البـــــــــــــــــاب الأول

مواصفات مواد معدات الحريق

البـــــــــــــــــاب الأول

الفصـــــــــــــــــل الأول

مواصفات مواد معدات الحريق

1/1/1 عـــــــــــــام

1/1/1/1 تغطي هذه المواصفات أنابيب الشبكات والوصلات الخاصة بها والصمامات وأجهزة القياس والمعايرة والمثبتات والعَلاقات والأصباغ ومواد التغليف والعزل والتجهيزات الفنية.

2/1/1/1 تعتبر هذه المعلومات هي الحد الأدنى من المتطلبات اللازمة لتوصيف المواد المستخدمة، وعلى المصمم والمستشار مراعاة الاختيار حسب طبيعة وحجم النظام، وأن تكون المواد معتمدة ومسجلة حسب المواصفات الدولية المصنعة على أساسها.

3/1/1/1 يؤخذ في الاعتبار الضغوط اللازمة للاختبار بحيث لا تقل عن 150% من الضغوط اللازمة لتشغيل النظام، وكذلك العوامل الطبيعية، مثل درجات الحرارة، والتفاعلات الكيميائية، على ألا يتعارض ذلك مع الشروط والمواصفات العالمية.

4/1/1/1 عند تقديم ما يعادل المواصفات القياسية الدولية يجب إثبات صحة التعادل من إحدى الهيئات الدولية المعتمدة أو تقديم النص الأصلي للمعادلة باللغة الإنجليزية للمقارنة.

2/1/1 مواصفـــــات الأنابيب

1/2/1/1 الأنابيب المستخدمة في أنظمـــة شبكات المياه (المرشات ــ المآخذ ــ الخراطيم المطاطية ــ غرف المضخات ... إلخ):

(أ) الأنابيـــب فـــوق الأرض

(1) الأنابـــيب ذات القطر 65 مم أو أصغر، تكون الأنابـــيب من الصلب الكربـــوني غير الملحوم و مجلفنـــة بحيث لا تقل السمـــاكات عن جدول (40) حســـب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ــ1). ويجـــوز في حالات خاصـــة أن تكون الأنابيب من النحاس الأحمر من الفئـــات K, L حســـب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ــ2).

(2) الأنابيب ذات القطر أكبر من 65 مم حتى 100 مم، تكون من الصلب الكربـــوني غير الملحوم و مجلفنة على ألا تقل سمـــاكة الأنابيب عن جدول (40) حسب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ــ3).

(3) الأنابيب ذات القطر من 100 مم حتى 150 مـــم، تكون من الصلب الأســـود الكربوني الملحوم أو غير الملحوم و بحيث لا تقل سماكة الأنابيـــب عن جـــدول (40) حسب المواصفات المذكـــورة في جدول (ج1/1ــ4).

(4) الأنابـــيب ذات القطر أكبر من 150 مم، تكون من الصلب الكربـــوني الملحوم أو غير الملحـــوم بحيث لا تقـــل سمـــاكة الأنابيب عن جـــدول (40) حسب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ـــ5).

(ب) أنابيب أنظمة المياه تحت الأرض

(1) للأنابيب ذات القطر 100 مم أو أصغر، تكون من الصلب الكربونـــي الملحوم حلزونياً أو بنتوء أو من الحديد الملحوم بالمقاومة الكهربائية أو الصلب المشكل حســـب المواصفات المذكورة فـــي جدول (ج1/1ـــ6)، أو من الصلب الكربوني بحيث لا تقل السماكة عن جدول (80) حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ7). وفي حالات خاصة تكون الأنابيب من النحاس الأحمر حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ8).

(2) الأنابيب ذات القطر أكبر من 100 مـــم، تكون مـــن الحديـــد الزهر حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ9) أو تكون الأنابيب من الحديد المطاوع حســـب المواصفات المذكورة فـــي جدول (ج1/1ـــ10) على أن تكون الأنابيب مبطنة من الداخل بطبقة من الأسمنت عند التصنيع حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ11). أو تكون الأنابيب من الحديد الزهر المصنع بالطرد المركزي حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ12). وفي حالات خاصة تكون الأنابيب من الصلب غير القابل للصدأ حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ13).

2/2/1/1 أنابيب الأنظمـــة الكيميائيـــة

(أ) أنابيب نظام الرغوة

(1) للأقطار 65 مم أو أصغر تكون من الصلب الكربوني غير الملحوم حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ14) بسماكة مكافئة لجدول (40)، ولا تستعمل الأنابيب المجلفنة في توصيلات المحلول المركز.

(2) الأنابيب ذات القطر من 65 مم حتى 150 مم والأنابيب تحت الأرض تكون من الصلب الكربوني الأسود غير الملحوم حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ15) بسماكـــة مكافئة لجـــدول (40) أو من الصلب غير القابل للصدأ حسب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ـــ16)، ولا يستعمل الحديد الزهر.

(ب) أنابيب نظام المسحوق الكيميائي الجاف

(1) الأنابيب ذات قطر 65 مم أو أصغر، تكون الأنابيب من الصلب غير الملحوم ومجلفنة حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ17)، بسماكـــة مكافئـــة لجدول (40). أو تكون الأنابيب من الصلب الكربوني حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ18)، ولا تستعمل أنابيب الحديد الزهر.

(2) وللأقطار أكبر من 65 مم يجب أن تكون الأنابيب من الصلب غير القابل للصدأ حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ19) أو تكون الأنابيب من النحاس حسب المواصفات المذكورة فـــي جدول (ج1/1ـــ20) على أن تكون فئة L أو K وأن لا يقل سمك الأنبوب عن هذه الفئات.

(ج) أنابيب نظام المسحوق الرطب

تكـــون من الصلب المطلي بالكـــروم وغير الملحـــوم حسب المواصفـــات المذكـــورة فـــي جـــدول (ج1/1ـــ21) أو من الصلب غيـــر القابل للصدأ حســـب المواصفـــات المذكورة في جـــدول (ج1/1ـــ22) ولا يستعمل الصلب المجلفن أو حديد الزهر أو مركبات الألومنيوم.

(د) أنابيب نظـــــام الهالـــون أو الوسائط النظيفة الهالوكربونية

تستخدم الأنابيب من الصلب الكربوني الأسود وغير الملحوم حسب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ـــ23). أو تكون الأنابيب من الصلب المصنع بالطرد المركزي حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ24)، وفي حالات خاصة تستخدم الأنابيب من النحاس حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ25) من فئات L أو K. ولا تستخدم أنابيب الحديد الزهر بأي صورة وتكون الخراطيم المعدنية المرنة حسب مواصفات **UL 536:1997**. وفي أنظمة الهالون يكون سمك الأنابيب حسب الأقطار وضغوط التشغيل من حيث الضغوط العالية أو المنخفضة وكذلك طرق توصيل هذه الأنابيب حسب مواصفات **NFPA-12A**.

(هـــ) أنابيب نظام ثاني أكسيد الكربون أو الوسائط النظيفة من الغازات الخاملة

تكون أنابيب نظام ثاني أكسيد الكربون من الصلب المجلفن غير الملحوم وذلك للأقطار الصغيرة والضغوط المنخفضة حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ26) على أن لا تقل السماكات عن جدول(40). وبالنسبة للأقطار من 25 ــ 100 مم للضغوط العالية تكون الأنابيب من الصلب الكربوني غير الملحوم حسب المواصفة المذكورة في جدول (ج1/1ـــ27) على أن لا تقل السماكات عن جدول(80). أو من الصلب الكربوني حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ28) للضغوط العالية، ولا تستخدم المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ29)، ولا تستخدم أنابيب الحديد الزهر في هذا النظام وتكون الوصلات المعدنية المرنة حسب مواصفات **UL 536:1997**.

3/1/1 مواصفـــــات وصلات وملحقات الأنابيب

تنقسم الملحقات إلى عدة أصناف من حيث الشكل والأنظمة المستخدمة فيها والأقطار والتركيبات إلى:

1/3/1/1 أنواع وصلات الأنابيب

تشمل وصلات الأنابيب على المجموعات التالية:

(أ) ملحقات الأنابيب من نوعية التركيبات

وتشمل الأكواع ووصلات "تي" والمخفضات والسدادات... إلخ.

(ب) المجمعات والروابط

وتشمل المجمعات والقارنات والوصلات التراكبية.

(ج) الشفات والأكمام.

(د) الوصلات الميكانيكية.

2/3/1/1 طرق التوصيل

(أ) التسنين.

(ب) اللحام.

(ج) الرباط بالمسامير.

(د) التركيبات الميكانيكية الأخرى

3/3/1/1 من حيث الأنظمة المستخدمة فيها والأقطار والتركيب

(أ) وصلات أنظمة المياه

(المرشات ــ المآخذ ــ الخراطيم المطاطية ــ إلخ) تشمل الآتي:

(1) لمجموعات التركيبات ذات القطر 65 مم وأصغر، وفي الغالب تركب هذه الوصلات بالتسنين. تكون الوصلات من الحديد الطروق أو من الصلب المطروق أو الصلب الطري حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ــ30) أو ما يعادلها.

(2) لمجموعات التركيبات أكبر من 65 مم ، يمكن تركيبها بالتسنين أو اللحام. في حالة إذا كانت الأنابيب مجلفنة واستخدم اللحام في التوصيل يجب جلفنة التركيبات بعد التشغيل بالطريقة المناسبة. وتكون الوصلات من الصلب الكربوني المطروق أو الصلب الملحوم تناكبيا أو من

الصلب المشكل حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ31) أو ما يعادلها. وفي حالة استخدام أنابيب النحاس تكون الوصلات من البرونز أو النحاس حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ32).

(3) الوصلات المستقيمة للربط نوعية مجمعات و قارنات تكون من الحديد الطروق أو الحديد الزهر وذلك إذا كانت ضغوط التشغيل أقل من 21.0 بار وللأقطار أقل من 100 مم، أو تكون من الصلب الملحوم تناكبيا من أنواع الصلب الكربوني المطروق وذلك إذا كان الضغط أعلى من 21.0 بار أو القطر أكبر من 100 مم. وتكون حسب إحدى المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ33) أو ما يعادلها، وإذا استخدمت الأنابيب المجلفنة للأقطار من 100 مم وأكبر يمكن استعمال الوصلات الميكانيكية.

(4) الوصلات ذات الشفة

تكون من الصلب الكربـــوني المطروق أو الصلب المشكل إذا كان ضغط التشغيل أكبر من 14.0 بار، وتركب هذه الوصلات باللحـــام أو التسنين. وإذا كان ضغط التشغيـــل أقل من 14.0 بار فتكون هذه الوصلات من الحديد المطاوع أو الحديد الزهر وذلك في حالة استخـــدام نفس نوعية الأنابـــيب، وتكون حسب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ـــ34) أو ما يعادلها، وفي حالة استخدام أنابـــيب النحاس تكون الوصلات حسب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ـــ35) أو ما يعادلها، وفي حـــالة استخدام أنابيب الصلب غير القابل للصـــدأ تكون نوعية الوصلات حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ36) أو ما يعادلها.

(5) الوصلات المستخدمة مع أنابيب الحديد المطاوع أو الحديد الزهر تكون من نفس النوعية من الحديد المطاوع أو الحديد الزهر وتكون بإحدى الطرق التالية:

1 ــ الوصلات التراكبية.

2 ــ الوصلات التراكبية بلحام الرصاص.

3 ــ الوصلات ذات حاشية تركب بالضغط.

4 ــ الوصلات الميكانيكية الأخرى تكون الوصلات بالطرق الموضحة في أنظمة **NFPA-24** حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ37) أو ما يعادلها.

(6) الحاشيات والحلقات والمسامير وهذه التركيبات تستخدم في توصيل أو إحكام توصيل بعض الوصلات مثل الشفه والوصلات الميكانيكية وتستخدم الحاشيات من المطاط أو من الألياف الزجاجية أو مواد أخرى وكذلك تستخدم الحلقات والمسامير بأنواع مختلفة حسب الأقطار المطلوبة وتكون حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ38) أو ما يعادلها.

(ب) وصـــلات نظـــام الرغـــوة

تكون من الصلب الكربـــوني المطروق والملحوم تراكبياً أو الصلب الطري للأقطـــار أكبر من 100 مم حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ39) أو ما يعادلها. وتكون من الحديد المطاوع أو الحديد الطروق أو من الصلب الطري للأقطار أقل من 100 مم حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ40) أو ما يعادلها، وفي حالة استخدام أنابيب الصلب غير القابل للصدأ تكون الوصلات حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ41) أو ما يعادلها. ولا

تستخدم وصلات الصلب المجلفنة في هذا النظام. وكذلك لا تستعمل الحاشيات المطاطية ويكون التوصيل باللحام حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ42) أو ما يعادلها، ويكون التسنين حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ43) أو ما يعادلها.

(ج) وصـــلات نظـــام المسحوق الكيميائي الجاف

تكون الوصلات من الصلب المجلفن أو الصلب غير القابل للصدأ أو من النحاس الأصفر أو الأحمر أو من الحديد المطاوع ولا يستخدم الحديد الزهر. وتركب الوصلات باللحـــام أو التسنين وتكون الوصلات حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ44) أو ما يعادلها. وقد تستخدم وصلات النحاس في حالة استخدام أنابيب النحاس كما في أنظمة المياه.

(د) وصـــلات نظـــام المسحوق الكيميائي الرطب

تستخدم الوصلات من الحديد الطـــروق المغطى بطبقة من الكروم حسب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ـــ45) أو ما يعادلها ويستعمل الصلب غير القابل للصدأ ولا تستعمل وصلات الصلب المجلفن أو الحديد الزهر.

(هـــ) وصـــلات نظـــام ثاني أكسيد الكربون أو نظـــام الوسائط النظيفة من الغازات الخاملة

تكون من الصلب الطري المطروق أو الحديد المطاوع أو الحديد الطروق وذلك في حالة الأقطار الصغيرة 65 مم فأصغر، وكذلك للضغوط المنخفضة. وتكون الوصلات من الصلب المشكل إذا كانت الأقطار أكبر من 65 مم، ومن الممكن استخدام الصلب المطروق أو الحديد المطاوع للضغوط العالية حتى قطر 80 مم فقط. وتوصل الوصلات بالتسنين أو اللحام ولا تستخدم الوصلات المحززة أو التداخلية. وفي حالة اســـتخدام الوصلات النحاسية تلحم بطريقة لحام بسبيكة وتكون هذه الوصلات حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ46) أو ما يعادلها.

(و) وصـــلات نظـــام الهالـــون أو نظـــام الوسائط النظيفة الهالوكربونية

تكون الوصلات من الصلب المجلفن أو الحديد الطروق للأقطار حتى 50 مم وللضغوط المنخفضة أقل من 21.0 بار، ويستخدم كذلك الصلب المشكل في حالة الأقطار أقل من 40 مم والضغوط العالية أو المنخفضة. ويستخدم الصلب الملحوم تناكبيا للأقطار الكبيرة والضغوط العالية وكذلك الحديد المطاوع، وتركب الوصلات باللحام أو التسنين ولا تستخدم وصلات الحديد الزهر، وكذلك لا تستخدم التوصيلات المحززة إلا في حالات خاصة، ويجب أن تكون معتمدة لنظام الهالون. وتستخـــدم الوصلات من النحاس أو البرونز في حالة استخدام أنابـــيب النحاس. ويجب ألا تقل ضغوط الاختبـــار للوصلات عن 43.0 بار في حـــالة الضغط المنخفض و 70.0 بار في حالة الضغط العالي. وتكون الوصلات حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ47) أو ما يعادلها، وفي حالة وصلات النحاس حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ48) أو ما يعادلها، ويكون اللحام حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ49) أو ما يعادلها.

4/1/1 مواصفـــــات الصمامـــات

1/4/1/1 يراعى في اختيار الصمامات لأنظمة مكافحة الحريق البنود التالية:

(أ) النوعية

حيث يناسب كل جزء في الشبكة نوعية معينة من الصمامات لأداء غرض معين.

(ب) قطر الصمـــام

تختلف مواد صنع الصمامات وطرق التشغيل والأداء باختلاف قطر الصمام وغالباً ما تنقسم إلى فئتين: أقل واكبر من 65 مم.

(ج) الضغوط المصنعة على أساسها الصمامات

تكون ضغوط التشغيل المصممة على أساسها الصمامات 12 بار للأقطار الصغيرة و 16 بار للأقطار الكبيرة، ولا يقل ضغط الاختبار عن 16 بار و 24 بار.

(د) مواد تصنيع الصمامـــات

تكون الصمامات ذات الأقطار الصغيرة من مواد مقاومة للتآكل والصدأ، مثل النحاس والبرونز والصلب غير القابل للصدأ، وتكون الصمامات ذات الأقطار الكبيرة من مواد مقاومة للضغط والأداء الثقيل مثل الحديد الزهر أو الصلب.

(هـــ) الاعتمادات

يجب أن تكون الصمامات المستخدمة لأنظمة مكافحة الحريق من الأنواع المسجلة والمعتمدة من إحدى الهيئات المعترف بها وحسب المواصفات العالمية التي تم تصنيع هذه الصمامات طبقاً لها.

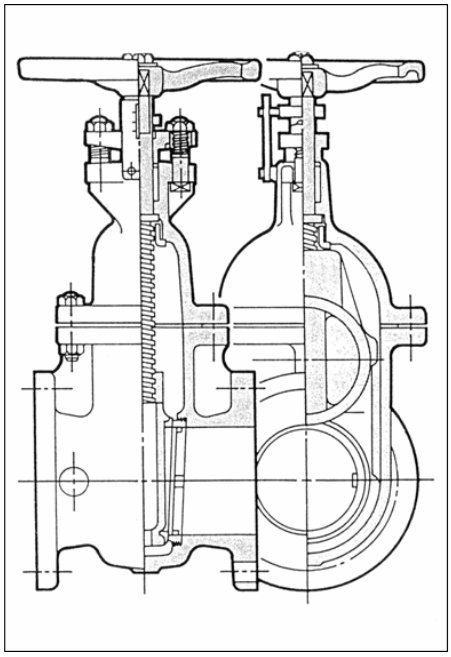
2/4/1/1 صمـــام بوابة

(أ) للأقطار حتى 65 مم، يكون جسم الصمام من النحاس أو البرونز وذا نهايتين مسننتين مع مجمع ويكون العمود من النوع المسنن والمتحرك، ويكون رأس الصمام على شكل وصلة مسننة وقاعدة الصمام على شكل قرص والأجزاء الداخلية من البرونز وتكون يد التشغيل على شكل حلقة من النحاس أو الحديد الزهر. انظر شكل (1/1ـــ1أ).

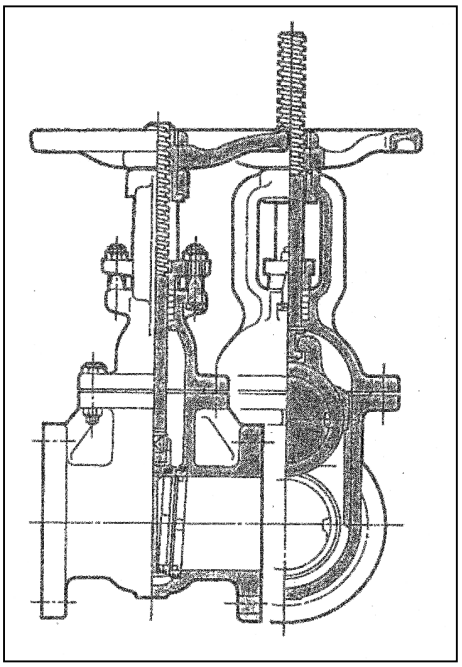
(ب) للأقطار أكبر من 65 مم، يكون جسم الصمام من الحديد الزهر أو الصلب الكربوني والأجزاء الداخلية من البرونز وتشمل قاعدة الصمام والقرص المتحرك، ويكون العمود صاعداً ومسنناً من الخارج ومتحركاً من نوع **OSS&Y** وتكون قاعدة الصمام من النوع الممكن تغييره، والنهاية العلوية للصمام تكون من نوع الإسفين الثابت. وتكون يد التشغيل على شكل عجلة محورية من

الحديد الزهر أو النحاس تدور في مستوى واحد ويتحرك العمود إلى أعلى وأسفل داخل أسنان العجلة. ويكون هناك قفل لحركة العمود ومؤشر على العجلة يوضح اتجاه الفتح والغلق. وتركب هذه الصمامات بواسطة شفة مسننة أو بالمسامير وتكون الوازنة من البرونز أو الصلب غير القابل للصدأ. انظر شكل (1/1ـــ1ب).

(ج) تكون الصمامات من نوع البوابة حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ50) أو ما يعادلها.



شكل (1/1ـــ1أ) صمـــام بوابة

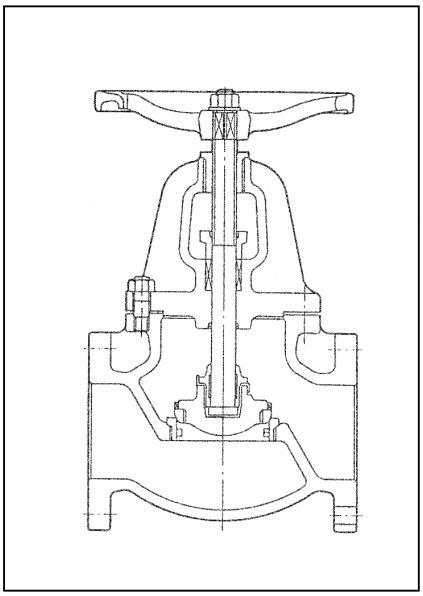


شكل (1/1ـــ1ب) صمـــام بوابة ـــ OSS&Y

3/4/1/1 صمـــام بطيء

(أ) للأقطار حتى 65 مم، يكون جسم الصمام من البرونز والأجزاء الداخلية من البرونز وله نهايات مسننة، ويكون قرص الصمام قابلاً للتغيير، والجزء العلوي على شكل مجمع، ويتحرك العمود الصاعد للأعلى وللأسفل.

(ب) للأقطار أكبر من 65 مم، يكون جسم الصمام من الحديد الزهر أو الصلب الكربوني أو النحاس، ويكون مقعد الصمام من النوع الممكن تغييره، ويتكـــون القرص من عدة أجزاء مركبة معاً، ويكون العمود داخل عجلة التشغيل وفي محور أفقي واحد، ويتحرك العمود الصاعد لأعلى وأسفل، وتكون الوازنة من الصلب غير القابل للصدأ أو البرونز، وتكون للنهايات شفات مسننة أو تربط بالمسامير. ويكون الصمام حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ51) أو ما يعادلها. انظر شكل (1/1ـــ2).

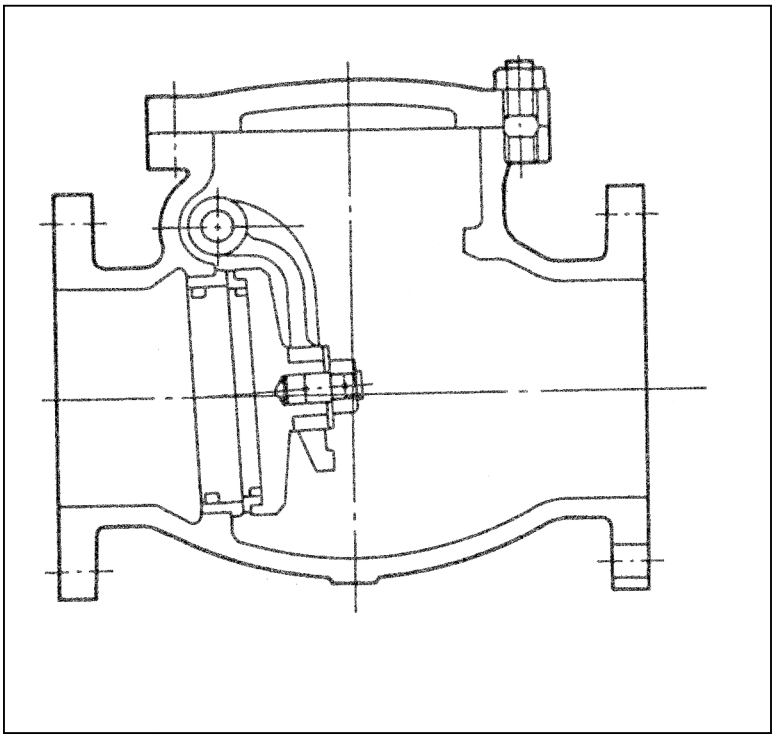


شكل (1/1ـــ2) صمـــام بطيء

4/4/1/1 صمام عدم رجوع

(أ) للأقطار 65 مم أو أقل، يكون جسم الصمام من البرونز، ويكون مقعد الصمام ذا قاعدة رجوعية ومزوداً بنابض لولبي ومن النوعية الكروية الهادئة، وتكون الأجزاء الداخلية ومقعد الصمام متكاملة الأجزاء وتجمع معا. ولا تقل مساحة المقعد عن 110% من مساحة فتحة التدفق ويكون للصمام نهايات مسننة.

(ب) للأقطار أكبر من 65 مم، يكون جسم الصمام من الحديد المطاوع أو الحديد الزهر أو الصلب الكربوني، ويكون الصمام من النوع المتأرجح الهادئ، وتكون الأجزاء الداخلية من البرونز، والقرص من البرونز مع إطار أو طبقة من المطاط. والقرص والمقعد من النوعية التي يمكن تعديلها. ويكون محور الارتكاز والوازنة من البرونز أو الصلب غير القابل للصدأ، ويجب ألا تقل مساحة قاعدة الصمام عن 110% من فتحة التدفق، ويزود الصمام بسدادة اختبار وتكون للصمام نهاية بشفة. وتكون الصمامات حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ52) أو ما يعادلها. انظر شكل (1/1ـــ3).



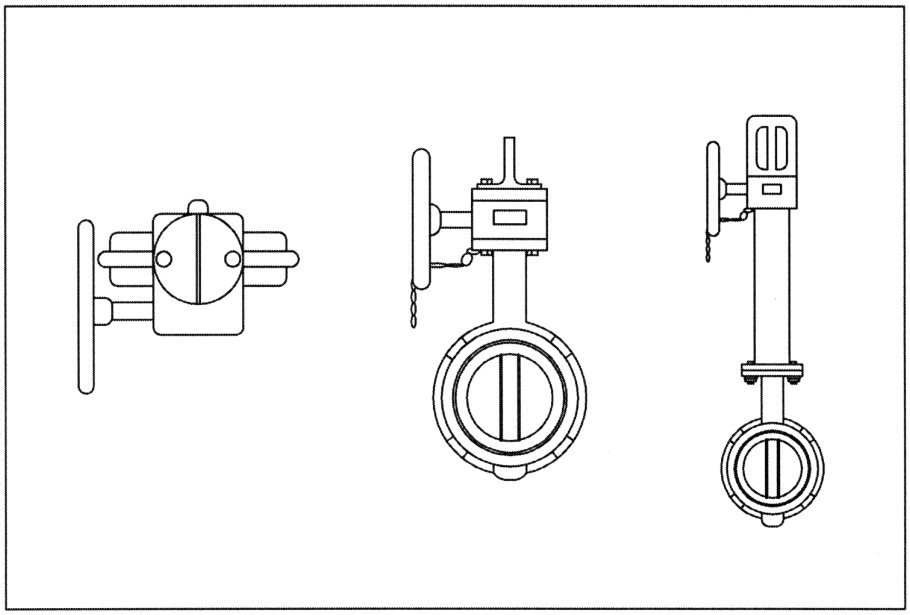
شكل(1/1ـــ3) صمـــام عدم رجوع

5/4/1/1 صمام فراشة

تكون هذه الصمامات في الغالب بأقطار أكبر من 65 مم ويكون جسم الصمام من الحديد الزهر أو الصلب الكربوني، أو من الصلب غير القابل للصدأ ويكون المقعد من البرونز أو الصلب غير القابل للصدأ مع إطار من المطاط، ويكون على شكل صندوق حشو من النوع الممكن تغييره، ويزود بعجلة تشغيل ذات قفل، ويكون الصـــمام ذا مؤشر لبيان وضعه، وتكون للصمام نهاية بشفة ويكون الصمام حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ53) أو ما يعادلها. انظر شكل (1/1ـــ4).

6/4/1/1 صمام عزل

يكون من نوعية صمام البوابة والجزء العلوي إسفين، ويكون الجسم من الحديد الزهر، والأجزاء الداخلية من البرونز، ويكون قرص مقعد الصمام من النوع المزدوج، ويستخدم هذا الصمام بأقطار أكبر من 65 مم، وتكون النهايات بشفة. ويكون الصمام حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ54) أو ما يعادلها.



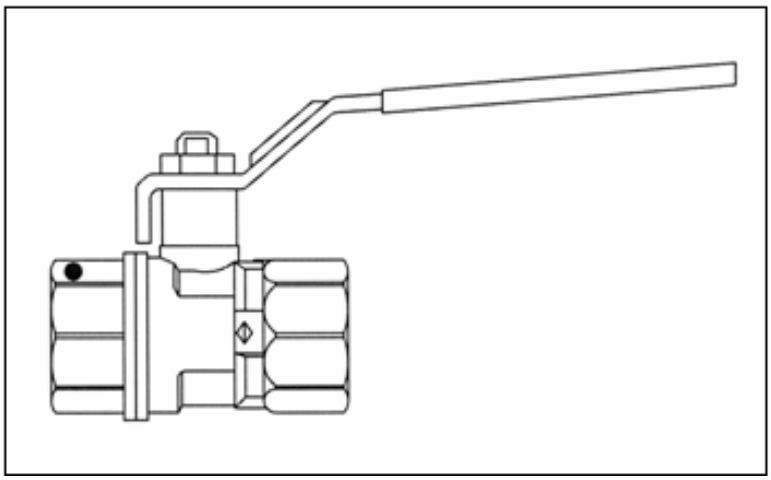
شكل (1/1ـــ4) صمـــام فراشة

7/4/1/1 صمام تقسيم

يستخدم هذا الصمام بأقطار أكبر من 65 مم ويكون من نوعية صمام البوابة، ويكون الجسم من الحديد الزهر أو الحديد المطاوع وتكون الأجزاء الداخلية من النحاس عالي مقاومة الشد، وعمود الصمام من البرونز أو الألومنيوم المطروق، ويكون العمود من النوع المتحرك الصاعد المسنن من الخارج **OSS&Y** مع صامولة من البرونز وتكون عجلة التشغيل من النحاس أو الصلب وتدور عكس عقرب الساعة، وتكون نهايات الصمام بشفة. في حالة استخدام صمام تحت الأرض يكون من النوعية ذات الوجهين، ويكون العمود ثابتاً ويزود بوصلة تراكبية ووصلة تمدد من الصلب داخل أنبوب بلاستيكي، ويشغل بواسطة يد متصلة بأنبوب برميلي ذي نافذة. ويكون عمود الإدارة ذا مؤشر، ويد التشغيل بعجلة أو مفصلية، ويطلي الصمام بنوع من طلاء ايبوكسي، أو المينا. ويكون الصمام حسب إحدى المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ55) أو ما يعادلها.

8/4/1/1 صمام كروي

يكون جسم الصمام من البرونز للأقطار الصغيرة أقل من 65 مم ومن الصلب المسبوك أو غير القابل للصدأ للأقطار الكبيرة وتكون الكرة من الصلب غير القابل للصدأ، ويكون جسم الصمام على شكل صندوق حشو على هيئة حلقات، ويكون مقعد الصمام من نوع تِفلون ويعمل بواسطة يد أو مفتاح، ويكون الصمام على شكل زاوية أو مستقيم، والنهايات مسننة للأقطار أقل من 65 مم وبشفة للأقطار أكبر من 65 مم ويكون الصمام حسب إحدى المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ56) أو ما يعادلها. انظر شكل (1/1ـــ5).



شكل (1/1ـ5) صمـــام كروي

9/4/1/1 صمام صرف و فحص

يكون الصمام من نوعية الصمام البطيء على شكل زاوية، وله جسم من البرونز ووصلة للخرطوم مع غطاء مسنن. ويكون قلب الصمام على شكل غشاء مسنن، ويعمل بواسطة مفتاح أو يد من النحاس من النوع الممكن ضبطه، ويكون للصمام نهاية مسننة، حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـ57) أو ما يعادلها.

10/4/1/1 صمام تخفيف الضغط

يكون جسم الصمام من الحديد الزهر أو النحاس، والأجزاء الداخلية من النحاس، وحامل الصمام الداخلي من البرونز المنجنيزي. ويكون للصمام قرص قاعدة من النيوبرين و نابض لولبي من الصلب الكربوني من النوع الممكن ضبطه، ويزود بصامولة مرفقة وغطاء من النحاس أو صلب عالي مقاومة الشد، ويكون للصمام نهاية مسننة أو شفة، و يكون حسب **UL 1478:2004** و المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـ58) أو ما يعادلها.

11/4/1/1 صمام تخفيض الضغط

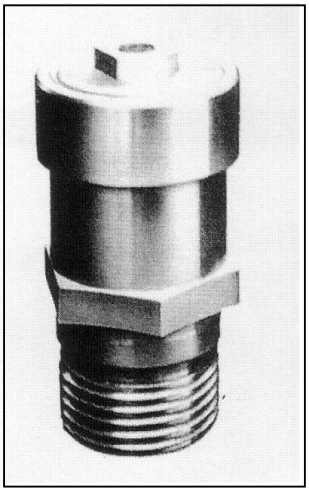
يكون جسم الصمام من النحاس للأقطار أقل من 65 مم، ومن الحديد الزهر أو الحديد المطاوع للأقطار أكبر من 65 مم، وتكون الأجزاء الداخلية من النحاس، والإطارات أو القواعد من مطاط النتريل. وللأقطار الكبيرة تكون الأجزاء الداخلية من الصلب عالي مقاومة الشد ويكون المقعد مفرداً ويعمل بواسطة دليل تحكم هيدروليكي من البرونز المسبوك، والمقعد من السليكون، أو الصلب غير القابل للصدأ مع غشاء كروي من الصلب و وازنة من البرونز ونابض من الصلب غير القابل للصدأ حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـ59)، ويكون الصمام من النوع الممكن ضبطه، ويكون للصمام نهايات مسننة للأقطار أقل من 65 مم و شفات للأقطار أكبر من 65 مم.

12/4/1/1 صمام تنظيم الضغط

يكون جسم الصمام من النحاس أو البرونز للأقطار أقل من 65 مم، ومن الحديد الزهر أو الحديد المطاوع للأقطار أكبر من 65 مم ويكون النابض من الصلب ويمكن ضبطه، والمقعد من السليكون أو الصلب غير القابل للصدأ، ويكون الصمام حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ60) أو ما يعادلها.

13/4/1/1 صمام تنفيس الهواء

يكون جسم الصمام من الصلب أو النحاس، وتكون القارنة من النحاس، ويكون لنهاية الصمام شفة، ويكون من النوع الممكن ضبطه، انظر شكل (1/1ـــ7).



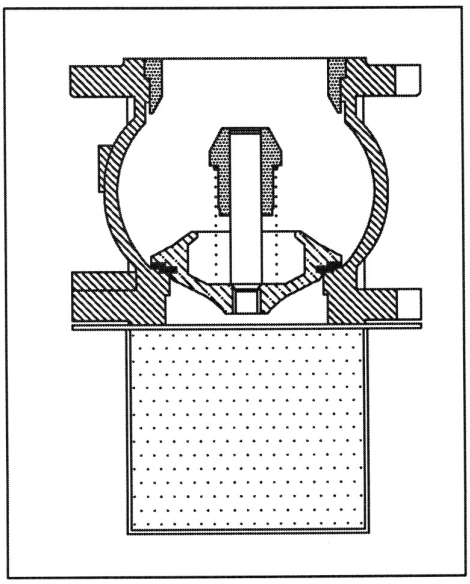
شكل (1/1ـــ7) صمـــام تنفيس الهواء

14/4/1/1 صمام تنفيس الهواء التلقائي

يكون جسم الصمام من الحديد الزهر، والعوامة من الصلب غير القابل للصدأ أو المطاط، ويكون مزوداً بصمام تصريف من النحاس، ويكون من النوع الممكن ضبطه، ويكون للصمام نهاية مسننة أو شفة.

15/4/1/1 صمام قدم

هو صمام عدم رجوع مزود بمصفاة يركب على نهاية خط السحب في حالة وجود منحنيات على هذا الخط أو وجود سحب سالب و يمنع رجوع المياه للخزان عند إيقاف المضخات وتكون مواصفات المصفاة حسب NFPAوصمام الرجوع من النوع المتأرجح ويركب بصورة رأسية وتصنع المصفاة من الصلب غير القابل للصدأ، انظر شكل (1/1ـــ8).



شكل (1/1ـــ8) صمـــام قدم

16/4/1/1 صمام عوامة

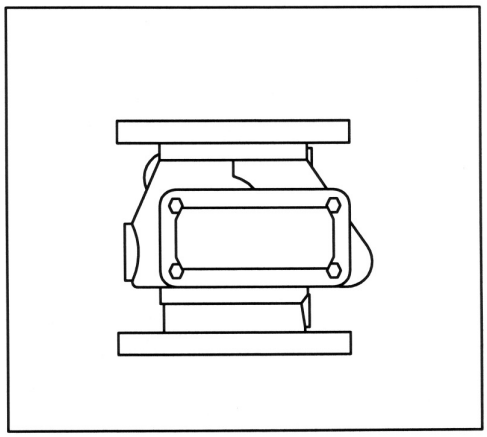
يكون الصمام من النوع البطيء والجسم من الحديد الزهر أو النحاس وتكون الوازنة من الصلب غير القابل للصدأ، والعوامة من النحاس أو البلاستيك القوي ويكون للصمام نهاية مسننة أو شفة، ويكون حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ61) أو ما يعادلها.

17/4/1/1 صمام لولبي

يكون الجسم من النحاس أو الصلب، والقاعدة من مادة سنتالك، والعمود والكباس من الصلب غير القابل للصدأ، ويعمـــل بواسطة دليل حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ62)، والأجزاء الأخرى من النحاس أو الصلب غير القابل للصدأ، ويكون الصمام حسب مواصفات **UL 429:1999**.

18/4/1/1 صمام تحكم

يتكون الصمام كمجموعة من صمامين أحداهما صمام بوابة، والآخر صمام عدم رجوع متأرجح ويكون لنهاياته شفات ويزود صمام عدم الرجوع بفتحات مسننة لتركيب مقاييس الضغط وفتحة تصريف لتركيب مفتاح الضغط أو مفتاح التدفق، وأخرى للجرس الهيدروليكي ويمكن تزويده بوعاء تعويق لمنع زيادة ضغط الماء. ويكون تركيب الصمام حسب نظام **LPC** أو **NFPA**، انظر شكل (1/1ـــ9).



شكل (1/1ـــ9) صمـــام تحكم

19/4/1/1 صمام الضغط الخلفي

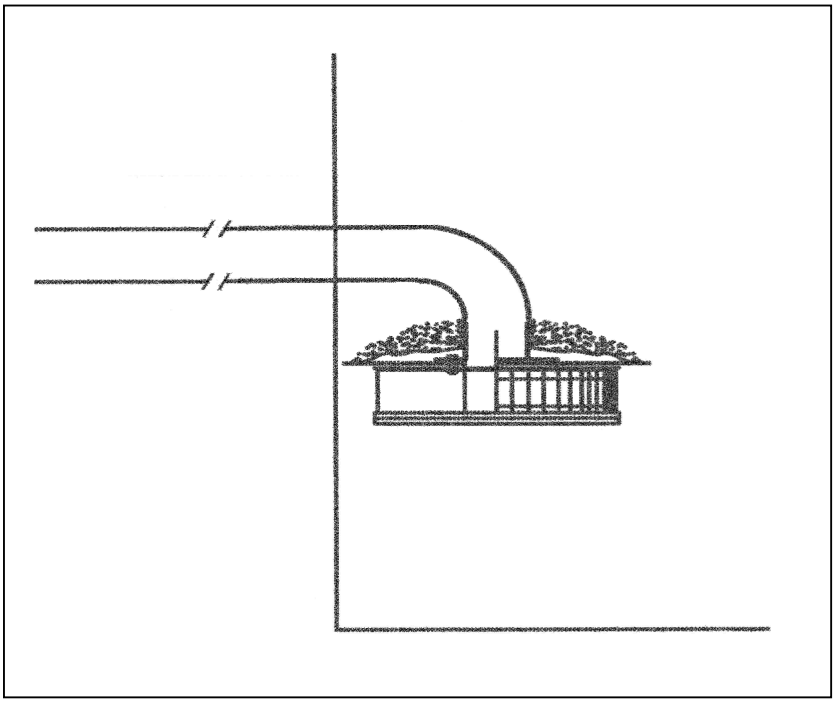
يتكون من صمام عدم رجـــوع من الحديد الزهر أو النحاس ويكـــون بنهايات مســـننة أو بشفة، ويزود بوصلة تصريف ووصلات مقاييـــس الضغط و سدادات إضافيـــة ويكون حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ63) أو ما يعادلها.

20/4/1/1 منفس الهواء

يكون من النوعية ذات الأداء المزدوج بطريقـــة الكرة العائمة والنابض، ويكون الجسم من الحديد الزهر أو النحاس بغطاء مزود بمسامير ودليل مطاطي على فتحة التنفيس، ويوجد فتحتا تنفيس إحداها كبيرة للتنفيس أثناء التشغيل والأخرى صغيرة للتنفيس عند تراكم الهواء.

21/4/1/1 مانع دوامات

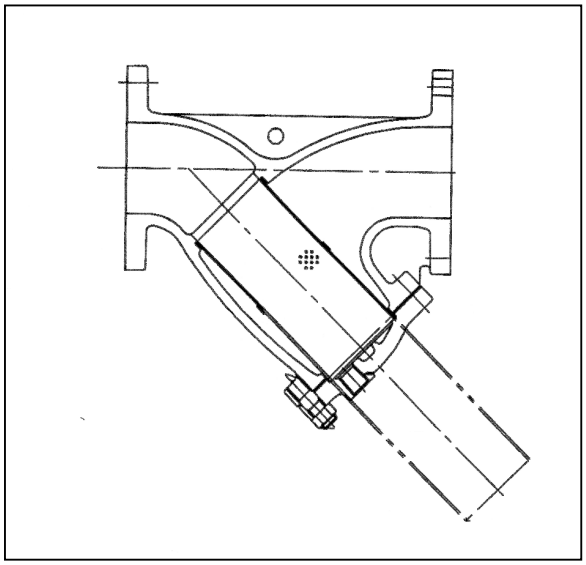
يكون الغلاف من البولي بروبلين أو البلاستيك مع البوليثيلين مع تقوية من الصلب غير القابل للصدأ ويكون لنهايتة شفة. انظر شكل (1/1ـــ10).



شكل (1/1ـــ10) مانع دوامات

22/4/1/1 المصفاة

تكون من النحاس ويكون صندوق المخلفات من الحديد الزهر، والشبكة من الصلب غير القابل للصدأ أو النحاس، وتكون مثقبة بقطر لا يزيد عن 0.8مم و ذات نهاية بشفة. انظر شكل (1/1ـــ11).



شكل (1/1ـــ11) المصفاة

5/1/1 مواصفـــــات أجهزة القياس والتشغيل

1/5/1/1 مقياس الضغط

يكون دائرياً من نوعية مقياس بوردون، وذا مؤشر متحرك، وبقطر لا يقل عن 90 مم، وتكون القراءات بوحدة البار ، ويكون التدريج بسعة لا تقل عن 150% من ضغط التشغيل للنظام، ويركب بوصلة مسننة بقطر 15 مم، وصمام من النحاس ويكون المقياس حسب مواصفات **UL393:2005** أو **UL404:2005** أو **ASME** أو إحدى المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ64) أو ما يعادلها.

2/5/1/1 مقياس التدفق

يكون من الأنواع التي تعمل بطريقة صمام فنتوري ويكون جسم المقياس أنبوبي من الزجاج القاسي على شكل أنبوب زئبقي مدرج، والعوامة والتوصيلات من الصلب غير القابل للصدأ، والمفاتيح وأدوات الضبط من الألياف الزجاجية المسلحة بالبلاستيك وفي حالات خاصة يكون المقياس من النوع الدائري ذي المؤشر المتحرك، ويكون القياس من نوع القراءة المباشرة، وتكون القراءة بوحدة ل/د. ويكون مقياس التدفق حسب مواصفات **ASME** أو حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ65) أو ما يعادلها.

3/5/1/1 مفتاح الضغط

يكون الغشاء من النحاس والبريليوم، والغلاف من سبيكة من الزنك والغطاء من الصلب مع حاشية من النيوبرين وتكون وصلة الأنبوب نحاسية بقطر 15 مم، ويكون المفتاح من النوع المزدوج الأداء ذا حدين أعلى وأسفل يمكن ضبطهما عن طريق مؤشر متحرك، ويجب أن يتحمل الضغط حتى 28.0 بار دون أن يفقد أياً من دقته. ويكون حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ66) أو ما يعادلها.

4/5/1/1 مفتاح التدفق

يكون من النوع ذي الريشة ويتصل بعضو هوائي وعضو ثابت مرحل يعمل كمؤخر (معوق) ويزود بمفتاحين كلاهما له وصلة منفردة لتوصل بقطب كهربائي، والبلي الخاص بالسكينة ولولب إرجاع من الصلب غير القابل للصدأ ويكون غطاء المفتاح من الصلب ويزود بحاشية من المطاط للإحكام ويجب وجود علامة توضح اتجاه التدفق، ويكون حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ67) أو ما يعادلها.

6/1/1 مواصفـــــات التجهيزات الفنية والتشطيب والفحص

1/6/1/1 التجميع والربط والتوصيل

(أ) التسنين

(1) تركب أنابيب الصلب المجلفن و الصلب المطروق و الصلب الأسود بوصـــلات مسننة للأقطار حتى 65 مم وفي حالات الشفات المسننة حتى 100 مم.

(2) عند تقطيع الأنابيب أو تسنينها يجب إزالة الزوائد من الداخل والخارج.

(3) لا تستخدم مجمعات مسننة للأقطار أكبر من 50 مم ولكن تستخدم شفات مسننة.

(4) يستخدم شريط من نوع تِفلون لتوصيل أنابيب الصلب المطروق عند التوصيل بالتســنين للأقطار حتى 50 مم، وتستخدم مواد معتمدة للأقطار أكبر من ذلك ويوضع الشريط على أطراف الأنابيب فقط ولا يوضع على الملحقات.

(5) عند إجراء عملية التسنين يجب إجراء عملية تبريد للمعدن أثناء التشغيل.

(6) يجب أن تتوافق أنواع الأسنان لكل من الوصلة والأنبوب وكذلك بالنسبة لخطوة التسنين وعمق السن.

(7) يكون التسنين للأنابيب والملحقات حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ68) أو ما يعادلها.

(ب) عمليات اللحام

(1) يكون لحام أنابيب الصلب المطروق بلحام القوس الكهربائي للأقطار أكبر من 50 مم، ويكون لحام أنواع الصلب الأخرى بالانصهار.

(2) توصل أنابيب النحاس باللحام بسبيكة الفضة أو النحاس لأنواع K, L، وذلك للأنظمة ذات الخطورة الخفيفة والظروف الجـــوية العادية، ويجب ألا تقل درجة انصهار مادة اللحـــام عن 540 °م.

(3) عند لحام أنابيب النحاس للأقطـــار أكبر من 50 مم، يستخدم لحام بسبيكة النحاس، مع تركيب شفات من البرونز، وتكون الحاشيات من الألياف الزجاجية، ولا يستخدم المطاط.

(4) عند توصيل أنابيب ذات قطر صغير مع أنابيب ذات قطر كبير، تستخدم محولات.

(5) يجب ألا يتم لحام أية شرائح معدن في نهايات الأنابيب، بل يجب تركيب شفات مسدودة.

(6) يجب ألا توصل أي أجزاء غريبة كالصواميل أو المشابك أو أي مثبتات أخرى باللحام بالأنابيب أو ملحقاتها.

(7) يجب إزالة القشور والزوائد من الداخل و الخارج للأنابيب بعد اللحام.

(8) يجب عدم تبريد الأنابيب أو الملحقات بعد اللحام.

(9) تكون عمليات اللحام حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ69) أو ما يعادلها.

(ج) الرباط بالمسامير والوصلات الميكانيكية

(1) تستخدم الطرق المعتمدة في تجميع الأنابيب من الحديد المطاوع و الحديد الزهر وأنابيب الصلب ذات الأقطار أكبر من 65 مم.

(2) تستخدم الشفات الملحومة أو المسننة لأطراف الصمامات والمعدات عند تركيبها مع الأنابيب، وتوصل الأجزاء الأخرى من الأنابيب بواسطة المسامير ذات الرؤوس المربعة أو ذات الصواميل مع تركيب الوردات و الحاشيات والصواميل.

(3) تستخدم الحاشيات من نوع نيوبرين و الوصلات التراكبية في توصيلات أنابيب الحديد المطاوع.

(4) عند استخدام النوعية المحززة مع الزوائد التراكبية ذوات الأطراف الكتفيه، لأنابيب الصلب يجب ألا تقل سماكة الأنابيب عن جدول (40)، ولا يجب توصيلها مع حلقات محززة.

(5) تستخدم مشابك من الحديد الطروق لتجميع وربط الوصلات من النوعية المحززة، بحيث تسمح المشابك مع الحاشيات بانحراف معين للزاويا ، وتكون الحاشيات مزدوجة مع موانع تسرب خاصة، وتستخدم المسامير والوردات والصواميل المناسبة ويجب أن تكون من الأنواع المجلفنة.

(6) تستخدم طرق التوصيل الميكانيكية حسب الأنظمة المعمول بها لدى **NFPA**، وحسب الجهات المعتمدة في الدولة، وحسب إحدى المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ70) أو ما يعادلها.

2/6/1/1 العلاقات والمثبتات والركائز للأنابيب

(أ) تعاريـــف

(1) العلاقات

تركيبة من المعدن لتعليق أنبوب من نقطة ثابتة للحفاظ على الأنبوب في مستوى أفقي معين أو مستوى مائل.

(2) المثبتات

وسيلة للتعليق الدائم للأنبوب تثبت في إنشاءات المبنى.

(3) الركائز

وسيلة دائمة لوضع الأنبوب في مركز معين على المستوى الرأسي أو المائل.

(4) ركيزة أساسية

وسيلة لعمل أقواس لتأمين تعليق في إنشاءات المبنى باستعمال مثبت أو أكثر.

(5) مجموعة تعليق

فتحة تعليق مسننة لتثبيت مشبك بواسطة وسيلة أو أكثر في إنشاءات المبنى لتعطي ركيزة أساسية.

(6) مسمار عروة

وسيلة لتأمين تعليق قطاع مفرغ في إنشاءات المبنى.

(7) قضيب حرف (U)

قضيب مشكل مع نهايتين مسننتين لارتكاز الأنبوب خلال مثبت أساسي.

(8) مشبك

وسيلة ارتكاز أنبوب مؤمنة مباشرة بواسطة مثبت لإنشاءات المبنى أو بوسيلة ارتكاز ميكانيكية.

(ب) تستخدم العلاقات و الركائز والمثبتات لأنابيب الشبكات و ملحقاتها والصمامات حسب قطر الأنبوب والمستوى الأفقي والرأسي المطلوب لمسار هذا الأنبوب وحسب طبيعة ونوعية إنشاءات المبنى وفق الشروط الآتية:

(1) يجب أن تتحمل كل علاقة وزن نصف الأنبوب مضافاً إليه 100 كجم ولا يقل معامل الأمان عن 50 % من وزن الأنبوب.

(2) يجب ألا يبعد المعلق عن الكوع الأفقي مسافة أكثر من 300 مم.

(3) يجب أن يكون عيار التضبيط للعلاقات الأفقية 380 مم على الأقل.

(4) تكون العلاقات من النوع المتأرجح المزدوج عند استخدام أنابيب متعددة متوازية وعلى ارتفاع واحد.

(5) يجب تركيب وردة وصمولة لعمود التعليق المسنن.

(6) يجب ألا تثبت أية أنابيب لأغراض أخرى مع أنابيب أنظمة الحريق.

(7) تركب المثبتات أو العلاقات لكـــل وصلة على الأنبوب، ويجب ألا تزيد المسافة بين المثـــبتات عن 650 مم لجميع القياسات في حالة وجود وصلات أو ملحقات على الأنبوب.

(8) عند تركيب مشابك للأنابيب الرأسية يجب استعمال مشبك لكل طابق على الأقل، ويكون في الربع الأول من الطابق.

(9) يجب تركيب مثبتات أو علاقات أو ركائز عند كل تغيير في اتجاه مسار الأنبوب إذا كانت الأنابيب على المستوى الأفقي، وكذلك عند بداية الخط الأفقي ونهايته.

(10) يجب تركيب المثبتات لكل مجموعة وصلات تركب معا على مستوى رأسي بصورة مناسبة.

(11) يجب تركيب المثبتات عند خروج الأنبوب من أنبوب رئيسي إلى أنبوب فرعي.

(12) يجب توفير مسافة بين التشطيبات الأخيرة والأنبوب المعلق لا تقل عن 12 مم، وعند وجود وصلات أو صمامات يجب زيادة هذه المسافة.

(13) في حالة وجود سقف لا تتحمل إنشاءاته ثقل التعليق يجب تركيب قضبان تثبت في الأجزاء الخرسانية أو المعدنية الصلبة للمبنى، أو كابولي لتثبيت العلاقات.

(14) يراعي حجم قطاع المنشأ الحديدي عند تركيب العلاقات مزدوجة ويجب عمل الحسابات اللازمة لذلك.

(15) لا يستعمل اللحام في تثبيت العلاقات في الهيكل الحديدي للمبنى.

(16) يجب تركيب المثبتات في وسط الأنبوب الرأسي حتى قطر 25 مم.

(17) يستعمل رباط من الصلب المجلفن للأنابيب قطر 50 مم أو أقل، ولأنابيب النحاس تستعمل علاقة مطلية بالنحاس، أو علاقة مطلية بالزنك مع صامولة.

(18) يجب التأكد من أن هيكل المبنى يتحمل وزن الأنابيب مملؤة بالماء مضافا إليها 100 كجم للحمل المسلط على نقاط التثبيت.

(19) إذا كانت أنابيب المياه مركبة تحت مجاري الهواء فيجب تثبيت هذه الأنابيب بهيكل المبنى، أو تستعمل زوايا معدنية لمجاري الهواء، على أن تكون الزوايا مطابقة لجداول الأحمال المعتمدة.

(20) تثبت العلاقات من نوعية العلاقة الحلقية و العلاقة بفتحة صغيرة عند نقاط التثبيت بواسطة حلقات زنق وصامولة لمنع أي حركة مفاجئة.

(21) يمكن استخدام الثقوب كبديل للعلاقة في تثبيت الأنابيب، على أن يكون الجزء السفلي من الثقب بكفاءة لحمل ثقل الأنابيب.

(22) عند التعليق في الأجزاء الخرسانية يجب أن تثبت المسامير والصواميل بطريقة أفقية ولا تستعمل المسامير العادية أو الصواميل غير المعدنية لتثبيت العلاقات.

(23) يجب أن تتوفر علاقة واحدة على الأقل لكل أنبوب فرعي.

(24) إذا كانت المسافة بين رؤوس المرشات في أنابيب المرشات أقل من 1.8 م فلا تزيد المسافة بين العلاقات عن 3.6 م.

(25) إذا كانت المسافة من بداية الأنبوب الفرعي الموصل مباشرة من الأنبوب الرئيسي أقل من 1.8 م، فلا يلزم استخدام علاقة إلا إذا كانت نهاية التغذية عند هذا الخط، أو إذا لم يكن هناك علاقة في وسط تقاطع الأنبوب الرئيسي مع الفرع، فيجب تركيب علاقة إضافية.

(26) يجب ألا تقل المسافة بين محور رؤوس المرشات وفوهات الرش عن 80 مم إذا كانت هذه الرؤوس مركبة إلى أعلى.

(27) يجب ألا تزيد المسافة بين العلاقات لأنابيب المرشات وبين آخر مرش عن 910 مم لأنـــابيب قطر 25 مم، ولا تزيد عن 1200 مم لأنابيب قطر 40 مم أو أكثر. إذا زادت المسافة يجب زيادة طول الأنبوب بعد المرش وتركيب علاقة إضافية.

(28) في حالة وجود سقف صناعي أسفل أنابيب شبكة المرشات وإذا كان تركيب رؤوس المرشات لأسفل، والضغط داخل الشبكة يزيد عن 7 بار يجب أن تثبت العلاقات بطريقة تمنع حركة الأنبوب لأعلى.

(ج) في تعليق وتثبيت أنابيب أنظمة الهالون وثاني أكسيد الكربون و الوسائط النظيفة والمسحوق الكيميائي الجاف والمسحوق الرطب تكون حسب الأنظمة المعمول بها في **NFPA** وحسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ71) أو ما يعادلها.

(د) تكون مواصفات العلاقات والمثبتات والركائز حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ72) أو ما يعادلها.

3/6/1/1 التبطين والتغليف والطلاء للأنابيب وملحقاتها

(أ) التبطين

(1) تبطن أنابيب الصـــلب الأسود بطبقة داخـــلية من البيتومـــين أو الإبوكسي فينول بسمك لا يقـــل عن 25 ميكرون، أو المطاط في حالة استخدام مياه البحر لأقطار الأنابيب حتى 80 مم.

(2) تبطن أنابيب الحديد المطاوع والحديد الزهر و الحديد الكربوني بطبقة من الأسمنت حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ73) أو ما يعادلها لأقطار الأنابيب أكبر من 80 مم.

(ب) التغليف

(1) تغليف أنابيب الحديد الزهر والحديد المطاوع بإحدى الطرق التالية حسب التركيبات تحت الأرض ومنسوب المياه الأرضية ودرجة ملوحتها وتأثيرات المركبات الكيميائية

1ـــ التركيب تحت الأرض

أ ـــ طبقتان من طلاء قطران الفحم، مع لفات من مادة البوليثيلين حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ74) أو ما يعادلها، مع طبقة من شرائح البلاستيك الملونة.

ب ـــ طبقتان من البيتومين أو القار مع التغليف بشريط من الخيش أو الجوت المقطرن بحيث تطلى وتغلف ثم تطلى الطبقة الثانية وتغلف مرة أخرى بحيث لا يقل السمك عن 6 مم.

ج ـــ تكون الصمامات والوصلات من النوع المطلي من الجهة المصنعة، أو يتم طلائها بالبلاستيك الحراري أو المطاط، أو المينا المقاوم لتأثير الكيماويات والمياه المالحة.

2ـــ للتركيب فوق الأرض طبقتان من مادة مقاومة للصدأ مع طبقتين من الدهان الزيتي الملون.

3ـــ لأنابيب الصلب الأسود المخفية في أماكن مغلقة أو داخل المناور (عالية الرطوبة) طبقتان من طلاء الأكسيد الأحمر المقاوم للصدأ مع طبقتين من قطران الفحم الزيتي حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ75).

4ـــ لأنابيب الصلب المجلفنة المعرضة للجو طبقتان من طلاء مادة كروم الزنك المقاوم للصدأ مع طبقتين من الدهان الزيتي النهائي الملون.

5ـــ لأنابيب الصلب المجلفنـــة داخل أماكن مغلقة (عالية الرطوبـــة) طبقتان من دهان مادة كروم الزنك مع طبقتين من مادة قطران الفحم الزيتي حسب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ـــ75)، مع طبقتين من الطلاء الزيتي النهائي.

6ـــ قبل إجراء عملية التغليف والطلاء يجب إجراء عملية تنظيف الأنابيب وملحقاتها من الشوائب والزيوت والأتربة حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ76) أو ما يعادلها.

(ج) تمييز شبكات أنظمة مكافحة الحريق

(1) تصبغ أنابيب شبكات مكافحة الحريق بألوان مميزة لكل أجزاء الشبكة وفي حالة صعوبة ذلك تميز الأنابيب بخطوط عرضية من اللون المطلوب بعدد 3 خطوط لكل متر طولي بعرض 100 مم، على الأقل وقبل اختراق الأنابيب لأي عائق وعند خروج الأنبوب، وعند تركيب ملحقات للأنابيب.

(2) تستخدم الألوان حسب النظام المطلوب كما يلي:

1ـــ نظام أنابيب المياه (المرشات ـــ المآخذ ـــ الخراطيم المطاطية) تكون باللون الأحمر اللامع.

2ـــ أنابيب نظام الهالون أو الوسائط النظيفة باللون الأخضر الزرعي.

3ـــ أنابيب نظام المسحوق الكيميائي الجاف باللون الأزرق الفاتح.

4ـــ أنابيب نظام الرغوة باللون الأصفر.

5ـــ أنابيب نظام ثاني أكسيد الكربون باللون الأسود.

(3) يكون التلوين حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ77) أو ما يعادلها.

4/6/1/1 تشطيبات شبكة الأنابيب والفحص

(أ) التشطيبات

(1) يجب إتباع المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ78) أو ما يعادلها في تشطيبات شبكة الأنابيب.

(2) عند اختراق الأنابيب لحائط يجب تركيب أكمام حسب تصميم معتمد لطبيعة الحائط وقطر الأنبوب.

(3) يجب مراعاة اتجاه درجة ميل مسارات الأنابيب، بحيث تكون في حدود درجة واحدة عن المستوى الأفقي، وذلك في اتجاه نقاط الصرف.

(4) يجب مراعاة أن لا تتعارض الأنابيب مع الخدمات الأخرى.

(5) يجب مراعاة التمدد والتقلص في شبكات الأنابيب ويتم ذلك باستخدام وصلات تمدد معتمدة حسب قطر الأنبوب وامتداده.

(6) عند تركيب أنابيب مكشوفة خارج المبنى أو المنور، تكون هذه الأنابيب في جهة واحدة من الحائط، وتجمع في خطوط متوازية ومنتظمة.

(7) عند تغيير اتجاه الأنابيب يجب استخدام أكواع من الأنواع الموصى بها من قبل الجهة المصنعة، ولا يسمح باستخدام أكواع مشكلة أو ثني الأنابيب.

(8) عند حدوث تخفيض في قطر الأنبوب يجب استخدام مخفضات متدرجة، ولا يسمح باستخدام المخفضات التداخلية إلا لخطوط السحب للمضخات.

(9) يجب أن تركب الوصلات في أماكن يسهل الوصول إليها، وأن تكون الصمامات والمعدات حرة الحركة ولا يعوق أداءها أي عائق.

(10) تركب الصمامات إلى أعلى أو بميل قليل، ولا يسمح بتركيبها معكوسة إلى أسفل، وذلك للأنابيب الأفقية، وفي حالة الأنابيب الرأسية تركب الصمامات بحيث لا تشكل عائقاً عند فتحها أو إغلاقها.

(11) عند تركيب صمامات مخفية (داخل المنور أو خلف الحائط) يجب عمل فتحات أو صناديق لهذه الصمامات لتشغيلها أو صيانتها.

(12) عند تخزين الأنابيب أو أثناء العمـــل في المشاريع وأثناء ترك نهايات الأنابيب مفتوحة (قبل تركيب الرؤوس أو المعدات أو الصمامات) يجب سد هذه النهايات بوسائل مناسبة لمنع دخول أي مواد غريبة إليها، كذلك يجب طلاء هذه الأنابيب مبدئيا لمنع تأثير العوامل الجوية.

(13) يجب أن تكون الأنابيب والملحقات والصمامات مختومة باسم الجهة المصنعة ومواصفات التصنيع القياسية.

(14) عند استخدام وصلات من معادن مختلفة، وعند الحاجة إلى عزل أجزاء من الشبكة كهربائياً، تستخدم الوصلات من المواد العازلة كهربائيا، وتستخدم مجمعات مسننة من الحديد الطروق، وفي إحدى نهاياتها سبيكة من النحاس، أو تستخدم شفات من المواد العازلة كهربائيا لتحمل فرق جهد 600 فولت بالخطوط الجافة.

(15) عند استخدام أنابيب النحاس والصمامات والملحقات النحاسية يجب أن تكون من مواد مقاومة لنزع الزنك.

(16) بعد استكمال تركيب الشبكات، يجب إجراء عملية تنظيف لإزالة المخلفات وأي رواسب أخرى، ويتم ذلك بأن تكون نهايات الأنابيب بأطراف الشبكة مفتوحة (فك بعض رؤوس المرشات أو فوهات الرش أو صمامات الصرف) وضغطها بالهواء ثم ضغطها بالماء، وتصريفه وإعادة تركيب النهايات.

(17) يجب أن تكون وحدات قياس الصمامات والوصلات هي نفس نوعية وحدات قياس الأنابيب المركبة عليها.

(18) يجب وضع أسهم تبين اتجاه السريان على أجزاء الشبكة.

(19) يجب تركيب لوحات معدنية تثبت بسلسلة معدنية وتكون هذه اللوحات بقياس 40 مم x 100 مم تبين رقم الصمام، والوضع العام لهذا الصمام من حيث الفتح أو الإغلاق، وتكون الكتابة بأنواع الدهان الصعب الإزالة أو أن تكون محفورة على اللوحة، ومميزة بلون آخر.

(ب) الفحص

(1) بعد إجراء عملية التنظيف والتفريغ بالغسيل تغلق الشبكة لمدة 24 س قبل إجراء الفحص.

(2) يجب فحص ميل مستوى الأنابيب و فحص أي تسريب للمياه بعد ملء الشبكة بالمياه.

(3) عند تعبئة الشبكة، تترك النقاط العلوية مفتوحة بعض الوقت لتنفيس الهواء.

(4) في حالة الشبكات المبطنة بالأسمنت تترك الشبكة مدة كافية مملوءة بالمياه، ليتم تشبع الأنابيب قبل الفحص.

(5) تضغط الشبكة بالمياه باستخدام مضخة يدوية وبزيادة مضطردة في الضغط قدرها 25% من الضغط المطلوب للشبكة مع ترك فواصل زمنية مدتها 10 د بعد كل زيادة ضغط.

(6) تفحص الشبكة بالضغط الساكن بمقدار 150% من ضغط التشغيل ولا يقل عن 7.0 بار ولا يزيد عن 17.0 بار وتترك الشبكة مضغوطة لمدة لا تقل عن 4 ساعات (مع الأخذ في الاعتبار التغير في درجة الحرارة).

(7) عندما يكون ضغط الفحص مقارباً للحد الأعلى من الضغط المطلوب، يركب المخفض المناسب للشبكة.

(8) تترك الصمامات داخل الشبكة (عدا صمامات الصرف) ومعدات التشغيل الأخرى في وضع مفتوح قبل الفحص، وبعد الفحص يتم إغلاق الصمامات واحدا تلو الآخر ابتدءاً من نهايات التنفيس وذلك لضمان عدم انحشار قلوب الصمامات (الأجزاء الداخلية للصمامات).

(9) يتم التأكد من عدم وجود تسرب، وذلك بمنع انخفاض الضغط أكثر من 0.1 بار لكل ساعة.

البـــــــــــــــــاب الأول

الفصـــــــــــــــــل الأول

مواصفات مواد معدات الحريق

1/1/1 عـــــــــــــام

1/1/1/1 تغطي هذه المواصفات أنابيب الشبكات والوصلات الخاصة بها والصمامات وأجهزة القياس والمعايرة والمثبتات والعَلاقات والأصباغ ومواد التغليف والعزل والتجهيزات الفنية.

2/1/1/1 تعتبر هذه المعلومات هي الحد الأدنى من المتطلبات اللازمة لتوصيف المواد المستخدمة، وعلى المصمم والمستشار مراعاة الاختيار حسب طبيعة وحجم النظام، وأن تكون المواد معتمدة ومسجلة حسب المواصفات الدولية المصنعة على أساسها.

3/1/1/1 يؤخذ في الاعتبار الضغوط اللازمة للاختبار بحيث لا تقل عن 150% من الضغوط اللازمة لتشغيل النظام، وكذلك العوامل الطبيعية، مثل درجات الحرارة، والتفاعلات الكيميائية، على ألا يتعارض ذلك مع الشروط والمواصفات العالمية.

4/1/1/1 عند تقديم ما يعادل المواصفات القياسية الدولية يجب إثبات صحة التعادل من إحدى الهيئات الدولية المعتمدة أو تقديم النص الأصلي للمعادلة باللغة الإنجليزية للمقارنة.

2/1/1 مواصفـــــات الأنابيب

1/2/1/1 الأنابيب المستخدمة في أنظمـــة شبكات المياه (المرشات ــ المآخذ ــ الخراطيم المطاطية ــ غرف المضخات ... إلخ):

(أ) الأنابيـــب فـــوق الأرض

(1) الأنابـــيب ذات القطر 65 مم أو أصغر، تكون الأنابـــيب من الصلب الكربـــوني غير الملحوم و مجلفنـــة بحيث لا تقل السمـــاكات عن جدول (40) حســـب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ــ1). ويجـــوز في حالات خاصـــة أن تكون الأنابيب من النحاس الأحمر من الفئـــات K, L حســـب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ــ2).

(2) الأنابيب ذات القطر أكبر من 65 مم حتى 100 مم، تكون من الصلب الكربـــوني غير الملحوم و مجلفنة على ألا تقل سمـــاكة الأنابيب عن جدول (40) حسب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ــ3).

(3) الأنابيب ذات القطر من 100 مم حتى 150 مـــم، تكون من الصلب الأســـود الكربوني الملحوم أو غير الملحوم و بحيث لا تقل سماكة الأنابيـــب عن جـــدول (40) حسب المواصفات المذكـــورة في جدول (ج1/1ــ4).

(4) الأنابـــيب ذات القطر أكبر من 150 مم، تكون من الصلب الكربـــوني الملحوم أو غير الملحـــوم بحيث لا تقـــل سمـــاكة الأنابيب عن جـــدول (40) حسب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ـــ5).

(ب) أنابيب أنظمة المياه تحت الأرض

(1) للأنابيب ذات القطر 100 مم أو أصغر، تكون من الصلب الكربونـــي الملحوم حلزونياً أو بنتوء أو من الحديد الملحوم بالمقاومة الكهربائية أو الصلب المشكل حســـب المواصفات المذكورة فـــي جدول (ج1/1ـــ6)، أو من الصلب الكربوني بحيث لا تقل السماكة عن جدول (80) حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ7). وفي حالات خاصة تكون الأنابيب من النحاس الأحمر حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ8).

(2) الأنابيب ذات القطر أكبر من 100 مـــم، تكون مـــن الحديـــد الزهر حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ9) أو تكون الأنابيب من الحديد المطاوع حســـب المواصفات المذكورة فـــي جدول (ج1/1ـــ10) على أن تكون الأنابيب مبطنة من الداخل بطبقة من الأسمنت عند التصنيع حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ11). أو تكون الأنابيب من الحديد الزهر المصنع بالطرد المركزي حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ12). وفي حالات خاصة تكون الأنابيب من الصلب غير القابل للصدأ حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ13).

2/2/1/1 أنابيب الأنظمـــة الكيميائيـــة

(أ) أنابيب نظام الرغوة

(1) للأقطار 65 مم أو أصغر تكون من الصلب الكربوني غير الملحوم حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ14) بسماكة مكافئة لجدول (40)، ولا تستعمل الأنابيب المجلفنة في توصيلات المحلول المركز.

(2) الأنابيب ذات القطر من 65 مم حتى 150 مم والأنابيب تحت الأرض تكون من الصلب الكربوني الأسود غير الملحوم حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ15) بسماكـــة مكافئة لجـــدول (40) أو من الصلب غير القابل للصدأ حسب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ـــ16)، ولا يستعمل الحديد الزهر.

(ب) أنابيب نظام المسحوق الكيميائي الجاف

(1) الأنابيب ذات قطر 65 مم أو أصغر، تكون الأنابيب من الصلب غير الملحوم ومجلفنة حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ17)، بسماكـــة مكافئـــة لجدول (40). أو تكون الأنابيب من الصلب الكربوني حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ18)، ولا تستعمل أنابيب الحديد الزهر.

(2) وللأقطار أكبر من 65 مم يجب أن تكون الأنابيب من الصلب غير القابل للصدأ حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ19) أو تكون الأنابيب من النحاس حسب المواصفات المذكورة فـــي جدول (ج1/1ـــ20) على أن تكون فئة L أو K وأن لا يقل سمك الأنبوب عن هذه الفئات.

(ج) أنابيب نظام المسحوق الرطب

تكـــون من الصلب المطلي بالكـــروم وغير الملحـــوم حسب المواصفـــات المذكـــورة فـــي جـــدول (ج1/1ـــ21) أو من الصلب غيـــر القابل للصدأ حســـب المواصفـــات المذكورة في جـــدول (ج1/1ـــ22) ولا يستعمل الصلب المجلفن أو حديد الزهر أو مركبات الألومنيوم.

(د) أنابيب نظـــــام الهالـــون أو الوسائط النظيفة الهالوكربونية

تستخدم الأنابيب من الصلب الكربوني الأسود وغير الملحوم حسب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ـــ23). أو تكون الأنابيب من الصلب المصنع بالطرد المركزي حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ24)، وفي حالات خاصة تستخدم الأنابيب من النحاس حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ25) من فئات L أو K. ولا تستخدم أنابيب الحديد الزهر بأي صورة وتكون الخراطيم المعدنية المرنة حسب مواصفات **UL 536:1997**. وفي أنظمة الهالون يكون سمك الأنابيب حسب الأقطار وضغوط التشغيل من حيث الضغوط العالية أو المنخفضة وكذلك طرق توصيل هذه الأنابيب حسب مواصفات **NFPA-12A**.

(هـــ) أنابيب نظام ثاني أكسيد الكربون أو الوسائط النظيفة من الغازات الخاملة

تكون أنابيب نظام ثاني أكسيد الكربون من الصلب المجلفن غير الملحوم وذلك للأقطار الصغيرة والضغوط المنخفضة حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ26) على أن لا تقل السماكات عن جدول(40). وبالنسبة للأقطار من 25 ــ 100 مم للضغوط العالية تكون الأنابيب من الصلب الكربوني غير الملحوم حسب المواصفة المذكورة في جدول (ج1/1ـــ27) على أن لا تقل السماكات عن جدول(80). أو من الصلب الكربوني حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ28) للضغوط العالية، ولا تستخدم المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ29)، ولا تستخدم أنابيب الحديد الزهر في هذا النظام وتكون الوصلات المعدنية المرنة حسب مواصفات **UL 536:1997**.

3/1/1 مواصفـــــات وصلات وملحقات الأنابيب

تنقسم الملحقات إلى عدة أصناف من حيث الشكل والأنظمة المستخدمة فيها والأقطار والتركيبات إلى:

1/3/1/1 أنواع وصلات الأنابيب

تشمل وصلات الأنابيب على المجموعات التالية:

(أ) ملحقات الأنابيب من نوعية التركيبات

وتشمل الأكواع ووصلات "تي" والمخفضات والسدادات... إلخ.

(ب) المجمعات والروابط

وتشمل المجمعات والقارنات والوصلات التراكبية.

(ج) الشفات والأكمام.

(د) الوصلات الميكانيكية.

2/3/1/1 طرق التوصيل

(أ) التسنين.

(ب) اللحام.

(ج) الرباط بالمسامير.

(د) التركيبات الميكانيكية الأخرى

3/3/1/1 من حيث الأنظمة المستخدمة فيها والأقطار والتركيب

(أ) وصلات أنظمة المياه

(المرشات ــ المآخذ ــ الخراطيم المطاطية ــ إلخ) تشمل الآتي:

(1) لمجموعات التركيبات ذات القطر 65 مم وأصغر، وفي الغالب تركب هذه الوصلات بالتسنين. تكون الوصلات من الحديد الطروق أو من الصلب المطروق أو الصلب الطري حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ــ30) أو ما يعادلها.

(2) لمجموعات التركيبات أكبر من 65 مم ، يمكن تركيبها بالتسنين أو اللحام. في حالة إذا كانت الأنابيب مجلفنة واستخدم اللحام في التوصيل يجب جلفنة التركيبات بعد التشغيل بالطريقة المناسبة. وتكون الوصلات من الصلب الكربوني المطروق أو الصلب الملحوم تناكبيا أو من

الصلب المشكل حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ31) أو ما يعادلها. وفي حالة استخدام أنابيب النحاس تكون الوصلات من البرونز أو النحاس حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ32).

(3) الوصلات المستقيمة للربط نوعية مجمعات و قارنات تكون من الحديد الطروق أو الحديد الزهر وذلك إذا كانت ضغوط التشغيل أقل من 21.0 بار وللأقطار أقل من 100 مم، أو تكون من الصلب الملحوم تناكبيا من أنواع الصلب الكربوني المطروق وذلك إذا كان الضغط أعلى من 21.0 بار أو القطر أكبر من 100 مم. وتكون حسب إحدى المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ33) أو ما يعادلها، وإذا استخدمت الأنابيب المجلفنة للأقطار من 100 مم وأكبر يمكن استعمال الوصلات الميكانيكية.

(4) الوصلات ذات الشفة

تكون من الصلب الكربـــوني المطروق أو الصلب المشكل إذا كان ضغط التشغيل أكبر من 14.0 بار، وتركب هذه الوصلات باللحـــام أو التسنين. وإذا كان ضغط التشغيـــل أقل من 14.0 بار فتكون هذه الوصلات من الحديد المطاوع أو الحديد الزهر وذلك في حالة استخـــدام نفس نوعية الأنابـــيب، وتكون حسب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ـــ34) أو ما يعادلها، وفي حالة استخدام أنابـــيب النحاس تكون الوصلات حسب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ـــ35) أو ما يعادلها، وفي حـــالة استخدام أنابيب الصلب غير القابل للصـــدأ تكون نوعية الوصلات حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ36) أو ما يعادلها.

(5) الوصلات المستخدمة مع أنابيب الحديد المطاوع أو الحديد الزهر تكون من نفس النوعية من الحديد المطاوع أو الحديد الزهر وتكون بإحدى الطرق التالية:

1 ــ الوصلات التراكبية.

2 ــ الوصلات التراكبية بلحام الرصاص.

3 ــ الوصلات ذات حاشية تركب بالضغط.

4 ــ الوصلات الميكانيكية الأخرى تكون الوصلات بالطرق الموضحة في أنظمة **NFPA-24** حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ37) أو ما يعادلها.

(6) الحاشيات والحلقات والمسامير وهذه التركيبات تستخدم في توصيل أو إحكام توصيل بعض الوصلات مثل الشفه والوصلات الميكانيكية وتستخدم الحاشيات من المطاط أو من الألياف الزجاجية أو مواد أخرى وكذلك تستخدم الحلقات والمسامير بأنواع مختلفة حسب الأقطار المطلوبة وتكون حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ38) أو ما يعادلها.

(ب) وصـــلات نظـــام الرغـــوة

تكون من الصلب الكربـــوني المطروق والملحوم تراكبياً أو الصلب الطري للأقطـــار أكبر من 100 مم حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ39) أو ما يعادلها. وتكون من الحديد المطاوع أو الحديد الطروق أو من الصلب الطري للأقطار أقل من 100 مم حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ40) أو ما يعادلها، وفي حالة استخدام أنابيب الصلب غير القابل للصدأ تكون الوصلات حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ41) أو ما يعادلها. ولا

تستخدم وصلات الصلب المجلفنة في هذا النظام. وكذلك لا تستعمل الحاشيات المطاطية ويكون التوصيل باللحام حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ42) أو ما يعادلها، ويكون التسنين حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ43) أو ما يعادلها.

(ج) وصـــلات نظـــام المسحوق الكيميائي الجاف

تكون الوصلات من الصلب المجلفن أو الصلب غير القابل للصدأ أو من النحاس الأصفر أو الأحمر أو من الحديد المطاوع ولا يستخدم الحديد الزهر. وتركب الوصلات باللحـــام أو التسنين وتكون الوصلات حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ44) أو ما يعادلها. وقد تستخدم وصلات النحاس في حالة استخدام أنابيب النحاس كما في أنظمة المياه.

(د) وصـــلات نظـــام المسحوق الكيميائي الرطب

تستخدم الوصلات من الحديد الطـــروق المغطى بطبقة من الكروم حسب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ـــ45) أو ما يعادلها ويستعمل الصلب غير القابل للصدأ ولا تستعمل وصلات الصلب المجلفن أو الحديد الزهر.

(هـــ) وصـــلات نظـــام ثاني أكسيد الكربون أو نظـــام الوسائط النظيفة من الغازات الخاملة

تكون من الصلب الطري المطروق أو الحديد المطاوع أو الحديد الطروق وذلك في حالة الأقطار الصغيرة 65 مم فأصغر، وكذلك للضغوط المنخفضة. وتكون الوصلات من الصلب المشكل إذا كانت الأقطار أكبر من 65 مم، ومن الممكن استخدام الصلب المطروق أو الحديد المطاوع للضغوط العالية حتى قطر 80 مم فقط. وتوصل الوصلات بالتسنين أو اللحام ولا تستخدم الوصلات المحززة أو التداخلية. وفي حالة اســـتخدام الوصلات النحاسية تلحم بطريقة لحام بسبيكة وتكون هذه الوصلات حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ46) أو ما يعادلها.

(و) وصـــلات نظـــام الهالـــون أو نظـــام الوسائط النظيفة الهالوكربونية

تكون الوصلات من الصلب المجلفن أو الحديد الطروق للأقطار حتى 50 مم وللضغوط المنخفضة أقل من 21.0 بار، ويستخدم كذلك الصلب المشكل في حالة الأقطار أقل من 40 مم والضغوط العالية أو المنخفضة. ويستخدم الصلب الملحوم تناكبيا للأقطار الكبيرة والضغوط العالية وكذلك الحديد المطاوع، وتركب الوصلات باللحام أو التسنين ولا تستخدم وصلات الحديد الزهر، وكذلك لا تستخدم التوصيلات المحززة إلا في حالات خاصة، ويجب أن تكون معتمدة لنظام الهالون. وتستخـــدم الوصلات من النحاس أو البرونز في حالة استخدام أنابـــيب النحاس. ويجب ألا تقل ضغوط الاختبـــار للوصلات عن 43.0 بار في حـــالة الضغط المنخفض و 70.0 بار في حالة الضغط العالي. وتكون الوصلات حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ47) أو ما يعادلها، وفي حالة وصلات النحاس حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ48) أو ما يعادلها، ويكون اللحام حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ49) أو ما يعادلها.

4/1/1 مواصفـــــات الصمامـــات

1/4/1/1 يراعى في اختيار الصمامات لأنظمة مكافحة الحريق البنود التالية:

(أ) النوعية

حيث يناسب كل جزء في الشبكة نوعية معينة من الصمامات لأداء غرض معين.

(ب) قطر الصمـــام

تختلف مواد صنع الصمامات وطرق التشغيل والأداء باختلاف قطر الصمام وغالباً ما تنقسم إلى فئتين: أقل واكبر من 65 مم.

(ج) الضغوط المصنعة على أساسها الصمامات

تكون ضغوط التشغيل المصممة على أساسها الصمامات 12 بار للأقطار الصغيرة و 16 بار للأقطار الكبيرة، ولا يقل ضغط الاختبار عن 16 بار و 24 بار.

(د) مواد تصنيع الصمامـــات

تكون الصمامات ذات الأقطار الصغيرة من مواد مقاومة للتآكل والصدأ، مثل النحاس والبرونز والصلب غير القابل للصدأ، وتكون الصمامات ذات الأقطار الكبيرة من مواد مقاومة للضغط والأداء الثقيل مثل الحديد الزهر أو الصلب.

(هـــ) الاعتمادات

يجب أن تكون الصمامات المستخدمة لأنظمة مكافحة الحريق من الأنواع المسجلة والمعتمدة من إحدى الهيئات المعترف بها وحسب المواصفات العالمية التي تم تصنيع هذه الصمامات طبقاً لها.

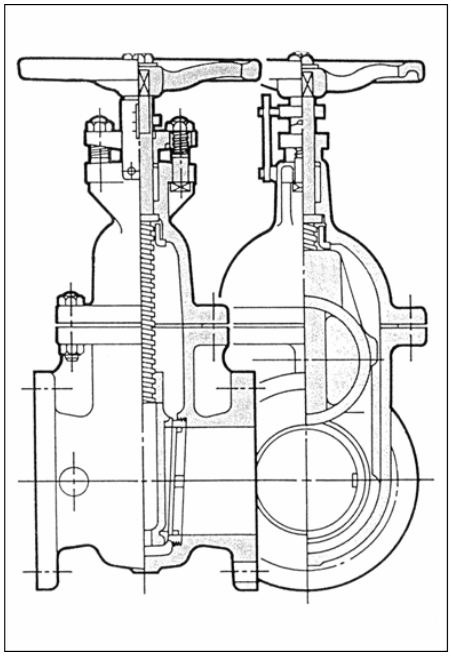
2/4/1/1 صمـــام بوابة

(أ) للأقطار حتى 65 مم، يكون جسم الصمام من النحاس أو البرونز وذا نهايتين مسننتين مع مجمع ويكون العمود من النوع المسنن والمتحرك، ويكون رأس الصمام على شكل وصلة مسننة وقاعدة الصمام على شكل قرص والأجزاء الداخلية من البرونز وتكون يد التشغيل على شكل حلقة من النحاس أو الحديد الزهر. انظر شكل (1/1ـــ1أ).

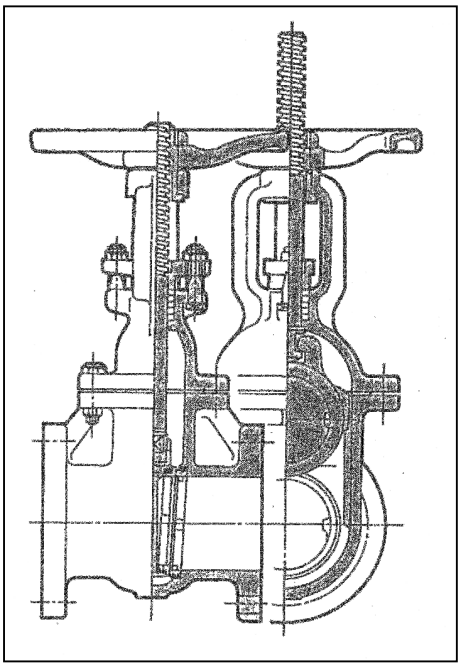
(ب) للأقطار أكبر من 65 مم، يكون جسم الصمام من الحديد الزهر أو الصلب الكربوني والأجزاء الداخلية من البرونز وتشمل قاعدة الصمام والقرص المتحرك، ويكون العمود صاعداً ومسنناً من الخارج ومتحركاً من نوع **OSS&Y** وتكون قاعدة الصمام من النوع الممكن تغييره، والنهاية العلوية للصمام تكون من نوع الإسفين الثابت. وتكون يد التشغيل على شكل عجلة محورية من

الحديد الزهر أو النحاس تدور في مستوى واحد ويتحرك العمود إلى أعلى وأسفل داخل أسنان العجلة. ويكون هناك قفل لحركة العمود ومؤشر على العجلة يوضح اتجاه الفتح والغلق. وتركب هذه الصمامات بواسطة شفة مسننة أو بالمسامير وتكون الوازنة من البرونز أو الصلب غير القابل للصدأ. انظر شكل (1/1ـــ1ب).

(ج) تكون الصمامات من نوع البوابة حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ50) أو ما يعادلها.



شكل (1/1ـــ1أ) صمـــام بوابة

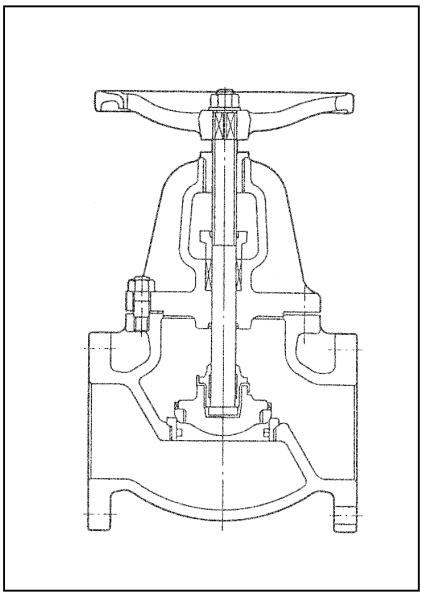


شكل (1/1ـــ1ب) صمـــام بوابة ـــ OSS&Y

3/4/1/1 صمـــام بطيء

(أ) للأقطار حتى 65 مم، يكون جسم الصمام من البرونز والأجزاء الداخلية من البرونز وله نهايات مسننة، ويكون قرص الصمام قابلاً للتغيير، والجزء العلوي على شكل مجمع، ويتحرك العمود الصاعد للأعلى وللأسفل.

(ب) للأقطار أكبر من 65 مم، يكون جسم الصمام من الحديد الزهر أو الصلب الكربوني أو النحاس، ويكون مقعد الصمام من النوع الممكن تغييره، ويتكـــون القرص من عدة أجزاء مركبة معاً، ويكون العمود داخل عجلة التشغيل وفي محور أفقي واحد، ويتحرك العمود الصاعد لأعلى وأسفل، وتكون الوازنة من الصلب غير القابل للصدأ أو البرونز، وتكون للنهايات شفات مسننة أو تربط بالمسامير. ويكون الصمام حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ51) أو ما يعادلها. انظر شكل (1/1ـــ2).

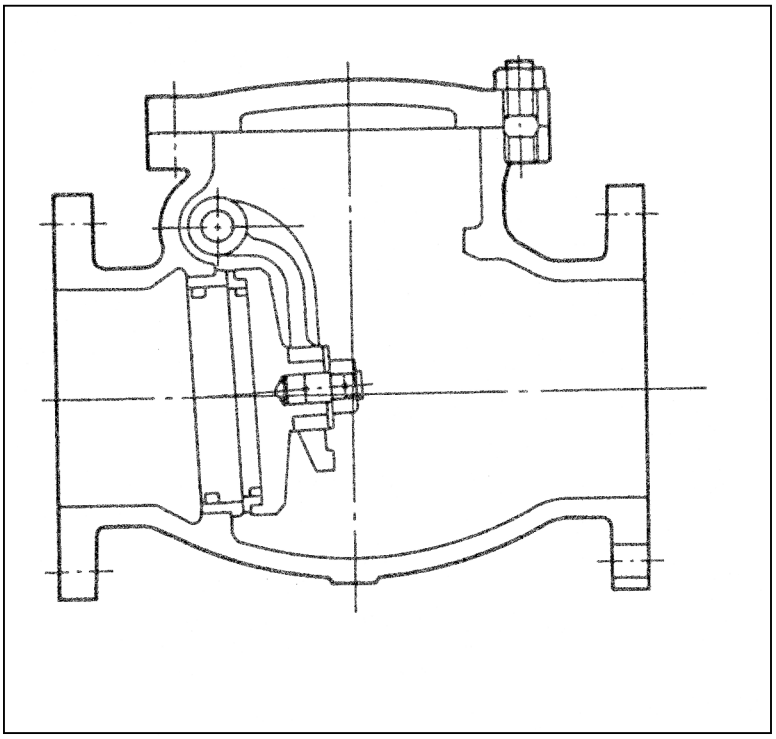


شكل (1/1ـــ2) صمـــام بطيء

4/4/1/1 صمام عدم رجوع

(أ) للأقطار 65 مم أو أقل، يكون جسم الصمام من البرونز، ويكون مقعد الصمام ذا قاعدة رجوعية ومزوداً بنابض لولبي ومن النوعية الكروية الهادئة، وتكون الأجزاء الداخلية ومقعد الصمام متكاملة الأجزاء وتجمع معا. ولا تقل مساحة المقعد عن 110% من مساحة فتحة التدفق ويكون للصمام نهايات مسننة.

(ب) للأقطار أكبر من 65 مم، يكون جسم الصمام من الحديد المطاوع أو الحديد الزهر أو الصلب الكربوني، ويكون الصمام من النوع المتأرجح الهادئ، وتكون الأجزاء الداخلية من البرونز، والقرص من البرونز مع إطار أو طبقة من المطاط. والقرص والمقعد من النوعية التي يمكن تعديلها. ويكون محور الارتكاز والوازنة من البرونز أو الصلب غير القابل للصدأ، ويجب ألا تقل مساحة قاعدة الصمام عن 110% من فتحة التدفق، ويزود الصمام بسدادة اختبار وتكون للصمام نهاية بشفة. وتكون الصمامات حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ52) أو ما يعادلها. انظر شكل (1/1ـــ3).



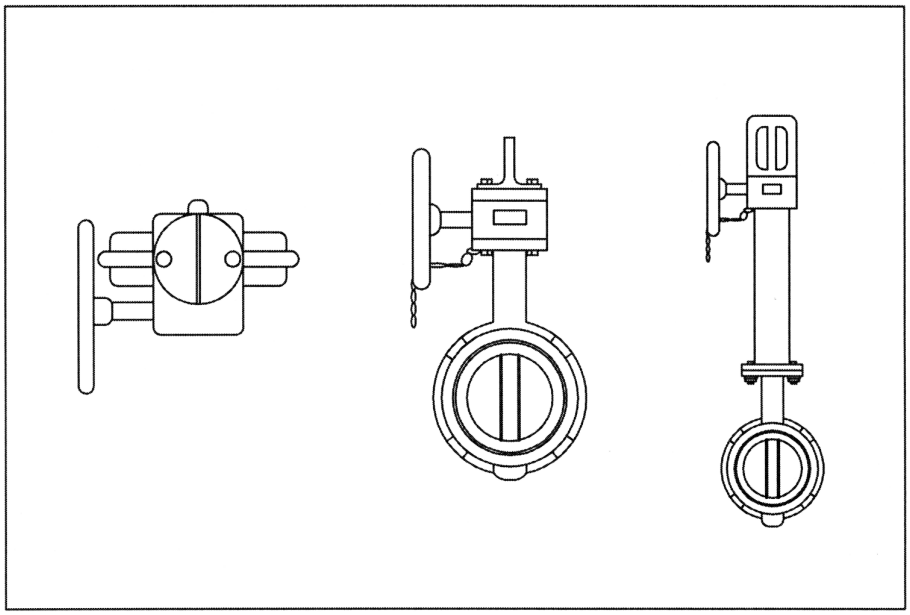
شكل(1/1ـــ3) صمـــام عدم رجوع

5/4/1/1 صمام فراشة

تكون هذه الصمامات في الغالب بأقطار أكبر من 65 مم ويكون جسم الصمام من الحديد الزهر أو الصلب الكربوني، أو من الصلب غير القابل للصدأ ويكون المقعد من البرونز أو الصلب غير القابل للصدأ مع إطار من المطاط، ويكون على شكل صندوق حشو من النوع الممكن تغييره، ويزود بعجلة تشغيل ذات قفل، ويكون الصـــمام ذا مؤشر لبيان وضعه، وتكون للصمام نهاية بشفة ويكون الصمام حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ53) أو ما يعادلها. انظر شكل (1/1ـــ4).

6/4/1/1 صمام عزل

يكون من نوعية صمام البوابة والجزء العلوي إسفين، ويكون الجسم من الحديد الزهر، والأجزاء الداخلية من البرونز، ويكون قرص مقعد الصمام من النوع المزدوج، ويستخدم هذا الصمام بأقطار أكبر من 65 مم، وتكون النهايات بشفة. ويكون الصمام حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ54) أو ما يعادلها.



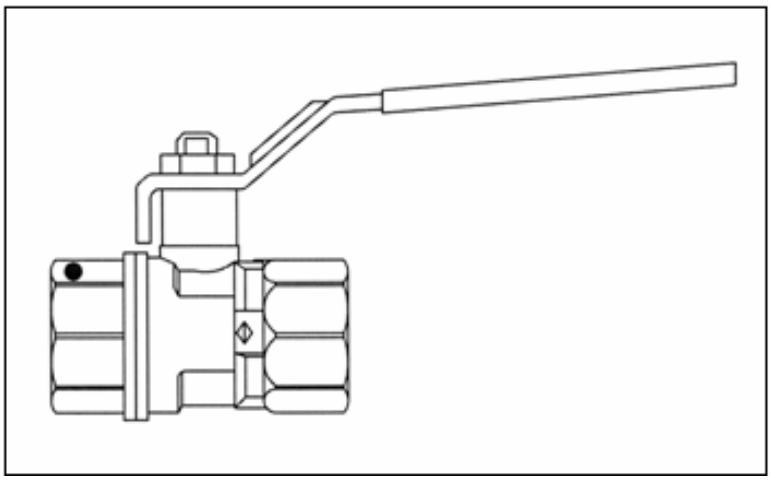
شكل (1/1ـــ4) صمـــام فراشة

7/4/1/1 صمام تقسيم

يستخدم هذا الصمام بأقطار أكبر من 65 مم ويكون من نوعية صمام البوابة، ويكون الجسم من الحديد الزهر أو الحديد المطاوع وتكون الأجزاء الداخلية من النحاس عالي مقاومة الشد، وعمود الصمام من البرونز أو الألومنيوم المطروق، ويكون العمود من النوع المتحرك الصاعد المسنن من الخارج **OSS&Y** مع صامولة من البرونز وتكون عجلة التشغيل من النحاس أو الصلب وتدور عكس عقرب الساعة، وتكون نهايات الصمام بشفة. في حالة استخدام صمام تحت الأرض يكون من النوعية ذات الوجهين، ويكون العمود ثابتاً ويزود بوصلة تراكبية ووصلة تمدد من الصلب داخل أنبوب بلاستيكي، ويشغل بواسطة يد متصلة بأنبوب برميلي ذي نافذة. ويكون عمود الإدارة ذا مؤشر، ويد التشغيل بعجلة أو مفصلية، ويطلي الصمام بنوع من طلاء ايبوكسي، أو المينا. ويكون الصمام حسب إحدى المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ55) أو ما يعادلها.

8/4/1/1 صمام كروي

يكون جسم الصمام من البرونز للأقطار الصغيرة أقل من 65 مم ومن الصلب المسبوك أو غير القابل للصدأ للأقطار الكبيرة وتكون الكرة من الصلب غير القابل للصدأ، ويكون جسم الصمام على شكل صندوق حشو على هيئة حلقات، ويكون مقعد الصمام من نوع تِفلون ويعمل بواسطة يد أو مفتاح، ويكون الصمام على شكل زاوية أو مستقيم، والنهايات مسننة للأقطار أقل من 65 مم وبشفة للأقطار أكبر من 65 مم ويكون الصمام حسب إحدى المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ56) أو ما يعادلها. انظر شكل (1/1ـــ5).



شكل (1/1ـ5) صمـــام كروي

9/4/1/1 صمام صرف و فحص

يكون الصمام من نوعية الصمام البطيء على شكل زاوية، وله جسم من البرونز ووصلة للخرطوم مع غطاء مسنن. ويكون قلب الصمام على شكل غشاء مسنن، ويعمل بواسطة مفتاح أو يد من النحاس من النوع الممكن ضبطه، ويكون للصمام نهاية مسننة، حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـ57) أو ما يعادلها.

10/4/1/1 صمام تخفيف الضغط

يكون جسم الصمام من الحديد الزهر أو النحاس، والأجزاء الداخلية من النحاس، وحامل الصمام الداخلي من البرونز المنجنيزي. ويكون للصمام قرص قاعدة من النيوبرين و نابض لولبي من الصلب الكربوني من النوع الممكن ضبطه، ويزود بصامولة مرفقة وغطاء من النحاس أو صلب عالي مقاومة الشد، ويكون للصمام نهاية مسننة أو شفة، و يكون حسب **UL 1478:2004** و المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـ58) أو ما يعادلها.

11/4/1/1 صمام تخفيض الضغط

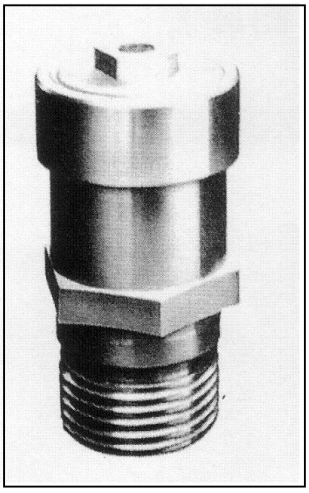
يكون جسم الصمام من النحاس للأقطار أقل من 65 مم، ومن الحديد الزهر أو الحديد المطاوع للأقطار أكبر من 65 مم، وتكون الأجزاء الداخلية من النحاس، والإطارات أو القواعد من مطاط النتريل. وللأقطار الكبيرة تكون الأجزاء الداخلية من الصلب عالي مقاومة الشد ويكون المقعد مفرداً ويعمل بواسطة دليل تحكم هيدروليكي من البرونز المسبوك، والمقعد من السليكون، أو الصلب غير القابل للصدأ مع غشاء كروي من الصلب و وازنة من البرونز ونابض من الصلب غير القابل للصدأ حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـ59)، ويكون الصمام من النوع الممكن ضبطه، ويكون للصمام نهايات مسننة للأقطار أقل من 65 مم و شفات للأقطار أكبر من 65 مم.

12/4/1/1 صمام تنظيم الضغط

يكون جسم الصمام من النحاس أو البرونز للأقطار أقل من 65 مم، ومن الحديد الزهر أو الحديد المطاوع للأقطار أكبر من 65 مم ويكون النابض من الصلب ويمكن ضبطه، والمقعد من السليكون أو الصلب غير القابل للصدأ، ويكون الصمام حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ60) أو ما يعادلها.

13/4/1/1 صمام تنفيس الهواء

يكون جسم الصمام من الصلب أو النحاس، وتكون القارنة من النحاس، ويكون لنهاية الصمام شفة، ويكون من النوع الممكن ضبطه، انظر شكل (1/1ـــ7).



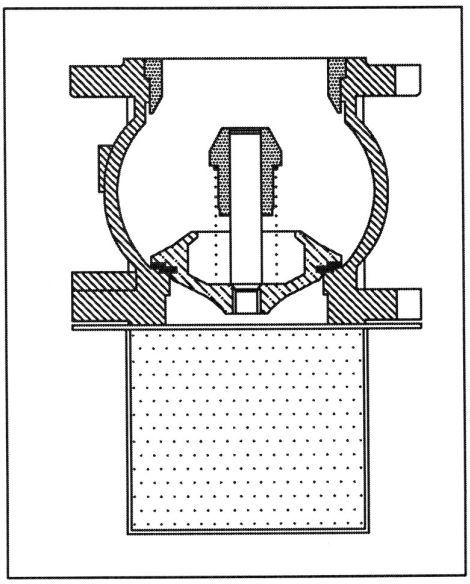
شكل (1/1ـــ7) صمـــام تنفيس الهواء

14/4/1/1 صمام تنفيس الهواء التلقائي

يكون جسم الصمام من الحديد الزهر، والعوامة من الصلب غير القابل للصدأ أو المطاط، ويكون مزوداً بصمام تصريف من النحاس، ويكون من النوع الممكن ضبطه، ويكون للصمام نهاية مسننة أو شفة.

15/4/1/1 صمام قدم

هو صمام عدم رجوع مزود بمصفاة يركب على نهاية خط السحب في حالة وجود منحنيات على هذا الخط أو وجود سحب سالب و يمنع رجوع المياه للخزان عند إيقاف المضخات وتكون مواصفات المصفاة حسب NFPAوصمام الرجوع من النوع المتأرجح ويركب بصورة رأسية وتصنع المصفاة من الصلب غير القابل للصدأ، انظر شكل (1/1ـــ8).



شكل (1/1ـــ8) صمـــام قدم

16/4/1/1 صمام عوامة

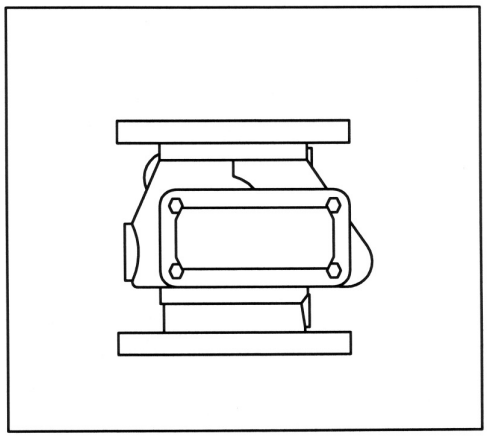
يكون الصمام من النوع البطيء والجسم من الحديد الزهر أو النحاس وتكون الوازنة من الصلب غير القابل للصدأ، والعوامة من النحاس أو البلاستيك القوي ويكون للصمام نهاية مسننة أو شفة، ويكون حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ61) أو ما يعادلها.

17/4/1/1 صمام لولبي

يكون الجسم من النحاس أو الصلب، والقاعدة من مادة سنتالك، والعمود والكباس من الصلب غير القابل للصدأ، ويعمـــل بواسطة دليل حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ62)، والأجزاء الأخرى من النحاس أو الصلب غير القابل للصدأ، ويكون الصمام حسب مواصفات **UL 429:1999**.

18/4/1/1 صمام تحكم

يتكون الصمام كمجموعة من صمامين أحداهما صمام بوابة، والآخر صمام عدم رجوع متأرجح ويكون لنهاياته شفات ويزود صمام عدم الرجوع بفتحات مسننة لتركيب مقاييس الضغط وفتحة تصريف لتركيب مفتاح الضغط أو مفتاح التدفق، وأخرى للجرس الهيدروليكي ويمكن تزويده بوعاء تعويق لمنع زيادة ضغط الماء. ويكون تركيب الصمام حسب نظام **LPC** أو **NFPA**، انظر شكل (1/1ـــ9).



شكل (1/1ـــ9) صمـــام تحكم

19/4/1/1 صمام الضغط الخلفي

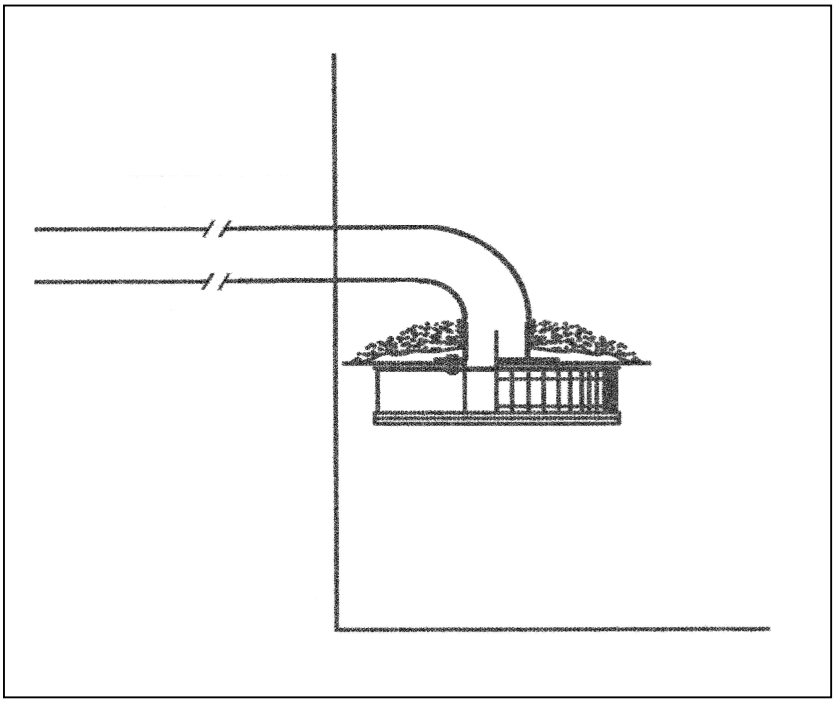
يتكون من صمام عدم رجـــوع من الحديد الزهر أو النحاس ويكـــون بنهايات مســـننة أو بشفة، ويزود بوصلة تصريف ووصلات مقاييـــس الضغط و سدادات إضافيـــة ويكون حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ63) أو ما يعادلها.

20/4/1/1 منفس الهواء

يكون من النوعية ذات الأداء المزدوج بطريقـــة الكرة العائمة والنابض، ويكون الجسم من الحديد الزهر أو النحاس بغطاء مزود بمسامير ودليل مطاطي على فتحة التنفيس، ويوجد فتحتا تنفيس إحداها كبيرة للتنفيس أثناء التشغيل والأخرى صغيرة للتنفيس عند تراكم الهواء.

21/4/1/1 مانع دوامات

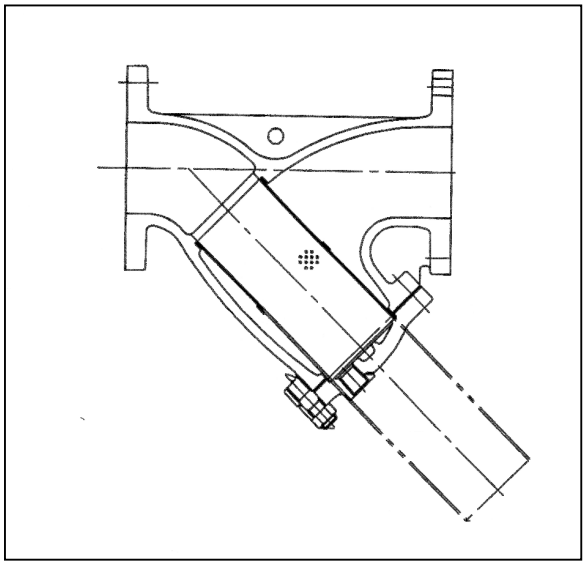
يكون الغلاف من البولي بروبلين أو البلاستيك مع البوليثيلين مع تقوية من الصلب غير القابل للصدأ ويكون لنهايتة شفة. انظر شكل (1/1ـــ10).



شكل (1/1ـــ10) مانع دوامات

22/4/1/1 المصفاة

تكون من النحاس ويكون صندوق المخلفات من الحديد الزهر، والشبكة من الصلب غير القابل للصدأ أو النحاس، وتكون مثقبة بقطر لا يزيد عن 0.8مم و ذات نهاية بشفة. انظر شكل (1/1ـــ11).



شكل (1/1ـــ11) المصفاة

5/1/1 مواصفـــــات أجهزة القياس والتشغيل

1/5/1/1 مقياس الضغط

يكون دائرياً من نوعية مقياس بوردون، وذا مؤشر متحرك، وبقطر لا يقل عن 90 مم، وتكون القراءات بوحدة البار ، ويكون التدريج بسعة لا تقل عن 150% من ضغط التشغيل للنظام، ويركب بوصلة مسننة بقطر 15 مم، وصمام من النحاس ويكون المقياس حسب مواصفات **UL393:2005** أو **UL404:2005** أو **ASME** أو إحدى المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ64) أو ما يعادلها.

2/5/1/1 مقياس التدفق

يكون من الأنواع التي تعمل بطريقة صمام فنتوري ويكون جسم المقياس أنبوبي من الزجاج القاسي على شكل أنبوب زئبقي مدرج، والعوامة والتوصيلات من الصلب غير القابل للصدأ، والمفاتيح وأدوات الضبط من الألياف الزجاجية المسلحة بالبلاستيك وفي حالات خاصة يكون المقياس من النوع الدائري ذي المؤشر المتحرك، ويكون القياس من نوع القراءة المباشرة، وتكون القراءة بوحدة ل/د. ويكون مقياس التدفق حسب مواصفات **ASME** أو حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ65) أو ما يعادلها.

3/5/1/1 مفتاح الضغط

يكون الغشاء من النحاس والبريليوم، والغلاف من سبيكة من الزنك والغطاء من الصلب مع حاشية من النيوبرين وتكون وصلة الأنبوب نحاسية بقطر 15 مم، ويكون المفتاح من النوع المزدوج الأداء ذا حدين أعلى وأسفل يمكن ضبطهما عن طريق مؤشر متحرك، ويجب أن يتحمل الضغط حتى 28.0 بار دون أن يفقد أياً من دقته. ويكون حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ66) أو ما يعادلها.

4/5/1/1 مفتاح التدفق

يكون من النوع ذي الريشة ويتصل بعضو هوائي وعضو ثابت مرحل يعمل كمؤخر (معوق) ويزود بمفتاحين كلاهما له وصلة منفردة لتوصل بقطب كهربائي، والبلي الخاص بالسكينة ولولب إرجاع من الصلب غير القابل للصدأ ويكون غطاء المفتاح من الصلب ويزود بحاشية من المطاط للإحكام ويجب وجود علامة توضح اتجاه التدفق، ويكون حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ67) أو ما يعادلها.

6/1/1 مواصفـــــات التجهيزات الفنية والتشطيب والفحص

1/6/1/1 التجميع والربط والتوصيل

(أ) التسنين

(1) تركب أنابيب الصلب المجلفن و الصلب المطروق و الصلب الأسود بوصـــلات مسننة للأقطار حتى 65 مم وفي حالات الشفات المسننة حتى 100 مم.

(2) عند تقطيع الأنابيب أو تسنينها يجب إزالة الزوائد من الداخل والخارج.

(3) لا تستخدم مجمعات مسننة للأقطار أكبر من 50 مم ولكن تستخدم شفات مسننة.

(4) يستخدم شريط من نوع تِفلون لتوصيل أنابيب الصلب المطروق عند التوصيل بالتســنين للأقطار حتى 50 مم، وتستخدم مواد معتمدة للأقطار أكبر من ذلك ويوضع الشريط على أطراف الأنابيب فقط ولا يوضع على الملحقات.

(5) عند إجراء عملية التسنين يجب إجراء عملية تبريد للمعدن أثناء التشغيل.

(6) يجب أن تتوافق أنواع الأسنان لكل من الوصلة والأنبوب وكذلك بالنسبة لخطوة التسنين وعمق السن.

(7) يكون التسنين للأنابيب والملحقات حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ68) أو ما يعادلها.

(ب) عمليات اللحام

(1) يكون لحام أنابيب الصلب المطروق بلحام القوس الكهربائي للأقطار أكبر من 50 مم، ويكون لحام أنواع الصلب الأخرى بالانصهار.

(2) توصل أنابيب النحاس باللحام بسبيكة الفضة أو النحاس لأنواع K, L، وذلك للأنظمة ذات الخطورة الخفيفة والظروف الجـــوية العادية، ويجب ألا تقل درجة انصهار مادة اللحـــام عن 540 °م.

(3) عند لحام أنابيب النحاس للأقطـــار أكبر من 50 مم، يستخدم لحام بسبيكة النحاس، مع تركيب شفات من البرونز، وتكون الحاشيات من الألياف الزجاجية، ولا يستخدم المطاط.

(4) عند توصيل أنابيب ذات قطر صغير مع أنابيب ذات قطر كبير، تستخدم محولات.

(5) يجب ألا يتم لحام أية شرائح معدن في نهايات الأنابيب، بل يجب تركيب شفات مسدودة.

(6) يجب ألا توصل أي أجزاء غريبة كالصواميل أو المشابك أو أي مثبتات أخرى باللحام بالأنابيب أو ملحقاتها.

(7) يجب إزالة القشور والزوائد من الداخل و الخارج للأنابيب بعد اللحام.

(8) يجب عدم تبريد الأنابيب أو الملحقات بعد اللحام.

(9) تكون عمليات اللحام حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ69) أو ما يعادلها.

(ج) الرباط بالمسامير والوصلات الميكانيكية

(1) تستخدم الطرق المعتمدة في تجميع الأنابيب من الحديد المطاوع و الحديد الزهر وأنابيب الصلب ذات الأقطار أكبر من 65 مم.

(2) تستخدم الشفات الملحومة أو المسننة لأطراف الصمامات والمعدات عند تركيبها مع الأنابيب، وتوصل الأجزاء الأخرى من الأنابيب بواسطة المسامير ذات الرؤوس المربعة أو ذات الصواميل مع تركيب الوردات و الحاشيات والصواميل.

(3) تستخدم الحاشيات من نوع نيوبرين و الوصلات التراكبية في توصيلات أنابيب الحديد المطاوع.

(4) عند استخدام النوعية المحززة مع الزوائد التراكبية ذوات الأطراف الكتفيه، لأنابيب الصلب يجب ألا تقل سماكة الأنابيب عن جدول (40)، ولا يجب توصيلها مع حلقات محززة.

(5) تستخدم مشابك من الحديد الطروق لتجميع وربط الوصلات من النوعية المحززة، بحيث تسمح المشابك مع الحاشيات بانحراف معين للزاويا ، وتكون الحاشيات مزدوجة مع موانع تسرب خاصة، وتستخدم المسامير والوردات والصواميل المناسبة ويجب أن تكون من الأنواع المجلفنة.

(6) تستخدم طرق التوصيل الميكانيكية حسب الأنظمة المعمول بها لدى **NFPA**، وحسب الجهات المعتمدة في الدولة، وحسب إحدى المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ70) أو ما يعادلها.

2/6/1/1 العلاقات والمثبتات والركائز للأنابيب

(أ) تعاريـــف

(1) العلاقات

تركيبة من المعدن لتعليق أنبوب من نقطة ثابتة للحفاظ على الأنبوب في مستوى أفقي معين أو مستوى مائل.

(2) المثبتات

وسيلة للتعليق الدائم للأنبوب تثبت في إنشاءات المبنى.

(3) الركائز

وسيلة دائمة لوضع الأنبوب في مركز معين على المستوى الرأسي أو المائل.

(4) ركيزة أساسية

وسيلة لعمل أقواس لتأمين تعليق في إنشاءات المبنى باستعمال مثبت أو أكثر.

(5) مجموعة تعليق

فتحة تعليق مسننة لتثبيت مشبك بواسطة وسيلة أو أكثر في إنشاءات المبنى لتعطي ركيزة أساسية.

(6) مسمار عروة

وسيلة لتأمين تعليق قطاع مفرغ في إنشاءات المبنى.

(7) قضيب حرف (U)

قضيب مشكل مع نهايتين مسننتين لارتكاز الأنبوب خلال مثبت أساسي.

(8) مشبك

وسيلة ارتكاز أنبوب مؤمنة مباشرة بواسطة مثبت لإنشاءات المبنى أو بوسيلة ارتكاز ميكانيكية.

(ب) تستخدم العلاقات و الركائز والمثبتات لأنابيب الشبكات و ملحقاتها والصمامات حسب قطر الأنبوب والمستوى الأفقي والرأسي المطلوب لمسار هذا الأنبوب وحسب طبيعة ونوعية إنشاءات المبنى وفق الشروط الآتية:

(1) يجب أن تتحمل كل علاقة وزن نصف الأنبوب مضافاً إليه 100 كجم ولا يقل معامل الأمان عن 50 % من وزن الأنبوب.

(2) يجب ألا يبعد المعلق عن الكوع الأفقي مسافة أكثر من 300 مم.

(3) يجب أن يكون عيار التضبيط للعلاقات الأفقية 380 مم على الأقل.

(4) تكون العلاقات من النوع المتأرجح المزدوج عند استخدام أنابيب متعددة متوازية وعلى ارتفاع واحد.

(5) يجب تركيب وردة وصمولة لعمود التعليق المسنن.

(6) يجب ألا تثبت أية أنابيب لأغراض أخرى مع أنابيب أنظمة الحريق.

(7) تركب المثبتات أو العلاقات لكـــل وصلة على الأنبوب، ويجب ألا تزيد المسافة بين المثـــبتات عن 650 مم لجميع القياسات في حالة وجود وصلات أو ملحقات على الأنبوب.

(8) عند تركيب مشابك للأنابيب الرأسية يجب استعمال مشبك لكل طابق على الأقل، ويكون في الربع الأول من الطابق.

(9) يجب تركيب مثبتات أو علاقات أو ركائز عند كل تغيير في اتجاه مسار الأنبوب إذا كانت الأنابيب على المستوى الأفقي، وكذلك عند بداية الخط الأفقي ونهايته.

(10) يجب تركيب المثبتات لكل مجموعة وصلات تركب معا على مستوى رأسي بصورة مناسبة.

(11) يجب تركيب المثبتات عند خروج الأنبوب من أنبوب رئيسي إلى أنبوب فرعي.

(12) يجب توفير مسافة بين التشطيبات الأخيرة والأنبوب المعلق لا تقل عن 12 مم، وعند وجود وصلات أو صمامات يجب زيادة هذه المسافة.

(13) في حالة وجود سقف لا تتحمل إنشاءاته ثقل التعليق يجب تركيب قضبان تثبت في الأجزاء الخرسانية أو المعدنية الصلبة للمبنى، أو كابولي لتثبيت العلاقات.

(14) يراعي حجم قطاع المنشأ الحديدي عند تركيب العلاقات مزدوجة ويجب عمل الحسابات اللازمة لذلك.

(15) لا يستعمل اللحام في تثبيت العلاقات في الهيكل الحديدي للمبنى.

(16) يجب تركيب المثبتات في وسط الأنبوب الرأسي حتى قطر 25 مم.

(17) يستعمل رباط من الصلب المجلفن للأنابيب قطر 50 مم أو أقل، ولأنابيب النحاس تستعمل علاقة مطلية بالنحاس، أو علاقة مطلية بالزنك مع صامولة.

(18) يجب التأكد من أن هيكل المبنى يتحمل وزن الأنابيب مملؤة بالماء مضافا إليها 100 كجم للحمل المسلط على نقاط التثبيت.

(19) إذا كانت أنابيب المياه مركبة تحت مجاري الهواء فيجب تثبيت هذه الأنابيب بهيكل المبنى، أو تستعمل زوايا معدنية لمجاري الهواء، على أن تكون الزوايا مطابقة لجداول الأحمال المعتمدة.

(20) تثبت العلاقات من نوعية العلاقة الحلقية و العلاقة بفتحة صغيرة عند نقاط التثبيت بواسطة حلقات زنق وصامولة لمنع أي حركة مفاجئة.

(21) يمكن استخدام الثقوب كبديل للعلاقة في تثبيت الأنابيب، على أن يكون الجزء السفلي من الثقب بكفاءة لحمل ثقل الأنابيب.

(22) عند التعليق في الأجزاء الخرسانية يجب أن تثبت المسامير والصواميل بطريقة أفقية ولا تستعمل المسامير العادية أو الصواميل غير المعدنية لتثبيت العلاقات.

(23) يجب أن تتوفر علاقة واحدة على الأقل لكل أنبوب فرعي.

(24) إذا كانت المسافة بين رؤوس المرشات في أنابيب المرشات أقل من 1.8 م فلا تزيد المسافة بين العلاقات عن 3.6 م.

(25) إذا كانت المسافة من بداية الأنبوب الفرعي الموصل مباشرة من الأنبوب الرئيسي أقل من 1.8 م، فلا يلزم استخدام علاقة إلا إذا كانت نهاية التغذية عند هذا الخط، أو إذا لم يكن هناك علاقة في وسط تقاطع الأنبوب الرئيسي مع الفرع، فيجب تركيب علاقة إضافية.

(26) يجب ألا تقل المسافة بين محور رؤوس المرشات وفوهات الرش عن 80 مم إذا كانت هذه الرؤوس مركبة إلى أعلى.

(27) يجب ألا تزيد المسافة بين العلاقات لأنابيب المرشات وبين آخر مرش عن 910 مم لأنـــابيب قطر 25 مم، ولا تزيد عن 1200 مم لأنابيب قطر 40 مم أو أكثر. إذا زادت المسافة يجب زيادة طول الأنبوب بعد المرش وتركيب علاقة إضافية.

(28) في حالة وجود سقف صناعي أسفل أنابيب شبكة المرشات وإذا كان تركيب رؤوس المرشات لأسفل، والضغط داخل الشبكة يزيد عن 7 بار يجب أن تثبت العلاقات بطريقة تمنع حركة الأنبوب لأعلى.

(ج) في تعليق وتثبيت أنابيب أنظمة الهالون وثاني أكسيد الكربون و الوسائط النظيفة والمسحوق الكيميائي الجاف والمسحوق الرطب تكون حسب الأنظمة المعمول بها في **NFPA** وحسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ71) أو ما يعادلها.

(د) تكون مواصفات العلاقات والمثبتات والركائز حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ72) أو ما يعادلها.

3/6/1/1 التبطين والتغليف والطلاء للأنابيب وملحقاتها

(أ) التبطين

(1) تبطن أنابيب الصـــلب الأسود بطبقة داخـــلية من البيتومـــين أو الإبوكسي فينول بسمك لا يقـــل عن 25 ميكرون، أو المطاط في حالة استخدام مياه البحر لأقطار الأنابيب حتى 80 مم.

(2) تبطن أنابيب الحديد المطاوع والحديد الزهر و الحديد الكربوني بطبقة من الأسمنت حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ73) أو ما يعادلها لأقطار الأنابيب أكبر من 80 مم.

(ب) التغليف

(1) تغليف أنابيب الحديد الزهر والحديد المطاوع بإحدى الطرق التالية حسب التركيبات تحت الأرض ومنسوب المياه الأرضية ودرجة ملوحتها وتأثيرات المركبات الكيميائية

1ـــ التركيب تحت الأرض

أ ـــ طبقتان من طلاء قطران الفحم، مع لفات من مادة البوليثيلين حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ74) أو ما يعادلها، مع طبقة من شرائح البلاستيك الملونة.

ب ـــ طبقتان من البيتومين أو القار مع التغليف بشريط من الخيش أو الجوت المقطرن بحيث تطلى وتغلف ثم تطلى الطبقة الثانية وتغلف مرة أخرى بحيث لا يقل السمك عن 6 مم.

ج ـــ تكون الصمامات والوصلات من النوع المطلي من الجهة المصنعة، أو يتم طلائها بالبلاستيك الحراري أو المطاط، أو المينا المقاوم لتأثير الكيماويات والمياه المالحة.

2ـــ للتركيب فوق الأرض طبقتان من مادة مقاومة للصدأ مع طبقتين من الدهان الزيتي الملون.

3ـــ لأنابيب الصلب الأسود المخفية في أماكن مغلقة أو داخل المناور (عالية الرطوبة) طبقتان من طلاء الأكسيد الأحمر المقاوم للصدأ مع طبقتين من قطران الفحم الزيتي حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ75).

4ـــ لأنابيب الصلب المجلفنة المعرضة للجو طبقتان من طلاء مادة كروم الزنك المقاوم للصدأ مع طبقتين من الدهان الزيتي النهائي الملون.

5ـــ لأنابيب الصلب المجلفنـــة داخل أماكن مغلقة (عالية الرطوبـــة) طبقتان من دهان مادة كروم الزنك مع طبقتين من مادة قطران الفحم الزيتي حسب المواصفات المذكورة في جـــدول (ج1/1ـــ75)، مع طبقتين من الطلاء الزيتي النهائي.

6ـــ قبل إجراء عملية التغليف والطلاء يجب إجراء عملية تنظيف الأنابيب وملحقاتها من الشوائب والزيوت والأتربة حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ76) أو ما يعادلها.

(ج) تمييز شبكات أنظمة مكافحة الحريق

(1) تصبغ أنابيب شبكات مكافحة الحريق بألوان مميزة لكل أجزاء الشبكة وفي حالة صعوبة ذلك تميز الأنابيب بخطوط عرضية من اللون المطلوب بعدد 3 خطوط لكل متر طولي بعرض 100 مم، على الأقل وقبل اختراق الأنابيب لأي عائق وعند خروج الأنبوب، وعند تركيب ملحقات للأنابيب.

(2) تستخدم الألوان حسب النظام المطلوب كما يلي:

1ـــ نظام أنابيب المياه (المرشات ـــ المآخذ ـــ الخراطيم المطاطية) تكون باللون الأحمر اللامع.

2ـــ أنابيب نظام الهالون أو الوسائط النظيفة باللون الأخضر الزرعي.

3ـــ أنابيب نظام المسحوق الكيميائي الجاف باللون الأزرق الفاتح.

4ـــ أنابيب نظام الرغوة باللون الأصفر.

5ـــ أنابيب نظام ثاني أكسيد الكربون باللون الأسود.

(3) يكون التلوين حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ77) أو ما يعادلها.

4/6/1/1 تشطيبات شبكة الأنابيب والفحص

(أ) التشطيبات

(1) يجب إتباع المواصفات المذكورة في جدول (ج1/1ـــ78) أو ما يعادلها في تشطيبات شبكة الأنابيب.

(2) عند اختراق الأنابيب لحائط يجب تركيب أكمام حسب تصميم معتمد لطبيعة الحائط وقطر الأنبوب.

(3) يجب مراعاة اتجاه درجة ميل مسارات الأنابيب، بحيث تكون في حدود درجة واحدة عن المستوى الأفقي، وذلك في اتجاه نقاط الصرف.

(4) يجب مراعاة أن لا تتعارض الأنابيب مع الخدمات الأخرى.

(5) يجب مراعاة التمدد والتقلص في شبكات الأنابيب ويتم ذلك باستخدام وصلات تمدد معتمدة حسب قطر الأنبوب وامتداده.

(6) عند تركيب أنابيب مكشوفة خارج المبنى أو المنور، تكون هذه الأنابيب في جهة واحدة من الحائط، وتجمع في خطوط متوازية ومنتظمة.

(7) عند تغيير اتجاه الأنابيب يجب استخدام أكواع من الأنواع الموصى بها من قبل الجهة المصنعة، ولا يسمح باستخدام أكواع مشكلة أو ثني الأنابيب.

(8) عند حدوث تخفيض في قطر الأنبوب يجب استخدام مخفضات متدرجة، ولا يسمح باستخدام المخفضات التداخلية إلا لخطوط السحب للمضخات.

(9) يجب أن تركب الوصلات في أماكن يسهل الوصول إليها، وأن تكون الصمامات والمعدات حرة الحركة ولا يعوق أداءها أي عائق.

(10) تركب الصمامات إلى أعلى أو بميل قليل، ولا يسمح بتركيبها معكوسة إلى أسفل، وذلك للأنابيب الأفقية، وفي حالة الأنابيب الرأسية تركب الصمامات بحيث لا تشكل عائقاً عند فتحها أو إغلاقها.

(11) عند تركيب صمامات مخفية (داخل المنور أو خلف الحائط) يجب عمل فتحات أو صناديق لهذه الصمامات لتشغيلها أو صيانتها.

(12) عند تخزين الأنابيب أو أثناء العمـــل في المشاريع وأثناء ترك نهايات الأنابيب مفتوحة (قبل تركيب الرؤوس أو المعدات أو الصمامات) يجب سد هذه النهايات بوسائل مناسبة لمنع دخول أي مواد غريبة إليها، كذلك يجب طلاء هذه الأنابيب مبدئيا لمنع تأثير العوامل الجوية.

(13) يجب أن تكون الأنابيب والملحقات والصمامات مختومة باسم الجهة المصنعة ومواصفات التصنيع القياسية.

(14) عند استخدام وصلات من معادن مختلفة، وعند الحاجة إلى عزل أجزاء من الشبكة كهربائياً، تستخدم الوصلات من المواد العازلة كهربائيا، وتستخدم مجمعات مسننة من الحديد الطروق، وفي إحدى نهاياتها سبيكة من النحاس، أو تستخدم شفات من المواد العازلة كهربائيا لتحمل فرق جهد 600 فولت بالخطوط الجافة.

(15) عند استخدام أنابيب النحاس والصمامات والملحقات النحاسية يجب أن تكون من مواد مقاومة لنزع الزنك.

(16) بعد استكمال تركيب الشبكات، يجب إجراء عملية تنظيف لإزالة المخلفات وأي رواسب أخرى، ويتم ذلك بأن تكون نهايات الأنابيب بأطراف الشبكة مفتوحة (فك بعض رؤوس المرشات أو فوهات الرش أو صمامات الصرف) وضغطها بالهواء ثم ضغطها بالماء، وتصريفه وإعادة تركيب النهايات.

(17) يجب أن تكون وحدات قياس الصمامات والوصلات هي نفس نوعية وحدات قياس الأنابيب المركبة عليها.

(18) يجب وضع أسهم تبين اتجاه السريان على أجزاء الشبكة.

(19) يجب تركيب لوحات معدنية تثبت بسلسلة معدنية وتكون هذه اللوحات بقياس 40 مم x 100 مم تبين رقم الصمام، والوضع العام لهذا الصمام من حيث الفتح أو الإغلاق، وتكون الكتابة بأنواع الدهان الصعب الإزالة أو أن تكون محفورة على اللوحة، ومميزة بلون آخر.

(ب) الفحص

(1) بعد إجراء عملية التنظيف والتفريغ بالغسيل تغلق الشبكة لمدة 24 س قبل إجراء الفحص.

(2) يجب فحص ميل مستوى الأنابيب و فحص أي تسريب للمياه بعد ملء الشبكة بالمياه.

(3) عند تعبئة الشبكة، تترك النقاط العلوية مفتوحة بعض الوقت لتنفيس الهواء.

(4) في حالة الشبكات المبطنة بالأسمنت تترك الشبكة مدة كافية مملوءة بالمياه، ليتم تشبع الأنابيب قبل الفحص.

(5) تضغط الشبكة بالمياه باستخدام مضخة يدوية وبزيادة مضطردة في الضغط قدرها 25% من الضغط المطلوب للشبكة مع ترك فواصل زمنية مدتها 10 د بعد كل زيادة ضغط.

(6) تفحص الشبكة بالضغط الساكن بمقدار 150% من ضغط التشغيل ولا يقل عن 7.0 بار ولا يزيد عن 17.0 بار وتترك الشبكة مضغوطة لمدة لا تقل عن 4 ساعات (مع الأخذ في الاعتبار التغير في درجة الحرارة).

(7) عندما يكون ضغط الفحص مقارباً للحد الأعلى من الضغط المطلوب، يركب المخفض المناسب للشبكة.

(8) تترك الصمامات داخل الشبكة (عدا صمامات الصرف) ومعدات التشغيل الأخرى في وضع مفتوح قبل الفحص، وبعد الفحص يتم إغلاق الصمامات واحدا تلو الآخر ابتدءاً من نهايات التنفيس وذلك لضمان عدم انحشار قلوب الصمامات (الأجزاء الداخلية للصمامات).

(9) يتم التأكد من عدم وجود تسرب، وذلك بمنع انخفاض الضغط أكثر من 0.1 بار لكل ساعة.

البـــــــــاب الثـــــــــانـــــــي

مصادر المياه لأنظمة مكافحة الحريق

البـــــاب الثـــانـــي

الفصـــــــل الأول

مصادر الميـــــاه

1/1/2 المقدمـــــة

يجب أن يتوفر في مصدر المياه المخصص لمكافحة الحريق عنصران أساسيان هما، الضغط والكمية اللازمين، وهذا يعتمد على نوع النظام المطلوب تغذيته من ذلك المصدر. وكذلك فإن نوعية المياه ودرجة نقاوتها لها تأثير على الأنابيب والمعدات المستخدمة في النظام.

2/1/2 أنواع مصادر المياه

1/2/1/2 شبكة المياه العامة.

2/2/1/2 خزان السحب مع نظام المضخات.

3/2/1/2 الخزان العلوي.

4/2/1/2 خزان الضغط.

5/2/1/2 سيارة الإطفاء.

6/2/1/2 مياه البحر.

7/2/1/2 المصادر الأخرى.

3/1/2 مبادئ التصميم

1/3/1/2 يتم تحديد نوع المصدر وعدده وفقا لشروط نظام المكافحة المطلوب، تبعا لظروف المبنى والموقع كما في:

(أ) أنظمة الخراطيم المطاطية ذات البكرة (الباب الثالث ــ الفصل الثاني).

(ب) أنظمة مآخذ (فوهات) الحريق الخارجية (الباب الثالث ــ الفصل الرابع).

(ج) نظام مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول).

2/3/1/2 من الممكن أن يمد المصدر كل أو بعض أنظمة مكافحة الحريق في المبنى، وكذلك من الممكن أن يمد النظام الواحد من أكثر من مصدر (أساسي و إضافي).

3/3/1/2 يتم تحديد كمية المياه والضغط اللازم توافرهما بالمصدر وفقا لمدة الاستخدام ونوعية ومتطلبات الأنظمة التي يغذيها المصدر، بعد إجراء الحسابات اللازمة ومراعاة عوامل أساسية أخرى منها:

(أ) حجم المبنى وارتفاعه ودرجة الخطورة.

(ب) قرب مركز الإطفاء من الموقع.

(ج) سهولة أو صعوبة حركة المرور في ساعات الذروة.

(د) إمكانية الاستعانة بمصادر المياه الأخرى.

4/3/1/2 يتم تحديد أنسب مكان لمصدر المياه بالمبنى أو موقعه بالنسبة للمبنى.

5/3/1/2 تقدم المخططات والمعلومات اللازمة لتحديد النوعية والسعة والضغط والمكان الملائم لمصدر المياه ومدى ملاءمته للأنظمة المطلوبة لجهة الاختصاص.

4/1/2 شبكة المياه العامة

1/4/1/2 (أ) تعتبر شبكة المياه العامة أحد المصادر المناسبة لتغذية بعض الأنظمة التالية وحسب الشروط المتبعة:

(1) نظام مآخذ (فوهات) الحريق الخارجية.

(2) نظام الخراطيم المطاطية ذات البكرة.

(3) نظام مرشات المياه التلقائية.

(ب) يشترط في التغذية من شبكـــة المياه العامة موافقة السلطة التابعة لها هذه الشبكة، على أن تتضمن الموافقة بيانا بالآتي:

(1) التدفق عند أعلى مستوى للاستهلاك اليومي مضافا إليه الكمية الممكن الحصول عليها لغرض الإطفاء.

(2) الضغط الأدنى المتوقع عند هذا الاستهلاك.

(3) قطر الأنبوب الممكن توصيله على هذا الخط.

(ج) تعتبر شبكة المياه العامة كمصدر تغذية رئيسي ووحيد إذا ثبت من قبل الجهة المستفيدة لها توفر التدفق والضغط اللازمين كمصدر أساسي للنظام المطلوب تغذيته.

(د) تعتبر شبكة المياه العامة كمصدر تغذية إضافي (ثانوي) لتعبئة خزان أو تغذية المضخات في حالة عدم كفايته كمصدر أساسي للنظام المطلوب تغذيته.

(هـــ) يجب أن يزود خط شبكة المياه العامة ببعض التسهيلات الإضافية عند توصيله لتغذية الأنظمة الخاصة بمكافحة الحريق كما في شكل (1/2ـــ1أ) و شكل (1/2ـــ1ب) وهي:

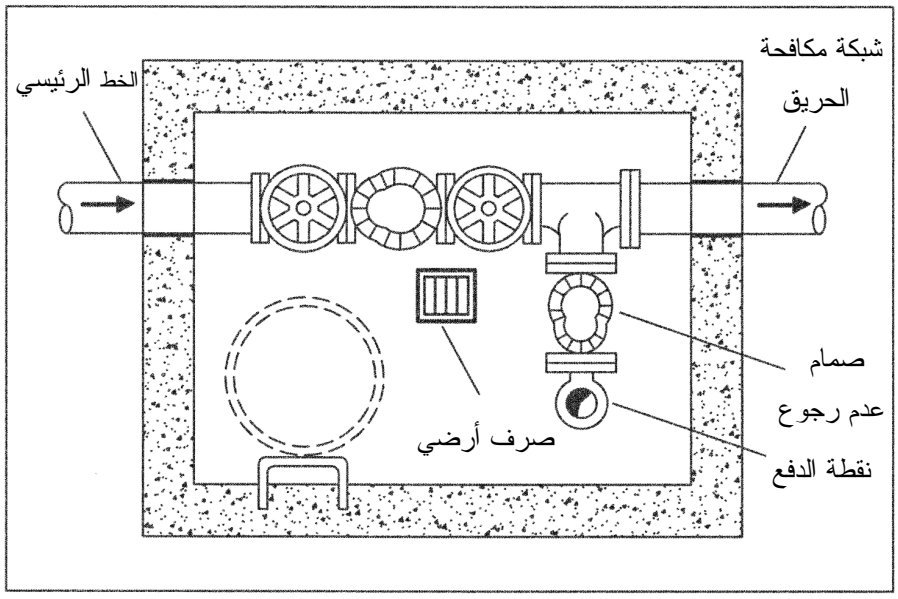
(1) الأنبوب الرئيسي متصل بالأنبوب الفرعي بوصلة "تي" مع شفتين والمسامير والحاشية المطاطية الخاصة بها، وتكون من الأنواع المعتمدة حسب شروط مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(2) صمام عدم رجوع وصمام تحكم من الأنواع المعتمدة.

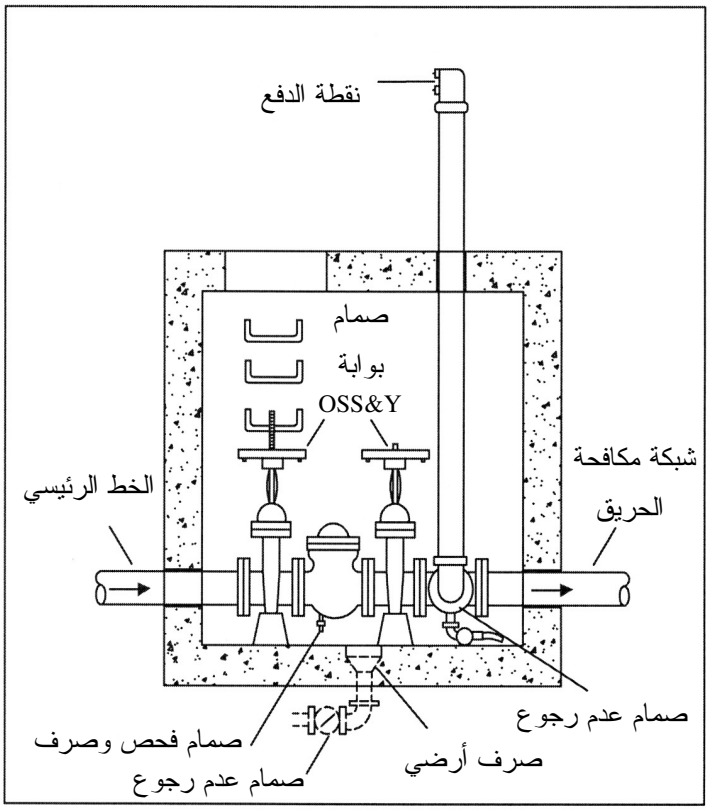
(3) نقطة دفع من الأنواع المعتمدة وتربط بعد الصمامات مباشرة.

(4) مقاييس ضغط المياه وصمام تصريف.

(5) غرفة التفتيش، وكما هي موضحة في شكل (1/2ـــ1أ) و شكل (1/2ـــ1ب).



شكل (1/2ــ 1أ) غرفة التفتيش



شكل (1/2ــ1ب) غرفة التفتيش

2/4/1/2 التجهيزات الفنية

(أ) إذا كان نظام مكافحة الحريق كبيرا، يجب أن تؤخذ أكثر من وصلة من خط شبكة المياه العامة للنظام على التوازي.

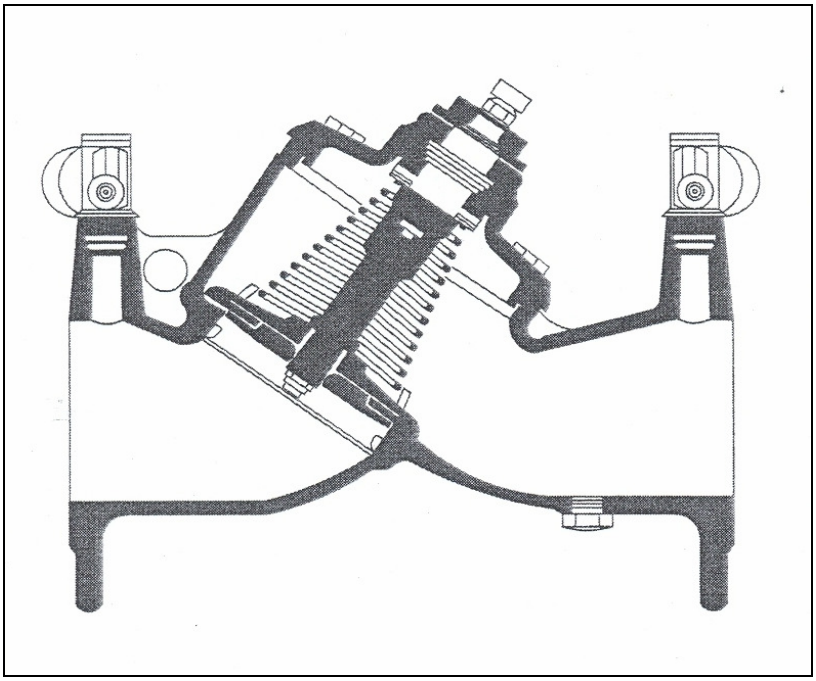
(ب) يجب ألا يركب صمـــام تصريف الضغط على وصلة خط شبكة المياه العامة، ويجوز تركيبه على الوصلات الفرعية للأنظمة إذا دعت الضرورة لذلك.

(ج) يجب ترك مسافة مناسبة بين الصمامات والوصلة مع خط شبكة المياه العامة لغرض تسهيل الصيانة.

(د) يجب تركيب صمام عدم رجوع إضافي من نوع مانع تدفق خلفي في حال اشتراك خط شبكة المياه العامة مع مصدر تغذية آخر عن طريق خزان أو مضخات في نفس النظام كما في شكل (2ـــ1/2).

(هـــ) يجب تثبيت لوحة على مكعب خرساني تشير إلى مكان وجود وصلة خط شبكة المياه العامة، بأبعاد مناسبة وفقا لشروط مآخذ (فوهات) الحريق.

(و) يجب ألا تركب أي معدات حريق (أنظمة مكافحة الحريق) على خط شبكة المياه العامة مباشرة، بل يؤخذ فرع جانبي مزود بصمام تحكم معتمد.



شكل (2ـــ1/2) مانع تدفق خلفي

3/4/1/2 الصيانة الدورية

(أ) تنظيف غرفة التفتيش وتشغيل الصمامات وتشحيمها على الأقل مرة كل ثلاثة أشهر.

(ب) إزالة تراكمات الأتربة والتأكد من سلامة لوحة المكان وإعادة طلائها إذا لزم الأمر، والتأكد على الأقل مرة كل 6 أشهر من سلامة غطاء غرفة التفتيش وعمل الصمامات واختبار المقاييس إن وجدت.

5/1/2 خزان السحب مع المضخات

1/5/1/2 تكون المضخات بالسعة والقدرة والنوعية الملائمة لاستخدام نظام واحد أو أكثر من نظام حسب الحاجة وفقا لشروط المضخات.

2/5/1/2 يجب أن يكون الخزان مخصصا لمياه الحريق فقط، وإذا تعذر ذلك يجب التأكد من تخصيص جزء من الخزان لاستعمال معدات الحريق وذلك بوضع خطوط سحب للأنظمة الأخرى أعلى من مستوى المياه المخصصة للإطفاء وأن تكون تعبئة الخزان بصفة مستمرة حسب الترخيص.

3/5/1/2 تصمم الخزانات بأشكال هندسية عديدة، منها المكعب والأسطواني والبيضاوي، وكذلك تصنع من مواد عديدة، منها الخرسانة المسلحة وألواح الصلب والألياف الزجاجية حسب السعة وظروف الموقع.

4/5/1/2 يكون الخزان علويا، أعلى المبنى أو على برج أو على سطح الأرض أو تحت الأرض، على أن تكون المضخات في المستوى السفلي للخزان لضمان سحب موجب، وإذا تعذر ذلك يركب خزان تحضيري بسعة صغيرة أعلى من مستوى المضخات.

5/5/1/2 يجب أن يكون موقع الخزان من المبنى مناسباً، ويسهل الوصول إليه، على أن لا تزيد المسافة بين الخزان والمضخات عن 30 م.

6/5/1/2 مكونات ومواصفات الخزان

(أ) يجب أن تكون جدران الخزان مصنعة من المواد المناسبة بحيث تكون مقاومة للحريق ومتينة وذات جودة عالية لضمان التحمل ومقاومة جهد الماء والرشح والهزات الأرضية ويعتمد في تصنيعها على المواصفات التالية:

(1) مواصفات الخرسانة المسلحة حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/1ـ1).

(2) مواصفات تصنيع ألواح الصلب باللحام حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/1ـ2).

(3) مواصفات تصنيع ألواح الصلب بالمسامير حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/1ـ3).

(4) مواصفات تصنيع الألياف الزجاجية.

(ب) يجب أن تكون الجدران مطلية بطبقة مناسبة من الدهانات والمواد المقاومة للرشح والتآكل.

(ج) يجب أن يلحق بالخزان التسهيلات الإضافية التالية، حسب شكل (1/2ـ3) على أن تكون من نوع معتمد.

(1) فتحة الصيانة مع الغطاء من الحديد الخفيف وتكون ذات مقبض مناسب مركب في أعلى الخزان.

(2) السلم الداخلي من القضبان الحديدية والمقاومة للصدأ بقطر مناسب يثبَّت في جدران الخزان عند صب الخرسانة أو عند تصنيع الخزان، وقد يتطلب الأمر تركيب سلم خارجي للوصول إلى أعلى الخزان.

(3) وصلة تعبئة الخزان وتكون من أنبوب بقطر 50 مم ومسننة ومن الصلب المجلفن ومزودة بصمام تحكم وصمام عدم رجوع وصمام عوامة للتحكم في منسوب المياه عند التعبئة.

(4) وصلة تصريف الفائض تكون أنبوب من الصلب المجلفن بقطر لا يقل عن 65 مم وتمتد أعلى الخزان إلى أقرب نقطة تصريف.

(5) خط تأريض كهربائي للخزان وفقا لمواصفات الجهات المسئولة.

(6) مؤشر منسوب المياه داخل الخزان يكون من النوع الزئبقي الأنبوبي و يبين مقياس أعلى وأقل منسوب المياه داخل الخزان. ويجوز أن يطلب في بعض المشاريع الكبيرة تركيب مقياس من نوع ملف لولبي كهربائي يوصل بلوحة الإنذار الرئيسية لإعطاء إشارة عند انخفاض منسوب المياه وخاصة في حالة اشتراك الخزان لتغذية الأنظمة الأخرى.

(7) منفس الهواء والغـــازات ويكون من أنبوب صغير القطر 25 مم و مزود بشبكة كروية لتنفيس أي غازات متراكمة بالخزان ويركب أعلى الخزان وبالمستوى المناسب.

(8) مصفاة تركب أسفل أنبوب المأخذ لمنع دخول أي مواد غريبة إلى المضخات.

(9) كم أنبوب المأخذ ويركب في جدار الخزان مع مواد خاصة يمنع الرشح عند صب الخزان من الخرسانة أو تصنيع الخزان بالطرق الأخرى.

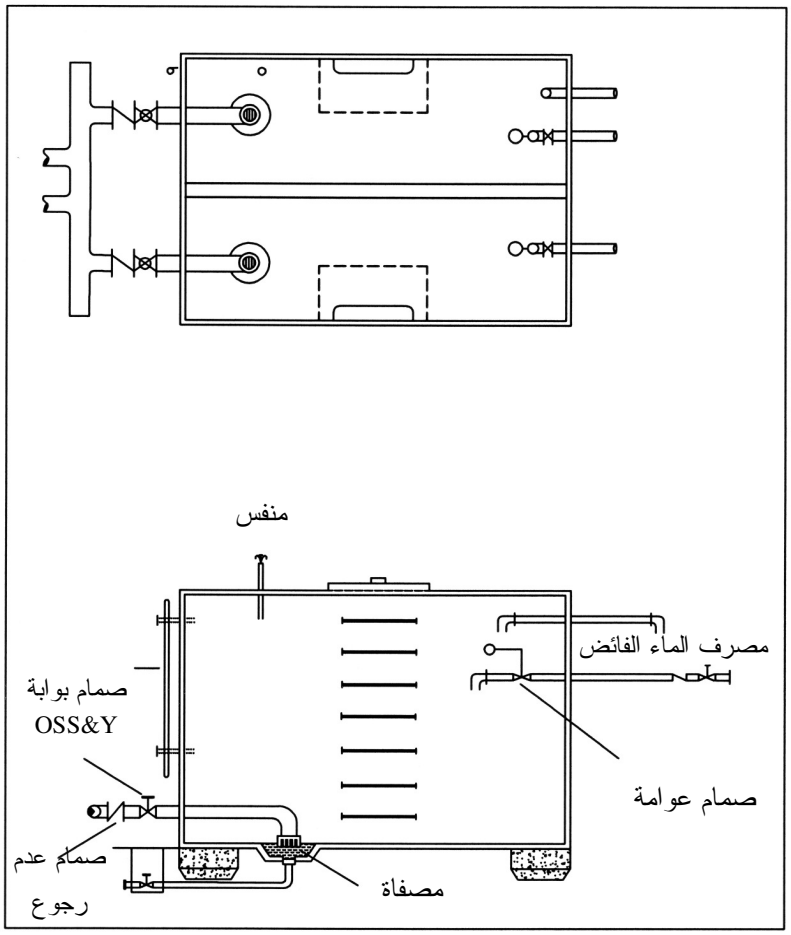
(10) صمام تحكم كروي بطيء من نوع **OSS&Y** ويركب على الأنبوب من الخارج.

(11) صمام عدم رجوع تأرجحي ويركب بعد صمام التحكم.

(12) في بعض الحالات الخاصة يتطلب الأمر تركيب صمام قدم على المأخذ كنوع من صمامات عدم الرجوع المزودة بمصفاة وفي هذه الحالة لا يركب صمام عدم رجوع آخر.

(13) إذا كان الخزان من النوع الرأسي وله قطر صغير وارتفاع عالٍ وإذا كان سحب المياه مباشرة فيجب تركيب مانع دوامات.

(14) حفرة الرواسب وهي فراغ في قاع الخزان بمنسوب أسفل مستوى الخزان لتجميع الرواسب وتزود بفتحة لتصريف مياه الخزان عن طريق خط تصريف وكذلك تعمل هذه الحفرة على استخدام كل المياه الموجودة بالخزان بوضع المأخذ على نفس مستوى الخزان السفلي تقريبا.



شكل (2/1ـ3) مكونات الخزان

7/5/1/2 التجهيزات الفنية

(أ) يراعى تحديد مكان كم المأخذ وفتحة التعبئة والتصريف والمؤشر قبل صب الخرسانة أو تصنيع الخزان بعمل الحسابات اللازمة لذلك.

(ب) يفضل أن يكون الخزان بأبعاد وسعات قياسية (دولية) بحيث تضمن استيعاب الكمية المطلوبة.

(ج) يجب أخذ الاحتياطات الكافية لعمل أساسات الخزان ومحاور الارتكاز من حيث تأثير الهزات الأرضية والقوى الجانبية والشد السطحي للمياه ووضع معامل أمان عال للاجتهادات الميكانيكية والعوامل الجوية للموقع.

8/5/1/2 الصيانة الدورية

يجب أن تكون خدمات الصيانة الدورية وفقا لأصول المهنة والمواصفات العالمية بحيث لا تقل عما يلي:

(أ) التأكد من منسوب المياه وتشغيل الصمامات ومراجعة أي رشح أو تسرب و ملاحظة ومعالجة أي تصدع أو تشقق مرة كل ثلاثة أشهر.

(ب) تفريغ مياه الخزان وإعادة تعبئته بالمياه النقية بعد تنظيفه وبعد التأكد من سلامة فتحة الصيانة والسلم الداخلي وباقي الأجزاء مرة كل ستة أشهر.

(ج) عند إجراء الصيانة لأنظمة الحريق التي يغذيها هذا الخزان يتم التأكد من سلامة الأجزاء والوصلات وإعادة تعبئة المياه للمنسوب المطلوب.

6/1/2 الخزان العلوي

1/6/1/2 يعتبر من الطرق المناسبة لتغذية الأنظمة الصغيرة والمتوسطة مثل المرشات والخراطيم المطاطية والتي لا تحتاج إلى ضغوط عالية، وتمتاز الخزانات العلوية بعدم احتياجها إلى مصادر أو قوى إضافية لتغذية الأنظمة بالمياه.

2/6/1/2 ينطبق على الخزان العلوي مكونات ومواصفات خزان السحب إلا أن هذا الخزان يجب أن يركب على مستوى عالٍ ليوفر الضغط الساكن المطلوب للتدفق خلال النظام، بحيث يكون الارتفاع بين أقل منسوب للخزان إلى أعلى مستوى لمخارج النظام مساوياً لمقدار الضغط المطلوب لتشغيل هذا النظام مضافا إليه فاقد الضغط نتيجة الاحتكاك في الأنابيب والوصلات على طول الخط الواصل من الخزان حتى آخر منافذ النظام.

3/6/1/2 يجب أن يكون البرج الحامل للخزان مناسباً في الشكل لنوعية الخزان وشكله من حيث التركيب ومواد البناء سواء كانت خرسانة مسلحة أو حديداً كما بالشكل (2/1/4)، وبحيث يكون هناك معامل أمان عالٍ من حيث حمولة الوزن والتأثيرات الأخرى الميكانيكية الطبيعية مثل مقاومة الرياح والهزات الأرضية.

4/6/1/2 يفضل أن يكون الخزان منفصلا عن المبنى وقائما بذاته وخصوصا إذا كان يغذي أكثر من مبنى منخفض.

5/6/1/2 يزود الخزان مع البرج بوسائل السلامة مثل حماية للسلم والرصيف أو ممر للصيانة مزود بسور، وأن يكون من المواد المقاومة للحريق، أو يغلف بالمواد المقاومة للحريق والعوامل الجوية.

6/6/1/2 يغذي الخزان العلوي أنظمة الحريق التي لا يزيد الضغط المطلوب لها عن 3.8 بار وبحيث لا يقل الفرق بين قاع الخزان وأعلى مستوى للنظام (رؤوس المرشات) عن 15.0 م.

7/6/1/2 في حالات خاصة قد يكون الخزان العلوي بمثابة مصدر التغذية لشبكة المياه العامة وفي هذه الحالة يجب أن تكون السعـــة كافية للاستهلاك عند الذروة وألا يقل الارتفاع عن 80 م وإلا أعتبر الخزان العلوي مصدرا ثانويا للتغذية.

8/6/1/2 في حالات أخرى يمكن استخدام الخزان العلوي كمصدر تغذية مع مصادر مساعدة إضافية مثل المضخات المعززة أو خزان الضغط وذلك لتغذية أكثر من نظام مثل استخدام الخزان لتغذية نظام مرشات واستخدام المضخات المعززة على التوازي لتغذية خراطيم الحريق كما بشكل (1/2ـــ5)، أو استخدام الخزان العلوي مع خزان الضغط لنظام غمر مائي وكذلك يمكن اعتبار الخزان العلوي كمصدر لتغذية خزان الضغط.

9/6/1/2 في حالة ارتفاع الخزان عن 10م يجب عمل وصلات تمدد لأنبوب التغذية الخارج من الخزان.

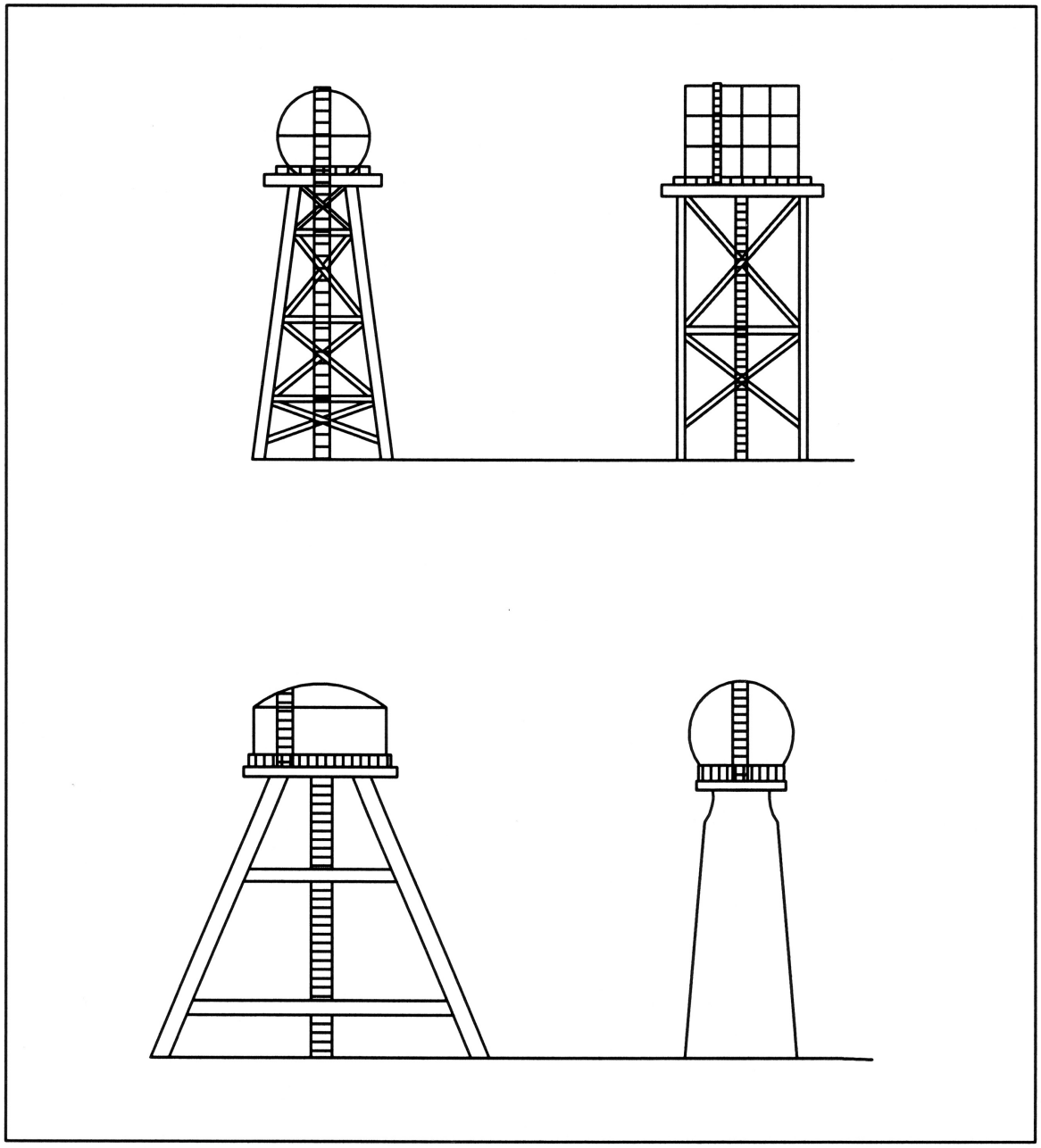
10/6/1/2 يجب أن تكون صمامات التحكم للخزان في أقرب مكان له داخل غرفة، أو غرفة تفتيش.

11/6/1/2 **الصيانة الدورية**

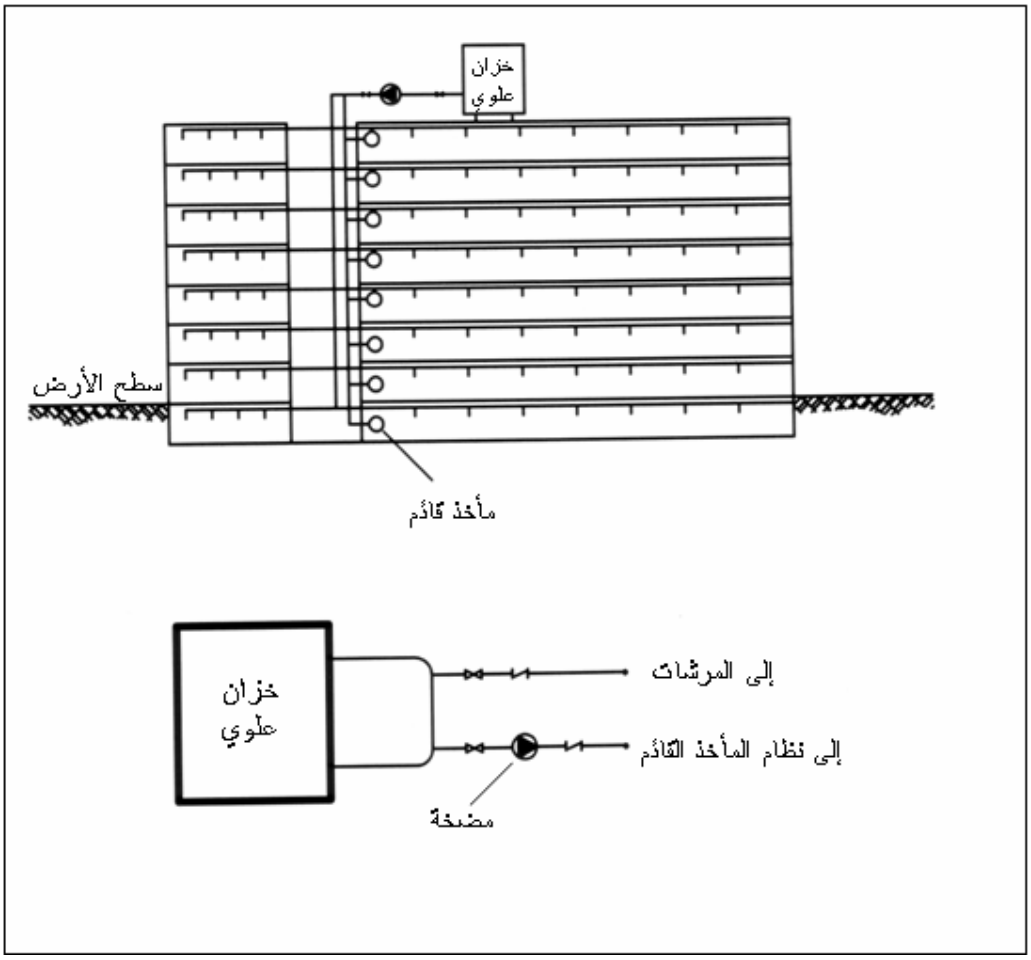
(أ) يجب التأكد من سلامة الخزان والبرج والسلم والتمديدات مرة كل شهر على الأقل.

(ب) يجب التأكد من منسوب المياه وعمل الصمامات مرة كل شهر على الأقل.

(ج) يجب تفريغ الخزان وتنظيفه وإعادة تعبئته مرة كل ستة شهور على الأقل.



شكل (1/2ـ4) البرج الحامل للخزان العلوي



شكل (2/1ـ5) الخزان العلوي كمصدر لتغذية خراطيم الحريق

7/1/2 خزان الضغط

1/7/1/2 يمكن استخدام خزان الضغط عندما يتطلب نظام التدفق ضغطاً عالياً وبسرعة عالية ولمدة تدفق قصيرة لا تزيد عن 15 د مثل أنظمة الغمر المائي، وحيث تكون المضخات المطلوبة صعبة الاستخدام للمباني ذات الخطورة العادية والخفيفة كما هو موضح في فصل نظام مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول). وكذلك يكون هذا الخزان مناسبا للأنظمة المتواجدة في مناطق ذات تأثيرات ميكانيكية أو كهربائية (مثل محطات القوى) وحيث تكون مصادر المياه الأخرى غير مؤكدة عند الحريق.

2/7/1/2 قد يستخدم خزان الضغط كمصدر إضافي أو ثانوي مع مصادر مياه أخرى مثل الخزان العلوي أو المضخات في حالات الخطورة العالية والتي تحتاج إلى تدفق كبير وبسرعة، وذلك بأن يبدأ خزان الضغط في تغذية نظام مكافحة الحريق حتى تصل مضخات الحريق إلى مستوى الأداء الفعال للنظام.

3/7/1/2 يفضل استخدام خزانات ضغط لها سعات قياسية بمضاعفات 4000 ل، بحيث تكون 12000 ل للأنظمة الصغيرة وحتى 36000 ل للأنظمة عالية الخطورة.

4/7/1/2 في حالة اشتراك خزان الضغط مع خزان علوي في تغذية نظام إطفاء حريق قد يحدث ما يسمى بظاهرة انحباس الهواء في الخزان العلوي، وذلك بعدم فتح صمام عدم الرجوع وتنتج هذه الظاهرة إذا كان ضغط الخزان العلوي على الصمام أقل من ضغط تفريغ خزان الضغط وعندما تفرَّغ المياه من خزان الضغط يتبقى الهواء في الشبكة عند ضغط في حدود 1.0 بار، ويظـــل صمام عدم الرجوع مغلقا خط التغذية من الخزان العلوي ولمعالجة هذه الظاهرة يجب زيادة حجم الماء داخل خزان الضغط ليكون ثلثي حجم الخزان، ووضع صمام عدم الرجوع للخزان العلوي في أقل أجزاء الخط انخفاضا ليزيد تأثير ضغط الخزان العلوي لفتح الصمام.

5/7/1/2 ضغط الهواء داخل الخزان يجب أن يكافئ مجموع كل من:

(أ) الضغط المطلوب عند المرشات لا يقل عن 1.0 بار.

(ب) الضغط اللازم للتغلب على الاحتكاك داخل الأنابيب عند أعلى تدفق.

(ج) الضغط اللازم للرفع من مستوى قاعدة الخزان إلى أعلى مستوى للمرش (الضغط الساكن).

و يمكن حساب هذا الضغط بالمعادلة التالية:

$$P_1 = \frac{(p_2 + p_3)}{F} - P_3$$ معادلة (1ـــ1/2)

و قيمة F تحسب من نسبة حجم الهواء داخل الخزان إلى حجم الخزان الكلي

$$F = \frac{\text{حجم الهواء داخل الخزان}}{\text{حجم الخزان الكلي}}$$ معادلة (2ـــ1/2)

حيث:

P_1 = ضغط الهواء قبل بدء التفريغ (الضغط الابتدائي) 6.0 ــ 8.5 بار

P_2 = الضغط عند نهاية تفريغ المياه (الضغط النهائي)، ويجب ألا يقل عن 1 بار + ضغط فاقد الاحتكاك + الضغط الساكن

P_3 = الضغط الجوي

6/7/1/2 تعبئة الخزان

(أ) يتم تعبئة الخزان بالمياه عن طريق مضختي رفع متصلتين بخزان مياه احتياطي سعته لا تقل عن سعة المياه المطلوبة لخزان الضغط (أو متصلتين بخط المدينة الرئيسي)، أو تكون التعبئة بواسطة الخزان العلوي بحيـــث لا تزيد مدة تعبئة الخزان عن 4 ساعات. وتعمل المضخات تلقائيا عند انخفاض منسوب المياه أو لإعادة التعبئة وتتوقف تلقائيا عند المنسوب المطلوب بواسطة مفتاح.

(ب) يتم تغذية الخزان بالهواء المضغوط بواسطة ضاغطين من النوع الترددي لهما وحدتان منفصلتان مع أجهزة التحكم ومفتاح الضغط الخاص بكل منهما ويوصلان بمصدر الكهرباء الاحتياطي أو القوى الميكانيكية الاحتياطية. وتعمل الضاغطات تلقائيا عند انخفاض ضغط الهواء وتتوقف تلقائيا عند الضغط المطـــلوب بواسطة أجهزة التحكم ويجب ألا تزيد مدة ضغط الخزان بالهواء إلى الضغط المطـــلوب عن 2 س.

7/7/1/2 مكونات ومواصفات خزان الضغط

يكون الخزان ذا شكل اسطواني رأسياً أو أفقياً مع ملحقاته كما بالشكل (2/1ـــ6).

(أ) جسم الخزان من ألواح الصلب بالسمك المناسب وتصنع بطريقة محكمة وجودة عالية حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/1ـــ4).

(ب) فتحات التوصيلات من أكمام من البرونز السميك وتؤمن ضد التسرب والضغوط حسب المواصفات السابقة أو ما يعادلها.

(ج) أنبـــوب دفع المياه بقطر لا يقل عن 100 مم من الصلب المجلفن حسب مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول–الفصل الأول) ويصل الأنبوب إلى مسافة 50 مم من قاع الخزان مع مصفاة. ويركب على الخط من الخارج صمام تحكم من نوع صمام بوابة نوع **OSS&Y** معتمد مع صمام عدم رجوع تأرجحي من جهة النظام الخاص بمكافحة الحريق.

(د) أنبوب تغذية الهواء من الصلب المجلفن أو النحاس حسب مواصفات مواد معدات الحريق(الباب الأول– الفصل الأول) بقطر لا يقل عن 25 مم ويكون مؤمَّناً ضد التسرب، ويزود بصمام من نوع صمام بوابة أو صمام كروي بطئ من البرونز له قرص قاعدة قابل للتبديل، وصمام عدم رجوع تأرجحي من البرونز.

(هـــ) أنبوب تعبئة المياه من الصلب بقطر 50 مم ويكون مسنناً و مزوداً بصمام تحكم كروي بطئ من البرونز وصمام عدم رجوع تأرجحي من البرونز.

(و) فتحة الصيانة مع الغطاء، وتكون دائرية ذات شفتين من البرونز، وتشَكَّل بالسبك أو التسنين وبالسمك المناسب. وتجمع مع الغطاء بواسطة الربط المحكم بالمسامير وحاشية مطاطية. ويفضل أن تكون في مستوى منخفض من الخزان.

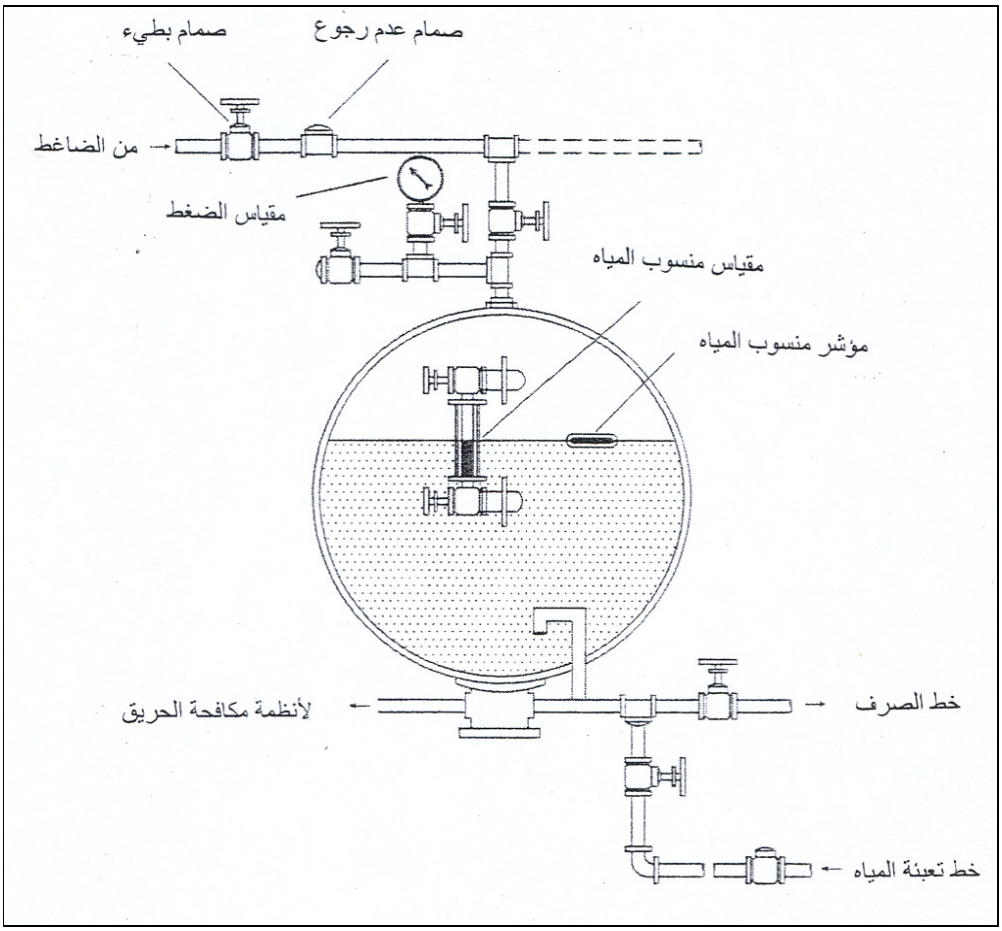
(ز) خط صرف المياه من أنبوب التصريف وصمام تحكم بقطر 15 مم على الأقل، ويتصل بأقرب نقطة صرف أرضية.

(ح) مؤشر منسوب المياه من أنبوب من الزجاج بقطر 20 مم مثبت على عمود من البرونز لحمايته، ومتصل من أسفل و من أعلى بصمام تحكم كروي بطئ من البرونز، والمجموعة كلها قطعة واحدة. ويكون الأنبوب بطول 300 مم للخزان الأفقي و 450 مم للخزان الرأسي. ويتصل المؤشر بالخزان عن طريق الصمامين، ويحدد مستوى الماء المطلوب بخط أحمر، ويزود المؤشر من أسفل بفتحة صغيرة وغطاء للتنظيف والصيانة، ولا يفتح الصمامان إلا عند القياس فقط.

(ط) صمام تخفيف الضغط الزائد ويكون من النحاس بقطر 20 مم من نوع معتمد ومسجل، ويضبط لتصريف ما يزيد عن 110% من ضغط التشغيل، ويركب على خط تغذية الهواء بين صمام عدم الرجوع والضاغط وكذلك يركب للمضخات.

(ي) مقاييس الضغط وتكون من الأنواع الدائرية بقراءات مناسبة ومن الأنواع المعتمدة حسب مواصفات مواد معدات الحريق(الباب الأول–الفصل الأول)، وتركب على كل من خط التغذية بالمياه والهواء، وخط دفع المياه، والخزان.

(ك) لوحة التحكم لخزان الضغط وتوضح مصابيح البيان مستوى المياه والضغط والتفريغ وحدوث عطل بالأجهزة أو انخفاض مستوى المياه أو ضغط الهواء والوضع العادي، وتتصل بلوحة الإنذار لإعطاء إشارة بالتشغيل.



شكل (1/2ـــ6) مكونات و مواصفات خزان الضغط

8/7/1/2 التجهيزات الفنية

(أ) يوضع خزان الضغط والمضخات والضواغط وأجهزة التحكـــم في غرفة مستقلة محمية من الحريق والعوامل الجوية، مع تهوية مناسبة وتكون الغرفة باتساع مناسب لعمل الصيانة، ويفضل أن تكون الغرفة فوق مستوى الأرض.

(ب) يجب أن يرتكز الخزان ويثبت على قواعد ثابتة من الخرسانة المسلحة مع وجود وصلات تؤمن من الاهتزازات.

(ج) يجب أن يطلى الخزان من الداخل والخارج بالمواد المقاومة للتآكل والعوامل الجوية.

(د) يجب تركيب لوحة بيان توضح تاريخ الصنع وسعة الخزان من الماء والهواء وضغط التشغيل والاختبار.

9/7/1/2 الاختبارات

(أ) يجب تقديم شهادة معتمدة بمواصفات الخزان واختباره عند ضغط 150% من ضغط التشغيل على الأقل وفحص اللحام بالأشعة السينية قبل الطلاء.

(ب) يجب اختبار الخزان بعد التركيب وتعبئته بالماء والهواء مع إغلاق الصمامات واختبار ضغط التشغيل لمدة لا تقل عن 48 س.

(ج) يجب اختبار عمل الوصلات و الصمامات والمقاييس عند المستويات المطلوبة.

10/7/1/2 الصيانة الدورية

(أ) يجب مراجعة منسوب المياه وضغط الهواء يوميا.

(ب) يجب مراجعة عمل صمام التنفيس وصمامات الخزان شهريا.

(ج) يجب تفريغ الخزان وإعادة تعبئته والتأكد من مكان التركيبات وعدم وجود أي عيوب أو تأثيرات في اللحام أو الوصلات أو التنفيس مرة سنويا على الأقل.

(د) يجب تنظيف الخزان من الداخل وإعادة طلائه مرة كل 3 سنوات على الأقل.

8/1/2 نقطة الدفع

1/8/1/2 يجب أن تتوفر نقطة دفع لجميع أنظمة مكافحة الحريق التي تعمل بالمياه (عدا الخراطيم المطاطية) بوصلة لا تقل عن 100 مم ولا تزيد عن 150 مم وتكون ذات فوهتين أو أربع كما في أنظمة مآخذ (فوهات) الحريق الداخلية.

2/8/1/2 يجب أن يركب لكل نظام على حدة وصلة دفع بعد مصادر المياه الخاصة بهذا النظام مباشرة وعلى الخط الرئيسي للتغذية عدا الأنظمة التي تشترك في خط تغذية رئيسي واحد كنظام المرشات مع فوهات الرش حيث تركب نقطة دفع ذات أربع فوهات.

3/8/1/2 تكون مواصفات نقطة الدفع كما في شروط مآخذ (فوهات) الحريق الداخلية.

9/1/2 مياه البحر

1/9/1/2 تعتبر مياه البحر مصدر لا نهائي لتغذية المياه، وتكون من أنسب الطرق لتغذية مياه مكافحة الحريق للمناطق القريبة من البحر والتي تحتاج الأنظمة فيها إلى كميات كبيرة من المياه، مثل الأغراض الصناعية والبتروكيماويات ذات الخطورة العالية. وتغذي مياه البحر أنظمة مكافحة الحريق كمآخذ (فوهات) الحريق الخارجية وأنظمة الرغوة (حسب الترخيص).

2/9/1/2 تحتاج أنظمة الحريق التي تمد بمياه البحر إلى احتياطات خاصة في نوعيات المواد والمعدات لشبكة الحريق.

3/9/1/2 تتكون التركيبات الخاصة بسحب مياه مكافحة الحريق من البحر من العناصر التالية:

(أ) البئر لتوفير العمق اللازم لسحب المياه دون حدوث دوامات أو أعطال لمضخات السحب ولضمان تصفية المياه إلى الحد المقبول. ويكون البئر عبارة عن غرفة من الخرسانة المسلحة من أنواع من الأسمنت المقاوم للأملاح ومياه البحر (أسمنت ألومنيومي معالج) ويطلى بالمواد العازلة، وتكون بالأبعاد المناسبة لخط السحب حسب مواصفات **LPC** (السحب من البحيرات)، كما بشكل (1/2ـــ7أ) و بشكل (1/2ـــ7ب) و بشكل (1/2ـــ8).

(ب) وصلة مأخذ المياه وتكون الأنابيب مزودة بمصفاة من الأنواع الخاصة مع صمام قدم معتمد وتكون الأنابيب من الأنواع المبطنة بالأسمنت، حسب مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول–الفصل الأول).

(ج) مضخات السحب وتكون من الأنواع المناسبة والمواد المقاومة لمياه البحر، ويفضل أن تكون أجزاؤها من أنواع الصلب غير القابل للصدأ أو من مواد معادلة حسب مواصفات مضخات الحريق (الباب الثاني ــ الفصل الثاني)، وأن تكون المضخات من الأنواع التي تتوافر بها إمكانية السحب بضغط سالب مثل المضخات التربينية حسب شروط المضخات.

10/1/2 المصادر الأخرى لمياه مكافحة الحريق

1/10/1/2 تعتبر كلها مصادر ثانوية (إضافية) ويجب إجراء الدراسة اللازمة عند استخدام هذه المياه من حيث نوعيتها وملاءمتها للاستعمال في مكافحة الحريق من حيث الكمية وسهولة السحب والتأثيرات الكيميائية والطبيعية على الحريق ومن هذه المصادر:

(أ) المياه الجوفية (الارتوازية).

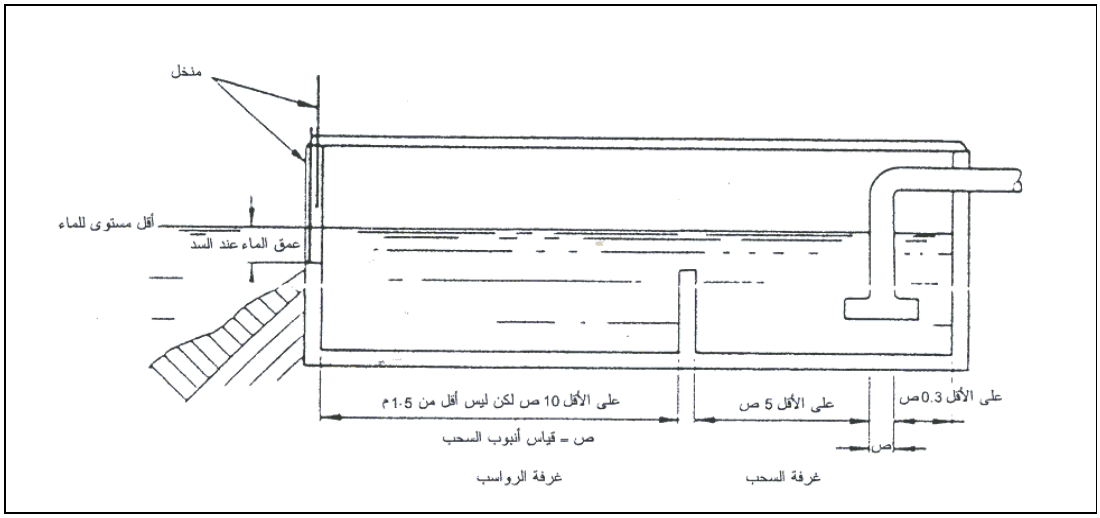
(ب) المياه قليلة الملوحة.

(ج) مياه البرك والمستنقعات.

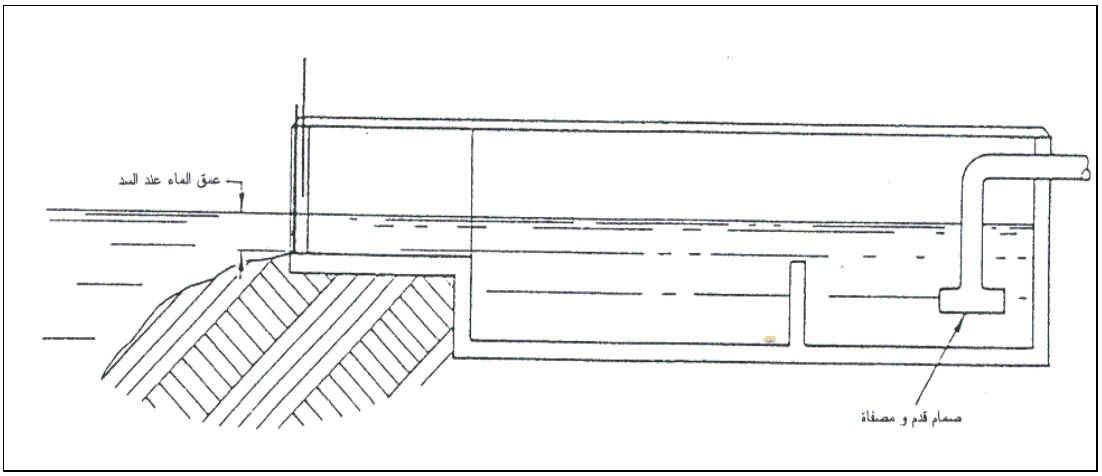
(د) المياه الصناعية (الناتجة من أعمال صناعية خاصة بالمصانع).

(هـ) الخزانات الأرضية وأحواض السباحة.

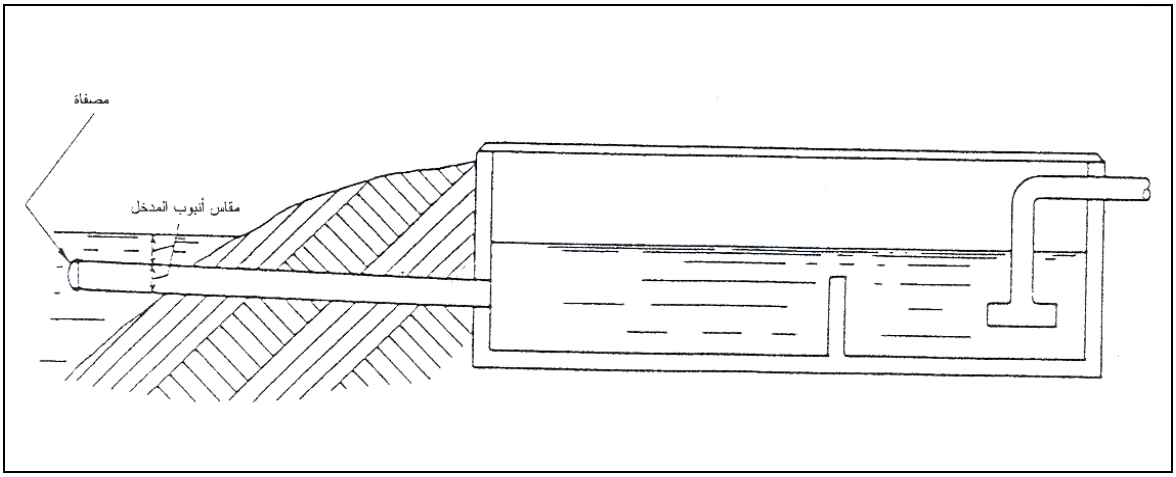
(ز) المياه المعالجة.



شكل (1/2ـ7أ) بئر السحب من مياه البحرـبواسطة السد



شكل (1/2ــ7ب) بئر السحب من مياه البحرــبواسطة القناة



شكل (1/2ــ8) بئر السحب من مياه البحرــبواسطة الأنبوب

البـــــاب الثـــــانـــي

الفصـــــــــل الثاني

مضخـــات الحريـــق

1/2/2 التعريـــــف

مضخات الحريق، هي عبارة عن مضخات مياه ذات مواصفات خاصة تستعمل لدفع الماء لأنظمة مكافحة الحريق عند الحاجة، وحسب طبيعة هذه الأنظمة.

2/2/2 أنواع مضخات الحريق

1/2/2/2 غالبا ما تكون مضخات الحريق من نوعية الطرد المركزي، وتنقسم بشكل عام إلى الأنواع التالية:

(أ) المضخات الأفقية، ويكون عمود الإدارة في الوضع الأفقي وتشمل الآتي:

(1) المضخة طرفية السحب يوجد منها عدة أشكال مثل:

1- المضخة ذات القارنة المغلقة، كما في شكل (2/2ـــ1).

2- المضخة قطعة واحدة مع المحرك.

3- المضخة الموازية للتدفق.

4- المضخة ذات القارنة الطويلة، كما في شكل (2/2ـــ2).

5- المضخة المنفصلة رأسيا.

(2) المضخة المنفصلة أفقيا مثل:

1- المضخة ذات المرحلة الواحدة.

2- المضخة متعددة المراحل.

(3) المضخات الرأسية وتشمل الأنواع التالية:

1- المضخة الموازية للتدفق.

2- المضخة متعددة المراحل، انظر شكل (2/2ـــ3).

3- المضخة التربينية.

(4) مضخات أخرى مثل المضخة الموضحة في شكل (2/2ـــ4).

2/2/2/2 أنواع وسائل إدارة (محركات) المضخات:

(أ) محرك كهربائي.

(ب) محرك احتراق داخلي (ديزل).

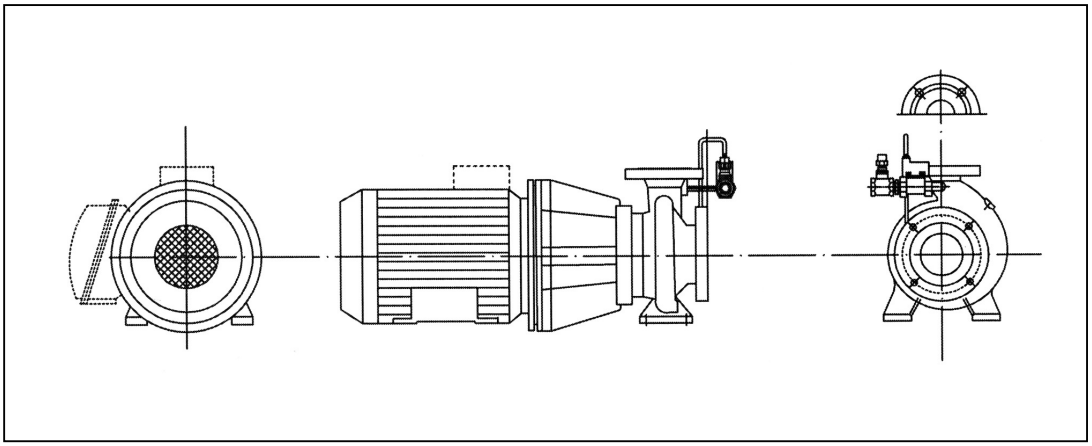
(ج) محركات أخرى (توربينات بخارية ــ غازية).

3/2/2 التطبيق

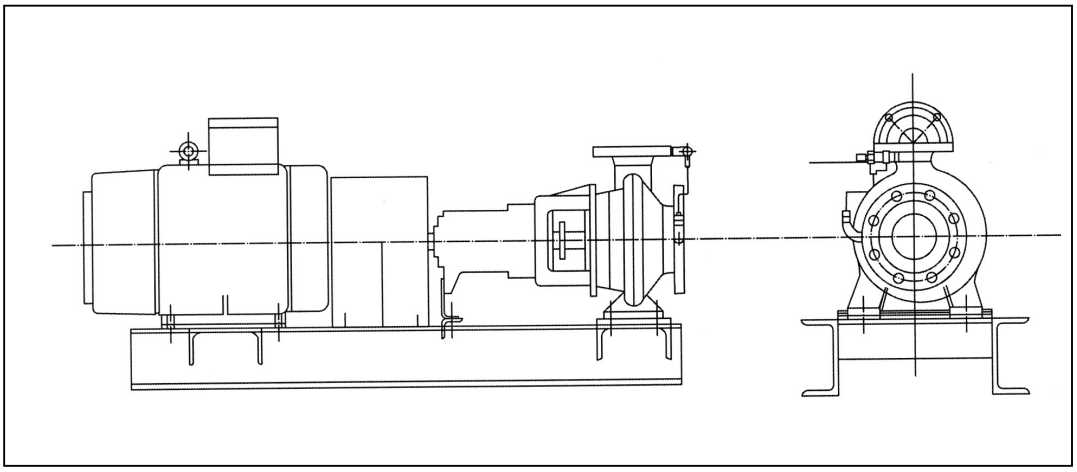
1/3/2/2 يجوز استعمال أي من المضخات المذكورة أعلاه لتكون مضخة حريق على أن تتوفر شروط الأداء الخاصة، وفقا لأي من:

(أ) الشروط الأمريكية **NFPA** الملحق (ب) من هذا الفصل.

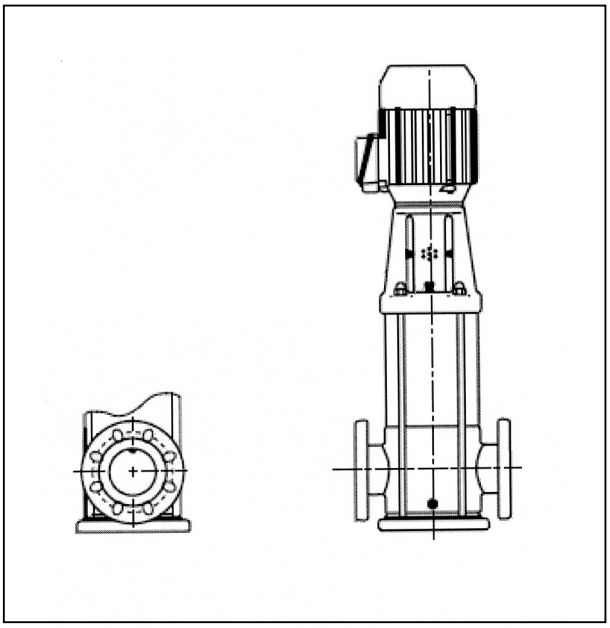
(ب) الشروط البريطانية **LPC** الملحق (ب) من هذا الفصل.



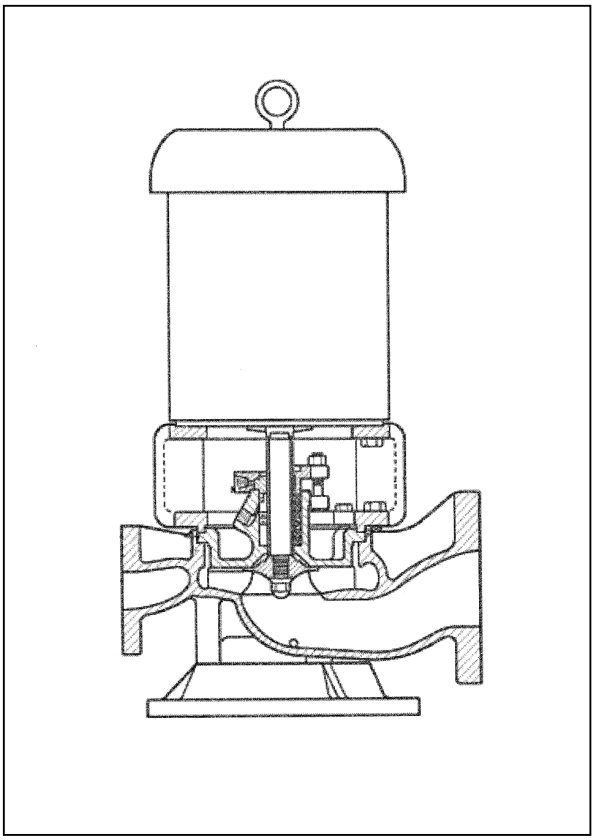
شكل (2/2ـ1) مضخة طرفية السحب ذات قارنة مغلقة



شكل (2/2ـ2) مضخة طرفية السحب ذات قارنة طويلة



شكل (2/2ـــ3) المضخة الرأسية



شكل (2/2ـــ4) مضخة ذات قارنة مغلقة موازية للتدفق

4/2/2 مكونات النظام

1/4/2/2 يتكون نظام مضخات الحريق من الأجزاء التالية:

(أ) المضخة.

(ب) المحرك.

(ج) لوحة التحكم.

(د) القارنة.

(هـ) خط الدفع.

(و) خط السحب.

(ز) خط الفحص.

(ح) غرفة المضخات.

5/2/2 المواصفـــــات

1/5/2/2 يجب أن تكون مكونات المضخات مصنوعة حسب المواصفات الأمريكية **ANSI** أو المواصفات البريطانية **BS** أو المواصفات الألمانية **DIN** أو حسب أي مواصفات دولية معتمدة.

2/5/2/2 يجب أن تكون الجهة المصنعة للمضخات أو للوحاتها مسجلة لدى إحدى الهيئات الدولية المعتمدة، حسب المواصفات الدولية المعتمدة.

3/5/2/2 يجب تقديم شهادة فحص من الجهة الصانعة تفيد بأنه قد تم اختبار المضخة مع لوحاتها الكهربائية حسب المواصفات المحددة من جهة الاختصاص.

4/5/2/2 في حالة المواصفات الأمريكية، يجب تقديم شهادة من إحدى الهيئات الدولية، مثل **FM** أو **UL** أو ما يعادلها، تفيد بأنه قد تم اختبار المضخة والمحرك واللوحة الكهربائية حسب الشروط والمواصفات المطلوبة.

5/5/2/2 مكونات المضخة

يجب أن تكون مكونـــات المضخة حسب المواصفات الآتية، أو ما يعادلـــها، وحسب نوع المضخة وحجمها. شكل (2/2ـــ5) يوضح مكونات المضخة.

(أ) الغلاف

ويكون من الحديد الزهر أو من الصلب المسبوك حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/2ـــ1). ويجب ألا يقل سمك الغلاف عن 10 مم للمضخات الكبيرة و 8 مم للمضخات الصغيرة.

(ب) قرص الدفع

ويكون من البرونز أو من الصلب غير القابل للصدأ.

(ج) عمود الإدارة

يكون من الصلب عالي مقاومة الجهد أو سبيكة صلب أو من الصلب غير القابل للصدأ.

(د) حلقات احتكاك الغلاف

وتكون من البرونز أو من الصلب الكربوني.

(هـــ) حلقات احتكاك قرص الدفع

وتصنع من البرونز أو من الصلب غير القابل للصدأ حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/2ـــ2).

(و) كم العمود

يكون إحدى الحالتين التاليتين:

(1) صندوق حشو ويصنع من البرونز أو سبيكة الصلب. وإذا لم يكن عمود الإدارة مصنوعاً من الصلب غير القابل للصدأ فيجب أن يكون صندوق الحشو (الأكمام) مصنوعاً من الصلب غير القابل للصدأ وذلك لحماية العمود.

(2) مانع التسرب الميكانيكي ويصنع من الصلب غير القابل للصدأ.

(ز) العاكس ويصنع من الحديد الزهر أو البرونز.

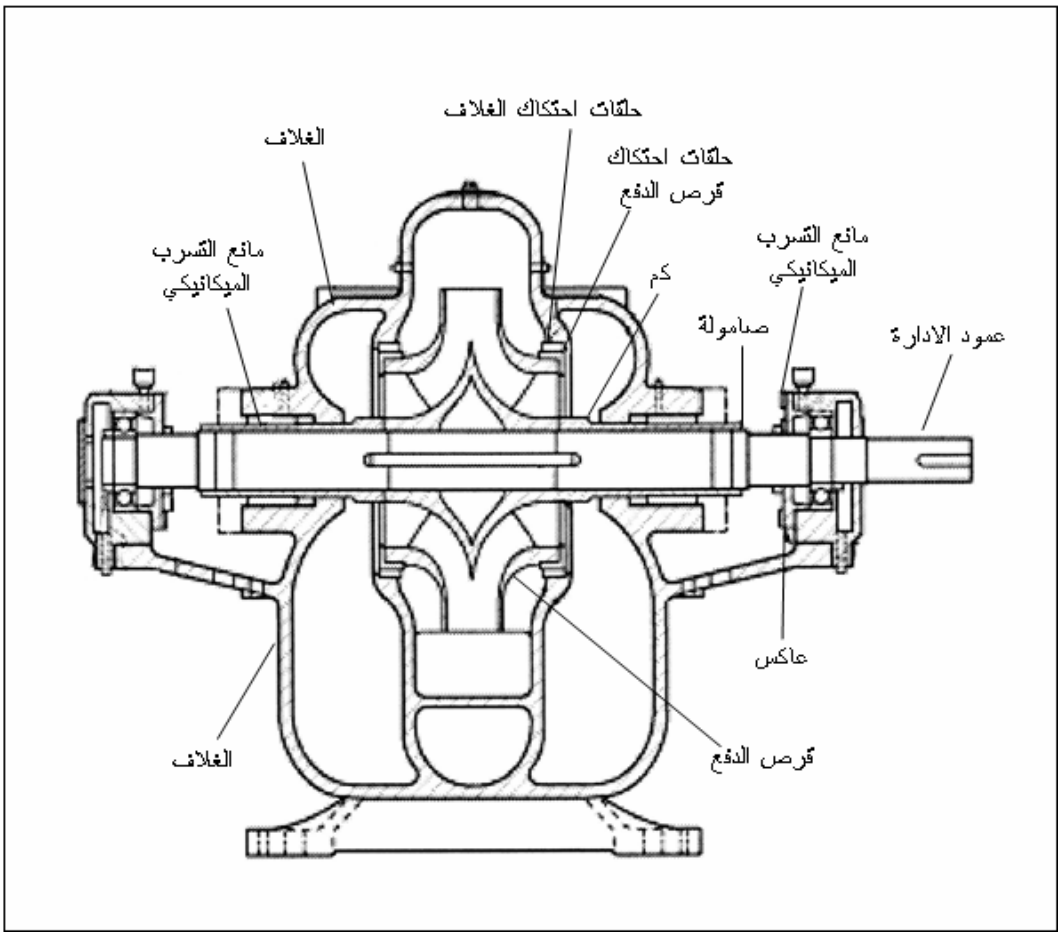
(ح) كم الحشو وتصنع من الحديد الزهر أو الصلب المسبوك.

(ط) الحشو: ويصنع من مواد مثل ستِلَّيت أو تِفلُون أو سبيكة "مُونِل" أو أن يكون مطلي بالكروم.

(ي) الحاشيات: وتصنع من مواد المطاط الخاص.

(ك) المسامير والصواميل وتصنع كل منها من أجزاء الصلب الخاصة.

(ل) شفات التوصيل وتصنع من الصلب حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/2ـــ3).



شكل (2/2ـــ5) مكونات المضخة

6/5/2/2 مواصفات المحرك

(أ) المحرك الكهربائي

وهو وفقا للشروط الواردة في الملحق (أ) من هذا الفصل، انظر شكل (2/2ـــ6).

(ب) محرك الاحتراق الداخلي (الديزل)

(1) يجب أن تكون المحركات مصنعة لخدمة مضخة الحريق في خواصها ومجمعة معها على قاعدة واحدة، انظر شكل (2/2ـــ7).

(2) يجب أن تكون المحركات مناسبة للظروف المناخية في الدولة المعنية.

(3) يجب أن يكون المحرك من النوع رباعي الأشـــواط و يبرد بالماء ويعمل بواسطة حقن الوقود دون شمعات تسخين أو فتائل.

(4) من الممكن في حالة خاصة استخدام محركات تبرد بالهواء حتى15 كيلووات على أن تكون البكرة المديرة للمروحة تدار بواسطة 4 سيور يتحمل كل منها حمل المروحة.

(5) يجب أن يكون المحرك جاهزاً للعمل تحت الحمل الكامل خلال 15 ث من استقبال إشارة التشغيل.

(6) يجب أن يكون المحرك قادرا على العمل لمدة لا تقل عن 6 س متصلة عند الحمل الكامل.

(7) يجب أن لا تقل قدرة المحرك عن 110% من القدرة القصوى للمضخة عند أسوأ الظروف. وفي حالة المضخة المتصلة بالمحرك عن طريق تروس يجب زيادة القدرة.

(8) يجب أن يزود المحرك بمنظم ذو كفاءة عالية لتنظيم سرعة المحرك في حدود 10% بين أعلى حمل وأقل حمل للمضخة وأن يكون من نوع سهل ضبطه.

(9) يجب تزويد المحرك بوسيلة تلقائية تعمل على إيقافه في حالة زيادة السرعة عن 120% من معدل التشغيل.

(10) يجب أن تكون وسيلة التشغيل والإيقاف اليدوية من النوع الذي يعود إلى وضع التشغيل التلقائي ذاتيا.

(11) يجب أن توصل المضخة مع المحرك بوصلة متحركة بحيث يمكن تحريك المضخة أو المحرك دون الحاجة إلى فك أو تركيب الجزء الآخر.

(12) يجب أن يزود المحـــرك بمقياس سرعة الدوران (تاكوميتر) ومقياس ضغط الزيت ومقياس درجة حرارة مياه التبريد وأن تكون هذه المقاييس داخل لوحة مناسبة تركب على أو بجوار المحرك.

(13) يجب أن يكون المحرك مزوداً بمأخذ للهواء ذي مرشح مناسب.

(14) يجب أن تكون أنابيب مياه التبريد والوقود والزيت من الصلب أو النحاس.

(15) يجب أن يزود أنبوب العادم بوسيلة مناسبة لخفض الصوت وعازل حراري وأن يكون بسعة كافية لخروج كمية العادم.

(16) يجب أن يكون خزان الوقود بسعة تكفي لتشغيل المحرك 8 س عند الحمل الأقصى وأن يزود الخزان بمقياس لمستوى الوقود ومرشح.

(17) يجب تركيب سدادة اختبار على خط الوقود لتنفيس الهواء.

(18) يجب أن يكون الوقود المستخدم حسب الشروط الدولية المعتمدة في الدولة.

(19) يجب أن يكون خزان الوقود مصنعاً حسب المواصفة المذكورة في جدول (ج2/2ـــ4) أو ما يعادلها وأن يركب على مستوى أعلى من المحرك لسهولة توصيل الوقود بالجاذبية.

(20) في حالة التبريد بمياه مبادل حراري يجب أن تكون المروحة مثبتة مباشرة على عمود الإدارة أو تدار بواسطة سير مزدوج أو تروس وسلسلة أما إذا كان التبريد بالمياه الخارجة من المضخة نفسها فيجب تنفيذ شروط المواصفات **NFPA** أو **LPC**.

(21) بادئ الحركة

1- يجب توفير وسيلتين لبدء الحركة إحداهما تلقائية والأخرى يدوية.

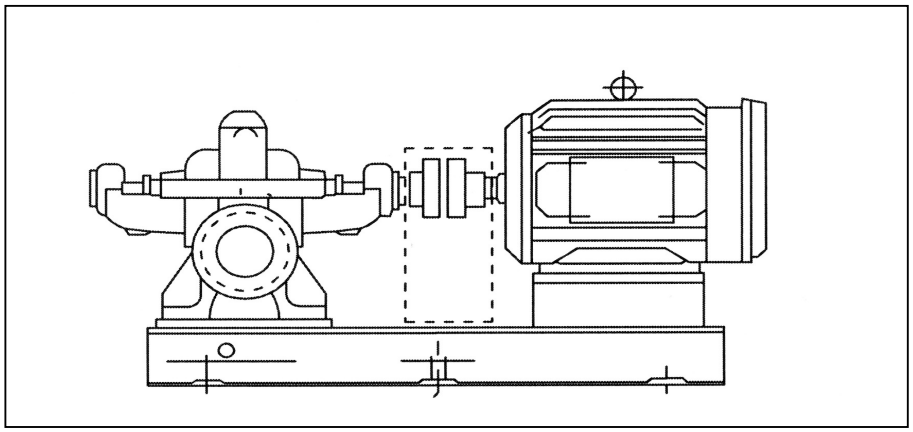
2- يجب أن يفصل ترس بادئ الحركة بعد التشغيل (وصول المحرك إلى السرعة المطلوبة) تلقائيا بواسطة وسيلة كهروميكانيكية أو بساعة توقيت بعد 3 د على الأقل.

3- يجب أن تكون البطاريات مزدوجة بجهد كهربائي 24 فولت، وأن يكون لها شاحن يعمل عند إدارة المحرك أو يتصل بمصدر شحن متواصل، وأن تكون البطاريات بسعة تكفي لإعادة بدء

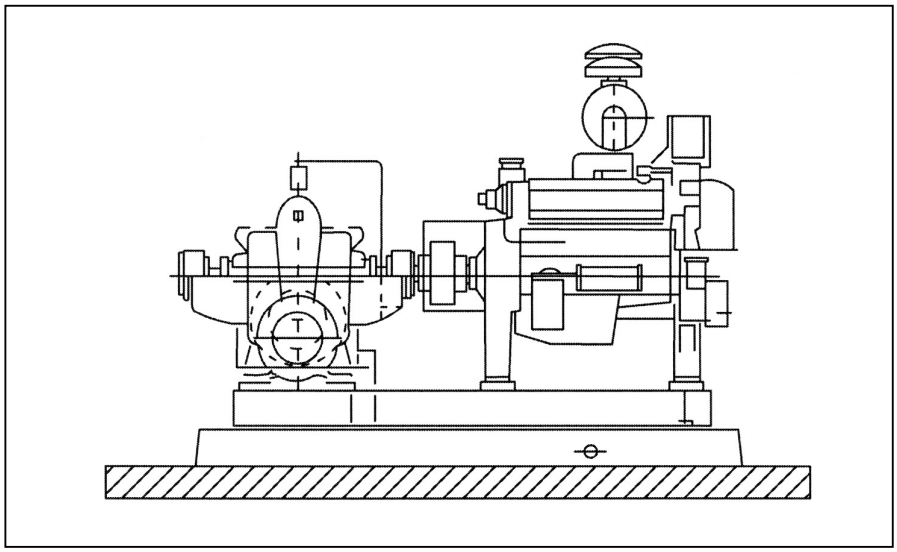
الحركة 6 مرات متتالية تفصل بينها مدة 15 ث. وفي حالة وجود تيار كهربائي دائم يوصل الشاحن بهذا التيار.

4- يجب أن يكون بادىء الحركة من النوع الكهربائي. وفي حالات خاصة يمكن أن يكون عن طريق ضغط الهواء بوجود خزان مزود بالهواء عند ضغط لا يقل عن 7 بار على أن يكون الخزان متصلاً بضاغط هواء مستقل.

5- يجب أن يكون الشاحن الخاص بالبطاريات من النوع الذي يخفض الجهد الكهربائي للحصول على تيار 0.5 أمبير عندما تصل البطاريات إلى حالة الشحن الكامل وأن يكون الشاحن بسعة جهد كافية لشحن البطاريات، وبحيث يكون تيار الشحن 100% من تيار البطاريات، ومقياس شدة التيار بدقة 5% من معدل الشحن. و يجب أن يكون شحن البطاريات في مدة لا تزيد عن 24 س.



شكل (2/2ـ6) المضخة الأفقية المنفصلة ـ تدار بواسطة محرك كهربائي



شكل (2/2ـ7) المضخة الأفقية المنفصلة ـ تدار بواسطة محرك ديزل

7/5/2/2 لوحة التحكم

(أ) لوحة التحكم للمحرك الكهربائي

وهي وفقا لما جاء في الملحق (أ) من هذا الفصل.

(ب) لوحة التحكم لمحرك الديزل

(1) يجب أن تكون لوحة التحكم وأجهزتها مخصصة لاستعمال مضخات الحريق التي تعمل بمحرك ديزل.

(2) يجب أن تفحص اللوحة بعد تجميعها بواسطة الجهة المصنعة قبل التوريد، ويجب تقديم شهادة بذلك.

(3) يجب أن تكون اللوحة مصنعة من أنواع جيدة من المعدن وأن تكون محمية من العوامل الجوية والميكانيكية.

(4) يجب أن تكون نقاط النداء اليدوية داخل صندوق زجاجي قابل للكسر.

(5) يجب وضع مخطط كهربائي داخل غلاف لوحة التحكم يبين مواقع التوصيلات مع أرقام ورموز بأسماء الأجزاء وكذلك مخطط التوصيلات الخارجية للمضخة.

(6) يجب أن تحتوي لوحة التحكم على الآتي:

1- مصابيح لبيان أن المضخة في حالة التشغيل التلقائي.

2- مصابيح و أجراس لبيان الأخطار بسبب العوامل التالية:

أ ــ انخفاض ضغط الزيت في المحرك.

ب ــ ارتفاع حرارة مياه التبريد.

ج ــ فشل تشغيل المحرك تلقائيا.

د ــ التوقف نتيجة السرعة الزائدة.

هـ ــ عطل البطاريات، وتزود كل بطارية بمصباح منفصل على اللوحة.

(7) التوصيلات الكهربائية وهي وفقا لما جاء في الملحق (أ) من هذا الفصل.

8/5/2/2 أنواع القــارنة

تصنف أنواع القارنة إلى التالي:

(أ) القارنة المباشرة.

(ب) القارنة المرنة.

(ج) القارنة الطويلة.

9/5/2/2 خط الدفع

يشمل الأجزاء التالية بالتسلسل:

(أ) صمام تنفيس الهواء التلقائي.

(ب) مقياس الضغط بسعة 175% من الضغط المطلوب.

(ج) مخفضات مركزية للأنابيب.

(د) وصلة مرنة.

(هـ) صمام عدم الرجوع.

(و) صمام بوابة.

(ز) مفتاح الضغط.

(ح) صمام تخفيف الضغط عند الحاجة (حسب الترخيص)

وهي وفقا لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول–الفصل الأول).

10/5/2/2 خط السحب

يشمل الأجزاء التالية بالتسلسل، انظر شكل (2/2ـ8)

(أ) صمام قدم ومانع دوامات عند الحاجة.

(ب) مصفاة خط السحب.

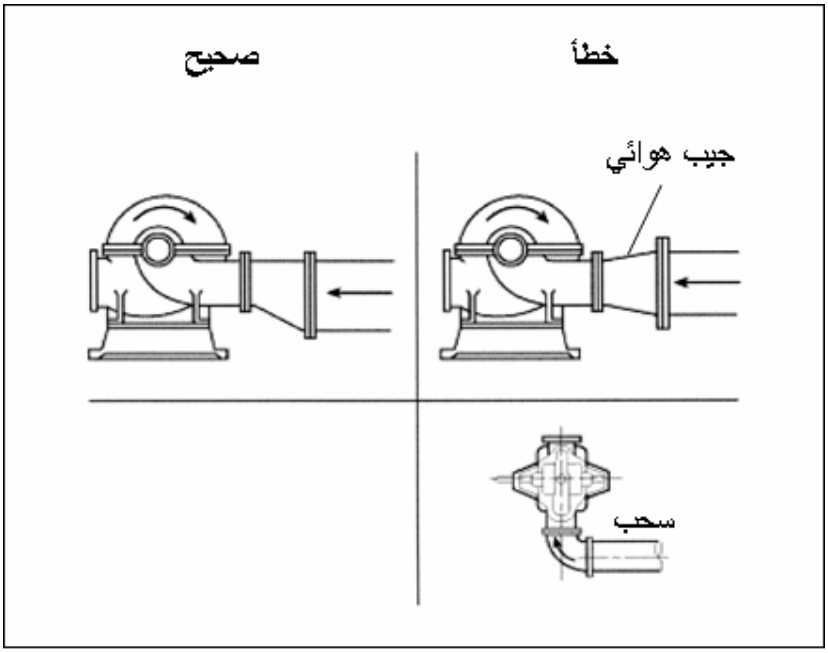
(ج) صمام بوابة.

(د) وصلة مرنة.

(هـ) مخفضات لا مركزية للأنابيب.

(و) مقياس الضغط.

وهي وفقا لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول–الفصل الأول).



شكل (2/2ـ8) وضع المضخة على خط السحب

11/5/2/2 خط الفحص

يشمل الأجزاء التالية بالتسلسل:

(أ) صمام بطيء.

(ب) مقياس التدفق.

وهي وفقا لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول–الفصل الأول).

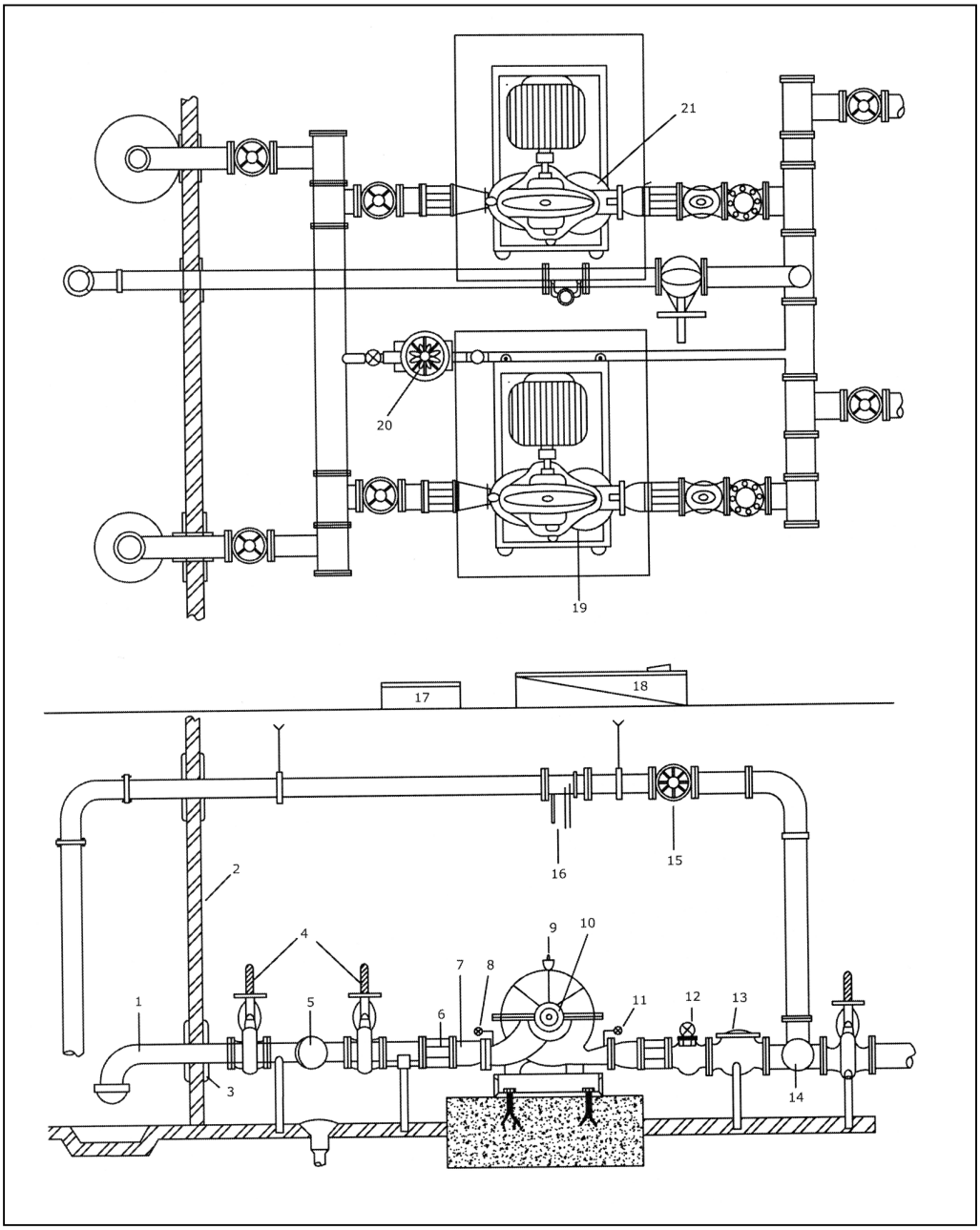
12/5/2/2 غرفة المضخات

كما هو موضح في شكل (2/2ـ9) ويجب أن تتوفر في غرفة المضخات المواصفات التالية:

(أ) أن تكون فوق الأرض قدر الإمكان ومبْنية من مواد مقاومة للحريق.

(ب) تكون بالسعة والارتفاع الكافي لاستيعاب المضخات وملحقاتها وتوصيلاتها.

(ج) ذات إضاءة وتهوية كافية ومناسبة.



1 كوع الدخول مع مصفاة أو صمام قدم	**8** مقياس ضغط السحب	**15** صمام الاختبار من نوع صمام بطيء
2 خزان المياه فوق الأرض	**9** منفس الهواء التلقائي	**16** مقياس تدفق المياه
3 أكمام خاصة بمرور الأنبوب خلال الجدار	**10** مضخة الحريق من النوع المنفصل أفقيا	**17** لوحة التحكم الكهربائية للمضخة المساعدة
4 صمام عزل من نوع OSS & Y	**11** مقياس ضغط الدفع	**18** لوحة التحكم الكهربائية لمضخة الحريق الرئيسية
5 خط السحب الرئيسي	**12** صمام تخفيف الضغط (إذا طلب)	**19** مضخة الحريق الرئيسية رقم 1
6 وصلات مرنة	**13** صمام عدم الرجوع لخط الدفع	**20** المضخة المساعدة
7 مخفضات لا مركزية	**14** أنبوب التغذية الرئيسي	**21** مضخة الحريق الاحتياطية رقم 2

شكل (2/2ـ9) تجهيزات غرفة المضخات

6/2/2 التشغيل

1/6/2/2 يتم تشغيل وإيقاف مضخات الحريق حسب طبيعة النظام المستخدمة به بالطرق التالية:

(أ) يدويا عن طريق نقطة النداء اليدوية أو مفتاح التشغيل.

(ب) تلقائيا عن طريق مفاتيح الضغط أو التدفق.

(ج) تشغيل تلقائي عن طريق مفاتيح الضغط والإيقاف يدوي.

2/6/2/2 **التوصيلات الكهربائية لمحركات الديزل**

(أ) جميع التوصيلات الواقعة بين لوحة التحكم بالمحرك والبطاريات يجب أن تكون بأقطار كافية وحسب تعليمات الجهة المصنعة.

(ب) جميع التوصيلات تصمم على مبدأ التشغيل المستمر.

(ج) مخطط التوصيلات والتعليمات: كما هو موجود في مخطط التوصيلات الكهربائية للوحات التحكم الكهربائية كما هي موصفة في الدليل المصور.

3/6/2/2 **التشغيل والتحكم**

التشغيل اليدوي والتلقائي كما هو في تشغيل لوحة تحكم المضخات الكهربائية.

(أ) ترتيبات معدات التشغيل

(1) يجب تزويد كل محرك ديزل ببطاريتين بحيث تكون سعة كل بطارية كافية لتشغيل المحرك يدويا وتلقائيا.

(2) يبدأ التشغيل بواسطة البطارية الأولى ثم يحول عن طريق مفتاح تحويل تلقائي إلى البطارية الثانية، باستثناء حالة التشغيل اليدوي حيث يتم التشغيل عن طريق البطارية الأولى.

(3) في حالة فشل المضخة بعد محاولات التشغيل يجب أن توقف اللوحة هذه المحاولات وتعطي إنذاراً مسموعاً ومرئياً.

(4) محاولات التشغيل تتكون من 6 محاولات مسموعة يفصل بينها فترات انتظار بزمن وقدره 15 ث لكل محاولة.

(ب) طريقة الإيقاف

توقف يدوياً: كما هو موضح في المضخة الكهربائية.

(ج) تحكم الطوارئ

في حالة فشل تشغيل المضخة تلقائيا يجب توفير وسيلة لتحويل التشغيل يدويا.

7/2/2 التصميم

1/7/2/2 تحدد نوعية المضخة حسب النظام الذي تغذيه ووفقا لمواصفات **LPC**، **NFPA**، **BS** أو غيرها كما يلي:

(أ) للأنظمة المشتركة مرشات مع فوهات رش

تكون المضخات من النوعية المنفصلة أفقيا وحسب مواصفات **NFPA** أو مواصفات دولية معتمدة.

(ب) لأنظمة فوهات الرش فقط

(1) تكون المضخات من النوعية طرفية السحب ذات القارنة المرنة حسب مواصفات **NFPA** أو **BS** أو غيرها من المواصفات الدولية المعتمدة لغاية تدفق 1890 ل/د.

(2) تكون المضخات من النوعية المنفصلة أفقيا وحسب مواصفات **NFPA** أو ما يعادلها من المواصفات الدولية إذا زاد التدفق 1890 ل/د.

(ج) لأنظمة المرشات ذات الخطورة العالية والخاصة

تكون المضخات من النوعية المنفصلة أفقيا حسب مواصفات **LPC**.

(د) لأنظمة المرشات ذات الخطورة العادية والعالية

تكون المضخات من النوعية المنفصلة أفقيا حسب مواصفات **NFPA**.

(هـ) لأنظمة المرشات ذات الخطورة الخفيفة والعادية

حسب اشتراطات **LPC**: يجب أن تحقق منحنيات أداء المضخات جدول (2/2ـ1) وتكون من النوعية:

(1) مضخة طرفية السحب ذات القارنة المرنة أو القارنة الطويلة لغاية تدفق 1890 ل/د.

(2) مضخة المنفصلة أفقيا إذا زاد التدفق عن 1890 ل/د.

(و) لأنظمة الخراطيم المطاطية

تكون المضخات من النوعية التالية:

(1) طقم مضخات تعزيز مزدوج لعدد 3 خراطيم أو أكثر.

(2) مضخة واحدة لعدد خرطومين أو أقل.

(ز) للأنظمة الصغيرة والحالات الخاصة

تحدد نوعية المضخة بمعرفة جهة الاختصاص وتدرس كل حالة على حده.

جدول (2/2ـ1) السعة المطلوبة (التدفق والضغط) لمضخات المرشات حسب LPC

درجة الخطورة	اختلاف الارتفاع من المضخة(المباني المنخفضة) أو فرق المسافة بين أدنى وأعلى مرش في المباني المرتفعة		المقدر الاسمي بالإضافة إلى أي مخرج صفيحة ضغط		الخصائص المطلوبة ليست أقل من			
					التدفق العالي		التدفق المنخفض	
	أكثر من (م)	ليست أكثر من (م)	الضغط عند مخرج المضخة (بار)	التدفق (ل/د)	الضغط عند المقياس (بار)	التدفق (ل/د)	الضغط عند المقياس (بار)	التدفق (ل/د)
الخفيفة	0	15	1.5	300	3.7	225	--	--
	15	30	1.8	340	5.2	225	--	--
	30	45	2.3	375	6.7	225	--	--
العادية (المجموعة الأولى)	0	15	1.2	900	2.2	540	2.5	375
	15	30	1.9	1150	3.7	540	4.0	375
	30	45	2.7	1360	5.2	540	5.5	375
العادية (المجموعة الثانية)	0	15	1.4	1750	2.5	1000	2.9	725
	15	30	2.0	2050	4.0	1000	4.4	725
	30	45	2.6	2350	5.5	1000	5.9	725
العادية (المجموعة الثالثة)	0	15	1.4	2250	2.9	1350	3.2	1100
	15	30	2.0	2700	4.4	1350	4.7	1100
	30	45	2.5	3100	5.9	1350	6.2	1100
العادية(المجموعة الثالثة) خاصة	0	15	1.9	2650	3.0	2100	3.5	1800
	15	30	2.4	3050	4.5	2100	5.0	1800

2/7/2/2 تزود بعض أنظمة مكافحة الحريق بمضخات احتياطية إما أن تكون كهربائية متصلة بمصدر كهرباء احتياطي أو أن تكون بمحرك يعمل بالديزل. وتزود أيضا بمضخة مساعدة كافية لتغطية أي تسرب متوقع خلال 10 د وتكون بسعة لا تقل عن 5% من سعة المضخة الرئيسية عند ضغط أعلى من ضغط هذه المضخة بمقدار 0.5 بار.

3/7/2/2 يجب أن يكون قطر أنبوب السحب قادرا على إمداد 150% من التدفق المطلوب عند صافي ضغط السحب الموجب المتاح **NPSH** الذي لا يقل عن 5.8 م ــ ماء للمضخات الأفقية، ويكون استخدام جدول (2/2ـ2) حسب مواصفات **NFPA-20**، الذي يبين الأقطار المناسبة لأنبوبي السحب والدفع للمضخة.

جدول (2/2ـــ2) قطر أنبوب السحب وأنبوب الدفع

سعة المضخة (ل/د)	قطر أنبوب السحب (مم)	قطر أنبوب الدفع (مم)
100	25	25
190	40	32
375	50	50
565	65	65
750	80	80
950	100	80
1150	100	100
1500	100	100
1700	125	100
1900	125	125
2850	150	150
3750	200	150
4700	200	200
5700	200	200
7500	250	250
9500	250	250

4/7/2/2 يجب تركيب صمام قدم عند مأخذ السحب، ويجب ألا تزيد المسافة بين مأخذ الصمام وأرضية الخزان عن المسافات الموضحة بجدول (2/2ـــ3) حسب مواصفات **LPC**، حسب قطر أنبوب السحب وارتفاع مستوى مياه الخزان عن مأخذ الصمام.

5/7/2/2 يجب ألا يزيد طول أنبوب السحب عن 30 م من الخزان إلى المضخات وذلك بعد حساب كل نقطة من الوصلات بـــ 3 أمتار طولية مكافئة.

جدول(2/2ـ3) أقصى مسافة رأسية بين الصمام و أرضية الخزان

قطر أنبوب السحب (مم)	ارتفاع المياه عن الصمام (مم)	المسافة الرأسية بين الصمام وأرضية الخزان (مم)
65	250	80
80	310	80
100	370	100
150	500	100
200	620	150
250	750	150

6/7/2/2 حسابات التصميم

(أ) يتم تعيين الضغط اللازم الذي توفره المضخة حسب المعادلة التالية:

$$P_t = P_1 + H_f + H_s$$ معادلة (2/2ـ1)

حيث:

P_t = الضغط الكلي للمضخة

P_1 = ضغط تشغيل النظام

H_f = فاقد الضغط نتيجة الاحتكاك

H_s = ضغط الارتفاع لمستوى النظام عن المضخات

(ب) يتم تحديد صافي ضغط السحب الموجب المطلوب حسب طبيعة مصدر المياه.

(ج) يتم تحديد قدرة المحرك المطلوب للمضخة ويجب أن يكون بقدرة 140 إلى 170% من القدرة المطلوبة للمضخة عند أي تدفق حتى ضغط صفر وحسب المعادلة الآتية:

$$W = \frac{QP}{600E}$$ معادلة (2/2ـ2)

حيث:

W= القدرة الفرملية (كيلو وات)

E = كفاءة المضخة وهي في حدود 60 ــ 70% عند أعلى قدرة

Q = التدفق المطلوب (ل/د)

P = الضغط المطلوب عند هذا التدفق (بار)

8/2/2 التجهيزات الفنية

1/8/2/2 يجب أن تكون غرفة المضخات نظيفة وتركب المضخات ولوحاتها الكهربائية كما هو موضح بشكل (2/2ـ9).

2/8/2/2 يجب توفير وسائل مناسبة لتصريف المياه في أرضية غرفة المضخات، وأيضا توفير وسائل العزل الكهربائي والأرضي.

3/8/2/2 يجب عمل قواعد للمضخات تتناسب مع وزنها وحسب تعليمات الجهة المصنعة وذلك لحمايتها من الاهتزازات والعوامل الميكانيكية.

4/8/2/2 يجب أخذ الاحتياطات في تركيب الأنابيب بحيث لا تشكل جيوباً هوائية وإذا دعت الحاجة يركب صمام تنفيس للهواء على خط السحب قريبا من المأخذ.

5/8/2/2 إذا كان مستوى المياه في الخزان أقل من مستوى المضخات فإنه يجب أن يكون لكل مضخة أنبوب سحب منفصل، وعمل خزان تحضير يوصل بخط منفصل لكل مضخة.

6/8/2/2 إذا كان مستوى المياه في الخزان أعلى من مستوى المضخات فإنه يمكن إمداد المضخات بخط سحب رئيسي بحيث يكون قطره كافياً لتغذية كل المضخات معا، ويجب تزويد خطوط السحب الفرعية للمضخات بصمامات للعزل.

7/8/2/2 يجب أن يكون أنبوب الفحص بقطر لا يقل عن قطر أنبوب الدفع للمضخة، ويجب تركيب صمام بطيء ومقياس تدفق عليه.

8/8/2/2 يجب وضع العلامات الإرشادية واللوحات التحذيرية في غرفة المضخات، بحيث تبين نوع النظام الذي تغذيه المضخات، ولوحة تحكم لكل مضخة، وتبين حالة الصمامات أهي مفتوحة أو مغلقة دائما، والضغوط التي تعمل وتقف عندها المضخات.

9/8/2/2 يجب توصيل عادم مضخات الديزل إلى الخارج وأن يكون بقطر مناسب، وعزله بمواد مقاومة للحرارة، وتوفير التهوية الكافية.

10/8/2/2 عمل حماية للأجزاء الدوارة في المضخات بتركيب أغطية عليها.

11/8/2/2 يجب أن تكون جميع الأنابيب في غرفة المضخات فوق الأرض وتسهيل الوصول إلى أي جزء منها، وأن تكون التركيبات والعلاقات والمثبتات والركائز حسب أصول الصناعة والمواصفات المعتمدة لمثل هذه الأعمال.

12/8/2/2 يجب أن تطلى أنابيب مياه أنظمة مكافحة الحريق داخل غرفة المضخات باللون الأحمر، وباللون الأخضر لأنابيب الوقود أو الزيوت.

13/8/2/2 إذا كان النظام كبيراً وقطر الأنبوب الرئيسي أكبر من 150 مم وفي حالة المباني العالية يفضل تركيب مانع لظاهرة الطرق المائي في الأنابيب.

14/8/2/2 يجب تركيب الوصلات المرنة لخطوط الأنابيب قبل وبعد المضخات لامتصاص الصدمات والاهتزازات وتلاشي عيوب عدم ضبط محاور الأنابيب.

15/8/2/2 يجب سد جميع الفتحات والفراغات حول اختراق الأنابيب والكبلات للحوائط أو الأسقف أو الأرضيات لغرف المضخات.

16/8/2/2 يجب أن يبعد صمام العزل الخاص بالسحب مسافة لا تقل عن خمسة أمثال قطر أنبوب السحب عن المأخذ وذلك في حالة توصيل خط الفحص بخط السحب.

17/8/2/2 يجب أن تكون المسافة بين مقياس المياه وصمام العزل كما تحددها الجهة المصنعة للمقياس.

18/8/2/2 يجب تركيب صمام تخفيف الضغط قبل صمام عدم الرجوع وفي نقطة يسهل تصريف المياه فيها ويفضل أن تكون خارج الغرفة وموصلة بنقطة صرف أرضية. وفي حالة تركيب صمام التخفيف ليصرف إلى الخزان يجب تعيين الضغط الخلفي وتعيين حدود التخفيف للصمام.

19/8/2/2 التوصيلات الكهربائية وفقا لما جاء في الملحق (أ) من هذا الفصل.

20/8/2/2 **التجهيزات الفنية للمضخات والمحركات معاً:**

(أ) إجراء ضبط الاستقامة

(1) يجب إجراء ضبط الاستقامة لمحور المضخة مع محور المحرك بعد تركيبها على القواعد وكذلك بعد تثبيت القاعدة المشتركة لهما وتوصيل الأنابيب والصمامات ويجب أن يكون ضبط الاستقامة أفقيا ورأسيا، كما هو موضح في شكل (2/2ـــ10).

(2) يجب إجراء عملية تصحيح الاستقامة بعد 10 س من عمل المضخة أو مدة 3 شهور للتأكد من عدم وجود تأثيرات للإجهاد الحراري أو التمدد في الأنابيب أو ما شابه ذلك.

(3) تكون الدقة في ضبط الاستقامة حسب مواصفات **NFPA-20**.

(ب) عندما يكون تبريد مضخة الديزل عن طريق مبادل حراري يبرد بواسطة مياه خط الدفع، يزود أنبوب الخروج من خط الدفع بصمام إغلاق ومصفاة ومنظم ضغط ومقياس ضغط.

(ج) يجب أن لا يركب صمام تخفيف الضغط لمضخة الديزل التي تبرد من خارج المضخة، وفي حالة المضخات الأخرى يكون صمام تخفيف الضغط من النوع التلقائي ويضبط عند ضغط الإغلاق للمضخة ويكون بقطر 17 مم.

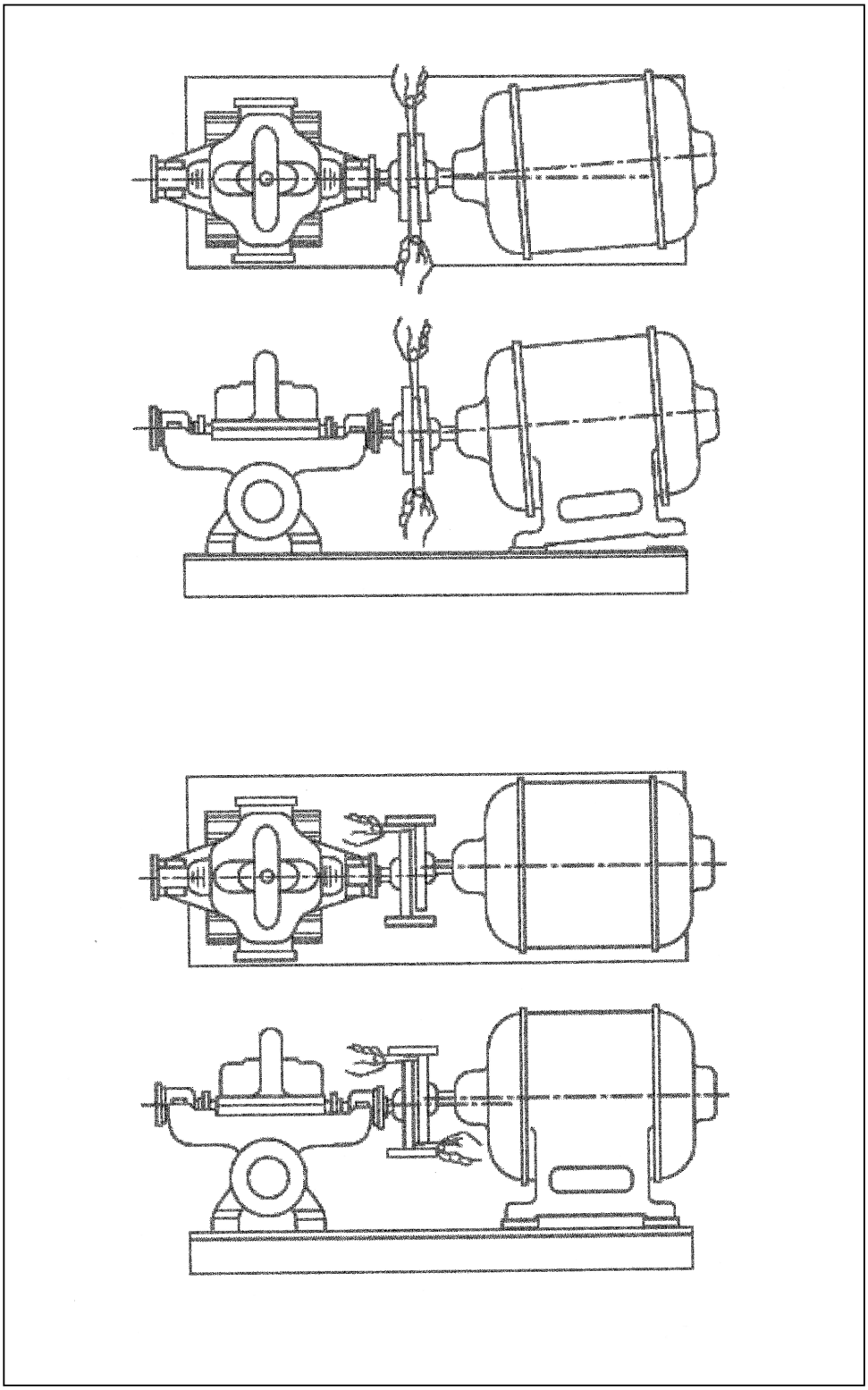
(د) في حالة محرك الديزل يجب أن توضع البطاريات فوق حامل على الأرض وأن يكون هذا الحامل متيناً وفي موقع لا يتأثر بالعوامل الميكانيكية أو الحرارية أو رشح المياه أو الوقود أو الزيوت.

(هـ) إذا كان نظام المضخات مكوناً من مضخة رئيسية واحتياطية ومساعدة وفي حالة وجود نظام مراقبة للمبنى على مدى 24 س، وإذا كانت المضخات بعيدة وغير مراقبة فإنه يجب تركيب إشارة سمعية ومرئية تعمل على جهد منخفض في غرفة المراقبة وتعطي هذه الإشارة البيانات التالية (وتكون دائرة منفصلة عن دائرة التحكم):

(1) المحرك يعمل: مفتاح التشغيل للوحة التحكم على وضع التشغيل التلقائي أو اليدوي أو الإيقاف.

(2) وجود عطل في المحرك أو لوحة التحكم.

(3) يمكن وضع إشارة واحدة تعطي أياً من هذه الأوضاع، وفي هذه الحالة يقوم المراقب بفحص اللوحة.



شكل (2/2ـــ10) ضبط استقامة المضخات رأسياَ وأفقياً

9/2/2 الاختبار

1/9/2/2 مضخة الحريق الكهربائية

(أ) يجب تقديم شهادة اختبار من الجهة المصنعة تفيد بأنه قد تم فحص المضخة والمحرك ولوحة التحكم معا حسب مواصفات دولية معتمدة مثل المواصفات المذكورة في جدول (ج2/2ـ5) أو ما يعادلها.

(ب) يجب أن تقوم الشركة المنفذة (المقاول) باختبار المضخة عند الحمل الكامل لمدة لا تقل عن 6 س عند السرعات المحددة أو القصوى.

(ج) يجب أن يوفر المقاول مقياس شدة التيار، و مقياس مؤشر الجهد، و تاكومتر لقياس عدد الدورات/د وأي أجهزة قياس أخرى.

(د) يتم ضبط (ترتيب) تتابع عمل المضخات عن طريق مفاتيح الضغط كما يلي:

(1) تضبط المضخة المساعدة لتعمل عند ضغط أقل من ضغط النظام الكلي مباشرة.

(2) تضبط المضخة المســـاعدة لتغلق عند ضغط أعلى من ضغط التشغيل بمقدار 1.0 بار على الأقل.

(3) تضبط المضخة الرئيسية لتعمل عند ضغط يقل 0.5 بار من ضغط النظام.

(4) تضبط المضخة الاحتياطية لتعمل عند ضغط يقل 0.5 بار من ضغط تشغيل المضخة الرئيسية.

(هـ) تجرى الاختبارات اللازمة بعد التأكد من وجود المياه بالخزان الرئيسي على المضخة وخط السحب وخزان التحضير (إن وجد) وأن الصمامات في الوضع المناسب للاختبار.

(و) تبدأ حركة المضخات بفتح صمام الاختبار جزئيا سواء كان الصمام خارجياً أو داخلياً وإذا كان صمام الخط الرئيسي هو صمام الاختبار فيجب تنظيم الدفع باختبار عدد من فوهات الحريق والخراطيم بحيث يمكن تبديل النهايات، وفي كل حالة يتم إغلاق فوهات الرش قبل تبديل النهايات.

(ز) يتم الاختبار بتدفق حتى 50% ثم 100% وحتى أقصى تدفق، واختبار ضغط الإغلاق، وأخذ عدة قراءات مختلفة للضغط المناظر للتدفق وتوزيع منحنى الأداء الحقيقي.

(ح) يتم تسجيل القراءات الخاصة بعدد (الدورات/د)، وصافي ضغط السحب الموجب، والجهد الكهربائي (فولت)، وشدة التيار (أمبير)، واستهلاك الكهرباء (كيلو وات)، وعمل المنحنيات الخاصة بكل حالة ومقارنة النتيجة مع البيانات الخاصة بلوحة المحرك والمضخة.

(ط) يجب ملاحظة مدى الاهتزازات الميكانيكية وارتفاع درجة حرارة المضخة وملاحظة ارتفاع الحرارة والتسرب لحلقات الحشو و صندوق الحشو (إن وجدت) أو ملاحظة عمل مانع التسرب الميكانيكي.

(ي) يجب اختبار عملية التشغيل التلقائي للوحة التحكم 10 مرات متتالية بفترة زمن 15 ث للمرة الواحدة وإجراء عملية التشغيل اليدوي 10 مرات أخرى.

(ك) يجب اختبار عملية التوصيل من مصدر التيار الكهربائي الاحتياطي بواسطة مفتاح التحويل التلقائـــي على أن يكون التحويل عند الحمل الكامل للمضخة (بقطع التيار الأصلي) وكذلك إعادة التحويل لمرة أخرى للمصدر الأصلي، والتأكد من عدم حدوث فتح وسائل حماية الأجهزة من التيار الزائد في كل حالة وملاحظة عمل وسيلة التأخير.

(ل) يجب اختبار عمل المحرك لمدة لا تقل عن 5 د عند أقصى حمل للمحرك ويجب تشغيل المضخة المدة الكافية لثبات قراءات المقاييس.

(م) يمكن اختبار المضخة بواسطة أنبوب بيتو باستخدام صمام الاختبار مع خرطوم وتغيير قطر فوهة الخرطوم وقياس السرعة (عدد الدورات/د) والتدفق والضغط في كل حالة.

(ن) يجب إجراء اختبار استقامة مع المضخة.

2/9/2/2 مضخة الديزل

إضافة إلى ما جاء باختبار المضخة الكهربائية يجب إجراء الاختبارات التالية:

(أ) يتم اختبار محرك الديزل عند أقصى حمل لمدة لا تقل عن 30 د.

(ب) يجب اختبار بدء حركة المحرك 6 مرات متتالية بينها فترة زمنية 15 ث لكل مرة.

(ج) يجب تسجيل القراءات الخاصة ومقارنتها بالمواصفات الأصلية للمحرك.

(د) اختبار سرعة المحرك وسرعة المضخة عند عدم وجود تحميل.

(هـــ) اختبار سرعة المحرك وسرعة المضخة عند التدفق الكامل.

(و) اختبار ضغط المضخة عند عدم وجود تحميل والتدفق المناظر.

(ز) اختبار ضغط السحب للمضخة عند حالة التحميل الكامل.

(ح) اختبار الضغط عند أقصى تدفق.

(ط) اختبار ارتفاع درجة حرارة مياه التبريد لمدة 90 د وإذا كان المحرك يبرد من مبادل حراري يجب تسجيل درجة الحرارة الابتدائية والنهائية للمياه.

(ي) اختبار ارتفاع درجة حرارة زيت التزييت وضغطه.

(ك) اختبار معدل تدفق مياه التبريد.

(ل) اختبار معدل شحن البطاريات.

(م) اختبار أي تسرب للوقود أو الزيوت.

(ن) اختبار الاهتزازات الميكانيكية وخروج العادم.

10/2/2 الصيانة الدورية

1/10/2/2 الصيانة الأسبوعية

(أ) القيام بتشغيل المضخة لمدة 30 د على الأقل تلقائيا عن طريق مفتاح الضغط ومرة أخرى يدوياً، واختبار ارتفاع حرارة المضخة والاهتزازات الميكانيكية والتوصيلات الكهربائية للمحرك.

(ب) إذا كان مصدر التيار الاحتياطي هو مولد احتياطي يتم اختبار المولد لمدة 3 د على الأقل على أن يتم تسجيل النتائج وملاحظة عدم وجود أعطال في التحويل.

(ج) بالنسبة لمحرك الديزل يجب التأكد من عدم وجود تسرب للوقود أو الزيوت، وفحص البطاريات، ومعدل الشحن وملاحظة معدلات زيت التزييت ومياه التبريد.

(د) يجب إجراء الصيانة اللازمة مثل التنظيف والتجفيف لغرفة المضخات مع التزييت والتشحيم اللازم لأجزاء المضخة والمحرك.

2/10/2/2 الصيانة الشهرية

(أ) عمل سجل فحص وصيانة دورية وأخذ قراءات البيانات المختلفة.

(ب) إجراء خطوات الصيانة الأسبوعية إضافة إلى الخطوات التالية.

(ج) التأكد من أن البطاريات تشحن شحنا كاملا بفحص خلايا البطاريات وكمية الشحن مع استكمال محلول البطاريات في حالة نقصانه.

(د) التأكد من أن مستوى الوقود في الخزان لا يقل عن 75% من سعته، واستكماله إن لزم الأمر، مع فحص الوقود وعدم احتوائه على رواسب أو مياه.

(هـ) التأكد من سلامة وصلات العادم ونظام التبريد والتزييت وقراءة المقاييس بتشغيل المحرك لمدة 1 س على الأقل ومراجعة التشحيم والتنظيف.

(و) يجب اختبار قراءات وإشارات لوحات التحكم في كل حـالة وتوصيلاتها مع أجهزة الإنذار وغرفة المراقبة إن وجدت).

(ز) اختبار عمل محرك الكهرباء وانخفاض الجهد وتيار بدء الحركة ووسائل حماية المحرك والتوصيلات الكهربائية.

3/10/2/2 الصيانة السنوية

(أ) إضافة إلى ما ذكر في الصيانة الشهرية.

(ب) اختبار أداء المضخة والمحرك ولوحة التحكم عند أقصى حمل وتشغيل الإنذار وإصلاح الأعطال إن وجدت.

(ج) مراجعة مواعيد العمرات والإصلاحات السابقة والآتية حسب سجلات الصيانة واتباع جداول الصيانة من الجهة المصنعة.

(د) فحص استقامة المحرك مع المضخة.

(هـ) يجب في كل حالة تجهيز المضخة للعمل تلقائيا بعد إجراء الصيانة والفحص ومراجعة أوضاع جميع الصمامات في حالة التشغيل الكامل.

4/10/2/2 قطع الغيار والكمية اللازمة

(أ) يجب التأكد من وجود طقـم مفاتيح فك وتركيب جميع أجزاء المضخات ولوحة التحكم والمحرك.

(ب) يجب توفير قطع الغيار التالية للمضخات:

(1) طقم كامل من الحاشيات والوصلات الخاصة بالمضخة.
(2) طقم من مانع التسرب الميكانيكي أو حلقات الحشو الخاصة بالمضخة.
(3) طقم من مسامير الربط و مثبتات وصواميل وأداة منع الاحتكاك (بللي).

(ج) توفير قطع الغيار التالية لمحركات الديزل
(1) عدد 2 طقم مرشحات الوقود والزيت.
(2) طقم حاشيات أجزاء المحرك وموانع التسرب.
(3) عدد 2 طقم سيور لأي سير بالمحرك.
(4) عدد 2 حاقن وقود.
(5) عدد 1 مضخة تحضير (إن وجدت).

(د) توفير قطع الغيار التالية للوحة التحكم
(1) طقم من جميع مصابيح الإشارات للوحة التحكم.
(2) طقم من المنصهرات الخاصة بلوحة التحكم.
(3) طقم من المرحلات الخاصة بلوحة التحكم.

11/2/2 نمـــاذج التدقيـــق

1/11/2/2 مراجعة لنظام المضخات ــ (مرحلة التصميم ــ مرحلة التنفيذ)، انظر نموذج (2/2-1).

2/11/2/2 مراجعة الدليل المصور للمضخات نموذج (2/2-2).

3/11/2/2 مراجعة كشف موقعي للمضخات ــ (غرف المضخات)، انظر نموذج (2/2-3أ).

4/11/2/2 مراجعة كشف موقعي للمضخات ــ (المضخات والتشغيل)، انظر نموذج (2/2-3ب).

5/11/2/2 مراجعة كشف موقعي للمضخات ــ (المحرك الكهربائي وبدء الحركة والتحـــكم)، انظر نموذج (2/2-3ج).

6/11/2/2 مراجعة كشف موقعي للمضخات ــ (محرك الديزل ولوحة التحكم)، انظر نموذج (2/2-3د).

7/11/2/2 مراجعة للصيانة الدورية لنظام المضخات ــ (الصيانة الأسبوعية)، انظر نموذج (2/2-4أ).

8/11/2/2 مراجعة للصيانة الدورية لنظام المضخات ــ (الصيانة الشهرية)، انظر نموذج (2/2-4ب).

9/11/2/2 البيانات الرئيسية للمشاريع ــ (مرحلة التصميم ــ مرحلة التنفيذ)، انظر نموذج (2/2-5).

نموذج (2/2ـ1) مراجعة لنظام المضخات ـ (مرحلة التصميم ـ مرحلة التنفيذ)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظات
1	النظام الذي تغذيه المضخة	( ) مرشات ( ) مرشات وفوهات الرش ( ) فوهات الرش ( ) خراطيم مطاطية ( ) أنظمة أخرى	
2	المواصفات التابعة لها المضخات	( ) **LPC** ( ) **NFPA** ( ) أخرى	
3	درجة الخطورة	.....	
4	نوعية المضخات الرئيسية من حيث الشكل	( ) منفصلة رأسيا ( ) رأسية ( ) طرفية السحب ( ) أخرى	
5	نوعية مضخة حفظ الضغط	( ) رأسية ( ) طرفية السحب	
6	عدد المضخات الرئيسية والاحتياطية	.....	
7	التدفق المطلوب للمضخة الرئيسية	.....	
8	الضغط المطلوب للمضخة الرئيسية	.....	
9	التدفق المطلوب لمضخة حفظ الضغط	.....	
10	الضغط المطلوب لمضخة حفظ الضغط	.....	
11	نوع محرك المضخة الرئيسية	( ) كهربائي ( ) ديزل ( ) أخرى	
12	نوع محرك المضخة الاحتياطية	( ) كهربائي ( ) ديزل ( ) أخرى	
13	نوع محرك مضخة حفظ الضغط	( ) كهربائي ( ) ديزل ( ) أخرى	
14	صافي ضغط السحب الموجب المطلوب للمضخات	.....	
15	أقصى استهلاك كهرباء متاح (كيلو وات)	.....	
16	سرعة المضخة المطلوبة (عدد الدورات/د)	.....	
17	طبيعة الكهرباء المطلوبة لبادئ الحركة	( ) طور واحد ( ) ثلاثة أطوار	
18	تركيبات المضخات	( ) موازية للخزان ( ) عمودية على الخزان ( ) أخرى	
19	خط السحب	( ) مناسب لسعة المضخة ( )غير مناسب لسعة المضخة	
20	خط الدفع (الإمداد)	( ) مناسب لسعة المضخة ( ) غير مناسب لسعة المضخة	
21	خطوط الصرف ونقطة الصرف	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
22	خط الفحص	( ) مناسب ويساوي خط الدفع ( ) أصغر من خط الدفع	
23	صمام التحكم على خطوط السحب	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	

تابع... نموذج (2/2ـ1) مراجعة لنظام المضخات ـ (مرحلة التصميم ـ مرحلة التنفيذ)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
24	المصفاة على خط السحب	( ) موجودة ومناسبة ( ) غير موجودة ( ) موجودة وغير مناسبة	
25	حافظات (صلب) خط السحب	( ) موجودة ومناسبة ( ) غير موجودة ( ) موجودة وغير مناسبة	
26	صمام عدم الرجوع على خط الدفع	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	
27	منفس الهواء على المضخات	( ) موجود ( ) غير موجود	
28	مقاييس الضغط على خط السحب	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
29	مقاييس الضغط على خط الدفع	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
30	مقياس المياه على خط الفحص	( ) موجود ( ) غير موجود	
31	صمام التحكم على خط الفحص	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	
32	الوصلات المرنة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
33	محول تخفيض لا مركزي على خط السحب	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	
34	محول تخفيض مركزي على خط الدفع	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	
35	لوحات التحكم	( ) موجودة في مكان مناسب ( ) موجودة في مكان غير مناسب ( ) ليست واضحة	
36	توصيلات الكبلات لكل مضخة	( ) موجودة مستقلة ( ) موجودة وغير مستقلة ( ) غير موجودة	
37	حماية غرفة المضخات	( ) محمية ( ) غير محمية	
38	تهوية غرفة المضخات	( ) يوجد تهوية مناسبة ( ) لا يوجد تهوية مناسبة	
39	سلم غرفة المضخات (إن وجد)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
40	خزان التحضير (إن وجد)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
41	الحسابات الهيدروليكية	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	
42	خزان الديزل (إن وجد)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
43	عادم محرك الديزل (إن وجد)	( ) يمتد إلى الخارج ومعزول ( ) لا يمتد إلى الخارج ( ) يمتد إلى الخارج وغير معزول	

نموذج (2/2ـــ2) مراجعة الدليل المصور للمضخات

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	الاسم التجاري (اسم الجهة المصنعة)	.....	
2	اسم الوكيل المحلي	.....	
3	رقم الطراز (الموديل)	.....	
4	نوعية المضخة	( ) منفصلة رأسيا ( ) رأسية ( ) طرفية السحب	
5	النظام الذي تغذيه المضخة	( ) مرشات ( ) فوهات الرش ( ) مرشات وفوهات الرش ( ) خراطيم مطاطية ( ) أخرى	
6	المواصفات الدولية التي تعمل تبعا لها	( ) **NFPA** ( ) **LPC** ( ) أخرى	
7	درجة الخطورة التي تغذيها المضخة	.....	
8	اعتماد المضخة	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
9	السعة المقررة	.....	
10	الضغط الكلي	.....	
11	عدد المراحل	( ) مرحلة واحدة ( ) أكثر من مرحلة	
12	ضغط السحب	.....	
13	صافي ضغط السحب الموجب المتاح	.....	
14	الكفاءة النسبية	( ) أكبر من60% ( ) أقل من 60%	
15	عدد الدورات/د	( ) 1450 دورة/د ( ) 2900 دورة /د ( ) أخرى	
16	القدرة الفرملية (كيلو وات)	.....	
17	مقياس الرسم لمنحنى الأداء	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
18	نقط تشغيل المنحنى	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
19	قطر قرص الدفع	.....	
20	صفيحة الضغط على المنحنى	( ) ممثلة مع المنحنى الأصلي ( ) غير ممثلة مع المنحنى الأصلي	
21	الضغط عند انعدام التدفق	( ) لا يزيد عن المطلوب ( ) أكبر من المطلوب	

تابع ... نموذج (2/2ـــ2) مراجعة الدليل المصور للمضخات

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
22	ميل منحنى الأداء	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
23	قطر فتحة السحب	.....	
24	قطر فتحة الدفع	.....	
25	محرك المضخة	( ) كهربائي ( ) ديزل ( ) أخرى	
26	نوعية الوصلة بين المضخة والمحرك	( ) مرنة ( ) معدنية ( ) أخرى	
27	نوعية مانع الاحتكاك للعمود ومانع التسرب	( ) حاشيات ( ) مانع ميكانيكي	
28	حامي القارنة	( ) موجود ( ) غير موجود	
29	مواد المضخة:		
	(1) الغلاف	( ) حديد زهر ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(2) قرص الدفع	( ) برونز ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(3) حلقات الاحتكاك	( ) برونز ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(4) عمود الإدارة	( ) صلب عالي مقاومة الشد ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(5) أكمام العمود	( ) برونز ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(6) محامل الكريات	( ) صلب عالي مقاومة الشد ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(7) الحافظات	( ) صلب عالي مقاومة الشد ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
30	طريقة التزييت	.....	
31	طريقة التبريد	.....	

تابع ... نموذج (2/2ـــ2) مراجعة الدليل المصور للمضخات

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
32	محرك المضخات الكهربائي		
	(1) النوع	.....	
	(2) رقم الطراز (الموديل)	.....	
	(3) الغلاف	( ) مغلق تماما ( ) مغلق للتسرب	
	(4) التبريد	( ) بمروحة ( ) بدون مروحة	
	(5) التيار الكهربائي المطلوب (فولت/ذبذبة/عدد الأطوار)	------/-------/------	
	(6) نوعية العازل	( ) نوعية C ( ) نوعية B ( ) نوعية F ( ) أخرى	
	(7) عدد الدورات/د	( ) 1450 دورة/د ( ) 2900 دورة/د ( ) أخرى	
	(8) القدرة الفرملية (كيلو وات)	.....	
	(9) أقصى قدرة (كيلو وات)	.....	
	(10) طريقة التشغيل	( ) ذاتي ( ) متردد ( ) أخرى	
33	بادئ الحركة للمحرك		
	(1) طريقة بادئ الحركة	( ) مقاومة ابتدائية ( ) عبر الخط ( ) تقليل الجهد ( ) الحركة	
	(2) المواصفات التي يتبعها بادئ الحركة	( ) LPC ( ) NFPA ( ) أخرى	
	(3) رقم الطراز (الموديل)	.....	
	(4) الغلاف	( ) معدني مصمت ( ) معدني غير مصمت	
	(5) التيار الكهربائي المطلوب (فولت/ذبذبة/عدد الأطوار)	------/-------/------	
	(6) حماية الحمل الزائد	( ) توجد حماية ( ) لا توجد حماية	
	(7) معدل تنظيم الحمل الزائد	.....	
	(8) حماية الطور الواحد	( ) توجد حماية ( ) لا توجد حماية	
	(9) التأريض (الحماية)	( ) توجد حماية ( ) لا توجد حماية	
	(10) المخطط الكهربائي	( ) متوفر ( ) غير متوفر ( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	

تابع ... نموذج (2/2ـــ2) مراجعة الدليل المصور للمضخات

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
34	وسائل حماية قصر الدائرة	( ) متوفرة ( ) غير متوفرة	
35	مفتاح تشغيل يدوي	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
36	مفتاح إيقاف يدوي	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
37	مفتاح تشغيل يدوي وتلقائي	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
38	مفتاح توصيل رئيسي	( ) متوفر ( ) غير متوفر ( ) مناسب ( ) غير مناسب	
39	مفتاح تحويل كهرباء تلقائي	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
40	دائرة فرعية	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
41	حماية قلب المحرك	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
42	المنصهرات	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
43	مصباح إشارة عمل المضخة	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
44	مصباح إشارة أن المضخة جاهزة للتشغيل	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
45	مصباح إشارة انقطاع التيار	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
46	مصباح إشارة عطل أحد الأطوار	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
47	نقطة النداء اليدوية لفحص الإشارات	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
48	مقياس شدة التيار	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
49	مقياس الجهد الكهربائي	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
50	وصلة مراقبة على لوحة الإنذار	( ) متوفر ( ) غير متوفر	

نموذج (2/2ـ3أ) مراجعة كشف موقعي للمضخات ـ (غرف المضخات)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	نوعية المضخات	( ) مطابقة للدليل المصور ( ) غير مطابقة للدليل المصور	
2	تركيب المضخات	( ) جيد ويمكن الوصول إليها بسهولة ( ) غير جيد	
3	التركيب حسب المخطط	( ) مطابقة للمخطط ( ) مختلف	
4	قواعد المضخات	( ) مناسبة للوزن والاهتزاز ( ) غير مناسبة	
5	تثبيت المضخات	( ) حسب الدليل المصور ( ) مخالف	
6	صرف المياه	( ) فتحات الصرف موصلة للأنابيب داخلها ( ) غير مناسبة ( ) المضخات ليس لها فتحات صرف ( ) لا يوجد فتحات صرف أرضية	
7	أقطار السحب والدفع	( ) مطابقة للمخطط ( ) غير مطابقة	
8	وسائل تثبيت الأنابيب والمعدات	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
9	صمام عدم الرجوع	( ) هادئة ( ) غير هادئة	
10	الوصلات المرنة	( ) مركبة ( ) غير مركبة	
11	خط الفحص للخزان	( ) موجود ( ) غير موجود	
12	مقياس المياه	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	
13	مقاييس الضغط	( ) مركبة على خط الدفع والسحب ( ) مركبة على خط الدفع فقط ( ) التدريج مناسب ( ) التدريج غير مناسب	
14	محولات التخفيض	( ) محول لا مركزي على خط السحب ( ) محول مركزي على خط الدفع ( ) أخرى	
15	صمام العزل	( ) موجود على السحب والدفع ( ) موجود على السحب فقط ( ) موجود على الدفع فقط ( ) غير موجود ( ) معتمد ( ) غير معتمد	
16	صمام تخفيف الضغط	( ) موجود ( ) غير موجود ( ) مناسب ( ) غير مناسب	
17	صمام تنفيس الهواء	( ) موجود ( ) غير موجود ( ) مناسب ( ) غير مناسب	

تابع ... نموذج (2/2ـ3أ) مراجعة كشف موقعي للمضخات ـ (غرف المضخات)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
18	إشارات سريان المياه على الأنابيب	( ) موجودة ( ) غير موجودة ( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	
19	صبغ الأنابيب	( ) مصبوغة بالأحمر ( ) مصبوغة بغير بالأحمر ( ) غير مصبوغة	
20	أرقام المضخات ولوحات التحكم	( ) توجد أرقام ( ) لا توجد أرقام واضحة	
21	إشارات قفل وفتح وأوضاع الصمامات وأرقامها	( ) توجد إشارات صحيحة ( ) لا توجد إشارات صحيحة	
22	مفاتيح الضغط	( ) مناسبة وفي أماكنها ( ) غير مناسبة	
23	توصيل مفاتيح الضغط	( ) قبل صمام التحكم ( ) بعد صمام التحكم ( ) مع وصلة خراطيم ( ) بدون وصلة خراطيم	
24	حماية غرفة المضخات	( ) توجد حماية بالمرشات ( ) توجد حماية بدون مرشات ( ) لا توجد حماية	
25	توصيلة الخراطيم المطاطية (إن وجدت)	( ) قطر التوصيلة من 50 مم وأكثر ( ) قطر التوصيلة أقل من 50 مم	
26	إذا كانت المضخة تسحب دون مستواها	( ) يوجد خزان تحضير موصل بطريقة مناسبة ( ) لا يوجد خزان تحضير ( ) يوجد خزان مركب بطريقة غير مناسبة	
27	مضخة الديزل إن وجدت	( ) العادم معزول وموصل للخارج ( ) العادم غير معزول وموصل للخارج ( ) العادم داخل الغرفة	
28	خزان الديزل	( ) السعة مناسبة ( ) السعة غير مناسبة	
29	لوحة التحكم	( ) موجودة ( ) غير موجودة	

نموذج (2/2ـ3ب) مراجعة كشف موقعي للمضخات ـ (المضخات والتشغيل)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	بدء التشغيل	( ) المضخة تعمل عند الضغط المسجل لبدء الحركة ( ) المضخة تعمل عند ضغط آخر ( ) المضخة لا تعمل	
2	التشغيل والاهتزازات الميكانيكية	( ) صوت المضخة مناسب ( ) صوت المضخة غير مناسب	
3	التدفق	( ) المضخة تعطي التدفق المطلوب ( ) المضخة لا تعطى التدفق المطلوب	
4	مقاييس الضغط	( ) تعمل بصورة جيدة ( ) لا تعمل بصورة جيدة ( ) لا تعمل	
5	مقياس المياه	( ) يعمل بطريقة جيدة ( ) لا يعمل بطريقة جيدة ( ) لا يعمل	
6	تتابع المضخات حسب فروق الضغط	( ) اشتغلت المضخات بنفس التتابع ( ) اشتغلت المضخات بتتابع مختلف ( ) لم تعمل جميع المضخات ( ) لم تعمل إحدى المضخات	
7	التسرب	( ) يوجد تسرب ملحوظ ( ) التسرب قليل في حدود المسموح	
8	ارتفاع درجة الحرارة	( ) عند التشغيل ارتفعت الحرارة ( ) كانت الحرارة عادية	
9	عند التشغيل 30 د مع قفل صمام الدفع	( ) استمرت المضخة بالعمل ( ) توقفت المضخة عن العمل	

نموذج (2/2ـ3ج) مراجعة كشف موقعي للمضخات ـ (المحرك الكهربائي وبدء الحركة والتحكم)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	صوت المحرك الكهربائي	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
2	مطابقة المحرك للدليل المصور في القدرة والسرعة والتيار	( ) المحرك مطابق ( ) المحرك غير مطابق	
3	مقاييس التحكم	( ) المقاييس تعمل بصورة مناسبة ( ) المقاييس لا تعمل بصورة مناسبة	
4	مصابيح الإشارة	( ) تضيء كما هو مطلوب ( ) بعضها لا يضيء كما هو مطلوب	
5	مفاتيح العزل والتشغيل	( ) تعمل بصورة مناسبة ( ) لا تعمل بصورة مناسبة	
6	التوصيلات الكهربائية داخل مجار معزولة وموصلة بطريقة جيدة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
7	العزل الأرضي	( ) التوصيلات موصلة بالأرض بطريقة صحيحة ( ) التوصيلات موصلة بطريقة غير صحيحة ( ) التوصيلات غير مأرضة	
8	التوصيلات بالمولد الاحتياطي (إن وجد)	( ) عملت المضخة بعد ثوان ( ) تأخرت المضخة عن العمل ( ) لم تعمل المضخة نهائيا	

نموذج (2/2ـــ3د) مراجعة كشف موقعي للمضخات ـــ (محرك الديزل ولوحة التحكم)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	صوت محرك الديزل	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
2	مطابقة المحرك للدليل المصور من حيث القدرة والسرعة والملحقات	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
3	مقاييس التحكم ومؤشر الضغط والزيت ومستوى الوقود والحرارة	( ) تعمل بصورة مناسبة ( ) لا تعمـــل بصورة مناسبة	
4	مصابيح الإشارة	( ) تضيء كما هو مطلوب ( ) بعضها لا يضئ كما هو مطلوب	
5	مفاتيح التشغيل والإيقاف	( ) تعمل بصورة جيدة ( ) لا تعمل بصورة جيدة	
6	البطاريات	( ) مناسبة سعة ونوعا وتعمل ( ) لا تعمل ( ) غير مناسبة	
7	إنذار البطاريات	( ) يعمل عند فصل البطاريات ( ) لا يعمل عند فصل البطاريات	
8	شاحن البطاريات	( ) يعمل بشكل مناسب ( ) لا يعمل بشكل مناسب	
9	إنذار فشل عمل المضخة	( ) صالح ويعمل ( ) غير صالح ( ) غير موجود	
10	التشغيل 6 مرات متتالية بفارق زمن مناسب 15 ث	( ) عملت المضخة 6 مرات ( ) فشلت المضخة في العمل 6 مرات	

نموذج (2/2ـــ4أ) مراجعة للصيانة الدورية لنظام المضخات ـــ (الصيانة الأسبوعية)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	تشغيل المضخـــة تلقائيا عن طريق مفتاح الضغط	( ) اشتغلت المضخة عند الضغط المسجل ( ) اشتغلت المضخة عند ضغط مخالف ( ) لم تشتغل المضخة	
2	التشغيل اليدوي	( ) اشتغلت المضخة ( ) لم تشتغل المضخة	
3	ارتفاع الحرارة لغلاف المضخة	( ) لم ترتفع الحرارة ( ) ارتفعت الحرارة	
4	مؤشرات لوحة التحكم	( ) تعمل بصورة مناسبة ( ) لا تعمل بصورة مناسبة	
5	مصابيح التشغيل	( ) تعمل بصورة جيدة ( ) لا تعمل بصورة جيدة	
6	التسرب	( ) لا يوجد تسرب ملحوظ ( ) يوجد تسرب ملحوظ	
7	التوصيل بالتيار الاحتياطي (إن وجد)	( ) تم اشتغال المضخة بعد قطع التيار الأصلي وتشغيل المولد ( ) لم تشتغل المضخة ( ) لم يشتغل المولد	
8	إجراء الصيانة الخاصة بالتنسيق والتنظيف	( ) تم إجراء الصيانة ( ) لم يتم إجراء الصيانة	
9	التوصيلات الكهربائية	( ) معزولة في حالة جيدة ( ) تحتاج صيانة	
10	محرك الديزل		
	(1) وجود تسرب وقود أو زيوت	( ) لا يوجد تسرب ( ) يوجد تسرب ملحوظ	
	(2) معدل شحن البطاريات	( ) المعدل مضبوط ( ) المعدل غير مضبوط	
	(3) قراءات مقاييس المحرك	( ) القراءات مناسبة ( ) القراءات غير مناسبة ( ) بعض المقاييس لا تعمل	
	(4) مستوى الوقود بالخزان	( ) المستوى جيد ( ) المستوى منخفض	

نموذج (2/2ـــ4ب) مراجعة للصيانة الدورية لنظام المضخات ـــ (الصيانة الشهرية)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	السجلات وتسجيل البيانات للصيانة	( ) البيانات مسجلة ( ) البيانات غير مسجلة	
2	الخطـــوات الخاصة بالصيانة الأسبوعية	( ) تم إجراؤها في مواعيدها ( ) لم يتم إجراؤها في مواعيدها	
3	تشغيل المضخة 30 د وملاحظة أداء المضخة	( ) الأداء طبيعي ( ) الأداء غير جيد	
4	الإشارات ولوحات التشغيل والصمامات	( ) مستكملة في أماكنها ( ) بعضها مفقود	
5	التأكد من توصيلات الأنابيب والتثبيت والنظافة والصيانة العامة	( ) أجريت الصيانة العامة ( ) لم تجرَ الصيانة العامة	
6	محرك الكهرباء ولوحة التحكم		
	(1) التوصيلات الكهربائية	( ) جيدة ومصانة ( ) تحتاج صيانة	
	(2) مفاتيح التشغيل والتحكم	( ) كلها تعمل بانتظام ( ) بعضها يحتاج صيانة	
	(3) صوت المحرك وأداؤه	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
	(4) مقياس الجهد الكهربائي ومقياس شدة التيار	( ) تعمل بصورة جيدة ( ) لا تعمل بصورة جيدة	
7	محرك الديزل		
	(1) شحن البطاريات	( ) مشحونة وجيدة ( ) شحنها ضعيف	
	(2) محلول البطاريات	( ) المحلول مستواه مناسب ( ) المحلول يحتاج استكمال	
	(3) مستوى الوقود في الخزان	( ) مناسب ( ) يحتاج استكمال	
	(4) وصلات العادم	( ) سليمة ومناسبة ( ) غير سليمة	
	(5) تشغيل المحرك لمدة 1س	( ) يعمل بصورة مناسبة ( ) لا يعمل بصورة مناسبة	
	(6) نظام التبريد والتزييت والمقاييس	( ) كلها تعمل بصورة جيدة ( ) بعضها يحتاج صيانة أو إصلاح	

نموذج (2/2ـ5) تدقيق البيانات الرئيسية للمشاريع ـ (مرحلة التصميم ـ مرحلة التنفيذ)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	اسم المشروع		
2	الموقع والعنوان		
3	اسم المالك		
4	عنوان المالك		
5	اسم المصمم (المستشار)		
6	عنوان المصمم		
7	رقم الملف		
8	رقم الموافقة المعمارية		
9	تاريخ الموافقة المعمارية		
10	نوع الاستخدام		
11	مساحة المشروع (البناء)		
12	عدد الطوابق		
13	مواد البناء		
14	مواد السقف		
15	ارتفاع السقف لكل طابق		
16	أنظمة مكافحة الحريق		
	(1) أنظمة المياه (2) الأنظمة الكيميائية (3) الاحتياطات الميكانيكية والكهربائية (4) الشروط الخاصة		
17	نوع المواصفة	**NFPA** ( ) **LPC** ( ) ( ) أخرى	
18	اسم المقاول		
19	عنوان المقاول		
20	مقياس الرسم الرئيسي		
21	مقياس الرسم للتفاصيل		
22	عدد المخططات		
23	أرقام المخططات		

ملحق (أ)

المعدات والتوصيلات الكهربائية

المعدات والتوصيلات الكهربائية

تنقسم المعدات والتوصيلات الكهربائية إلى المحرك الكهربائي، بادئ الحركة، لوحة التحكم والتوصيلات الكهربائية.

أ1/2/2 المحرك الكهربائي

يجب أن يصنع المحرك الكهربائي لمضخات الحريق مستوفيا للشروط التالية:

أ1/1/2/2 المحركات التي لا تزيد عن 5 كيلو وات تكون من النوع المانع لتقطر المياه.

أ2/1/2/2 المحركات التي تزيد عن 5 كيلو وات تكون من النوع المغلق تماما و المبرد بالمروحة.

أ3/1/2/2 يستعمل العازل الحراري من نوع B,E للمحركات التي لا تزيد عن 5 كيلو وات ونوع F للمحركات التي تزيد عن ذلك.

أ4/1/2/2 السرعة المعتمدة للمحركات من 1450ـــ1500 دورة/د أو 2800ـــ3000 دورة/د.

أ5/1/2/2 يجب أن لا تزيد سرعة دوران المحرك عن 10% من السرعة المقررة للمحرك عند حالة عدم وجود حمل.

أ6/1/2/2 تكون المحركات حثية من نوع قفص السنجاب وتكون التوصيلات الكهربائية بطريقة التوصيل المباشر حتى 22.5 كيلو وات، وما زاد عن ذلك تكون بطريقة التوصيل ستارـــ دلتا.

أ7/1/2/2 يجب أن يكون المحرك بالقدرة المناسبة للمضخة لتجنب حدوث حمل زائد.

أ8/1/2/2 إذا كانت المحركات معرضة للظروف الجوية يجب أن تكون هذه المحركات مقاومة للماء والغبار.

أ9/1/2/2 في حالات خاصة يتطلب توفير محركات من النوع المضاد للانفجار.

أ2/2/2 بادئ الحركة

أ1/2/2/2 يجب أن يكون بادئ الحركة من النوع المغناطيسي و موصلاً مع الموصلات غير المؤرضه.

أ2/2/2/2 يمكن بدء المحرك بالطرق التالية:

(أ) تقليل الجهد الكهربائي وفي هذه الحالة يزيد بادئ الحركة بدائرة تسارع المحرك التلقائية حيث لا يزيد وقت تسارع المحرك عن 10 ث.

(ب) مقاومات التشغيل: بحيث تصمم لتسمح ببدء التشغيل خلال 5 ثوان لكل 80 ث لفترة زمنية مقدارها ساعة كاملة.

(ج) ملف التشغيل: بحيث يوصل مباشرة مع الشبكة الرئيسية وليس من خلال محول.

أ3/2/2 لوحة التحكم

تصنع لوحة التحكم حسب نوع النظام المتبع في التصميم إلى ما يلي:

أ1/3/2/2 حسب LPC ويجب أن تفي بالشروط التالية: شكل (أ2/2-1)، شكل (أ2/2-2)، شكل (أ2/2-3).

(أ) توفير مصدر للطاقة الكهربائية المعتمدة من الشبكة العامة.

(ب) توفير طاقة كهربائية للمضخات بحيث يبقى التيار متصلاً في حالة انقطاع التيار الكلي عن المبنى ويميز بالكتابة عليه (مخصص لمضخات الحريق).

(ج) يجب توفير مصباحين للدلالة على توفير التيار الكهربائي وإعطاء إشارة في حالة فشل أي طور.

(د) توفير لوحة لإعطاء إنذار مسموع ومرئي في مكان مأهول على مدار الساعة، و تغذى هذه اللوحة بالطاقة من خط منفصل عن خط تغذية المضخات أو عن طريق بطارية تحسب سعتها بحيث تعطي إنذاراً لمدة 24 س، وتشحن تلقائيا بطريقة الشحن النضيض.

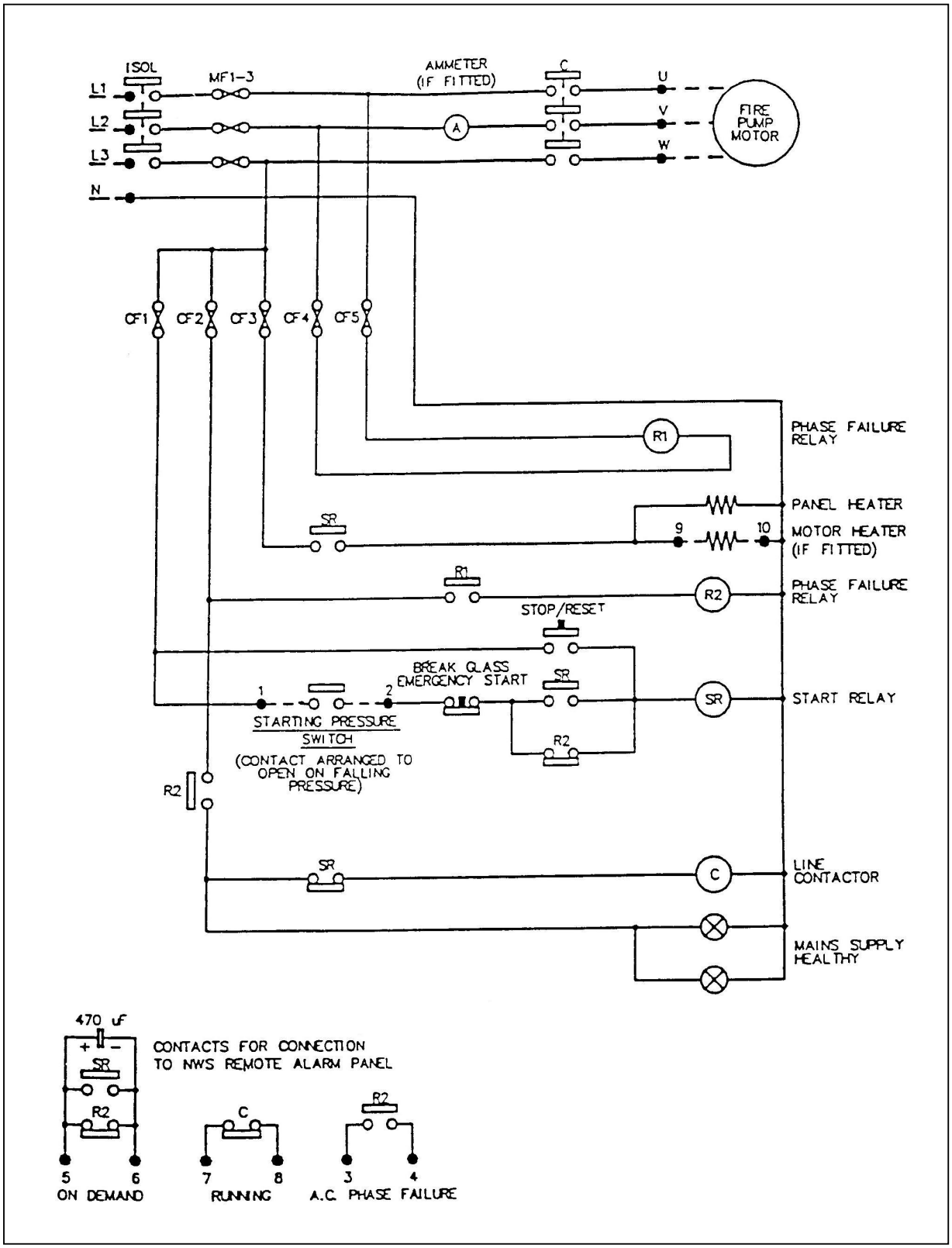
(هـ) توفير منصهرات على أن تكون من نوع جيد وقادرة على:

(1) حماية توصيلات الكبلات إلى المحرك.

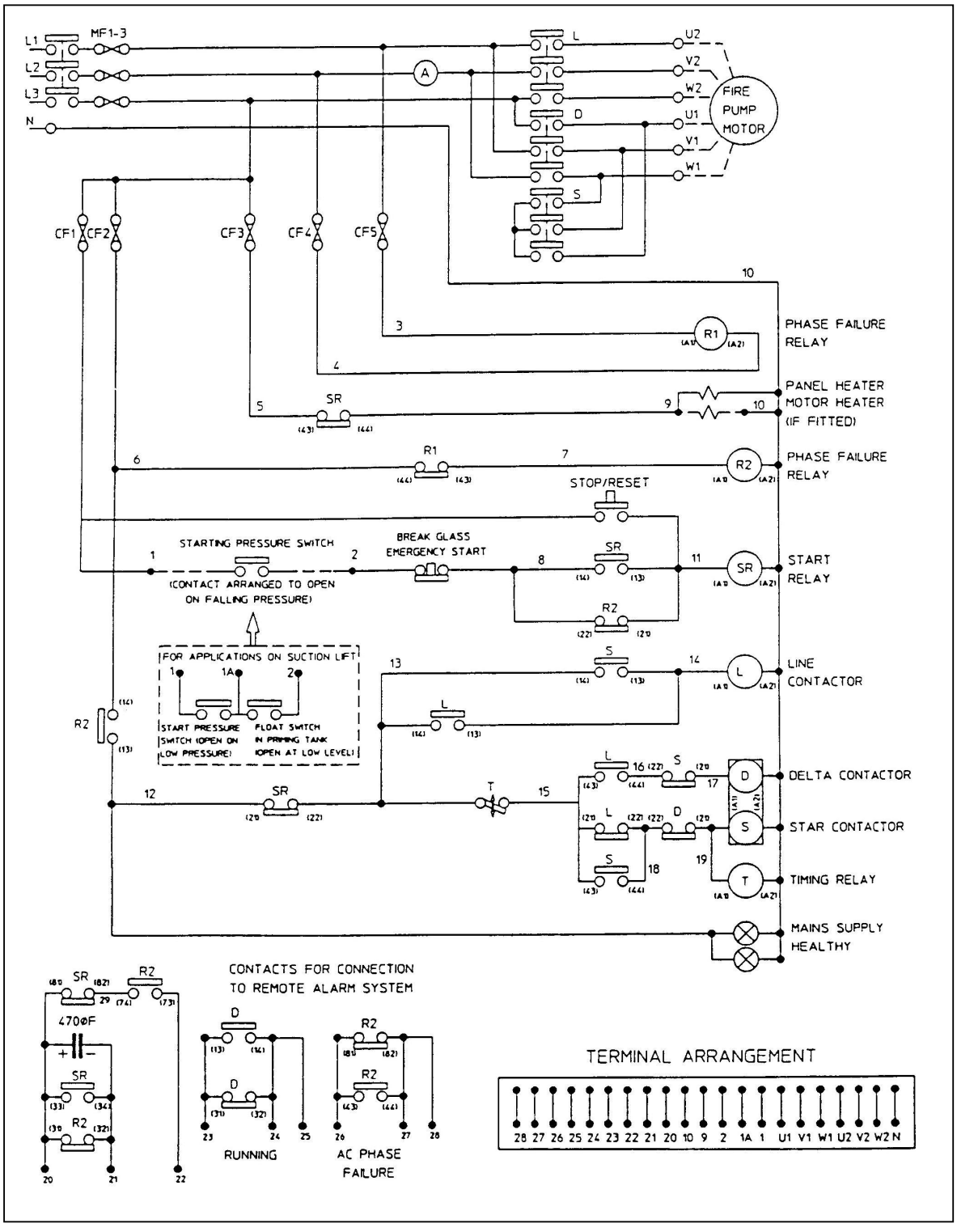
(2) يحمل التيار المتسرب لمدة لا تقل عن 75% من المدة التي تسمح لهذا التيار بفشل محاولات تشغيل المضخة.

(و) جهد التشغيل: يجب توفير وسيلة لإعادة ضبط الجهد لتوصيله إلى جهد التشغيل تلقائياً.

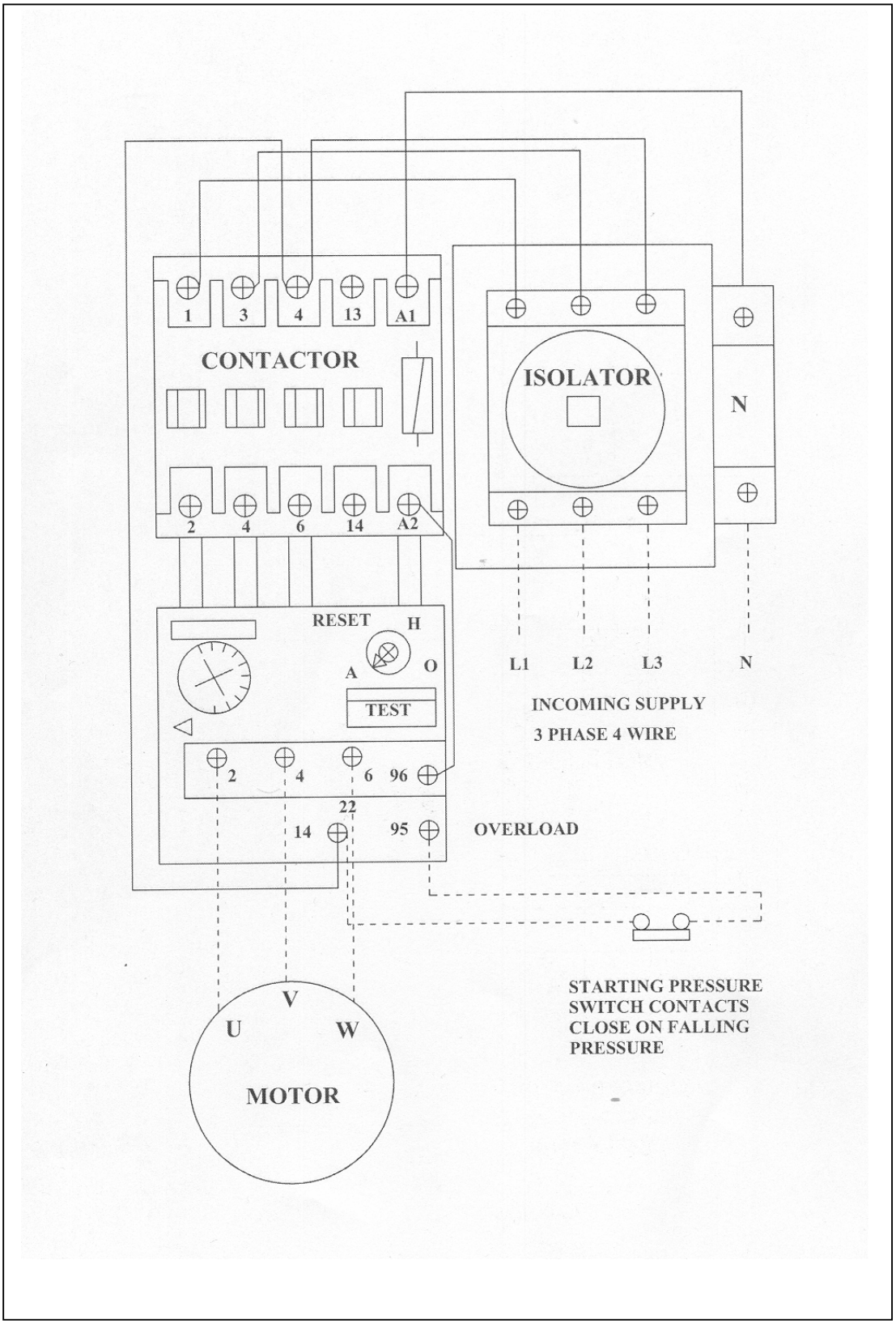
(ز) يمنع استعمال حماية كهربائية (مغناطيسية أو حرارية) للحمل الزائد للمضخة.



شكل (أ/2/2-1) نموذج المخطط الكهربائي للوحة التحكم وبادئ الحركة بطريقة التوصيل المباشر حسب LPC



شكل (أ/2/2–2) نموذج المخطط الكهربائي للوحة التحكم وبادئ الحركة بطريقة التوصيل ستار– دلتا حسب LPC



شكل (أ/2/2-3) نموذج المخطط الكهربائي للوحة تحكم المضخات المساعدة حسب LPC

أ2/3/2/2 حسب NFPA يجب أن تفي بالشروط التالية:

(أ) عـــــام:

(1) جميع لوحات التحكم للمضخات يجب أن تكون مركبة وجاهزة التوصيلات ومفحوصة من قبل شحنها من الجهة المصنعة.

(2) جميع اللوحات يجب أن تميز بالكتابة عليها: "لوحة تحكم مضخة الحريق". وتحمل اسم الجهة المصنعة وتعريف النظام الذي تعمل له هذه اللوحة والمعلومات الكهربائية، انظر شكل (أ2/2-4)، شكل (أ2/2-5)، شكل (أ2/2-6أ) و شكل (أ2/2-6ب).

(ب) المكونـــات

(1) وسائل العزل.

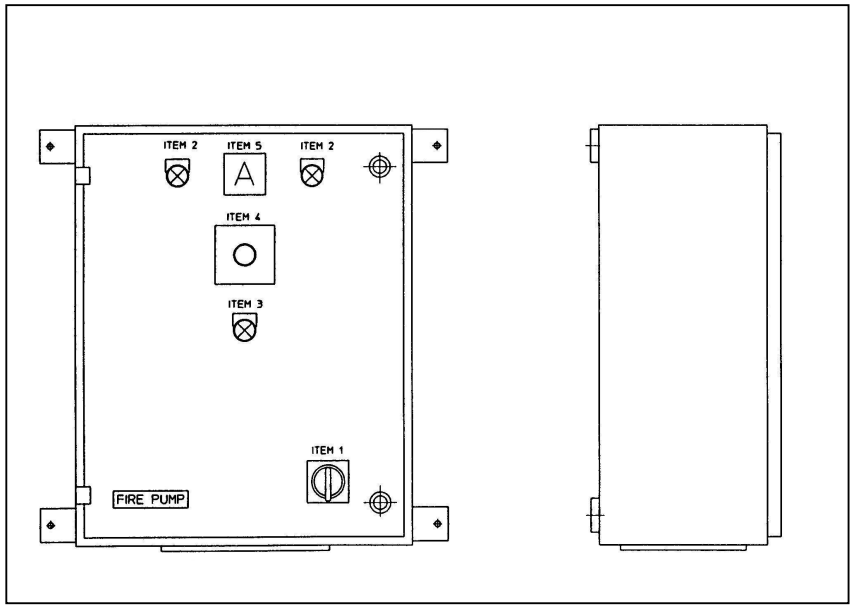
(2) قاطع الدائرة.

(3) أجهزة الحماية.

(4) أجهزة الإنذار والإشارات.

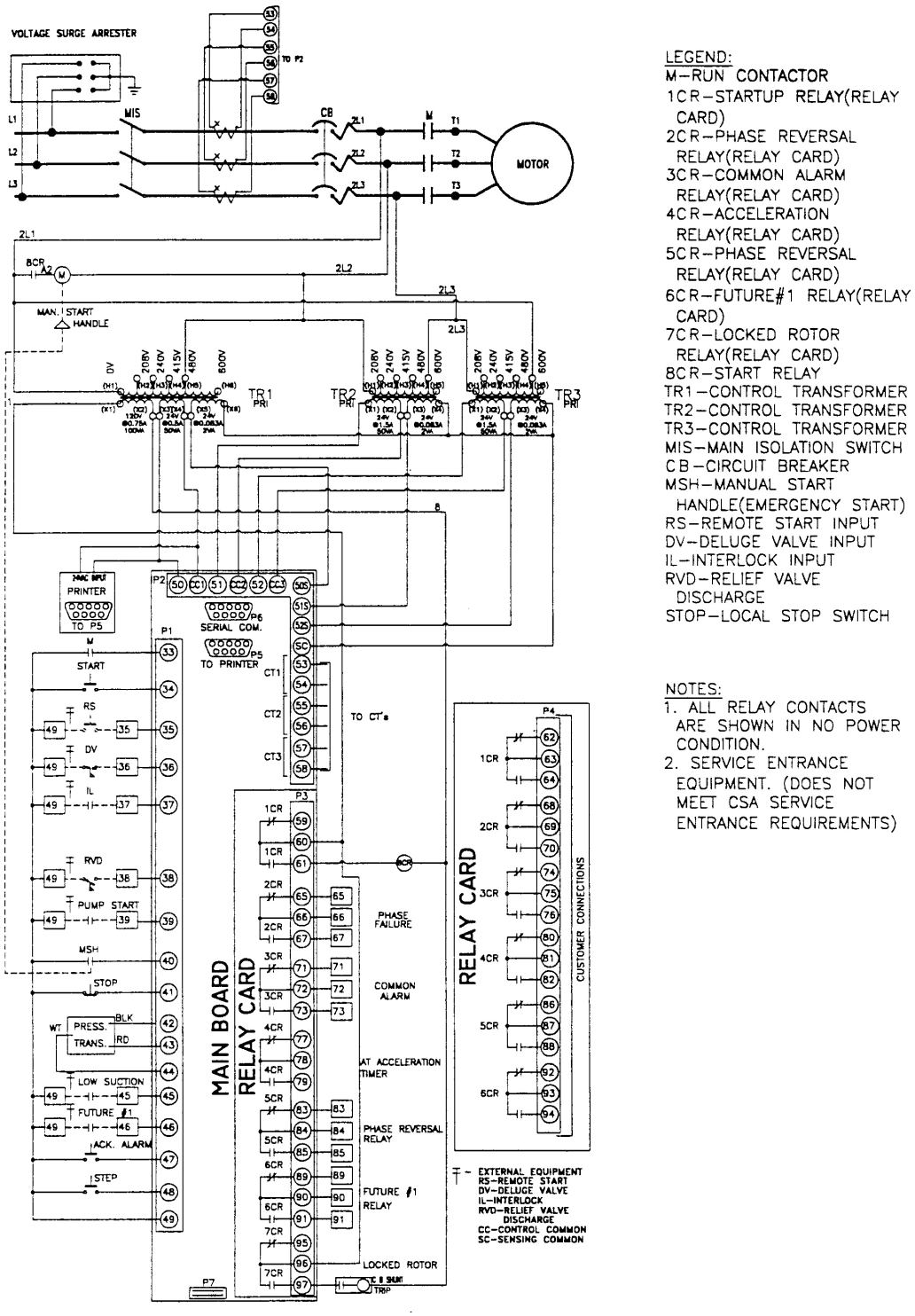
(5) أجهزة الإنذار والإشارات عن بعد.

(6) لوحة تحكم موصلات الإنذار عن بعد

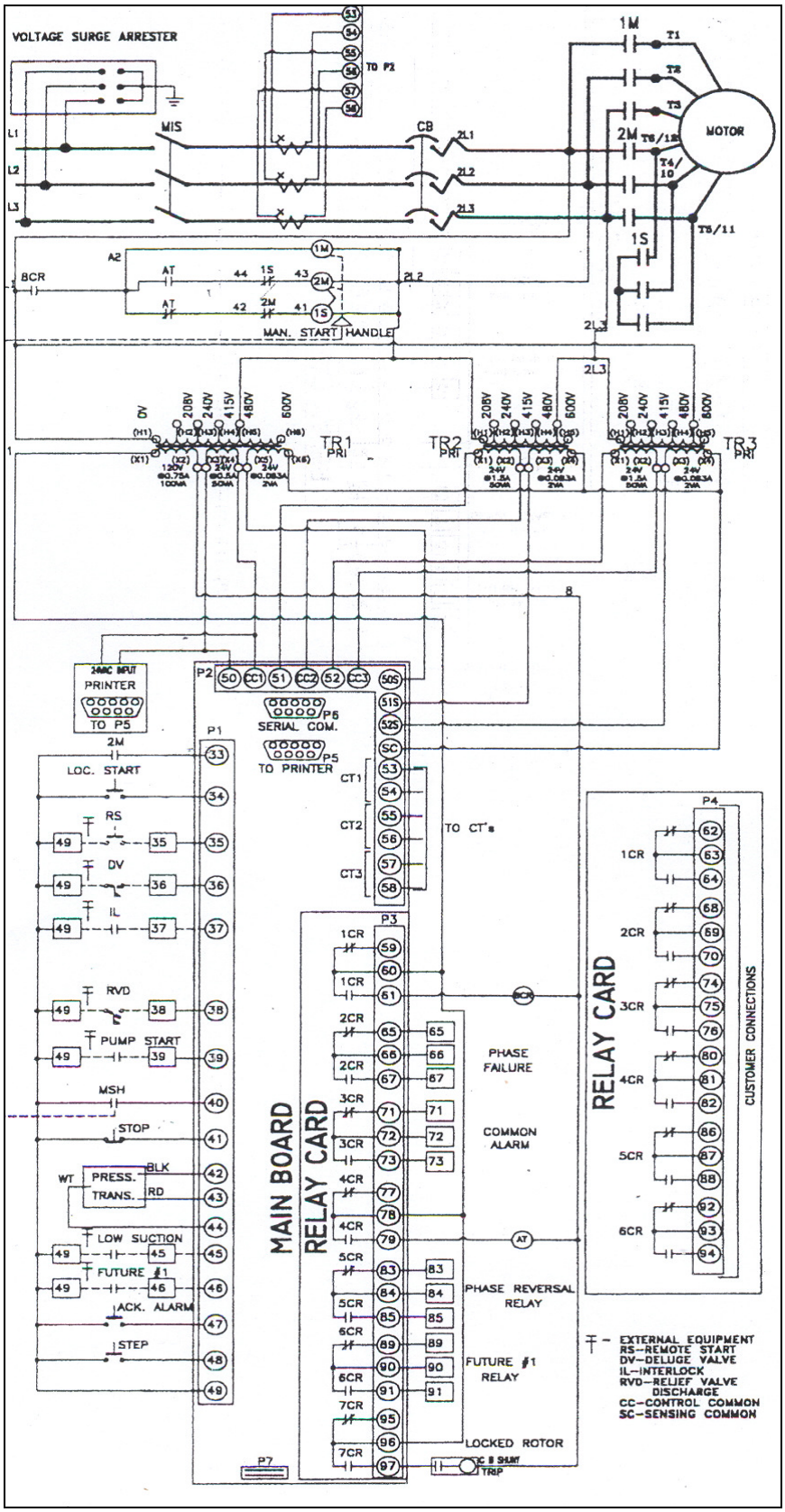


شكل (أ2/2-4) لوحة التحكم وبادئ الحركة للمضخة الكهربائية حسب NFPA

شكل (أ/2/2-5) لوحة التحكم حسب NFPA



شكل (أ2/2-6أ) نموذج المخطط الكهربائي للوحة التحكم وبادئ الحركة بطريقة التوصيل المباشر حسب NFPA



شكل (أ/2/2–6ب) نموذج المخطط الكهربائي للوحة التحكم وبادئ الحركة بطريقة التوصيل ستارــدلتا حسب LPC

(ج) المواصفـــــات

(1) وسائل العزل

1- وسائل عزل الدائرة الكهربائية تعمل على تشغيل لوحة التحكم يدويا بحيث يكون للمفتاح نفس القدرة الفرملية للمحرك.

2- تعمل وسائل العزل من الخارج وتصمم بحيث تعمل على 115% من قوة التيار للمحرك المبينة عليه من قبل الجهة المصنعة.

3- ممسك وسيلة العزل يجب أن يزود بمزلاج زنبركي بحيث يتطلب استعمال كلتا اليدين لفتح أو إغلاق المفتاح.

4 ــ يجب وضع التحذير التالي باللغة العربية والإنجليزيـــة قرب مفتاح العزل أو عليه

(لا تفتح أو تقفل هذا المفتاح إذا كان قاطع الدائرة مقفلا)

(DON'T OPEN OR CLOSE THIS SWITCH WHILE THE CIRCUIT BREAKER IS IN CLOSED POSITION)

(2) قاطع الدائرة

الدائرة الكهربائية للمحرك يجب أن تحمى بوسيلة قاطع الدائرة المغناطيسي بحيث يكون موصلاً مباشرةً مع حمل وسائل العزل، وتؤكد المتطلبات التالية:

1- أن لا تكون هناك وسائل حماية أخرى لزيادة حمل المحرك.

2- قاطع الدائرة الكهربائية يجب أن يحتوي على قطب لكل فرع غير مؤرض من موصلات الدائرة.

3ــ يجب أن يعمل قاطع الدائرة من الخارج.

4ــ يجب أن لا يفصل قاطع الدائرة من اليد.

5ــ يجب أن تكون قوة التيار الكهربائي لقاطع الدائرة 115% من تيار الحمل الكامل للمحرك.

6ــ يجب أن يزود القاطع الكهربائي بقفل للدوار وحماية فورية لقصر الدائرة.

7ــ يجب أن يكون عنصر استشعار التيار الزائد لقاطع الدائرة من نوع غير حراري.

8 ــ معدل فصل التيار الكهربائي لقاطع الدائرة يجب أن يكون أكبر أو مساويا لتيار قصر الدائرة للدائرة الكهربائية المستعملة.

9 ــ يجب تمييز القاطع الكهربائي بالكتابة على وجه لوحة التحكم بحروف واضحة.

(3) وسائل الحماية

للمحركات الحثية ذات اللفائف من نوع قفص السنجاب يجب أن

1ــ تقوم بتأخير قطع التيار لمـــدة تتراوح من 8 ــ 20 ث وتعمل حتى 600% من تيار الحمل الكامل.

2 ــ تضبط عند 300 % من تيار الحمل الكامل.

(4) المؤشرات والمصابيح (لمبات)

1ــ مصباح إشارة (أخضر اللون) يدل عند إضاءته على سلامة التوصيلات الكهربائية.

2 ــ مصباح إشارة (أحمر اللون) يدل عند إضاءته على أن المضخة تعمل.

3ــ مصباح إشارة (أخضر اللون) يدل عند إضاءته على أن المضخة جاهزة للتشغيل التلقائي.

4ــ مصباح إشارة (أصفر اللون) يدل عند إضاءته على خلل في أحد الأطوار الثلاثة.

5 ــ مصباح إشارة (أصفر اللون) يدل عند إضاءته على انقطاع التيار عن اللوحة.

6ــنقطة النداء اليدوية لفحص الإشارات

أ ــ مقياس شدة التيار الكهربائي.

ب ــ مقياس الجهد الكهربائي.

(5) وسائل الإنذار والإشارات عن بعد، انظر شكل (أ2/2ــ7)

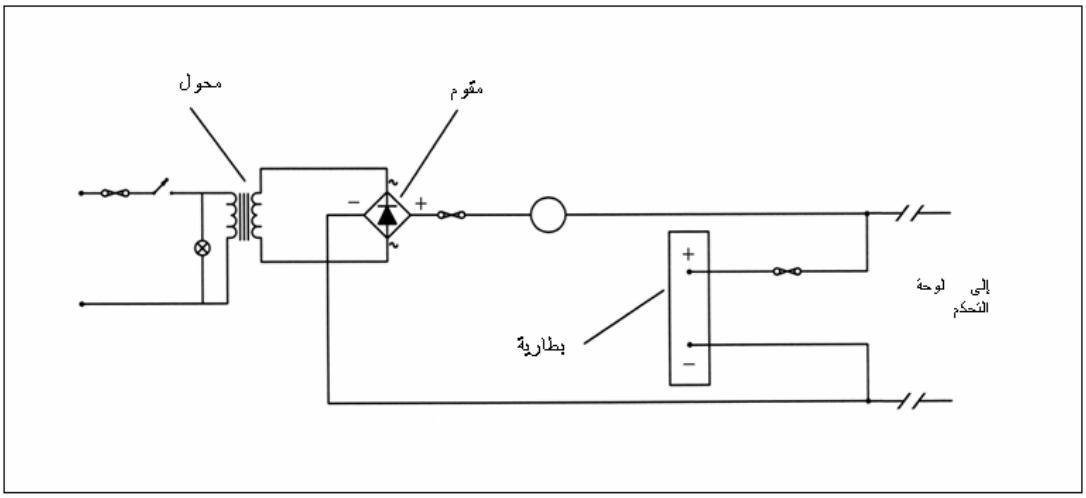
تغذى دائرة الإنذار من مصدر طاقة منفصل أو من مصدر طاقة المحرك على أن لا تكون أكثر من 125 فولت، وفي حالة عدم تواجد أشخاص بصورة مستمرة في غرفة المضخات يجب توفير إنذار مسموع ومرئي لكي يعطي المعلومات التالية:

1- لوحة التحكم عملت لتشغيل المحرك.

2- فقد خط القدرة لبادئ الحركة في أي من الأطوار الثلاثة وتكون الدائرة من مصدر طاقة منفصل.

(6) لوحة تحكم الإنذار عن بعد

لوحة التحكم يجب أن تكون مجهزة بموصلات (مفتوحة، مغلقة) لتعمل الدائرة للشروط المعطاة في وسائل الإنذار والإشارات عن بعد.



شكل (أ2/2-7) دائرة الإنذار والإشارات عن بعد

(د) التشغيل والتحكم

(1) اليدوي والتلقائي

1- لوحة التحكم يجب أن تجهز بوسائل للتشغيل اليدوي كما هو في التلقائي.

2- لوحة التحكم اليدوية تشغل عن طريق وسيلة كهربائية أو ميكانيكية.

(2) لوحة التحكم التلقائية، التحكم بضغط الماء:

1- يجب أن تزود الدائرة الكهربائية للوحة التحكم بمفتاح يتأثر بالضغط ويكون هذا المفتاح مدرجا وقابلا للتغيير على الضغوط العالية والمنخفضة.

2- عنصر الاستشعار بالضغط يجب أن يتحمل ضغط مفاجئ مقداره 27.5 بار.

3- مفتاح الضغط: يجب أن يزود بوسيلة لتخفيض الضغط لفحص لوحة التحكم والمضخة.

4- يجب أن تزود كل لوحة تحكم بعنصر استشعار منفصل للتشغيل بالضغط.

(3) التحكم بمعدات مكافحة الحريق

تجهز لوحات التحكم التابعة لبعض أنظمـــة الحريق (مرشات المياه الجافة وأجهزة الغمر المائي) بوسائل للتشغيل تتأثر قبل تأثر مفاتيح الضغط.

(4) التشغيل الكهربائي عن بعد:

عندما يراد تشغيل المضخات يدويا من مكان بعيد (غرف التحكم) لا يجوز إيقاف المضخة من نفس المكان.

(5) تتابع عمل المضخات الموصلة على التوازي

في حالة وجود مجموعة مضخات مركبة على التوازي:

1- يجب أن يضاف لكل لوحة تحكم ساعة توقيت حيث تعمل على منع المضخات من أن تعمل معا في نفس الوقت.

2- إذا تطلب النظام بأن تعمل المضخات معا فيجب تغيير ساعة التوقيت بحيث تعمل المضخات بفارق (5 ــ10) ث.

3- يجب ان لا يؤثر فشل عمل المضخة الأساسية على عمل المضخات الأخرى.

(6) الدوائر الخارجية الموصلة بلوحات التحكم

يجب أن لا يؤثر أي خلل في الدوائر الخارجية التابعة للوحة التحكم على عمل المضخة بالوسائل المتبعة حتى لو عمل هذا الخلل على تشغيل المضخة باستمرار.

(7) طريقة إيقاف المضخة

يمكن إيقاف المضخة بإحدى الطرق التالية:

1- يدويا: يجب توفير كبسة كهربائية تعمل على إيقاف المضخة بحيث تعيدها إلى الوضع التلقائي.

2- تلقائيا (موافقة جهة الاختصاص): في حالة إيقاف المضخة تلقائيا يجب توفير ساعة توقيت تعمل على بقاء المضخة في حالة التشغيل بمعدل 1.0 د/7.5 كيلو وات و لمدة زمنية لا تتعـــدى7 د كحد أقصى.

(هـــ) التجهيزات

(1) يجب أن تكون لوحات التحكم للمضخات قريبة من المحركات التابعة لهما قدر الإمكان.

(2) يجب أن تكون اللوحات محمية من تأثير المياه التي قد تتسرب من نفس المضخة أو التوصيلات.

(3) يجب أن تكون لوحات التحكم مركبة على ارتفاع لا يقل عن 300 مم من سطح الأرض.

(4) اللوحات التي تتطلب صيانتها من الخلف يجب أن تترك مسافة بين اللوحة والحائط 1.0 م ولا تقل عن 600 مم من إحدى الجوانب.

(5) يجب تركيب اللوحة بطريقة تسمح بالوصول لجميع التوصيلات بسهولة في وقت الصيانة دون قطع التوصيلات الخارجية.

أ4/2/2 التوصيلات الكهربائية

أ1/4/2/2 التوصيلات الكهربائية للمحرك الكهربائي

(أ) تغذى المضخات الرئيسية والاحتياطية بالكهرباء من الشبكة الرئيسية، على أن يغذي مصدر التيار الإضافي مضخة واحدة فقط، انظر شكل (أ2/2/8).

(ب) يجب توفير مصدر تيار منفصل لجميع المضخات الكهربائية كل على حدة.

(ج) يجب توفير مصدر تيار احتياطي لمضخة كهربائية واحدة أو أكثر.

(د) يجب أن يكون الإمداد الكهربائي للوحات التحكم من المصدر الكهربائي الرئيسي أو من مولد كهرباء مباشر من المحول أو لوحة مفاتيح التوزيع الرئيسية.

(هـ) يجب أن تكون الخطوط المغذية للمحركات ولوحات التحكم خطوطاً مستقلة عن بعضها وعن أي معدات أخرى.

(و) يجب عمل الحماية اللازمة للتوصيلات الكهربائية من الحريق والعوامل الخارجية.

(ز) يجب أن تكون الخطوط الكهربائية الواصلة من مصدر التيار ولوحة التحكم والمحركات ذات قدرة لا تقل عن 125% من مجموع الحمل الكامل للتيار المغذي للمحركات.

(ح) جميع التوصيلات الكهربائية تصمم على مبدأ التشغيل المستمر.

(ط) يجب أن لا ينخفض الجهد عند الوصلات الكهربائية عن 15% من الجهد المقرر عند بدء الحركة للمحركات.

(ي) الدوائر الكهربائية التي يعتمد عليها في تشغيل لوحة التحكم يجب أن لا تحتوي على حماية من الحمل الزائد.

(ك) الكبلات التي تستخدم للتوصيلات الكهربائية إلى لوحة التحكم والمحرك تكون من الأنواع التالية:

(1) الكبلات المسلحة المعزولة بالمطاط أو مادة كلوريد متعدد الفنيل (بي.في.سي).

(2) كبلات معزولة بالمطاط أو مادة كلوريد متعدد الفنيل، ومغلفة بأنابيب مسننة.

(3) الكبلات المعزولة معدنيا بالنحاس.

(ل) يجب أن تكون الكبلات أعلى من مستوى الأرض وعلى حوامل الكبلات.

أ2/4/2/2 **التوصيلات الكهربائية لمحركات الديزل:** شكل (أ2/2-9)، شكل (أ2/2-10)، شكل (أ2/2-11).

(أ) جميع التوصيلات الواقعة بين لوحة التحكم والمحرك والبطاريات يجب أن تكون بأقطار كافية وحسب تعليمات الجهة المصنعة.

(ب) جميع التوصيلات تصمم على مبدأ التشغيل المستمر.

(ج) مخطط التوصيلات والتعليمات: كما هو موجود في مخطط التوصيلات الكهربائية للوحات التحكم الكهربائية.

(د) التشغيل والتحكم

التشغيل اليدوي والتلقائي كما هو في تشغيل لوحة تحكم المضخات.

(هـ) ترتيبات معدات التشغيل

(1) يجب تزويد كل محرك ديزل ببطاريتين بحيث تكون سعة كل بطارية كافية لتشغيل المحرك يدويا وتلقائيا.

(2) يبدأ التشغيل بواسطة البطارية الأولى ثم يحول عن طريق مفتاح تحويل تلقائي إلى البطارية الثانية، ما عدا في حالة التشغيل اليدوي حيث يتم التشغيل عن طريق البطارية الأولى.

(3) في حالة فشل المضخة بعد محاولات التشغيل يجب أن توقف اللوحة هذه المحاولات وتعطي إنذاراً مسموعاً ومرئياً.

(4) محاولات التشغيل تحتوي علـــى 6 دورات مسموعة يفصل بينها فترات انتظار بزمـــن وقدره 15 ث لكل دورة وفترة انتظار.

(و) طريقة الإيقاف

(1) يدويا – كما هو في مضخة الكهرباء.

(2) تحكم الطوارئ – في حالة فشل تشغيل المضخة تلقائيا يجب توفير وسيلة لتحويل التشغيل يدويا.

أ3/4/2/2 **مخطط التوصيلات الكهربائية والتعليمات**

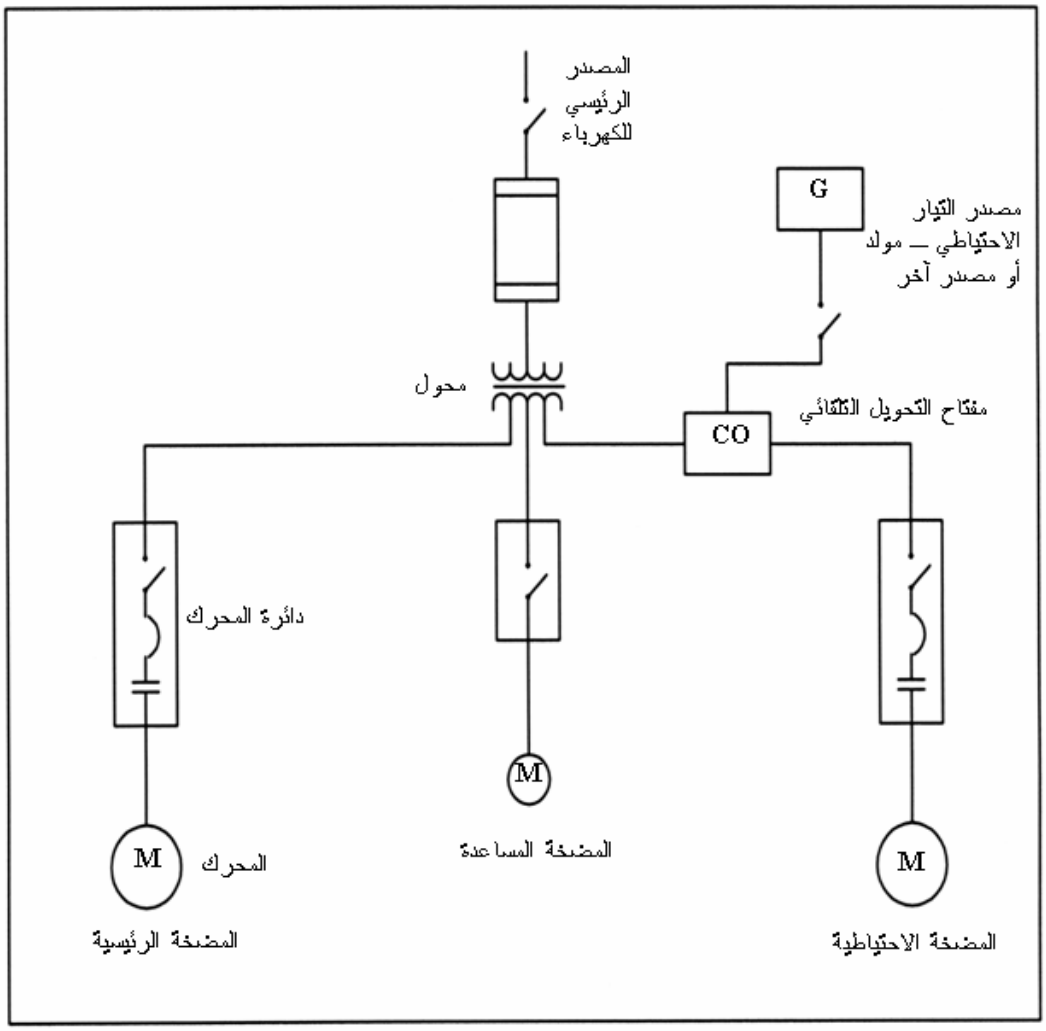
(أ) يجب أن تحتوي كل لوحة على مخطط للتوصيلات الكهربائية.

(ب) يجب تمييز أو ترقيم جميع التوصيلات الكهربائية بحيث تتطابق مع مخطط التوصيلات الكهربائية المرفق.

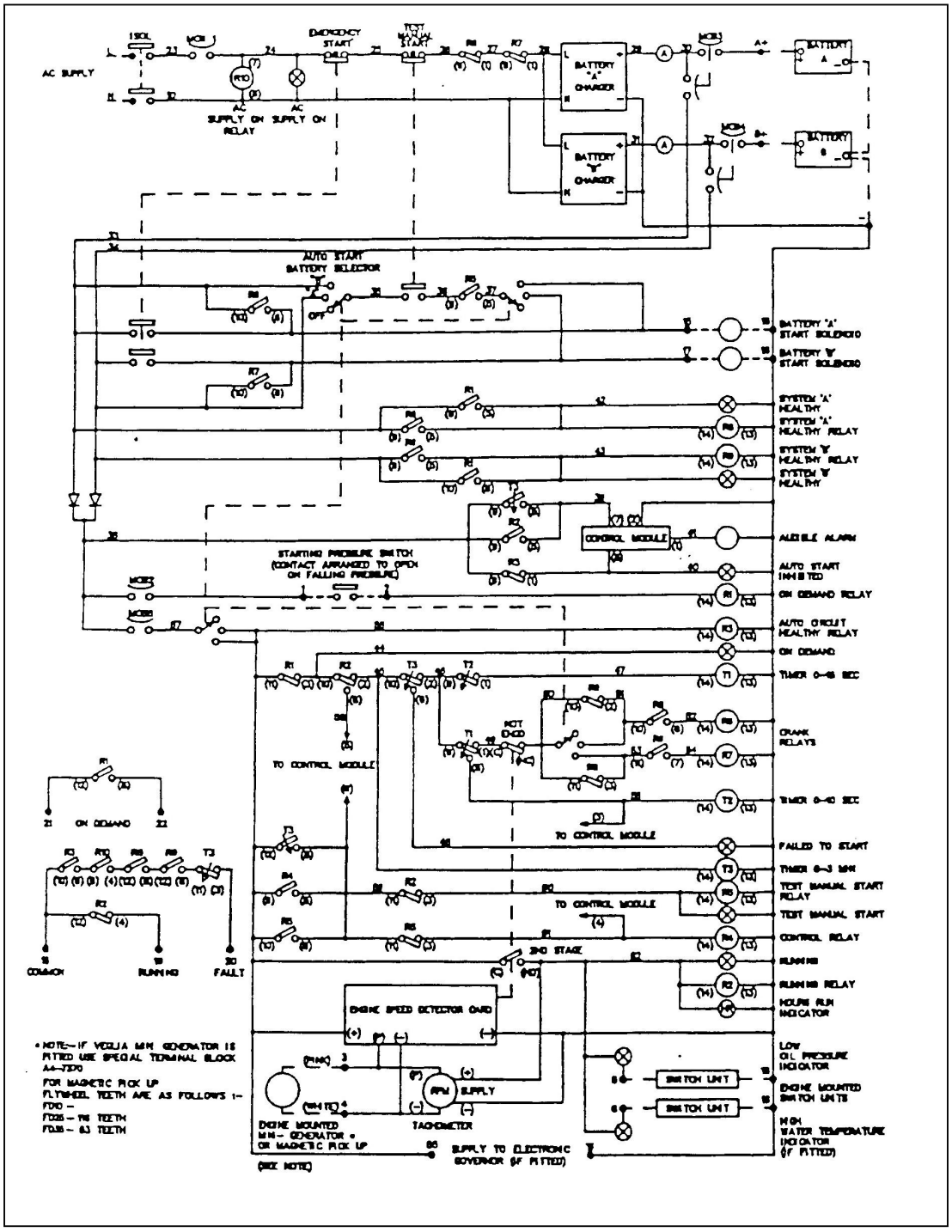
(ج) يجب أن تحتوي جميع عناصر التحكم والمفاتيح الكهربائية وقواطع التيار على علامات مميزة لاسم الجهة المصنعة والرقم والتعليمات الكهربائية والجهة المعتمدة منها.

(د) يجب أن تحتوي كل لوحة على تعليمات التشغيل.

(هـ) يجب وضع رموز قراءة المخططات لجميع عناصر النظام.

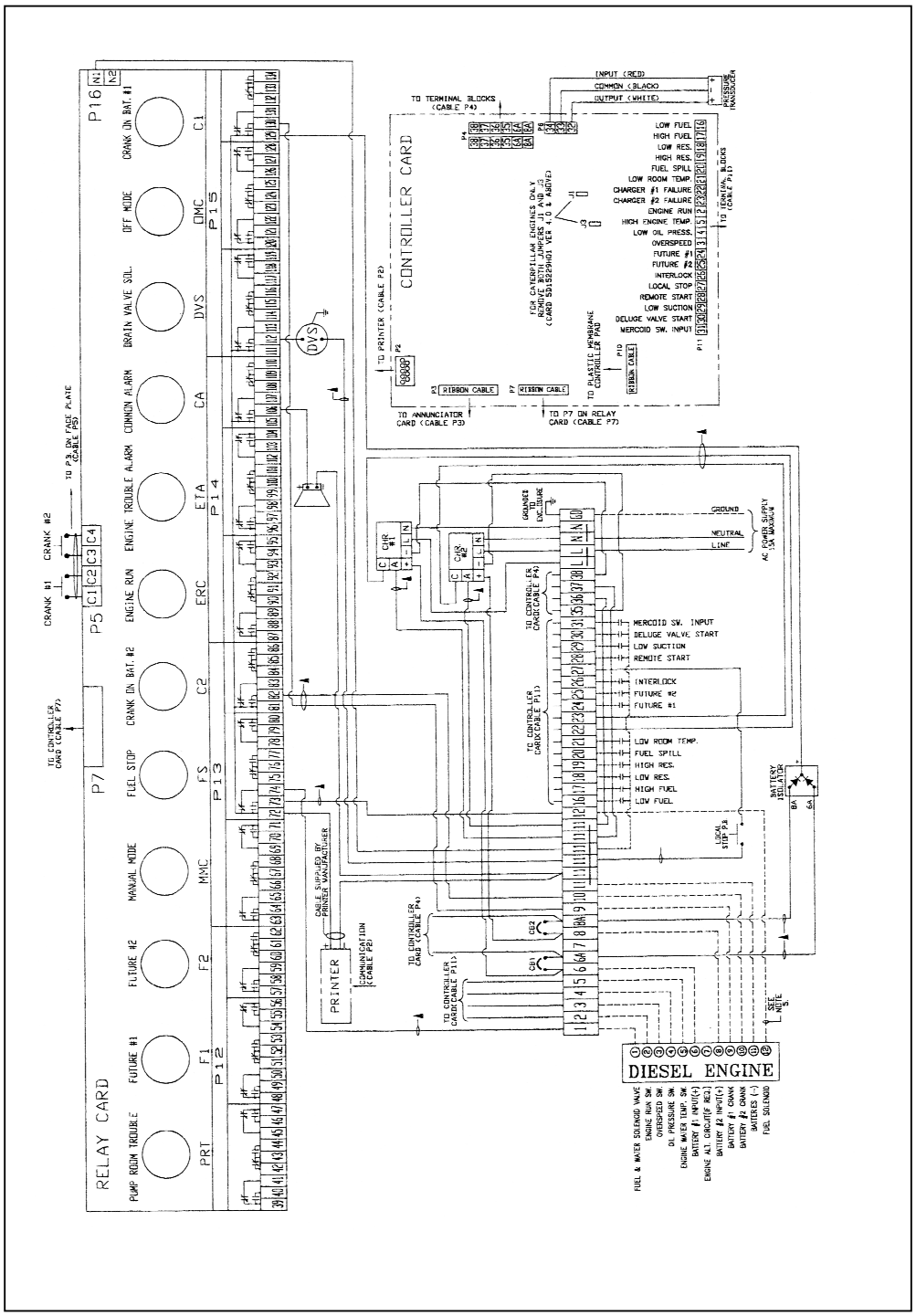


شكل (أ2/2-8) التوصيل الكهربائي لمضخات الحريق



شكل (أ/2/2-9) نموذج المخطط الكهربائي لدوائر لوحة التحكم لمضخة الديزل حسب LPC

شكل (أ/2/2–10) نموذج للوحة التحكم لمضخة الديزل حسب NFPA



شكل (أ2/2–11) نموذج المخطط الكهربائي لدوائر لوحة التحكم لمضخة الديزل حسب NFPA

4/4/2/2أ شهـــادة الفحص

يجب أن تحتوي شهادة الفحص للوحة التحكم والمضخات على المعلومات التالية:

(أ) اسم العميل (الجهة المصنعة).

(ب) رقم مرجع العميل.

(ج) رقم المخطط الكهربائي.

(د) النوع.

(هـــ) القدرة (كيلو وات).

(و) الإمداد الرئيسي.

(ز) إمداد دائرة التحكم.

(ح) التشغيل عند 85% و 110% من الجهد المقدر.

(ط) الفحص اللحظي للخطوط الرئيسية ودائرة المحرك.

(ي) الفحص اللحظي لدائرة التحكم (كيلو فولت/د).

(ك) اختبار مقاومة العازل.

(ل) الفحص الميكانيكي.

(م) حقن التيار.

(ن) التأكد من حركة دوران المحرك.

(س) المحاكاة الكاملة لأجهزة التحكم.

(ع) التاريخ.

ملحق (ب)
خواص المضخات

ب1/2/2 منحنيات الأداء

ب1/1/2/2 يتم تقديم منحنيات الأداء للمضخة المطلوبة ممثلة بمقياس رسم 5:1 م ــ ماء للضغط أو 1 سم: 10 م ــ ماء للضغط على المحور الرأسي ويكون ارتفاع هذا المحور 20 سم.

ب2/1/2/2 يتم تمثيل التدفق بوحدات ل/د على المحور الأفقي ويكون هذا المحور بطول 30 سم، ويمثل مقياس الرسم كالتالي:

(أ) المضخات المساعدة والمضخات الصغيرة حسب **LPC**، شكل (ب2/2-1).

(ب) المضخات للخطورة الخفيفة ــ 15 و 30 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-2).

(ج) المضخات للخطورة الخفيفة ــ 45 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-3).

(د) المضخات للخطورة العادية المجموعة الأولى ــ 15 و 30 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-4).

(هـ) المضخات للخطورة العادية المجموعة الأولى ــ 45 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-5).

(و) المضخات للخطورة العية المجموعة الثانية ــ 15 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-6).

(ز) المضخات للخطورة العاالدية المجموعة الثانية 30 ــ 45 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-7).

(ح) المضخات للخطورة العادية المجموعة الثالثة ــ 15 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-6).

(ط) المضخات للخطورة العادية المجموعة الثالثة ــ 30 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-8).

(ي) المضخات للخطورة العادية المجموعة الثالثة ــ 45 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-9).

(ك) المضخات للخطورة العادية المجموعة الثالثة الخاصة ــ 15 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-10).

(ل) المضخات للخطورة العادية المجموعة الثالثة الخاصة ــ 30 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-8).

(م) المضخات للخطورة العالية حسب **LPC**، شكل (ب2/2-11أ) و شكل (ب2/2-11ب).

(ن) المضخات الصغيرة للخطورة الخفيفة حسب **NFPA**، شكل (ب2/2ــ12).

(س) المضخات المتوسطة للخطورة العادية حسب **NFPA**، شكل (ب2/2ــ13).

(ع) المضخات الكبيرة للخطورة العالية حسب **NFPA**، شكل (ب2/2ــ14).

ملاحظة: نظام مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول) يوضح أنواع الخطورة.

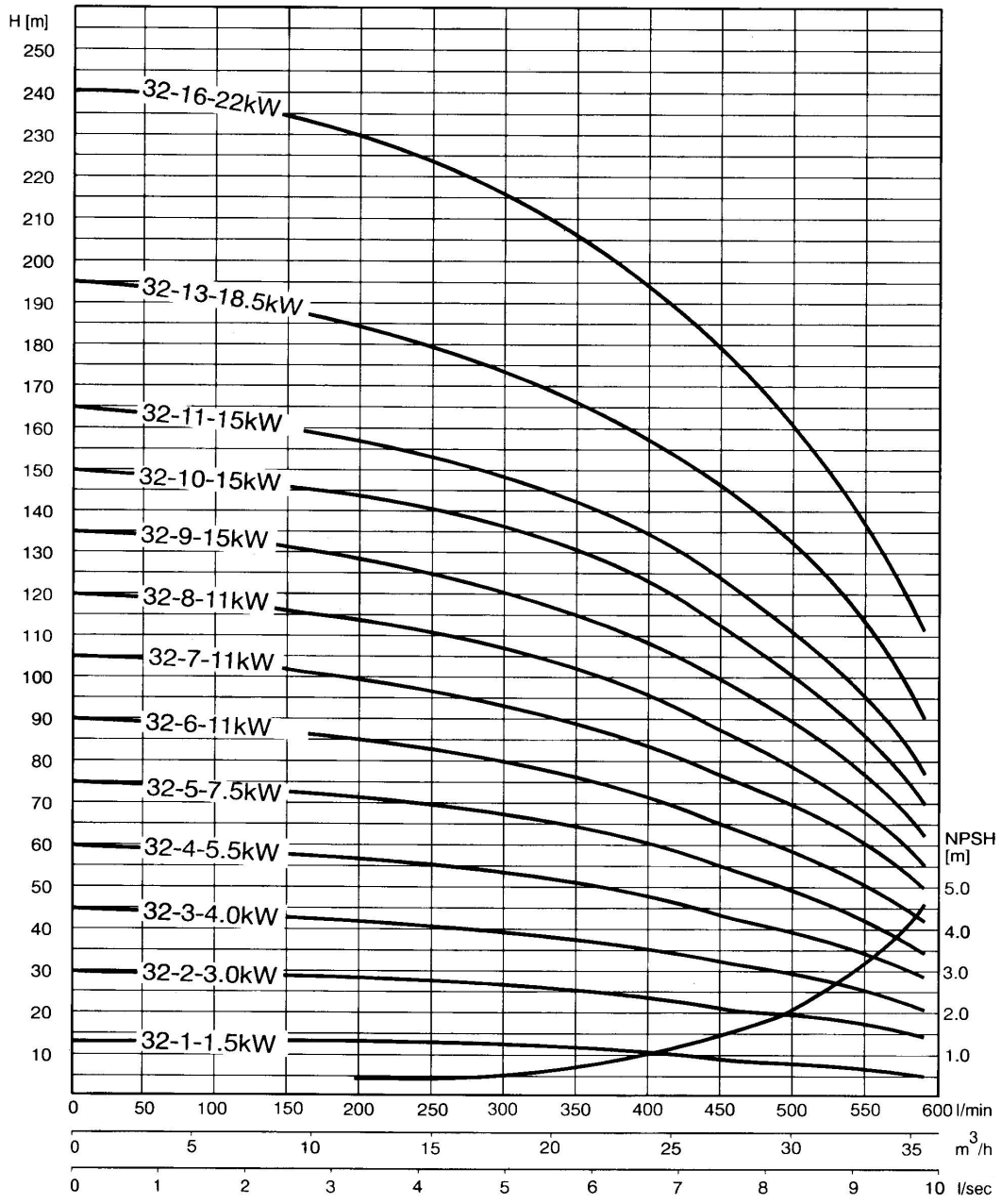
ب3/1/2/2 تمثل القدرة الفرملية المطلوبة للمضخة (استهلاك الكهرباء بالكيلو وات) أسفل أو أعلى منحنى الأداء للتدفق والضغط بمقياس رسم مناسب.

ب4/1/2/2 يمثل منحنى كفاءة المضخة عند نقاط مختلفة للمنحنيات الخاصة بالتدفق والضغط.

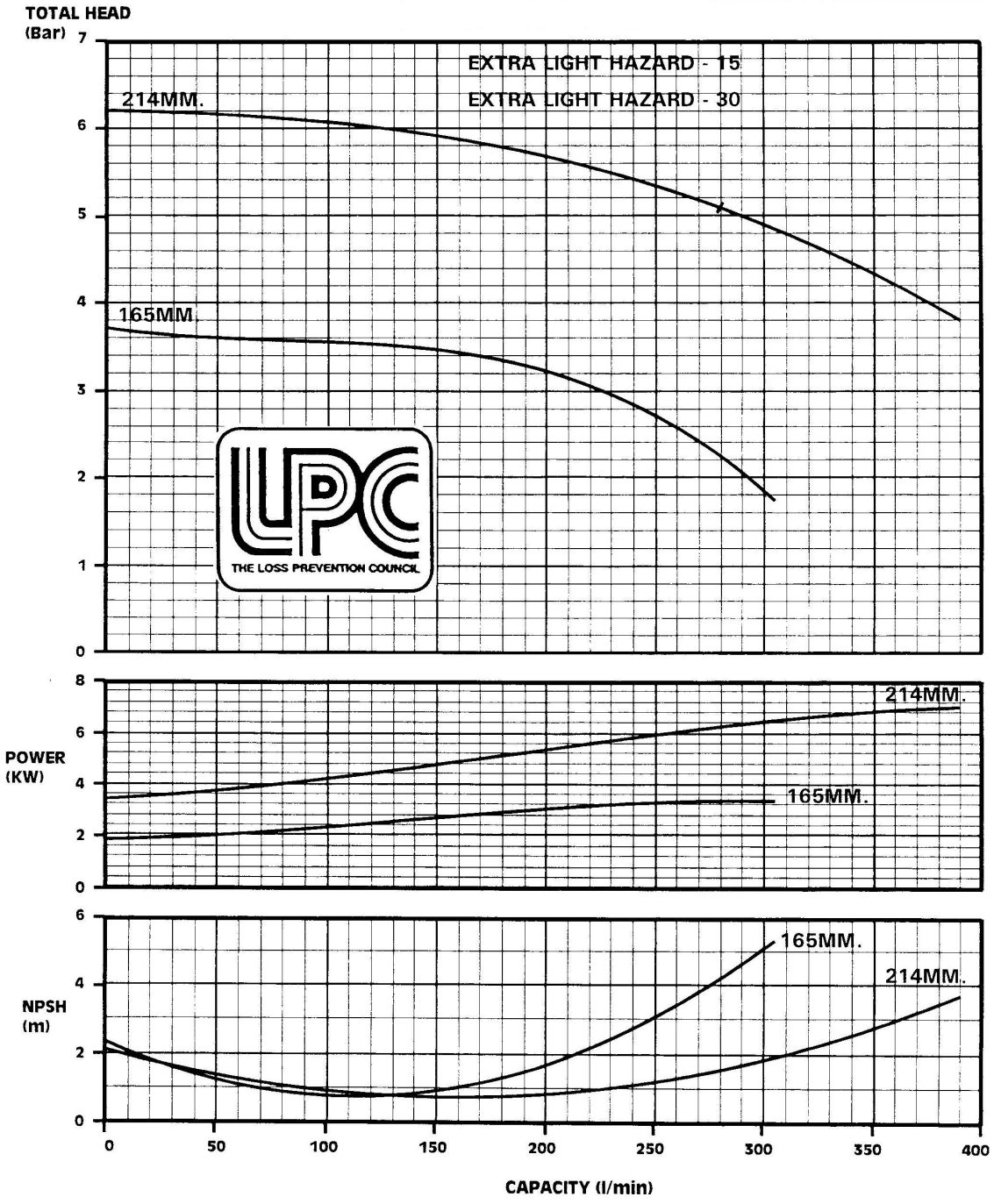
ب5/1/2/2 يمثل أكثر من منحنى للتدفق والضغط بتغيير قطر قرص الدفع.

ب6/1/2/2 تمثل منحنيات التدفق والضغط عند السرعات المختلفة للمحرك (والمضخة).

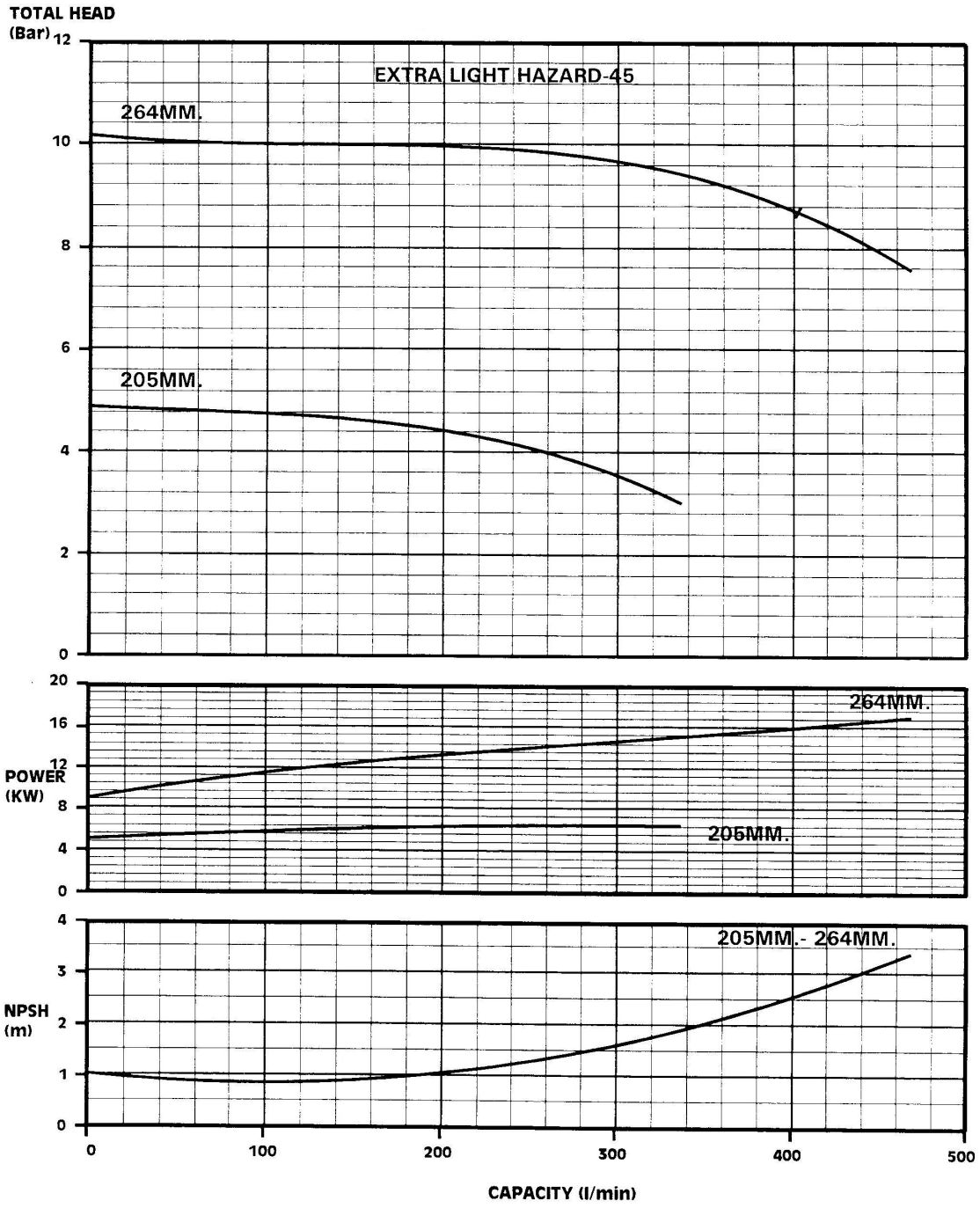
ب7/1/2/2 إذا اختلف المنحنى الأصلي للتدفق والضغط عن المنحنى نتيجة تركيب صفيحة الضغط يمثل المنحنى الجديد بالخطوط والمنحنى الأصلي بنقاط.



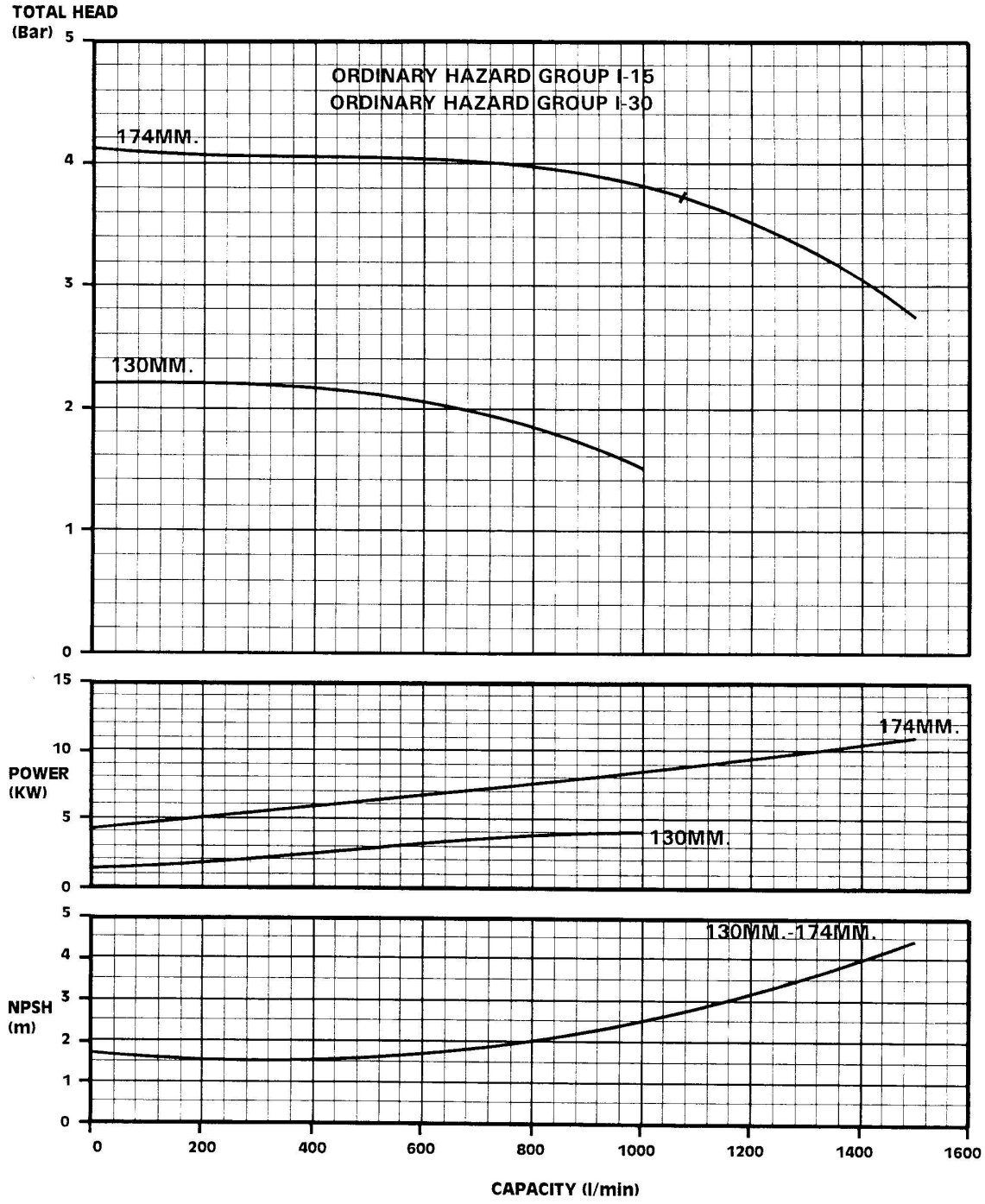
شكل (ب2/2-1) المضخات المساعدة والمضخات الصغيرة حسب LPC



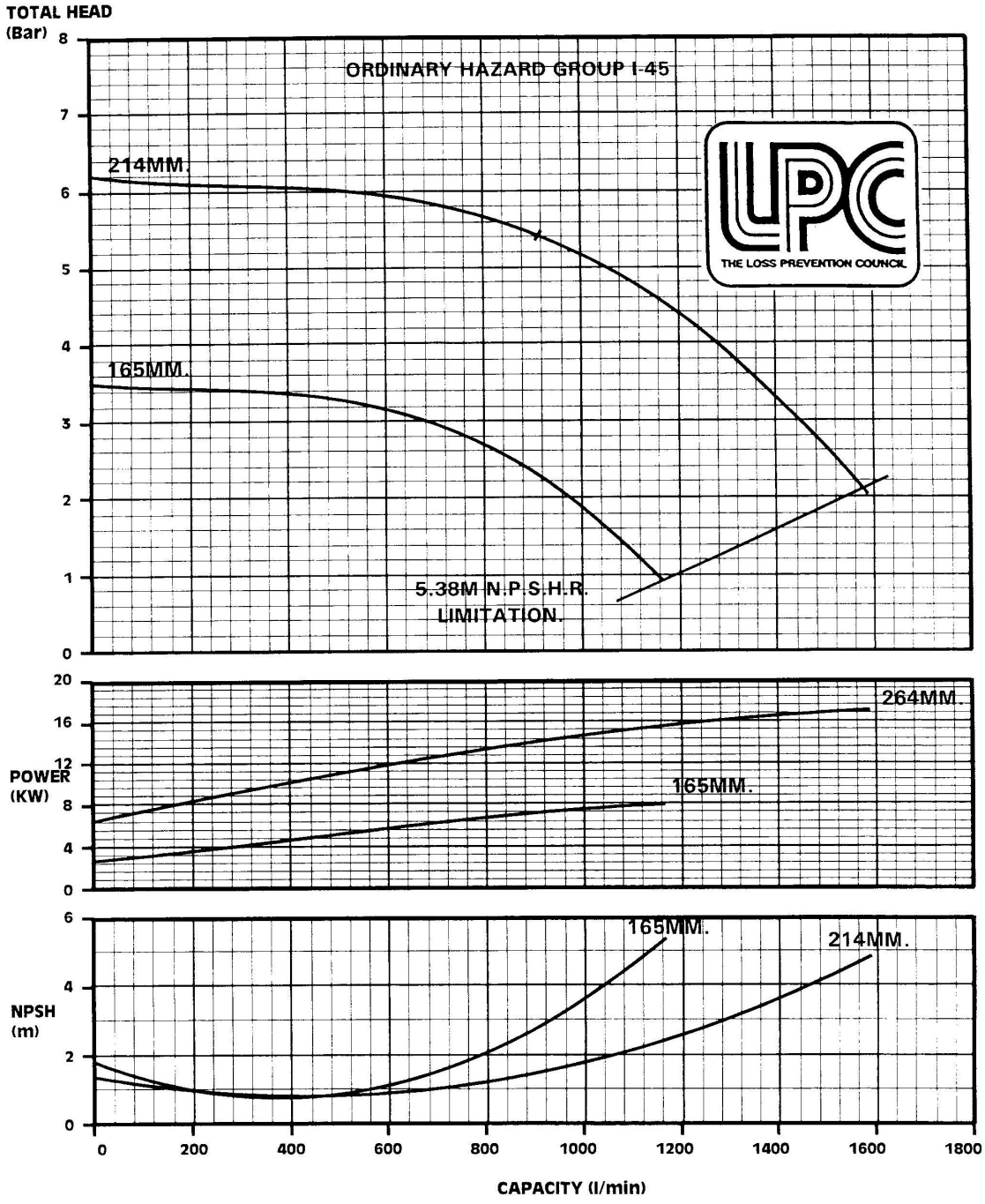
شكل (ب2/2-2) المضخات للخطورة الخفيفة- 15 م و 30 م حسب LPC



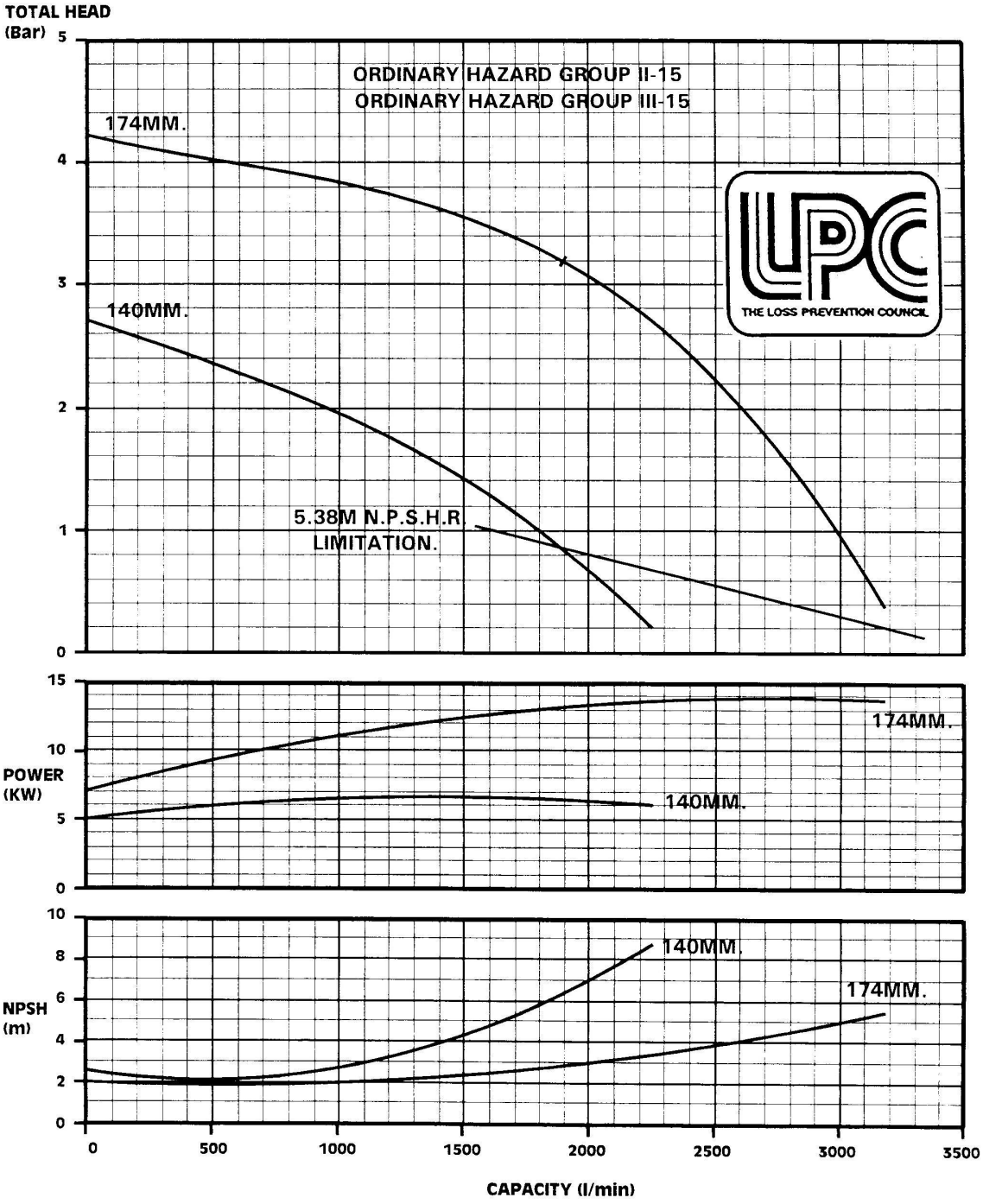
شكل (ب2/2-3) المضخات للخطورة الخفيفة ــ 45 م حسب LPC



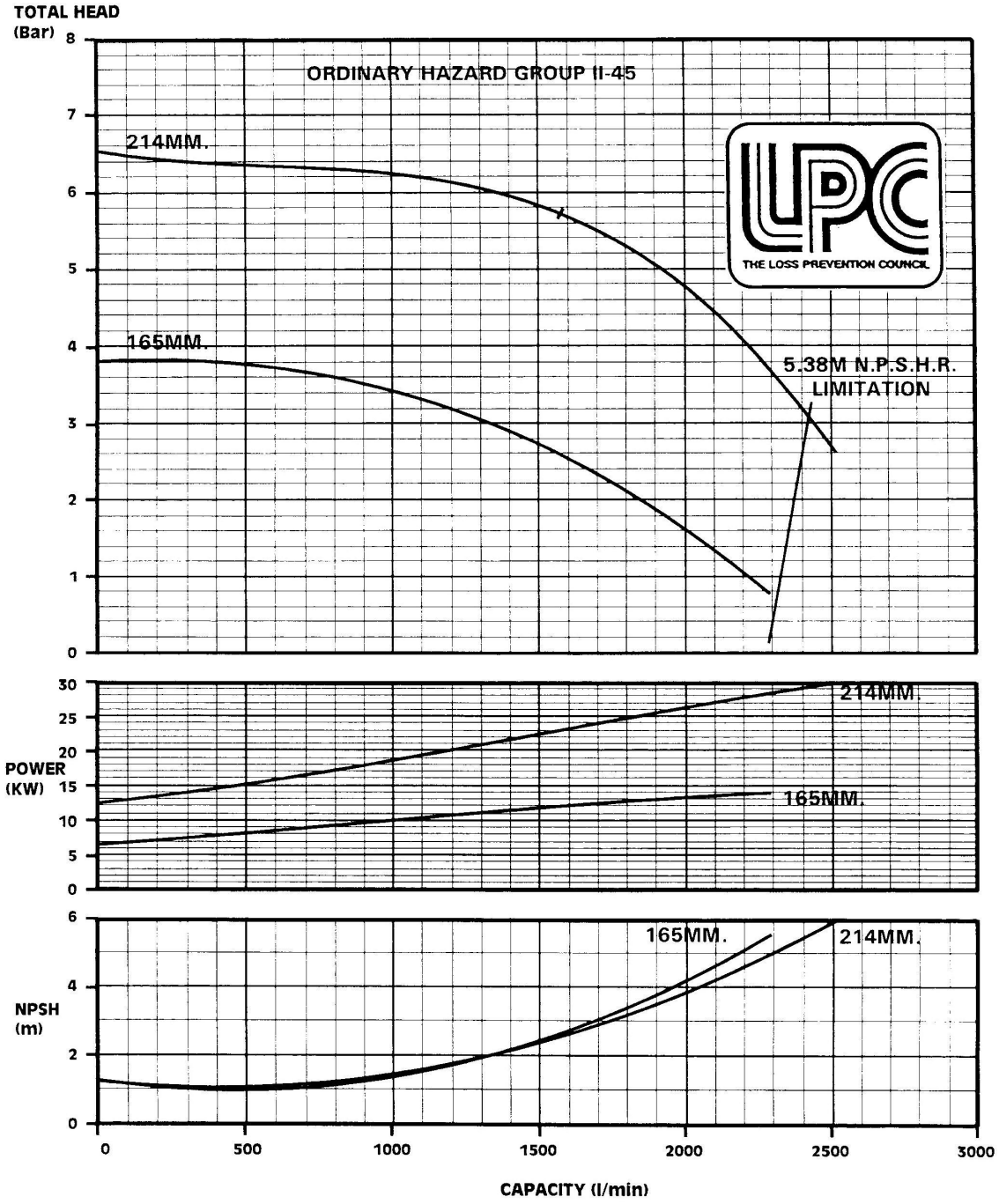
شكل (ب2/2-4) المضخات للخطورة العادية الأولى- 15 م و 30 م حسب LPC



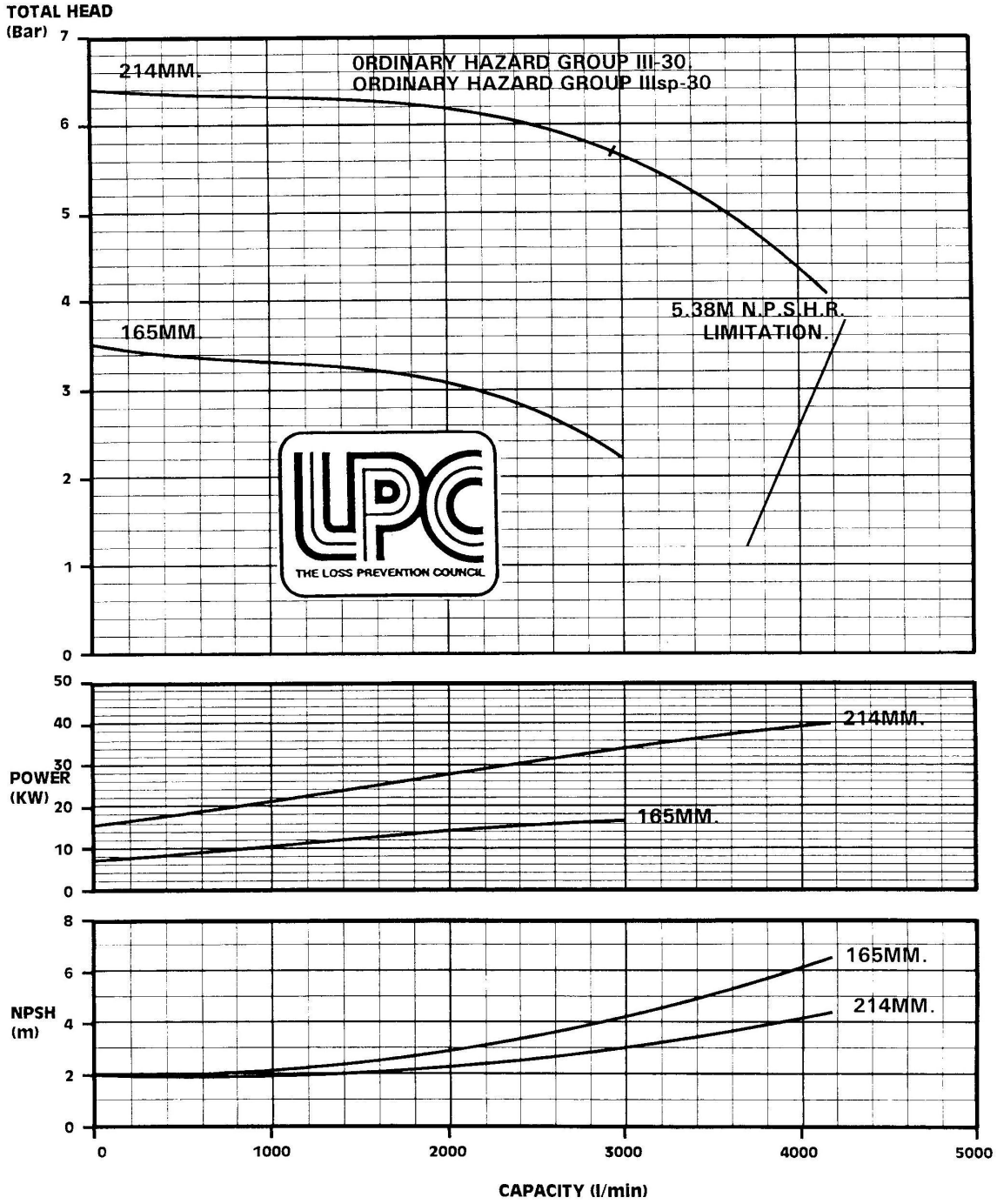
شكل (ب2/2-5) المضخات للخطورة العادية الأولى– 45 م حسب LPC



شكل (ب2/2-6) المضخات للخطورة العادية الثانيةو للخطورة العادية الثالثةـ 15 م حسب LPC

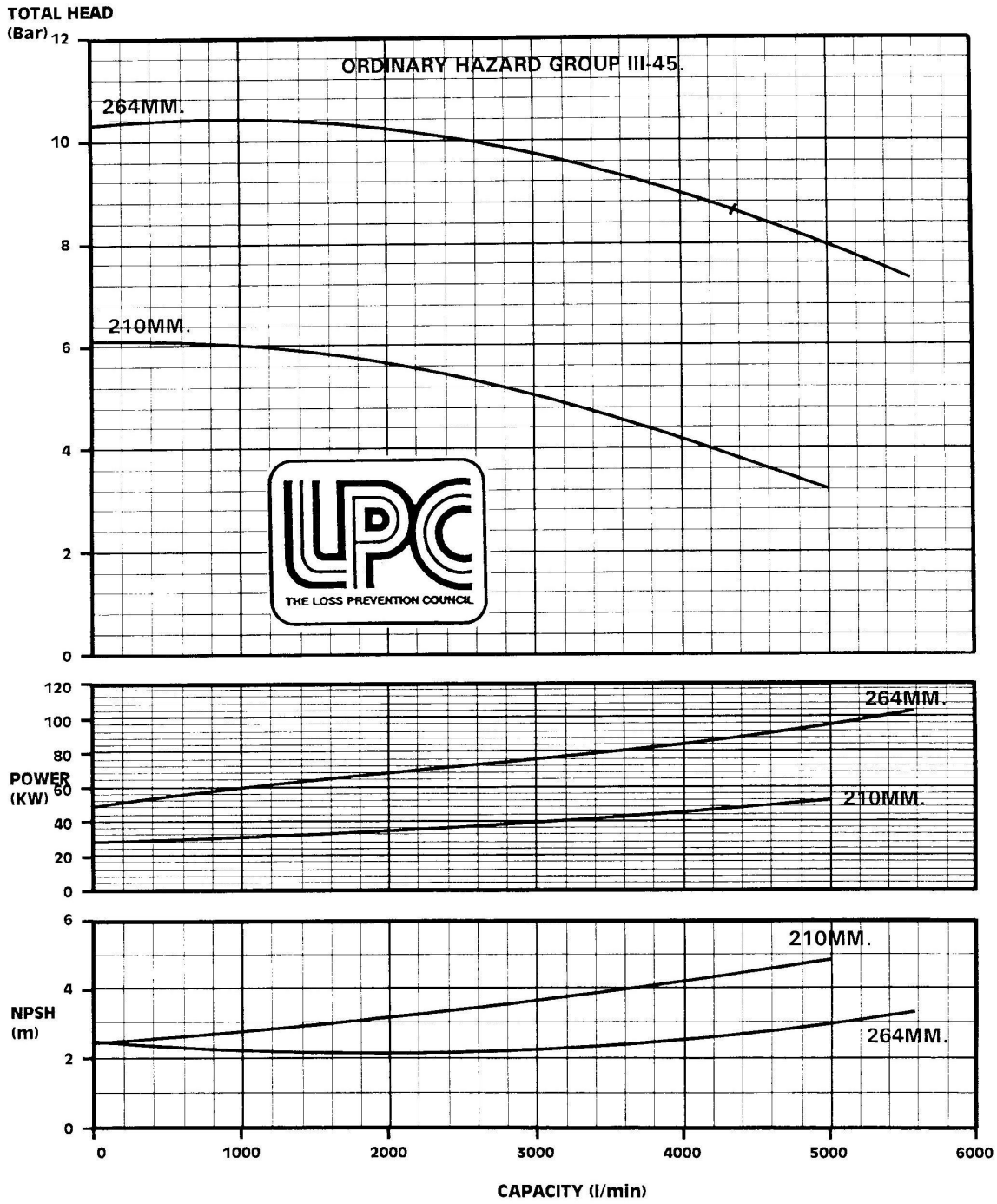


شكل (ب2/2ـ7) المضخات للخطورة العادية الثانيةـ 45 م حسب LPC

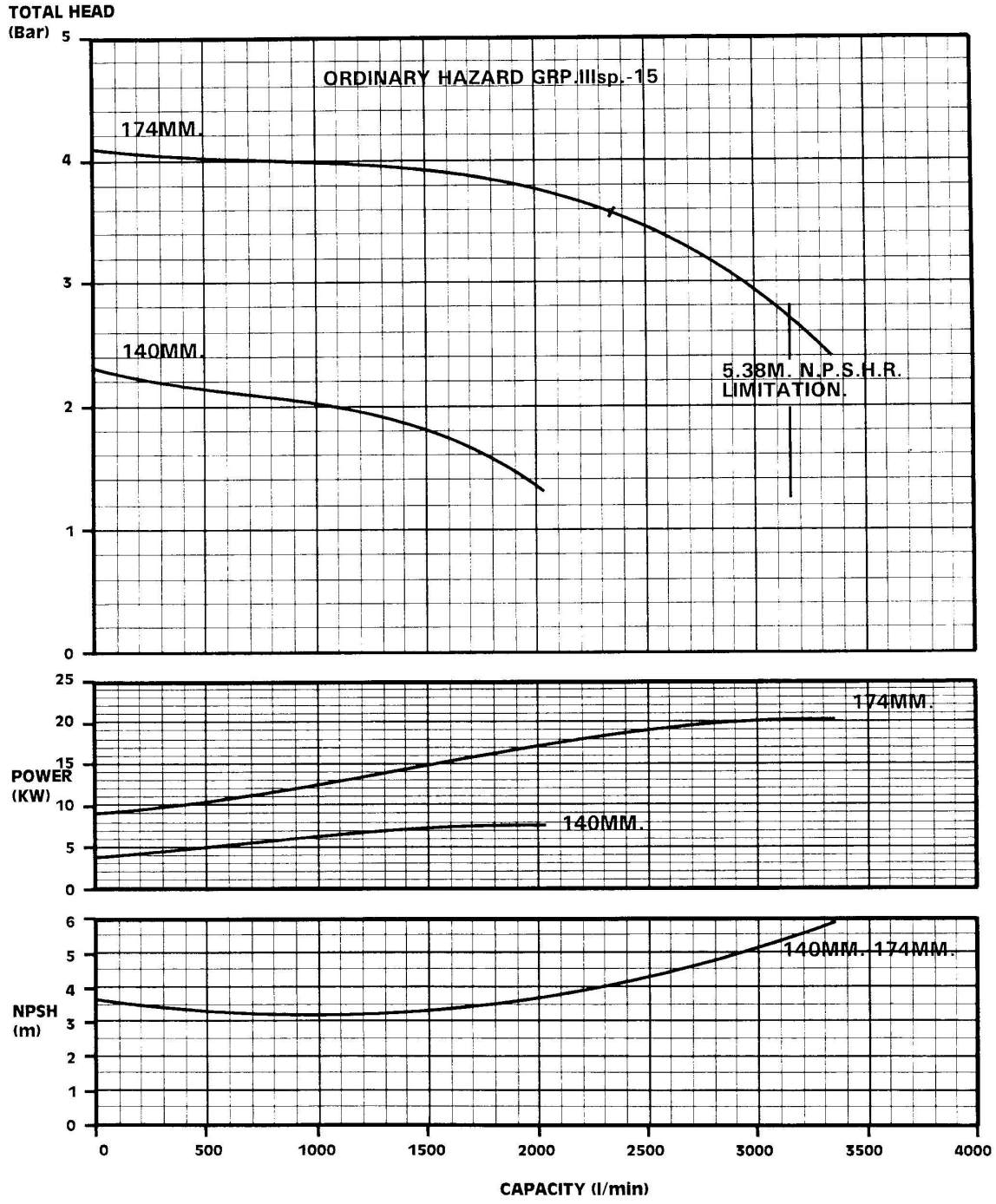


شكل (ب2/2ـ8) المضخات للخطورة العادية الثالثةـ 30 م

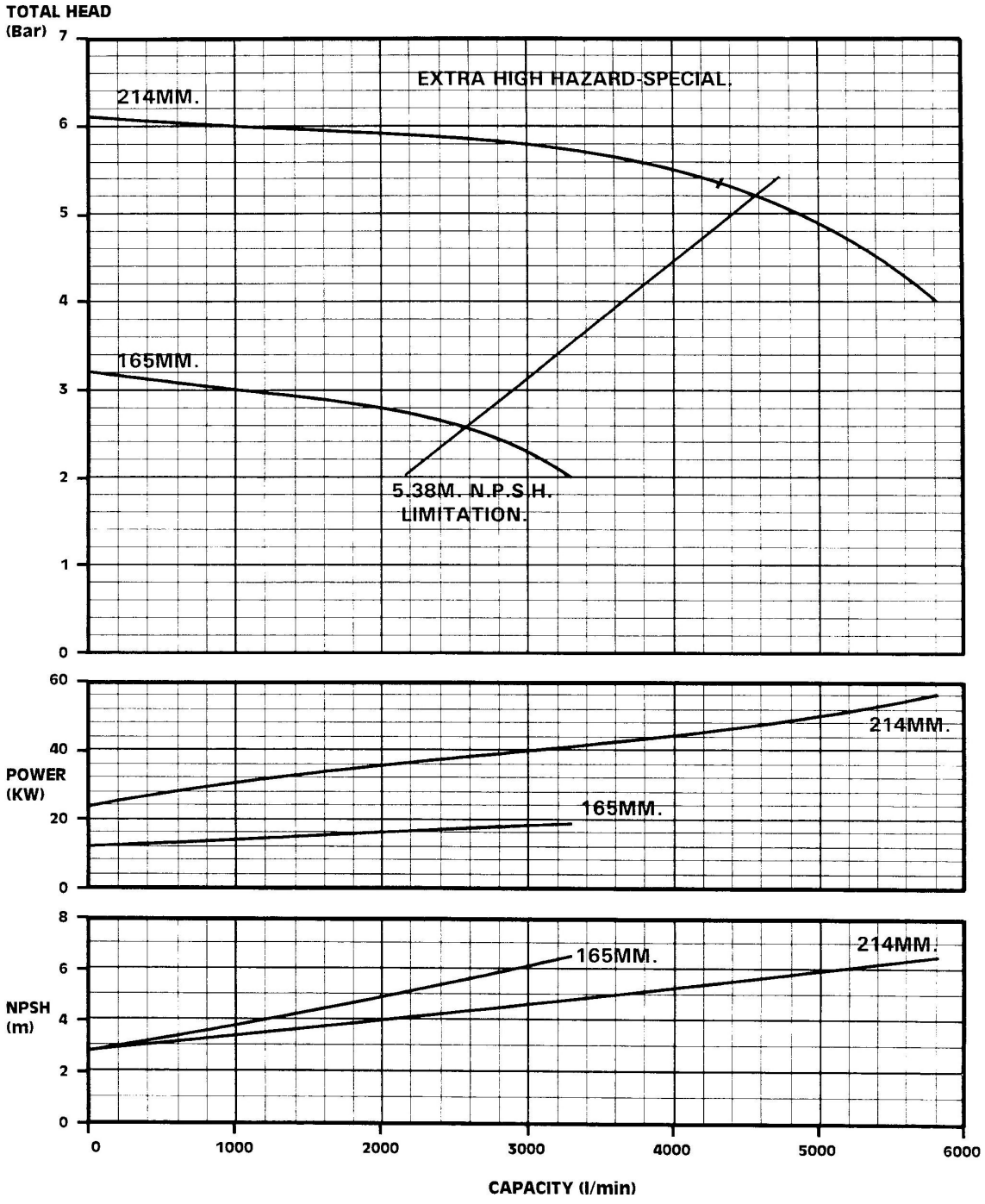
و للخطورة العادية الثالثة الخاصةـ 15 م حسب LPC



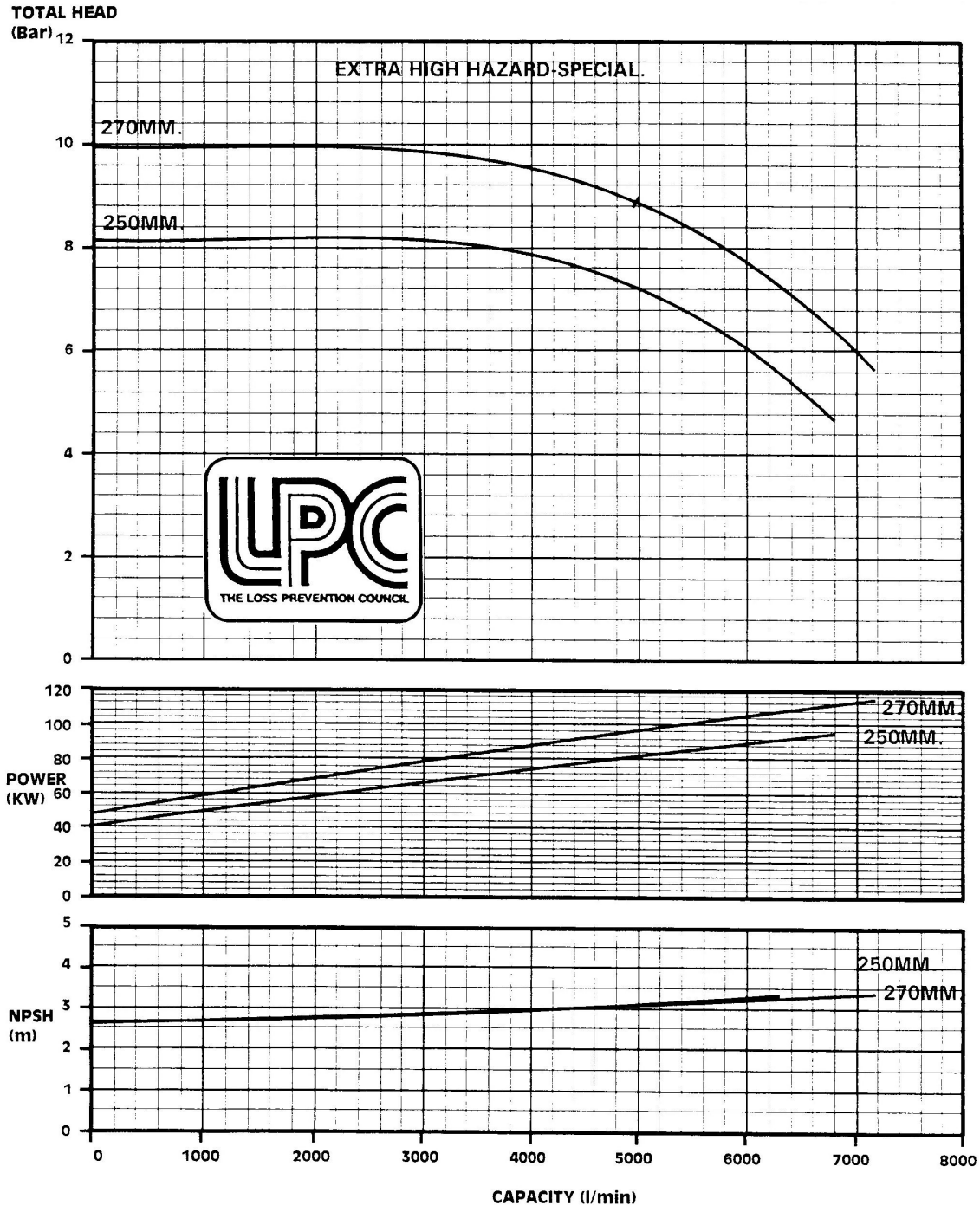
شكل (ب2/2ـ9) المضخات للخطورة العادية الثالثةـ45 م حسب LPC



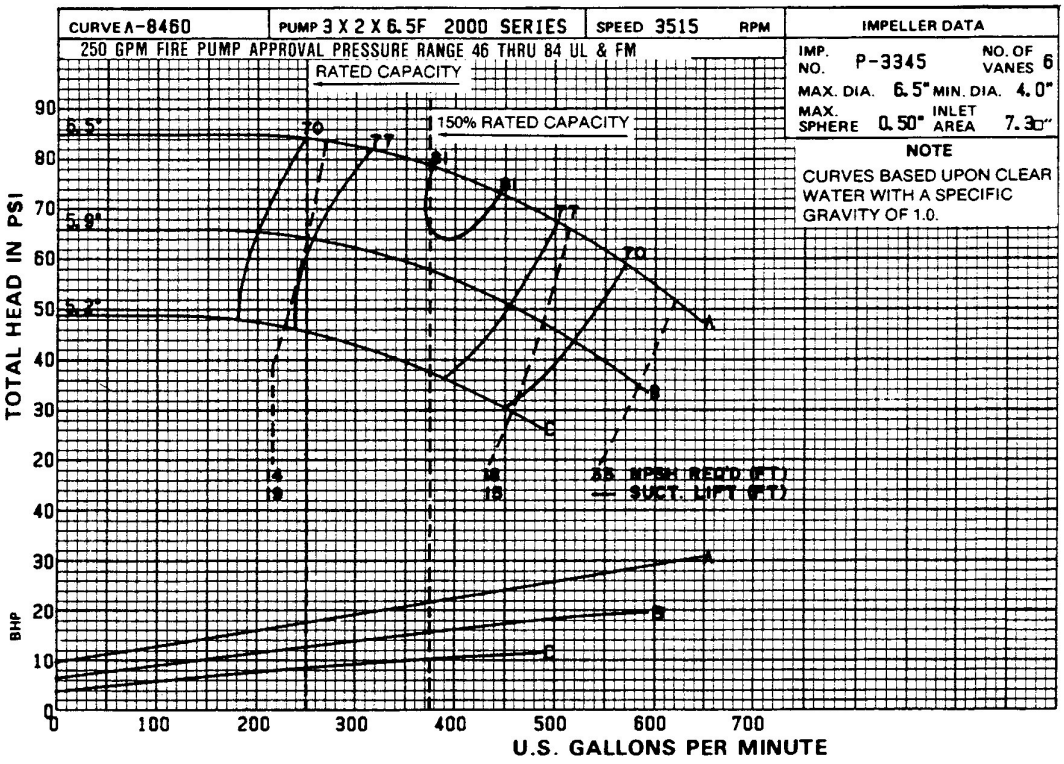
شكل (ب2/2ـ10) المضخات للخطورة العادية الثالثة الخاصةـ 15 م حسب LPC



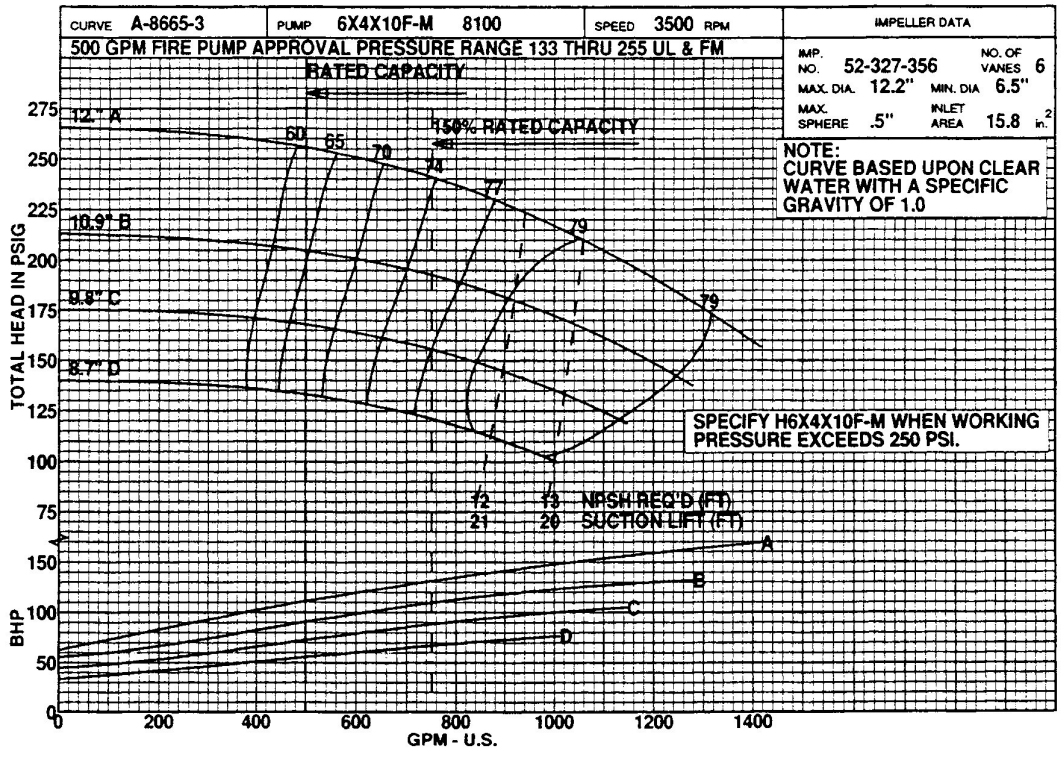
شكل (ب2/2ـ11أ) المضخات للخطورة العالية حسب LPC



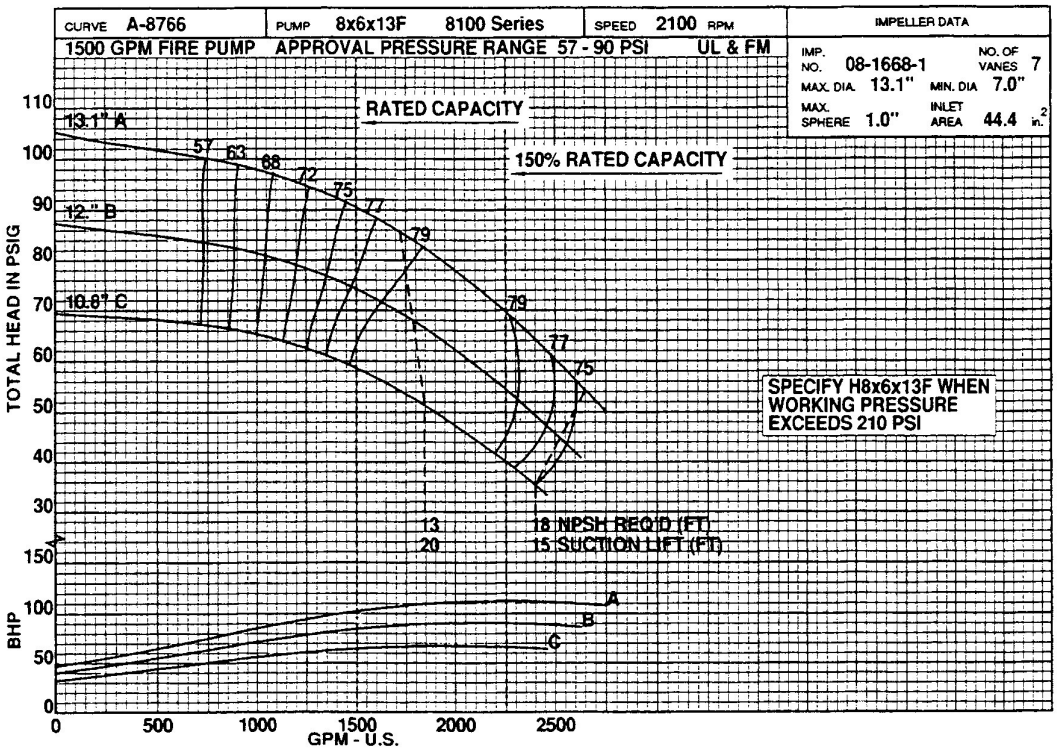
شكل (ب2/2ـ11ب) المضخات للخطورة العالية حسب LPC



شكل (ب2/2ـ12) المضخات الصغيرة للخطورة الخفيفة حسب NFPA



شكل (ب2/2ـ13) المضخات المتوسطة للخطورة العادية حسب NFPA



شكل (ب2/2ـ14) المضخات الكبيرة للخطورة العالية حسب NFPA

ب2/2/2 خواص المضخات حسب المواصفات LPC

ب1/2/2/2 يجب أن تكون المضخة مخصصة لتغذي نظام مرشات فقط و تكون منفصلة عن مضخة تغذية فوهات الرش. وتكون مواصفات مضخة فوهات الرش حسب مواصفات دولية أخرى، ومن الممكن أن تغذي مضخة المرشات خراطيم مطاطية بقطر 25 مم فقط.

ب2/2/2/2 يجب أن يكون ضغط السحـــب موجباً، أي أن يكون مستوى سحب المياه فوق مأخذ المضخة أعلى من مستوى محور المضخات (للمضخات الأفقية). وفي حالات خاصة (حسب الترخيص) إذا كان ضغط السحب سالبا يجب عمل وسيلة لتغذية المضخة بالمياه عند التشغيل حتى لا يحدث ارتفاع درجة حرارة المحرك، ويتم ذلك بتوفير خزان تحضير.

ب3/2/2/2 يجب أن يوفر نظام لتحضير المياه بسعة مناسبة لا تقل عن 1.0 م^3، ويكون الخزان على ارتفاع مناسب ومن الممكن إعادة تعبئته في أي وقت بخط المدينة إذا وجد، ويوصل الخزان إلى المضخة مباشرة عند نقطة على خط الدفع مع توصيل صمام ضغط خلفي عند اقرب نقطة من المضخة.

ب4/2/2/2 يجب أن يكون الخط الواصل من خزان التحضير للمضخة بقطر لا يقل عن 25 مم للمضخات حسب الخطورة الخفيفة ولا يقل عن 50 مم في حالة المضخات للخطورة العادية والعالية.

ب5/2/2/2 إذا كانت المضخة تعمل تحت ضغط سحب موجب يجب ألا تزيد سرعة المياه في خط السحب عن 1.8 م/ث في حالة أقصى تدفق لأنظمة الحريق المحسوبة هيدروليكيا.

ب6/2/2/2 يجب ألا تقل أقطار مآخذ أنابيب السحب للمضخات حسب

(أ) الخطورة الخفيفة عن 80 مم.

(ب) الخطورة العادية عن 150 مم.

(ج) الخطورة العادية من الدرجة الثالثة والخطورة العالية عن 200 مم. ويجب ألا تزيد سرعة المياه في الأنابيب عن 1.5 م/ث.

ب7/2/2/2 يجب ألا يقل صافي ضغط السحب الموجب المتاح عن 5.9 م ــ ماء عندما تعمل المضخة عند أي تدفق حتى أقصى تدفق، وألا يزيد صافي الضغط السالب المطلوب عن 5.4 م عند التدفق المطلوب حتى أقصى تدفق.

ب8/2/2/2 يجب تركيب صمام قدم ومصفاة عند مأخذ المضخة. وإذا كانت المضخات تسحب المياه من مصدر مياه كبير نسبيا أن يكون مستوى مركز محور المضخات أقل من مستوى المياه بما لا يقل عن 85 مم.

ب9/2/2/2 يجب ألا يزيد الفرق بين مستوى المياه ومركز محور المضخات عن 3.7 م إذا كان ضغط السحب سالباً في أي حال من الأحوال.

ب10/2/2/2 أداء المضخات المغذية لأنظمة الحريق المحسوبة هندسياً: يجب أن تقع نقاط الضغط المناظر للتدفق المطلوب على المنحنى وبحيث لا يوجد أي زيادة كبيرة في التدفق عند أقل مستوى رأسي قريب من المضخات عن أبعد نقطة من المضخات، وبحيث ينخفض الضغط مع زيادة التدفق تدريجيا. وجدول (2/2/2-1) يعطي نقاط الأداء المطلوبة لمنحنى المضخات حسب درجة الخطورة وارتفاع مآخذ النظام عن مستوى المضخات.

ب11/2/2/2 في مضخات الأنظمة المحسوبة هيدروليكيا يجب أن تعطي المضخة تدفقاً من 125 ــ 135% من التدفق المطلوب لعدد المرشات بدون حدوث حالة حمل زائد.

ب12/2/2/2 يجب ألا يقل ضغط السحب السالب للمضخة عن 4.5 م ــ ماء عندما تعمل المضخة عند أقصى تدفق.

ب13/2/2/2 يجب ألا يزيد الضغط عن 10 بار عند مخرج المضخة عندما يكون التدفق أقل ما يمكن، مع الأخذ في الاعتبار الزيادة في سرعة المحرك أو زيادة ضغط السحب أو اختلاف الضغط في حالة السحب الموجب أو السالب. وفي حالة زيادة الضغط المقرر يجب أخذ الاحتياطات بتوفير وسيلة خفض الضغط.

(أ) يجب تزويد المضخة بصفيحة الضغط بحيث يكون الضغط الخارج من المضخة عند التدفق المطلوب كما هو موضح بجدول (2/2-1)، أو لتعطي شكل المنحنى المطلوب إذا كان ضغط السحب = صفراً (باعتبار أكبر تدفق).

(ب) تعتبر صفيحة الضغط كوحدة واحدة مع المضخة ويحسب معامل K لصفيحة الضغط من المعادلة:

$$K^2 = \frac{Q^2}{P}$$ معادلة (ب2/2-1)

حيث:

Q = التدفق المطلوب

P = الانخفاض في الضغط خلال الصفيحة

وفي جميع الأحوال يجب أن تعطي صفيحة الضغط السرعة المطلوبة عند التدفق والضغط كما هو موضح بجدول(2/2-1)، وألا يزيد استهلاك الطاقة للمحرك عند السرعة المطلوبة حتى إذا كان التدفق هو أعلى تدفق للمضخة.

(ج) يجب ألا يقل قطر فتحة صفيحة الضغط عن 50% من قطر الأنبوب المركبة عليه أو أنبوب دفع المضخة وبالسمك المناسب كما بجدول (ب2/ 2 -1).

(د) يجب ألا تبعد صفيحة الضغط أكثر من ضعف قطر الأنبوب من وصلة المضخة باتجاه التدفق، ويجب أن تركب بحيث يسهل رؤية المعلومات موضحة قطر الأنبوب ومعاملK للفتحة ومعلومات تمييزها.

جدول (ب2/2 -1) سمك صفيحة الضغط

قطر الأنبوب (مم)	سمك صفيحة الضغط (مم)
65	3
80	3
100	6
150	6
200	9

ب3/2/2 خواص المضخات حسب المواصفات NFPA

ب1/3/2/2 يجب ألا يقل الضغط عن 65% من الضغط المطلوب عندما يصل التدفق إلى 150% من التدفق المطلوب.

ب2/3/2/2 يجب أن يمر منحنى(الضغط ــ التدفق) على نقطة تقاطع التدفق مع الضغط المطلوبين أو أن تكون النقطة أسفل المنحنى وقريبة منه.

ب3/3/2/2 يجب ألا يزيد أعلى ضغط للمضخة في حالة عدم وجود تدفق عن 120% من الضغط المطلوب للمضخة المنفصلة أفقيا، ولا يزيد عن 140% للمضخة طرفية السحب.

ب4/3/2/2 يجب أن يتوفر للمضخة صافي ضغط سحب موجب لا يقل عن 5.9 م ــ ماء عند 150% من التدفق المقرر للمضخة.

ب5/3/2/2 يجب أن تكون السعات المقررة للمضخات لأقرب 400 ل/د بحيث تكون المضخات مجموعـــات تلبي احتياجات الأنظمة مثل المجموعة الأولى (400 ــ 800 ــ 1200 ــ 2000) ل/د، و المجموعة الثانية (2000 ــ 3000 ــ 4000) ل/د، و المجموعة الثالثة (4000 ــ 6000 ــ 8000 ــ 10000) ل/د.

ب6/3/2/2 تكون المجموعة الأولى محددة بـــ 130% من السعة المقررة وبقدرة فرملية قصوى حتى 22.5 كيلو وات وذلك للأنظمة الصغيرة.

ب7/3/2/2 يكون تشغيل المضخة تلقائياً، ويكون إيقافها إما يدوياً حسب مواصفات **LPC** أو تلقائياً حسب مواصفات **NFPA**. ويجب عمل وسيلة لعزل تأثير مفتاح الضغط على تشغيل وإيقاف المضخة يدوياً ويجب عدم تشغيل المضخات تلقائياً في حالة السحب السالب، وذلك بالوسيلة المناسبة.

ب8/3/2/2 يتم تشغيل المضخات عن طريق مفتاح ضغط أو بواسطة مفتاح تدفق في حالات خاصة منها:

(أ) إذا كان عدد المرشات المتوقع فتحه لا يكفي لانخفاض الضغط بسرعة.

(ب) إذا كان النظام كبيرا وهناك تردد في انخفاض وارتفاع الضغط.

(ج) إذا كانت المضخة تغذي أكثر من نظام.

(د) إذا كان النظام بدرجة خطورة عالية ويحتاج إلى سرعة كبيرة للتشغيل.

ب2/2/3/9 يجب أن تعمل المضخات بوجود ضغط سحب موجب، وإذا لم يتحقق هذا يجب أن تستبدل المضخات الأفقية بأخرى رأسية.

ب2/2/3/10 عند استخدام مضخات رأسية يجب وجود مصفاة على مدخل بدء السحب وتكون بفتحات بحجم مناسب بحيث لا تزيد السرعة خلالها عن 4.6 م/ث.

ب2/2/4 المخططات الكهربائية

انظر المعدات والتوصيلات الكهربائية ملحق (أ) من (الباب الثاني ــ الفصل الثاني)

ب2/2/5 الاعتماد والتسجيل

ب2/2/5/1 يجب أن تكون الجهة المصنعة للمضخات و اللوحات الكهربائية للمضخات مسجلة لدى إحدى الهيئات الدولية المعتمدة.

ب2/2/5/2 في حالة مضخات تغذية الخراطيم المطاطية ومضخات المرشات أو فوهات الرش الصغيرة حتى سعة 2000 ل/د يجب تقديم شهادة من الجهة المصنعة بأنه قد تم اختبار المضخة قبل توريدها وكذلك لوحاتها الكهربائية.

ب2/2/5/3 في حالة المضخات لتغذية المرشات أو فوهات الرش ذات السعة أكبر من 2000 ل/د حسب **NFPA** يجب تقديم شهادة من إحدى الهيئات الدولية مثل **FM** أو **UL** أو ما يعادلهما باختبار المضخة واللوحة الكهربائية حسب المواصفات، على أن تزود المضخة واللوحة الكهربائية بلوحة ذات ختم معدني باسم جهة الاختبار مدموغ برقم الطراز، وتوضح الشهادة رقم المضخة واللوحة الكهربائية والسعة ومنحنيات الأداء على أن تكون الجهة المصنعة من المسجلين لدى الهيئة الدولية المعتمدة. كما يجب تقديم شهادة الجهة المصنعة باختبار المضخة واللوحة الكهربائية.

ب2/2/5/4 في حالة المضخات لتغذية المرشات أو فوهات الرش ذات السعة أكبر من 2000 ل/د حسب **LPC** أو مواصفات دولية معتمدة يجب أن تكون الجهة المصنعة مسجلة لتصنيع المضخات واللوحات الكهربائية لدى إحدى الهيئات الدولية، وان يتم تقديم شهادة من إحدى الهيئات الدولية المعتمدة باختبار المضخة، إضافة إلى شهادة من الجهة المصنعة نفسها.

ب5/5/2/2 يجب توفر الشروط اللازمة لاعتماد تسجيل نوع من مضخات الحريق للمشاريع لدى جهة الاختصاص، وهي كما يلي:

(أ) الشروط الفنية

(1) يجب تقديم نسخة أصلية من الدليل المصور الفني موضحا بها الآتي:

1 ــ نوعية المضخة من حيث الشكل وطريقة التشغيل ورقم الطراز (الموديل).

2 ــ منحنيات الأداء، وتشمل الضغط والتدفق والقدرة الفرملية وعدد الدورات/د وصافي ضغط السحب الموجب وقطر القرص، بمقياس رسم مناسب.

3 ــ أبعاد أجزاء المضخة وقطر السحب والدفع والغلاف والقرص وعمود الإدارة ومانع التسرب.

4 ــ مواد تصنيع أجزاء المضخة والمواصفات الخاصة بهذه المواد.

5ــ المواصفات التي تم تصنيع المضخة والمحرك طبقا لها.

6ــ نوع المحرك (كهربائي/ديزل)، وخواص ونوع العازل ودرجة حرارة التشغيل ودرجة حرارة تحمل المحرك وعدد الدورات/د وطريقة التبريد.

7ــ في حالة محرك الديزل، يجب تقديم المعلومات الكافية حول نوع المحرك وعدد الاسطوانات وسعة الاسطوانة وعدد الدورات وطريقة التبريد والكفاءة والمؤشرات والمبينات اللازمة لضغط الزيت ودرجة الحرارة و الوقود وعدد الدورات/د والحمل الزائد للمحرك وتوصيلات الإنذار وغيرها.

(2) لوحات التحكم الكهربائية:

يجب تقديم المخططات الكهربائية للوحات التحكم موضحا بها طريقة التوصيل دلتا ــ ستار أو بطريقة التوصيل المباشر، وأجزاء اللوحة ورموز قراءة هذه المخططات.

(3) يجب بيان نظام الإنذار والتشغيل للمضخة والتحكم عن بعد (إن وجد).

(4) يجب بيان نوعية أنظمة الحريق التي تعمل المضخة طبقاً لها مثل **NFPA** أو **LPC** أو أي أنظمة دولية أخرى، وكذلك تحديد إذا كانت المضخات مصممة لتغذية مآخذ (فوهات) الحريق فقط أو مرشات مياه فقط أو أنظمة مشتركة لمكافحة الحريق. وبناءً على ذلك يتم تحديد جهة الاختبار والتسجيل، حيث أن المضخات للأنظمة **NFPA** تعتمد من **FM** أو **UL**، والمضخات للأنظمة حسب **BS** أو **LPC** تفحص من المختبرات الدولية البريطانية المعتمدة أو ما يعادلها.

(5) يجب بيان التسجيل والاختبار من الجهات الدولية المعتمدة، بأرقام ونماذج و طراز المضخات المسجلة والتي تم اختبارها، وكيفية إثبات هذا التسجيل والاختبار من حيث شهادة الفحص أو إضافة علامة معينة.

(ب) الشروط الإدارية

(1) يجب تقديم صورة عن عقد الوكالة بين الجهة المصنعة والوكيل وتقديم المعلومات الإجرائية المتبعة في الدول المعنية بالترخيص.

(2) يجب تقديم شهادة منشأ من دولة الجهة المصنعة.

(3) يجب توفير الجهاز الفني اللازم لعمليات تركيب وتشغيل وصيانة المضخات (لا يقل عن مهندس كهرباء ومهندس ميكانيك)، وتسجيل اسم المدير الفني المسئول ووسيلة الاتصال الفورية به في حالة الطوارئ لدى جهة الاختصاص.

(4) يجب التعهد بتوفير قطع الغيار اللازمة بحيث تكفي المضخات المباعة والمعدة للبيع (حسب الجهة المصنعة).

(5) يجب إنشاء ورشة مناسبة لعمليات الإصلاح والصيانة وتجهيزها بالمعدات اللازمة.

1 1 2

$ *+ , - &))' & ! " "# $ % # # &' (
&7# 5 $ 6 5 & . * (/ 0 1 2 3/ - ,& 4
60 1 #) (8 3/ 9 : : ;

2 1 2

6 $ **1 2 1 2**
6 + 0 1 < (") & **2 2 1 2**
6= / & **3 2 1 2**
6*+ & **4 2 1 2**
6 >) **5 2 1 2**
6" **6 2 1 2**
6? 8 **7 2 1 2**

3 1 2

B# $ <A 3 @ 1 ,(/ "# $ 0 1 ;# 2 " 0 **1 3 1 2**
6F D E (C> $ 0 1 '
6F D E (C ! " F - # C G 1 '
6F 8 D < (C H ;/ 0 1

0 1 &' &$ & 5 $,3 # ! " "# $ 1 ' I ' D$ &' &$ & **2 3 1 2**
6F# +J))' C & $' & "

1 8 / 0) > ;# - # 0 4 *+ $ " 0 **3 3 1 2**
B: ? '))' D > 4)" J , : *

6> . 3 0 "
6<A & $ (A
6>) # $ " ' :)
6? 8) $ J

63 /) . A '3 &$ ( )' " 0 **4 3 1 2**

? 0H4 &$ *+) " 4 / 0; **5 3 1 2**
6% : / 1K . 4

! " **4 1 2**

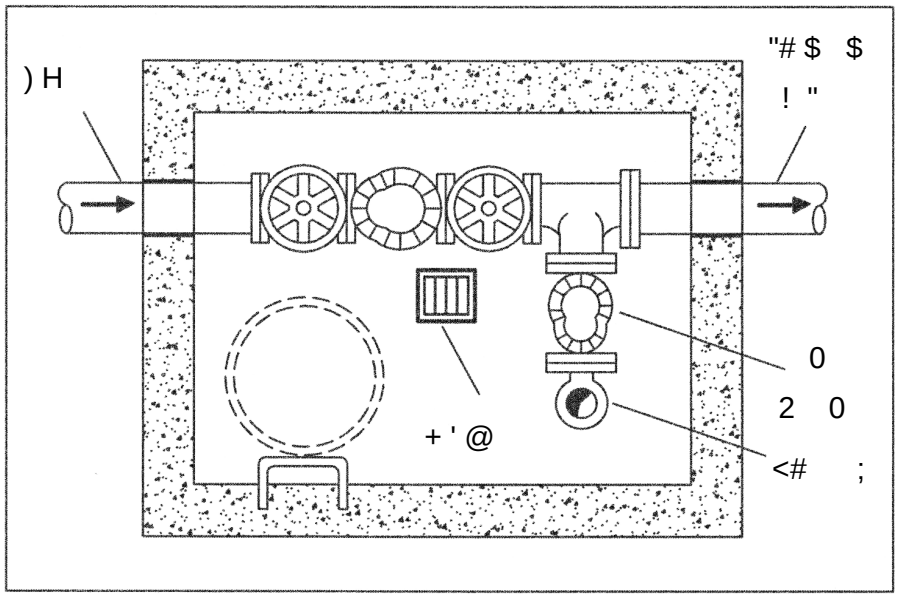
B ()" 1 8 I *) "' $ **1 4 1 2**
6 ! " F - # C G 0 1 F C
6> $ 0 0 1 F C
6 H ;/ 0 1 F C

;# & + &' 3/ , $ - : /) ;# $ & * #
B L
I * : / D " &$ $. J # + 54:)4 ?) 3/ ' !# F C
6
654:) - <A 3 8 *+ F C
6 - 3/ ./ &$ (8 A F C

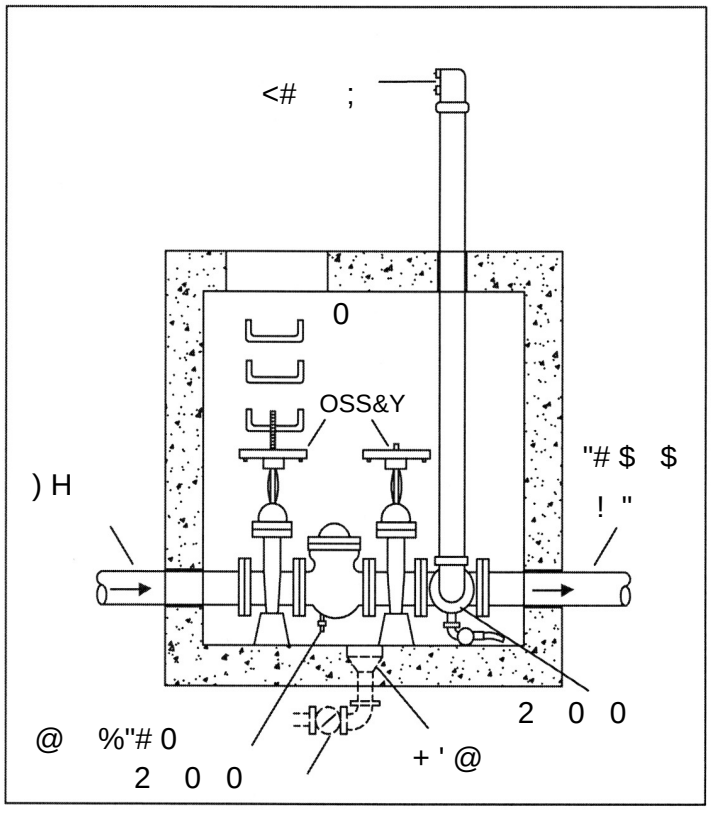
!# # : >) : D A & J ") H * $ $
6 * (/ 0 1 /))' $ & 4 *+

0 " # + * '& H F= C # +J * $ $
6 * (/ 0 1 /))' $. $

1 8 * ./ # + 4 :) I $ &' (#
B- F(CD$ F CD$ # $! " "# $
") & < M M/ (8 D) H (8 F C
(C! " ()" > 2 8 & & $, :
6D 8 D D 8
6> 2 8 & 0$" 0 2 0 0 F C
6> > 2 8 & <# ; F C
6@ 0 *+ N ; F C
6F CD$ F CD$ # "+ - $, O # P F C



$ % & **1 1 2** !"



$ % & **1 1 2** !"

' ( )* **2 4 1 2**

3/ 0 1 / $ & / & $' Q &' (, $! " "# $ 0 1 & $ J
6=

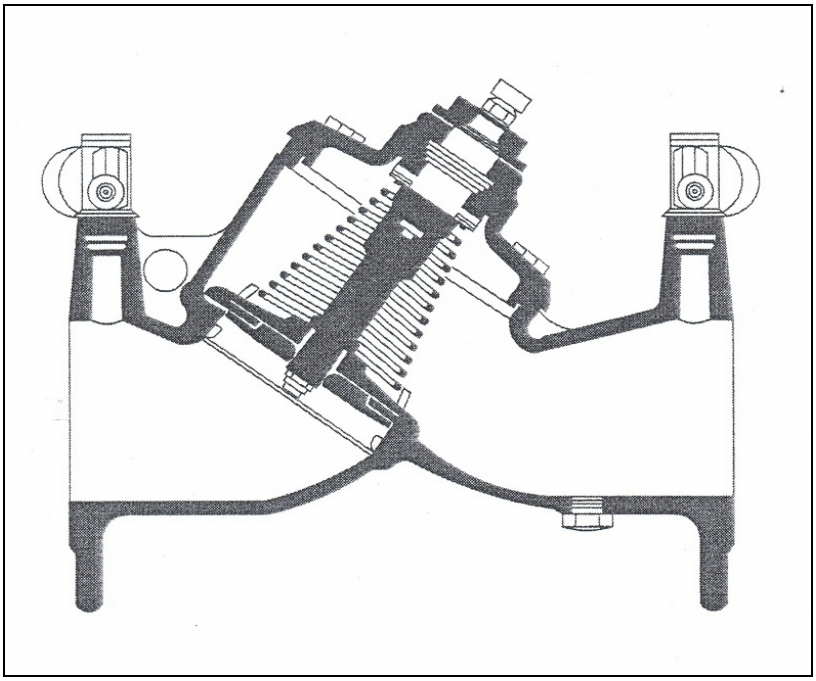
3/ . $, $ / 3/ *+ @ 0 ($ ' (
65 > + J 1 K 4

6 D :) I * $ < / &) #) 5 (

$ 5 D " # / !# < 2 & # +J 2 0 0 ($ (
6F CD$ # $ 0 1 N # + '& ! & R * <

9 , $ / & $ 3 J) ($ 3/ " (#
6 " F - # C G ;#)

Q D ,> $ 3/ ! " "# $ 1 ' C! " =' ($ ' (
6 0$" 0 2 #



+, -% . **2 1 2** !"

3/4/1/2 الصيانة الدورية

(أ) تنظيف غرفة التفتيش وتشغيل الصمامات وتشحيمها على الأقل مرة كل ثلاثة أشهر.

(ب) إزالة تراكمات الأتربة والتأكد من سلامة لوحة المكان وإعادة طلائها إذا لزم الأمر، والتأكد على الأقل مرة كل 6 أشهر من سلامة غطاء غرفة التفتيش وعمل الصمامات واختبار المقاييس إن وجدت.

5/1/2 خزان السحب مع المضخات

1/5/1/2 تكون المضخات بالسعة والقدرة والنوعية الملائمة لاستخدام نظام واحد أو أكثر من نظام حسب الحاجة وفقا لشروط المضخات.

2/5/1/2 يجب أن يكون الخزان مخصصا لمياه الحريق فقط، وإذا تعذر ذلك يجب التأكد من تخصيص جزء من الخزان لاستعمال معدات الحريق وذلك بوضع خطوط سحب للأنظمة الأخرى أعلى من مستوى المياه المخصصة للإطفاء وأن تكون تعبئة الخزان بصفة مستمرة حسب الترخيص.

3/5/1/2 تصمم الخزانات بأشكال هندسية عديدة، منها المكعب والأسطواني والبيضاوي، وكذلك تصنع من مواد عديدة، منها الخرسانة المسلحة وألواح الصلب والألياف الزجاجية حسب السعة وظروف الموقع.

4/5/1/2 يكون الخزان علويا، أعلى المبنى أو على برج أو على سطح الأرض أو تحت الأرض، على أن تكون المضخات في المستوى السفلي للخزان لضمان سحب موجب، وإذا تعذر ذلك يركب خزان تحضيري بسعة صغيرة أعلى من مستوى المضخات.

5/5/1/2 يجب أن يكون موقع الخزان من المبنى مناسباً، ويسهل الوصول إليه، على أن لا تزيد المسافة بين الخزان والمضخات عن 30 م.

6/5/1/2 مكونات ومواصفات الخزان

(أ) يجب أن تكون جدران الخزان مصنعة من المواد المناسبة بحيث تكون مقاومة للحريق ومتينة وذات جودة عالية لضمان التحمل ومقاومة جهد الماء والرشح والهزات الأرضية ويعتمد في تصنيعها على المواصفات التالية:

(1) مواصفات الخرسانة المسلحة حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/1ـ1).

(2) مواصفات تصنيع ألواح الصلب باللحام حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/1ـ2).

(3) مواصفات تصنيع ألواح الصلب بالمسامير حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/1ـ3).

(4) مواصفات تصنيع الألياف الزجاجية.

(ب) يجب أن تكون الجدران مطلية بطبقة مناسبة من الدهانات والمواد المقاومة للرشح والتآكل.

(ج) يجب أن يلحق بالخزان التسهيلات الإضافية التالية، حسب شكل (1/2ـ3) على أن تكون من نوع معتمد.

(1) فتحة الصيانة مع الغطاء من الحديد الخفيف وتكون ذات مقبض مناسب مركب في أعلى الخزان.

(2) السلم الداخلي من القضبان الحديدية والمقاومة للصدأ بقطر مناسب يثبَّت في جدران الخزان عند صب الخرسانة أو عند تصنيع الخزان، وقد يتطلب الأمر تركيب سلم خارجي للوصول إلى أعلى الخزان.

(3) وصلة تعبئة الخزان وتكون من أنبوب بقطر 50 مم ومسننة ومن الصلب المجلفن ومزودة بصمام تحكم وصمام عدم رجوع وصمام عوامة للتحكم في منسوب المياه عند التعبئة.

(4) وصلة تصريف الفائض تكون أنبوب من الصلب المجلفن بقطر لا يقل عن 65 مم وتمتد أعلى الخزان إلى أقرب نقطة تصريف.

(5) خط تأريض كهربائي للخزان وفقا لمواصفات الجهات المسئولة.

(6) مؤشر منسوب المياه داخل الخزان يكون من النوع الزئبقي الأنبوبي و يبين مقياس أعلى وأقل منسوب المياه داخل الخزان. ويجوز أن يطلب في بعض المشاريع الكبيرة تركيب مقياس من نوع ملف لولبي كهربائي يوصل بلوحة الإنذار الرئيسية لإعطاء إشارة عند انخفاض منسوب المياه وخاصة في حالة اشتراك الخزان لتغذية الأنظمة الأخرى.

(7) منفس الهواء والغـــازات ويكون من أنبوب صغير القطر 25 مم و مزود بشبكة كروية لتنفيس أي غازات متراكمة بالخزان ويركب أعلى الخزان وبالمستوى المناسب.

(8) مصفاة تركب أسفل أنبوب المأخذ لمنع دخول أي مواد غريبة إلى المضخات.

(9) كم أنبوب المأخذ ويركب في جدار الخزان مع مواد خاصة يمنع الرشح عند صب الخزان من الخرسانة أو تصنيع الخزان بالطرق الأخرى.

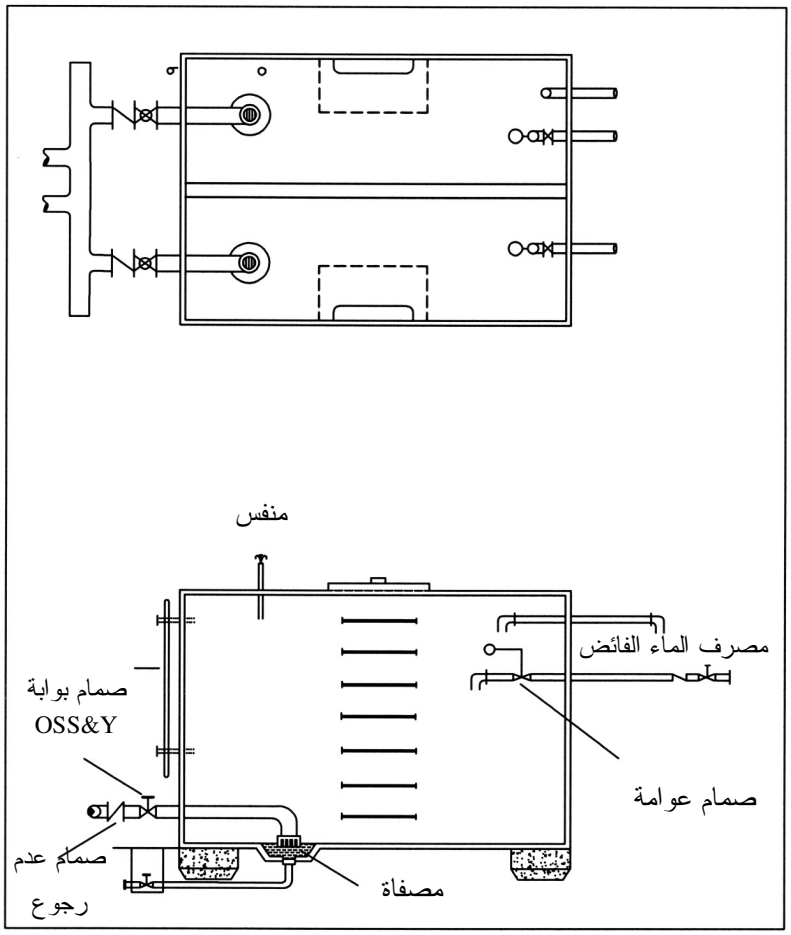
(10) صمام تحكم كروي بطيء من نوع **OSS&Y** ويركب على الأنبوب من الخارج.

(11) صمام عدم رجوع تأرجحي ويركب بعد صمام التحكم.

(12) في بعض الحالات الخاصة يتطلب الأمر تركيب صمام قدم على المأخذ كنوع من صمامات عدم الرجوع المزودة بمصفاة وفي هذه الحالة لا يركب صمام عدم رجوع آخر.

(13) إذا كان الخزان من النوع الرأسي وله قطر صغير وارتفاع عالٍ وإذا كان سحب المياه مباشرة فيجب تركيب مانع دوامات.

(14) حفرة الرواسب وهي فراغ في قاع الخزان بمنسوب أسفل مستوى الخزان لتجميع الرواسب وتزود بفتحة لتصريف مياه الخزان عن طريق خط تصريف وكذلك تعمل هذه الحفرة على استخدام كل المياه الموجودة بالخزان بوضع المأخذ على نفس مستوى الخزان السفلي تقريبا.



شكل (2/1ـ3) مكونات الخزان

7/5/1/2 التجهيزات الفنية

(أ) يراعى تحديد مكان كم المأخذ وفتحة التعبئة والتصريف والمؤشر قبل صب الخرسانة أو تصنيع الخزان بعمل الحسابات اللازمة لذلك.

(ب) يفضل أن يكون الخزان بأبعاد وسعات قياسية (دولية) بحيث تضمن استيعاب الكمية المطلوبة.

(ج) يجب أخذ الاحتياطات الكافية لعمل أساسات الخزان ومحاور الارتكاز من حيث تأثير الهزات الأرضية والقوى الجانبية والشد السطحي للمياه ووضع معامل أمان عال للاجتهادات الميكانيكية والعوامل الجوية للموقع.

8/5/1/2 الصيانة الدورية

يجب أن تكون خدمات الصيانة الدورية وفقا لأصول المهنة والمواصفات العالمية بحيث لا تقل عما يلي:

(أ) التأكد من منسوب المياه وتشغيل الصمامات ومراجعة أي رشح أو تسرب و ملاحظة ومعالجة أي تصدع أو تشقق مرة كل ثلاثة أشهر.

(ب) تفريغ مياه الخزان وإعادة تعبئته بالمياه النقية بعد تنظيفه وبعد التأكد من سلامة فتحة الصيانة والسلم الداخلي وباقي الأجزاء مرة كل ستة أشهر.

(ج) عند إجراء الصيانة لأنظمة الحريق التي يغذيها هذا الخزان يتم التأكد من سلامة الأجزاء والوصلات وإعادة تعبئة المياه للمنسوب المطلوب.

6/1/2 الخزان العلوي

1/6/1/2 يعتبر من الطرق المناسبة لتغذية الأنظمة الصغيرة والمتوسطة مثل المرشات والخراطيم المطاطية والتي لا تحتاج إلى ضغوط عالية، وتمتاز الخزانات العلوية بعدم احتياجها إلى مصادر أو قوى إضافية لتغذية الأنظمة بالمياه.

2/6/1/2 ينطبق على الخزان العلوي مكونات ومواصفات خزان السحب إلا أن هذا الخزان يجب أن يركب على مستوى عالٍ ليوفر الضغط الساكن المطلوب للتدفق خلال النظام، بحيث يكون الارتفاع بين أقل منسوب للخزان إلى أعلى مستوى لمخارج النظام مساوياً لمقدار الضغط المطلوب لتشغيل هذا النظام مضافا إليه فاقد الضغط نتيجة الاحتكاك في الأنابيب والوصلات على طول الخط الواصل من الخزان حتى آخر منافذ النظام.

3/6/1/2 يجب أن يكون البرج الحامل للخزان مناسباً في الشكل لنوعية الخزان وشكله من حيث التركيب ومواد البناء سواء كانت خرسانة مسلحة أو حديداً كما بالشكل (2/1/4)، وبحيث يكون هناك معامل أمان عالٍ من حيث حمولة الوزن والتأثيرات الأخرى الميكانيكية الطبيعية مثل مقاومة الرياح والهزات الأرضية.

4/6/1/2 يفضل أن يكون الخزان منفصلا عن المبنى وقائما بذاته وخصوصا إذا كان يغذي أكثر من مبنى منخفض.

5/6/1/2 يزود الخزان مع البرج بوسائل السلامة مثل حماية للسلم والرصيف أو ممر للصيانة مزود بسور، وأن يكون من المواد المقاومة للحريق، أو يغلف بالمواد المقاومة للحريق والعوامل الجوية.

6/6/1/2 يغذي الخزان العلوي أنظمة الحريق التي لا يزيد الضغط المطلوب لها عن 3.8 بار وبحيث لا يقل الفرق بين قاع الخزان وأعلى مستوى للنظام (رؤوس المرشات) عن 15.0 م.

7/6/1/2 في حالات خاصة قد يكون الخزان العلوي بمثابة مصدر التغذية لشبكة المياه العامة وفي هذه الحالة يجب أن تكون السعـــة كافية للاستهلاك عند الذروة وألا يقل الارتفاع عن 80 م وإلا أعتبر الخزان العلوي مصدرا ثانويا للتغذية.

8/6/1/2 في حالات أخرى يمكن استخدام الخزان العلوي كمصدر تغذية مع مصادر مساعدة إضافية مثل المضخات المعززة أو خزان الضغط وذلك لتغذية أكثر من نظام مثل استخدام الخزان لتغذية نظام مرشات واستخدام المضخات المعززة على التوازي لتغذية خراطيم الحريق كما بشكل (1/2ـــ5)، أو استخدام الخزان العلوي مع خزان الضغط لنظام غمر مائي وكذلك يمكن اعتبار الخزان العلوي كمصدر لتغذية خزان الضغط.

9/6/1/2 في حالة ارتفاع الخزان عن 10م يجب عمل وصلات تمدد لأنبوب التغذية الخارج من الخزان.

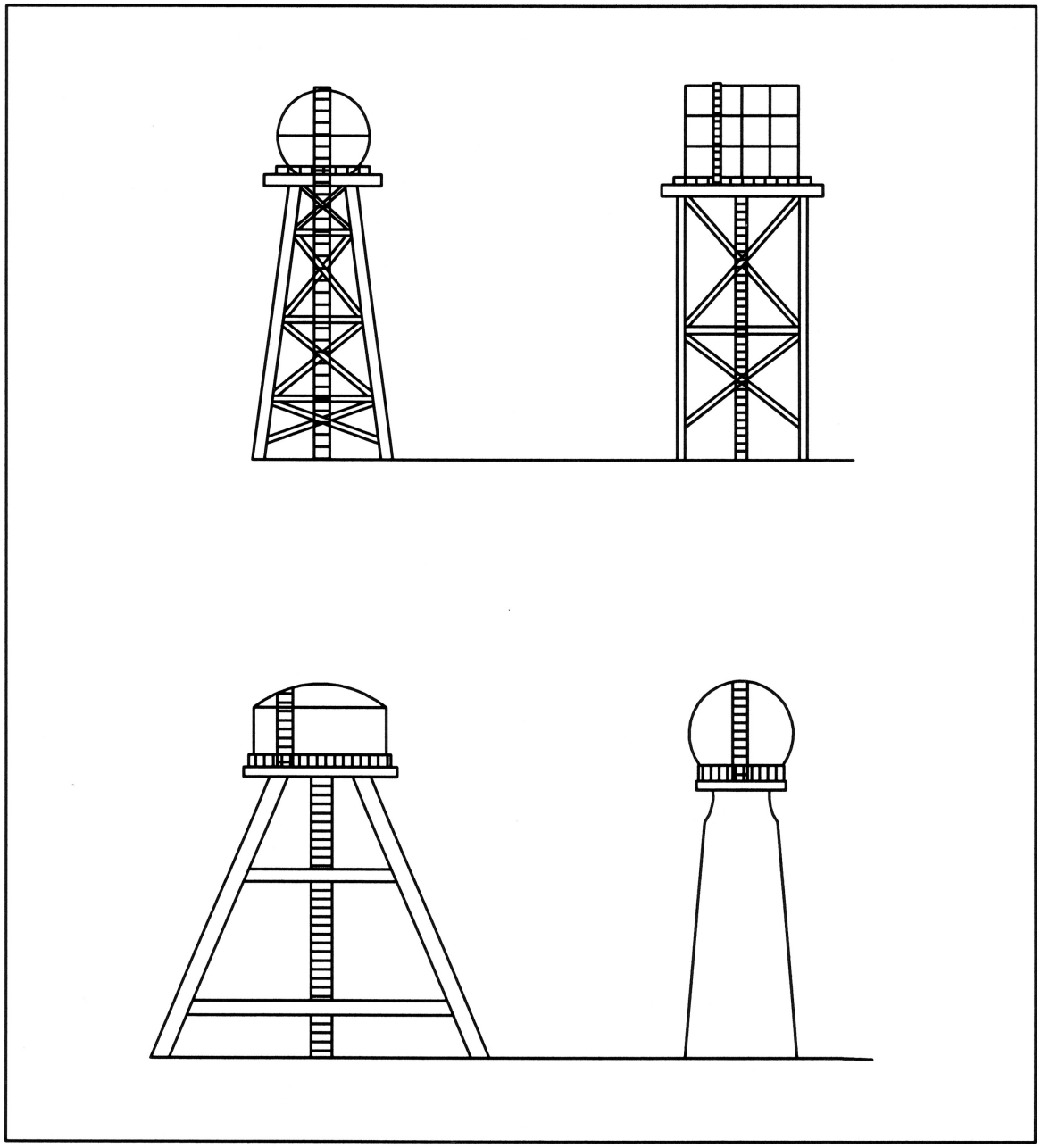
10/6/1/2 يجب أن تكون صمامات التحكم للخزان في أقرب مكان له داخل غرفة، أو غرفة تفتيش.

11/6/1/2 **الصيانة الدورية**

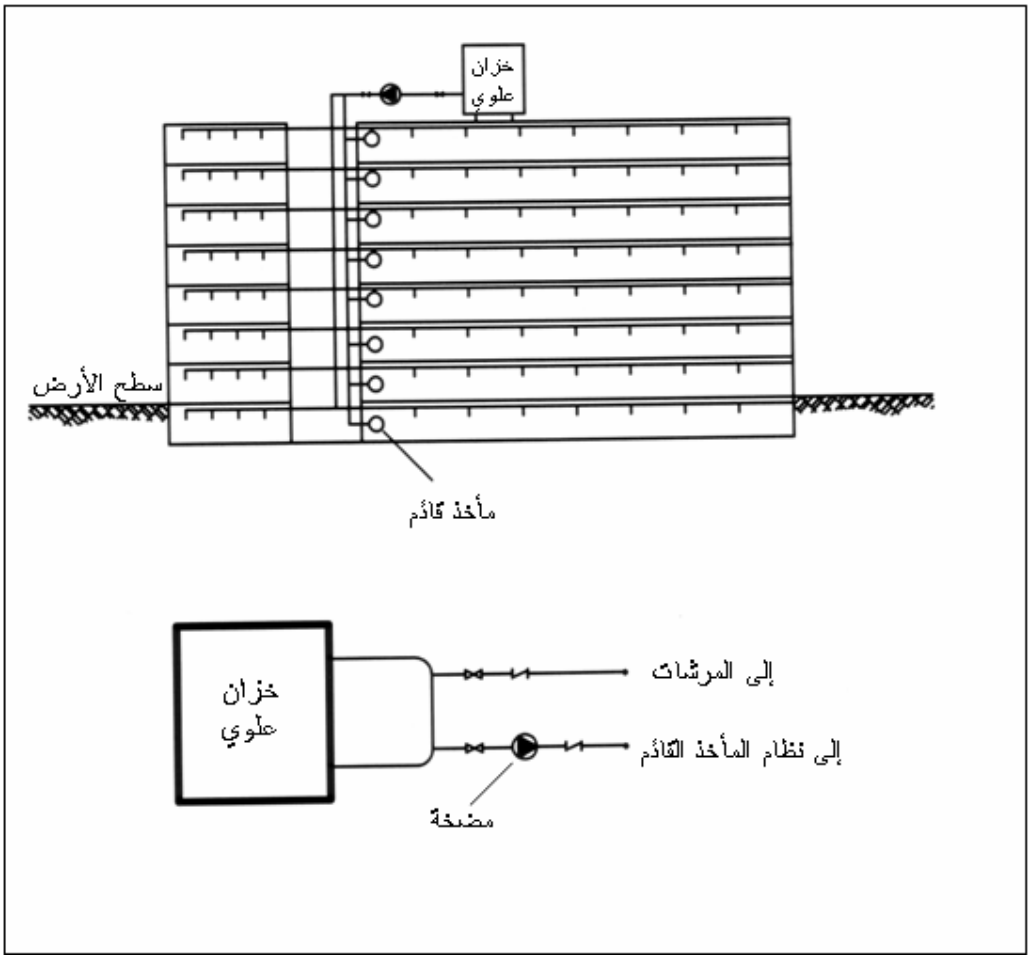
(أ) يجب التأكد من سلامة الخزان والبرج والسلم والتمديدات مرة كل شهر على الأقل.

(ب) يجب التأكد من منسوب المياه وعمل الصمامات مرة كل شهر على الأقل.

(ج) يجب تفريغ الخزان وتنظيفه وإعادة تعبئته مرة كل ستة شهور على الأقل.



شكل (1/2ـ4) البرج الحامل للخزان العلوي



شكل (2/1ـ5) الخزان العلوي كمصدر لتغذية خراطيم الحريق

7/1/2 خزان الضغط

1/7/1/2 يمكن استخدام خزان الضغط عندما يتطلب نظام التدفق ضغطاً عالياً وبسرعة عالية ولمدة تدفق قصيرة لا تزيد عن 15 د مثل أنظمة الغمر المائي، وحيث تكون المضخات المطلوبة صعبة الاستخدام للمباني ذات الخطورة العادية والخفيفة كما هو موضح في فصل نظام مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول). وكذلك يكون هذا الخزان مناسبا للأنظمة المتواجدة في مناطق ذات تأثيرات ميكانيكية أو كهربائية (مثل محطات القوى) وحيث تكون مصادر المياه الأخرى غير مؤكدة عند الحريق.

2/7/1/2 قد يستخدم خزان الضغط كمصدر إضافي أو ثانوي مع مصادر مياه أخرى مثل الخزان العلوي أو المضخات في حالات الخطورة العالية والتي تحتاج إلى تدفق كبير وبسرعة، وذلك بأن يبدأ خزان الضغط في تغذية نظام مكافحة الحريق حتى تصل مضخات الحريق إلى مستوى الأداء الفعال للنظام.

3/7/1/2 يفضل استخدام خزانات ضغط لها سعات قياسية بمضاعفات 4000 ل، بحيث تكون 12000 ل للأنظمة الصغيرة وحتى 36000 ل للأنظمة عالية الخطورة.

4/7/1/2 في حالة اشتراك خزان الضغط مع خزان علوي في تغذية نظام إطفاء حريق قد يحدث ما يسمى بظاهرة انحباس الهواء في الخزان العلوي، وذلك بعدم فتح صمام عدم الرجوع وتنتج هذه الظاهرة إذا كان ضغط الخزان العلوي على الصمام أقل من ضغط تفريغ خزان الضغط وعندما تفرَّغ المياه من خزان الضغط يتبقى الهواء في الشبكة عند ضغط في حدود 1.0 بار، ويظـــل صمام عدم الرجوع مغلقا خط التغذية من الخزان العلوي ولمعالجة هذه الظاهرة يجب زيادة حجم الماء داخل خزان الضغط ليكون ثلثي حجم الخزان، ووضع صمام عدم الرجوع للخزان العلوي في أقل أجزاء الخط انخفاضا ليزيد تأثير ضغط الخزان العلوي لفتح الصمام.

5/7/1/2 ضغط الهواء داخل الخزان يجب أن يكافئ مجموع كل من:

(أ) الضغط المطلوب عند المرشات لا يقل عن 1.0 بار.

(ب) الضغط اللازم للتغلب على الاحتكاك داخل الأنابيب عند أعلى تدفق.

(ج) الضغط اللازم للرفع من مستوى قاعدة الخزان إلى أعلى مستوى للمرش (الضغط الساكن).

و يمكن حساب هذا الضغط بالمعادلة التالية:

$$P_1 = \frac{(p_2 + p_3)}{F} - P_3$$ معادلة (1ـــ1/2)

و قيمة F تحسب من نسبة حجم الهواء داخل الخزان إلى حجم الخزان الكلي

$$F = \frac{\text{حجم الهواء داخل الخزان}}{\text{حجم الخزان الكلي}}$$ معادلة (2ـــ1/2)

حيث:

P_1 = ضغط الهواء قبل بدء التفريغ (الضغط الابتدائي) 6.0 ــ 8.5 بار

P_2 = الضغط عند نهاية تفريغ المياه (الضغط النهائي)، ويجب ألا يقل عن 1 بار + ضغط فاقد الاحتكاك + الضغط الساكن

P_3 = الضغط الجوي

6/7/1/2 تعبئة الخزان

(أ) يتم تعبئة الخزان بالمياه عن طريق مضختي رفع متصلتين بخزان مياه احتياطي سعته لا تقل عن سعة المياه المطلوبة لخزان الضغط (أو متصلتين بخط المدينة الرئيسي)، أو تكون التعبئة بواسطة الخزان العلوي بحيـــث لا تزيد مدة تعبئة الخزان عن 4 ساعات. وتعمل المضخات تلقائيا عند انخفاض منسوب المياه أو لإعادة التعبئة وتتوقف تلقائيا عند المنسوب المطلوب بواسطة مفتاح.

(ب) يتم تغذية الخزان بالهواء المضغوط بواسطة ضاغطين من النوع الترددي لهما وحدتان منفصلتان مع أجهزة التحكم ومفتاح الضغط الخاص بكل منهما ويوصلان بمصدر الكهرباء الاحتياطي أو القوى الميكانيكية الاحتياطية. وتعمل الضاغطات تلقائيا عند انخفاض ضغط الهواء وتتوقف تلقائيا عند الضغط المطـــلوب بواسطة أجهزة التحكم ويجب ألا تزيد مدة ضغط الخزان بالهواء إلى الضغط المطـــلوب عن 2 س.

7/7/1/2 مكونات ومواصفات خزان الضغط

يكون الخزان ذا شكل اسطواني رأسياً أو أفقياً مع ملحقاته كما بالشكل (2/1ـــ6).

(أ) جسم الخزان من ألواح الصلب بالسمك المناسب وتصنع بطريقة محكمة وجودة عالية حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/1ـــ4).

(ب) فتحات التوصيلات من أكمام من البرونز السميك وتؤمن ضد التسرب والضغوط حسب المواصفات السابقة أو ما يعادلها.

(ج) أنبـــوب دفع المياه بقطر لا يقل عن 100 مم من الصلب المجلفن حسب مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول–الفصل الأول) ويصل الأنبوب إلى مسافة 50 مم من قاع الخزان مع مصفاة. ويركب على الخط من الخارج صمام تحكم من نوع صمام بوابة نوع **OSS&Y** معتمد مع صمام عدم رجوع تأرجحي من جهة النظام الخاص بمكافحة الحريق.

(د) أنبوب تغذية الهواء من الصلب المجلفن أو النحاس حسب مواصفات مواد معدات الحريق(الباب الأول– الفصل الأول) بقطر لا يقل عن 25 مم ويكون مؤمَّناً ضد التسرب، ويزود بصمام من نوع صمام بوابة أو صمام كروي بطئ من البرونز له قرص قاعدة قابل للتبديل، وصمام عدم رجوع تأرجحي من البرونز.

(هـــ) أنبوب تعبئة المياه من الصلب بقطر 50 مم ويكون مسنناً و مزوداً بصمام تحكم كروي بطئ من البرونز وصمام عدم رجوع تأرجحي من البرونز.

(و) فتحة الصيانة مع الغطاء، وتكون دائرية ذات شفتين من البرونز، وتشَكَّل بالسبك أو التسنين وبالسمك المناسب. وتجمع مع الغطاء بواسطة الربط المحكم بالمسامير وحاشية مطاطية. ويفضل أن تكون في مستوى منخفض من الخزان.

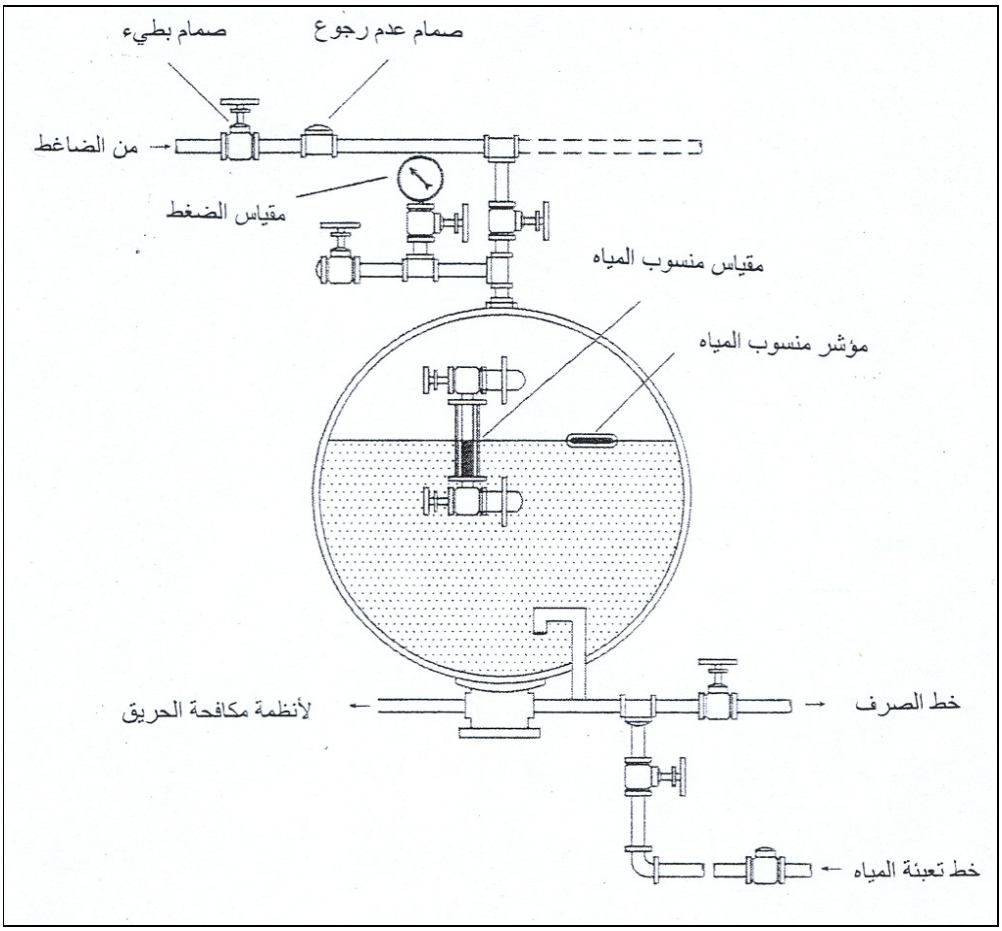
(ز) خط صرف المياه من أنبوب التصريف وصمام تحكم بقطر 15 مم على الأقل، ويتصل بأقرب نقطة صرف أرضية.

(ح) مؤشر منسوب المياه من أنبوب من الزجاج بقطر 20 مم مثبت على عمود من البرونز لحمايته، ومتصل من أسفل و من أعلى بصمام تحكم كروي بطئ من البرونز، والمجموعة كلها قطعة واحدة. ويكون الأنبوب بطول 300 مم للخزان الأفقي و 450 مم للخزان الرأسي. ويتصل المؤشر بالخزان عن طريق الصمامين، ويحدد مستوى الماء المطلوب بخط أحمر، ويزود المؤشر من أسفل بفتحة صغيرة وغطاء للتنظيف والصيانة، ولا يفتح الصمامان إلا عند القياس فقط.

(ط) صمام تخفيف الضغط الزائد ويكون من النحاس بقطر 20 مم من نوع معتمد ومسجل، ويضبط لتصريف ما يزيد عن 110% من ضغط التشغيل، ويركب على خط تغذية الهواء بين صمام عدم الرجوع والضاغط وكذلك يركب للمضخات.

(ي) مقاييس الضغط وتكون من الأنواع الدائرية بقراءات مناسبة ومن الأنواع المعتمدة حسب مواصفات مواد معدات الحريق(الباب الأول–الفصل الأول)، وتركب على كل من خط التغذية بالمياه والهواء، وخط دفع المياه، والخزان.

(ك) لوحة التحكم لخزان الضغط وتوضح مصابيح البيان مستوى المياه والضغط والتفريغ وحدوث عطل بالأجهزة أو انخفاض مستوى المياه أو ضغط الهواء والوضع العادي، وتتصل بلوحة الإنذار لإعطاء إشارة بالتشغيل.



شكل (1/2ـــ6) مكونات و مواصفات خزان الضغط

8/7/1/2 التجهيزات الفنية

(أ) يوضع خزان الضغط والمضخات والضواغط وأجهزة التحكـــم في غرفة مستقلة محمية من الحريق والعوامل الجوية، مع تهوية مناسبة وتكون الغرفة باتساع مناسب لعمل الصيانة، ويفضل أن تكون الغرفة فوق مستوى الأرض.

(ب) يجب أن يرتكز الخزان ويثبت على قواعد ثابتة من الخرسانة المسلحة مع وجود وصلات تؤمن من الاهتزازات.

(ج) يجب أن يطلى الخزان من الداخل والخارج بالمواد المقاومة للتآكل والعوامل الجوية.

(د) يجب تركيب لوحة بيان توضح تاريخ الصنع وسعة الخزان من الماء والهواء وضغط التشغيل والاختبار.

9/7/1/2 الاختبارات

(أ) يجب تقديم شهادة معتمدة بمواصفات الخزان واختباره عند ضغط 150% من ضغط التشغيل على الأقل وفحص اللحام بالأشعة السينية قبل الطلاء.

(ب) يجب اختبار الخزان بعد التركيب وتعبئته بالماء والهواء مع إغلاق الصمامات واختبار ضغط التشغيل لمدة لا تقل عن 48 س.

(ج) يجب اختبار عمل الوصلات و الصمامات والمقاييس عند المستويات المطلوبة.

10/7/1/2 الصيانة الدورية

(أ) يجب مراجعة منسوب المياه وضغط الهواء يوميا.

(ب) يجب مراجعة عمل صمام التنفيس وصمامات الخزان شهريا.

(ج) يجب تفريغ الخزان وإعادة تعبئته والتأكد من مكان التركيبات وعدم وجود أي عيوب أو تأثيرات في اللحام أو الوصلات أو التنفيس مرة سنويا على الأقل.

(د) يجب تنظيف الخزان من الداخل وإعادة طلائه مرة كل 3 سنوات على الأقل.

8/1/2 نقطة الدفع

1/8/1/2 يجب أن تتوفر نقطة دفع لجميع أنظمة مكافحة الحريق التي تعمل بالمياه (عدا الخراطيم المطاطية) بوصلة لا تقل عن 100 مم ولا تزيد عن 150 مم وتكون ذات فوهتين أو أربع كما في أنظمة مآخذ (فوهات) الحريق الداخلية.

2/8/1/2 يجب أن يركب لكل نظام على حدة وصلة دفع بعد مصادر المياه الخاصة بهذا النظام مباشرة وعلى الخط الرئيسي للتغذية عدا الأنظمة التي تشترك في خط تغذية رئيسي واحد كنظام المرشات مع فوهات الرش حيث تركب نقطة دفع ذات أربع فوهات.

3/8/1/2 تكون مواصفات نقطة الدفع كما في شروط مآخذ (فوهات) الحريق الداخلية.

9/1/2 مياه البحر

1/9/1/2 تعتبر مياه البحر مصدر لا نهائي لتغذية المياه، وتكون من أنسب الطرق لتغذية مياه مكافحة الحريق للمناطق القريبة من البحر والتي تحتاج الأنظمة فيها إلى كميات كبيرة من المياه، مثل الأغراض الصناعية والبتروكيماويات ذات الخطورة العالية. وتغذي مياه البحر أنظمة مكافحة الحريق كمآخذ (فوهات) الحريق الخارجية وأنظمة الرغوة (حسب الترخيص).

2/9/1/2 تحتاج أنظمة الحريق التي تمد بمياه البحر إلى احتياطات خاصة في نوعيات المواد والمعدات لشبكة الحريق.

3/9/1/2 تتكون التركيبات الخاصة بسحب مياه مكافحة الحريق من البحر من العناصر التالية:

(أ) البئر لتوفير العمق اللازم لسحب المياه دون حدوث دوامات أو أعطال لمضخات السحب ولضمان تصفية المياه إلى الحد المقبول. ويكون البئر عبارة عن غرفة من الخرسانة المسلحة من أنواع من الأسمنت المقاوم للأملاح ومياه البحر (أسمنت ألومنيومي معالج) ويطلى بالمواد العازلة، وتكون بالأبعاد المناسبة لخط السحب حسب مواصفات **LPC** (السحب من البحيرات)، كما بشكل (1/2ـــ7أ) و بشكل (1/2ـــ7ب) و بشكل (1/2ـــ8).

(ب) وصلة مأخذ المياه وتكون الأنابيب مزودة بمصفاة من الأنواع الخاصة مع صمام قدم معتمد وتكون الأنابيب من الأنواع المبطنة بالأسمنت، حسب مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول–الفصل الأول).

(ج) مضخات السحب وتكون من الأنواع المناسبة والمواد المقاومة لمياه البحر، ويفضل أن تكون أجزاؤها من أنواع الصلب غير القابل للصدأ أو من مواد معادلة حسب مواصفات مضخات الحريق (الباب الثاني ــ الفصل الثاني)، وأن تكون المضخات من الأنواع التي تتوافر بها إمكانية السحب بضغط سالب مثل المضخات التربينية حسب شروط المضخات.

10/1/2 المصادر الأخرى لمياه مكافحة الحريق

1/10/1/2 تعتبر كلها مصادر ثانوية (إضافية) ويجب إجراء الدراسة اللازمة عند استخدام هذه المياه من حيث نوعيتها وملاءمتها للاستعمال في مكافحة الحريق من حيث الكمية وسهولة السحب والتأثيرات الكيميائية والطبيعية على الحريق ومن هذه المصادر:

(أ) المياه الجوفية (الارتوازية).

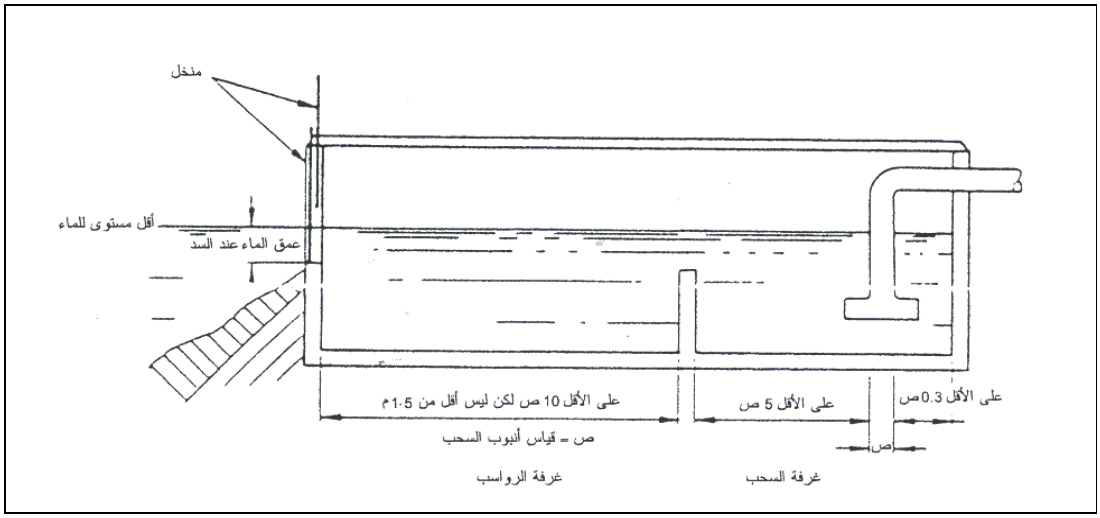
(ب) المياه قليلة الملوحة.

(ج) مياه البرك والمستنقعات.

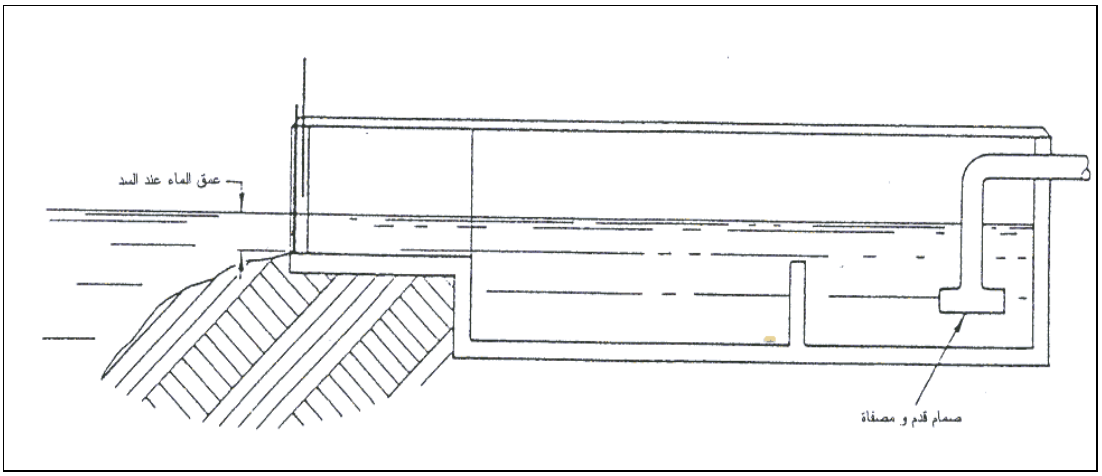
(د) المياه الصناعية (الناتجة من أعمال صناعية خاصة بالمصانع).

(هـ) الخزانات الأرضية وأحواض السباحة.

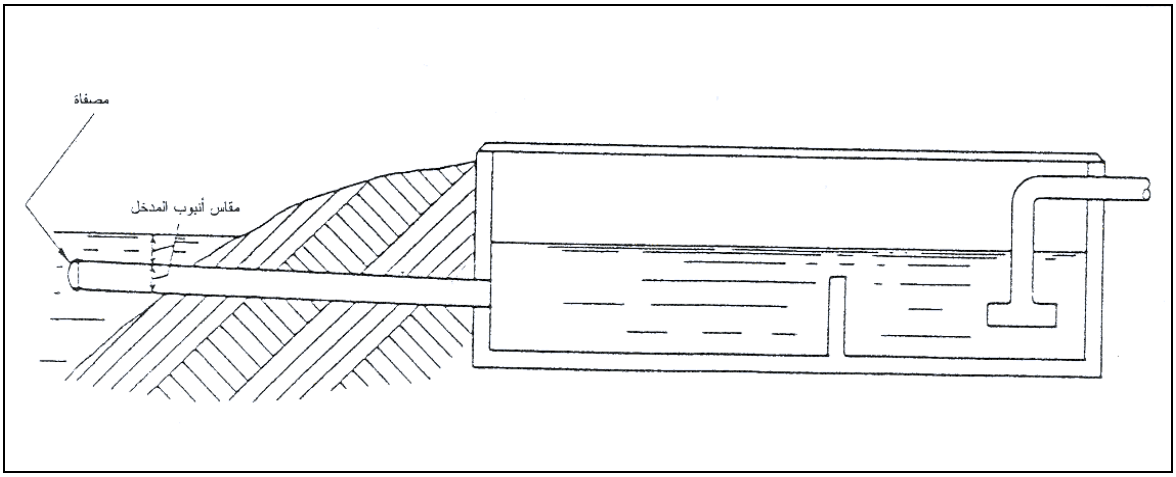
(ز) المياه المعالجة.



شكل (1/2ـ7أ) بئر السحب من مياه البحرـبواسطة السد



شكل (1/2ــ7ب) بئر السحب من مياه البحرــبواسطة القناة



شكل (1/2ــ8) بئر السحب من مياه البحرــبواسطة الأنبوب

ملحق (أ)

المعدات والتوصيلات الكهربائية

المعدات والتوصيلات الكهربائية

تنقسم المعدات والتوصيلات الكهربائية إلى المحرك الكهربائي، بادئ الحركة، لوحة التحكم والتوصيلات الكهربائية.

أ1/2/2 المحرك الكهربائي

يجب أن يصنع المحرك الكهربائي لمضخات الحريق مستوفيا للشروط التالية:

أ1/1/2/2 المحركات التي لا تزيد عن 5 كيلو وات تكون من النوع المانع لتقطر المياه.

أ2/1/2/2 المحركات التي تزيد عن 5 كيلو وات تكون من النوع المغلق تماما و المبرد بالمروحة.

أ3/1/2/2 يستعمل العازل الحراري من نوع B,E للمحركات التي لا تزيد عن 5 كيلو وات ونوع F للمحركات التي تزيد عن ذلك.

أ4/1/2/2 السرعة المعتمدة للمحركات من 1450ـــ1500 دورة/د أو 2800ـــ3000 دورة/د.

أ5/1/2/2 يجب أن لا تزيد سرعة دوران المحرك عن 10% من السرعة المقررة للمحرك عند حالة عدم وجود حمل.

أ6/1/2/2 تكون المحركات حثية من نوع قفص السنجاب وتكون التوصيلات الكهربائية بطريقة التوصيل المباشر حتى 22.5 كيلو وات، وما زاد عن ذلك تكون بطريقة التوصيل ستارـــ دلتا.

أ7/1/2/2 يجب أن يكون المحرك بالقدرة المناسبة للمضخة لتجنب حدوث حمل زائد.

أ8/1/2/2 إذا كانت المحركات معرضة للظروف الجوية يجب أن تكون هذه المحركات مقاومة للماء والغبار.

أ9/1/2/2 في حالات خاصة يتطلب توفير محركات من النوع المضاد للانفجار.

أ2/2/2 بادئ الحركة

أ1/2/2/2 يجب أن يكون بادئ الحركة من النوع المغناطيسي و موصلاً مع الموصلات غير المؤرضه.

أ2/2/2/2 يمكن بدء المحرك بالطرق التالية:

(أ) تقليل الجهد الكهربائي وفي هذه الحالة يزيد بادئ الحركة بدائرة تسارع المحرك التلقائية حيث لا يزيد وقت تسارع المحرك عن 10 ث.

(ب) مقاومات التشغيل: بحيث تصمم لتسمح ببدء التشغيل خلال 5 ثوان لكل 80 ث لفترة زمنية مقدارها ساعة كاملة.

(ج) ملف التشغيل: بحيث يوصل مباشرة مع الشبكة الرئيسية وليس من خلال محول.

أ3/2/2 لوحة التحكم

تصنع لوحة التحكم حسب نوع النظام المتبع في التصميم إلى ما يلي:

أ1/3/2/2 حسب LPC ويجب أن تفي بالشروط التالية: شكل (أ2/2-1)، شكل (أ2/2-2)، شكل (أ2/2-3).

(أ) توفير مصدر للطاقة الكهربائية المعتمدة من الشبكة العامة.

(ب) توفير طاقة كهربائية للمضخات بحيث يبقى التيار متصلاً في حالة انقطاع التيار الكلي عن المبنى ويميز بالكتابة عليه (مخصص لمضخات الحريق).

(ج) يجب توفير مصباحين للدلالة على توفير التيار الكهربائي وإعطاء إشارة في حالة فشل أي طور.

(د) توفير لوحة لإعطاء إنذار مسموع ومرئي في مكان مأهول على مدار الساعة، و تغذى هذه اللوحة بالطاقة من خط منفصل عن خط تغذية المضخات أو عن طريق بطارية تحسب سعتها بحيث تعطي إنذاراً لمدة 24 س، وتشحن تلقائيا بطريقة الشحن النضيض.

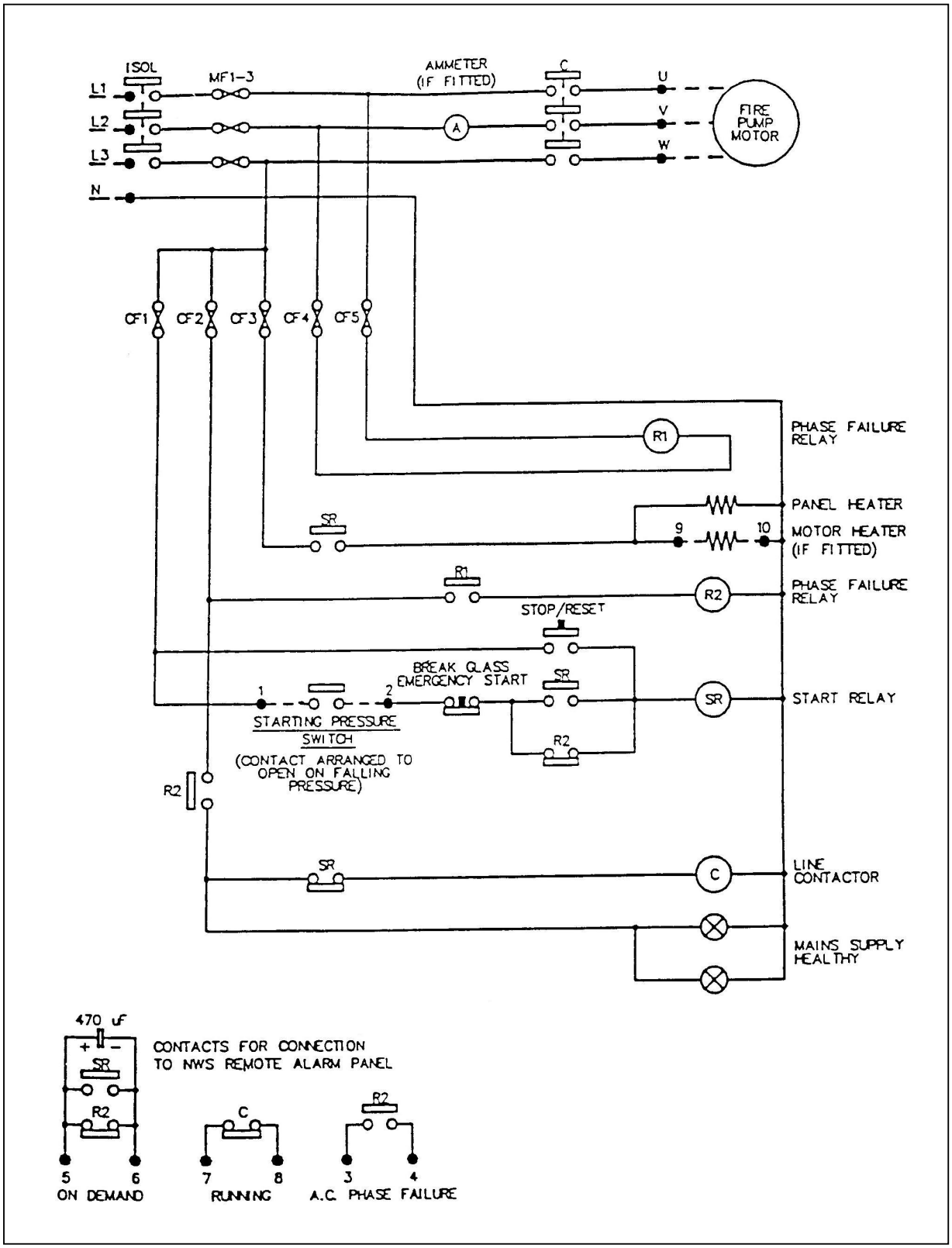
(هـ) توفير منصهرات على أن تكون من نوع جيد وقادرة على:

(1) حماية توصيلات الكبلات إلى المحرك.

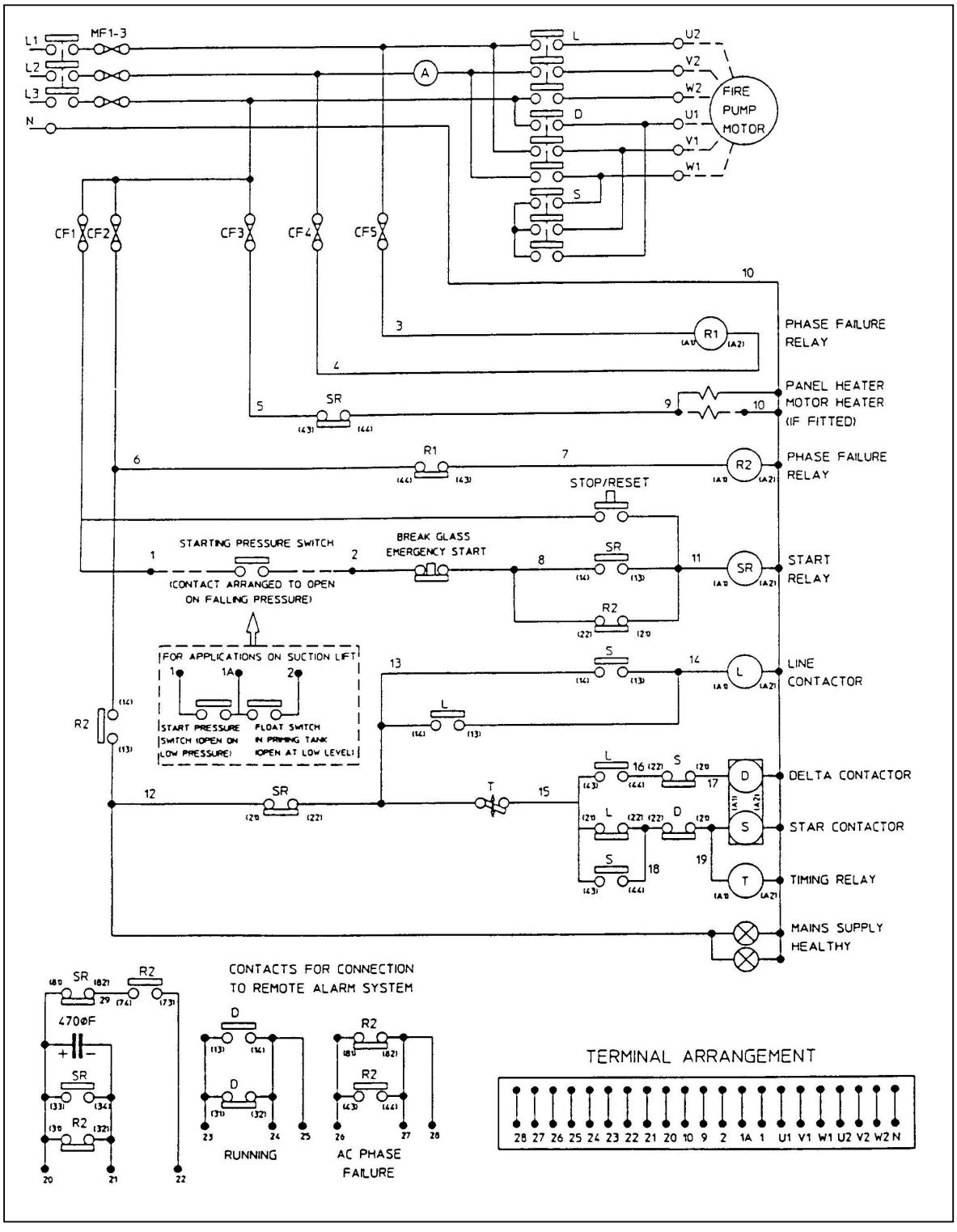
(2) يحمل التيار المتسرب لمدة لا تقل عن 75% من المدة التي تسمح لهذا التيار بفشل محاولات تشغيل المضخة.

(و) جهد التشغيل: يجب توفير وسيلة لإعادة ضبط الجهد لتوصيله إلى جهد التشغيل تلقائياً.

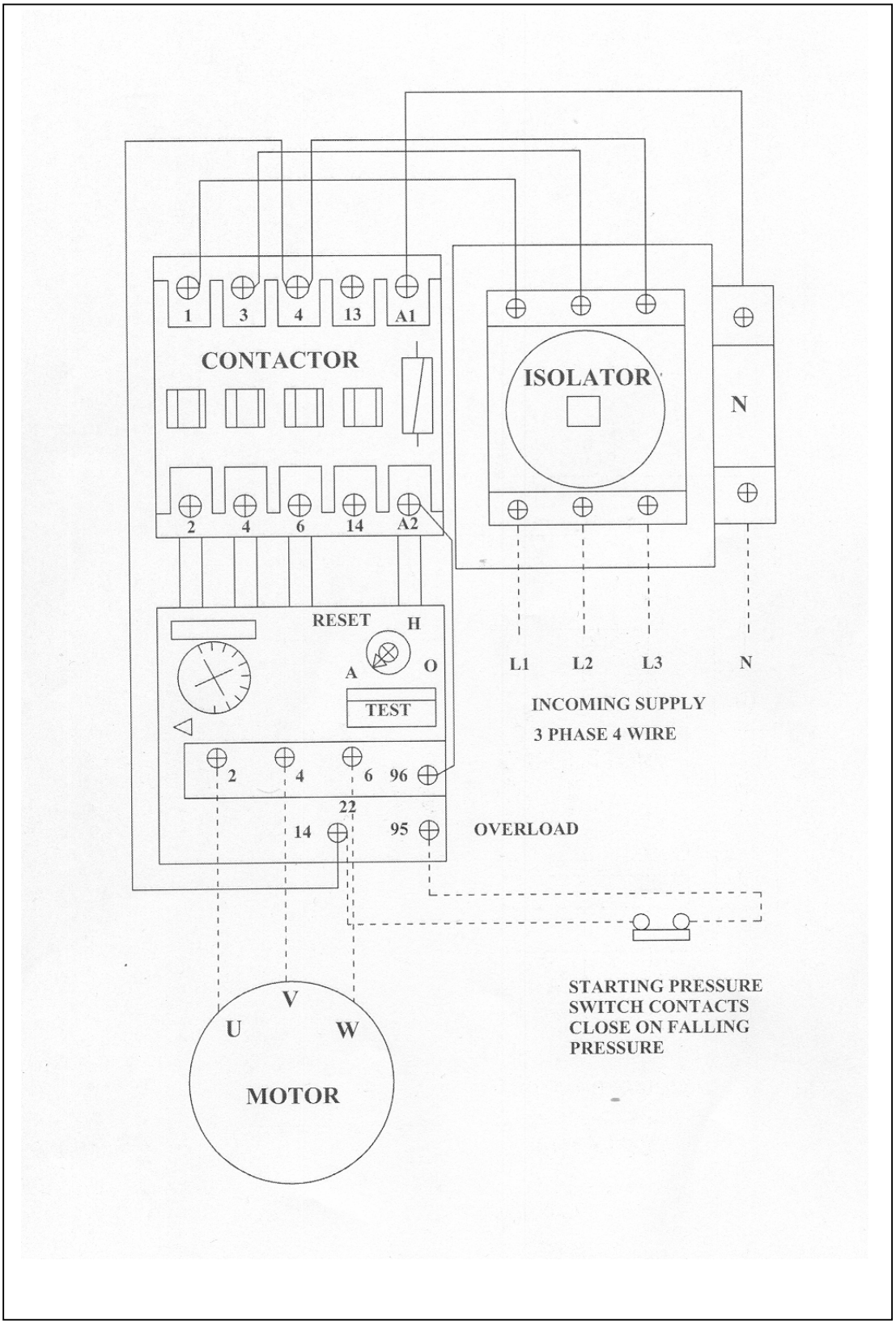
(ز) يمنع استعمال حماية كهربائية (مغناطيسية أو حرارية) للحمل الزائد للمضخة.



شكل (أ/2/2-1) نموذج المخطط الكهربائي للوحة التحكم وبادئ الحركة بطريقة التوصيل المباشر حسب LPC



شكل (أ/2/2–2) نموذج المخطط الكهربائي للوحة التحكم وبادئ الحركة بطريقة التوصيل ستار– دلتا حسب LPC



شكل (أ/2/2-3) نموذج المخطط الكهربائي للوحة تحكم المضخات المساعدة حسب LPC

أ2/3/2/2 حسب NFPA يجب أن تفي بالشروط التالية:

(أ) عـــــام:

(1) جميع لوحات التحكم للمضخات يجب أن تكون مركبة وجاهزة التوصيلات ومفحوصة من قبل شحنها من الجهة المصنعة.

(2) جميع اللوحات يجب أن تميز بالكتابة عليها: "لوحة تحكم مضخة الحريق". وتحمل اسم الجهة المصنعة وتعريف النظام الذي تعمل له هذه اللوحة والمعلومات الكهربائية، انظر شكل (أ2/2-4)، شكل (أ2/2-5)، شكل (أ2/2-6أ) و شكل (أ2/2-6ب).

(ب) المكونـــات

(1) وسائل العزل.

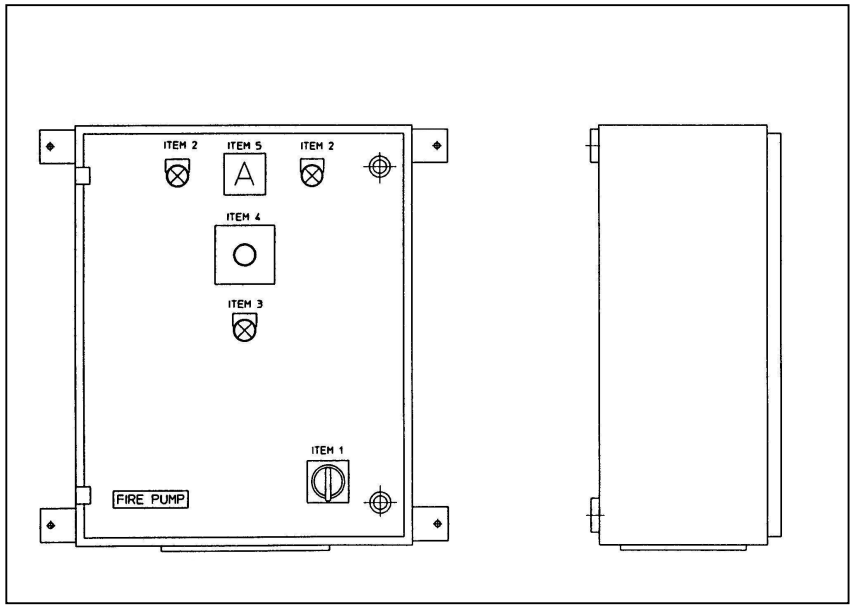
(2) قاطع الدائرة.

(3) أجهزة الحماية.

(4) أجهزة الإنذار والإشارات.

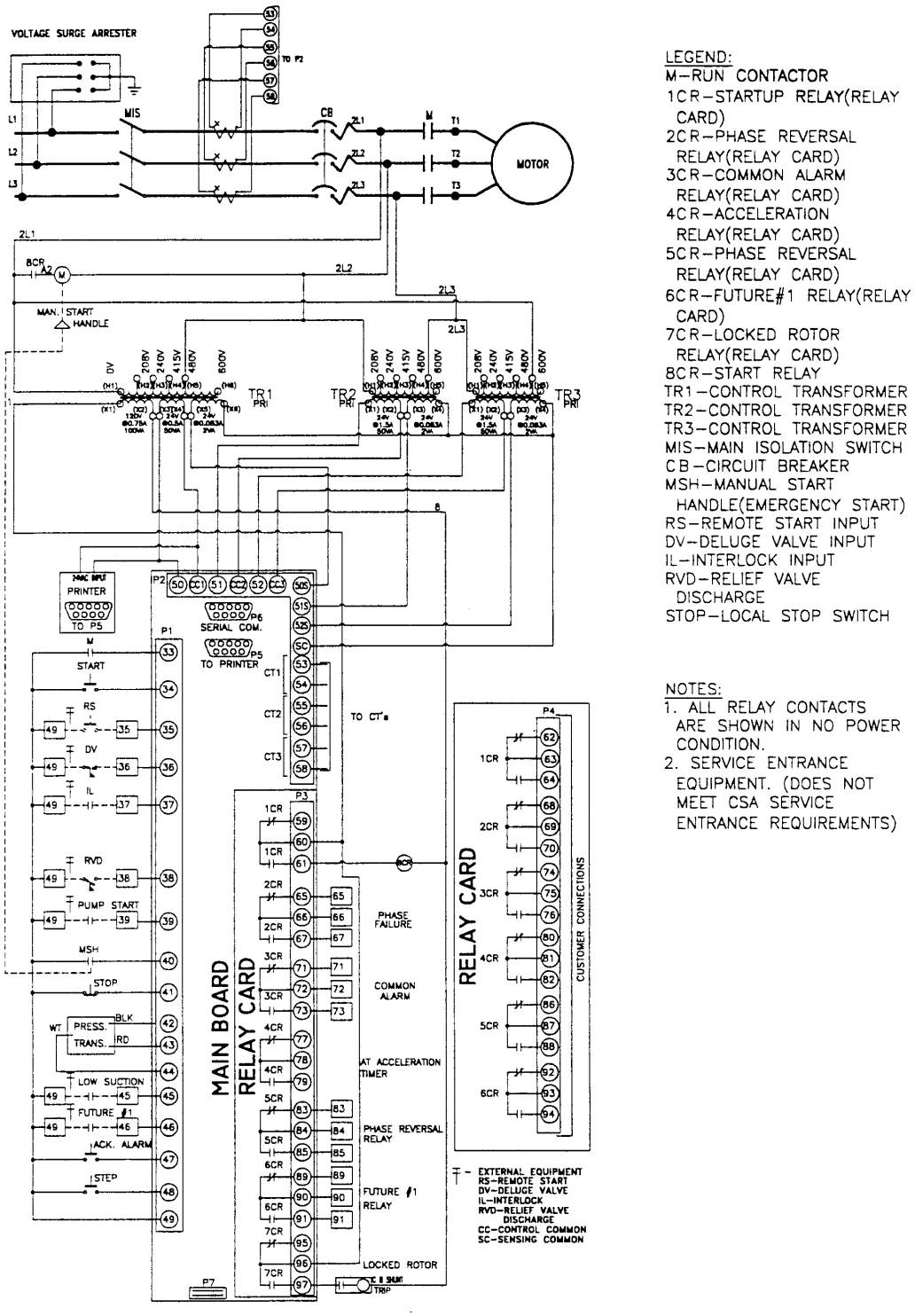
(5) أجهزة الإنذار والإشارات عن بعد.

(6) لوحة تحكم موصلات الإنذار عن بعد

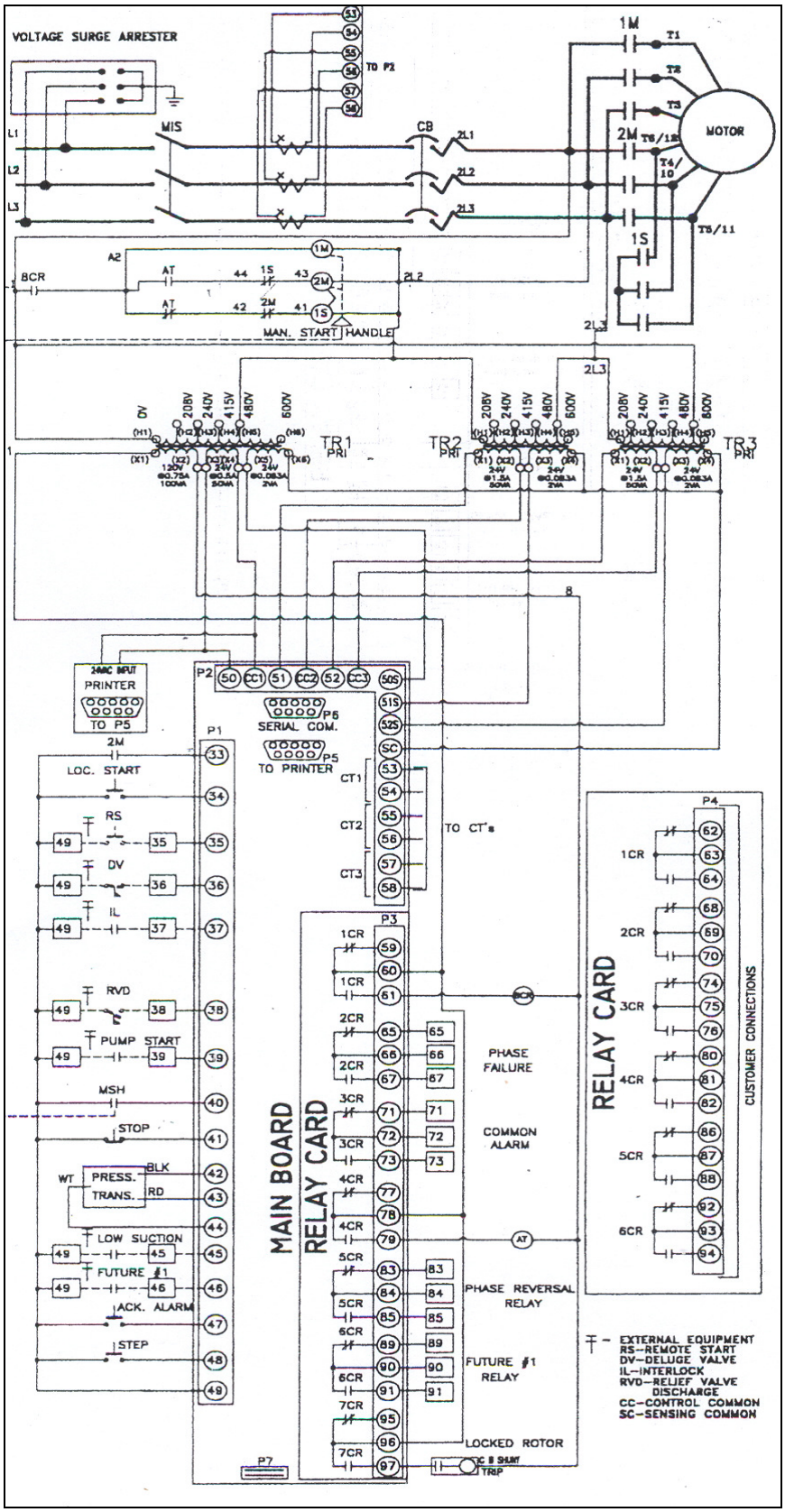


شكل (أ2/2-4) لوحة التحكم وبادئ الحركة للمضخة الكهربائية حسب NFPA

شكل (أ/2/2-5) لوحة التحكم حسب NFPA



شكل (أ2/2-6أ) نموذج المخطط الكهربائي للوحة التحكم وبادئ الحركة بطريقة التوصيل المباشر حسب NFPA



شكل (أ/2/2–6ب) نموذج المخطط الكهربائي للوحة التحكم وبادئ الحركة بطريقة التوصيل ستارــدلتا حسب LPC

(ج) المواصفـــــات

(1) وسائل العزل

1- وسائل عزل الدائرة الكهربائية تعمل على تشغيل لوحة التحكم يدويا بحيث يكون للمفتاح نفس القدرة الفرملية للمحرك.

2- تعمل وسائل العزل من الخارج وتصمم بحيث تعمل على 115% من قوة التيار للمحرك المبينة عليه من قبل الجهة المصنعة.

3- ممسك وسيلة العزل يجب أن يزود بمزلاج زنبركي بحيث يتطلب استعمال كلتا اليدين لفتح أو إغلاق المفتاح.

4 ــ يجب وضع التحذير التالي باللغة العربية والإنجليزيـــة قرب مفتاح العزل أو عليه

(لا تفتح أو تقفل هذا المفتاح إذا كان قاطع الدائرة مقفلا)

(DON'T OPEN OR CLOSE THIS SWITCH WHILE THE CIRCUIT BREAKER IS IN CLOSED POSITION)

(2) قاطع الدائرة

الدائرة الكهربائية للمحرك يجب أن تحمى بوسيلة قاطع الدائرة المغناطيسي بحيث يكون موصلاً مباشرةً مع حمل وسائل العزل، وتؤكد المتطلبات التالية:

1- أن لا تكون هناك وسائل حماية أخرى لزيادة حمل المحرك.

2- قاطع الدائرة الكهربائية يجب أن يحتوي على قطب لكل فرع غير مؤرض من موصلات الدائرة.

3ــ يجب أن يعمل قاطع الدائرة من الخارج.

4ــ يجب أن لا يفصل قاطع الدائرة من اليد.

5ــ يجب أن تكون قوة التيار الكهربائي لقاطع الدائرة 115% من تيار الحمل الكامل للمحرك.

6ــ يجب أن يزود القاطع الكهربائي بقفل للدوار وحماية فورية لقصر الدائرة.

7ــ يجب أن يكون عنصر استشعار التيار الزائد لقاطع الدائرة من نوع غير حراري.

8 ــ معدل فصل التيار الكهربائي لقاطع الدائرة يجب أن يكون أكبر أو مساويا لتيار قصر الدائرة للدائرة الكهربائية المستعملة.

9 ــ يجب تمييز القاطع الكهربائي بالكتابة على وجه لوحة التحكم بحروف واضحة.

(3) وسائل الحماية

للمحركات الحثية ذات اللفائف من نوع قفص السنجاب يجب أن

1ــ تقوم بتأخير قطع التيار لمـــدة تتراوح من 8 ــ 20 ث وتعمل حتى 600% من تيار الحمل الكامل.

2 ــ تضبط عند 300 % من تيار الحمل الكامل.

(4) المؤشرات والمصابيح (لمبات)

1ــ مصباح إشارة (أخضر اللون) يدل عند إضاءته على سلامة التوصيلات الكهربائية.

2 ــ مصباح إشارة (أحمر اللون) يدل عند إضاءته على أن المضخة تعمل.

3ــ مصباح إشارة (أخضر اللون) يدل عند إضاءته على أن المضخة جاهزة للتشغيل التلقائي.

4ــ مصباح إشارة (أصفر اللون) يدل عند إضاءته على خلل في أحد الأطوار الثلاثة.

5 ــ مصباح إشارة (أصفر اللون) يدل عند إضاءته على انقطاع التيار عن اللوحة.

6ــنقطة النداء اليدوية لفحص الإشارات

أ ــ مقياس شدة التيار الكهربائي.

ب ــ مقياس الجهد الكهربائي.

(5) وسائل الإنذار والإشارات عن بعد، انظر شكل (أ2/2ــ7)

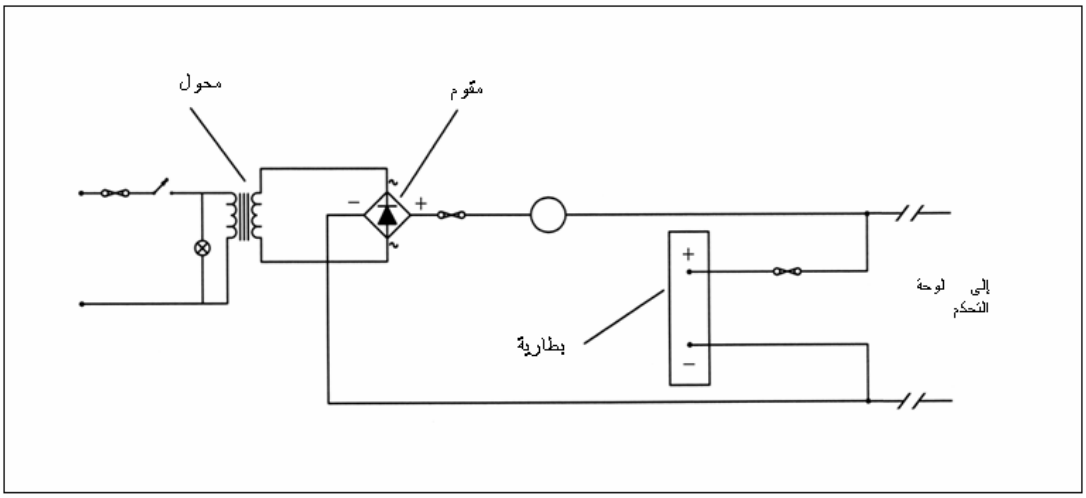
تغذى دائرة الإنذار من مصدر طاقة منفصل أو من مصدر طاقة المحرك على أن لا تكون أكثر من 125 فولت، وفي حالة عدم تواجد أشخاص بصورة مستمرة في غرفة المضخات يجب توفير إنذار مسموع ومرئي لكي يعطي المعلومات التالية:

1- لوحة التحكم عملت لتشغيل المحرك.

2- فقد خط القدرة لبادئ الحركة في أي من الأطوار الثلاثة وتكون الدائرة من مصدر طاقة منفصل.

(6) لوحة تحكم الإنذار عن بعد

لوحة التحكم يجب أن تكون مجهزة بموصلات (مفتوحة، مغلقة) لتعمل الدائرة للشروط المعطاة في وسائل الإنذار والإشارات عن بعد.



شكل (أ2/2-7) دائرة الإنذار والإشارات عن بعد

(د) التشغيل والتحكم

(1) اليدوي والتلقائي

1- لوحة التحكم يجب أن تجهز بوسائل للتشغيل اليدوي كما هو في التلقائي.

2- لوحة التحكم اليدوية تشغل عن طريق وسيلة كهربائية أو ميكانيكية.

(2) لوحة التحكم التلقائية، التحكم بضغط الماء:

1- يجب أن تزود الدائرة الكهربائية للوحة التحكم بمفتاح يتأثر بالضغط ويكون هذا المفتاح مدرجا وقابلا للتغيير على الضغوط العالية والمنخفضة.

2- عنصر الاستشعار بالضغط يجب أن يتحمل ضغط مفاجئ مقداره 27.5 بار.

3- مفتاح الضغط: يجب أن يزود بوسيلة لتخفيض الضغط لفحص لوحة التحكم والمضخة.

4- يجب أن تزود كل لوحة تحكم بعنصر استشعار منفصل للتشغيل بالضغط.

(3) التحكم بمعدات مكافحة الحريق

تجهز لوحات التحكم التابعة لبعض أنظمـــة الحريق (مرشات المياه الجافة وأجهزة الغمر المائي) بوسائل للتشغيل تتأثر قبل تأثر مفاتيح الضغط.

(4) التشغيل الكهربائي عن بعد:

عندما يراد تشغيل المضخات يدويا من مكان بعيد (غرف التحكم) لا يجوز إيقاف المضخة من نفس المكان.

(5) تتابع عمل المضخات الموصلة على التوازي

في حالة وجود مجموعة مضخات مركبة على التوازي:

1- يجب أن يضاف لكل لوحة تحكم ساعة توقيت حيث تعمل على منع المضخات من أن تعمل معا في نفس الوقت.

2- إذا تطلب النظام بأن تعمل المضخات معا فيجب تغيير ساعة التوقيت بحيث تعمل المضخات بفارق (5 ــ10) ث.

3- يجب ان لا يؤثر فشل عمل المضخة الأساسية على عمل المضخات الأخرى.

(6) الدوائر الخارجية الموصلة بلوحات التحكم

يجب أن لا يؤثر أي خلل في الدوائر الخارجية التابعة للوحة التحكم على عمل المضخة بالوسائل المتبعة حتى لو عمل هذا الخلل على تشغيل المضخة باستمرار.

(7) طريقة إيقاف المضخة

يمكن إيقاف المضخة بإحدى الطرق التالية:

1- يدويا: يجب توفير كبسة كهربائية تعمل على إيقاف المضخة بحيث تعيدها إلى الوضع التلقائي.

2- تلقائيا (موافقة جهة الاختصاص): في حالة إيقاف المضخة تلقائيا يجب توفير ساعة توقيت تعمل على بقاء المضخة في حالة التشغيل بمعدل 1.0 د/7.5 كيلو وات و لمدة زمنية لا تتعـــدى7 د كحد أقصى.

(هـــ) التجهيزات

(1) يجب أن تكون لوحات التحكم للمضخات قريبة من المحركات التابعة لهما قدر الإمكان.

(2) يجب أن تكون اللوحات محمية من تأثير المياه التي قد تتسرب من نفس المضخة أو التوصيلات.

(3) يجب أن تكون لوحات التحكم مركبة على ارتفاع لا يقل عن 300 مم من سطح الأرض.

(4) اللوحات التي تتطلب صيانتها من الخلف يجب أن تترك مسافة بين اللوحة والحائط 1.0 م ولا تقل عن 600 مم من إحدى الجوانب.

(5) يجب تركيب اللوحة بطريقة تسمح بالوصول لجميع التوصيلات بسهولة في وقت الصيانة دون قطع التوصيلات الخارجية.

أ4/2/2 التوصيلات الكهربائية

أ1/4/2/2 التوصيلات الكهربائية للمحرك الكهربائي

(أ) تغذى المضخات الرئيسية والاحتياطية بالكهرباء من الشبكة الرئيسية، على أن يغذي مصدر التيار الإضافي مضخة واحدة فقط، انظر شكل (أ2/2/8).

(ب) يجب توفير مصدر تيار منفصل لجميع المضخات الكهربائية كل على حدة.

(ج) يجب توفير مصدر تيار احتياطي لمضخة كهربائية واحدة أو أكثر.

(د) يجب أن يكون الإمداد الكهربائي للوحات التحكم من المصدر الكهربائي الرئيسي أو من مولد كهرباء مباشر من المحول أو لوحة مفاتيح التوزيع الرئيسية.

(هـ) يجب أن تكون الخطوط المغذية للمحركات ولوحات التحكم خطوطاً مستقلة عن بعضها وعن أي معدات أخرى.

(و) يجب عمل الحماية اللازمة للتوصيلات الكهربائية من الحريق والعوامل الخارجية.

(ز) يجب أن تكون الخطوط الكهربائية الواصلة من مصدر التيار ولوحة التحكم والمحركات ذات قدرة لا تقل عن 125% من مجموع الحمل الكامل للتيار المغذي للمحركات.

(ح) جميع التوصيلات الكهربائية تصمم على مبدأ التشغيل المستمر.

(ط) يجب أن لا ينخفض الجهد عند الوصلات الكهربائية عن 15% من الجهد المقرر عند بدء الحركة للمحركات.

(ي) الدوائر الكهربائية التي يعتمد عليها في تشغيل لوحة التحكم يجب أن لا تحتوي على حماية من الحمل الزائد.

(ك) الكبلات التي تستخدم للتوصيلات الكهربائية إلى لوحة التحكم والمحرك تكون من الأنواع التالية:

(1) الكبلات المسلحة المعزولة بالمطاط أو مادة كلوريد متعدد الفنيل (بي.في.سي).

(2) كبلات معزولة بالمطاط أو مادة كلوريد متعدد الفنيل، ومغلفة بأنابيب مسننة.

(3) الكبلات المعزولة معدنيا بالنحاس.

(ل) يجب أن تكون الكبلات أعلى من مستوى الأرض وعلى حوامل الكبلات.

أ2/4/2/2 **التوصيلات الكهربائية لمحركات الديزل:** شكل (أ2/2-9)، شكل (أ2/2-10)، شكل (أ2/2-11).

(أ) جميع التوصيلات الواقعة بين لوحة التحكم والمحرك والبطاريات يجب أن تكون بأقطار كافية وحسب تعليمات الجهة المصنعة.

(ب) جميع التوصيلات تصمم على مبدأ التشغيل المستمر.

(ج) مخطط التوصيلات والتعليمات: كما هو موجود في مخطط التوصيلات الكهربائية للوحات التحكم الكهربائية.

(د) التشغيل والتحكم

التشغيل اليدوي والتلقائي كما هو في تشغيل لوحة تحكم المضخات.

(هـ) ترتيبات معدات التشغيل

(1) يجب تزويد كل محرك ديزل ببطاريتين بحيث تكون سعة كل بطارية كافية لتشغيل المحرك يدويا وتلقائيا.

(2) يبدأ التشغيل بواسطة البطارية الأولى ثم يحول عن طريق مفتاح تحويل تلقائي إلى البطارية الثانية، ما عدا في حالة التشغيل اليدوي حيث يتم التشغيل عن طريق البطارية الأولى.

(3) في حالة فشل المضخة بعد محاولات التشغيل يجب أن توقف اللوحة هذه المحاولات وتعطي إنذاراً مسموعاً ومرئياً.

(4) محاولات التشغيل تحتوي علـــى 6 دورات مسموعة يفصل بينها فترات انتظار بزمـــن وقدره 15 ث لكل دورة وفترة انتظار.

(و) طريقة الإيقاف

(1) يدويا – كما هو في مضخة الكهرباء.

(2) تحكم الطوارئ – في حالة فشل تشغيل المضخة تلقائيا يجب توفير وسيلة لتحويل التشغيل يدويا.

أ3/4/2/2 **مخطط التوصيلات الكهربائية والتعليمات**

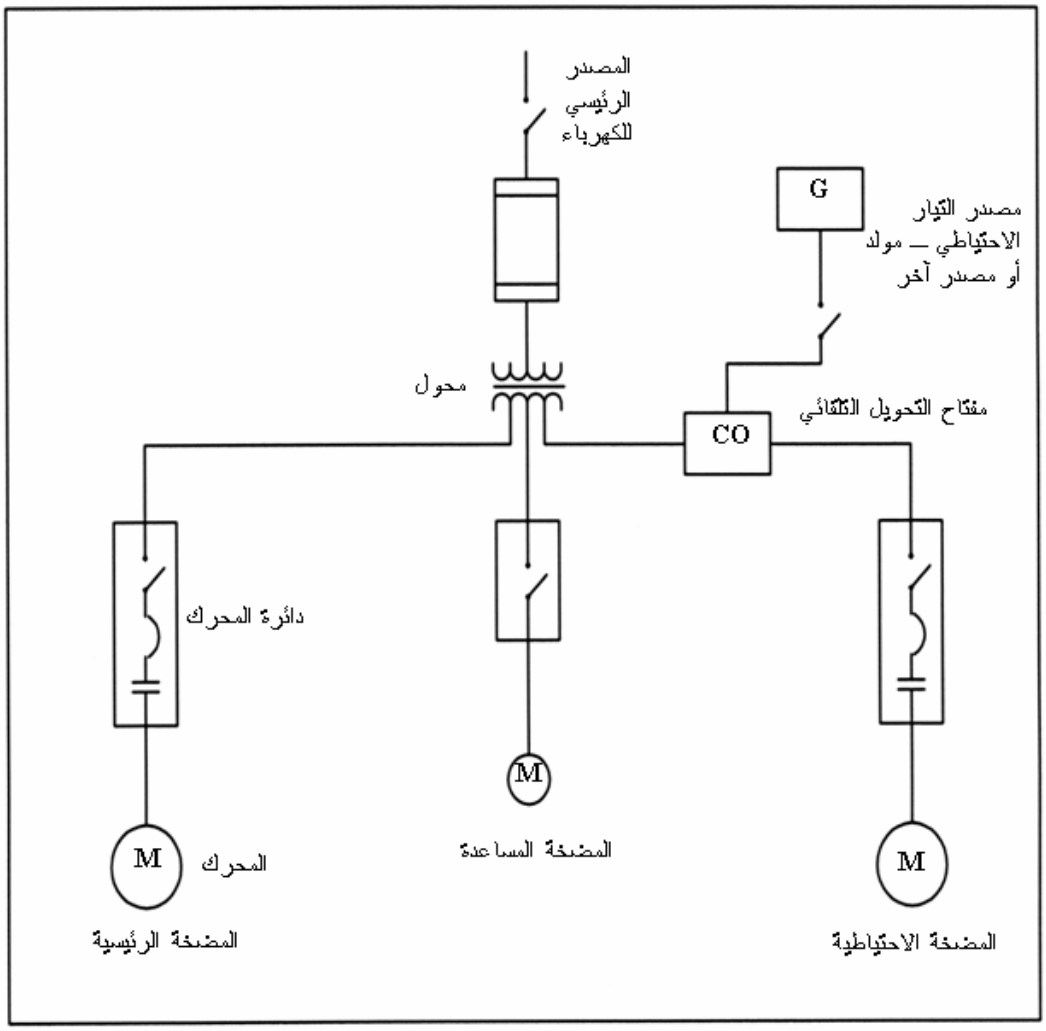
(أ) يجب أن تحتوي كل لوحة على مخطط للتوصيلات الكهربائية.

(ب) يجب تمييز أو ترقيم جميع التوصيلات الكهربائية بحيث تتطابق مع مخطط التوصيلات الكهربائية المرفق.

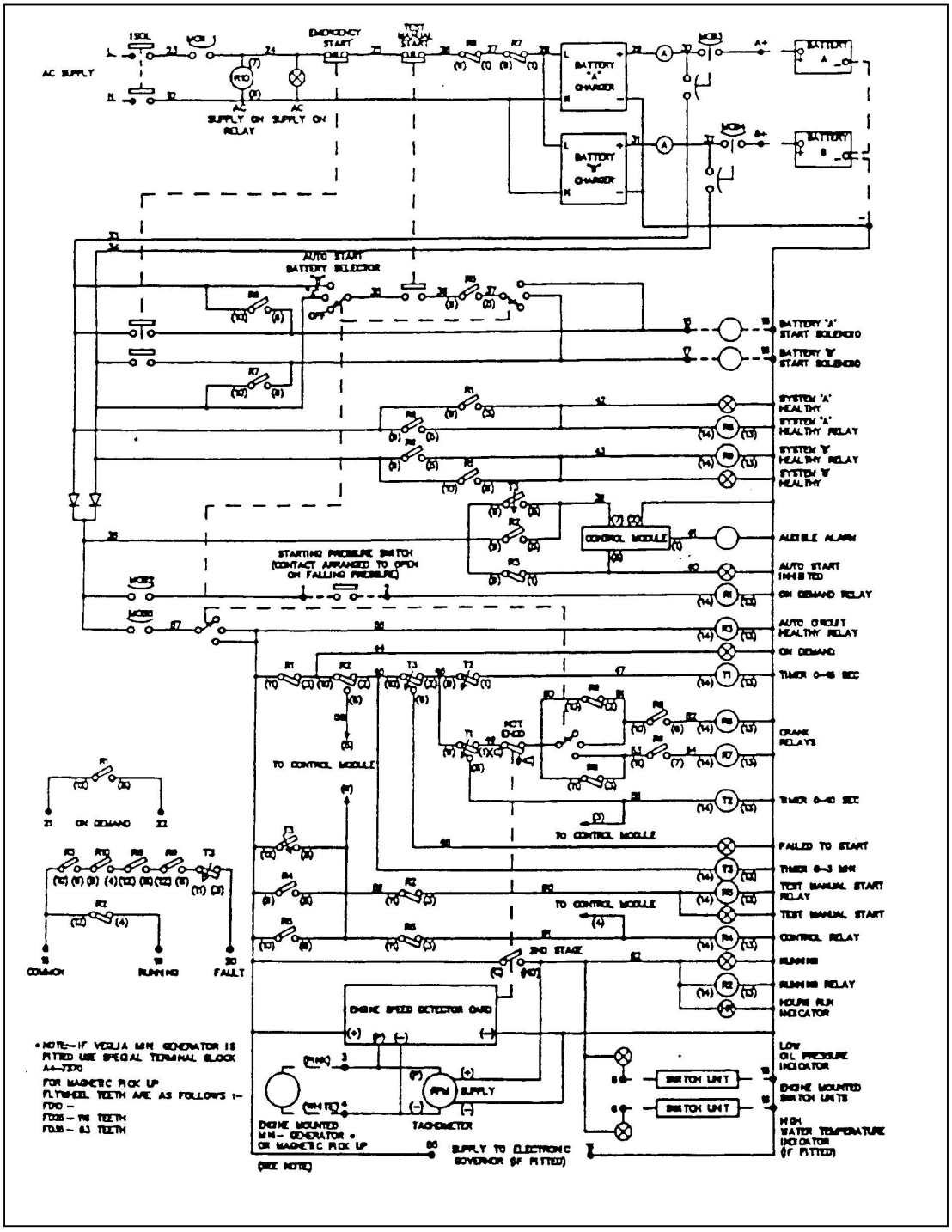
(ج) يجب أن تحتوي جميع عناصر التحكم والمفاتيح الكهربائية وقواطع التيار على علامات مميزة لاسم الجهة المصنعة والرقم والتعليمات الكهربائية والجهة المعتمدة منها.

(د) يجب أن تحتوي كل لوحة على تعليمات التشغيل.

(هـ) يجب وضع رموز قراءة المخططات لجميع عناصر النظام.

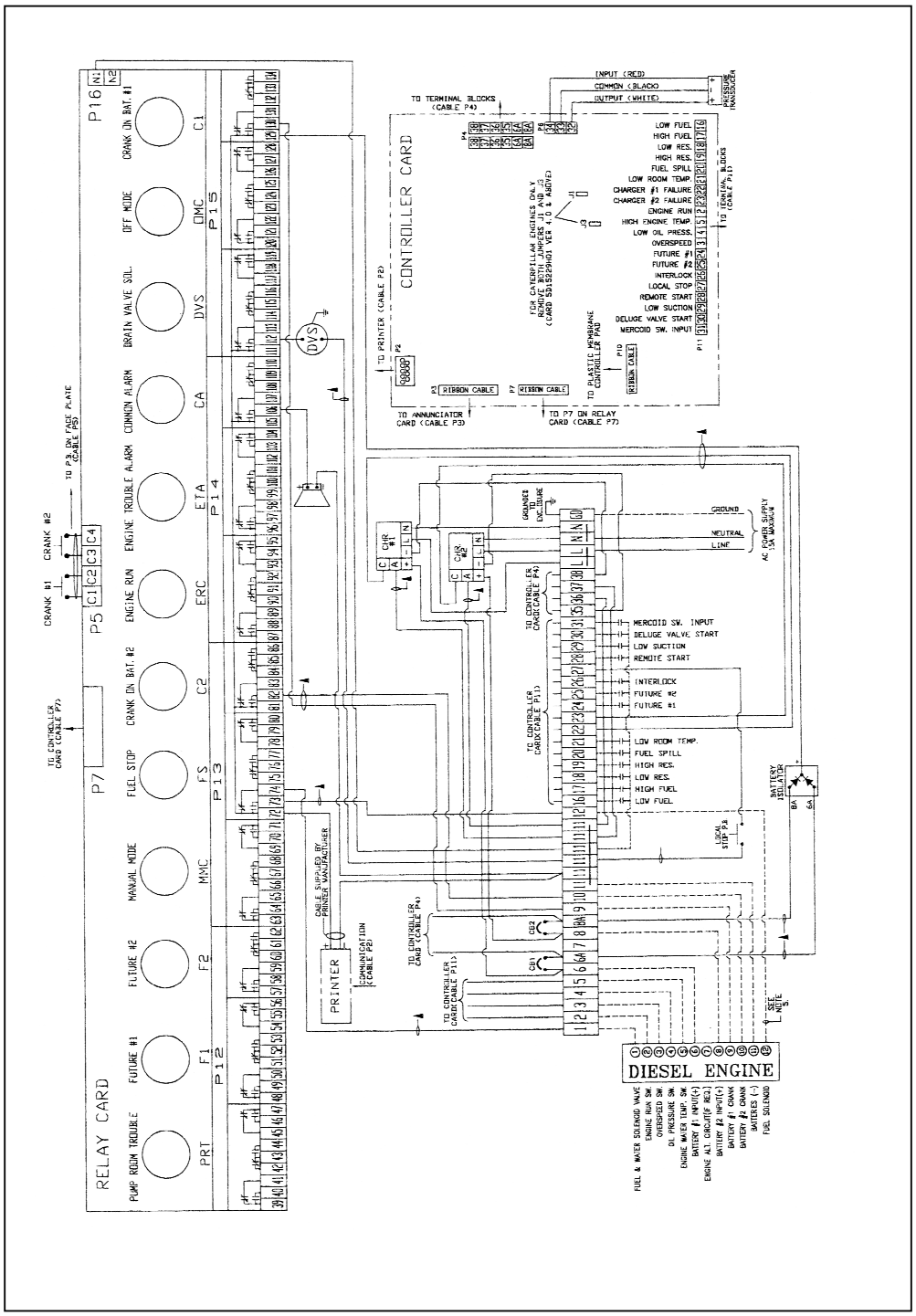


شكل (أ2/2-8) التوصيل الكهربائي لمضخات الحريق



شكل (أ/2/2-9) نموذج المخطط الكهربائي لدوائر لوحة التحكم لمضخة الديزل حسب LPC

شكل (أ/2/2–10) نموذج للوحة التحكم لمضخة الديزل حسب NFPA



شكل (أ2/2–11) نموذج المخطط الكهربائي لدوائر لوحة التحكم لمضخة الديزل حسب NFPA

4/4/2/2أ شهـــادة الفحص

يجب أن تحتوي شهادة الفحص للوحة التحكم والمضخات على المعلومات التالية:

(أ) اسم العميل (الجهة المصنعة).

(ب) رقم مرجع العميل.

(ج) رقم المخطط الكهربائي.

(د) النوع.

(هـــ) القدرة (كيلو وات).

(و) الإمداد الرئيسي.

(ز) إمداد دائرة التحكم.

(ح) التشغيل عند 85% و 110% من الجهد المقدر.

(ط) الفحص اللحظي للخطوط الرئيسية ودائرة المحرك.

(ي) الفحص اللحظي لدائرة التحكم (كيلو فولت/د).

(ك) اختبار مقاومة العازل.

(ل) الفحص الميكانيكي.

(م) حقن التيار.

(ن) التأكد من حركة دوران المحرك.

(س) المحاكاة الكاملة لأجهزة التحكم.

(ع) التاريخ.

ملحق (ب)
خواص المضخات

ب1/2/2 منحنيات الأداء

ب1/1/2/2 يتم تقديم منحنيات الأداء للمضخة المطلوبة ممثلة بمقياس رسم 5:1 م ــ ماء للضغط أو 1 سم: 10 م ــ ماء للضغط على المحور الرأسي ويكون ارتفاع هذا المحور 20 سم.

ب2/1/2/2 يتم تمثيل التدفق بوحدات ل/د على المحور الأفقي ويكون هذا المحور بطول 30 سم، ويمثل مقياس الرسم كالتالي:

(أ) المضخات المساعدة والمضخات الصغيرة حسب **LPC**، شكل (ب2/2-1).

(ب) المضخات للخطورة الخفيفة ــ 15 و 30 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-2).

(ج) المضخات للخطورة الخفيفة ــ 45 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-3).

(د) المضخات للخطورة العادية المجموعة الأولى ــ 15 و 30 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-4).

(هـ) المضخات للخطورة العادية المجموعة الأولى ــ 45 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-5).

(و) المضخات للخطورة العية المجموعة الثانية ــ 15 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-6).

(ز) المضخات للخطورة العاالدية المجموعة الثانية 30 ــ 45 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-7).

(ح) المضخات للخطورة العادية المجموعة الثالثة ــ 15 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-6).

(ط) المضخات للخطورة العادية المجموعة الثالثة ــ 30 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-8).

(ي) المضخات للخطورة العادية المجموعة الثالثة ــ 45 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-9).

(ك) المضخات للخطورة العادية المجموعة الثالثة الخاصة ــ 15 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-10).

(ل) المضخات للخطورة العادية المجموعة الثالثة الخاصة ــ 30 م حسب **LPC**، شكل (ب2/2-8).

(م) المضخات للخطورة العالية حسب **LPC**، شكل (ب2/2-11أ) و شكل (ب2/2-11ب).

(ن) المضخات الصغيرة للخطورة الخفيفة حسب **NFPA**، شكل (ب2/2ــ12).

(س) المضخات المتوسطة للخطورة العادية حسب **NFPA**، شكل (ب2/2ــ13).

(ع) المضخات الكبيرة للخطورة العالية حسب **NFPA**، شكل (ب2/2ــ14).

ملاحظة: نظام مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول) يوضح أنواع الخطورة.

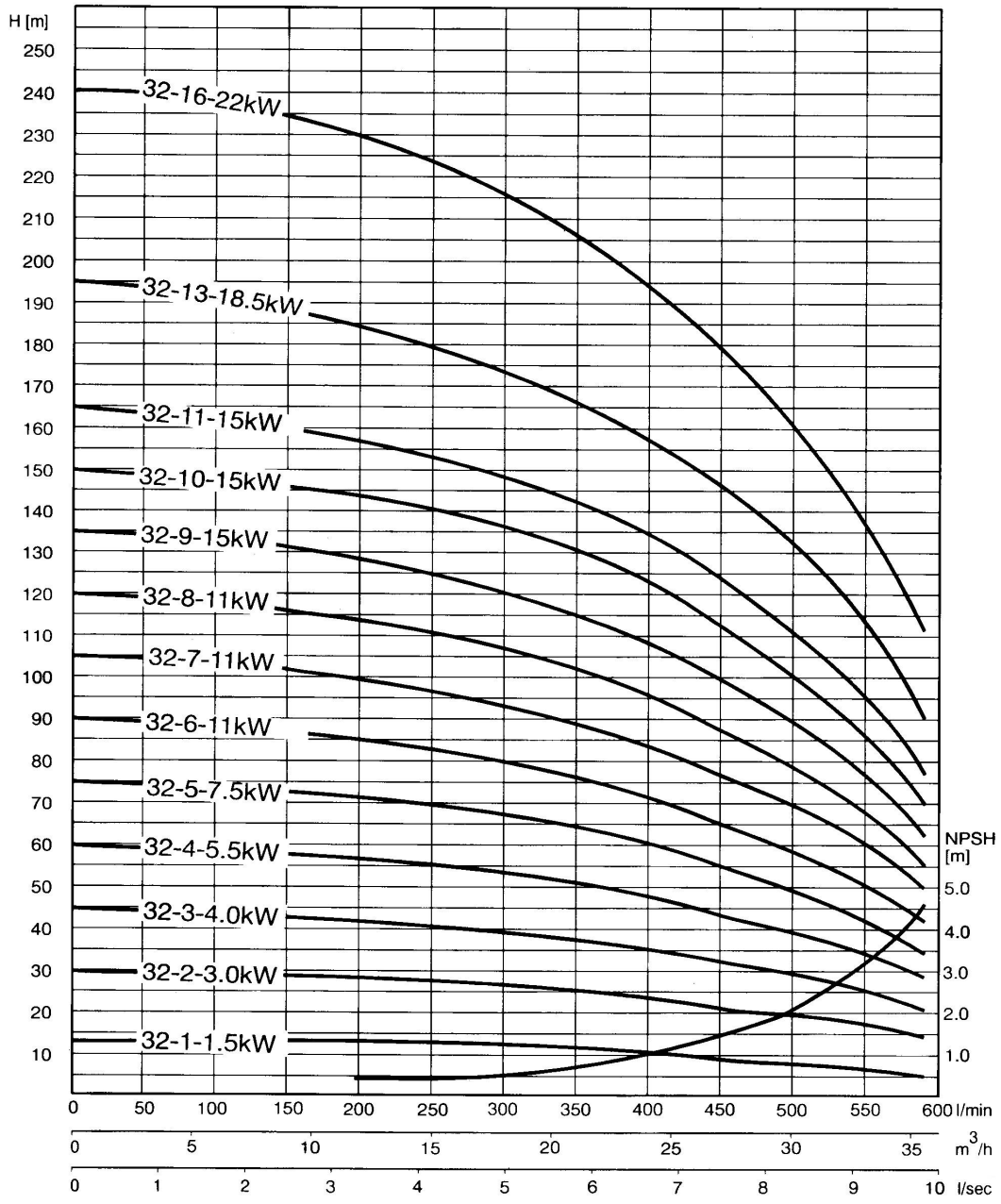
ب3/1/2/2 تمثل القدرة الفرملية المطلوبة للمضخة (استهلاك الكهرباء بالكيلو وات) أسفل أو أعلى منحنى الأداء للتدفق والضغط بمقياس رسم مناسب.

ب4/1/2/2 يمثل منحنى كفاءة المضخة عند نقاط مختلفة للمنحنيات الخاصة بالتدفق والضغط.

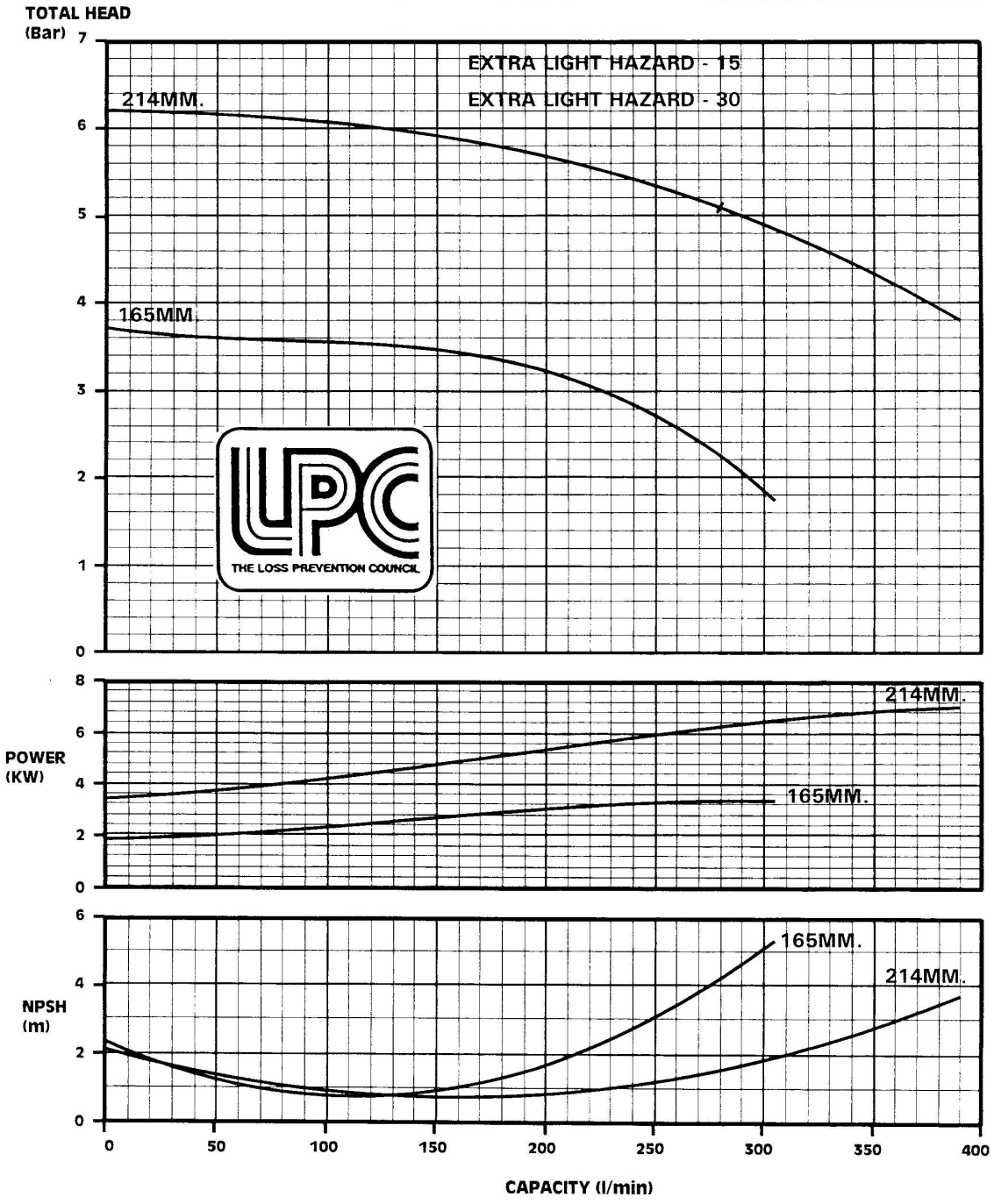
ب5/1/2/2 يمثل أكثر من منحنى للتدفق والضغط بتغيير قطر قرص الدفع.

ب6/1/2/2 تمثل منحنيات التدفق والضغط عند السرعات المختلفة للمحرك (والمضخة).

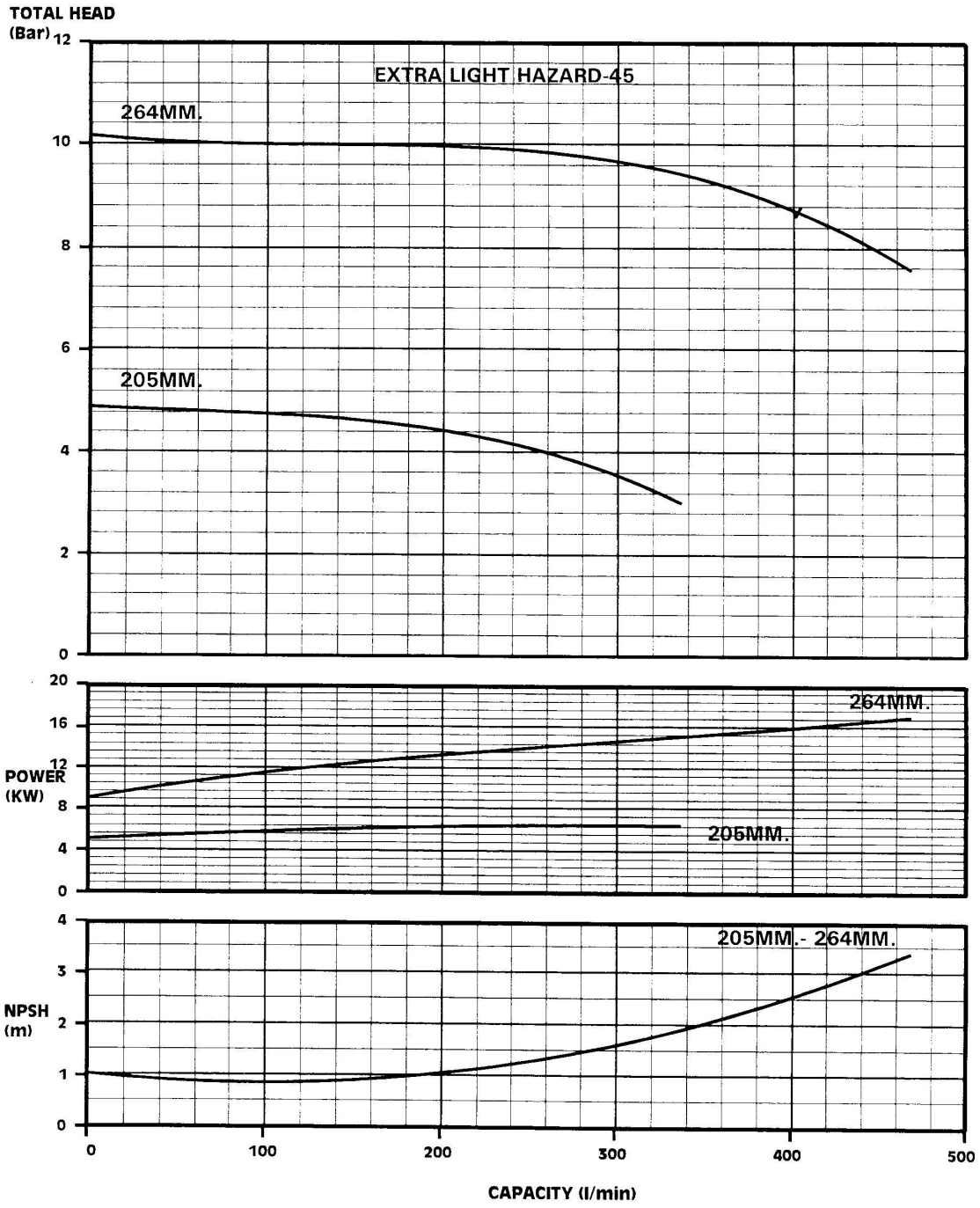
ب7/1/2/2 إذا اختلف المنحنى الأصلي للتدفق والضغط عن المنحنى نتيجة تركيب صفيحة الضغط يمثل المنحنى الجديد بالخطوط والمنحنى الأصلي بنقاط.



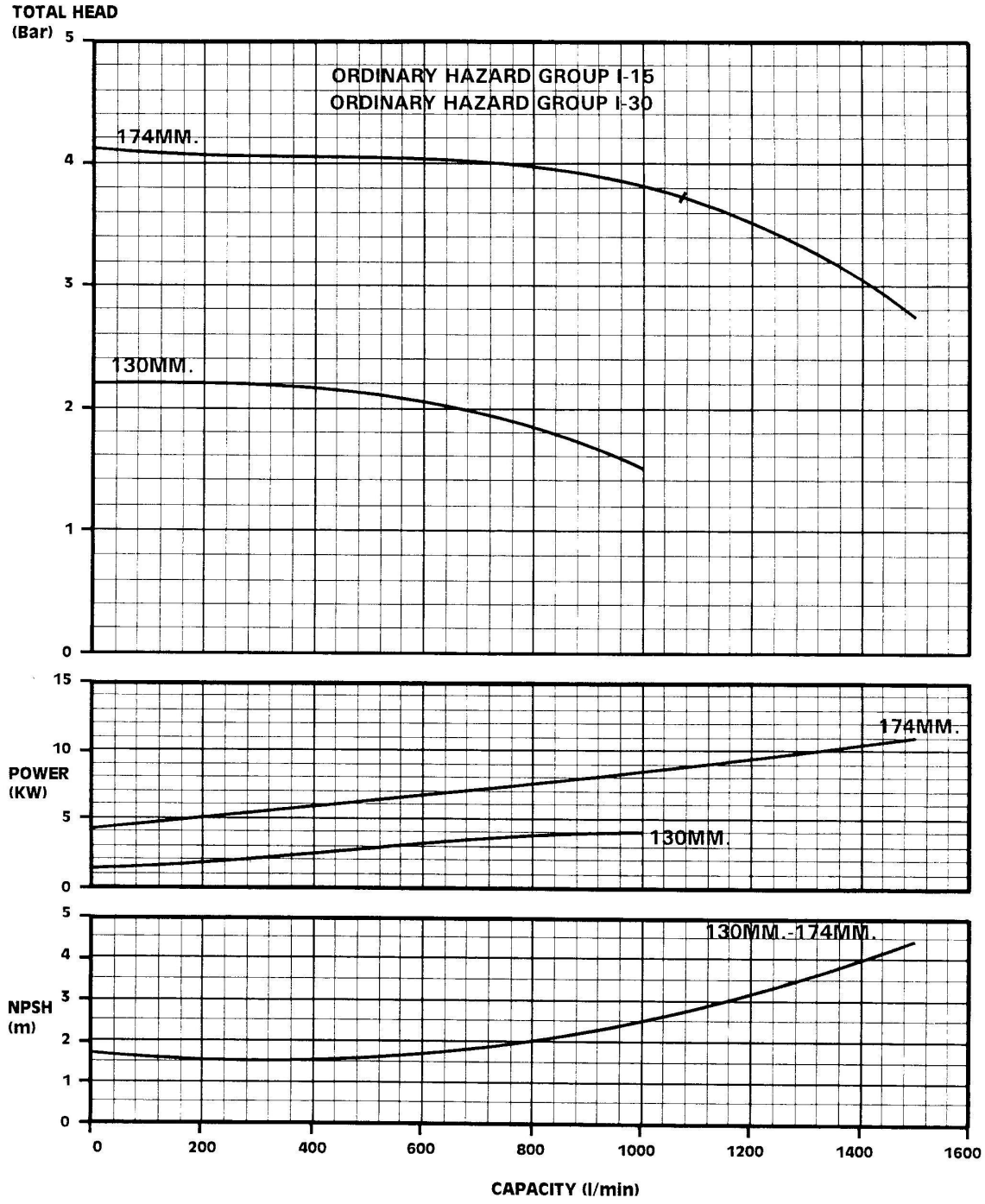
شكل (ب2/2-1) المضخات المساعدة والمضخات الصغيرة حسب LPC



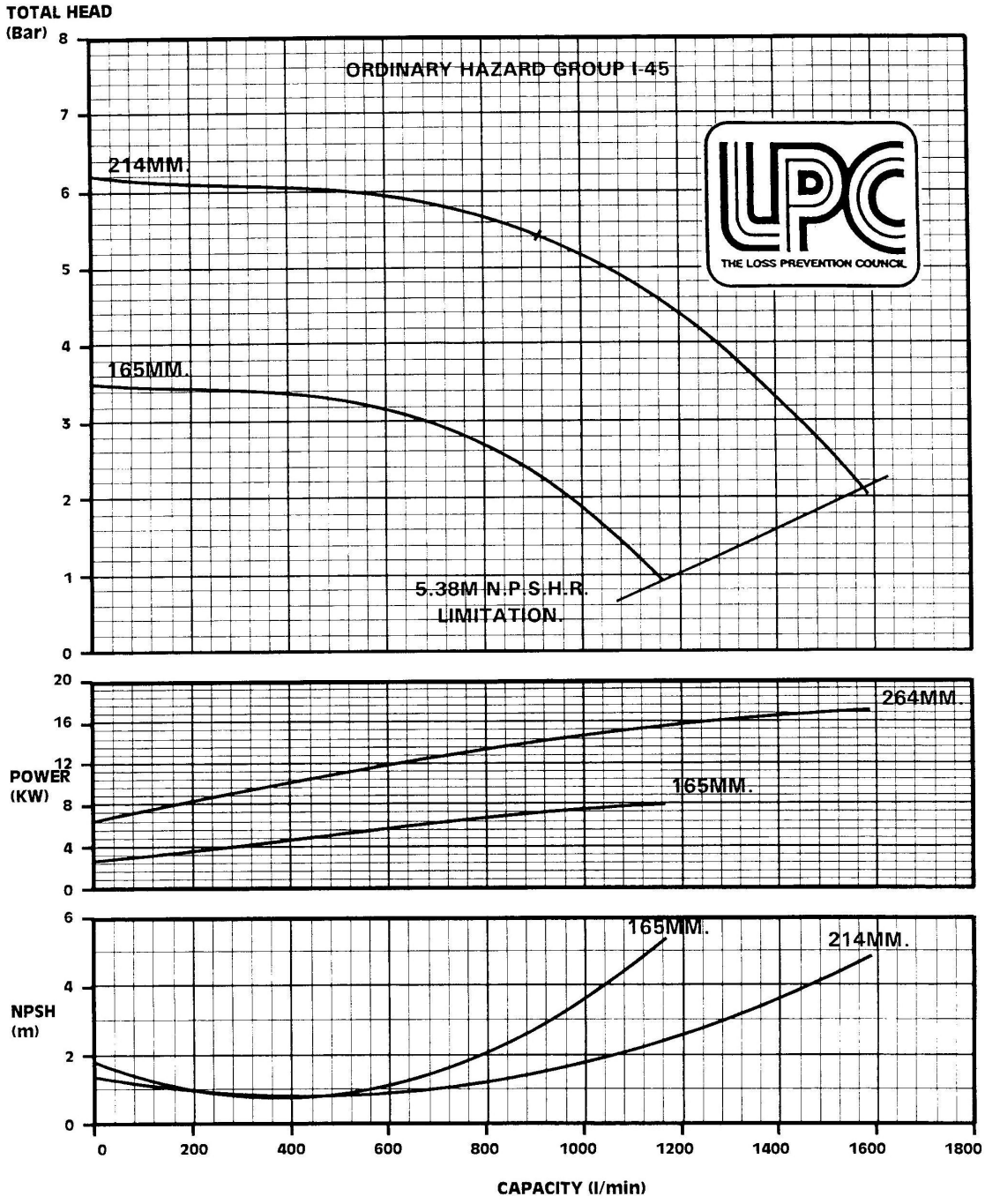
شكل (ب2/2-2) المضخات للخطورة الخفيفة- 15 م و 30 م حسب LPC



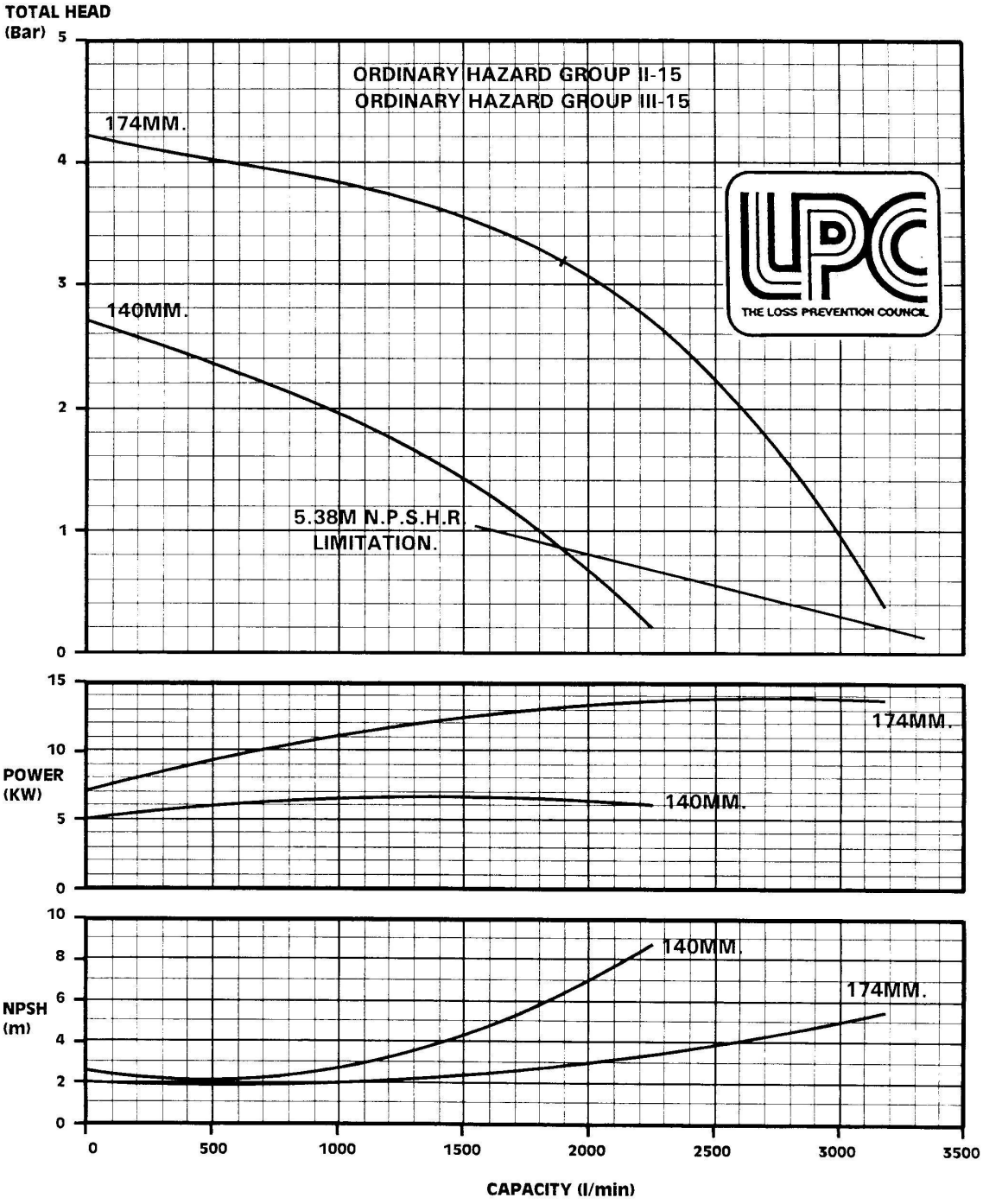
شكل (ب2/2-3) المضخات للخطورة الخفيفة ــ 45 م حسب LPC



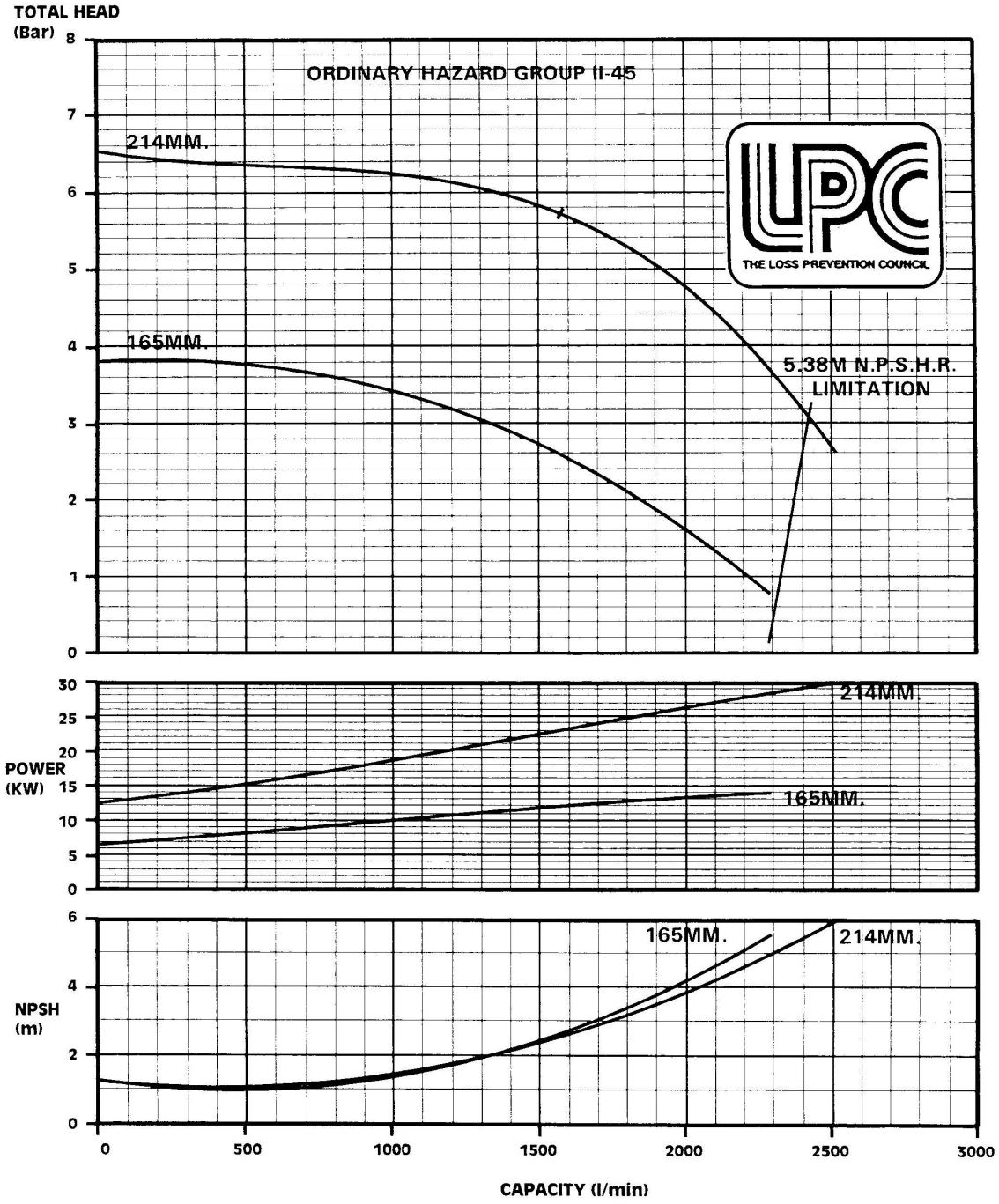
شكل (ب2/2-4) المضخات للخطورة العادية الأولى- 15 م و 30 م حسب LPC



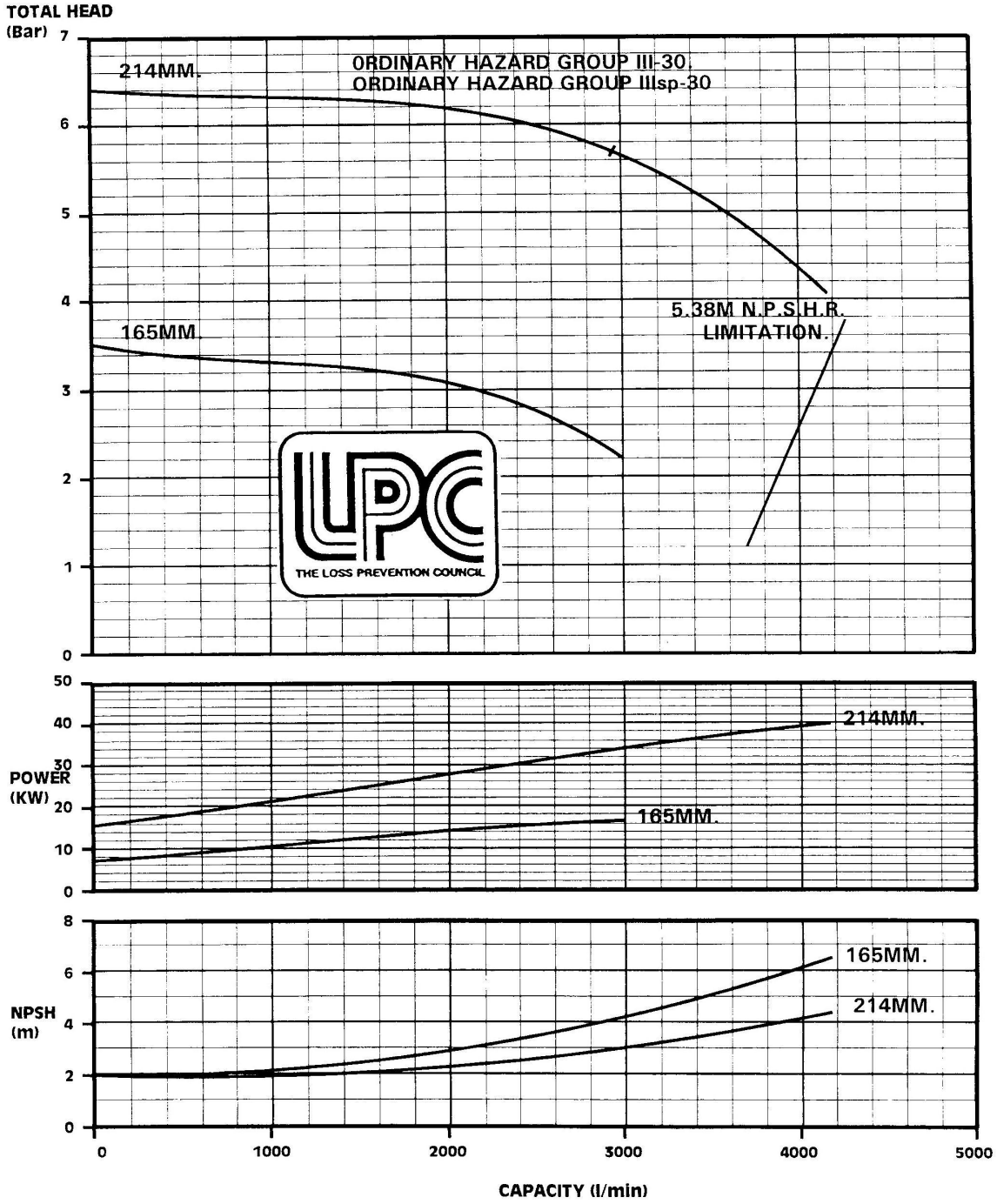
شكل (ب2/2-5) المضخات للخطورة العادية الأولى– 45 م حسب LPC



شكل (ب2/2-6) المضخات للخطورة العادية الثانيةو للخطورة العادية الثالثةـ 15 م حسب LPC

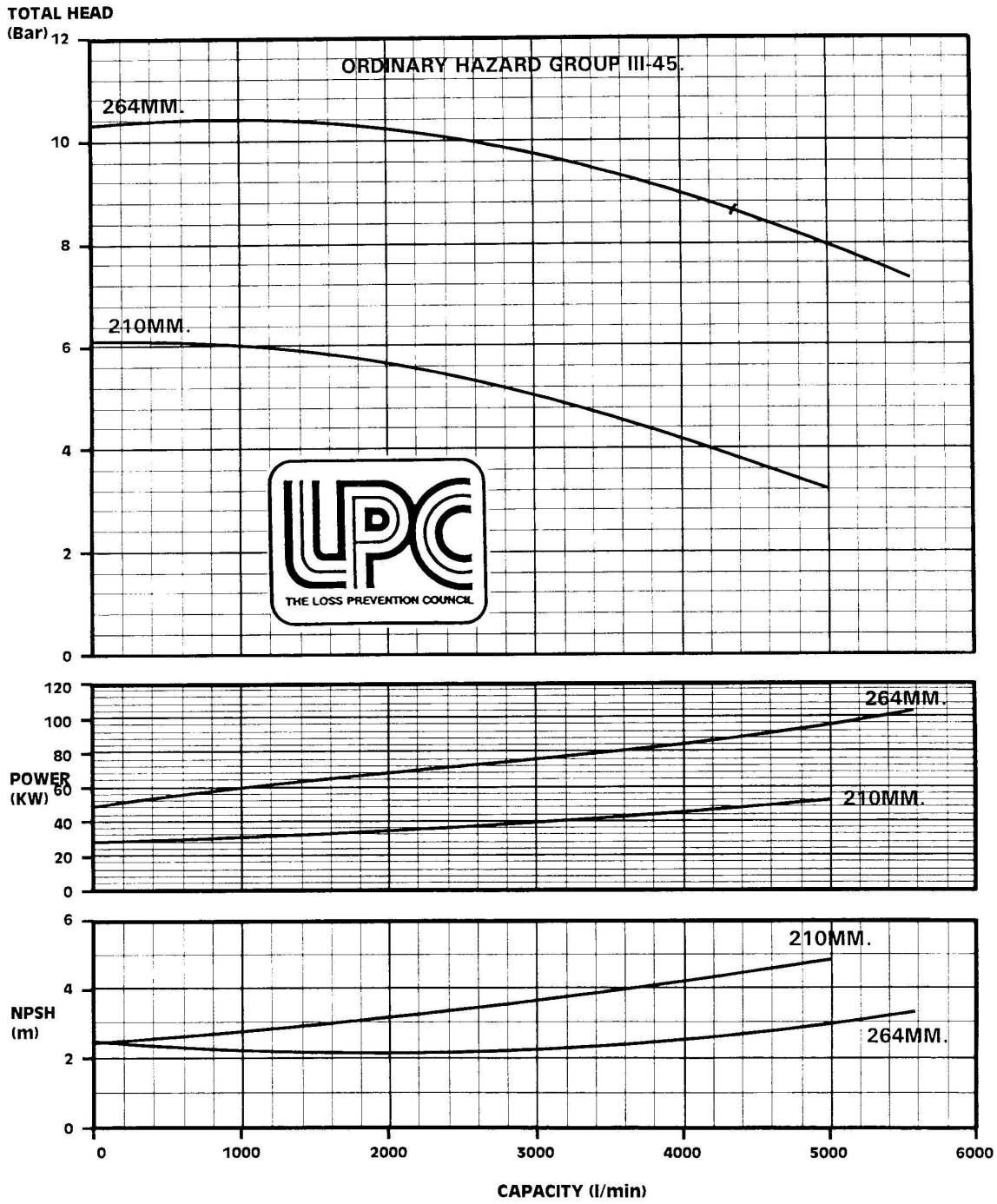


شكل (ب2/2ـ7) المضخات للخطورة العادية الثانيةـ 45 م حسب LPC

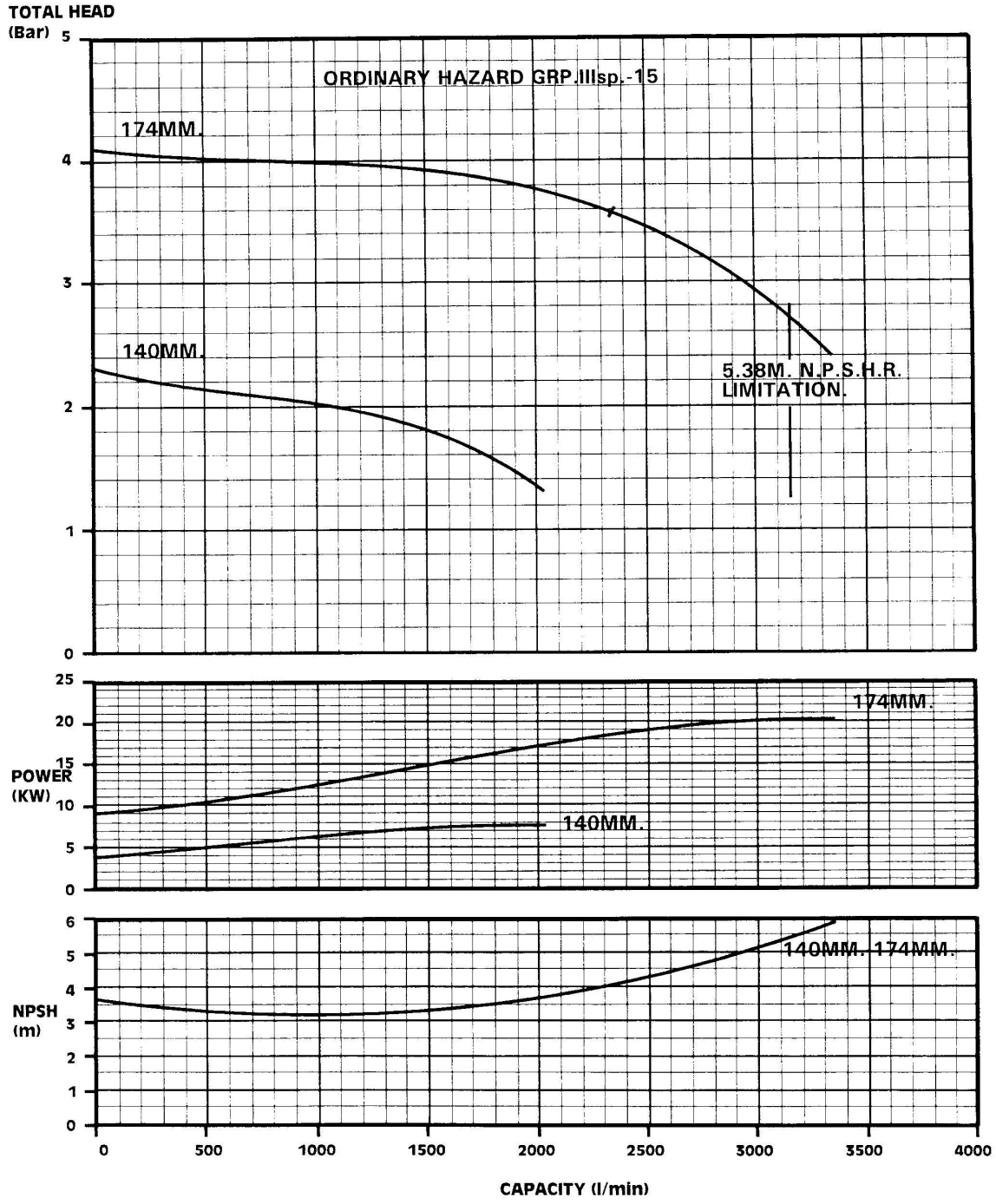


شكل (ب2/2ـ8) المضخات للخطورة العادية الثالثةـ 30 م

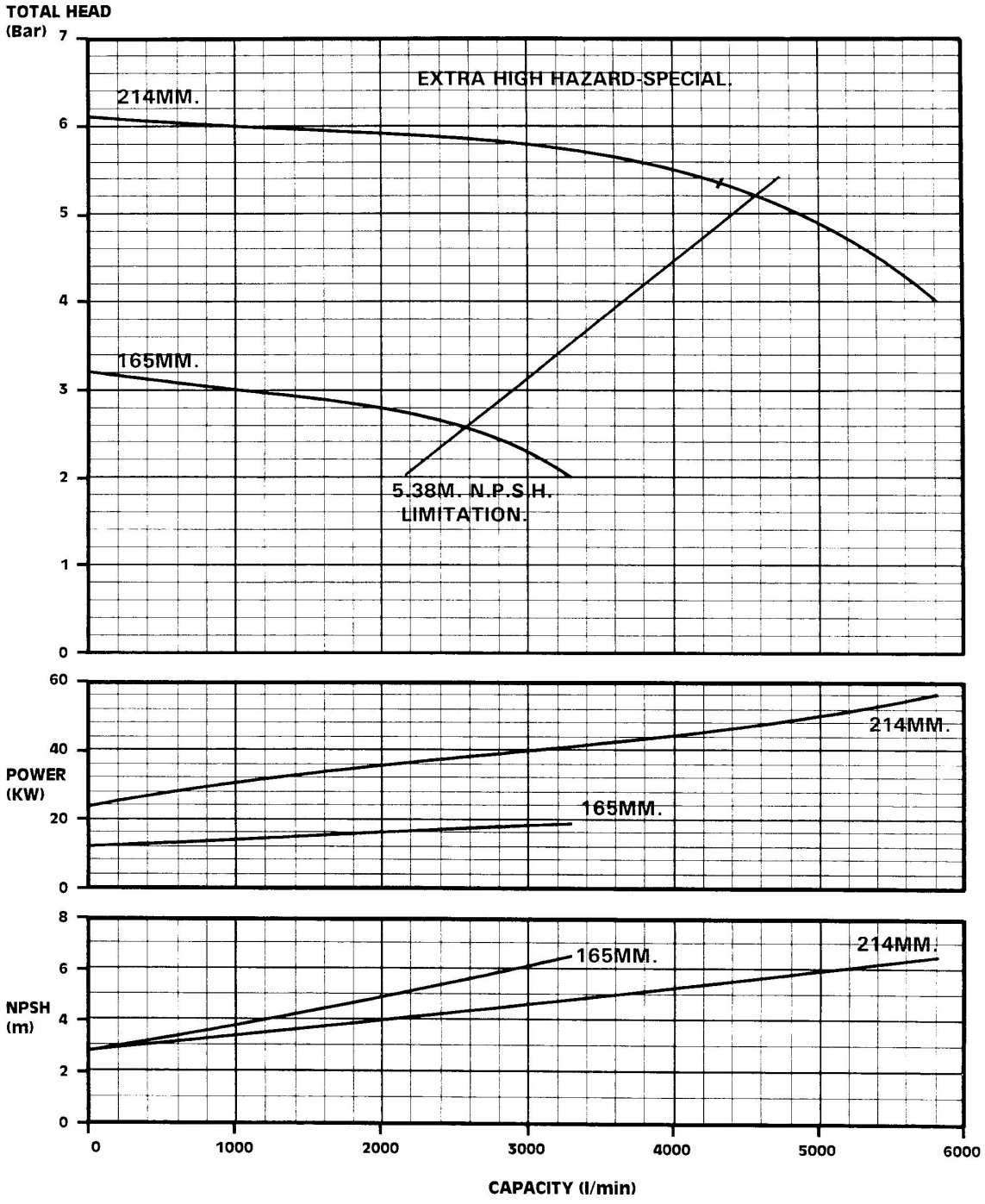
و للخطورة العادية الثالثة الخاصةـ 15 م حسب LPC



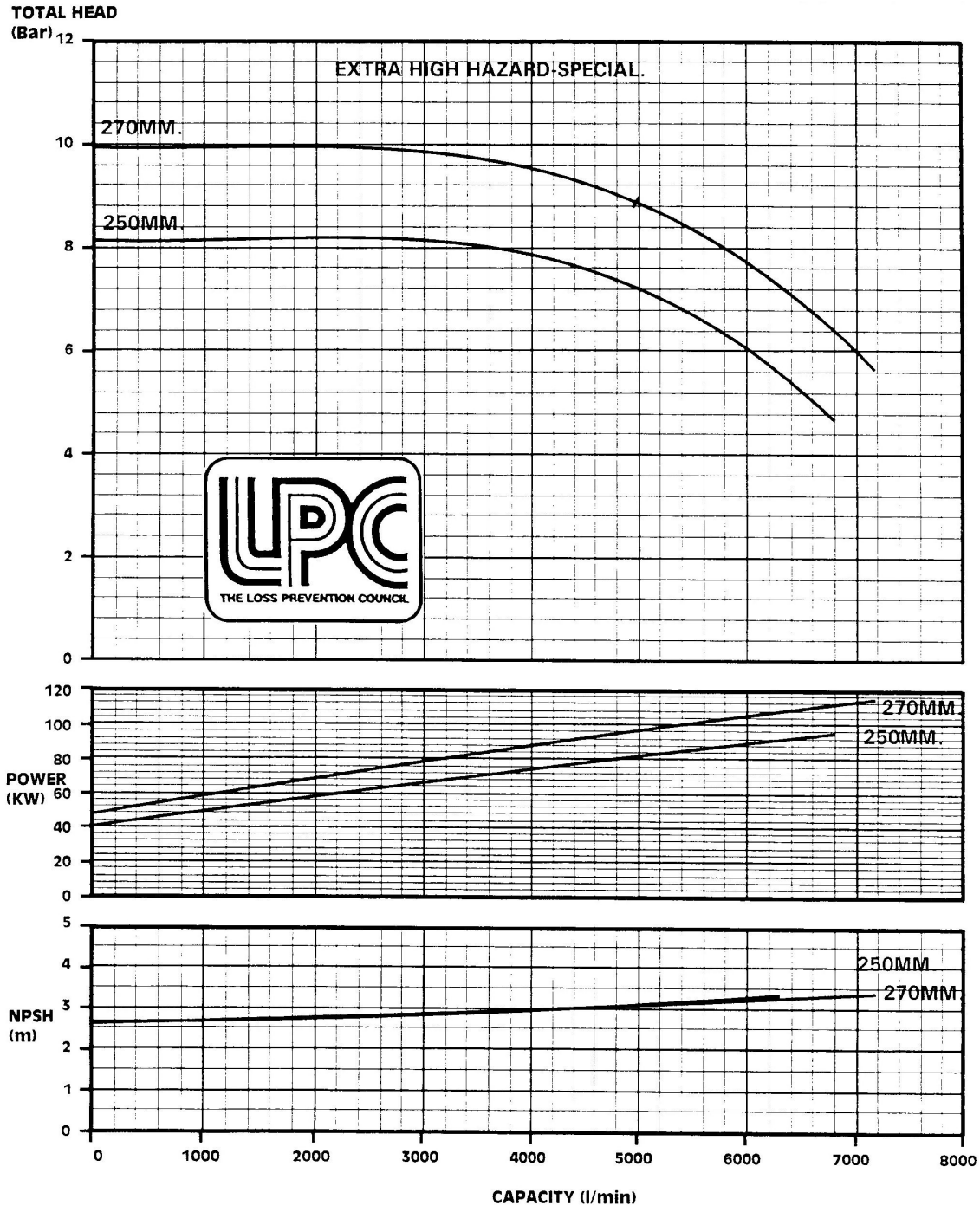
شكل (ب2/2ـ9) المضخات للخطورة العادية الثالثةـ45 م حسب LPC



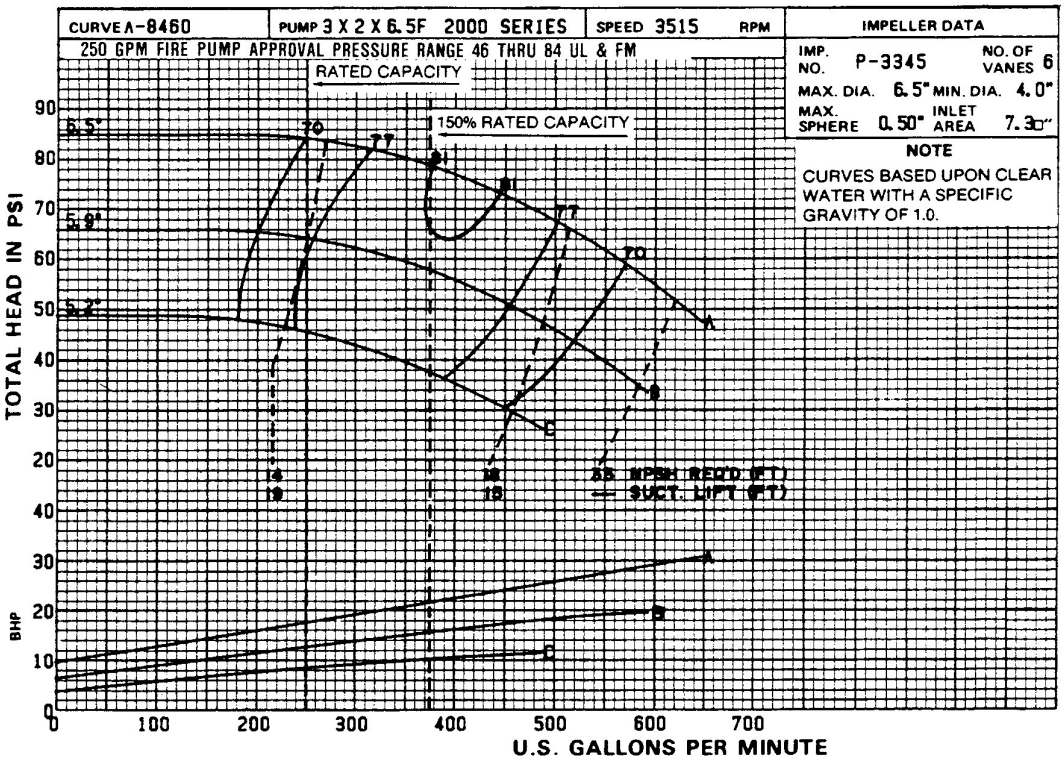
شكل (ب2/2ـ10) المضخات للخطورة العادية الثالثة الخاصةـ 15 م حسب LPC



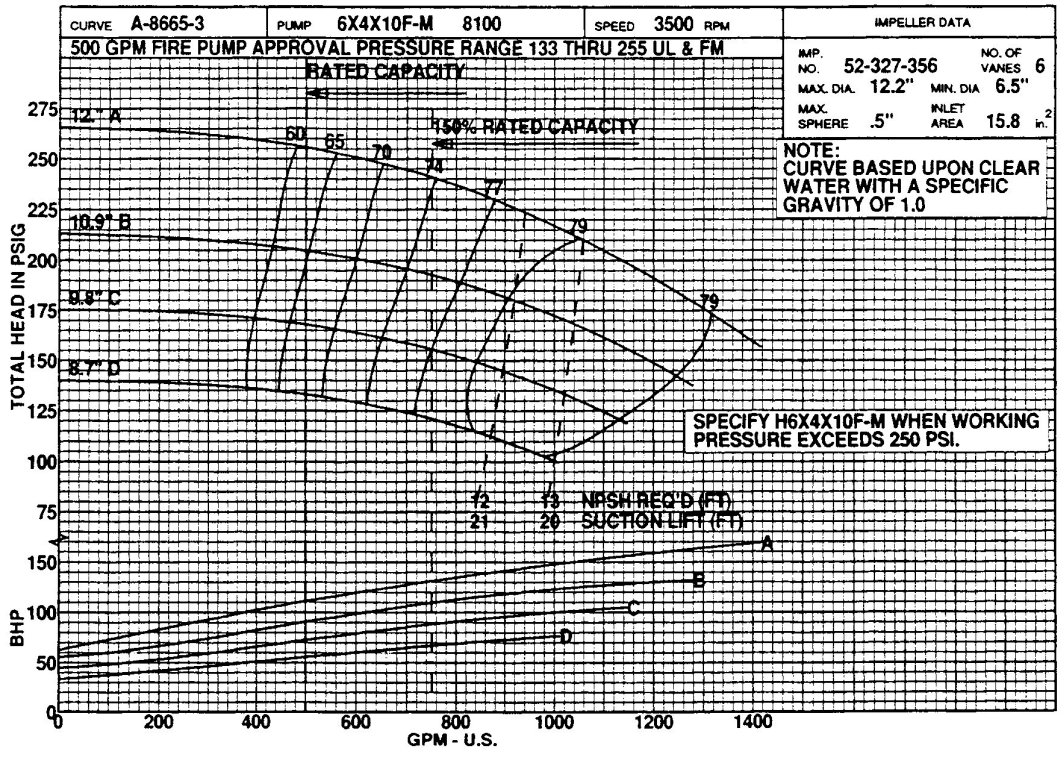
شكل (ب2/2ـ11أ) المضخات للخطورة العالية حسب LPC



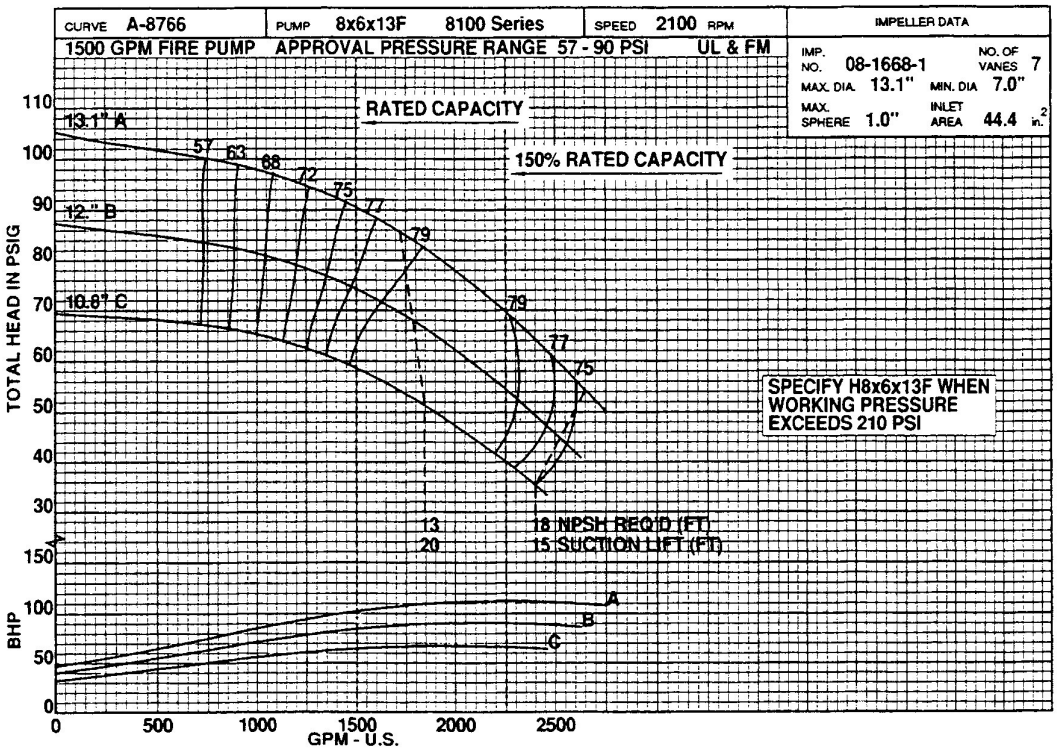
شكل (ب2/2ـ11ب) المضخات للخطورة العالية حسب LPC



شكل (ب2/2ـ12) المضخات الصغيرة للخطورة الخفيفة حسب NFPA



شكل (ب2/2ـ13) المضخات المتوسطة للخطورة العادية حسب NFPA



شكل (ب2/2ـ14) المضخات الكبيرة للخطورة العالية حسب NFPA

ب2/2/2 خواص المضخات حسب المواصفات LPC

ب1/2/2/2 يجب أن تكون المضخة مخصصة لتغذي نظام مرشات فقط و تكون منفصلة عن مضخة تغذية فوهات الرش. وتكون مواصفات مضخة فوهات الرش حسب مواصفات دولية أخرى، ومن الممكن أن تغذي مضخة المرشات خراطيم مطاطية بقطر 25 مم فقط.

ب2/2/2/2 يجب أن يكون ضغط السحـــب موجباً، أي أن يكون مستوى سحب المياه فوق مأخذ المضخة أعلى من مستوى محور المضخات (للمضخات الأفقية). وفي حالات خاصة (حسب الترخيص) إذا كان ضغط السحب سالبا يجب عمل وسيلة لتغذية المضخة بالمياه عند التشغيل حتى لا يحدث ارتفاع درجة حرارة المحرك، ويتم ذلك بتوفير خزان تحضير.

ب3/2/2/2 يجب أن يوفر نظام لتحضير المياه بسعة مناسبة لا تقل عن 1.0 م^3، ويكون الخزان على ارتفاع مناسب ومن الممكن إعادة تعبئته في أي وقت بخط المدينة إذا وجد، ويوصل الخزان إلى المضخة مباشرة عند نقطة على خط الدفع مع توصيل صمام ضغط خلفي عند اقرب نقطة من المضخة.

ب4/2/2/2 يجب أن يكون الخط الواصل من خزان التحضير للمضخة بقطر لا يقل عن 25 مم للمضخات حسب الخطورة الخفيفة ولا يقل عن 50 مم في حالة المضخات للخطورة العادية والعالية.

ب5/2/2/2 إذا كانت المضخة تعمل تحت ضغط سحب موجب يجب ألا تزيد سرعة المياه في خط السحب عن 1.8 م/ث في حالة أقصى تدفق لأنظمة الحريق المحسوبة هيدروليكيا.

ب6/2/2/2 يجب ألا تقل أقطار مآخذ أنابيب السحب للمضخات حسب

(أ) الخطورة الخفيفة عن 80 مم.

(ب) الخطورة العادية عن 150 مم.

(ج) الخطورة العادية من الدرجة الثالثة والخطورة العالية عن 200 مم. ويجب ألا تزيد سرعة المياه في الأنابيب عن 1.5 م/ث.

ب7/2/2/2 يجب ألا يقل صافي ضغط السحب الموجب المتاح عن 5.9 م ــ ماء عندما تعمل المضخة عند أي تدفق حتى أقصى تدفق، وألا يزيد صافي الضغط السالب المطلوب عن 5.4 م عند التدفق المطلوب حتى أقصى تدفق.

ب8/2/2/2 يجب تركيب صمام قدم ومصفاة عند مأخذ المضخة. وإذا كانت المضخات تسحب المياه من مصدر مياه كبير نسبيا أن يكون مستوى مركز محور المضخات أقل من مستوى المياه بما لا يقل عن 85 مم.

ب9/2/2/2 يجب ألا يزيد الفرق بين مستوى المياه ومركز محور المضخات عن 3.7 م إذا كان ضغط السحب سالباً في أي حال من الأحوال.

ب10/2/2/2 أداء المضخات المغذية لأنظمة الحريق المحسوبة هندسياً: يجب أن تقع نقاط الضغط المناظر للتدفق المطلوب على المنحنى وبحيث لا يوجد أي زيادة كبيرة في التدفق عند أقل مستوى رأسي قريب من المضخات عن أبعد نقطة من المضخات، وبحيث ينخفض الضغط مع زيادة التدفق تدريجيا. وجدول (2/2/2-1) يعطي نقاط الأداء المطلوبة لمنحنى المضخات حسب درجة الخطورة وارتفاع مآخذ النظام عن مستوى المضخات.

ب11/2/2/2 في مضخات الأنظمة المحسوبة هيدروليكيا يجب أن تعطي المضخة تدفقاً من 125 ــ 135% من التدفق المطلوب لعدد المرشات بدون حدوث حالة حمل زائد.

ب12/2/2/2 يجب ألا يقل ضغط السحب السالب للمضخة عن 4.5 م ــ ماء عندما تعمل المضخة عند أقصى تدفق.

ب13/2/2/2 يجب ألا يزيد الضغط عن 10 بار عند مخرج المضخة عندما يكون التدفق أقل ما يمكن، مع الأخذ في الاعتبار الزيادة في سرعة المحرك أو زيادة ضغط السحب أو اختلاف الضغط في حالة السحب الموجب أو السالب. وفي حالة زيادة الضغط المقرر يجب أخذ الاحتياطات بتوفير وسيلة خفض الضغط.

(أ) يجب تزويد المضخة بصفيحة الضغط بحيث يكون الضغط الخارج من المضخة عند التدفق المطلوب كما هو موضح بجدول (2/2-1)، أو لتعطي شكل المنحنى المطلوب إذا كان ضغط السحب = صفراً (باعتبار أكبر تدفق).

(ب) تعتبر صفيحة الضغط كوحدة واحدة مع المضخة ويحسب معامل K لصفيحة الضغط من المعادلة:

$$K^2 = \frac{Q^2}{P}$$ معادلة (ب2/2-1)

حيث:

Q = التدفق المطلوب

P = الانخفاض في الضغط خلال الصفيحة

وفي جميع الأحوال يجب أن تعطي صفيحة الضغط السرعة المطلوبة عند التدفق والضغط كما هو موضح بجدول(2/2-1)، وألا يزيد استهلاك الطاقة للمحرك عند السرعة المطلوبة حتى إذا كان التدفق هو أعلى تدفق للمضخة.

(ج) يجب ألا يقل قطر فتحة صفيحة الضغط عن 50% من قطر الأنبوب المركبة عليه أو أنبوب دفع المضخة وبالسمك المناسب كما بجدول (ب2/ 2 -1).

(د) يجب ألا تبعد صفيحة الضغط أكثر من ضعف قطر الأنبوب من وصلة المضخة باتجاه التدفق، ويجب أن تركب بحيث يسهل رؤية المعلومات موضحة قطر الأنبوب ومعاملK للفتحة ومعلومات تمييزها.

جدول (ب2/2 -1) سمك صفيحة الضغط

قطر الأنبوب (مم)	سمك صفيحة الضغط (مم)
65	3
80	3
100	6
150	6
200	9

ب3/2/2 خواص المضخات حسب المواصفات NFPA

ب1/3/2/2 يجب ألا يقل الضغط عن 65% من الضغط المطلوب عندما يصل التدفق إلى 150% من التدفق المطلوب.

ب2/3/2/2 يجب أن يمر منحنى(الضغط ــ التدفق) على نقطة تقاطع التدفق مع الضغط المطلوبين أو أن تكون النقطة أسفل المنحنى وقريبة منه.

ب3/3/2/2 يجب ألا يزيد أعلى ضغط للمضخة في حالة عدم وجود تدفق عن 120% من الضغط المطلوب للمضخة المنفصلة أفقيا، ولا يزيد عن 140% للمضخة طرفية السحب.

ب4/3/2/2 يجب أن يتوفر للمضخة صافي ضغط سحب موجب لا يقل عن 5.9 م ــ ماء عند 150% من التدفق المقرر للمضخة.

ب5/3/2/2 يجب أن تكون السعات المقررة للمضخات لأقرب 400 ل/د بحيث تكون المضخات مجموعـــات تلبي احتياجات الأنظمة مثل المجموعة الأولى (400 ــ 800 ــ 1200 ــ 2000) ل/د، و المجموعة الثانية (2000 ــ 3000 ــ 4000) ل/د، و المجموعة الثالثة (4000 ــ 6000 ــ 8000 ــ 10000) ل/د.

ب6/3/2/2 تكون المجموعة الأولى محددة بـــ 130% من السعة المقررة وبقدرة فرملية قصوى حتى 22.5 كيلو وات وذلك للأنظمة الصغيرة.

ب7/3/2/2 يكون تشغيل المضخة تلقائياً، ويكون إيقافها إما يدوياً حسب مواصفات **LPC** أو تلقائياً حسب مواصفات **NFPA**. ويجب عمل وسيلة لعزل تأثير مفتاح الضغط على تشغيل وإيقاف المضخة يدوياً ويجب عدم تشغيل المضخات تلقائياً في حالة السحب السالب، وذلك بالوسيلة المناسبة.

ب8/3/2/2 يتم تشغيل المضخات عن طريق مفتاح ضغط أو بواسطة مفتاح تدفق في حالات خاصة منها:

(أ) إذا كان عدد المرشات المتوقع فتحه لا يكفي لانخفاض الضغط بسرعة.

(ب) إذا كان النظام كبيرا وهناك تردد في انخفاض وارتفاع الضغط.

(ج) إذا كانت المضخة تغذي أكثر من نظام.

(د) إذا كان النظام بدرجة خطورة عالية ويحتاج إلى سرعة كبيرة للتشغيل.

ب2/2/3/9 يجب أن تعمل المضخات بوجود ضغط سحب موجب، وإذا لم يتحقق هذا يجب أن تستبدل المضخات الأفقية بأخرى رأسية.

ب2/2/3/10 عند استخدام مضخات رأسية يجب وجود مصفاة على مدخل بدء السحب وتكون بفتحات بحجم مناسب بحيث لا تزيد السرعة خلالها عن 4.6 م/ث.

ب2/2/4 المخططات الكهربائية

انظر المعدات والتوصيلات الكهربائية ملحق (أ) من (الباب الثاني ــ الفصل الثاني)

ب2/2/5 الاعتماد والتسجيل

ب2/2/5/1 يجب أن تكون الجهة المصنعة للمضخات و اللوحات الكهربائية للمضخات مسجلة لدى إحدى الهيئات الدولية المعتمدة.

ب2/2/5/2 في حالة مضخات تغذية الخراطيم المطاطية ومضخات المرشات أو فوهات الرش الصغيرة حتى سعة 2000 ل/د يجب تقديم شهادة من الجهة المصنعة بأنه قد تم اختبار المضخة قبل توريدها وكذلك لوحاتها الكهربائية.

ب2/2/5/3 في حالة المضخات لتغذية المرشات أو فوهات الرش ذات السعة أكبر من 2000 ل/د حسب **NFPA** يجب تقديم شهادة من إحدى الهيئات الدولية مثل **FM** أو **UL** أو ما يعادلهما باختبار المضخة واللوحة الكهربائية حسب المواصفات، على أن تزود المضخة واللوحة الكهربائية بلوحة ذات ختم معدني باسم جهة الاختبار مدموغ برقم الطراز، وتوضح الشهادة رقم المضخة واللوحة الكهربائية والسعة ومنحنيات الأداء على أن تكون الجهة المصنعة من المسجلين لدى الهيئة الدولية المعتمدة. كما يجب تقديم شهادة الجهة المصنعة باختبار المضخة واللوحة الكهربائية.

ب2/2/5/4 في حالة المضخات لتغذية المرشات أو فوهات الرش ذات السعة أكبر من 2000 ل/د حسب **LPC** أو مواصفات دولية معتمدة يجب أن تكون الجهة المصنعة مسجلة لتصنيع المضخات واللوحات الكهربائية لدى إحدى الهيئات الدولية، وان يتم تقديم شهادة من إحدى الهيئات الدولية المعتمدة باختبار المضخة، إضافة إلى شهادة من الجهة المصنعة نفسها.

ب5/5/2/2 يجب توفر الشروط اللازمة لاعتماد تسجيل نوع من مضخات الحريق للمشاريع لدى جهة الاختصاص، وهي كما يلي:

(أ) الشروط الفنية

(1) يجب تقديم نسخة أصلية من الدليل المصور الفني موضحا بها الآتي:

1 ــ نوعية المضخة من حيث الشكل وطريقة التشغيل ورقم الطراز (الموديل).

2 ــ منحنيات الأداء، وتشمل الضغط والتدفق والقدرة الفرملية وعدد الدورات/د وصافي ضغط السحب الموجب وقطر القرص، بمقياس رسم مناسب.

3 ــ أبعاد أجزاء المضخة وقطر السحب والدفع والغلاف والقرص وعمود الإدارة ومانع التسرب.

4 ــ مواد تصنيع أجزاء المضخة والمواصفات الخاصة بهذه المواد.

5ــ المواصفات التي تم تصنيع المضخة والمحرك طبقا لها.

6ــ نوع المحرك (كهربائي/ديزل)، وخواص ونوع العازل ودرجة حرارة التشغيل ودرجة حرارة تحمل المحرك وعدد الدورات/د وطريقة التبريد.

7ــ في حالة محرك الديزل، يجب تقديم المعلومات الكافية حول نوع المحرك وعدد الاسطوانات وسعة الاسطوانة وعدد الدورات وطريقة التبريد والكفاءة والمؤشرات والمبينات اللازمة لضغط الزيت ودرجة الحرارة و الوقود وعدد الدورات/د والحمل الزائد للمحرك وتوصيلات الإنذار وغيرها.

(2) لوحات التحكم الكهربائية:

يجب تقديم المخططات الكهربائية للوحات التحكم موضحا بها طريقة التوصيل دلتا ــ ستار أو بطريقة التوصيل المباشر، وأجزاء اللوحة ورموز قراءة هذه المخططات.

(3) يجب بيان نظام الإنذار والتشغيل للمضخة والتحكم عن بعد (إن وجد).

(4) يجب بيان نوعية أنظمة الحريق التي تعمل المضخة طبقاً لها مثل **NFPA** أو **LPC** أو أي أنظمة دولية أخرى، وكذلك تحديد إذا كانت المضخات مصممة لتغذية مآخذ (فوهات) الحريق فقط أو مرشات مياه فقط أو أنظمة مشتركة لمكافحة الحريق. وبناءً على ذلك يتم تحديد جهة الاختبار والتسجيل، حيث أن المضخات للأنظمة **NFPA** تعتمد من **FM** أو **UL**، والمضخات للأنظمة حسب **BS** أو **LPC** تفحص من المختبرات الدولية البريطانية المعتمدة أو ما يعادلها.

(5) يجب بيان التسجيل والاختبار من الجهات الدولية المعتمدة، بأرقام ونماذج و طراز المضخات المسجلة والتي تم اختبارها، وكيفية إثبات هذا التسجيل والاختبار من حيث شهادة الفحص أو إضافة علامة معينة.

(ب) الشروط الإدارية

(1) يجب تقديم صورة عن عقد الوكالة بين الجهة المصنعة والوكيل وتقديم المعلومات الإجرائية المتبعة في الدول المعنية بالترخيص.

(2) يجب تقديم شهادة منشأ من دولة الجهة المصنعة.

(3) يجب توفير الجهاز الفني اللازم لعمليات تركيب وتشغيل وصيانة المضخات (لا يقل عن مهندس كهرباء ومهندس ميكانيك)، وتسجيل اسم المدير الفني المسئول ووسيلة الاتصال الفورية به في حالة الطوارئ لدى جهة الاختصاص.

(4) يجب التعهد بتوفير قطع الغيار اللازمة بحيث تكفي المضخات المباعة والمعدة للبيع (حسب الجهة المصنعة).

(5) يجب إنشاء ورشة مناسبة لعمليات الإصلاح والصيانة وتجهيزها بالمعدات اللازمة.

البـــــاب الثـــــانـــي

الفصـــــــــل الثاني

مضخـــات الحريـــق

1/2/2 التعريـــــف

مضخات الحريق، هي عبارة عن مضخات مياه ذات مواصفات خاصة تستعمل لدفع الماء لأنظمة مكافحة الحريق عند الحاجة، وحسب طبيعة هذه الأنظمة.

2/2/2 أنواع مضخات الحريق

1/2/2/2 غالبا ما تكون مضخات الحريق من نوعية الطرد المركزي، وتنقسم بشكل عام إلى الأنواع التالية:

(أ) المضخات الأفقية، ويكون عمود الإدارة في الوضع الأفقي وتشمل الآتي:

(1) المضخة طرفية السحب يوجد منها عدة أشكال مثل:

1- المضخة ذات القارنة المغلقة، كما في شكل (2/2ـــ1).

2- المضخة قطعة واحدة مع المحرك.

3- المضخة الموازية للتدفق.

4- المضخة ذات القارنة الطويلة، كما في شكل (2/2ـــ2).

5- المضخة المنفصلة رأسيا.

(2) المضخة المنفصلة أفقيا مثل:

1- المضخة ذات المرحلة الواحدة.

2- المضخة متعددة المراحل.

(3) المضخات الرأسية وتشمل الأنواع التالية:

1- المضخة الموازية للتدفق.

2- المضخة متعددة المراحل، انظر شكل (2/2ـــ3).

3- المضخة التربينية.

(4) مضخات أخرى مثل المضخة الموضحة في شكل (2/2ـــ4).

2/2/2/2 أنواع وسائل إدارة (محركات) المضخات:

(أ) محرك كهربائي.

(ب) محرك احتراق داخلي (ديزل).

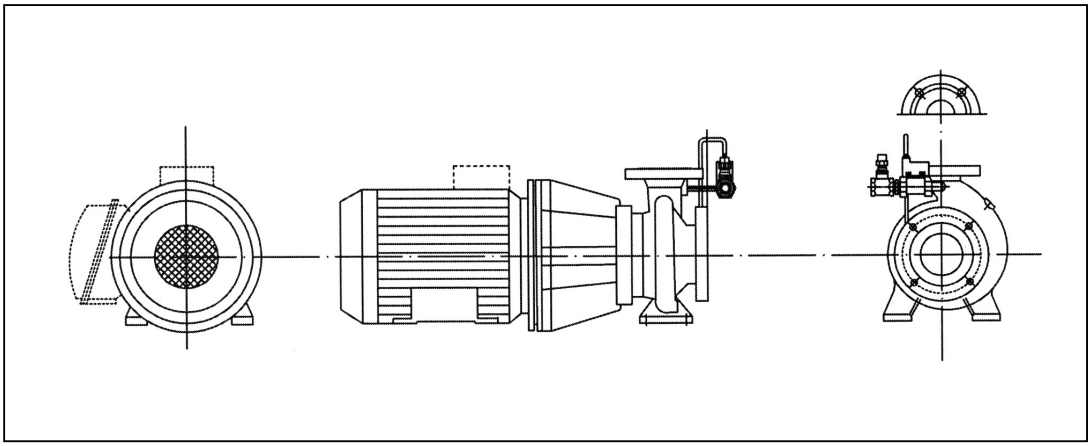
(ج) محركات أخرى (توربينات بخارية ــ غازية).

3/2/2 التطبيق

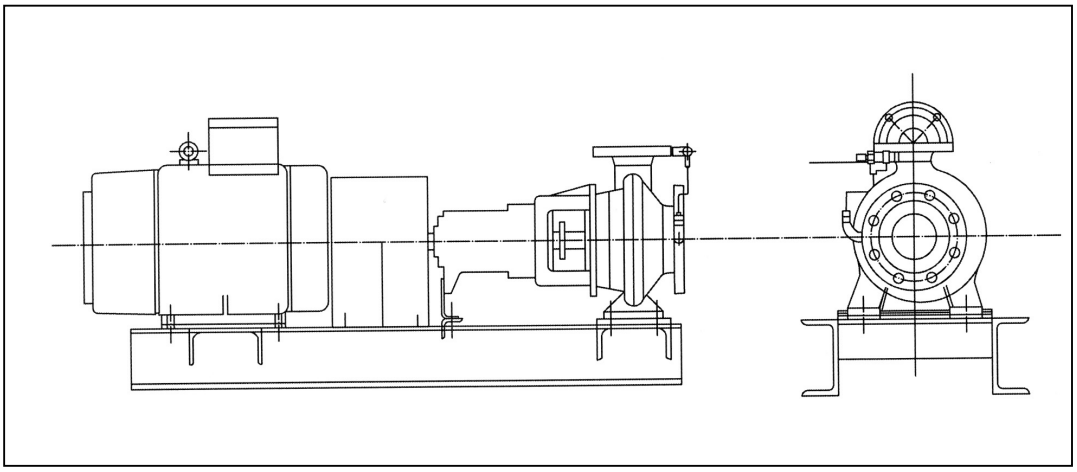
1/3/2/2 يجوز استعمال أي من المضخات المذكورة أعلاه لتكون مضخة حريق على أن تتوفر شروط الأداء الخاصة، وفقا لأي من:

(أ) الشروط الأمريكية **NFPA** الملحق (ب) من هذا الفصل.

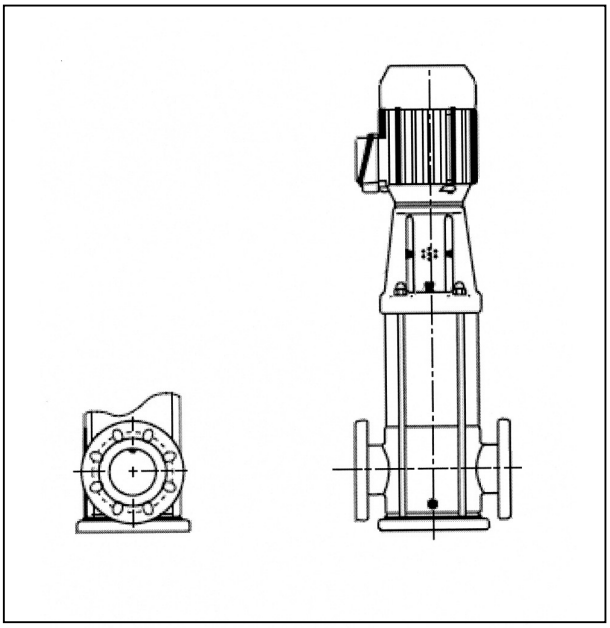
(ب) الشروط البريطانية **LPC** الملحق (ب) من هذا الفصل.



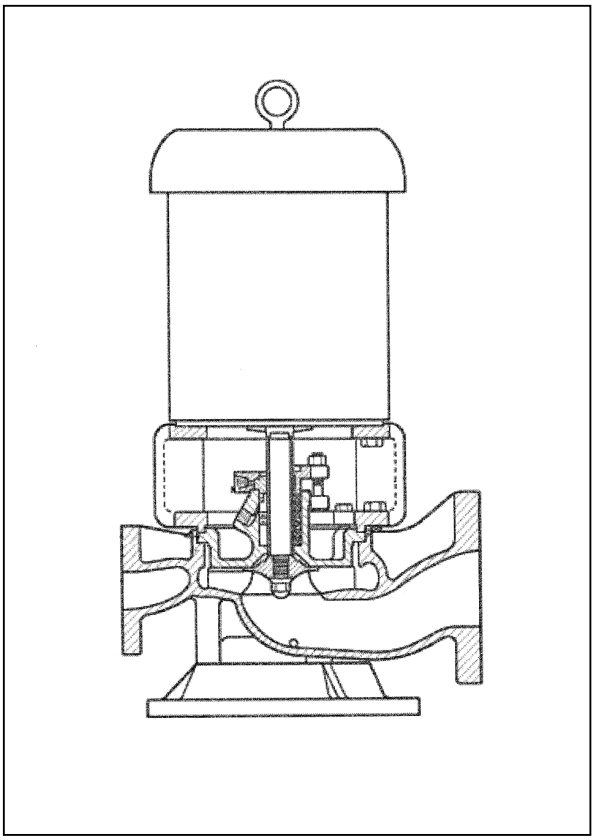
شكل (2/2ـ1) مضخة طرفية السحب ذات قارنة مغلقة



شكل (2/2ـ2) مضخة طرفية السحب ذات قارنة طويلة



شكل (2/2ـــ3) المضخة الرأسية



شكل (2/2ـــ4) مضخة ذات قارنة مغلقة موازية للتدفق

4/2/2 مكونات النظام

1/4/2/2 يتكون نظام مضخات الحريق من الأجزاء التالية:

(أ) المضخة.

(ب) المحرك.

(ج) لوحة التحكم.

(د) القارنة.

(هـ) خط الدفع.

(و) خط السحب.

(ز) خط الفحص.

(ح) غرفة المضخات.

5/2/2 المواصفـــــات

1/5/2/2 يجب أن تكون مكونات المضخات مصنوعة حسب المواصفات الأمريكية **ANSI** أو المواصفات البريطانية **BS** أو المواصفات الألمانية **DIN** أو حسب أي مواصفات دولية معتمدة.

2/5/2/2 يجب أن تكون الجهة المصنعة للمضخات أو للوحاتها مسجلة لدى إحدى الهيئات الدولية المعتمدة، حسب المواصفات الدولية المعتمدة.

3/5/2/2 يجب تقديم شهادة فحص من الجهة الصانعة تفيد بأنه قد تم اختبار المضخة مع لوحاتها الكهربائية حسب المواصفات المحددة من جهة الاختصاص.

4/5/2/2 في حالة المواصفات الأمريكية، يجب تقديم شهادة من إحدى الهيئات الدولية، مثل **FM** أو **UL** أو ما يعادلها، تفيد بأنه قد تم اختبار المضخة والمحرك واللوحة الكهربائية حسب الشروط والمواصفات المطلوبة.

5/5/2/2 مكونات المضخة

يجب أن تكون مكونـــات المضخة حسب المواصفات الآتية، أو ما يعادلـــها، وحسب نوع المضخة وحجمها. شكل (2/2ـــ5) يوضح مكونات المضخة.

(أ) الغلاف

ويكون من الحديد الزهر أو من الصلب المسبوك حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/2ـــ1). ويجب ألا يقل سمك الغلاف عن 10 مم للمضخات الكبيرة و 8 مم للمضخات الصغيرة.

(ب) قرص الدفع

ويكون من البرونز أو من الصلب غير القابل للصدأ.

(ج) عمود الإدارة

يكون من الصلب عالي مقاومة الجهد أو سبيكة صلب أو من الصلب غير القابل للصدأ.

(د) حلقات احتكاك الغلاف

وتكون من البرونز أو من الصلب الكربوني.

(هـــ) حلقات احتكاك قرص الدفع

وتصنع من البرونز أو من الصلب غير القابل للصدأ حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/2ـــ2).

(و) كم العمود

يكون إحدى الحالتين التاليتين:

(1) صندوق حشو ويصنع من البرونز أو سبيكة الصلب. وإذا لم يكن عمود الإدارة مصنوعاً من الصلب غير القابل للصدأ فيجب أن يكون صندوق الحشو (الأكمام) مصنوعاً من الصلب غير القابل للصدأ وذلك لحماية العمود.

(2) مانع التسرب الميكانيكي ويصنع من الصلب غير القابل للصدأ.

(ز) العاكس ويصنع من الحديد الزهر أو البرونز.

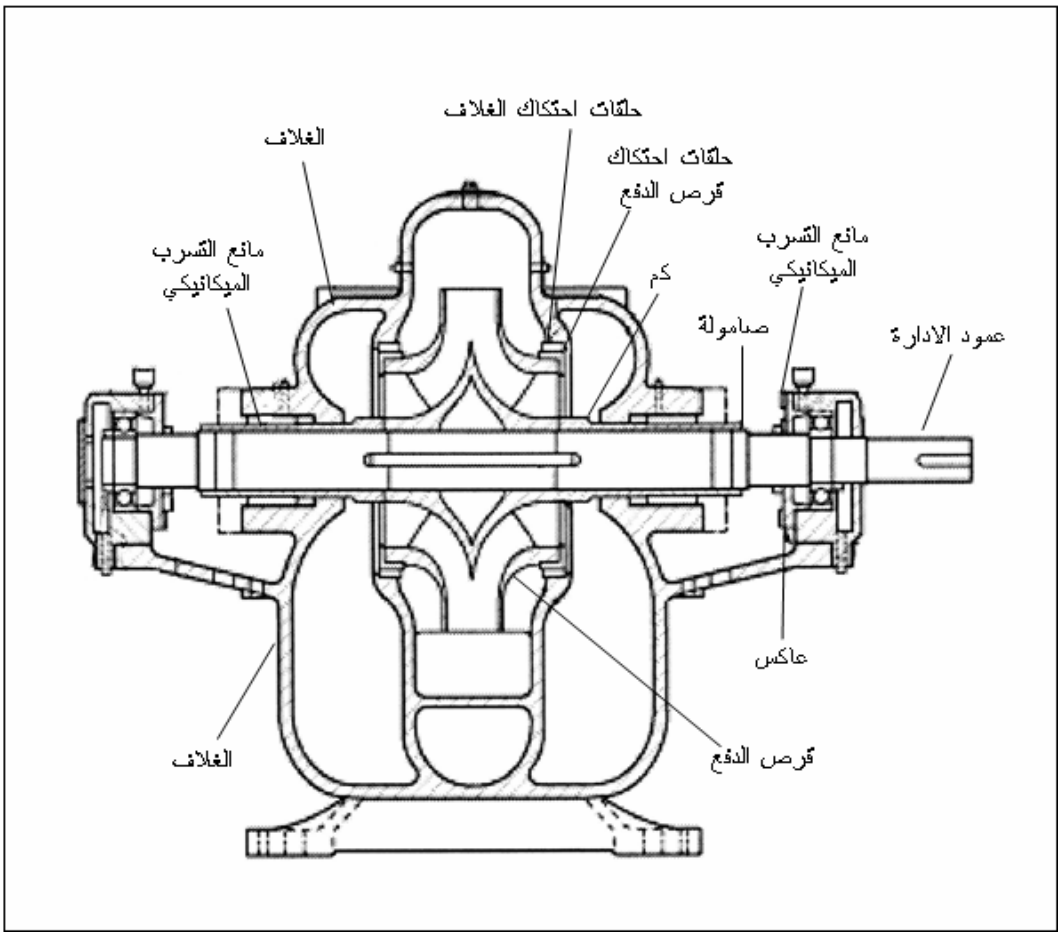
(ح) كم الحشو وتصنع من الحديد الزهر أو الصلب المسبوك.

(ط) الحشو: ويصنع من مواد مثل ستِلَّيت أو تِفلُون أو سبيكة "مُونِل" أو أن يكون مطلي بالكروم.

(ي) الحاشيات: وتصنع من مواد المطاط الخاص.

(ك) المسامير والصواميل وتصنع كل منها من أجزاء الصلب الخاصة.

(ل) شفات التوصيل وتصنع من الصلب حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/2ـــ3).



شكل (2/2ـــ5) مكونات المضخة

6/5/2/2 مواصفات المحرك

(أ) المحرك الكهربائي

وهو وفقا للشروط الواردة في الملحق (أ) من هذا الفصل، انظر شكل (2/2ـــ6).

(ب) محرك الاحتراق الداخلي (الديزل)

(1) يجب أن تكون المحركات مصنعة لخدمة مضخة الحريق في خواصها ومجمعة معها على قاعدة واحدة، انظر شكل (2/2ـــ7).

(2) يجب أن تكون المحركات مناسبة للظروف المناخية في الدولة المعنية.

(3) يجب أن يكون المحرك من النوع رباعي الأشـــواط و يبرد بالماء ويعمل بواسطة حقن الوقود دون شمعات تسخين أو فتائل.

(4) من الممكن في حالة خاصة استخدام محركات تبرد بالهواء حتى15 كيلووات على أن تكون البكرة المديرة للمروحة تدار بواسطة 4 سيور يتحمل كل منها حمل المروحة.

(5) يجب أن يكون المحرك جاهزاً للعمل تحت الحمل الكامل خلال 15 ث من استقبال إشارة التشغيل.

(6) يجب أن يكون المحرك قادرا على العمل لمدة لا تقل عن 6 س متصلة عند الحمل الكامل.

(7) يجب أن لا تقل قدرة المحرك عن 110% من القدرة القصوى للمضخة عند أسوأ الظروف. وفي حالة المضخة المتصلة بالمحرك عن طريق تروس يجب زيادة القدرة.

(8) يجب أن يزود المحرك بمنظم ذو كفاءة عالية لتنظيم سرعة المحرك في حدود 10% بين أعلى حمل وأقل حمل للمضخة وأن يكون من نوع سهل ضبطه.

(9) يجب تزويد المحرك بوسيلة تلقائية تعمل على إيقافه في حالة زيادة السرعة عن 120% من معدل التشغيل.

(10) يجب أن تكون وسيلة التشغيل والإيقاف اليدوية من النوع الذي يعود إلى وضع التشغيل التلقائي ذاتيا.

(11) يجب أن توصل المضخة مع المحرك بوصلة متحركة بحيث يمكن تحريك المضخة أو المحرك دون الحاجة إلى فك أو تركيب الجزء الآخر.

(12) يجب أن يزود المحـــرك بمقياس سرعة الدوران (تاكوميتر) ومقياس ضغط الزيت ومقياس درجة حرارة مياه التبريد وأن تكون هذه المقاييس داخل لوحة مناسبة تركب على أو بجوار المحرك.

(13) يجب أن يكون المحرك مزوداً بمأخذ للهواء ذي مرشح مناسب.

(14) يجب أن تكون أنابيب مياه التبريد والوقود والزيت من الصلب أو النحاس.

(15) يجب أن يزود أنبوب العادم بوسيلة مناسبة لخفض الصوت وعازل حراري وأن يكون بسعة كافية لخروج كمية العادم.

(16) يجب أن يكون خزان الوقود بسعة تكفي لتشغيل المحرك 8 س عند الحمل الأقصى وأن يزود الخزان بمقياس لمستوى الوقود ومرشح.

(17) يجب تركيب سدادة اختبار على خط الوقود لتنفيس الهواء.

(18) يجب أن يكون الوقود المستخدم حسب الشروط الدولية المعتمدة في الدولة.

(19) يجب أن يكون خزان الوقود مصنعاً حسب المواصفة المذكورة في جدول (ج2/2ـــ4) أو ما يعادلها وأن يركب على مستوى أعلى من المحرك لسهولة توصيل الوقود بالجاذبية.

(20) في حالة التبريد بمياه مبادل حراري يجب أن تكون المروحة مثبتة مباشرة على عمود الإدارة أو تدار بواسطة سير مزدوج أو تروس وسلسلة أما إذا كان التبريد بالمياه الخارجة من المضخة نفسها فيجب تنفيذ شروط المواصفات **NFPA** أو **LPC**.

(21) بادئ الحركة

1- يجب توفير وسيلتين لبدء الحركة إحداهما تلقائية والأخرى يدوية.

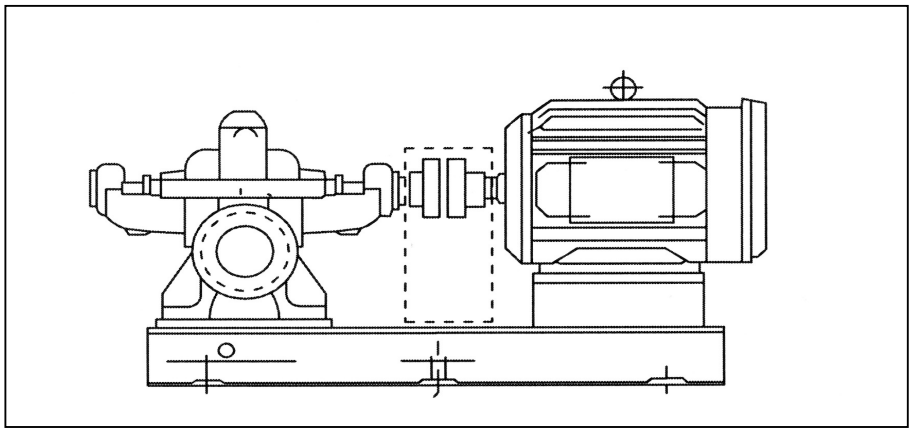
2- يجب أن يفصل ترس بادئ الحركة بعد التشغيل (وصول المحرك إلى السرعة المطلوبة) تلقائيا بواسطة وسيلة كهروميكانيكية أو بساعة توقيت بعد 3 د على الأقل.

3- يجب أن تكون البطاريات مزدوجة بجهد كهربائي 24 فولت، وأن يكون لها شاحن يعمل عند إدارة المحرك أو يتصل بمصدر شحن متواصل، وأن تكون البطاريات بسعة تكفي لإعادة بدء

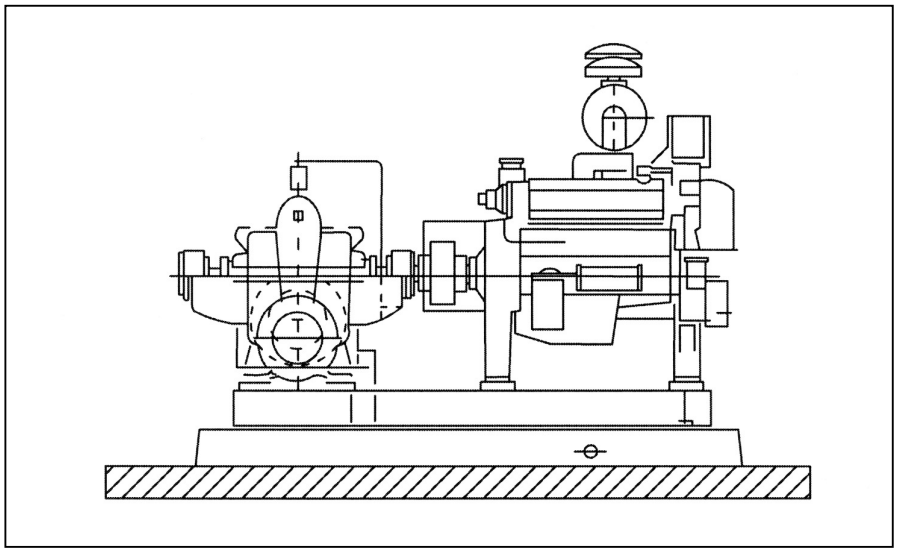
الحركة 6 مرات متتالية تفصل بينها مدة 15 ث. وفي حالة وجود تيار كهربائي دائم يوصل الشاحن بهذا التيار.

4- يجب أن يكون بادىء الحركة من النوع الكهربائي. وفي حالات خاصة يمكن أن يكون عن طريق ضغط الهواء بوجود خزان مزود بالهواء عند ضغط لا يقل عن 7 بار على أن يكون الخزان متصلاً بضاغط هواء مستقل.

5- يجب أن يكون الشاحن الخاص بالبطاريات من النوع الذي يخفض الجهد الكهربائي للحصول على تيار 0.5 أمبير عندما تصل البطاريات إلى حالة الشحن الكامل وأن يكون الشاحن بسعة جهد كافية لشحن البطاريات، وبحيث يكون تيار الشحن 100% من تيار البطاريات، ومقياس شدة التيار بدقة 5% من معدل الشحن. و يجب أن يكون شحن البطاريات في مدة لا تزيد عن 24 س.



شكل (2/2ـ6) المضخة الأفقية المنفصلة ـ تدار بواسطة محرك كهربائي



شكل (2/2ـ7) المضخة الأفقية المنفصلة ـ تدار بواسطة محرك ديزل

7/5/2/2 لوحة التحكم

(أ) لوحة التحكم للمحرك الكهربائي

وهي وفقا لما جاء في الملحق (أ) من هذا الفصل.

(ب) لوحة التحكم لمحرك الديزل

(1) يجب أن تكون لوحة التحكم وأجهزتها مخصصة لاستعمال مضخات الحريق التي تعمل بمحرك ديزل.

(2) يجب أن تفحص اللوحة بعد تجميعها بواسطة الجهة المصنعة قبل التوريد، ويجب تقديم شهادة بذلك.

(3) يجب أن تكون اللوحة مصنعة من أنواع جيدة من المعدن وأن تكون محمية من العوامل الجوية والميكانيكية.

(4) يجب أن تكون نقاط النداء اليدوية داخل صندوق زجاجي قابل للكسر.

(5) يجب وضع مخطط كهربائي داخل غلاف لوحة التحكم يبين مواقع التوصيلات مع أرقام ورموز بأسماء الأجزاء وكذلك مخطط التوصيلات الخارجية للمضخة.

(6) يجب أن تحتوي لوحة التحكم على الآتي:

1- مصابيح لبيان أن المضخة في حالة التشغيل التلقائي.

2- مصابيح و أجراس لبيان الأخطار بسبب العوامل التالية:

أ ــ انخفاض ضغط الزيت في المحرك.

ب ــ ارتفاع حرارة مياه التبريد.

ج ــ فشل تشغيل المحرك تلقائيا.

د ــ التوقف نتيجة السرعة الزائدة.

هـ ــ عطل البطاريات، وتزود كل بطارية بمصباح منفصل على اللوحة.

(7) التوصيلات الكهربائية وهي وفقا لما جاء في الملحق (أ) من هذا الفصل.

8/5/2/2 أنواع القــارنة

تصنف أنواع القارنة إلى التالي:

(أ) القارنة المباشرة.

(ب) القارنة المرنة.

(ج) القارنة الطويلة.

9/5/2/2 خط الدفع

يشمل الأجزاء التالية بالتسلسل:

(أ) صمام تنفيس الهواء التلقائي.

(ب) مقياس الضغط بسعة 175% من الضغط المطلوب.

(ج) مخفضات مركزية للأنابيب.

(د) وصلة مرنة.

(هـ) صمام عدم الرجوع.

(و) صمام بوابة.

(ز) مفتاح الضغط.

(ح) صمام تخفيف الضغط عند الحاجة (حسب الترخيص)

وهي وفقا لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول–الفصل الأول).

10/5/2/2 خط السحب

يشمل الأجزاء التالية بالتسلسل، انظر شكل (2/2ـ8)

(أ) صمام قدم ومانع دوامات عند الحاجة.

(ب) مصفاة خط السحب.

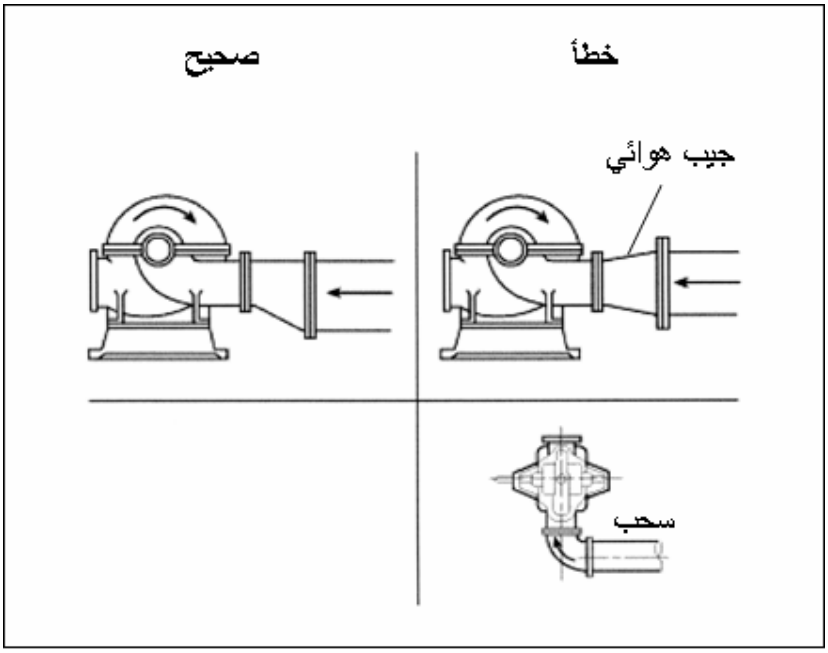
(ج) صمام بوابة.

(د) وصلة مرنة.

(هـ) مخفضات لا مركزية للأنابيب.

(و) مقياس الضغط.

وهي وفقا لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول–الفصل الأول).



شكل (2/2ـ8) وضع المضخة على خط السحب

11/5/2/2 خط الفحص

يشمل الأجزاء التالية بالتسلسل:

(أ) صمام بطيء.

(ب) مقياس التدفق.

وهي وفقا لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول–الفصل الأول).

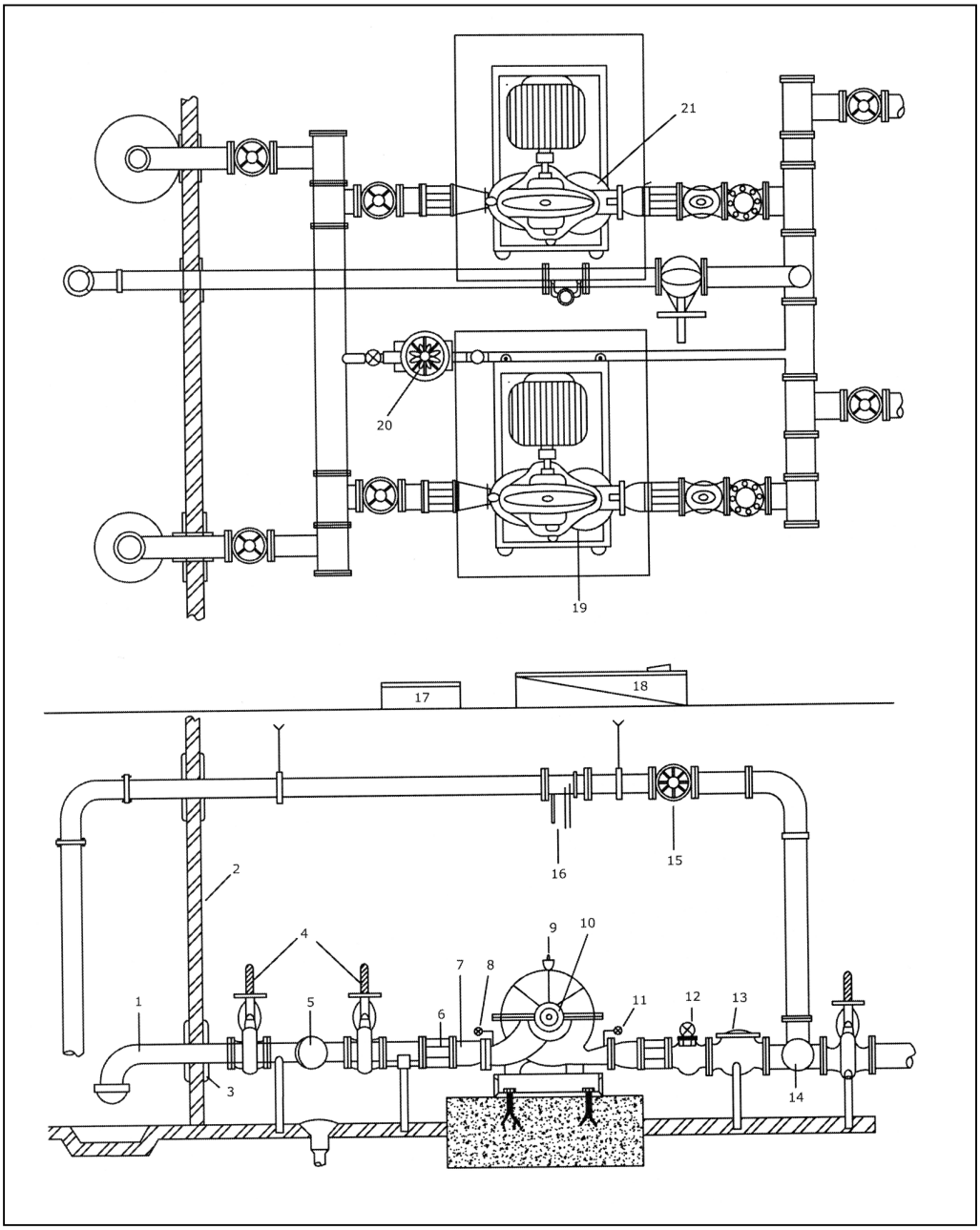
12/5/2/2 غرفة المضخات

كما هو موضح في شكل (2/2ـ9) ويجب أن تتوفر في غرفة المضخات المواصفات التالية:

(أ) أن تكون فوق الأرض قدر الإمكان ومبْنية من مواد مقاومة للحريق.

(ب) تكون بالسعة والارتفاع الكافي لاستيعاب المضخات وملحقاتها وتوصيلاتها.

(ج) ذات إضاءة وتهوية كافية ومناسبة.



1 كوع الدخول مع مصفاة أو صمام قدم	**8** مقياس ضغط السحب	**15** صمام الاختبار من نوع صمام بطيء
2 خزان المياه فوق الأرض	**9** منفس الهواء التلقائي	**16** مقياس تدفق المياه
3 أكمام خاصة بمرور الأنبوب خلال الجدار	**10** مضخة الحريق من النوع المنفصل أفقيا	**17** لوحة التحكم الكهربائية للمضخة المساعدة
4 صمام عزل من نوع OSS & Y	**11** مقياس ضغط الدفع	**18** لوحة التحكم الكهربائية لمضخة الحريق الرئيسية
5 خط السحب الرئيسي	**12** صمام تخفيف الضغط (إذا طلب)	**19** مضخة الحريق الرئيسية رقم 1
6 وصلات مرنة	**13** صمام عدم الرجوع لخط الدفع	**20** المضخة المساعدة
7 مخفضات لا مركزية	**14** أنبوب التغذية الرئيسي	**21** مضخة الحريق الاحتياطية رقم 2

شكل (2/2ـ9) تجهيزات غرفة المضخات

6/2/2 التشغيل

1/6/2/2 يتم تشغيل وإيقاف مضخات الحريق حسب طبيعة النظام المستخدمة به بالطرق التالية:

(أ) يدويا عن طريق نقطة النداء اليدوية أو مفتاح التشغيل.

(ب) تلقائيا عن طريق مفاتيح الضغط أو التدفق.

(ج) تشغيل تلقائي عن طريق مفاتيح الضغط والإيقاف يدوي.

2/6/2/2 **التوصيلات الكهربائية لمحركات الديزل**

(أ) جميع التوصيلات الواقعة بين لوحة التحكم بالمحرك والبطاريات يجب أن تكون بأقطار كافية وحسب تعليمات الجهة المصنعة.

(ب) جميع التوصيلات تصمم على مبدأ التشغيل المستمر.

(ج) مخطط التوصيلات والتعليمات: كما هو موجود في مخطط التوصيلات الكهربائية للوحات التحكم الكهربائية كما هي موصفة في الدليل المصور.

3/6/2/2 **التشغيل والتحكم**

التشغيل اليدوي والتلقائي كما هو في تشغيل لوحة تحكم المضخات الكهربائية.

(أ) ترتيبات معدات التشغيل

(1) يجب تزويد كل محرك ديزل ببطاريتين بحيث تكون سعة كل بطارية كافية لتشغيل المحرك يدويا وتلقائيا.

(2) يبدأ التشغيل بواسطة البطارية الأولى ثم يحول عن طريق مفتاح تحويل تلقائي إلى البطارية الثانية، باستثناء حالة التشغيل اليدوي حيث يتم التشغيل عن طريق البطارية الأولى.

(3) في حالة فشل المضخة بعد محاولات التشغيل يجب أن توقف اللوحة هذه المحاولات وتعطي إنذاراً مسموعاً ومرئياً.

(4) محاولات التشغيل تتكون من 6 محاولات مسموعة يفصل بينها فترات انتظار بزمن وقدره 15 ث لكل محاولة.

(ب) طريقة الإيقاف

توقف يدوياً: كما هو موضح في المضخة الكهربائية.

(ج) تحكم الطوارئ

في حالة فشل تشغيل المضخة تلقائيا يجب توفير وسيلة لتحويل التشغيل يدويا.

7/2/2 التصميم

1/7/2/2 تحدد نوعية المضخة حسب النظام الذي تغذيه ووفقا لمواصفات **LPC**، **NFPA**، **BS** أو غيرها كما يلي:

(أ) للأنظمة المشتركة مرشات مع فوهات رش

تكون المضخات من النوعية المنفصلة أفقيا وحسب مواصفات **NFPA** أو مواصفات دولية معتمدة.

(ب) لأنظمة فوهات الرش فقط

(1) تكون المضخات من النوعية طرفية السحب ذات القارنة المرنة حسب مواصفات **NFPA** أو **BS** أو غيرها من المواصفات الدولية المعتمدة لغاية تدفق 1890 ل/د.

(2) تكون المضخات من النوعية المنفصلة أفقيا وحسب مواصفات **NFPA** أو ما يعادلها من المواصفات الدولية إذا زاد التدفق 1890 ل/د.

(ج) لأنظمة المرشات ذات الخطورة العالية والخاصة

تكون المضخات من النوعية المنفصلة أفقيا حسب مواصفات **LPC**.

(د) لأنظمة المرشات ذات الخطورة العادية والعالية

تكون المضخات من النوعية المنفصلة أفقيا حسب مواصفات **NFPA**.

(هـ) لأنظمة المرشات ذات الخطورة الخفيفة والعادية

حسب اشتراطات **LPC**: يجب أن تحقق منحنيات أداء المضخات جدول (2/2ـ1) وتكون من النوعية:

(1) مضخة طرفية السحب ذات القارنة المرنة أو القارنة الطويلة لغاية تدفق 1890 ل/د.

(2) مضخة المنفصلة أفقيا إذا زاد التدفق عن 1890 ل/د.

(و) لأنظمة الخراطيم المطاطية

تكون المضخات من النوعية التالية:

(1) طقم مضخات تعزيز مزدوج لعدد 3 خراطيم أو أكثر.

(2) مضخة واحدة لعدد خرطومين أو أقل.

(ز) للأنظمة الصغيرة والحالات الخاصة

تحدد نوعية المضخة بمعرفة جهة الاختصاص وتدرس كل حالة على حده.

جدول (2/2ـ1) السعة المطلوبة (التدفق والضغط) لمضخات المرشات حسب LPC

درجة الخطورة	اختلاف الارتفاع من المضخة(المباني المنخفضة) أو فرق المسافة بين أدنى وأعلى مرش في المباني المرتفعة		المقدر الاسمي بالإضافة إلى أي مخرج صفيحة ضغط		الخصائص المطلوبة ليست أقل من			
					التدفق العالي		التدفق المنخفض	
	أكثر من (م)	ليست أكثر من (م)	الضغط عند مخرج المضخة (بار)	التدفق (ل/د)	الضغط عند المقياس (بار)	التدفق (ل/د)	الضغط عند المقياس (بار)	التدفق (ل/د)
الخفيفة	0	15	1.5	300	3.7	225	--	--
	15	30	1.8	340	5.2	225	--	--
	30	45	2.3	375	6.7	225	--	--
العادية (المجموعة الأولى)	0	15	1.2	900	2.2	540	2.5	375
	15	30	1.9	1150	3.7	540	4.0	375
	30	45	2.7	1360	5.2	540	5.5	375
العادية (المجموعة الثانية)	0	15	1.4	1750	2.5	1000	2.9	725
	15	30	2.0	2050	4.0	1000	4.4	725
	30	45	2.6	2350	5.5	1000	5.9	725
العادية (المجموعة الثالثة)	0	15	1.4	2250	2.9	1350	3.2	1100
	15	30	2.0	2700	4.4	1350	4.7	1100
	30	45	2.5	3100	5.9	1350	6.2	1100
العادية(المجموعة الثالثة) خاصة	0	15	1.9	2650	3.0	2100	3.5	1800
	15	30	2.4	3050	4.5	2100	5.0	1800

2/7/2/2 تزود بعض أنظمة مكافحة الحريق بمضخات احتياطية إما أن تكون كهربائية متصلة بمصدر كهرباء احتياطي أو أن تكون بمحرك يعمل بالديزل. وتزود أيضا بمضخة مساعدة كافية لتغطية أي تسرب متوقع خلال 10 د وتكون بسعة لا تقل عن 5% من سعة المضخة الرئيسية عند ضغط أعلى من ضغط هذه المضخة بمقدار 0.5 بار.

3/7/2/2 يجب أن يكون قطر أنبوب السحب قادرا على إمداد 150% من التدفق المطلوب عند صافي ضغط السحب الموجب المتاح **NPSH** الذي لا يقل عن 5.8 م ــ ماء للمضخات الأفقية، ويكون استخدام جدول (2/2ـ2) حسب مواصفات **NFPA-20**، الذي يبين الأقطار المناسبة لأنبوبي السحب والدفع للمضخة.

جدول (2/2ـــ2) قطر أنبوب السحب وأنبوب الدفع

سعة المضخة (ل/د)	قطر أنبوب السحب (مم)	قطر أنبوب الدفع (مم)
100	25	25
190	40	32
375	50	50
565	65	65
750	80	80
950	100	80
1150	100	100
1500	100	100
1700	125	100
1900	125	125
2850	150	150
3750	200	150
4700	200	200
5700	200	200
7500	250	250
9500	250	250

4/7/2/2 يجب تركيب صمام قدم عند مأخذ السحب، ويجب ألا تزيد المسافة بين مأخذ الصمام وأرضية الخزان عن المسافات الموضحة بجدول (2/2ـــ3) حسب مواصفات **LPC**، حسب قطر أنبوب السحب وارتفاع مستوى مياه الخزان عن مأخذ الصمام.

5/7/2/2 يجب ألا يزيد طول أنبوب السحب عن 30 م من الخزان إلى المضخات وذلك بعد حساب كل نقطة من الوصلات بـــ 3 أمتار طولية مكافئة.

جدول(2/2ـ3) أقصى مسافة رأسية بين الصمام و أرضية الخزان

قطر أنبوب السحب (مم)	ارتفاع المياه عن الصمام (مم)	المسافة الرأسية بين الصمام وأرضية الخزان (مم)
65	250	80
80	310	80
100	370	100
150	500	100
200	620	150
250	750	150

6/7/2/2 حسابات التصميم

(أ) يتم تعيين الضغط اللازم الذي توفره المضخة حسب المعادلة التالية:

$$P_t = P_1 + H_f + H_s$$ معادلة (2/2ـ1)

حيث:

P_t = الضغط الكلي للمضخة

P_1 = ضغط تشغيل النظام

H_f = فاقد الضغط نتيجة الاحتكاك

H_s = ضغط الارتفاع لمستوى النظام عن المضخات

(ب) يتم تحديد صافي ضغط السحب الموجب المطلوب حسب طبيعة مصدر المياه.

(ج) يتم تحديد قدرة المحرك المطلوب للمضخة ويجب أن يكون بقدرة 140 إلى 170% من القدرة المطلوبة للمضخة عند أي تدفق حتى ضغط صفر وحسب المعادلة الآتية:

$$W = \frac{QP}{600E}$$ معادلة (2/2ـ2)

حيث:

W= القدرة الفرملية (كيلو وات)

E = كفاءة المضخة وهي في حدود 60 ــ 70% عند أعلى قدرة

Q = التدفق المطلوب (ل/د)

P = الضغط المطلوب عند هذا التدفق (بار)

8/2/2 التجهيزات الفنية

1/8/2/2 يجب أن تكون غرفة المضخات نظيفة وتركب المضخات ولوحاتها الكهربائية كما هو موضح بشكل (2/2ـ9).

2/8/2/2 يجب توفير وسائل مناسبة لتصريف المياه في أرضية غرفة المضخات، وأيضا توفير وسائل العزل الكهربائي والأرضي.

3/8/2/2 يجب عمل قواعد للمضخات تتناسب مع وزنها وحسب تعليمات الجهة المصنعة وذلك لحمايتها من الاهتزازات والعوامل الميكانيكية.

4/8/2/2 يجب أخذ الاحتياطات في تركيب الأنابيب بحيث لا تشكل جيوباً هوائية وإذا دعت الحاجة يركب صمام تنفيس للهواء على خط السحب قريبا من المأخذ.

5/8/2/2 إذا كان مستوى المياه في الخزان أقل من مستوى المضخات فإنه يجب أن يكون لكل مضخة أنبوب سحب منفصل، وعمل خزان تحضير يوصل بخط منفصل لكل مضخة.

6/8/2/2 إذا كان مستوى المياه في الخزان أعلى من مستوى المضخات فإنه يمكن إمداد المضخات بخط سحب رئيسي بحيث يكون قطره كافياً لتغذية كل المضخات معا، ويجب تزويد خطوط السحب الفرعية للمضخات بصمامات للعزل.

7/8/2/2 يجب أن يكون أنبوب الفحص بقطر لا يقل عن قطر أنبوب الدفع للمضخة، ويجب تركيب صمام بطيء ومقياس تدفق عليه.

8/8/2/2 يجب وضع العلامات الإرشادية واللوحات التحذيرية في غرفة المضخات، بحيث تبين نوع النظام الذي تغذيه المضخات، ولوحة تحكم لكل مضخة، وتبين حالة الصمامات أهي مفتوحة أو مغلقة دائما، والضغوط التي تعمل وتقف عندها المضخات.

9/8/2/2 يجب توصيل عادم مضخات الديزل إلى الخارج وأن يكون بقطر مناسب، وعزله بمواد مقاومة للحرارة، وتوفير التهوية الكافية.

10/8/2/2 عمل حماية للأجزاء الدوارة في المضخات بتركيب أغطية عليها.

11/8/2/2 يجب أن تكون جميع الأنابيب في غرفة المضخات فوق الأرض وتسهيل الوصول إلى أي جزء منها، وأن تكون التركيبات والعلاقات والمثبتات والركائز حسب أصول الصناعة والمواصفات المعتمدة لمثل هذه الأعمال.

12/8/2/2 يجب أن تطلى أنابيب مياه أنظمة مكافحة الحريق داخل غرفة المضخات باللون الأحمر، وباللون الأخضر لأنابيب الوقود أو الزيوت.

13/8/2/2 إذا كان النظام كبيراً وقطر الأنبوب الرئيسي أكبر من 150 مم وفي حالة المباني العالية يفضل تركيب مانع لظاهرة الطرق المائي في الأنابيب.

14/8/2/2 يجب تركيب الوصلات المرنة لخطوط الأنابيب قبل وبعد المضخات لامتصاص الصدمات والاهتزازات وتلاشي عيوب عدم ضبط محاور الأنابيب.

15/8/2/2 يجب سد جميع الفتحات والفراغات حول اختراق الأنابيب والكبلات للحوائط أو الأسقف أو الأرضيات لغرف المضخات.

16/8/2/2 يجب أن يبعد صمام العزل الخاص بالسحب مسافة لا تقل عن خمسة أمثال قطر أنبوب السحب عن المأخذ وذلك في حالة توصيل خط الفحص بخط السحب.

17/8/2/2 يجب أن تكون المسافة بين مقياس المياه وصمام العزل كما تحددها الجهة المصنعة للمقياس.

18/8/2/2 يجب تركيب صمام تخفيف الضغط قبل صمام عدم الرجوع وفي نقطة يسهل تصريف المياه فيها ويفضل أن تكون خارج الغرفة وموصلة بنقطة صرف أرضية. وفي حالة تركيب صمام التخفيف ليصرف إلى الخزان يجب تعيين الضغط الخلفي وتعيين حدود التخفيف للصمام.

19/8/2/2 التوصيلات الكهربائية وفقا لما جاء في الملحق (أ) من هذا الفصل.

20/8/2/2 **التجهيزات الفنية للمضخات والمحركات معاً:**

(أ) إجراء ضبط الاستقامة

(1) يجب إجراء ضبط الاستقامة لمحور المضخة مع محور المحرك بعد تركيبها على القواعد وكذلك بعد تثبيت القاعدة المشتركة لهما وتوصيل الأنابيب والصمامات ويجب أن يكون ضبط الاستقامة أفقيا ورأسيا، كما هو موضح في شكل (2/2ـــ10).

(2) يجب إجراء عملية تصحيح الاستقامة بعد 10 س من عمل المضخة أو مدة 3 شهور للتأكد من عدم وجود تأثيرات للإجهاد الحراري أو التمدد في الأنابيب أو ما شابه ذلك.

(3) تكون الدقة في ضبط الاستقامة حسب مواصفات **NFPA-20**.

(ب) عندما يكون تبريد مضخة الديزل عن طريق مبادل حراري يبرد بواسطة مياه خط الدفع، يزود أنبوب الخروج من خط الدفع بصمام إغلاق ومصفاة ومنظم ضغط ومقياس ضغط.

(ج) يجب أن لا يركب صمام تخفيف الضغط لمضخة الديزل التي تبرد من خارج المضخة، وفي حالة المضخات الأخرى يكون صمام تخفيف الضغط من النوع التلقائي ويضبط عند ضغط الإغلاق للمضخة ويكون بقطر 17 مم.

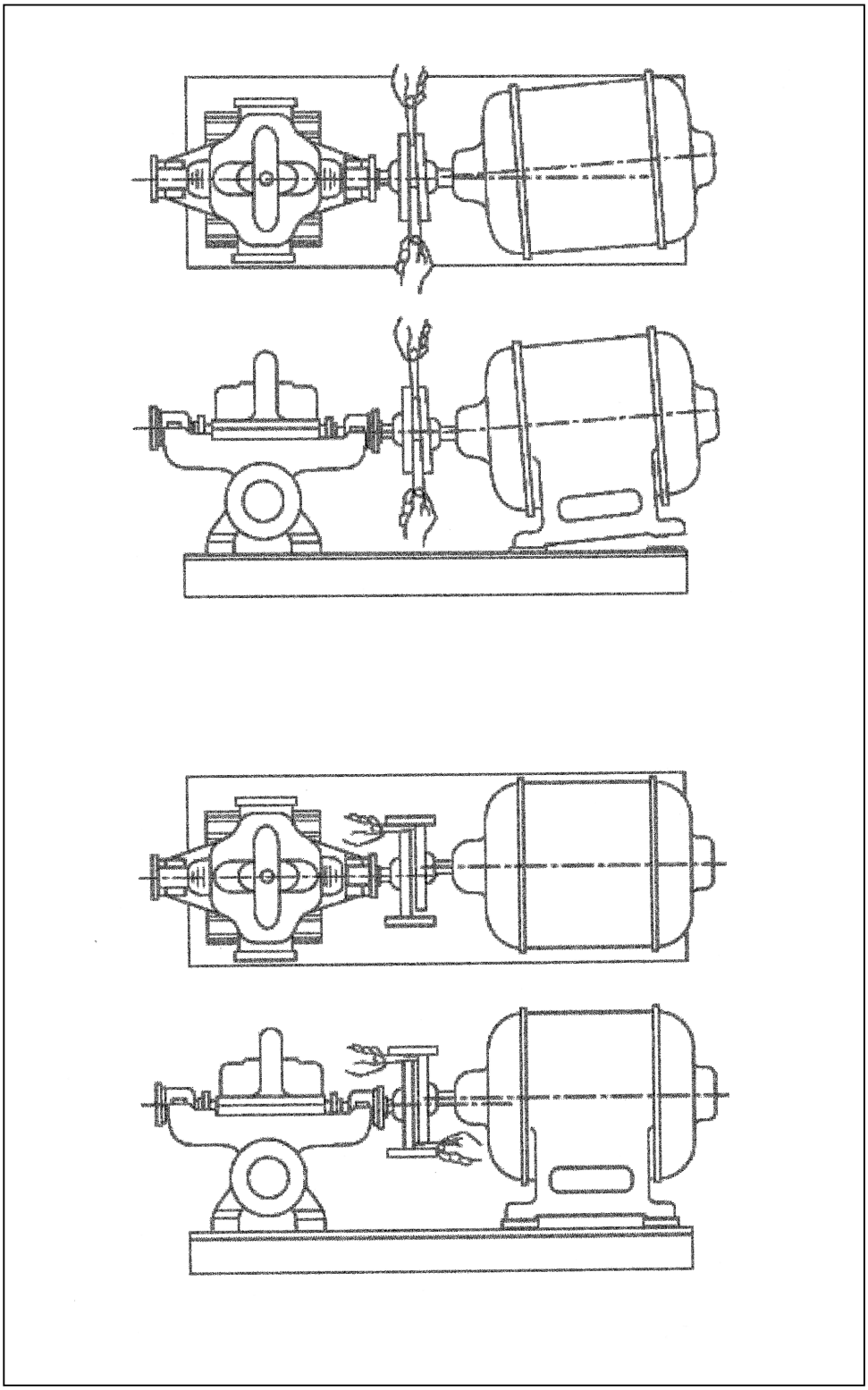
(د) في حالة محرك الديزل يجب أن توضع البطاريات فوق حامل على الأرض وأن يكون هذا الحامل متيناً وفي موقع لا يتأثر بالعوامل الميكانيكية أو الحرارية أو رشح المياه أو الوقود أو الزيوت.

(هـ) إذا كان نظام المضخات مكوناً من مضخة رئيسية واحتياطية ومساعدة وفي حالة وجود نظام مراقبة للمبنى على مدى 24 س، وإذا كانت المضخات بعيدة وغير مراقبة فإنه يجب تركيب إشارة سمعية ومرئية تعمل على جهد منخفض في غرفة المراقبة وتعطي هذه الإشارة البيانات التالية (وتكون دائرة منفصلة عن دائرة التحكم):

(1) المحرك يعمل: مفتاح التشغيل للوحة التحكم على وضع التشغيل التلقائي أو اليدوي أو الإيقاف.

(2) وجود عطل في المحرك أو لوحة التحكم.

(3) يمكن وضع إشارة واحدة تعطي أياً من هذه الأوضاع، وفي هذه الحالة يقوم المراقب بفحص اللوحة.



شكل (2/2ـــ10) ضبط استقامة المضخات رأسياَ وأفقياً

9/2/2 الاختبار

1/9/2/2 مضخة الحريق الكهربائية

(أ) يجب تقديم شهادة اختبار من الجهة المصنعة تفيد بأنه قد تم فحص المضخة والمحرك ولوحة التحكم معا حسب مواصفات دولية معتمدة مثل المواصفات المذكورة في جدول (ج2/2ـ5) أو ما يعادلها.

(ب) يجب أن تقوم الشركة المنفذة (المقاول) باختبار المضخة عند الحمل الكامل لمدة لا تقل عن 6 س عند السرعات المحددة أو القصوى.

(ج) يجب أن يوفر المقاول مقياس شدة التيار، و مقياس مؤشر الجهد، و تاكومتر لقياس عدد الدورات/د وأي أجهزة قياس أخرى.

(د) يتم ضبط (ترتيب) تتابع عمل المضخات عن طريق مفاتيح الضغط كما يلي:

(1) تضبط المضخة المساعدة لتعمل عند ضغط أقل من ضغط النظام الكلي مباشرة.

(2) تضبط المضخة المســـاعدة لتغلق عند ضغط أعلى من ضغط التشغيل بمقدار 1.0 بار على الأقل.

(3) تضبط المضخة الرئيسية لتعمل عند ضغط يقل 0.5 بار من ضغط النظام.

(4) تضبط المضخة الاحتياطية لتعمل عند ضغط يقل 0.5 بار من ضغط تشغيل المضخة الرئيسية.

(هـ) تجرى الاختبارات اللازمة بعد التأكد من وجود المياه بالخزان الرئيسي على المضخة وخط السحب وخزان التحضير (إن وجد) وأن الصمامات في الوضع المناسب للاختبار.

(و) تبدأ حركة المضخات بفتح صمام الاختبار جزئيا سواء كان الصمام خارجياً أو داخلياً وإذا كان صمام الخط الرئيسي هو صمام الاختبار فيجب تنظيم الدفع باختبار عدد من فوهات الحريق والخراطيم بحيث يمكن تبديل النهايات، وفي كل حالة يتم إغلاق فوهات الرش قبل تبديل النهايات.

(ز) يتم الاختبار بتدفق حتى 50% ثم 100% وحتى أقصى تدفق، واختبار ضغط الإغلاق، وأخذ عدة قراءات مختلفة للضغط المناظر للتدفق وتوزيع منحنى الأداء الحقيقي.

(ح) يتم تسجيل القراءات الخاصة بعدد (الدورات/د)، وصافي ضغط السحب الموجب، والجهد الكهربائي (فولت)، وشدة التيار (أمبير)، واستهلاك الكهرباء (كيلو وات)، وعمل المنحنيات الخاصة بكل حالة ومقارنة النتيجة مع البيانات الخاصة بلوحة المحرك والمضخة.

(ط) يجب ملاحظة مدى الاهتزازات الميكانيكية وارتفاع درجة حرارة المضخة وملاحظة ارتفاع الحرارة والتسرب لحلقات الحشو و صندوق الحشو (إن وجدت) أو ملاحظة عمل مانع التسرب الميكانيكي.

(ي) يجب اختبار عملية التشغيل التلقائي للوحة التحكم 10 مرات متتالية بفترة زمن 15 ث للمرة الواحدة وإجراء عملية التشغيل اليدوي 10 مرات أخرى.

(ك) يجب اختبار عملية التوصيل من مصدر التيار الكهربائي الاحتياطي بواسطة مفتاح التحويل التلقائـــي على أن يكون التحويل عند الحمل الكامل للمضخة (بقطع التيار الأصلي) وكذلك إعادة التحويل لمرة أخرى للمصدر الأصلي، والتأكد من عدم حدوث فتح وسائل حماية الأجهزة من التيار الزائد في كل حالة وملاحظة عمل وسيلة التأخير.

(ل) يجب اختبار عمل المحرك لمدة لا تقل عن 5 د عند أقصى حمل للمحرك ويجب تشغيل المضخة المدة الكافية لثبات قراءات المقاييس.

(م) يمكن اختبار المضخة بواسطة أنبوب بيتو باستخدام صمام الاختبار مع خرطوم وتغيير قطر فوهة الخرطوم وقياس السرعة (عدد الدورات/د) والتدفق والضغط في كل حالة.

(ن) يجب إجراء اختبار استقامة مع المضخة.

2/9/2/2 مضخة الديزل

إضافة إلى ما جاء باختبار المضخة الكهربائية يجب إجراء الاختبارات التالية:

(أ) يتم اختبار محرك الديزل عند أقصى حمل لمدة لا تقل عن 30 د.

(ب) يجب اختبار بدء حركة المحرك 6 مرات متتالية بينها فترة زمنية 15 ث لكل مرة.

(ج) يجب تسجيل القراءات الخاصة ومقارنتها بالمواصفات الأصلية للمحرك.

(د) اختبار سرعة المحرك وسرعة المضخة عند عدم وجود تحميل.

(هـــ) اختبار سرعة المحرك وسرعة المضخة عند التدفق الكامل.

(و) اختبار ضغط المضخة عند عدم وجود تحميل والتدفق المناظر.

(ز) اختبار ضغط السحب للمضخة عند حالة التحميل الكامل.

(ح) اختبار الضغط عند أقصى تدفق.

(ط) اختبار ارتفاع درجة حرارة مياه التبريد لمدة 90 د وإذا كان المحرك يبرد من مبادل حراري يجب تسجيل درجة الحرارة الابتدائية والنهائية للمياه.

(ي) اختبار ارتفاع درجة حرارة زيت التزييت وضغطه.

(ك) اختبار معدل تدفق مياه التبريد.

(ل) اختبار معدل شحن البطاريات.

(م) اختبار أي تسرب للوقود أو الزيوت.

(ن) اختبار الاهتزازات الميكانيكية وخروج العادم.

10/2/2 الصيانة الدورية

1/10/2/2 الصيانة الأسبوعية

(أ) القيام بتشغيل المضخة لمدة 30 د على الأقل تلقائيا عن طريق مفتاح الضغط ومرة أخرى يدوياً، واختبار ارتفاع حرارة المضخة والاهتزازات الميكانيكية والتوصيلات الكهربائية للمحرك.

(ب) إذا كان مصدر التيار الاحتياطي هو مولد احتياطي يتم اختبار المولد لمدة 3 د على الأقل على أن يتم تسجيل النتائج وملاحظة عدم وجود أعطال في التحويل.

(ج) بالنسبة لمحرك الديزل يجب التأكد من عدم وجود تسرب للوقود أو الزيوت، وفحص البطاريات، ومعدل الشحن وملاحظة معدلات زيت التزييت ومياه التبريد.

(د) يجب إجراء الصيانة اللازمة مثل التنظيف والتجفيف لغرفة المضخات مع التزييت والتشحيم اللازم لأجزاء المضخة والمحرك.

2/10/2/2 الصيانة الشهرية

(أ) عمل سجل فحص وصيانة دورية وأخذ قراءات البيانات المختلفة.

(ب) إجراء خطوات الصيانة الأسبوعية إضافة إلى الخطوات التالية.

(ج) التأكد من أن البطاريات تشحن شحنا كاملا بفحص خلايا البطاريات وكمية الشحن مع استكمال محلول البطاريات في حالة نقصانه.

(د) التأكد من أن مستوى الوقود في الخزان لا يقل عن 75% من سعته، واستكماله إن لزم الأمر، مع فحص الوقود وعدم احتوائه على رواسب أو مياه.

(هـ) التأكد من سلامة وصلات العادم ونظام التبريد والتزييت وقراءة المقاييس بتشغيل المحرك لمدة 1 س على الأقل ومراجعة التشحيم والتنظيف.

(و) يجب اختبار قراءات وإشارات لوحات التحكم في كل حـالة وتوصيلاتها مع أجهزة الإنذار وغرفة المراقبة إن وجدت).

(ز) اختبار عمل محرك الكهرباء وانخفاض الجهد وتيار بدء الحركة ووسائل حماية المحرك والتوصيلات الكهربائية.

3/10/2/2 الصيانة السنوية

(أ) إضافة إلى ما ذكر في الصيانة الشهرية.

(ب) اختبار أداء المضخة والمحرك ولوحة التحكم عند أقصى حمل وتشغيل الإنذار وإصلاح الأعطال إن وجدت.

(ج) مراجعة مواعيد العمرات والإصلاحات السابقة والآتية حسب سجلات الصيانة واتباع جداول الصيانة من الجهة المصنعة.

(د) فحص استقامة المحرك مع المضخة.

(هـ) يجب في كل حالة تجهيز المضخة للعمل تلقائيا بعد إجراء الصيانة والفحص ومراجعة أوضاع جميع الصمامات في حالة التشغيل الكامل.

4/10/2/2 قطع الغيار والكمية اللازمة

(أ) يجب التأكد من وجود طقـم مفاتيح فك وتركيب جميع أجزاء المضخات ولوحة التحكم والمحرك.

(ب) يجب توفير قطع الغيار التالية للمضخات:

(1) طقم كامل من الحاشيات والوصلات الخاصة بالمضخة.
(2) طقم من مانع التسرب الميكانيكي أو حلقات الحشو الخاصة بالمضخة.
(3) طقم من مسامير الربط و مثبتات وصواميل وأداة منع الاحتكاك (بللي).

(ج) توفير قطع الغيار التالية لمحركات الديزل
(1) عدد 2 طقم مرشحات الوقود والزيت.
(2) طقم حاشيات أجزاء المحرك وموانع التسرب.
(3) عدد 2 طقم سيور لأي سير بالمحرك.
(4) عدد 2 حاقن وقود.
(5) عدد 1 مضخة تحضير (إن وجدت).

(د) توفير قطع الغيار التالية للوحة التحكم
(1) طقم من جميع مصابيح الإشارات للوحة التحكم.
(2) طقم من المنصهرات الخاصة بلوحة التحكم.
(3) طقم من المرحلات الخاصة بلوحة التحكم.

11/2/2 نمـــاذج التدقيـــق

1/11/2/2 مراجعة لنظام المضخات ــ (مرحلة التصميم ــ مرحلة التنفيذ)، انظر نموذج (2/2-1).

2/11/2/2 مراجعة الدليل المصور للمضخات نموذج (2/2-2).

3/11/2/2 مراجعة كشف موقعي للمضخات ــ (غرف المضخات)، انظر نموذج (2/2-3أ).

4/11/2/2 مراجعة كشف موقعي للمضخات ــ (المضخات والتشغيل)، انظر نموذج (2/2-3ب).

5/11/2/2 مراجعة كشف موقعي للمضخات ــ (المحرك الكهربائي وبدء الحركة والتحـــكم)، انظر نموذج (2/2-3ج).

6/11/2/2 مراجعة كشف موقعي للمضخات ــ (محرك الديزل ولوحة التحكم)، انظر نموذج (2/2-3د).

7/11/2/2 مراجعة للصيانة الدورية لنظام المضخات ــ (الصيانة الأسبوعية)، انظر نموذج (2/2-4أ).

8/11/2/2 مراجعة للصيانة الدورية لنظام المضخات ــ (الصيانة الشهرية)، انظر نموذج (2/2-4ب).

9/11/2/2 البيانات الرئيسية للمشاريع ــ (مرحلة التصميم ــ مرحلة التنفيذ)، انظر نموذج (2/2-5).

نموذج (2/2ـ1) مراجعة لنظام المضخات ـ (مرحلة التصميم ـ مرحلة التنفيذ)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظات
1	النظام الذي تغذيه المضخة	( ) مرشات ( ) مرشات وفوهات الرش ( ) فوهات الرش ( ) خراطيم مطاطية ( ) أنظمة أخرى	
2	المواصفات التابعة لها المضخات	( ) **LPC** ( ) **NFPA** ( ) أخرى	
3	درجة الخطورة	.....	
4	نوعية المضخات الرئيسية من حيث الشكل	( ) منفصلة رأسيا ( ) رأسية ( ) طرفية السحب ( ) أخرى	
5	نوعية مضخة حفظ الضغط	( ) رأسية ( ) طرفية السحب	
6	عدد المضخات الرئيسية والاحتياطية	.....	
7	التدفق المطلوب للمضخة الرئيسية	.....	
8	الضغط المطلوب للمضخة الرئيسية	.....	
9	التدفق المطلوب لمضخة حفظ الضغط	.....	
10	الضغط المطلوب لمضخة حفظ الضغط	.....	
11	نوع محرك المضخة الرئيسية	( ) كهربائي ( ) ديزل ( ) أخرى	
12	نوع محرك المضخة الاحتياطية	( ) كهربائي ( ) ديزل ( ) أخرى	
13	نوع محرك مضخة حفظ الضغط	( ) كهربائي ( ) ديزل ( ) أخرى	
14	صافي ضغط السحب الموجب المطلوب للمضخات	.....	
15	أقصى استهلاك كهرباء متاح (كيلو وات)	.....	
16	سرعة المضخة المطلوبة (عدد الدورات/د)	.....	
17	طبيعة الكهرباء المطلوبة لبادئ الحركة	( ) طور واحد ( ) ثلاثة أطوار	
18	تركيبات المضخات	( ) موازية للخزان ( ) عمودية على الخزان ( ) أخرى	
19	خط السحب	( ) مناسب لسعة المضخة ( )غير مناسب لسعة المضخة	
20	خط الدفع (الإمداد)	( ) مناسب لسعة المضخة ( ) غير مناسب لسعة المضخة	
21	خطوط الصرف ونقطة الصرف	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
22	خط الفحص	( ) مناسب ويساوي خط الدفع ( ) أصغر من خط الدفع	
23	صمام التحكم على خطوط السحب	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	

تابع... نموذج (2/2ـ1) مراجعة لنظام المضخات ـ (مرحلة التصميم ـ مرحلة التنفيذ)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
24	المصفاة على خط السحب	( ) موجودة ومناسبة ( ) غير موجودة ( ) موجودة وغير مناسبة	
25	حافظات (صلب) خط السحب	( ) موجودة ومناسبة ( ) غير موجودة ( ) موجودة وغير مناسبة	
26	صمام عدم الرجوع على خط الدفع	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	
27	منفس الهواء على المضخات	( ) موجود ( ) غير موجود	
28	مقاييس الضغط على خط السحب	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
29	مقاييس الضغط على خط الدفع	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
30	مقياس المياه على خط الفحص	( ) موجود ( ) غير موجود	
31	صمام التحكم على خط الفحص	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	
32	الوصلات المرنة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
33	محول تخفيض لا مركزي على خط السحب	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	
34	محول تخفيض مركزي على خط الدفع	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	
35	لوحات التحكم	( ) موجودة في مكان مناسب ( ) موجودة في مكان غير مناسب ( ) ليست واضحة	
36	توصيلات الكبلات لكل مضخة	( ) موجودة مستقلة ( ) موجودة وغير مستقلة ( ) غير موجودة	
37	حماية غرفة المضخات	( ) محمية ( ) غير محمية	
38	تهوية غرفة المضخات	( ) يوجد تهوية مناسبة ( ) لا يوجد تهوية مناسبة	
39	سلم غرفة المضخات (إن وجد)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
40	خزان التحضير (إن وجد)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
41	الحسابات الهيدروليكية	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	
42	خزان الديزل (إن وجد)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
43	عادم محرك الديزل (إن وجد)	( ) يمتد إلى الخارج ومعزول ( ) لا يمتد إلى الخارج ( ) يمتد إلى الخارج وغير معزول	

نموذج (2/2ـــ2) مراجعة الدليل المصور للمضخات

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	الاسم التجاري (اسم الجهة المصنعة)	.....	
2	اسم الوكيل المحلي	.....	
3	رقم الطراز (الموديل)	.....	
4	نوعية المضخة	( ) منفصلة رأسيا ( ) رأسية ( ) طرفية السحب	
5	النظام الذي تغذيه المضخة	( ) مرشات ( ) فوهات الرش ( ) مرشات وفوهات الرش ( ) خراطيم مطاطية ( ) أخرى	
6	المواصفات الدولية التي تعمل تبعا لها	( ) **NFPA** ( ) **LPC** ( ) أخرى	
7	درجة الخطورة التي تغذيها المضخة	.....	
8	اعتماد المضخة	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
9	السعة المقررة	.....	
10	الضغط الكلي	.....	
11	عدد المراحل	( ) مرحلة واحدة ( ) أكثر من مرحلة	
12	ضغط السحب	.....	
13	صافي ضغط السحب الموجب المتاح	.....	
14	الكفاءة النسبية	( ) أكبر من60% ( ) أقل من 60%	
15	عدد الدورات/د	( ) 1450 دورة/د ( ) 2900 دورة /د ( ) أخرى	
16	القدرة الفرملية (كيلو وات)	.....	
17	مقياس الرسم لمنحنى الأداء	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
18	نقط تشغيل المنحنى	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
19	قطر قرص الدفع	.....	
20	صفيحة الضغط على المنحنى	( ) ممثلة مع المنحنى الأصلي ( ) غير ممثلة مع المنحنى الأصلي	
21	الضغط عند انعدام التدفق	( ) لا يزيد عن المطلوب ( ) أكبر من المطلوب	

تابع ... نموذج (2/2ـــ2) مراجعة الدليل المصور للمضخات

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
22	ميل منحنى الأداء	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
23	قطر فتحة السحب	.....	
24	قطر فتحة الدفع	.....	
25	محرك المضخة	( ) كهربائي ( ) ديزل ( ) أخرى	
26	نوعية الوصلة بين المضخة والمحرك	( ) مرنة ( ) معدنية ( ) أخرى	
27	نوعية مانع الاحتكاك للعمود ومانع التسرب	( ) حاشيات ( ) مانع ميكانيكي	
28	حامي القارنة	( ) موجود ( ) غير موجود	
29	مواد المضخة:		
	(1) الغلاف	( ) حديد زهر ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(2) قرص الدفع	( ) برونز ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(3) حلقات الاحتكاك	( ) برونز ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(4) عمود الإدارة	( ) صلب عالي مقاومة الشد ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(5) أكمام العمود	( ) برونز ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(6) محامل الكريات	( ) صلب عالي مقاومة الشد ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
	(7) الحافظات	( ) صلب عالي مقاومة الشد ( ) صلب غير قابل للصدأ ( ) أخرى	
30	طريقة التزييت	.....	
31	طريقة التبريد	.....	

تابع ... نموذج (2/2ـــ2) مراجعة الدليل المصور للمضخات

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
32	محرك المضخات الكهربائي		
	(1) النوع	.....	
	(2) رقم الطراز (الموديل)	.....	
	(3) الغلاف	( ) مغلق تماما ( ) مغلق للتسرب	
	(4) التبريد	( ) بمروحة ( ) بدون مروحة	
	(5) التيار الكهربائي المطلوب (فولت/ذبذبة/عدد الأطوار)	------/-------/------	
	(6) نوعية العازل	( ) نوعية C ( ) نوعية B ( ) نوعية F ( ) أخرى	
	(7) عدد الدورات/د	( ) 1450 دورة/د ( ) 2900 دورة/د ( ) أخرى	
	(8) القدرة الفرملية (كيلو وات)	.....	
	(9) أقصى قدرة (كيلو وات)	.....	
	(10) طريقة التشغيل	( ) ذاتي ( ) متردد ( ) أخرى	
33	بادئ الحركة للمحرك		
	(1) طريقة بادئ الحركة	( ) مقاومة ابتدائية ( ) عبر الخط ( ) تقليل الجهد ( ) الحركة	
	(2) المواصفات التي يتبعها بادئ الحركة	( ) LPC ( ) NFPA ( ) أخرى	
	(3) رقم الطراز (الموديل)	.....	
	(4) الغلاف	( ) معدني مصمت ( ) معدني غير مصمت	
	(5) التيار الكهربائي المطلوب (فولت/ذبذبة/عدد الأطوار)	------/-------/------	
	(6) حماية الحمل الزائد	( ) توجد حماية ( ) لا توجد حماية	
	(7) معدل تنظيم الحمل الزائد	.....	
	(8) حماية الطور الواحد	( ) توجد حماية ( ) لا توجد حماية	
	(9) التأريض (الحماية)	( ) توجد حماية ( ) لا توجد حماية	
	(10) المخطط الكهربائي	( ) متوفر ( ) غير متوفر ( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	

تابع ... نموذج (2/2ـــ2) مراجعة الدليل المصور للمضخات

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
34	وسائل حماية قصر الدائرة	( ) متوفرة ( ) غير متوفرة	
35	مفتاح تشغيل يدوي	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
36	مفتاح إيقاف يدوي	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
37	مفتاح تشغيل يدوي وتلقائي	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
38	مفتاح توصيل رئيسي	( ) متوفر ( ) غير متوفر ( ) مناسب ( ) غير مناسب	
39	مفتاح تحويل كهرباء تلقائي	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
40	دائرة فرعية	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
41	حماية قلب المحرك	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
42	المنصهرات	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
43	مصباح إشارة عمل المضخة	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
44	مصباح إشارة أن المضخة جاهزة للتشغيل	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
45	مصباح إشارة انقطاع التيار	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
46	مصباح إشارة عطل أحد الأطوار	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
47	نقطة النداء اليدوية لفحص الإشارات	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
48	مقياس شدة التيار	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
49	مقياس الجهد الكهربائي	( ) متوفر ( ) غير متوفر	
50	وصلة مراقبة على لوحة الإنذار	( ) متوفر ( ) غير متوفر	

نموذج (2/2ـ3أ) مراجعة كشف موقعي للمضخات ـ (غرف المضخات)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	نوعية المضخات	( ) مطابقة للدليل المصور ( ) غير مطابقة للدليل المصور	
2	تركيب المضخات	( ) جيد ويمكن الوصول إليها بسهولة ( ) غير جيد	
3	التركيب حسب المخطط	( ) مطابقة للمخطط ( ) مختلف	
4	قواعد المضخات	( ) مناسبة للوزن والاهتزاز ( ) غير مناسبة	
5	تثبيت المضخات	( ) حسب الدليل المصور ( ) مخالف	
6	صرف المياه	( ) فتحات الصرف موصلة للأنابيب داخلها ( ) غير مناسبة ( ) المضخات ليس لها فتحات صرف ( ) لا يوجد فتحات صرف أرضية	
7	أقطار السحب والدفع	( ) مطابقة للمخطط ( ) غير مطابقة	
8	وسائل تثبيت الأنابيب والمعدات	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
9	صمام عدم الرجوع	( ) هادئة ( ) غير هادئة	
10	الوصلات المرنة	( ) مركبة ( ) غير مركبة	
11	خط الفحص للخزان	( ) موجود ( ) غير موجود	
12	مقياس المياه	( ) موجود ومناسب ( ) غير موجود ( ) موجود وغير مناسب	
13	مقاييس الضغط	( ) مركبة على خط الدفع والسحب ( ) مركبة على خط الدفع فقط ( ) التدريج مناسب ( ) التدريج غير مناسب	
14	محولات التخفيض	( ) محول لا مركزي على خط السحب ( ) محول مركزي على خط الدفع ( ) أخرى	
15	صمام العزل	( ) موجود على السحب والدفع ( ) موجود على السحب فقط ( ) موجود على الدفع فقط ( ) غير موجود ( ) معتمد ( ) غير معتمد	
16	صمام تخفيف الضغط	( ) موجود ( ) غير موجود ( ) مناسب ( ) غير مناسب	
17	صمام تنفيس الهواء	( ) موجود ( ) غير موجود ( ) مناسب ( ) غير مناسب	

تابع ... نموذج (2/2ـ3أ) مراجعة كشف موقعي للمضخات ـ (غرف المضخات)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
18	إشارات سريان المياه على الأنابيب	( ) موجودة ( ) غير موجودة ( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	
19	صبغ الأنابيب	( ) مصبوغة بالأحمر ( ) مصبوغة بغير بالأحمر ( ) غير مصبوغة	
20	أرقام المضخات ولوحات التحكم	( ) توجد أرقام ( ) لا توجد أرقام واضحة	
21	إشارات قفل وفتح وأوضاع الصمامات وأرقامها	( ) توجد إشارات صحيحة ( ) لا توجد إشارات صحيحة	
22	مفاتيح الضغط	( ) مناسبة وفي أماكنها ( ) غير مناسبة	
23	توصيل مفاتيح الضغط	( ) قبل صمام التحكم ( ) بعد صمام التحكم ( ) مع وصلة خراطيم ( ) بدون وصلة خراطيم	
24	حماية غرفة المضخات	( ) توجد حماية بالمرشات ( ) توجد حماية بدون مرشات ( ) لا توجد حماية	
25	توصيلة الخراطيم المطاطية (إن وجدت)	( ) قطر التوصيلة من 50 مم وأكثر ( ) قطر التوصيلة أقل من 50 مم	
26	إذا كانت المضخة تسحب دون مستواها	( ) يوجد خزان تحضير موصل بطريقة مناسبة ( ) لا يوجد خزان تحضير ( ) يوجد خزان مركب بطريقة غير مناسبة	
27	مضخة الديزل إن وجدت	( ) العادم معزول وموصل للخارج ( ) العادم غير معزول وموصل للخارج ( ) العادم داخل الغرفة	
28	خزان الديزل	( ) السعة مناسبة ( ) السعة غير مناسبة	
29	لوحة التحكم	( ) موجودة ( ) غير موجودة	

نموذج (2/2ـ3ب) مراجعة كشف موقعي للمضخات ـ (المضخات والتشغيل)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	بدء التشغيل	( ) المضخة تعمل عند الضغط المسجل لبدء الحركة ( ) المضخة تعمل عند ضغط آخر ( ) المضخة لا تعمل	
2	التشغيل والاهتزازات الميكانيكية	( ) صوت المضخة مناسب ( ) صوت المضخة غير مناسب	
3	التدفق	( ) المضخة تعطي التدفق المطلوب ( ) المضخة لا تعطى التدفق المطلوب	
4	مقاييس الضغط	( ) تعمل بصورة جيدة ( ) لا تعمل بصورة جيدة ( ) لا تعمل	
5	مقياس المياه	( ) يعمل بطريقة جيدة ( ) لا يعمل بطريقة جيدة ( ) لا يعمل	
6	تتابع المضخات حسب فروق الضغط	( ) اشتغلت المضخات بنفس التتابع ( ) اشتغلت المضخات بتتابع مختلف ( ) لم تعمل جميع المضخات ( ) لم تعمل إحدى المضخات	
7	التسرب	( ) يوجد تسرب ملحوظ ( ) التسرب قليل في حدود المسموح	
8	ارتفاع درجة الحرارة	( ) عند التشغيل ارتفعت الحرارة ( ) كانت الحرارة عادية	
9	عند التشغيل 30 د مع قفل صمام الدفع	( ) استمرت المضخة بالعمل ( ) توقفت المضخة عن العمل	

نموذج (2/2ـ3ج) مراجعة كشف موقعي للمضخات ـ (المحرك الكهربائي وبدء الحركة والتحكم)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	صوت المحرك الكهربائي	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
2	مطابقة المحرك للدليل المصور في القدرة والسرعة والتيار	( ) المحرك مطابق ( ) المحرك غير مطابق	
3	مقاييس التحكم	( ) المقاييس تعمل بصورة مناسبة ( ) المقاييس لا تعمل بصورة مناسبة	
4	مصابيح الإشارة	( ) تضيء كما هو مطلوب ( ) بعضها لا يضيء كما هو مطلوب	
5	مفاتيح العزل والتشغيل	( ) تعمل بصورة مناسبة ( ) لا تعمل بصورة مناسبة	
6	التوصيلات الكهربائية داخل مجار معزولة وموصلة بطريقة جيدة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
7	العزل الأرضي	( ) التوصيلات موصلة بالأرض بطريقة صحيحة ( ) التوصيلات موصلة بطريقة غير صحيحة ( ) التوصيلات غير مأرضة	
8	التوصيلات بالمولد الاحتياطي (إن وجد)	( ) عملت المضخة بعد ثوان ( ) تأخرت المضخة عن العمل ( ) لم تعمل المضخة نهائيا	

نموذج (2/2ـــ3د) مراجعة كشف موقعي للمضخات ـــ (محرك الديزل ولوحة التحكم)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	صوت محرك الديزل	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
2	مطابقة المحرك للدليل المصور من حيث القدرة والسرعة والملحقات	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
3	مقاييس التحكم ومؤشر الضغط والزيت ومستوى الوقود والحرارة	( ) تعمل بصورة مناسبة ( ) لا تعمـــل بصورة مناسبة	
4	مصابيح الإشارة	( ) تضيء كما هو مطلوب ( ) بعضها لا يضئ كما هو مطلوب	
5	مفاتيح التشغيل والإيقاف	( ) تعمل بصورة جيدة ( ) لا تعمل بصورة جيدة	
6	البطاريات	( ) مناسبة سعة ونوعا وتعمل ( ) لا تعمل ( ) غير مناسبة	
7	إنذار البطاريات	( ) يعمل عند فصل البطاريات ( ) لا يعمل عند فصل البطاريات	
8	شاحن البطاريات	( ) يعمل بشكل مناسب ( ) لا يعمل بشكل مناسب	
9	إنذار فشل عمل المضخة	( ) صالح ويعمل ( ) غير صالح ( ) غير موجود	
10	التشغيل 6 مرات متتالية بفارق زمن مناسب 15 ث	( ) عملت المضخة 6 مرات ( ) فشلت المضخة في العمل 6 مرات	

نموذج (2/2ـــ4أ) مراجعة للصيانة الدورية لنظام المضخات ـــ (الصيانة الأسبوعية)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	تشغيل المضخـــة تلقائيا عن طريق مفتاح الضغط	( ) اشتغلت المضخة عند الضغط المسجل ( ) اشتغلت المضخة عند ضغط مخالف ( ) لم تشتغل المضخة	
2	التشغيل اليدوي	( ) اشتغلت المضخة ( ) لم تشتغل المضخة	
3	ارتفاع الحرارة لغلاف المضخة	( ) لم ترتفع الحرارة ( ) ارتفعت الحرارة	
4	مؤشرات لوحة التحكم	( ) تعمل بصورة مناسبة ( ) لا تعمل بصورة مناسبة	
5	مصابيح التشغيل	( ) تعمل بصورة جيدة ( ) لا تعمل بصورة جيدة	
6	التسرب	( ) لا يوجد تسرب ملحوظ ( ) يوجد تسرب ملحوظ	
7	التوصيل بالتيار الاحتياطي (إن وجد)	( ) تم اشتغال المضخة بعد قطع التيار الأصلي وتشغيل المولد ( ) لم تشتغل المضخة ( ) لم يشتغل المولد	
8	إجراء الصيانة الخاصة بالتنسيق والتنظيف	( ) تم إجراء الصيانة ( ) لم يتم إجراء الصيانة	
9	التوصيلات الكهربائية	( ) معزولة في حالة جيدة ( ) تحتاج صيانة	
10	محرك الديزل		
	(1) وجود تسرب وقود أو زيوت	( ) لا يوجد تسرب ( ) يوجد تسرب ملحوظ	
	(2) معدل شحن البطاريات	( ) المعدل مضبوط ( ) المعدل غير مضبوط	
	(3) قراءات مقاييس المحرك	( ) القراءات مناسبة ( ) القراءات غير مناسبة ( ) بعض المقاييس لا تعمل	
	(4) مستوى الوقود بالخزان	( ) المستوى جيد ( ) المستوى منخفض	

نموذج (2/2ـــ4ب) مراجعة للصيانة الدورية لنظام المضخات ـــ (الصيانة الشهرية)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	السجلات وتسجيل البيانات للصيانة	( ) البيانات مسجلة ( ) البيانات غير مسجلة	
2	الخطـــوات الخاصة بالصيانة الأسبوعية	( ) تم إجراؤها في مواعيدها ( ) لم يتم إجراؤها في مواعيدها	
3	تشغيل المضخة 30 د وملاحظة أداء المضخة	( ) الأداء طبيعي ( ) الأداء غير جيد	
4	الإشارات ولوحات التشغيل والصمامات	( ) مستكملة في أماكنها ( ) بعضها مفقود	
5	التأكد من توصيلات الأنابيب والتثبيت والنظافة والصيانة العامة	( ) أجريت الصيانة العامة ( ) لم تجرَ الصيانة العامة	
6	محرك الكهرباء ولوحة التحكم		
	(1) التوصيلات الكهربائية	( ) جيدة ومصانة ( ) تحتاج صيانة	
	(2) مفاتيح التشغيل والتحكم	( ) كلها تعمل بانتظام ( ) بعضها يحتاج صيانة	
	(3) صوت المحرك وأداؤه	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
	(4) مقياس الجهد الكهربائي ومقياس شدة التيار	( ) تعمل بصورة جيدة ( ) لا تعمل بصورة جيدة	
7	محرك الديزل		
	(1) شحن البطاريات	( ) مشحونة وجيدة ( ) شحنها ضعيف	
	(2) محلول البطاريات	( ) المحلول مستواه مناسب ( ) المحلول يحتاج استكمال	
	(3) مستوى الوقود في الخزان	( ) مناسب ( ) يحتاج استكمال	
	(4) وصلات العادم	( ) سليمة ومناسبة ( ) غير سليمة	
	(5) تشغيل المحرك لمدة 1س	( ) يعمل بصورة مناسبة ( ) لا يعمل بصورة مناسبة	
	(6) نظام التبريد والتزييت والمقاييس	( ) كلها تعمل بصورة جيدة ( ) بعضها يحتاج صيانة أو إصلاح	

نموذج (2/2ـ5) تدقيق البيانات الرئيسية للمشاريع ـ (مرحلة التصميم ـ مرحلة التنفيذ)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	اسم المشروع		
2	الموقع والعنوان		
3	اسم المالك		
4	عنوان المالك		
5	اسم المصمم (المستشار)		
6	عنوان المصمم		
7	رقم الملف		
8	رقم الموافقة المعمارية		
9	تاريخ الموافقة المعمارية		
10	نوع الاستخدام		
11	مساحة المشروع (البناء)		
12	عدد الطوابق		
13	مواد البناء		
14	مواد السقف		
15	ارتفاع السقف لكل طابق		
16	أنظمة مكافحة الحريق		
	(1) أنظمة المياه (2) الأنظمة الكيميائية (3) الاحتياطات الميكانيكية والكهربائية (4) الشروط الخاصة		
17	نوع المواصفة	**NFPA** ( ) **LPC** ( ) ( ) أخرى	
18	اسم المقاول		
19	عنوان المقاول		
20	مقياس الرسم الرئيسي		
21	مقياس الرسم للتفاصيل		
22	عدد المخططات		
23	أرقام المخططات		

البـــاب الثـــالث

المعدات اليدوية

البـــــاب الثـــــالث

الفصـــــــل الأول

الطفايات اليدويـــة

1/1/3 شروط عامـــة

1/1/1/3 الطفايات اليدوية هي وسيلة يدوية سهلة التداول لإطفاء الحريق في أول مراحله. وهذه الشروط للتعريف بالطفايات وصيانتها فقط وليست مواصفات قياسية.

2/1/1/3 تطلب الطفايات اليدوية وفقاً للنوع والعدد الذي يحدد بالرخصة، في أي بناء أو محـــل يخضع للترخيص من الجهات المختصة، والشروط الواردة في الفقرة (6/1/3).

3/1/1/3 يجب أن تكون الطفايات اليدوية طبقاً للمواصفات القياسية ومعتمدة بموجب شهادة رسمية من الجهات المختصة.

4/1/1/3 يجب على مالك المبنى، أو صاحب الموقع أن يحافظ على الطفايات اليدوية بحالة سليمة لتبقى صالحة للاستعمال عند الحاجة، وذلك بعمل الترتيبات اللازمة لإجراء الفحص والتفتيش الدوري والصيانة اللازمة من قبل مقاول مرخص ، أو من قبل أي هيئة فنية متخصصة ومعتمدة.

2/1/3 أنـــواع الطفايـــات

تنقسم الطفايات اليدوية حسب نوع وسيط الإطفاء إلى الأنواع الرئيسية التالية:

1/2/1/3 طفايات المـــاء

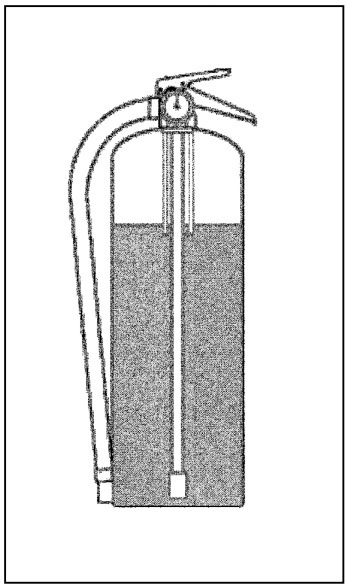
وهي الطفايات التي يستخدم فيها الماء كوسيط لإطفاء الحريق، وتشتمل على الأنواع الآتية:

(أ) طفايات الماء باسطوانة الغاز

وهي اسطـــوانة مملوءة بالماء تحت الضغط العادي، مركب بداخلها خرطوشة تحوي غاز ثاني أكسيد الكربون، وفي حالة تشغيلها يثقب رأس الخرطوشة لينطلق الغاز المضغوط دافعا الماء بقوة من خلال فوهة القذف.

(ب) طفايات الماء بالضغط المخزون

وهي اسطوانة يملأ ثلثاها بالماء، والباقي بالهواء، أو غاز النيتروجين بالضغط المطلوب، وعند التشغيل يفتح الصمام ويخرج الماء متدفقاً بقوة فعل الضغط للغاز المخـــزون، انظر شكل (1/3ـــ1).



شكل (1/3ـ1) طفاية الماء بالضغط المخزون

2/2/1/3 طفايـــات الرغـــوة

وهي الطفايـــات التي تضخ السائل الرغوي كوسيط لإطفاء الحـــريق وهي على نوعين، انظر شكل (1/3ـ2).

(أ) طفايات الرغوة الكيمائية

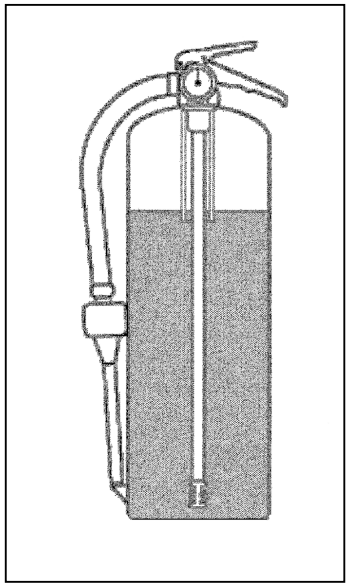
وهي التي تنتج الرغوة بواسطة التفاعل الكيميائي ويتم دفع الرغوة بواسطة ضغط الغاز الناتج عن التفاعل.

(ب) طفايات الرغوة الميكانيكية

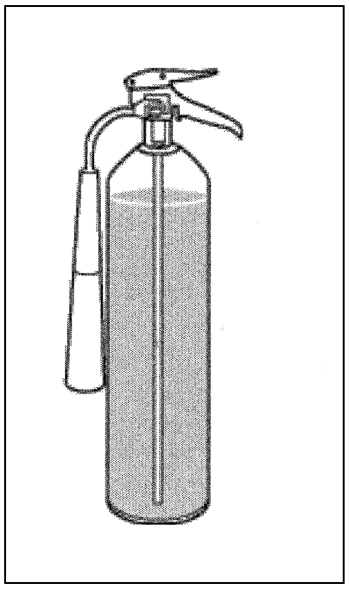
وهي التي تنتج الرغوة ميكانيكيا بخلط سائل مولد الرغوة بالماء والهواء، ويتم الدفع بواسطة غاز ثاني أكسيد الكربون المضغوط داخل خرطوشة.

3/2/1/3 طفايات غاز ثاني أكسيد الكربون

وهي الطفايات التي يستخدم فيها غاز ثاني أكسيد الكربون كوسيط للإطفاء، وهي من حيث المبدأ نوع واحد، تختلف باختلاف الأحجام فقط، ويحفظ الغاز تحت الضغط بالحالة السائلة، و ينطلق عند التشغيل بفتح صمام التحكم في رأس الاسطوانة، انظر شكل (1/3ـ3).



شكل (1/3ـ2) طفايـــة الرغـــوة (AFFF) أو (FFFP) بالضغط المخزون



شكل (1/3ـ3) طفاية ثاني أكسيد الكربون

4/2/1/3 طفايات المسحوق الكيميائي الجاف

وهي الطفايات التي يستخدم فيها المسحوق الكيميائي الجاف كوسيط لإطفاء الحرائق، ويوجد نوعان من حيث طريقة التشغيل:

(أ) طفايات تعمل بضغط الغاز

ويتم دفع المسحوق بضغط غاز ثاني أكسيد الكربون المحفوظ في اسطوانة صغيرة (خرطوشة) تحت الضغط المطلوب.

(ب) طفايات تعمل بواسطة الضغط المخزون

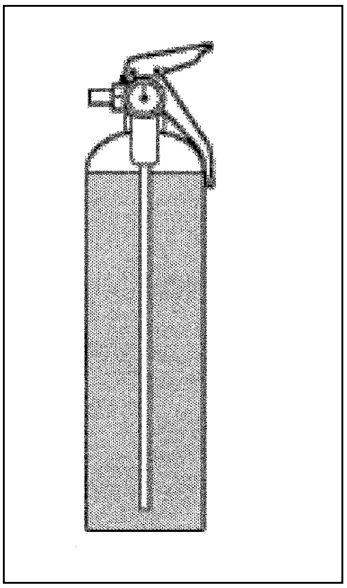
حيث يتم دفع المسحوق بضغط الهواء أو النيتروجين المضغوط في الاسطوانة مع المسحوق، انظر شكل (1/3ـــ4).

أما المسحوق من حيث التركيب الكيميائي فهو على أنواع أهمها:

(أ) مسحوق كيميائي يستخدم لإطفاء حرائق المجموعة "أ" و المجموعة "ب" و المجموعة "ج" والشائعة في استعمال الطفايات اليدوية.

(ب) المسحوق متعدد التركيب.

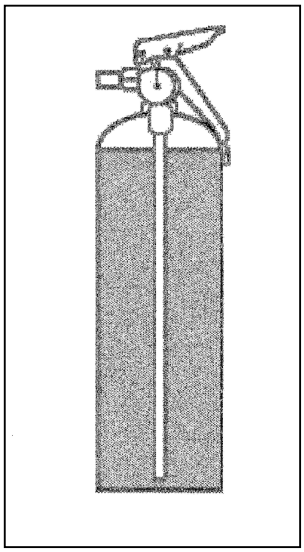
(ج) المساحيق المخصصة لأنواع معينة من حرائق المعادن، ولا تستعمل إلا في الحالات الخاصة المحددة.



شكل (1/3ـــ4) طفاية المسحوق الكيميائي الجاف بالضغط المخزون

5/2/1/3 طفايات الهالون BCF (1211)

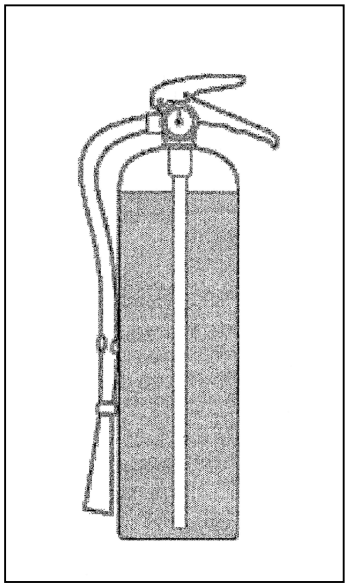
وتحتوي هذه الطفايات على مادة الـــبرومو كلورو داي فلورو الميثان مضغوطة بغاز النيتروجين، وتستعمل في إطفاء جميع أنواع الحرائق ماعدا حرائق المعادن، وهي تقوم على إيقاف استمرارية سلسلة التفاعل الكيميائي لإخماد الحريق. وبناء على الاتفاقيات الدولية الخاصة في حماية طبقة الأوزون فقد تم الحد من التعامل بهذه الطفايات، انظر شكل (1/3ـــ5).



شكل (1/3ـــ5) طفاية الهالون

6/2/1/3 طفايات الوسائط النظيفة

وتحتوي هذه الطفايات على مادة هالوجينية مضغوطة بغاز النيتروجين، وتستعمل في إطفاء جميع أنواع الحرائق ماعدا حرائق المعادن، انظر شكل (1/3ـــ6).



شكل (1/3ـــ6) طفاية الوسائط النظيفة (الهالوجين) بالضغط المخزون

3/1/3 تصنيفات الحرائق

1/3/1/3 تصنف الحرائق إلى ما يلي:

(أ) حرائق المجموعة "أ "

هي الحرائق الناشبة في المواد القابلة للاشتعال مثل الخشب والقماش والورق والمطاط والمواد البلاستيكية.

(ب) حرائق المجموعة "ب"

الحرائق الناشبة في السوائل سريعة الاشتعال والسوائل القابلة للاشتعال والغازات البترولية والقطران والبترول والدهانات البترولية والمذيبات والورنيش والكحول والغازات سريعة الاشتعال.

(ج) حرائق المجموعة "ج"

الحرائق الناشبة في أجهزة نشطة كهربيا.

(د) حرائق المجموعة "د"

الحرائق الناشبة في المعادن القابلة للاشتعال مثل المغنسيوم والتيتانيوم والزيركونيوم والصوديوم والليثيوم والبوتاسيوم.

(هـ) حرائق المجموعة "هـ"

الحرائق الناشبة في معدات المطابخ التي تحتوي على مواد طهي قابلة للاشتعال مثل الزيوت الحيوانية أو النباتية والدهون.

2/3/1/3 ينبغي أن يحتوي تصنيف طفايات الحريق على الحرف الذي يشير إلى مجموعة الحريق الذي تصلح الطفاية له، مسبوقا برقم تصنيف (للمجموعة "أ" و المجموعة "ب") فقط، يشير إلى الفعالية النسبية للإطفاء.

3/3/1/3 طفايات الحريق المصنفة للاستخدام في حالات مخاطر حريق المجموعة "ج" أو المجموعة "د" أو المجموعة "هـ" لا يستلزم أن تسبق برقم قبل حرف التصنيف.

4/3/1/3 تصنيف ملصقات الطفايات

تصنف ملصقات الطفايات حسب تصنيف الحرائق المذكورة في الفقرة (1/3/3/3)، والموضحة بشكل (1/3–7).

شكل (1/3ـ7) تصنيف ملصقات الطفايات

4/1/3 طريقــة التشغيــل

يراعى في اختيار النوع المناســب من الطفايــات اليدوية من حيث طريقة التشغيل النواحي التالية:

1/4/1/3 الطفايات في الموقع الواحد، تشغل بطريقة واحدة حتى لا يحدث التباس أو ارتباك عند استعمالها في حالة الحريق.

2/4/1/3 في المواقع التي تتطلب التحكم في زاوية القذف، تستعمل الطفايات ذات الخرطوم.

3/4/1/3 يجب اختيار الطفايات المناسبة من حيث مسافة القذف أو سهولة الاستعمال، بما يناسب الأفراد المخولين باستعمالها.

5/1/3 التوزيــع

1/5/1/3 توزع الطفايات في الأماكن المناسبة التي توصي بهــا جهة الاختصاص ويراعى في ذلك ما يلــي:

2/5/1/3 يجب أن تحفظ الطفاية في خــزانة، أو تجويف في الجدار له بــاب، كما في الشكل (3/1ـ8)، وذلك لحمايتها من العوامل الجوية، ومن العبث بها، ويجوز تعليقها على الجدران في بعض الحالات التي توافق عليها جهة الاختصاص، حيث لا يوجد خوف عليها من المحاذير المذكورة.

3/5/1/3 يجب أن يكون موقع الطفايات مناسبا يتيسر الوصول إليه بحيث يكون:

(أ) غير قريب من مناطق الخطورة.

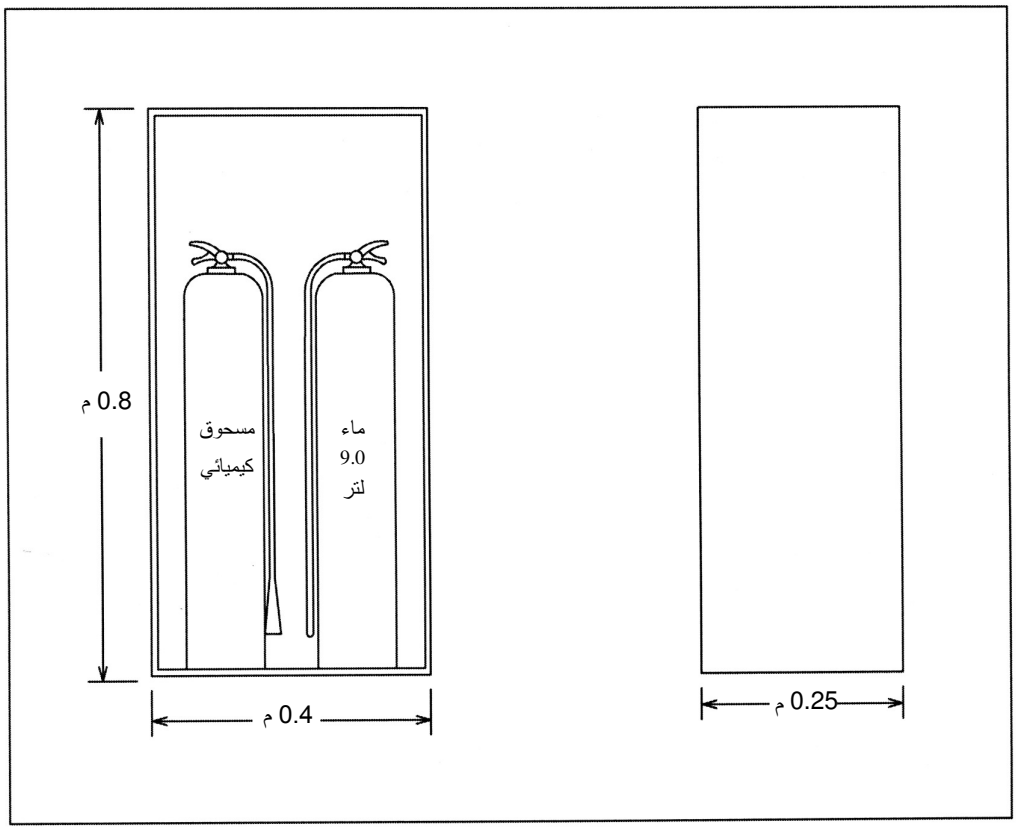
(ب) أقرب ما يمكن للمخارج وبيت الدرج.

(ج) على امتداد الممرات، حتى تكون واضحة للعيان.

(د) لا تحجبها أية بضائع أو أثاث أو عوائق.

(هـ) لا تبعد عن بعضها أكثر من مسافة 30 م.

(و) أن يكون ارتفاع قاعدة الطفاية 1.0 م من مستوى الأرض.



شكل (1/3ـــ8) شكل وأبعاد صندوق الطفايات

6/1/3 تحديد النـــوع والعـــدد

يحدد عدد الطفايات المطلوبة، وفقا للقواعد العامة التالية أو شروط الرخصة:

1/6/1/3 حرائق المجموعة "أ" يستخدم لها ما يلي:
طفاية ماء واحدة سعة 9.0 ل لكل 200 م^2 مساحة تطبيقية، و طفاية واحدة من المسحوق الكيمائي الجاف سعة 4.5 كجم لكل 200 م^2.

2/6/1/3 حرائق المجموعة "**ب**" ويقدر عدد الطفايات اللازمة لتغطية 0.5 م^2 من مساحة سطح السائل المتوقع انسكابه، كما يلي:

(أ) طفاية واحدة رغوة سعة 9.0 ل .

(ب) أو طفاية واحدة من المسحوق الكيمائي الجاف 1.0 كجم.

(ج) أو طفاية واحدة غاز ثاني أكسيد الكربون 3.0 كجم.

3/6/1/3 حرائق المجموعة "**ج**" ويستخدم لها ما يلي:

(أ) طفاية المسحوق الكيميائي الجاف 3.2 كجم لكل 20 م من محيط المبنى.

(ب) طفاية غاز ثاني أكسيد الكربون 4.5 كجم لكل 1.0 $م^2$ إذا كان المكان مغلقا فقط.

4/6/1/3 حرائق المجموعة "**د**" ويستخدم لهذه المجموعة من الحرائق مسحوق خاص لكل نوع من المعادن القابلة للاحتراق، ويجب استشارة جهة الاختصاص عند اختيار النوع المناسب من الطفايات لحرائق المعادن.

7/1/3 الفحص و الاختبار

1/7/1/3 يجب أن تخضع الطفايات اليدوية لتفتيش وفحص دوري وفقاً لتعليمات الجهة المصنعة، والشروط العامـــة التاليـــة:

(أ) الشهري

ينبغي فحص طفايات الحريق بمجرد أن توضع مبدئيا في الخدمة وبعد ذلك على فترات يفصل بينها 30 يوما تقريبا. و ينبغي فحص طفايات الحريق – يدويا على فترات أقصر عندما تتطلب الظروف.

(ب) نصف سنوي

فحص ظاهري للتأكد من الطفايات بمحتوياتها من حيث صلاحيتها للاستعمال.

(ج) سنوي

فحص الطفايات بكاملها مع المحتويات للتأكد من صلاحية أدوات التشغيل.

(د) ثلاث سنوات

فحص شامل في الجهة المصنعة أو الورشة المتخصصة لجميع أجزاء الطفاية، مع فحص تحمل الجسم للضغط المطلوب.

(هـ) بعد كل حريق أو استعمال الطفايات، تفحص مثل الفحص السنوي.

(و) ملاحظة: يجب تحديد الجهة التي تقوم بالفحص المذكور أعلاه للطفايات.

2/7/1/3 الإجراءات

ينبغي أن يشتمل الفحص الدوري لطفايات الحريق على اختبار ما يلي:

(أ) الموقع والمكان المحدد.

(ب) عدم وجود عوائق تحول دون الوصول إلى الطفايات أو رؤيتها.

(ج) وجود تعليمات التشغيل واضحة على الجسم الخارجي للطفاية.

(د) التأكد من عدم كسر أو فقدان سدادات الأمان.

(هـ) امتلاء الطفاية، وتختبر بوزنها أو بحملها.

(و) الكشف عن الأضرار العينية الواضحة بجسم الطفاية أو الصدأ أو التسريب أو انسداد فوهات القذف.

(ز) مقياس الضغط.

(ح) حالة الإطارات والعجلات والحاملة والخرطوم وفوهة القذف (بالنسبة للوحدات ذات العجلات).

3/7/1/3 الإجراء الإصلاحي

إذا كشف الفحص لأي طفاية حريق عن وجود نقص في أي من النقاط المدرجة في الفقرة (2/7/1/3) أعلاه، يجب اتخاذ إجراء إصلاحي على الفور.

4/7/1/3 تسجيل نتائج الفحص

(أ) يجب أن تسجل النتائج لكافة طفايات الحريق التي تم فحصها، بما في ذلك الطفايات التي تحتاج إلى إجراءات إصلاحية.

(ب) يجب تسجيل تاريخ إجراء الفحص و إسم الشخص الذي قام بإجرائه، وذلك شهريا على الأقل.

(ج) يجب حفظ السجل في بطاقة مرفقة بطفاية الحريق.

(د) ينبغي عدم إغلاق الخزائن المحتوية على طفايات الحريق، ويستثنى من ذلك الحالات التي تكون فيها الطفايات عرضة لإساءة الاستخدام، حيث يجب أن تحتوي الخزائن على وسائل تمكن من الوصول للطفايات عند الطوارئ.

(هـ) ينبغي عدم إعاقة الوصول لطفايات الحريق أو رؤيتها بوضوح. وفي المواقع التي لا يمكن تفادي إعاقة الرؤية فيها بصورة كاملة، يجب توفير وسائل تشير إلى موقع طفاية الحريق.

(و) ينبغي تثبيت طفايات الحريق النقالة – باستثناء الطفايات ذات العجلات– على الحمالة، أو في المسند المزود من قبل الجهة المصنعة أو في مسند مسجل ومعتمد لهذا الغرض، أو وضعها في خزائن أو تجاويف في جدران الحوائط. أما الطفايات ذات العجلات فينبغي وضعها في أماكن مخصصة.

(ز) طفايات الحريق التي تركب في أماكن تكون فيه معرضة للتحرك ينبغي تثبيتها بمساند حزاميه تنتجها الجهة المصنعة للطفاية و تكون مصممة خصيصا للتغلب على هذه المشكلة.

(ح) طفايات الحريق التي تركب في وضع تكون فيه معرضة لأضرار عينية من الصدمات أو الاهتزازات أو العوامل البيئية مثلا، ينبغي حمايتها على نحو كاف.

(ط) طفايات الحريق التي لا يتجاوز وزنها الكلي عن 20 كجم، يجب تثبيتها بحيث لا تكون قمة الطفاية أعلى من 1.5 م فوق سطح الأرض. أما طفايات الحريق التي يزيد وزنها الكلي عن 20 كجم (ما عدا الطفايات ذات العجلات) فينبغي تثبيتها بحيث لا تكون قمة الطفاية أعلى من 1.0 م فوق سطح الأرض. ولا ينبغي في أي حال من الأحوال أن تقل المسافة بين أسفل الطفاية وسطح الأرض عن 100 مم.

(ي) يجب وضع تعليمات التشغيل على واجهة طفاية الحريق ويجب أن تكون واضحة الرؤية. أما ملصق الصيانة كل ست سنوات وملصق الاختبار الهيدروستاتيكي أو الملصقات الأخرى فينبغي ألا توضع على واجهة الطفاية. ويستثنى من هذه الشروط ملصقات المصنع الأصلية أو الملصقات التي ترتبط تحديداً بتشغيل الطفاية أو بتصنيفات الحريق أو ملصقات ضبط المخزون المحددة لهذه الطفاية.

(ك) طفايات الحريق المثبتة في خزائن أو في فجوات بالحائط يتعين وضعها بحيث تكون تعليمات تشغيل الطفاية في الواجهة. كما ينبغي تمييز موقع هذه الطفايات بوضوح.

(ل) يجب عدم تعرض طفايات الحريق لدرجات حرارة خارج تلك المدى المسجل في ملصق طفاية الحريق.

البـــــــــاب الثـــــــــالـــــث

الفصـــــــــــل الثـــــــانـــــي

أنظمة الخراطيم المطاطية ذات البكرة

1/2/3 التعريـــف

أنظمة الخراطيم المطاطية عبارة عن شبكة مياه تغذي خراطيم مطاطية ذات بكرة، موزعة في المبنى المطلوب حمايته، تغذى من مصدر مياه مناسب وتعتبر من الوسائل الأولية لمكافحة الحريق، وتستعمل من قبل مستخدمي المبنى دون الحاجة لتدريب مسبق.

2/2/3 أنواع الأنظمة

تقسم الأنظمة من حيث حركة البكرة إلى نوعين:

(أ) **البكرة الثابتة**، انظر شكل (2/3ـــ1).

(ب) البكرة المتحركة، انظر شكل (2/3ـــ2).

3/2/3 مصادر الميـــاه

يجب أن يكون مصدر المياه مناسباً، وفقا لشروط التصميم والتفاصيل الواردة في شروط مصادر المياه (الباب الثاني–الفصل الأول).

4/2/3 مكونات النظام

يتألف نظام الخراطيم المطاطية من المكونات الرئيسية التالية:

(أ) مصدر المياه.

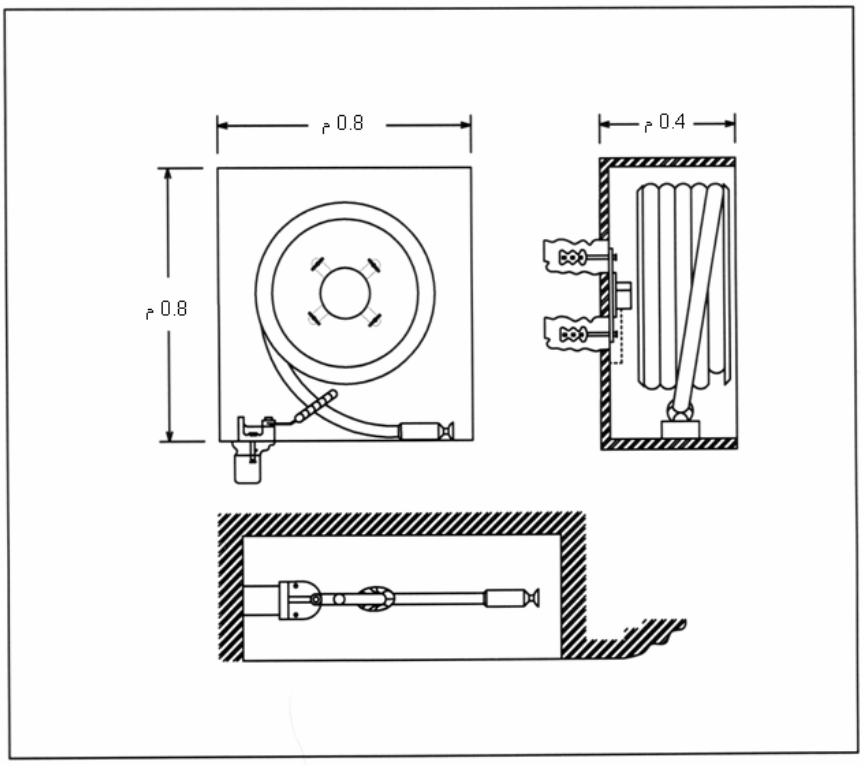
(ب) شبكة الأنابيب وملحقاتها.

(ج) صمام العزل.

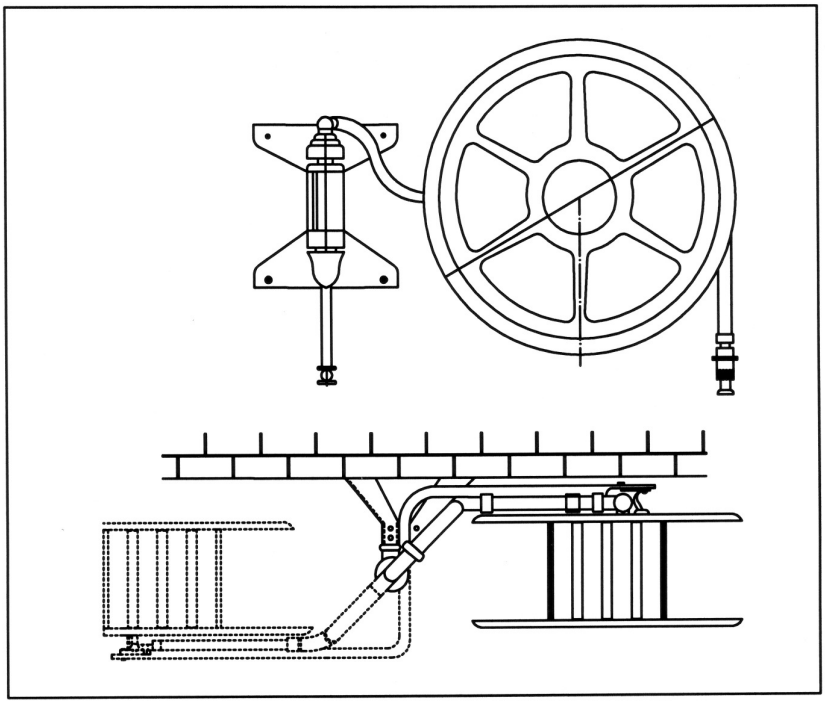
(د) البكرة.

(هـــ) الخرطوم المطاطي.

(و) قاذف الرش.



شكــل (2/3ــ1) خرطوم ذو بكــرة ثابتــة



شكــل (2/3ــ2) خرطوم ذو بكــرة متحــركة

5/2/3 مواصفات المـــواد

يجب أن تكون المكونات وفقاً للمواصفات التالية:

1/5/2/3 الخرطوم المطاطي مصنع من عدة طبقات من المطاط والنسيج حســب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/3ـــ1).

2/5/2/3 أشكـــال وأبعـــاد صناديق حفـــظ الخراطيم موضحة في شكل (2/3ـــ3) و شكل (2/3ـــ4) حســـب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/3ـــ2).

3/5/2/3 الصناديـــق

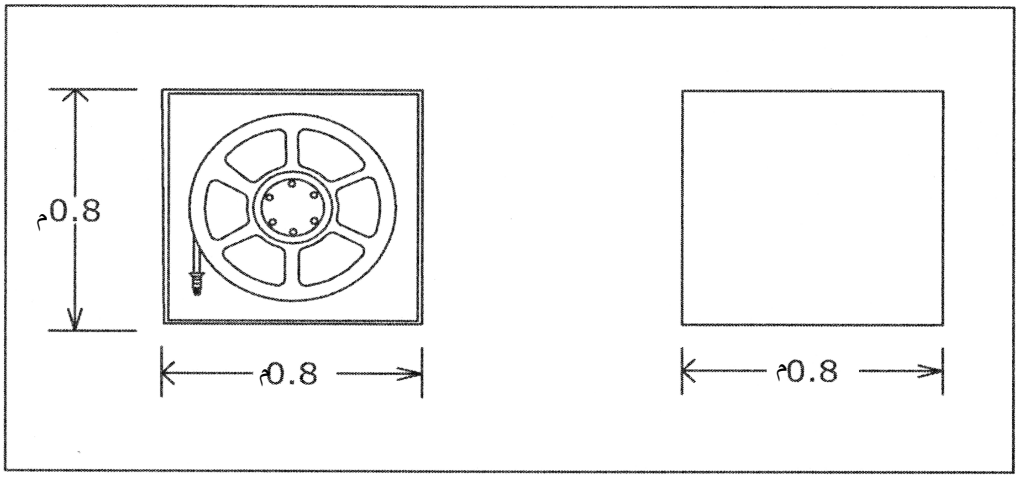
مصنوعة من صفائح الصلب أو الألومنيوم بسماكة لا تقل عن 1.5 مم حســـب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/3ـــ3).

4/5/2/3 قواذف الرش

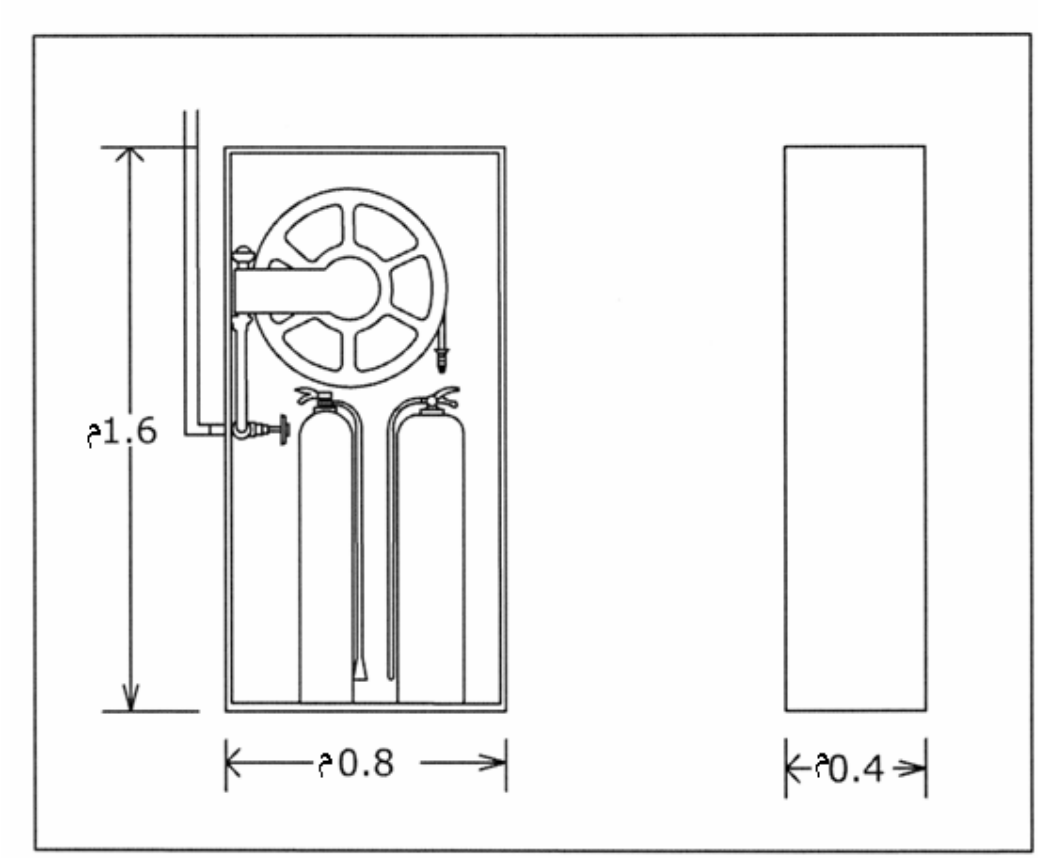
من الأنواع المعتمدة ذات أداة تحكم بأربعة أوضاع، فتح وغلق، تشغيل بالدفع، تشغيل بالرش.

5/5/2/3 البكرة

حســـب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/3ـــ4).



شكـــل (2/3ـــ3) شكل وأبعاد صندوق حفظ الخرطوم ذو البكـــرة الثابتـــة



شكـــل (2/3ـــ4) شكل وأبعاد صندوق حفظ الخرطوم ذو البكرة المتحـــركة

6/2/3 مبادئ التصميم

1/6/2/3 تحسب كمية مصدر المياه بحيث تكفي لتزويد خرطومين كحد أدنى لمدة 30 د على الأقل، شريطة أن لا تقل الكمية بأي حال عن 1900 ل.

2/6/2/3 يحسب التدفق ليعطي 140 ل/د بضغط كما يلي:

(أ) لا يزيد عن 7 بار عند مدخل الخرطوم.

(ب) لا يقل عن 3 بار عند فتحة قاذف الرش قطر 4.8 مم.

(ج) لا يقل عن 1.5 بار عند فتحة قاذف الرش قطر 6.35 مم.

3/6/2/3 يراعى في توزيع الخراطيم أن تصل إلى جميع أجزاء المبنى، بحيث لا تزيد المسافة بين قاذف الرش وأبعد نقطة عن 6 م.

4/6/2/3 يجب أن يكون قطر الخرطوم 25 مم وطوله 30 م.

5/6/2/3 يجب أن يكون قطر فتحة قاذف الرش 4.8 مم أو 6.35 مم.

6/6/2/3 يجب أن تكون أقطار الأنابيب وفقا لحسابات التصميم وبحيث لا يقل الأنبوب الرئيسي المغذي لأكثر من خرطوم واحد عن 50 مم.

7/6/2/3 يجب أن يكون جهاز المضخات لشبكة الخراطيم مكوناً من مجموعة متكاملة تتألف من مضختين ولوحة تحكم وفقاً لمواصفات مضخات الحريق (الباب الثاني–الفصل الثاني) وتعمل تلقائيا عند انخفاض الضغط عن حد معين وتغلق تلقائياً، بالإضافة إلى وسيلة يدوية للتشغيل والإيقاف.

8/6/2/3 يسمح باستخدام مضخة واحدة في حالة تغذيتها لخرطومين على الأكثر.

9/6/2/3 يجوز في الأماكن ذات الخطورة الخفيفة حسب تقدير جهة الاختصاص، توصيل خرطوم واحد بمصدر مياه مخصص للأغراض الأخرى (غير الحريق) شريطة توفر الضغط والكمية اللازمين للتشغيل مدة 15 د على الأقل.

7/2/3 التجهيزات الفنية

1/7/2/3 لا يقل ارتفاع مركز البكرة عن 1.0 م ولا يزيد عن 1.3 م من سطح أرضية البلاط.

2/7/2/3 يراعى في تركيب الخراطيم قربها من المخارج والسلالم والأماكن المحمية، وإذا تعذر ذلك تركب في الممرات.

3/7/2/3 يراعى عدم تعارض التقطيعات أو التأثيث في المبنى مع استعمال الخراطيم، وفي حال تعذر ذلك لضرورة طبيعة استعمال المبنى فيجب زيادة عدد الخراطيم بحيث تغطي جميع مساحة المبنى المراد حمايته.

4/7/2/3 يركب لكل خرطوم صمام عزل بقطر 25 مم على الأنبوب مباشرة قبل توصيله بالخرطوم مع تركيب وصلة مسننة لغرض تسهيل الفك والتركيب لإجراء الصيانة.

5/7/2/3 يجب أن تركب الخراطيم ضمن الجدران، وفي الحالات التي يتعذر فيها ذلك معمارياً تركب على وجه الجدران داخل صناديق ذات باب من إطار معدني ووجه من الزجاج المسلح، يفتح فتحة كاملة بزاوية 180 درجة حتى لا يكون عائقاً للممرات ويجوز لأسباب معمارية أن يكون غطاء الباب من صفائح الحديد.

6/7/2/3 يجب تثبيت بكرات الخراطيم لتدور باتجاه عكس عقارب الساعة مع وضع سهم لاتجاه الدوران.

7/7/2/3 تثبت علامة إرشادية على وجه الصندوق يكتب عليها عبارة **(حريق FIRE)**، وعلامة إرشادية أخرى على بكرة الخرطوم، أو داخل الصندوق توضح إرشادات طريقة التشغيل، مثل فتح الصمام، وسحب الخرطوم، وفتح قاذف الرش ... الخ.

8/7/2/3 أثناء أعمال تركيب الشبكة يجب فحص الأجزاء التي يتم تركيبها أولا بأول للتأكد من عدم وجود تسرب من الوصلات والصمامات عند أعلى ضغط للتشغيل.

9/7/2/3 يجب أن تكون الصناديق باتساع كاف لاستيعاب وتناول الخراطيم وأية معدات أخرى قد توضع ضمنها.

10/7/2/3 يفضل أن تكون تمديدات أنابيب الشبكة ظاهرة وليست مدفونة ضمن الخرسانة أو تحت البلاط، وإذا تعذر ذلك لأسباب معمارية يفضل أن تكون في مجارٍ خاصة بحيث يمكن الوصول إليها لأغراض الصيانة.

11/7/2/3 يجب أن تركب الصناديق بصورة سليمة، بحيث لا تتأثر بالعوامل الجوية الخارجية.

12/7/2/3 في المشروعات ذات المساحات الكبيرة مثل المخازن، يجب التأكد من خلو مكان صناديق الحريق من أية عوائق تحجب رؤيتها، وإذا تعذر ذلك تثبت علامات إرشادية وأسهم في مستوى أعلى للدلالة عليها.

13/7/2/3 يجب أن يلحق بالمضخات خزان (ماء/هواء) للمضخات التي تغذي أكثر من 3 خراطيم.

14/7/2/3 عند تغذية الخراطيم المطاطية من مصدر مياه عالي الضغط، يجب تركيب صمامات تخفيف ضغط مناسبة، ويركب العدد المناسب من صمامات العزل والمصافي على الشبكة في كل الأحوال.

8/2/3 الفحص والاختبار

يجب إجراء الفحوص والاختبارات التالية عند نهاية التنفيذ:

1/8/2/3 فحص مكونات النظام حسب الضغوط الخاصة بها حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج3/2/3ـ5).

2/8/2/3 يجب تفريغ الشبكة كاملة، وضغطها بالماء لتنظيفها من أية شوائب أو ترسبات.

3/8/2/3 تضغط الشبكة بالمياه حتى 150% من ضغط التشغيل لمدة ساعتين للتأكد من عدم وجود أي تسرب.

4/8/2/3 يفحص أقرب خرطوم لمصدر المياه حيث يتم سحب الخرطوم بالكامل، ويفتح قاذف الرش على وضع الرش ثم الدفع، ويجري ذلك على أبعد خرطوم أيضاً، وذلك لقياس الضغط والتدفق، ومدى القذف بحيث لا يقل عن 8.0 م. وينبغي التأكد من إغلاق قاذف الرش جيداً بعد انتهاء الفحص.

5/8/2/3 تفتح صمامات العزل قطر25 مم وتغلق عندما تكون قواذف رش الخراطيم مفتوحة ثم تفتح الصمامات مرة أخرى للتأكد من عملها.

6/8/2/3 تفحص المضخات بالتشغيل اليدوي والتلقائي للتأكد من أدائها من حيث الضغط والتدفق. وفي حالة وجود مضختين يتم فحصهما بالتناوب وذلك بتشغيل واحدة وقطع التيار عن الأخرى وبالعكس.

9/2/3 الصيانة الدورية

يجب إجراء أعمال الصيانة وفقاً لأصول المهنة على أن لا تقل عن الآتي:

1/9/2/3 الصيانة الأسبوعية

(أ) يجب التأكد من كمية مصدر المياه.

(ب) يجب التأكد من لف الخرطوم بالطريقة الصحيحة على البكرة وعدم وجود أي عطل بها، وكذلك خلو الصناديق من أية مواد أخرى.

(ج) يجب التأكد من عدم وجود أية عوائق أمام الخراطيم تمنع استعمالها.

2/9/2/3 الصيانة الشهرية

(أ) يجب التأكد من حالة صمامات العزل وتشحيمها والتأكد من عدم وجود تسرب بها.

(ب) يجب تشغيل الخراطيم والتأكد من عمـــل قواذف الرش، وتثبيتها، وتفريغ الخراطيم من المياه بإغلاق الصمامات بعد الفحص.

(ج) يجب التأكد من تثبيت أنابيب الشبكة بصورة جيدة.

(د) يجب اختبار تشغيل المضخات واختبار توصيلها وأدائها حسب مضخات الحريق (الباب الثاني– الفصل الثاني).

3/9/2/3 يجب أن تتم إجراءات صيانة مضخات مياه الحريق ومصادر المياه وفقاً لشروط مصادر الميـــاه ومضخات الحريق (الباب الثاني – الفصل الأول و الفصل الثاني).

10/2/3 نماذج التدقيق

1/10/2/3 شبكة الخراطيم المطاطية ــ (مرحلة التصميم والمخططات التنفيذية)، انظر إلى نمـــوذج (2/3ــ1).

2/10/2/3 خرطوم الحريق ــ (المقتـــرح بالدليل المصور)، انظر إلى نموذج (2/3ــ2).

3/10/2/3 كشف موقعي لنظام الخراطيم المطاطية، انظر إلى نموذج (2/3ــ3).

4/10/2/3 الصيانة للخراطيم المطاطية، انظر إلى نموذج (2/3ــ4).

نموذج (2/3ـ1) تدقيق شبكة الخراطيم المطاطية ـ (مرحلة التصميم والمخططات التنفيذية)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	عدد الخراطيم	.....	
2	المسافة بين الخراطيم	( ) في حدود 40 م ( ) أكبر من 40 م	
3	أقطار الأنابيب بالشبكة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
4	نوع الخرطوم	( ) متأرجح ( ) ثابت	
5	مصدر المياه	( ) مضخة ( ) خزان عالٍ	
6	سعة مصدر المياه	( ) كافية ( ) غير كافية	
7	الضغط المتوفر لأبعد خرطوم	( ) كافٍ ( ) غير كافٍ	
8	مكان تركيب الخرطوم	( ) بجوار المخـــارج ( ) بعيد عن المخارج	
9	صندوق الحريق	( ) الخرطوم داخل الصندوق ( ) الخرطوم بدون صندوق	
10	الطفايـــات	( ) مع الخرطـــوم ( ) منفصلة	
11	أبعاد صندوق الحريق	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	

نموذج (2/3ـــ2) تدقيق خرطوم الحريق ــ (المقتـــرح بالدليل المصور)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	الجهة المصنعة (الماركة)	.....	
2	الوكيـــل	.....	
3	الاعتماد	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
4	القطـــــر	.....	
5	أوضاع قاذف الرش فتح ــ إغلاق ــ رش ــ دفع	( ) وضعين فقط ( ) 3 أوضاع ( ) 4 أوضاع	
6	نوعية الخرطوم	( ) متأرجح ( ) ثابت	
7	التشغيل	( ) يـــــدوي ( ) تلقائي	
8	نوعية الأنابيب	.....	
9	نوعية الوصلات	.....	
10	مواصفات الأنابيب	.....	
11	مواصفات الوصلات	.....	
12	نوعية الصمامات	.....	
13	مواصفات الصمامات	.....	

نموذج (2/3ـ3) تدقيق كشف موقعي لنظام الخراطيم المطاطية

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	نوعية الخراطيم	( ) كما بالمعتمد ( ) مخالف للمعتمد	
2	تركيب الخرطوم	( ) بطريقة صحيحة ( ) بطريقة خاطئة	
3	مكان الخرطوم	( ) كما بالمخطط ( ) مخالف للمخطط	
4	تركيب الصمام	( ) صحيح ( ) غير صحيح	
5	تشغيل الخرطوم (ضغط الدفع)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
6	أوضاع قاذف الرش فتح ــ إغلاق ــ رش ــ دفع	( ) وضعين فقط ( ) 3 أوضاع ( ) 4 أوضاع	
7	التســـرب	( ) لا يوجد تسرب ملحـــــوظ ( ) يوجد تسرب كبير	
8	عمل الصمامات	( ) تعمل بصورة مناسبة ( ) لا تعمل بصورة مناسبة	
9	تشغيل المضخة المساعدة (إن وجدت)	( ) تعمل بصورة سليمة ( ) لا تعمل بصورة سليمة	
10	سعة مصدر المياه	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
11	صندوق الحريق	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
12	حماية غرفـــة المضخات (إن وجدت)	( ) يوجد حماية ( ) لا يوجد حماية	

نموذج (2/3ـــ4) تدقيق الصيانة للخراطيم المطاطية

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	الصيانة الأسبوعية		
	(1) احتواء مصدر المياه على الكمية المطلوبة	( ) متوفرة ( ) غير متوفرة	
	(2) التسرب من الصمامات أو الخرطوم	( ) يوجد تســرب ( ) لا يوجد تسرب	
	(3) وجود عوائق أمام الخرطوم	( ) يوجد عوائق ( ) لا يوجد عوائق	
	(4) وضع الخرطوم على البكرة	( ) بطريقة صحيحة ( ) بطريقة مخالفة	
	(5) تشغيل المضخات	( ) تعمـــل ( ) لا تعمـــل	
2	الصيانة الشهرية		
	(1) تشغيل الخراطيم وتفريغها	( ) تم التشغيـــل بصورة سليمة ( ) لم يتم التشغيل بالشكل المطلوب	
	(2) تثبيت الأنابيب والملحقات	( ) مثبتة جيـــدا ( ) بعضها غير مثبت	
	(3) تشغيل المضخات وصيانتها	( ) تعمل بصورة مناسبة ( ) لا تعمل بصورة مناسبة	
	(4) حالة صناديق الخراطيم	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
	(5) قاذف رش الخراطيم وتشحيمه وصيانته	( ) تم عمـــل الصيانة ( ) لم يتم عمل الصيانة	

البـــــــــــاب الثـــــالـــــــث

الفصـــــــــــل الثـــــــالـــــث

أنظمة مآخذ (فوهات) الحريق الداخلية

1/3/3 التعريـــف

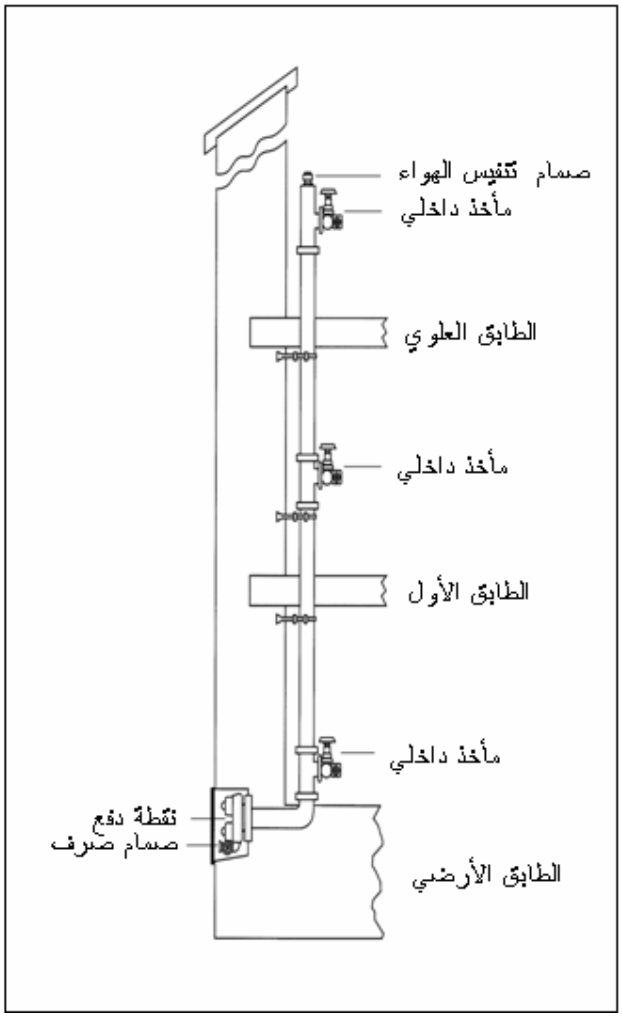
هي مآخذ (فوهات) حريق موزعة في طوابق وأجزاء المبنى المطلوب حمايته لمكافحة الحريق الفعلية داخل المبنى، ومرتبطة بشكل أنابيب تغذى بالمياه من مصدر مناسب كما سيتم ذكره فيما بعد.

2/3/3 أنـــواع الأنظمـــة

تقسم مآخذ الحريق الداخلية إلى الأنواع التاليـــة:

1/2/3/3 نظام الصاعد الجاف

يتكون من أنبوب رئيسي صاعد، خال من المياه، يركب في المباني و يبدأ من الدور الأرضي بمأخـــذ (نقطة دفع) لدفع المياه من قبل مضخات الإطفاء، ويغذي مآخذ (فوهات) حريق موزعة في الطوابـــق والأماكـــن المطلوبة لمســـاعدة رجال الإطفاء في إيصال ميـــاه المكافحة إلى الطوابق العليـــا، انظـــر شكل (3/3-1).



شكل (3/3-1) نظام الصاعد الجاف

2/2/3/3 نظام الصاعد الرطب

يتكون من شبكة تمديدات للمياه، مصممة هندسياً لتغذي مآخذ الحريق الموزعة في أجزاء وطوابق المبنى المطلوب حمايته، و تغذى الشبكة بالمياه من مصدر مياه مناسب وذلك لمكافحة الحريق من قبل رجال الإطفاء أو الأفراد المدربين لهذا الغرض، وتقسم إلى فئتين:

(أ) وهي لاستعمال رجال الإطفاء فقط، ويكون مأخذ الحريق والخرطوم بقطر 65 مم وفقا لشروط الترخيص.

(ب) وهي لاستعمال رجال الإطفاء والعاملين المدربين، بحيث يكون مأخذ الحريق بقطر 65 مم مع محول قطر إلى 40 مم للخرطوم، وذلك لتسهيل استعمال الخرطوم من قبل شاغلي المبنى المدربين.

3/3/3 مصادر المياه

يجب أن يكون مصدر المياه مناسباً، وفقاً لشروط التصميم والتفاصيل الواردة في الشروط العامة لمصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول).

4/3/3 مكونات النظام

1/4/3/3 يتألف نظام الصاعد الجاف من المكونات التالية:

(أ) الأنبوب الرئيسي الصاعد.

(ب) نقطة دفع.

(ج) صمام عدم رجوع.

(د) مآخذ.

(هـ) صمام تنفيس الهواء.

(و) صمام عزل.

2/4/3/3 يتألف نظام الصاعد الرطب من المكونات التالية:

(أ) المكونات المذكورة بنظام الصاعد الجاف.

(ب) مصدر المياه.

(ج) مفتاح التدفق.

(د) مفتاح الصمام والمعدات.

(هـ) صناديق المآخذ الداخلية.

(و) الأنابيب ووصلاتها وملحقاتها.

5/3/3 مواصفات المواد

يجب أن تكون مكونات النظام وفقاً للمواصفات التالية:

1/5/3/3 الأنابيب وملحقاتها

وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول) وتتحمل ضغطاً قدره 150% من ضغط التشغيل.

2/5/3/3 مأخذ الحريق

وفقاً للمواصفات المذكورة في جدول (ج3/3-1)، وتكون الوصلة قارنة أنثى سريعة مع الغطاء والحاشية والسلسلة، انظر شكل(3/3ــ2). وتصنع عادة لأوضاع مختلفة كما في شكل (3/3ــ3).

3/5/3/3 نقطة الدفــع

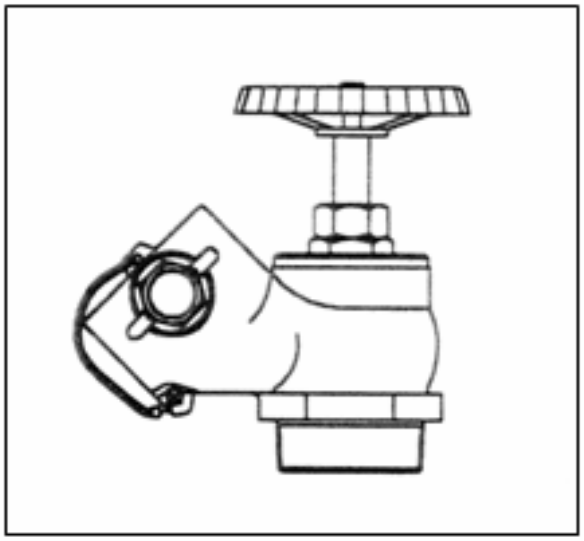
تنطبق عليها مواصفات مأخذ الحريق، غير أن الوصلة قارنة ذكر سريعة بقطر 65 مم. و تتألف النقطة من فتحتين إذا كان الأنبوب الصاعد بقطر 100 مم وأربع فتحات إذا كان الأنبوب الصاعد بقطر 150 مم مدمج معها صمام عدم رجوع وصمام صرف بقطر 25 مم، كما في شكل (3/3ــ4).

4/5/3/3 الخرطوم

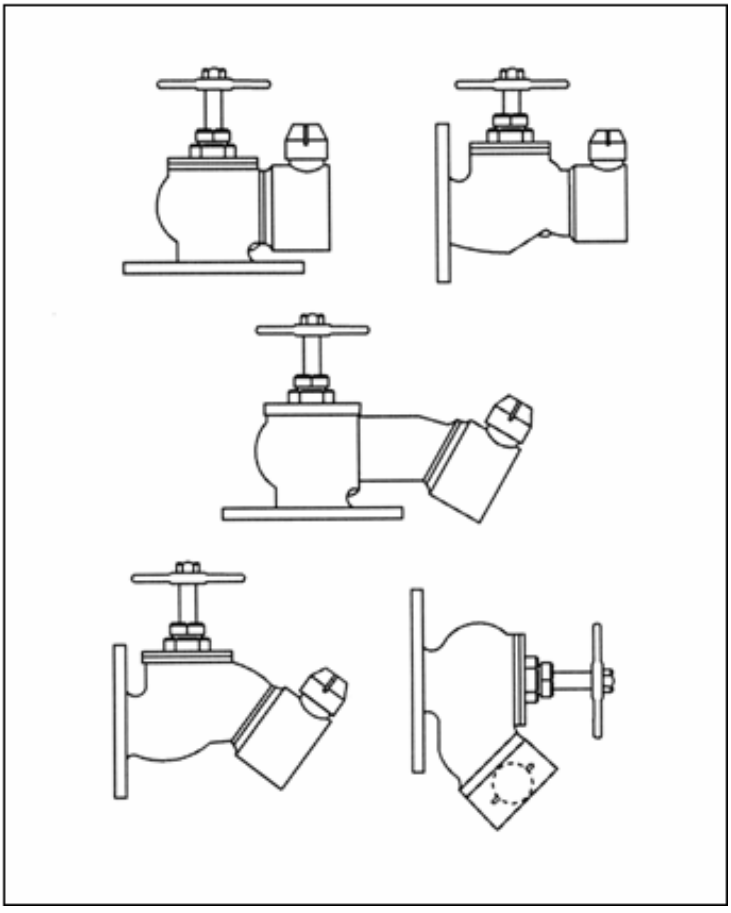
نسيج مبطن بالمطاط وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول)، ويكون طول الخرطوم 30 م بقطر 40 مم، أو طول 25 م وبقطر 65 مم.

5/5/3/3 قاذف الرش والتوصيلات

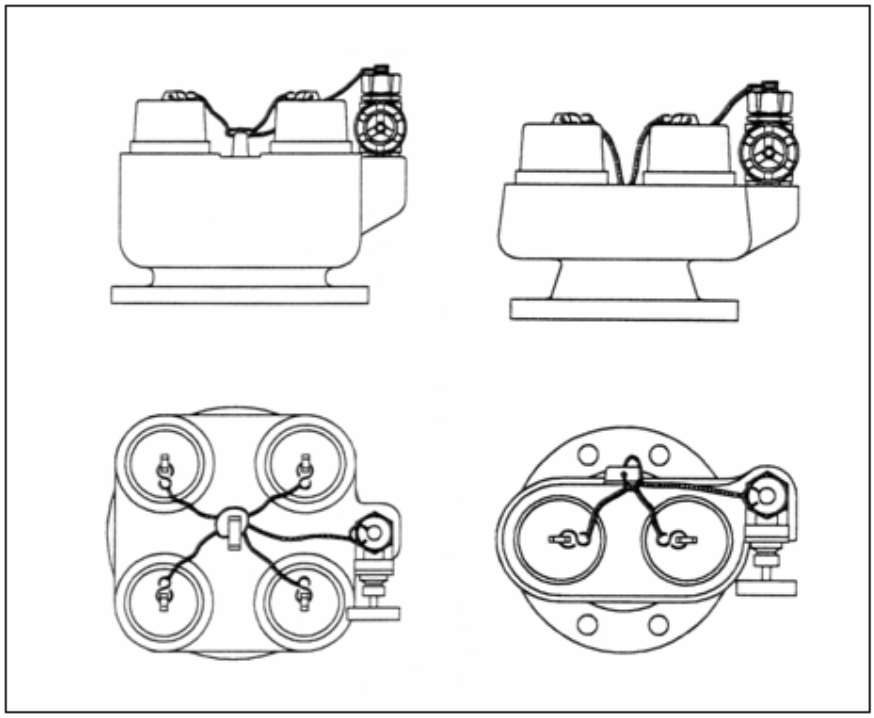
وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).



شكل (3/3ـــ2) شكل مأخذ (فوهة) الحريق



شكل (3/3ـــ3) أشكال مختلفة لمآخذ (فوهات) الحريق الداخلية



شكل (3/3ـــ4) نقطة الدفـــع بفتحتين أو أربع فتحات

6/3/3 مبادئ التصميم

يجب أن يراعى عند تصميم وحساب نظام مآخذ الحريق بنوعيهما ما يلي:

1/6/3/3 نظام الصاعد الجاف

(أ) تتحدد عدد الأنابيب الرئيسية الصاعدة حسب مساحة الطابق وبمعدل لا يقل عن أنبوب رئيسي واحد لكل 1000 م^2.

(ب) يحدد عدد مآخذ الحريق في الطابق بحيث لا يزيد البعد بين أي مأخذ وأبعد نقطة في الطابق عن 20 م.

(ج) يجب أن لا يقل قطر الأنبوب الصاعد الذي يغذي مأخذ واحد بالطابق عن 100مم، والذي يغذي أكثر من مأخذ بالطابق عن 150 مم.

(د) عند تغيير اتجاه مسار الأنبوب يجب استعمال أكواع ذات قطر كبير لتقليل فاقد الاحتكاك.

(هـ) يركب صمام تنفيس الهواء في أعلى نقطة من الأنبوب الصاعد ويفضل أن تكون في الهواء الخارجي على السطح.

2/6/3/3 نظام الصاعد الرطب

(أ) العوامل المذكورة في الفقرة السابقة (1/6/3/3).

(ب) يجوز إضافة خرطوم حريق مطاطي قطر 25 مم لاستعماله في الحرائق البسيطة وحسب شروط الترخيص.

(ج) يجب أن تكون كمية المياه كافية لمدة 1 س.

(د) يجب أن يكون التدفق المطلوب 2000 ل/د لكل أنبوب صاعد، وبزيادة 1000 ل/د مهما بلغ عدد الأنابيب الصاعدة.

(هـ) في حالة اشتراك نظام مكافحة حريق آخر مع نظام الصاعد الرطب فعند حساب كمية التدفق يؤخذ بعين الاعتبار الحاجة للنظامين معا، وعند حساب الضغط تصمم الشبكة على أساس الضغط الأعلى للشبكتين على أن يزود النظام الآخر بوسائل لتخفيض الضغط.

(و) يحسب الضغط اللازم توفره في مصدر المياه على أساس أن الحد الأدنى للضغط عند أبعد مأخذ 4.5 بار على تدفق 950 ل/د مضافاً إليه فاقد الضغط بتأثير الاحتكاك وفرق الارتفاع.

(ز) في المباني التي يزيد ارتفاعها عن 80 م يمكن تقسيم طوابق المبنى إلى مناطق ضغط منخفض للأدوار السفلى، و مناطق ضغط مرتفع للأدوار العليا، ويجب أن تغذى كل منطقة منهما بأنبوب صاعد رئيسي مستقل، كما في شكل (3/3ـ5).

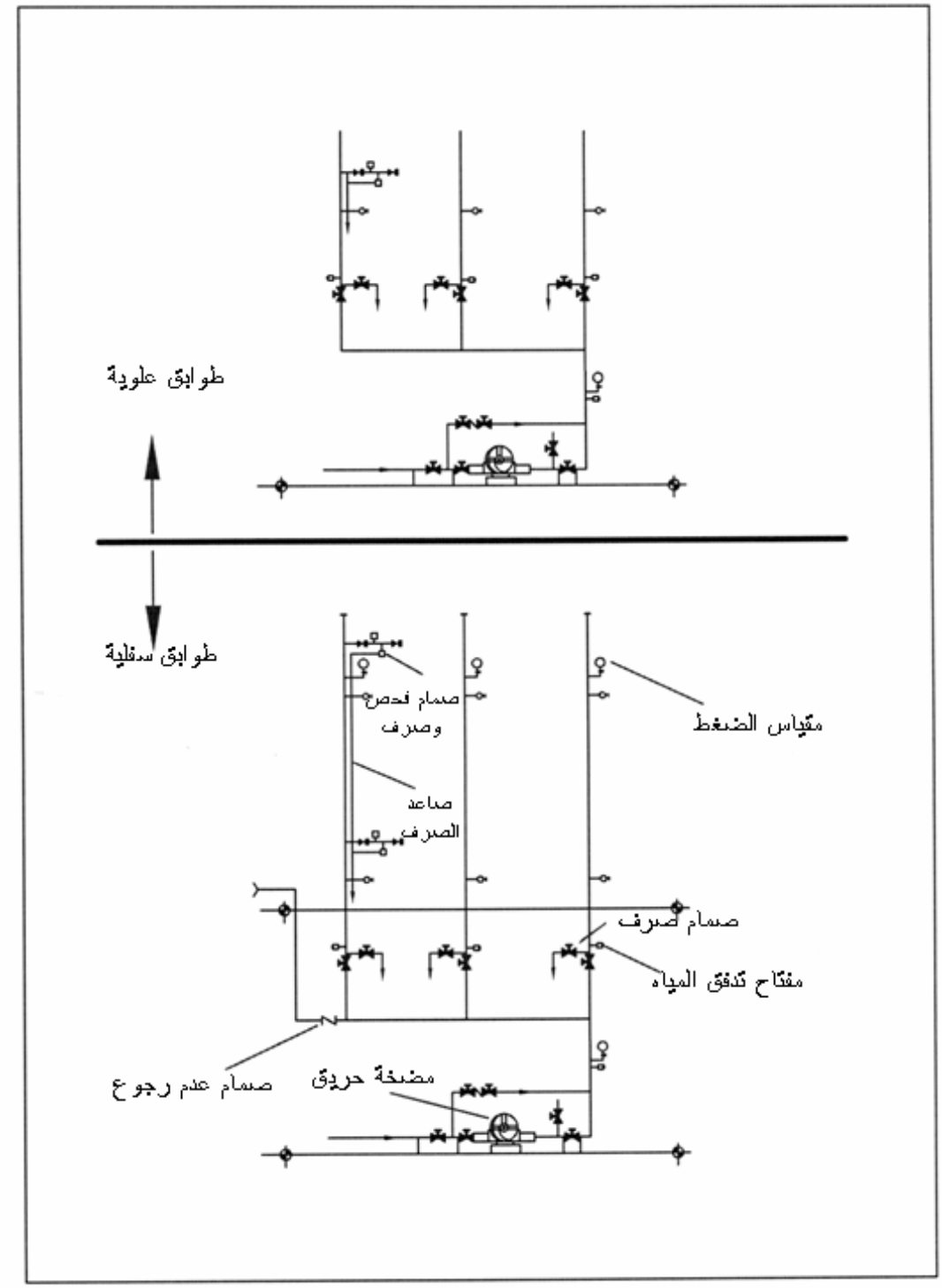
(ح) في المباني ذات المساحة الطابقية الكبيرة والمقسمة إلى مناطق حريق منفصلة يجب أن يغذي كل قطاع بأنبوب رئيسي صاعد مستقل.

(ط) يجب أن لا يقل قطر الأنبوب الصاعد عن 100 مم إذا كان ارتفاعه 30 م و 150 مم إذا كان ارتفاعه أكثر من ذلك.

(ي) يجب أن يكون قطر الأنبوب الرئيسي المتصل مباشرة بالمضخة أكبر من قطر الأنبوب الصاعد أو أي أنبوب آخر يتفرع عنه.

(ك) يجب أن يكون قطر الأنبوب مناسباً للتدفق والإمداد، وفقاً للجدول (3/3ـ1).

(ل) يجب أن لا تزيد المسافة بين كل مأخذين متتاليين في نفس الطابق عن 40 م بحيث تصل قواذف رش الخراطيم (طول الخرطوم 30 م) إلى مسافة لا تزيد عن 10م من ابعد نقطة في الطابق.



شكل(3/3ـــ5) نموذج لأنظمة مآخذ الحريق الداخلية ومرشات الحريق

جدول(3/3ـ1) قطر الأنبوب الصاعد

التدفق (ل/د)	قطر الأنبوب (مم) طول الأنبوب حتى 15 (م)	طول الأنبوب حتى 30 (م)	طول الأنبوب أكثر من 30 (م)
1520	100	100	150
2280	150	150	150
3040	150	150	200
أكثر من 3040	200	200	200

3/6/3/3 مخططات الترخيص

عند تقديم طلب الترخيص يجب أن ترفق به المخططات والبيانات التاليـــة:

(أ) المخططات التصميمية موضحاً بها مساقط رأسية وأفقية تبين مواقع نقاط الدفع والمآخذ في كل طابق وكذلك صمامات التنفيس والعزل.

(ب) مخططات تفصيلية لتركيب المآخذ ونقاط الدفع وصناديق الحريق.

(ج) المخططات التنفيذية والحسابات الهيدروليكية وفقا للنموذج المعد لذلك، إضافة إلى الدليل المصور للمآخذ ولنقاط الدفع وباقي المواد.

7/3/3 التجهيزات الفنية

1/7/3/3 نظام الصاعد الجاف

يجب أن تتم أعمال التركيبات الفنية وفقاً لأصول المهنة وتعليمات الجهة المصنعة، إضافة إلى الشروط التالية:

(أ) تركيب الأنبوب الرئيسي الصاعد في المنور القريب من مكان المأخذ، بحيث يكون ظاهراً خارج الجدران، ومتصلاً بنقطة الدفع وجميع المآخذ في الطوابق، وصمام تنفيس الهواء في أعلى نقطة منه.

(ب) تركيب المأخذ على ارتفاع من 1.0 م إلى 1.3 م من أرضية البلاط في جميع الطوابق والسطح.

(ج) المحافظة على المآخذ في صناديق داخل الجدران حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج3/3-2)، أو داخل صندوق معدات الإطفاء.

(د) يجب تركيب المأخذ داخل فسحة الدرج المحمية أو الدرج المحمي، وإذا تعذر ذلك، يجب أن تكون قريبة من مخارج الهروب بحيث توافق عليها جهة الاختصاص.

(هـ) يجب أن تثبت الأنابيب بإحكام بواسطة أدوات ومرابط مناسبة ومعتمدة وألا تقل عن واحدة في كل طابق، وقاعدة ارتكاز في الأسفل تتحمل وزن الأنبوب.

(و) إذا كانت الأنابيب تمتد لمسافة كبيرة، فيجب تزويدها بوسائل للحماية من التمدد.

(ز) يجب طلاء الأنابيب والوصلات بطبقة أساس مانع للتآكل تليها طبقة الطلاء النهائية باللون الأحمر.

(ح) عند تركيب نقطة الدفع يجب مراعاة الشروط التالية:

(1) أن تكون في مكان ظاهر عند مدخل المبنى بمواجهة الشارع الرئيسي.
(2) أن لا يزيد ارتفاعها عن 1.0 م ولا يقل عن 600 مم من سطح الأرض.
(3) أن تكون فتحة صمام الصرف للأسفل.
(4) أن لا تبعد أكثر من 18 م عن أقرب مكان تصل إليه سيارة الإطفاء.
(5) أن تثبت عليها علامة إرشادية تبين استخدامها.

(ط) يجب تركيب صمام عدم رجوع معتمد بعد نقطة الدفع بمسافة مناسبة، حتى ولو كانت نقطة الدفع تحتوي على صمام عدم رجوع، ويمنع تركيب أي صمام آخر على نقطة الدفع.

(ي) يجب أن تزود المآخذ ونقاط الدفع بالأغطية والحاشيات المطاطية الخاصة بها.

(ك) يجب وضع علامة إرشادية مكتوب عليها (مأخذ جاف لاستعمال رجال الإطفاء فقط).

(ل) يجب توصيل الشبكة بخط تأريض وفقا للمواصفات المعتمدة في الدولة.

(م) يجب المباشرة بتركيب الأنبوب الصاعد أثناء التنفيذ ليرتفع مع ارتفاع البناء، وذلك لاستعماله في المكافحة أثناء التنفيذ وذلك إذا لم يزود المشروع بشبكة مؤقتة لهذا الغرض.

2/7/3/3 نظام الصاعد الرطب

(أ) الشروط الواردة في الفقرة السابقة، نظام الصاعد الجاف ــ فقرة (1/7/3/3).

(ب) تركيب المآخذ داخل صناديق تحتوي على خراطيم الحريق بالقطر المناسب مع حامل الخرطوم وقاذف الرش والوصلات وأية معدات أخرى حسب شروط الترخيص، شكل (3/3ــ6).

(ج) يركب خط لفحص أداء المضخات (إن وجدت) من خط التغذية إلى الخزان ويكون قطره مساوياً لقطر خط التغذية.

(د) يركب صمام عدم رجوع، وصمام عزل معتمد عند مصدر المياه، إضافة للصمام الموجود عند نقطة الدفع.

(هـ) إذا كان مصدر المياه يغذي أكثر من شبكة في مبانٍ معتمدة، يجب تركيب صمام قائم ذو مؤشر على بعد مناسب من المبنى، وكذلك على الأنبوب الرئيسي الواصل لنفس المبنى.

(و) يجب تركيب مقياس ضغط معتمد عند مصدر المياه مناسب لضغط الشبكة.

(ز) إذا زاد الضغط عن 7 بار يجب أن يحتوي صمام المأخذ على منظم للضغط كما هو موضح في شكل (3/3ــ7).

(ح) يجب أن تكون جميع الصمامات من الأنواع التي تبين اتجاه الفتح والإغلاق والتدفق بواسطة أسهم معدنية بارزة على الصمام أو يد الفتح.

(ط) يجب أن تكون صمامات المآخذ مزودة بفتحة تصريف لإزالة الأوساخ المترسبة كي لا تتسرب إلى الخرطوم.

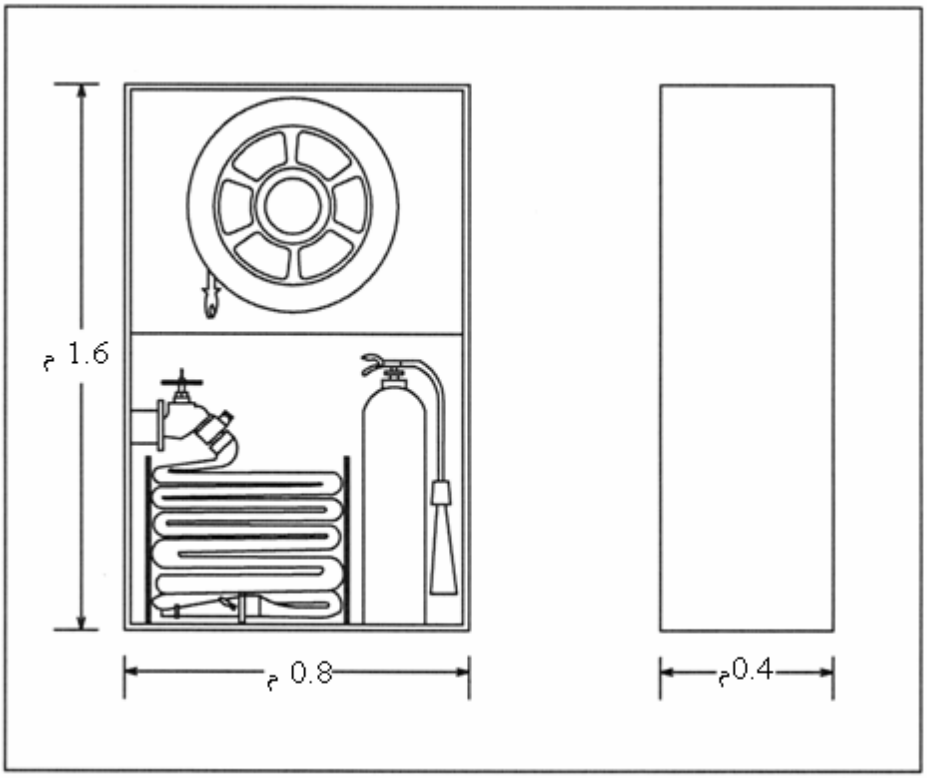
(ي) في المباني العالية وذات المساحات الكبيرة، يجب تركيب أكثر من مأخذ وذلك حسب شروط الترخيص.

(ك) إذا كان مصدر المياه يغذي أنظمة حريق أخرى إضافة لنظام المآخذ، يجب أن يكون لكل نظام نقطة دفع مستقلة مرفق بها لوحة مكتوب عليها نوع النظام المرتبط بها.

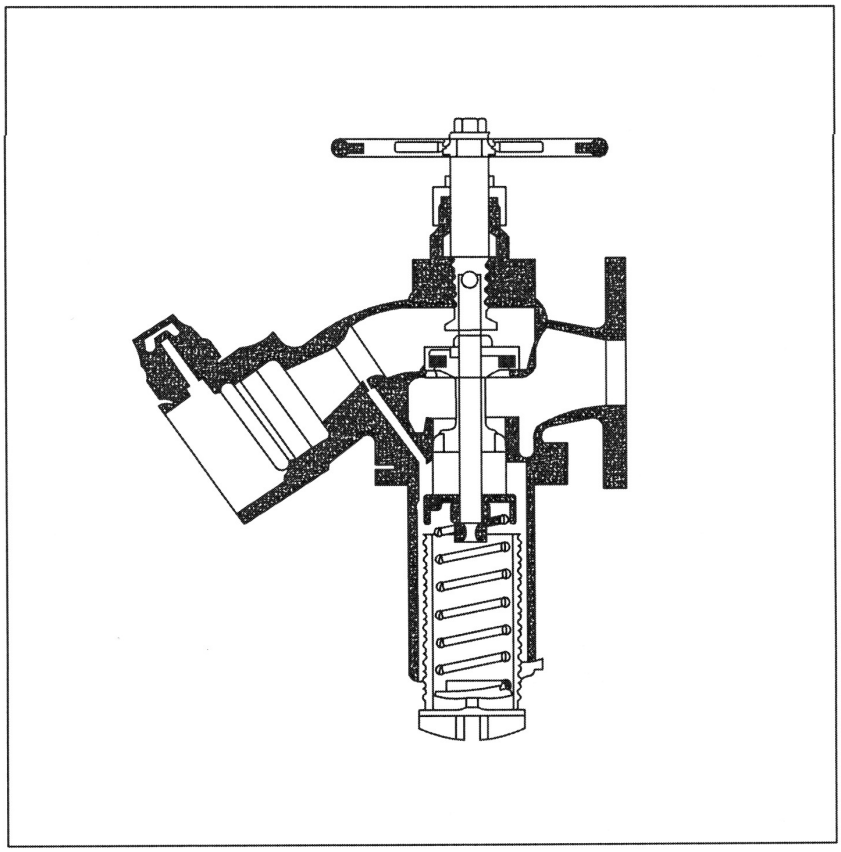
(ل) يجب أن يكون توصيل مصدر المياه مع شبكـــة المآخذ من المستوى الأكثر انخفاضا من الأنبوب الرئيسي.

(م) يجب تفادي أي انحناء في مسار الأنابيب بحيث لا يحدث انحباس للهواء داخل الشبكة. وعند وجود أي وصلة مقلوبة (سيفون) يجب تركيب منفس هواء.

(ن) يجب أن لا تمر أنابيب الشبكة في مناطق ذات خطورة محتملة أو غير محمية، ويجب أن تكون بعيدة عن أية تأثيرات خارجية محتملة.



شكل(3/3ـــ6) صندوق مأخذ داخلي بكامل معداته



شكل (3/3ـ7) مأخذ داخلي ذو منظم للضغط

8/3/3 الفحص والاختبار

يجب أن تجري عمليات الفحص وفقاً لأصول المهنة بحيث لا تقل عن الآتي:

1/8/3/3 نظام الصاعد الجاف

(أ) تفحص الشبكة تحت ضغط 15 بار أو عند 150% من ضغط التشغيل لمدة ساعتين على الأقل.

(ب) يقوم المقاول المنفذ أو جهة الإشراف بتحضير معدات الفحص وتشمل مقاييس الضغط والتدفق المناسبة.

(ج) يفحص أقرب مأخذ وأبعد مأخذ من نقطة الدفع، وكذلك يجب التأكد من صلاحية صمام التنفيس.

(د) يجب التأكد من عدم وجود تسرب أو انسداد في المآخذ في جميع الطوابق، وأن يكون التسرب في نقطة الدفع، في حدود مقبولة بعد التشغيل.

2/8/3/3 نظام الصاعد الرطب

(أ) الشروط الواردة في الفقرة السابقة، نظام الصاعد الجاف ــ فقرة (1/8/3/3).

(ب) يجب فحص عمل مفاتيح التدفق وذلك بواسطة الأدوات الخاصة بهذا الغرض.

(ج) يجب فحص المقاييس والمفاتيح لجميع الصمامات وملاحظة وصول إشارة الإنذار إلى لوحة التحكم.

(د) يتم فتح المأخذ في أعلى مستوى، وملاحظة فارق الضغط في الحالتين، ومطابقته مع التصميم.

(هـ) يتم فحص التدفق والضغط عند مصدر المياه والمآخذ.

(و) فحص الركائز والعلاقات والمثبتات للتأكد من صلاحيتها.

9/3/3 الصيانة الدورية

يجب إجراء أعمال الصيانة وفقاً لأصول المهنة بحيث لا تقل عن الشروط التالية

1/9/3/3 الصيانة الأسبوعية

(أ) التأكد من أن الصمام الرئيسي مفتوح دائماً ما عدا فترة الصيانة.

(ب) التأكد من تصريف المياه من صمام عدم الرجوع لنقطة الدفع.

(ج) التأكد من إغلاق الصمامات الخاصة بالمآخذ واختبار عملها ووجود الحاشية المطاطية وأغطية المآخذ وعدم وجود تسرب.

(د) التأكد من وجود اللوحات في مواقع المآخذ ونقاط الدفع وتنظيفها وإعادة كتابتها إذا لزم الأمر.

(هـ) التأكد من مستوى المياه في الخزان في حالة نظام الصاعد الرطب.

(و) يجب التأكد من إيصال التيار الكهربائي للمضخات في حالة نظام الصاعد الرطب.

2/9/3/3 الصيانة الشهرية

(أ) تجربة المآخذ وتنظيفها في حالة نظام الصاعد الجاف.

(ب) تنظيف المآخذ والتأكد من سلامة الخراطيم ووضعها في الصندوق بالصورة الملائمة، وعدم توصيل الخرطوم في المآخذ في حالة نظام الصاعد الرطب.

(ج) تشغيل المضخات ومراقبة لوحات التحكم والمقاييس في حالة نظام الصاعد الرطب.

(د) التأكد من صلاحية صمام تنفيس الهواء.

3/9/3/3 الصيانة السنوية

(أ) تغيير المياه في حالة نظام الصاعد الرطب والصيانة وفقاً لشروط مصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول).

(ب) عمل الصيانة اللازمة للمضخات ولوحات الكهرباء في حالة نظام الصاعد الرطب وفقاً لشروط مضخات الحريق (الباب الثاني ــ الفصل الثاني).

(ج) التأكد من وضع الشبكة وتمديدات الأنابيب والمثبتات والركائز، وملاحظة أي تسرب وإصلاحه.

10/3/3 نمـــاذج التدقيـــق

1/10/3/3 التصميم والمخصصات التنفيذية ــ (مآخذ الحريـــق الداخليـــة)، انظر إلى نموذج (3/3ــ1).

2/10/3/3 المواد المقترحة ــ (نظام الصاعد الجاف و نظام الصاعد الرطب)، انظر إلى نموذج (3/3ــ2).

3/10/3/3 كشف موقعي ــ (نظام الصاعد الجاف و نظام الصاعد الرطب)، انظر إلى نموذج (3/3ــ3).

نموذج (3/3ـ1) مراجعة التصميم والمخصصات التنفيذية ـ (مآخذ الحريـق الداخليـة)

	البنـد	التفاصيـل	ملاحظـات
1	مكان نقطة الدفع بالنسبة لموقع المبنى وأقرب مكان للشارع	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
2	صمام عدم الرجوع	( ) موجود ( ) غير موجود	
3	ارتفاع نقطة الدفع	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
4	مكان المآخذ	( ) بجوار المخرج ( ) بعيد عن المخرج	
5	ارتفاع المأخذ	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
6	عدد المآخذ في الطابق	( ) كافٍ ( ) غير كافٍ	
7	مكـان صمـام التنفيس في أعلى الشبكة	( ) صحيح ( ) غير صحيح	
8	مكان صمام العزل	( ) صحيح ( ) غير صحيح	
9	مصدر المياه (نظام الصاعد الرطب)	( ) خـزان ( ) خزان علوي	
10	سعة مصدر المياه	( ) كافية ( ) غير كافية	
11	الضغط المتوفر	( ) كافٍ ( ) غير كافٍ	
12	الحسابات الهيدروليكية	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	

نموذج (3/3ـــ2) مراجعة المواد المقترحة ـــ (نظام الصاعد الجاف و نظام الصاعد الرطب)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	مآخذ الحريق الداخلية		
	(1) الجهة المصنعة (الماركة)		
	(2) الطراز(الموديل)		
	(3) الوكيل		
	(4) معتمد حسب مواصفات		
	(5) الشكل	( ) مائل رأسي ( ) مستقيم قائم ( ) مائل قائم ( ) مائل أفقي	
	(6) المواد المصنوعة منها		
2	نقطة الدفـــع		
	(1) الجهة المصنعة (الماركة)		
	(2) الطراز(الموديل)		
	(3) الوكيل		
	(4) معتمد حسب المواصفات		
	(5) الشكل	( ) مزدوج ( ) رباعـــي	
3	الأنابيـــب		
	(1) النوعية		
	(2) المواصفات		
4	صمام عدم الرجوع		
	(1) النوعية		
	(2) الطراز (الموديل)		
	(3) المواصفات		
	(4) الوكيل		
5	صمام العـــزل		
	(1) النوعية		
	(2) الطراز(الموديل)		
	(3) المواصفات		
	(4) الوكيل		

نموذج (3/3ـ3) تدقيق كشف موقعي ــ (نظام الصاعد الجاف و نظام الصاعد الرطب)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	تركيب نقطة الدفع وأجزائها	( ) بصورة مناسبة ( ) غير مناسبة	
2	نوعية نقطة الدفع	( ) المعتمدة بالكتالوج ( ) غير النوعية المعتمدة	
3	مكان نقطة الدفع	( ) حسب المخطط ( ) مخالف للمخطط	
4	تركيب المآخذ وأجزائها	( ) بصورة مناسبة ( ) غير مناسبة	
5	نوعية المآخذ	( ) المعتمدة بالكتالوج ( ) غير النوعية المعتمدة	
6	مكان المآخذ	( ) حسب المخطط ( ) مخالف للمخطط	
7	تركيب صمام عدم الرجوع	( ) موجود ( ) غير موجود ( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	تركيب صمام التنفيس في أعلى الشبكة	( ) موجود ( ) غير موجود ( ) مناسب ( ) غير مناسب	
9	تركيب صمام العزل (نظام الصاعد الرطب فقط)	( ) مكان صحيح ( ) غير صحيح	
10	لوحة إرشاد نقطة الدفع	( ) موجودة ( ) غير موجودة ( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
11	تركيب الأنابيب والوصلات	( ) حسب المخطط ( ) مخالف للمخطط	
12	التثبيت للأنابيب والملحقات	( ) بصورة سليمة ( ) غير سليمة ( ) مصبوغة باللون الأحمر ( ) غير مصبوغة	
13	اختبار النظام	( ) يوجد تسرب ( ) لا يوجد تســرب	
14	الضغط	( ) مناسب ( ) غير مناسب	

البـــــــــاب الثـــــــــالـــــث

الفصـــــــــــل الـــــرابـــــع

أنظمة مآخذ (فوهات) الحريق الخارجية

1/4/3 التعريـــف

أنظمة مآخذ (فوهات) الحريق الخارجية توزع في الشوارع والساحات الخاصة بالمبنى والمكملة لمعدات الحريق في المبنى وفقا لشروط الترخيص، وكذلك في الشوارع العامة، كجزء من شبكة المياه العامة في المدينة. وتهدف مآخذ الحريق الخارجية حماية المباني من الخارج، وتكون مآخذ تحت الأرض أو مآخذ قائمة، و تتغذى من شبكة أنابيب مدفونة، تغذى بدورها من مصدر مياه مناسب.

2/4/3 أنواع الأنظمـــة

تقسم مآخذ (فوهات) الحريق الخارجية من حيث التركيب إلى نوعين:

(أ) مأخذ قائم

(ب) مأخذ تحت الأرض

3/4/3 مصادر المياه

يجب أن يكون مصدر المياه مناســباً، وفقا لشروط التصميم والتفاصيل الواردة في الشروط العامة لمصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول).

4/4/3 مكونات النظام

تتألف أنظمة مآخذ (فوهات) الحريق الخارجية من المكونات التالية:

1/4/4/3 المآخذ القائمة، انظر شكل (4/3ــ1) وتتكون من:

(أ) المأخذ.

(ب) صمام المأخذ.

(ج) جسم المأخذ (القائم).

(د) صمامات العزل.

(هـ) شبكة الأنابيب.

(و) غرفة التفتيش.

(ز) خزائن الخراطيم والمعدات.

2/4/4/3 **المآخذ تحت الأرض**، انظر شكل (4/3ـ2) وتتكون من:

(أ) المأخذ.

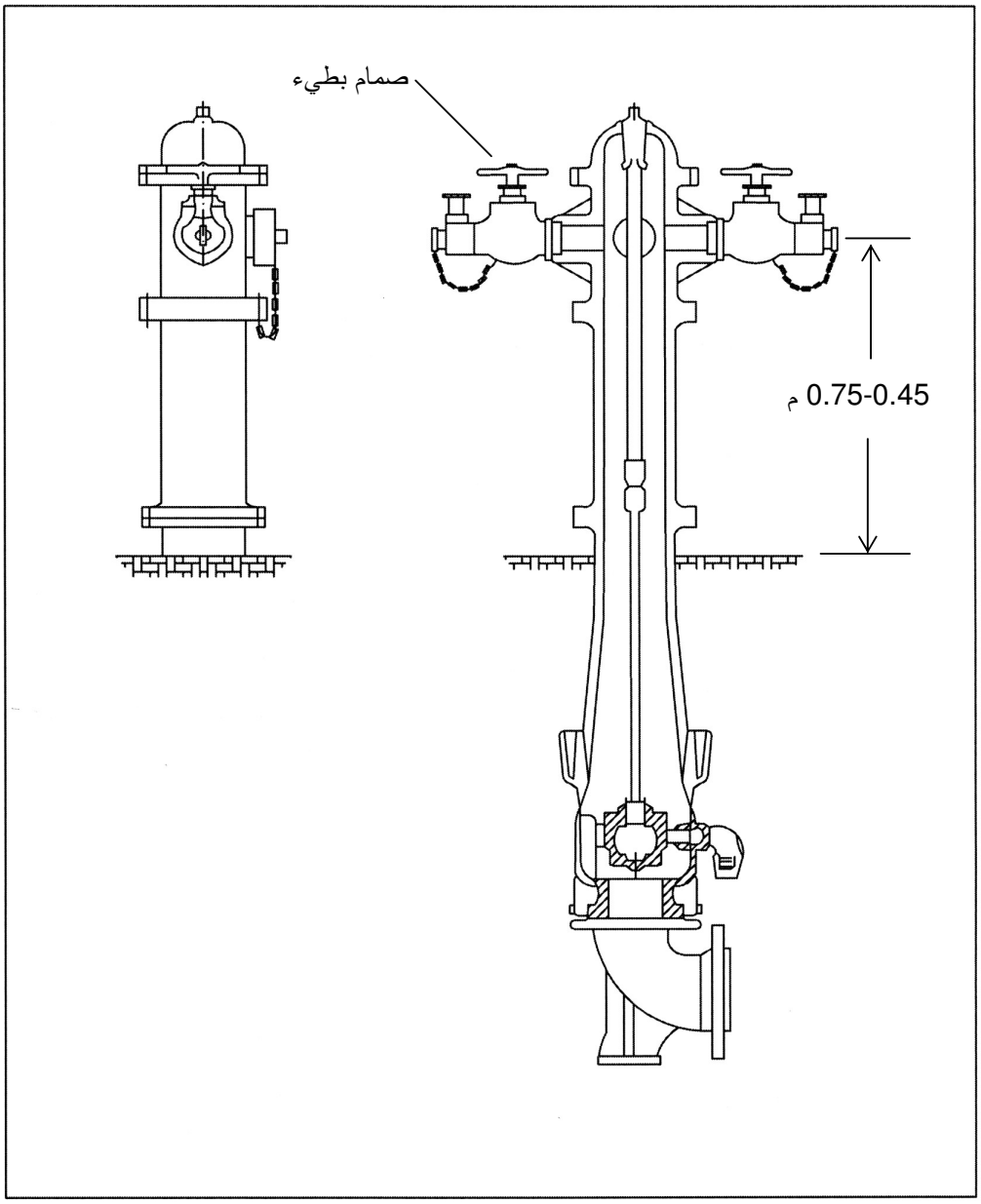
(ب) صمام المأخذ.

(ج) جسم المأخذ.

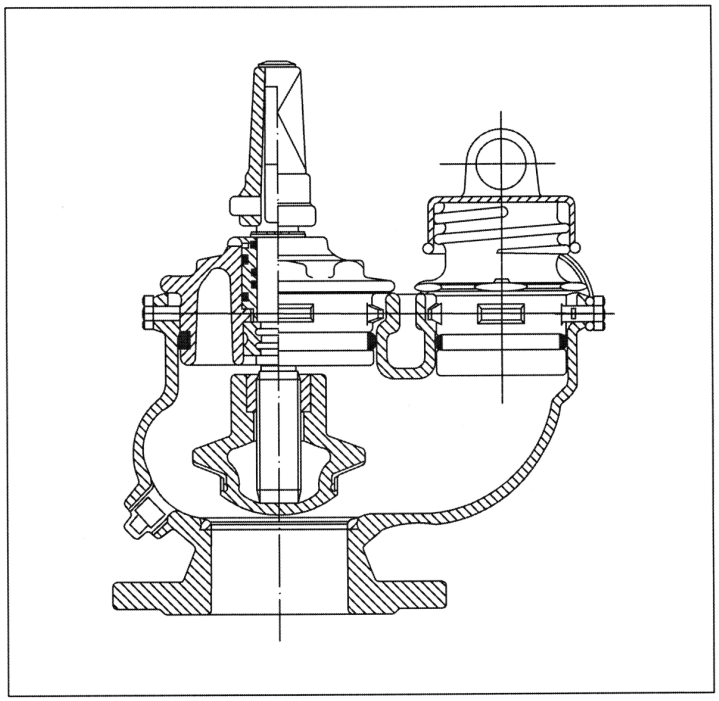
(د) صمامات العزل.

(هـ) شبكة الأنابيب.

(و) غرفة التفتيش.



شكــل (4/3ــ1) مأخذ قائم



شكـــل (4/3ـــ2) مأخذ تحـــت الأرض

5/4/3 مواصفات المواد

يجب أن تكون مكونات النظام وفقاً للمواصفات التالية:

1/5/4/3 مآخذ الحريق القائمة

(أ) جسم المأخذ القائم

ويكون طبقاً للمواصفات المذكورة في جدول (ج4/3-1) أو حسب **NFPA-24** فيما عدا المآخذ(الفوهات) ويكون بقطر 150 مم.

(ب) صمام المأخذ

صمام بطيء مرتبط بالمأخذ ومسنن ومثبت بالقائم.

(ج) المأخذ

قارنة أنثى سريعة بقطر 65 مم و مأخذ سحب ذكر مسننة بقطر 100 مم وفقا للمواصفات المذكورة في جدول (ج4/3-2).

(د) صمامـــات العـــزل

وتكون إحدى الأنواع التالية:

(1) صمام بوابة نوع **OSS&Y** داخل غرفة التفتيش، انظر شكل (4/3–3).

(2) صمام قائم ذو مؤشر ويكون مثبتاً بواسطة قاعدة خرسانية ذات غطاء صغير لتركيب الجزء العلوي (يد الفتح)، انظر شكل (4/3–4).

(3) صمام فراشة و يجب أن يكون من النوع ذي المؤشر.

(هـــ) شبكة الأنابيب

وفقاً للمواصفات العامة لمواد ومعدات الحريق والإنذار (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(و) غرفة التفتيش

وفقاً للمواصفات المعتمدة في الدولة، وشروط جهة الاختصاص، انظر شكل (4/3–5).

(ز) خزانة الخراطيم

خزانة معدنية، ذات أبعاد كافية لاستيعاب لفة أو رف الخرطوم مع الأدوات المطلوبة حسب الرخصة، مثل الفأس، ومفتاح المأخذ، و قاذف الرش وغير ذلك، انظر شكل (4/3–6).

2/5/4/3 مآخذ الحريق تحت الأرض

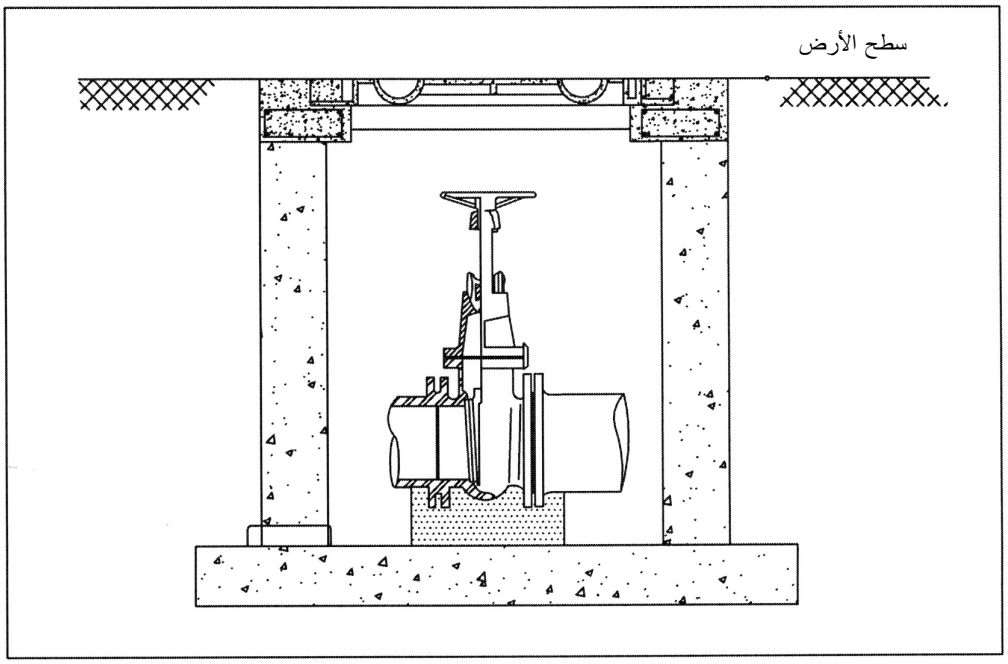
(أ) **مأخذ ذكر** مسنن مستدير بقطر 65 مم وفقا للمواصفات المذكورة في جدول (ج4/3–3).

(ب) صمـــام المأخذ

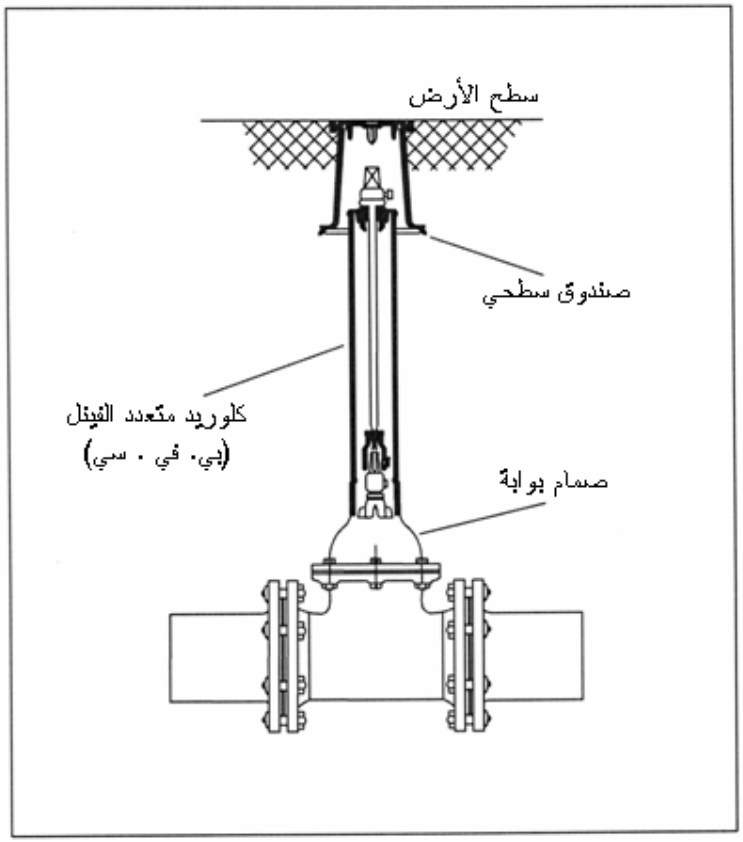
الغشاء من نوع مسنن مدمج مع المأخذ، انظر شكل (4/3–7).

(ج) باقي المكونات

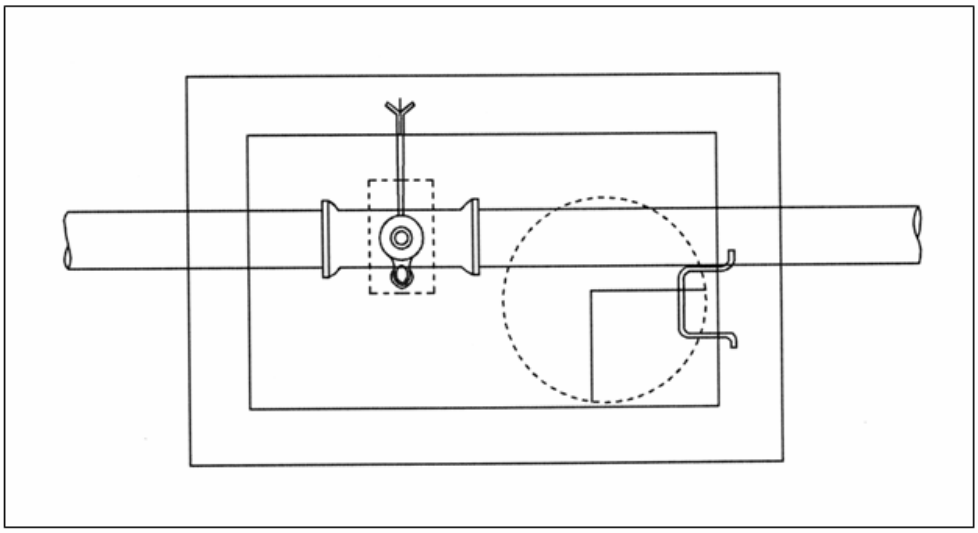
وفقاً لمواصفات مآخذ الحريق القائمة فقرة (1/5/4/3).



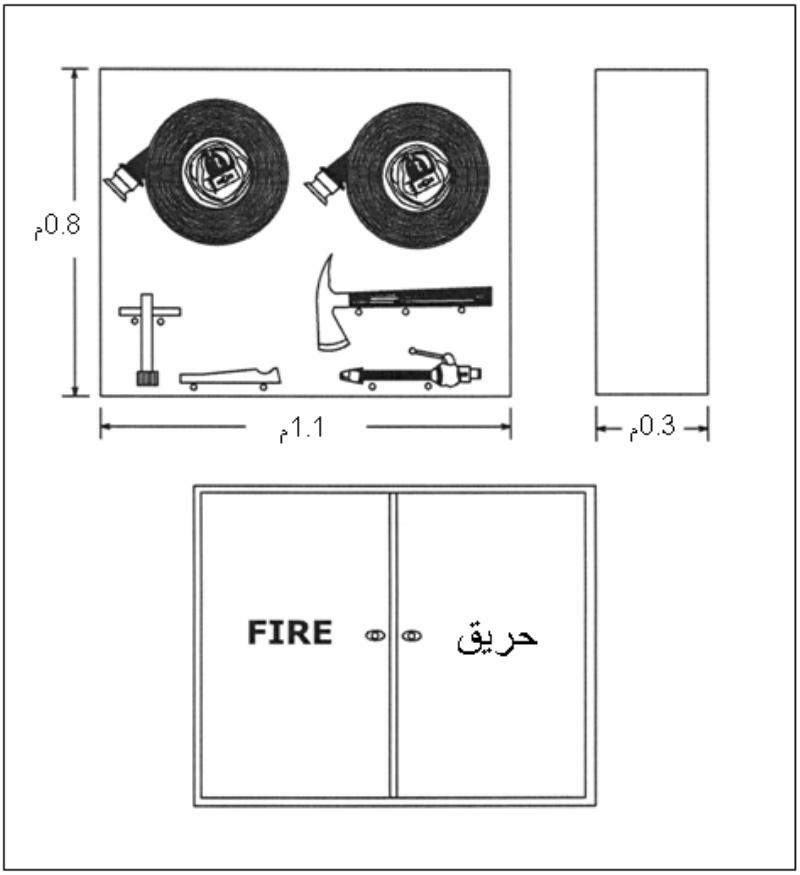
شكــل (4/3ــ3) صمام بوابــة



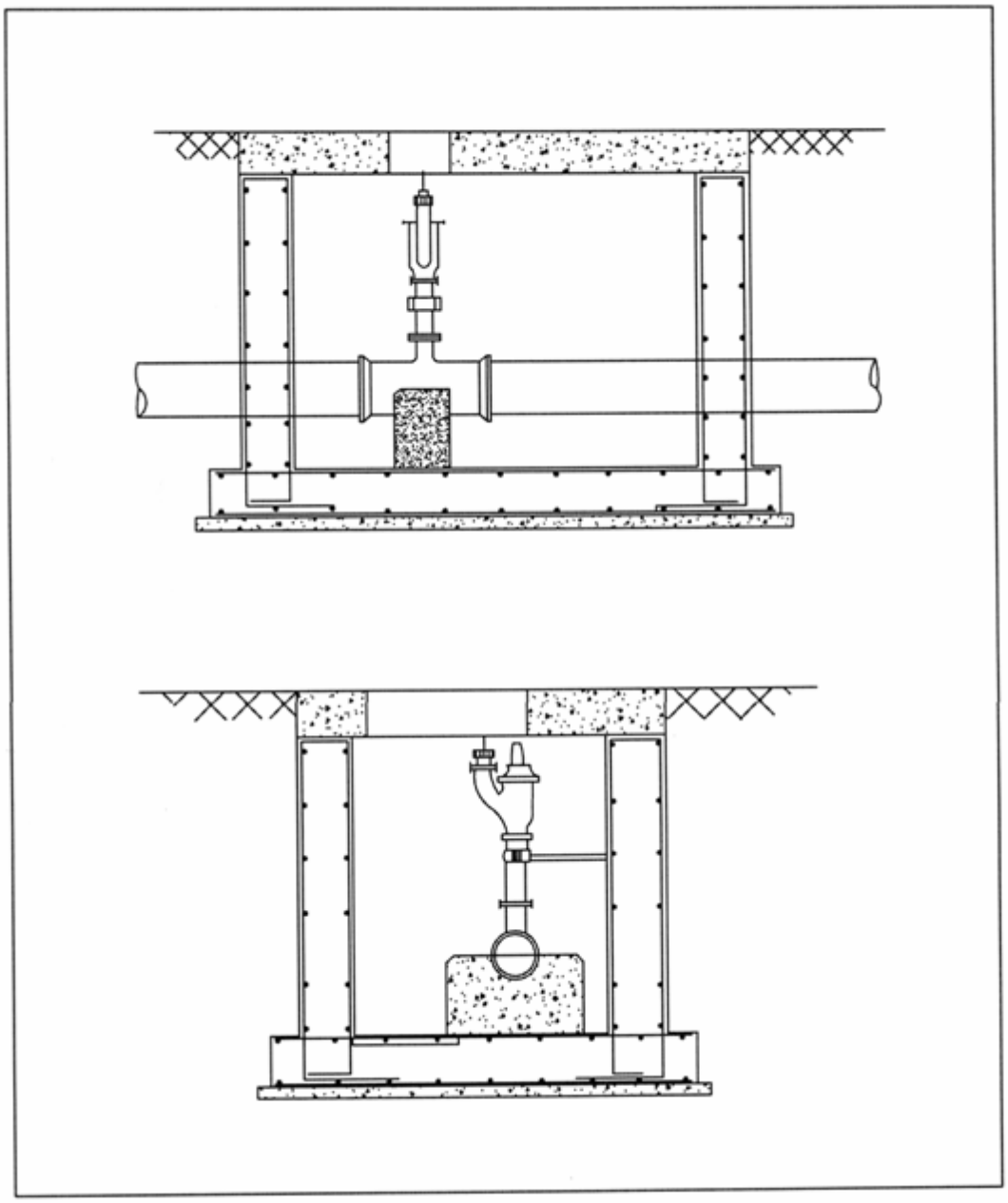
شكــل (4/3ــ4) صمام قائم ذو مؤشــر



شكــل (4/3ــ5) غرفــة التفتيش



شكــل (4/3ــ6) خزانة معدات مآخذ الحريــق



شكــل (4/3ــ7) صمـــام مأخذ الحريق تحت الأرض

6/4/3 مبادئ التصميم

يراعى عند تصميم النظام العوامل التالية:

1/6/4/3 يحدد عدد المآخذ المقدر أن تعمل في وقت واحد، والمسافة فيما بينها حسب نوع الخطورة، وفقاً للجدول (4/3ـ1).

2/6/4/3 يجب أن لا يقــل التدفق عن 950 ل/د لكل مأخذ من المآخذ المطلوبة وفقاً للجدول (4/3ـ1).

3/6/4/3 يحسب الضغط اللازم توفره في مصدر المياه على أساس أن لا يقل الحد الأدنى للضغط عند أبعد مأخذ عن 4.5 بار عند تدفق 1000 ل/د، مع إضافة فاقد الضغط نتيجة للاحتكاك في جميع أجزاء الشبكة من مصدر المياه إلى أبعد مأخذ.

4/6/4/3 (أ) تحسب كمية المياه اللازمة للشبكة، حسب جدول (4/3ـ1) من المعادلة التالية:

معادلة (4/3ـ1) كمية المياه اللازمة للشبكة = التدفق لمأخذ واحد x عدد المآخذ x زمن التشغيل

(ب) يجوز زيادة كمية المياه في حالة بعد المشروع عن مراكز الإطفاء، حسب تقدير جهة الاختصاص وشروط الرخصة.

5/6/4/3 لا يجوز استعمال مآخذ الحريق تحت الأرض إلا في المناطق السكنية على خطوط الشبكات العامة.

6/6/4/3 تحسب أقطار الأنابيب بناءاً على معايير التصميم المذكورة، وبحيث لا تقل عن 150 مم للخطوط الرئيسية و 100 مم للخطوط الفرعية.

جــدول (4/3ـ1) حساب مآخذ الحريق الخارجية

درجة الخطورة	عدد المآخذ التي تعمل في وقت واحد	المسافة بين المآخذ (م)	زمن التشغيل (د)
الخفيفــة ــ مناطق سكنية	1	150 ــ 100	30
المتوسطة ــ مناطق تجارية	2	100 ــ 75	60
العالية ــ مناطق صناعيــة وتخزين	4	75 ــ 60	90

7/4/3 مخططات الترخيص

عند تقديم طلب الترخيص وفقاً للشروط العامة، يجب أن يرفق به المخططات والبيانات التالية:

1/7/4/3 المخططات التصميمية، مبيناً عليها نوع المآخذ تحت الأرض أو القائمة، ومسار الشبكة، ومستوى الحفر والتمديدات وتوزيع المآخذ وغرف التفتيش وغير ذلك.

2/7/4/3 المخططات التنفيذية، مبيناً عليها تفاصيل المآخذ، وغرف التفتيش ووصلات الأنابيب، و طرق التثبيت والمسار الفعلي للشبكة.

3/7/4/3 الحسابات الهيدروليكية، وفقاً للنموذج المعد لذلك إضافة للدليل المصور وشهادات الاختبار.

8/4/3 التجهيزات الفنيـــة

1/8/4/3 يجب أن تتم أعمال التركيب وفقاً لأصول المهنة والمواصفات المعتمدة في الدولة، فيما يتعلق بالحفر والبناء والتشييد إضافة إلى الشروط التالية:

(أ) يتم تركيب الأنابيب بعمق لا يقل عن 800 مم من سطح الأرض.

(ب) يجب أن تستند الشبكة على دعائم خرسانية بمسافات مناسبة، خاصة تحت الوصلات والصمامات حسب **NFPA-24**.

(ج) يجب تثبيت المآخذ بالشبكة بشكل لا يسمح بوجود أي تسرب فيها تحت الضغط.

(د) يجب تركيب صمامات تنظيم الضغط عند المآخذ التي يزيد عندها الضغط عن 7.0 بار.

(هـ) تركب صمامات تنفيس الهواء على الشبكة عند وجود منحدرات ومرتفعات في طبيعة الأرض.

(و) يجب أن لا يقل ارتفاع مركز المأخذ القائم عن 450 مم ولا يزيد عن 750 مم من مستوى سطح الأرض.

(ز) يجب أن لا يزيد انخفاض مأخـــذ تحت الأرض عن 300 مم من مستوى السطح.

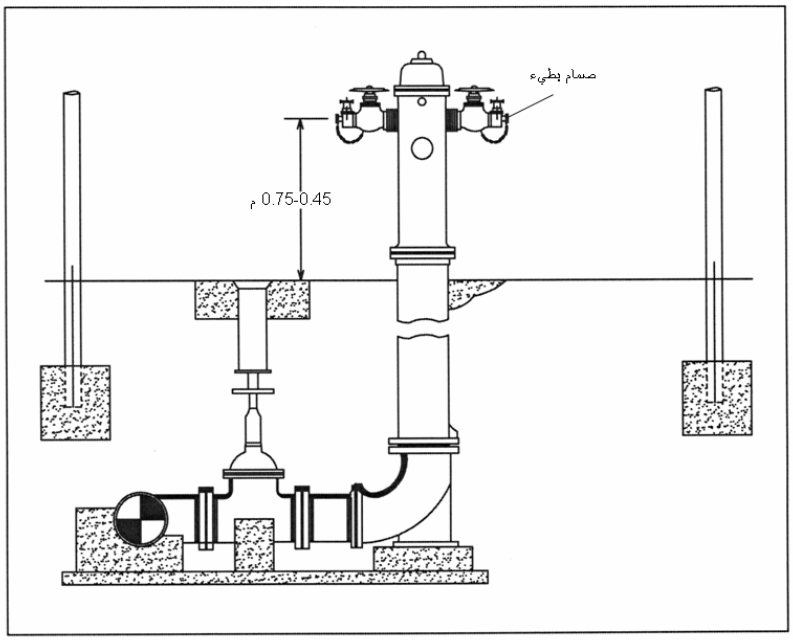
(ح) يجب حمايـــة المآخذ والقائـــم من الصدمات بتركيب قوائم من الأنابيب بقطر 65 مم حول المأخذ وتثبيت القوائم بقواعد خرسانية، وتتصل من الأعلى بواسطة سلاسل، بحيث لا تشكل هذه القوائم أي عائق أثناء استعمال المأخذ شكل (4/3ـــ8).

(ط) يجب أن يتراوح بعد المأخذ من المبنى ما بين 5.0 ــ 10.0 م.

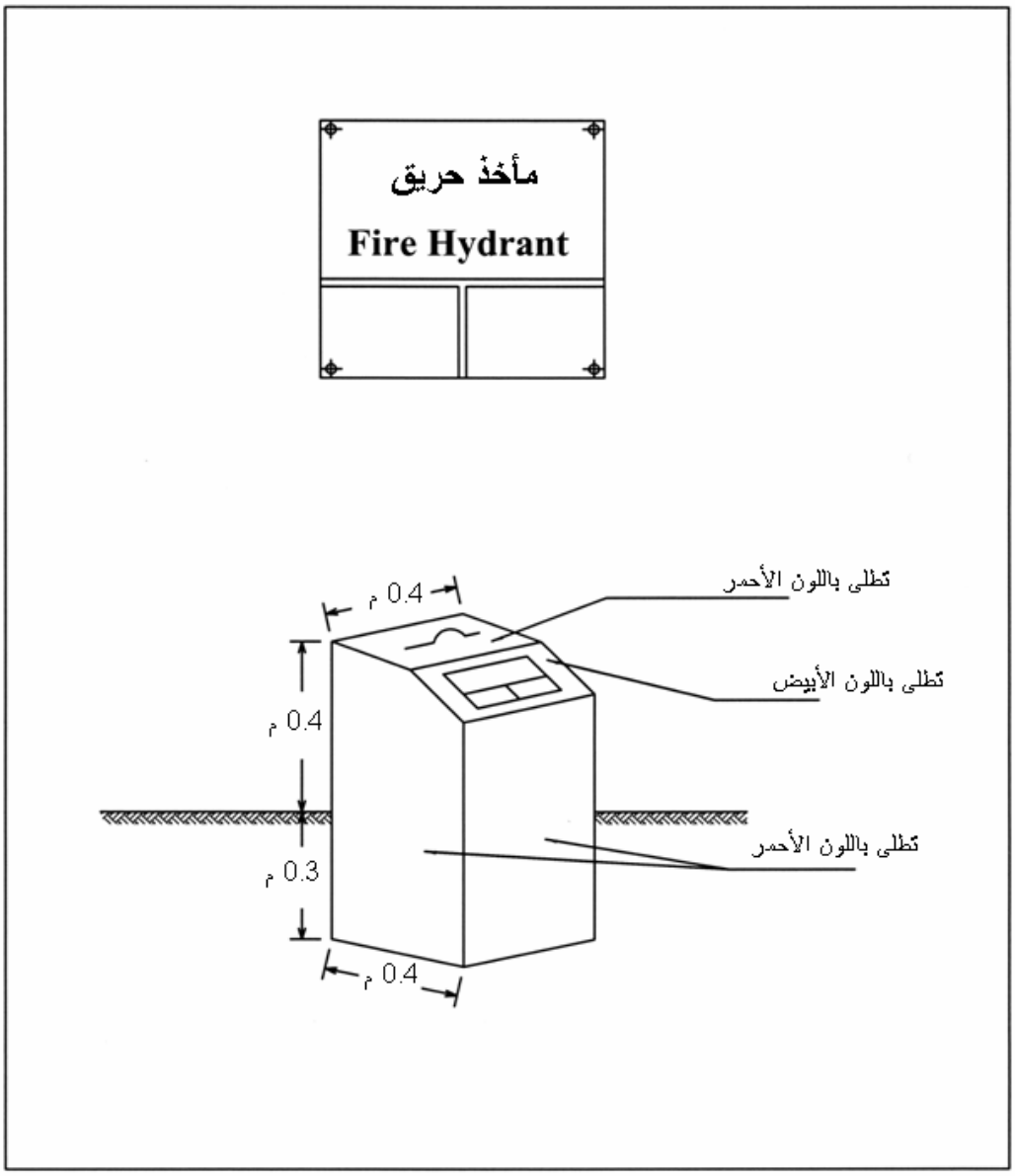
(ي) ترقم مآخذ الحريق الخارجية بواسطة علامات إرشادية وفقاً لمواصفات جهة الاختصاص مبين عليها رقم المأخذ وقطره، وقطر الأنبوب المغذي. وتكون القاعدة باللون الأحمر العاكس، والكتابة باللون الأبيض.

(ك) تثبت العلامات الإرشادية على أقرب جدار للمأخذ (أعلى جسم المأخذ) إذا كان مأخذ قائم أو على قاعدة خرسانية كما في شكل (4/3ـــ9) إذا كان مأخذ تحت الأرض.

(ل) يزود الموقع بعدد مناسب من صناديق الحريق (صندوق لكل 4 إلى 5 مآخذ).



شكـــل (4/3ـــ8) قائـــم الحمايـــة لمآخذ الحريق الخارجيـــة



شكل (4/3ـ9) علامـــة مآخذ الحريق الإرشـــادية

9/4/3 الفحص والاختبار

يجب أن تتم أعمال الفحص والاختبار عند نهاية التنفيذ وفقاً لأصول المهنة وشروط العقد على أن لا تقل عن النقاط التالية:

1/9/4/3 الفحص والاختبار الأولي

تقديم شهادات الاختبار التي تجرى على الشبكة على مراحل أثناء التنفيذ، من قبل جهة الإشراف، إضافة لما يلي:

(أ) اختبار ضغط التشغيل للمأخذ ويجب ألا يقل عن 16 بار.

(ب) اختبار حفظ ضغط الفحص للمأخذ، ويجب ألا يقل عن 150% من ضغط التشغيل ولمدة 24 س.

(ج) اختبار فاقد الضغط نتيجة للاحتكاك، ألا يزيد عن 0.2 بار عند المأخذ.

2/9/4/3 الاختبار والتشغيل

يجب أن يتم اختبار الشبكة وتشغيلها طبقاً لأصول المهنة وشروط الجهة المصنعة، على أن لا يقل عن النقاط التالية:

(أ) فتح المآخذ فتحة كاملة ثم إغلاقها بإحكام، ويعاد فتح المآخذ فتحة كاملة ثم يبدأ قياس الضغط والتدفق لمأخذ واحد ثم لاثنين وهكذا.

(ب) يتم القياس بأخذ الضغط الساكن والصمام مغلق ثم الضغط المتبقي والصمام مفتوح تماماً.

(ج) يجب على الجهة المشرفة توفير الأدوات والمعدات اللازمة لقياس الضغط والتدفق سواء للأجزاء الثابتة أو للاختبارات المؤقتة.

10/4/3 الصيانة الدوريـــة

يجب إجراء أعمال الصيانة الدورية وفقاً لأصول المهنة وشروط الجهة المصنعة إضافة إلى النقاط التالية:

1/10/4/3 الصيانة الأسبوعية

يتم اختبار مستوى المياه في الخزان، وتشغيل المضخات، وملاحظة أي خلل في أجزاء الشبكة.

2/10/4/3 الصيانة الشهرية

يتم الكشف والاختبار لعدد معين من المآخذ بحيث يقسم العدد الكلي على مدار السنة، ويتم اختبار الوصلات والصمامات، وعمل جداول بأرقام ومواعيد اختبار أجزاء الشبكة، وتشغيل المضخات وملاحظة أي خلل في أجزاء الشبكة.

3/10/4/3 الصيانة نصف السنوية

يتم الكشف على بعض المآخذ وإزالة أي تجمع للمياه من غرف التفتيش وأسفل المآخذ، واختبار الصمامات والمضخات وتغيير المياه في الخزان.

4/10/4/3 الصيانة السنوية

يتم الكشف باختبار الشبكة بالكامل لمعالجة أي تسرب للمياه أو أعطال في الصمامات، وإعادة ضغط الشبكة حتى 150 % من الضغط العادي للتشغيل، ثم تفريغ المياه وإعادة ملء الشبكـــة وضغطها لضغط التشغيل.

11/4/3 نمـــاذج التدقيـــق

1/11/4/3 المخططات التصميمية والتنفيـــذية ــ (لشبكة مآخذ الحريق الخارجية)، انظر إلى نموذج (4/3 ــ1).

2/11/4/3 الدليل المصور المقترح ــ (لنظام مآخذ الحريق الخارجية)، انظر إلى نموذج (4/3ــ2).

3/11/4/3 كشف موقعي ــ (لنظام مآخذ الحريق الخارجية)، انظر إلى نموذج (4/3ــ3).

4/11/4/3 الصيانة الدورية ــ (لنظام مآخذ الحريق الخارجية)، انظر إلى نموذج (4/3ــ4).

نموذج (4/3ـ1) تدقيق المخططات التصميمية والتنفيذية ـ (لشبكة مآخذ الحريق الخارجية)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	المساحة التي يغطيها المأخذ	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
2	المسافة بين كل مأخذين متجاورين	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
3	نوعية المأخذ	( ) مأخذ قائم ( ) مأخذ تحت الأرض	
4	نوعية مصدر المياه	( ) خط المدينة ( ) خزان علوي ( ) خزان ومضخات ( ) أخرى	
5	سعة مصدر المياه	( ) كافيـــة ( ) غير كافية	
6	الضغط المتوفر للشبكة	( ) كافٍ ( ) غير كافٍ	
7	عدد المآخذ		
8	صمامات العزل للشبكة	( ) كافية ( ) غير كافية	
9	المسافة بين المأخذ والجدار المقابل	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
10	مستوى الشبكة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
11	نوعية صمامات العزل	( ) تركيب داخل غرفة التفتيش ( ) ذو مؤشر	
12	صمامات تنفيس الهواء	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
13	أقطار أنابيب الشبكة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة ( ) مرفقة ( ) غير مرفقة	
14	الحسابات الهيدروليكية	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	
15	تفاصيل المآخذ	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة ( ) مرفقة ( ) غير مرفقة	
16	خزائن معدات الحريق والخراطيم	( ) توجد خزائن ( ) لا توجد خزائن	
17	تفاصيل خزائن معدات الحريق والخراطيم	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
18	مواصفات نظام المأخذ	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة ( ) مرفقة ( ) غير مرفقة	
19	مفاتيح الإنذار (إن وجدت)	( ) موجودة ( ) غير موجودة	

نموذج (4/3ـ2) تدقيق الدليل المصور المقترح ـ (لنظام مآخذ الحريق الخارجية)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	نوع المأخذ	( ) مأخذ قائم ( ) مأخذ تحت الأرض	
2	الجهة المصنعة للمأخذ		
3	الوكيل		
4	مواصفات المأخذ		
5	رقم الطراز (الموديل)		
6	الاعتماد	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
7	ضغط الاختبار للمأخذ		
8	نوعية صمامات العزل	( ) تركيب داخل غرفة التفتيش ( ) ذو مؤشر	
9	الجهة المصنعة للصمامات		
10	وكيل الصمامات		
11	مواصفات الصمامات		
12	رقم طراز الصمام		
13	الاعتماد	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
14	قطر الصمام		
15	ضغط الاختبار		
16	نوعية صمام التنفيس	( ) صمام تنفيس ( ) منفس	
17	الجهة المصنعة لصمام التنفيس		
18	الوكيـــل		
19	الاعتماد	( ) معتمد ( ) غير معتمد	
20	نوعية خرطوم الحريق المتوفر	( ) 63.5 مم ( ) 38.0 مم	
21	الجهة المصنعة للخرطوم		
22	الوكيـــل		
23	المواصفات		
24	رقم الموديل		
25	قاذف الرش	( ) وضعين ( ) 3 أوضاع ( ) 4 أوضاع	
26	الاعتماد	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	

نموذج (4/3ـ3) تدقيق كشف موقعي ـ (لنظام مآخذ الحريق الخارجية)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	نوعية المأخذ	( ) كما هو معتمد ( ) مخالف للمعتمد	
2	نوعية الصمامات	( ) كما هو معتمد ( ) مخالف للمعتمد	
3	نوعية خرطوم الحريق وقاذف الرش	( ) كما هو معتمد ( ) مخالف للمعتمد	
4	تركيب المآخذ بالنسبة للارتفاعات والاتجاهات	( ) بطريقة صحيحة ( ) بطريقة خاطئة	
5	وجود الحمايـــة لمآخذ الحريق القائمة	( ) موجـــودة ( ) غير موجـــودة ( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
6	صلاحية غرفة المآخذ تحت الأرض	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
7	مستويات شبكة الأنابيب	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	
8	مكان تركيب المآخذ	( ) كما بالمخطط ( ) مخالف	
9	مكان تركيب صمامات العزل	( ) كما بالمخطط ( ) مخالف	
10	تركيب صمامات العزل	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
11	مكان تركيب صمامات التنفيس	( ) كما بالمخطط ( ) مخالف	
12	تشغيل المآخذ عند 150% من ضغط التشغيل	( ) تعمل بصورة سليمة ( ) لا تعمل بصورة سليمة ( ) يوجد تسرب ( ) لا يوجد تسرب	
13	مأخذ السحب للمأخذ القائم	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
14	تثبيت أجزاء الشبكة	( ) بشكل جيد ( ) غير جيد	
15	ترقيم المآخذ	( ) توجد أرقام ( ) لا توجد أرقام ( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
16	لوحـــات الإرشاد على أقرب جدار للمآخذ القائمة وعلى مكعب خرساني للمآخذ تحت الأرض	( ) توجد لوحات ( ) لا توجد لوحات ( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	

نموذج (4/3ـــ4) تدقيق الصيانة الدورية ــ (لنظام مآخذ الحريق الخارجية)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
	الصيانة الأسبوعية		
1	احتواء مصدر المياه على كمية المياه المطلوبة	( ) متوفـــرة ( ) غير متوفرة	
2	وجود عوائق أمام المأخذ	( ) يوجد عوائق ( ) لا يوجد عوائق	
3	وجود تسرب	( ) يوجد تســـرب ( ) لا يوجد تسرب	
4	النظافة والتشحيم	( ) نظيفة وتم صيانتها ( ) غير نظيفة	
5	تشغيل المضخات (إن وجدت)	( ) تعمل جيـــداً ( ) تعمل وتحتاج تبديل	
6	وجود الحاشيات والأغطية للمآخذ	( ) توجد الحاشيات والأغطية ( ) بعضها مفقود ويحتاج تبديل	
	الصيانة الشهرية		
1	عدد المآخذ التي أجريت لها صيانة دورية كاملة		
2	فحص التسرب	( ) لا يوجد تسرب ( ) يوجد تسرب	
3	إزالة المخالفـــات من غرف التفتيش	( ) تم إزالة المخلفات وتنظيف الغرف ( ) لم يتم إزالة المخلفات والتنظيـــف	
4	تشغيل النظـــام واختبار عمل المآخذ والصمامات	( ) تم تشغيل النظام بكفاءة ( ) النظام يحتاج بعض الصيانة	
5	وجود اللوحات الإرشادية والأرقام مناسبة	( ) توجد الأرقام واللوحات بصورة صحيحة ( ) موجودة ( ) بعضها غير موجود ( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
6	مراجعة السجلات	( ) تم مراجعة السجلات ووجدت مطابقة ( ) تم مراجعة السجلات ووجدت غير مطابقة	

البـــــاب الثـــــالث

الفصـــــــل الأول

الطفايات اليدويـــة

1/1/3 شروط عامـــة

1/1/1/3 الطفايات اليدوية هي وسيلة يدوية سهلة التداول لإطفاء الحريق في أول مراحله. وهذه الشروط للتعريف بالطفايات وصيانتها فقط وليست مواصفات قياسية.

2/1/1/3 تطلب الطفايات اليدوية وفقاً للنوع والعدد الذي يحدد بالرخصة، في أي بناء أو محـــل يخضع للترخيص من الجهات المختصة، والشروط الواردة في الفقرة (6/1/3).

3/1/1/3 يجب أن تكون الطفايات اليدوية طبقاً للمواصفات القياسية ومعتمدة بموجب شهادة رسمية من الجهات المختصة.

4/1/1/3 يجب على مالك المبنى، أو صاحب الموقع أن يحافظ على الطفايات اليدوية بحالة سليمة لتبقى صالحة للاستعمال عند الحاجة، وذلك بعمل الترتيبات اللازمة لإجراء الفحص والتفتيش الدوري والصيانة اللازمة من قبل مقاول مرخص ، أو من قبل أي هيئة فنية متخصصة ومعتمدة.

2/1/3 أنـــواع الطفايـــات

تنقسم الطفايات اليدوية حسب نوع وسيط الإطفاء إلى الأنواع الرئيسية التالية:

1/2/1/3 طفايات المـــاء

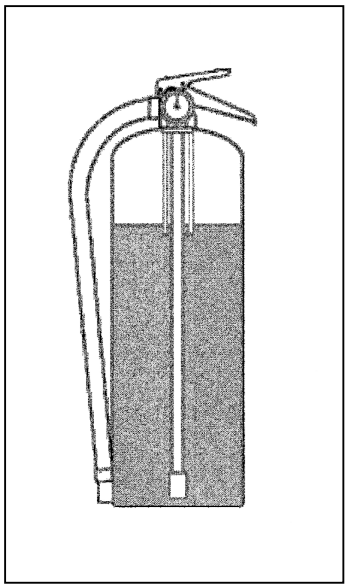
وهي الطفايات التي يستخدم فيها الماء كوسيط لإطفاء الحريق، وتشتمل على الأنواع الآتية:

(أ) طفايات الماء باسطوانة الغاز

وهي اسطـــوانة مملوءة بالماء تحت الضغط العادي، مركب بداخلها خرطوشة تحوي غاز ثاني أكسيد الكربون، وفي حالة تشغيلها يثقب رأس الخرطوشة لينطلق الغاز المضغوط دافعا الماء بقوة من خلال فوهة القذف.

(ب) طفايات الماء بالضغط المخزون

وهي اسطوانة يملأ ثلثاها بالماء، والباقي بالهواء، أو غاز النيتروجين بالضغط المطلوب، وعند التشغيل يفتح الصمام ويخرج الماء متدفقاً بقوة فعل الضغط للغاز المخـــزون، انظر شكل (1/3ـــ1).



شكل (1/3ـ1) طفاية الماء بالضغط المخزون

2/2/1/3 طفايـــات الرغـــوة

وهي الطفايـــات التي تضخ السائل الرغوي كوسيط لإطفاء الحـــريق وهي على نوعين، انظر شكل (1/3ـ2).

(أ) طفايات الرغوة الكيمائية

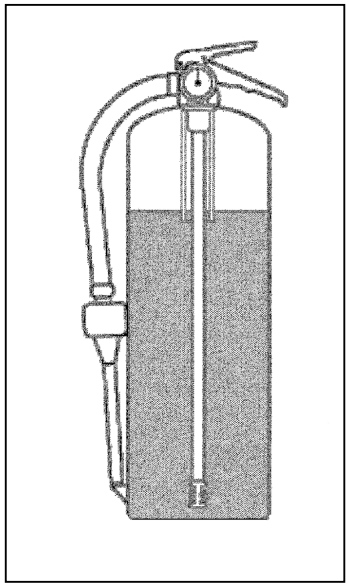
وهي التي تنتج الرغوة بواسطة التفاعل الكيميائي ويتم دفع الرغوة بواسطة ضغط الغاز الناتج عن التفاعل.

(ب) طفايات الرغوة الميكانيكية

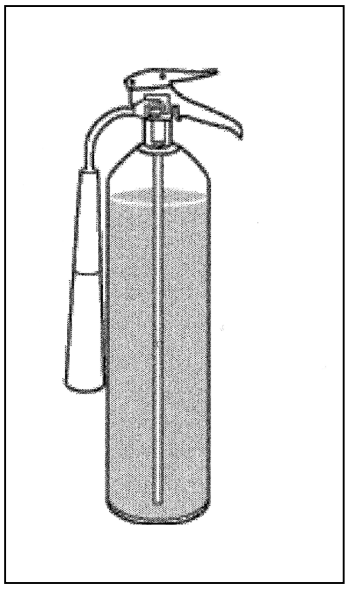
وهي التي تنتج الرغوة ميكانيكيا بخلط سائل مولد الرغوة بالماء والهواء، ويتم الدفع بواسطة غاز ثاني أكسيد الكربون المضغوط داخل خرطوشة.

3/2/1/3 طفايات غاز ثاني أكسيد الكربون

وهي الطفايات التي يستخدم فيها غاز ثاني أكسيد الكربون كوسيط للإطفاء، وهي من حيث المبدأ نوع واحد، تختلف باختلاف الأحجام فقط، ويحفظ الغاز تحت الضغط بالحالة السائلة، و ينطلق عند التشغيل بفتح صمام التحكم في رأس الاسطوانة، انظر شكل (1/3ـ3).



شكل (1/3ـ2) طفايـــة الرغـــوة (AFFF) أو (FFFP) بالضغط المخزون



شكل (1/3ـ3) طفاية ثاني أكسيد الكربون

4/2/1/3 طفايات المسحوق الكيميائي الجاف

وهي الطفايات التي يستخدم فيها المسحوق الكيميائي الجاف كوسيط لإطفاء الحرائق، ويوجد نوعان من حيث طريقة التشغيل:

(أ) طفايات تعمل بضغط الغاز

ويتم دفع المسحوق بضغط غاز ثاني أكسيد الكربون المحفوظ في اسطوانة صغيرة (خرطوشة) تحت الضغط المطلوب.

(ب) طفايات تعمل بواسطة الضغط المخزون

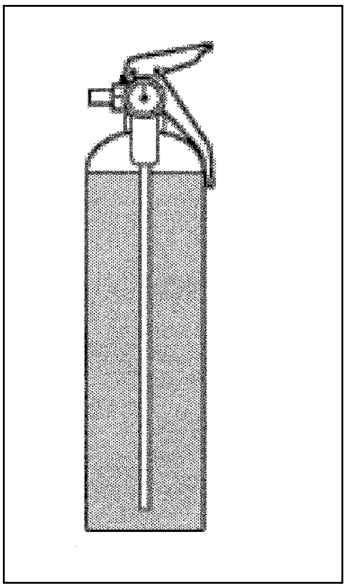
حيث يتم دفع المسحوق بضغط الهواء أو النيتروجين المضغوط في الاسطوانة مع المسحوق، انظر شكل (1/3ـــ4).

أما المسحوق من حيث التركيب الكيميائي فهو على أنواع أهمها:

(أ) مسحوق كيميائي يستخدم لإطفاء حرائق المجموعة "أ" و المجموعة "ب" و المجموعة "ج" والشائعة في استعمال الطفايات اليدوية.

(ب) المسحوق متعدد التركيب.

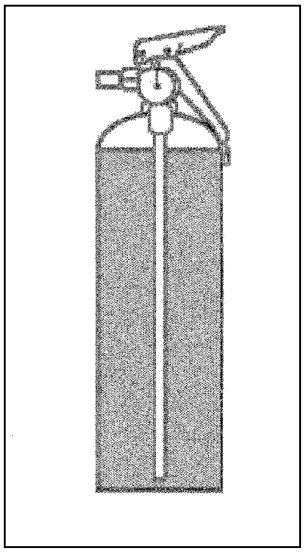
(ج) المساحيق المخصصة لأنواع معينة من حرائق المعادن، ولا تستعمل إلا في الحالات الخاصة المحددة.



شكل (1/3ـــ4) طفاية المسحوق الكيميائي الجاف بالضغط المخزون

5/2/1/3 طفايات الهالون BCF (1211)

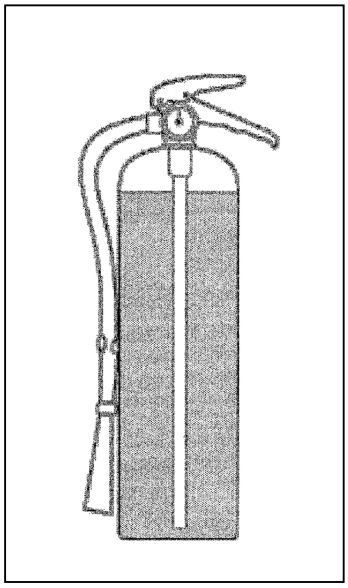
وتحتوي هذه الطفايات على مادة الـــبرومو كلورو داي فلورو الميثان مضغوطة بغاز النيتروجين، وتستعمل في إطفاء جميع أنواع الحرائق ماعدا حرائق المعادن، وهي تقوم على إيقاف استمرارية سلسلة التفاعل الكيميائي لإخماد الحريق. وبناء على الاتفاقيات الدولية الخاصة في حماية طبقة الأوزون فقد تم الحد من التعامل بهذه الطفايات، انظر شكل (1/3ـــ5).



شكل (1/3ـــ5) طفاية الهالون

6/2/1/3 طفايات الوسائط النظيفة

وتحتوي هذه الطفايات على مادة هالوجينية مضغوطة بغاز النيتروجين، وتستعمل في إطفاء جميع أنواع الحرائق ماعدا حرائق المعادن، انظر شكل (1/3ـــ6).



شكل (1/3ـــ6) طفاية الوسائط النظيفة (الهالوجين) بالضغط المخزون

3/1/3 تصنيفات الحرائق

1/3/1/3 تصنف الحرائق إلى ما يلي:

(أ) حرائق المجموعة "أ "

هي الحرائق الناشبة في المواد القابلة للاشتعال مثل الخشب والقماش والورق والمطاط والمواد البلاستيكية.

(ب) حرائق المجموعة "ب"

الحرائق الناشبة في السوائل سريعة الاشتعال والسوائل القابلة للاشتعال والغازات البترولية والقطران والبترول والدهانات البترولية والمذيبات والورنيش والكحول والغازات سريعة الاشتعال.

(ج) حرائق المجموعة "ج"

الحرائق الناشبة في أجهزة نشطة كهربيا.

(د) حرائق المجموعة "د"

الحرائق الناشبة في المعادن القابلة للاشتعال مثل المغنسيوم والتيتانيوم والزيركونيوم والصوديوم والليثيوم والبوتاسيوم.

(هـ) حرائق المجموعة "هـ"

الحرائق الناشبة في معدات المطابخ التي تحتوي على مواد طهي قابلة للاشتعال مثل الزيوت الحيوانية أو النباتية والدهون.

2/3/1/3 ينبغي أن يحتوي تصنيف طفايات الحريق على الحرف الذي يشير إلى مجموعة الحريق الذي تصلح الطفاية له، مسبوقا برقم تصنيف (للمجموعة "أ" و المجموعة "ب") فقط، يشير إلى الفعالية النسبية للإطفاء.

3/3/1/3 طفايات الحريق المصنفة للاستخدام في حالات مخاطر حريق المجموعة "ج" أو المجموعة "د" أو المجموعة "هـ" لا يستلزم أن تسبق برقم قبل حرف التصنيف.

4/3/1/3 تصنيف ملصقات الطفايات

تصنف ملصقات الطفايات حسب تصنيف الحرائق المذكورة في الفقرة (1/3/3/3)، والموضحة بشكل (1/3–7).

شكل (1/3ـ7) تصنيف ملصقات الطفايات

4/1/3 طريقــة التشغيــل

يراعى في اختيار النوع المناســب من الطفايــات اليدوية من حيث طريقة التشغيل النواحي التالية:

1/4/1/3 الطفايات في الموقع الواحد، تشغل بطريقة واحدة حتى لا يحدث التباس أو ارتباك عند استعمالها في حالة الحريق.

2/4/1/3 في المواقع التي تتطلب التحكم في زاوية القذف، تستعمل الطفايات ذات الخرطوم.

3/4/1/3 يجب اختيار الطفايات المناسبة من حيث مسافة القذف أو سهولة الاستعمال، بما يناسب الأفراد المخولين باستعمالها.

5/1/3 التوزيــع

1/5/1/3 توزع الطفايات في الأماكن المناسبة التي توصي بهــا جهة الاختصاص ويراعى في ذلك ما يلــي:

2/5/1/3 يجب أن تحفظ الطفاية في خــزانة، أو تجويف في الجدار له بــاب، كما في الشكل (3/1ـ8)، وذلك لحمايتها من العوامل الجوية، ومن العبث بها، ويجوز تعليقها على الجدران في بعض الحالات التي توافق عليها جهة الاختصاص، حيث لا يوجد خوف عليها من المحاذير المذكورة.

3/5/1/3 يجب أن يكون موقع الطفايات مناسبا يتيسر الوصول إليه بحيث يكون:

(أ) غير قريب من مناطق الخطورة.

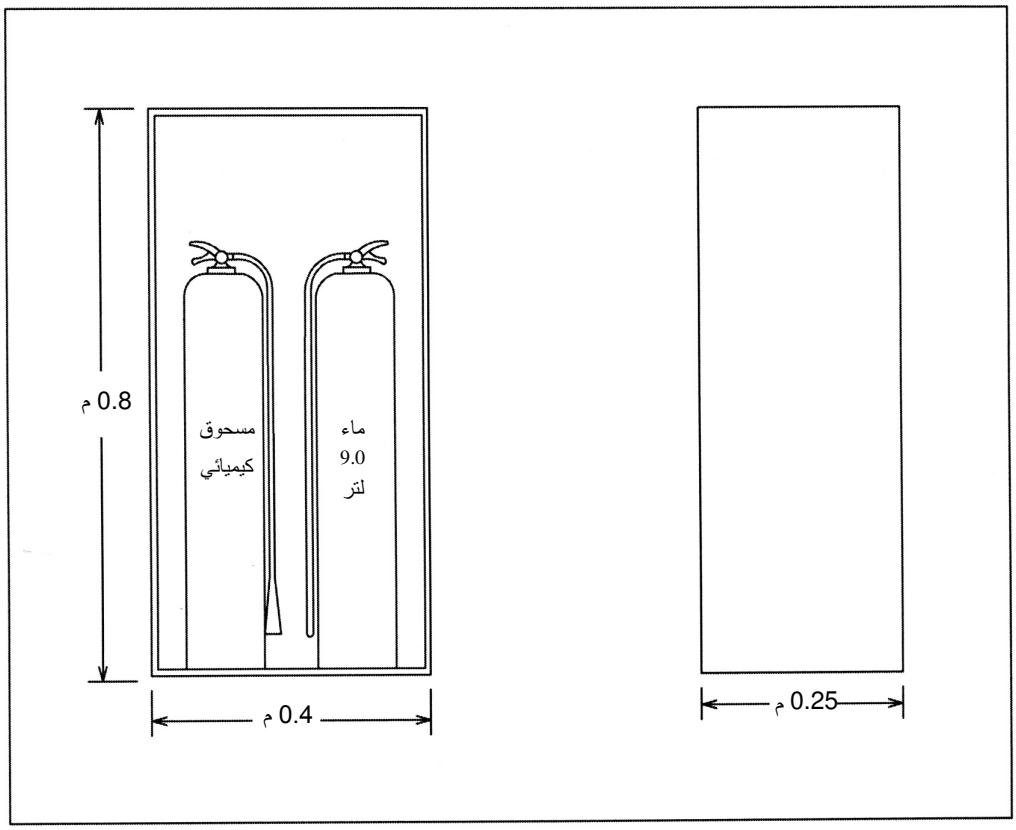
(ب) أقرب ما يمكن للمخارج وبيت الدرج.

(ج) على امتداد الممرات، حتى تكون واضحة للعيان.

(د) لا تحجبها أية بضائع أو أثاث أو عوائق.

(هـ) لا تبعد عن بعضها أكثر من مسافة 30 م.

(و) أن يكون ارتفاع قاعدة الطفاية 1.0 م من مستوى الأرض.



شكل (1/3ـــ8) شكل وأبعاد صندوق الطفايات

6/1/3 تحديد النـــوع والعـــدد

يحدد عدد الطفايات المطلوبة، وفقا للقواعد العامة التالية أو شروط الرخصة:

1/6/1/3 حرائق المجموعة "أ" يستخدم لها ما يلي:
طفاية ماء واحدة سعة 9.0 ل لكل 200 م^2 مساحة تطبيقية، و طفاية واحدة من المسحوق الكيمائي الجاف سعة 4.5 كجم لكل 200 م^2.

2/6/1/3 حرائق المجموعة "**ب**" ويقدر عدد الطفايات اللازمة لتغطية 0.5 م^2 من مساحة سطح السائل المتوقع انسكابه، كما يلي:

(أ) طفاية واحدة رغوة سعة 9.0 ل .

(ب) أو طفاية واحدة من المسحوق الكيمائي الجاف 1.0 كجم.

(ج) أو طفاية واحدة غاز ثاني أكسيد الكربون 3.0 كجم.

3/6/1/3 حرائق المجموعة "**ج**" ويستخدم لها ما يلي:

(أ) طفاية المسحوق الكيميائي الجاف 3.2 كجم لكل 20 م من محيط المبنى.

(ب) طفاية غاز ثاني أكسيد الكربون 4.5 كجم لكل 1.0 $م^2$ إذا كان المكان مغلقا فقط.

4/6/1/3 حرائق المجموعة "**د**" ويستخدم لهذه المجموعة من الحرائق مسحوق خاص لكل نوع من المعادن القابلة للاحتراق، ويجب استشارة جهة الاختصاص عند اختيار النوع المناسب من الطفايات لحرائق المعادن.

7/1/3 الفحص و الاختبار

1/7/1/3 يجب أن تخضع الطفايات اليدوية لتفتيش وفحص دوري وفقاً لتعليمات الجهة المصنعة، والشروط العامـــة التاليـــة:

(أ) الشهري

ينبغي فحص طفايات الحريق بمجرد أن توضع مبدئيا في الخدمة وبعد ذلك على فترات يفصل بينها 30 يوما تقريبا. و ينبغي فحص طفايات الحريق – يدويا على فترات أقصر عندما تتطلب الظروف.

(ب) نصف سنوي

فحص ظاهري للتأكد من الطفايات بمحتوياتها من حيث صلاحيتها للاستعمال.

(ج) سنوي

فحص الطفايات بكاملها مع المحتويات للتأكد من صلاحية أدوات التشغيل.

(د) ثلاث سنوات

فحص شامل في الجهة المصنعة أو الورشة المتخصصة لجميع أجزاء الطفاية، مع فحص تحمل الجسم للضغط المطلوب.

(هـ) بعد كل حريق أو استعمال الطفايات، تفحص مثل الفحص السنوي.

(و) ملاحظة: يجب تحديد الجهة التي تقوم بالفحص المذكور أعلاه للطفايات.

2/7/1/3 الإجراءات

ينبغي أن يشتمل الفحص الدوري لطفايات الحريق على اختبار ما يلي:

(أ) الموقع والمكان المحدد.

(ب) عدم وجود عوائق تحول دون الوصول إلى الطفايات أو رؤيتها.

(ج) وجود تعليمات التشغيل واضحة على الجسم الخارجي للطفاية.

(د) التأكد من عدم كسر أو فقدان سدادات الأمان.

(هـ) امتلاء الطفاية، وتختبر بوزنها أو بحملها.

(و) الكشف عن الأضرار العينية الواضحة بجسم الطفاية أو الصدأ أو التسريب أو انسداد فوهات القذف.

(ز) مقياس الضغط.

(ح) حالة الإطارات والعجلات والحاملة والخرطوم وفوهة القذف (بالنسبة للوحدات ذات العجلات).

3/7/1/3 الإجراء الإصلاحي

إذا كشف الفحص لأي طفاية حريق عن وجود نقص في أي من النقاط المدرجة في الفقرة (2/7/1/3) أعلاه، يجب اتخاذ إجراء إصلاحي على الفور.

4/7/1/3 تسجيل نتائج الفحص

(أ) يجب أن تسجل النتائج لكافة طفايات الحريق التي تم فحصها، بما في ذلك الطفايات التي تحتاج إلى إجراءات إصلاحية.

(ب) يجب تسجيل تاريخ إجراء الفحص و إسم الشخص الذي قام بإجرائه، وذلك شهريا على الأقل.

(ج) يجب حفظ السجل في بطاقة مرفقة بطفاية الحريق.

(د) ينبغي عدم إغلاق الخزائن المحتوية على طفايات الحريق، ويستثنى من ذلك الحالات التي تكون فيها الطفايات عرضة لإساءة الاستخدام، حيث يجب أن تحتوي الخزائن على وسائل تمكن من الوصول للطفايات عند الطوارئ.

(هـ) ينبغي عدم إعاقة الوصول لطفايات الحريق أو رؤيتها بوضوح. وفي المواقع التي لا يمكن تفادي إعاقة الرؤية فيها بصورة كاملة، يجب توفير وسائل تشير إلى موقع طفاية الحريق.

(و) ينبغي تثبيت طفايات الحريق النقالة – باستثناء الطفايات ذات العجلات– على الحمالة، أو في المسند المزود من قبل الجهة المصنعة أو في مسند مسجل ومعتمد لهذا الغرض، أو وضعها في خزائن أو تجاويف في جدران الحوائط. أما الطفايات ذات العجلات فينبغي وضعها في أماكن مخصصة.

(ز) طفايات الحريق التي تركب في أماكن تكون فيه معرضة للتحرك ينبغي تثبيتها بمساند حزاميه تنتجها الجهة المصنعة للطفاية و تكون مصممة خصيصا للتغلب على هذه المشكلة.

(ح) طفايات الحريق التي تركب في وضع تكون فيه معرضة لأضرار عينية من الصدمات أو الاهتزازات أو العوامل البيئية مثلا، ينبغي حمايتها على نحو كاف.

(ط) طفايات الحريق التي لا يتجاوز وزنها الكلي عن 20 كجم، يجب تثبيتها بحيث لا تكون قمة الطفاية أعلى من 1.5 م فوق سطح الأرض. أما طفايات الحريق التي يزيد وزنها الكلي عن 20 كجم (ما عدا الطفايات ذات العجلات) فينبغي تثبيتها بحيث لا تكون قمة الطفاية أعلى من 1.0 م فوق سطح الأرض. ولا ينبغي في أي حال من الأحوال أن تقل المسافة بين أسفل الطفاية وسطح الأرض عن 100 مم.

(ي) يجب وضع تعليمات التشغيل على واجهة طفاية الحريق ويجب أن تكون واضحة الرؤية. أما ملصق الصيانة كل ست سنوات وملصق الاختبار الهيدروستاتيكي أو الملصقات الأخرى فينبغي ألا توضع على واجهة الطفاية. ويستثنى من هذه الشروط ملصقات المصنع الأصلية أو الملصقات التي ترتبط تحديداً بتشغيل الطفاية أو بتصنيفات الحريق أو ملصقات ضبط المخزون المحددة لهذه الطفاية.

(ك) طفايات الحريق المثبتة في خزائن أو في فجوات بالحائط يتعين وضعها بحيث تكون تعليمات تشغيل الطفاية في الواجهة. كما ينبغي تمييز موقع هذه الطفايات بوضوح.

(ل) يجب عدم تعرض طفايات الحريق لدرجات حرارة خارج تلك المدى المسجل في ملصق طفاية الحريق.

البـــــــــاب الثـــــــــالـــــث

الفصـــــــــــل الثـــــــانـــــي

أنظمة الخراطيم المطاطية ذات البكرة

1/2/3 التعريـــف

أنظمة الخراطيم المطاطية عبارة عن شبكة مياه تغذي خراطيم مطاطية ذات بكرة، موزعة في المبنى المطلوب حمايته، تغذى من مصدر مياه مناسب وتعتبر من الوسائل الأولية لمكافحة الحريق، وتستعمل من قبل مستخدمي المبنى دون الحاجة لتدريب مسبق.

2/2/3 أنواع الأنظمة

تقسم الأنظمة من حيث حركة البكرة إلى نوعين:

(أ) **البكرة الثابتة**، انظر شكل (2/3ـــ1).

(ب) البكرة المتحركة، انظر شكل (2/3ـــ2).

3/2/3 مصادر الميـــاه

يجب أن يكون مصدر المياه مناسباً، وفقا لشروط التصميم والتفاصيل الواردة في شروط مصادر المياه (الباب الثاني–الفصل الأول).

4/2/3 مكونات النظام

يتألف نظام الخراطيم المطاطية من المكونات الرئيسية التالية:

(أ) مصدر المياه.

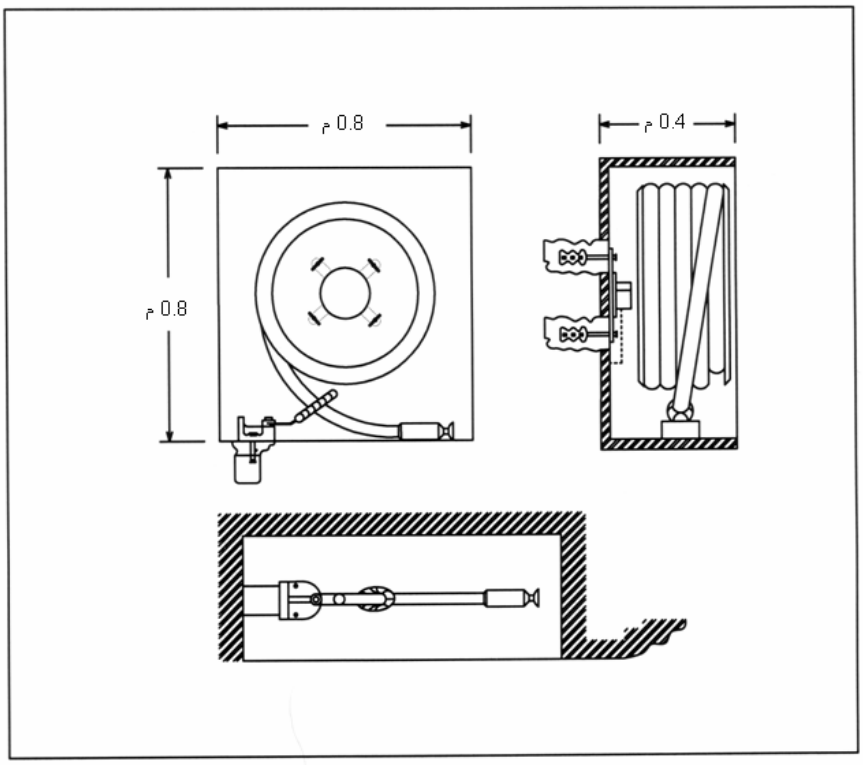
(ب) شبكة الأنابيب وملحقاتها.

(ج) صمام العزل.

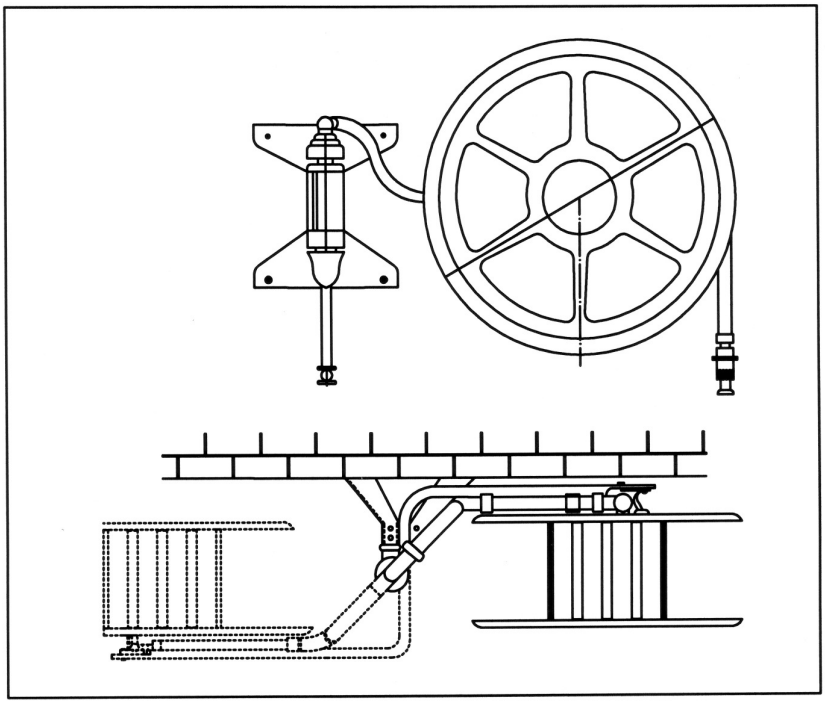
(د) البكرة.

(هـــ) الخرطوم المطاطي.

(و) قاذف الرش.



شكــل (2/3ــ1) خرطوم ذو بكــرة ثابتــة



شكــل (2/3ــ2) خرطوم ذو بكــرة متحــركة

5/2/3 مواصفات المـــواد

يجب أن تكون المكونات وفقاً للمواصفات التالية:

1/5/2/3 الخرطوم المطاطي مصنع من عدة طبقات من المطاط والنسيج حســب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/3ـــ1).

2/5/2/3 أشكـــال وأبعـــاد صناديق حفـــظ الخراطيم موضحة في شكل (2/3ـــ3) و شكل (2/3ـــ4) حســـب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/3ـــ2).

3/5/2/3 الصناديـــق

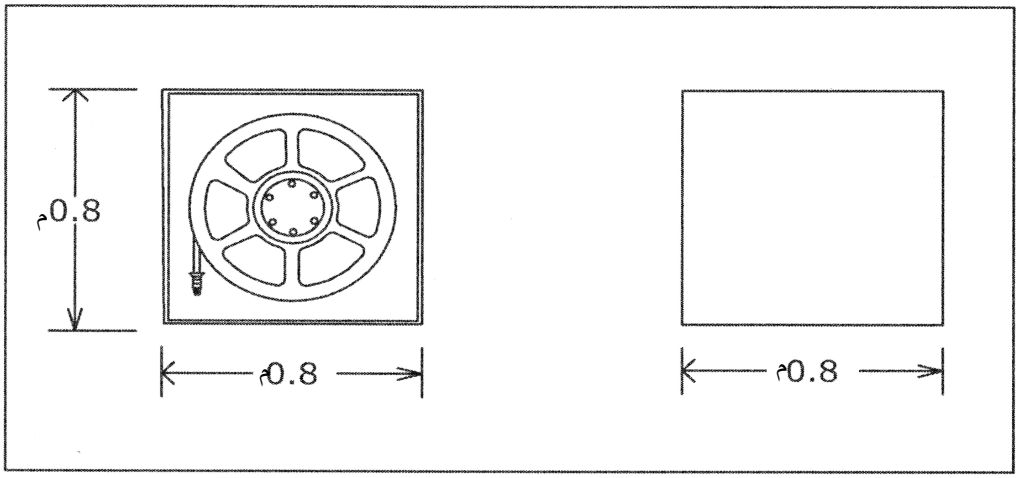
مصنوعة من صفائح الصلب أو الألومنيوم بسماكة لا تقل عن 1.5 مم حســـب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/3ـــ3).

4/5/2/3 قواذف الرش

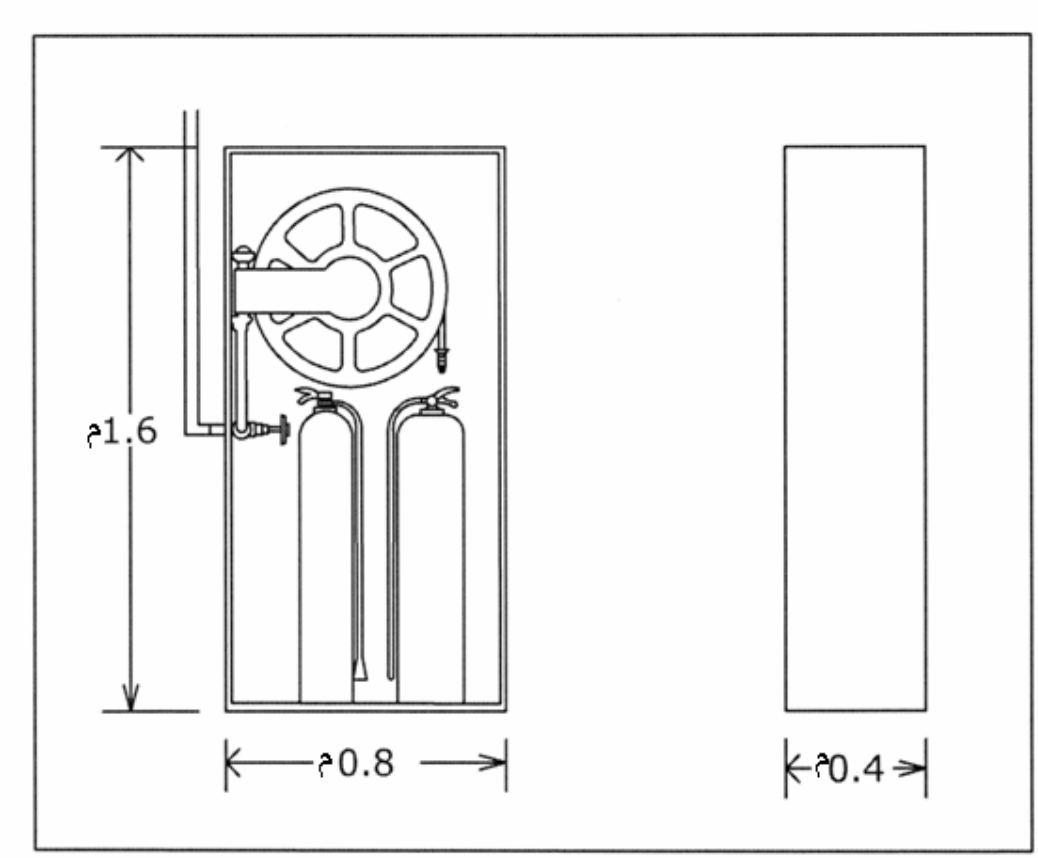
من الأنواع المعتمدة ذات أداة تحكم بأربعة أوضاع، فتح وغلق، تشغيل بالدفع، تشغيل بالرش.

5/5/2/3 البكرة

حســـب المواصفات المذكورة في جدول (ج2/3ـــ4).



شكـــل (2/3ـــ3) شكل وأبعاد صندوق حفظ الخرطوم ذو البكـــرة الثابتـــة



شكـــل (2/3ـــ4) شكل وأبعاد صندوق حفظ الخرطوم ذو البكرة المتحـــركة

6/2/3 مبادئ التصميم

1/6/2/3 تحسب كمية مصدر المياه بحيث تكفي لتزويد خرطومين كحد أدنى لمدة 30 د على الأقل، شريطة أن لا تقل الكمية بأي حال عن 1900 ل.

2/6/2/3 يحسب التدفق ليعطي 140 ل/د بضغط كما يلي:

(أ) لا يزيد عن 7 بار عند مدخل الخرطوم.

(ب) لا يقل عن 3 بار عند فتحة قاذف الرش قطر 4.8 مم.

(ج) لا يقل عن 1.5 بار عند فتحة قاذف الرش قطر 6.35 مم.

3/6/2/3 يراعى في توزيع الخراطيم أن تصل إلى جميع أجزاء المبنى، بحيث لا تزيد المسافة بين قاذف الرش وأبعد نقطة عن 6 م.

4/6/2/3 يجب أن يكون قطر الخرطوم 25 مم وطوله 30 م.

5/6/2/3 يجب أن يكون قطر فتحة قاذف الرش 4.8 مم أو 6.35 مم.

6/6/2/3 يجب أن تكون أقطار الأنابيب وفقا لحسابات التصميم وبحيث لا يقل الأنبوب الرئيسي المغذي لأكثر من خرطوم واحد عن 50 مم.

7/6/2/3 يجب أن يكون جهاز المضخات لشبكة الخراطيم مكوناً من مجموعة متكاملة تتألف من مضختين ولوحة تحكم وفقاً لمواصفات مضخات الحريق (الباب الثاني–الفصل الثاني) وتعمل تلقائيا عند انخفاض الضغط عن حد معين وتغلق تلقائياً، بالإضافة إلى وسيلة يدوية للتشغيل والإيقاف.

8/6/2/3 يسمح باستخدام مضخة واحدة في حالة تغذيتها لخرطومين على الأكثر.

9/6/2/3 يجوز في الأماكن ذات الخطورة الخفيفة حسب تقدير جهة الاختصاص، توصيل خرطوم واحد بمصدر مياه مخصص للأغراض الأخرى (غير الحريق) شريطة توفر الضغط والكمية اللازمين للتشغيل مدة 15 د على الأقل.

7/2/3 التجهيزات الفنية

1/7/2/3 لا يقل ارتفاع مركز البكرة عن 1.0 م ولا يزيد عن 1.3 م من سطح أرضية البلاط.

2/7/2/3 يراعى في تركيب الخراطيم قربها من المخارج والسلالم والأماكن المحمية، وإذا تعذر ذلك تركب في الممرات.

3/7/2/3 يراعى عدم تعارض التقطيعات أو التأثيث في المبنى مع استعمال الخراطيم، وفي حال تعذر ذلك لضرورة طبيعة استعمال المبنى فيجب زيادة عدد الخراطيم بحيث تغطي جميع مساحة المبنى المراد حمايته.

4/7/2/3 يركب لكل خرطوم صمام عزل بقطر 25 مم على الأنبوب مباشرة قبل توصيله بالخرطوم مع تركيب وصلة مسننة لغرض تسهيل الفك والتركيب لإجراء الصيانة.

5/7/2/3 يجب أن تركب الخراطيم ضمن الجدران، وفي الحالات التي يتعذر فيها ذلك معمارياً تركب على وجه الجدران داخل صناديق ذات باب من إطار معدني ووجه من الزجاج المسلح، يفتح فتحة كاملة بزاوية 180 درجة حتى لا يكون عائقاً للممرات ويجوز لأسباب معمارية أن يكون غطاء الباب من صفائح الحديد.

6/7/2/3 يجب تثبيت بكرات الخراطيم لتدور باتجاه عكس عقارب الساعة مع وضع سهم لاتجاه الدوران.

7/7/2/3 تثبت علامة إرشادية على وجه الصندوق يكتب عليها عبارة **(حريق FIRE)**، وعلامة إرشادية أخرى على بكرة الخرطوم، أو داخل الصندوق توضح إرشادات طريقة التشغيل، مثل فتح الصمام، وسحب الخرطوم، وفتح قاذف الرش ... الخ.

8/7/2/3 أثناء أعمال تركيب الشبكة يجب فحص الأجزاء التي يتم تركيبها أولا بأول للتأكد من عدم وجود تسرب من الوصلات والصمامات عند أعلى ضغط للتشغيل.

9/7/2/3 يجب أن تكون الصناديق باتساع كاف لاستيعاب وتناول الخراطيم وأية معدات أخرى قد توضع ضمنها.

10/7/2/3 يفضل أن تكون تمديدات أنابيب الشبكة ظاهرة وليست مدفونة ضمن الخرسانة أو تحت البلاط، وإذا تعذر ذلك لأسباب معمارية يفضل أن تكون في مجارٍ خاصة بحيث يمكن الوصول إليها لأغراض الصيانة.

11/7/2/3 يجب أن تركب الصناديق بصورة سليمة، بحيث لا تتأثر بالعوامل الجوية الخارجية.

12/7/2/3 في المشروعات ذات المساحات الكبيرة مثل المخازن، يجب التأكد من خلو مكان صناديق الحريق من أية عوائق تحجب رؤيتها، وإذا تعذر ذلك تثبت علامات إرشادية وأسهم في مستوى أعلى للدلالة عليها.

13/7/2/3 يجب أن يلحق بالمضخات خزان (ماء/هواء) للمضخات التي تغذي أكثر من 3 خراطيم.

14/7/2/3 عند تغذية الخراطيم المطاطية من مصدر مياه عالي الضغط، يجب تركيب صمامات تخفيف ضغط مناسبة، ويركب العدد المناسب من صمامات العزل والمصافي على الشبكة في كل الأحوال.

8/2/3 الفحص والاختبار

يجب إجراء الفحوص والاختبارات التالية عند نهاية التنفيذ:

1/8/2/3 فحص مكونات النظام حسب الضغوط الخاصة بها حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج3/2/3ـ5).

2/8/2/3 يجب تفريغ الشبكة كاملة، وضغطها بالماء لتنظيفها من أية شوائب أو ترسبات.

3/8/2/3 تضغط الشبكة بالمياه حتى 150% من ضغط التشغيل لمدة ساعتين للتأكد من عدم وجود أي تسرب.

4/8/2/3 يفحص أقرب خرطوم لمصدر المياه حيث يتم سحب الخرطوم بالكامل، ويفتح قاذف الرش على وضع الرش ثم الدفع، ويجري ذلك على أبعد خرطوم أيضاً، وذلك لقياس الضغط والتدفق، ومدى القذف بحيث لا يقل عن 8.0 م. وينبغي التأكد من إغلاق قاذف الرش جيداً بعد انتهاء الفحص.

5/8/2/3 تفتح صمامات العزل قطر25 مم وتغلق عندما تكون قواذف رش الخراطيم مفتوحة ثم تفتح الصمامات مرة أخرى للتأكد من عملها.

6/8/2/3 تفحص المضخات بالتشغيل اليدوي والتلقائي للتأكد من أدائها من حيث الضغط والتدفق. وفي حالة وجود مضختين يتم فحصهما بالتناوب وذلك بتشغيل واحدة وقطع التيار عن الأخرى وبالعكس.

9/2/3 الصيانة الدورية

يجب إجراء أعمال الصيانة وفقاً لأصول المهنة على أن لا تقل عن الآتي:

1/9/2/3 الصيانة الأسبوعية

(أ) يجب التأكد من كمية مصدر المياه.

(ب) يجب التأكد من لف الخرطوم بالطريقة الصحيحة على البكرة وعدم وجود أي عطل بها، وكذلك خلو الصناديق من أية مواد أخرى.

(ج) يجب التأكد من عدم وجود أية عوائق أمام الخراطيم تمنع استعمالها.

2/9/2/3 الصيانة الشهرية

(أ) يجب التأكد من حالة صمامات العزل وتشحيمها والتأكد من عدم وجود تسرب بها.

(ب) يجب تشغيل الخراطيم والتأكد من عمـــل قواذف الرش، وتثبيتها، وتفريغ الخراطيم من المياه بإغلاق الصمامات بعد الفحص.

(ج) يجب التأكد من تثبيت أنابيب الشبكة بصورة جيدة.

(د) يجب اختبار تشغيل المضخات واختبار توصيلها وأدائها حسب مضخات الحريق (الباب الثاني– الفصل الثاني).

3/9/2/3 يجب أن تتم إجراءات صيانة مضخات مياه الحريق ومصادر المياه وفقاً لشروط مصادر الميـــاه ومضخات الحريق (الباب الثاني – الفصل الأول و الفصل الثاني).

10/2/3 نماذج التدقيق

1/10/2/3 شبكة الخراطيم المطاطية ــ (مرحلة التصميم والمخططات التنفيذية)، انظر إلى نمـــوذج (2/3ــ1).

2/10/2/3 خرطوم الحريق ــ (المقتـــرح بالدليل المصور)، انظر إلى نموذج (2/3ــ2).

3/10/2/3 كشف موقعي لنظام الخراطيم المطاطية، انظر إلى نموذج (2/3ــ3).

4/10/2/3 الصيانة للخراطيم المطاطية، انظر إلى نموذج (2/3ــ4).

نموذج (2/3ـ1) تدقيق شبكة الخراطيم المطاطية ـ (مرحلة التصميم والمخططات التنفيذية)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	عدد الخراطيم	.....	
2	المسافة بين الخراطيم	( ) في حدود 40 م ( ) أكبر من 40 م	
3	أقطار الأنابيب بالشبكة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
4	نوع الخرطوم	( ) متأرجح ( ) ثابت	
5	مصدر المياه	( ) مضخة ( ) خزان عالٍ	
6	سعة مصدر المياه	( ) كافية ( ) غير كافية	
7	الضغط المتوفر لأبعد خرطوم	( ) كافٍ ( ) غير كافٍ	
8	مكان تركيب الخرطوم	( ) بجوار المخـــارج ( ) بعيد عن المخارج	
9	صندوق الحريق	( ) الخرطوم داخل الصندوق ( ) الخرطوم بدون صندوق	
10	الطفايـــات	( ) مع الخرطـــوم ( ) منفصلة	
11	أبعاد صندوق الحريق	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	

نموذج (2/3ـــ2) تدقيق خرطوم الحريق ــ (المقتـــرح بالدليل المصور)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	الجهة المصنعة (الماركة)	.....	
2	الوكيـــل	.....	
3	الاعتماد	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
4	القطـــــر	.....	
5	أوضاع قاذف الرش فتح ــ إغلاق ــ رش ــ دفع	( ) وضعين فقط ( ) 3 أوضاع ( ) 4 أوضاع	
6	نوعية الخرطوم	( ) متأرجح ( ) ثابت	
7	التشغيل	( ) يـــــدوي ( ) تلقائي	
8	نوعية الأنابيب	.....	
9	نوعية الوصلات	.....	
10	مواصفات الأنابيب	.....	
11	مواصفات الوصلات	.....	
12	نوعية الصمامات	.....	
13	مواصفات الصمامات	.....	

نموذج (2/3ـ3) تدقيق كشف موقعي لنظام الخراطيم المطاطية

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	نوعية الخراطيم	( ) كما بالمعتمد ( ) مخالف للمعتمد	
2	تركيب الخرطوم	( ) بطريقة صحيحة ( ) بطريقة خاطئة	
3	مكان الخرطوم	( ) كما بالمخطط ( ) مخالف للمخطط	
4	تركيب الصمام	( ) صحيح ( ) غير صحيح	
5	تشغيل الخرطوم (ضغط الدفع)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
6	أوضاع قاذف الرش فتح ــ إغلاق ــ رش ــ دفع	( ) وضعين فقط ( ) 3 أوضاع ( ) 4 أوضاع	
7	التســـرب	( ) لا يوجد تسرب ملحـــــوظ ( ) يوجد تسرب كبير	
8	عمل الصمامات	( ) تعمل بصورة مناسبة ( ) لا تعمل بصورة مناسبة	
9	تشغيل المضخة المساعدة (إن وجدت)	( ) تعمل بصورة سليمة ( ) لا تعمل بصورة سليمة	
10	سعة مصدر المياه	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
11	صندوق الحريق	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
12	حماية غرفـــة المضخات (إن وجدت)	( ) يوجد حماية ( ) لا يوجد حماية	

نموذج (2/3ـــ4) تدقيق الصيانة للخراطيم المطاطية

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	الصيانة الأسبوعية		
	(1) احتواء مصدر المياه على الكمية المطلوبة	( ) متوفرة ( ) غير متوفرة	
	(2) التسرب من الصمامات أو الخرطوم	( ) يوجد تســرب ( ) لا يوجد تسرب	
	(3) وجود عوائق أمام الخرطوم	( ) يوجد عوائق ( ) لا يوجد عوائق	
	(4) وضع الخرطوم على البكرة	( ) بطريقة صحيحة ( ) بطريقة مخالفة	
	(5) تشغيل المضخات	( ) تعمـــل ( ) لا تعمـــل	
2	الصيانة الشهرية		
	(1) تشغيل الخراطيم وتفريغها	( ) تم التشغيـــل بصورة سليمة ( ) لم يتم التشغيل بالشكل المطلوب	
	(2) تثبيت الأنابيب والملحقات	( ) مثبتة جيـــدا ( ) بعضها غير مثبت	
	(3) تشغيل المضخات وصيانتها	( ) تعمل بصورة مناسبة ( ) لا تعمل بصورة مناسبة	
	(4) حالة صناديق الخراطيم	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
	(5) قاذف رش الخراطيم وتشحيمه وصيانته	( ) تم عمـــل الصيانة ( ) لم يتم عمل الصيانة	

البـــــــــــاب الثـــــالـــــــث

الفصـــــــــــل الثـــــــالـــــث

أنظمة مآخذ (فوهات) الحريق الداخلية

1/3/3 التعريـــف

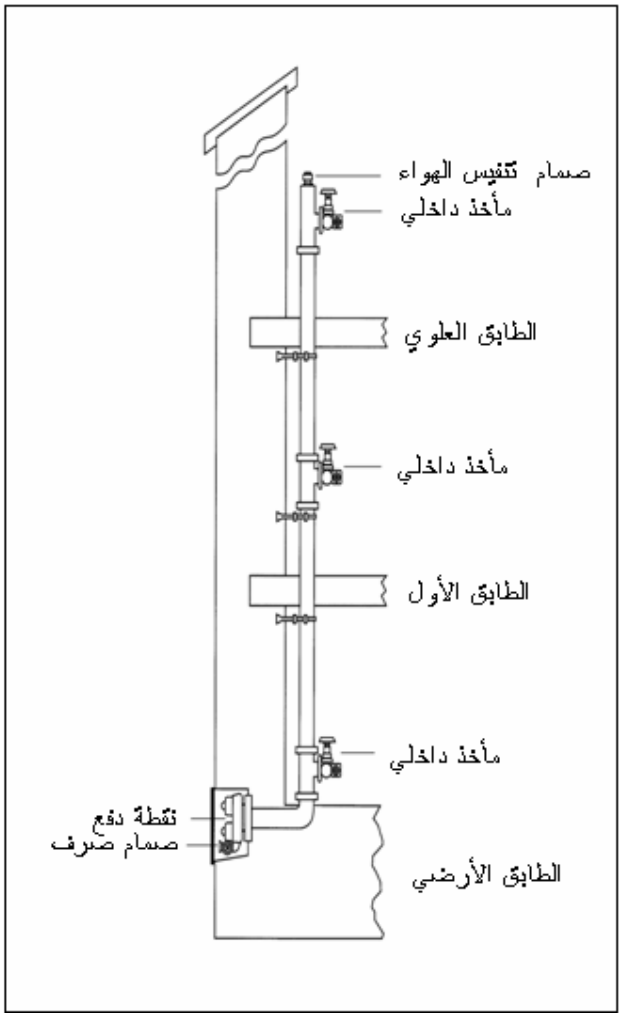
هي مآخذ (فوهات) حريق موزعة في طوابق وأجزاء المبنى المطلوب حمايته لمكافحة الحريق الفعلية داخل المبنى، ومرتبطة بشكل أنابيب تغذى بالمياه من مصدر مناسب كما سيتم ذكره فيما بعد.

2/3/3 أنـــواع الأنظمـــة

تقسم مآخذ الحريق الداخلية إلى الأنواع التاليـــة:

1/2/3/3 نظام الصاعد الجاف

يتكون من أنبوب رئيسي صاعد، خال من المياه، يركب في المباني و يبدأ من الدور الأرضي بمأخـــذ (نقطة دفع) لدفع المياه من قبل مضخات الإطفاء، ويغذي مآخذ (فوهات) حريق موزعة في الطوابـــق والأماكـــن المطلوبة لمســـاعدة رجال الإطفاء في إيصال ميـــاه المكافحة إلى الطوابق العليـــا، انظـــر شكل (3/3-1).



شكل (3/3-1) نظام الصاعد الجاف

2/2/3/3 نظام الصاعد الرطب

يتكون من شبكة تمديدات للمياه، مصممة هندسياً لتغذي مآخذ الحريق الموزعة في أجزاء وطوابق المبنى المطلوب حمايته، و تغذى الشبكة بالمياه من مصدر مياه مناسب وذلك لمكافحة الحريق من قبل رجال الإطفاء أو الأفراد المدربين لهذا الغرض، وتقسم إلى فئتين:

(أ) وهي لاستعمال رجال الإطفاء فقط، ويكون مأخذ الحريق والخرطوم بقطر 65 مم وفقا لشروط الترخيص.

(ب) وهي لاستعمال رجال الإطفاء والعاملين المدربين، بحيث يكون مأخذ الحريق بقطر 65 مم مع محول قطر إلى 40 مم للخرطوم، وذلك لتسهيل استعمال الخرطوم من قبل شاغلي المبنى المدربين.

3/3/3 مصادر المياه

يجب أن يكون مصدر المياه مناسباً، وفقاً لشروط التصميم والتفاصيل الواردة في الشروط العامة لمصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول).

4/3/3 مكونات النظام

1/4/3/3 يتألف نظام الصاعد الجاف من المكونات التالية:

(أ) الأنبوب الرئيسي الصاعد.

(ب) نقطة دفع.

(ج) صمام عدم رجوع.

(د) مآخذ.

(هـ) صمام تنفيس الهواء.

(و) صمام عزل.

2/4/3/3 يتألف نظام الصاعد الرطب من المكونات التالية:

(أ) المكونات المذكورة بنظام الصاعد الجاف.

(ب) مصدر المياه.

(ج) مفتاح التدفق.

(د) مفتاح الصمام والمعدات.

(هـ) صناديق المآخذ الداخلية.

(و) الأنابيب ووصلاتها وملحقاتها.

5/3/3 مواصفات المواد

يجب أن تكون مكونات النظام وفقاً للمواصفات التالية:

1/5/3/3 الأنابيب وملحقاتها

وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول) وتتحمل ضغطاً قدره 150% من ضغط التشغيل.

2/5/3/3 مأخذ الحريق

وفقاً للمواصفات المذكورة في جدول (ج3/3-1)، وتكون الوصلة قارنة أنثى سريعة مع الغطاء والحاشية والسلسلة، انظر شكل(3/3ــ2). وتصنع عادة لأوضاع مختلفة كما في شكل (3/3ــ3).

3/5/3/3 نقطة الدفــع

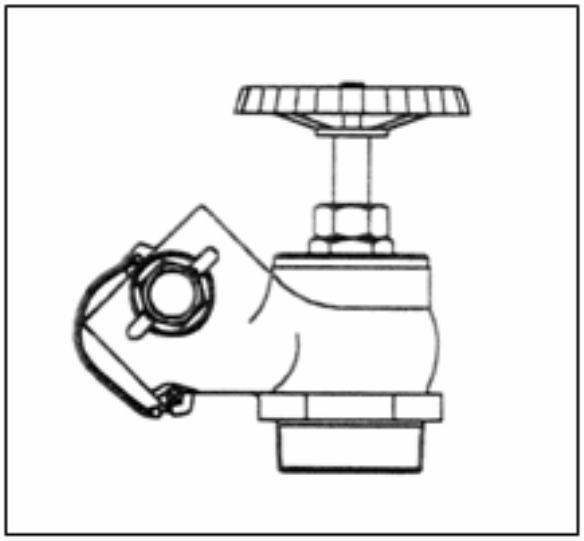
تنطبق عليها مواصفات مأخذ الحريق، غير أن الوصلة قارنة ذكر سريعة بقطر 65 مم. و تتألف النقطة من فتحتين إذا كان الأنبوب الصاعد بقطر 100 مم وأربع فتحات إذا كان الأنبوب الصاعد بقطر 150 مم مدمج معها صمام عدم رجوع وصمام صرف بقطر 25 مم، كما في شكل (3/3ــ4).

4/5/3/3 الخرطوم

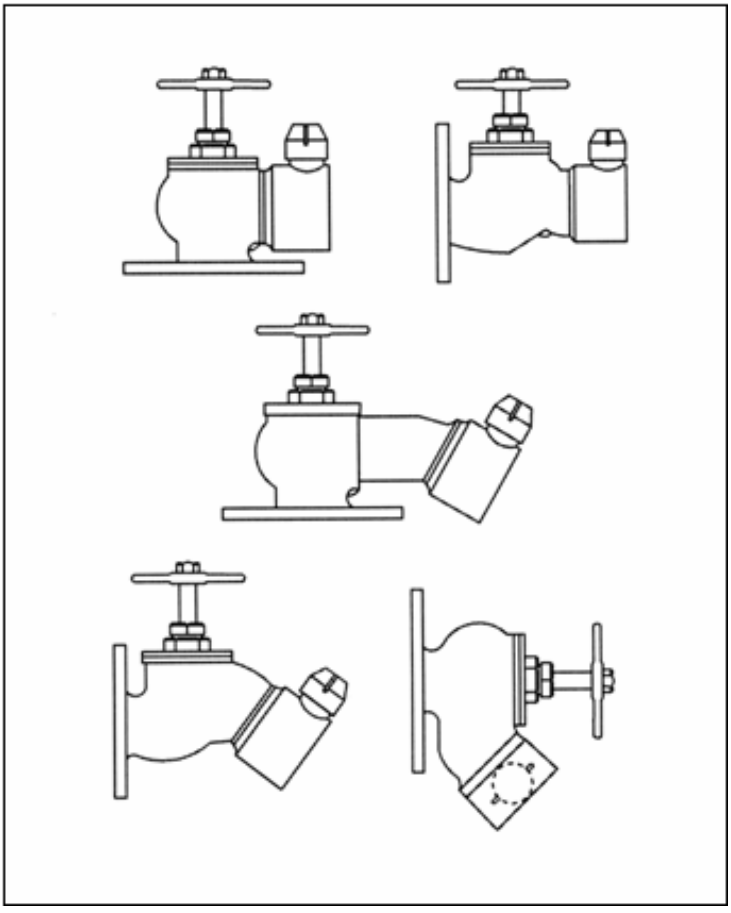
نسيج مبطن بالمطاط وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول)، ويكون طول الخرطوم 30 م بقطر 40 مم، أو طول 25 م وبقطر 65 مم.

5/5/3/3 قاذف الرش والتوصيلات

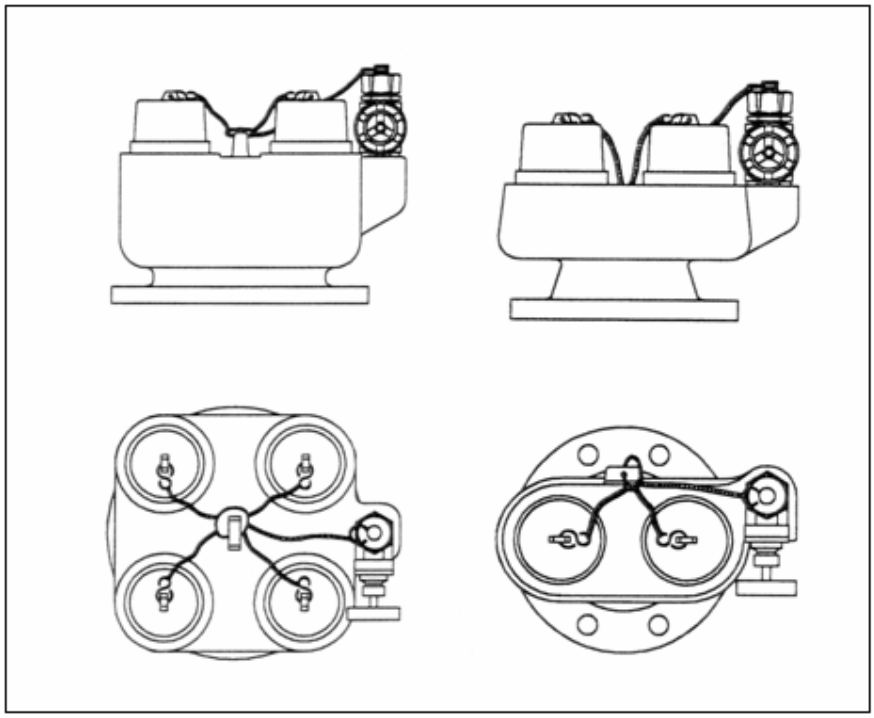
وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).



شكل (3/3ـــ2) شكل مأخذ (فوهة) الحريق



شكل (3/3ـــ3) أشكال مختلفة لمآخذ (فوهات) الحريق الداخلية



شكل (3/3ـــ4) نقطة الدفـــع بفتحتين أو أربع فتحات

6/3/3 مبادئ التصميم

يجب أن يراعى عند تصميم وحساب نظام مآخذ الحريق بنوعيهما ما يلي:

1/6/3/3 نظام الصاعد الجاف

(أ) تتحدد عدد الأنابيب الرئيسية الصاعدة حسب مساحة الطابق وبمعدل لا يقل عن أنبوب رئيسي واحد لكل 1000 م^2.

(ب) يحدد عدد مآخذ الحريق في الطابق بحيث لا يزيد البعد بين أي مأخذ وأبعد نقطة في الطابق عن 20 م.

(ج) يجب أن لا يقل قطر الأنبوب الصاعد الذي يغذي مأخذ واحد بالطابق عن 100مم، والذي يغذي أكثر من مأخذ بالطابق عن 150 مم.

(د) عند تغيير اتجاه مسار الأنبوب يجب استعمال أكواع ذات قطر كبير لتقليل فاقد الاحتكاك.

(هـ) يركب صمام تنفيس الهواء في أعلى نقطة من الأنبوب الصاعد ويفضل أن تكون في الهواء الخارجي على السطح.

2/6/3/3 نظام الصاعد الرطب

(أ) العوامل المذكورة في الفقرة السابقة (1/6/3/3).

(ب) يجوز إضافة خرطوم حريق مطاطي قطر 25 مم لاستعماله في الحرائق البسيطة وحسب شروط الترخيص.

(ج) يجب أن تكون كمية المياه كافية لمدة 1 س.

(د) يجب أن يكون التدفق المطلوب 2000 ل/د لكل أنبوب صاعد، وبزيادة 1000 ل/د مهما بلغ عدد الأنابيب الصاعدة.

(هـ) في حالة اشتراك نظام مكافحة حريق آخر مع نظام الصاعد الرطب فعند حساب كمية التدفق يؤخذ بعين الاعتبار الحاجة للنظامين معا، وعند حساب الضغط تصمم الشبكة على أساس الضغط الأعلى للشبكتين على أن يزود النظام الآخر بوسائل لتخفيض الضغط.

(و) يحسب الضغط اللازم توفره في مصدر المياه على أساس أن الحد الأدنى للضغط عند أبعد مأخذ 4.5 بار على تدفق 950 ل/د مضافاً إليه فاقد الضغط بتأثير الاحتكاك وفرق الارتفاع.

(ز) في المباني التي يزيد ارتفاعها عن 80 م يمكن تقسيم طوابق المبنى إلى مناطق ضغط منخفض للأدوار السفلى، و مناطق ضغط مرتفع للأدوار العليا، ويجب أن تغذى كل منطقة منهما بأنبوب صاعد رئيسي مستقل، كما في شكل (3/3ـ5).

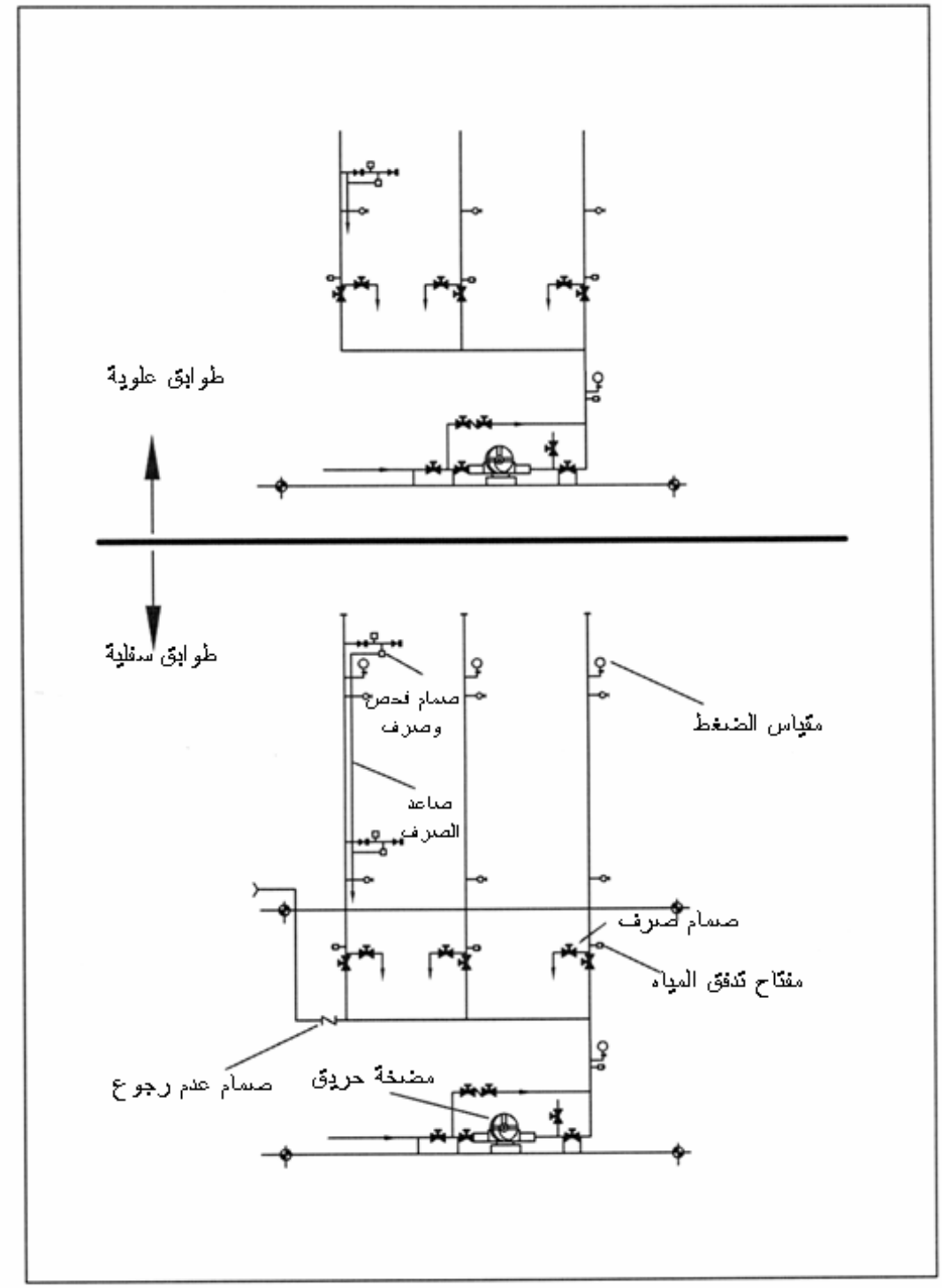
(ح) في المباني ذات المساحة الطابقية الكبيرة والمقسمة إلى مناطق حريق منفصلة يجب أن يغذي كل قطاع بأنبوب رئيسي صاعد مستقل.

(ط) يجب أن لا يقل قطر الأنبوب الصاعد عن 100 مم إذا كان ارتفاعه 30 م و 150 مم إذا كان ارتفاعه أكثر من ذلك.

(ي) يجب أن يكون قطر الأنبوب الرئيسي المتصل مباشرة بالمضخة أكبر من قطر الأنبوب الصاعد أو أي أنبوب آخر يتفرع عنه.

(ك) يجب أن يكون قطر الأنبوب مناسباً للتدفق والإمداد، وفقاً للجدول (3/3ـ1).

(ل) يجب أن لا تزيد المسافة بين كل مأخذين متتاليين في نفس الطابق عن 40 م بحيث تصل قواذف رش الخراطيم (طول الخرطوم 30 م) إلى مسافة لا تزيد عن 10م من ابعد نقطة في الطابق.



شكل(3/3ـــ5) نموذج لأنظمة مآخذ الحريق الداخلية ومرشات الحريق

جدول(3/3ـ1) قطر الأنبوب الصاعد

التدفق (ل/د)	قطر الأنبوب (مم) طول الأنبوب حتى 15 (م)	طول الأنبوب حتى 30 (م)	طول الأنبوب أكثر من 30 (م)
1520	100	100	150
2280	150	150	150
3040	150	150	200
أكثر من 3040	200	200	200

3/6/3/3 مخططات الترخيص

عند تقديم طلب الترخيص يجب أن ترفق به المخططات والبيانات التاليـــة:

(أ) المخططات التصميمية موضحاً بها مساقط رأسية وأفقية تبين مواقع نقاط الدفع والمآخذ في كل طابق وكذلك صمامات التنفيس والعزل.

(ب) مخططات تفصيلية لتركيب المآخذ ونقاط الدفع وصناديق الحريق.

(ج) المخططات التنفيذية والحسابات الهيدروليكية وفقا للنموذج المعد لذلك، إضافة إلى الدليل المصور للمآخذ ولنقاط الدفع وباقي المواد.

7/3/3 التجهيزات الفنية

1/7/3/3 نظام الصاعد الجاف

يجب أن تتم أعمال التركيبات الفنية وفقاً لأصول المهنة وتعليمات الجهة المصنعة، إضافة إلى الشروط التالية:

(أ) تركيب الأنبوب الرئيسي الصاعد في المنور القريب من مكان المأخذ، بحيث يكون ظاهراً خارج الجدران، ومتصلاً بنقطة الدفع وجميع المآخذ في الطوابق، وصمام تنفيس الهواء في أعلى نقطة منه.

(ب) تركيب المأخذ على ارتفاع من 1.0 م إلى 1.3 م من أرضية البلاط في جميع الطوابق والسطح.

(ج) المحافظة على المآخذ في صناديق داخل الجدران حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج3/3-2)، أو داخل صندوق معدات الإطفاء.

(د) يجب تركيب المأخذ داخل فسحة الدرج المحمية أو الدرج المحمي، وإذا تعذر ذلك، يجب أن تكون قريبة من مخارج الهروب بحيث توافق عليها جهة الاختصاص.

(هـ) يجب أن تثبت الأنابيب بإحكام بواسطة أدوات ومرابط مناسبة ومعتمدة وألا تقل عن واحدة في كل طابق، وقاعدة ارتكاز في الأسفل تتحمل وزن الأنبوب.

(و) إذا كانت الأنابيب تمتد لمسافة كبيرة، فيجب تزويدها بوسائل للحماية من التمدد.

(ز) يجب طلاء الأنابيب والوصلات بطبقة أساس مانع للتآكل تليها طبقة الطلاء النهائية باللون الأحمر.

(ح) عند تركيب نقطة الدفع يجب مراعاة الشروط التالية:

(1) أن تكون في مكان ظاهر عند مدخل المبنى بمواجهة الشارع الرئيسي.
(2) أن لا يزيد ارتفاعها عن 1.0 م ولا يقل عن 600 مم من سطح الأرض.
(3) أن تكون فتحة صمام الصرف للأسفل.
(4) أن لا تبعد أكثر من 18 م عن أقرب مكان تصل إليه سيارة الإطفاء.
(5) أن تثبت عليها علامة إرشادية تبين استخدامها.

(ط) يجب تركيب صمام عدم رجوع معتمد بعد نقطة الدفع بمسافة مناسبة، حتى ولو كانت نقطة الدفع تحتوي على صمام عدم رجوع، ويمنع تركيب أي صمام آخر على نقطة الدفع.

(ي) يجب أن تزود المآخذ ونقاط الدفع بالأغطية والحاشيات المطاطية الخاصة بها.

(ك) يجب وضع علامة إرشادية مكتوب عليها (مأخذ جاف لاستعمال رجال الإطفاء فقط).

(ل) يجب توصيل الشبكة بخط تأريض وفقا للمواصفات المعتمدة في الدولة.

(م) يجب المباشرة بتركيب الأنبوب الصاعد أثناء التنفيذ ليرتفع مع ارتفاع البناء، وذلك لاستعماله في المكافحة أثناء التنفيذ وذلك إذا لم يزود المشروع بشبكة مؤقتة لهذا الغرض.

2/7/3/3 نظام الصاعد الرطب

(أ) الشروط الواردة في الفقرة السابقة، نظام الصاعد الجاف ــ فقرة (1/7/3/3).

(ب) تركيب المآخذ داخل صناديق تحتوي على خراطيم الحريق بالقطر المناسب مع حامل الخرطوم وقاذف الرش والوصلات وأية معدات أخرى حسب شروط الترخيص، شكل (3/3ــ6).

(ج) يركب خط لفحص أداء المضخات (إن وجدت) من خط التغذية إلى الخزان ويكون قطره مساوياً لقطر خط التغذية.

(د) يركب صمام عدم رجوع، وصمام عزل معتمد عند مصدر المياه، إضافة للصمام الموجود عند نقطة الدفع.

(هـ) إذا كان مصدر المياه يغذي أكثر من شبكة في مبانٍ معتمدة، يجب تركيب صمام قائم ذو مؤشر على بعد مناسب من المبنى، وكذلك على الأنبوب الرئيسي الواصل لنفس المبنى.

(و) يجب تركيب مقياس ضغط معتمد عند مصدر المياه مناسب لضغط الشبكة.

(ز) إذا زاد الضغط عن 7 بار يجب أن يحتوي صمام المأخذ على منظم للضغط كما هو موضح في شكل (3/3ــ7).

(ح) يجب أن تكون جميع الصمامات من الأنواع التي تبين اتجاه الفتح والإغلاق والتدفق بواسطة أسهم معدنية بارزة على الصمام أو يد الفتح.

(ط) يجب أن تكون صمامات المآخذ مزودة بفتحة تصريف لإزالة الأوساخ المترسبة كي لا تتسرب إلى الخرطوم.

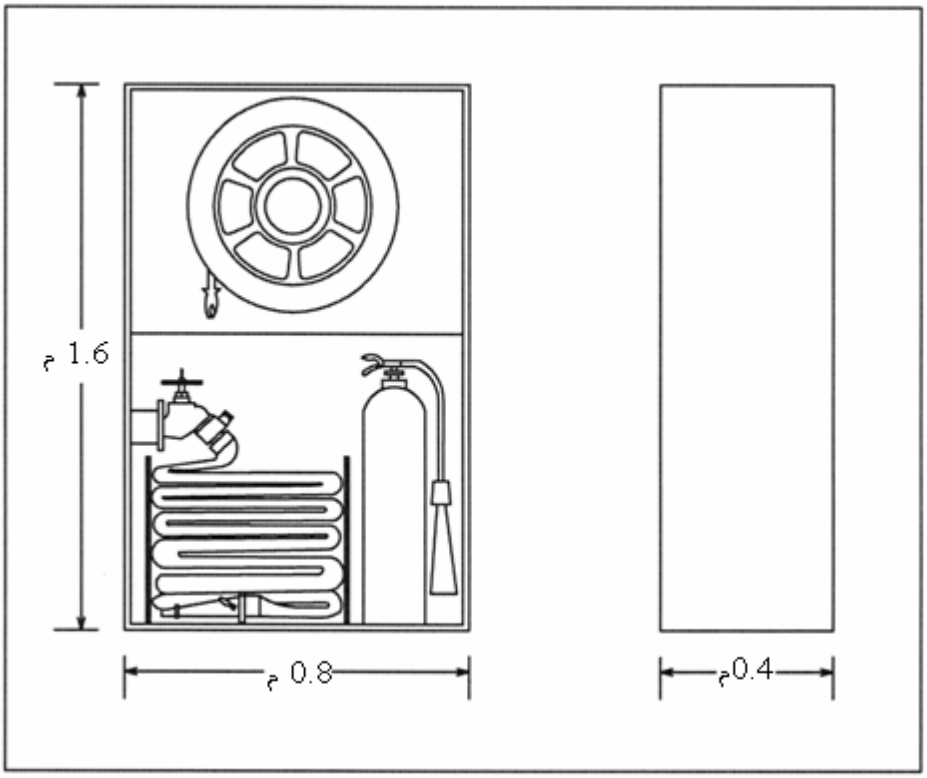
(ي) في المباني العالية وذات المساحات الكبيرة، يجب تركيب أكثر من مأخذ وذلك حسب شروط الترخيص.

(ك) إذا كان مصدر المياه يغذي أنظمة حريق أخرى إضافة لنظام المآخذ، يجب أن يكون لكل نظام نقطة دفع مستقلة مرفق بها لوحة مكتوب عليها نوع النظام المرتبط بها.

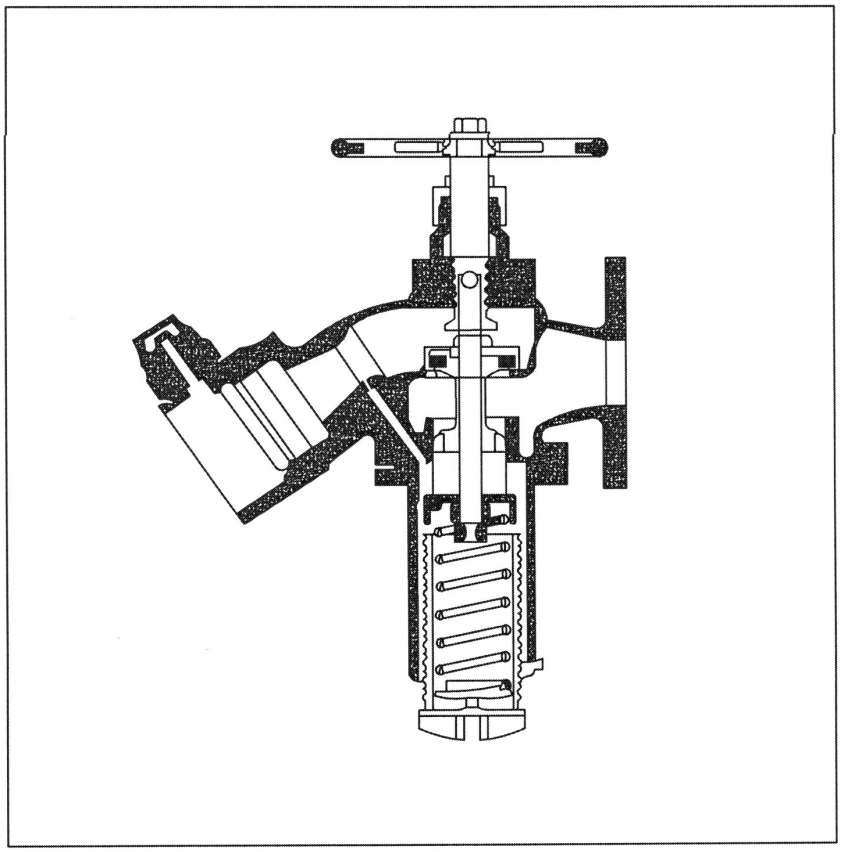
(ل) يجب أن يكون توصيل مصدر المياه مع شبكـــة المآخذ من المستوى الأكثر انخفاضا من الأنبوب الرئيسي.

(م) يجب تفادي أي انحناء في مسار الأنابيب بحيث لا يحدث انحباس للهواء داخل الشبكة. وعند وجود أي وصلة مقلوبة (سيفون) يجب تركيب منفس هواء.

(ن) يجب أن لا تمر أنابيب الشبكة في مناطق ذات خطورة محتملة أو غير محمية، ويجب أن تكون بعيدة عن أية تأثيرات خارجية محتملة.



شكل(3/3ـــ6) صندوق مأخذ داخلي بكامل معداته



شكل (3/3ـ7) مأخذ داخلي ذو منظم للضغط

8/3/3 الفحص والاختبار

يجب أن تجري عمليات الفحص وفقاً لأصول المهنة بحيث لا تقل عن الآتي:

1/8/3/3 نظام الصاعد الجاف

(أ) تفحص الشبكة تحت ضغط 15 بار أو عند 150% من ضغط التشغيل لمدة ساعتين على الأقل.

(ب) يقوم المقاول المنفذ أو جهة الإشراف بتحضير معدات الفحص وتشمل مقاييس الضغط والتدفق المناسبة.

(ج) يفحص أقرب مأخذ وأبعد مأخذ من نقطة الدفع، وكذلك يجب التأكد من صلاحية صمام التنفيس.

(د) يجب التأكد من عدم وجود تسرب أو انسداد في المآخذ في جميع الطوابق، وأن يكون التسرب في نقطة الدفع، في حدود مقبولة بعد التشغيل.

2/8/3/3 نظام الصاعد الرطب

(أ) الشروط الواردة في الفقرة السابقة، نظام الصاعد الجاف ــ فقرة (1/8/3/3).

(ب) يجب فحص عمل مفاتيح التدفق وذلك بواسطة الأدوات الخاصة بهذا الغرض.

(ج) يجب فحص المقاييس والمفاتيح لجميع الصمامات وملاحظة وصول إشارة الإنذار إلى لوحة التحكم.

(د) يتم فتح المأخذ في أعلى مستوى، وملاحظة فارق الضغط في الحالتين، ومطابقته مع التصميم.

(هـ) يتم فحص التدفق والضغط عند مصدر المياه والمآخذ.

(و) فحص الركائز والعلاقات والمثبتات للتأكد من صلاحيتها.

9/3/3 الصيانة الدورية

يجب إجراء أعمال الصيانة وفقاً لأصول المهنة بحيث لا تقل عن الشروط التالية

1/9/3/3 الصيانة الأسبوعية

(أ) التأكد من أن الصمام الرئيسي مفتوح دائماً ما عدا فترة الصيانة.

(ب) التأكد من تصريف المياه من صمام عدم الرجوع لنقطة الدفع.

(ج) التأكد من إغلاق الصمامات الخاصة بالمآخذ واختبار عملها ووجود الحاشية المطاطية وأغطية المآخذ وعدم وجود تسرب.

(د) التأكد من وجود اللوحات في مواقع المآخذ ونقاط الدفع وتنظيفها وإعادة كتابتها إذا لزم الأمر.

(هـ) التأكد من مستوى المياه في الخزان في حالة نظام الصاعد الرطب.

(و) يجب التأكد من إيصال التيار الكهربائي للمضخات في حالة نظام الصاعد الرطب.

2/9/3/3 الصيانة الشهرية

(أ) تجربة المآخذ وتنظيفها في حالة نظام الصاعد الجاف.

(ب) تنظيف المآخذ والتأكد من سلامة الخراطيم ووضعها في الصندوق بالصورة الملائمة، وعدم توصيل الخرطوم في المآخذ في حالة نظام الصاعد الرطب.

(ج) تشغيل المضخات ومراقبة لوحات التحكم والمقاييس في حالة نظام الصاعد الرطب.

(د) التأكد من صلاحية صمام تنفيس الهواء.

3/9/3/3 الصيانة السنوية

(أ) تغيير المياه في حالة نظام الصاعد الرطب والصيانة وفقاً لشروط مصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول).

(ب) عمل الصيانة اللازمة للمضخات ولوحات الكهرباء في حالة نظام الصاعد الرطب وفقاً لشروط مضخات الحريق (الباب الثاني ــ الفصل الثاني).

(ج) التأكد من وضع الشبكة وتمديدات الأنابيب والمثبتات والركائز، وملاحظة أي تسرب وإصلاحه.

10/3/3 نمـــاذج التدقيـــق

1/10/3/3 التصميم والمخصصات التنفيذية ــ (مآخذ الحريـــق الداخليـــة)، انظر إلى نموذج (3/3ــ1).

2/10/3/3 المواد المقترحة ــ (نظام الصاعد الجاف و نظام الصاعد الرطب)، انظر إلى نموذج (3/3ــ2).

3/10/3/3 كشف موقعي ــ (نظام الصاعد الجاف و نظام الصاعد الرطب)، انظر إلى نموذج (3/3ــ3).

نموذج (3/3ـ1) مراجعة التصميم والمخصصات التنفيذية ـ (مآخذ الحريـق الداخليـة)

	البنـد	التفاصيـل	ملاحظـات
1	مكان نقطة الدفع بالنسبة لموقع المبنى وأقرب مكان للشارع	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
2	صمام عدم الرجوع	( ) موجود ( ) غير موجود	
3	ارتفاع نقطة الدفع	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
4	مكان المآخذ	( ) بجوار المخرج ( ) بعيد عن المخرج	
5	ارتفاع المأخذ	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
6	عدد المآخذ في الطابق	( ) كافٍ ( ) غير كافٍ	
7	مكـان صمـام التنفيس في أعلى الشبكة	( ) صحيح ( ) غير صحيح	
8	مكان صمام العزل	( ) صحيح ( ) غير صحيح	
9	مصدر المياه (نظام الصاعد الرطب)	( ) خـزان ( ) خزان علوي	
10	سعة مصدر المياه	( ) كافية ( ) غير كافية	
11	الضغط المتوفر	( ) كافٍ ( ) غير كافٍ	
12	الحسابات الهيدروليكية	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	

نموذج (3/3ـــ2) مراجعة المواد المقترحة ـــ (نظام الصاعد الجاف و نظام الصاعد الرطب)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	مآخذ الحريق الداخلية		
	(1) الجهة المصنعة (الماركة)		
	(2) الطراز(الموديل)		
	(3) الوكيل		
	(4) معتمد حسب مواصفات		
	(5) الشكل	( ) مائل رأسي ( ) مستقيم قائم ( ) مائل قائم ( ) مائل أفقي	
	(6) المواد المصنوعة منها		
2	نقطة الدفـــع		
	(1) الجهة المصنعة (الماركة)		
	(2) الطراز(الموديل)		
	(3) الوكيل		
	(4) معتمد حسب المواصفات		
	(5) الشكل	( ) مزدوج ( ) رباعـــي	
3	الأنابيـــب		
	(1) النوعية		
	(2) المواصفات		
4	صمام عدم الرجوع		
	(1) النوعية		
	(2) الطراز (الموديل)		
	(3) المواصفات		
	(4) الوكيل		
5	صمام العـــزل		
	(1) النوعية		
	(2) الطراز(الموديل)		
	(3) المواصفات		
	(4) الوكيل		

نموذج (3/3ـ3) تدقيق كشف موقعي ــ (نظام الصاعد الجاف و نظام الصاعد الرطب)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	تركيب نقطة الدفع وأجزائها	( ) بصورة مناسبة ( ) غير مناسبة	
2	نوعية نقطة الدفع	( ) المعتمدة بالكتالوج ( ) غير النوعية المعتمدة	
3	مكان نقطة الدفع	( ) حسب المخطط ( ) مخالف للمخطط	
4	تركيب المآخذ وأجزائها	( ) بصورة مناسبة ( ) غير مناسبة	
5	نوعية المآخذ	( ) المعتمدة بالكتالوج ( ) غير النوعية المعتمدة	
6	مكان المآخذ	( ) حسب المخطط ( ) مخالف للمخطط	
7	تركيب صمام عدم الرجوع	( ) موجود ( ) غير موجود ( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	تركيب صمام التنفيس في أعلى الشبكة	( ) موجود ( ) غير موجود ( ) مناسب ( ) غير مناسب	
9	تركيب صمام العزل (نظام الصاعد الرطب فقط)	( ) مكان صحيح ( ) غير صحيح	
10	لوحة إرشاد نقطة الدفع	( ) موجودة ( ) غير موجودة ( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
11	تركيب الأنابيب والوصلات	( ) حسب المخطط ( ) مخالف للمخطط	
12	التثبيت للأنابيب والملحقات	( ) بصورة سليمة ( ) غير سليمة ( ) مصبوغة باللون الأحمر ( ) غير مصبوغة	
13	اختبار النظام	( ) يوجد تسرب ( ) لا يوجد تســرب	
14	الضغط	( ) مناسب ( ) غير مناسب	

البـــــــــاب الثـــــــــالـــــث

الفصـــــــــــل الـــــرابـــــع

أنظمة مآخذ (فوهات) الحريق الخارجية

1/4/3 التعريـــف

أنظمة مآخذ (فوهات) الحريق الخارجية توزع في الشوارع والساحات الخاصة بالمبنى والمكملة لمعدات الحريق في المبنى وفقا لشروط الترخيص، وكذلك في الشوارع العامة، كجزء من شبكة المياه العامة في المدينة. وتهدف مآخذ الحريق الخارجية حماية المباني من الخارج، وتكون مآخذ تحت الأرض أو مآخذ قائمة، و تتغذى من شبكة أنابيب مدفونة، تغذى بدورها من مصدر مياه مناسب.

2/4/3 أنواع الأنظمـــة

تقسم مآخذ (فوهات) الحريق الخارجية من حيث التركيب إلى نوعين:

(أ) مأخذ قائم

(ب) مأخذ تحت الأرض

3/4/3 مصادر المياه

يجب أن يكون مصدر المياه مناســباً، وفقا لشروط التصميم والتفاصيل الواردة في الشروط العامة لمصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول).

4/4/3 مكونات النظام

تتألف أنظمة مآخذ (فوهات) الحريق الخارجية من المكونات التالية:

1/4/4/3 المآخذ القائمة، انظر شكل (4/3ــ1) وتتكون من:

(أ) المأخذ.

(ب) صمام المأخذ.

(ج) جسم المأخذ (القائم).

(د) صمامات العزل.

(هـ) شبكة الأنابيب.

(و) غرفة التفتيش.

(ز) خزائن الخراطيم والمعدات.

2/4/4/3 **المآخذ تحت الأرض**، انظر شكل (4/3ـ2) وتتكون من:

(أ) المأخذ.

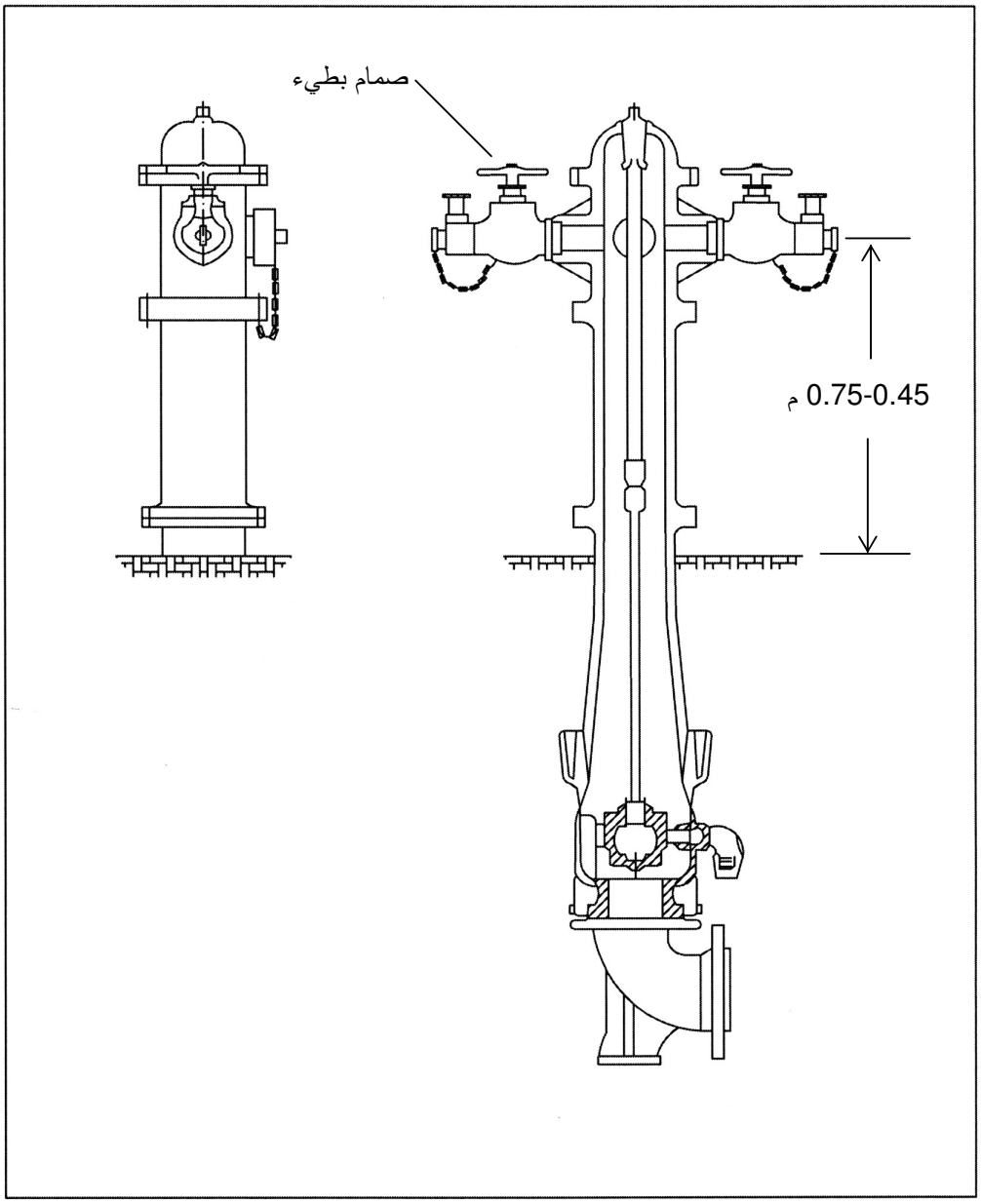
(ب) صمام المأخذ.

(ج) جسم المأخذ.

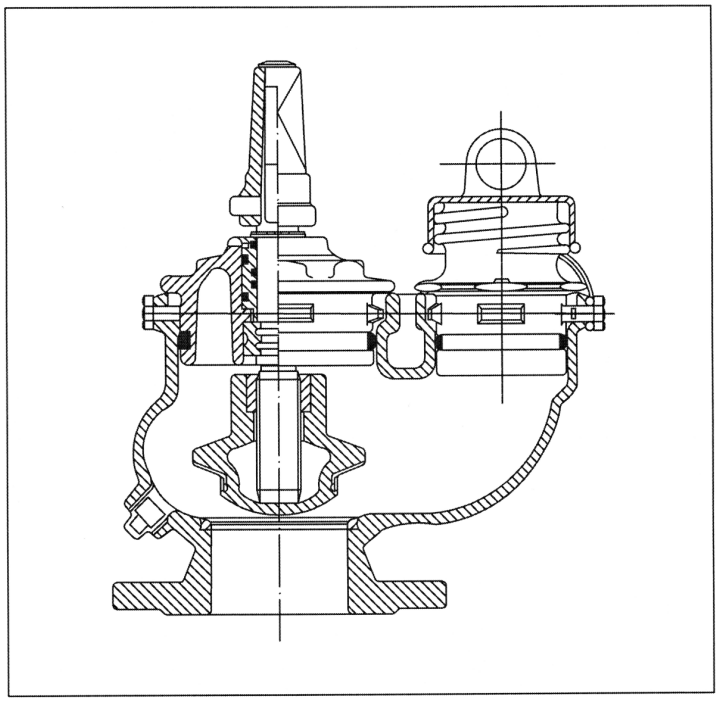
(د) صمامات العزل.

(هـ) شبكة الأنابيب.

(و) غرفة التفتيش.



شكــل (4/3ــ1) مأخذ قائم



شكـــل (4/3ـــ2) مأخذ تحـــت الأرض

5/4/3 مواصفات المواد

يجب أن تكون مكونات النظام وفقاً للمواصفات التالية:

1/5/4/3 مآخذ الحريق القائمة

(أ) جسم المأخذ القائم

ويكون طبقاً للمواصفات المذكورة في جدول (ج4/3-1) أو حسب **NFPA-24** فيما عدا المآخذ(الفوهات) ويكون بقطر 150 مم.

(ب) صمام المأخذ

صمام بطيء مرتبط بالمأخذ ومسنن ومثبت بالقائم.

(ج) المأخذ

قارنة أنثى سريعة بقطر 65 مم و مأخذ سحب ذكر مسننة بقطر 100 مم وفقا للمواصفات المذكورة في جدول (ج4/3-2).

(د) صمامـــات العـــزل

وتكون إحدى الأنواع التالية:

(1) صمام بوابة نوع **OSS&Y** داخل غرفة التفتيش، انظر شكل (4/3–3).

(2) صمام قائم ذو مؤشر ويكون مثبتاً بواسطة قاعدة خرسانية ذات غطاء صغير لتركيب الجزء العلوي (يد الفتح)، انظر شكل (4/3–4).

(3) صمام فراشة و يجب أن يكون من النوع ذي المؤشر.

(هـــ) شبكة الأنابيب

وفقاً للمواصفات العامة لمواد ومعدات الحريق والإنذار (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(و) غرفة التفتيش

وفقاً للمواصفات المعتمدة في الدولة، وشروط جهة الاختصاص، انظر شكل (4/3–5).

(ز) خزانة الخراطيم

خزانة معدنية، ذات أبعاد كافية لاستيعاب لفة أو رف الخرطوم مع الأدوات المطلوبة حسب الرخصة، مثل الفأس، ومفتاح المأخذ، و قاذف الرش وغير ذلك، انظر شكل (4/3–6).

2/5/4/3 مآخذ الحريق تحت الأرض

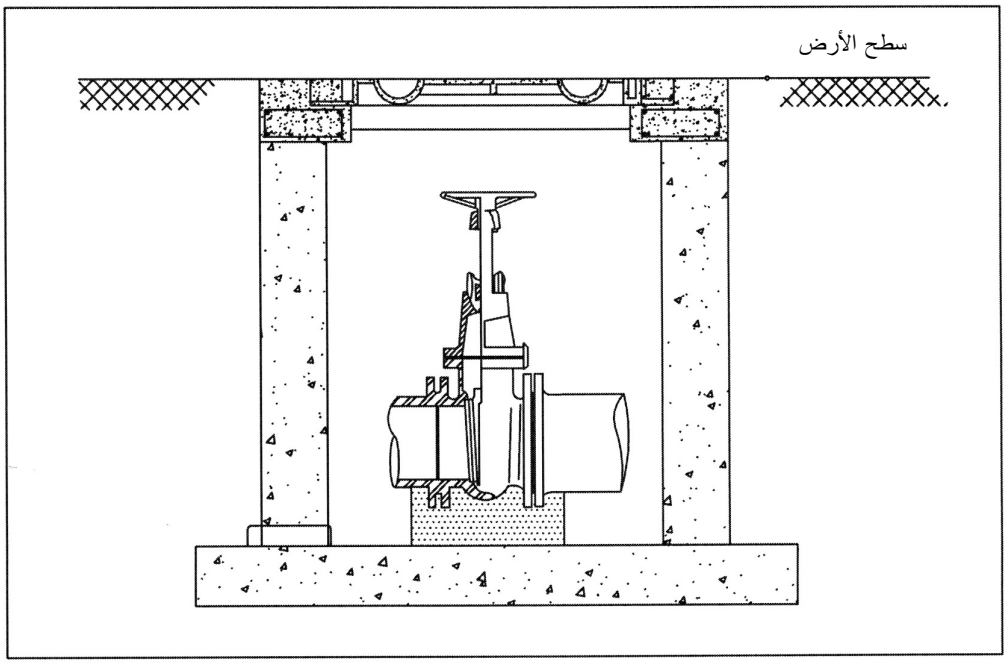
(أ) **مأخذ ذكر** مسنن مستدير بقطر 65 مم وفقا للمواصفات المذكورة في جدول (ج4/3–3).

(ب) صمـــام المأخذ

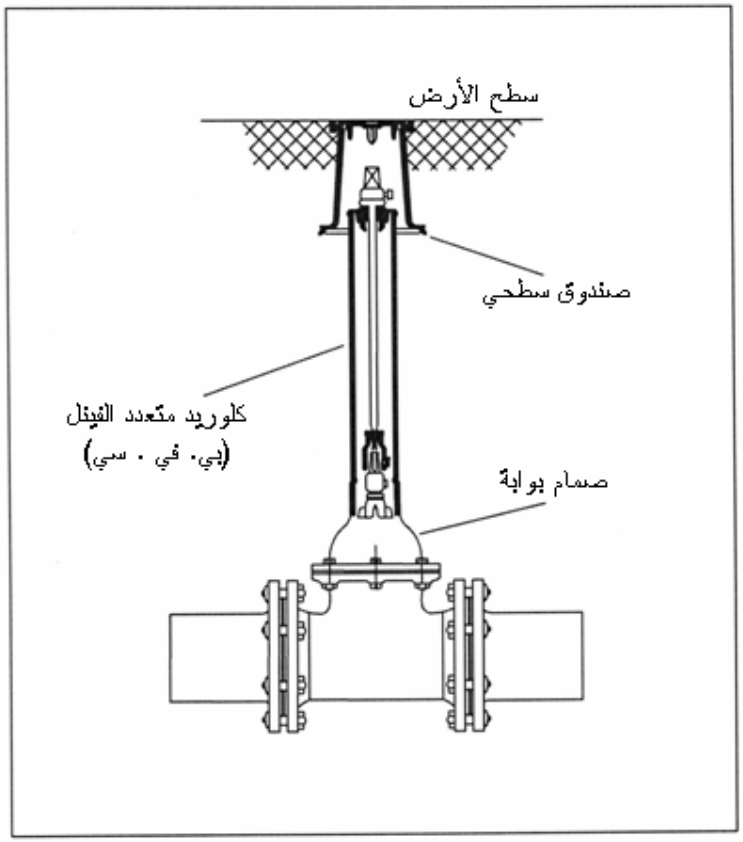
الغشاء من نوع مسنن مدمج مع المأخذ، انظر شكل (4/3–7).

(ج) باقي المكونات

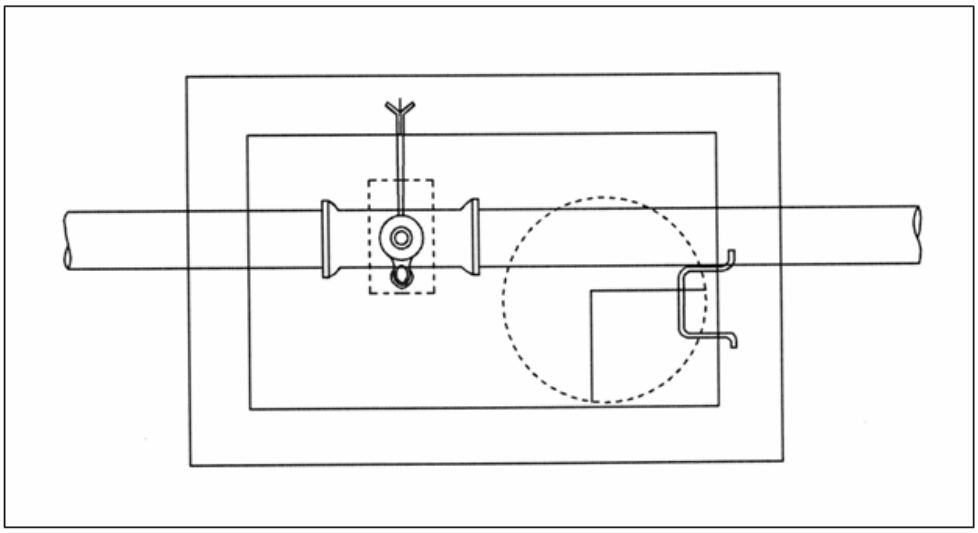
وفقاً لمواصفات مآخذ الحريق القائمة فقرة (1/5/4/3).



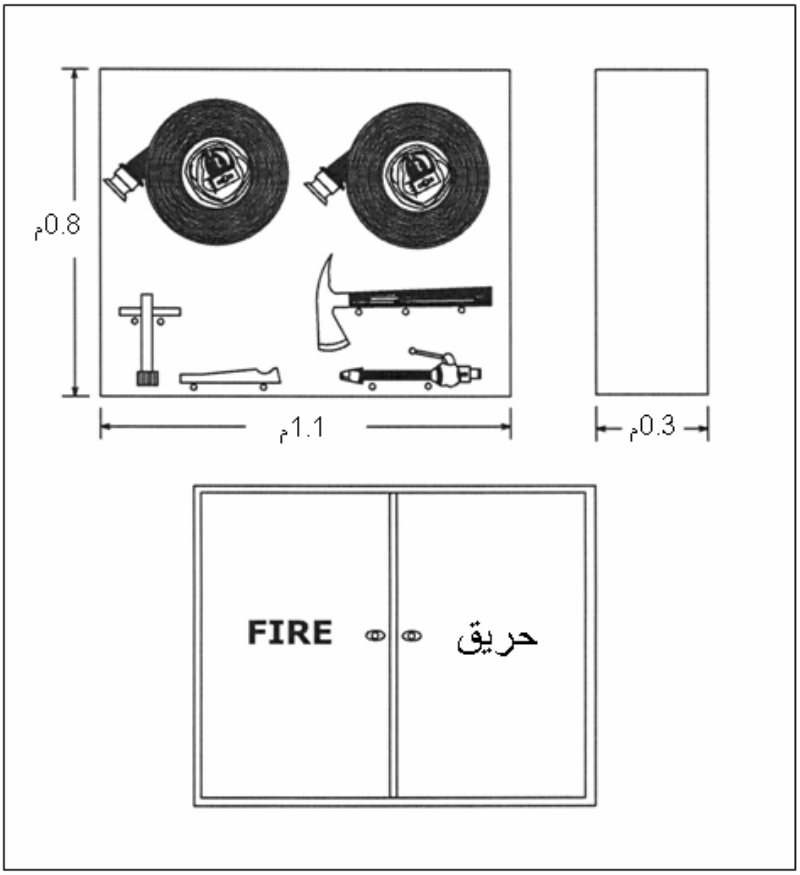
شكــل (4/3ــ3) صمام بوابــة



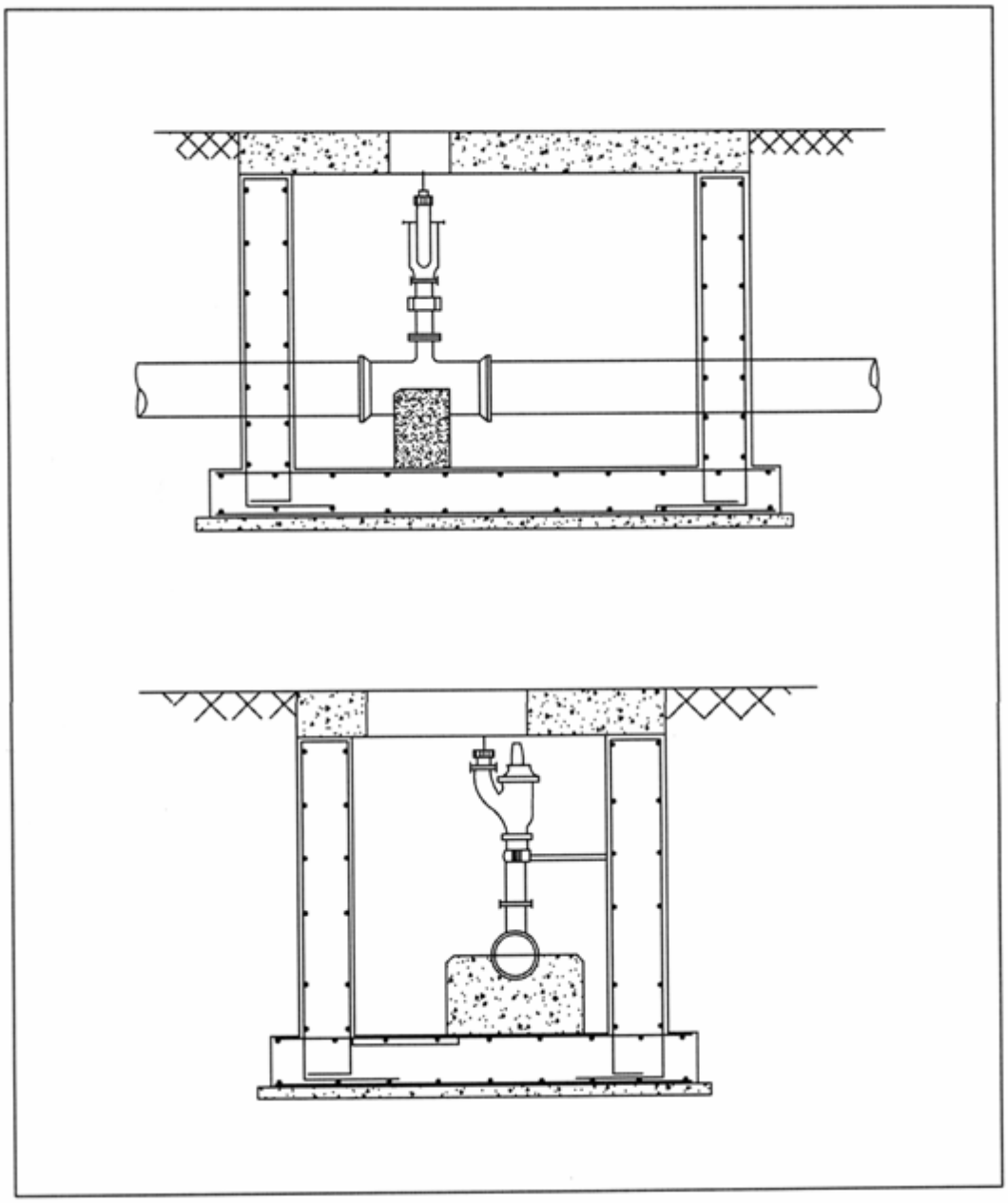
شكــل (4/3ــ4) صمام قائم ذو مؤشــر



شكــل (4/3ــ5) غرفــة التفتيش



شكــل (4/3ــ6) خزانة معدات مآخذ الحريــق



شكــل (4/3ــ7) صمـــام مأخذ الحريق تحت الأرض

6/4/3 مبادئ التصميم

يراعى عند تصميم النظام العوامل التالية:

1/6/4/3 يحدد عدد المآخذ المقدر أن تعمل في وقت واحد، والمسافة فيما بينها حسب نوع الخطورة، وفقاً للجدول (4/3ـ1).

2/6/4/3 يجب أن لا يقــل التدفق عن 950 ل/د لكل مأخذ من المآخذ المطلوبة وفقاً للجدول (4/3ـ1).

3/6/4/3 يحسب الضغط اللازم توفره في مصدر المياه على أساس أن لا يقل الحد الأدنى للضغط عند أبعد مأخذ عن 4.5 بار عند تدفق 1000 ل/د، مع إضافة فاقد الضغط نتيجة للاحتكاك في جميع أجزاء الشبكة من مصدر المياه إلى أبعد مأخذ.

4/6/4/3 (أ) تحسب كمية المياه اللازمة للشبكة، حسب جدول (4/3ـ1) من المعادلة التالية:

معادلة (4/3ـ1) كمية المياه اللازمة للشبكة = التدفق لمأخذ واحد x عدد المآخذ x زمن التشغيل

(ب) يجوز زيادة كمية المياه في حالة بعد المشروع عن مراكز الإطفاء، حسب تقدير جهة الاختصاص وشروط الرخصة.

5/6/4/3 لا يجوز استعمال مآخذ الحريق تحت الأرض إلا في المناطق السكنية على خطوط الشبكات العامة.

6/6/4/3 تحسب أقطار الأنابيب بناءاً على معايير التصميم المذكورة، وبحيث لا تقل عن 150 مم للخطوط الرئيسية و 100 مم للخطوط الفرعية.

جــدول (4/3ـ1) حساب مآخذ الحريق الخارجية

درجة الخطورة	عدد المآخذ التي تعمل في وقت واحد	المسافة بين المآخذ (م)	زمن التشغيل (د)
الخفيفــة ــ مناطق سكنية	1	150 ــ 100	30
المتوسطة ــ مناطق تجارية	2	100 ــ 75	60
العالية ــ مناطق صناعيــة وتخزين	4	75 ــ 60	90

7/4/3 مخططات الترخيص

عند تقديم طلب الترخيص وفقاً للشروط العامة، يجب أن يرفق به المخططات والبيانات التالية:

1/7/4/3 المخططات التصميمية، مبيناً عليها نوع المآخذ تحت الأرض أو القائمة، ومسار الشبكة، ومستوى الحفر والتمديدات وتوزيع المآخذ وغرف التفتيش وغير ذلك.

2/7/4/3 المخططات التنفيذية، مبيناً عليها تفاصيل المآخذ، وغرف التفتيش ووصلات الأنابيب، و طرق التثبيت والمسار الفعلي للشبكة.

3/7/4/3 الحسابات الهيدروليكية، وفقاً للنموذج المعد لذلك إضافة للدليل المصور وشهادات الاختبار.

8/4/3 التجهيزات الفنيـــة

1/8/4/3 يجب أن تتم أعمال التركيب وفقاً لأصول المهنة والمواصفات المعتمدة في الدولة، فيما يتعلق بالحفر والبناء والتشييد إضافة إلى الشروط التالية:

(أ) يتم تركيب الأنابيب بعمق لا يقل عن 800 مم من سطح الأرض.

(ب) يجب أن تستند الشبكة على دعائم خرسانية بمسافات مناسبة، خاصة تحت الوصلات والصمامات حسب **NFPA-24**.

(ج) يجب تثبيت المآخذ بالشبكة بشكل لا يسمح بوجود أي تسرب فيها تحت الضغط.

(د) يجب تركيب صمامات تنظيم الضغط عند المآخذ التي يزيد عندها الضغط عن 7.0 بار.

(هـ) تركب صمامات تنفيس الهواء على الشبكة عند وجود منحدرات ومرتفعات في طبيعة الأرض.

(و) يجب أن لا يقل ارتفاع مركز المأخذ القائم عن 450 مم ولا يزيد عن 750 مم من مستوى سطح الأرض.

(ز) يجب أن لا يزيد انخفاض مأخـــذ تحت الأرض عن 300 مم من مستوى السطح.

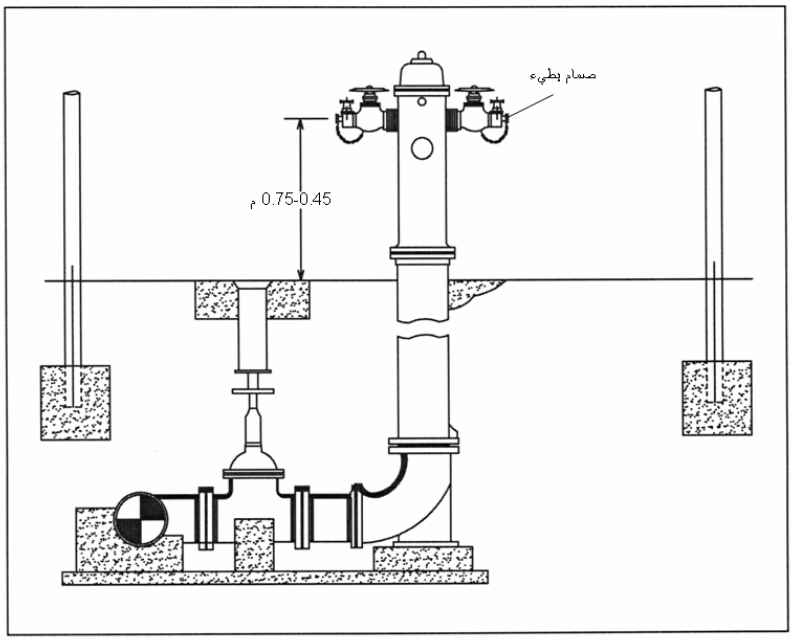
(ح) يجب حمايـــة المآخذ والقائـــم من الصدمات بتركيب قوائم من الأنابيب بقطر 65 مم حول المأخذ وتثبيت القوائم بقواعد خرسانية، وتتصل من الأعلى بواسطة سلاسل، بحيث لا تشكل هذه القوائم أي عائق أثناء استعمال المأخذ شكل (4/3ـــ8).

(ط) يجب أن يتراوح بعد المأخذ من المبنى ما بين 5.0 ــ 10.0 م.

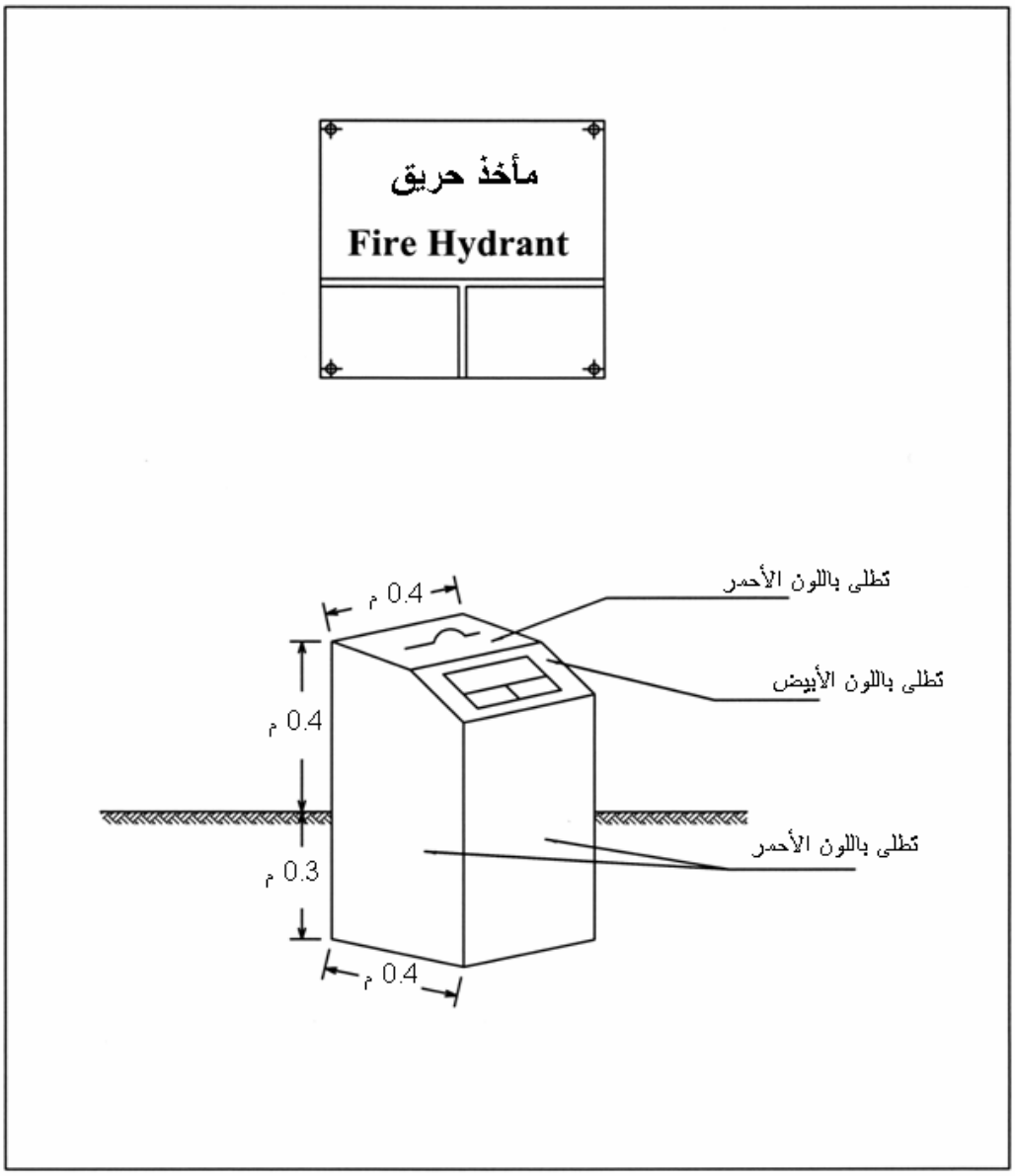
(ي) ترقم مآخذ الحريق الخارجية بواسطة علامات إرشادية وفقاً لمواصفات جهة الاختصاص مبين عليها رقم المأخذ وقطره، وقطر الأنبوب المغذي. وتكون القاعدة باللون الأحمر العاكس، والكتابة باللون الأبيض.

(ك) تثبت العلامات الإرشادية على أقرب جدار للمأخذ (أعلى جسم المأخذ) إذا كان مأخذ قائم أو على قاعدة خرسانية كما في شكل (4/3ـــ9) إذا كان مأخذ تحت الأرض.

(ل) يزود الموقع بعدد مناسب من صناديق الحريق (صندوق لكل 4 إلى 5 مآخذ).



شكـــل (4/3ـــ8) قائـــم الحمايـــة لمآخذ الحريق الخارجيـــة



شكل (4/3ـ9) علامـــة مآخذ الحريق الإرشـــادية

9/4/3 الفحص والاختبار

يجب أن تتم أعمال الفحص والاختبار عند نهاية التنفيذ وفقاً لأصول المهنة وشروط العقد على أن لا تقل عن النقاط التالية:

1/9/4/3 الفحص والاختبار الأولي

تقديم شهادات الاختبار التي تجرى على الشبكة على مراحل أثناء التنفيذ، من قبل جهة الإشراف، إضافة لما يلي:

(أ) اختبار ضغط التشغيل للمأخذ ويجب ألا يقل عن 16 بار.

(ب) اختبار حفظ ضغط الفحص للمأخذ، ويجب ألا يقل عن 150% من ضغط التشغيل ولمدة 24 س.

(ج) اختبار فاقد الضغط نتيجة للاحتكاك، ألا يزيد عن 0.2 بار عند المأخذ.

2/9/4/3 الاختبار والتشغيل

يجب أن يتم اختبار الشبكة وتشغيلها طبقاً لأصول المهنة وشروط الجهة المصنعة، على أن لا يقل عن النقاط التالية:

(أ) فتح المآخذ فتحة كاملة ثم إغلاقها بإحكام، ويعاد فتح المآخذ فتحة كاملة ثم يبدأ قياس الضغط والتدفق لمأخذ واحد ثم لاثنين وهكذا.

(ب) يتم القياس بأخذ الضغط الساكن والصمام مغلق ثم الضغط المتبقي والصمام مفتوح تماماً.

(ج) يجب على الجهة المشرفة توفير الأدوات والمعدات اللازمة لقياس الضغط والتدفق سواء للأجزاء الثابتة أو للاختبارات المؤقتة.

10/4/3 الصيانة الدوريـــة

يجب إجراء أعمال الصيانة الدورية وفقاً لأصول المهنة وشروط الجهة المصنعة إضافة إلى النقاط التالية:

1/10/4/3 الصيانة الأسبوعية

يتم اختبار مستوى المياه في الخزان، وتشغيل المضخات، وملاحظة أي خلل في أجزاء الشبكة.

2/10/4/3 الصيانة الشهرية

يتم الكشف والاختبار لعدد معين من المآخذ بحيث يقسم العدد الكلي على مدار السنة، ويتم اختبار الوصلات والصمامات، وعمل جداول بأرقام ومواعيد اختبار أجزاء الشبكة، وتشغيل المضخات وملاحظة أي خلل في أجزاء الشبكة.

3/10/4/3 الصيانة نصف السنوية

يتم الكشف على بعض المآخذ وإزالة أي تجمع للمياه من غرف التفتيش وأسفل المآخذ، واختبار الصمامات والمضخات وتغيير المياه في الخزان.

4/10/4/3 الصيانة السنوية

يتم الكشف باختبار الشبكة بالكامل لمعالجة أي تسرب للمياه أو أعطال في الصمامات، وإعادة ضغط الشبكة حتى 150 % من الضغط العادي للتشغيل، ثم تفريغ المياه وإعادة ملء الشبكـــة وضغطها لضغط التشغيل.

11/4/3 نمـــاذج التدقيـــق

1/11/4/3 المخططات التصميمية والتنفيـــذية ــ (لشبكة مآخذ الحريق الخارجية)، انظر إلى نموذج (4/3 ــ1).

2/11/4/3 الدليل المصور المقترح ــ (لنظام مآخذ الحريق الخارجية)، انظر إلى نموذج (4/3ــ2).

3/11/4/3 كشف موقعي ــ (لنظام مآخذ الحريق الخارجية)، انظر إلى نموذج (4/3ــ3).

4/11/4/3 الصيانة الدورية ــ (لنظام مآخذ الحريق الخارجية)، انظر إلى نموذج (4/3ــ4).

نموذج (4/3ـ1) تدقيق المخططات التصميمية والتنفيذية ـ (لشبكة مآخذ الحريق الخارجية)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	المساحة التي يغطيها المأخذ	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
2	المسافة بين كل مأخذين متجاورين	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
3	نوعية المأخذ	( ) مأخذ قائم ( ) مأخذ تحت الأرض	
4	نوعية مصدر المياه	( ) خط المدينة ( ) خزان علوي ( ) خزان ومضخات ( ) أخرى	
5	سعة مصدر المياه	( ) كافيـــة ( ) غير كافية	
6	الضغط المتوفر للشبكة	( ) كافٍ ( ) غير كافٍ	
7	عدد المآخذ		
8	صمامات العزل للشبكة	( ) كافية ( ) غير كافية	
9	المسافة بين المأخذ والجدار المقابل	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
10	مستوى الشبكة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
11	نوعية صمامات العزل	( ) تركيب داخل غرفة التفتيش ( ) ذو مؤشر	
12	صمامات تنفيس الهواء	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
13	أقطار أنابيب الشبكة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة ( ) مرفقة ( ) غير مرفقة	
14	الحسابات الهيدروليكية	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	
15	تفاصيل المآخذ	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة ( ) مرفقة ( ) غير مرفقة	
16	خزائن معدات الحريق والخراطيم	( ) توجد خزائن ( ) لا توجد خزائن	
17	تفاصيل خزائن معدات الحريق والخراطيم	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
18	مواصفات نظام المأخذ	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة ( ) مرفقة ( ) غير مرفقة	
19	مفاتيح الإنذار (إن وجدت)	( ) موجودة ( ) غير موجودة	

نموذج (4/3ـ2) تدقيق الدليل المصور المقترح ـ (لنظام مآخذ الحريق الخارجية)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	نوع المأخذ	( ) مأخذ قائم ( ) مأخذ تحت الأرض	
2	الجهة المصنعة للمأخذ		
3	الوكيل		
4	مواصفات المأخذ		
5	رقم الطراز (الموديل)		
6	الاعتماد	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
7	ضغط الاختبار للمأخذ		
8	نوعية صمامات العزل	( ) تركيب داخل غرفة التفتيش ( ) ذو مؤشر	
9	الجهة المصنعة للصمامات		
10	وكيل الصمامات		
11	مواصفات الصمامات		
12	رقم طراز الصمام		
13	الاعتماد	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
14	قطر الصمام		
15	ضغط الاختبار		
16	نوعية صمام التنفيس	( ) صمام تنفيس ( ) منفس	
17	الجهة المصنعة لصمام التنفيس		
18	الوكيـــل		
19	الاعتماد	( ) معتمد ( ) غير معتمد	
20	نوعية خرطوم الحريق المتوفر	( ) 63.5 مم ( ) 38.0 مم	
21	الجهة المصنعة للخرطوم		
22	الوكيـــل		
23	المواصفات		
24	رقم الموديل		
25	قاذف الرش	( ) وضعين ( ) 3 أوضاع ( ) 4 أوضاع	
26	الاعتماد	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	

نموذج (4/3ـ3) تدقيق كشف موقعي ـ (لنظام مآخذ الحريق الخارجية)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	نوعية المأخذ	( ) كما هو معتمد ( ) مخالف للمعتمد	
2	نوعية الصمامات	( ) كما هو معتمد ( ) مخالف للمعتمد	
3	نوعية خرطوم الحريق وقاذف الرش	( ) كما هو معتمد ( ) مخالف للمعتمد	
4	تركيب المآخذ بالنسبة للارتفاعات والاتجاهات	( ) بطريقة صحيحة ( ) بطريقة خاطئة	
5	وجود الحمايـــة لمآخذ الحريق القائمة	( ) موجـــودة ( ) غير موجـــودة ( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
6	صلاحية غرفة المآخذ تحت الأرض	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
7	مستويات شبكة الأنابيب	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	
8	مكان تركيب المآخذ	( ) كما بالمخطط ( ) مخالف	
9	مكان تركيب صمامات العزل	( ) كما بالمخطط ( ) مخالف	
10	تركيب صمامات العزل	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
11	مكان تركيب صمامات التنفيس	( ) كما بالمخطط ( ) مخالف	
12	تشغيل المآخذ عند 150% من ضغط التشغيل	( ) تعمل بصورة سليمة ( ) لا تعمل بصورة سليمة ( ) يوجد تسرب ( ) لا يوجد تسرب	
13	مأخذ السحب للمأخذ القائم	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
14	تثبيت أجزاء الشبكة	( ) بشكل جيد ( ) غير جيد	
15	ترقيم المآخذ	( ) توجد أرقام ( ) لا توجد أرقام ( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
16	لوحـــات الإرشاد على أقرب جدار للمآخذ القائمة وعلى مكعب خرساني للمآخذ تحت الأرض	( ) توجد لوحات ( ) لا توجد لوحات ( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	

نموذج (4/3ـــ4) تدقيق الصيانة الدورية ــ (لنظام مآخذ الحريق الخارجية)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
	الصيانة الأسبوعية		
1	احتواء مصدر المياه على كمية المياه المطلوبة	( ) متوفـــرة ( ) غير متوفرة	
2	وجود عوائق أمام المأخذ	( ) يوجد عوائق ( ) لا يوجد عوائق	
3	وجود تسرب	( ) يوجد تســـرب ( ) لا يوجد تسرب	
4	النظافة والتشحيم	( ) نظيفة وتم صيانتها ( ) غير نظيفة	
5	تشغيل المضخات (إن وجدت)	( ) تعمل جيـــداً ( ) تعمل وتحتاج تبديل	
6	وجود الحاشيات والأغطية للمآخذ	( ) توجد الحاشيات والأغطية ( ) بعضها مفقود ويحتاج تبديل	
	الصيانة الشهرية		
1	عدد المآخذ التي أجريت لها صيانة دورية كاملة		
2	فحص التسرب	( ) لا يوجد تسرب ( ) يوجد تسرب	
3	إزالة المخالفـــات من غرف التفتيش	( ) تم إزالة المخلفات وتنظيف الغرف ( ) لم يتم إزالة المخلفات والتنظيـــف	
4	تشغيل النظـــام واختبار عمل المآخذ والصمامات	( ) تم تشغيل النظام بكفاءة ( ) النظام يحتاج بعض الصيانة	
5	وجود اللوحات الإرشادية والأرقام مناسبة	( ) توجد الأرقام واللوحات بصورة صحيحة ( ) موجودة ( ) بعضها غير موجود ( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
6	مراجعة السجلات	( ) تم مراجعة السجلات ووجدت مطابقة ( ) تم مراجعة السجلات ووجدت غير مطابقة	

البـــــــاب الـــرابـــــع

الأنظمة التلقائية الثابتة

البـــــاب الـــــرابـــع

الفصـــــــــــــل الأول

نظام مرشات المياه التلقائية

1/1/4 عـــــام

1/1/1/4 تعريـــف

نظام مرشات المياه التلقائية هو نظام لمكافحة الحريق بالماء كوسيط للإطفاء، يتدفق هذا الماء من رؤوس المرشات تحت ضغط وتدفق محسوبين لتغطية موقع الحريق، وتوزع هذه الرؤوس قريبة من السقف، وتعمل على تغطيـــة المساحة أسفلها كاملة بالماء، وتغذى هذه الرؤوس بواسطة شبكة من الأنابيب حُسبت أقطارها هندسياً، ويتوفر للنظام مصدر للمياه يعمل على تزويده بمعدل تدفق وضغط وكمية كافية لإطفاء الحريق طبقاً لدرجة الخطورة للمنشأة.

2/1/1/4 الغـــرض

يركب هذا النظام بهدف حماية الأرواح والممتلكات في المنشآت، ويعمل هذا النظام على التدخل الفوري تلقائياً لإطفاء الحريق ضمن مساحة معينة تحدد سلفاً، حيث يحاصر منطقة الحريق ويحد من انتشاره، ويعطي الفرصة بذلك لرجال مكافحة الحريق والإنقاذ بالتدخل.

3/1/1/4 التطبيق

يصلح نظام المرشات للتطبيق لمعظم أنواع الخطورة، الخفيفة والمتوسطة والعالية، ولا يصلح للتطبيق في بعض أنواع الخطورة الخاصة، مثل حرائق بعض المواد الكيميائية التي تتفاعل مع الماء وتنتج أبخرة سامة أو قابلة للاشتعال أو الانفجار. كما أنه لا يصلح لحرائق بعض المواد الصلبة وينصح بعدم استعمال نظام المرشات لبعض أنواع الأجهزة الدقيقة مثل أجهزة الحاسب الآلي وآلات الطباعة والتصوير الحساسة للماء، ويستبدل بأنظمة مكافحة أخرى لا يدخل فيها الماء كوسيط للإطفاء، إلا انه يأتي في آخر القائمة لأنظمة مكافحة الحريق لهذه الأجهزة، حيث يمكن استخدامه في حالة عدم إمكانية تطبيق الأنظمة الأخرى.

2/1/4 أنظمة المرشات

تنقسم أنظمة المرشات من حيث الأداء إلى الأنواع التالية:

1/2/1/4 نظام الشبكة الجـــارية

وهو النظام الأكثر شيوعاً، والأكثر بساطة وفعالية، يتكون هذا النظام من شبكة من الأنابيب تغذي رؤوسا للمرشات موزعة على شبكة الأنابيب بانتظام، وترتبط هذه الشبكة بمصدر المياه، حيث تصل المياه من المصدر إلى رؤوس المرشات بشكل دائم وعند حدوث الحريق تتأثر هذه المرشات بالحرارة، فتفتح الرؤوس المتأثرة بالحرارة فقط، فيتدفق الماء على منطقة الحريق فوراً، ويعمل انخفاض الضغط الحاصل في الشبكة على استمرار تدفق المياه تلقائياً من المصدر إلى رؤوس المرشات.

2/2/1/4 نظام الشبكة الخالية

وهو عبارة عن شبكة من الأنابيب موزعة عليها رؤوس المرشات بانتظام، وتحتوي على الهواء أو النتروجين المضغوط. تكون شبكة المرشات داخل المنشأة خالية من الماء و يكون الماء محجوزاً عند الصمام الرئيسي، يفتح الصمام الرئيسي عند انخفاض ضغط الغاز، حيث تتدفق المياه عبر الرؤوس التي فتحت نتيجة للحريق، يستعمل هذا النظام عادة في الأماكن التي تنخفض فيها درجة الحرارة بحيث تعمل على تجمد المياه داخل الشبكة، كما هو الحال في المخازن المبردة.

3/2/1/4 نظام الشبكة ذات التشغيل المسبق

عبارة عن شبكة من الأنابيب موزعة عليها رؤوس المرشات بانتظام وتحتوي على الهواء أو النيتروجين المضغوط وتكون الشبكة عادة خالية من الماء، ويكون الماء متوقفاً عند الصمام الرئيسي، بالإضافة إلى شبكة إنذار مساعدة توزع كاشفاتها كما توزع رؤوس المرشات وعند حدوث حريق وانخفاض ضغط الغاز، وعمل جهاز الإنذار يفتح الصمام الرئيسي فيتدفق الماء عبر الرؤوس التي فتحت نتيجة الحريق.

كما تستعمل في الأماكن التي يطلب فيها أن تكون الشبكة خالية من الماء، غير أنها تمتاز عن الشبكة الخالية بكونها أكثر أمناً من ناحية التشغيل الخاطئ لوجود جهاز الإنذار بالإضافة إلى شبكة الغاز.

4/2/1/4 نظام الشبكة المركبة (خالية ذات تشغيل مسبق)

لزيادة الحرص على عدم التشغيل دون حدوث الحريق، تعمل الشبـــكة كما هو موضح في الفقرة (2/2/1/4) و (3/2/1/4) بالإضافة إلى أن الشبكة مزودة بصمامي تحكم لا يعمل الجهاز إلا عند فتحهما معاً وبنفس الوقت.

5/2/1/4 نظام الغمر المائي

هو أحد أنظمة المياه التلقائية، ونظراً لأهميته، فقد أفرد له فصل مستقل، أنظر فصل نظام الغمر المائي (الباب الرابع ــ الفصل الثاني).

3/1/4 تصنيف الخطورة

يعتمد تصنيف الخطورة للمنشآت التي ستحمى بنظام المرشات على المواد الإنشائية المستعملة في البناء، ومحتويات المنشأة، وكمية هذه المحتويات وطبيعتها من حيث قابليتها للاحتراق، وكمية الحرارة الناتجة عن احتراقها. وانطلاقاً مما تقدم يمكن تصنيف أنظمة المرشات تبعاً لدرجة الخطورة. و تقسم الخطورة إلى ما يلي:

1/3/1/4 تصنيف الخطورة حسب LPC

(أ) الخطورة الخفيفة

حيث تكون المواد الداخلة في الإنشاء والمحتويات ذات قابلية ضعيفة للاحتراق، وإذا احترقت تكون كمية الحرارة الناتجة قليلة نسبياً.

(ب) الخطورة العـــادية

تكون المواد الداخلة في الإنشاء والمحتويات ذات قابلية عادية للاحتراق، وعند احتراقها تكون كمية الحرارة الناتجة متوسطة نسبياً، ويمكن تقسيم درجات الخطورة العادية إلى ثلاثة مجموعات وهي:

(1) الخطورة العادية (المجموعة الأولى)

حيث تكون المواد الداخلة في الإنشاء والمحتويات ذات قابلية قليلة للاحتراق، وعند احتراقها تكون كمية الحرارة الناتجة متوسطة نسبياً. وفي حالة التخزين لا يزيد ارتفاع المواد المخزنة عن 2.4 م.

(2) الخطورة العادية (المجموعة الثانية)

حيث تكون المواد الداخلة في الإنشاء والمحتويات ذات قابلية متوسطة للاحتراق، وعند احتراقها تكون كمية الحرارة الناتجة متوسطة نسبياً، وفي حالة التخزين، لا يزيد ارتفاع المواد المخزنة عن 3.7 م.

(3) الخطورة العادية (المجموعة الثالثة)

حيث تكون المواد الداخلة في الإنشـــاء والمحتويات ذات قابلية كبيرة للاحتراق، وعند احتراقها تكون كمية الحرارة الناتجة كبيرة نسبياً.

(4) الخطورة العادية (المجموعة الثالثة الخاصة)

(ج) الخطورة العالية

وتقســـم إلـــى ما يلـــي:

(1) الخطورة الناتجة عن التصنيع.

(2) الخطورة الناتجة عن التخزين.

2/3/1/4 تصنيف الخطورة حسب NFPA

(أ) الخطورة الخفيفة

حيث تكون المواد الداخلة في الإنشاء والمحتويات ذات قابلية ضعيفة للاحتراق، وإذا احترقت تكون كمية الحرارة الناتجة قليلة نسبياً.

(ب) الخطورة العادية:

(1) الخطورة العادية (المجموعة الأولى)

حيث تكون المواد الداخلة في الإنشاء والمحتويات ذات قابلية قليلة للاحتراق، وعند احتراقها تكون كمية الحرارة الناتجة متوسطة نسبياً. وفي حالة التخزين لا يزيد ارتفاع المواد المخزنة عن 2.5 م.

(2) الخطورة العادية (المجموعة الثانية)

حيث تكون المواد الداخلة في الإنشاء والمحتويات ذات قابلية متوسطة للاحتراق، وعند احتراقها تكون كمية الحرارة الناتجة متوسطة نسبياً، وفي حالة التخزين، لا يزيد ارتفاع المواد المخزنة عن 3.7 م.

(ج) الخطورة العالية

(1) الخطورة العالية (المجموعة الأولى)

حيث تكون المواد الداخلة في الإنشاء والمحتويات ذات قابلية عالية جداً للاحتراق وعند احتراقها تكون كمية الحرارة الناتجة عالية جداً ومصحوبة بغبار ومواد أخرى مما يؤدي إلى احتمالية تولد الحرائق بمعدلات عالية من الانطلاق الحراري. وذلك في حالة عدم وجود سوائل قابلة للاحتراق وسوائل قابلة للاشتعال أو وجودها بكميات قليلة.

(2) الخطورة العالية (المجموعة الثانية)

تعرف بالمنشآت والتي تحتوي على سوائل قابلة للاحتراق أو سوائل قابلة للاشتعال بكميات متوسطة إلى عالية. أو في الأماكن التي ينتشر بها تواجد المواد المستقلة داخل حيز مغلق.

4/1/4 مكونـــات نظـــام المرشات

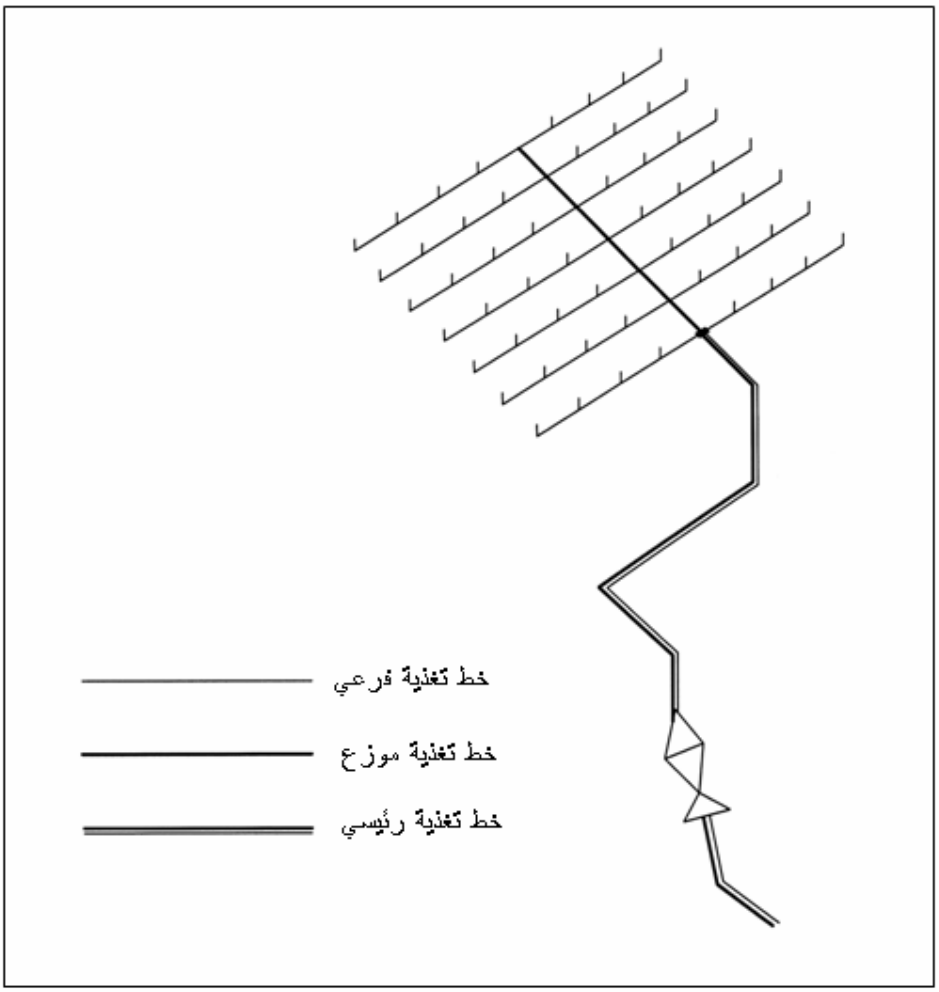
يتكون نظام المرشات من الأجزاء الرئيسية التالية:

1/4/1/4 مصدر الميـــاه

انظر مصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول).

2/4/1/4 شبكة الأنابيـــب

تتكون الشبكة من الأنابيب والوصلات بأنواعها المختلفة والصمامات والعلاّقات والمثبتات تكون جميعها مطابقة لمواصفات المواد الصادرة عن جهة الاختصاص وتسمى أجزاء الشبكة تبعاً لأقطارها وباتجاه تدفق الماء (رئيسي ــ موزع ــ فرعي)، شكل (1/4ــ1).



شكـــل (1/4ــ1) شبكة مرشات المياه التلقائية

3/4/1/4 صمام التحكم

يعتبر الحد الفاصل بين الشبكة كنظام لتوزيع المياه، وبين مصدر إمداد بالمياه شكل (1/4ـــ2)، ويتكون الصمام مما يلـــي:

(أ) صمام عدم الرجوع.

(ب) مقاييس للضغط قبل و بعد الصمام.

(ج) وصلة بقطر 65 مم مع صمام للصرف، ومقياس للمياه في بعض الحالات.

(د) وصلة بقطر 25 مم مع صمام للفحص.

(هـــ) الجرس الهيدروليكي.

(و) صمام بوابة بنفس القطر.

4/4/1/4 رؤوس المرشـــات

يعتبر رأس المرش المنفذ الذي يتدفق منه الماء مباشرة على منطقة الحريق، شكل (1/4ـــ3).

(أ) المكونات

ويتكون رأس المرش من الأجزاء التالية:

(1) الفوهـــة

وتكون بأقطار مختلفة 10 مم و 15 مم و 20 مم وتختلف الأقطار تبعاً لنوع درجة الخطورة.

(2) مجمـــع الصمـــام

هي الأداة التي تعمل على إغلاق الفوهة بفعل الوسائل المتأثرة بالحريق.

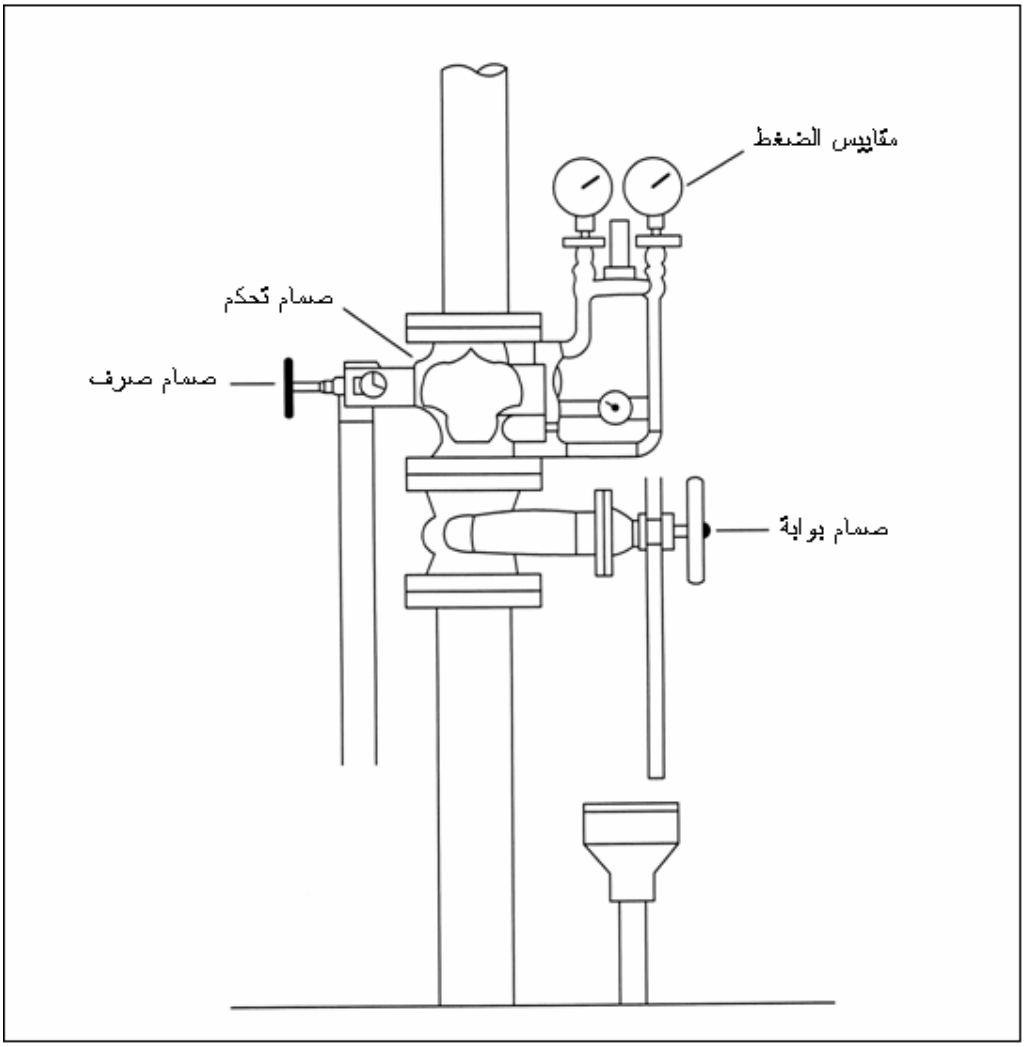
(3) الوسيلة المتأثرة بالحريـــق

وتكون الفقاعة الزجاجية المحتوية على سائل يتأثر بالحرارة أو الوصلة المنصهرة أو المادة الكيميائية التي تتأثر بالحرارة.

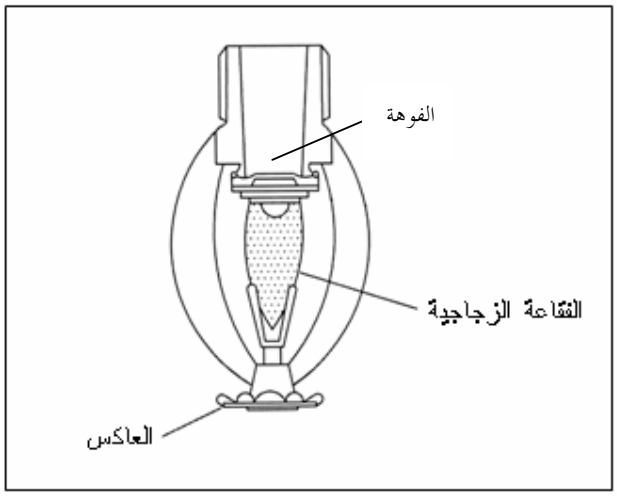
(4) العاكس

وهو جزء من المرش الذي تصطدم فيه المياه ويعمل على توزيعها بشكل منتظم، وتصنف رؤوس المرشات من حيث شكل الموزع وطريقة تركيبها إلى علوية، وسفلية، وجانبية وعلوية جانبية. كما تختلف بالنسبة لدرجة الحرارة التي تعمل عندها هذه المرشات حسب نوع

الخطورة ودرجة حرارة الجو المحيط بحيث تكون أعلى من درجة حرارة الجو المحيط بمقدار 30°م. وتكون هذه الرؤوس مميزة بألوان تدل على درجات الحرارة المختلفة كما في جدول (1/4ـــ1).



شكـــل (1/4ـــ2) صمـــام التحكـــم



شكـــل (1/4ـــ3) رأس مرش

جدول (1/4ـــ1) درجة الحرارة ولون رأس المرش حسب LPC

درجة الحـــرارة (°م)	اللـــون
57	برتقالي
68	أحمر
79	أصفر
93	أخضر
141	أزرق
182	بنفسجي
204 ــ 260	أسود

5/4/1/4 أنواع المرشات

تكون أنواع المرشات حسب مواصفات **NFPA-13** أو **LPC** أو ما يعادلها.

(أ) المرشات مبكرة الاستجابة سريعة الإخماد

حيث تمتاز بعنصر حراري فائق الحساسية (مقدار حساسية 50 (م/ث)$^{0.5}$) وتستخدم في الأماكن ذات الخطورة العالية والتي تحتاج إلى سرعة تشغيل فائقة.

(ب) المرشات ذات التغطية الممتدة

وتمتاز بالقدرة على حماية مساحات أكبر من العادية ذات قطر أكبر وتأثير أوسع وقد تستخدم في المساحات الكبيرة مثل مواقف السيارات ومساحات التخزين الواسعة.

(ج) المرشات ذات القطرات الكبيرة

وتمتاز بإعطاء كمية أكبر من المياه وكثافة رش عالية وقد تستخدم في أماكن التخزين ذات الرفوف المتعددة والارتفاع العالي.

(د) المرشات التقليدية المتحولة

وهي المرشات العادية المستخدمة في الأغراض العامة وتستخدم لرش من 40 ــ 60% من كمية المياه إلى الأسفل ويكون العاكس مركب إلى أعلى أو أسفل.

(هـ) المرشات سريعة الاستجابة والتأثير

يستخدم في الأماكن التي تحتاج إلى سرعة استجابة عند درجات الحرارة المختلفة مثل الفنادق والمستشفيات، وهي ذات كثافة رش متوسطة.

(و) المرشات سريعة الاستجابة ذات التغطية الممتدة

(ز) المرشات سريعة الاستجابة

وهى مرشات ذات كثافة متوسطة ولكن تعطى سرعة في التشغيل وقد تستخدم كستارة مائية بين مناطق حريق مختلفة.

(ح) مرشات المنشآت السكنية

وهى من نوعية المرشات سريعة التشغيل وكثافة قليلة للتحكم في حرائق الغرف وخاصة في الوحدات السكنية الصغيرة.

(ط) المرشات ذات الأغراض الخاصة

وهى التي يتم تصنيعها واختبارها لأغراض خاصة بمجالات معينة ومنها:

(1) المرشات الخاصة بغرض التحكم الممدد مثل استخدام أقل ضغط ممكن لعدد معين من المرشات.

(2) مرشات ذات الرش المتحكم

ولها القدرة على التحكم في أنواع متعددة من الخطورة.

(3) المرشات التقليدية ــ الرش

وهى مرشات ذات قدرة على تغطية قصوى للمساحات.

(ي) المرشات حسب أنواع متعددة من التجهيزات

(1) المرشات المخفية

وتستخدم بطريقة غير ظاهرة ولها غطاء إضافي (ديكور).

(2) المرشات السفلية

وهى مصممة بحيث يكون اتجاه مسار المياه لأسفل مع تأثير العاكس.

(3) المرشات المتساطحة

وتكون ظاهرة بالكامل أو جزيئات أعلى أو أسفل مستوى السقف.

(4) المرشات داخل تجويف

وتكون مركبة بحيث يكون جزء من جسم المرش أو كله داخل تجويف محدد بالسقف ذو غطاء أو بدون غطاء.

(5) المرشات الجانبية

وهذه المرشات لها عاكس خاص مصمم بحيث يكون أكثر الرش موجه باتجاه الحائط مكوناً ربع كرة من الرش وجزء منها موجهه للحائط خلف المرش. وتستخدم في غرف النوم وفي الفرغات الداخلية ولمنع انتقال الحريق بين الطوابق، انظر شكل (1/4ــ4).

(6) المرشات ذات الرش العلوي

وهذه المرشات مصممة بحيث أن رش المياه يكون في اتجاه الأعلى أكبر منه في اتجاه الأسفل بواسطة العاكس. وتستخدم في حالة الأسقف الخشبية والحديدية لتبريد الأسقف إضافة للحماية السفلية.

(ك) هذا وتوجد أنواع أخرى من المرشات لأداء أغراض معنية منها.

(1) المرشات المفتوحة وتستخدم في أنظمة الغمر المائي.

(2) المرشات الجافة وتستخدم في المناطق المعرضة للتجمد أو أغراض صناعية.

(3) ومرشات الديكورات ومنها أنواع متعددة.

(4) المرشات المستخدمة في مستويات متعددة (في عمليات التخزين العالية).

(5) المرشات ذات الفتحات المتغيرة الاتجاه للرش.

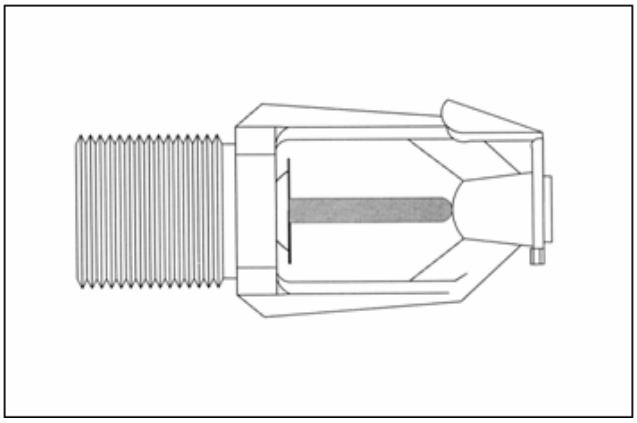
(6) المرشات المستخدمة في رش أنواع الرغوة.

(ل) أنواع أخرى من المرشات لأغراض محددة خاصة ومنها

(1) المرشات تلقائية التشغيل والإيقاف.

(2) مرشات الأفران والمعامل.

(3) مرشات تصمم خصيصاً لأغراض أخرى.



شكــل (1/4ــ4) مرش جانبي

6/4/1/4 الصمامات ووسائل الإنذار

لا يحبذ تركيب الصمامات بعد صمام التحكم باتجاه شبكة المرشات إلا في بعض الحالات الخاصة وبموافقة جهة الاختصاص، تركب هذه الصمامات في أماكن معينة يسهل الوصول إليها، وفي منطقة تكون تابعة للمالك وليست داخل الأقسام الخاصة بالمستأجرين، ويجب أن تكون بالوضع المفتوح دائماً ومزودة بسلسلة وقفل. وتكون وسائل الإنذار المتصلة بشبكة المرشات إما على شكل مفتاح تدفق، أو مفتاح ضغط أو جرس هيدروليكي كما هو موجود على صمام التحكم.

7/4/1/4 وسائل الفحص والصرف

يتم تركيب صمام للفحص والصرف عند نهاية الخطوط، و يكتفى بواحدة لكل منطقة حريق، على أن يتم صرف المياه إلى خارج المبنى أو إلى أقرب نقطة صرف كما يجب تركيب وسائل للفحص لكل مفتاح تدفق في حال وجوده على الشبكة.

5/1/4 مبادئ التصميـــم

يهدف التصميم في نتائجه النهائية إلى تحديد عدد المرشات، وتحديد مواقع المرشات.

1/5/1/4 تحديد احتياجات النظام من المياه

من ناحية الضغط، ومعدل التدفق، والكمية، وكذلك تحديد أقطار الأنابيب المكونة للشبكة المغذية للمرشات، وتوزيع وتحديد أماكن المرشات على هذه الشبكة بحيث تغطى التغطية الكاملة لمنطقة الحريق المتوقعة.

(أ) خواص مصدر المياه

لتحديد خواص مصدر المياه يتبع ما يلي:

(1) تعيين درجة الخطورة حسب التصنيف في الفقرة (3/1/4).

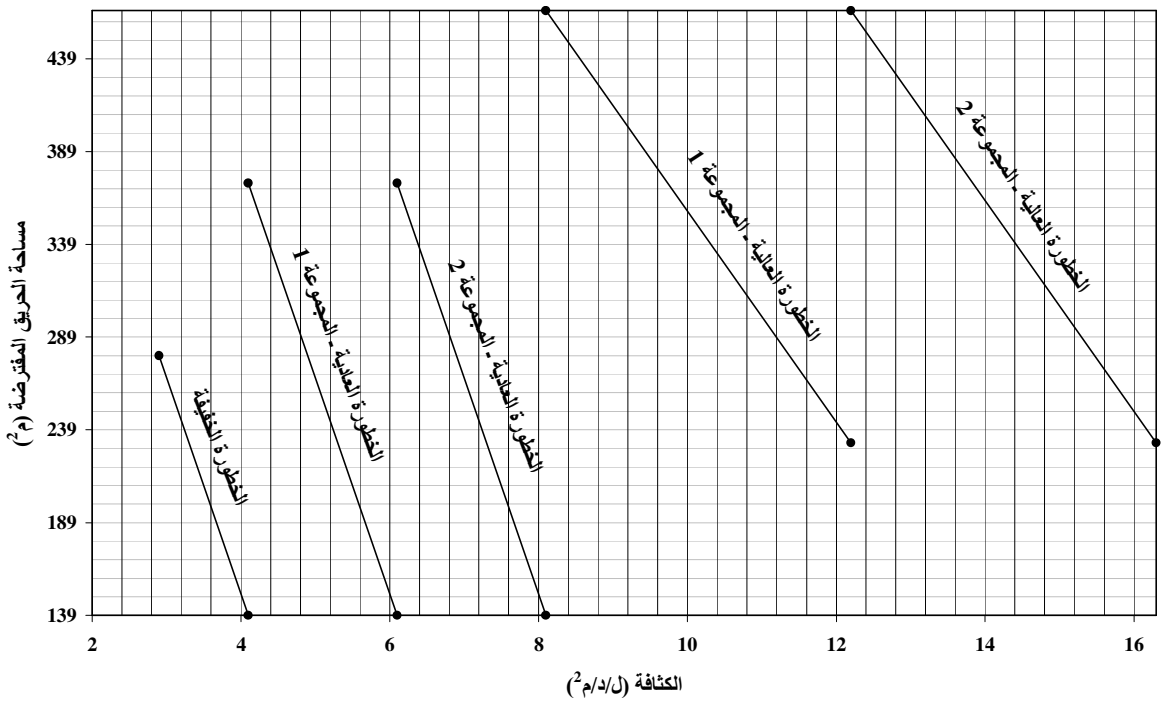
(2) تعيين الكثافة التصميمية، ومساحة الحريق المفترضة مع تعيين مكان هذه المساحة بحيث تكون أبعد منطقة عن مصدر المياه كما في جدول (1/4ـــ2) حسب **LPC** .

(3) تعيين الكثـــافة التصميمية، ومساحة الحريق المفترضة مع تعيين مكان هذه المساحة بحيث تكون أبعد منطقة عن مصدر المياه كما هو موضح في منحنى (1/4ـــ1) حسب **NFPA-13**.

(4) ويمثل معـــدل تدفق الميـــاه، مجموع عدد المرشات المتوقع أن تفتح فوق مساحة الحريق المفترضة.

جدول (1/4ـــ2) الكثافة التصميمية ومساحة الحريق المفترضة حسب LPC

درجـــة الخطـــورة	الكثافة التصميمية (ل/ د/م^2)	مساحة الحريق المفترضة (م^2)
الخفيفة	2.25	84
العاديـــة (المجموعة الأولى)	5.0	72
العاديـــة (المجموعة الثانية)	5.0	144
العاديـــة (المجموعة الثالثة)	5.0	216
العاديـــة (المجموعة الثالثة الخاصة)	5.0	360
الخطورة العالية (التصنيع)	12.5 ــ 7.5	260
الخطورة العالية (التخزين)	30 ــ 7.5	300-260



منحنى (1/4ـ1) الكثافة التصميمية ومساحة الحريق المفترضة حسب NFPA

(ب) الضغط والتدفـق

يكون الضغط والتدفق اللازمان لكل درجة من درجات الخطورة حسب جدول (1/4ـ3)، محسوبين عند صمام التحكم على أن يضاف لهما الضغط الناتج عن فرق الارتفاع بين صمام التحكم وأعلى رأس مرش في المنشأة. أما بالنسبة لدرجة الخطورة العالية، فيتم تحديد الضغط المطلوب تبعاً لفئة هذه الخطورة، وتعين كثافة التصميم، ومن ثم الضغط المطلوب عند منطقة التصميم وهي المنطقة المغذية لعدد 48 مرش كما يحسب فاقد الاحتكاك من صمام التحكم إلى مصدر المياه مضافاً إليها فاقد الضغط نتيجة الارتفاع، وبذلك نحصل على الضغط الكلي عند التدفق المطلوب.

جدول (1/4ـ3) الضغط والتدفق حسب LPC

درجـــة الخطـــورة	التدفق (ل/د)	الضغط* (بـــار)
الخفيفة	225	2.2
العاديـــة (المجموعة الأولى)	540 ـ 375	1 ـ 0.7
العاديـــة (المجموعة الثانية)	1000 ـ 725	1.4 ـ 1
العاديـــة (المجموعة الثالثة)	1350 ـ 1100	1.7 ـ 1.4
العاديـــة (المجموعة الثالثة الخاصة)	2100 ـ 1800	2 ـ 1.5

* يضاف إليه الضغط الساكن المكافئ لارتفاع أعلى مرش في المبنى فوق المقياس.

(ج) كمية المياه

(1) يعتمد حساب كمية المياه اللازمة لنظام المرشات على ما يلي:

1ـ درجة الخطورة

2ـ الكثافة التصميمية والمساحة التصميمية

3ـ الزمن الذي يفترض أن يستغرقه عمل المرشات ضمن المساحة التصميمية

4ـ نوع مصدر المياه

5ـ الارتفاع بين أعلى وأدنى مرش في المنشأة،

(2) ويمكن تحديد كمية المياه اللازمة لنظام المرشات في حالة وجود مضخات أو خزانات مرتفعة حسب جدول (1/4ـ4).

1ـ ويمكن تخفيض كمية المياه الواردة في جدول (1/4ـ4)، وذلك إذا تم التصميم حسابياً وليس تبعاً للجدول.

2ـ إذا كان هناك خط تعبئة من الشبكة العامة للخزان بحيث تكون الكمية المتوفرة إضافة لخط التغذية كافيان لتشغيل مضخة الحريق مقابل الحمل للفترات التالية كما هو موضح في جدول (1/4ـ5).

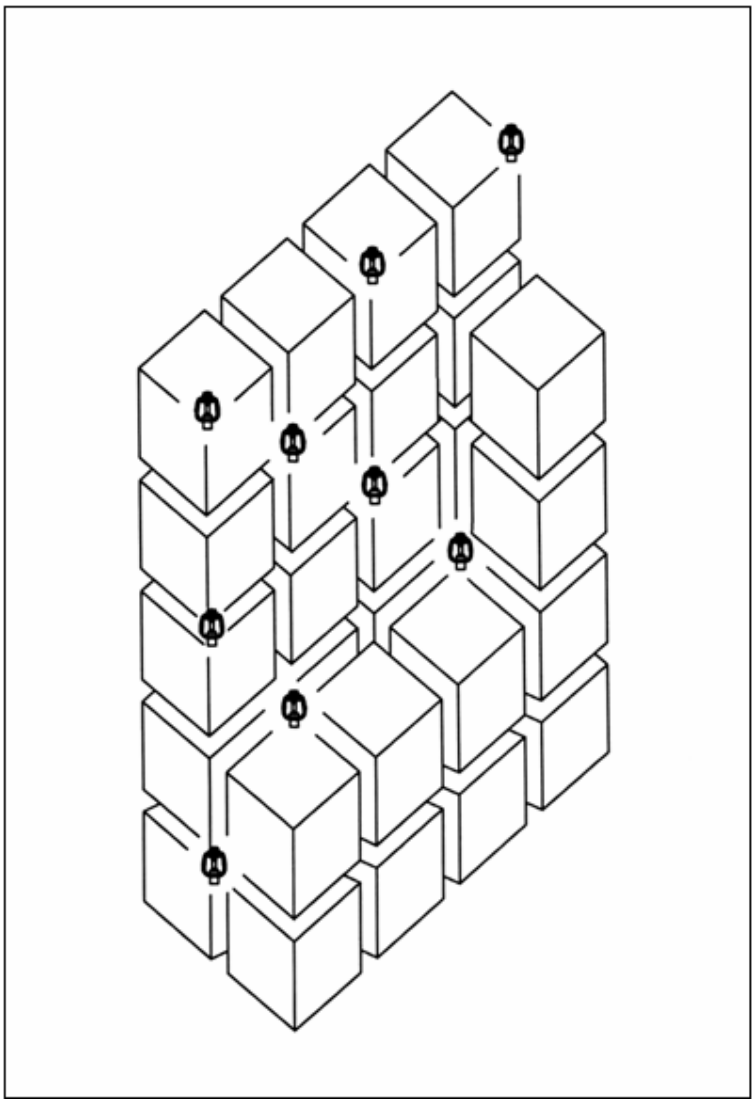
3ـ إذا كان هناك مرشات متوسطة بين أرفف المخازن شكل (1/4ـ5) يجب توصيل خزان مياه الحريق بخط تعبئة من المياه العامة.

جدول (1/4ـ4) كمية المياه اللازمة لنظام المرشات حسب LPC

درجـة الخطـورة	الارتفاع بين أعلى وأدنى مرش (م)	الحد الأدنى لكمية المياه ($م^3$)
الخفيفـة	15	9
	30	10
	45	11
العاديـة (المجموعة الأولى)	15	55
	30	70
	45	80
العاديـة (المجموعة الثانية)	15	105
	30	125
	45	140
العاديـة (المجموعة الثالثة)	15	135
	30	160
	45	185
العاديـة (المجموعة الثالثة الخاصة)	15	160
	30	185
العاليـة	7.5	225
	10.0	275
	12.5	350
	15.0	425
	17.5	450
	20.0	575
	22.5	650
	25.0	725
	27.5	800
	30.0	875

جدول (1/4ـ5) كمية المياه اللازمة مع مدة تعبئة الخزان حسب LPC

درجـة الخطـورة	الحد الأدنى مع التوصيل ($م^3$)	المدة (د)
الخفيفة	2.5	30
العاديـة (المجموعة الأولى)	25	60
العاديـة (المجموعة الثانية)	50	60
العاديـة (المجموعة الثالثة)	75	60
العاديـة (المجموعة الثالثة الخاصة)	100	60
العاليـة	$\frac{2}{3}$ كمية المياه من جدول (1/4ـ4)	90



شكـل (1/4ـ5) مرشـات بين أرفـف المخـازن

2/5/1/4 تحديد أقطار الأنابيب

لتحديد أقطار الأنابيب المكونة لشبكة المرشات يتبع ما يلي:

(أ) تحديد مواقع رؤوس المرشات.

(ب) توصيل هذه الرؤوس بشبكة من الأنابيب تبدأ بالخطوط الرئيسية وتنتهي بالخطوط الفرعية المغذية مباشرة للمرشات.

(ج) تحديد منطقة التصميم، وذلك تبعاً لنوع الخطورة ويتم اختيار هذه المنطقة لتكون الأبعد بالنسبة لمصدر المياه ويكون عدد المرشات تبعاً لنوع الخطورة، كما هو مبين في جـــدول (1/4ـــ6).

(د) يتم تحديد أقطار الأنابيب الفرعية من نهايات الشبكة إلى مناطق التصميم كما هو مبين في الجداول الخاصة بالخطورة الخفيفة والعادية والعالية، راجع جدول (1/4ـــ7).

(هـــ) يتم تحديد أقطار الأنابيب الموزعة والواصلة بين مناطق التصميم وصمامات التحكم بحيث لا يزيد فاقد الضغط حسب نوع الخطورة عما هو مذكور في جدول (1/4ـــ7).

(و) بالنسبة للخطورة العالية

يتم احتساب أقطار الأنابـــيب من منطقة التصميم لعدد 48 مرشاً إلى آخر مرش، وذلك من جدول (1/4ـــ7)، أما بالنسبة لأقطار الأنابيب من منطقة التصميم إلى صمام التحكم فيحسب فاقد الاحتكاك الكلي مضافاً إليه الضغط المطلوب عند منطقة التصميم، يجب أن يكون مجموع الضغوط أقل من الضغط المطلوب لمصدر المياه المتوفر.

جدول (1/4ـــ6) عدد المرشات في منطقة الخطورة

درجـــة الخطـــورة	عدد المرشات
الخفيفـــــة	2
العاديـــــة	18 ــ 16
العاليـــــة	48

جدول (1/4ـــ7) فاقد الضغط بين الأنابيب حسب LPC

درجـــة الخطـــورة	فاقد الضغط (بار)
الخفيفة	0.9 (من منطقة التصميم – 2 رأس مرش) 0.7 (من منطقة التصميم – 3 أو 4 مرشات)
العادية	0.5

3/5/1/4 توزيع المرشـــــات

توزع المرشات على الشبكة بحيث تغطي كل المكان المراد حمايته، بحيث يعمل كل مرش على تغطية مساحة معينة، وتكون المسافات البينية بين المرشات في الحدود المسموح بها للحصول على الفعالية القصوى لتوزيع المياه من خلال هذه المرشات، ويعتمد توزيع هذه المرشات على ما يلي:

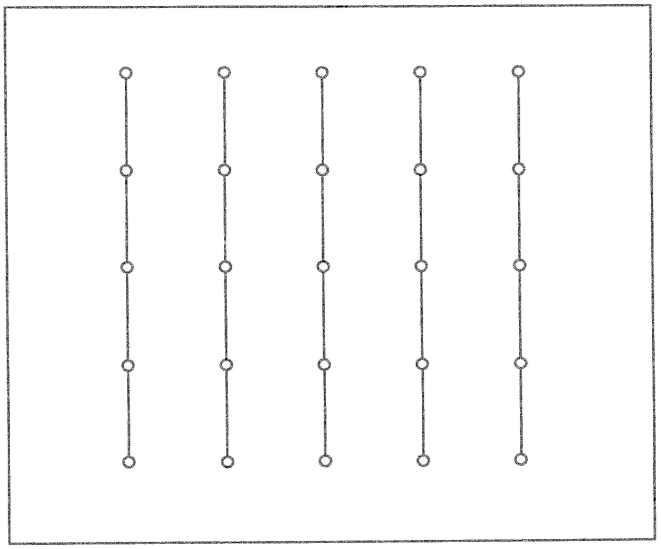
(أ) نوع الخطورة

(ب) نوع المرشات

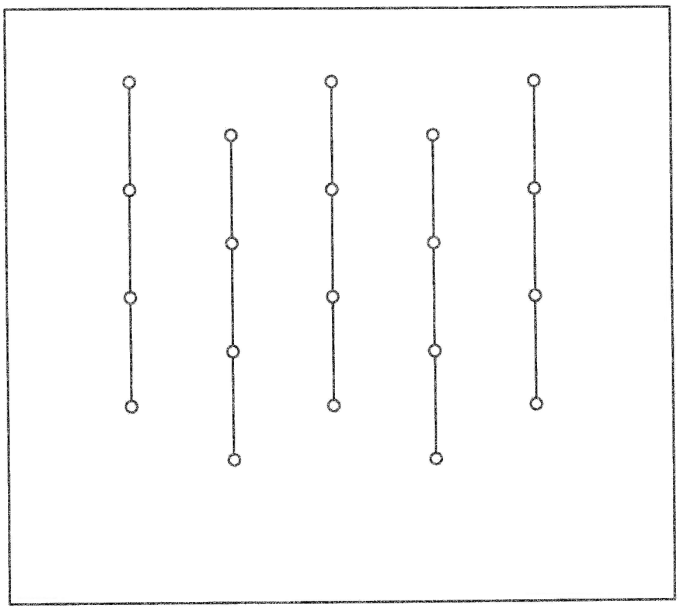
من حيث كونها جانبية أو علوية أو أية أنواع أخرى، هذا ويفضل التوزيع المربع على المستطيل، جدول (1/4ـــ8). وعند توزيع المرشات على الخطوط الفرعية تكون إما بالطريقة المنتظمة، أو بالطريقة المتباينة، شكل (1/4ـــ6أ) و شكل (1/4ـــ6ب).

جدول (1/4ـــ8) توزيع المرشات حسب LPC

درجـــة الخطـــورة	المساحة المغطاة بالمرش ($م^2$)	أطول ضلع (م)
الخفيفـــة	17 21	4.6 4.6
العاديـــة	9 12	3.7 ــ 3.4 4.0
العاليـــة	9	3.7



شكــل (1/4ــ6أ) توزيــع المرشــات ــ الطــريقة المنتظمة



شكــل (1/4ــ6ب) توزيــع المرشــات ــ الطــريقة المتباينة

6/1/4 التجهيزات الفنيـــة

تركب رؤوس المرشات في أماكنها المحددة مع مراعاة ما يلي:

1/6/1/4 سرعة عمل المرشات

(أ) لتأمين سرعة عمل المرش يركب بشكل يسمح له بالتأثر السريع بالحرارة بحيث لا يكون بعيداً عن مكان تجمع الغازات الحارة المنبعثة من الحريق تتراوح أنسب مسافة لرأس المرش من الأسقف بين 75 ــ 150 مم وإذا تعذر ذلك يجب ألا تزيد المســافة عن 300 مم تحت الأسقف القابلة للاحتراق، أو 450 مم تحت الأسقف غير القابلة للاحتراق.

(ب) في حالة الأسقف المائلة يجب أن يكون موزع رأس المرش موازياً لميل السقف في حين تؤخذ القياسات الأفقية في هذا النوع من الأسقف.

(ج) إذا كان ميل السقف أكثر من 1:3 يجب إضافة خطين لرؤوس المرشات في أعلى منطقة في السقف إلا إذا كان هناك خط من المرشات لا يبعد أكثر من 750 مم عن هذه المنطقة.

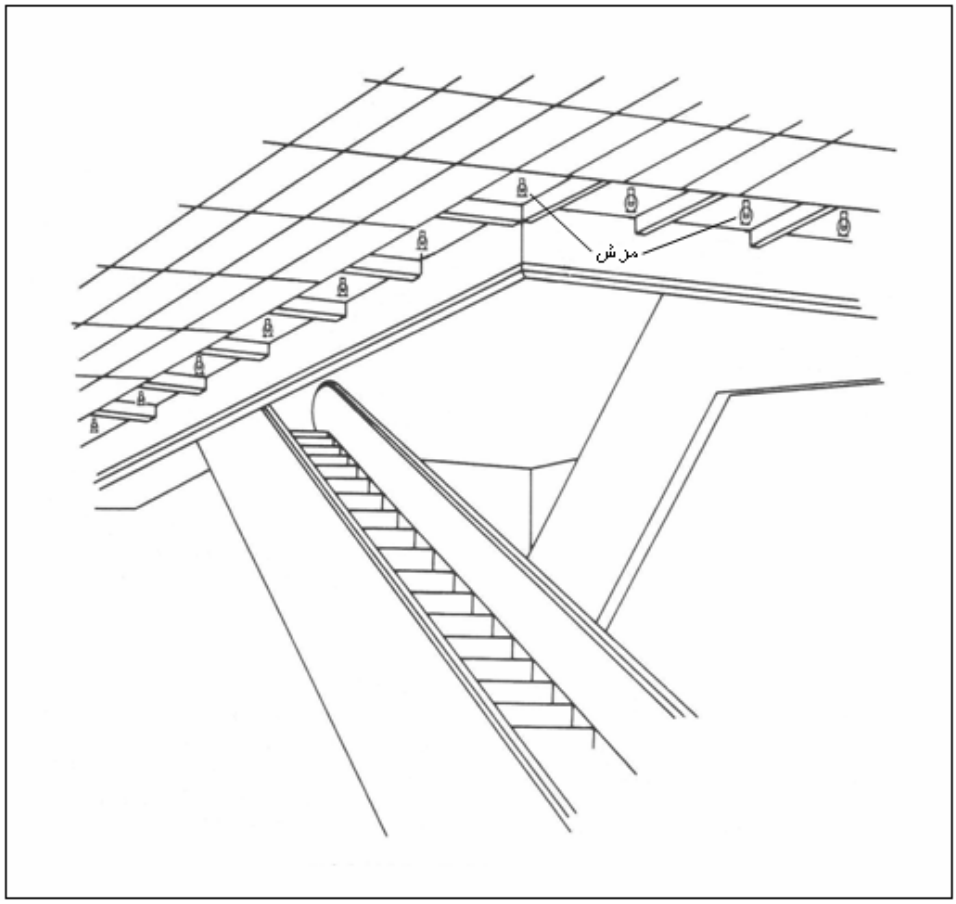
2/6/1/4 تغطية المساحة المقدرة في التصميم

عند تركيب رؤوس المرشات يراعى أن تغطي المساحة بالكامل.

(أ) تكون المسافة بين آخر مرش والحائط نصف المسافة بين مرشين على نفس الخط ولا تزيد عن 2.3 م للخطورة الخفيفة أو 2.0 م للخطورة العادية، أو 1.5 م عن أي جدار قابل للاحتراق.

(ب) عند تقسيم المساحة إلى أجزاء صغيرة يراعى أن يعامل كل جزء منفصلاً عن الجزء الآخر بالنسبة لعدد المرشات وتفاصيل التصميم الأخرى.

(ج) وفي حالة وجود فراغ أوسط في المباني التجــارية أو الفنادق تضاف مرشــات جانبية بمسافة لا تزيد عن 1.8 م عل جانب الفراغ الأوســط في جميع الطوابــق كما هو موضح في شــكل (1/4ـ7).



شكــل (1/4ـــ7) وضع المرشات

3/6/1/4 عدم تعارض المرشات مع خدمات أخرى

عند تركيب رؤوس المرشات يجب أن لا يعترضها أي من الأجزاء المكونة للبناء (الجسور والأعمدة والقواطع والجدران ... الخ). أو أي من مكونات الخدمات، كأنابيب المياه والمجاري، ومجاري الهواء ومجرى الكبلات الكهربائية ... الخ.

(أ) عند تركيب المرشات في المخازن يجب أن تترك مسافة لا تقل عن 0.5 م بين رأس المرش والمواد المخزنة (الخطورة الخفيفة، العادية) ولا تقل عن 1.0 م إذا كانت المواد المخزنة من الخطورة العالية، شكل (1/4ـــ8).

(ب) في حالة السقف المستعار من النوع المفتوح، يمكن الاستغناء عن تركيب مرشات أسفل هذا السقف شريطة أن يكون قياس الفتحة 25 مم. وأن لا تقل فيه المساحة المفتوحة عن 70% من مجمل مساحة السقف، شكل (1/4ـــ9).

(ج) في حالة السقف المستعار تركب شبكة مرشات إضافية فوق السقف المستعار وتصمم حسب الخطورة الخفيفة وتكون موافقة للشروط الدولية المعمول بها.

(د) يتم تركيب مرشات إضافية أسفل مجاري الهواء إذا كان عرضها 800 مم أو أكثر، شكل (1/4ـ10).

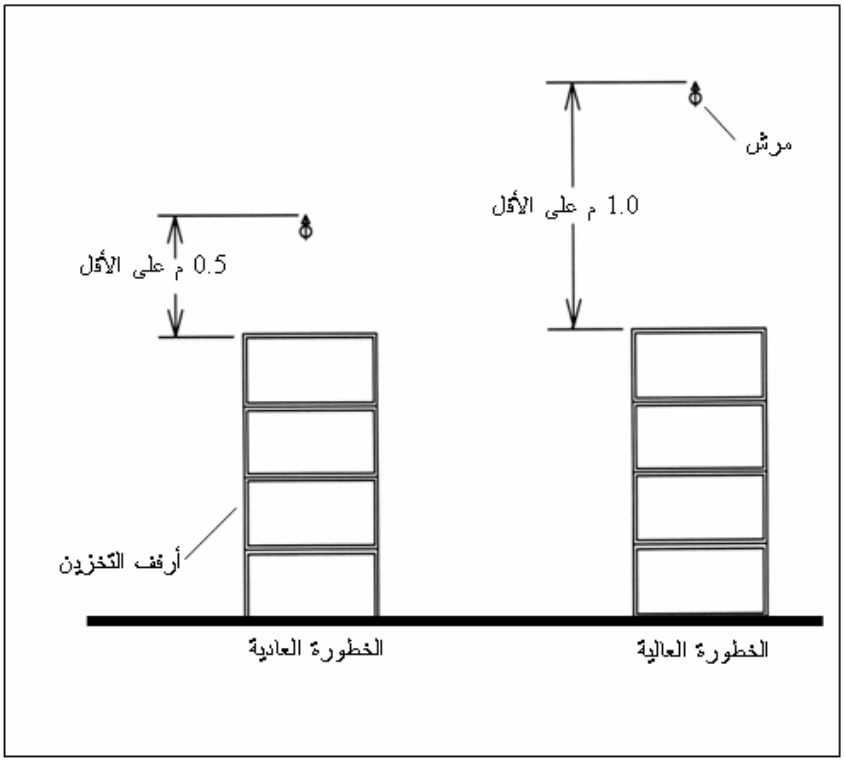
(هـ) يتم تركيب رؤوس مرشات إضافية على ارتفاعات مختلفة في حالة التخزين المرتفع، إذا زاد ارتفاع التخزين عن 5.0 م ، شكل (1/4ـ5).

(و) إذا كان عمق الجسر 300 مم في حالة السقف القابل للاحتراق أو 450 مم في حالة السقف غير القابل للاحتراق فيعامل هذا الجسر على أنه جدار، شكل (1/4ـ11).

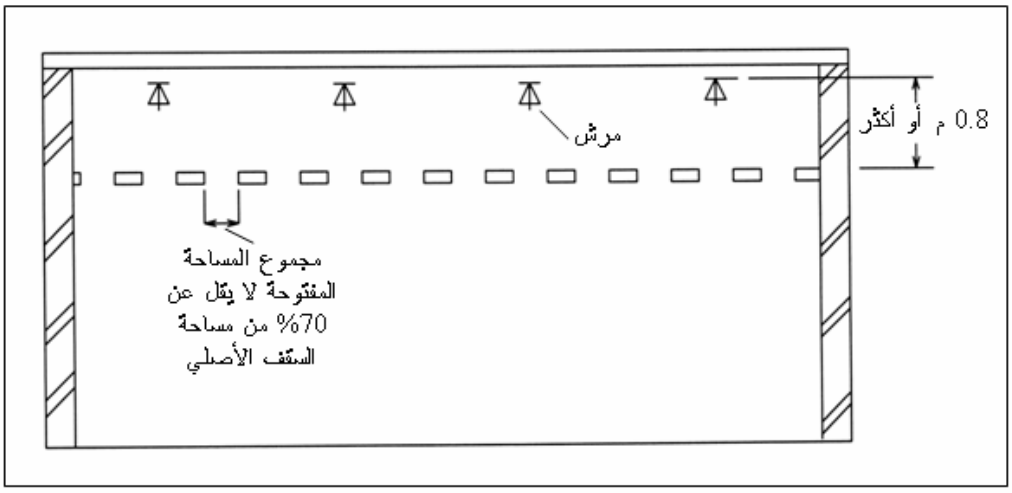
(ز) إذا كانت المسافة بين الجسور أقل من 1.8 م، يمكن عدم التقيد بالبعد المقرر عن السقف على أن يتم التوزيع حسب طريقة التباين. وإذا كانت هذه المسافة أقل من 1.2 م يجب أن تكون المواد الداخلة في إنشاء السقف مواد غير قابلة للاحتراق.

(ح) عند توزيع رؤوس المرشات و أحد المرشات يقع على بعد 600 مم أو أقل من أي عمود، يجب أن لا تزيد المسافة بين المرش في الجهة الأخرى والطرف الآخر للعمود عن 2.0 م.

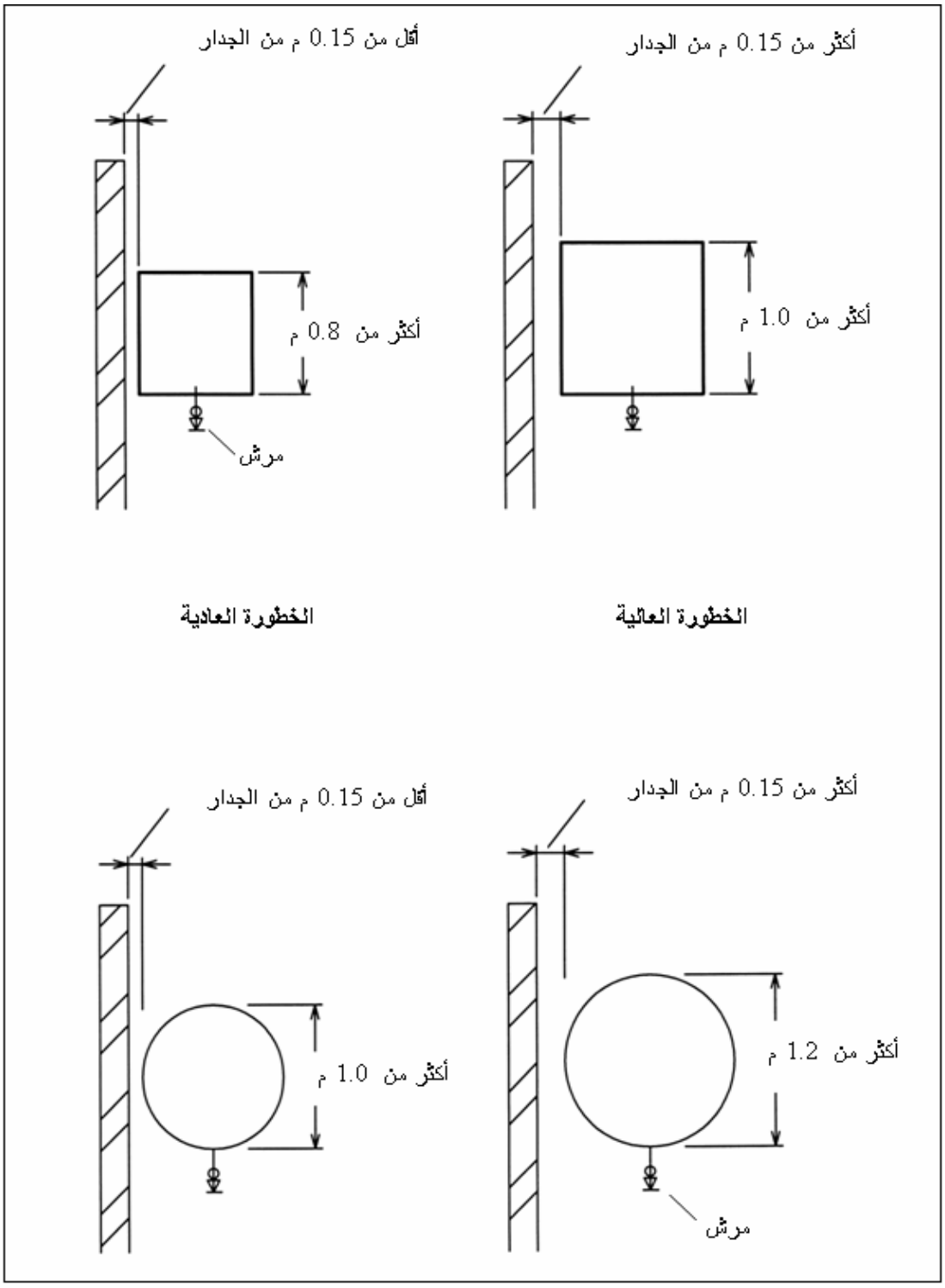
(ط) يجب أن لا يقل البعد الأفقي بين رأس المرش ونقطة الإضاءة عن 0.5 م.



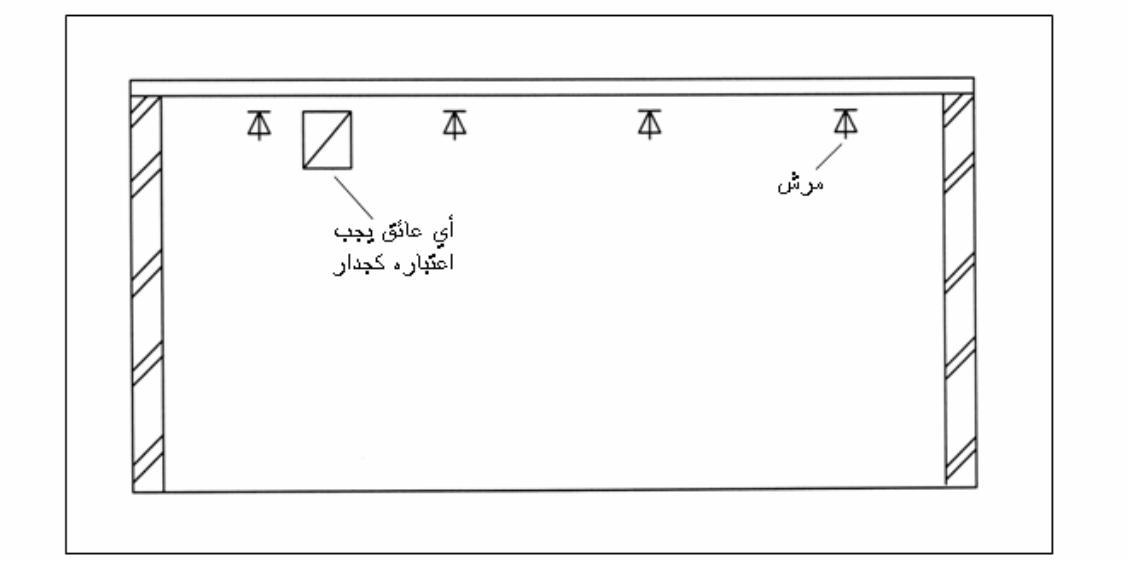
شكــل (1/4ــ8) أقصر مسافة بين أرفف التخزين والمرشات ــ للخطورة العادية و العالية



شكــل (1/4ــ9) العلاقة بين السقف المستعار المفتوح وشبكة المرشات



شكـــل (1/4ـــ10) وضع المرشات من مجاري الهواء ـــ للخطورة العادية و العالية



شكـــل (1/4ـــ11) العلاقة بين العوائق وشبكة المرشات

4/6/1/4 التوصيـــل والتعليق والتثبيـــت

(أ) تركب شبكة الأنابيب بحيث تشكل خطوطاً مستقيمة تماماً خالية من أي تعرجات أو انحناءات.

(ب) تركب رؤوس المرشـــات مباشرة على الخطوط الفرعية، بحيث يتم تقليل قطر الأنبوب الفرعي إلى قطر المرش عند اتصال المرش مباشرة.

(ج) تركب المرشات بشكل يسمح بتصريف المياه منها إلى الشبكة ومن ثم إلى صمام التحكم وذلك بتوفير ميل بما يعادل 1%.

(د) إذا كانت المسافة بين مستوى الأرض وموزع المرش أقل من 1.7 م يجب تركيب شبك معدني واقي لحماية المرش من الأخطار الميكانيكية.

(هـــ) توصل الأنابيب معاً لتشكل شبكة متكاملة باستعمال الوصلات المناسبة والمعتمدة كما ورد في فصل مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(و) تثبت الأنابيب الرئيسية الصاعدة عند كل دور في المبنى.

(ز) تعلق الأنابيب بالسقف بعلاّقات مناسبة لوزن الأنبوب عندما يكون مملوءاً بالماء بحيث تصمم العلاقة لتحمل 5 أضعاف وزن الأنبوب مملوءاً بالماء بالإضافة إلى 1.0 كجم في كل نقطة من نقاط التثبيت.

(ح) لا يجوز تعليق أي جزء من أجزاء أي نظام آخر بشبكة المرشات ولا يجوز تعليق شبكة المرشات بأي أجزاء نظام آخر غير ثابت. ولا يجوز تعليق الشبكة بالصفائح المعدنية المشكلة سطحياً للمنشأة ذات الهيكل المعدني.

(ط) تكـــون المسافة البينية بين العلاقات بمقدار 3.7 م للأنابيب بقطر 25 مم، 32 مم ولا تزيد عن 4.6 م للأنابيب بقطر 40 مم أو أكثر.

(ي) تعلق الأنابيب الموزعة حسب مواصفات **LPC** أو **NFPA**.

7/1/4 مواصفات المواد

بالإضافة إلى ما ورد في مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول)، يجب أن يتم تركيب جميع مكونات نظام المرشات من مواد معتمدة من هيئات عالمية معروفة وحسب مواصفات عالمية معروفة وموافق عليها من جهة الاختصاص.

1/7/1/4 صمـــام التحكـــم

(أ) مواصفات التشغيل

(1) الضغـــط المتغيـــر

إذا كان ضغط مصدر المياه متغيراً مما قد يتسبب في حدوث الطرق المائي أو ارتفاع مفاجئ في ضغـــط المياه، ينتج عنه خطأ في تشغيل الجرس الهيدروليكي، ولتلافي ذلك يزود لصمام تحكم هذا النظام خط مباشر بين أسفل وأعلى صمام التحكم متخطياً بذلك بوابة الصمام، مع تزويد هذا الخط بصمام عدم رجوع وصمام للصرف ويزود الصمام بوعاء تعويق حيث تندفع المياه المضغوطة إلى الوعاء وتملأه، ويمنعه من الوصول إلى بوابة الصمام.

(2) الضغـــط الثابـــت

عندما يكون ضغط المياه ثابتاً لا يحتاج هذا النظام إلى الإحتياطات سالفة الذكر، حيث يندفع الماء نتيجة فارق الضغط ويفتح بوابة الصمام ثم يتسرب إلى وسائل الإنذار الكهربائية والميكانيكية ويشغلها.

(ب) اتجاه التركيـــب

يجب أن يكون صمام التحكم قابلاً للتركيب إما أفقياً أو عمودياً.

(ج) الأقطـــار

65 مم ، 80 مم ، 100 مم ، 150 مم ، 200 مم.

(د) ضغط التشغيل

12.1 بار وضغط الفحص الساكن 24.1 بار.

(هـــ) شفات المدخل

المخرج حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/4ـــ1)، وتكون مسننة وبالنظام المتري حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/4ـــ2).

(و) طول صمام التحكم

يكون طول صمام التحكم مُقاساً من فتحة الدخول إلى الخروج حسب الجهة المصنعة.

(ز) نظام التصميم

(1) طبقا لنظام **LPC**

إذا كانت طريقة التصميم المتبعة حسب هذا النظام فيجب أن يكون الصمام معتمداً من **LPC**.

(2) طبقاً لنظام **NFPA**

يجب أن يكون الصمام معتمداً لدى **FM** ومسجلاً لدى **UL**.

(3) يجب أن يحمل كل صمام تحكم المعلومات التالية مكتوبة بحروف بارزة

1ـــ الجهة المصنعة وعنوانها.

2ـــ قطر الصمام.

3ـــ الطـــراز.

4ـــ ختم الهيئة المعتمدة.

2/7/1/4 رؤوس المرشـــات

يعمل رأس المرش بالتأثير على مكونات الفقاعة الزجاجية وتغلق هذه الفقاعة فتحة الماء بواسطة قرص مانع التسرب المصنوع من النحاس اللين وتكون الأجزاء من البرونز. يكون طرف رأس المرش مسننا ومحمياً بطبقة من التفلون لمنع التسرب.

(أ) يكون رأس المرش معتمداً من إحدى الهيئات العالمية **UL** أو **FM** أو **LPC**.

(ب) يحمل كل رأس مرش المعلومات التالية مكتوبة بوضوح:

(1) النوع

(2) قطر المدخل

(3) درجة الحرارة

(4) الهيئة المعتمدة

(5) الجهة المصنعة

(ج) تكون أقطار فتحة المرش ومعامل (K) حسب درجة الخطورة كما هو موضح في جدول (1/4ـ9).

(د) تكون رؤوس المرشات إما باللون البرونزي أو مطلية بمعدن الكروم، وتطلى هذه الرؤوس بمادة مقاومة للتآكل إذا وجدت في بيئة معرضة للتآكل.

جدول (1/4ـ9) قطر فتحة المرش و معامل (K)

درجة الخطورة	قطر فتحة المرش (مم)	معامل (K)
الخفيفة	10	57
العادية أو العالية	15	80
العالية	20	115

3/7/1/4 وسائل الإنذار

بالنسبة لمفتاح التدفق ومفتاح الضغط يجب مراجعة المواصفات الخاصة بمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ـ الفصل الأول).

(أ) الجرس الهيدروليكي

(1) تكون وسيلة الإنذار الميكانيكي مصممة لتعمل على الحد الأدنى من ضغط شبكة المرشات وبما يعادل 0.5 بار. يجب أن يكون الأنبوب الواصل بين صمام التحكم والجرس من الحديد المجلفن وبقطر لا يقل عن 25 مم، يزود الأنبوب عند نهايته بصمام صرف بقطر 25 مم ويكون ظاهراً.

(2) القرص التربيني نوع بلتون.

(3) الجرس من الألومنيوم المسبوك بلون أحمر.

(4) إعادة الضبط التلقائي.

(5) معتمداً من **LPC** أو **UL**.

8/1/4 التشغيل

بعد التأكد من سلامة التجهيزات والقيام بكافة أعمال الفحص والاختبار، يجرى تشغيل نظام المرشات عملياً، وذلك للتأكد من تحقيقها للهدف الذي ركبت من أجله.
ويتم التشغيل على النحو التالي:

1/8/1/4 مصدر المياه

يتم تشغيل مصدر المياه بطريقة يظهر فيها مقدار الضغط ومعدل التدفق المتوفر بحيث لا يتعارض مع متطلبات التصميم الأساسية الموضحة في المخططات و الدليل المصور المعتمد أصلاً ويختلف ذلك باختلاف نوع مصدر المياه.

(أ) الشبكة العامة

بعد الإطلاع على الوثائق المعتمدة من الجهة المختصة بالمياه التي توضح كمية الضغط والتدفق المتوفرين، يجرى الفحص العملي للتأكد من بعض الحالات الحرجة، وذلك بإيجاد فتحة في الخط الرئيسي يوصل بها مقياس الضغط لقياس الضغط و مقياس التدفق لحساب التدفق.

(ب) الخزان العلوي

في حالة تركيب خزان علوي طبقاً لحسابات التصميم فلا داعي للفحص العملي للتأكد من معدل التدفق والضغط ويتم مطابقة التصميم الواقع، ولكن في هذه الحالة يكتفى بفحص النظام وذلك عن طريق الصمامات على الشبكة.

(ج) خزان الضغط

يتم فتح خط الفحص وتخفيض ضغط الهواء وكمية الماء في الخزان وكذلك ملاحظة انخفاض مؤشر مقياس الضغط وعمل ضاغط الهواء وان المضخة المساعدة تعمل تلقائياً لتعويض الضغط والماء.

(د) مضخات الحريق

في حالة إمداد النظام بواسطة مضخات الحريق التالية:

- مضخة رئيسية (كهرباء)
- مضخة احتياطية (كهرباء أو ديزل)
- مضخة مساعدة

(1) يتم فصل التيار عن جميع المضخات باستثناء المضخة المساعدة وذلك عن طريق لوحة التحكم الخاصة بها.

(2) يغلق الصمام الرئيسي المؤدي إلى الشبكة.
(3) يفتح الصمام الكائن على خط الفحص ببطء شديد مع ملاحظة قراءة مقياس الضغط ومقياس التدفق وتسجيل النتائج عند نقاط التشغيل المختلفة.
(4) تكون العملية للمضخة الرئيسية والمضخة الاحتياطية بنفس الطريقة وتسجل النتائج.
(5) تقارن النتائج مع منحنى عمل المضخة المبين بالدليل المصور لملاحظة التطابق بينهما.

2/8/1/4 فحص التشغيل التلقائي

يتم تخفيض ضغط المياه بالشبكة عن طريق صمام الفحص المتصل بصمام التحكم في حالة وجوده، ويلاحظ أن جميع المضخات قد عملت عند الضغوط المحددة لكل منها.
كما يلاحظ توقف المضخة المساعدة في حـــالة عمل المضخة الرئيسية أو الاحتياطية وبلوغ ضغط التوقف لها.

3/8/1/4 فحص التشغيل بالتتابع

ويتم كما يلي:

(أ) فصل المضخة الاحتياطية كهربائياً.

(ب) خفض الضغط في الشبكة عن طريق صمام الفحص.

(ج) يلاحظ انخفاض الضغط ثم عمل المضخة المساعدة.

(د) عند الاستمرار في خفض الضغط إلى القيمة اللازمة لبدء عمل المضخة الرئيسية تعمل المضخة الرئيسية.

(هـــ) تعمل المضخة الرئيسية إلى رفع الضغط إلى الحد الذي تقف عنده المضخة المساعدة.

(و) يتم إيقاف المضخة الرئيسية يدوياً، وتعزل كهربائياً.

(ز) يعاد إيصال التيار إلى المضخة الاحتياطية.

(ح) يعاد خفض الضغط مجدداً.

(ط) تكرر العملية كما في (ج) ثم (د) حتى يُتحقق من التدفق والضغط في النظام ومطابقته مع التصميم المعتمد.

4/8/1/4 مضخـــة الديـــزل

(أ) تفصل جميع المضخات باستثناء مضخة الديزل.

(ب) يتم إيقاف تدفق الوقود للمحرك.

(ج) يخفض ضغط المياه بالشبكة إلى الحد الذي تعمل عنده مضخة الديزل.

(د) يلاحظ محاولات تشغيل المضخة وهي 6 محاولات يفصل بين كل محاولة وأخرى فترة زمنية مقدارها 15 ث.

(هـــ) سماع جرس الإنذار في لوحة تحكم المضخة يفيد بأن المضخة عاجزة عن العمل.

(و) يعاد إيصال الوقود للمحرك فتبدأ المضخة بالعمل كالمعتاد حتى ترفع الضغط.

(ز) يعاد التيار إلى جميع المضخات كالمعتاد.

5/8/1/4 فحص وسائل الإنذار

(أ) مفتاح التدفق

لمفتاح التدفق تجهيزات خاصة للفحص العملي، يفتح الصمام الخاص بالفحص ويلاحظ الإنذار على لوحة التحكم، شكل (1/4ـــ12).

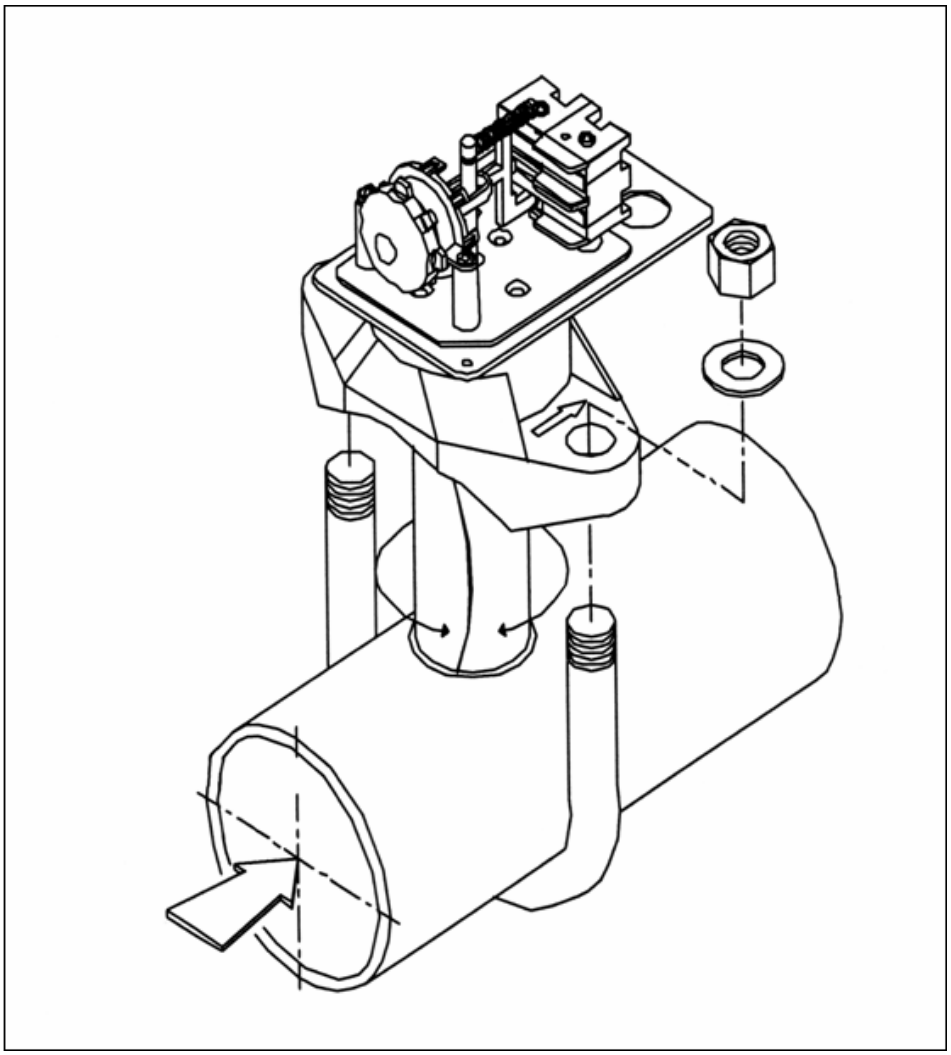
(ب) مفتاح الضغط

عند توصيل مفتاح الضغط الكائن في غرفة المضخات أو عند صمام التحكم بلوحة الإنذار الرئيسية، فإن الفحص يبين انخفاض الضغط وملاحظة وصول الإشارة للوحة الإنذار.

(ج) الجرس الهيدروليكي

يخفض الضغط بواسطة صمام الفحص الكائن على صمام التحكم وتفتح المياه على الجرس ويلاحظ تصريف المياه التي تعمل على إدارة القرص التربيني.

(د) إذا كانت الصمامات على الشبكة مراقبة إلكترونياً، فإنه يتم إغلاق الصمام إذا كان وضعها الطبيعي مفتوحاً أو العكس وملاحظة وصول الإشارة إلى لوحة التحكم.



شكل (1/4ـ12) مفتاح التدفق

6/8/1/4 فحص التنسيق

عند ملاحظة أن هنالك تعارضاً بين رؤوس المرشات وأية عوائق أخرى بالمنشأة ومن الصعب الحكم بأن هذا التعارض يقلل فعالية هذه الرؤوس، فإنه يجب أن يفتح أحد هذه الرؤوس وملاحظة التدفق الفعلي وتغطيته للمساحة المقررة حسب نوع الخطورة الخاصة بالمنشأة.

9/1/4 الفحص والاختبار

عند الانتهاء من أعمال تركيب نظام المرشات، يتم التأكد من سلامة التجهيزات، حيث يراعى أن يكون طبقاً للمخططات المعتمدة ومن قبل مقاول معتمد.
ويكون الفحص والاختبار للتجهيزات على النحو التالي:

1/9/1/4 مصدر المياه

انظر مصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول)

2/9/1/4 نقطة الدفع

يجب التأكد مما يلي عند فحص تركيب نقطة الدفع:

(أ) الموقع بالنسبة للشارع العام ومدخل المنشأة.

(ب) ارتفاعه عن سطح الأرض.

(ج) عدد الفوهات بالنسبة للخط الرئيسي.

(د) الأغطية وأنواعها.

(هـ) موقع صمام الصرف بالأعلى أو بالأسفل.

(و) الكتابة الدالة على النظام الذي تغذيه المرشات أو الفوهات.

(ز) موقعها من الحائط الخارجي، على الحائط أو بداخلها مع وجود صندوق يحفظها.

3/9/1/4 مضخـــات الحريــق

انظر مضخات الحريق (الباب الثاني ــ الفصل الثاني)

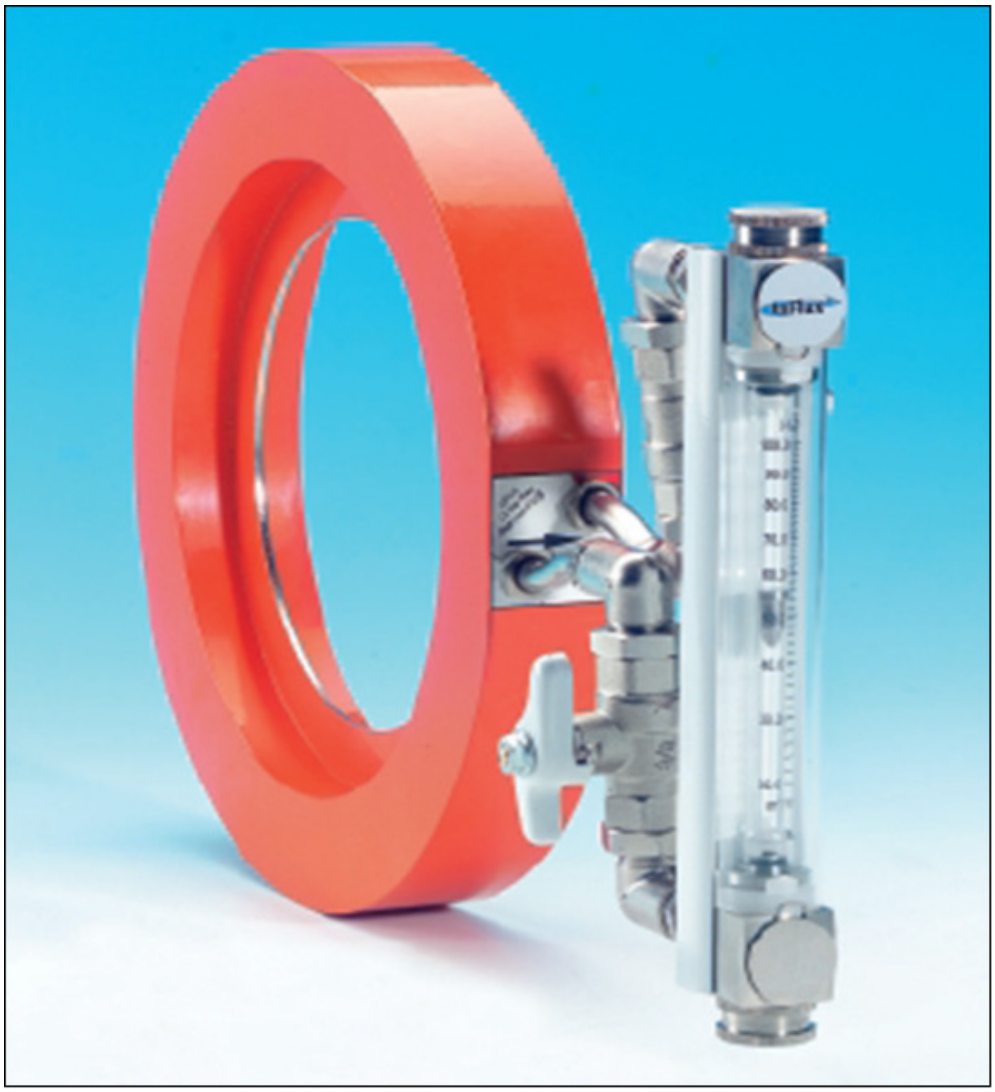
4/9/1/4 خــط الدفــع

يجب التأكد مما يلي عند فحص خط الدفع:
قطر خط الدفع، مخفض القطر من النوع المركزي، مثبت، صمامات عدم رجوع، صمامات بوابة، والوصلة المرنة.

5/9/1/4 خــط الفحص

(أ) قطر خط الفحص، مقياس تدفق المياه، شكل (1/4ــ13).

(ب) الصمام، قطره ونوعــه.



شكــل (1/4ــ13) مقيــاس تدفــق المياه

6/9/1/4 الشبكـــة

لسلامة تجهيزات الشبكة يراعى ما يلي:

(أ) استقامة الخطـــوط.

(ب) نوع المرشات، والتأكد من نظامها وخلوها من الشوائب والأصباغ.

(ج) عدم تعارض المرشات مع أجزاء البناء المختلفة، ومكونات أجهزة الخدمات.

(د) المثبتات والعلاقات وتدعيم الشبكة.

(هـــ) وسائل توصيل الشبكة وكفاءتها.

(و) صبغ الشبكة أو تمييزها عن باقي شبكات الأنابيب الأخرى في المنشأة.

(ز) التأكد من أقطار جميع الأنابيب.

(ح) وجود مرشات احتياطية بالقدر الكافي والنوع المناسب للمرشات الموجودة.

7/9/1/4 وســـائل الإنـــذار

للتأكد من سلامة تركيب وسائل إنذار نظام المرشات يجب التأكد مما يلي:

(أ) توصيل مفاتيح الضغط ومفاتيح التدفق والصمامات بلوحة الإنذار.

(ب) المصفاة وخط التصريف للجرس الهيدروليكي.

(ج) قطر الجرس الهيدروليكي، ومكان الجرس بالنسبة للمنشأة.

(د) قطر الأنبوب المغذي للجرس من صمام التحكم.

(هـــ) صمام فحص قطر 25 مم وصمام الصرف بقطر 65 مم، مع جميع مؤشرات الضغط فوق وأسفل صمام التحكم.

(و) نوع صمام التحكم أفقي، رأسي.

10/1/4 الصيـــانة

يعتبر جهاز المرشات التلقائي من أنجح الوسائل لمكافحة الحريق وحماية الممتلكات في حالة تركيبه بطريقة سليمة وإجراء الصيانة اللازمة في الأوقات المحددة لضمان عملها بصورة جيدة عند حدوث الحريق كما يجب أن يتضمن عقد أعمال الحريق تزويد مالك المبنى بكتيّب يحتوي على تعليمات التشغيل والصيانة بالإضافة إلى بعض المعدات الضرورية كمفاتيح التركيب لرؤوس المرشات وأن تشمل الصيانة أعمال التفتيش والفحص الدوري وفقاً للمراحل التالية:

1/10/1/4 التفتيش اليومـــي

يقوم بهذا العمل أي موظف مختص أو شخص مدرب في المنشأة، لتنفيذ مهام محددة للتأكد من أن كل شيء في مكانه ولا يوجد هناك أي تغييرات جوهرية في معدات الحريق.

2/10/1/4 التفتيش الأسبوعي

يشمل هذا العمل بالإضافة إلى أعمال التفتيش اليومي تشغيل المضخات لمدة دقائق معدودة والتأكد من أن مصدر المياه سليمً ولا يوجد ما يمنع عمل النظام في حالة حدوث الحريق ويمكن أن يقوم بهذا العمل موظف مختص، مدرب بالمنشأة، أو مسئول الصيانة.

3/10/1/4 التفتيش والفحـــص الدوري

يتم عمل هذا الفحص كل ستة شهور على الأكثر ويكون حسب برنامج متفق عليه مع مسئول الصيانة ومالك المبنى و جهة الاختصاص، ويشمل إجراء جميع الفحوصات العملية اللازمة وتشغيل نظام المرشات بتمثيل حالة حريق فعلية واقعة في المنشأة وتعد النماذج لهذا الفحص على أن تشمل في الحد الأدنى المعلومات التالية:

(أ) الصمامات

(1) ترقيم جميع الصمامات المركبة على شبكة مرشات مياه مكافحة الحريق.
(2) ربطها بأن تكون بالوضع المفتوح دائماً أو المغلق دائماً حسب طبيعة استعمالها.
(3) بيان المنطقة التي تتحكم فيها كل من هذه الصمامات.

(ب) مصدر الميـــاه

انظر مصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول)

(ج) مضخـــات الحريـــق

انظر مضخات الحريق (الباب الثاني ــ الفصل الثاني)

(د) رؤوس المرشـــات

(1) يجب التأكد أن رؤوس المرشات في أماكنها.

(2) يجب التأكد أنه لا يوجد أي عوائق تؤثر على فعالية عمل هذه الرؤوس كمواد التخزين أو غيرها.

(3) التأكد من وجود الرؤوس الاحتياطية المطلوبة والتأكد من أنها مطابقة للرؤوس المركبة.

(4) ملاحظة أي تغيير في استعمال المبنى بما يؤثر على فعالية المرشات وارتفاع درجة الحرارة الزائد.

(5) التأكد من أن مفاتيح فك وتركيب الرؤوس مع تعليمات الصيانة والفحص في أماكنها.

(هـــ) إنذار المرشـــات

يجب التأكد من التالي:

(1) صمام التحكم بجميع ملحقاته كمقاييس ومفاتيح الضغط والصمامات الأخرى بحالة جيدة.

(2) مفتاح تدفق المياه يعمل جيداً

(3) جميع أجهزة الإنذار المتعلقة بالمرشات قد تم فحصها وأنها تعمل جيداً.

(و) يتم ترك فراغ في النموذج لتسجيل أي ملاحظات أخرى.

(ز) يتم ترك فراغ في النموذج لتوقيع المسئول عن الصيانة.

(ح) يتم ترك فراغ لتوقيع ممثل جهة الاختصاص.

(طـــ) يقوم المسئول عن إجراء الصيانة بإخطار كل من مالك المبنى و جهة الاختصاص عن موعد وتاريخ الفحص المحدد والوقت اللازم لإجراء الفحص، كما يقوم المقاول كذلك بإخطار الساكن مقدماً عن عملية الفحص، كما يقوم مسئول الصيانة بإرجاع الجهاز إلى الوضع الأصلي مرة أخرى بعد إجراء الفحص والتأكد أن كل أجزاء نظام المرشات متواجدة بالطريقة الصحيحة.

(ي) ملاحظة هـــامة

قد يلاحظ بعد مرور عدة سنوات على تركيب نظام المرشات أن هناك ترسبات وتجمع مواد غريبة في خزان المياه وداخل الشبكة نفسها، فعند إجراء عملية الفحص الفعلي للجهاز وتبين أن هذه المواد قد تكاثرت بشكل يؤدي إلى التأثير على فعالية المرشات وأن تغلق جزئياً أو كلياً فتحات الشبكة أو المصافي الواقعة بداخل الخزان أو على خط سحب المضخة، فعندئذ يجب أن تجرى عملية غسيل كاملة لكل من الخزان والشبكة وأن تصرف مياه الخزان جميعها وينظف الخزان مع جميع الأنابيب الداخلة والخارجة منه ويعاد تعبئته مرة ثانية. وأما بالنسبة للشبكة فهناك طريقتان لغسلها هما:

(1) الطريقة الهيدروليكية الصرفة

تتم هذه الطريقة بصرف المـــاء ابتدءاً من خطوط الإمداد الرئيسية وهكذا صعوداً إلى خطوط الإمداد الفرعية.

(2) طريقة استخدام الهواء المضغوط والماء

وتستعمل هذه الطريقة عند تراكم مواد غريبة داخل الشبكة يصعب تنظيفها بالطريقة الهيدروليكية وتتم هذه الطريقة بواسطة جهاز خاص يدفع الماء والهواء من الخطوط الصغيرة التي تغذي المرشات مباشرة نزولاً إلى الخطوط الرئيسية.

4/10/1/4 يجب أن يعرف كل من يتواجد في المنشأة النقاط التاليـــة لنظـــام المرشات:

(أ) الغرض من وجود نظام المرشات وكيفية عمله.

(ب) التصرف السليم عند عمل نظام المرشات وانتهاء إطفاء الحريق وإغلاق الصمامات والمضخات.

(ج) عدم وضع عوائق تحد من عمل المرشات أو إخفاءها بالديكور.

(د) التحذير من كسر المرشات أو أي جزء من الشبكة.

11/1/4 نمـــاذج التدقيـــق

1/11/1/4 مراجعة التصميم لنظام المرشات، انظر نموذج (1/4ـــ1).

2/11/1/4 مراجعة الكشف على تنفيذ التجهيزات لنظام المرشات، انظر نموذج (1/4ـــ2أ).

3/11/1/4 فحص التشغيل لنظام المرشات، انظر نموذج (1/4ـــ2ب).

4/11/1/4 مراجعة المخططات التنفيذية لنظام المرشات، انظر نموذج (1/4ـــ3أ).

5/11/1/4 مراجعة الدليل المصور لنظام المرشات، انظر نموذج (1/4ـــ3ب).

6/11/1/4 مراجعة الصيانة لنظام المرشات التلقائية–الصيانة الأسبوعية، انظر نموذج (1/4ـــ4أ).

7/11/1/4 مراجعة الصيانة لنظام المرشات التلقائية–الصيانة الشهرية، انظر نموذج (1/4ـــ4ب).

8/11/1/4 مراجعة الصيانة لنظام المرشات التلقائية–الصيانة السنوي،ة انظر نموذج (1/4ـــ4ج).

نموذج (1/4ـ1/4) مراجعة التصميم لنظام المرشات

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظـــات
1	المعلومات عن الموقع العام والقطعة والقسيمة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
2	المعلومات عن مالك المبنى والاستشاري والمصمم	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
3	مقياس الرسم		
4	نوع النشاط		
5	التصميم حسب مواصفات عالمية	**NFPA** ( ) **LPC** ( ) ( ) أخـــــرى	
6	درجة الخطورة	( ) خفيفـــة ( ) عاديـــة–الدرجة الأولى ( ) عاديـــة–الدرجة الثانية ( ) عاديـــة–الدرجة الثالثة ( ) عاديـــة–الدرجة الثالثة الخاصة ( ) عاليـــــة	
7	توزيع المرشات	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
8	أقطار الأنابيب	( ) جيـــد ( ) يحتاج تعديل	
9	المسافات بين المرشات	( ) صحيحـــة ( ) غير صحيحة	
10	نوعية المرشات المطلوبة	( ) معلقة ( ) جانبية ( ) علوية ( ) مشتركة	
11	درجة الحرارة المطلوبة لرؤوس المرشات		
12	مقاطع تبين توزيع المرشات على المستوى الرأسي	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
13	البعد بين المرشات على المستوى الرأسي	( ) مناسب ( ) غير مناسب	

تابع نموذج (1/4ـ1) مراجعة التصميم لنظام المرشات

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظـــات
14	جميع أجزاء النظام موضحة على المخطط	( ) نعـــم ( ) لا	
15	مكان صمام التحكم وتفاصيله	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
16	مكان صندوق المرشات الاحتياطية	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
17	مكان وسائل الإنذار للمرشات	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
18	توزيع المثبتات والعلاقات	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
19	وصلة الخراطيم المطاطية قبل الصمام (إن وجدت)	( ) نعـــم ( ) لا	
20	مكان نقطة الدفع	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
21	خطوط تصريف المياه ونقاط التصريف	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
22	الحسابات الهيدروليكية لنظام المرشات	( ) صحيحـــة ( ) غير صحيحة	
23	مصدر المياه	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
24	سعة وضغط المضخات (إن وجدت)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
25	مواصفات النظام (وثائق النظام)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
النتيجـــة: المخططات والحسابات		( ) مقبولة ( ) ترد للتعديل	
الاســـــم		التوقيع	التاريخ

نموذج (1/4ـ2أ) مراجعة الكشف على تنفيذ التجهيزات لنظام المرشات

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظـــات
1	أدوات الفحص والاختبار	( ) موجـــود ( )غير موجـــود	
2	شهادة الفحص الهيدروليكي للشبكة	( ) موجـــود ( )غير موجـــود	
3	المسافات بين رؤوس المرشات (حسب المخطط)	( ) مطـــابقة ( )غير مطـــابقة	
4	أقطار الأنابيب (حسب المخطط)	( ) مطـــابقة ( )غير مطـــابقة	
5	رؤوس المرشات (حسب الدليل المصور المعتمد)	( ) نعـــم ( ) لا	
6	توزيع المثبتات والعلاقات (حسب المخطط والمواصفات)	( ) مطـــابقة ( )غير مطـــابقة	
7	مكان ونوعية صمام التحكم (حسب المخطط و الدليل المصور)	( ) مطـــابقة ( )غير مطـــابقة	
8	وسائل إنذار المرشات (حسب المخطط و الدليل المصور)	( ) مطـــابقة ( )غير مطـــابقة	
9	الصمامات (حسب المخطط و الدليل المصور)	( ) مطـــابقة ( )غير مطـــابقة	
10	نقطة الدفع (حسب المخطط و الدليل المصور)	( ) مطـــابقة ( )غير مطـــابقة	
11	تعليمات التشغيل للنظام	( ) موجودة ( )غير موجـــودة	
12	خزانة للمرشات الاحتياطية ومفتاح التركيب	( ) موجودة ( )غير موجـــودة	
13	المضخات (إن وجدت) (حسب المخطط و الدليل المصور)	( ) مطـــابقة ( )غير مطـــابقة	
14	خزان المياه (مصدر المياه) (حسب المخطط و الدليل المصور)	( ) مطـــابق ( )غير مطـــابق	
النتيجـــة: نتيجة الكشف		( ) مقبولة ( ) غير مقبولة و يجب إعادته	
الاســـــم	التوقيع	التاريخ	

نموذج(1/4ـ2ب) فحص التشغيل لنظام المرشات

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظـــات
1	عند فتح صمام التصريف وملاحظة انخفاض الضغط عن الضغط المحدد (قراءة المقاييس) تعمل بطريقة مناسبة	( ) نعـــم ( ) لا	
2	قراءة المقاييس التي فتح عندها الصمام		
3	عمل جرس الإنذار	( ) يعمـــل ( ) لا يعمـــل	
4	عمل المضخات عند الضغط المحدد (إن وجدت)	( ) المضخات تعمل ( ) المضخات لا تعمل	
5	عند كسر رأس مرش كان التدفق (أو أكثر من مرش عند الحاجة)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
6	شبكة الأنابيب في حالة التشغيل	( ) ثابتة ( ) تهتز	
7	عمل نقاط التصريف	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	صبغ أنابيب الشبكة باللون الأحمر	( ) مصبوغة ( ) غير مصبوغة	
9	التجهيزات كاملة ورؤوس المرشات في أماكنها بالكامل	( ) التجهيزات كاملة ( ) التجهيزات غير كاملـــة	
10	المرشات تغطي جميع الأجزاء	( ) نعـــم ( ) لا	
11	أسهم توضح اتجاه السريان	( ) موجودة ( ) غير موجـــودة	
12	تشطيبات الشبكة من حيث اللحام والرباط	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
النتيجـــة:	نتيجة الفحص	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة و يجب إعادته	
الاســـــم	التوقيع	التاريخ	

نموذج (1/4ـ3أ) مراجعة المخططات التنفيذية لنظام المرشات

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظـــات
1	اسم المقاول المنفذ واعتماده (حسب الفئة)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
2	مقياس الرسم للمخططات		
3	المخططات التنفيذية حسب التصميم	( ) نعـــم ( ) لا	
4	نوع الخطورة (حسب التصميم)		
5	أقطار رؤوس المرشات (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
6	المسافات بين المرشات (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
7	نوع رؤوس المرشات (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
8	درجة حرارة تشغيل المرشات	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
9	توزيع المثبتات (حسب المواصفات)	( ) نعـــم ( ) لا	
10	أقطار الأنابيب (حسب التصميم)	( ) نعـــم ( ) لا	
11	مكان صمام التحكم (حسب التصميم)	( ) نعـــم ( ) لا	
12	مكان نقطة الدفع (حسب التصميم)	( ) نعـــم ( ) لا	
13	مكان وسائل إنذار المرشات (حسب التصميم)	( ) نعـــم ( ) لا	
14	مقاطع تبين توزيع المرشات (حسب التصميم)	( ) نعـــم ( ) لا	
15	المضخات (إن وجدت) (حسب التصميم)	( ) نعـــم ( ) لا	
16	خزان المياه (مصدر المياه) (حسب التصميم)	( ) نعـــم ( ) لا	

النتيجـــة: المخططات ( ) مقبولة

( ) غير مقبولة و ترد للتعديل

الاســـــم التوقيع التاريخ

نموذج (1/4ـ3ب) مراجعة الدليل المصور لنظام المرشات

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظـــات
1	رؤوس المرشات	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
2	صمام التحكم	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
3	نقطة الدفع	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
4	نوعية الأنابيب (حسب المواصفات)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
5	نوعية الصمامات (حسب المواصفات)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
6	نوعية الوصلات والملحقات (حسب المواصفات)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
7	نوعية أدوات التشغيل (مفتاح الضغط أو مفتاح التدفق) (حسب المواصفات)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
8	نوعية أدوات القياس (حسب المواصفات)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
9	نوعية المثبتات والعلاقات (حسب المواصفات)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
10	نوعية الأجراس (حسب المواصفات)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
11	نوعية المضخات (إن وجدت)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
12	نوعية لوحات الكهرباء (في حالة مضخات الحريق)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
النتيجـــة: الدليل المصور		( ) مقبولة ( ) غير مقبولة و ترد للتعديل	
الاســـــم	التوقيع	التاريخ	

نموذج (1/4ــ4أ) مراجعة الصيانة لنظام المرشات التلقائية-الصيانة الأسبوعية

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظــات
1	هل يوجد تسرب في شبكة المرشـــات	( ) يوجـــد ( ) لا يوجـــد	
2	المسافة بين أعلى أرفف التخزين والمرشات صحيحة 1.0 م	( ) صحيحة ( ) خطـــأ	
3	جميع الصمامات في الوضع الصحيح لها من حيث دائماً مفتوحه أو دائماً مغلـــقه	( ) نعـــم ( ) لا	
4	مقاييس الضغط سليمة	( ) نعـــم ( ) لا	
5	غرفة المضخات نظيفة ولا تستعمل لأغراض أخرى	( ) نعـــم ( ) لا	
6	جميع مؤشرات لوحات التحكم للمضخات في الوضع الصحيح	( ) نعـــم ( ) لا	
7	مستوى المياه في الخزان مناسب	( ) نعـــم ( ) لا	
8	نقطة الدفع سليمة ولوحة الإرشاد موجودة	( ) نعـــم ( ) لا	
9	أجزاء الشبكة سليمة ومثبتة جيداً	( ) نعـــم ( ) لا	
10	لوحات التشغيل والصيانة في موضعها وسليمة	( ) نعـــم ( ) لا	
11	التيار الكهربائـــي موصل للمضخات واللوحات وفي حالة صحيحة	( ) نعـــم ( ) لا	
12	عند تشغيل النظام بفتح صمام التحكم (صمام الصرف):		
	(1) الجرس يعمل	( ) نعـــم ( ) لا	
	(2) الضغط ينخفض في مؤشرات الضغط	( ) نعـــم ( ) لا	
	(3) المضخات (في حالة وجود المضخات تعمل عند انخفاض الضغط عن المستوى المحدد)	( ) نعـــم ( ) لا	
	(4) عند عمل المضخات كانت درجة حرارتها مناسبة	( ) نعـــم ( ) لا	
	(5) عند عمل المضخات كان التسرب قليلاً	( ) نعـــم ( ) لا	
	(6) عند عمل المضخات كان الصوت مناسباً	( ) نعـــم ( ) لا	
13	عند فحـــص رؤوس المرشات كانت في حالة جيدة	( ) نعـــم ( ) لا	
14	رؤوس المرشات الاحتياطية ومفتاح التركيب موجودة	( ) نعـــم ( ) لا	

نموذج (1/4ـ4ب) مراجعة الصيانة لنظام المرشات التلقائية–الصيانة الشهرية

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظـــات
1	ما تم إجراؤه في الصيانة الأسبوعية		
2	هل تغير نوع النشاط في المبنى بدرجة تؤثر على درجة الخطورة للمرشات	( ) نعـــم ( ) لا	
3	هل تم عمل ديكورات أو قواطع تؤثر على أداء عمل المرشات	( ) نعـــم ( ) لا	
4	تشغيل المضخات (إن وجدت):		
	(1) هل لوحة التحكم ومؤشراتها في حالة مناسبة	( ) نعـــم ( ) لا	
	(2) التيار الكهربائي واصل إلى المضخات ولوحات الكهرباء بصورة جيدة	( ) نعـــم ( ) لا	
	(3) جميع الكبلات والأرضي، ومجرى الكبلات والوصلات في حالة جيدة	( ) نعـــم ( ) لا	
	(4) عند تشغيل المضخة لمدة 30 د المضخة تعمل بصورة مناسبة	( ) نعـــم ( ) لا	
	(5) في حالة مضخة الديزل، مستوى الديزل في الخزان مناسب	( ) نعـــم ( ) لا	
	(6) عند عمل مضخة الديزل لستة محاولات متتالية استجابت المضخة بصورة جيدة	( ) نعـــم ( ) لا	
	(7) الشاحن للبطاريات يعمل	( ) نعـــم ( ) لا	
5	توجد ملاحظات أخرى أو أعطال	( ) نعـــم ( ) لا	

نموذج (1/4ـــ4ج) مراجعة الصيانة لنظام المرشات التلقائية–الصيانة السنوية

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظـــات
1	ما تم إجراؤه في الصيانة شهرياً	( ) نعـــم ( ) لا	
2	تفريغ مياه الخزان واستبدالها وتنظيف مصدر المياه	( ) نعـــم ( ) لا	
3	تم فحص جميع أجزاء الشبكة وإنذار المرشات	( ) نعـــم ( ) لا	
4	مفتاح التدفق عند تشغيل المضخات يعمل بصورة جيدة وعند الضغوط المناسبة	( ) نعـــم ( ) لا	
5	المضخات أو الشبكة تحتاج إلى تغيير	( ) نعـــم ( ) لا	
6	ملاحظات أخرى		

البـــــاب الـــرابـــع

الفصـــــل الثانـــي

نظـــام الغمـــر المائي

1/2/4 عـــــام

1/1/2/4 تعريـــف

هو أحد الأنظمة الخاصة من نظام المرشـــات التلقائية وهو عبارة عن مجموعة من رؤوس المرشات المفتوحة، متصلة بشبكة من الأنابيب التي تُغذى بالمياه من مصدر مياه مناسب ويتم التحكم في تدفق المياه عبر هذه الرؤوس عن طريق صمام تلقائي سريع الفتح هو صمام الغمر المائي الذي يفتح عند تشغيل نظام إنذار الحريق (يعتمد على كاشفات الحريق أو كاشفات الغاز أو رؤوس مرشات تلقائية حرارية تركب في نفس المنطقة المراد حمايته)ا الصمام يندفع الماء من جميع الرؤوس بكثافة وسرعة وضغط تم تحديدهم مسبقاً للتعامل مع الحريق حسب الغرض المطلوب.

2/1/2/4 الغرض المطلوب من استخدام النظـــام

يستعمل هذا النظام للوصول إلى أحد الأغراض التالية أو أكثر أو كلها مجتمعة

(أ) إطفاء الحريق.

(ب) الوقاية من الحريق.

(ج) التحكم في الحريق.

(د) الحماية من التعرض للحرارة من حريق مجاور.

(هـــ) التبريد السطحي.

3/1/2/4 التطبيـــق

يمكن استعمال نظام الغمـــر المائي للحصول على أحد التأثيرات السابقة في المجالات التي يكون فيها الحريق المتوقع كثيفاً أو يحتاج إلى رد فعل سريع، وتكون هناك حاجة إلى رش كمية من المياه بصفة مستمرة وسريعة، ومن الممكن إضافة بعض المواد بتركيز محدد إلى الماء للحصول على تأثير أفضل ومن هذه المواد الرغوة انظر فصل أنظمة مكافحة الحريق بالرغوة (الباب الرابع ــ الفصل الثالث).
ومن المجالات التي يستخدم فيها نظام الغمـــر المائي هي:

(أ) المحولات الكهربائية.

(ب) محطات توليد القوى الكهربائية.

(ج) مصانع الأصباغ والمواد سريعة التطاير والاشتعال.

(د) خزانات السوائل القابلة للاشتعال والغازات المسالة والقابلة للاشتعال.

(هـــ) بعض مصانع المواد الكيميائية.

(و) مصانع المواد البلاستيكية.

(ز) مهبط الطائرات العمودية.

(ح) حظائر الطائرات.

(ط) الغلايات والمحركات التي تعمل بالوقود السائل والغازي **LNG**.

(ي) السيور المتحركة وعمليات المناولة.

(ك) مجموعات الكبلات والأنابيب وأجزاء المعدات ذات الخطورة.

(ل) الإنشاءات المعدنية.

(م) مخازن المواد الكيميائية.

(ن) للفصل بين مناطق الحريق المختلفة.

2/2/4 أنـــواع النظـــام

1/2/2/4 حسب سرعة الغمر

يحددها طبيعة الهدف المطلوب والغرض المطلوب حمايته.

(أ) نظام الغمر بسرعة عالية.

(ب) نظام الغمر بسرعة متوسطة.

2/2/2/4 حسب الوسيط المستخدم

(أ) نظام الغمر بالمياه فقط.

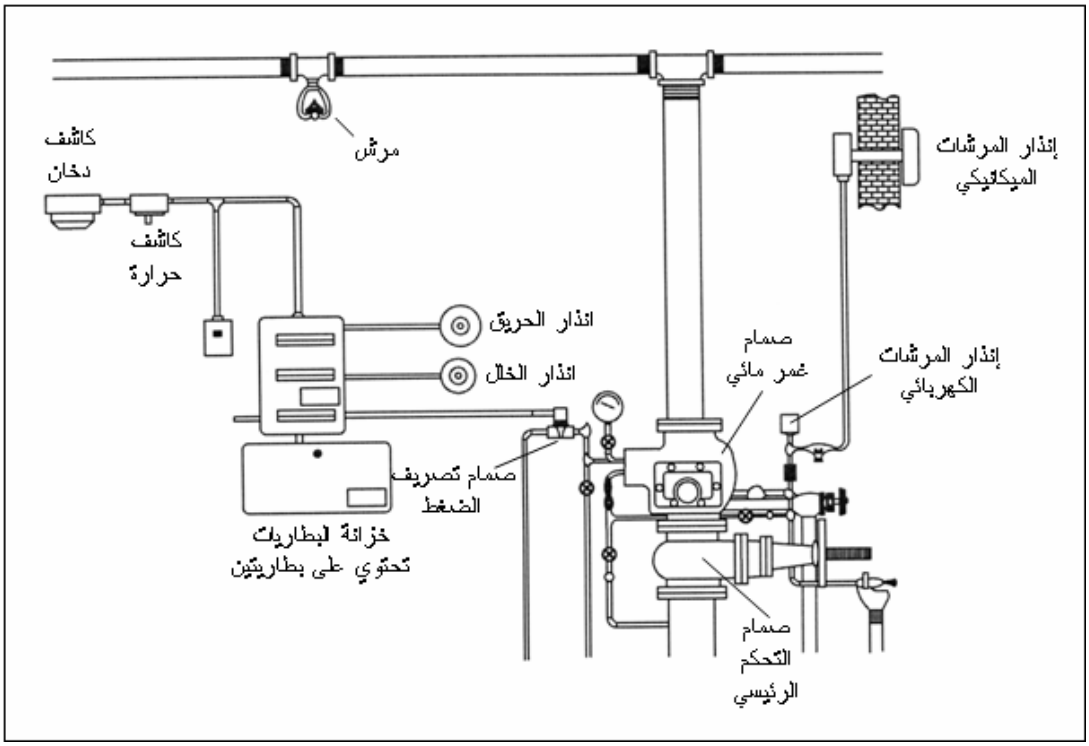
(ب) نظام الغمر بالمياه مع الرغوة أو مواد كيميائية أخرى.

3/2/2/4 حسب نوعية الإنذار والتشغيل

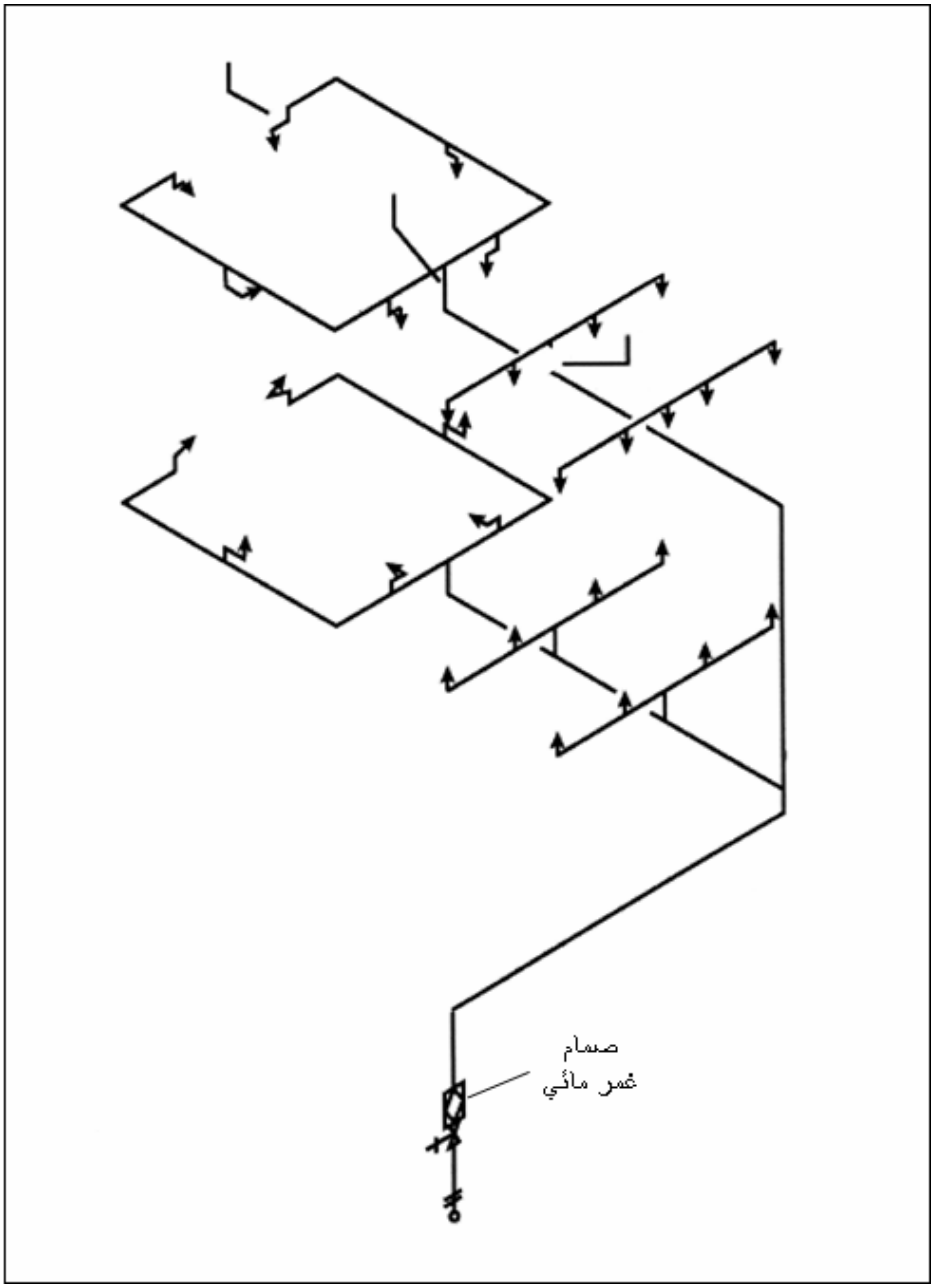
(أ) باستخدام كاشفات حريق إلكترونية (دخان، حرارة، غاز، لهب) شكل (2/4ـــ1).

(ب) باستخدام رؤوس مرشات مياه تلقائية (مملوءة بالمياه أو الهواء) شكل (2/4ـــ2).

(ج) باستخدام شبكة أنابيب دقيقة أو هوائية.



شكل (2/4ـــ1) استخدام كاشفات الحريق الالكترونية



شكل (2/4ـــ2) رؤوس مرشات مياه الغمر المائي

3/2/4 مكونات النظـــــام

يتكون النظام من الأجزاء الرئيسية التاليـــة:

1/3/2/4 مصـــدر الميـــاه

تطبق الشروط العامة لمصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول).

(أ) خزان مياه ومضخـــات

يجوز أن يكون مصدر المياه عبارة عن خزان ومضخات، إذا كان الخزان بسعة تكفي مدة التشغيل وتتوفر به إمكانية التعويض لكمية أخرى للمياه بسرعة وسهولة، وتكون المضخات بالسعة الكافية للتدفق (لا تقل عن 130% من التدفق المطلوب) والفترة الكافية لإعطاء الضغط اللازم لرش المياه (لا تقل عن 140% من الضغط الكلي للنظام) وتتكون من مضختين أحدهما كهربائية والأخرى تعمل بالديزل وتوفر كل منهمـــا على حده التدفق والضغط المطلوب بحيث تعتبر واحدة رئيسية، والأخرى احتياطية.

(ب) الخط الرئيسي للمدينة (الشبكة العامة للمياه)

يجوز أن يكون مصدر المياه للنظـــام من الشبكة العامة إذا كان هذا الخط من الكفاءة والفاعلية المطلوبة وبوجود شهادة من الجهة المسئولة عن هذا الخط تفيد بتأكيد ضمان كمية المياه المطلوبة والضغط اللازم للنظام في كل الأوقات.

(ج) خـــزان الضغـــط

يجوز استعمال خزان الضغط كمصدر للمياه في حالة الأنظمة الصغيرة والمتوسطة (وفقاً لتقدير جهة الاختصاص) وإذا كان التعويض الفوري لكمية المياه مؤكداً وبحيث لا يكون مصدر تغذية لأي نظام آخر خلاف الغمر المائي.

(د) خـــزان علـــوي

يجوز استعمال الخزان العلوي في حالة الأنظمة الصغيرة والمتوسطة وفقاً لشروط جهة الاختصاص، ويجب أن يكون بكفاءة من حيث الكمية والضغط المطلوبين للنظام.

(هـــ) نقطة الدفـــع

يجب تركيب هذه النقطة بعد صمام الغمر المائي مباشرة وتكون مزودة بصمام عدم الرجوع ويجب أن يكون لكـــل نظام نقطة أو أكثر حسب الحاجة في جميع الأحوال، يجب أن تركب على جميع أنظمة الغمر بكافة أنواع مصادر المياه.

2/3/2/4 مجموعـــة صمامـــات الغمـــر المائـــي

راجع مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول) وشكل (2/4ــ3)، تعتمد هذه المجموعة في تكوينها على وسائل التشغيل والإنذار وتتكون عادةً من التالي:

(أ) صمام الغمر المائي

وهو الصمام الرئيسي في المجموعـــة وهو صمام سريع الفتح على شكل صمام عدم رجوع مع صمام بوابة ويكون من أحد الأنواع المعتمدة والمصنعة خصيصاً لهذا الغرض، ويكون من الأنواع التي تعمل تلقائياً ويدوياً.

(ب) صمام التحكـــم (العـــزل)

يركب على خط الإمداد قبل صمام الغمر المائي ويكون من نوع بوابة ومن الأنواع المعتمدة.

(ج) صمامـــات العـــزل الفرعيـــة

يركب العدد اللازم منها على الخطوط الفرعية.

(د) مقاييس الضغـــط

تركب في أعلى وأسفل صمام الغمر المائي وعلى خطوط التشغيل و خطوط الهواء و خطوط المياه الفرعية.

(هـــ) صمامـــات الصرف

تركب على خط الصرف الرئيسي وخط الماء الفرعي.

(و) صمامات تخفيض وتخفيف الضغط

تركب على خط الهواء الفرعي.

(ز) جرس الإنـــذار

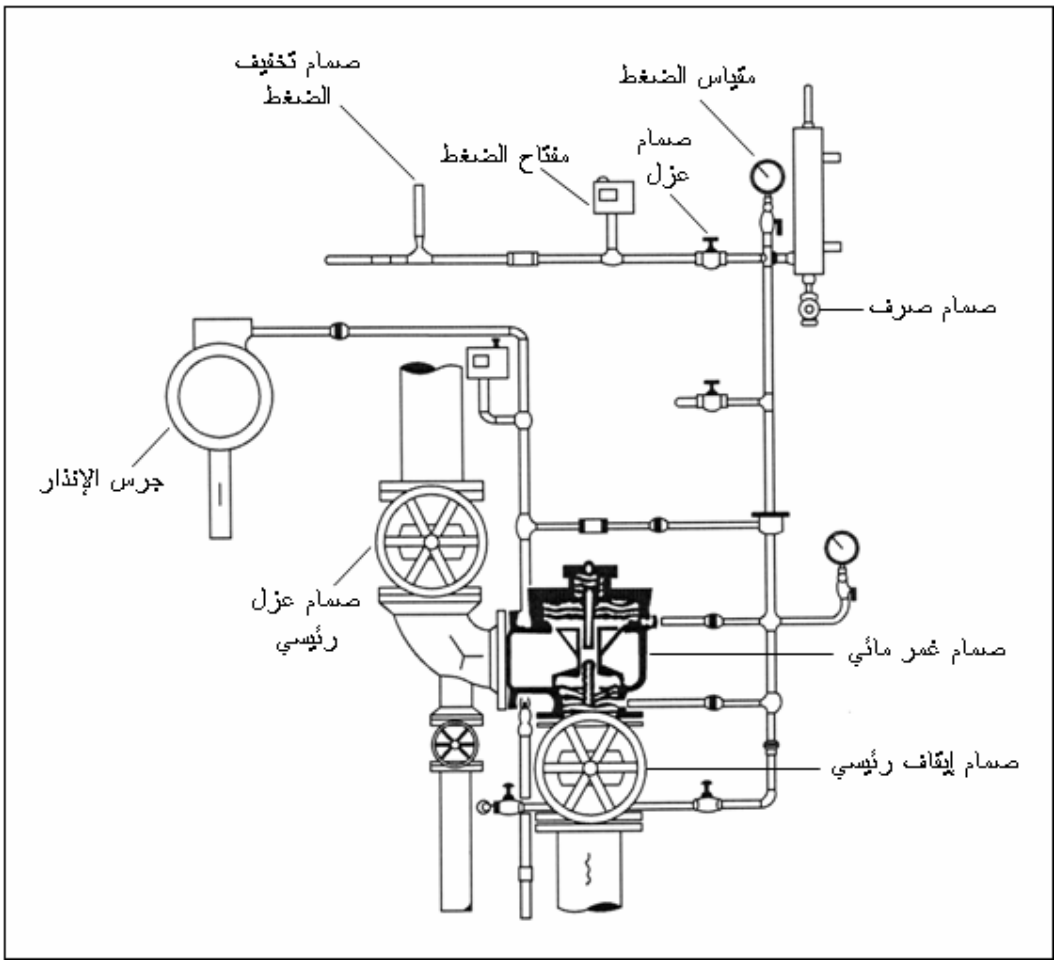
يركب على أحد الفروع بعد صمام الغمر المائي.

(ح) مفتاح الضغـــط

يتصل بأعلى صمام الغمر المائي وآخر على خط الهواء أو الماء (للتشغيل).

(طـــ) الوصلات

الخاصة بتوصيل المجموعة.



شكل (2/4ـ3) مجموعـــة صمامـــات الغمـــر المائـــي

3/3/2/4 شبكـــة الأنابيـــب

(أ) الأنابيب وتكون بالأقطار المطلوبة ومن مواد مقاومة للصدأ مثل الصلب غير القابل للصدأ أو الصلب المجلفن وتكون من الأنواع المعتمدة والمناسبة لهذا النظام من حيث الضغط والعوامل الجوية.

(ب) الوصلات والصمامات والعلاقات والمثبتات، تكون من الأنواع المعتمدة، وتكون الوصلات الميكانيكية للأقطار أكبر من 65 مم.

4/3/2/4 رؤوس المرشـــات

تكون من الأنواع المعتمدة والمصنعة خصيصاً لهذا الغرض وتحدد أقطارها وأشكالها تبعاً للتصميم المطلوب. وتكون من مواد مقاومة للصدأ مثل الصلب غير القابل للصدأ أو مطلية بالكروم، راجع نظام مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول).

5/3/2/4 منظومـــة التشغيـــل والإنـــذار

(أ) باستخدام كاشفات حريق إلكترونية (الباب الخامس ــ الفصل الأول) وتكون إما كاشفات حرارة أو غازية (محددة لغاز معين) أو كاشفات دخان وتكون الكاشفات موزعة على المكـــان حسب التصميم وموصلة بالأسلاك المناسبة إلى اللوحة الرئيسية للإنذار والتحكم والتي تتصل بدورها بصمام الغمر المائي عن طريق ملف لولبي أو أي وسيلة تشغيل أخرى.

(ب) رؤوس مرشات تلقائية من الأنواع الحرارية (ذات الفقاعة الزجاجية) والتي تتصل إما بشبكة أنابيب مملوءة بالهواء (عن طريق ضاغط) والشبكة موصلة بمفتاح التشغيل ولوحة التحكم والإنذار أو تكون مملوءة بالمياه عن طريق صمام تحكم وإنذار مستقل من مصدر المياه وموصل بلوحة التشغيل والتحكم.

(ج) شبكة من الأنابيب الدقيقة ذات معامل تمدد معين وتكون مملوءة بالهواء أو غاز آخر ومتصلة بلوحة الإنذار والتحكم وتكون هذه الأنابيب إما من سبيكة النحاس والكروم أو الصلب غير قابل للصدأ.

6/3/2/4 لوحـــة التشغيـــل والإنـــذار (التحكـــم)

ويكون لكل نظام غمر مائي لوحة للتشغيل والتحكم يتحدد شكلها حسب طريقة التشغيل المستخدمة وتتصل هذه اللوحة بلوحة الإنذار الرئيسية والأجراس ووسائل الإنذار المرئية والمسموعة ويتوفر بها المقاييس والمصابيح التي تدل على انخفاض مستوى المياه أو الهواء أو انخفاض الضغط وإذا كان النظام يعمل أو لا يعمل وحالة وجود أعطال وسلامة التوصيلات الكهربائية وما يتطلبه النظام من وسائل إيضاح أخرى.

7/3/2/4 وسيلة التشغيل اليدوية

تكون هذه الوسيلة إما مفتاح كهربائي أو أي وسيلة تشغيل يدوية أخرى معتمدة ومناسبة للنظام موصلة بلوحة التحكم وتعمل على فتح صمام الغمر المائي عند تشغيلها وتكون على بعد لا يقل عن 5 م من الغرض المطلوب حمايته.

4/2/4 مبـــادئ التصميـــم

يحتاج هذا النظام إلى عناية خاصة ودقة في خطوات التصميم كذلك يعتمد على خبرات مطبقة وأنظمة عالمية مضمونة وخطوات التصميم هي:

1/4/2/4 المخططات والوثائق المطلوبة

(أ) يجب تقديم المخططات التصميمية التي توضح المساقط الأفقية والرأسية والمقاطع التي توضح الارتفاع والأجزاء الداخلية للمنشأة أو المنطقة المراد حمايتها.

(ب) يجب تقديم تقرير فني يوضح طبيعة النشاط القائم والمواد الموجودة ومدى تأثرها بالمياه ودرجة الخطورة والاحتياطات الوقائية من الحواجز المانعة للحريق وتقسيمات وخلافه.

(ج) يجب تقديم معلومات كاملة عن مصدر المياه من حيث الكفاءة والسعة والضغط المتوفر وملحقات التشغيل لهذا المصدر.

(د) يجب تقديم المعلومات المطلوبة لغرض استعمال النظام إذا كان لإطفاء الحريق أو التبريد أو الوقاية أو الفصل بين مناطق الحريق أو أكثر من سبب.

(هـــ) يجب تقديم مخطـــط هيكلي لشبكة الغمر المائي من أنابيب وصمامات ووسائل إنذار وتشغيل النظام ونقاط التشغيل اليدوية ونقطة الدفع.

(و) يجب تقديم مقاطع تبين ارتفاع رؤوس المرشات وبعدها عن المنشأة أو المنطقة المراد حمايتها ونقاط الاتصال ونقاط التشغيل واتجاهات وزوايا الرش.

2/4/2/4 الحسابات الهيدروليكية

(أ) تحدد الفترة الزمنية اللازمـــة لرش المياه بعد تحديد الغرض من الرش (وتضرب في معامل تصميم لضمان عدم عودة الاشتعال).

(ب) تحدد كثافة المياه بمعدل يكفي لأداء الغرض (حسب نوع الخطورة) لوحدة المساحة في الدقيقة وهو من 11.0 ل/د/م^2 للمواد الصلبة والسوائل الثقيلة إلى 25.0 ل/د/م^2 للسوائل القابلة للاشتعال راجع فصل نظام مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول) حسب الغرض المطلوب حمايته.

(ج) تحدد الكمية اللازمة من المياه لأداء النظام والمطلوب توفرها في مصدر المياه.

(د) تحدد كمية المياه المتدفقة من المرش وعدد المرشات وقطر وشكل رأس المرش.

(هـــ) يحدد الثابت **K** لكل من المرشات والأنابيب وأجزاء الشبكة.

(و) يحدد ارتفاع رؤوس المرشات والأنابيب.

(ز) يحدد الضغط المطلوب لإجراء الرش(بعد تحديد السرعة المطلوبة للنظام) والضغط المطلوب للمياه عند رأس المرش.

(ح) يتم حساب فاقد الضغط في شبكة الأنابيب، حسب إحدى الطرق المعتمدة في **NFPA** أو **LPC** أو أي نظام دولي معتمد، بعد تحديد أقطار الأنابيب وتوزيع رؤوس المرشات.

(طـــ) يتم حساب الضغط الكلي المطلوب عند مصدر المياه (وهو حاصل جمع الضغط اللازم لارتفاع رؤوس المرشات مضروب في معامل تصحيح).

(ي) يحدد ضغط السرعة والضغط المتبقي للنظام عند مصدر المياه و رؤوس المرشات وصمام الغمر المائي.

(ك) عند إجراء الحسابات تراعى النقاط التالية

(1) يجب أن تبدأ الحسابات عند أبعد رأس عن مصدر المياه مع اعتبار ضغط السرعة الكافي والضغط العادي المتاح لدفع المياه من الرأس المذكورة.

(2) يتم حساب فاقد الضغط في الملحقات عند تغيير الاتجاه في مسار الأنبوب فقط ولا يحسب الفاقد في الملحقات في نفس اتجاه الأنبوب.

(3) يتم حساب فاقد الضغط في المخفضات على أساس القطر الأصغر.

(4) من الممكن أن تكون الشبكة على شكل حلقة لتقسيم التدفق من الجهتين لتقليل فاقد الاحتكاك.

(5) يتم حساب فاقد الضغط لكل أجزاء الشبكة كل على حده وأخذها في الاعتبار عند عمل الحساب الهيدروليكي.

(6) يجب ألا يقل ضغـــط المياه عند الصمام عــن 3.4 بار لتفادي تأثير الطرق المائي، ويجب ألا يزيد عن 5 بار لنظام السرعة العالية.

(7) تستخدم الرؤوس للنظام ذي السرعة العالية لتكوين مخروط مملوء ويجب ملاحظة أن السرعة العالية تؤثر على حجم جزئيات الماء وبعد المسافة التي يصل إليها، ولذا يستخدم في المحولات وأنظمة الحماية للسوائل التي تكون درجة التطاير لها في حدود 66 °م وأكثر.

(8) تستخدم الرؤوس للنظام ذي السرعة المتوسطة لإعطاء الرش شكل أسطواني وفي بعض أنواع الرؤوس يتم إعطاء المياه حركة دائرية بواسطة مسار حلزوني وتستخدم هذه الرؤوس في تبريد خزانات السوائل التي تقل درجة التطاير لها عن 66°م.

(9) يستخدم العاكس في رؤوس المرشات عند الحاجة إلى تصميم يعطي المياه شكل مخروط محدد الزوايا لمسافة قريبة.

(10) في نظام السرعة المتوسطة لا يقل الضغط عند رأس المرش عن 1.4 بار ولا يزيد عن 3.5 بار.

(11) تكون زوايا الرش من 40 درجة إلى 180 درجة وقطر الفتحة من 5 مم إلى 13 مم للسرعة العالية والمتوسطة.

(12) المدة اللازمة لإطفـــاء حريق المولدات والمحولات والأجزاء الصناعية يكون في حـــدود 20 د، وفي حالة التبريد باستخدام السرعة المتوسطة تكون المدة اللازمة في حدود 90 د.

(13) يجب الأخذ في الاعتبار زيادة الكثافة كلما زادت درجة التطاير للسوائل القابلة للاشتعال عند حمايتها.

(14) لتعيين المساحة اللازمة لتغطية الحريق راجع **NFPA-15**.

3/4/2/4 الحـــالات الخاصـــة لتطبيـــق النظـــام

(أ) متطلبات عامة

(1) عند تصميم نظام الغمر المائي يراعى الدقة والحساسية المطلوبة لهذا النظام ويجب تحديد الخطوات الضرورية للتصميم واختلاف التصميم باختلاف العملية المراد أداؤها حسب طبيعة الغرض المراد حمايته أو وقايته من الحريق.

(2) يجب اتخاذ العناية التامة عند اختيار المرش المناسب من حيث زوايا خروج الماء والسرعة المطلوبة وبعد رأس المرش عن الغرض واتجاه الرش.

(3) يجب التحكم في مسار المياه وحجم جزيئات الماء تبعاً للسرعة وشكل مخروط رأس المرش وضغط المياه.

(4) يجب أن تكون كمية المياه والضغط كافيين لتشغيل النظام في أسوأ الظروف مع اعتبار تأثير أي نظام آخر متوقع تشغيله في نفس الوقت لأداء هدف آخر لنفس الغرض المطلوب حمايته (فوهات مياه للتـــــبريد أو الإطفـــــاء أو أي نظام مياه آخر إن وجد).

(5) يجب أن تكون هناك كمية احتياطية من المياه تكفي للتشغيل مرة أخرى دون الانتظار للتعويض.

(6) يتم حماية الأجزاء المعرضة للحريق بالرش بالمياه مباشرة على الأجزاء الإنشائية أو المعدات المطلوب تقليل تأثير انتقال الحرارة إليها وتعتبر الستارة المائية أقل تأثيرا من الرش المباشر، ولكن في بعض الحالات تكون إحدى الوسائل المطلوبة كنوع من الفواصل لعمل مناطق حريق منفصلة ويجب الأخذ في الاعتبار تأثير الرياح وكفاءة الصرف.

(7) في حالة وجود أنظمة متعددة متجاورة لنظام الغمر المائي لمساحات كبيرة، ليس من الضروري أن يكون معدل المياه هو مجموع المعدل لهذه الأنظمة بل تؤخذ منطقة واحدة والمنطقتين المجاورتين بحيث يكون التدفق المطلوب هو اللازم لهذه المناطق الثلاث ويؤخذ أكبر معدل لثلاث مناطق متجاورة ويكون الضغط هو أعلى ضغط مطلوب لمنطقة من المناطق مع تركيب وسائل تنظيم الضغط اللازمة ووسائل التوجيه والتحكم للصمامات الخاصة بالأنظمة.

(8) يراعى عند استعمال نظام الغمر المائي مع السوائل القابلة للاشتعـــال (بغرض إخماد الحريق) خواص السائل من حيث ضغط البخار ونقطة التطاير واللزوجة والكثافة والتفاعل مع المياه.

(9) يمكن تقليل كمية المياه في حالة المواد المعزولة مثل الكبلات والأماكن التي تتطلب حماية من الحرارة للأسطح المعرضة للحريق.

(10) يجب ألا يزيد تدفق المياه للغمر المائي لأي نظام منفرد عن 11350 ل/د.

(11) عند حماية الأسطح المقابلة يجب التركيز على الجوانب السفلية للمنشآت ذات الارتفاع العالي من 9.0 إلى 12.0 م.

(ب) حمايـــة الكبلات وحواملهـــا

(1) يصمم النظام بحيث توجه المياه مباشرة على حوامل الكبلات أو مجموعة الكبلات عند كثافة لا تقل عن 7.0 ل/د/م^2 على المستوى الرأسي أو الأفقي حسب وضع الكبلات.

(2) تصمم الأنظمة بحيث تعمل لمدة طويلة (أكثر من ساعة) للتحكم في احتراق المواد المنصهرة المتساقطة.

(3) تصمم الرؤوس بحيث تشكل اندفاع مائي مباشر على مصدر الحريق المحتمل (الوصلات ونهايات الكبلات) وكذلك على الأماكن المجاورة التي يحتمل أن تتساقط عليها البقايا المنصهرة.

(4) تكون كثافة الرش على الأماكن المجاورة والمحتمل تساقط المواد المنصهرة عليها 5.0 ل/د/م^2.

(5) تكون أنظمة إنذار الحريق من الأنواع بالغة الحساسية لبدء الاشتعال البطيء.

(6) راجع **NFPA** في حالة المستويات المتعددة، للكبلات وحواملها.

(ج) حماية الأسطح من التعرض للحريق

(1) تحدد المدة اللازمة للتبريد حسب حجم الحريق المتوقع ودرجة الخطورة.

(2) يحدد الزمن اللازم للتشغيل في حدود 30 ث من بدء عمل الإنذار.

(3) في حالة الإنشاءات الحـــديدية الأفقية تكون المرشـــات على مسافة لا تزيد عن 3.0 م عن بعضهـــا وتكون كثافة الرش بمعدل لا يقل عن 5.0 ل/د/م^2 على الأسطح.

(4) في حالة الإنشاءات الحديدية الرأسية تكون المرشـــات على بعد لا يزيد عن 3.0 م ويكون الرش بمعدل لا يقل عن 12.0 ل/د/م^2 .

(5) في حالة الأنابيب والقنوات: يكون الرش على المستوى الأفقي بمعدل لا يقل عن 12.0 ل/د/م^2 ويكون الرش على الجوانب السفلية.

(6) تضاف رؤوس مرشـــات إذا كان هناك أكثر من مستـــوى واحد ولا يقل معـــدل الرش عن 7 ل/د/م^2 للمستويات الأخرى. يجب ألا تبعد رؤوس المرشـــات عن الأنابيـــب أكثر من 0.8 م من الأسفل.

(د) حماية المحـــولات الكهربائيـــة

(1) تكون الحماية شاملة ومباشرة على جميع الأجزاء والأسطح (عدا الأسطح السفلية المواجهة للأرضية).

(2) يكون الرش بكثافة لا تقل عن 12 ل/د/م^2 للمساحة المعرضة من أجزاء الغلاف القائمة ولا تقل عن 7 ل/د/م^2 للمساحة الداخلية وغير المعرضة وتضاف رؤوس إضافية لأجزاء مستقلة كخزن الزيت والمضخة والفراغ بين المشعات إذا زاد عن 300 مم.

(3) يجب ألا تمرر أنابيب نظام الغمر المائي فوق خزان الزيت مباشرة.

(هـ) حمايـــة الســـيور المتحركـــة

(1) لوحدة التشغيل يكون الرش لحماية الأجزاء الدوارة والبكرات ووحدات الزيت الهيدروليكية بكثافة لا تقل عن 12 ل/د/م^2 وتوجه رؤوس المرشات على السطح المعرض للحريق والأجزاء الإنشائية.

(2) لحماية السير نفسه يكون الرش على السطح العلوي القادم والسطح السفلي للجزء الراجع وتكون كثافة الرش بمعدل 12 ل/د/م^2.

(3) يكون الرش على القطاعات الأولى من الأجزاء الإنشائية والكبلات الداخلية والركائز والمثبتات وأماكن التحويل والأنفاق التي يمر منها السير بنفس المعدل السابق.

(و) الحماية من الانفجار والحريق لأنظمة الغاز وما شابه

(1) يكون النظام مصمم للحماية من اللهب لإعطاء الوقت الكافي لنقل المواد الخطرة.

(2) يكون الرش بمعدل مناسب حسب الخبرة والقيمة الحرارية المتوقعة للمواد عند احتراقها ويكون في حدود 30 ل/د/م^2 للمساحة المحمية.

(3) يكون نوع وحجم رؤوس المرشات لإعطاء كثافة للمساحة التي قد يتسرب منها بخار الغاز بسرعة كافية للترطيب السريع عند أقل مستوى من الاشتعال.

(4) توجه الرؤوس بحيث تغطى أي مصدر محتمل للتسرب مثل الشفات والوصلات المرنة والصمامات والخزانات.

(ز) حماية خزانـــات الوقـــود السائل

(1) يستخدم نظام السرعة المتوسطة لتبريد خزانات الوقود السائل التي تقل درجة التطـــاير لها عن 66 ^{o}م.

(2) الخزانات الأسطوانية على المستوي الأفقي (الخزانات ذات التهوية) يكون المرش بفتحة لا تقل عن 6 مم والضغط لا يقل عن 1.4 بار ولا يزيد عن 3.5 بار وتكون زاوية الرش من 60 إلى 125 درجة ، وتكون الكاشفات على شكل مرشات تلقائية وتكون كثافة الرش 12.0 ل/د/م^2 وتعمل وسائل تهوية الخزان على حفظ الضغط بمعدل يتناسب مع الحرارة المنبعثة من الحريق إلى الخزان بمعدل 3410 وات/م^2، وإذا لم يمكن الوصول إلى هذه الحالة يجب حساب معدل التهوية بحيث يعطى الحالة المطلوبة لحفظ الضغط.

(3) تكون القيمة الحرارية (للتبريد) في حدود 18930 وات/م^2 ومنها تحسب كمية المياه اللازمة لامتصاص هذه الحرارة إلى حد معين بحيث لا تزيد الحرارة عن 250 ^{o}م.

(4) في حالة الخزانات ذات الأسطح المائلة أو الرأسية تكون الكثافة 12 ل/د/م^2 (للسطح غير المعزول وللجوانب السفلية).

(5) لا تزيد المسـافة بين المرشـات في حـالة الأسطح المائلة والرأسـية عن 4.0 م كما هو موضح في شكل (2/4ـــ4).

(6) يجب أخذ المسافة الأفقية التي يستغرقها الرش في الاعتبار ويجب إضافة مرشـات حول صمام تخفيض الضغط وصمام الإمداد وأنابيب الإمداد.

(7) يتم رش قمة الخزان بالمياه حول الجوانب العليا من الداخل أو الخارج بمعدل 5 ل/د/م^2.

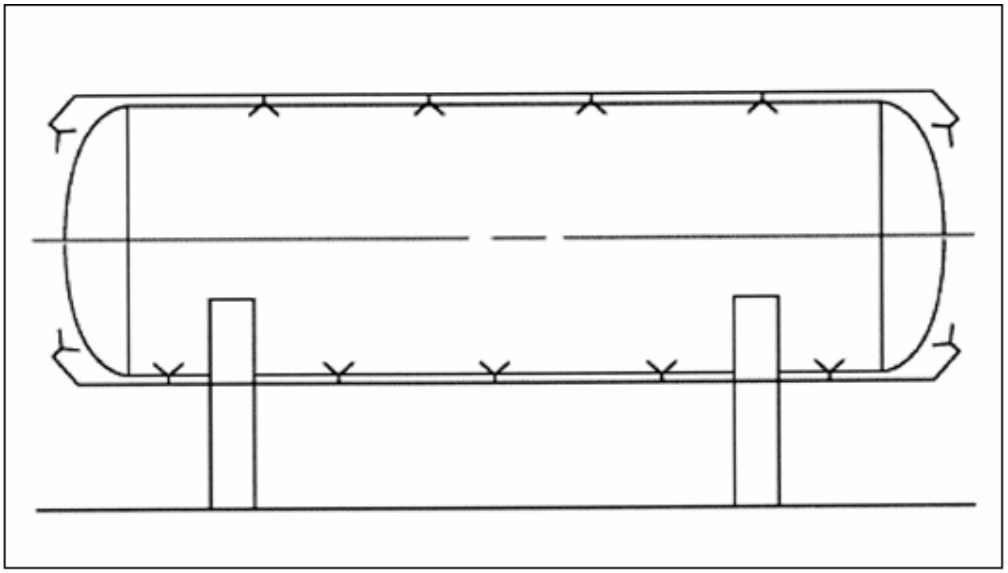
(8) لا تؤخذ الأسطح تحت الخزان في الاعتبار وتعتبر مبللة عند تساقط المياه.

(9) عند وجود مستويات (أرصفة للخزانات) تضاف رؤوس مرشـات تحت كل مستوى.

(10) تكون الكثافة للمنشآت المعدنية حول الخزان بمعدل 10 ل/د/م^2.

(11) تستخدم مرشات من الأنواع التي ترش إلى أعلى وإلى أسفل إذا زاد الارتفاع عن 13.0 م.

(12) إذا زاد ارتفاع السقف أو الرصيف عن المعدات المحمية عن 5.0 م، تضاف رؤوس مرشات في مستوى آخر وتضاف كاشفات دخان.



شكل (2/4ـــ4) حماية خزانـــات الوقـــود السائل

(ح) حماية الخزانات الكروية للغازات المسالة

غاز البترول ــ البيوتان ــ البروبان وما شابه، شكل (2/4ــ5) راجع (نظام الوقاية من الحريق ــ الجزء الرابع بشأن الشروط التطبيقية للمواد الخطرة).

(1) تكون الكثافة لجميع الأسطح في حدود 12 ل/د/م^2 وكذلك نفس المعدل لنقاط الارتكاز والأنابيب والمنشآت المعدنية.

(2) تستخدم السرعة المتوسطة للرش وتكون فتحة المرش بقطر 6.0 مم.

(3) يكون الضغط عند المرش بين 1.4 إلى 3.5 بار.

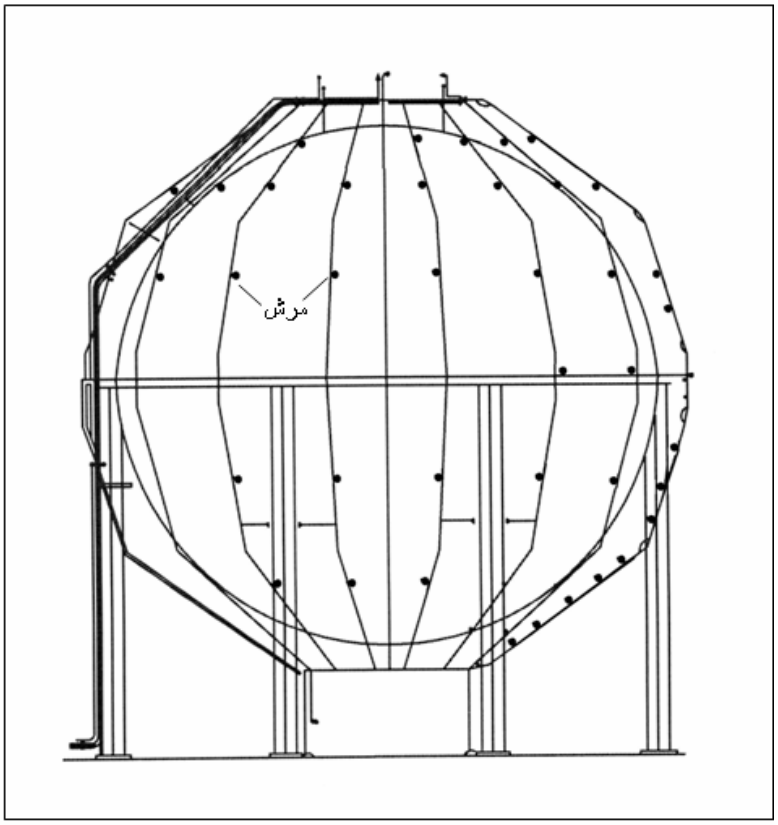
(4) تكون زاوية المخروط بين 60 إلى 125 درجة.

(5) يفضل استخدام رؤوس مرشات مياه تلقائية ككاشفات حريق مع نظام هواء مضغوط ويكون توزيع الرؤوس في ثلاث مستويات بمسافات لا تزيد عن 2.5 م عن بعضها و وضع رأسين فوق القمة بقرب صمام تنفيس الهواء أو صمام تخفيف الضغط.

(6) لا تزيد المسافة بين المرش والخزان عن 650 مم، انظر شكل (2/4ــ5).

(7) يجب أخذ الاحتياطات لتبريد تأثير الحرارة الشمسية على الخزان بوضع مظلات قريبة من السطح.

(8) تستخدم المنحنيات والجداول والأشكال في التصميم حسب المواصفات الدولية لتحديد الطريقة المناسبة لتوزيع المرشات والمساحات بين المرشات حسب قطر الخزان وزاوية الرش وفتحة المرش.



شكل (2/4ــ5) حماية الخزانات الكروية للغازات المسالة

(ط) حماية الغلايات والمحركات التي تعمل بالوقود السائل LNG

(1) إذا كان الوقود له درجة تطاير أقل من 66 °م تستخدم سرعة الرش المتوسطة ويكون أقل ضغط للمياه عند المرش في حدود 1.4 بار.

(2) إذا كان الوقود له درجة تطاير أكبر من 66 °م تستخدم سرعة الرش العالية ويكون أقل ضغط للمياه عند المرش في حدود 3.5 بار.

(3) تشمل المساحة المحمية منطقة التشغيل للأجهزة المراد حمايتها و لمسافة 3.5 م حول المكان أو إلى الحائط أيهما أقرب.

(4) يجب تعيين زاوية الرش لكمية المياه المطلوبة لإعطاء كثافة 25 ل/د/م^2 (راجع جداول المواصفات الدولية المعتمدة).

(5) يجب وضع كاشفات الحريق على مساحـــة لا تزيد عن 3 م من موضع الخطورة ولا تزيد عن 1.5 م من الحائط ويجب أن يركب الكاشف فوق كل نقطة متوقع حدوث حريق بها.

(6) يجب أن يكون صرف المياه بكفاءة لتستوعب المياه والوقود المتسرب خلال فترة الرش.

(7) في حالة وجود خزان وقود يومي أو أسبوعي قريب من الأجهزة المراد حمايتها (وإذا كان عمق الخزان أكبر من 300 مم يجب وضع حماية منفصلة لهذا الخزان بمسافة لا تقل عن 3.5 م حول الخزان).

(8) يفضل أن تكون رؤوس المرشات من الأنواع ذات الغطاء.

(9) الحد الأقصى لطول المنطقة المحمية بنظام واحد لا يزيد عن 45 م.

(10) تُحمى الأجزاء الحساسة من رش المياه بوضع مظلة خاصة.

(ي) الفصل بين مناطق الحريق في حالة خزانات الوقـــود

راجع (نظام الوقاية من الحريق ــ الجزء الرابع بشأن الشروط التطبيقية للمواد الخطرة) و المواصفات الدولية المعتمدة.

(1) يكون الفصل بين المناطق في حالة خزانات الوقود بإحدى الطرق التالية أو أكثر (ويكـــون اختيار أحد الوسائل حسب نوع الخطورة والفراغ المتاح ونوع الحماية المطلوبة)

1ــ الفراغ المناسب بين الخزانات.

2 ــ الحواجز من مواد مقاومة للحريق وبارتفاع مناسب.

3 ــ الصرف داخل حوض (حيز محدد).

4 ــ الصرف الخاص داخل مجاري و أنفاق وما شابه.

(2) يجب الأخذ في الاعتبار إمكانية تدفق السائل قبل وأثناء عملية رش المياه.

(3) يجب التأكد من تنفيذ الشروط التالية لعمل الصرف المناسب

1ــ أن تكون كمية المياه المتدفقة في أعلى معدل لها مع اعتبار أي وسائل مكافحة أخرى (خراطيم، فوهات).

2 ــ وجود مياه سطحية إضافة إلى مياه التبريد.

3 ــ كمية الوقود أو السائل المحتمل صرفها.

4/4/2/4 تصميم نظـــام الإنذار والتحكـــم والتشغيل

راجع فصل أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

(أ) تنقسم وسائل الإنذار للنظام إلى نوعين

(1) نظام إلكتروني يعتمد على كاشفات الحريق أو الغازات توصل بلوحة الإنذار وتعمل على إعطاء إشارة لتشغيل النظام وتشغيل أجراس كهربائية وإشارات ضوئية، شكل (2/4ــ1).

(2) نظام ميكانيكي أو هوائي يعتمد على مرشات تلقائية حرارية (ذات الفقاعة الزجاجية) معبأة بالهواء أو الغاز أو المياه وتعمل على فتح الصمام وتشغيل النظام عند انخفاض الضغط (بعد كسر الفقاعة الزجاجية) وتشمل أجراس هيدروليكية أو كهربائية.

(ب) يكون اختيار هذه الأجهزة بالأخذ في الاعتبار المؤثرات الخارجية والعوامل الجوية وطبيعة الخطورة وكذلك عملية التفاعل مع الحريق أو الحماية والمؤثرات الميكانيكية للمعدات أو المنشأة ومدى الاستجابة المطلوبة وزمنها وسرعة تشغيل النظام.

(ج) يستعمل النوع المناسب من الكاشفات وأدوات التشغيل للأداء في وقت الاستجابة المناسب ويجب ألا يزيد عن 20 ث.

(د) يجب أن يتوافر للنظام لوحة إنذار وتحكم رئيسية وفي حالة عدم تواجدها توصل لوحة الإنذار الموضعية إلى مركز الإطفاء مباشرة أو إلى مكان المراقبة الرئيسية للمنشأة.

(هـــ) يجب أن يعمل نظام الإنذار على فصل الطاقة الكهربائية عن أجزاء المنشأة المحمية بنظام الغمر المائي.

(و) يتم معايرة كاشفات الحريق للغاز من 0 ــ 100 °م لحد الانفجار الأدنى **LEL** وذلك للغاز المتوقع تسربه أو تكوينه نتيجة تفاعل كيميائي.

(ز) يجب تزويد كل كاشف للحريق وكل كاشف للغاز بطريقتين للإنذار إحداهما ضوئية والأخرى مسموعة. وأن تكون استجـــابة الوسيلة الضوئية عند درجة بين 10 ــ 25 % من حد الانفجار الأدنى والأخرى الصوتية تعمل عند درجة بين 25 ــ 65 % من حد الانفجار الأدنى وذلك عند تحليل الإنذار ليعمل بصورة مستمرة.

(ح) يجب ألا تركب كاشفات الغاز بطريقة التوالي.

(ط) عند استخدام كاشفات حريق الغاز بطريقة القنوات المتعددة يجب أن يكون لكل قناة إمكانية التحليل اللحظي وأن تظهر نتيجة الإنذار أو فصل الطاقة على لوحة التحكم، ويجب أن يكون لكل نظام

غمر مائي يعمل بهذه الطريقة نظام مستقل من أنظمة القنوات المتعددة مع لوحة التحكم الخاصة به.

(ي) يجب أن تحدد مسافات ومواقع الكاشفات حسب توصيات الجهة المصنعة ومع مراعاة التالي:

(1) الكاشفات المعرضة للجو الخارجي يجب أن تركب على مسافات أقل من المسافة التي تركب بها داخل المنشأة.

(2) يمكن استخدام الكاشفات محدودة الغرض على أن تكون معتمدة ومفحوصة على أساس هذا الغرض.

(3) يجب أن تكون الكاشفات حول منطقة الخطورة ويكون مجال عملها لمنطقة محددة رأسياً بمسافة لا تزيد عن ارتفاع طابق واحد فوق المعدات أو الغرض المطلوب.

(4) يجب الأخذ في الاعتبار وجود الكاشفات تحت الأرض وفوق السقف المستعار إذا كانت مسطحة وصلبة كأنها داخل الغرفة وذلك في حالة وجود فتحات في الأرض أو السقف المستعار.

(5) تحدد أماكن الكاشفات في مستوى منخفض إذا كان الغاز المتوقع تسربه أثقل من الهواء وتركب في مستوى أعلى إذا كان الغاز أخف من الهواء.

(ك) عند استخدام مرشات المياه التلقائية (ذات الفقاعة الزجاجية) كنوع من الكاشفات لتشغيل النظام يجب أن يكون توزيعها على مسافات أقل من المعمول بها لحماية الأغراض بنظام المرشات التلقائية لزيادة التأكيد على سرعة عمل المرشات.

(ل) لا تقل حساسية كاشفـــات الحريق عن 30 °م فوق أعلى درجة حرارة للطقس في مكان النظام في الأوقات العادية.

(م) إذا زاد الارتفاع للسقف أو الرصيف عن 5.0 م من المعدات المحمية، يجب إضافة مستوى آخر من كاشفات الحريق.

(ن) المساحة القصوى التي يغطيها الكاشف لا تزيد عن 12.0 م^2 أو حسب ما تحدده الجهة المصنعة.

(س) المسافة بين الكاشفات لا تزيد عن 4.0 م ومن الحوائط والجدران لا تزيد عن 2 م وذلك داخل المنشآت.

(ع) المسافة بين الكاشفات لا تقل عن 2.5 م والمساحة لا تزيد عن 6.25 م^2 للكاشف وذلك خارج المنشآت.

(ف) في حالة الخزانات يجب أن تغطى الكاشفات ملحقات الخزان المتوقع تسرب السائل أو الغاز منها وعلى أغطية غرف التفتيش والأنابيب والصمامات وذلك إذا زادت المسافة بين الخزان والكاشف عن 1.0 م.

(ص) أنظمـــة فائقـــة الســـرعة **USS**

(1) يستخدم هذا النظام في الأماكن ذات الطبيعة الخاصة مثل العمليات الكيميائية الحساسة وبعض العمليات الصناعية ذات الخطورة العالية والتي يكون الجو فيها مملوء بالأكسجين.

(2) يكون نظام الإنذار بالغ الدقة والسرعة في التشغيل والاستجابة.

(3) تستخدم مكبرات لسرعة إعطاء الإشارة من الكاشف للوحة الإنذار.

(4) يعمل النظام على الانطلاق خلال أجزاء الثانية من وقت إعطاء الإشارة.

(5) تستخدم أنواع تشغيل خاصة من وسائل التشغيل لصمام التحكم وشبكة أنابيب ابتدائية، راجع نظام مرشـــات الميـــاه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول).

5/2/4 التجهيزات الفنيـــة

1/5/2/4 يجب أخذ الاحتياطات اللازمة من حيث المسافة والبعد عن الأجزاء الحية المعرضة للشبكة الكهربائية عند حمايتها بنظام الغمر المائي حسب **NFPA-15** والجداول المرفقة بها.

2/5/2/4 يجب أن تكون أجزاء النظام مصنعة ومختبرة لاستخدامها في نظام الغمر المائي.

3/5/2/4 يجب تركيب مصفاة على الخط الرئيسي للتغذية بالمياه وأن تكون بفتحات بقطر 3 مم وأن تكون من الأنواع التي لا تسبب انخفاضا ملحوظا في الضغط وتزود بوصلة تنظيف.

4/5/2/4 يجب أن تكون الأنابيب من الأنواع المجلفنة والمقاومة للصدأ، راجع مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول)، ويجب الأخذ في الاعتبار البنود التالية عند تركيب شبكة الأنابيـــب:

(أ) معدل الضغوط للتشكيل والاختبار للأنابيب.

(ب) التأثير الكيميائي للجو المحيط.

(ج) العلاّقات والمثبتات والركائز.

(د) معدل تغيير درجة الحرارة.

(هـــ) الأنواع المناسبة للتوصيل والرباط، ووصلات ميكانيكية للقطر أكبر من 65 مم.

(و) يجب أن تكون الصمامات المستخدمة من الأنواع ذات المؤشر.

(ز) يجب أن تكون مياه الإمداد نقية إلى أبعد الحدود.

(ح) يجب ألا تمر الأنابيب فوق مصدر الخطورة مباشرة.

(ط) عند وجود عوائق أمام رؤوس المرشات تركب رؤوس إضافية في أماكن مناسبة.

5/5/2/4 يزود النظام بصمام عزل سهل الوصول إليه خلال الحريق وفي مكان بعيد نسبياً عن الغرض المحمي.

6/5/2/4 تكون صمامات التحكم (فيما عدا الصمامات تحت الأرض) من نوع بوابة مع وسيلة تحكم، وتكون على وضع الفتح بأي من الوسائل التالية أو أكثر:

(أ) نظام مراقبة عن بعد خلال لوحة التحكم.

(ب) نظام إنذار موضعي مسموع لنقطة المراقبة.

(ج) قفل للصمامات في حالة الفتح.

(د) الصمامـــات داخـــل غلاف يفحـــص أسبوعياً ويكـــــون داخل منطقة المنشأة.

7/5/2/4 عند تركيب صمامـــات التحكم التلقائية يجب أن يكون في مكان قريب من الغرض المحمي ويسهل الوصول إليه.

8/5/2/4 يجب أن تكون الشبكة مزودة بوسائل التصريف لأسفل النقاط وأن تركب في مكان معروف وسهـــل الوصول إليه ويجب أن تكون هناك مجاري للصرف كافية لاحتواء المياه و أي سوائل أخرى.

9/5/2/4 لا تستعمل أنابيب أصغر من 25 مم في شبكة النظام.

10/5/2/4 يجب حماية معدات الإنذار مثل الكاشفات ووحدة التشغيل اليدوية، من عوامل الجو والصدأ في حالة وجودها خارج المنشأة وذلك بوضع أغلفة حامية للشمس والمطر أو وسائل أخرى.

11/5/2/4 لحماية المرشات يمكن تركيب أغطية عليها تفتح بضغط المياه عند اندفاعها.

12/5/2/4 في حالة عدم نقاء المياه بالدرجة المطلوبة تركب مصافي من الأنواع ذات المصفاة الداخلية.

13/5/2/4 يجب عند تركيب الكاشفات أن تكون في أماكن يسهل فحصها وإعادة تركيبها.

6/2/4 الفحـــص

1/6/2/4 يكون النظام تحت مسئولية أشخاص مدربين على كيفية عمل النظام وتشغيله حيث يحتاج النظام إلى عناية شديدة مع توفر أجهزة الفحص المناسبة.

2/6/2/4 تفرغ الشبكة من الأنابيب تحت الأرض والوصلات القادمة للأنابيب الرأسية للتخلص من المواد الغريبة.

3/6/2/4 يتم إجراء الفحص الهيدروستاتيكي كما جاء في نظام مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول).

4/6/2/4 يتم تعبئة النظام بالمياه ووضعه في حالة استعداد للتشغيل.

5/6/2/4 يبدأ التشغيل بنظام الإنذار (تشغيل الكاشفات أو رؤوس المرشات التلقائية) وسماع أجراس الإنذار ورؤية الإشارة الضوئية.

6/6/2/4 يتم ملاحظة أن التدفق شامل لجميع رؤوس المرشات عند أقصى تدفق وللمدة المحددة لاختبار وملاحظة أداء كمية المياه وكفاءة الضغط وطريقة الرش وكفاءتها وتغطية الغرض المحمي.

7/6/2/4 يتم قياس الضغط عند أعلى رأس مرشات ومقارنتها بضغط التصميم.

8/6/2/4 يتم قياس السرعة للتدفق وتقارن بالسرعة المطلوبة للنظام وملاحظة شكل المخروط المائي وحجم جزئيات الماء.

9/6/2/4 يتم اختبار عمل صمام الغمر المائي ومجموعة التشغيل وقراءات المقاييس ومقارنتها بالتصميم.

10/6/2/4 يتم اختبار عمل لوحة الإنذار والتحكم ومقارنة زمن الإنـــذار وزمن الاستجابة بالزمن المحـــدد بالتصميم وعمل مبينـــات التشغيل ومصابيح الإشارة وتوصيـــل الإشارة إلى لوحة الإنذار الرئيسيـــة (ومركز الإطفاء ونقاط المراقبة إن وجدت).

11/6/2/4 يتم فحص وسائل التصريف من حيث كفاءتها وسرعة التصريف.

7/2/4 الصيـــــــانة

1/7/2/4 التعليمـــات

يجب أن توضع تعليمات التشغيل والصيانة للنظام بجوار معدات التحكم وفي نقطة المراقبة وعند أقرب مركز إطفاء.

2/7/2/4 تغيير الأجزاء

عند تغيير أي جزء من أجزاء النظام يستبدل بنفس الجزء من الجهة المصنعة نفسها وأن يكون مطابقاً للجزء الأصلي.

3/7/2/4 الصيانة الأسبوعية

(أ) يتم مراجعة مصدر المياه وملاحظة عدم تعرضه لأي أخطار والتأكد من اكتمال كمية المياه، راجع مصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول).

(ب) يتم ملاحظة أي عطل لأجزاء النظام من شبكة الأنابيب وصمام الغمر المائي وملاحظة وجود أي عوائق أو ترسبات.

(ج) ملاحظة وضع الصمامات في وضع مفتوح والأقفال الموضوعة عليها.

(د) تشغيل مضخة الحـــريق (إن وجدت) واختبار التوصيلات الكهربائيـــة (المضخة الكهربائية) أو مستوى الديزل وحالة البطـــاريات (لمضخة الديزل) (مع إغلاق الصمام الرئيسي).

(هـــ) ملاحظة خزان الضغط (إن وجد) من حيث ضغط الهواء وتشغيل ضاغط الهواء (في حالة الأنظمة الهيدروليكية).

(و) ملاحظة رؤوس المرشات المفتوحة وتنظيفها في حالة وجود أي ترسبات.

4/7/2/4 الصيانـــة الشهريـــة

(أ) إجراء ما تم في الصيانة الأسبوعية.

(ب) يتم إغلاق الصمـــام الرئيسي وتشغيل نظام الإنذار وفحص مجموعة صمام التحكم والغمر المائي والتوصيـــلات الكهربائية الخاصة بها ومعالجة أي أعطال.

(ج) فحص لوحة التحكم والإنذار وعمـــل مصابيح الإشارة واختبار توصيلها إلى لوحة الإنذار الرئيسية أو المراقبة عن بعد.

5/7/2/4 الصيانـــة الســـنوية

(أ) إجراء ما تم في الصيانة الشهرية وإعطاء إشعار للجهات المختصة بإجراء الصيانة السنوية.

(ب) تشغيل الإنذار كاملاً مع وضع الصمام في حالة تشغيل.

(ج) ملاحظة كفاءة النظـــام ومراجعة مدة التشغيل وزمن الاستجابة وكفاءة الرش والصرف وعمل وسائل الإنذار والتحكم.

(د) فحص الشبكة وملاحظة وجود أي ترسبات أو انسداد وعلاجه.

(هـــ) فحص الصمامات ومجموعة التشغيل وتنظيف الصمامات وتشحيمها ووضعها في حالة استعداد للتشغيل وفحص المصافي وتنظيفها وإغلاقها.

(و) إعادة وضع نظام الإنذار في حالة الاستعداد للتشغيل بعد تغيير رؤوس المرشات التي عملت أو إعادة وضع الكاشفات.

(ز) تعبئة الشبكة بالمياه أو الهواء (إن وجد) ووضع النظام في حالة استعداد للتشغيل وملاحظة المقاييس وإشارات الإيضاح على لوحة التحكم الرئيسية.

8/2/4 نمـــاذج التدقيـــق

1/8/2/4 مراجعة تصميم نظام الغمر المائي، انظر نموذج (2/4 ــ1).

2/8/2/4 مراجعة التجهيزات الفنية ــ لنظام الغمر المائي، انظر نموذج (2/4 ــ2أ).

3/8/2/4 مراجعة والتشغيل والفحص ــ لنظام الغمر المائي، انظر نموذج (2/4 ــ2ب).

4/8/2/4 مراجعة النظام الغمر المائي ــ الدليل المصور للمواد والمعدات، انظر نموذج (2/4 ــ3).

5/8/2/4 مراجعة المخططات التنفيذية ــ لنظام الغمـــر المائي، انظر نموذج (2/4 ــ4).

6/8/2/4 مراجعة الصيانة الدورية ــ لنظام الغمـــر المائي ــ الصيانة الأسبوعية، انظر نموذج (2/4 ــ5أ).

7/8/2/4 مراجعة الصيانة الدورية ــ لنظام الغمـــر المائي ــ الصيانة الشهرية، انظر نموذج (2/4 ــ5ب).

8/8/2/4 مراجعة الصيانة الدورية ــ لنظام الغمـــر المائي ــ الصيانة السنوية، انظر نموذج (4/ 2 ــ5ج).

نموذج (2/4ـــ1) مراجعة تصميم نظام الغمر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	المعلومات عن الموقع العام	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
2	المعلومات عن المالك والمصمم الاستشاري	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
3	مقياس الرسم للمخططات الأفقية والمقاطع		
4	نوع النشاط في المنشأة		
5	نوع النشاط في المنطقة المراد حمايتها		
6	الغرض من النظام		
7	التصميم حسب مواصفات عالمية	( ) **NFPA** ( ) **LPC** ( ) أخرى	
8	درجة الخطورة للمنطقة المراد حمايتها		
9	مدة التشغيل للنظام	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
10	الكثافة المطلوبة للمنطقة المراد حمايتها (التدفق ل/د/م^2)		
11	السرعة المطلوبة للتدفق	( ) عالية ( ) متوسطة	
12	توزيع المرشات	( ) جيد ( ) غير جيد	
13	زاوية الـــرش	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
14	قطر رأس المرش		
15	المساحة التي يغطيها المرش	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
16	المسافة بين المرشات	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
17	المسافة بين المرش والغرض المطلوب حمايته	( ) جيدة ( ) غير جيدة	

تابع نموذج (2/4ـــ1) مراجعة تصميم نظام الغمر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
18	عدد المرشات	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
19	الضغط المطلوب عند المرش (بار)		
20	كمية المياه للمرش (ل/د)		
21	مقاطع تبيـــن توزيع المرشـــات على المستـــوى الأفقي والرأسي	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
22	جميع أجزاء المكان موضحة على المخطط	( ) نعم ( ) لا	
23	الوسيط المستخدم	( ) مياه فقط ( ) مياه مع رغوة	
24	مكان صمام الغمر المائي وملحقاته	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
25	جميـــع أجزاء الملحقـــات لصمـــام الغمـــر المائي واضحة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
26	أقطار أنابيب الشبكة	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
27	مصفاة الخط الرئيسي	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
28	طريقة التشغيل (توضيح)		
29	نوعية الكاشف المطلوبة		
30	عدد الكاشفات (أو رؤوس المرشات التلقائية)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
31	المساحة التي يغطيها الكاشف (..... $م^2$)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
32	درجـــة الحرارة المطلوبـــة لتشغيـــل الكاشـــف (في حالة حرارية)		
33	مدة الاستجابة المطلوبة		

تابع نموذج (2/4ـــ1) مراجعة تصميم نظام الغمر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
34	تمديـــدات شبكـــة التشغيـــل والإنـــذار	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
35	وسائل الإنذار (مرئية وصوتية)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
36	مكان لوحة التشغيل والإنذار	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
37	تفاصيل لوحة التشغيل والإنذار	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
38	نقطة التشغيل اليدوية	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
39	نقطة الدفع	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
40	خطوط تصريف المياه ونقاط التصريف	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
41	طريقة الفصل والصرف (بين الأنظمة)		
42	مصدر المياه		
43	سعة مصدر المياه	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
44	إمكانية التعويض	( ) متوفرة ( ) غير متوفرة	
45	سعة المضخات (في حالة المضخات)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
46	ضغط المضخات المناظر (..... بار)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
47	سعة خزان الضغط (في حالة خزان الضغط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
48	الضغط في الخزان (في حالة خزان الضغط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	

تابع نموذج (2/4ـــ1) مراجعة تصميم نظام الغمر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
49	نسبة الهواء إلي الماء في الخزان (خزان الضغط)	( ) 2/1 الخزان ( ) 3/1 الخزان	
50	سعة ضاغط الهواء (في حالة خزان الضغط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
51	الضغط المتاح للضاغط (في حالة خزان الضغط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
52	مدة تعبئة الخزان بالهواء (في حالة الخزان الضغط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
53	سعة الخزان العلوي (في حالة الخزان العلوي)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
54	ارتفاع الخزان العلوي (في حالة الخزان العلوي)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
55	كفاءة خط الإمداد (في حالة خط المدينة)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
56	الحسابات الهيدروليكية للنظام	( ) صحيحة ( ) غير مناسبة	
57	مواصفات النظام (وثائق الشروط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
النتيجة:	المخططات والوثائق	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
الاســـم	التوقيـــع	التاريـــخ	

نموذج (2/4ـــ2أ) مراجعة التجهيزات الفنية لنظام الغمـــر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	المسافـــة بين رؤوس المرشـــات (حسب المخطط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
2	المسافـــة بين المرشات والغرض (حسب المخطط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
3	أقطار الأنابيب (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
4	رؤوس المرشات (حسب الدليل المصور)	( ) نعم ( ) لا	
5	توزيـــع العلاقات والمثبتات (حسب المخطط والمواصفات)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
6	المسافة بين الكاشفات (المرشات التلقائية) (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
7	المسافة بين الكاشفات والغرض (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
8	زاوية المرشات (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
9	مكان ونوعية صمام الغمر المائي (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
10	مكان لوحة التحكم (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
11	مكان نقطة الدفع (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
12	مكان نقطة التشغيل اليدوية (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
13	الصمامات (حسب المخطط والدليل المصور)	( ) نعم ( ) لا	
14	أدوات تشغيل المفتاح الكهربائي (حسب المخطط والدليل المصور)	( ) نعم ( ) لا	

تابع نموذج (2/4ـــ2أ) مراجعة التجهيزات الفنية لنظام الغمـــر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
15	مقاييس الضغط (حسب المخطط والدليل المصور)	( ) نعم ( ) لا	
16	تجهيزات المضخات (إن وجدت) (حسب المخطط والدليل المصور)	( ) نعم ( ) لا	
17	تجهيزات خزان الضغط (إن وجدت) (حسب المخطط الهيكلي)	( ) نعم ( ) لا	
18	تجهيزات خزان الضغط (إن وجدت حسب المخطط الهيكلي)	( ) نعم ( ) لا	
19	الأجراس ووسائل الإنذار (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
20	تعليمات التشغيل للنظام بجوار (حسب المخطط)	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
21	أسهم توضح اتجاه السريان	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
22	تجهيزات نقاط وخطوط الصرف	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
الاســـــم		التوقيـــع	التاريـــخ

نموذج (2/4ـــ2ب) مراجعة والتشغيل والفحص لنظام الغمـــر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	أدوات الفحص والاختبار	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
2	شهادة الفحص الهيدروليكي للشبكة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
3	إشارات لوحة التحكم المضيئة تدل على استعداد النظام للتشغيل	( ) نظام مستعد ( ) نظام غير مستعد	
4	أوضاع الصمامـــات مـــن حيث الفتـــح والإغلاق للتشغيل	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	
5	مقاييس الضغط تعطي الضغط اللازم للتشغيل (الماء والهواء)	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	
6	عند تشغيل كاشفات الحريق (أو المرشات التلقائية) بدء النظام في العمل	( ) النظام يعمل ( ) النظام لا يعمل	
7	زمن الاستجابة (كما هو مطلوب)	( ) نعم ( ) لا	
8	قراءة المقاييس (المقاييس تعمل)	( ) نعم ( ) لا	
9	أجهزة الإنذار والأجراس والوسائل الضوئية (تعمل)	( ) نعم ( ) لا	
10	التدفق وشكل المرش (زوايا المرش)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
11	الضغط عند رؤوس المرشات	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
12	الضغط عند مصدر المياه (المضخات أو خزان الضغط)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
13	زمن التدفق	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
14	الضغط عند صمام الغمر المائي	( ) مناسب ( ) غير مناسب	

تابع نموذج (2/4ـــ2ب) مراجعة والتشغيل والفحص لنظام الغمـــر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
15	لمبات (مصابيح) التشغيل على لوحة التحكم	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
16	إشارات انخفاض مستوى المياه وانخفاض الضغط	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
17	إشارات انخفاض مستوى الميـــاه وانخفاض الضغط	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
18	توصيل الإنذار للوحة التحكم ولوحة الإنذار الرئيسية أو المراقبة	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
19	نقطة التشغيل اليدوية	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
20	خطوط ونقاط الصرف والتصريف	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
21	المضخات (إن وجدت) (عملت في المدة المطلوبة)	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
22	أداء خزان الضغط (إن وجد)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
23	أداء شبكة المرشات (الشبكة الثابتة)	( ) ثابتة ( ) تهتـــز	
24	وجود معوقات أمام المرشات	( ) توجد ( ) لا توجد	

النتيجـــة: النظام ( ) يعمل بطريقة صحيحة

( ) لا يعمل بطريقة صحيحة

الاســـــم التوقيع التاريخ

نموذج (2/4ـــ3) مراجعة نظام الغمر المائي ـــ الدليل المصور للمواد والمعدات

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	رؤوس المرشات (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
2	صمام الغمر المائي (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
3	نوعية الأنابيب (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
4	نوعية الصمامـــات (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
5	نوعية الوصلات والملحقات (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
6	نوعية المصفاة (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
7	نوعية نقطة الدفع (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
8	نوعية العلاقات والمثبتات (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
9	نوعية الأجراس (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
10	نوعية مفتاح الضغط (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
11	نوعية مقياس الضغط (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
12	نوعية الملف اللولبي (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
13	نوعية الإنذار الضوئي (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
14	نوعية الكاشفات (أو المرشات التلقائية) (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	

تابع نموذج (2/4ـــ3) مراجعة نظام الغمر المائي ــ الدليل المصور للمواد والمعدات

	البند	الحالة	ملاحظـــات
15	نوعية لوحة الإنذار والتحكم (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
16	نوعية نقطة التشغيل اليدوية (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
17	نوعية المضخات (إن وجدت) (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
18	نوعية خزان الضغط (إن وجدت) (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
19	نوعية ضاغط الهواء (إن وجد) (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
20	نوعية لوحات الكهرباء للمضخات (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
النتيجـــة: الدليل المصور		( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
الاســـــم	التوقيع	التاريخ	

نموذج (2/4ـــ4) مراجعة المخططات التنفيذية لنظـــام الغمـــر المائـــي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	اسم المقاول المنفذ واعتماده	_____ ( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
2	مقياس الرسم للمخططات والمقاطع		
3	المخططات التنفيذ حسب التصميم والمواصفات العالمية	**NFPA** ( ) **LPC** ( ) ( ) أخرى	
4	نوع الخطورة (حسب التصميم)		
5	أقطار رؤوس المرشات (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
6	المسافات بين المرشات (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
7	المسافة بين المرشات والفرض (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
8	المسافات بين الكاشفات (رؤوس المرشات التلقائية)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
9	المسافات بين الكاشفات والغرض	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
10	بعد نقطة التشغيل اليدوية	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
11	مكان نقطة الدفع	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
12	مكان وسائل الإنذار (لوحة التحكم)	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
13	مقاطع تبين توزيع شبكة الأنابيب والمرشات	( ) نعم ( ) لا	
14	زاوية توزيع المرشات	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	

تابع نموذج (2/4ـــ4) مراجعة المخططات التنفيذية لنظـــام الغمـــر المائـــي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
15	مكان صمام الغمر المائي (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
16	نقاط وخطوط التصريف (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
17	نوعية المضخات من حيث العدد والضغط (إن وجدت)	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
18	ضاغط الهواء السعة والضغط (إن وجد)	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
19	الحسابات الهيدروليكية التنفيذية	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
	النتيجـــة: المخططات التنفيذية	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
	الاســـــم التوقيع		التاريخ

نموذج (2/4ـــ5أ) مراجعة الصيانة الدورية لنظـــام الغمـــر المائـــي ـــ الصيانة الأسبوعية

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	جميع المؤشرات ومصابيح الإشارة على لوحة التحكم والإنذار في حالة صحيحة	( ) نعم ( ) لا	
2	جميع الصمامات في الوضع الصحيح من حيث الغلق والفتح	( ) نعم ( ) لا	
3	مقاييس الضغط في الوضع الصحيح	( ) نعم ( ) لا	
4	جميع أجزاء الشبكة سليمة ومثبتة جيداً	( ) نعم ( ) لا	
5	مستوى ومصدر المياه مناسبين	( ) نعم ( ) لا	
6	نقطة الدفع سليمة ومناسبة	( ) نعم ( ) لا	
7	لوحات التشغيل والصيانة مناسبة وفي مكانها الصحيح	( ) نعم ( ) لا	
8	التيار الكهربائي للمضخات ولوحاتها (إن وجدت) في وضع صحيح	( ) نعم ( ) لا	
9	مؤشرات خزان الضغط صحيحة ومناسبة (في حالة وجود خزان الضغط)	( ) نعم ( ) لا	
10	عند قفل صمام الغمر المائي وفصل وسائل التشغيل التلقائية عنه أعطى إشارة على لوحة التشغيل	( ) نعم ( ) لا	
11	عند إغلاق صمام العزل الرئيسي نظام الإنذار أعطى إشارة مناسبة	( ) نعم ( ) لا	
12	عند فتح صمام الصرف وملاحظة عمل لوحة التحكم (مع إغلاق الصمام الرئيسي) كانت مقاييس الضغط تعمل وبقراءات صحيحة	( ) نعم ( ) لا	
13	عملت المضخات بصورة مناسبة (في حاله المضخات)	( ) نعم ( ) لا	
14	ضاغط الهواء يعمل بصورة مناسبة	( ) نعم ( ) لا	

نموذج (2/4ـــ5ب) مراجعة الصيانة الدورية لنظـــام الغمـــر المائـــي ـــ الصيانة الشهرية

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	ما تم إجراءه في الصيانة الأسبوعية		
2	الإنذار يعمل بطريقة مناسبة عند إغلاق صمام العزل الرئيسي وتشغيل نظام الإنذار	( ) نعم ( ) لا	
3	نظام المراقبة عن بعد والتوصيل بلوحة الإنذار الرئيسية يعمل بطريقة مناسبة	( ) نعم ( ) لا	
4	عند فحص رؤوس المرشات وجدت نظيفة والزوايا صحيحة، واتجاهات المرش مناسبة	( ) نعم ( ) لا	
5	جميع اللوحات الإرشادية والتشغيل في حالة جيدة	( ) نعم ( ) لا	
6	عند فصل نظام الإنذار وإغلاق الصمام الرئيسي وفتح صمام التصريف واختبار عمل وسيلة التشغيل الرئيسية وجدت تعمل بصورة سليمة	( ) نعم ( ) لا	

نموذج (2/4ـــ5ج) مراجعة الصيانة الدورية لنظـــام الغمـــر المائـــي ـــ الصيانة السنوية

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	ما تم إجراءه في الصيانة الشهرية		
2	تم أخطار الجهات المسئولة عن موعد الصيانة السنوية	( ) نعم ( ) لا	
3	عند تشغيل النظام بالكامل وجدت جميع الأجهزة تعمل بصورة سليمة والمرش مناسب	( ) نعم ( ) لا	
4	تم إعادة وضع نظام الإنذار في حالة الاستعداد تغيير المرشات أو تعديل الكاشفات	( ) نعم ( ) لا	
5	تم ضغط الشبكة بالماء أو الهواء وتم وضع الصمامات على الصورة المطلوبة	( ) نعم ( ) لا	
6	تم التأكد من أن النظام في حالة استعداد وجميع مؤشرات اللوحة تعمل بصورة سليمة	( ) نعم ( ) لا	
7	توجد ملاحظات	( ) نعم ( ) لا	

البـــــــاب الـــــرابـــــع

الفصـــــــــل الثـــــالـث

أنظمة مكافحة الحريق بالرغوة

1/3/4 عـــام

1/1/3/4 تعاريـف

(أ) الرغــوة

هي مجموعة من الفقاعات الصغيرة المجتمعة المملوءة بالهواء، تتشكل من محلول مائي، وتمتاز هذه الفقاعات بأنها أقل كثافة من أي سائل قابل للاحتراق أو الاشتعال، وأيضاً أقل كثافة من الماء، كما تمتاز بقدرتها على الالتصاق بسطح الوقود السائل المشتعل مما يؤدي إلى فصل الوقود عن الهواء، ومنع أبخرة الوقود من التصاعد إلى الهواء المحيط، وتبريد الوقود إلى درجة أقل من درجة حرارة الاشتعال، ومن ثم إلى إخماد الحريق.

(ب) الرغــوة المركزة

هي سائل مركز لوسيط رغوي.

(ج) التركيــز

هو نسبة سائل الرغوة المركز في محلول الرغوة، يعتمد معدل التركيز على نوعية الرغوة المركزة، مثلاً للحصول على محلول رغوة بتركيز 3% يخلط ثلاثة أجزاء من الرغوة المركزة مع 97 جزء من الماء، أو محلول رغوة بتركيز 6% يخلط ستة أجزاء من الرغوة المركزة مع 94 جزء من الماء.

(د) محلول الرغــوة

هو خليط متجانس من الماء والرغوة المركزة، بنسب خلط معينة.

(هـ) التمــدد

هو النسبة بين الحجــم النهائي للرغوة إلى الحجم الأصلي لمحلول الرغوة قبل إضافة الهواء، ويمكن تقسيم التمدد بصورة عامة إلى الفئات المذكورة في جدول (3/4ـ1).

جدول (3/4ـ1) نوع ونسبة تمدد الرغوة من الحجم الأصلي

نوع التمدد	نسبة التمدد
التمــدد المنخفــض	لغاية 20
التمــدد المتوســط	20 ≤ 200
التمــدد العالــي	200 ≤ 1000

(و) زمن التلاشي

هو زمن هبوط الماء من الرغوة بالدقيقة. وعادة يقدر بنسبة 25% من زمن التدفق عند التصميم. وهو مؤشر نوعي لدرجة بقاء الماء وانسيابية الرغوة ومقاومة الحرارة.

2/1/3/4 نظرية استعمال الرغوة في إطفاء الحريق

تعتمد نظرية استعمال الرغوة في إطفاء الحريق على الأسس التالية:

(أ) خنق الحريق ومنع اختلاط الهواء مع أبخرة السوائل القابلة للاشتعال.

(ب) منع أبخرة السوائل من التصاعد واستمرار الاشتعال.

(ج) عزل اللهب عن سطح السائل المشتعل لكونها ذات مقاومة عالية للنيران.

(د) تبريد السوائل والمواد المشتعلة بالإضافة إلى الأسطح المعدنية المجاورة نتيجة لاحتواء الرغوة على الماء.

3/1/3/4 استعمالات الرغوة

الاستعمالات الأساسية لنظام الرغوة هي:

(أ) إطفاء السوائل المشتعلة أو المحترقة ذات كثافة أقل من كثافة الماء.

(ب) الحماية من اشتعال السوائل المنتشرة أو المتسربة على الأسطح عن طريق تغطيتها بطبقة متماسكة من الرغوة.

(ج) عزل وحماية الأسطح المعرضة للحرارة المتنقلة بالإشعاع.

(د) إطفاء الحرائق السطحية للمواد القابلة للاحتراق ذات الخطورة العادية والعالية.

ولا تعتبر الرغـــوة مناســـبة للاستعمالات التالية:

(أ) حرائق الغازات.

(ب) حرائق السوائل المتدفقة أو المتسربة نتيجة للضغط.

(ج) المواد التي تتفاعل مع الماء.

(د) الأجهزة الكهربائية الحية.

ملاحظة :يجب توخي الحرص عند تطبيق الرغوة على السوائل ذات نقطة غليان أعلى من درجة غليان الماء.

2/3/4 مادة الرغوة (وسيط الإطفاء)

1/2/3/4 خواص الرغــوة

من أجل تحقيق الإطفاء الفعال للحريــق، فإن الرغوة يجب أن تتمتع بالخواص الست التالية:

(أ) التماســك

يجب أن تكون فقاعات الرغوة مرتبطة مع بعضها البعض وتشكل غطاءاً قوياً متماسكاً.

(ب) منع تصاعد الأبخرة

يجب أن تكون الرغوة قادرة على منع تصاعد الأبخرة القابلة للاشتعال وذلك للتقليل من خطورة عودة الاشتعال.

(ج) الاستقرار ومقاومة فقد المياه

يجب أن يكون للرغوة مقاومة فقد المياه وذلك للمحافظة على مفعولها وأدائها التبريدي.

(د) مقاومة الحرارة

يجب أن تكون الرغوة قــادرة على مقاومة التأثيرات الناتجة عن الحرارة المنتقلة بالإشعاع من أي حريق متبقي أو من المواد الساخنة.

(هــ) السيولة والانسيابية

يجب أن تتدفق الرغوة وتنساب بحرية حول أي عائق موجود في مكان الحريق، وهذه الخاصية مهمة في حالات حرائق التصادم والارتطام.

(و) مقاومة الوقود أو تحمله

تتمتع الرغوة الجيدة بمقاومتها للمركبات العضوية الطيارة (الوقود) وقدرتها على تقليل خلط الوقود، بحيث لا يتم تبخره واحتراقه (عودة الاشتعال).

2/2/3/4 أنواع الرغــوة المركــزة

تتمتع أنواع الرغوة المتوفرة للمصمم بالخواص المذكورة أعلاه بدرجات متفاوتة، ومن أجل ضمان الاختيار الصحيح للرغوة المركزة، فإنه من الضروري معرفة خواص كل نوع وتنقسم الرغوة المركزة إلى الأنواع التالية:

(أ) الرغوة البروتينية (P)

الرغوة البروتينية تتكون مبدئياً من منتجات البروتين الحيوانية المنحل بالماء، مضافاً إليها مثبتات وموانع للحماية من التجمد، ومانع صدأ المعدات والاسطوانات، ومواد لمقاومة التعفن البكتيري، وللتحكم باللزوجة. وهي تخفف بالماء لتشكل محاليل بنسب تركيز من 3% أو 6% حسب النوع. وهي متوافقة مع أنواع معينة من المساحيق الكيميائية الجافة، وتتميز بكونها ذات مقاومة عالية للحرارة، وقدرتها على الاستقرار، وسعرها المنخفض. ومن عيوبها الرئيسية عدم مقاومتها للمركبات العضوية الطيارة (الوقود)، وأداؤها البطيء في إخماد الحريق وترسب مكوناتها وتحتاج إلى التقليب كل فترة زمنية.

(ب) الرغـــوة الفلوروبروتينية FP

وهي مشابهة للرغوة البروتينية، ولكن يضاف إليها مركبات فلوروكربونية نشطة، تزيد من تماسك الرغوة على سطح السوائل المشتعلة، وتكسبها خاصية مقاومة الوقود العالية والأداء السريع في إخماد الحريق. وهي تخفف بالماء لتشكل محاليل بنسب تركيز 3% أو 6% حسب النوع، وهي متوافقة مع أنواع معينة من المساحيق الكيميائية الجافة.

(ج) مركب الرغوة الصناعي

تعتمد على وسائط الرغوة غير البروتينية وتشمل الآتي:

(1) رغوة مشكلة لطبقة مائية رقيقة **AFFF**

تتكون أساساً من مواد فلوروكربونية منشطة للسطح مضافاً إليها مثبتات رغوة، لها درجة لزوجة أقل من أنواع الرغوة الأخرى، مما يجعلها تنساب سريعاً على الأسطح مكونة طبقة رقيقة تشكل غطاء محكم لحجب الهواء ومنع تصاعد أبخرة السوائل، وبهذا تتميز بمقدرة سريعة جداً على إخماد النار، ويستخدم هذا النوع من الرغوة لتغطية أسطح السوائل القابلة للاشتعال ذات توتر سطحـــي أكبر من التوتر السطحي لمواد الرغوة المركزة البروتينية، كما أنه لانخفاض درجة لزوجتها فإنه يمكن استخدامها لإطفاء حرائق المواد الصلبة المسامية لإمكانية تشرب هذه المواد بمحلول الرغوة.

غالباً ما تخفف هذه الرغوة بالماء لتشكل محاليل بنسب تركيز 3% أو 6% والرغوة المنتجة من **AFFF** المركزة هي متوافقة وكذلك مناسبة للاستعمال المشترك مع المساحيق الكيميائية الجافة.

(2) الرغوة متوسطة وعالية التمدد

هذه الرغـــوة غالبـــاً ما تُشتق من هيدروكربون منشـــط للسطح، تستعمل بواسطة معدات ذات تصميم خاص لإنتـــاج الرغـــوة بنسب تمدد تتراوح بين 20 إلى 1000 من الحجم الأصلي، ووفقاً لما هو مذكور في المواصفات العالمية لنظام الرغوة متوسطة وعالية التمدد.

(3) رغوة هيدروكربونية صناعية

وهي تتكون أساساً من مواد هيدروكربونية منشطة للسطح ومسجلة كوسائط رطبة أو وسائط رغوية واستعمالها محدود بفتحات تدفق الرغوة المتنقلة.

(د) الرغوة الفلوروبروتينية المشكلة لطبقة رقيقة FFFP

تستعمل مواد فلوروكربونية لإنتاج سائل مائي يكون طبقة رقيقة لمنع تصاعد أبخرة الوقود الهيدروكربوني. ويستخدم أيضاً هذا النوع من الرغوة أساس بروتيني مضافاً إليه مثبتات وموانع للحماية من التجمد والصدأ والتعفن البكتيري، وإكسابه خاصية مقاومة عودة الاشتعال.

غالباً ما تخفف هذه الرغوة بالماء لتشكل محاليل بنسب تركيز 3% أو 6% وهي متوافقة مع المسحوق الكيميائي الجاف.

(هـ) الرغوة المقاومة للكحول ARAFFF

المحاليل القطبية والسوائل القابلة للانحلال في الماء مثل الكحولات تحطم الرغوة الهيدروكربونية لأنها تمتص المـــاء المحتوى فيها، لذلك هذه الأنواع من السوائل تحتاج إلى نوع خاص من الرغوة المركزة المقاومة للكحول. الأنواع القديمة من الرغوة المقاومة للكحول كانت تصنع من أساس بروتيني، إلا أنها تعاني من قصر زمن تخزينها عندما تخزن على شكل محلول مسبق الخلط، في الوقت الحاضر تم استبدالها بنوع آخر من الرغوة يسمى مشترك وهو مكون من مركز اصطناعي مضافاً إليه مواد رغوية وفلوروكربوينة ومثبتات ومواد خاصة أخرى، ومن ميزات هذه الرغوة أنه يمكن استعمالها لكل حرائق السوائل القابلة للانحلال في الماء والسوائل الهيدروكربونية.

الرغوة المركزة المقاومة للكحول غالباً ما تستعمل بنسب تركيز 3% أو 6% للمحاليل، معتمدة على طبيعة المكان المراد حمايته ونوع الرغوة المركزة. وعند تصميم أنظمة مكافحة الحريق للسوائل القابلة للانحلال في الماء، فإنه من المهم استشارة الجهة المصنعة للرغوة بخصوص المعدل الصحيح المطلوب للرغوة، لكل نوع من السوائل المراد حمايتها.

(و) الرغوة الكيميائيـــة

وهي تصنع بواسطة تفاعل محلول ملح قلوي (غالباً بيكربونات الصودا) مع محلول ملح حمضي (غالباً سلفات الألمونيوم) لتشكيل غاز (ثاني أكسيد الكربون) بوجود الوسيط الرغوي مما يسبب انحصار الغاز في فقاعات لتشكيل رغوة قوية مقاومة للحريق، جدول (3/4ـــ2) يبين مقارنة بين أنواع الرغوة المختلفة.

جدول (3/4ـــ2) أقصى زمن غمر للرغوة ذات التمدد العالي مقاسه من بداية تلاشي الرغوة

نوع الخطورة	زمن غمر الرغوة (د)			
	بناء خفيف من الصلب أو بناء غير محمي		بناء ثقيل أو بناء محمي مقاوم للنار	
	مع فوهة رش	بدون فوهة رش	مع فوهة رش	بدون فوهة رش
سوائل قابلة للاشتعال [نقطة الوميض أقل من 38°م] بحيث لا يزيد ضغط البخار عن 2.8 بار	3	2	5	3
سوائل قابلة للاحتراق [نقطة الوميض من 38°م وأكثر]	4	3	5	3
مواد قابلة للاحتراق ذات كثافة منخفضة (مطاط رغوي، بلاستيك رغوي، مناديل ملفوفة، أو ورق)	4	3	6	4
مواد قابلة للاحتراق ذات كثافة عالية (ورق مقوي ملفوف أو مطلي ومحزم)	7	5	8	6
مواد قابلة للاشتعال ذات كثافة عالية (ورق مقوى ملفوف أو مطلي غير محزم)	5	4	6	5
إطارات مطاطية	7	5	8	6
مواد قابلة للاشتعال في كراتين، أكياس أو براميل ليفية	7	5	8	6

3/2/3/4 فحـــص الرغـــوة

يجب أن تخضع مادة الرغوة إلى الاختبارات والفحوص التي تتم من قبل هيئات اختبار مختصة ومعروفة، ووفقاً للمواصفات المعتمدة والنماذج المعدة لذلك ويجب تقديم شهادات الاختبار إلى جهة الاختصاص. والاختبارات التي تخضع لهـــا مادة الرغـــوة هي كالآتي:

(أ) الفحص المخبري

و يبين المعايير التالية حسب مواصفات النوع المطلوب:

(1) الكثافة النوعية.

(2) نسبة التركيـــز (معامل التركيز ــ التوصيل الكهربائي).

(3) الأس الهيدروجيني **pH**.

(4) نسبة الرواسب في المحلول.

(5) التوافق مع وسائط الإطفاء الأخرى.

(6) التوافق مع استعمال الماء العذب والمالح.

(ب) الفحص الموقعي

يبين أداء وفعالية الرغوة ومحلول الرغوة في إطفاء الحريق بحيث تخضع العينة المقدمة لاختبار ميداني يبين ما يلي:

(1) نسبة التمدد.

(2) زمن التلاشي 25% من زمن التدفق.

(3) زمن إخماد الحريق.

(4) عودة الاشتعال.

وتتم عملية الفحص هذه من قبل جهة الاختصاص أو أية جهة اختبار معتمدة لديها وفقاً للإجراءات والنماذج المعدة لذلك.

(ج) الفحص الدوري للمادة المخزنه في النظام

تؤخذ عينة من النظام على فترات زمنية وفقاً لشروط الجهة المصنعة وشروط الصيانة لكل نظام وتجري عليها الاختبارات المذكورة في الفحص الموقعي.

3/3/4 مواصفات أجهــزة ومعــدات الرغوة

يجب أن تكون أجهزة ومعدات الرغوة معتمدة من هيئات اختبار معروفة مثل **UL** أو **FM** و غيرها.

1/3/3/4 خلــط الرغــوة

(أ) التعريــف

خلط الرغوة هي عملية تزويد الرغوة المركزة بالمعدل المطلوب إلى تيار الماء لتشكيل محلول الرغوة.

2/3/3/4 طــرق خلــط الرغــوة

توجد عدة طرق للخلط أهمها التالي:

(أ) مضخة مزدوجة تدار بالماء.

(ب) التحريض المباشر.

(ج) فوهة الرغوة بمحرض.

(د) الخلط بالضغط المتوازن (الخلط بنسب مقاسة).

(هـ) خزان الخلط المضغوط.

(و) الخلط حول المضخة.

(ز) طريقة التحريض الأولي والثانوي.

3/3/3/4 اختيار طريقة الخلط (التطبيق)

(أ) يعتمد اختيار طريقــة الخلط على عدد من العوامل تؤخذ جميعها بعين الاعتبار لكل حالة حسب نوعها.

(ب) أهــم عاملين همـــــا:

(1) التدفق المطلوب لحماية مكان معين.

(2) ضغط الماء المتوفر في المكان.

(ج) الاختيار ليس صعباً أو معقداً كما يبدو عند استعمـــال نظام ما مع الأخذ بعين الاعتبار الحلول البديلة.

(د) عندما يكون هناك مجال واسع من التدفقـــات والضغوط مطلوباً لحماية أماكن متنوعة (كما في حالة مصانع البتروكيمـــاويات، حقول الخزانات، محطات الطاقة...الخ) ينصح باستعمال طريقة الخلط بالضغط المتوازن.

4/3/3/4 المكونات والمواصفات والتشغيل والتحديدات

(أ) مضخة مزدوجة تدار بالماء

(1) عبارة عن مضخة حجمية كبيرة وأخرى صغيرة تدوران على محور واحد. عندما يتدفق الماء إلى المضخة الكبيرة يجعلها تدير المضخـــة الصغيرة التي بدورها تسحب الرغوة المركزة من وعائها وتدفعها إلى خط دفع الماء للمضخة الكبيرة. تندفع الكمية الصحيحة من الرغوة إلى تيار الماء عن طريق التحكم بنسب مقاسات المضختين.

(2) التحديدات

1ـــ انخفاض الضغط عبر هذا الجهاز هو 25% عند ضغط 6.5 بار وأكبر تدفق.

2ـــ حجم الماء المتدفق يتحكم في حجم الرغوة المتدفقة إلى تيار الماء.

3ـــ يصنع هذا الجهاز بمقاسين فقط، الصغير يخلط ضمن حدود مقبولة بين 220 ـــ 700 ل/د والكبير يخلط بين 750 – 4000 ل/د بتركيز بين 5.5% و 6.5% للرغوة المركزة.

(3) ليس له تحديدات بالنســـبة للضغط.

(ب) التحريض المباشر

(1) عبارة عن محرض فنتوري يوضع على خط تزويد المياه إلى صانع الرغوة، وهذا المحرض متصل بخط واحد أو بخطوط متعددة مع مصدر الرغوة المركزة، وهو معاير أو يمكن إعادة معايرته، انظر شكل (3/4ـــ1).

(2) التحديـــدات

1ـــ يجب أن يكون المحرض مصمماً وفقاً لصانع الرغوة أو وصلة الربط المطلوب استعمالها معه ويكون مصمماً لاستعماله مع أطوال معينة للخرطوم أو الأنبوب الواصل بينه وبين صانع الرغوة.

2ـــ فاقد الضغط في المحرض يساوي تقريباً ثلث الضغط عند مدخله.

3ـــ يجب أن لا تزيد المسافة بين مستوى قاع وعاء الرغوة المركزة ومستوى المحرض عن 1.8 م عندما يكون الوعاء أخفض من مستوى المحرض.

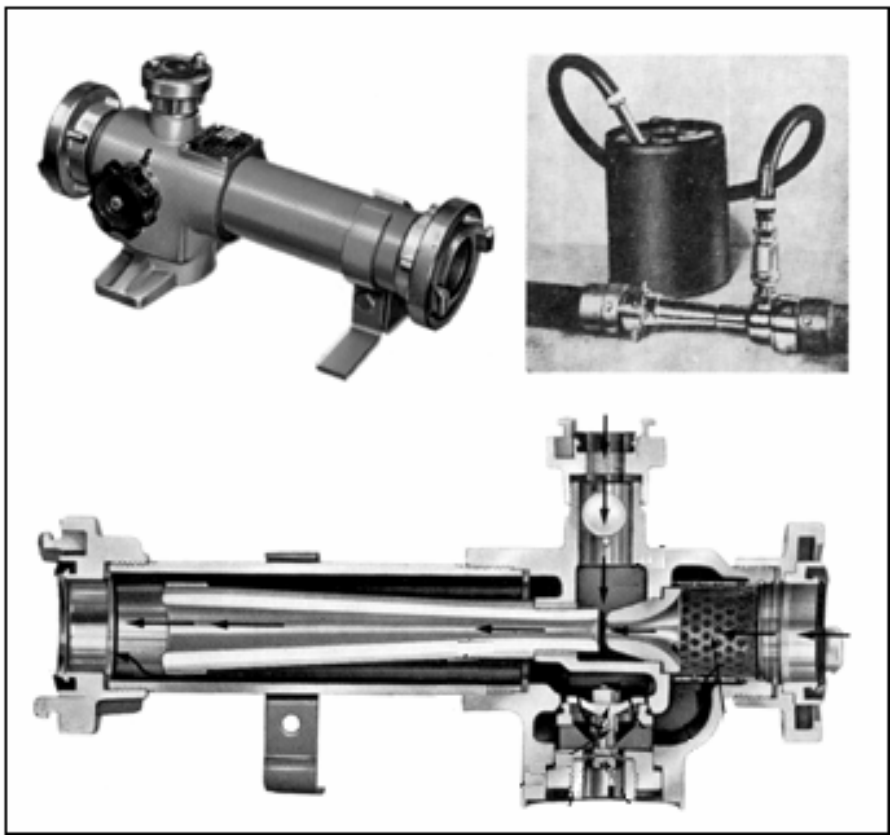
(ج) فوهة الرغوة بمحرض، شكل (3/4ـــ2)

(1) وهي عبارة عن فوهة رغوة تحتوي على أنبوب فنتوري. وأنبوب سحب (مأخذ للرغوة المركزة) مصممة بشكل مناسب بحيث تندفع الرغوة المركزة عبر أنبوب مرن قصير متصل بين الفوهة وخزان الرغوة المركزة بالتحريض، عند مرور الماء من الفوهة، وبذلك تختلط الرغوة المركزة تلقائياً مع الماء بالنسبة المطلوبة.

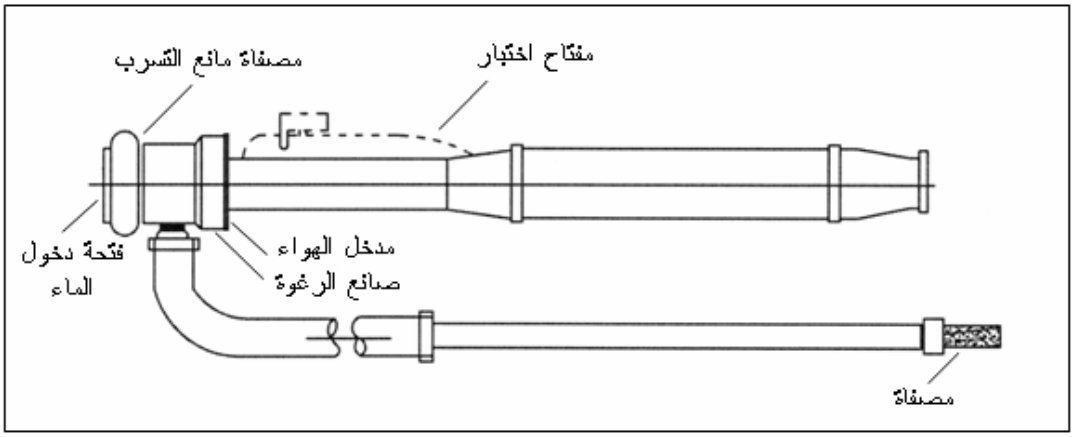
(2) التحديـــدات

1 ــ يجب أن لا تزيد المسافة بين قاع وعاء الرغوة المركزة ومستوى صانع الرغوة عن 1.8 م.

2 ــ طول وقطر الخرطوم أو الأنبوب الواصل بين وعاء الرغوة المركزة و صانع الرغوة يجب أن يكون حسب توصيات الجهة المصنعة.



شكل (3/4ــ1) محرض فنتوري على خط



شكل (3/4ــ2) فوهة الرغوة بمحرض

(د) الخلــط بالضغــط المتوازن، شكل (3/4ــ3)

(1) عبارة عن مضخة مستقلة للرغوة المركزة تستعمل لحقن الرغوة في تيار الماء، فتحات أو أنابيب فنتوري أو كلاهما تتحكم أو تقيس نسبة خلط الماء إلى الرغوة المركزة، يمكن تغيير كمية الرغوة المحقونة يدوياً أو تلقائياً عن طريق التحكم بالضغط أو التدفق.

(2) هناك طريقة أخرى للخلط تستعمل فيها مضخة أو خزان مثاني لموازنة ضغط الماء والرغوة المركزة.

(3) التشغيــل

1ــ يفتح صمام المياه الرئيسي وتؤخذ قراءة الضغط على المقياس المزدوج.

2ــ يفتح الصمام الموجود على التحويلة بين خطى السحب والدفع لمضخة الرغوة المركزة بالكامل فتبدأ المضخة بالعمل.

3ــ عن طريق إغلاق الصمام الموجود على التحويلة ببطء يزيد ضغط الدفع للرغوة المركزة حتى يتوافق المؤشر الثاني للمقياس المزدوج مع مقياس ضغط الماء.

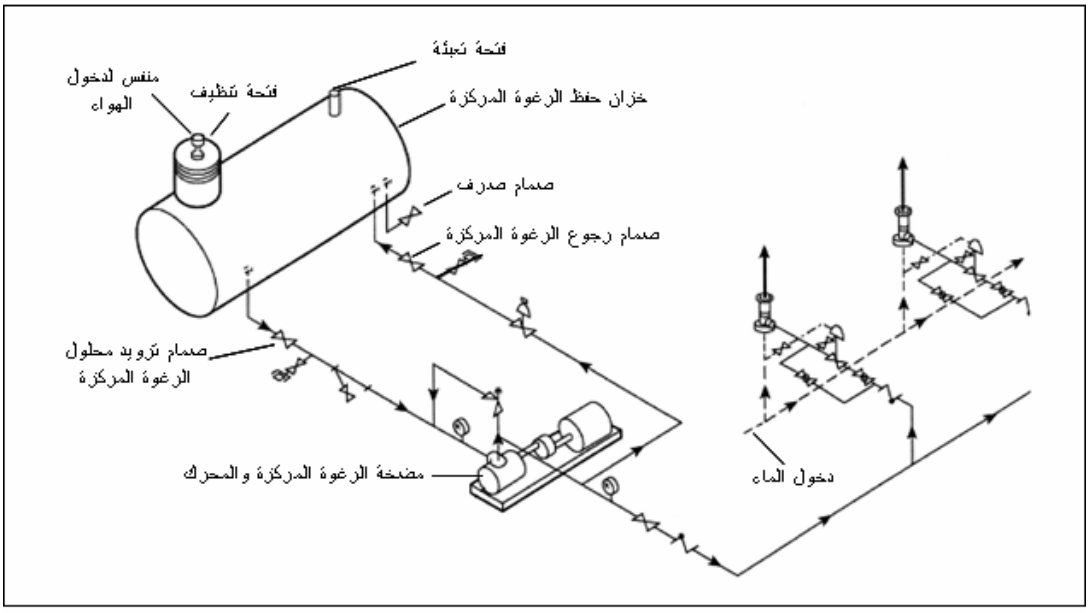
4ــ عندما يتوافق مؤشرا المقياس على نفس النقطة يتم حقن الكمية المناسبة من الرغوة المركزة إلى تيار الماء.

(4) التحديــدات

1ــ سعة جهاز الخلط يمكن أن تتراوح ما بين 50% و 200% من السعة المحدودة للجهاز.

2ــ انخفاض الضغط عبر جهاز الخلط يتراوح بين 0.3 – 2 بار وذلك يعتمد على حجم الماء المار عبر المحرض ضمن حدود السعات المذكورة أعلاه.

3ــ مضخة مستقلة مطلوبة لدفع الرغوة المركزة إلى المحرض.



شكل (3/4ــ3) الخلط بالضغط المتوازن لعدة نقاط حقن

(هـ) خزان الخلط المضغوط، شكل (3/4ـ4)

(1) هذه الطريقة تعتمد على ضغط الماء كمصدر للطاقة، حيث يضغط الماء المغذي خزان الرغـوة المركزة، وبنفس الوقت يتدفق الماء من خلال أنبوب فنتوري مجاور أو فتحة فيولد فرقاً في الضغط، جهة الضغط المنخفض لأنبوب فنتوري متصل مع خزان الرغوة المركزة، وبذلك فرق الضغط بين الماء المغذي وجهة الضغط المنخفض يدفع الرغوة المركزة من خلال فتحة القياس إلى أنبوب فنتوري.

الاختلاف في الضغط عبر أنبوب فنتوري يغير نسبة التدفق أيضاً، لذلك يكفي أنبوب فنتوري واحد لخلط نسب صحيحة خلال مجال واسع التدفق.

انخفاض الضغط خلال هذه الوحدة يعتبر قليل نسبياً ويوجد طريقة فحص خاصة للسماح باستعمال أقل كمية من الرغوة المركزة عند فحص نظام الخلط المضغوط.

(2) التحديـــدات

1ـ هذا النظام يستعمل عادة مع الرغوة المكونة من البروتين والفلوروبروتين فقط، كما يمكن أن تمثل الرغوة المركزة ذات الوزن النوعي المشابه للماء مشكلة عند الخلط.

2ـ سعة جهاز الخلط يمكن أن تتراوح ما بين 50 ـ 200% من السعة المحدودة للجهاز.

3ـ انخفاض الضغط عبر جهاز الخلط يتراوح ما بين 0.3 – 2 بار، ذلك يعتمد على حجم الماء المتدفق ضمن حدود السعات المذكورة أعلاه.

4ـ عندما تُطرد الرغوة المركزة يجب أن يوقف النظام عن العمل، ويفرغ الخزان من الماء ويعاد تعبئته بالرغوة المركزة.

5ـ عندما يدخل الماء إلى الخزان وتندفع الرغوة المركزة فإنه لا يمكن إعادة تعبئة الرغوة المركزة أثناء التشغيل كما في الطرق الأخرى.

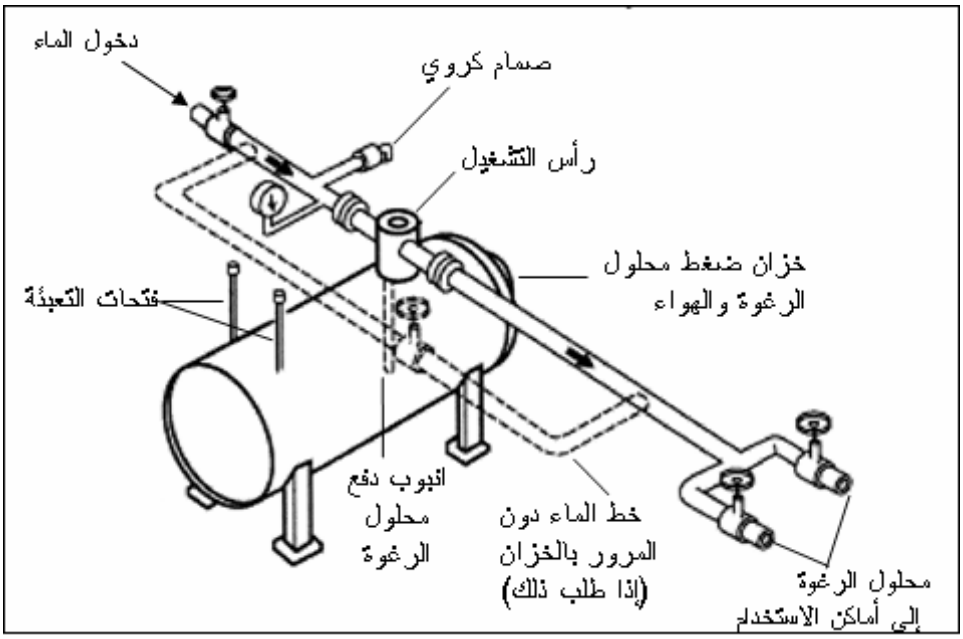
6ـ هذا النظام يخلط بنسب مخفضة مميزة عند معدلات تدفق منخفضة، ويجب ألا يستعمل عند تدفق أقل من التدفق التصميمي.

(و) خزان مثاني للخلط المضغوط

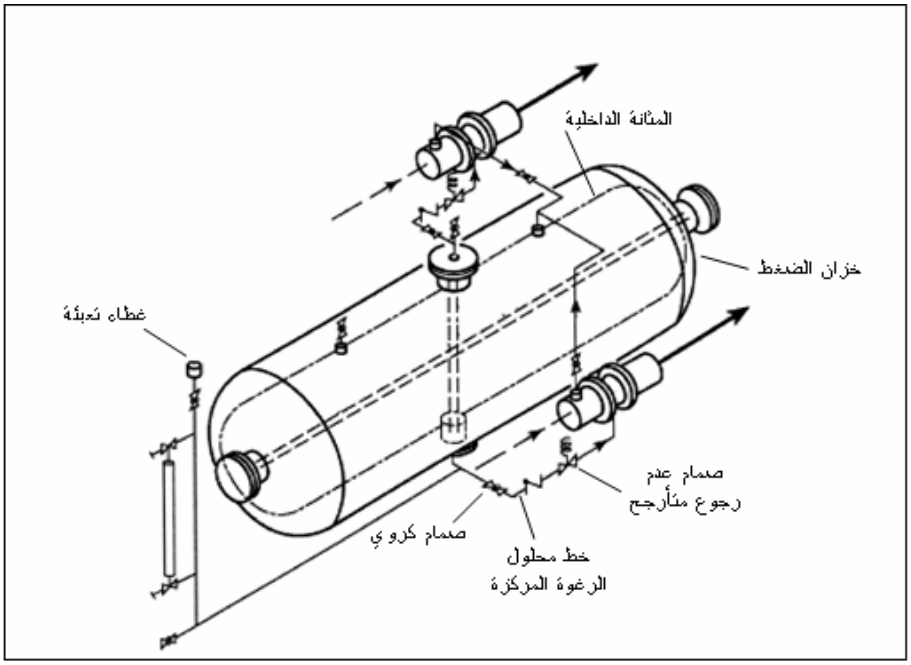
(1) هذه الطريقة تعتمد على ضغط الماء كمصدر للطاقة ولها نفس مبدأ عمل وجميع ميزات الطريقة السابقة إضافة إلى وجود مثانة منقبضة تفصل الرغوة المركزة عن الماء المغذي. وبذلك يمكن استخدام الرغوة المركزة من نوع AFFF البروتين أو فلوروبروتين. جهاز الخلط هو جهاز فنتوري معدل، متصل من جهة الضغط المنخفض مع خط إمداد الرغوة من الخزان. يمر الماء تحت ضغط معين خلال جهاز تحكم الخلط (فنتوري) وجزء من هذا الماء يحول إلى خط تغذية الماء للخزان، هذا الماء يضغط الخزان ويؤثر بقوة على المثانة المملوءة بالرغوة المركزة لتنقبض ببطء مما يجعل الرغوة المركزة تندفع إلى الخارج من خلال خط تغذية الرغوة، إلى جهة الضغط المنخفض لجهاز تحكم الخلط. تقاس الرغوة المركزة باستعمال فتحة أو صمام قياس توصل إلى جهاز الخلط جهة الماء المغذي الرئيسي، وذلك لإرسال محلول الرغوة الصحيح إلى صانع الرغوة، انظر شكل (3/4ـ5).

(2) التحديـــدات

نفس المذكور في خزان الخلـــط المضغوط (4/3/3/4(هـــ))، عدا أنه يمكن استعمال النظام لجميع أنواع الرغوة المركزة.



شكل (3/4ـــ4) الخلط المضغوط



شكل (3/4ـــ5) خزان مثاني للخلط المضغوط

(ز) الخلط حول المضخة، شكل (3/4ـــ6)

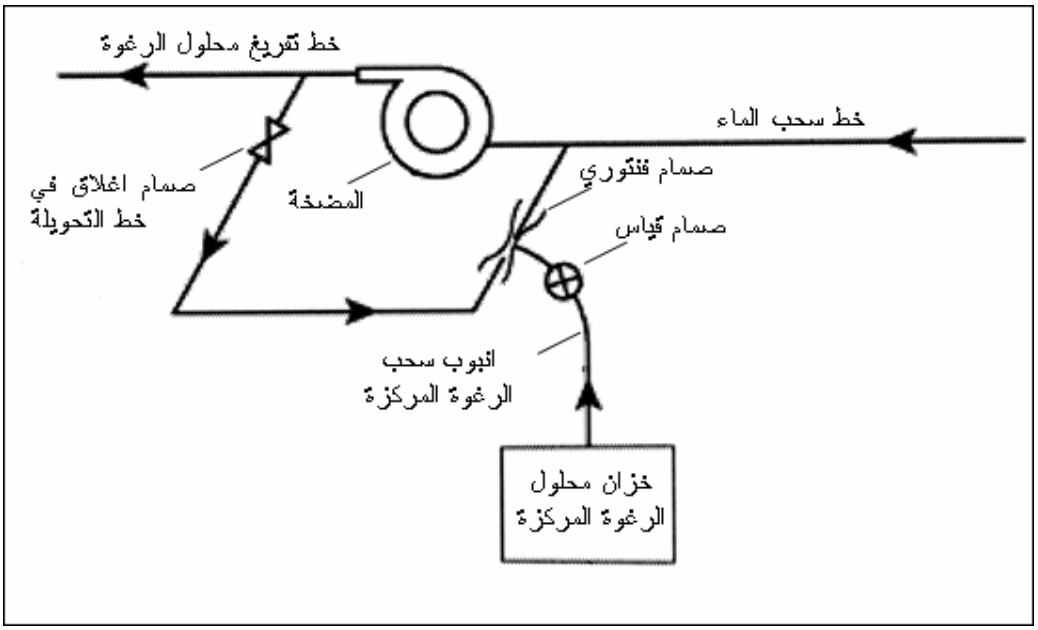
(1) يستعمل انخفاض الضغط بين جهتي الدفع والسحب لمضخة الماء للنظام لتحريض (دفع) الرغوة المركزة إلى تيار الماء، عن طريق فتحات مناسبة متغيرة أو ثابتة موصلة مع محرض فنتوري على التحويلة بين جهتي السحب والدفع للمضخة، يمكن تحقيق سعات مختلفة باستخدام صمام قياس مزدوج يدوي التحكم.

(2) التحديـــدات

1ـــ يجب أن يكون الضغط المقاس عند خط سحب المضخة للماء صفراً أو سالباً، حيث أن قليلاً من الضغط الموجب عند خط سحب المضخة قد يؤدي إلى تقليل كمية الرغوة المحرضة أو يسبب تدفق الماء عكسياً إلى وعاء الرغوة المركزة من خلال المحرض.

2ـــ يجب أن لا تزيد المسافة بين مستوى قاع وعاء الرغوة المركزة ومستوى المحرض (فنتوري) عن 1.8 م عندما يكون الوعاء أسفل من مستوى المحرض.

3ـــ إن تيار الماء المار من التحويلة إلى المحرض بتدفق يتراوح بين 35–150 ل/د يعتمد على قياس الجهاز وعلى ضغط الدفع للمضخة، ويجب أن يؤخذ هذا بعين الاعتبار عند حساب التدفق الصافي للمضخة.



شكل (3/4ـــ6) طريقة الخلط حول المضخة

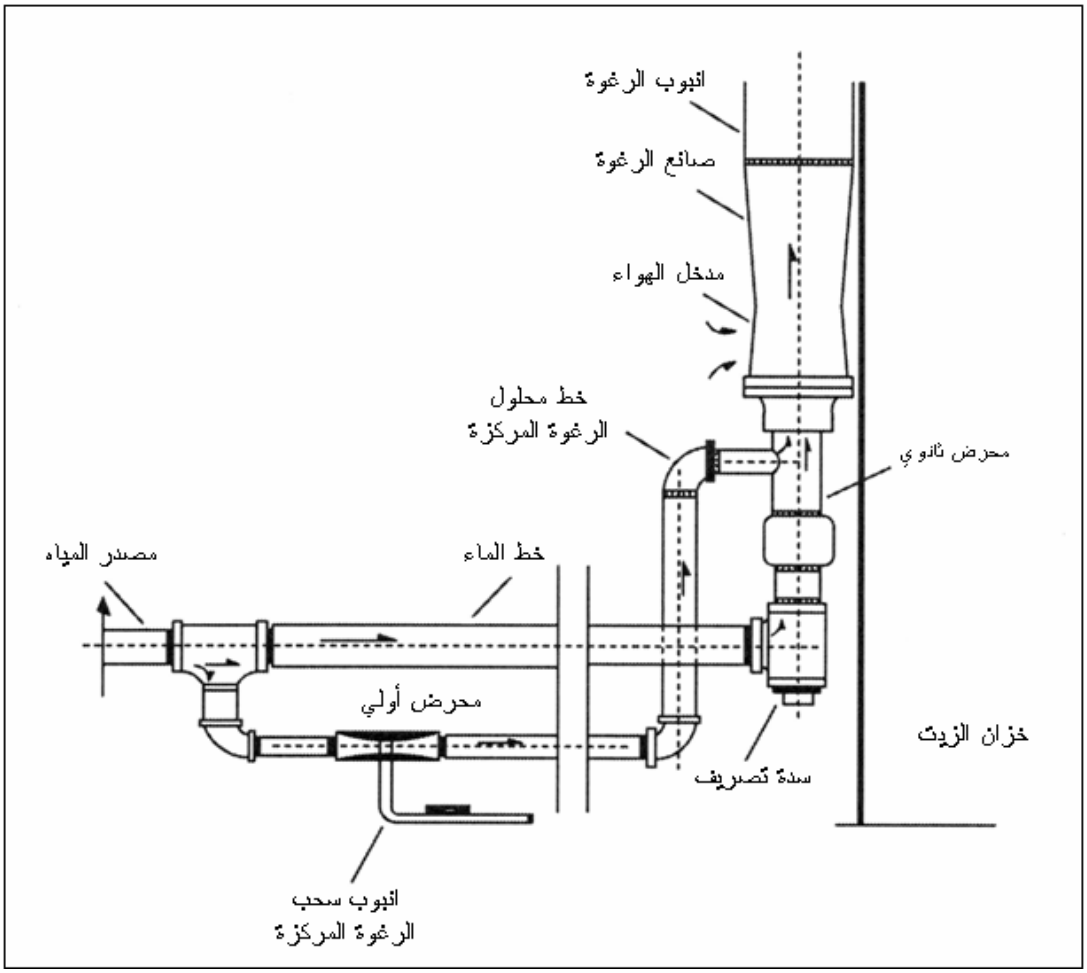
(ح) طريقة التحريض الأولي والثانوي، شكل (3/4ـ7)

(1) عبارة عن وحدة مكونة على جدار المنطقة المراد حمايتها على التحويلة الواصلة على التوازي بين خطي تزويد المياه الرئيسي وصانع الرغوة. يتدفق جزء من الماء من خلال المحرض الأولي ويسحب الرغوة المركزة من الوعاء عن طريق أنبوب لاقط، يمر خط الماء الرئيسي خلال المنفث للمحرض الثانوي الموجود عند صانع الرغوة، و يندفع خليط الماء والرغوة المركزة القادمة من المحرض الأولي إلى جهة السحب للمحرض الثانوي.

(2) التحديدات

1ـ يجب أن يركب المحرض الأولي على بعد 150 م من المحرض الثانوي. و يجب أن تكون مقاسات الأنابيب على خطوط الماء والمحلول حسب توصيات الجهة المصنعة وحسب الترخيص.

2ـ يجب أن لا تزيد المسافة بين مستوى قاع وعاء الرغوة المركزة ومستوى المحرض الأولي عن 1.8 م عندما يكون الوعاء أخفض من مستوى المحرض.



شكل (3/4ـ7) طريقة التحريض الأولي و الثانوي

5/3/3/4 أوعية حفــظ الرغــوة

(أ) يجب أن تصنع أوعية حفظ الرغوة من مواد متجانسة مع الرغوة أو تطلى بطلاء متجانس مع الرغوة.

(ب) يجب أن يكون الوعاء من مواد مقاومة للصدأ مثل الصلب المقاوم للصدأ أو البوليستر الحراري.

6/3/3/4 صانع الرغــوة

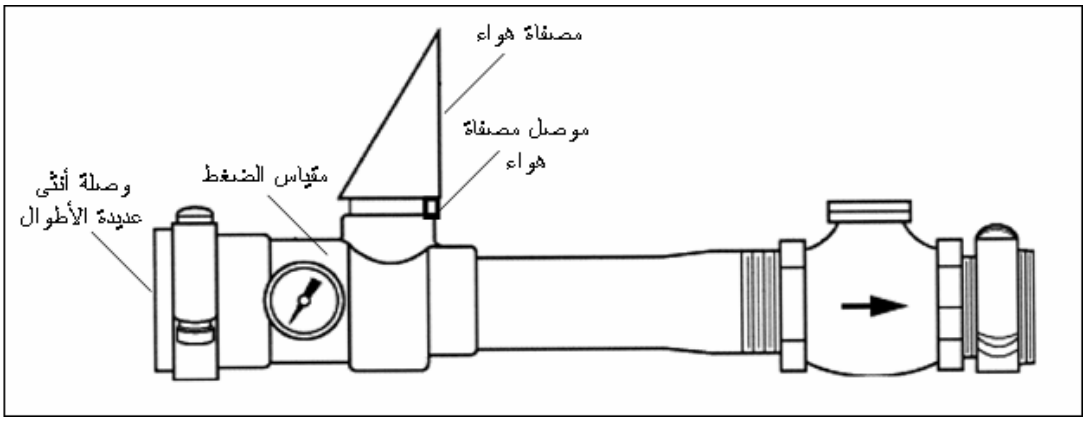
و هو الجهاز الذي يتم فيه خلط الهواء مع محلول الرغوة لتكوين الرغوة النهائية، ويوجد نوعان:

(أ) صانع الرغوة الثابت

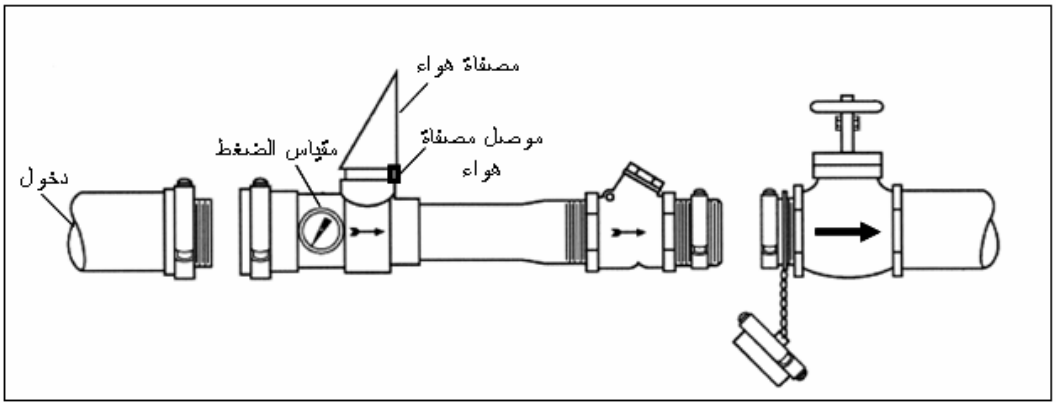
وهو مصمم خصيصاً لسحب الهواء موصل على خط إمداد محلول الرغوة، يستغل جزء من طاقة السائل لسحب الهواء إلى التيار، والتيار المضطرب المتشكل عند هذه النقطة، يُكون رغوة مستقرة يمكن توجيهها إلى المنطقة المراد حمايتها.

(ب) صانع الرغوة المضغوط

وهو يستخدم مبدأ فنتوري لسحب الهــواء إلى تيار محلول الرغوة لتشكــل الرغوة تحت الضغط. تحفظ طاقــة سرعة كافيــة في هذا الجهاز، لذلك فإن الرغوة المنتجــة يمكن أن توصل عبر الأنابيب أو الخراطيــم إلى المكان المراد حمايتــه. ويصنع صانع الرغوة من مواد مقاومة للحريق والصدأ ومتجانسة مع مادة الرغوة، مثل النحــاس الاصفر والبرونز أو السبائــك الخفيفة، وفقاً لمواصفات عالميــة معتمدة من جهة الاختصاص وقادرة على تحمل ضغط التشغيل، شــكل (3/4ـــ8) و شكل (3/4ـــ9).



شكل (3/4ـــ8) صانع الرغوة للنظام شبه الثابت وضغط ارتدادي عالي وقصير



شكل (3/4ـ9) صانع الرغوة للنظام الثابت وضغط ارتدادي عالي وثابت

7/3/3/4 مدافع الرغــوة

(أ) مدافع الرغوة اليدوية

وهي عبارة عن خراطيم وفوهات رغــوة يتم توجيههــا باليد إلى مكان الحريق. ويحدد رد فعل الفوهة كمية الرغوة المتدفقة إلى 950 ل/د، ويوجد نوعان من فوهات الرغوة هما:

(1) مدفع بمحرض

حيث يتم فيها خلط الرغوة المركزة مع الماء لتشكيل محلول الرغوة كما هو مذكور في الفقرة (1/3/3/4).

(2) مدفع بدون محرض

حيث يتم خلط الرغوة على الخط الواصل بين الفوهة ومصدر المياه، كما هو مذكور في الفقرة (1/3/3/4).

وتصنع المدافع عادة من مواد مقاومة للصدأ ولا تتأثر بمحلول الرغوة مثل الصلب المقاوم للصدأ أو البرونز أو النحاس الأصفر أو السبائك الخفيفة، وفقاً لمواصفات عالمية معتمدة من جهة الاختصاص وتحتوي على صانع الرغوة ومصفاة عند فتحة الدخول، وأنبوب توجيه. والخرطوم يكون من النوع المبطن و حسب مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(ب) مدافع الرغوة ذات السعة الكبيرة

وتنقسم إلى الأنواع التالية:

(1) مدفع الرغوة الثابت

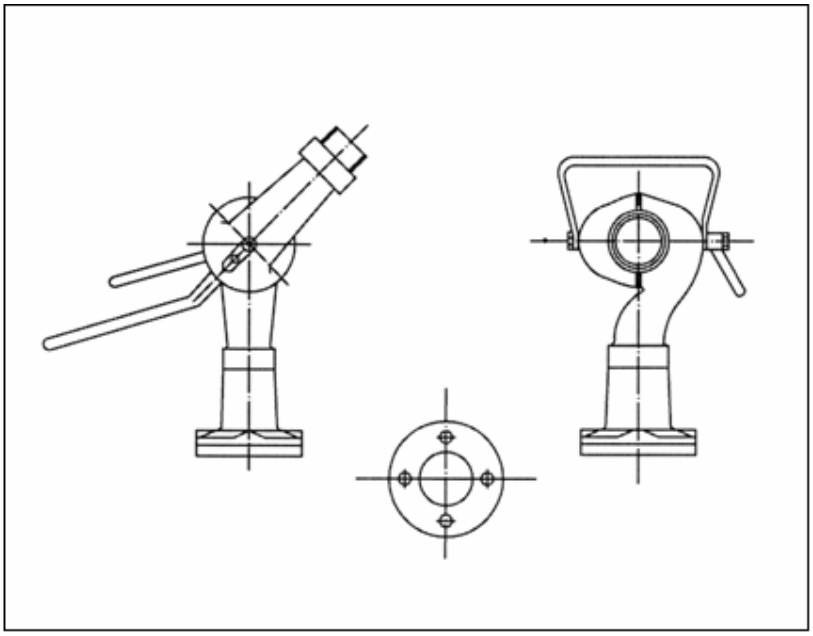
وهو جهاز لدفع كمية كبيرة من الرغوة، ويكون مثبتاً على قاعدة، يزود بمحلول الرغوة بواسطة أنابيب أو خراطيم، وتنقسم من حيث التحكم إلى نوعين:

1ــ تحكم يدوي، شكل (3/4ـ10).

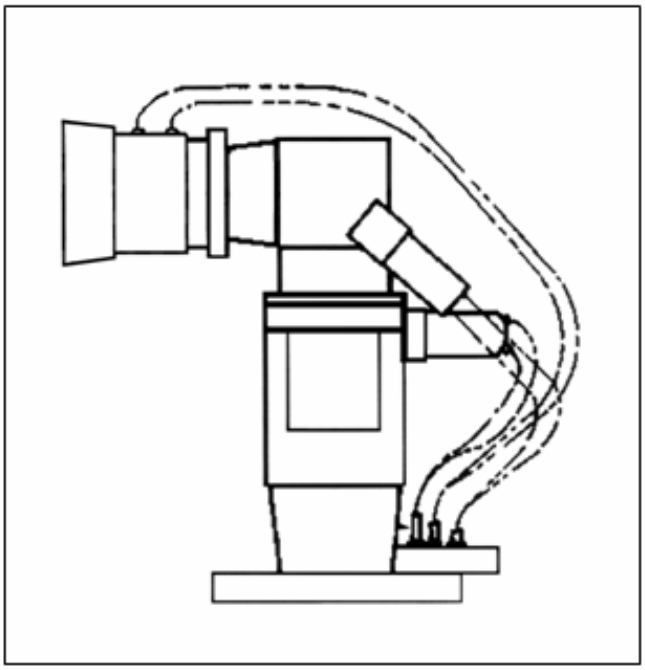
2ــ تحكم تلقائي عن بعد، ويكون المدفع مزوداً بمحركين للحركة أفقياً ورأسياً، وعلبتي سرعة أفقية ورأسية ويمكن أن يكون التحكم كهربائياً، أو هيدروليكياً أو هوائياً أو كهربائياً هوائياً، شكل (3/4ــ11).

(2) مدفع الرغــوة المتحــرك

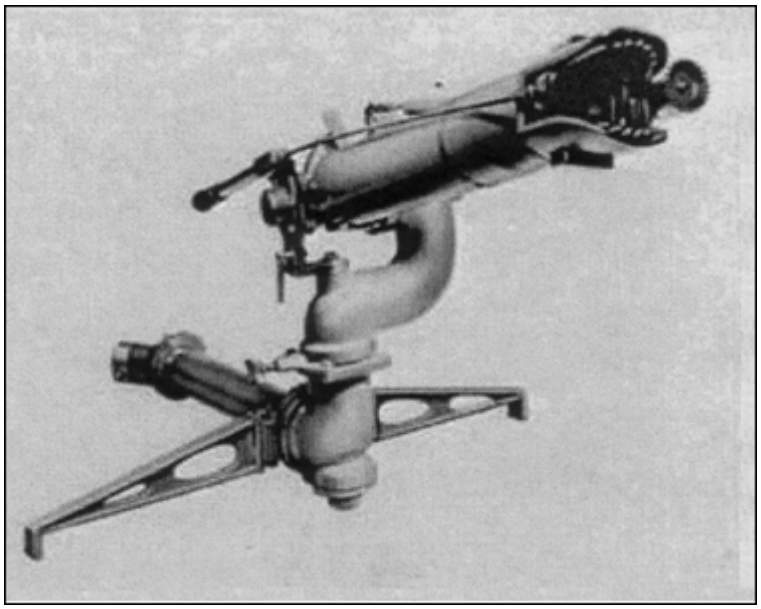
وهو جهــاز لدفع كمية كبيــرة من الرغوة ويكون مثبتاً على عربة متحركة، ويمكن نقله إلى مكان الحريق، وقد تحتوي العربة على خزان الرغوة المركزة، وجهاز الخلط، ويوصل المدفع بواسطة خراطيم إلى مصادر المياه، شكل (3/4ــ12). وتصنع المدافع من مواد مقاومة للحريق والصدأ ومتجانسة مع الرغوة مثل الصلب المقاوم للصدأ أو البرونز أو النحاس الأصفر أو السبائك الخفيفة وفقاً لمواصفات عالمية معتمدة من جهة الاختصاص.



شكل (3/4ــ10) مدفع رغوة ثابت ــ تحكم يدوي



شكل (3/4ـــ11) مدفع رغوة ثابت ــ تحكم تلقائي من بعد

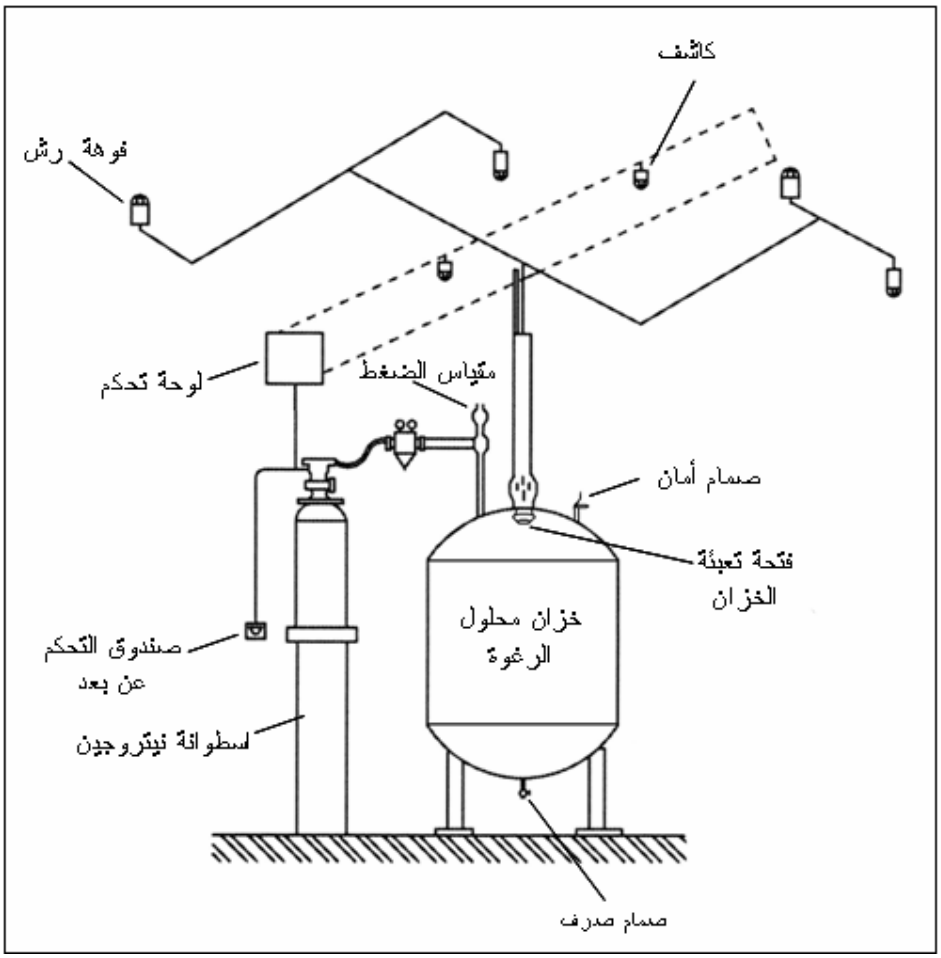


شكل (3/4ـــ12) مدفع رغوة متحرك

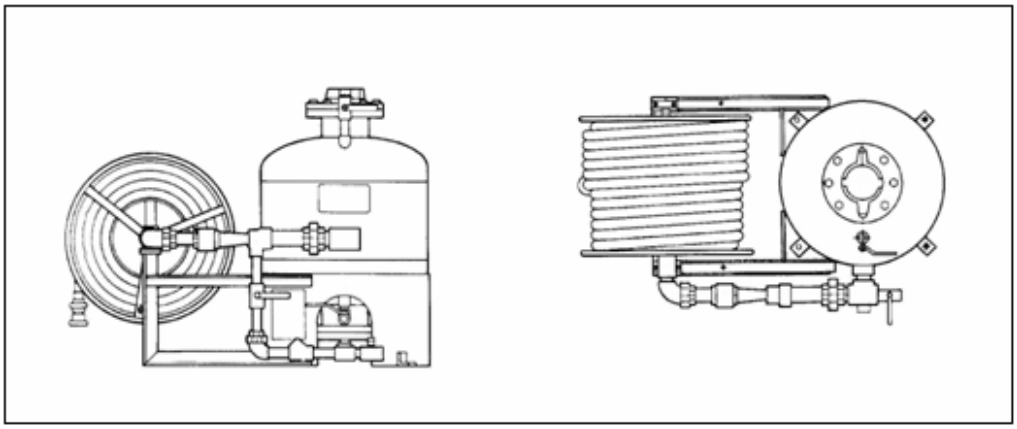
4/3/4 نظام الرغوة سابقة الخلط المضغوط

1/4/3/4 التعريـــف

يعتمد هذا النظام على تدفق محلول الرغوة سابقة الخلط من الخزان بواسطة غاز طارد ومضغوط مثل النيتروجين أو ثاني أكسيد الكربون، عبر شبكة الأنابيب إلى صانع الرغوة إلى فوهات الرش لتغمر سطح المكان المراد حمايته، يمكن أن تكون الرغوة المتدفقة على شكل رذاذ أو على شكل تيار محكم منخفض السرعة حسب متطلبات التصميم. ويمتاز هذا النظام بأنه لا يحتاج إلى مصدر للمياه ومضخات وأجهزة خلط، شكل (3/4ـــ13) و شكل (3/4ـــ14).



شكل (3/4ـــ13) نظام الرغوة سابقة الخلط المضغوط



شكل (3/4ـــ14) نظام الرغوة سابقة الخلط المضغوط مع الخراطيم

2/4/3/4 مـــادة الإطـــفاء

وهي عبارة عن محلـــول مكون من كميـــة معينـــة من الرغوة المركزة غالباً نوع **AFFF**، وكمية معينة من الماء مخزنة في وعاء خاص وتكون نسبة خلط الرغوة المركزة إلى الماء عادة 3% أو 6% حسب متطلبات التصميم. أما إذا استعملت محاليل أخرى من الرغوة المركزة، يجب استشارة جهة الاختصاص.

3/4/3/4 التطبيق (استعمالات النظام)

يعتبر هذا النظام فعّـــالاً لاستعماله في حماية الأماكن والحالات التالية:

(أ) غرف تخزين السوائل القابلة للاشتعال أو السوائل الساخنة القابلة للاحتراق.

(ب) المواد القابلة للاحتراق المعرضة لانتشار واسع للحريق.

(ج) غرف مولدات الكهرباء التي تعمل بالوقود السائل (الديزل).

(د) غرف محولات الكهرباء التي تعمل بالزيت.

(هـــ) في الأماكن التي تحتاج إلى الحماية بنظام الرغوة ولا تتوفر فيها مصادر للمياه، أو أن يكون ضغط المياه غير كاف.

ملاحظة: لا يطبق هذا النظام على الحرائق ذات ثلاثة أبعاد مثل الحرائق في أماكن تحضير السوائل القابلة للاشتعال وما شابهها. وفي مثل هذه الحالات تستعمل أنظمة فوهات رش رغوة ــ ماء المعتمدة. وأيضاً للسوائل القابلة للانحلال في الماء بعمق يزيد عن 25 مم عن طريق فوهات الرش المرذذة.

5/4/3/4 تشغيل النظام

(أ) وسائل التشغيل

(1) تشغيل تلقائي

بواسطة كاشفات الحريق أو الوصلات المنصهرة التي تقوم بفتح صمام الغاز الطارد المضغوط أو بواسطة الضغط الهوائي.

(2) تشغيل يدوي كهربائي

بواسطة مفتاح كهربائي يدوي يقوم مقام كاشفات الحريق.

(3) تشغيل يدوي ميكانيكي

بواسطة أدوات تشغيل يدوية ميكانيكية

(ب) أجهزة التشغيل

وتستعمل لإطلاق الغاز الطارد المضغوط من أسطوانته لضغط محلول الرغوة في الخزان عند تلقيها الإشارة من لوحة تحكم النظام وهي تعمل بطريقة كهربائية أو ميكانيكية أو هوائية.

5/4/3/4 مكونات النظام

يتكون نظام الرغوة سابقة الخلط المضغوط من الأجزاء الرئيسية التالية:

(أ) وعاء أو خزان يحتوي على محلول الرغوة.

(ب) اسطوانات الغاز الطارد المضغوط، وغالباً ما يكون غاز النيتروجين أو ثاني أكسيد الكربون.

(ج) شبكة الأنابيب وملحقاتها وصانع الرغوة.

(د) فوهات رش، ويمكن أن تأخذ شكل محرض الرغوة و فوهات رش، وفي هذه الحالة لا تحتاج الشبكة إلى محرض.

(هـ) أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة، شكل (3/4ــ13) يوضح مكونات النظام.

(و) تدوير محلول الرغوة سابقة الخلط داخل الخزان باستعمال مضخة تدوير وذلك للمحافظة على تجانس المحلول وتقليل الترسبات في قاع الخزان.

6/4/3/4 مواصفات المـــواد

(أ) محلـــول الرغـــوة

الرغوة المتدفقة على شكل رذاذ يجب أن تشكل بسرعة طبقة متماسكة تنتشر بسرعة حول العوائق. والرغوة التي تحقق هذه المتطلبات لها نسبة تمدد تتراوح ما بين 4 إلى 8 مرات وزمن تلاشي بنســبة 25% من زمن التدفق يتراوح ما بين 20 ث ــ 60 ث كما جاء في مواصفات جهة الاختصاص لمركبات الرغوة. أما الرغوة المتدفقة على شكــل تيار محكم منخفض السرعة يجب أن يكون لها خواص ضمن المجال المبين في شكل (3/4ــ2).

(ب) خزان محلول الرغوة سابقة الخلط

(1) يجب أن يكون الخزان مصنعاً بطريقة اللحام، ويصمم ويصنع ويختم عليه حسب متطلبات **ASME** للاسطوانات المضغوطة أو ما يعادلها من المواصفات، وحسب الضغط المطلوب.

(2) يجب أن يكون الخزان مصنوعاً من سبائك الفولاذ المقاومة للصدأ وأن يكون السطح الداخلي مبطناً بطبقة مناسبة لتمنع الصدأ أو التآكل الناتج عن الماء أو محلول الرغوة سابقة الخلط، وجميع الوصلات الرابطة في الخزان وصمامات القفل يجب أن تكون من نفس المواد.

(3) فتحة التعبئة وغطاؤهـــا

يجب أن يكون الخزان مزوداً بفتحة للتعبئة ذات قطر داخلي لا يقل عن 100 مم ويجب أن يكون غطاء فتحة التعبئة مزوداً بممسكين حتى يتم شد الغطاء باليد دون استعمال أدوات، وأن لا يحدث تسرب عندما يكون الخزان تحت الضغط. ويجب أن يكون الغطاء مزوداً بحاشية من المطاط، ويجب تزويد فتحة تهوية للأمان على غطاء التعبئة.

(4) صمام التنفيس

يجب أن يزود الخزان بصمـــام تنفيس للضغط معتمد من **ASME** أو ما يعادلها من الهيئات تم ضبطه بصورة سليمة عند الضغط 110% من ضغط التشغيل الأقصى المسموح به.

(5) مقيـــاس الضغـــط

يجب أن يزود خزان الرغوة سابقة الخلط بمقياس للضغط لمعرفة الضغط داخل الخزان.

(ج) اسطوانات الغاز الطارد المضغوط

(1) يجب أن تكون اسطوانات النيتروجين أو اسطوانات ثاني أكسيد الكربون معتمدة من **DOT** أو ما يعادلها من الهيئات الدولية.

(2) صمامات اسطوانات الغاز الطارد

يجب أن تكون صمامات الاسطوانات حسب مواصفات **DOT** للغازات المضغوطة أو ما يعادلهـــا من المواصفـــات، ويجب أن يكون لها تسنين حسب الشروط الدولية، ويجب أن تكون أيضاً من النوع الذي يفتح بسرعة ويجب أن تستوفي الشروط التاليـــة:

1ــ إمكانية فتحها يدوياً بالوســـائل التاليـــة:

أــ ذراع الفتح السريع أو عجلة التشغيل اليدوية لكل اسطوانة نيتروجين أو اسطوانة ثاني أكسيد الكربون.

ب ــ مشغل لفتح جميع اسطوانات النيتروجين.

2ــ أن تكون جميع طرق الفتح مستقلة ومرتبة بحيث لا تتعارض مع بعضها البعض.

3ــ إمكانية قفلها يدوياً عند رأس الاسطوانة.

4ــ أن تكون مزودة بمقياس ضغط تكاملي لقياس الضغوط المختلفة.

(3) منظم ضغط الغاز الطارد

1ــ يجب أن يكون عدد منظمات الضغط المزودة كافياً للمحافظة على التدفق المحدد لكل أجهزة التدفق.

2ــ يجب أن يكون كل منظم ضغط مصمماً لضغط دخول لا يقل عن 200 بار ويجب أن يعير ويقفل ليدفع النيتروجين عند ضغط التشغيل المطلوب.

3ــ يجب أن يكون منظم الضغط قادراً على العمل بأمان ضمن مجال درجات الحرارة – 45 ^{o}م و 70 ^{o}م.

4ــ يجب أن يجهز كل منظم أو مجمع منظمات بصمام ذي نابض لتصريف الضغط، ويجب أن يكون موصلاً مع اسطوانات النيتروجين بخرطوم مسلح بالسلك لا يقل قطره عن 9.5 مم.

(د) الأنابيب والوصلات وصانع الرغوة

حسب مواصفات جهة الاختصاص لنظام الرغوة.

(هــ) فوهات الرش

حسب مواصفات جهة الاختصاص لأنظمة الرغوة الثابتة داخل المباني.

(و) أجهزة التحكم والتشغيل والمراقبة

تشمل الأنواع التاليــة:

(1) أجهزة التحكم والتشغيل التلقائي

1ــ وهي كاشفات الحرارة أو الدخان أو اللهب، ولوحة التحكم التابعة للنظام وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

2ــ مشغل رأس الاسطوانة وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

3ــ ملف لولبي ومفتاح الضغط وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(2) أجهزة التشغيل اليدوي

وهي وحدة التشغيل اليدوية وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول) و ذراع التشغيل الميكانيكي معتمد حسب المواصفات الدولية.

(3) أجهزة الإنذار التابعة للنظام

وهي الأجراس والعلامات الضوئية والصافرات وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

7/4/3/4 التصميـــم

(أ) يجب أن يكون هناك عدد كاف من الاسطوانات لتشغيل النظام عندما يكون ضغط النيتروجين 103 بار تقريباً أو ضغط ثاني أكسيد الكربون 58 بار تقريباً لطرد كمية المحلول التصميمية كلها، وكمية احتياطية أيضاً كافية لتنظيف جميع الخطوط.

(ب) تخزين اسطوانات الغاز الطارد

يجب أن توضع الاسطوانات في مكان آمن يسهل الوصول إليه، وذلك لغرض التشغيل والصيانة وأن لا يكون معرضاً للعوامل الجوية، من درجة الحرارة وغيرها.

(ج) تصمم شبكة الأنابيب والصمامات بحيث يمكن غسيل خطوط الخراطيم (إن وجدت) بعد الاستعمال.

(د) عند حماية منطقة كاملة من الغرفة أو المبنى باستعمال فوهات رش، فإنه يجب أن توضع علامة على أعلى ارتفاع ممكن لها في المنطقة، والمباعدة بينها حسب منحنيات الأداء الخاصة بها بحيث تغطي المنطقة المحمية كلها.

(هـــ) في حالة استعمال الخراطيم ببكرة فإنه يمكن التحكم بتدفق محلول الرغوة لكل خرطوم عن طريق صمام كروي.

8/4/3/4 التجهيزات الفنية

حسب مواصفات ومتطلبات جهة الاختصاص لأنظمة الرغوة الداخلية مع مراعاة الآتي:

(أ) تثبيت خزان الرغوة سابقة الخلط واسطوانات الغاز الطارد بشكل جيد على الحوامل المخصصة لها.

(ب) يجب أن تركب الأنابيب والصمامات بحيث يمر الغاز عند التشغيل من الاسطوانة عبر منظم الضغط أو مجمع المنظمات والأنابيب للمحافظة على ضغط ثابت في خزان الرغوة سابقة الخلط أثناء التفريغ حسب التصميم.

(ج) التنسيق الكامل بين الخدمات وأجزاء المبنى، وأجزاء المكان المراد حمايته بتركيب صمام عدم رجوع، وتركيب الفوهات وأجزاء الشبكة بحيث تضمن عدم إعاقة عمل فوهات الرش.

(د) توصيل لوحة نظام التشغيل والتحكم التابعة للنظام مع لوحة تحكم الإنذار الرئيسية للمبنى في حالة وجودها.

9/4/3/4 الحســـابـــات

(أ) يؤخذ معدل التدفق التصميمي المطلوب لمحلول الرغوة حسب نوع الرغوة، إذا كان **AFFF** يؤخذ 4.2 ل/د/م^2 أو بروتين أو فلوروبروتين يؤخذ 6.5 ل/د/م^2.

(ب) يحسب معدل التدفق التصميمي الكلي (ل/د) لمحلول الرغوة للمساحة المطلوب تغطيتها.

(ج) يؤخذ أقل زمن مطلوب لتشغيل النظام 10 د على الأقل، أو حسب نوعية الرغوة، أو حسب الترخيص وظروف المشروع.

(د) تحسب كمية محلول الرغوة المطلوبة خلال زمن التشغيل باللتر.

(هـــ) تؤخذ نسبة خلط الرغوة المركزة إلى الماء عادة 3% أو 6% وعلى ضوئها تحسب كمية الرغوة المركزة، وكمية الماء المطلوبتان في خزان الرغوة سابقة الخلط.

(و) يحسب معدل التدفق التصميمي (ل/د) لكل فوهة رش حسب المســـاحة التي يغطيها، أو يحسب معـــدل متوسط التدفق لكل فوهة رش إذا كانت المساحات التي تغطيها فوهات الرش متساوية.

(ز) يؤخذ الضغط المطلوب عند فوهة الرش (P_n) لتحقيق التدفق (Q_n) من منحنيات الأداء الموجودة في الدليل المصور للجهة المصنعة. أو من المعادلة التالية:

$$Q_n = K\sqrt{P_n}$$ معادلة (1ـــ3/4)

حيث:

K ثابت فوهة الرش، تؤخذ قيمته من الدليل المصور للجهة المصنعة.

(ح) يحسب فاقد الضغط في الأنابيب والوصلات بمعرفة التدفق، وأقطار الأنابيب والوصلات من معادلة (هازن وليامز) والأطوال المكافئة للوصلات.

(ط) يؤخذ فاقد الضغط في خزان الرغوة سابقة الخلط من الدليل المصور للجهة المصنعة.

(ى) يحسب الضغط الناتج عن الاختلاف في الارتفاعات.

(ك) يحسب أقل ضغط مطلوب في خزان الرغوة سابقة الخلط من حاصل جمع (ز) و(ط) و(ي) من الفقرة (9/4/3/4).

(ل) يحسب أو يؤخذ الحجم الكلي لخزان الرغوة سابقة الخلط من الدليل المصور للجهة المصنعة.

(م) بمعرفة أقطار الأنابيب وطولها يحسب حجم الأنابيب لطرد الرغوة من الخزان والأنابيب.

(ن) تحسب كتلة الغاز المطلوبة (كجم)، حسب نوع الغاز الطارد.

(س) بمعرفة كتلة الغاز الطارد المضغوط، ودرجة الحرارة التي سيخزن فيها والضغط والكثافة، يحسب حجم اسطوانة الغاز الطارد المضغوط، مع الأخذ بعين الاعتبار أن غاز ثاني أكسيد الكربون يخزن في الحالة السائلة.

11/4/3/4 الفحص والاستلام

يراعى ما يلي عند الاستلام:

(أ) التأكد من تنفيذ النظام حسب المخططات المعتمدة والدليل المصور.

(ب) التأكد من عدم وجود عوائق تعترض عمل فوهات الرش.

(ج) التأكد من وسائل تثبيت خزان محلول الرغوة واسطوانات الغاز الطارد وشبكة الأنابيب وملحقاتها.

(د) ملاحظة مؤشرات الضغط والتأكد من أن القراءات صحيحة، وأيضاً ملاحظة حجم ووزن اسطوانات الغاز وسعة خزان محلول الرغوة.

(هـ) إجراء فحص عملي لإطلاق الغاز الطارد من الشبكة، وذلك لفحص نظام التشغيل وتلقي الإشارات عند لوحة التحكم ولوحة الإنذار وسماع الإنذار وفي بعض الحالات يتطلب الفحص إطلاق الرغوة فعلياً حسب الترخيص.

11/4/3/4 الصيانـــة

يجب إتباع تعليمات الجهة المصنعة عند إجراء الصيانة مع مراعاة ما يلي:

(أ) يجب أن يزود كل نظام بكتيب يبين تعليمات التشغيل والصيانة.

(ب) يجب توفير الوسائل المناسبة لفحص النظام بدون تفريغه.

(ج) يجب فحص الصمامات وأجهزة الإنذار شهرياً وتسجيل النتائج.

(د) يجب فحص ضغـــط ووزن اسطوانات الغاز الطارد وكمية محلول الرغوة في الخزان سنوياً.

(هـــ) أخذ عينات من محلول الرغوة سابقة الخلط من مستويات مختلفة من الخزان وفحصها للتأكد من تجانس المحلول والترسبات فيه وحسن أدائه وذلك على فترات منتظمة حسب نوعية الرغوة المركزة المستعملة.

(و) تدوير محلول الرغوة سابقة الخلط داخل الخزان باستعمال مضخة تدوير وذلك للمحافظة على تجانس المحلول وتقليل الترسبات في قاع الخزان.

(ز) عند استبدال القطع الفعالة والحساسة يجب إتباع تعليمات وتوصيات الجهة المصنعة.

(ح) يجب فحص جميع أجزاء ومكونات النظام سنوياً، للتأكد من المقاومة للصدأ أو التلف الناتج عن الأعمال الأخرى أو الحريق.

(ط) يجب فحص النظام كاملاً من قبل فنيين مختصين سنوياً وتسجيل النتائج وتسليمها إلى المالك.

(ى) يجب التأكد من أن استغلال أو استعمال المكان لم يتغير.

5/3/4 أنظمة الرغوة الثابتة لحماية السوائل القابلة للاشتعال داخل المباني

1/5/3/4 التعريـــف

يختص هذا الجزء بأنظمة مكافحـــة الحريق بالرغوة التي تعتبر كحماية أولية لأماكن خاصة موجودة داخل الغرف والمباني أو حماية عامة لمحتويات الغرف أو المباني.

2/5/3/4 التطبيق (استعمالات النظام)

تطبق هذه الأنظمـــة جزئياً على السوائل القابلة للاشتعال التي تخزن أو تعالج داخل المباني ولها نقطة وميض أقل من 60 °م والسوائل الساخنة القابلة للاحتراق، وهذه التطبيقات يمكن أن تكون في:

(أ) أماكن التخزين والأماكن المعرضة لانتشار واسع للحريق.

(ب) معدات التحضير وغرف المضخات والخزانات التي يمكن أن تتواجد في مصانع المواد الكيميائية.

(ج) مصانع سحب المذيبات ومصانع التقطير والتكرير.

(د) غرف مولدات الكهرباء التي تعمل بالديزل.

(هـــ) غرف محولات الكهرباء التي تعمل بالزيت.

ملاحظـــة: لا يطبق هذا النظام كما هو مذكور في نظـــام الرغوة سابقـــة الخلط المضغوطة، الفقـــرة (4/3/4).

3/5/3/4 أنـــواع النظـــــام

(أ) نظام رش الرغوة

هو نظام خاص عبارة عن شبكة أنابيب متصلة مع مصدر إنتاج محلول الرغوة ومجهزة بفوهات رش مرذذة لدفع الرغوة وتوزيعها فوق سطح المنطقة المراد حمايتها، وهذه الأنظمة من النوع ذي المخارج المفتوحة حيث أن الرغوة تندفع من جميع فوهات الرش في نفس الوقت.

(ب) أنظمة الرغوة على شكل تيار محكم منخفض السرعة

وهي مشابهة للنظام السابق إلا أنها مزودة بمصبات منتجة للرغوة على شكل تيار محكم منخفض السرعة.

4/5/3/4 مكونـــات النظـــام

يتكون نظام الرغوة الثابتة داخل المباني بصورة عامة من الأجزاء التالية:

(أ) أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة.

(ب) مصدر مياه مناسب.

(ج) مصدر الرغوة المركزة (خزان الرغوة والمواد المنتجة للرغوة).

(د) معدات المزج النسبي.

(هـــ) شبكة الأنابيب وملحقاتها.

(و) صانع الرغوة.

(ز) فوهات الرش و مصبات الرغوة، وأجهزة الخلط، وفي هذه الحالة لا تحتاج الشبكة إلى صانع الرغوة.

(ح) يجب ألا تكون المرشحات أكبر من أصغر فوهة رش في النظام، ولا أقل من 3.2 مم، وفي متناول نظام الصرف.

(ط) مكونات اختبار النظام للتأكد من صلاحيته وخلوه من الأعطال.

5/5/3/4 مواصفـــات المـــواد

(أ) مصادر الرغـــوة المركزة

وتشمـــل ما يلـــي:

(1) مادة الرغـــوة

1ـــ الرغوة المتدفقة من فوهات الرش المرذذة يجب أن تشكل طبقة متماسكة تنتشر بسرعة حول العوائق. الرغوة التي تحقق هذه المتطلبات، لها نسبة تتراوح ما بين 4 إلى 8، وزمن التلاشي بنسبة 25% من زمن التدفق ويتراوح ما بين 20 ث ـــ 60 ث، كما جاء في مواصفات أنواع الرغوة، الفقرة (2/2/3/4).

2ـــ الرغوة المتدفقة من أنظمة الرغوة على شكل تيار محكم منخفض السرعة، يجب أن يكون لها خواص كما جاء في مواصفات أنواع الرغوة، الفقرة (2/2/3/4).

3ـــ يمكن استعمال أنواع الرغوة الكحولية عندما يكون النظام مصمماً خصيصاً لهذا الغرض وحسب الترخيص.

4ــ أنواع الرغوة المستخدمة يجب أن تسمح على إمكانية استخدامها للتطبيق المراد استخدامها فيه.

(2) خزانات الرغوة المركزة كما جاء في مواصفات أوعية حفظ الرغوة المركزة فقرة (5/3/3/4). يتم إنشاء الخزان من معادن متوافقة مع المحلول الرغوي الذي سيتم تخزينه فيه. يجب أن يكون الخزان صالحاً للعمل تحت درجات الحرارة التي يمكن أن يتعرض لها.

(3) مضخات الرغوة المركزة وهي من نوعية التروس مسجلة حسب **UL** أو ما يعادلها، ولوحات التحكم التي تنظم بدء الحركة للمضخات الكهربائية و يجب أن تكون معتمـــدة من قبل مختبرات دولية معروفة متخصصة بالحريق، أو يمكن أن تكون حسب مواصفات **NFPA-20**. في حالة استخدام مضخات من الحديد الزهر أو الحديد الطروق، و يلزم أن تنظف المضخة بالماء بعد الانتهاء من الاستخدام حتى لا تؤدي الرغوة المركزة إلى تلف المضخة.

(ب) معدات خلـــط الرغوة

هي وفقاً لمواصفات طرق خلط الرغوة، الفقرة (2/3/3/4). سيتحمل المحلول الرغوي أعلى ضغوط يمكن أن يتعرض لها الماء.

(ج) الأنابيب والوصلات

وهي وفقاً لمواصفات الأنابيب والوصلات مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(د) صانع الرغـــوة

وهي وفقاً للمواصفات المذكورة في الفقرة (6/3/3/4).

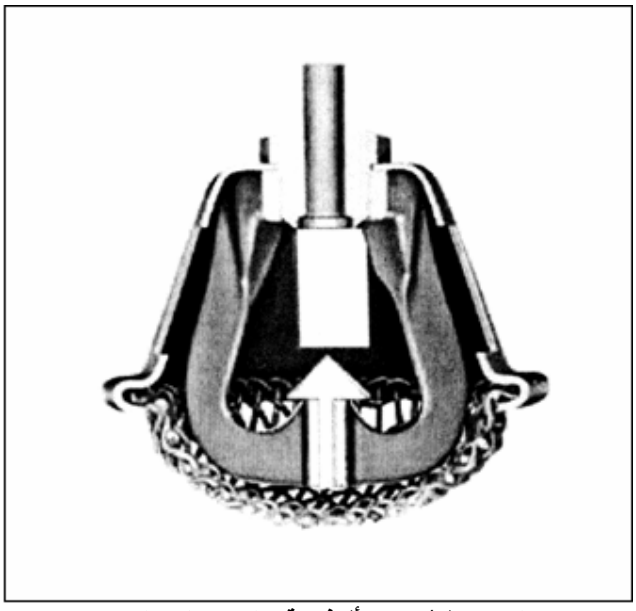
(هـــ) فوهات رش الرغوة، شكل (3/4ــ15أ) و شكل (3/4ــ15ب) و شكل (3/4ــ15ج).

(1) يجب أن تكون فوهات رش الرغوة مصنوعة من مواد مقاومة للحريق والصدأ مثل الصلب المقاوم للصدأ، البرونز، ...الخ، وأن تكون مسجلة للغرض المطلوب استعمالها فيه.

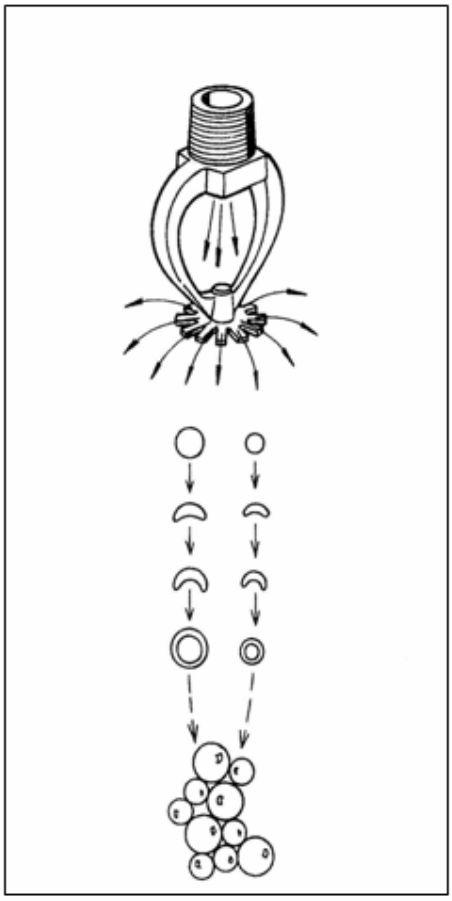
(2) فوهات الرش المنتجة للرغوة على شكل رذاذ أو مجرى متشعب، تكون مزودة بعاكس أو منخل.

(3) فوهات الرش المنتجة للرغوة على شكل تيار محكم السرعة يمكن أن تكون مزودة أو غير مزودة بعاكس أو موجه للتيار، و يمكن أن تأخذ فوهات الرش شكل وصلة أنبوب مفتوحة، فوهة تدفق مباشرة، أو صانع رغوة صغير بفتحات خروج.

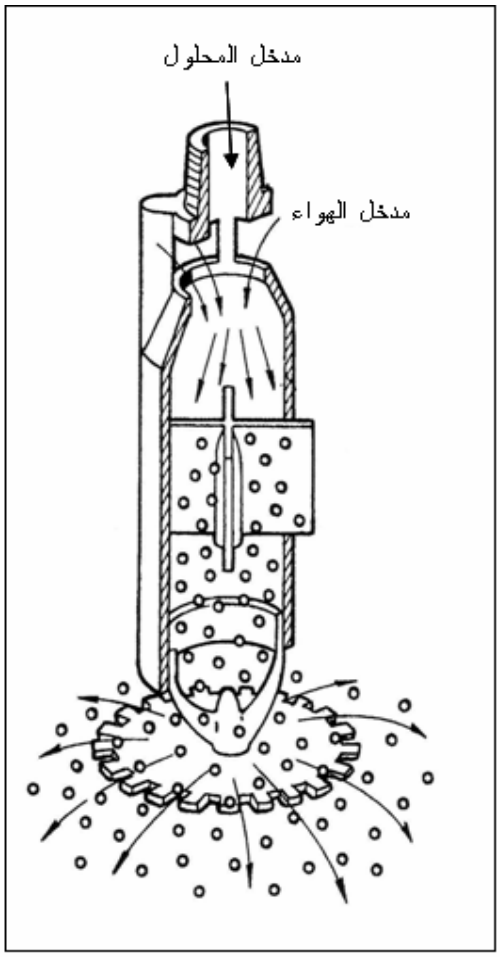
(4) يمكن أن يكون النوعان المذكوران أعلاه مزودين أو غير مزودين بصانع للرغوة كأجزاء مكملة.



شكــل (3/4ــ15أ) فوهة رش الرغــوة



شكــل (3/4ــ15ب) فوهة رش الرغــوة



شكـــل(3/4ـــ15ج) فوهة رش الرغـــوة ساحبة للهواء

6/5/3/4 التشغيـــل

يتم تشغيل نظـــام الرغوة الثابت بالوســـائل التاليـــة:

(أ) تشغيـــل تلقائـــي

بواسطة كاشفات الحريق التي تقوم بفتح صمام التحكم للمياه أو صمام الغمر أو أي أجهزة تشغيل أخرى.

(ب) تشغيـــل يـــدوي كهربائي

بواسطة مفتاح كهربائي يقوم مقام كاشفات الحريق.

(ج) تشغيـــل يدوي ميكانيكي

بواسطة أدوات تشغيل يدوية ميكانيكية مثل الصمامات.

7/5/3/4 التصمـــيم

(أ) عند حماية منطقة كاملة من الغرف أو المبنى باستعمال فوهات رش الرغوة المرذذة، فإنـــه يجب أن توضع على أعلى ارتفاع ممكن في المنطقة، والبعد بينها حسب منحنيات الأداء الخاصة بها بحيث تغطي المنطقة المحمية كلها.

(ب) عندما تستعمل فوهات الرش الأرضية، يجب أن توضع بحيث تتدفق الرغوة بأكبر سرعة ممكنة فوق سطح المنطقة.

(ج) يمكن حماية خزانات السوائل القابلة للاشتعال المفتوحة بواسطة فوهات رش الخزان الجانبية التي تدفع الرغوة بسرعة منخفضة مباشرة فوق سطح السائل أو بواسطـــة فوهات الرش المرذذة التي تركب فوق الخزان شكل (3/4ـــ16).

(د) يمكن حماية أجزاء معينة من معدة ما باستعمال فوهات رش توضع فوقها، أو بواسطة فوهات الرش الموجهة عليها حيث أن الغرض الأساسي من النظام هو إطفاء الحريق المنتشر على الأرض، بالإضافة إلى أن غمرها بالرغوة يؤدي إلى عزلها وحمايتها من التعرض للحرارة أثناء إطفاء الحريق.

(هـــ) يجب أن يكون هناك فوهة رش واحدة على الأقل لكل 9.0 م^2 من مساحة المنطقة المحمية، ما لم تكن فوهات الرش مسجلة لتغطية مساحة أكبر ويجب أن تكون فوهات الرش موزعة بشكل مناسب يضمن تغطية المنطقة المراد حمايتها، وأيضاً غمر المعدات والأجهزة الموجودة في المنطقة، ويجب أن توزع الفوهات وفقاً لاعتمادها أو تسجيلها من جهة الاختبار أو **FM**.

(و) عندما تكون أنابيب الرغوة (سائل رغوي هوائي مركز) فوق الأرض أو تحت الأرض في مسارات تزيد عن 15.0 م، فإن الرغوة داخل هذه الأنابيب يجب أن تكون مضغوطة، ويمكن المحافظة على الضغط باستعمال مضخة مساعدة أو أي وسيلة أخرى مناسبة.

(ز) يجب أن توضع معدات الرغوة مثل خزان الرغوة، أجهزة الخلط، المضخات وصمامات التحكم في مكان آمن يسهل الوصول إليه وغير معرض لخطر الحريق.

(ح) يمكن استخدام أنظمة لحماية مكان أو عدة أماكن تغذى بنفس المصدر من المياه والرغوة المركزة بواسطة صمامات التوجيه.

(ط) حجم نظام واحد يجب أن يصمم صغيراً كلما أمكن ذلك، مع الأخذ بعين الاعتبار مصادر المياه والعوامل الأخرى التي تؤثر على عمل وأداء النظام حيث أنه حسب رأي جهة الاختصاص

يمكن حماية مكانين أو أكثر معرضين للحرق معاً، باستعمال نظام مستقل لكل مكان، أو أن يكون النظام مصمماً لتغطية جميع الأماكن المعرضة للحريق معاً وفي بعض الحالات الخاصة، قد يتطلب النظام بأن يغلق تلقائياً بعد زمن تشغيل معين وفي مثل تلك الحالات يجب أخذ موافقة جهة الاختصاص.

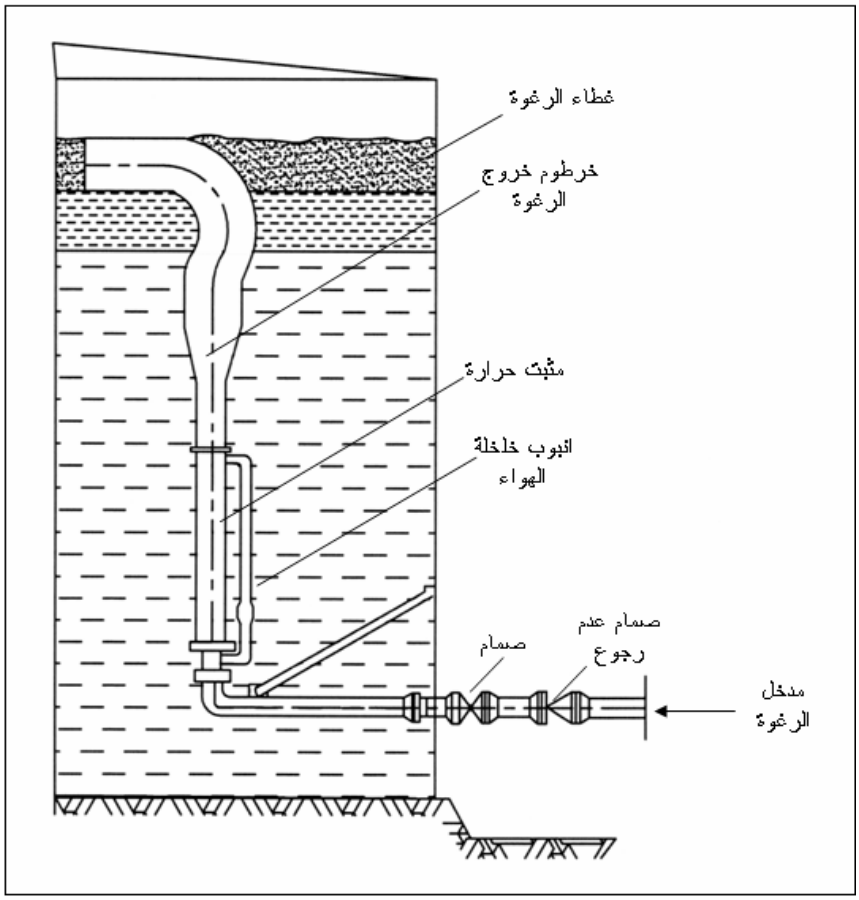
(ي) يجب أن يكون هناك كمية من مواد إنتاج الرغوة (الرغوة المركزة) كافية لإمداد النظام وفقاً لمتطلبات التصميم وكمية احتياطية كافية حتى يتم وضع النظام في موضع الخدمة بعد التشغيل، هذه الكمية يمكن أن تكون في خزانات مستقلة أو براميل أو صفائح في الموقع، أو أن تكون متوفرة لدى مورد معتمد خلال 24 س.

(ك) يجب تزويد النظام بإنذار محلي يعمل مستقلاً عن تدفق المياه، ليدل على تشغيل أجهزة الكشف التلقائي.

(ل) تطلب جهة الاختصاص تركيب أجراس مائية أو كهربائية خارجية، تدل على تدفق مياه النظام.

(م) في الحالات التي لا يمكن فيها توفير محطة مركزية أو محطة خاصة لإنذار تدفق المياه، يفضل ربط وحدات الإنذار الكهربائي بمبنى جهة الاختصاص أو أقرب مركز إطفاء أو أي مكان آخر مناسب تتوفر فيه الإسعافات الأولية.

(ن) يجب تزويد إنذار مناسب للأعطال لكل نظام للدلالة على الخطأ أو العطل في كاشفات الحريق التلقائية، أو معدات ووسائل التشغيل الأخرى للنظام.



شكـــل (3/4ـــ16) فوهات الرش الجانبية لغمر الرغوة على سطح السائل داخل الخزان

8/5/3/4 الحســـــابـــات

تجرى عمليات الحساب للنظام وفقاً للمعايير التالية:

(أ) معـــدل التدفـــق

(1) السوائل الهيدروكربونية

1ـــ لحمـــاية منطقة أو مساحـــة معينة يجب أن لا يقل معـــدل تدفق محلول الرغـــوة عن 6.5 ل/د/م^2 من المنطقة المحمية.

2ـــ عندما يكون هناك تداخل بين أسطح أفقية يمكن أن تجمع رغوة مثل الخزانات الكبيرة، السنادر، الأسطح، والميزانين .. الخ. فإنها يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار لتحقيق معدل التدفق التصميمي.

3ـــ عند حماية خزانات مفتوحة بواسطة فوهات رش موضوعة فوقها، فإن معدل التدفق يجب أن يكون 6.5 ل/د/م^2 من سطح السائل.

4ــ عند حماية خزانات مفتوحة صغيرة بواسطة فوهات الرش المرذذة، يجب الأخذ بعين الاعتبار نسبة التدفق التي تدخل الخزان فعلياً للتأكد من أن معدل التدفق المطلوب قد تحقق.

إن السوائل القابلة للاشتعال والاحتراق والقابلة للانحلال في الماء والمحاليل القطبية (المتأينة) التي تهدم الرغوة العادية تتطلب استعمال نوع الرغوة الكحولي، إن الأنظمة التي تستعمل هذه الرغوة تتطلب عناية هندسية خاصة، وهذا يمكن أن يتطلب معدلات تدفق أعلى، في جميع الحالات يجب استشارة الجهة المصنعة للرغوة المركزة ومعدات تكوين الرغوة عن التمديدات والتوصيلات المعتمدة من جهات التسجيل والفحص واختبارات الحريق النوعية.

(ب) زمــن التشغيــل

(1) لحماية منطقة معينة يجب أن يكون زمن تفريغ الرغوة 10 د على الأقل، وعندما يصمم النظام على معدل تدفق أعلى من 6.5 ل/د/م^2، يمكــن تخفيض زمن التفريغ نسبياً بحيث لا يقل عن 7 د.

(2) للخزانات ذات سطح سائل بمساحة أقل من 37.2 م^2:

1ــ لفوهات الرش المرذذة العلوية، فإن زمن تفريغ الرغوة يجب أن لا يقل عن 5 د.

2ــ للمصبات المثبتة على الخزان، فإن زمن تفريغ الرغوة يجب أن لا يقل عن 3 د.

3ــ يجب توفير الوسائل المناسبة للتدفق الفائض للمحافظة على سطح حر ثابت لا تقل سماكته عن 50 مم أو 100 مم للخزانات التي تزيد مساحة سطحها عن 2.3 م^2 .

(3) الخزانات التي تزيد مساحة سطح السائل فيها 37.2 م^2 وأكبر تطبق عليها شروط زمن التشغيل للخزانات الخارجية كما هو مذكور في الفقرة (6/3/4).

(ج) كمية الرغوة المركزة وكمية الماء

تحسب كمية الرغوة المركزة باللتر بمعرفة كل من معدل التدفق وزمن التشغيل ونسبة الخلط، التي تؤخذ عادة 3% أو 6% وأيضاً كمية الماء تحسب باللتر أو بطريقة مشابهة.

(د) يحسب معدل التدفق التصميمي والضغط المطلوب لكل فوهة رش حسب ما جاء في نظام الرغوة سابقة الخلط الفقرة (9/4/3/4ــ(و) و(ز)).

(هــ) فاقــد الضغــط

(1) يحسب فاقد الضغط في أنابيب ووصــلات المياه ومحلول الرغوة بمعرفة التدفق وأقطار الأنابيب من معادلة (هازن ووليامز) والأطوال المكافئة للوصلات.

(2) يحسب فاقد الضغط في أنابيب ووصلات إمداد الرغوة المركزة حسب المنحنيات الموجودة في منحنى (3/4ــ1أ) و منحنى (3/4ــ1ب).

(3) يحسب فاقد الضغط في أجهزة الخلط وفقاً لما جاء في طرق خلط الرغوة، الفقرة (2/3/3/4).

(4) يحسب الضغط الناتج عن الاختلاف في الارتفاعات.
(5) يحسب الضغط الكلي المطلوب للنظام عند مصدر المياه نتيجة جمع البنود من الفقرة (9/4/3/4–(و) و(ز)) و (8/5/3/4–(هـ) –(1) و(3) و(4)).
(6) التعديل في مقاسات الأنابيب لتزويد تدفق منتظم، يجب أن يكون مبنياً على أساس تغيير 15% كحد أقصى من متوسط التدفق المفترض لكل فوهة رش في النظام بحيث يكون التدفق الكلي للنظام مساوياً لمعدل التدفق التصميمي المطلوب.
(7) بصورة عامة الحسابات الهيدروليكية يجب أن تكون مطابقة لمواصفات **NFPA-16**.

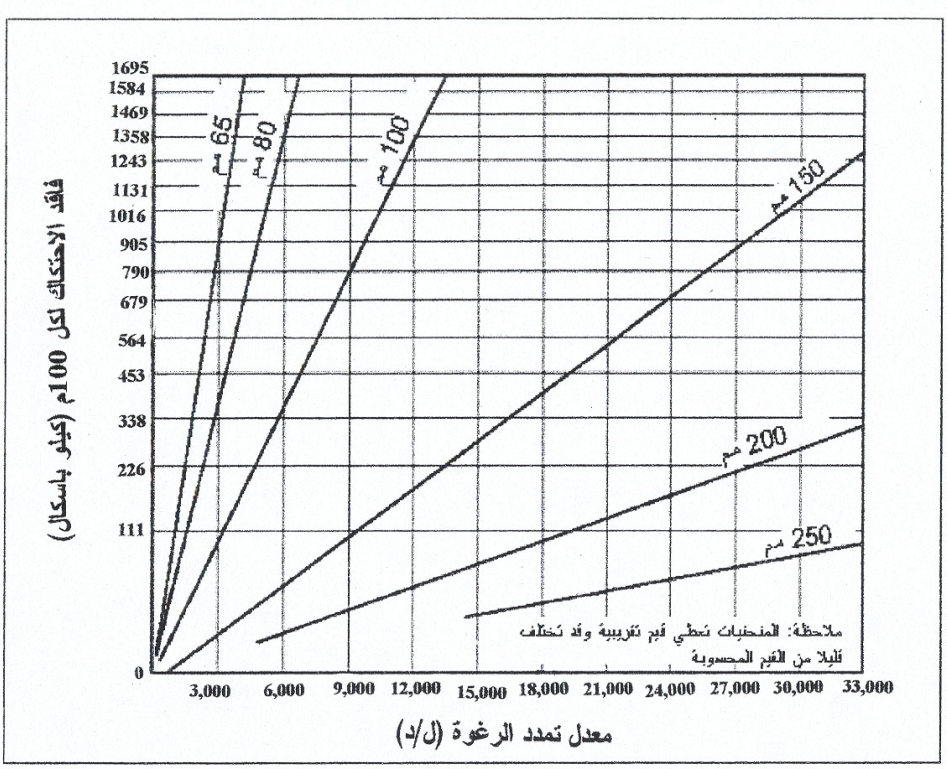
9/5/3/4 المخططات والمواصفات

عند تقديم طلب الترخيص يجب أن يرفق به المخططات والبيانات التالية:
(أ) المخططات التصميمية موضحاً عليها المساقط الأفقية والرأسية بمقياس رسم مناسب تبين المكان المراد حمايته، وموقع النظام بكافة مكوناته ومخطط منظوري.

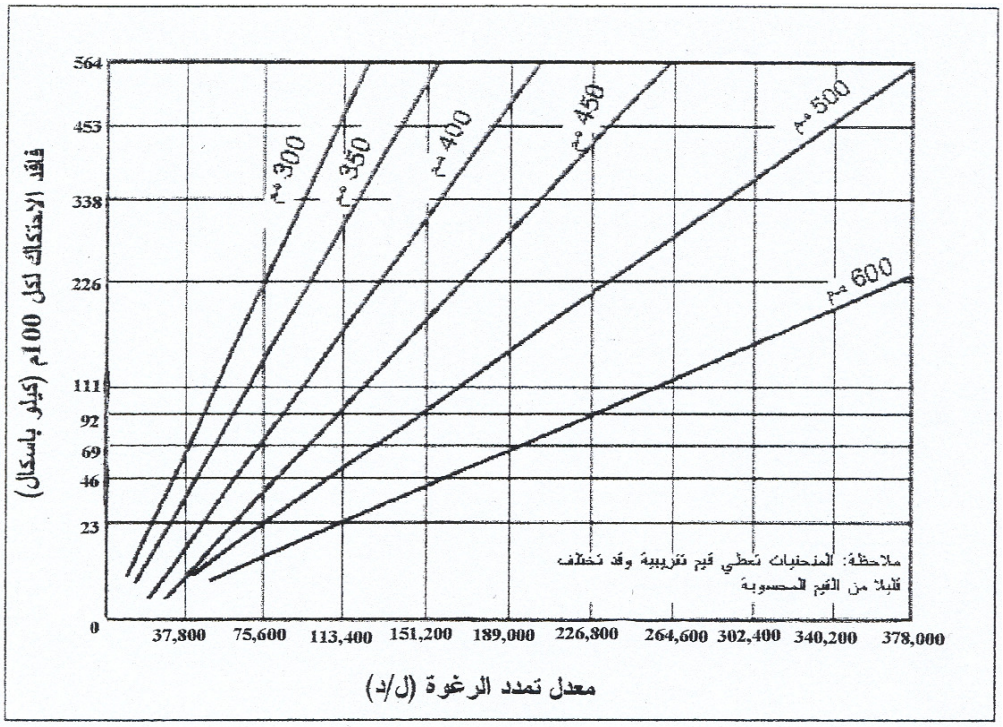
(ب) مواصفات مكونات النظام.

(ج) المخططات التنفيذية التي توضح التفاصيل غير الواردة في المخططات التصميمية بحيث تتوافق مع حسابات التصميم.

(د) البيانات والحسابات وفقاً للنماذج المعدة لذلك.
البيانات المطلوبة تتضمن الآتي:
(1) الغرض من تصميم النظام.
(2) معدل التدفق وزمن التشغيل.
(3) الحسابات الهيدروليكية.
(4) البيانات وشهادات الفحص لمصادر المياه الموجودة.
(5) مخطط تفصيلي لشبكة الأنابيب وأجهزة الكشف والتشغيل.
(6) نوع فوهات الرش المراد استعمالها.
(7) الموقع والمسافات بين فوهات الرش.
(8) تفاصيل عن علاقات و مثبتات الأنابيب.
(9) موقع ستائر السحب إن وجدت.
(10) كمية ونوع الرغوة المركزة المطلوب تخزينها والكمية الاحتياطية ونسبة التركيز (الخلط) التصميمية.
(11) مخططات كاملة وبيانات تفصيلية تصف المضخات، المحركات، لوحات التحكم مصادر الطاقة، الوصلات، توصيلات السحب والدفع، وحالات السحب.
(12) منحنيات الأداء للمضخات ومنحنيات المردود والقدرة الفرملية.



منحنى (3/4ــ1أ) فاقد الضغط في أنابيب ووصلات تغذية الرغوة المركزة



منحنى (3/4ــ1ب) فاقد الضغط في أنابيب ووصلات تغذية الرغوة المركزة

10/5/3/4 التجهيزات الفنيـــة

إضافةً إلى ما هو مذكور في مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول) يجب القيام بالتجهيزات التالية:

(أ) يجب أن تعلق الأنابيب بطريقة آمنة، وعندما تكون الأماكن المحمية معرضة لخطر الانفجار يجب أن تعلق الأنابيب على دعائم غير مثبتة على السقف، بحيث أنه إذا تطاير السقف أو تحطم فإن الأنابيب لا تتحطم أو تتشوه.

(ب) يجب أن تزود أنابيب توزيع الرغوة بوسيلة صرف مناسبة وأن تكون ذات ميل بمقدار 12.5 مم لكل 3 م باتجاه نقاط الصرف.

(ج) يجب أن تكون جميع العلاقات من النوع المعتمد، ويجب عدم السماح عامة بالثقب والربط بعناصر الإنشاء الحاملة، يمكن أن يكون الربط بالإنشاء القائم الحديدي أو الأسمنتي والعلاقات.

(د) مواصفات التركيب لأنابيب نظام الرغوة هي كما ورد في مواصفات التركيب لنظام فوهات الرش ما عدا المذكور أدناه.

(هـــ) عملية اللحام حسب المواصفات **ANSI** للأنابيب المضغوطة مسموح بها عندما يكون تنفيذها لا يشكل خطر حريق. يجب أخذ العناية الخاصة لضمان أن الفتحات قطعت كاملة وأنه لا يوجد عوائق في مسار المياه.

(و) أنابيب التغذية لفوهات الرش الرغوة التي تحمي مكان معين يجب ألا تمر فوق مكان آخر معرض للحريق في نفس المنطقة.

(ز) يجب التنسيق الكامل بين الخدمات وأجزاء المبنى، وأجزاء المكان المراد حمايته، وكل من فوهات الرش وأجزاء الشبكة بحيث تضمن عدم إعاقة عمل فوهات الرش.

11/5/3/4 الفحـــص والاختبار

(أ) تتم أعمال الفحص والاختبار دون إطلاق الرغوة المركزة بالنظام، يجب أن تتم أعمال الفحص والاختبار عند نهاية التنفيذ وفقاً لأصول المهنة وشروط العقد على أن لا تقل عن النقاط التالية:

(1) التأكد من تنفيذ النظام حسب المخططات المعتمدة والدليل المصور المعتمد.

(2) التأكد من عدم وجود معوقات تعترض عمل فوهات الرش.

(3) التأكد من مثبتات الشبكة و فوهات الرش وجميع مكونات النظام.

(4) التأكد من ضغط وتدفق مصادر المياه والمضخات ومنحنيات الأداء.

(5) التأكد من تركيب أجهزة التحكم والتشغيل التلقائي بالشكل الصحيح.

(6) فحص أجهزة خلط الرغوة ونسبة الخلط، والتأكد من تركيبها حسب ما هو مذكور في طرق خلط الرغوة الفقرة (2/3/3/4).

(7) التأكد من مصادر الرغوة المركزة (الكمية والضغط والتدفق).
(8) التأكد من تركيب صانع الرغوة بالشكل الصحيح وفحص عملها.
(9) قياس معدل التدفق لمحلول الرغوة والتأكد من التشغيل وكمية الرغوة.
(10) إجراء فحص عملي لأجهزة التحكم والتشغيل، وتلقي الإشارات عند لوحة التحكم ولوحة الإنذار، وسماع الإنذار والتحكم بالخدمات الأخرى.

(ب) اختبارات استلام النظام

(1) شطف الأنابيب المتصلة بمصدر المياه
(2) اختبارات الضغط الهيدروستاتيكي.
يتم ضخ الأنابيب على 150% من ضغط النظام لمدة 2 س، و يلزم ألا يزيد مقدار التسرب عن 0.032 ل/د لكل وصلة بغض النظر عن أقطار الأنابيب.
(3) ضغط التدفق، والتدفق الحقيقي.
(4) اختبار أنظمة الخلط.

12/5/3/4 الصيـــانة

يجب إتباع تعليمات الجهة المصنعة لإجراء الصيانة مع مراعاة ما يلي:
(أ) يجب أن يزود كل نظام بكتيب يبين تعليمات التشغيل والصيانة.

(ب) يجب التأكد من أن استغلال أو استعمال المكان لم يتغير.

(ج) يجب فحص الصمامات وأجهزة التشغيل والإنذار شهرياً وتسجيل النتائج.

(د) يجب أخذ عينات من الرغوة المركزة وفحصها مخبرياً للتأكد من صلاحيتها وحسن أدائها، وذلك على فترات منتظمة حسب نوعية الرغوة المركزة المستعملة، الفقرة (2/2/3/4).

(هـ) فحص مضخات الحريق شهرياً والتأكد من منحنيات الأداء، والضغوط التي تعمل عليها المضخات، وإجراء الصيانة لها كما هو مذكور في مضخات الحريق (الباب الثاني ــ الفصل الثاني).

(و) فحص أجهزة الخلط شهرياً والتأكد من حسن أدائها، ومعايرة نسب الخلط.

(ز) يجب فحص جميع أجزاء ومكونات النظام سنوياً، للتأكد من وجود المقاومة للصدأ أو التلف الناتج عن الأعمال الأخرى أو الحريق.
(ح) يجب فحص النظام كاملاً من قبل فنيين مختصين سنوياً وتسجيل النتائج وتسليمها إلى المالك.

6/3/4 أنظمة الرغوة الثابتة لحماية السوائل القابلة للاشتعال خارج المباني

1/6/3/4 التعريـــف

يختص هذا الجزء بالمتطلبات التي تطبق للأنواع المختلفة من أنظمة الرغوة المستعملة لحماية خزانات السوائل القابلة للاشتعال أو الاحتراق الموجودة خارج المباني، والمعرضة للعوامل الجويـــة، سواء ذات الأسقف الثابتة أو الخزانات بدون الأسقف أو الخزانات ذات الأسقف الطافية، وكذلك المناطق المعرضة لحرائق السوائل الناجمة عن الانسكاب أو أماكن تخزين السوائل القابلة للاشتعال في أماكن تخزين ذات رفوف متعددة الأدوار. وذلك بواسطة مصبات دفع الرغوة الثابتة وفقاً لمواصفات معينة، وهذه الأنظمة تصمم عادة لتعمل يدوياً أو تلقائياً أو يدوية/تلقائية في آن واحد.

2/6/3/4 التطبيـــق

تستعمل هذه الأنظمة لحماية خزانات التحضير والتخزين الخارجية، وتشمل حماية تلك المخاطر في المصانع وحقول البترول الكبيرة، ومصافي البترول ومصانع المواد الكيميائية، وتعتبر أفضل حماية لخزانات السوائل القابلة للاشتعال الخارجية.

3/6/3/4 أنـــواع الأنظمـــة

(أ) النظـــام الثابـــت

ويتكـــون هذا النظـــام من شبكـــة من الأنابيب الثابتة متصلة بمحطة مركزية للرغوة، وتنساب الرغوة خلال مصبات ثابتة إلى سطح السائل المطلوب حمايته وإذا تطلب الأمر تركيب مضخات فإن هذه المضخات تكون بصفة دائمة، شكـــل (3/4ـــ17).

ويتم دفع الرغوة إلى سطح السائل بالطرق التالية:

(1) من خلال مصبات مثبتة أعلى الخزان لدفع الرغوة لسطح السائل، شكـــل (3/4ـــ18أ) و شكـــل (3/4ـــ18ب).

(2) من خـــلال مصبـــات لدفع الرغـــوة قرب قاع الخـــزان، شكـــل (3/4ـــ19أ) وشكـــل (3/4ـــ19ب).

(3) من مصبات من قرب قاع الخزان ومتصلة بخرطوم شكـــل (3/4ـــ20أ) و شكـــل (3/4ـــ20ب). أو من مصبات من أعلى الخزان إلى أسفل الزيت ومتصلة بخرطوم ، شكـــل (3/4ـــ20ج) وشكـــل (3/4ـــ20د).

(4) من صانع الرغوة لدفع الرغوة قرب قاع الخزان (حقن الرغوة)، شكـــل (3/4ـــ21).

(ب) النظام شبه الثابت

يتكون من مصبات الرغوة متصلة مع شبكة أنابيب ممتدة إلى بعد كاف من فتحات تصريف الرغوة. ولا يشترط أن تحتوي شبكة الأنابيب على معدات تكوين الرغوة. وتنقل

معدات ومواد تكوين الرغوة إلى مكان الحادث بعد حدوث الحريق وتوصل بشبكة الأنابيب، شكـــل(3/4ـــ22)، وتحدد أعداد الخراطيم التي يتم تركيبها وفقا لقطر أكبر خزان كما هو موضح بجدول(3/4-3).

(ج) النظام الشبه ثابت باستخدام مدافع الرغوة

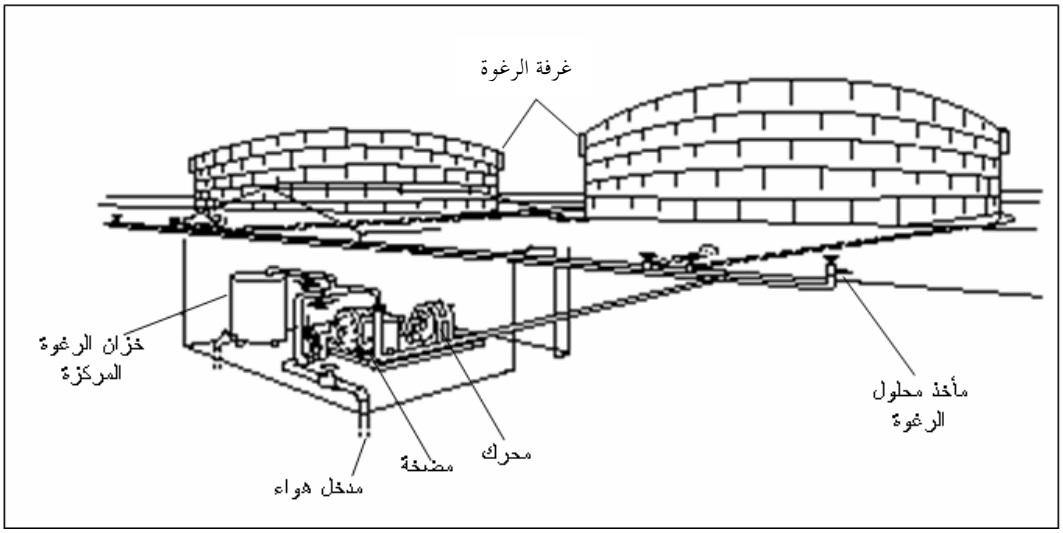
في هذا النوع تمتـــد أنابيب محلول الرغوة من محطة الرغـــوة الرئيسية إلى مكان قريب من الخزان المطلوب حمايته وتقذف الرغوة إلى سطح السائـــل المطلوب حمايته بواسطة مدافع الرغوة وأبراج قذف الرغوة والخراطيـــم، مع مراعاة أن أبـــراج قذف الرغوة لن تعد الوسيلة الرئيسية لحماية الخزانات ذات الأسقف الثابـــتة التي يزيد قطرها عن 18م، شكـــل (3/4ـــ23).

(د) نظام الرغوة المتنقل على عجلات

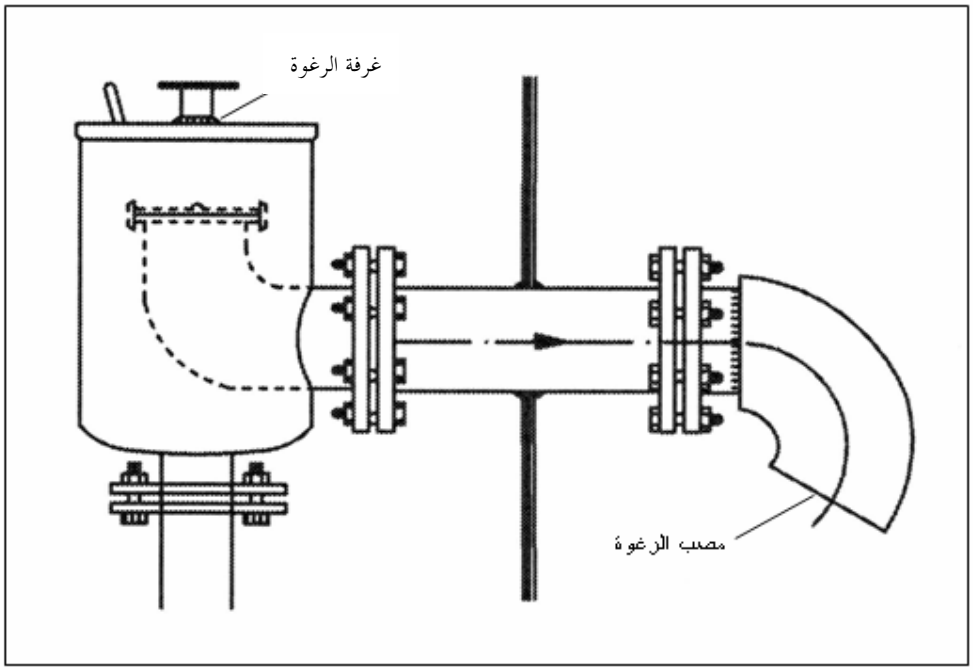
يشمل هذا النظام وحدة إنتاج الرغوة والتي تكون مثبتة على عربة بعجلات ويمكن قطرها بسيارة إلى مكان الحادث ثم تجري عملية توصيل الخراطيم المتصلة بمصدر مياه مناسب (مآخذ الحريق) بصانع الرغوة، شكـــل (3/4ـــ24).

(هـــ) النظـــام المتنقـــل

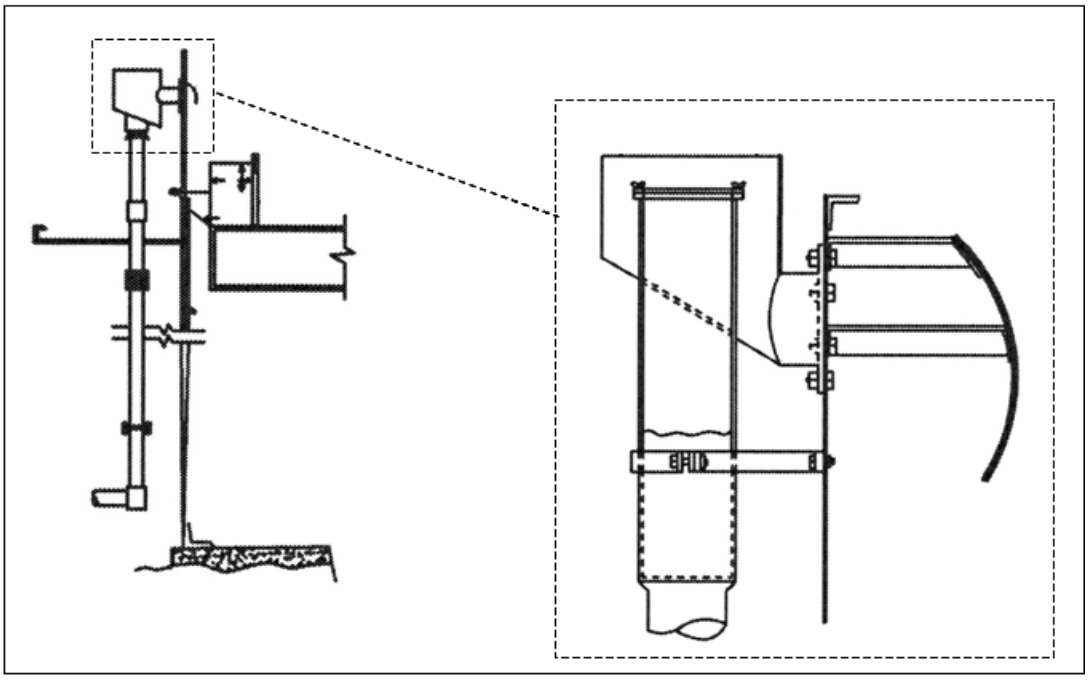
في هذا النظام تحمل معدات عمل الرغوة والخراطيم باليد إلى مكان الحادث.



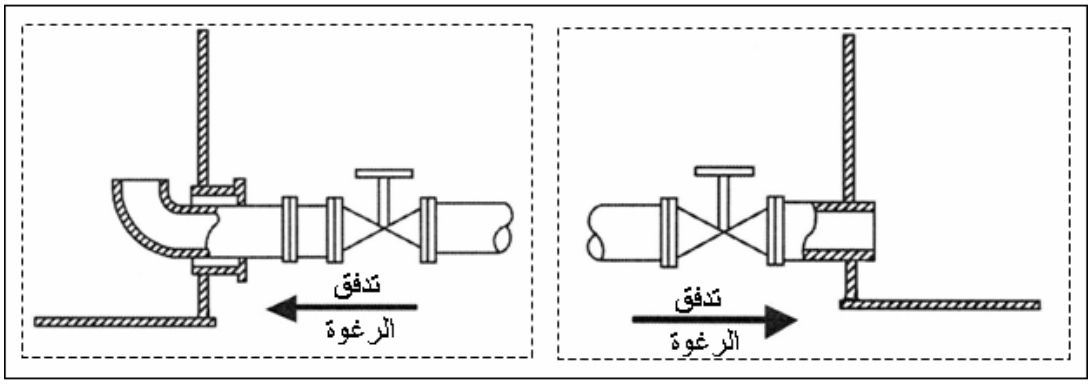
شكـــل (3/4ـــ17) النظام الثابت لحماية السوائل القابلة للاشتعال خارج المباني



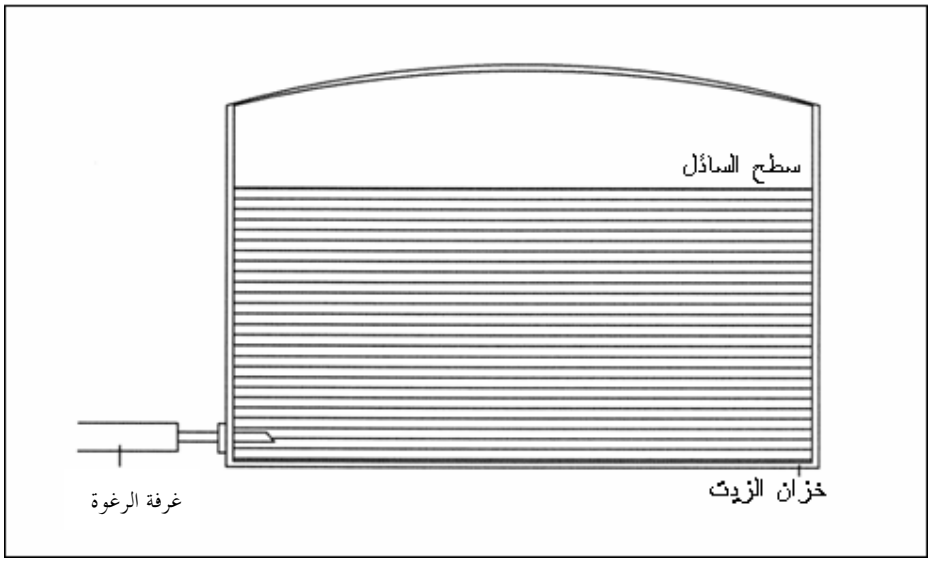
شكــل (3/4ــ18أ) مصبات الرغوة مثبتة أعلى الخزان لدفع الرغوة لسطح السائل



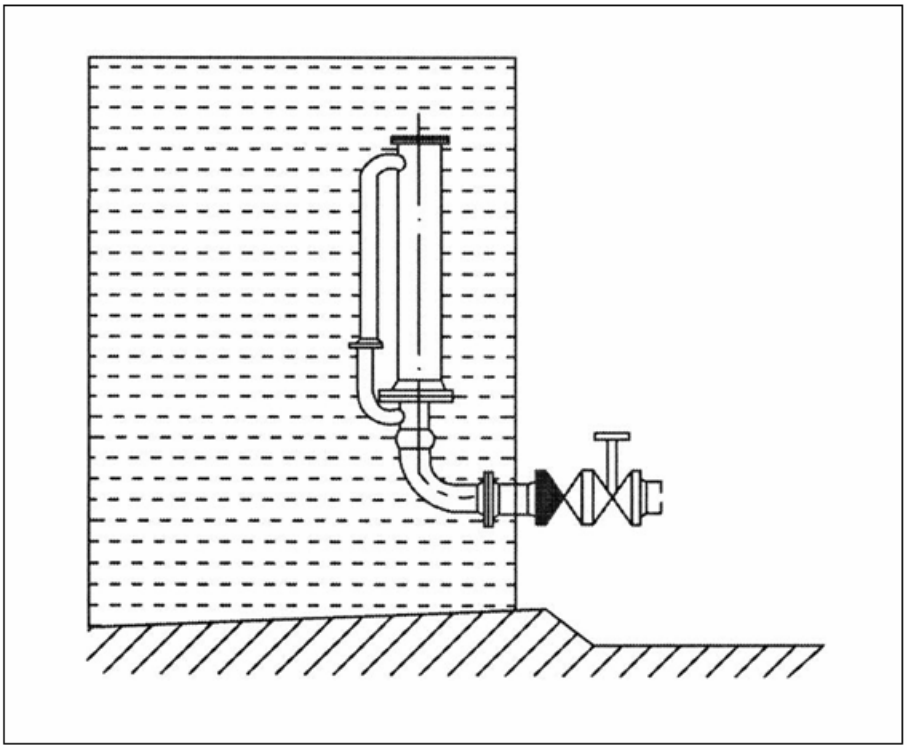
شكــل (3/4ــ18ب) مصبات الرغوة مثبتة أعلى الخزان لدفع الرغوة لسطح السائل



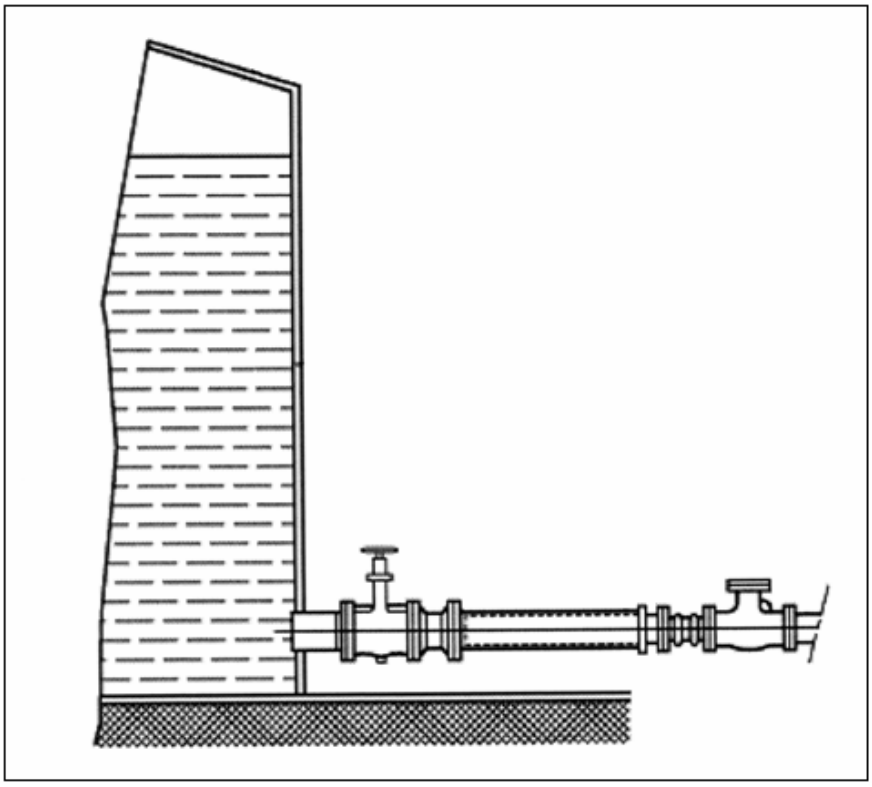
شكــل (3/4ــ19أ) مصبات لدفع الرغوة قرب قاع الخزان



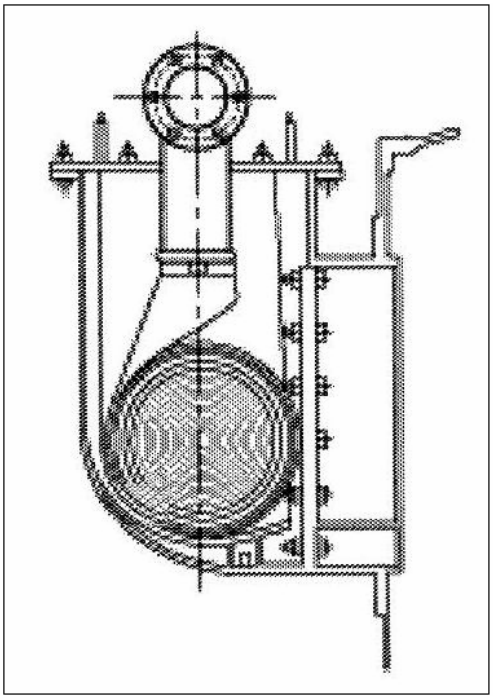
شكــل (3/4ــ19ب) مصبات لدفع الرغوة قرب قاع الخزان



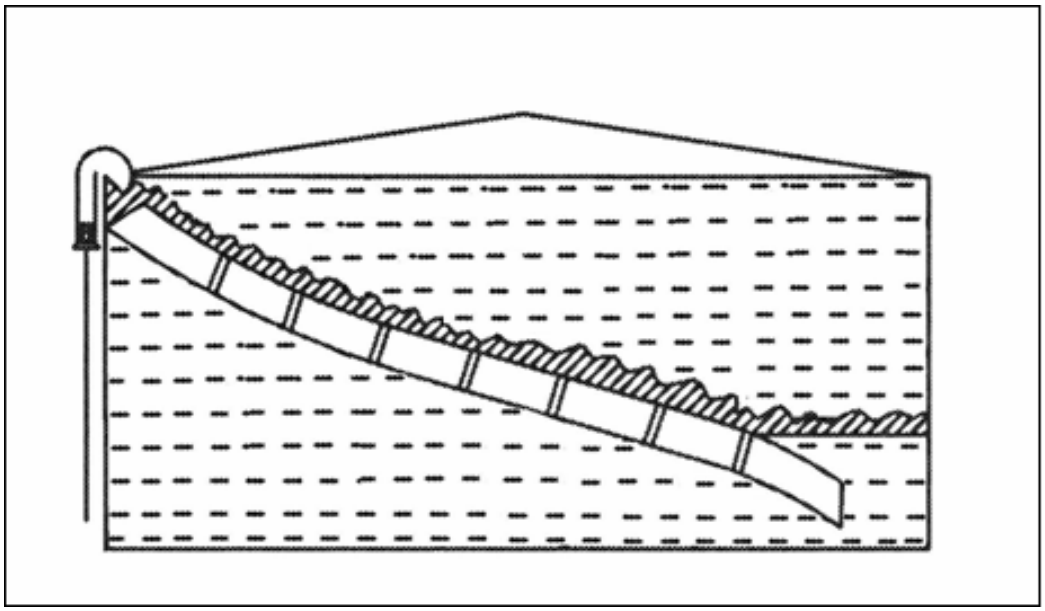
شكـــل (3/4ـــ20أ) مصبات الرغوة قرب قاع الخزان ومتصلة بخرطوم



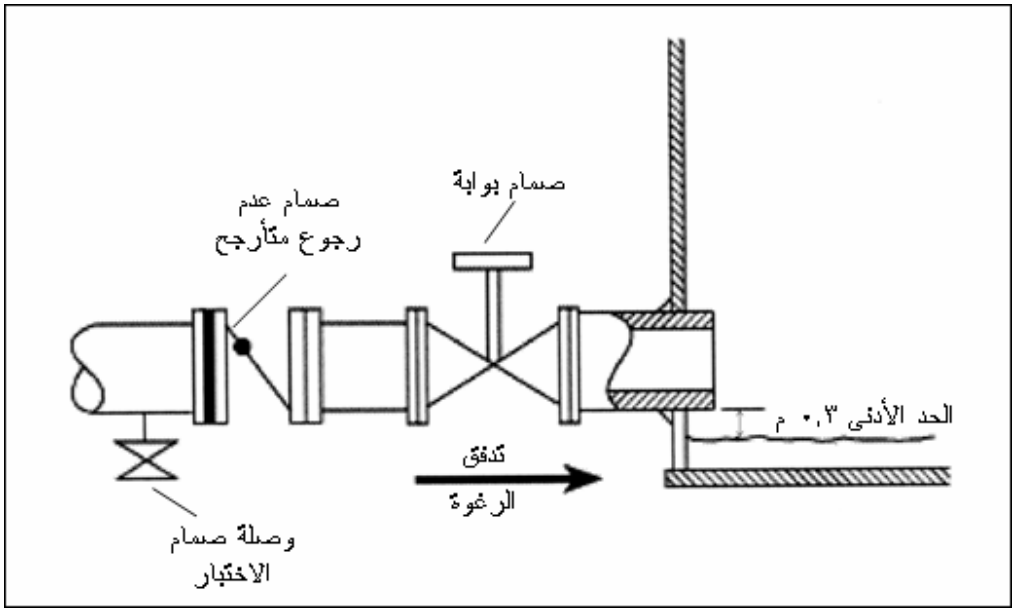
شكـــل (3/4ـــ20ب) مصبات الرغوة قرب قاع الخزان ومتصلة بخرطوم



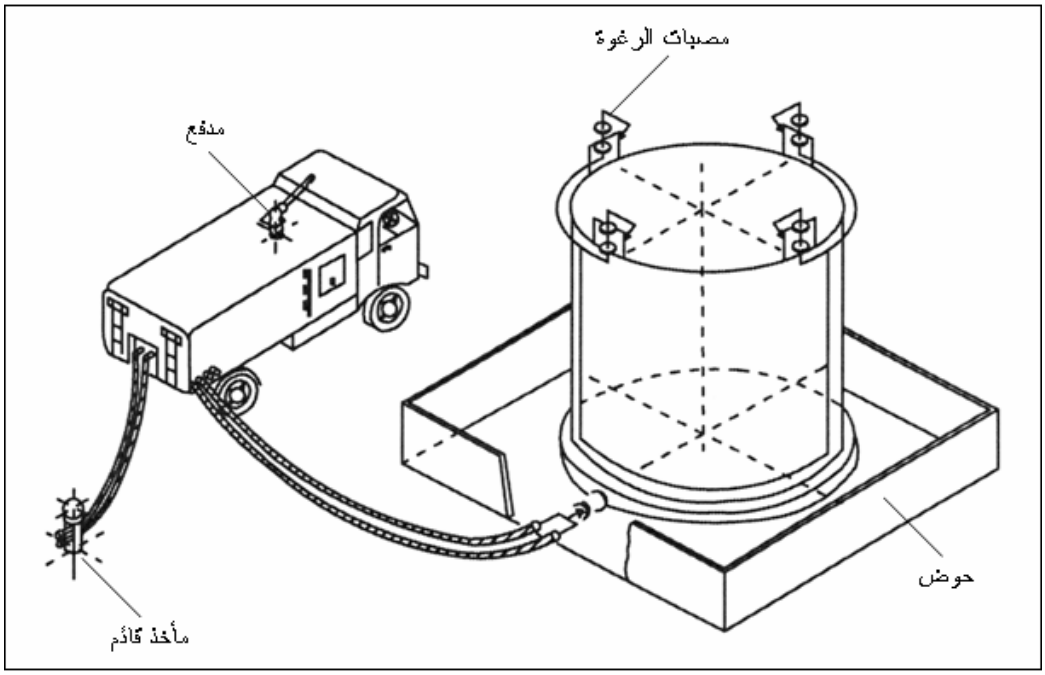
شكــل (3/4ــ20ج) مصبات الرغوة من أعلى الخزان ومتصلة بخرطوم متحرك



شكــل (3/4ــ20د) مصبات الرغوة من أعلى الخزان ومتصلة بخرطوم



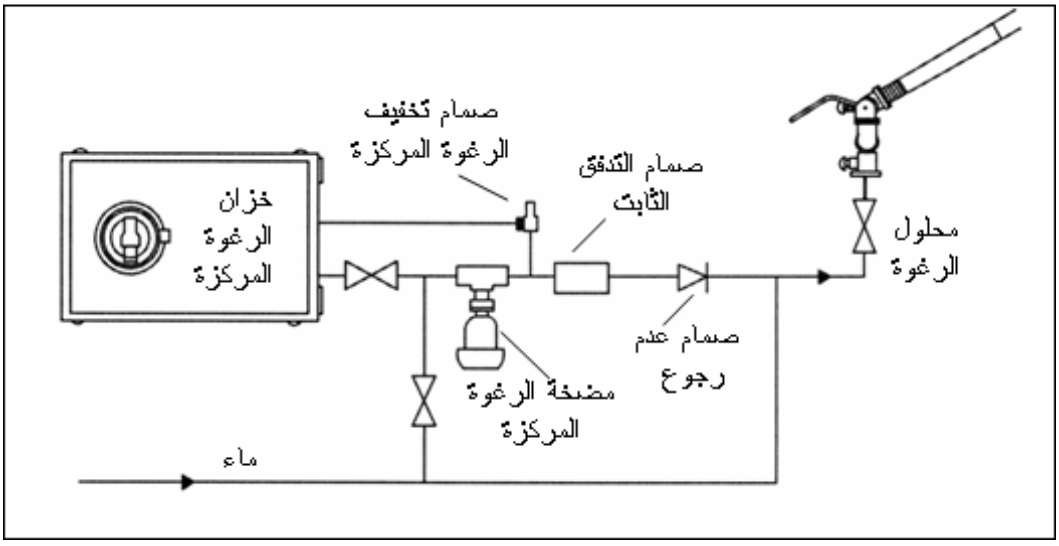
شكــل (3/4ــ21) صانع الرغوة لدفع الرغوة قرب قاع الخزان



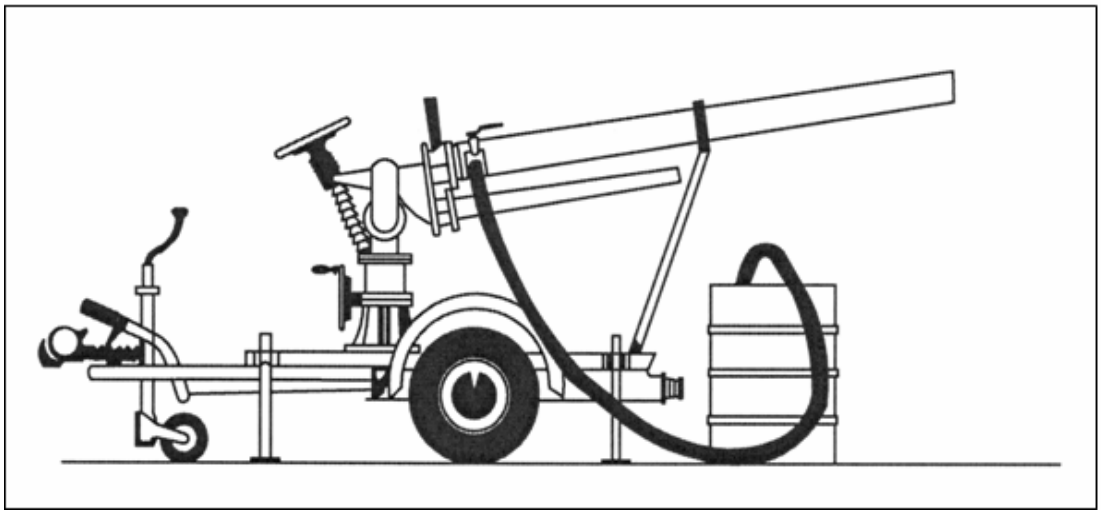
شكــل (3/4ــ22) النظام شبه الثابت لتوصيل الرغوة للخزانات

جدول (3/4-3) أعداد الخراطيم

قطر أكبر خزان (م)	الحد الأدنى لأعداد الخراطيم المطلوبة
أقل من 19.5	1
19.5، 36	2
أكبر من 36	3



شكـــل (3/4ـــ23) النظام شبه الثابت باستخدام مدافع الرغوة



شكـــل (3/4ـــ24) وحدة الرغوة المتنقلة

4/6/3/4 مكونـــات نظـــام الرغـــوة

للحصول على نظام مكافحة بواسطة الرغوة يجب أن يتوفر الآتي:

(أ) مصدر مياه مناسب ومضخات.

(ب) مصدر الرغوة المركزة.

(ج) معدات الخلط المناسبة.

(د) شبكة الأنابيب وملحقاتها.

(هـــ) صانع الرغوة (معدات تكوين الرغوة).

(و) مصبات الرغوة.

(ز) أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة.

5/6/3/4 مواصفـــات المـــواد

(أ) **مصدر المياه والمضخات** وهي وفقاً لمواصفات مصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول) و مضخات الحريق (الباب الثاني ــ الفصل الثاني) مع مراعاة الآتـــي:

(1) يمكن استخدام الماء العذب أو ماء البحر.

(2) يجب أن لا يحتوي الماء على محلول مانع للصدأ أو أي مواد كيميائية تؤثر على الرغوة بدون استشارة الجهة المصنعة للرغوة.

(ب) مصدر الرغوة المركزة وتشمل الآتـــي:

(1) الرغوة المركزة وهي وفقاً لمواصفات مادة الرغوة (2/2/3/4).

(2) خزان الرغوة المركزة يجب أن يصنع خزان الرغوة المركزة من مواد لا تتأثر بالرغوة أو يطلى بطلاء لا يتأثربالرغوة.

(3) مضخات الرغوة المركزة يجب أن تكون مسجلة حسب **UL** أو ما يعادلها.

1ــ يجب أن تكون المواد المكونة لأجزاء المضخة الداخلية مناسبة لنوع الرغوة المركزة، وذلك لتقليل الصدأ وعمل الرغوة داخل المضخة.

2ــ يجب أن يكون مانع التسرب المستخدم من نوعية جيدة.

3ــ لوحـــة التحكـــم، يجب أن تكـــون لوحـــة تحكم المضخة حسب مواصفات **NFPA** أو ما يعادلها.

(ج) معدات خلط الرغوة

وهي وفقاً لمواصفات طرق خلط الرغوة (2/3/3/4).

(د) الأنابيب والوصلات

وهي وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق للأنابيب والوصلات لنظام الرغوة (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(هـــ) معدات تكوين الرغوة

وهي وفقاً لمواصفات جهة الاختصاص لصانع الرغوة.

(و) مصبات الرغوة

يوجد نوعان من مصبات الرغوة

(1) مصبات معتمدة لتفريغ الرغوة بدون أن تجعلها تغوص تحت سطح السائل أو تعمل على تحريكه.

(2) مصبات معتمدة لتفريغ الرغوة وتتجاهل تأثير اندفاع الرغوة تحت سطح السائل أو تقليل حركته.

1ــ يجب أن تزود مصبات الرغوة بغطاء محكم من الداخل قابل للتمزق عند تأثره بضغط منخفض وذلك لكي يمنع دخول أبخرة السوائل إلى مصبات الرغوة والأنابيب.

2ــ يجب أن تزود مصبات الرغوة بوسيلة يمكن من خلالها فحص الفتحة، وفحص أو استبدال الغطاء المانع لدخول أبخرة السوائل.

3ــ بالنسبة لمصبات الرغوة قرب قاع الخزان يراعى عدم استخدامها في تطبيقات السوائل التي تتضمن كحول، والتي تستخدم في إخمادها أنواع من الرغوة المضاد للكحول، أما بالنسبة للأنواع التي تستخدم الرغوة الفلوروبروتينية أو **AFFF** أو**FFFP** فانه يراعى في التطبيقات الخاصة بالتفريغ قرب قاع الخزان أن يتراوح معدل التمدد من 2 إلى 4.

6/6/3/4 مبادئ التصميـــم

لا يستخدم هذا الطراز في حماية الخزانات الأفقية أو المضغوطة، وكذلك بالنسبة للسوائل الهيدروكربونية ذات درجة حرارة وميضية أعلى من 93 °م تقريبا، ويلزم ألا يقل زمن التدفق عن 35 د.

(أ) كميـــة الميـــاه

(1) يجب أن تكون كمية المياه متوفرة باستمرار لتزويد جميع معدات مكافحة الحريق في نفس الوقت.

(2) في حالة نظام الرغوة المخلوطة فلا داعي لوجود مصدر مياه مستمر.

(ب) ضغط الميـــاه

يجب أن لا يقل ضغط المياه عند مدخل الرغوة (جهاز عمل الرغوة أو جهاز خلط محلول الرغوة بالهواء) عن الضغط الذي صمم له نظام الرغوة.

(ج) حرارة الميـــاه

يجب أن لا تقل درجة حرارة المياه عن 4.0 °م وأن لا تزيد عن 38.0 °م وأي انخفاض أو ارتفاع في درجة الحرارة يقلل من كفاءة الرغوة.

(د) كمية الرغوة المركزة

يجب أن تكون كمية الرغوة المركزة كافية لإطفاء أكبر موقع مطلوب حمايته أو لإطفاء مجموعة مواقع مطلوب حمايتها في وقت واحد. مع الأخذ في الاعتبار أن يكون التصميم على أساس أكبر احتياج لمعدلات الرغوة وليس فقط حجم الموقع المراد حمايته.

(هـــ) الكمية الاحتياطية من الرغوة المركزة

(1) يجب أن تتوفر كمية احتياطية من محلول الرغوة كافية لمتطلبات التصميم.

(2) يجب أن تكون هذه الكمية مخزنة في براميل أو جالونات أو يمكن توفيرها من مصدر معتمد خلال 24 س.

(و) حفظ وتخزين الرغوة المركزة ومعداتها

(1) يجب أن تحفظ الرغوة المركزة ومعدات نظام الرغوة في مكان يسهل الوصول إليه في حالة حدوث حريق.

(2) في حالة الأنظمة الخارجية غير التلقائية يمكن تحديد مكان تخزين معدات الرغوة والرغوة المركزة، وذلك باستشارة جهة الاختصاص.

(3) يجب أن تحفظ الرغوة المركزة في مكان تكون درجة حرارته مناسبة وحسب التعليمات من الجهة المصنعة للمادة.

(ز) مضخات الرغوة المركــزة

(1) يجب أن تكون سعة المضخة مناسبة لمتطلبات التصميم العليا.

(2) للتأكــد من الحصول على حقن جيد لمحلول الرغوة المركزة في أنابيب المياه يجب أن يكون ضغط المحلول أعلى من ضغط الماء بالشبكة في المكان الذي يحقن به محلول الرغوة المركزة.

(3) يجب أن تكون من الأنواع المسجلة حسب **UL** أو ما يعادلها.

(ح) معدل كمية الرغوة المستخدمة

(1) يجب الأخذ في الاعتبار أن جميع كمية الرغوة المستخدمة تصل إلى سطح السائل المطلوب حمايته.

(2) لتحديد معدل تدفق الرغوة المطلوبة، يجب الأخذ في الاعتبار معدات الرغوة بواسطة تيار الهواء والعوامل الأخرى.

(3) يجب أخذ الحيطة عند استخدام محلول الرغوة للسوائل ذات اللزوجة العالية مثل الإسفلت والزيوت الثقيلة لأنها تسخن إلى درجة 95 ^{o}م وبالرغم من أن الماء يمكن أن يبرد السائل إلا أن هناك احتمال خروج السائل إلى الخارج.

(4) الخزانــات التي تحتوي على سوائل قابلة للاشتعال وتحتاج إلى محلول رغوة خاصة:

1ــ السوائل القابلة للاشتعال ولها خاصية الذوبان مثل الكحول يجب أن تكافح بواسطة محلول رغوة مقاوم للكحول.

2ــ يمكن أن يستخدم محلول الرغوة المقاوم للكحول بواسطة مدافع الرغوة، وخصوصاً إذا كان عمق السائل لا يتجاوز 25 مم، أما إذا زاد عمق السائل فيجب أن يستعمل مدفع الرغوة والخراطيم نوعاً خاصاً من محلول الرغوة المقاوم للكحول.

3ــ في جميع الأحوال يجب استشارة الجهة المصنعة لمحلول الرغوة لتحديد معدل التدفق لمحلول الرغوة.

(ط) الحد الأدنى لمدة تدفق الرغوة

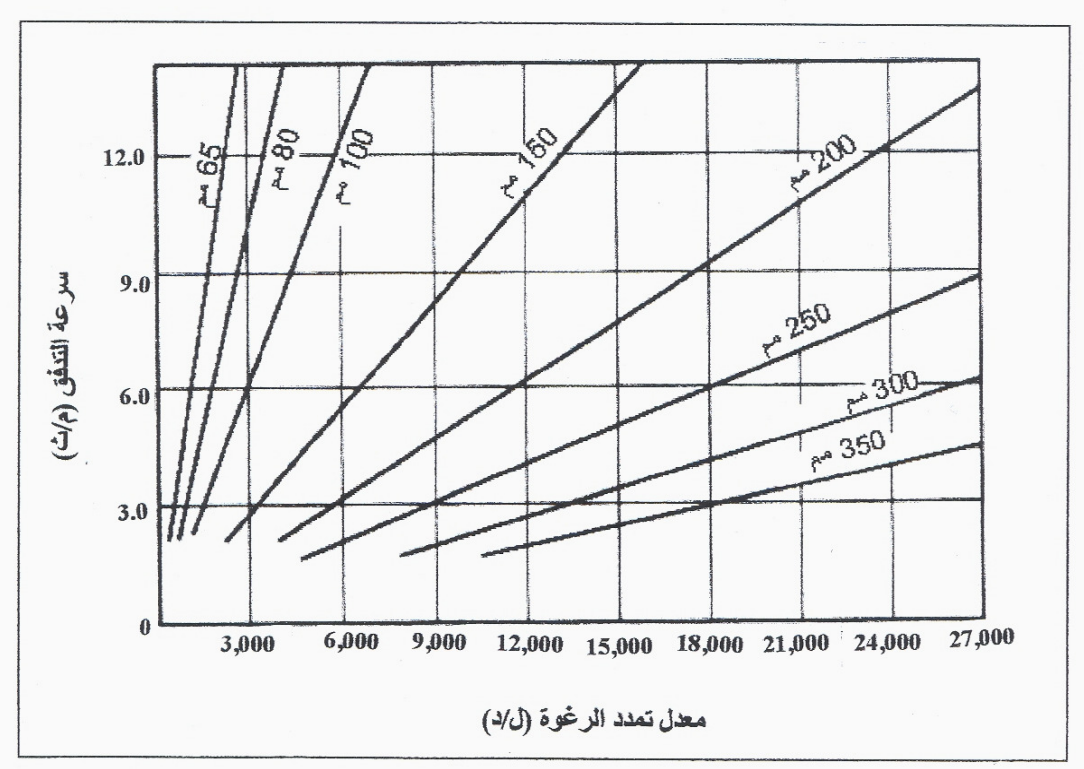
(1) يجب أن تعمل معدات مكافحة الحريق بنظام الرغوة حسب المعدل المذكور في الفقرة (6/6/3/4ـــ(ح)) ولمدة زمنية معينة.

(2) يحسب معدل الرغوة في الأنابيب باستخدام منحنى (3/4-2أ) ومنحنى (3/4-2ب) ومنحنى (3/4-2ج).

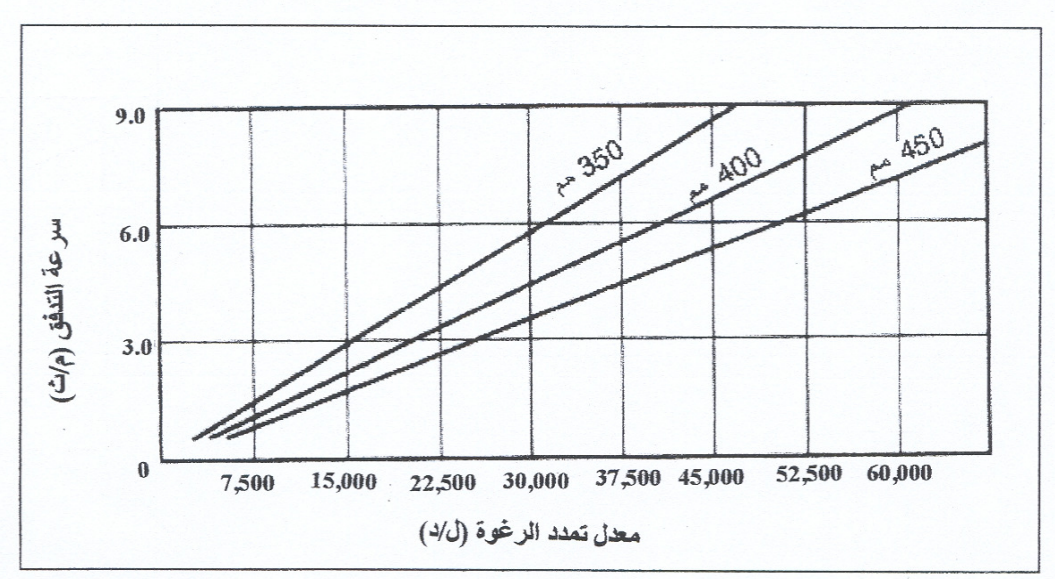
(3) عند تحديد كمية محلول الرغوة المطلوبة لحماية الخزانات فيجب الأخذ في الاعتبار أكبر كمية مطلوبة.

(4) يجب الأخذ في الاعتبار كمية محلول الرغوة المطلوبة لتغذية الأنابيب من مصدر الرغوة إلى أبعد مكان مطلوب حمايته.

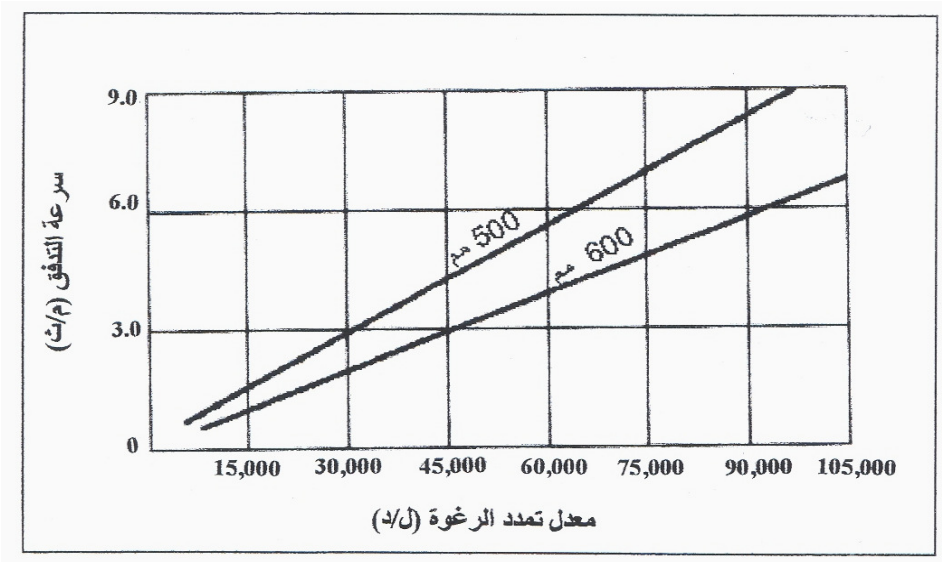
(5) يجب توفير كمية من محلول الرغوة الاحتياطي.



منحنى (3/4-2أ) معدل الرغوة بالنسبة لقطر الأنبوب (65ـــ350 مم) حسب جدول (40)



منحنى (3/4-2ب) معدل الرغوة بالنسبة لقطر الأنبوب (350ــ450 مم) حسب جدول (40)



منحنى (3/4-2ج) معدل الرغوة بالنسبة لقطر الأنبوب (500ــ600 مم) حسب جدول (40)

ملاحظـــة

الخزانات التي تحتوي على سوائل قابلة للاشتعال من الدرجة الثالثة (نقطة وميضها عند درجة حرارة 60 ^{o}م) لا يتطلب حمايتها بواسطة نظام الرغوة، ويتم حماية السوائل القابلة للاحتراق بواسطة الرغوة في الحالات غير العادية، وعندما يكون التخزين ذو قيمة عالية، أو للسوائل التي تسخن لدرجة حرارة فوق نقطة وميضها.

(ي) معدات خلط الرغوة

يجب أن تصمم معدات خلط الرغوة وفقاً لطرق خلط الرغوة ، فقرة (2/3/3/4).

(ك) شبكـــة الأنابيـــب

يجب أن تصمم شبكة الأنابيب وفقاً لشروط **NFPA**.

(ل) معدات تكوين الرغوة

يجب أن تصمم وفقاً لمواصفات صانع الرغوة، فقرة (6/3/3/4).

(م) مصبات الرغوة

(1) يجب أن يكون موقع المصبات بحيث لا يسمح لمحتويات الخزان عند امتلائه بالدخول إلى أنابيب نظام الرغوة.

(2) يجب أن تصمم مصبات الرغوة بحيث لا تتعدى حدود الضغط والتدفق المسموح به.

(ن) أجهزة كشف الحريق والدخان ولوحة التحكم

يجب أن تصمم وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق، (الباب الخامس ــ الفصل الأول)

(س) طرق التشغيل والتحكم بنظام الرغوة

(1) يجب أن يعمل نظام الكشف عن الحريق التلقائي على تشغيل جرس الإنذار في المنطقة التي يكون بها أفراد المراقبة.

(2) يجب أن يعمل جرس الإنذار في حالة عمل النظام يدوياً (بواسطة وحدة التشغيل اليدوية) أو فتح الصمامات يدوياً.

(3) يجب أن يكون المكان والهدف من نقطة التحكم أو التشغيل معروفاً، وأن يكون من ضمن تعليمات التشغيل.

(4) يجب استخدام عدة أنواع مختلفة من أجهزة كشف الحريق المعتمدة وهذه الأجهزة تعمل على تشغيل نظام الرغوة بواسطة فتح صمام تحكم الماء أو جهاز آخر.

(5) يجب أن تكون معدات الكشف عن الحريق والتي تكون ضمن منطقة الحريق مصممة خصيصاً لهذا الغرض.

(ع) موقع نقطة التحكم بنظام الرغوة

(1) يجب أن يكون التحكم بتشغيل نظام الرغوة في مكان يسهل الوصول إليه، وبعيداً عن منطقة الخطر لكي يكون بالإمكان تشغيل النظام في حالة حدوث حريق.

(2) يجب أن يكون مكان التشغيل قريب بحيث يمكن التأكد في حالة الحريق.

7/6/3/4 الحســـابات

تجرى عمليات الحساب للنظام وفقاً للمعايير التاليـــة:

(أ) معـــدل التدفـــق

(1) يجب أن لا يقل معدل تدفق محلول الرغوة عن 6.5 ل/د/م^2 من مساحة سطح السائل المطلوب حمايته.

ملاحظـــة (1): يشمل هذا البند مكافحة السوائل التي تحتوي على نسبة من الكحول أقل من 10% بالنسبة للحجم، أما إذا زادت النســـبة عن 10% فيجب إتباع طرق المكافحة باستعمال محلول رغوة خاصة.

ملاحظـــة (2): السوائل التي لها نقطة غليان أقل من 38 ^{o}م تحتاج إلى معدل أعلى لاندفاع الرغوة، ويحدد هذا بواسطة الفحوصات التي تجرى على السائل، ويمكن أن يصل معدل اندفاع الرغوة إلى 8.1 ل/د/م^2.

(2) في حالة المحاليل القابلة للاشتعال والتي تذوب في الماءK يكون معدل التدفق المطلوب كما هو موضح بجدول (3/4ـــ4).

(3) عند استعمال محلول الرغـــوة البروتيني أو الفلوروبروتيني، فإن معدل التدفق لا يقل عن 6.5 ل/د/م^2، أما في حال استعمال محلول الرغوة نوع **AFFF**، فإن معدل التدفق لا يقل عن 4.1 ل/د/ م^2.

جدول (3/4ـــ4) معدل التدفق حسب نوع السائل

نـــوع الســـائل	معـــدل التدفـــق (ل/د/م^2)
كحول الأثيل والمثيل	6.5
الأثير	9.8
الكحول الايوبروبولي	9.8

(ب) زمـــن التدفق

(1) يجـــب أن تعمـــل معدات الرغـــوة بمعـــدل تدفـــق حســـب مـــا ورد في الفقـــرة (7/6/3/4ـــ(أ)) وفترات زمنية كالآتـــي:

1ـــ الخراطيم اليدوية ومدافع قذف الرغوة لمدة 60 د.

2ـــ الخزانـــات التي تحتوي سوائل هيدروكربونية ونقطة وميضها عند درجـــة 38 – 93 ^{o}م لمدة 50 د.

3ـــ الخزانات التي تحتوي على سائل نقطة وميضه أقل من 38 ^{o}م لمدة 65 د.

4ـــ البترول الخـــام، لمـــدة 65 د.

(2) أما بخصوص السوائل القابلة للاشتعال والتي تذوب في الماء، فيجب أن يكون معدل التدفق لمحلول الرغوة حسب ما ورد في الفقرة (7/6/3/4ـ(أ)) ولمدة 65 د إلا إذا أثبتت الجهة المصنعة بواسطة الحسابات والتجارب إمكانية تقليل زمن التدفق عن ذلك.

(3) في حالة استخدام نظام الرغوة الثابت أو شبه الثابت يتم تحديد زمن التدفق لحماية الخزانات حسب نوع مصبات الرغوة المركبة، جدول (3/4ـ5).

(ج) مصبات الرغوة

(1) يجب أن لا تزيد سرعة التدفق عند الفتحة عن 3.0 م/ث للسوائل عند درجة حرارة أقل من 38°م أو 6.0 م/ث للسوائل الأخرى عند درجة حرارة أكبر من 38°م.

(2) يجب أن يتناسب عدد مصبات الرغوة مع قطر أو مساحة الخزان وحسب نوع السائل المطلوب حمايته، جدول (3/4ـ6).

جدول (3/4ـ5) زمن التشغيل لحماية الخزانات

الخزانات المحتوية على سوائل هيدروكربونية	مصبات الرغوة من النوع الأول (د)	مصبات الرغوة من النوع الثاني (د)
نقطة الوميض بين درجة حرارة 38 ــ 93 °م	20	30
نقطة الوميض عند درجة حرارة أقل من 38 °م	30	55
النفط الخام	30	55

جدول (3/4ـــ6) عدد مصبات الرغوة حسب قطر الخزان

قطـــر الخـــزان (م)	السوائل التي نقطة وميضها أقل من 38 °م	السوائل التي نقطة وميضها أعلى من 38 °م
أقل من 24	1	1
36 ــ 24	2	1
42 ــ 36	3	2
48 ــ 42	4	2
54 ــ 48	5	2
60 ــ 54	6	3
أكثر من 60	*6	**3

* بالإضافة إلى مصبة واحدة لكل 465 م^2

** بالإضافة إلى مصبة واحدة لكل 697 م^2

8/6/3/4 التجهيزات الفنيـــة

(أ) يجب تزويد مضخة سائل الرغوة المركزة بصمام تصريف الضغط الزائد على خط التصريف لمنع زيادة الضغط والحرارة.

(ب) يجب تركيب مصفاة على أنبوب الرغوة ليمنع مرور الأجسام الغريبة وأن تكون نسبة مساحة الفتحات بالمصفاة إلى مساحة الأنبوب 10:1.

(ج) يجب عمل ميل في أنابيب الشبكة بمقدار 2 مم/م.

(د) يجب أن لا تمر الأنابيب المغذية لمنطقة حريق بمنطقة حريق أخرى.

(هـــ) عندما تمر الأنابيب في منطقة خطرة يجب تجنب مصادر الخطورة لكي لا تنفجر الأنابيب.

(و) يجب أن تكون العلاقات من نوعية معتمدة وأن يتم التعليق في الأجزاء الرئيسية التي لا تتأثر بالحريق.

(ز) مصبات الرغوة

(1) يجب أن تثبت المصبات بأعلى الخزان.

(2) يجب أن تثبت المصبات بشكل جيد بحيث لا يؤثر تحريك السقف على المصبات.

(3) عند وجود أكثر من مصبة يجب أن يتم التوزيع بحيث لا تنتقل الرغوة على سطح السائل أكثر من 30 م.

(4) يجب أن تزود مصبات الرغوة بمانعات التسرب لكي لا تسمح بتسرب بخار السائل إلى الخارج.

(ح) غسيل الشبكة بعد الانتهاء من التجهيزات ويتمثل بالآتي:

(1) يجب غسيل شبكة الأنابيب سواء كانت فوق الأرض أو تحت الأرض بالمياه وبمعدل تدفق حسب أقصى ما تتحمله الشبكة وذلك قبل توصيل الأنابيب إلى نظام الرغوة من أجل إزالة جميع المواد الغريبة العالقة التي تكون قد دخلت أثناء التركيب.

(2) يجب ألا يقل معدل تدفق المياه عن المعدل الذي صممت من أجله الشبكة وأن يكون تدفق المياه لمدة زمنية كافية.

(3) يجب الأخذ بالاعتبار تصريف المياه المستخدمة في غسل الشبكة.

(4) يجب غسل الشبكة بعد الانتهاء من التركيب وذلك باستعمال المياه الخاصة بنظام الرغوة مع عدم توصيل معدات تكوين الرغوة.

(5) عندما يكون من الصعب عمل غسيل لشبكة الأنابيب فعند ذلك يجب فحص الأنابيب من الداخل أثناء التركيب.

9/6/3/4 الفحـــص والاختبار

يجب أن يتم فحص النظام بعد الانتهاء من تركيبه بواسطة أشخاص مؤهلين وذلك لأخذ الموافقة من قبل جهة الاختصاص، و الهدف من فحص النظام هو التأكد من أن نظام الرغوة يعمل حسب ما صمم من أجله.

(أ) التفتيش والفحص بالعين المجردة

(1) يجب أن يفحص نظام الرغوة بواسطة النظر للتأكد من أنه قد تم تركيب النظام بشكل جيد.

(2) يجب أن يشمل الفحص بالنظر الآتي

1 ــ مطابقة شبكة الأنابيب المنفذة بالمخططات التي تم اعتمادها.

2 ــ اتصال الأنابيب.

3 ــ التأكد من أن الصمامات في متناول اليد.

4 ــ مقاييس الضغط والتحكم.

5 ــ التأكد من تركيب مانع بخار السائل بشكل جيد.

6 ــ فحص جميع الأجهزة والتأكد من وجود تعليمات التشغيل.

(ب) فحص الأنابيب بالضغط

يجب أن تضغط الأنابـــيب لمستوى 13.4 بار أو 150% زائد 3.4 بار من ضغط التشغيل لمدة 2 س.

(ج) فحص التشغيـــل

قبل الموافقة على نظام الرغوة يجب أن تفحص جميع الأجهزة والمعدات للتأكد من أنها تعمل حسب مواصفات التشغيل.

(د) فحص التفريـــغ

(1) يجب عمل فحص لتدفق الرغوة للتأكد من أن المنطقة المطلوب حمايتها محمية حسب مواصفات التصميم.

(2) يجب ملاحظة الآتي أثناء الفحص:

1ـــ ضغط الماء الساكن.

2ـــ ضغط الماء بالشبكة أثناء التدفق عند صمام التحكم.

3ـــ ضغط الماء عند أبعد نقطة بالنظام.

4ـــ معدل التدفق الفعلي.

5ـــ معدل تدفق الرغوة المركزة.

6ـــ فحص الرغوة الناتجة للتأكد من نقاوتها.

7ـــ فحص نسبة تركيز الرغوة المركزة.

10/6/3/4 الصيانـــــة

(أ) غسيل الشبكة بعد الاستعمال

(1) يجب عمل توصيلات بالشبكة، ليصبح غسل شبكة الأنابيب بالماء النقي بعد الاستعمال ممكنا.

(2) التأكد من أن معدات الكشف عن الحريق التلقائية صالحة وليس بها أي عطل.

(3) التأكد من أن مضخات محلول الرغوة تعمل تلقائياً.

(4) التأكد من أن مضخات المياه لشبكة نظام الرغوة تعمل تلقائياً.

(5) التأكد من صلاحية محلول الرغوة المركز.

(6) التأكد من أن صمام نظام الرغوة يعمل تلقائياً.

(7) التأكد من وجود الغطاء المانع لدخول أبخرة السوائل إلى أنابيب الشبكة على مصبات الرغوة.

11/6/3/4 المخططـــات

(أ) يجب أن يعهد بتحضير المخططات إلى من لهم الخبرة والمسؤولية الكافية.

(ب) يجب أن تكون المخططات حسب مقياس رسم مناسب.

(ج) يجب أن تتضمن المخططات المعلومات التالية:

(1) الوصف الطبيعي للمنطقة المطلوب حمايتها من جهة الموقع ومكونات البناء ونوعية المادة المطلوب حمايتها.
(2) نوعية وتركيز محلول الرغوة.
(3) معدل تدفق محلول الرغوة.
(4) متطلبـــات المـــاء.
(5) الحسابات التي تبين كمية الرغوة المطلوبة.
(6) الحسابات الهيدروليكية.
(7) تحديد سعة جميع المعدات والأجهزة.
(8) تحديد مسار الأنابيب ومواقع أجهزة الكشف عن الحريق وأجهزة التشغيل ومصبات الرغوة والمعدات الإضافية.
(9) تقديم مخطط مبسط يوضح المواقع والأجهزة المستخدمة وشبكة الأنابيب.
(10) توضيح أي مظاهر خاصة للنظام.

(د) يجب أن يكون محلول الرغوة ومعدات عمل الرغوة من ضمن المعدات والمحاليل المعتمدة.

(هـــ) يجب تقديم المخططات التنفيذية من قبل مهندس المقاول لأخذ الموافقة قبل التنفيذ.

(و) يجب تقديم منحنى عمل المضخات الذي يبين الضغط ومقدار التدفق.

(ز) يجب أخذ الموافقة على أي تعديل على مخططات أو معدات نظام الرغوة من قبل الجهة المختصة.

7/3/4 أنظمـــة الرغــوة متوسطة ــ وعالية التمدد

1/7/3/4 التعريـــــف

الرغوة متوسطة وعالية التمدد هي عبارة عن مجموعات من الفقاعات المتولدة ميكانيكياً، عن طريق مرور الهواء أو الغاز خلال شبكة أو شاشة أو أي وسط نفاذ (نظيف) يبلل بواسطة محلول مائي لوسيط رغوي.تحت هذه الظروف يمكن أن تتولد رغوة مكافحة الحريق ذات تمدد من 20 إلى 1000.تعطي مثل هذه الرغوة وسيط مميز، لنقل الماء إلى الأماكن التي لا يمكن الوصول إليها، لغمرها كلياً وللإحلال الحجمي للبخار، الحرارة والدخان.

لقد أثبتت التجارب أن عند استعمال الرغوة عالية التمدد مع مرشات المياه التلقائية تحت ظروف معينة يعطي سيطرة إيجابية وفعالية إطفاء للحريق أكبر منه عند استعمال أحد النظامين منفرداً.

2/7/3/4 التطبيـــق

(أ) نظام الرغوة متوسطة التمدد

يمكن أن يستعمل لحرائق الوقود الصلب والوقود السائل عندما يكون هناك ضرورة لتغطية العمق بدرجة معينة، ومثال على ذلك هو الغمر الكلي للأماكن صغيرة الحجـــم، أو غمر جزء من الحيز وهو فعال في الأماكن الداخلية والخارجية.

(ب) نظام الرغوة عالية التمدد

(1) يمكن أن يستعمل لحرائق الوقود الصلب والوقود السائل، ولكن لتغطية عمق أكبر مما هو في نظام الرغـــوة متوسطة التمدد.

وهو بذلك مناسب أكثر لملء الأحجام التي يحدث فيها الحريق بمستويات مختلفة، كمثال على ذلك المخازن ذات الأرفف العالية.

(2) يمكن استعماله أيضاً في الأماكن التي لا يمكن إرسال أشخاص إليها، أو الأماكن التي تشكل خطورة على الأفراد مثل السراديب والأنفاق.

(3) يجب أن لا تستعمل أنظمة الرغوة متوسطة وعالية التمدد للحرائق ذات الخطورة التالية ما لم تثبت التجارب عكس ذلك.

1ــ المواد الكيميائية مثل نترات السليلوز حيث أنها تطلق الأكسجين أو المواد المؤكسدة الأخرى التي تساعد على الاحتراق.

2ــ المعدات الكهربائية الحية غير المحاطة بحيز (الخارجية).

3ــ المعادن التي تتفاعل مع الماء مثل الصوديوم، البوتاسيوم.

4ــ المواد التي تتفاعل مع الماء بخطورة، مثل ثلاثي إثيل الألمنيوم، و خامس أكسيد الفُسفور.

5ــ الغازات المسالة القابلة للاشتعال.

3/7/3/4 أنـــواع النظـــام

الأنظمة المعروفة للرغوة متوسطة وعالية التمدد هي:

(أ) نظام الغمر الكلي

وهو عبارة عن أجهزة توليد الرغوة الثابتة التي تغذي بالرغوة الحيز المحيط لمكان حدوث الحريق وتغمره ويستعمل هذا النظام عندما يكون مكان الحريق محاطاً بحيز يمكن غمره بوسيط الإطفاء، والمحافظة عليه لمدة كافيه من الزمن لضمان السيطرة على الحريق أو إخماده. والحرائق التي يتم السيطرة عليها أو إخمادها بطريقة الغمر الكلي يمكن تقسيمها إلى ثلاث فئات:

(1) الحرائق السطحية التي تتضمن السوائل القابلة للاشتعال أو الاحتراق والمواد الصلبة.

(2) الحرائق العميقة التي تتضمن المواد الصلبة المتسامية.

(3) الحرائق ذات ثلاثة أبعاد لبعض السوائل القابلة للاشتعال.

(ب) نظام الغمر الموضعي

وهو عبارة عن أجهزة توليد الرغوة الثابتة التي تغذي بالرغوة المركزة والماء، عبر شبكة من الأنابيب ترتب بحيث تدفع الرغوة مباشرة إلى الحريق أو السائل المنتشر. ويمكن استعمال النظام لإخماد أو السيطرة على الحرائق في السوائل القابلة للاشتعال أو الاحتراق، أو الغاز الطبيعي المسال أو المواد المحترقة العادية ذات الفئة " أ " عندما يكون المكان غير مغلق تماماً، وهذا النظام هو الأفضل لحماية الأسطح المنبسطة مثل تدفق السوائل، الخزانات المفتوحة، الأماكن المحاطة برصيف الحفر، مجاري الخدمات وغيرها.

(ج) أجهزة توليد الرغوة المتنقلة

وهي عبارة عن صانع للرغوة، يعمل يدوياً وسهل التنقل، يوصل عن طريق خرطوم أو أنابيب وخرطوم إلى مصدر الماء والرغوة المركزة.

وأجهزة الخلط يمكن أن تكون ضمن صانع الرغوة أو مفصولة عنه و يمكن أن تستعمل لمكافحة الحرائق في جميع الأماكن المذكورة في الفقرات السابقة، من قبل رجال الإطفاء أو أشخاص مدربين جيداً.

4/7/3/4 مكونـــات النظـــام

تتكون أنظمة الرغوة متوسطة ــ وعالية التمدد بصورة عامة من الأجزاء التالية، شكل (3/4ــ25).

(أ) أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة.

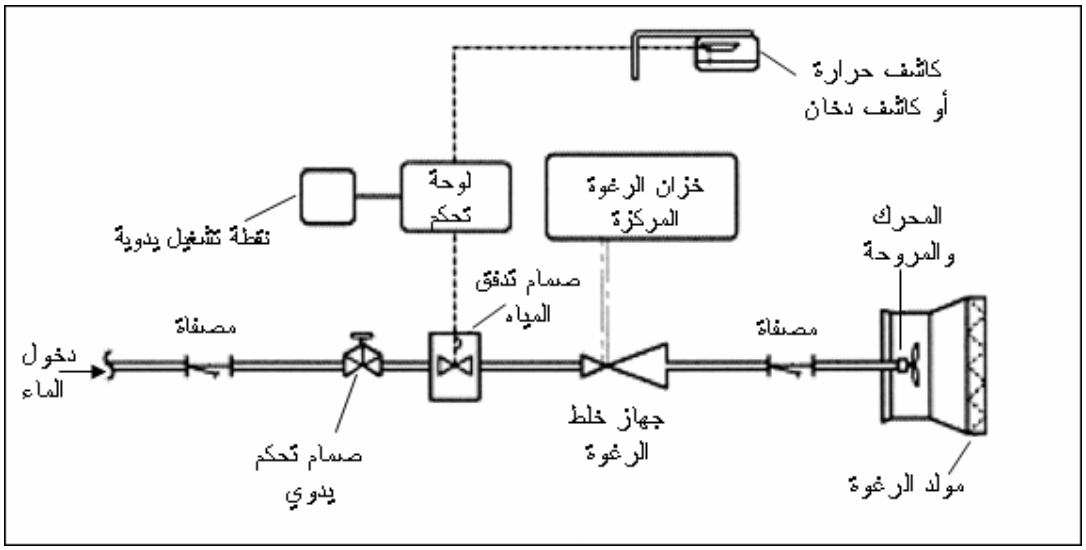
(ب) مصدر مياه مناسب ومضخات.

(ج) مصدر الرغوة المركزة.

(د) معدات الخلط المناسبة.

(هـ) شبكة الأنابيب وملحقاتها.

(و) صانع الرغوة.



شكـــل (3/4ـ25) مكونات أنظمة الرغوة متوسطة وعالية التمدد

5/7/3/4 مواصفـــات المـــواد

(أ) أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة

تشمل المكونات التالية:

(1) أجهزة التحكم والتشغيل التلقائـــي

1ـ كاشفات الحرارة أو الدخان أو اللهب أو الأبخرة القابلة للاحتراق ولوحات التحكم والمراقبة التابعة للنظام وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق. (الباب الخامس ـ الفصل الأول).

2ـ صمامات التحكم أو صمامات الغمر المائي طبقاً لمواصفات صمام نظام الغمر المائي ومواصفات مواد معدات الحريق لصمامات التحكم التلقائية (الباب الأول ـ الفصل الأول).

3ــ أجهزة التشغيل وهي التي تتحكم في تشغيل صانع الرغوة، الصمامات، أجهزة الخلط، التحكم بالتدفق، ومعدات الإغلاق وهي غالباً ما تكون ميكانيكية، كهربائية، هيدروليكية أو هوائية مسجلة ومعتمدة، ويجب أن تزود بمصدر طاقة مناسب يعتمد عليه، ومصدر للطاقة الكهربائية لتشغيل أنظمة الرغوة متوسطة وعالية التمدد. يجب أن تطابق دوائر الكهرباء لمضخات الحريق مواصفات مضخات الحريق (الباب الثاني ــ الفصل الثاني).

4ــ أجهزة الغلق مثل الصمامات الخانقة البوابات، الأبواب، الخوانق يجب أن تكون من النوع سريع الفتح، وتحافظ على الغلق أثناء الحريق وأن تتحمل الحريق والحرارة، وضغط اندماج الرغوة ومرشات المياه.

(2) أجهزة التشغيل اليدوي

1ــ وحدة التشغيل اليدوية طبقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

2ــ ذراع التشغيل الميكانيكي طبقاً لمواصفات نظام الغمر المائي (الباب الرابع ــ الفصل الثاني) ومواصفات مواد معدات الحريق للصمامات (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(3) أجهزة الإنذار التابعة للنظـــام

وهي الأجراس والعلامات الضوئية والصافرات طبقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

(ب) مصادر المياه والمضخات

وهي وفقاً لمواصفات مصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول) ومضخات الحريق بالإضافة إلى أنه يجب الأخذ بعين الاعتبار نوعية الماء وقابليته لإنتاج الرغوة متوسطة وعالية التمدد، حيث أن استعمال الماء المالح أو العسر أو وجود المواد المانعة الصدأ أو المواد المانعة للتجمد أو الأعشاب والفطريات البحرية، الزيوت أو أي مواد ملوثة يمكن أن تؤدي إلى تقليل حجم الرغوة أو ثباتها. ويجب استشارة الجهة المصنعة للرغوة.

(ج) مصادر الرغوة المركزة

وتشمل ما يلـــي:

(1) مـــادة الرغـــوة

1ــ الرغوة المركزة المستعملة في النظام يجب أن تكون مسجلة للمعدات المستعملة معها أو أن تكون الرغوة المركزة من نوعية مكافئة مقبولة لدى جهة الاختصاص، حيث أن أداء النظام يعتمد على تركيب الرغوة المركزة بالإضافة إلى العوامل الأخرى.

2ــ إن نوعية الرغوة المركزة للأداء الجيد في هذه المواصفة يجب أن تفحص حسب الاختبارات المناسبة.

(2) خزان الرغوة المركـــزة

يجب أن يكون الخزان من مواد مقاومة للصدأ ومن تركيب متوافق مع الرغوة المركزة، ووفقاً لمواصفات أوعية حفظ الرغوة المركزة الفقرة (5/3/3/4) والأخذ بعين الاعتبار عند

تصميم الخزان أن يكون تبخر الرغوة المركزة قليلاً ويجب استشارة الجهة المصنعة لمعدات الرغوة.

(3) مضخـــات الرغوة المركـــزة

وهي كما هو مذكور في أنظمة الرغوة الثابتة لحماية السوائل القابلة للاشتعال، مصنعة من البرونز الفقرة (5/3/4).

(د) معـــدات الخلـــط

وهي وفقاً لمواصفات طرق خلط الرغوة، الفقرة (2/3/3/4).

(هـــ) شبكة الأنابيب وملحقاتهـــا

(1) الأنابيـــب والوصـــلات

1ـــ الأنابيب والوصلات التي تلامس الرغوة المركزة باستمرار يجب أن تكون من مواد مقاومة للصدأ ومتوافقة مع الرغوة المركزة المستعملة، الأنابيب المجلفنه يمكن أن تكون غير متوافقة مع الرغوة المركزة.

2ـــ أما باقي الأنابيب والوصلات يجب أن تكون من الوزن القياسي جدول (40) الصلب الأسود أو المجلفن للأنابيب، ومن الوزن القياسي للصلب الأسود أو المجلفن، الحديد المطاوع أو الحديد الطروق للوصلات.

3ـــ الأنابيب والوصلات يجب أن تكون وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ـــ الفصل الأول).

(2) الصمـــامـــات

1ـــ يجب أن تكون جميع الصمامات مناسبة للغرض المراد استعمالها فيه وتبعاً لسعة التدفق والتشغيل، ويجب أن تكون من نوع مسجل.

2ـــ يجب أن لا تكون الصمامـــات سهلة التعرض لأي تلف ميكانيكي أو كيميائي أو غيره.

3ـــ يجب أن تكون الصمامات وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ـــ الفصل الأول).

4ـــ يجب أن يتم تركيب الصمامات على مسافة لا تقل عن قطر الخزان المراد حمايته، وفي كل الأحوال على مسافة لا تقل عن 15 م.

(3) الخرطـــوم

الخرطوم المستعمل لربط صانع الرغوة المتنقل بمصادر الماء أو المحلول يجب أن يكون مبطناً، ويختار مقاس الخرطوم وطوله مع الأخذ بعين الاعتبار هيدروليكية النظام بأكمله.

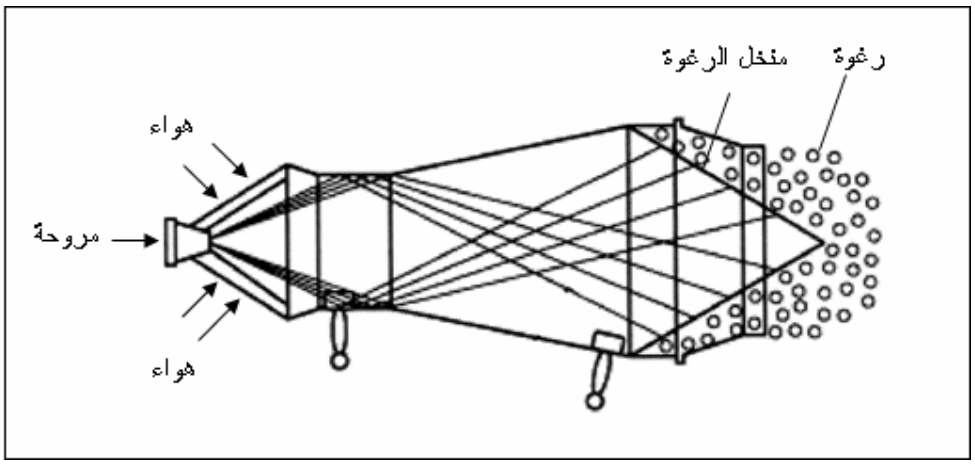
(و) صانع الرغوة

صانع الرغوة المتوسطة وعالية التمدد ينقسم إلى نوعين حسب طريقة إدخال الهواء هما:

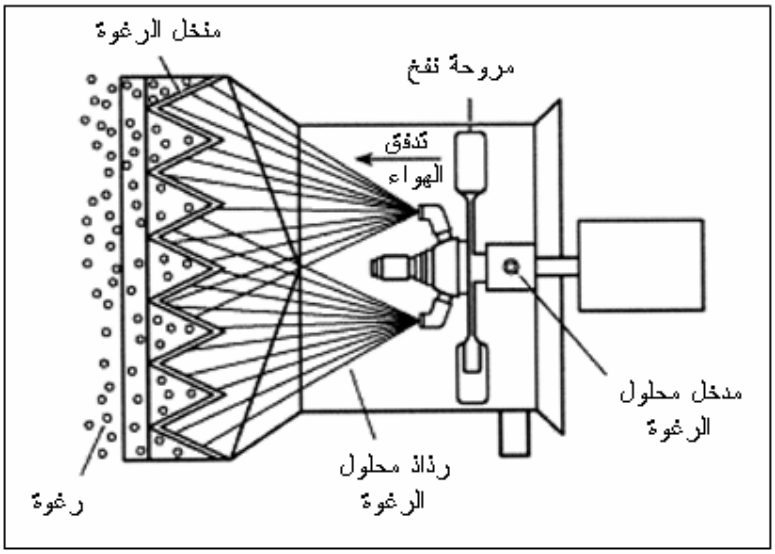
(1) صانع الرغوة ــ النوع الساحب (الماص) للهواء

وهو يمكن ان يكون ثابت أو متنقل. التيارات النفاثة لمحلول الرغوة تمتص الكميات المناسبة من الهواء ثم بعد ذلك تسقط على المنخل لإنتاج الرغوة. هذه الأنواع تنتج غالباً رغوة بنسبة تمدد لا تزيد عن 250 من الحجم الأصلي، شكل (3/4ــ26).

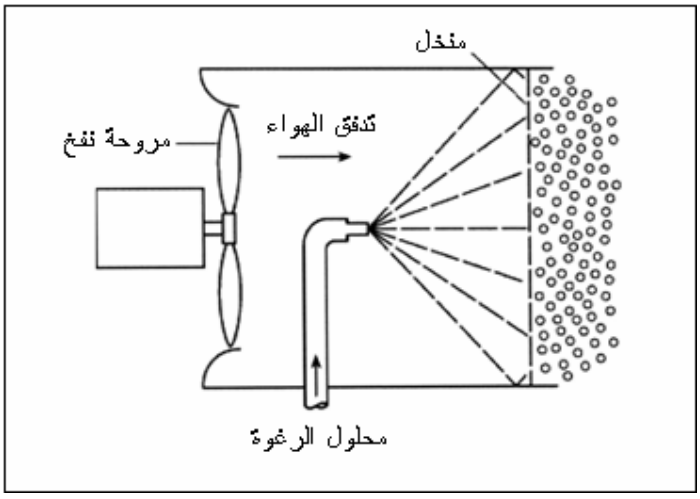
(2) صانع الرغــوة ــ نوع مروحــة النفخ وهي يمكن أن تكون ثابتــة أو متنقلة، يندفع محلول الرغوة على شكل رذاذ على الشاشــات من خلال تيار هواء مار متولــد من مروحة، المروحة يمكن أن تدار عــن طريق محرك كهربــائي، محركات الاحتــراق الداخلي، الهواء الغاز أو المحركــات الهيدروليكية أو المحركات المائية، غالباً ما تدار بواسطة محلول الرغوة، شكل (3/4ــ27أ) وشكل (3/4ــ27ب) وشكل (3/4ــ28).



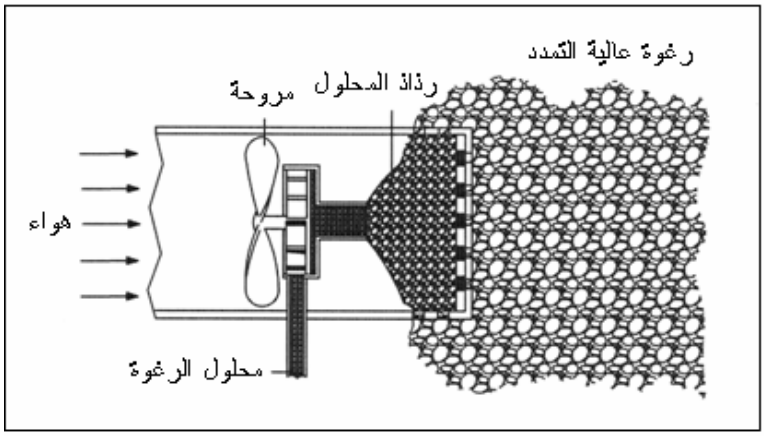
شكــل (3/4ــ26) صانع الرغوة الساحب للهواء



شكـــل (3/4ـــ27أ) صانع الرغوة بمروحة دفع الهواء (نفخ)



شكـــل (3/4ـــ27ب) صانع الرغوة بمروحة دفع الهواء (نفخ)



شكـــل (3/4ـــ28) صانع الرغوة باستخدام محرك مائي لمروحة الهواء

6/7/3/4 التشغيـــل

(أ) يتم تشغيل نظام الرغوة المتوسطة وعالية التمدد بالوسائل التالية

(1) تشغيل تلقائـــي بواسطة كشافات الحريق التي تقوم بفتح صمام التحكم للمياه أو صمام الغمر أو أي أجهزة تشغيل أخرى.

(2) تشغيل يدوي كهربائي بواسطة مفتاح كهربائي يقوم مقام كاشفات الحريق.

(3) تشغيل يدوي ميكانيكي بواسطة أدوات تشغيل يدوية ميكانيكية.

(ب) المحافظة على الحجم المغمور للرغوة عالية التمدد في نظام الغمر الكلي:

(1) لضمان السيطرة الكافية أو الإطفاء، يجب أن يحافظ على الحجم المغمور لمدة لا تقل عن 60 د للأماكن غير المحمية بالمرشات ولمدة 30 د للأماكن المحمية بالمرشات.

(2) عندما يكون هناك سوائل قابلة للاحتراق أو الاشتعال فقط فإنه يمكن تقليل هذه المدة.

(3) يمكن المحافظة على الحجم المغمور بواسطة التشغيل المستمر أو المتقطع لأي من أو جميع صانعات الرغوة المتوفرة.

(4) يجب أن تؤخذ الترتيبات والطرق للمحافظة على الحجم المغمور بدون ضياع الرغوة المركزة التي يمكن أن يحتاج إليها في حالة عودة الاشتعال.

7/7/3/4 التصميـــــم

(أ) يمكن استعمال الأنظمة لحماية مكان واحد أو عدة أماكن باستعمـــال نفس مصدر الرغوة المركزة والماء، ما عدا الحالات التي يمكن أن يحدث بها الحريق في موضعين أو أكثر معاً بسبب قربهما لبعض، وحسب رأي جهة الاختصاص وفي هذه الحالات يجب أن يحمى كل مكان بنظام مستقل، أو أن يكون النظام مصمماً لتغطية جميع الأماكن المتوقع حدوث الحريق فيها معا في آن واحد.

(ب) يجب توفير المياه بالكمية الكافية والضغط لتغذي العدد الأكبر من صانعات الرغوة متوسطة وعالية التمدد التي يحتمل أن تعمل معاً بالإضافة إلى احتياجات أنظمة الحريق الأخرى.

(ج) يجب أن تكون كمية الرغوة المركزة في النظام كافية على الأقل لأكبر مكان محمي أو مجموعة الأماكن المراد حمايتها معاً.

(د) يجب توفير مخزون احتياطي جاهز من المـــواد المنتجة للرغوة (الرغوة المركزة) كافية لمتطلبات التصميم، لكي يتم وضع النظام في موضع الخدمة بعد التشغيل، ويمكن أن تكون في خزانات منفصلة أو براميل أو صفائح في المكان. أو تكون متوفرة من مصدر خارجي معتمد خلال 24 س.

(هـــ) يجب تزويد مراقبة لأجهزة الكشف التلقائية والتشغيل، ويجب أن تركب بحيث يمكن ملاحظة أو اكتشاف إشارة الخطأ في الحال.

(و) يجب تركيب إنذار مسموع للدلالة على تشغيل النظام، وتنبيه الأشخاص، والدلالة على الخطأ في جهاز أو آلية مراقبة، وحسب مواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

(ز) يجب أن توضع أجهزة التحكم اليدوي للتشغيل والغلق في مكان آمن يسهل الوصول إليه في جميع الأوقات. محطات التشغيل اليدوي عن بعد يمكن أن تطلب عندما تكون المساحة كبيرة وصعبة الخروج أو عندما تطلب من قبل الجهة االمختصة.

(ح) يجب أن تزود جميع المعدات التي تعمل تلقائياً وتتحكم في توليد وتوزيع الرغوة بوسائل مستقلة معتمدة للتشغيل اليدوي الطارئ، سهلة الوصول وبالقرب من المعدات التي يتم التحكم فيها. ويصمم النظام بحيث يتم التشغيل الطارئ من مكان واحد إذا أمكن ذلك.

(ط) يجب تزويد الهواء من خارج الغرفة المحمية لتوليد الرغوة ما لم تكن البيانات المحاطة تبين أن الهواء من الداخل يمكن أن يكون كافياً.

(ي) يجب توفير تهوية لمنع تدوير نواتج الاحتراق في فتحات دخول الهواء لصانعات الرغوة.

(ك) يجب أن يكون صانع الرغوة في مكان سهل الوصول للتفتيش والصيانة، وبالقرب من المنطقة المراد حمايتها وبحيث تكون محمية من التعرض للحريق أو الانفجار.

(ل) يجب أن تصمم جميع الأنابيب وفقــاً للحسابات الهيدروليكية لضمان معدل التدفق المطلوب عند صانعات الرغوة.

(م) يجب تزويد مصفاة على خط الماء المتجه إلى أعلى من صمام التحكم، مناسبة للاستعمال مع أجهزة الخلط وصانعات الرغوة، ويمكن استعمال مصافي ثانوية حسب توصيات الجهة المصنعة لمعدات الرغوة.

(ن) يجب أن تصمم مجاري توزيع الرغوة ومجاري دخول الهواء بحيث تمنع السريان المضطرب المفرط، ويجب حساب معدل التدفق الفعلي للرغوة بالاختبار أو بطريقة أخرى مقبولة لجهة الاختصاص.

(س) بالنسبة لأنظمة الغمر الكلي يجب مراعاة الأمور التالية:

(1) يجب منع تسرب الرغوة من الحيز المراد حمايته بإغلاق الفتحات، نظراً لأن كفاءة النظام تعتمد على المحافظة على الكمية المناسبة للرغوة.

(2) في حالة وجود فتحات لا يمكن إغلاقها، فإن النظام يجب أن يصمم بحيث يتم تعويض الكمية المفقودة من الرغوة، ويجب أن يختبر لضمان الأداء الصحيح.

(3) عندما يستخدم الهواء الخارجي لتوليد الرغوة، يجب تزويد تهوية في مستوى عالي للهواء الذي تحل محله الرغوة. ويجب أن لا تزيد سرعة التهوية عن 50 م/ث في الهواء الحر.

(4) عندما يتطلب التصميم مراوح طرد، فإنها يجب أن تكون معتمدة للتشغيل عند درجة حرارة عالية، بحيث يراعى حماية المفاتيح والأسلاك والأجهزة الكهربائية الأخرى لضمان الأداء الذي يعتمد عليه لمراوح الطرد المكافئ لصانعات الرغوة.

(5) يجب أن توضع صانعات الرغوة متوسطة وعالية التمدد بحيث يتم بناء الرغوة النسبي من خلال المنطقة المحمية أثناء زمن التفريغ.

(6) يجب أن تطلق الرغوة عالية أو متوسطة التمدد بالمعدل الكافي بحيث تملأ الحيز إلى العمق الفعال فوق الحريق قبل تحطمها بدرجة غير مقبولة.

(ع) بالنسبة لأنظمة الغمر الموضعي يجب مراعاة الأمور التالية:

(1) يجب أن يشمل المكان المراد حمايته جميع المناطق التي يمكن أن ينتشر منها أو إليها الحريق.

(2) يمكن استعمال أنظمة الغمر الموضعي للرغوة المتوسطة والعالية التمدد ولحماية المخاطر الموجودة في داخل المبنى أو المسقوفة جزئياً، أو في الخارج ويجب الأخذ بعين الاعتبار تأثير الرياح والعوامل الجوية الأخرى.

8/7/3/4 الحســـابـــات

تجرى الحسابات للنظام وفقاً للمعايير التالية:

(أ) نظام الغمـــر الكلي

(1) عمـــق الرغـــوة

1ـــ الرغـــوة عاليـــة التمـــدد

يجب أن لا يقل عمق الرغوة عن 1.1 مرة من ارتفاع أعلى مكان خطورة ولا يقل بأي حال من الأحوال عن 0.6 م فوق هذا المكان. للسوائل القابلة للاشتعال أو الاحتراق يمكن أن يعتبر العمق المطلوب فوق المكان أكبر ويجب أن يحسب بالاختبارات.

2ـــ الرغوة متوسطة التمدد

يتغير العمق المطلوب فوق المكان وفقاً للتمدد ويجب أن يحسب بالاختبارات.

(2) الحجم المغمور للرغوة عالية التمدد

يعرف الحجم المغمور بالآتي:

1ـــ العمق المذكور أعلاه مضروباً في مساحة أرض المكان المراد حمايته.

2ـــ في حـــالة الغرف غير المحمية بالمرشات، وذات تركيب داخلي قابل للاحتراق، فإن الحجم الفعلي يتضمن الفراغات المخفية. يمكن استبعاد الحجم المشغول بالاسطوانات والمكائن أو أي معدات أخرى موجودة دائماً عند حساب الحجم المغمور.

(3) زمن الغمر للرغوة عالية التمدد

الزمن الموصى به لتحقيق الحجم المغمور لمختلف أنواع الأماكن والمخاطر وتجهيزات المباني، جدول (3/4ـــ2).

(4) معـــدل التدفـــق

1ـــ الرغـــوة متوسطة التمدد

يجب أن يحسب معدل التدفق للرغوة متوسطة التمدد بالاختبارات.

2ـــ الرغـــوة عالية التمدد

أ ـــ إن معدل تدفق الرغوة الضروري للإطفاء أو السيطرة الكاملة على الحريق تعتمد على قوة حماية المرشات، طبيعة وشكل المكان، قابلية الإنشاء والمحتويات للحريق واحتمال فقد الحياة والعقار والإنتاج.

ب ـــ يعتمد المعدل أيضاً على خواص الرغوة مثل نسبة التمدد، احتفاظ الماء، تأثير ملوثات الماء، تأثير الحرارة على احتفاظ الماء ...الخ.

ج ـــ إن أقل معدل تدفق أو سعة صانع الرغوة الكلية يجب أن تحسب من المعادلة التالية:

$$R = \left(\frac{V}{T} + R_S\right) \times C_N \times C_L$$ معادلة (3/4ـــ2)

حـــيـــــث:

R = معدل التدفق (م^3/د)

V = الحجم المغمور (م^3)

T = زمن الغمر(د)، يتم حسابه من جدول (3/4ـــ2)

R_S = معدل تكسر الرغوة بالمرشات (م^3/د)

C_N = معامل لتعويض انكماش الرغوة =1.15

C_L = معامل لتعويض التسرب= 1.2 (قيمة افتراضية)

يحسب معامل R_S لتعويض تكسر الرغوة بالمرشات إما بالاختبار أو بواسطة المعادلة التالية:

$$R_S = S \times Q$$ معادلة (3/4ـــ3)

حـــيـــــث:

S = تكسر الرغوة من تدفق المرشات = 0.075 (م^3/د) (ل/د)

Q = عدد رؤوس المرشاتx المساحة للمرش x كثافة الرغوة (ل/د)

إن المعامل C_L لتعويض فقد الرغوة بسبب التسرب حول الأبواب والنوافذ والفتحات غير المغلقة، يجب أن يحسب من قبل المهندس المصمم بعد التقييم السليم للبناء، وهذا المعامل يجب

أن لا يقل عن 1.0. يمكن أن يكون هذا المعامل مرتفعاً إلى 1.2 للمبنى ذي الفتحات المغلقة دائماً، معتمداً على نسبة تمدد الرغوة وتشغيل المرشات وعمق الرغوة.

(5) الكميـــــة

1ــ يجب أن يزود النظام بالكمية الكافية من الرغوة المركزة عالية التمدد لتسمح بالتشغيل المستمر للنظام كاملاً لمدة 25 د أو لتوليد أربع أضعاف الحجم المغمور، أيهما أقل، ولكن ليس أقل بأي حال من الأحوال من زمن 15 د للتشغيل الكامل.

2ــ يجب أن تحسب كمية الرغوة متوسطة التمدد بالاختبارات المناسبة المتطورة بواسطة مختبرات فحص مستقلة.

(ب) نظام الغمر الموضعي

(1) السوائل القابلـــة للاشتعال والاحتراق والمواد الصلبة

1ــ معدل التدفق: يجب أن تتدفق الرغوة بالمعدل المناسب لتغطية المكان لعمـــق لا يقل عن 0.6 م خلال 2 د.

2ــ الكمية: يجب تزويد الكمية الكافية من الرغوة المركزة والماء لتسمح بالتشغيل المستمر لكامل النظام لمدة 12 د على الأقل. ويجب توفير المخزون الاحتياطي من الرغوة وفقا للفقرة (7/7/3/4ــ(د)).

9/7/3/4 التجهيزات الفنيـــة

(أ) يجب أن تركب جميع أجهزة التشغيل وتحمى بشكل مناسب بحيث لا تتعرض لأي حالات ميكانيكية أو كيميائية أو مناخية أو أي حالات أخرى تجعلها غير قابلة للتشغيل.

(ب) يجب أن تعتبر جميع أجهزة غلق الأبواب والشبابيك، فتحات التهوية وأجهزة الغلق الكهربائية المطلوبة أجزاء مكملة للنظام وتعمل عند تشغيله.

(ج) يجب أن تعرف جميع أجهزة التشغيل اليدوي حسب المكان المستعملة في حمايته.

(د) يجب أن تخزن الرغوة المركزة (الرئيسية والاحتياطية) في مكان تكون درجة الحرارة فيه ما بين 2 °م و 38 °م، أو ضمن مجال درجة الحرارة المسجل عندها الرغوة.

(هـــ) يجب أن يحفظ المخزون الاحتياطي في أوعية مغلقة بإحكام في منطقة نظيفة وجافة لمنع التلوث والتلف.

(و) يجب أن تركب شبكة الأنابيب (الأنابيب والوصلات) وفقاً لمواصفات أنظمة مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول).

(ز) عندما تركب صانعات الرغوة في المكان المراد حمايته فإنها يجب أن تكون مقاومة أو محمية من التعرض للحريق ويمكن أن تكون الحماية بشكل عزل أو صبغ مقاوم للحريق أو غمر مائي أو مرشات ... الخ.

(ح) يجب أن تركب وتحمى مجاري توزيع الرغوة ومجاري دخول الهواء بصورة مناسبة بحيث تكون غير معرضة للتلف الميكانيكي الكيميائي وغيره.

(ط) يجب أن تركب الفتحات الموجودة تحت العمق المراد تعبئته مثل الأبواب والشبابيك وغيرها بحيث تغلق تلقائياً قبل أو مع بدء انطلاق الرغوة، مع الأخذ بعين الاعتبار عملية إخلاء الأشخاص، وذلك في نظام الغمر الكلي.

(ي) يجب أن تكون التهوية المطلوبة من فتحات مناسبة، إما أن تكون مغلقة دائماً أو مفتوحة دائماً ومرتبة بحيث تفتح تلقائياً عند تشغيل النظام.

(ك) يجب أن تغلق أنظمة التهوية الميكانيكية تلقائياً عندما تتعارض مع بناء الرغوة الصحيح.

(ل) يجب أن ترتب مصبات الرغوة للنظام، بحيث تغطي منطقة الحريق التصميمية، ضمن الزمن الموصف وتبقى بالعمق المناسب لضمان إخماد الحريق الفعال والنهائي.

10/7/3/4 الفحص والاختبار

يجب أن تتم أعمال الفحص والاختبار عند نهاية التنفيذ وفقاً لأصول المهنة وشروط العقد بواسطة مهندسين ومفتشين مؤهلين ومدربين على أن لا تقل عن النقاط التالية:

(أ) التأكد من تنفيذ النظام حسب المخططات المعتمدة و الدليل المصور المعتمد.

(ب) التأكد من عدم وجود معوقات تعترض عمل صانعات الرغوة.

(ج) التأكد من مثبتات شبكة الأنابيب ومجاري الهواء ومجاري الرغوة وجميع مكونات النظام.

(د) التأكد من ضغط وتدفق مصادر المياه والمضخات ومنحنيات الأداء.

(هـ) التأكد من تركيب أجهزة التحكم والتشغيل التلقائي بالشكل الصحيح.

(و) فحص أجهزة خلط الرغوة ونسبة الخلط، والتأكد من تركيبها حسب ما هو مذكور في طرق خلط الرغوة فقرة (2/3/3/4).

(ز) التأكد من مصادر الرغوة المركزة (الكمية والضغط والتدفق).

(ح) التأكد من تركيب صانع الرغوة بالشكل الصحيح وفحص عملها.

(ط) قياس معدل تدفق محلول الرغوة والتأكد من التشغيل وكمية الرغوة.

(ي) إجراء فحص عملي لأجهزة التشغيل والتحكم، وتلقي الإشارات عند لوحة التحكم ولوحة الإنذار، وسماع الإنذار والتحكم بالفتحات والأبواب والخدمات الأخرى.

(ك) يجب عمل فحوصات التفريغ المناسبة عند أي كشف للدلالة على حسن الأداء.

(ل) يجب ترتيب خطوات أو طرق التشغيل الكامل لنظام الغمر الكلي بعناية لمنع فقد السيطرة المتكونة من النظام وذلك باتباع المواصفات الدولية.

11/7/3/4 الصيانـــــة

(أ) يجب فحص جميع أنظمة الرغوة المتوسطة والعالية التمدد كاملة والتأكد من التشغيل الصحيح بواسطة مهندسين أو مفتشين مؤهلين ومدربين مرة واحدة على الأقل سنوياً. وذلك يتضمن حساب أي تغييرات في الخواص الفيزيائية للرغوة المركزة التي تؤثر على النوعية.

(1) الهدف من هذا التفتيش والاختبار هو ضمان أن النظام في وضع التشغيل الكامل السليم، والدلالة على الاستمرار المحتمل لهذا الوضع حتى الفحص القادم.

(2) يجب كتابة تقارير الفحص مع التوصيات اللازمة بمعرفة المالك.

(3) يجب أن يفحص النظام بواسطة شخص مؤهل متبعاً الجدول المعتمد، وذلك بين الفحوصات والاختبارات المنتظمة في عقد الصيانة.

(ب) يجب عمل فحوصات أسبوعية مسجلة لأنظمة الرغوة المتوسطة والعالية التمدد، والبنود التي يتم التأكد منها تتضمن الآتي حسب الطلب:

(1) غرفة تحكم الرغوة وتشمل نظام إمداد الرغوة المركزة.

1ـــ مضخات الرغوة المركزة، الخزانات، والتأكد من عدم وجود التسرب والعطل من الخطوط والتأكد من مستوى الرغوة المركزة في الخزانات.

2ـــ مضخات الرغوة المركزة تعمل بصورة سليمة.

3ـــ جميع صمامات العزل التي تعمل يدوياً للنظام في الوضع الصحيح ومقفولة.

4ــ الإشارات الضوئية على اللوحة الرئيسية تعمل بشكل صحيح.
5ــ جميع مفاتيح التشغيل في لوحة التحكم في وضع التشغيل.
6ــ معدل تدفق وضغط مصدر المياه صحيح.
7ــ البطاريات مشحونة تماماً ومستوى السائل طبيعي.
8ــ أنظمة إنذار الحريق وإنذار الأعطال قد تم فحصها ومفاتيح الإغلاق في الوضع العادي.
9ــ جميع عمليات المراقبة تعمل بشكل صحيح.

(2) صانعات الرغوة الكهربائية

1 ــ جميع مفاتيح الفصل في وضع التشغيل ومقفولة.

(3) المرشات وإمداد المياه والإنذار

1ــ ضغط المياه على أنابيب المرشات الصاعدة عادي.
2ــ تم فحص نظام إنذار تدفق المياه.
3ــ جميع صمامات العزل التي تعمل يدوياً مفتوحة وعليها قفل.

(4) المنطقــة المحميــة

1ــ جميع الفتحات التي تغلق تعمل بصورة سليمة.
2ــ تفحص المصافي وتنظف بعد كل استعمال واختبار.
3ــ يصلح أي عطل أو تلف في الحال بواسطة شخص مؤهل.

12/7/3/4 سلامــة الأشخاص

تدفق كميات كبيرة من الرغوة متوسطة أو عالية التمدد يمكن أن تغمر الأشخاص وتحجب الرؤيا، وتحدث صعوبة في السمع، وتعمل على عدم الراحة في التنفس، وتسبب الإرباك المكاني، لذا يجب إتباع التعليمات التالية:

(أ) ترتب المواقع النسبية لنقاط دفع الرغوة إلى مخارج المبنى، بحيث تسهل عملية إخلاء الناس بقدر الإمكان.

(ب) عدم دخول الأشخاص إلى المبنى المليء بالرغوة لانعدام الرؤيا ووجود الحريق، وللدخول يمكن استعمال رذاذ ماء شديد لقطع طريق في الرغوة.

(ج) عدم ارتداء القناع ذو العلبة عند الدخول إلى الرغوة حيث أن المواد الكيميائية للقناع يمكن أن تتفاعل مع ماء الرغوة وتسبب الاختناق. وإذا كان الدخول الطارئ ضرورياً يجب استعمال أجهزة التنفس الذاتية مع استعمال خط المياه (دليل النجاة).

(د) فصل التيار الكهربائي عن الأجهزة الكهربائية غير المعزولة عند عمل النظام.

(هـ) المحافظة على المسافات الدنيا بين الأجزاء الكهربائية الحية وغير معزولة وجميع أجزاء النظام كما هو مذكور في جدول (3/4ـ7).

جـدول (3/4ـ7) المسافات الدنيا بين الأجزاء الكهربائية الحية و غير المعزولة و جميع أجزاء النظام للرغوة ذات التمدد المتوسط و العالي

جهد الخط (كيلو فولت)	الجهد الأرضي (كيلو فولت)	أساس مستوى العزل المصمم (كيلو فولت)	أدنى مسافة (مم)
حتى 15	حتى 9	110	178
23	13	150	254
34.5	20	200	330
46	27	250	432
69	40	350	635
115	66	550	940
138	80	650	1118
161	93	750	1321
230−196	132−114	900	1600
		1050	1930
		1175	2210
		1300	2489
380-287	220-166	1425	2769
		1550	3048
500	290	1675	3327
		1800	3607
		1925	3886
700−500	400-290	2100	4267
		2300	4674

8/3/4 نظام الرغوة لحماية مهابط الطائرات العمودية

1/8/3/4 استعمالات النظام (التطبيــق)

تختص هذه المواصفات بمهابط الطائرات العمودية (الهليكوبتر) على أسطح المباني من ناحية تعرضها للحريق والوسائل المناسبة لحمايتها عند حدوث حريق.

2/8/3/4 تعريــف

(أ) مهبط الطائرات العمودية

موقع مخصص لاستقبال وإقلاع الطائرات العمودية ويحتوي على مساحة مخصصة للهبوط وملحقات العمليات الأخرى.

(ب) المساحة المخصصة للهبوط

هي المساحة الأرضية التي تهبط عليها الطائرة العمودية ويمكن أن تكون مجهزة على أرضية السطح أو مبنية بإتقان فوق سطح البناية.

3/8/3/4 الإنشـــاءات والمباني

وفقاً لشروط نظام الوقاية من الحريق في المباني (الجزء الأول).

4/8/3/4 نظام مكافحة الحريق والإنذار

(أ) التصميــم

(1) يجب توفير نقــاط إنذار يدوية متصلة مع نظام إنذار معتمد ومع جهة الاختصاص عند مخارج مهبط الطائرة، حسب مواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

(2) يجب مراجعة جدول (3/4ــ8أ) و جدول (3/4ــ8ب) الذي يوضــح كمية المياه اللازمة لعمل الرغوة، كمية محلول الرغوة المركزة، وكمية المسحوق الكيميائي الجاف لنظام مكافحة الحريق لمختلف أحجام الطائرات العمودية حسب التصنيف التالي:

هــ 1 للطائرات العمودية التي يقــل ركابها عن 6 أشخاص وسعة خزان وقودها أقل من 400 ل.

هــ 2 للطائرات العمودية التي ركابها أكثر من 6 أشخاص وأقل من 12 شخص وسعة خزان وقودها أقل من 800 ل.

هــ 3 للطائرات العمودية التي ركابها 12 شخص أو أكثر وسعة خزان وقودها أكثر من 800 ل.

(3) يجب توفير خرطومين لقذف الرغوة على الأقل ومزودين من مصدر ثابت وأن لا تقل كمية التدفق عن 380 ل/د لكل خرطوم. وأن يكونا متباعدين عن بعضهما لكي يكون بالإمكان توجيه الرغوة إلى أي مكان بالطائرة وأي مكان في مهبط الطائرة. كما يحدد عدد الخراطيم حسب مساحة مهبط الطائرة.

(4) في حالة استخدام النظام الثابت يجب أن تكون كمية محلول الرغوة المتوفرة كافية لتزويد العدد المطلوب من الخراطيم باستمرار لمدة 10 د وتضاف مدة 5 د أخرى لاستخدام الخراطيم اليدوية.

(5) يجب حماية الغرف والمناطق القريبة والمتعلقة بمهبط الطائرة بنظام مرشات المياه التلقائية.

(6) يمكن أن تكون فوهات رش الرغوة مع مستوى مهبط الطائرة، انظر شكل (3/4ـ29) و شكل (3/4ـ30).

(7) يجب الأخذ بالاعتبار تأثير الريح على مدى قذف الرغوة وتوزيعها عند تصميم النظام.

(8) يجب ملاحظة أن المعدات المطلوبة بشكل (3/4ـ31) ليست بالتحديد لمهبط الطائرات العمودية على سطح المبنى فقط وإنما يمكن الأخذ بها أيضاً لمهابط الطائرات في أي مكان آخر.

(9) يجب تركيب نظام إنذار تلقائي يبين عمل نظام الرغوة.

جدول (3/4ـ8أ) طريقة تحديد مساحة الحريق الحرجة للطائرة العمودية وأقل كمية مياه مطلوبة لخط الخرطوم لنظام (AFFF)

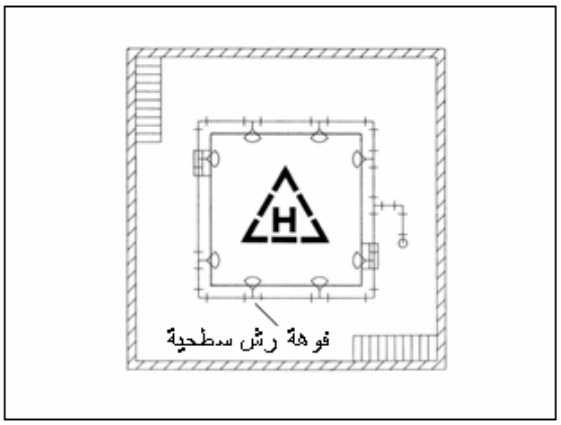
تصنيف الطائرة حسب قطر المهبط طبقاً لمواصفات NFPA/ICAO				1/2 x الطول الكلي لأكبر طائرة[1]		عرض جسم الطائرة ثلاثة أضعاف[2]		مساحة النار الحرجة العملية		كثافة الرغوة		كمية الماء للتحكم		مخزون الإطفاء		كمية الماء الكاملة للإطفاء
	(م)			(م)		(م)		($م^2$)		(ل/د)/ ($م^2$)		(ل/د)		(%)		(ل)
هـ 1	0	<	15.2	7.6	x	4.6	=	34.8	x	4.1	=	141.9	+	100	=	283.8
هـ 2	15.2	<	24.4	12.2	x	6.4	=	78.0	x	4.1	=	317.9	+	100	=	635.8
هـ 3	24.4	<	36.3	18.3	x	7.3	=	133.8	x	4.1	=	545.0	+	100	=	1090.0

(1) الطول الكلي يقاس من رأس الدوار الرئيسي حتى طرف دوار الذيل ممدود كلياً.

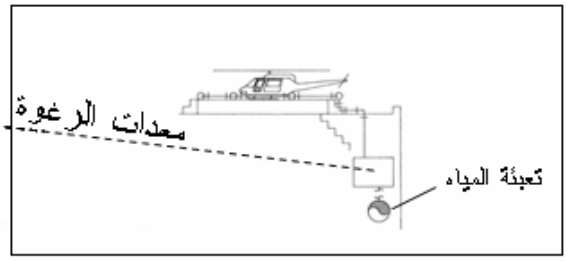
(2) عرض جسم الطائرة = العرض الفعلي لجسم الطائرة (لا تشمل ترس الإنزال) تقاس من خارج الكبينة.

جدول (3/4ـ8ب) كثافة الرغـوة

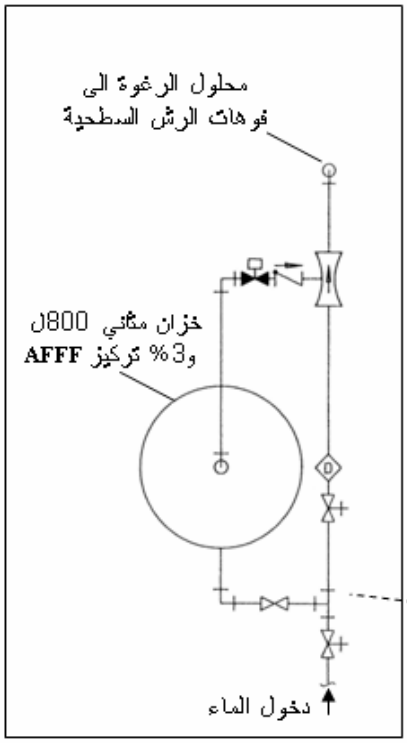
نوع الرغـــوة	كثافة الرغوة
	(ل/د)/ $م^2$)
AFFF	4.1
فلوروبروتين	6.5
بروتين	8.1



شكـــل(3/4–29) مهبط الطائرات العمودية



شكـــل (3/4–30) حماية مهبط الطائرات العمودية



شكـــل (3/4–31) معدات الرغوة

(ب) المواصفـــات

(1) يجب أن تكون مدافع الرغوة خفيفة الوزن وأن تكون مصممة لدفع الرغوة أو المياه فقط.

(2) يفضل أن يكون الخرطوم المستخدم من النوع ذو البكرة وإمكانية عمله بكفاءة دون سحب الخرطوم بأكمله وأن تكون فوهة الخرطوم من النوع سريع الفتح والغلق.

(ج) التجهيزات الفنيـــة

يجب أن تمتد أنابيب نظام مكافحة الحريق إلى السطح وأن يتوفر عدد كافي من الفوهات لاستخدام الخراطيم بحيث تكون موزعة على السطح بالكامل ليسهل استعمالها دون الحاجة إلى توصيل الخراطيم بوصلات أخرى حسب مواصفات مواد معدات الحريق للأنابيب والخراطيم (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(د) التشغيـــل

(1) يجب أن يتم تشغيل نظام الرغوة الثابت من داخل غرفة التحكم والتي تكون قريبة من المخرج ويمكن عمل غرفة تحكم إضافية في مهبط الطائرة وفي هذه الحالة يجب أن يكون الأشخاص مدربين على تشغيل النظام.

(2) بعد الاستعمال يجب أن تحفظ خراطيم الحريق ومعدات مكافحة الحريق وتكون جاهزة للاستعمال قبل إعادة استقبال المهبط للطائرات.

(هـ) خدمات هندسية

(1) يجب أن تكون عملية تزويد الوقود حسب المواصفات المعتمدة.

(2) يجب أن يتوفر للمصاعد التي تخدم مهبط الطائرات مصدر كهرباء احتياطي لاستعماله في حالة الطوارئ.

(و) الصيانة

(1) يجب حماية معدات مكافحة الحريق اليدوية من تأثير العوامل الجوية بحيث تكون جاهزة للعمل في أي وقت.

(2) يجب عمل فحص دوري لنظام تخزين الوقود أو الزيت والمتجمع منها يجب إزالته بالطرق السليمة.

(ز) عام

يجب تواجد الأشخاص المدربين على استخدام أنظمة مكافحة الحريق لعدة دقائق قبل هبوط الطائرة أو إقلاعها وأن يكونوا على استعداد لاستعمال نظام المكافحة.

البـــــــاب الـــــــرابـــــع

الفصـــــــل الـــــرابـــــع

نظام المسحوق الكيميائي الجاف

1/4/4 التعريـــف

1/1/4/4 النظام عبارة عن شبكة من الأنابيب موزعة على الأماكن المطلوب حمايتها، تغذى من اسطوانات حفظ المسحوق الكيمـــيائي (كوسيط إطفاء) مضغوط بغاز النيتروجين أو ثاني أكسيد الكربون ليندفع عند التشغيل من خلال فتحات في الشبكة مركب عليها فوهات الرش تحت ضغط معين حيث تتناثر جزيئاته على المواد المشتعلة وتدخل هذه الجزيئات في سلسلة التفاعل الكيمـــيائي للحريق وتعمل على إخماده.

2/4/4 تركيب المادة وخصائصها

المسحوق الكيمـــيائي الجاف عبارة عن مادة على شكل مسحوق معالج بشكل خاص لإكسابه مقاومة للرطوبة وخاصية الانسياب في الأنابيب وتنقسم من حيث التركيب الكيميائي إلى الأنواع التالية:

1/2/4/4 **بيكربونات الصوديوم ($NaHCO_3$)**

وتصلح لإطفاء حرائق المجموعة "أ" والتي تشمل الأخشاب، الأقمشة والورق ...الخ و المجموعة "ب" والتي تشمل السوائل، و المجموعة "ج" والتي تشمل الأجهزة الكهربائية، وهي فعالة لمكافحة حرائق الزيوت والشحوم في أجهزة الطبخ.

2/2/4/4 **أملاح البوتاســـيوم**

متوفرة تجارياً مثل بيكربونات البوتاسيوم ($KHCO_3$) أو كلوريد البوتاسيوم (KCL) أو بيكربونات يوريا البوتاسيوم ($KC_2 N_2 H_3 O_3$) وتصلح لمكافحة حرائق المجموعة "ب" والمجموعة "ج"، وهي أفضل من بيكربونات الصوديوم في إطفاء حرائق المجموعة "ب".

3/2/4/4 **المسحوق الكيمـــيائي الجاف متعدد الأغراض**

تركيبه الأساسي هو أحادي فوسفات الأمونيوم ($NH_4H_2PO_4$) بالإضافة إلى أنه يصلح لمكافحة حرائق المجموعتين "ب" و "ج" وفعال في مكافحة حرائق المجموعة "أ". ولا ينصح باستعماله في حرائق شحوم الطبخ، وحرائق مصانع النسيج والأجهزة الكهربائية الحساسة.

4/2/4/4 **المسحوق الكيمـــيائي الجاف المتوافق مع الرغوة**

عند استعمال هذا النوع يجب التقيد بتعليمات الجهة المصنعة وشروط الرغوة.

3/4/4 التطبيـــق (استعمالات النظـــام)

1/3/4/4 إضافة إلى ما ذكر في الفقرة (2/4/4) فإن أنظمة المسحوق الكيمـــيائي الجاف تصلح للاستعمال في حماية الأماكن والحالات التالية:

(أ) السوائل القابلة للاشتعال والغازات القابلة للاحتراق.

(ب) المواد الصلبة القابلة للاحتراق التي لها خواص مشابهة للنفتالين والقار عند الاحتراق، أي التي تنصهر عند الحريق.

(ج) الأجهزة الكهربائية مثل المحولات، أو قواطع الدوائر الكهربائية التي تحتوي على الزيت أو نقاط اتصال كوابل الزيت.

(د) عمليات تصنيع النسيج المعرضة لحرائق الوميض السطحي.

(هـــ) المواد السليلوزية مثل الخشب والورق والأقمشة.

(و) الأقماع وقنوات التصريف التي تستعمل في معدات الطبخ التجارية.

(ز) بعض أنواع البلاستيك، حسب المواد التي تتكون منها والخطورة.

2/3/4/4 يعتبر نظام المسحوق الكيمـــيائي الجاف فعالاً في إطفاء حرائق المواد التاليـــة:

(أ) المواد الكيميائية التي تحتوي على أكسجين ذاتي يساعد على استمرار اشتعالها مثل نترات السليلوز.

(ب) الفلزات القابلة للاحتراق مثل الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والتيتانيوم والزركونيوم.

ينصح بعدم استعمال المسحوق الكيمـــيائي الجاف في إطفاء حرائق الغازات المتسربة بسبب خطورة الانفجار الذي يحدث من إعادة اشتعال الغازات المتسربة بعد إطفاء اللهب.

4/4/4 مكونـــات النظـــام

1/4/4/4 يتألف نظام المسحوق الكيميائي الجاف من المكونات التالية، شكل (4/4ـــ1) و شكل (4/4ـــ2):

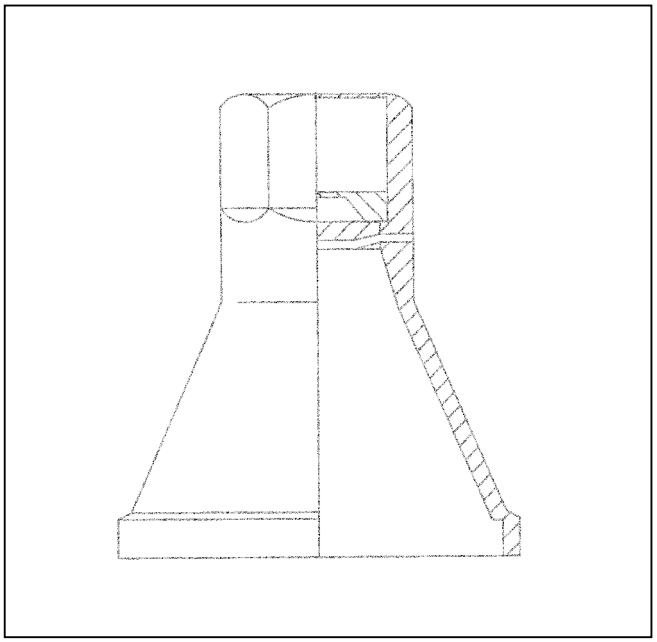
(أ) اسطوانة تخزين المسحوق مضغوطاً أو غير مضغوط.

(ب) اسطوانة الغاز الضاغط.

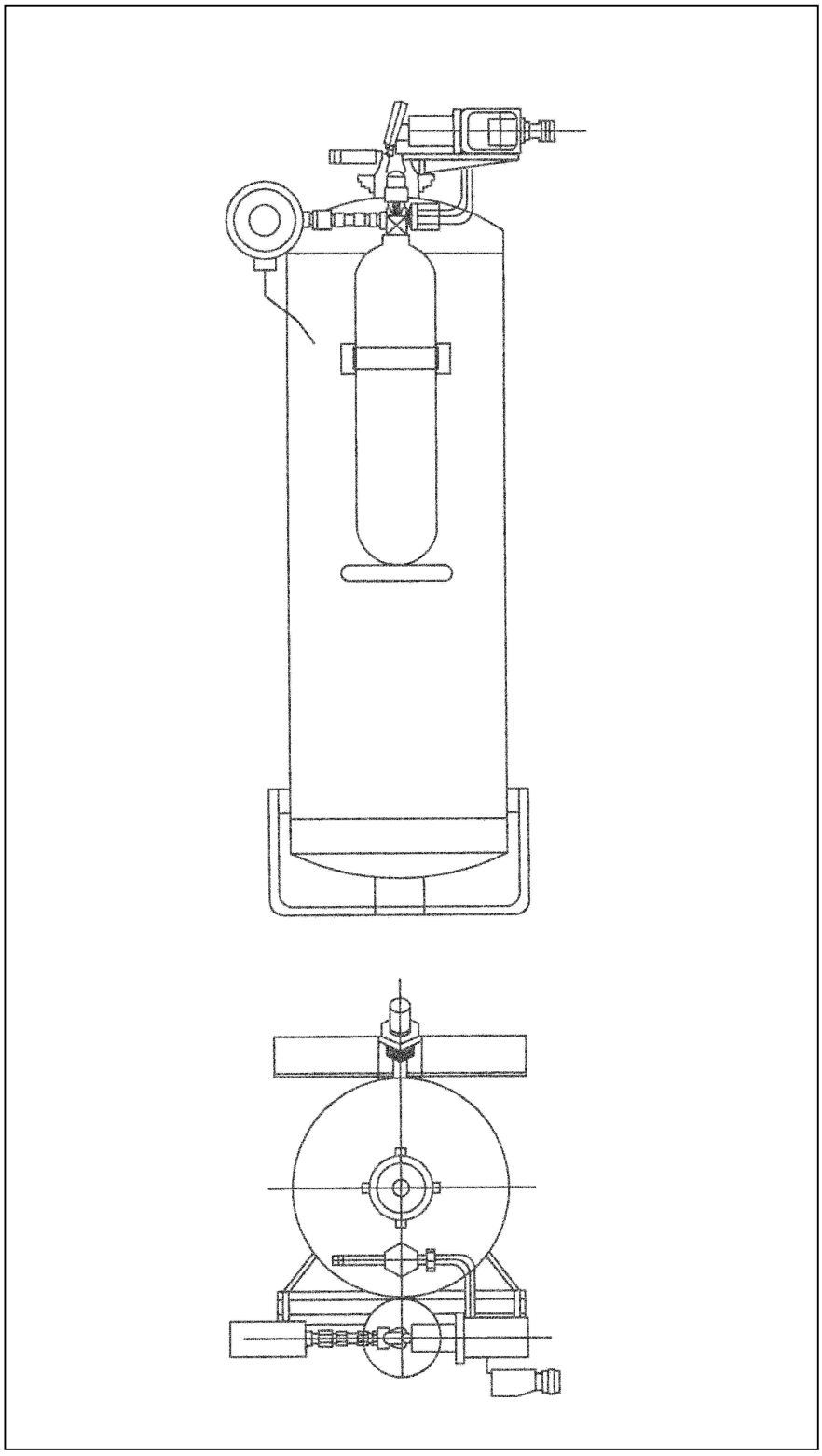
(ج) رؤوس فوهات الرش.

(د) أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة.

(هـــ) الأنابيـــب.



شكل (4/4ـــ1) فوهة رش المسحوق الكيميائي الجاف



شكل (4/4ـــ2) نظام المسحوق الكيميائي الجاف

5/4/4 مواصفـــات المـــواد

1/5/4/4 المسحوق الكيمـــيائي الجـــاف

عبارة عن جزيئات صغيرة جداً على شكل مسحوق مكون من المركبات الكيميائية المذكورة في الفقرة (2/4/4) مضافاً إليها مواد أخرى لإكسابها الخواص التالية:

(أ) مقاومة للتعبئة والضغط.

(ب) مقاومة امتصاص الرطوبة والتكتل.

(ج) سهولة الانسياب والتدفق في الأنابيب.

(د) سهولة التناثر وغمر المكان المراد حمايته.

(هـــ) الالتصاق على المواد المحترقة (السوائل).

(و) يحافظ على فعاليته لفترة طويلة.

(ز) مقاومة الاهتزازات.

2/5/4/4 رؤوس فوهات الرش

(أ) يجب أن تكون فوهات الرش مسجلة حسب الغرض المراد استعمالها فيه.

(ب) يجب أن تكون فوهات الرش بالمتانة التي تتحمل الضغط الذي ستعمل عليه.

(ج) يجب أن تكون فوهات الرش مصنوعة من البرونز أو الفولاذ غير القابل للصدأ وأن لا يؤثر الحريق على أدائها.

(د) يجب أن يكون نوع ومقاس فوهات الرش مسجلاً عليها بوضوح.

3/5/4/4 الصمامـــــات

(أ) يجب أن تكون جميع الصمامات مسجلة حسب الغرض المراد استعمالها فيه، وحسب كمية التدفق والتشغيل.

(ب) يجب أن تزود الصمامات التلقائية بوسيلة تشغيل يدوية.

(ج) تطبيـــق مواصفات الصمامات الواردة في المواصفات العامة لمواد ومعدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

4/5/4/4 الأنابيـــب والوصـــــلات

يجب أن تكون غير قابلة للصدأ والتآكـــل، ولا تتأثر بالحريق طبقاً للمواصفات العامة للمواد (الباب الأول ــ الفصل الأول) مع مراعاة عدم استعمال أنابيب أو وصلات من الحديد الزهر.

5/5/4/4 اسطوانة المســـحوق

يجب أن تكون مصممة ومصنعة حسب مواصفات سلامة معتمدة مثل **TUV-17** ومفحوصة عند ضغط 130% من ضغط التشغيل، على أن يتم ضغط الوعاء خلال 20 ث ويجب تقديم شهادة فحص للاسطوانة من جهة فحص معروفة.

6/5/4/4 اسطوانة الغـــاز الضاغـــط

يجب أن تكون مصنعة حسب مواصفات دولية معتمدة مثل **DOT**.

7/5/4/4 أجهزة التحكـــم والتشغيـــل

(أ) أجهزة التحكم والتشغيل التلقائي

(1) وهي كاشفات الحرارة أو كاشفات الدخان ولوحة التحكم التابعة للنظام وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

(2) صمام رأس الاسطوانة.

(3) صمام الملف ومفتاح الضغط وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(ب) أجهزة التشغيل اليدوي

وهي زرالتشغيل اليدوي وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول) وذراع التشغيل الميكانيكي وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(ج) أجهزة الإنذار التابعة للنظام

وهي الأجراس والعلامات الضوئية والصافرات، وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

6/4/4 أنــواع النظـــام

1/6/4/4 تنقسم أنظمة المسحوق الكيمــيائي الجاف من حيث الأداء والتغطية إلى الأنواع التالية

(أ) نظام الغمــر الكلــي

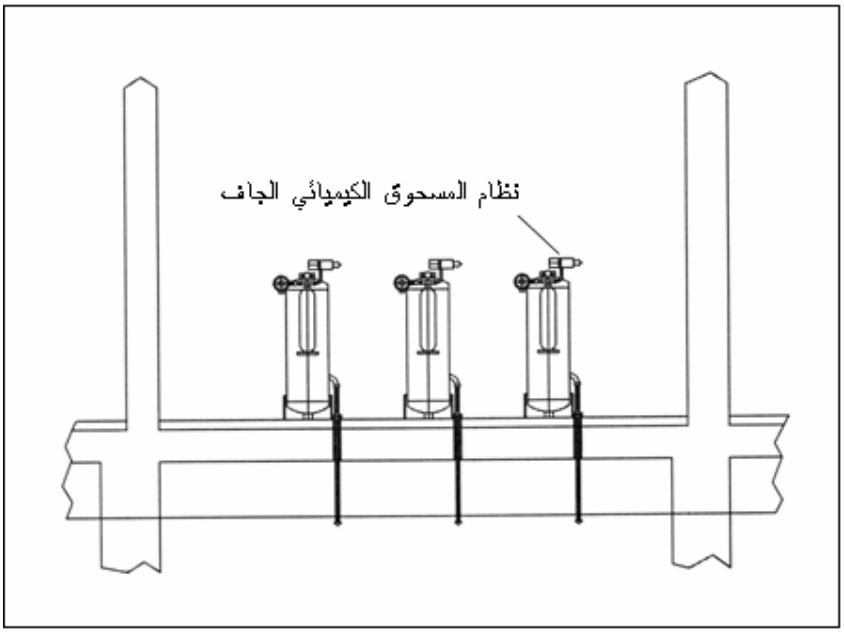
يعتمد على غمر الحيز كله بالمسحوق ليصل إلى تركيز معين في مدة أقصاها 30 ث، ويستعمل عادة في الأماكن التي يسهل إحكام إغلاقها قبل تدفق المسحوق، شكل (4/4ــ3أ) و شكل (4/4ــ3ب).

(ب) نظام الغمــر الموضعــي

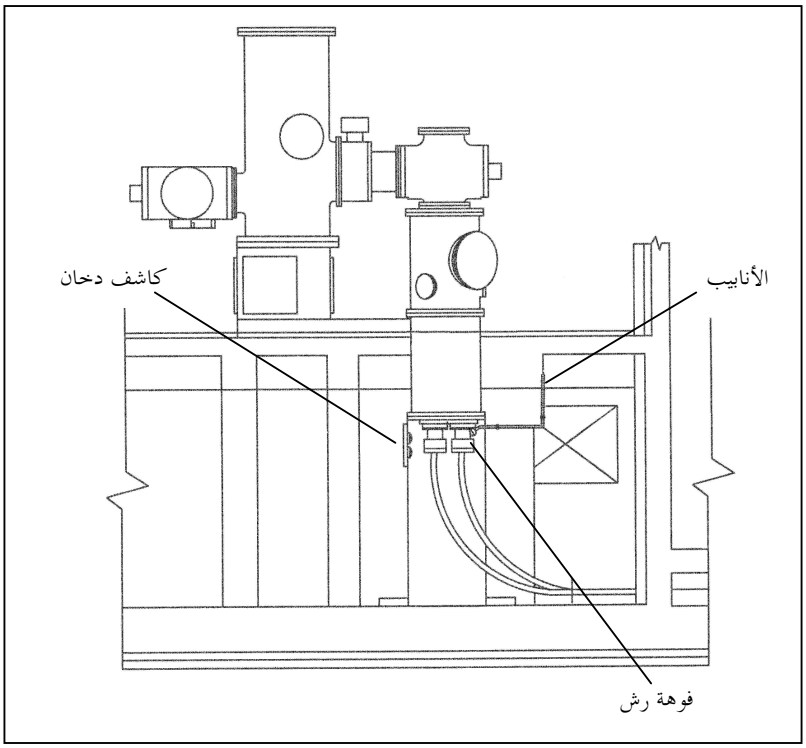
يعتمد على غمر أجزاء محددة في المكان المراد حمايته، حيث يتم توجيه فوهات الرش إلى هذه الأجزاء مباشرة، ويستعمل عادة في الأماكن التي يصعب الإبقاء عليها محكمة الإغلاق أو أن يكون الجزء المراد حمايته صغيراً جداً نسبة إلى حجم المكان بكامله.

(ج) النظــام شبه اليدوي

يتكون من اسطوانة للمسحوق تحت ضغط الغاز، وخرطوم مع قاذف خاص لاستعمال المسحوق، ويعتمد على مكافحة أجــزاء خطرة في أماكن متفرقة أو مكشوفة ولا يمكن تركيب شبكة ثابتة، ومن المميزات لهذا النظام كونه قليل التكاليف وممكن نقله من مكان لآخر بسهولة.



شكل (4/4ـ3أ) نظام الغمـــر الكلـــي (منظر عام)



شكل (4/4ـ3ب) نظام الغمـــر الكلـــي (تفاصيل)

7/4/4 التشغيل

1/7/4/4 يتم تشغيل نظام المسحوق الكيميائي الجاف بالوسائل التاليـــة:

(أ) تشغيل تلقائي

بواسطة كاشفات حريق تقوم بفتح صمام اسطوانة المسحوق.

(ب) تشغيل يدوي كهربائي

بواسطة مفتاح كهربائي يدوي يقوم مقام كاشفات الحريق.

(ج) تشغيل يدوي ميكانيكي

بواسطة أدوات تشغيل يدوية ميكانيكية.

2/7/4/4 أجهزة التشغيل

تستعمل لإطلاق غاز النتروجين المضغوط من اسطوانته لطرد المخزون من المسحوق الجاف في الاسطوانة.

(أ) في الأنظمة الثابتـــة

(1) وفي هذه الحالات ينطلق الغاز من اسطوانته بطريقة كهربائية، أو هوائية أو ميكانيكية عن طريق إسقاط ثقل يعمل على فتح صمام الاسطوانة.

(2) أو بطريقة ميكانيكية مطلقـــا "النابض" والذي بدوره يثقب غطاء الأحكام لخرطوشة الغاز.

(3) عندما يكون المسحوق مخزن تحت الضغط فإنه ينطلق بطريقة تلقائية أو ميكانيكية بإسقاط ثقل يفتح بدوره صمام التفريغ أو بواسطة نابض كهربائي أو قرص قصيف.

(4) يمكن استعمال مفاتيح قطع بالضغط لإسقاط الأثقال لمجموعة من الاسطوانات (الوحدات) تعمل آنياً لحماية مكان واحد، ومفاتيح الضغط تعمل بضغط الغاز المأخوذ من الجانـــب المنخفض الضغط لمنظم ضغط الغاز الطارد. وفي حالة التشغيل بطريقة كهربائية يجب توفير مصدر كهرباء احتياطي (بطاريات).

(ب) في الأنظمة اليدوية (الخراطيم)

فإنه يتم تشغيلها من الاسطوانة بفتح الصمام ذو العجلة اليدوية أو بتحريك الذراع.

8/4/4 مبادئ التصميـــم

1/8/4/4 تنقسم أنظمة المسحوق الكيميائي الجاف من حيث التصميم إلى نوعين:

(أ) الأنظمة المحسوبة هندسياً

هي التي لا تحتاج إلى حساب كمية ومعدل تدفق المسحوق ومقاسات الأنابيب وفوهات الرش، حيث أن هذا النوع من الأنظمة مناسب للأماكن التي تقترحها الجهة المصنعة وحسب اعتماد جهات الفحص والمختبرات المعروفة مثل **FM** و **UL**.

(ب) المحســـوبة هيدروليكياً

هي التي تحسب فيها كمية المسحوق ومعدل تدفقه ومقاسات الأنابيب وفوهات الرش لخطورة معينة، أي تحتاج حسابات حسب الخطورة وحجم النظام.

2/8/4/4 ونظرا لتواجد حالتي الصلابة والغازية للمسحوق في الشبكة فإنه يصعب تصميم النظام بالطرق العادية كما في حالة وجود المادة بحالة ثابتة كالغازية أو السائلة، لذا يجب الأخذ بعين الاعتبار العوامل التالية:

(أ) يجب أن تكون مكونات النظام ماعدا الأنابيب والوصلات من نفس الجهة المصنعة حيث أن خصائص المسحوق تختلف من جهة مصنعة لأخرى، وكذلك فإن مكونات النظام يجب أن تتوافق مع بعضها البعض.

(ب) تعتمد الكفاءة المطلوبة للنظام على الخواص الفيزيائية للمسحوق الكيميائي، لذلك يجب استعمال المسحوق المخصص لكل نظام على حدة.

3/8/4/4 مكـــان المسحوق والاســـطوانات

يجب أن توضع اسطوانات المسحوق واسطوانات الغازات الطاردة المضغوطة بجانب المكان المراد حمايته، ويجب أن لا تكون معرضة لخطورة الحريق أو الانفجار، ويمكن الوصول إليها بأمان وسهولة. وإذا استعمل غاز النيتروجين يجب أن تكون حرارة المكان بين 21–49 °م.
أما إذا استعمـــل غاز ثاني أكسيد الكربون فيجب أن تكون درجة حرارة المكان بين 0–49 °م ويجب أن لا تزيد المسافة بين وعاء المسحوق والمكان المحمي عن المسافة المحددة بالحسابات.

4/8/4/4 في حالة حماية أكثر من مكان يمكن استعمال صمامات التوجيه، وتحسب كمية المسحوق لتغطي المكان الأكبر والأخطر منها وفي هذه الحالة يجب توفير كمية احتياطية من المسحوق مساوية للكمية

المطلوبة وتوصل مع المجمع، ويفضل أن تكون كمية المسحوق المطلوبة في اسطوانة واحدة، وإذا استعملت أكثر من اسطوانة فيجب أن تكون جميعها بنفس المقاس والسعة.

5/8/4/4 يتم توزيع فوهات الرش بشكل مناسب بحيث تغطي المكان المراد حمايته.

6/8/4/4 يجب أن تكون شبكة الأنابيب متوازنة لكي يكون انخفاض الضغط على فوهات الرش متساوي تقريبا، وذلك للحصول على تدفق خليط متجانس من المسحوق والغاز، وعدم انفصال الغاز عن المسحوق.

7/8/4/4 **في نظـــام الغمـــر المائـــي الكلي**

يجب السيطرة على جميع الفتحات ومجاري التكييف في الحيز المغطى بهذا النظام بحيث يتم إغلاقها بإحكام قبل انطلاق المسحوق. أيضا يكون إيقاف نظام التكييف ومراوح التهوية تلقائياً بتوصيلها بنظام التشغيل التلقائي التابع للنظام، وأيضا فإن بعض الأماكن محكمة الإغلاق قد تحتاج إلى تهوية إلى الخارج مع مراعاة عدم التأثير على الأماكن المجاورة أو أماكن العمل.

8/8/4/4 **في نظـــام الغمـــر المائي الموضعـــي**

يجب عزل كل منطقة خطر عن الأخرى، وفي المناطق القريبة من بعضها يجب عمل جدار فاصل بينها أو تحمى جميعها بتفريغ المسحوق في وقت واحد.

9/8/4/4 إذا كان المكان المحمي بهذا النظام يحتوي على الوقود يجب التحكم بنظام إمداد الوقود بأن يغلق تلقائياً قبل انطلاق المسحوق.

10/8/4/4 توصيل لوحة نظام التشغيل والتحكم التابع للنظام بلوحة الإنذار الرئيسية للمبنى في حالة وجودها.

11/8/4/4 تصميم نظام التشغيل التلقائي في حالة استعمـــال كاشفات الدخان بطريقة مناطق الحريق التقاطعية ويكون التشغيل بواسطة إشارتين.

12/8/4/4 عند انطلاق المسحوق يكون الصوت الذي يصدر عن صفارة الإنذار مميزاً عن صوت الإنذار في الإشارة الأولى.

13/8/4/4 يجب أن تكون وسيلة التشغيل اليدوي في مكان يسهل الوصول إليه أثناء الحريق وعلى ارتفاع بحدود 1.45 م من سطح الأرض.

14/8/4/4 عندما يحتاج النظام إلى تعديل فيجب أن يكون تحت مسئولية وتعليمات الجهة المصنعة.

15/8/4/4 تجرى عمليات الحساب للنظام وفقاً للمعايير التاليـــة:

(أ) نظـــام الغمـــر الكلـــي: تحسب كمية المسحوق الجاف بنسبة تركيز 0.6 كجم/م^3.

(ب) نظام الغمر الموضعي

(1) لحماية مكان ذي ثلاثة أبعاد ضمن حيز مفتوح من جهة واحدة أو جهتين، تحسب كمية المسحوق بنسبة تركيز 1.0 كجم/م^3.

(2) للأماكن المحصورة ضمن حيز ومفتوحة من ثلاث جهات على الأقل، تحسب كمية المسحوق الكيمـــيائي الجاف باستعمال نسبة تركيز 1.2 كجم/م^3 وإضافة 1.0 كجم للأبعاد الخارجية غير المحاطة بجدار.

(3) للأماكن السطحية مثل الخزانات المفتوحة تحتاج إلى نسبة تركيز لا تقل عن 4.0 كجم/م^2.

(ج) حســـاب معـــدل التدفـــق: يحسب معدل التدفق بالـــ (كجم/ث) لتحقيق نسبة التركيز المطلوبة بزمن أقل من 30 ث.

(د) يجب زيادة الكمية المحسوبة في البنود السابقة كما يلي

(1) الأماكن التي يوجد فيها تهوية، يضاف نسبة 20% من كمية المسحوق.

(2) الأماكن التي فيها خطورة إعادة اشتعال محتملة، تحتاج إلى زيادة في كمية المسحوق الكيميائي.

(3) الحسابات المذكورة أعلاه لا تأخذ بعين الاعتبار تأثير الرياح على الأماكن المفتوحة بل يجب أن تقدم لها حسابات خاصة.

(هـــ) حساب الضغط الأوسط لاسطوانات المسحوق

يتم حسابه بمعرفة حجم الأنابيب وحجم وضغط اسطوانة المسحوق الجاف مع الأخذ بعين الاعتبار أن الحد الأعلى للضغط في وعـــاء المسحوق والغاز معاً 24 بار.

(و) حساب مقاسات الأنابيب وفوهات الرش.

يجب اختيار مقاسات الأنابيب وفوهات الرش بحيث تتوافق مع الحسابات من أجل الحصول على مدى التدفق المطلوب للمسحوق الجاف عند كل فوهة رش.

(ز) الأنظمة المحسوبة هندسياً

يتم اختيار الأنابيب وفوهات الرش حسب الدليل المصور لجهة مصنعة معتمدة من مختبرات الفحص.

(ح) الأنظمـــة الهندسية

تستعمل المعادلات والمخططات التجريبية المقدمة من قبل الجهة المصنعة والمعتمدة من مختبرات الفحص في حساب فاقد الضغط في شبكة الأنابيب، أو تستعمل حسابات برامج الكمبيوتر المعتمدة، ويتم اختيار فوهات الرش من كتالوجات الجهة المصنعة بحيث تحقق التدفق المطلوب وفق الضغط المحسوب.

(ط) عند تقديـــم طلب الترخيص يجب أن يرفق به المخططات والبيانات التالية

(1) المخططـــات التصميمية موضحاً عليها المساقط الأفقية والرأسية بمقياس 1 : 20 مبيناً عليها المكـــان المطلـــوب حمايته وموقع النظـــام بكافة مكوناته ومخطط منظوري.

(2) المخططات التنفيذية التي توضح التفاصيل غير الواردة في المخططات التصميمية بحيث تتوافق مع حسابات التصميم.

(3) البيانات والحسابات وفقاً للنماذج المعدة لذلك.

9/4/4 التجهيزات الفنيـــة

يجب أن تتم أعمال التركيب وفقاً لأصول المهنة إضافة للشروط التالية:

1/9/4/4 التنسيق الكامل بين الخدمات وأجزاء المبنى وأجزاء المكان المطلوب حمايته وكل من فوهات الرش وأجزاء الشبكة بحيث تضمن عدم إعاقة عمل فوهات الرش.

2/9/4/4 يراعى تجنب المنحنيات الحادة في الشبكة كي لا تسبب هذه المنحنيات في فصل المسحوق عن الغاز الضاغط.

3/9/4/4 تثبيت الاسطوانات بشكل جيد على الحوامل المخصصة لها، وأيضاً تثبيت شبكة الأنابيب بشكل جيد وخاصة عند الأكواع والمنحنيات و فوهات الرش حسب مواصفات الجهة المصنعة.

4/9/4/4 يجب فحص أو وزن اسطوانات الغاز الطارد المضغوط للتأكد من أنه أكبر من القيمة الصغرى المنصوص عليها من قبل الجهة المصنعة والتأكد من مقياس الضغط.

5/9/4/4 يجب أن تزود فوهات الرش بأغطية مناسبة لمنع دخول الرطوبة أو الغبار أو أي مواد أخرى إلى الأنابيب بحيث تنزع تلقائياً بتأثير ضغط الغاز والمسحوق عند التفريغ، ويجب أن يكون قطر فوهة الرش حسب القياس الوارد بالتصميم.

6/9/4/4 يجب فحص المسحوق بعناية قبل تعبئة النظام للتأكد من أنه ينطلق (ينساب) بسهولة وخالية من التكتل.

7/9/4/4 يجب تزويد شبكة الأنابيب بوسيلة مناسبة للتصريف والتنظيف تستعمل بعد كل عملية تفريغ.

8/9/4/4 إذا كان هناك احتمال تكثيف داخل الأنابيب فيجب تزويدها بصمامات صرف في النقاط المنخفضة.

9/9/4/4 يجب تأريض جميع معدات وشبكة الأنابيب لنظام المسحوق لتفادي الكهرباء الساكنة أثناء التفريغ.

10/9/4/4 عند اختبار ضغط الشبكة يراعى عدم استعمال الماء أو الهواء ويستعمل النيتروجين فقط.

10/4/4 الفحـــص والاختبـــار

يجب أن تتم أعمال الفحص والاختبار عند نهاية التنفيذ وفقاً لأصول المهنة على أن لا تقل عن النقاط التالية:

1/10/4/4 التأكد من تنفيذ النظام حسب المخططات والكتالوجات المعتمدة.

2/10/4/4 التأكد من عدم اعتراض عمل فوهات الرش.

3/10/4/4 التأكد من مثبتات الشبكة والاسطوانات.

4/10/4/4 مراقبة مقياس الضغط والتأكد من أن القراءات صحيحة.

5/10/4/4 التأكد من خلو فوهات الرش من أية مواد غريبة.

6/10/4/4 إجراء فحص عملي لإطلاق غاز النيتروجين من الشبكة وذلك لفحص نظام التشغيل، وتلقى الإشـــارات عند لوحة التحكم ولوحة الإنذار، وسماع الإنذار والتحكم بالفتحات والخدمات.

7/10/4/4 في بعض الحالات يتطلب الفحص إطلاق المسحوق الجاف عملياً (حسب الترخيص).

11/4/4 سلامـــة الأشخـــاص

يجب توفير وسائل السلامة للأشخاص بمراعاة الأمور الآتية:

1/11/4/4 عدم استعمال نسبة تركيز المسحوق الكيمـــيائي الجاف والتي تزيد نسبته عن الحد المسموح به في الأماكن المأهولة طبقاً لشروط المشروع.

2/11/4/4 توفير مخارج كافية تمكن الموجودين من الهروب خلال 30 ث، وتوفير وسائل إنذار صوتية وضوئية أقوى من الأجواء السائدة.

3/11/4/4 أن يكون هناك تأخر زمني بين إشارة الإنذار الثانية وانطلاق المسحوق، كاف لإخلاء المكان وذلك في حالة الأماكن المأهولة.

4/11/4/4 توفير نظام تهوية معتمد لتخليص المكـــان من الغاز والمسحوق بعد عملية تشغيل النظام.

5/11/4/4 توفير العلامات الإرشادية والتحذيرية المناسبة وإنارة الطوارئ والمخارج.

6/11/4/4 تدريب العاملين في المبنى على كيفية التصرف عند تشغيل النظام في حالة الحريق.

7/11/4/4 المحافظـــة على الأبعاد بين الأجزاء الكهربائية الحية وأجزاء النظام.

12/4/4 الصيـــــــــانة

يجب إتباع تعليمات الجهة المصنعة عند إجراء الصيانة مع مراعاة ما يلي:

1/12/4/4 يجب أن يزود كل نظام بكتيب يبين تعليمات التشغيل والصيانة.

2/12/4/4 يجب التأكد من أن استغلال أو استعمال المكان لم يتغير.

3/12/4/4 يجب توفير الوسائل المناسبة لفحص النظام بدون تفريغه.

4/12/4/4 يجب فحص الصمامات وأجهزة الإنذار شهرياً وتسجيل النتائج.

5/12/4/4 يجب فحص ضغط ووزن اسطوانات الغاز الطارد واسطوانات المسحوق الجاف كل ستة شهور.

6/12/4/4 يجب فحص المسحوق كل ستة أشهر وإذا وجد رطباً أو متكتلاً فإنه يجب تفريغ الاسطوانة وإعادة تعبئتها حسب تعليمات الجهة المصنعة.

7/12/4/4 عند استبدال القطع الفعالة والحساسة يجب إتباع توصيات وتعليمات الجهة المصنعة.

8/12/4/4 يجب فحص جميع أجزاء ومكونات النظام مرة واحدة كل ستة أشهر، للتأكد من المقاومة للصدأ أو التلف الناتج عن الأعمال الأخرى أو الحريق.

9/12/4/4 يجب فحص النظام كاملاً بواسطة فنيين مختصين سنوياً وتسجيل النتائج وتسليمها إلى المالك (وعلاج أي ملاحظات تظهر على النظام).

10/12/4/4 **الفحص الهيدروستاتيكي**

يجب إجراء الفحص أو الاختبار الهيدروستاتيكي لأنظمة المسحوق التي تقل سعة اسطواناته عن 70 كجم على فترات منتظمة لا تزيد الفترة عن 12 سنة، والأجزاء التي يجرى عليها الفحص هي اسطوانات المسحوق واسطوانات الضغط المساعدة، والخراطيم والوصلات وصمامات عدم الرجوع، وصمامات التوجيه والمجمعات، وفوهات الرش. ويجب أن تكون طريقة الفحص حسب اعتماد المختبرات لكل نوع من المعدات، ويجب مراعاة الآتي:

(أ) يجب التخلي عن المسحوق المزال من الاسطوانة قبل عملية الفحص وعدم استعماله.

(ب) يجب التأكد من أن المعدات التي تم فحصها جافة تماماً قبل إعادة التعبئة.

(ج) يجب حماية المكان بنظام بديل توافق عليه الجهة المختصة أثناء القيام بعملية الفحص.

البـــــــاب الـــــرابـــــع

الفصـــــــل الخـــــامـــــس

نظام حماية المطابخ التجارية

1/5/4 التعريـــف

عبارة عن شبكة من الأنابيب والوصلات وفوهات الرش متصلة بأسطوانات تحتوي على محلول أملاح البوتاسيوم يتم ضغطه بغاز النتروجين.

2/5/4 التطبيـــق

يعتبر هذا النظام فعالاً لحماية المطابخ التجارية التي تحتوي على أغطية علوية لتصريف الأبخرة والدخان.

3/5/4 مكونات النظـــام

1/3/5/4 يتألف النظام من المكونات التالية:

(أ) وسيط الإطفاء يتكون أساساً من محلول أملاح البوتاسيوم.

(ب) المنظم الميكانيكي التلقائي يعمل على تدفق النتروجين بمعدل ثابت تحت الضغط التصميمي عندما يعمل الجهاز.

(ج) مثبتات الأسطوانة.

(د) رأس التحكم الميكانيكي.

(هـــ) خرطوشة النتروجين.

(و) مقياس الضغط.

(ز) فوهات رش.

(ح) الأنابيب والوصلات.

(طـــ) المنصهرات والأسلاك.

(ي) مفتاح لإغلاق الكهرباء.

(ك) مفتاح لإغلاق الغاز.

(ل) محطة التشغيل اليدوي.

(م) سدادة تنفيس.

(ن) الأجراس.

4/5/4 مواصفـــات المـــواد

1/4/5/4 تعتمد مواصفات المواد على النظام الذي يتم تقديمه وحسب شروط الجهة المصنعة، ولكن هناك شروط محتمة يجب إتباعها في بعض عناصر الكشف منها:

(أ) الأسطوانات النقالة وتوابعها: يجب أن تكون مصنوعة من مادة الصلب غير القابل للصدأ أو الحديد المعالج ضد التآكل.

(ب) الأنابيب المستخدمة يجب أن تكون من نوع الصلب الغير قابل للصدأ ويمكن استخدام النحاس الأحمر أو الصلب الأسود المغطى بالكروم حسب ما جاء في مواصفات المواد.

(ج) بالنسبة للفوهات يستخدم الصلب غير القابل للصدأ أو من النحاس الأحمر المغطى بطبقة من الكروم.

(د) بالنسبة لعناصر المواد الأخرى فيجب أن تكون المواصفات حسب الجهة المصنعة وتلائم النظام والتأثيرات التي تترتب عليها.

(هـــ) جميع مكونات النظام يجب أن تكون معتمدة من هيئة معترف بها دولياً.

5/5/4 أنــواع النظــام

1/5/5/4 ينقسم النظام من حيث التشغيل إلى نوعين:

(أ) النظام المضغوط داخلياً.

(ب) النظام المضغوط عن طريق الخرطوشه.

6/5/4 التصميــم

1/6/5/4 يتم التصميم حسب المراحل التالية:

(أ) توزيع فوهات رش النظام حسب مكان حمايتها.

(ب) توزيع شبكة أنابيب النظام.

(ج) كمية المادة المطلوبة.

(د) عدد الأسطوانات المطلوبة.

(هـ) نظام التحكــم.

2/6/5/4 يتم توزيع فوهات رش النظام حسب مكان حمايتها وحسب نظام التصميم الوارد بالدليل المصور للجهة المصنعة.

(أ) مجاري الهواء

(1) المجاري القصيرة والتي لا تزيد عن 1.0 م يتم حساب فوهة رش واحدة لتغطية مستطيل الشكل بحيث لا يزيد المحيط عن 2.5 م وألا يزيد طول المستطيل عن 0.9 م كما في شكل (5/4ـ1). أما بالنسبة للمجاري الدائرية يتم حسب فوهة رش واحدة بحيث لا يزيد قطر المجاري عن 0.7 م.

(2) المجاري الطويلة التي يزيد ارتفاعها عن 1.0 م ولا يزيد محيطها عن 2.5 م تحمي بفوهتي رش للمجاري المستطيلة أو الدائرية بحيث تكون واحدة موجهه للأعلى والأخرى للأسفل

كمـــا هو مبين في شكل (5/4ـــ2) أما بالنسبة للقياسات فهي كما جاءت في الفقرة (2/6/5/4) رقم (1).

(3) المجاري التي يزيد ارتفاعها عن 1 م وكذلك محيطها عن 2.5 م تقسم إلى أجزاء بحيث لا يزيد محيط كل جزء عن 2.5 م ويحسب عدد فوهات الرش كما جاء في الفقرة (2/6/5/4) رقم (2)، وكما بشكل (5/4ـــ3).

(ب) فوهة رش حيز

(1) تغطي كل فوهة رش مساحة بطول 2.0 م بعرض 0.51 م وإذا زاد عن ذلك فيضاف فوهة رش لكل 2.0 م، شكل (5/4ـــ4)، أما إذا كانت فتحات الهواء تحتوي على مرشح الهواء فإن كل فوهة رش تغطي مساحة 2.0 م طولي، شكل (5/4ـــ5).

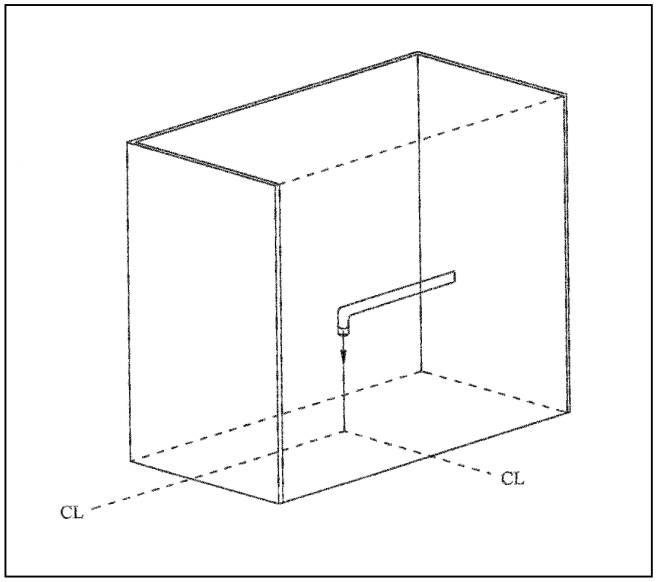
(2) أما إذا كان يضم مرشح الهواء بحيث تأخذ شكل حرف V ففوهة رش واحدة تغطي 2.0 م طولي.

(3) إذا لم يوجد مرشح للهواء على فتحات مجاري الهواء فإن كل فوهة رش تحمي مساحة مسطحة بطول 2.0 م وبعرض 2.0 م، شكل (5/4ـــ6).

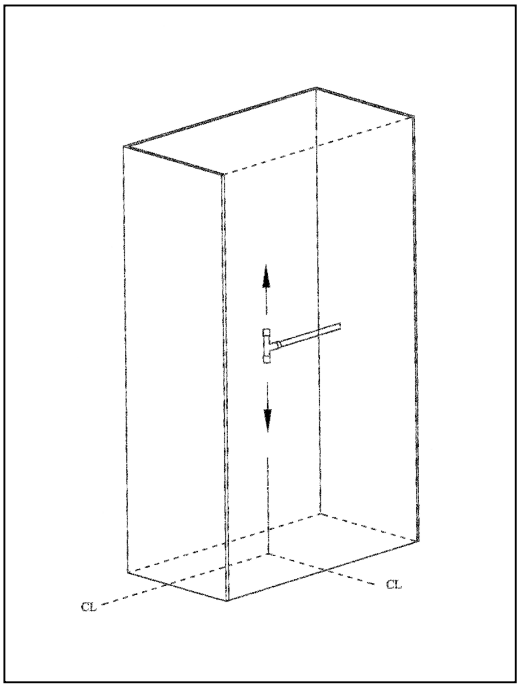
(ج) فوهة رش القلايـــة

تغطي كل فوهة رش مساحة لا تزيد عن 0.650 م^2 كما ويوجد نوعان لفوهات الرش تركب على المستوى العالي أو المنخفض.

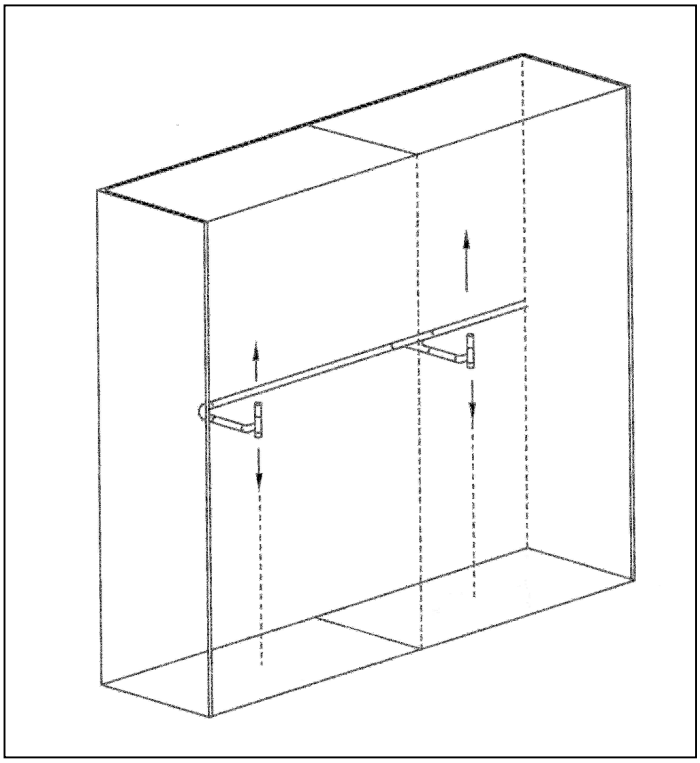
(د) فوهات رش فتحات تدفق الوقود تغطى بفوهة واحدة لكل منطقة.



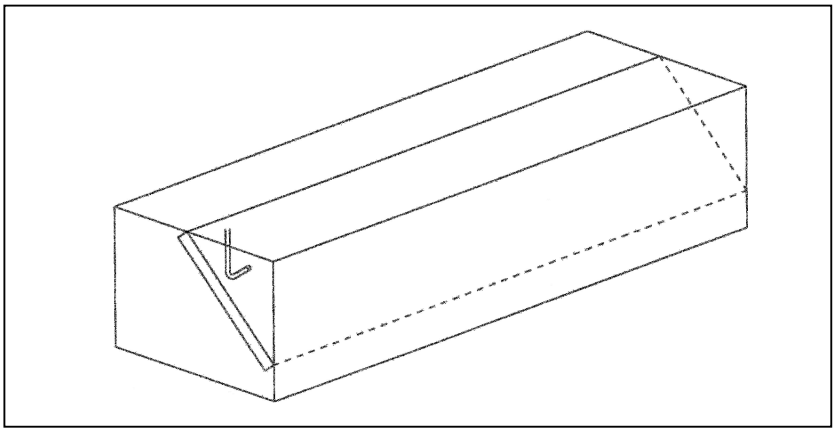
شكل (5/4ـــ1) مجـــرى مستطيل لا يزيد محيطـــه عن 2.5 م



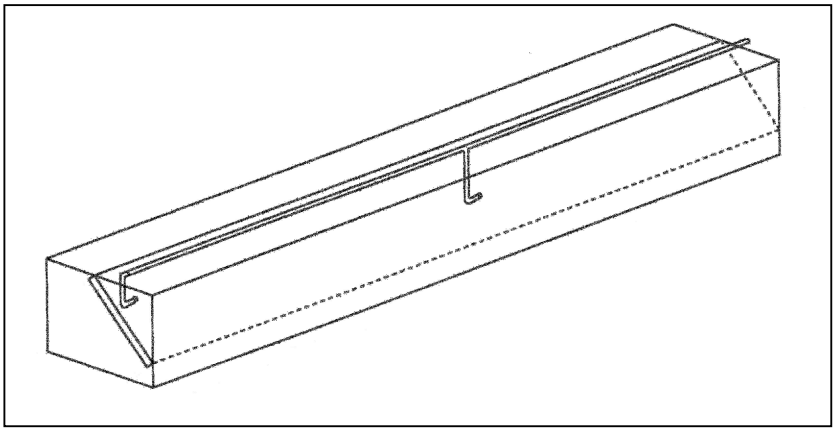
شكل (5/4ـــ2) مجرى طويل يزيد ارتفاعه عن 1 م ولا يزيد محيطه عن 2.5 م



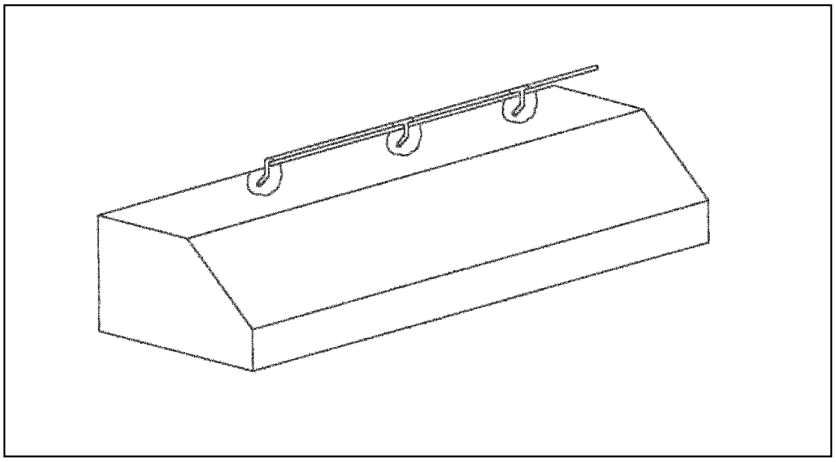
شكل (5/4ـــ3) مجرى يزيد ارتفاعه عن 1 م ومحيطه يزيد عن 2.5 م



شكل (5/4ـ4) فوهـة رش فتحـة هـواء قصيرة



شكل (5/4ـ5) فوهـة رش فتحـة هـواء طويلة



شكل (5/4ـ6) مجـرى هواء طويـل مع عـدم وجـود مرشحات

3/6/5/4 توزيع شبكة أنابيب النظـــام

ينقسم توزيع الشبكة إلى أربع أقسام كالتالي:

(أ) خط التغذية.

(ب) فرع مجرى الهواء.

(ج) فرع مرشحات مجرى الهواء.

(د) فرع الوقود.

هذا ويعتمد أقطار الأنابيب حسب الجهة المصنعة وكذلك الوصلات التابعة للشبكة.

4/6/5/4 كمية محلول المادة المطلوبة

تحسب هذه الكمية كالآتي:

(أ) جهاز القلي ومرشحات الهواء والمجاري تحسب كميتها بما لا يقل عن 1.5 ــ 2 ل/م^2.

(ب) وإذا لم توجد مصافي هواء تحسب بما لا يقل عن 1 ل/م^2.

(ج) تحسب كمية المحلول الذي يمر خلال الأنابيب.

5/6/5/4 عدد اسطـــوانات النظـــام

(أ) يعتمد عدد أسطوانات النظام على السعة التي يتم تصنيفها من قبل الجهة المصنعة.

(ب) إذا احتاج النظام إلى وجود أسطوانتين فتخصص أسطوانة لمجاري الهواء والمرشحات والأسطوانة الأخرى لحماية المعدات.

7/5/4 التجهيزات الفنيـــة

1/7/5/4 يؤخذ بعين الاعتبار ما يلي في التجهيزات:

(أ) تثبت الأسطوانة بدعامات بصورة جيدة.

(ب) تركب الأنابيب الخاصة بالنظام وتثبت بصورة جيدة.

(ج) تضغط الأنابيب بالماء ثم بالنيتروجين.

(د) تركب فوهات الرش حسب قياساتها.

(هـــ) تركب المنصهرات في الأماكن المطلوبـــة بحيث لا يبعد منصهر عن 1.3 م عن سطح الأرض.

(و) تركيب جرس إنذار للنظام بحيث لا يقل ارتفاعه عن 2.5م.

(ز) تركيب وحدة التشغيل اليدوية مع أسلاك السحب وبحيث لا يزيد ارتفاع الوحدة عن 1.5 م، وأن لا تزيد المسافة بين وحدة التشغيل اليدوية عن صمام التشغيل للأسطوانة عن 3 م.

(ح) يجب أن لا يزيد طول الأنبوب الرئيسي عن 18.0 م من صمام تشغيل الأسطوانة.

(طـــ) تركيب جهاز إغلاق الغاز والوقود أو الكهرباء والذي يعمل تلقائياً عند تشغيل النظام.

8/5/4 الفحـــص والتشغيـــل

1/8/5/4 طريقة التشغيل لهذا النظام تتم بثلاث طرق:

(أ) عن طريق الوصلات المنصهرة بعد ارتفاع درجة حرارتها إلى الحرارة المطلوبة فينقطع السلك الواصل إلى صمام التحكم الرئيسي مباشرة أو إلى خرطوشة تفريغ النظام مما يؤدي إلى اندفاع مادة الإطفاء إلى الشبكة.

(ب) عن طريق وحدة التشغيل اليدوية، وذلك بسحب سلك التشغيل مما يؤدي إلى فتح الصمام الرئيسي واندفاع مادة الإطفاء إلى الشبكة.

(ج) عن طريق زر التشغيل الموجود على الصمام الرئيسي أو المتصل بالخرطوشة.

9/5/4 الصيـــانة الدوريـــة

تجرى الصيانة الدورية حسب تعليمات الجهة المصنعة وحسب جداول التدقيق.

1/9/5/4 الفحص الشهري

(أ) فحص صمام التنفيس والتأكد من أنه يعمل.

(ب) فحص جميع أجزاء النظام والتأكد من أنه لا توجد أضرار ميكانيكية.

(ج) فحص المنصهرات (كاشفات الحرارة) والتأكد من أنها نظيفة أو استبدالها بأخرى تكون من نفس درجة الحرارة إذا لم يمكن تنظيفها.

(د) التأكد من نظافة فوهات رش النظام ومن وجود الغطاء الخاص بها.

(هـ) التأكد من سلامة سلك السحب الذي يشغل النظام.

2/9/5/4 الفحص السنوي

(أ) فحص الأنابيب بحيث تضغط بغاز النيتروجين.

(ب) فحص ضغط الاسطوانة أو الخرطوشة.

(ج) فحص النظام حسب الخطوات المذكورة في الفحص الشهري الفقرة (1/9/5/4).

3/9/5/4 الفحص (كل خمس سنوات)

(أ) فحص الاسطوانة جيداً لخلوها من التآكل والأجزاء المتعلقة بها.

(ب) فحص وسيط الإطفاء والتأكد من فعاليته.

البـــاب الـــرابـــع

الفصـــل السادس

نظام الهـــــالون

1/6/4 التعريـــف

النظام عبارة عن شبكة من الأنابيب موزعة في الأماكن المطلوب حمايتها وتغذى من اسطوانات تحتوي على غاز الهالون (كوسيط إطفاء) مضغوط بغاز النيتروجين حيث يندفع عند التشغيل من خلال فوهات الرش تحت ضغط معين، ويعمل على إيقاف سلسلة التفاعل الكيميائي للحريق وإخماده.

2/6/4 تركيب المادة وخصائصها

1/2/6/4 يعتبر غاز الهالون من المركبات الهالوجينية التي تحتوي على ذرة أو أكثر من عناصر العمود السابع في الجدول الدوري، وهي الفلور، والكلور، واليود، والبروم. وتنقسم من حيث التركيب الكيميائي إلى النوعين التاليين وهما الأكثر شيوعاً:

(أ) هالون (1301) بروموثلاثي فلورو الميثان.

(ب) هالون (1211) بروموكلورو داي فلورو الميثان.

وسوف تقتصر هذه المواصفات على الهالون (1301).

3/6/4 التطبيـــق

1/3/6/4 تستعمل أنظمة الهالون في حماية الأماكن والحالات التاليـــة:

(أ) السوائل القابلة للاشتعال والغازات القابلة للاحتراق.

(ب) الأجهزة الكهربائية (محولات ــ مفاتيح كهربائية ... وغيرها).

(ج) المواد الصلبة القابلة للاحتراق.

(د) غرف الحاسب الآلي والتحكم.

2/3/6/4 كما لا يعتبر هذا النظام فعالاً في إطفاء الحرائق الناتجة عن:

(أ) بعض الخلائط الكيميائية (نترات السليلوز ــ بارود المدافع).

(ب) المعادن شديدة التفاعل (الصوديوم ــ البوتاسيوم ــ ... وغيرها).

(ج) المعادن المائية.

(د) المواد الكيميائية التي لها القدرة على حل المركبات تلقائياً مثل بعض المركبات العضوية (المواد عالية الأكسدة).

4/6/4 مكونـــات النظـــام

1/4/6/4 يتألف نظام الهالون من المكونات التالية:

(أ) اسطوانة الغاز.

(ب) شبكة الأنابيب وملحقاتها.

(ج) فوهات الرش.

(د) أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة.

5/6/4 مواصفـــات المـــواد

عند اختيار المـــواد التي سيتـــم تركيبها، يجب أن تكون ذات مواصفات عالمية معروفة، وكما يلي:

1/5/6/4 اسطوانة غاز الهالون

(أ) جسم الاسطوانة

يجب أن يكون مصنوعاً طبقاً للمواصفات المذكورة في جدول (ج6/4ــ1) أو ما يعادلها.

(ب) الصمام اللولبي للاسطوانة

(1) لنظام الضغط المنخفض 25 بار يكون ضغط التشغيل 42 بار.

(2) لنظام الضغط العالي 42 بار يكون ضغط التشغيل 70 بار.

(ج) يجب أن يكـــون مبيـــن على كل اسطوانـــة المعلومات الواردة فـــي شكل (6/4ـــ1أ) وشـــكل (6/4ـــ1ب) باللغتين العربية والإنجليزية.

2/5/6/4 الأنابيب والوصلات

(أ) يجب أن تكون الأنابيب والوصلات طبقاً للمواصفات المذكورة في جدول (ج6/4ـــ2) أو ما يعادلها.

(ب) يجب أن يكون ضغط الاختبار للأنبوب المجمع لا يقل عن 90 بار لنظـــام الضغط المنخفض، و 130 بار لنظـــام الضغط العالي.

(ج) تكون الصمامات حسب مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ـــ الفصل الأول).

3/5/6/4 فوهات الرش

حسب مواصفات الجهة المصنعة.

4/5/6/4 أجهزة التحكم والتشغيل التلقائي

(أ) أجهزة التحكم والتشغيل التلقائي

(1) كاشفات الحرارة أو الدخان ولوحة التحكم التابعة للنظام وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـــ الفصل الأول).

(2) مشغل رأس الاسطوانة الكهربائي، صمام لولبي ومفتاح الضغط وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ـــ الفصل الأول).

(ب) أجهزة التشغيل اليدوي وهي:

(1) وحدة التشغيل اليدوية/التلقائية وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـــ الفصل الأول).

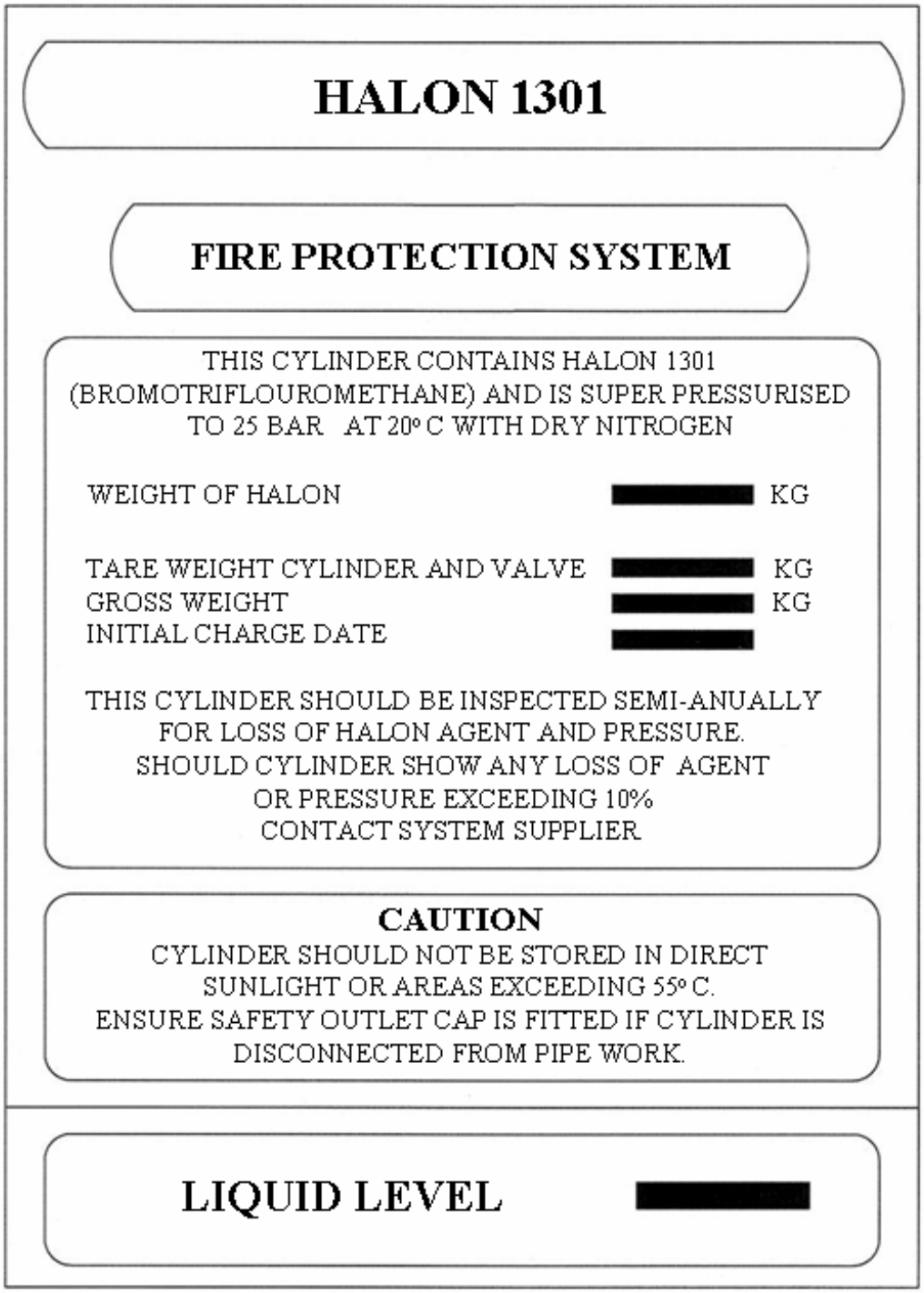
(2) وحدة التشغيل الميكانيكية وفقاً للمواصفات **NFPA-12A** وطبقاً للمواصفات المذكورة في جدول (ج6/4ـــ2).

(ج) أجهزة الإنذار التابعة للنظام وهـــي:

(1) وحدة الإنذار الصوتي وأجراس وصافرات.

(2) وحدة الإنذار المرئي والإشارات المضيئة وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـــ الفصل الأول).

شكل (6/4ـ1أ) لوحة البيانات لنظام الهالون ـ باللغة العربية



شكل (6/4ـــ1ب) لوحة البيانات لنظام الهالون ـــ باللغة الانجليزية

6/6/4 أنـــواع النظـــــام

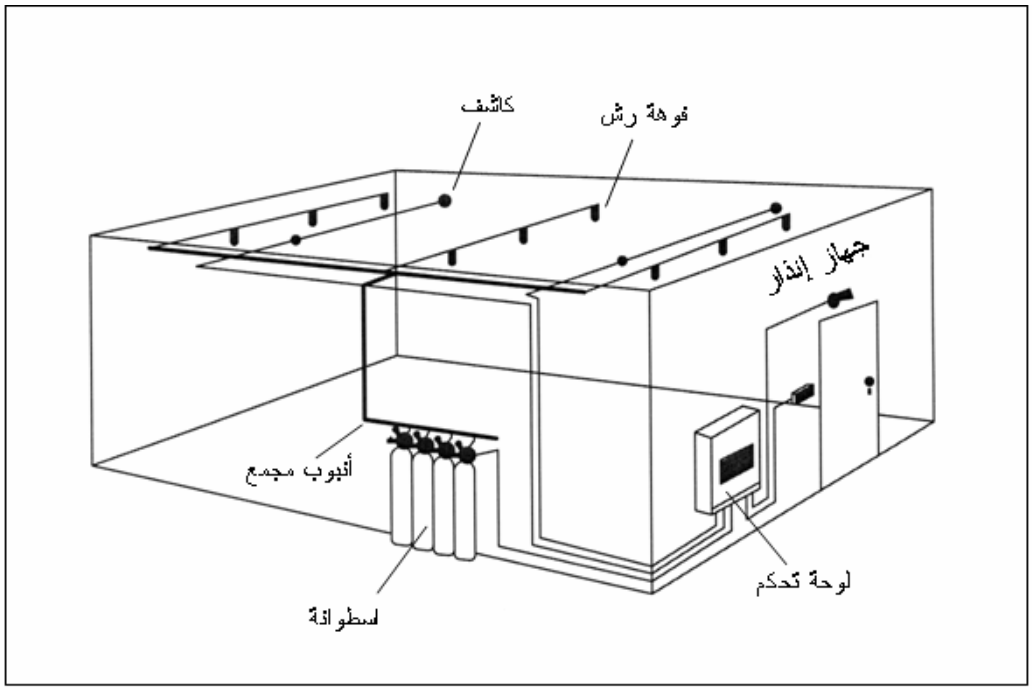
تقسم أنظمـــة الهالـــون من حيث الأداء والتغطية إلى الأنواع التالية:

(أ) نظام الغمر الكلي

يعتمد على غمر الحيز كله بغاز الهالون ليصل إلى تركيز معين في مدة أقصاها 10 ث ويستعمل عادة في الأماكن التي يسهل إغلاقها بإحكام قبل تدفق الغاز، شكل (6/4ـــ2).

(ب) نظام الغمر الموضعي

يعتمد على غمر أجزاء محددة في المكان المطلوب حمايته حيث يتم توجيه فوهات الرش إلى هذه الأجزاء مباشرة. ويستعمل عادة في الأماكن التي يصعب بقاءها محكمة الإغلاق، أو أن يكون الجزء المطلوب حمايته صغيراً جداً بالنسبة للمكان بكامله.



شكل (6/4ـــ2) نظام الغمر الكلي

7/6/4 التشغيـــل

1/7/6/4 يتم تشغيل نظام الهالون بالوسائل التالية:

(أ) تشغيل تلقائي

بواسطة نظام إنذار حريق حيث يقوم بفتح الصمام اللولبي لاسطوانات الهالون.

(ب) تشغيل يدوي كهربائي

ويتم بواسطة مفتاح كهربائي يدوي يقوم مقام كاشفات الحريق.

(ج) تشغيل يدوي ميكانيكي

ويتم بواسطة أدوات تشغيل يدوية ميكانيكية.

2/7/6/4 أجهزة التشغيل

وهي تستعمل لفتح الصمام اللولبي للاسطوانة لإطلاق غاز الهالون عند تلقيها الإشارة من لوحة تحكم النظام وهي تعمل بطريقة كهربائية أو هوائية (الغاز المضغوط) أو ميكانيكية.

8/6/4 نظام الغمر الكلي

1/8/6/4 مبـــادئ التصمـــيم

يتم تصميم نظام الغمر الكلـــي وفقاً لما يلـــي:

(أ) يجب أن تكون مكونات النظام ما عدا الأنابيب والوصلات من نفس الجهة المصنعة.

(ب) مكان اسطوانات الهالون، يجب أن توضع الاسطوانات بجانب المكان المطلوب حمايته قدر الإمكان وأن تحفظ في غرفـــة لا تزيد درجة الحرارة فيها عن 45 °م ويمكن الوصول لها بأمان وسهـــولة، وفي حالة عدم توفر غرفة منفصلة للاسطوانات تحفظ في غرفة لا تحتوي على أية مواد تعرض الاسطوانات للتلف.

(ج) مكان لوحة تحكم الهالون داخل غرفة الاسطوانات.

(د) يمكن استخدام صمامات التوجيه في حالة حماية عدة غرف مختلفة، وفي هذه الحالة تحسب كمية الهالون لتكفي أكبر وأخطر غرفة.

(هـ) توزع فوهات الرش بشكل يسمح بوصول الغاز إلى جميع أجزاء الحيز.

(و) توزع كاشفات الدخان حسب جدول (ج6/1ـ1).

(ز) في الحالات التي تتطلب استعمال كاشفات الحرارة للتشغيل يجب استعمال كاشفات دخان في منطقة الحريق الأخرى، وتختار درجة الحرارة التي يعمل عليها كاشفات الحرارة بحيث تكون أعلى من درجة المكان بـ 30 °م.

(ح) يجب أن تكون وحدة التشغيل اليدوية في مكان يسهل الوصول إليها قرب المدخل.

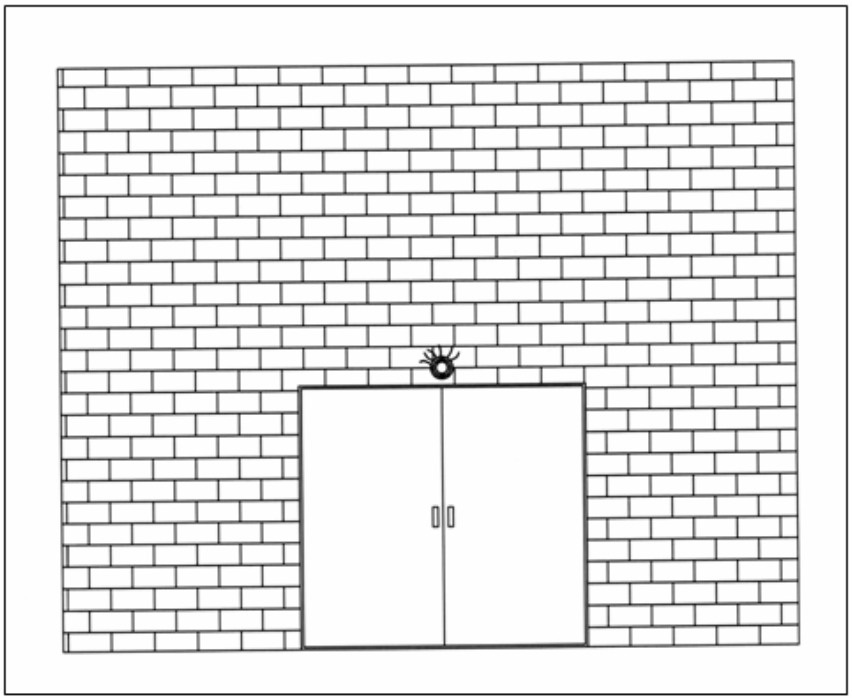
(ط) يزود كل نظام هالون بوحدة تشغيل يدوية/ تلقائية هي عبارة عن مفتاح يعمل على وضع النظام إما بحالة تشغيل تلقائي أو يدوي ويكون بالقرب من المدخل من الخارج.

(ي) يكون مكان جرس الإنذار داخل الحيز المحمي ويعمل عند استلام الإشارة الأولى ومكان الصافرة خارج الحيز المحمي أو بالقرب منه، وهي تعمل عند استلام الإشارة الثانية ويكون صوتها مميزاً عن الجرس.

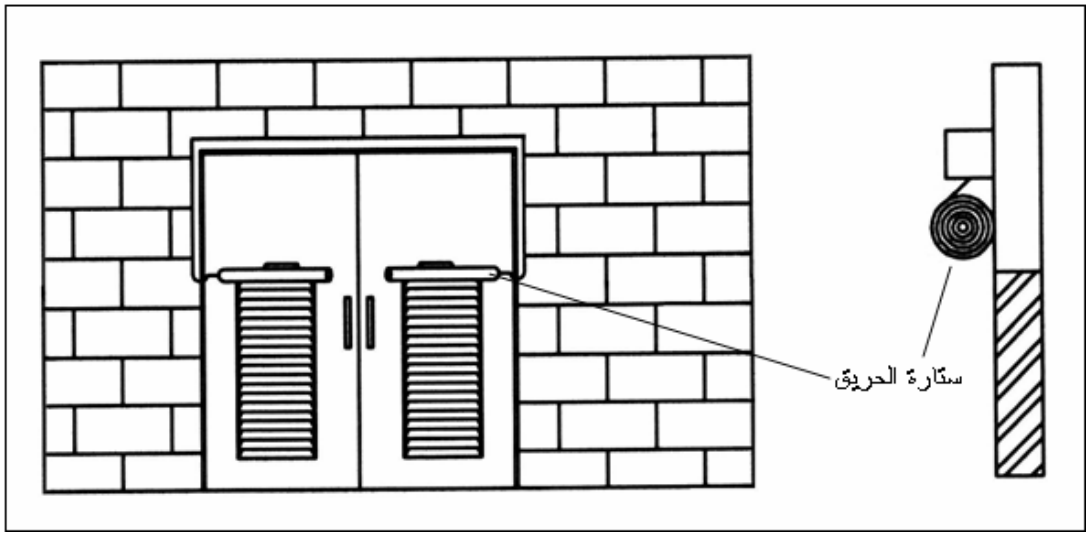
(ك) يكون مكان المصباح الوماض (وحدة الإنذار المرئي) خارج الحيز المحمي وعند المدخل كما في شكل (6/4ـ3).

(ل) تستعمل ستائر الحريق لإغلاق الفتحات غير القابلة للإغلاق وتستعمل خوانق الدخان لإغلاق فتحات ومجاري التكييف والتهوية منعـــاً لتسرب الغاز وتعمل عند تلقي إشارة الإنذار الثانية قبل خروج الغاز إما كهربائيـــاً بواسطة نظام إنذار الهـــالون أو بواسطة الغاز المضغوط كما في شكل (6/4ـ4).

(م) توصل لوحة نظام التشغيل والتحكم التابع للنظام بلوحة الإنذار الرئيسية للمبنى في حالة وجودها.



شكل (6/4ــ3) مكان تركيب الصافرة والمصباح الوماض



شكل (6/4ــ4) ستائر لإغلاق الفتحات في المناطق المحمية بنظام الهالون

2/8/6/4 الحســـابـــات

(أ) تجرى عمليات حساب كمية غاز الهالون للنظام وفقاً للمعايير التالية:

(1) نوع الخطورة، وذلك بتحديد نوع وكمية المواد القابلة للاشتعال التي يحتويها الحيز ومن ثم تحدد نسبة التركيز المطلوبة وبحد أدنى 5% وبحد أقصى 7%.

(2) حساب حجم الحيز بقيمته العظمى والصغرى مع الأخذ بعين الاعتبار أية فتحات موجودة في هذا الحيز بقيمتها العظمى والصغرى.

(3) تحديد درجة الحرارة المتوقعة في الحيز بقيمتها العظمى والصغرى.

(4) وبناء على ما تقدم، تحسب كمية الهالون طبقاً للمعادلة التالية:

$$W = \frac{V \times C}{S(100 - C)}$$ معادلة (1ـــ6/4)

حيث:

W = وزن الهالون (كجم)

C = نسبة التركيز

V = حجم الحيز(م^3)

S = الحجم النوعي (م^3/كجم)

وبناءً عليه تحدد عدد اسطـــوانات الهالون اللازمة طبقاً لحجم الاسطوانات حسب مواصفات الجهة المصنعة.

(ب) يؤخذ زمن التفريغ بحيث لا يزيد عن 10 ث لكل كمية الغاز الموجودة في الاسطوانات.

(ج) تحسب أقطار شبكة الأنابيب وفقاً للآتي و حسب المواصفة المذكورة في جدول (ج6/4ـــ2).

(1) اختيار أقطار الأنابيب طبقاً للجدول(6/4ـــ1).

(2) تحسب أطوال الأنابيب مضافـــاً إليها الأطوال المكافئة للوصلات والصمامات كما هو مبين بجدول (6/4ـــ2)و جدول (6/4ـــ3).

(3) يحسب حجم الأنابيب كما في جدول (6/4ـــ4).

(4) حساب كمية التدفق لكل قطاع من الأنابيب بحيث لا يزيد زمن التفريغ عن 10 ث.

(5) تقدر نسبة كمية الغاز بالشبكة وفقاً للمعادلة التالية وجدول (6/4ـــ5).

$$H = \frac{K_1}{\left(\frac{m}{Vp}\right) + K_2}$$ معادلة (2ـــ6/4)

حيث:

H = نسبة الغاز في الأنابيب (%) ويجب ألا تزيد عن 80%.

K_1 = ثابت من جدول(6/4ـــ5)

K_2 = ثابت من جدول(6/4ـــ5)

m = كتلة شحنة الهالون (كجم)

V_P = الحجم الداخلي للأنابيب ($م^3$)

(6) تحديد متوســـط الضغـــط كما في منحنى (6/4ـــ1أ) أو منحنى (6/4ـــ1ب).

(7) حساب فاقد الضغط في الشبكة.

(8) يحسب الضغط عند كل نقطة تصميم.

(9) حساب الضغط عند كل فوهة رش على أن لا يقل عن 50% من متوسط الضغط.

جـــدول (6/4ـــ1) أدنى معدل للتدفق التصميمي

القطر الاسمي (مم)	جـــدول (40) أقل تدفق (كجم/ث)	جـــدول (80) أقل تدفق (كجم/ث)
6	0.09	0.05
8	0.15	0.11
10	0.31	0.22
15	0.45	0.36
20	0.91	0.86
25	1.54	1.27
32	2.63	2.18
40	3.81	3.41
50	5.90	5.90
65	8.85	7.72
80	14.98	11.80
100	26.33	21.79
125	43.13	36.77
150	57.66	49.49

جـــدول (6/4ـــ2) الطـــول المكافئ للوصلات المسننة والصمامات

قطر الأنبوب (مم)	كوع 45° (م)	كوع 90° (م)	كوع 90° لفة طويلة ووصلة تي عابرة (م)	وصلة تي جانبية (م)	قارنه مجمع أو صمام بوابة (م)
10	0.18	0.40	0.24	0.82	0.09
15	0.24	0.52	0.30	1.04	0.12
20	0.30	0.67	0.43	1.37	0.15
25	0.40	0.85	0.55	1.74	0.18
32	0.52	1.13	0.70	2.29	0.24
40	0.61	1.31	0.82	2.65	0.27
50	0.79	1.68	1.07	3.41	0.37
65	0.94	2.01	1.25	4.08	0.43
80	1.16	2.50	1.55	5.06	0.55
100	1.52	3.26	2.04	6.64	0.73
125	1.92	4.08	2.56	8.35	0.91
150	2.32	4.94	3.08	10.00	1.07

جـــدول (6/4ـــ3) الطـــول المكافئ للوصـــلات الملحومـــة

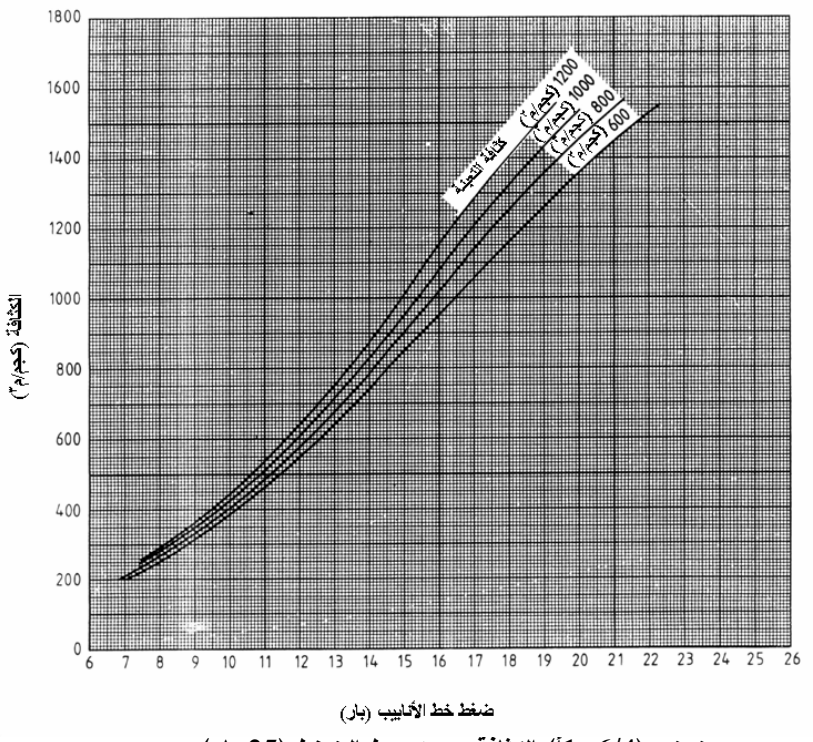
قطر الأنبوب (مم)	كوع 45° (م)	كوع 90° (م)	كوع 90° لفة طويلة ووصلة تي عابرة (م)	وصلة تي جانبية (م)	قارنه مجمع أو صمام بوابة (م)
10	0.06	0.21	0.15	0.49	0.09
15	0.09	0.24	0.21	0.64	0.12
20	0.12	0.34	0.27	0.85	0.15
25	0.15	0.43	0.34	1.07	0.18
32	0.21	0.55	0.46	1.40	0.24
40	0.24	0.64	0.52	1.65	0.27
50	0.30	0.85	0.67	2.10	0.37
65	0.37	1.01	0.82	2.50	0.43
80	0.46	1.25	1.01	3.11	0.55
100	0.61	1.65	1.34	4.08	0.73
125	0.76	2.04	1.68	5.12	0.91
150	0.91	2.47	2.01	6.16	1.07

جـــدول (6/4ـــ4) الحجم الداخلي لأنابيب الصلب(م^3/م طولي)

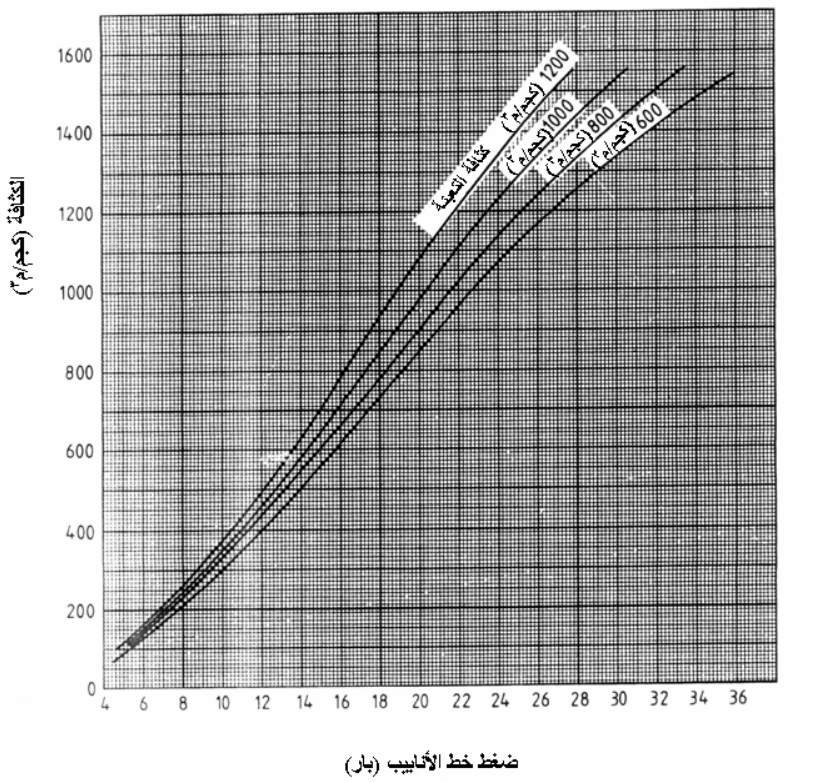
القطر الاسمي (مم)	جدول (40)		جدول (80)	
	القطر الداخلي (مم)	الحجم الداخلي (م^3/م)	القطر الداخلي (مم)	الحجم الداخلي (م^3/م)
8	9.25	0.00007	7.67	0.00005
10	12.52	0.00012	10.74	0.00009
15	15.80	0.00020	13.87	0.00015
20	20.93	0.00034	18.85	0.00028
25	26.64	0.00056	24.31	0.00046
32	35.05	0.00097	32.46	0.00083
40	40.89	0.00131	38.10	0.00114
50	52.50	0.00217	49.25	0.00190
65	62.71	0.00309	59.00	0.00270
80	77.93	0.00477	73.66	0.00426
90	90.12	0.00638	85.45	0.00573
100	102.26	0.00822	97.18	0.00742

جـــدول (6/4ـــ5) حســـاب نسبة كميـــة الغـــاز في الشبكـــة

ضغط خط الأنابيب (بـــــار)	كثافة التعبئة (كجم/ م^3)	معامل K_1	معامل K_2
25	600	109,900	520
25	700	109,500	580
25	800	109,100	640
25	900	108,700	700
25	1000	108,300	760
25	1100	107,900	820
25	1121	107,777	833
25	1200	107,500	880
42	600	118,700	424
42	700	118,000	484
42	800	117,300	544
42	900	116,600	604
42	1000	115,900	664
42	1100	115,200	724
42	1121	115,050	735
42	1200	114,500	784



منحنى (6/4ـــ1أ) الكثافة ـــ متوسط الضغط (25 بار)



منحنى (6/4ـــ1ب) الكثافة ـــ متوسط الضغط (42 بار)

3/8/6/4 المخططات

عند تقديـــم طلب الترخيص، يجب أن ترفق به المخططات والبيانات التاليـــة:

(أ) المخططات التصميمة

موضحاً عليها المساقط الأفقية والرأسية بمقياس رسم 20:1 مبيناً المكان المراد حمايته، وموقـــع النظام بكافة مكوناته ومخطط هيكلي موضحاً عليه أرقام نقاط التصميم وقطاعات الأنابيب على الشبكة.

(ب) المخططات التنفيذية

التي توضح التفاصيل غير الواردة في المخططات التصميمية بحيث تتوافق مع حسابات التصميم.

(ج) البيانات والحسابات

حسب ما ورد في الفقرة (2/8/6/4).

9/6/4 التجهيزات الفنيـــة

1/9/6/4 يجب أن تتم أعمال التركيب وفقاً لأصول المهنة إضافة إلى الشروط التالية:

(أ) تثبت الاسطوانات بشكل جيد وذلك بتركيب قوائم في الحائط المجاور.

(ب) تركب الوصلات بين الشبكة والصمام اللولبي للاسطوانات بطريقة لا تسمح بالانحناءات الحادة.

(ج) عند استعمال صمامات التوجيه فإن المسافة بين مركزي صمامين متجاورين لا تقل عن 300 مم.

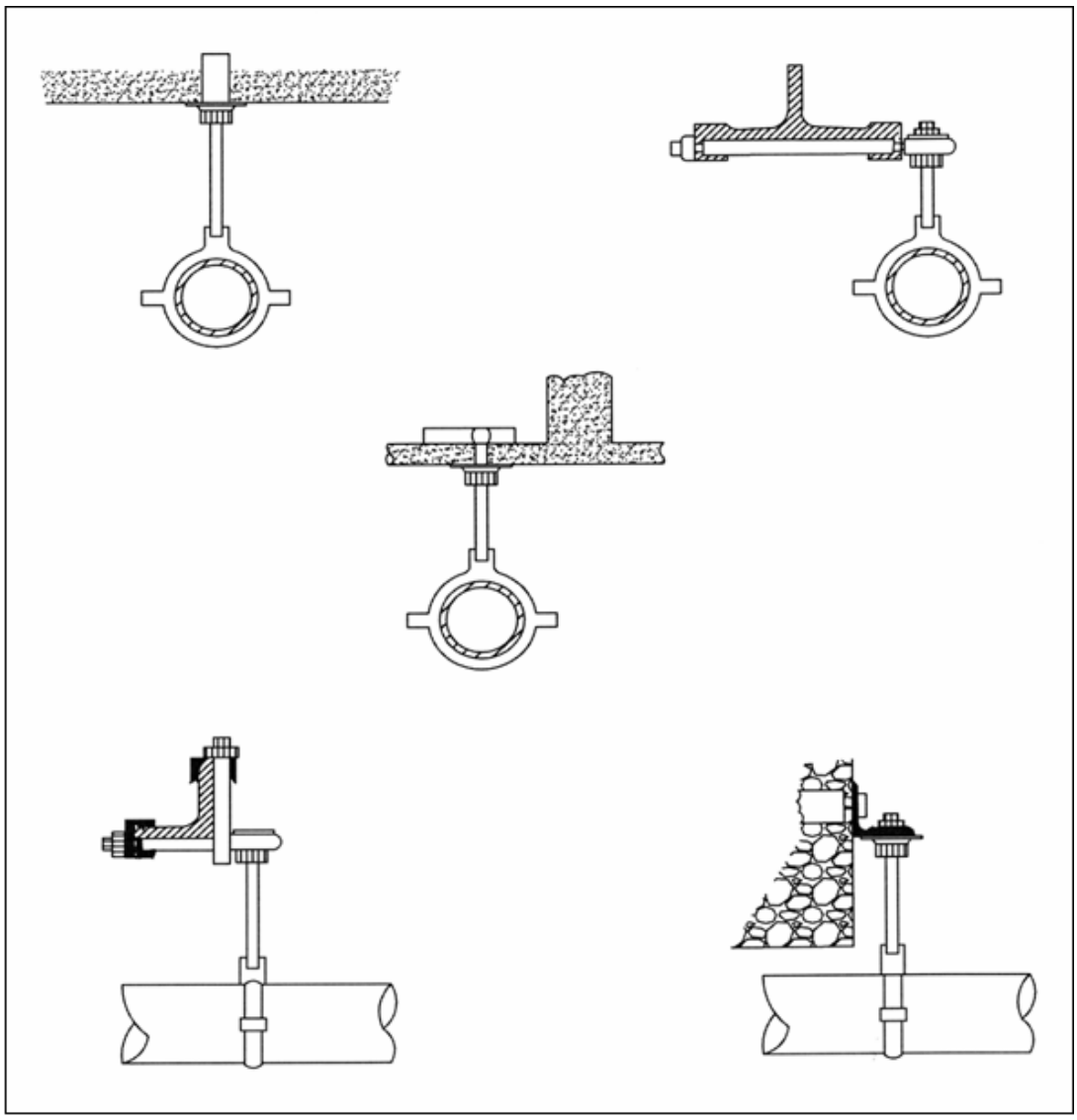
(د) أن يكون اتجاه مقياس الضغط مواجهاً للفاحص بحيث يمكن قراءته بسهولة.

(هـــ) تثبت جميع أجزاء الشبكة بشكل محكم، شكل (6/4ـــ5)، وطبقاً لما جاء بمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ـــ الفصل الأول).

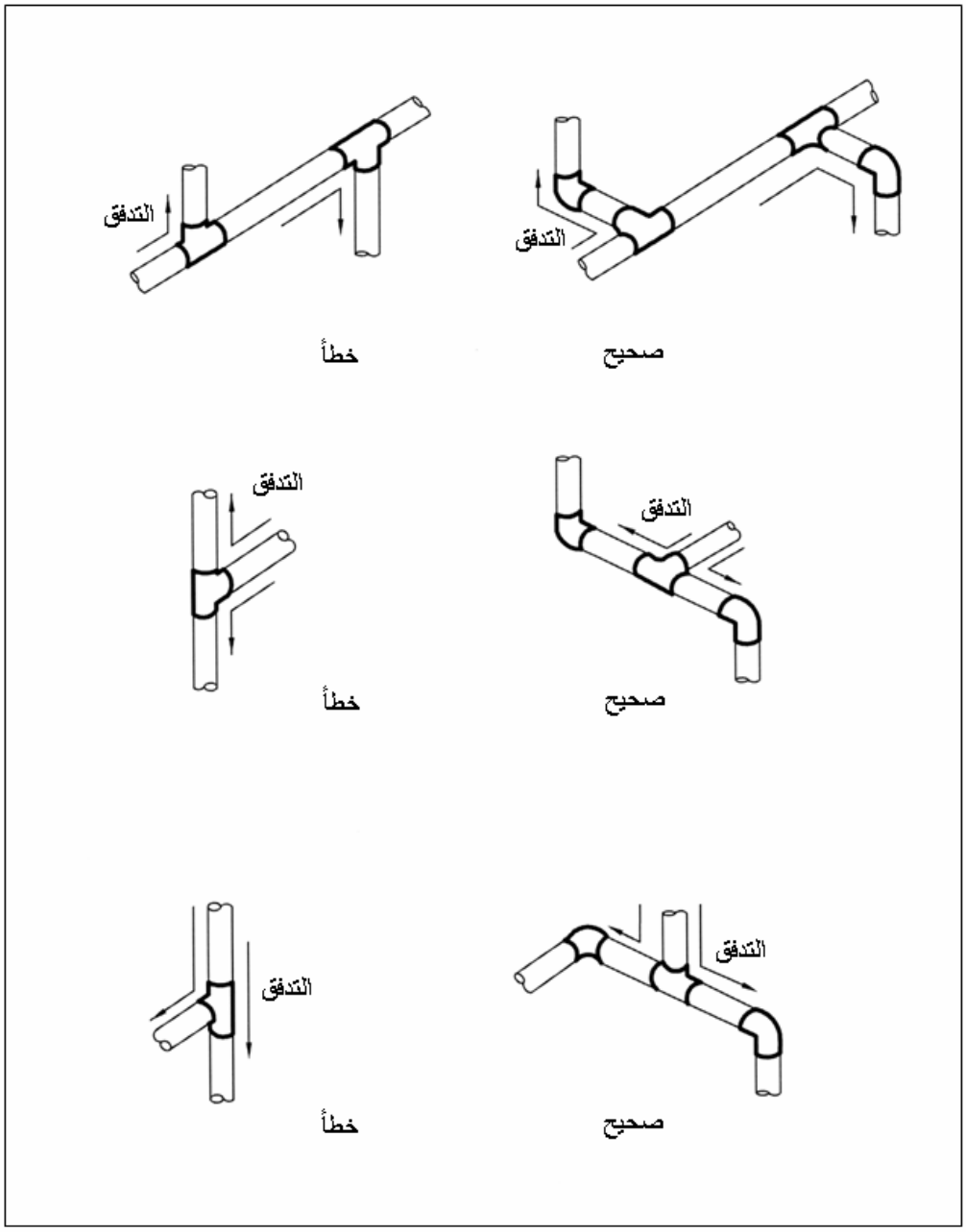
(و) عند تفرع الشبكة إلى أجزاء يراعى اتجاه انسياب الغاز بحيث يؤخذ بعين الاعتبار الأنواع الموضحة في شكل (6/4ـــ6).

(ز) يتم تثبيت وحدة التشغيل اليدوي ــ التلقائي جيدا، شكل (6/4ــ7).

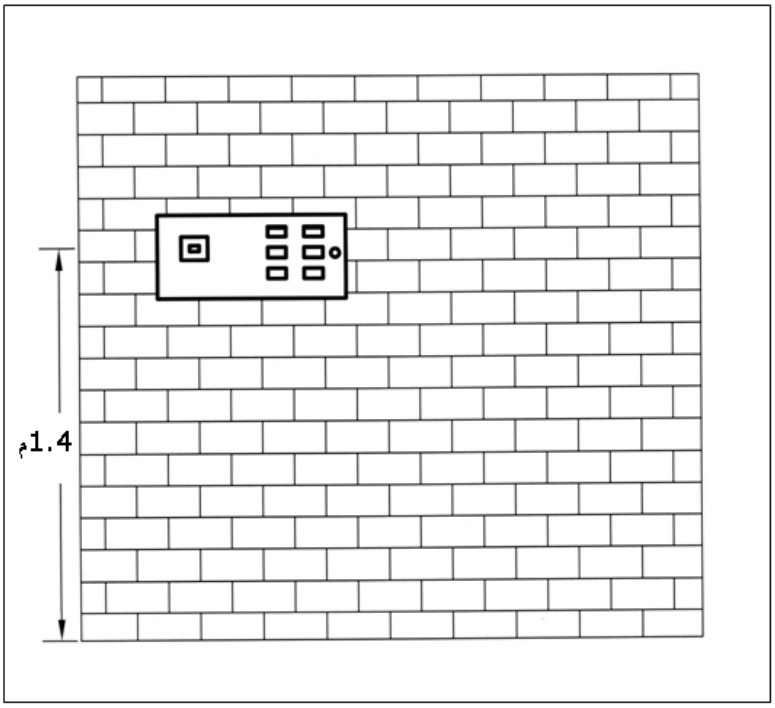
(ح) يتم تثبيت الأجراس والصافرات وأجهزة الإنذار المرئية، شكل (6/4ــ8).



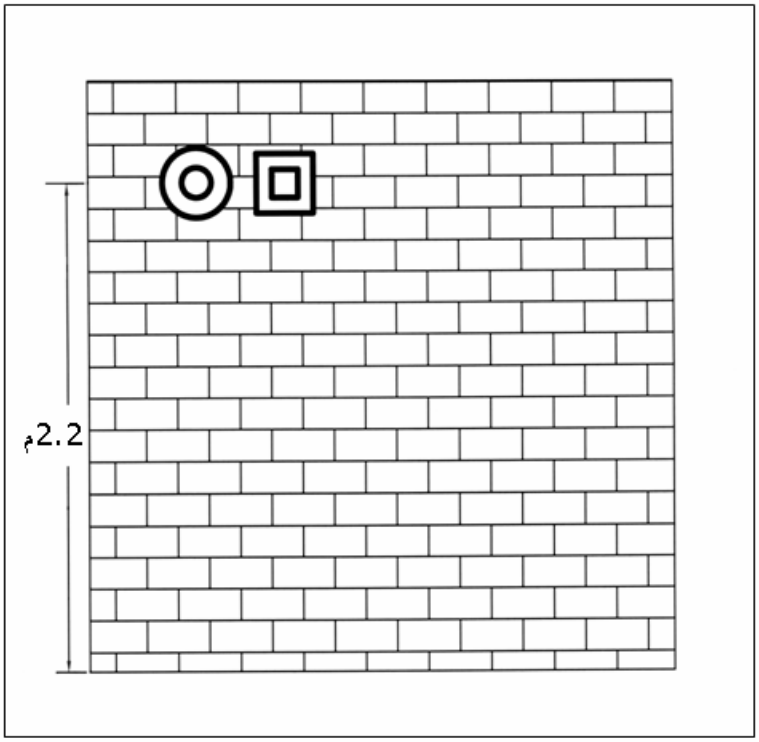
شكل (6/4ــ5) طريقة تثبيت الأنابيب



شكل (6/4ـــ6) طريقة التفرع للأنابيب



شكل (6/4ـــ7) ارتفاع وحدة التشغيل اليدوية/التلقائية عن مستوى الأرض



شكل (6/4ـــ8) ارتفاع الجرس والصافرة عن مستوى الأرض

10/6/4 نظـــام الغمـــر الموضعـــي

1/10/6/4 التعريـــف

هو النظام الذي يعتمد في تصميمه على غمر أجزاء معينة من الحيز بالغاز.

2/10/6/4 التطبيـــق

يعتبر هذا النظام فعالاً لحماية الأماكن الخطرة في حيز كبير الحجم، نذكر على سبيل المثال:

(أ) من حيث التطبيـــق

(1) الخزانات التي تحتوي على سوائل قابلة للاشتعال.

(2) لوحات التحكم الكهربائية الموجودة في حيز كبير.

(3) مكائـــن الطباعـــة ... إلخ.

(ب) من حيث التصميم يتبع ما ورد في نظام الغمر الكلي فقرة 1/8/6/4) باستثناء التالي:

(1) كمية الهالون المطلوبة تحسب بأن تكون 150% من الكمية المطلوبة في التصميم.

(2) يراعى أن يتدفق الهالون بشكل سائل على المكان المحمي.

(3) يجب اختيار عدد فوهات الرش بحيث تغطي المنطقة المراد حمايتها بالكامل.

(ج) من حيث التركيب يراعى عند تركيب الجهـــاز ما ورد في شروط التجهيزات الفنية لنظام الغمر الكلي فقرة(9/6/4) ما عدا ما يلي:

(1) تركب فوهات الرش قريبة بقدر الإمكان من المنطقة المراد حمايتها.

(2) في حالة حماية المعدات الكهربائية تترك مسافة مناسبة بين فوهات الرش والأماكن التي يمر فيها تيار الضغط العالي.

3/10/6/4 جميع البنود الأخـــرى كمـــا في نظـــام الغمـــر الكلـــي.

11/6/4 الفحـــص والاختبار

1/11/6/4 يجب أن تتم أعمال الفحص والاختبار عند نهاية التنفيذ وفقاً لأصول المهنة وشروط العقد على أن لا يقل عن النقاط التالية:

(أ) لفحص وسيلة التشغيل التلقائية لنظام إنذار الهالون يتبع ما جاء في أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

(ب) التأكد من أن تنفيذ جميع أجزاء النظام القائم قد تم حسب مواصفات التركيب والتصنيع.

(ج) التأكد من ضغط ووزن الاسطوانات بقراءة مقياس الضغط وفي حالة نقص الضغط عن 10% من الضغط التصميمي يجب نقلها وتفريغها من الغاز بالكامل، ثم إعادة تعبئتها وضغطها.

(د) يجب توفير وسيلة للتأكد من مستوى الهالون في الاسطوانة.

(هـــ) التأكد من عمل وسائل إغلاق الفتحات وإيقاف التهوية والتكييف.

(و) تقديم شهادة فحص الشبكة، بحيث لا يقل فحص الضغط عن 150% من متوسط الضغط.

12/6/4 الصيانـــة

1/12/6/4 يجب إتباع تعليمات الجهة المصنعة عند إجراء الصيانة مع مراعاة ما يلي:

(أ) نظام التشغيل الكهربائي كما جاء في مواصفات الصيانة التابع لنظام الإنذار.

(ب) قراءة الضغوط من المقاييس الموجودة على الاسطوانات أسبوعياً.

(ج) التأكد من عدم وجود أي إضافات أو تعديلات في النظام أو المكان المحمي به.

(د) التأكد من عدم وجود أي عوائق لفوهات الرش أو كاشفات الحريق.

(هـــ) التأكد من وجود العلامات التحذيرية والإرشادية في أماكنها.

(و) التأكد من وزن اسطوانات الهالون كما هو بالتصميم مرتين في السنة.

(ز) التأكد من عمل جميع الأنظمة المتصلة بلوحة تحكم الهالون مرتين في السنة.

13/6/4 سلامـــة الأشخاص

1/13/6/4 يجب توفير وسائل السلامة للأشخاص بمراعاة الأمور الآتية:

(أ) توفيـــر علامـــات إرشادية و تحذيريـــة باللغة العربيـــة و الانجليزيـــة، شكـــل (6/4ـــ9أ) و شـــكل (6/4ـــ9ب).

(ب) توفير إشارات مضاءة تدل على المخارج في المكان المحمي بالنظام.

(ج) توفير نظام تهوية بحيث يساعد على طرد الغاز بعد التفريغ.

(د) تدريب أشخاص على كيفية تشغيل النظام وإخلاء المكان.

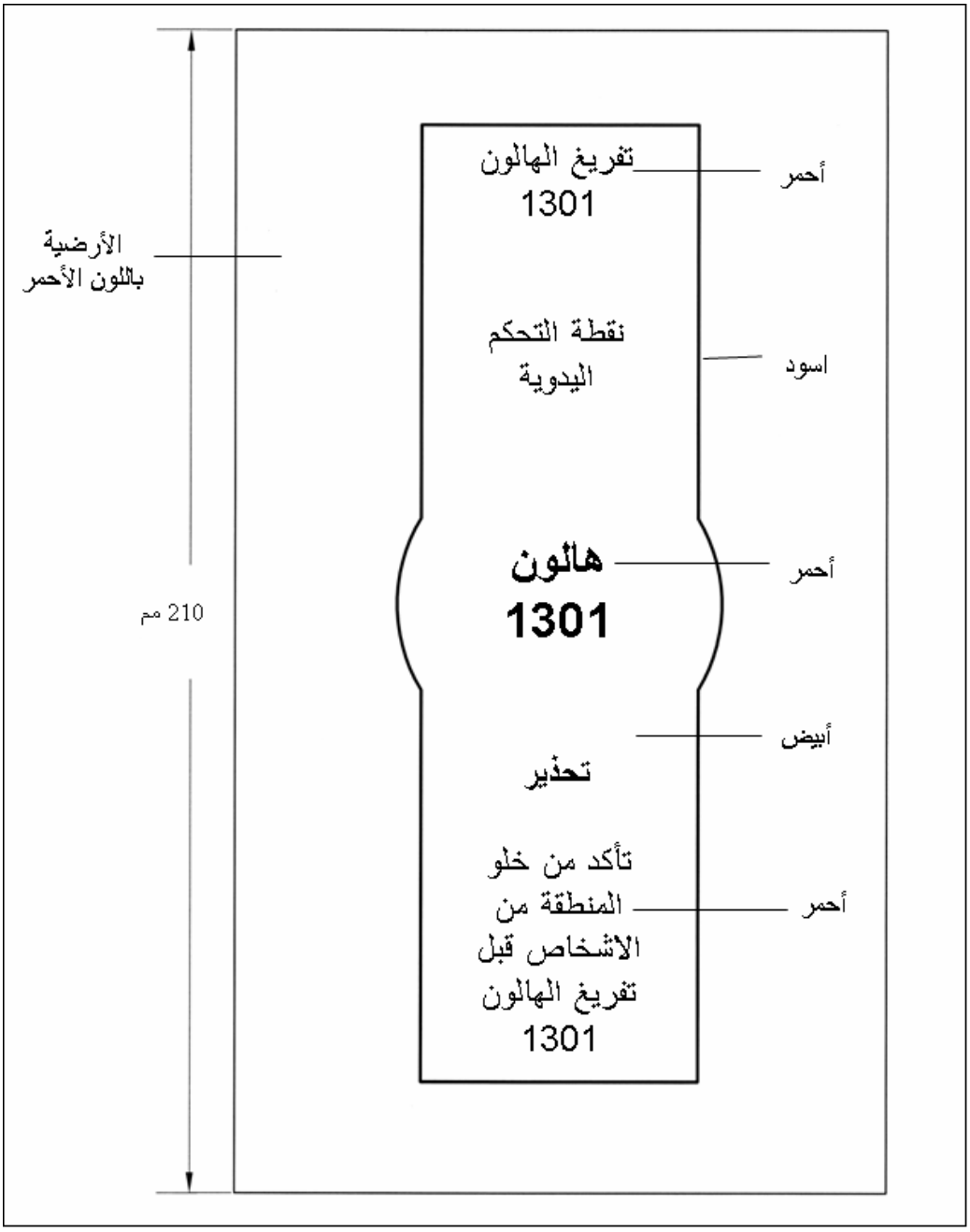
(هـــ) التأكد من أن زمن التأخير كاف لإخلاء الأشخاص.

14/6/4 نماذج التدقيق

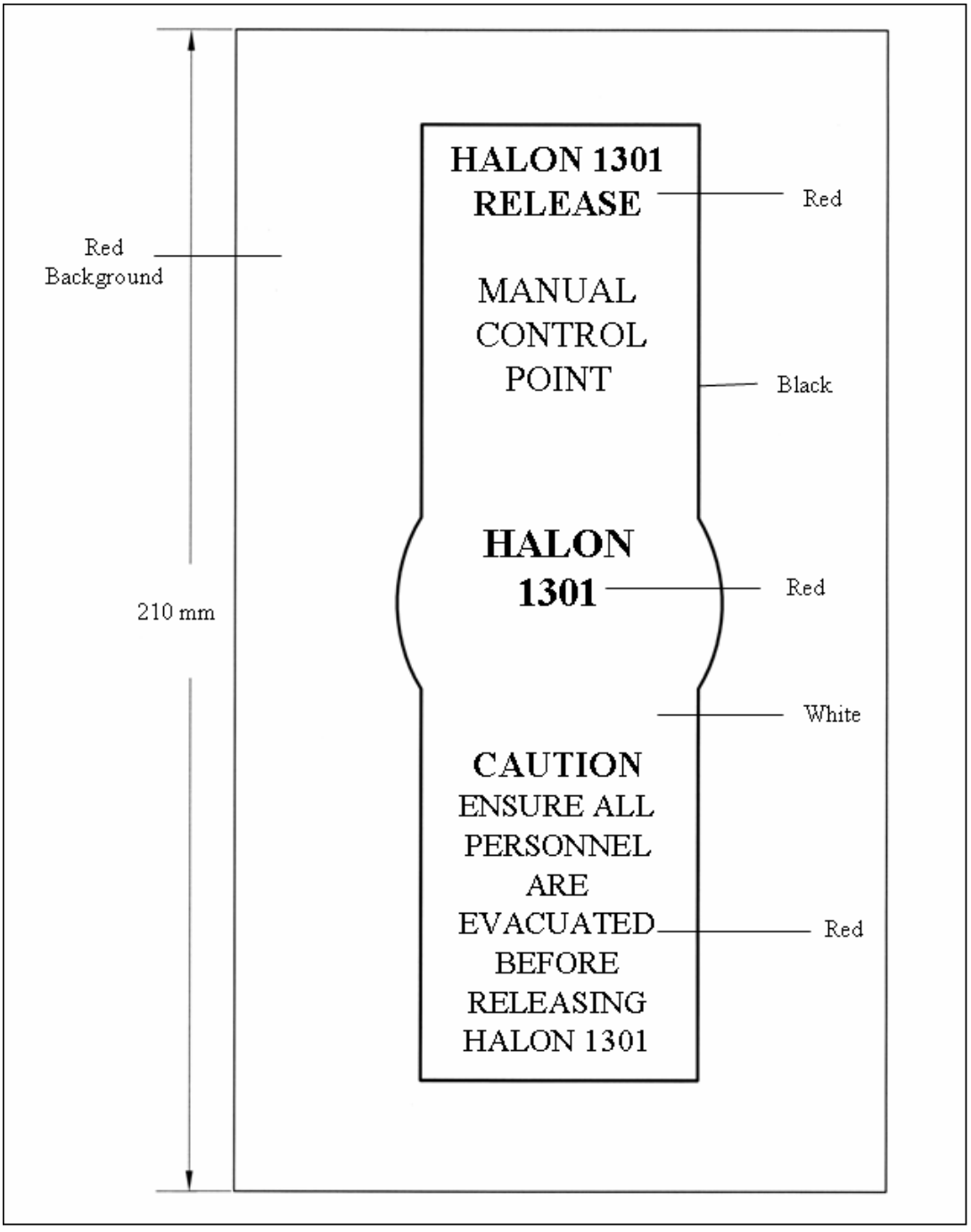
1/14/6/4 التصميم والتنفيذ لشبكة نظام الهالون ــ (الجـــزء الميكانيكي)، انظر نمـــوذج (6/4ـــ1).

2/14/6/4 اعتماد نوعية الدليل المصور لمعدات الهالون ــ (الجـــزء الميكانيكي)، انظر نمـــوذج (6/4ـــ2).

3/14/6/4 الصيانة الدورية لنظام الهالون ــ (الجزء الميكانيكي)، انظر نمـــوذج (6/4 ـــ3).



شكل (6/4ـــ9أ) علامة تحذيرية لنظام الهالون ـــ باللغة العربية



شكل (6/4ـــ9ب) علامة تحذيرية لنظام الهالون ـــ باللغة الانجليزية

نمـــوذج (6/4ـــ1) تدقيـــق التصميم والتنفيذ لشبكة نظام الهالون ـــ (الجـــزء الميكانيكـــي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	موقع اسطوانات الهالون	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
2	الأنبوب المجمع	( ) موجود ( ) غير موجود	
3	الوصلة المرنة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
4	مثبتات الاسطوانة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
5	صمام تنفيس على الأنبوب المجمع	( ) موجود ( ) غير موجود	
6	نوع النظام	( ) ضغط عالي ( ) ضغط منخفض	
7	حجم الغرفة مقارنة بكمية الهالون والتركيز	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	نوع الأنابيب المستخدمة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
9	تثبيت الأنابيب	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
10	نوع فوهات الرش	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
11	توزيع فوهات الرش	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
12	درجة حرارة قاع الاسطوانة	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
13	الفتحات وطرق المعالجة	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
14	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـــ الفصل الأول)	

نمـــوذج (6/4ـــ2) تدقيـــق اعتماد نوعية الدليل المصور لمعدات الهالون ــ (الجـــزء الميكانيكـــي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	اسطوانة الهالون وسعتها	( ) معتمده ( ) غير معتمده	
2	الأنبوب المجمع وقياسه وأبعاده	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
3	الوصلة المرنة وقياسها وأبعادها	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
4	مثبتات الاسطوانة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
5	صمام التنفيس	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
6	الأنابيب والوصلات	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
7	الصمام الرئيسي للاسطوانة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	مثبتات الأنابيب	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
9	نوع النظـــام	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
10	وحدة التشغيل الميكانيكي	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
11	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول)	

نمـــوذج (6/4ـــ3) الصيانة الدورية لنظام الهالون ـــ (الجزء الميكانيكي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	التأكد من أقطار الأنابيب	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
2	التأكد من مثبتات الأنابيب	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
3	التأكد من ضغط الاسطوانة	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
4	التأكد من مثبت الاسطوانة	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
5	فحص الأنابيب وتنظيفها من الداخل	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
6	فوهات الرش وموقعها	( ) جيـــدة ( ) غير جيـــدة	
7	موقع اسطوانة الهالون يجب أن يكون حسب التصميم	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	التأكد من وحدة التشغيل الميكانيكي	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
9	التأكد من كمية الهالون بالنسبة للغرفة المحمية وعدم التغيير في حجم الغرف	( ) جيـــده ( ) غير جيـــده	
10	التأكد من عدم وجود فتحات جديدة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
11	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـــ الفصل الأول)	

البـــــاب الـــــرابـــع

الفصـــــل الســـــابــع

نظام ثاني أكسيد الكربون

1/7/4 التعريـــف

هو عبارة عن شبكة من الأنابيب موزعة في الأماكن المطلوب حمايتها من خطر الحريق، تغذى من اسطوانات غاز ثاني أكسيد الكربون المضغوط حيث يندفع عند التشغيل من خلال فوهات الرش تحت ضغط معين، فتتناثر جزيئاته بتركيز معين في الحيز المحمي و تعمل على خنق و إخماد الحريق ومنع انتشاره.

2/7/4 تركيب المادة وخصائصها

يتكون غاز ثاني أكسيد الكربون من ذرة كربون وذرتي أوكسجين وهو غاز عديم اللون والرائحة، وغير قابل للاشتعال وأثقل من الهواء بـــ 1.5 مرة، كما أنه يذوب في الماء، ويستخدم كوسيط إطفاء.

3/7/4 التطبيق

1/3/7/4 يعتبر هذا النظام فعالاً لاستعماله في حماية الأماكن والحالات التاليـــة:

(أ) السوائل القابلة للاشتعال.

(ب) غرف الكهرباء وأماكن التوصيلات الكهربائية الخطرة (المحولات والقواطع الكهربائية).

(ج) المحركات التي تعمل بالوقود السائل (المشتقات البترولية).

(د) أماكن تخزين الورق والأقمشة (المنسوجات البترولية) والخشب.

(هـــ) المواد الصلبة الخطرة والقابلة للاشتعال.

2/3/7/4 لا يعتبر هذا النظام فعالاً في إطفاء الحرائق الناتجة عن:

(أ) المواد الكيميائية التي تحتوي على مصدر الأوكسجين بداخلها مثل (نترات السليلوز و بارود المدافع).

(ب) المعادن شديدة التفاعل مثل الصوديوم والبوتاسيوم.

(ج) المعادن المائية.

3/3/7/4 يجب أن لا يستعمل هذا النظام إلا في حالة عدم وجود نظم بديلة وبعد أخذ موافقة الجهة المختصة.

4/7/4 أنواع النظـــــام

1/4/7/4 تنقسم أنظمة ثاني أكسيد الكربون من حيث الأداء والتغطية إلى الأنواع التالية:

(أ) نظام الغمر الكلي، شكل (4/7ـ1)

يعتمد في تصميمه على غمر الحيز كله بغاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة تركيز محددة.

(ب) نظام الغمر الموضعي

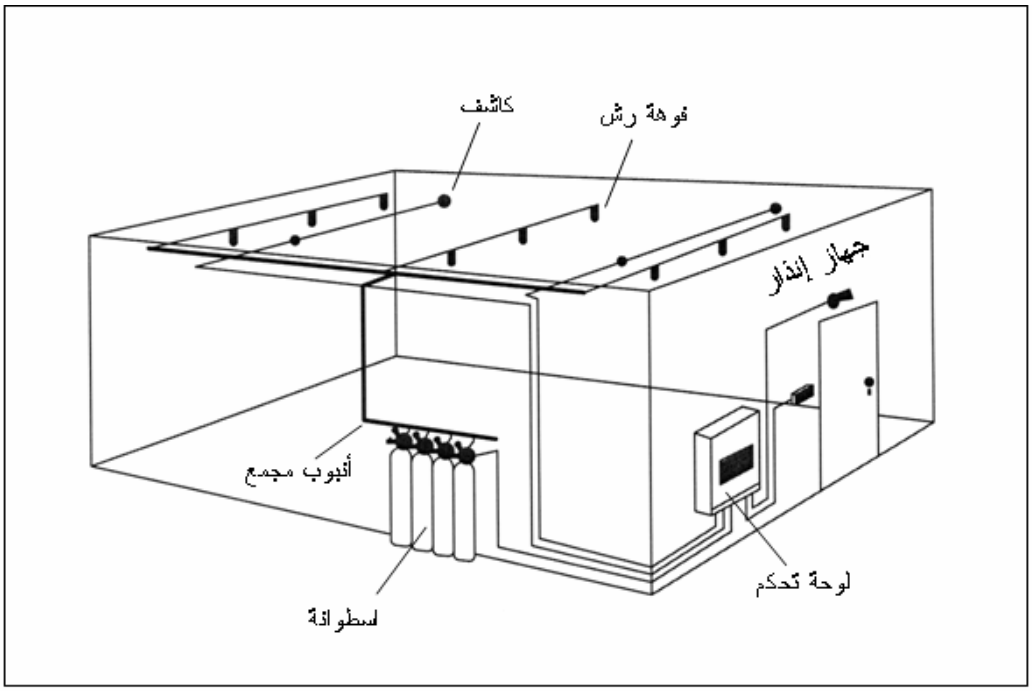
ويعتمد في تصميمه على غمر أجزاء محددة في المكان المطلوب حمايته، حيث يتم توجيه فوهات الرش إلى هذه الأجزاء مباشرة.

(ج) نظام الخراطيم اليدوية

يعتمد في تصميمه على وجود خرطوم متحرك ومصدر للغاز.

(د) نظام الشبكة الخالية

ويعتمد في تصميمه على تغذية شبكة أنابيب نظام الغمر الكلي أو الجزئي أو نظام الخراطيم اليدوية، وذلك باستعمال اسطوانات مملوءة بالغاز وتنقل بواسطة عربات.



شكل (4/7ـ1) نظام الغمر الكلي

5/7/4 التشغيـــل

يتم تشغيل نظام ثاني أكسيد الكربون كما يلي:

1/5/7/4 تشغيل تلقائي

بواسطة كاشفات الحريق (دخان ــ حرارة ــ لهب ــ كاشفات أخرى) حيث تقوم الكاشفات بإرسال إشارة إلى لوحة التحكم للنظام والتي تعمل على فتح صمام اسطوانات ثاني أكسيد الكربون بواسطة مشغل أو وسيلة أخرى.

2/5/7/4 تشغيل يدوي كهربائي

ويتم بواسطة مفتاح تشغيل كهربائي عن طريق لوحة التحكم التي تعمل على فتح صمام الاسطوانات.

3/5/7/4 تشغيل يدوي ميكانيكي

ويتم بواسطة أدوات تشغيل يدوية مثل أزرار ميكانيكية أو ذراع تشغيل تفتح صمام الاسطوانات مباشرة.

6/7/4 مكـــونات النظـــام

1/6/7/4 يتألف نظام ثاني أكسيد الكربون من المكونات التالية:

(أ) اسطوانة الغاز.

(ب) شبكة الأنابيب وملحقاتها.

(ج) فوهات الرش.

(د) أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة.

7/7/4 مواصفـــات المـــواد

عند اختيار المـــواد التي سيتم تركيبهـــا، يجب أن تكون ذات مواصفات عالمية معروفة، كما يلـــي:

1/7/7/4 اسطوانة غاز ثاني أكسيد الكربون

(أ) جســـم الاسطـــوانة

(1) نظـــام الضغط العالي: (51.2 بار عند درجة حرارة 21 °م) يجب أن يكون مصنعاً ومفحوصاً حســـب متطلبات **DOT-3A, DOT-3AA, DOT-1800** أو ما يعادلها، وأن يكون مصنعاً من مادة الصلب غير ملحوم ومفحوص من قبل هيئة معتمدة من البلد المصنع.

(2) نظام الضغط المنخفض: (21.0 بار عند درجة حرارة – 18 °م) يجب أن يكون مصنعاً ومفحوصاً حسب متطلبات **ASME** أو ما يعادلها.

(ب) الصمام اللولبي للاسطوانة

يجب أن يكون مصنعاً من مواد ذات مواصفات عالمية معتمدة، وضغط الانفجار لا يقل عن 41.5 بار لنظام الضغط العالي، ولا يقل عن 34.5 بار لنظام الضغط المنخفض.

(ج) صمام التنفيس

(1) يجب أن يكون بصورة عامة وفقـــاً لشروط مواصفات مواد معـــدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول) فقرة (3/4/1/1).

(2) يجب أن يكون من نوع قرص قصيف ومعتمد من **DOT**، وحدود التشغيل حتى 400 بار لنظام الضغط العالي، وحتى 335 بار لنظام الضغط المنخفض.

2/7/7/4 الأنابيـــب والوصـــلات

حسب مواصفات مواد معـــدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول) والمواصفات التالية:

(أ) الأنابيـــب

أن تكون جميع الأنابيب من مواد غير قابلة للاحتراق وأن تكون بالمتانة الكافية بحيث تتحمل ضغط التشغيـــل العالي وأن تطلى بمواد مقاومة للصدأ في حالة تعرضها لظروف مسببة للصدأ وأمثلة على هذه الأنابيب هي:

(1) أنابـــيب الصلب الأسود أو الصلب المجلفن و تكون حسب المواصفـــات المذكورة في جـــدول (ج7/4ــ1) أو ما يعادلها من المواصفـــات ويجب عدم استعمـــال أنابيب الحديد الزهر.

(2) في نظام الضغط العالـــي

1ــ الأنابيب ذات الأقطار 20 مم وأقل، يمكن أن تكون حسب جدول (40) كحد أدنى.

2ــ الأنابيب بقطر 25 مم المتفرع من أنبوب 100 مم يجب أن تكون حسب جدول (80) كحد أدنى.

(3) في نظام الضغط المنخفض يجب أن تكون الأنابيب حسب جدول (40) كحد أدني.

3/7/7/4 فوهات الرش

يجب أن تكون من مواد مثل الصلب المقاوم للصدأ بحيث تتحمل الضغوط الواقعة عليها ــ ويجب أن تحتوي فوهة الرش على غطاء يمنع دخول الشوائب إلى الفتحة ويزال بالضغط عند التشغيل.

4/7/7/4 أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة

(أ) يتم اختيار أجهزة كشف الحريق (الكاشفات) الملائمة لطبيعة الخطورة من حيث كونها كاشفات دخان أو حرارة أو لهب أو غيرها من الأنواع القياسية.

(ب) يكون التيار الكهربائي والتوصيلات الكهربائية الخاصة بتشغيل النظام مستقلة عن إمداد التيار للأغراض الأخرى، وفي حالة عدم التمكن من تنفيذ ذلك توضع وسائل ميكانيكية مع وجود مصدر ثانوي احتياطي يعمل عن طريق مفتاح تحويل تلقائي في حالة فشل التيار الأصلي.

(ج) يكون تشغيل النظام بواسطة إنذار ذو مرحلتين.

(د) يجب أن تكون أجهزة الكشف والتشغيل من أنواع معتمدة ومسجلة دولياً للنظام.

(هـ) تكون نوعيات أجهزة الإنذار كما في مواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

8/7/4 التصميـــم

تتم عملية الحساب للنظام وفقاً للمعايير التالية:

1/8/7/4 نظام الغمـــر الكلي

تعتبر النقاط التالية المبادئ الأساسية لحساب هذا النظام:

(أ) يجب تحديد نوع الحريق طبقاً لنوع المواد المشتعلة إما أن يكون الحريق سطحياً أو متعمقاً.

(1) الحرائق السطحية وتحسب كمية الغاز وفقاً لما يلي:

1ـ حساب حجم المنطقة المراد حمايتها.

2ـ حساب التركيز المطلوب حسب جدول (7/4ـ1) أو 34% للمواد الأخرى.

3ـ بعض المواد تحتاج إلى نسبة تركيز أكثر من 34%، يجب زيادة كمية إضافية تعادل حاصل ضرب الكمية التصميمية في معامل التحويل وفق منحنى (7/4ـ1).

4ـ يؤخذ بعين الاعتبار إضافة كمية محسوبة من ثاني أكسيد الكربون لتعويض بعض الحالات التي تؤثر على فعالية الإطفـــاء كالفتحات غير القابلة للإغلاق، أو الارتفـــاع والانخفاض غير المتوقع في درجـــات الحرارة بمعدل 21 °م. لذلك تحسب كمية الغاز المطلوبة من جـــدول (7/4ـ2) وجدول (7/4ـ3) وجدول (7/4ـ4) ومنحنى (7/4ـ2).

5ـ تحسب مدة التدفق لنظام الغمر الكلي للحرائق السطحية بحيث يستمر ليبلغ التركيز المطلوب بأقل من 1د.

(2) الحرائـــق العميقة

1ـ يجب المحافظة على المكان مغلقا، والمحافظة على نسبة التركيز لمدة 20 د.

2ـ يؤخذ بعين الاعتبار إضافة كمية محسوبة من غاز ثاني أكسيد الكربون لتعويض بعض الحالات التي تؤثر على فعالية الإطفاء كالفتحات غير القابلة للإغلاق أو الارتفاع والانخفاض في درجات الحرارة. كما في جدول (7/4ـ3) و جدول (7/4ـ4).

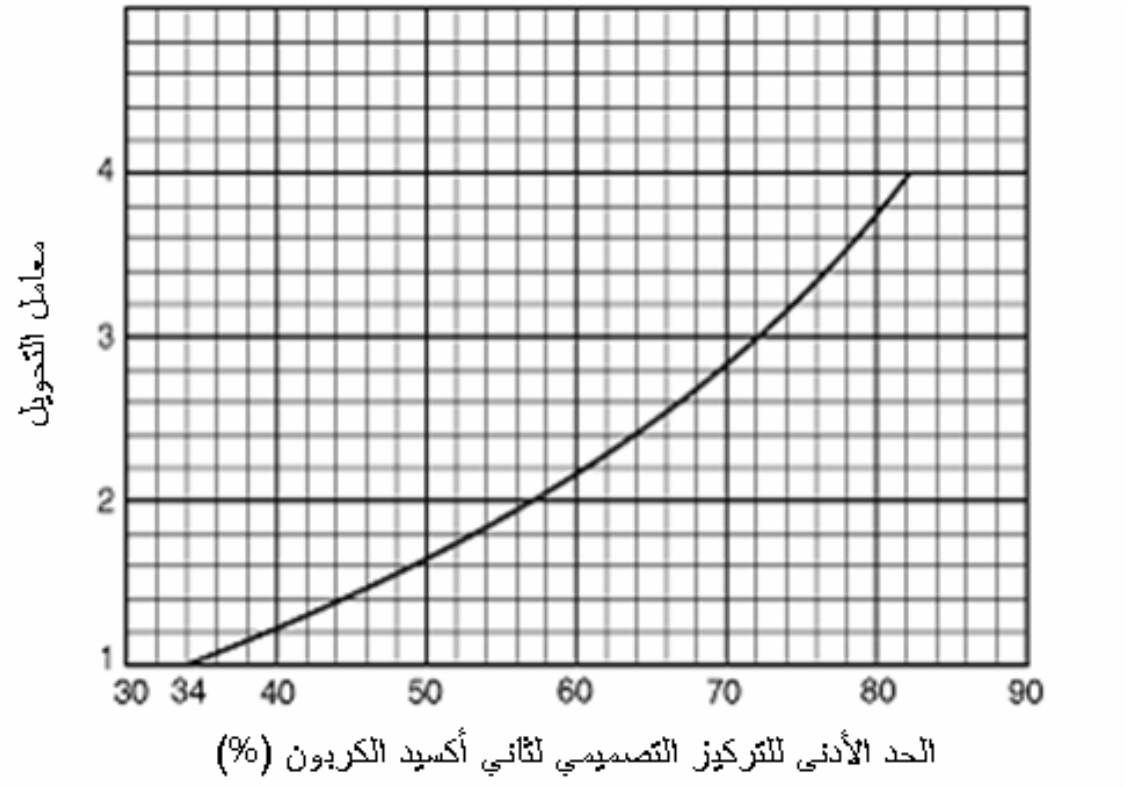
3ـ يجب أن يصل التركيز المطلوب في المنطقة المراد حمايتها إلى النسبة التصميمية خلال 7 د و يستمر في نفس التركيز لمدة لا تقل عن 20 د وبحيث يَتكون 30% من التركيز خلال 2 د.

4ـ يحسب التدفق على أساس ضغط الاسطوانات، ففي نظام الضغط المنخفض يجب أن يكون معدل التدفق بالنسبة للقطر المكافئ حسب جدول (7/4ـ5) لفوهات الرش، على أن لا يقل الضغط التصميمي عن 10 بار.

5ـ يجب أن يكون معدل التدفق لنظام الضغط العالي بالنسبة للقطر المكافئ حسب جدول(7/4ـ6) لفوهات الرش على أن لا يقل الضغط التصميمي لفوهة الرش عن 21 بار.

جـــدول (7/4ـــ1) أدنى نسبة لتركيز ثاني أكسيد الكربون للإطفاء حسب NFPA

أدنى نسبة لتركيز ثاني أكسيد الكربون (الكمية التصميمية) – (%)	أدنى نسبة لتركيز ثاني أكسيد الكربون (الكمية النظرية) – (%)	Material	المادة
66	55	Acetylene	غاز الإسيتلين
34	27	Acetone	أسيتون
36	30	Aviation Gas Grades 115/145	غاز الطيران درجة 145/115
37	31	Benzol Benzene	بنزول بنزين
41	34	Butadiene	بيوتادايين
34	28	Butane	البيوتان
37	31	Butane-I	البيوتان ــ I
72	60	Carbon Disulfide	ثاني كبريتيد الكربون
64	53	Carbon Monoxide	أول أكسيد الكربون
37	31	Coal or Natural Gas	فحم حجري أو غاز طبيعي
37	31	Cyclopropane	سيكلوبروبان
40	33	Diethyl Ether	إيثر ثنائي الإثيل
40	33	Dimethyl Ether	إيثر ثنائي المثيل
40	33	Ethane	إيثان
43	36	Ethyl Alcohol	كحول إثيلي
46	38	Ethyl Ether	الأيثر الإثيلي
49	41	Ethylene	إثيلين
34	21	Ethylene Dichloride	ثاني كلوريد الإثيلين
53	44	Ethylene Oxide	أكسيد الإثيلين
34	28	Gasoline	بنزين – جازولين
35	29	Hexane	هكسان، برافين هدروكربوني
34	28	Higher Paraffin Hydrocarbons	برافين هدروكربوني (مرتفع)
75	62	Hydrogen	هدروجين
36	30	Hydrogen Sulfide	كبريتيد الهيدروجين
36	30	Isobutane	أيسوبيوتان
34	26	Isobutylene	أيسوبيوتلين
34	26	Isobutyl Format	فورمات الإيسوبيوتيل
36	30	JP-4 (Jet Fuel)	وقود الطائرات
34	28	Kerosene	كيروسين ــ زيت البرافين
34	25	Methane	ميثان
35	29	Methyl Acetate	ايستات المثيل
40	33	Methyl Alcohol	كحول المثيل
36	30	Methyl Butene-I	مثيل
40	33	Methyl Ethyl Ketone	مثيل إثيل كيتون
39	32	Methyl Formate	فورمات المثيل
35	29	Pentane	بنتان،(برافين هدروكربوني)
36	30	Propane	بروبان
36	30	Propylene	بروبلين
34	28	Quench, Lube oils	زيت التزليق



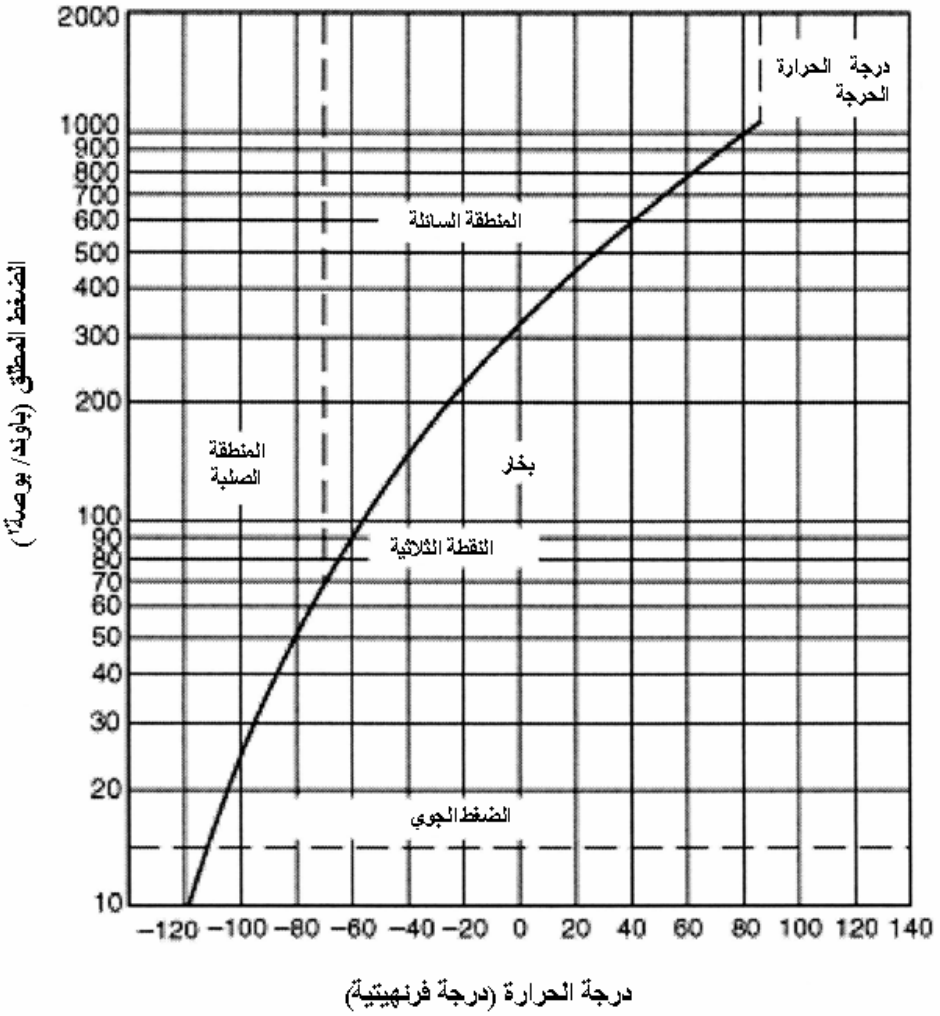
منحنـــى(7/4ـــ1) معامل التحويل

جـــدول (7/4ـــ2) معامل الغمر حسب نوع الخطورة

التركيز التصميمي	معامل الحجم		نوع الخطورة
	(CO_2كجم/ م^3)	(CO_2كجم/ م^3)	
50	0.62	1.60	مواد كهربائية خطرة (حيز 56.6 م^3)
50	0.75	1.33 (91 كجم) أدنى حد	مواد كهربائية خطرة (حيز أكبر من 56.6 م^3)
65	0.50	2.00	تخزين ملفات (أوراق بكميات كبيرة), أنابيب و خنادق مغطاة
75	0.38	2.66	مخازن فراء, مجمعات الغبار

جـــدول (7/4ـــ3) معامل الغمر

حجم المنطقة	معامل الحجم		الكمية المحسوبة (ليسَ أقل من)
($م^3$)	($م^3$/كجم CO_2)	(كجم CO_2/$م^3$)	(كجم)
لغاية 3.96	0.86	1.15	ـــــ
14.15 – 3.97	0.93	1.07	4.5
45.28 – 14.16	0.99	1.01	15.1
127.35 – 45.29	1.11	0.90	45.4
1415.5 – 127.36	1.25	0.80	113.5
أكبر من 1415.5	1.38	0.77	1135.0



منحنـــى (7/4ـــ2) اختلاف ضغط ثاني أكسيد الكربون بتغير درجة الحرارة

جـــدول (7/4ـــ4) المقاسات المكافئة للفتحة

رقم رمز الفتحة	القطر المكافئ للفتحة المفردة (مم)	المساحة المكافئة للفتحة المفردة ($مم^2$)
1	0.79	0.49
1.5	1.19	1.11
2	1.59	1.98
2.5	1.98	3.09
3	2.38	4.45
3.5	2.78	6.06
4	3.18	7.94
4.5	3.57	10.00
5	3.97	12.39
5.5	4.37	14.97
6	4.76	17.81
6.5	5.16	20.90
7	5.56	24.26
7.5	5.95	27.81
8	6.35	31.68
8.5	6.75	35.74
9	7.14	40.06
9.5	7.54	44.65
10	7.94	49.48
11	8.73	59.87
12	9.53	71.29
13	10.32	83.61
14	11.11	96.97
15	11.91	111.29
16	12.70	126.71
18	14.29	160.32
20	15.88	197.94
22	17.46	239.48
24	19.05	285.03
32	25.40	506.45
48	38.40	1138.71
64	50.80	2025.80

جـــدول (7/4ـــ5) معدل التفريغ لكل مم^2 من المساحة المكافئة للفتحة الضغط المنخفض (20.7 بار)

ضغط الفتحة	معدل التفريغ
(بار)	(كجم/د/مم^2)
20.7	2.970
20.0	2.041
19.3	1.671
18.6	1.443
17.9	1.284
17.2	1.165
16.5	1.073
15.9	0.992
15.2	0.918
14.5	0.851
13.8	0.792
13.1	0.737
12.4	0.688
11.7	0.642
11.0	0.600
10.3	0.559

جـــدول (7/4ـــ6) معدل التفريغ لكل مم^2 من المساحة المكافئة للفتحة الضغط العالي (51.7 بار)

ضغط الفتحة	معدل التفريغ
(بار)	(كجم/د/مم^2)
51.7	3.258
50.0	2.706
48.3	2.403
46.5	2.174
44.8	1.995
43.1	1.840
41.4	1.706
39.6	1.590
37.9	1.488
36.2	1.397
34.5	1.309
32.8	1.224
31.0	1.140
29.3	1.063
27.6	0.985
25.9	0.908
24.1	0.830
22.4	0.760
20.7	0.690

2/8/7/4 نظام الغمـــر الموضعـــي

تعتبر النقاط التاليـــة المبادئ الأساسية لحساب هذا النظام:

(أ) تعتمد حساب كمية الغاز على مساحة أو حجم الحيز المراد حمايته ومدة التفريغ اللازمة لإطفاء الحريق.

(ب) في حالة استخدام نظام الضغط العالي تضاف كمية من الغاز تعادل 40% من الكمية المقررة لنظام الغمر الكلي.

(ج) إذا كانت المسافة بين المنطقة المحمية والاسطوانات، كبيرة وتتطلب أطوال كبيرة من الأنابيب يجب أن يعوض فاقد الغاز.

(د) عند استخدام نظام الضغط العالي تحسب كمية التدفق وفق المعادلة التالية:

$$Q_f = \frac{W_f}{1.4T_l}$$ معادلة (1ـــ7/4)

حيـــث:

Q_f = معدل التدفق الجزئي لنظام الغمر الكلي(كجم/د)

W_f = الكمية الكلية لغاز ثاني أكسيد الكربون لنظام الغمر الكلي (كجم)

T_l = معدل التدفق للغاز على طريقتين، إما الطريقة السطحية أو طريقة الحجم

(هـــ) أن لا تقل مدة تفريغ الغاز عن 30 ث، يؤخذ بعين الاعتبار نوع المواد القابلة للاشتعال، ومجاري التهوية والتكييف ودرجات الحرارة وكذلك زيادة مدة التدفق.

(و) يحسب معدل التدفق للغاز على طريقتين، إما الطريقة السطحية أو طريقة الحجم.

3/8/7/4 نظام الخراطيم ونظام الشبكة الخالية

تعتبر النقاط التالية المبادئ الأساسية لحساب تدفق هذين النظامين.

(أ) يعتمد معدل التدفق على نوع المكان، ومدى خطورته وحجمه بحيث لا تقل مدة استعماله عن 1 د.

(ب) في حالة استخدام أكثر من خرطوم، فإن معدل التدفق يجب أن لا تقل مدة استعماله عن 1 د.

(ج) بالنسبة لنظام الشبكة الخالية يجب أن يكون الزمن وكمية الغاز ومعدل التدفق من خلال العربات كافياً ليعطي التركيز المطلوب.

9/7/4 التجهيزات الفنيـــة

1/9/7/4 يجب أن تتم أعمال التركيب وفقاً لأصول المهنة اضافة إلى الشروط التالية:

(أ) يجب أن تتم أعمال التركيب وفقاً لأصول المهنة وبواسطة أشخاص مؤهلين ولديهم الخبرة اللازمة.

(ب) تثبت الاسطوانة بشكل جيد وذلك بتركيب قوائم في الحائط المجاور.

(ج) تركب الوصلات من أجزاء الشبكـــة وصمام الاسطوانات بطريقة لا تسمح بانحناءات حادة.

(د) عند استعمال صمامـــات التوجيه فإن المسافة بين مركزي الصمام المتجاورين يجب أن لا تقـــل عن 300 مم.

(هـــ) يجب أن يكون اتجاه مقياس الضغط مواجهاً للفاحص بحيث يمكن قراءته بسهولة.

(و) تثبت جميع أجزاء الشبكة بشكل محكم وذلك حسب ما جاء في مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول) وكما بشكل (7/4ــ2).

(ز) عند تفرع الشبكة إلى أجزاء يراعى اتجاه انسياب الغاز بحيث يؤخذ بعين الاعتبار الأنواع الموضحة في شكل (7/4ــ3).

(ح) يتم تثبيت وحدة التشغيل اليدوي/التلقائي جيداً، كما بشكل (7/4ــ4).

(طـــ) يتم تثبيت الأجراس والصافرات ووسائل الإنذار، شكل (7/4ــ5) و شكل (7/4ــ6).

(ي) يجب أن توضـــع اسطوانات الغـــاز في غرفة غير معرضة للعوامل الجوية وفي أقرب مكان للغرفة المحمية.

(ك) يجب أن تزود الاسطوانات بصمام عدم رجوع مع المجمع الخاص بها.

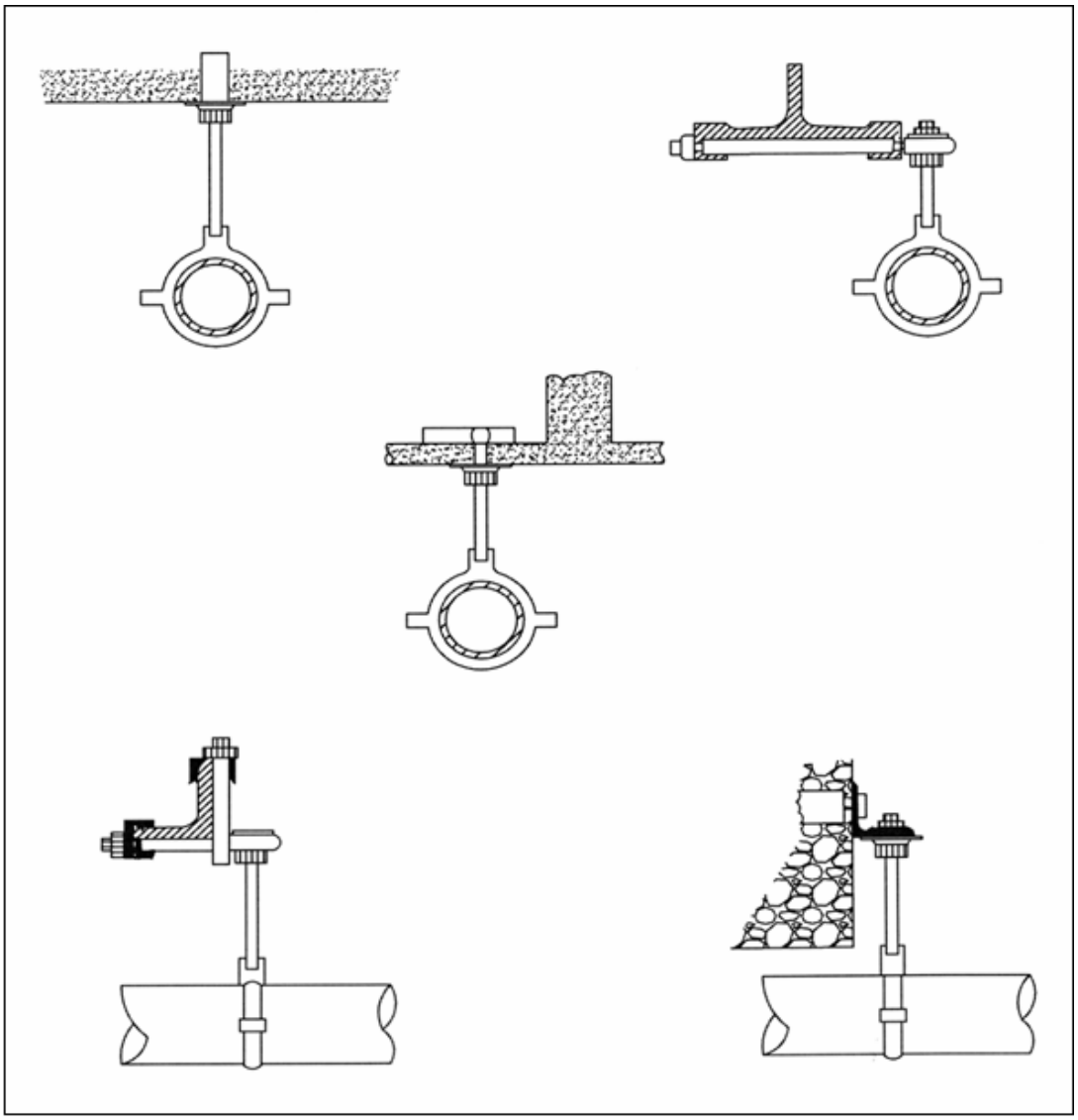
(ل) يجب أن يؤخذ في الاعتبار توفير وصلات للتمدد والانكماش في الأنابيب والوصلات.

(م) في حالة عدم ظهور أنابيب النظام خارج الحائط يجب توفير مداخل أو فتحات للوصول إلى أي نقطة في الأنابيب بسهولة.

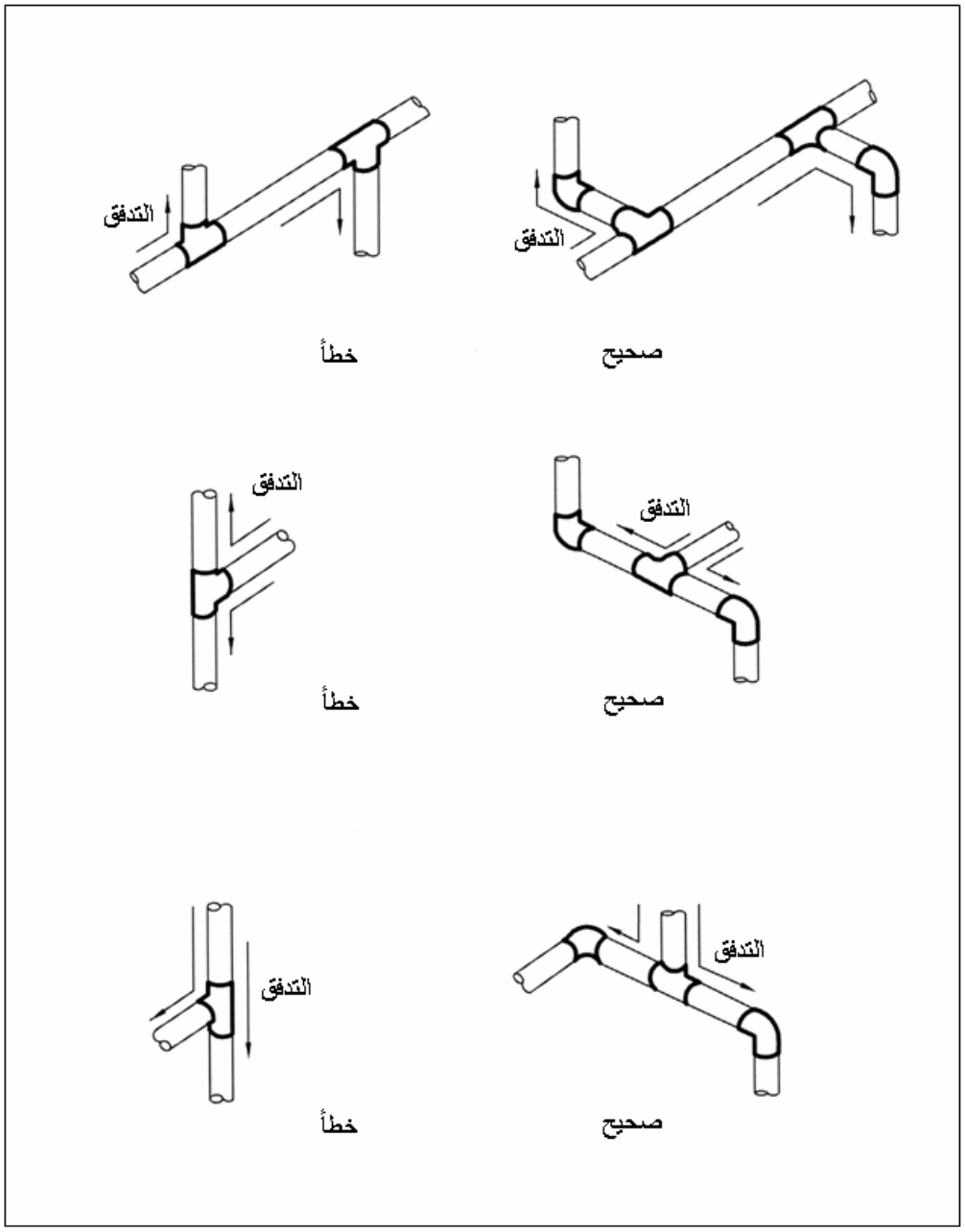
(ن) يجب استخدام الشروط الدولية في عمليات اللحام والتوصيل بالأسنان أو الرباط.

(س) يجب تأريض كل الأجزاء المعدنية الخاصة بنظام ثاني أكسيد الكربون التي تركب داخل غرف الكهرباء.

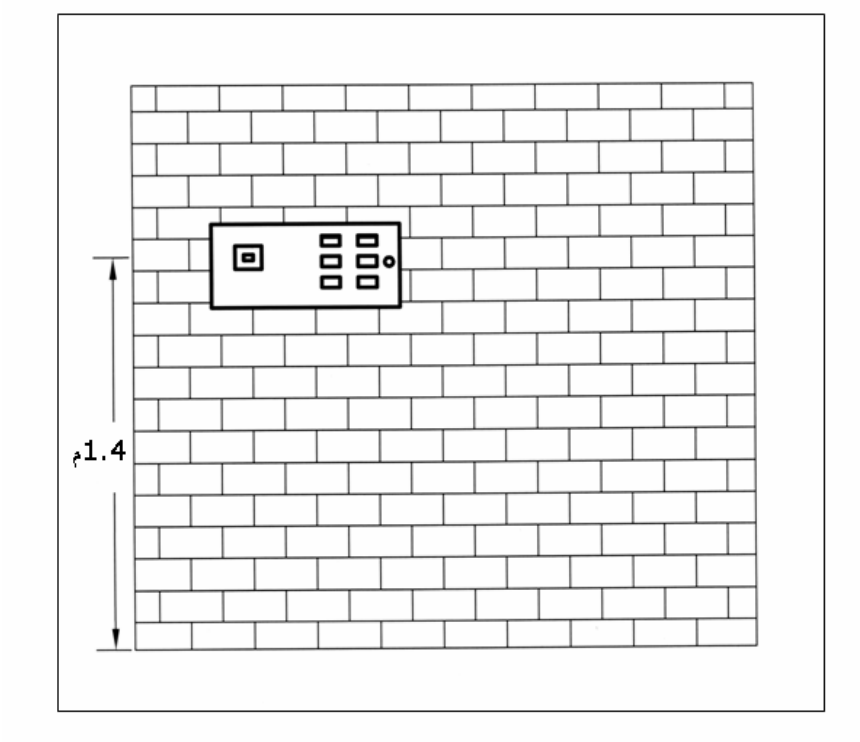
(ع) يجب أن توضع لوحة البيانات التي توضح المعلومات على اسطوانة الغاز باللغتين العربية والإنجليزية كما هو موضح في شكل (7/4ـــ7أ) و شكل (7/4ـــ7ب).



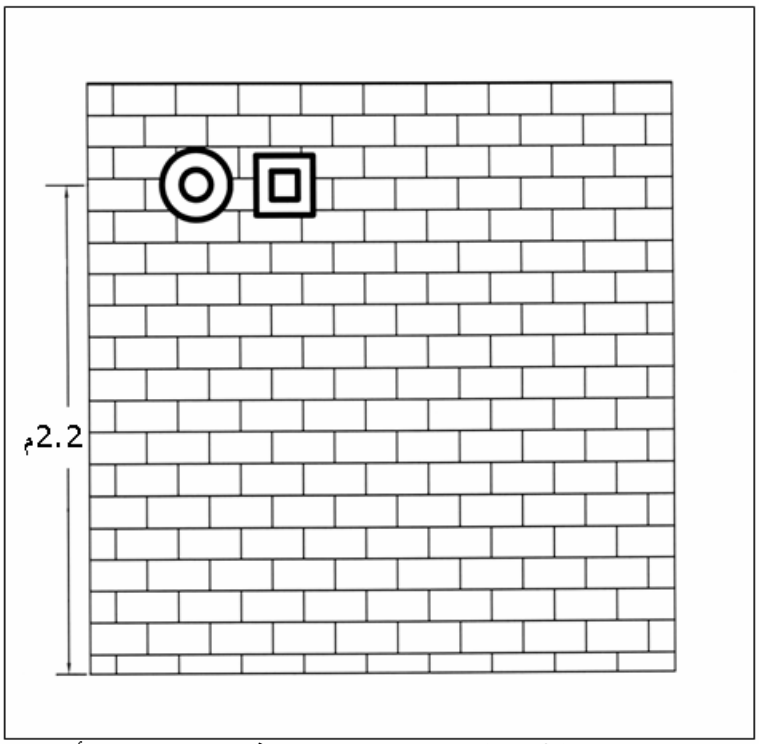
شكـــل (7/4ـــ2) طريقة تثبيت الأنابيب



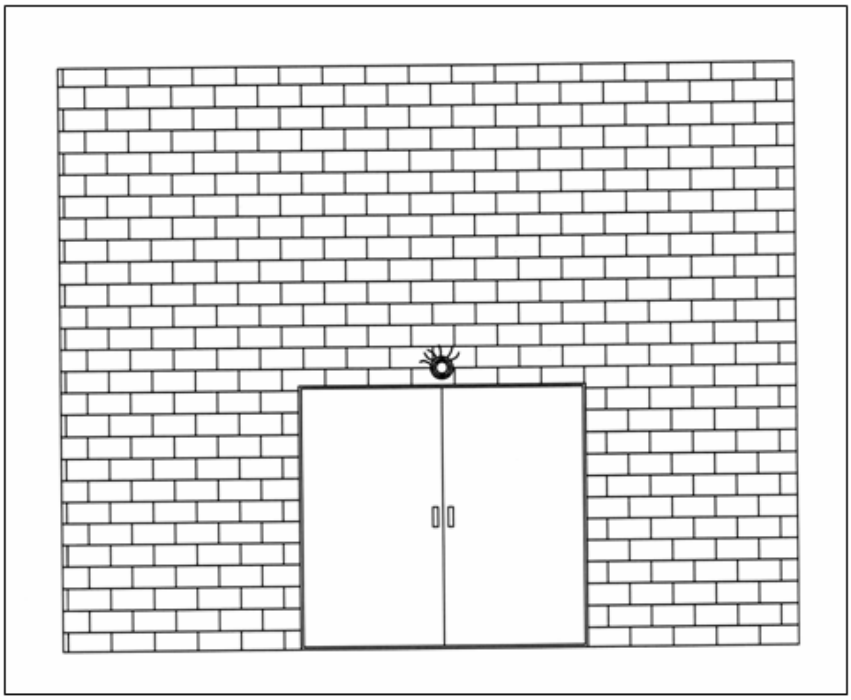
شكـــل (7/4ـــ3) طريقة التفرع للأنابيب



شكـــل (7/4ـــ4) ارتفاع وحدة التشغيل اليدوية/التلقائية عن مستوى الأرض

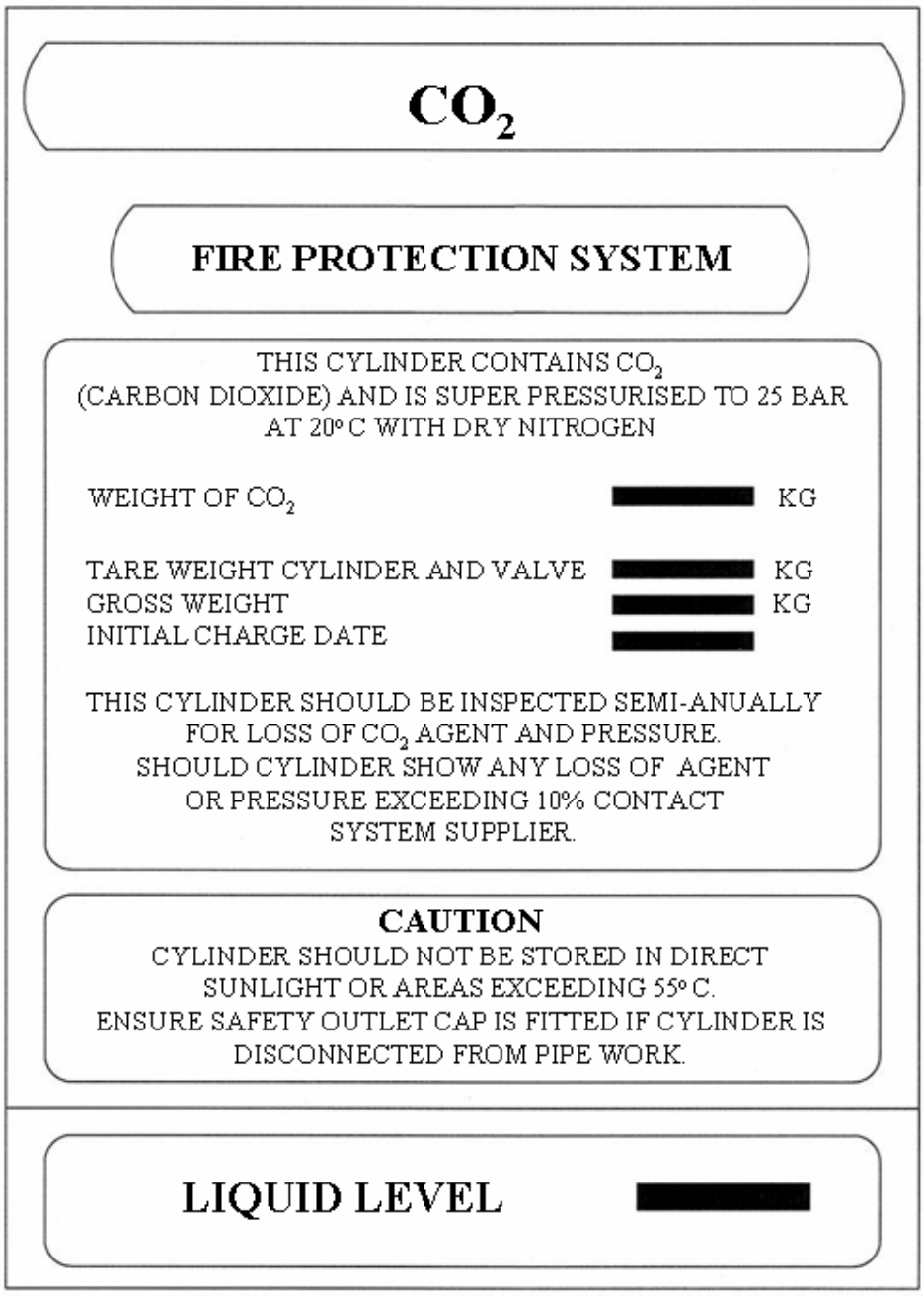


شكـــل (7/4ـــ5) ارتفاع الجرس والصافرة عن مستوى الأرض



شكــل (7/4ــ6) مكان تركيب الصافرة والمصباح الوماض

شكـــل (7/4ـــ7أ) لوحة البيانات لاسطوانة ثاني أكسيد الكربون ـــ باللغة العربية



شكـــل (7/4ـــ7ب) لوحة البيانات لاسطوانة ثاني أكسيد الكربون ـــ باللغة الانجليزية

10/7/4 الفحص والاختبار

(أ) يجب أن تتم أعمال الفحص عند نهاية التنفيذ وفقاً لأصول المهنة والمواصفات الدولية ومع وضع الشروط اللازمة للسلامة أثناء الفحص.

(ب) يتم فحص أجهزة الفحص التلقائي من كاشفات وصمامات التوجيه، ومفاتيح الضغط، ولوحة التحكم، حسب ما جاء في مواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول) ومقارنتها بالتصميم.

(ج) يتم التأكد من استكمال جميع أجزاء النظام حسب ما جاء في شروط التركيب وتعليمات الجهة المصنعة والدليل المصور.

(د) يتم التأكد من ضغط ووزن الاسطوانات بقراءة مقياس الضغط وفي حالة نقص الضغط عن 10% من الضغط التصميمي تعاد الاسطوانة للتعبئة.

(هـ) التأكد من عمل وسائل إغلاق الفتحات وإيقاف التهوية والتكييف وأي وسيلة أخرى تعمل مع انطلاق الغاز، شكـل (7/4ــ8).

(و) يتم تفريغ الغاز بالكامل وفي حالة تعدد الأنظمة يؤخذ أكبر نظام (حسب الترخيص).

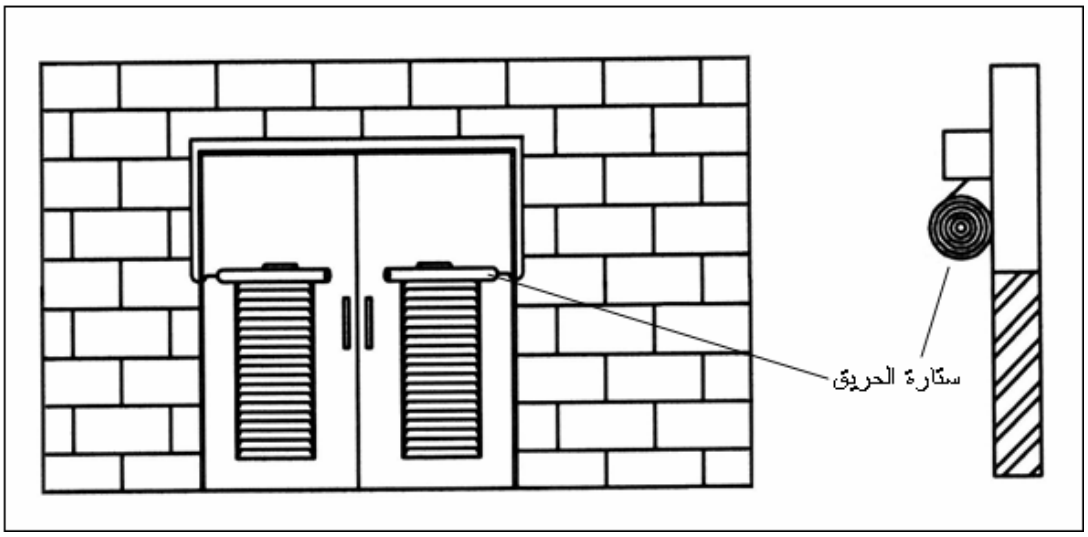
(ز) تقديم شهادة فحص للشبكة من حيث التسريب والتجهيزات بحيث لا يقل الضغط عن 150% من متوسط الضغط المطلوب للنظام وتوجه عناية خاصة لأجزاء الخراطيم أو الوصلات المرنة.

(ح) يتم التأكد من نسبة تركيز الغاز في الحيز المحمي وعلى المقاول القائم بالعمل توفير المعدات اللازمة لذلك.

(ط) يتم التأكد من زمن التأخير و زمن التفريغ أثناء عملية الاختبار.

(ي) يتم عمل تقرير بالفحص وفي حالة وجود أي ملاحظات تدون لإجرائها.

(ك) يتم وضع النظام في حالة استعداد للتشغيل بعد إجراء الفحص وعمل الملاحظات.



شكـــل (7/4ـــ8) ستائر لإغلاق الفتحات في المناطق المراد حمايتها بنظام ثاني أكسيد الكربون

11/7/4 الصيانـــة الدوريـــة

يجب إتباع تعليمات الجهة المصنعة عند إجراء الصيانة الدورية واستعمال التوجيهات الخاصة بالدليل المصور.

1/11/7/4 الصيانة الأسبوعية

(أ) تتم الصيانة لنظام التشغيل والإنذار حسب ما جاء في مواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس–الفصل الأول).

(ب) قراءة مقاييس الضغط والتأكد من أن الضغط مناسب ولا يوجد تسرب.

(ج) التأكد من عدم وجود أي إضافات أو تعديلات على النظام أو المكان المحمي.

(د) التأكد من عدم وجود أي عوائق على فوهات الرش أو كاشفات الحريق.

(هـــ) التأكد من وجود العلامات التحذيرية والإرشادية في المكان.

2/11/7/4 الصيانة الشهرية

(أ) إجراء ما تم في الصيانة الأسبوعية.

(ب) عمل فحص نظري لجميع أجزاء النظام من أنابيب واسطوانات.

(ج) ويتم فحص عملي للنظام مع فصل الاسطوانات والتأكد من أن النظام يعمل بصورة سليمة.

3/11/7/4 الصيانـــة السنويـــة

(أ) يتم إجراء ما تم في الصيانة الشهرية.

(ب) يتم تشغيل النظام بالكامل وقياس التركيز والتأكد من عمل أنظمة السلامة والتهوية كما في حالة الحريق بالكامل (حسب الترخيص). وتدون أي ملاحظات تظهر ويسجل ما تم في أعمال الصيانة بالكامل.

4/11/7/4 سلامـــة الأشخـــاص

يجب توفير وسائل السلامة للأشخاص حسب النقاط التالية:

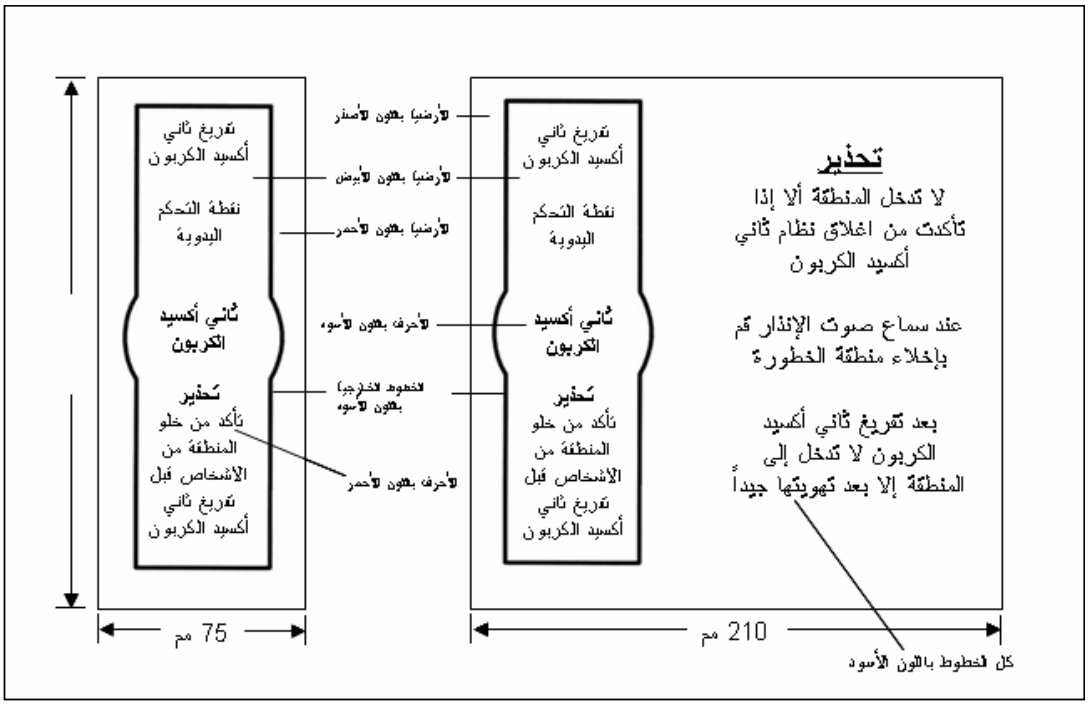
(أ) يجب التأكد من أن زمن التأخير كافٍ لإخلاء الأشخاص من جميع الأماكن التي قد يصلها الغاز.

(ب) يجب توفير علامات تحذيرية وإرشادات باللغتين العربيـــة والإنجليزيـــة كما هو موضح في شكل (7/4ـــ9أ) و شكل (7/4ـــ9ب).

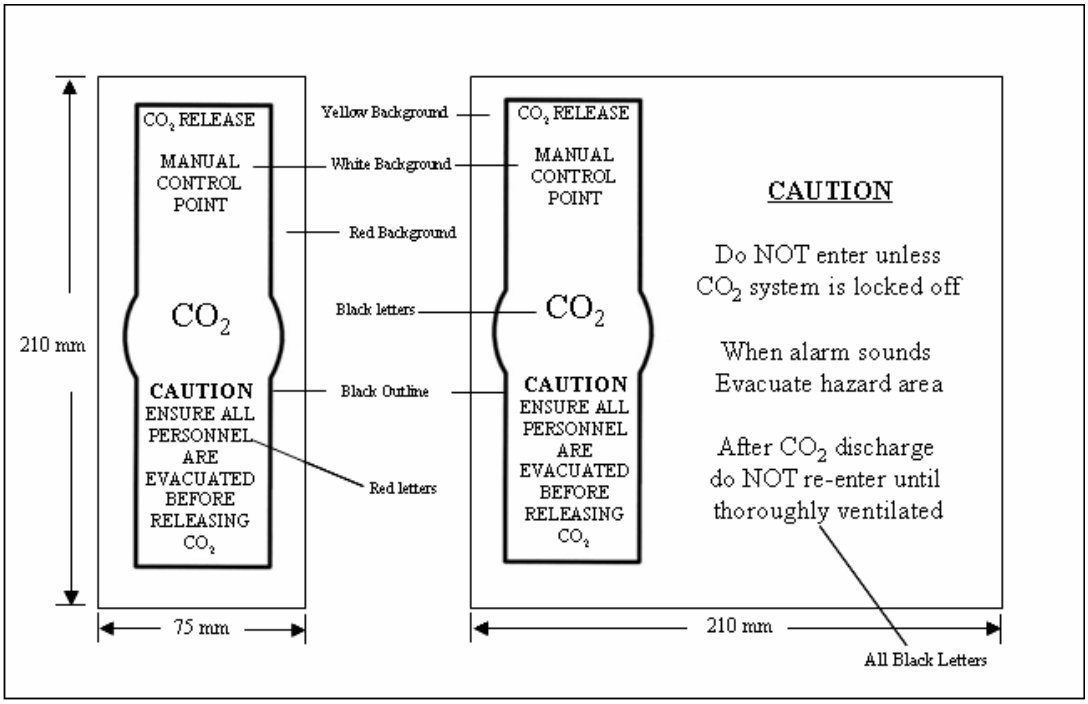
(ج) يجب توفير إشارات مضيئة وأسهم تدل على المخارج في المكان المحمي بالغاز.

(د) يجب توفير نظام تهوية بكفاءة بحيث يعمل على طرد الغاز بالكامل من جميع الأماكن إلى خارج الحيز المحمي بالنظام بعد التشغيل وإخماد الحريق وتوفير وسائل دخول هواء نقي.

(هـــ) يجب تدريب أشخاص مسئولين عن كيفية تشغيل النظام وإخلاء المكان وعمل التهوية اللازمة.



شكــل (7/4ــ9أ) نموذج الإرشادات التحذيرية لنظام ثاني أكسيد الكربون ــ باللغة العربية



شكــل (7/4ــ9ب) نموذج الإرشادات التحذيرية لنظام ثاني أكسيد الكربون ــ باللغة الانجليزية

12/7/4 نمـــاذج التدقيــق

1/12/6/4 التصميم والتنفيذ لشبكة نظام ثاني أكسيد الكربون ــ (الجزء الميكانيكي)، انظر نموذج (7/4 ــ 1).

2/12/6/4 اعتماد الدليل المصور لمعدات نظام ثاني أكسيد الكربون ــ (الجزء الميكانيكي)، انظر نموذج (7/4ــ2).

3/12/6/4 الصيانة الدورية لنظام ثاني أكسيد الكربون ــ (الجزء الميكانيكي)، انظر نموذج (7/4ــ3).

نموذج (7/4ـ1) التصميم والتنفيذ لشبكة نظام ثاني أكسيد الكربون ـ (الجزء الميكانيكي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	موقع اسطوانة ثاني أكسيد الكربون	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
2	الأنبوب المجمـــع	( ) موجود ( ) غير موجود	
3	الوصلة المرنـــة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
4	مثبتات الاسطوانـــة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
5	صمام التنفيس على الأنبوب المجمع	( ) موجود ( ) غير موجود	
6	نوع النظام	( ) ضغط عالي ( ) ضغط منخفض	
7	حجم الغرفة ومقارنتها بكمية وتركيز ثاني أكسيد الكربون	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	نوع الأنابيب المستخدمة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
9	تثبيت الأنابيب	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
10	نوع فوهات الرش	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
11	توزيع فوهات الرش	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
12	درجة حرارة قاع الاسطوانة	( ) جيـــدة ( ) غير جيـــدة	
13	الفتحات وطرق المعالجة	( ) جيـــده ( ) غير جيـــده	
14	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـ الفصل الأول)	

نموذج (7/4ـــ2) تدقيق اعتماد الدليل المصور لمعدات نظام ثاني أكسيد الكربون ـــ (الجزء الميكانيكي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	اسطوانة ثاني أكسيد الكربون وسعتها	( ) معتمد ( ) غير معتمد	
2	الأنبوب المجمع وقياسه وأبعاده	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
3	الوصلة المرنة وقياسها وأبعادها	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
4	مثبتات الاسطوانة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
5	صمام التنفيس	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
6	الأنابيب والوصلات	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
7	الصمام الرئيسي للاسطوانة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	مثبتات الأنابيب	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
9	نوع النظام	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
10	وحدة التشغيل الميكانيكي	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
11	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـــ الفصل الأول)	

نموذج (7/4ـ3) الصيانة الدورية لنظام ثاني أكسيد الكربون ـ (الجزء الميكانيكي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	التأكد من أقطار الأنابيب	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
2	التأكد من مثبتات الأنابيب	( ) جيـــدة ( ) غير جيـــدة	
3	التأكد من ضغط الاسطوانة	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
4	التأكد من مثبت الاسطوانة	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
5	فحص الأنابيب وتنظيفها من الداخل	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
6	فوهات الرش وموقعها	( ) جيـــدة ( ) غير جيـــدة	
7	موقع اسطوانة ثاني أكسيد الكربون حسب التصميم	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	التأكد من وحدة التشغيل الميكانيكي	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
9	التأكد من كمية ثاني أكسيد الكربون بالنسبة للغرفة المحمية وعدم التغيير في حجم الغرف	( ) جيـــدة ( ) غير جيـــدة	
10	التأكـــد من عدم وجود فتحات جديدة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
11	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـــ الفصل الأول)	

البـــــاب الــرابـــع

الفصـــــل الثـــامـــن

نظام الوسائط النظيفة

1/8/4 التعريـــف

تتضمن هذه المواصفة متطلبات أنظمة الإطفاء باستخدام الوسائط النظيفة، كاستجابة إلى القيود الدولية المفروضة على غاز الهالون بموجب بروتوكول مونتريال الموقع في 16 سبتمبر 1987. ونظراً لأن التكنولوجيا في هذا المجال تشهد تطوراً متواصلاً، يجب مراجعة المواصفة **NFPA-2001** بصفة دورية، لمعرفة التغيرات المستحدثة.

2/8/4 تركيب الوسائط النظيفة

1/2/8/4 الوسائط النظيفة لمكافحة الحريق هي عوامل غير موصلة للكهرباء ولا تترك رواسب عند التبخر.

2/2/8/4 تنقسم الوسائط النظيفة إلى التالي، كما في جدول (8/4ـــ1).

(أ) وسائط هالوكربونية تحتوى على واحد أو أكثر من المركبات العضوية كمركبات أساسية، و تحتوي هذه المركبات العضوية على واحد أو أكثر من عناصر الفلور أو الكلور أو البروم أو اليود .

(ب) وسائط الغازات الخاملة تحتوي على واحد أو أكثر من غازات الأرجون أو النيتروجين كمكونات أساسية، وقد تحتوى على ثانى أكسيد الكربون كمكون ثانوي.

جدول (8/4ـــ1) الوسائط النظيفة حسب NFPA-2001

	الصيغة الكيميائية			المادة
الهالوكربونات	C_3F_8	بيرفلورو بروبان	Perfluoropropane	FC-3-1-10
	C_4F_{10}	بيرفلورو بيوتان	Perfluorobutane	FC-3-1-10
	$CHCl_2CF_3$	داي كلورو ترای فلورو إيثان	Dichlorotrifluoroethane HCFC-123 (4.75%)	HCFC خليط A *
	$CHClF_2$	كلوروداى فلورو ميثان	Chlorodifluoromethane HCFC-22 (82%)	
	$CHClFCF_3$	كلورو تترا فلورو إيثان	Chlorotetrafluoroethane HCFC-124 (9.5%)	
		أيزو بروبانيل –1– ميثيل سايكلوهكسين (3.75%)	Isopropenyl-1-methylcyclohexene (3.75%)	
	$CHClFCF_3$	كلورو تترا فلورو إيثان	Chlorotetrafluoroethane	HCFC-124
	CHF_2CF_3	بنتا فلورو إيثان	Pentafluoroethane	HFC-125
	CF_3CHFCF_3	هيبتا فلورو بروبان	Heptafluoropropane	HFC-227ea
	CHF_3	ترای فلورو ميثان	Trifluoromethane	HFC-23
	$CF_3CH_2CF_3$	هكسا فلورو بروبان	Hexafluoropropane	HFC-236fa
	CF_3I	تراي فلورو ايوداید	Trifluoroiodide	FIC-13I1
الغازات الخاملة	Ar	أرجون	Argon	IG-01
	N_2	نيتروجين	Nitrogen	IG-100
	N_2	نيتروجين (52%)	Nitrogen (52%)	IG-541
	Ar	أرجون (40%)	Argon (40%)	
	CO_2	ثاني أكسيد الكربون (8%)	Carbon dioxide (8%)	
	N_2	نيتروجين (50%)	Nitrogen (50%)	IG-55
	Ar	أرجون (50%)	Argon (50%)	

3/8/4 التطبيــق

1/3/8/4 تستعمل الوسائط النظيفة في حماية الأماكن والحالات التالية:

(أ) مصادر الخطر الكهربائية والإلكترونية.

(ب) الأرضيات السفلية و المساحات المخفية الأخرى.

(ج) السوائل و الغازات القابلة للاحتراق والسريعة الاشتعال.

(د) الأصول الأخرى عالية القيمة.

(هـــ) مرافق الاتصالات.

(و) للوقاية من الانفجار و للإخماد في الأماكن المحتوية على المواد القابلة للاشتعال.

2/3/8/4 لا تستخدم الوسائط النظيفة في الحرائق التي تشتمل على المواد التالية:

(أ) المواد الكيميائية القابلة للتأكسد السريع في غياب الهواء مثل نترات السليلوز والبارود.

(ب) المعادن الحفازة مثل اللثيوم و الصوديوم و البوتاسيوم و المغنيزيوم و التيتانيوم والزركونيوم و اليورانيوم و البلوتينيوم.

(ج) هيدريدات المعادن (مركبات مؤلفة من الهيدروجين و عناصر أخرى).

(د) المواد الكيميائية القابلة للتحلل الحراري الذاتي مثل بعض المواد العضوية (البروكسيد و الهيدرازين).

3/3/8/4 تحذير

(أ) عند تفريغ الغازات المسالة، قد يحدث شحن بالكهرباء الساكنة للموصلات غير المأرضة، و يمكن لهذه الموصلات أن تفرغ الشحن بأجسام أخرى مسببةً قوساً كهربائياً بطاقة كافية لتوليد انفجار.

(ب) عند استخدام نظام الغمر الكلي يجب تطويق مصدر الخطر للسماح بتحقيق والحفاظ على تركيز محدد للوسيط لفترة محددة من الوقت.

(ج) عند استخدام الوسائط النظيفة في مصادر الخطر عند درجات الحرارة العالية، يجب أن يؤخذ في الاعتبار تأثير تحلل الوسيط النظيف على فعالية الحماية من الحريق وعلى المعدات وعلى إنتاج مواد ضارة بالصحة.

4/8/4 مكونـــات النظـــام

يتكون نظام الوسائط النظيفة من المكونات التالية، انظر شكل (8/4ـــ1):

(أ) كمية الإمداد الرئيسي والاحتياطي من الغاز المضغوط.

(ب) الاسطوانات.

(ج) شبكة التوزيع.

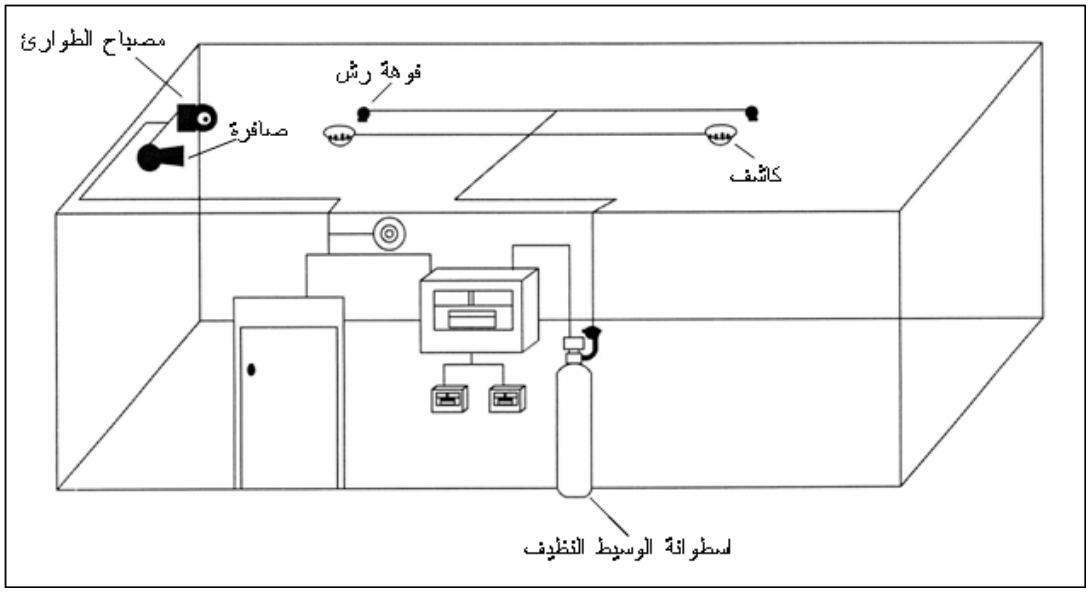
(1) الأنابيب.

(2) وصلات وتركيبات الأنابيب.

(3) الصمامات.

(4) فوهات الرش.

(د) أجهزة التشغيل والإنذار والتحكم.



شكل (8/4ـــ1) مكونات نظام الوسائط النظيفة

5/8/4 مواصفـــات المـــواد

عند اختيار المـــواد التي سيتـــم تركيبها، يجب أن تكون ذات مواصفات عالمية معروفة ومسجلة لدى الجهات المختصة، وكما يلي:

1/5/8/4 جودة الوسائط النظيفة

يجب أن تفي خواص الوسائط النظيفة بمقاييس الجودة المقدمة في**NFPA-2001**.

2/5/8/4 اسطوانات التخزين

(أ) يتم تعبئة الاسطوانات لكثافة ملء أو عند مستوى ضغط فائق كما هو محدد في كتيب الجهة المصنعة.

(ب) يجب أن تكون المعلومات التالية مبينه على كل اسطوانة:

(1) وسائط الهالوكربونات: نوع الوسيط النظيف، وزن الاسطوانة وهي فارغة و إجمالي الوزن، مستوى الضغط الفائق.

(2) وسائط الغازات الخاملة: نوع الوسيط النظيف، مستوى الضغط للاسطوانة، الحجم الاسمي للوسيط.

(ج) عندما تستخدم الاسطوانات كاسطوانات للشحن، يجب أن تفي بمواصفات **DOT** أو **CTC**.

(د) يجب أن تكون درجات حرارة التخزين حسب مواصفات الجهة المصنعة. و يستخدم التسخين أو التبريد الخارجي للمحافظة على درجة حرارة اسطوانة التخزين.

(هـــ) ينبغي أن يكون الضغط التصميمي مناسباً للحد الأقصى للضغط من 21 ــ 55°م.

3/5/8/4 الأنابيب والوصلات

انظر مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

4/5/8/4 تركيبات الأنابيب

(أ) يجب أن يكون لجميع التركيبات حد أدنى من الضغط المقدر يعادل أو يزيد عن الحد الأدنى لضغط التشغيل التصميمي للوسيط المستخدم. و في الأنظمة التي تستخدم جهازاً مخفضاً للضغط في شبكة أنابيب التوزيع، فيجب أن يكون للتركيبات بعد الجهاز حد أدنى للضغط المقدر يعادل أو يزيد عن الحد الأقصى المتوقع للضغط بعد شبكة الأنابيب.

(ب) يجب عدم استخدام تركيبات من الحديد الزهر. ولا تستخدم تركيبات الأنابيب من فئة 75 كجم إلا إذا كانت تفي بمواصفات **ANSI** لحسابات الإجهاد.

5/5/8/4 الصمامات

يجب أن تكون جميع الحاشيات والحلقات الدائرية ومانعات التسرب والمكونات الأخرى للصمام من مواد تتوافق مع الوسيط النظيف. ويجب توفير حماية ضد الأضرار الميكانيكية و الكيميائية والأضرار الأخرى.

6/5/8/4 فوهات الرش

(أ) يجب أن تشتمل مواصفات فوهات الرش على خصائص التدفق و مساحة التغطية و حدود الارتفاعات، و الحد الأدنى للضغط. و يجب أن تكون فوهات الرش و صفيحة الضغط للتفريغ، والمداخل من مادة مقاومة للتآكل بالنسبة للوسيط المستخدم والجو المحيط.

(ب) يجب استخدام طلاء أو مواد خاصة مقاومة للتآكل في الأجواء المسببة للتآكل الشديد.

(ج) يجب تمييز فوهات الرش بشكل دائم بتحديد الجهة المصنعة ونوع وحجم الفتحة.

(د) يجب تزويد فوهات الرش بقرص قصيف أو أغطية تصريف أو أي أجهزة أخرى مناسبة حتى لا يحدث أي انسداد بواسطة مواد خارجية. ويجب أن لا تعطل هذه الأجهزة تشغيل النظام، و توضع بحيث لا تسبب إصابة للأشخاص.

7/5/8/4 أجهزة التشغيل

(أ) تحتوي أجهزة التشغيل على صمامات تصريف الوسيط و أجهزة التحكم بالتفريغ ومعدات إيقاف.

(ب) يجب تصميم أجهزة التشغيل للعمل بشكل سليم عند درجة حرارة من 29 إلى 54 °م.

(ج) يتم التشغيل بوسائل ميكانيكية أو كهربائية أو هوائية، ويجب استخدام مصدر كافٍ للطاقة.

(د) توضع كافة الأجهزة و تركب و يتم حمايتها بشكل مناسب بحيث لا تكون معرضةً لأضرار ميكانيكية أو كيميائية أو أضرار أخرى يمكن أن تجعلها معطلة.

(هـ) يكون التشغيل تلقائياً ويجب أن تتوفر وسائل تشغيل يدوية ميكانيكية أو يدوية كهربائية، وتراقب معدات التحكم مستوى جهد البطارية الاحتياطية.

(و) توضع أجهزة التحكم اليدوية في مكان يسهل الوصول إليه في جميع الأوقات و يشمل ذلك وقت اندلاع الحريق. و ينبغي أن تكون أجهزة التحكم ذات مظهر مميز و يتم التعرف عليها بوضوح.

(ز) يجب أن يوضع جهاز تحكم يدوي واحد على الأقل على ارتفاع لا يزيد عن 1.2 م فوق الأرض.

(ح) عند استخدام ضغط الغاز من النظام أو الاسطوانات الدليلية كوسائل لتفريغ الاسطوانات المتبقية، يجب تصميم معدل الإمداد و التفريغ ليناسب تفريغ جميع الاسطوانات المتبقية.

8/5/8/4 معدات التحكم

(أ) معدات التحكم الكهربائي.

(ب) معدات التحكم التي تعمل بالهواء المضغوط.

وتحدد معدات التحكم طبقاً لمواصفات **NFPA-2001**

9/5/8/4 أنظمة الإنذار و التحكم

حسب مواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

6/8/4 مبـــادئ التصمـــيم

1/6/8/4 حسابات التدفق

(أ) يجب تقديم حسابات التدفق مع مخططات العمل إلى الجهة المختصة للحصول على اعتمادها. و يجب أن يكون تصميم النظام في إطار الحدود المدرجة للجهة المصنعة وحسب الجداول الصادرة منها.

(ب) يجب تقدير الطول المكافئ للصمامات والتركيبات عند حساب أحجام الأنابيب التي سوف تستخدم معها و يجب إدراج الطول المكافئ لصمام الاسطوانة و يجب أن تشتمل الحسابات على أنبوبة سيفون وصمام ورأس تفريغ ووصلة مرنة.

(ج) يجب أن تكون أطوال الأنابيب واتجاه الوصلات التراكبية وفوهات الرش طبقاً لمواصفات الجهة المصنعة.

(د) في حالة اختلاف التركيب النهائي عن الرسومات والحسابات المعدة من قبل فإنه يجب إعداد رسومات وحسابات جديدة تمثل التجهيزات الفعلية.

2/6/8/4 المنطقة المراد حمايتها

(أ) عند تصميم أنظمة الغمر الكلي فإنه يجب أن توضع خصائص المنطقة المراد حمايتها في الاعتبار.

(ب) يجب تقليل المساحة التي لا يمكن إغلاقها في المنطقة المراد حمايتها.

(ج) يجب إجراء اختبارات الضغط/إزالة الضغط للمنطقة المراد حمايتها.

(د) لمنع تسرب الوسيط النظيف من خلال الفتحات إلى أماكن أخرى فإنه يجب أن يتم إحكام سداد هذه الفتحات بصورة دائمة أو تجهيزها بمعدات غلق تلقائية. وعندما يكون حصر التسرب غير ممكن عملياً فإنه يجب التوسع في الحماية لتشمل المناطق المجاورة، أو يتم إضافة المزيد من الوسيط النظيف إلى المنطقة المراد حمايتها باستخدام التفريغ الممتد.

(هـ) يجب الإغلاق بطريقة تلقائية لنظم التهوية بالهواء المدفوع حيث أن تشغيلها المستمر قد يؤثر بصورة سلبية على أداء الوسيط النظيف أو يؤدي إلى انتشار الحريق. و يجب حساب حجم نظام التهوية ومجاري الهواء كجزء من حجم الخطورة الكلي عند تحديد كمية الوسيط.

(و) يجب أن يكون للمنطقة المراد حمايتها قوة إنشائية لاحتواء تفريغ الوسيط، وإذا ما مثلت الضغوط الناتجة تهديداً للقوة الإنشائية فإنه يجب توفير منفس للضغط الزائد.

3/6/8/4 متطلبات التركيز التصميمي

عند تحديد التركيز التصميمي للوسيط النظيف فإنه يجب استخدام تركيزات إخماد أو إطفاء اللهب بالنسبة لوقود ما. وفي حالة استخدام تركيب من أنواع مختلفة من الوقود فإنه يجب استخدام قيمة الإخماد أو إطفاء اللهب بالنسبة للوقود الذي يتطلب أعلى تركيز، إلا إذا تم عمل اختبارات خاصة على الخليط الفعلي لذلك الوقود.

4/6/8/4 إطفاء اللهب

(أ) يجب تحديد تركيز إطفاء اللهب بالنسبة لأنواع الوقود من الفئة "ب" باستخدام طريقة (حارق الكوب) الموضحة في **NFPA-2001**.

(ب) يجب تحديد تركيز إطفاء اللهب بالنسبة لأنواع الوقود من الفئة "أ" من خلال الاختبارات المذكورة في **UL-2127** للغازات الخاملة، أو **UL-2166** للهالوكربونات أو ما يعادلها.

(ج) بالنسبة للمواد الخطرة من أنواع الوقود من المجموعة "أ" أو من المجموعة "ب" أو الوقود السطحي أو النظام الذي يتم تشغيله يدوياً فقط فأنه يجب أن يكون الحد الأدنى للتركيز التصميمي هو تركيز الإطفاء طبقاً لما تم تحديده في الفقرة (4/6/8/4ـ(أ))، مضروباً في معامل الأمان وقيمته 1.3.

5/6/8/4 كمية الغمر الكلي

(أ) كمية الوسيط النظيف ــ الهالوكربون

يجب حساب كمية وسيط الهالوكربون اللازمة للوصول إلى التركيز التصميمي من المعادلة التالية:

$$W = \frac{V}{s}\left(\frac{C}{100-C}\right)$$ معادلة (8/4ــ1)

حيث:

W = وزن الوسيط النظيف (كجم)

V = صافي حجم منطقة الخطورة (م^3)، محسوباً كحجم كلي مطروح منه حجم الإنشاءات الثابتة غير المنفذة لبخار الوسيط النظيف.

s = الحجم النوعي لبخار الوسيط النظيف (م^3/كجم) عند 1 ضغط جوي ودرجة حرارة ***t***.

C = التركيز التصميمي للوسيط النظيف (% بالحجم).

t = الحد الأدنى لدرجة الحرارة المتوقعة بالنسبة لحجم المنطقة المحمية (°م).

(ب) كمية الوسيط النظيف ــ الغاز الخامل

يتم حساب الكمية اللازمة للوصول إلى التركيز التصميمي باستخدام المعادلة التالية:

$$X = 2.303\left(\frac{Vs}{s}\right)Log_{10}\left(\frac{100}{100-C}\right)$$ معادلة (8/4ــ2)

أو

$$X = 2.303\left(\frac{294.4}{273+t}\right)Log_{10}\left(\frac{100}{100-C}\right)$$ معادلة (8/4ــ3)

حيث:

X = حجم الغاز الخامل المضاف لكل وحدة حجم من منطقة الخطورة (م^3 / م^3) في الظروف القياسية (1.013 بار، 21 °م).

Vs = الحجم النوعي للغاز الخامل(م^3/كجم) عند (1.013 بار، 21 °م).

s = الحجم النوعي للغاز الخامل (م^3/كجم) عند (1 ضغط جوي ودرجة حرارة **t**).

C = التركيز التصميمي للغاز الخامل (النسبة المئوية بالحجم).

t = الحد الأدنى لدرجة الحرارة المتوقعة بالنسبة للحجم المحمي (°م).

(ج) تشتمل هذه الحسابات على الكمية المسوح بها بالنسبة للتسرب الطبيعي من المنطقة المراد حمايتها والناشئ عن تمدد الوسيط النظيف.

(د) يجب زيادة كميات إضافية من الوسيط النظيف من خلال استخدام العوامل التصميمية لتعويض أي من الظروف الخاصة التي قد تؤثر في كفاءة عملية الإطفاء.

6/6/8/4 معامل التصميم للوصلات تي

عندما يتم استخدام مصدر واحد للوسيط النظيف بغرض حماية أكثر من منطقة معرضة للخطورة يستخدم جدول (8/4ـــ2) لتحديد معامل التصميم للوصلات تي.

جدول (8/4ـــ2) المعامل التصميمي لوصلات الأنابيب تي

عدد الوصلات تي	المعامل التصميمي للهالوكربون	المعامل التصميمي للغازات الخاملة
4-0	0.00	0.00
5	0.01	0.00
6	0.02	0.00
7	0.03	0.00
8	0.04	0.00
9	0.05	0.01
10	0.06	0.01
11	0.07	0.02
12	0.07	0.02
13	0.08	0.03
14	0.09	0.03
15	0.09	0.04
16	0.10	0.04
17	0.11	0.05
18	0.11	0.05
19	0.12	0.06

7/6/8/4 العوامل التصميمية الأخرى

يجب أن تحدد العوامل التصميمية لكل مما يلي:

(أ) الفتحات التي لا يمكن إغلاقها، وتأثيراتها على عملية التوزيع وتركيز الوسيط النظيف انظر أيضـــاً الفقرة (9/6/8/4)(د)(2).

(ب) التحكم في الغازات الحمضية.

(ج) إعادة الاحتراق من الأسطح الساخنة.

(د) نوعية الوقود والتركيبات والسيناريوهات والشكل الهندسي للمنطقة المراد حمايتها والعوائق وتأثيراتها على عملية التوزيع.

8/6/8/4 فترة الحماية

يجب أن يتم الحفاظ على التركيز التصميمي للوسيط النظيف لفترة محددة من الوقت للسماح باتخاذ الإجراءات الفاعلة عند الطوارئ، وذلك في جميع مجموعات الحرائق، حيث إن مصدر الاشتعال المتواصل (القوس الكهربي ــ المصدر الحراري ــ مشعل الأوكسي استيلين، الحرائق العميقة) قد يؤدي إلى عودة الاشتعال.

9/6/8/4 نظام التوزيع

(أ) معدل الاستخدام

يعتمد الحد الأدنى للمعدل التصميمي للاستخدام على كمية الوسيط النظيف اللازمة لتحقيق التركيز المطلوب والوقت المحدد للوصول إلى هذا التركيز.

(ب) وقت التفريغ

(1) للوسائط الهالوكربونية فإن وقت التفريغ القائم على 20% من معامل الأمان يجب ألا يزيد عن 10 ث أو تبعاً لشروط جهة الاختصاص وذلك لتحقيق 95% من الحد الأدنى للتركيز التصميمي الخاص بإطفاء اللهب.

(2) بالنسبة للغازات الخاملة فإن وقت التفريغ القائم على 20% من معامل الأمان يجب ألا يزيد عن 60 ث أو تبعاً لشروط جهة الاختصاص وذلك لتحقيق 95% من الحد الأدنى للتركيز التصميمي الخاص بإطفاء اللهب.

(3) يجب أن يتم استخدام حسابات التدفق طبقاً للفقرة (1/6/8/4) أو طبقاً لتعليمات دليل الاستخدام بالنسبة للنظم المدرجة والنظم المصممة هندسياً.

(4) في حالة الأنظمة الخاصة بمنع الانفجار فإن وقت التفريغ للوسائط النظيفة يجب أن يضمن تحقيق الحد الأدنى من التركيز التصميمي للإخماد قبل أن تصل تركيزات الأبخرة القابلة للاشتعال إلى حد اشتعالها.

(ج) التفريغ الممتد

عندما يستلزم الأمر أن يكون هناك تفريغا ممتداً للحفاظ على التركيز التصميمي لفترة محددة من الوقت فإنه يمكن استخدام كميات إضافية من الوسيط النظيف بمعدل منخفض، و يجب أن يكتمل التفريغ الابتدائي في حدود وقت التفريغ كما هو مذكور في الفقرة (9/6/8/4)(ب). و يجب أن يتم التأكد من أداء نظام التفريغ الممتد من خلال الاختبار.

(د) اختيار فوهات الرش ومواقعها

(1) يجب أن تكون فوهات الرش من النوع المدرج للغرض المطلوب و يجب أن يتم وضعها في إطار المنطقة المراد حمايتها بالامتثال إلى الحدود المدرجة الخاصة بالمساحات وغطاء الأرضيات والاستقامة.

(2) يجب أن تكون نوعية فوهات الرش المختارة وعددها ومواقعها محققة للتركيز التصميمي في كافة أجزاء المكان الذي يشتمل على مصادر الخطورة، وبالصورة التي لا يؤدي التفريغ فيها إلى بعثرة السوائل القابلة للاشتعال أو وجود سحب من الغبار أو أي نتيجة تسبب انتشار الحريق أو حدوث انفجار أو تؤثر سلبياً على محتويات المنطقة المراد حمايتها.

10/6/8/4 المخططات

عند تقديم طلب الترخيص، يجب أن ترفق به المخططات والبيانات التالية:

(أ) المخططات التصميمية

موضحاً عليها المساقط الأفقية والرأسية بمقياس رسم 20:1 مع بيان المكان المراد حمايته، وموقع النظام بكافة مكوناته ومخطط هيكلي عليه أرقام نقاط التصميم وقطاعات الأنابيب على الشبكة.

(ب) المخططات التنفيذية

التي توضح التفاصيل غير الواردة في المخططات التصميمية بحيث تتوافق مع حسابات التصميم.

(ج) البيانات والحسابات

حسب ما ورد في الفقرة (6/8/4).

(د) الدليل المصور

7/8/4 التجهيزات الفنيـــة

1/7/8/4 يجب أن تتم أعمال التركيب وفقاً لأصول المهنة بالإضافة إلى الشروط التالية:

(أ) يجب فحص نظام توزيع الأنابيب للتأكد من مطابقته لمستندات التصميم والتركيب.

(ب) يجب أن تكون فوهات الرش وحجم الأنابيب مطابقة لمخططات النظام، و يجب فحص حجم الأنابيب و وصلات تي للتأكد من مطابقتها للتصميم.

(ج) يجب أن يتم ربط وصلات الأنابيب وفوهات الرش ودعامات الأنابيب بصورة آمنة لمنع حدوث أي حركة غير مرغوبة أثناء عملية التفريغ, و يجب أن يتم تركيب فوهات الرش بالصورة التي تمنع انفصال الأنابيب أثناء عملية التفريغ.

(د) يجب فحص نظام توزيع الأنابيب من الداخل للتأكد من عدم وجود أي من الزيوت أو المواد الأخرى التي قد تؤدي إلى تلويث منطقة مصدر الخطورة أو تؤثر في توزيع الوسيط كنتيجة لتصغير المساحة الفعلية لفوهة الرش.

(هـــ) يجب أن يتم توجيه فوهة الرش بالصورة التي تؤدي إلى أفضل فاعلية لنشر الوسيط النظيف.

(و) في حالة تركيب عاكس لفوهة الرش فانه يجب وضعه بالصورة التي تحقق أقصى استفادة منه.

(ز) يجب توجيه فوهة الرش وشبكة الأنابيب و الأرفف المنصبة بطريقة لا تسبب ضرراً للأشخاص. كما يجب ألا يتم نشر الوسيط النظيف بصورة مباشرة في الأماكن التي يتواجد بها الأشخاص في مواقع العمل المعتادة. كما يجب أيضاً ألا يتم فتح الوسيط النظيف على الأجسام غير الثابتة أو الأرفف أو أعلي الخزائن أو الأسطح المشابهة حيث يمكن أن يوجد عليها بعض الأجسام غير الثابتة فتتحول إلى قذائف.

(ح) يجب اختبار الأنابيب بالهواء المضغوط في دائرة مغلقة لمدة 10 د عند ضغط 2.76 بار وفي نهاية المدة فإن انخفاض الضغط يجب أن لا يتعدى 20% من ضغط الاختبار.

(ط) يجب إجراء اختبار التدفق باستخدام النيتروجين أو الغاز الخامل على شبكة الأنابيب للتأكد من استمرار تدفق الغاز والتأكد أيضا من عدم انسداد الأنابيب أو فوهات الرش.

2/7/8/4 فحص تسرب الهواء للمنطقة المراد حمايتها

يجب فحص أنظمة الغمر الكلي في المنطقة المراد حمايتها واختبارها للتأكد من فاعلية موضعها ومدى إحكامها، وذلك لغلق أي تسرب للهواء والذي يسبب عدم الحفاظ على مستوى التركيز المطلوب للوسيط النظيف للفترة المحددة في المنطقة المراد حمايتها. وطريقة الفحص المفضلة هي استخدام وحدة دفع الهواء ومخططات الدخان. و يجب الحصول على مقدار كمية التركيز المحدد للوسائط النظيفة والفترة المحددة للحماية كما في فقرة (8/6/8/4).

8/8/4 الفحـــص والاختبار

(أ) يجب فحص واختبار كافة الأنظمة مرة واحدة سنوياً على الأقل.

(ب) يجب تعبئة تقرير الفحص وإيضاح التوصيات بحضور المالك أو من ينوب عنه.

(ج) يجب التأكد من كمية الوسيط النظيف وضغط الاسطوانات.

(د) إذا اتضح أن كمية الوسائط الهالوكربونية في الاسطوانة قد قلت بنسبة تزيد عن 5% أو أن هناك فقد في الضغط (المعدل طبقا لدرجة الحرارة) بنسبة تزيد عن 10% فإنه يجب إعادة تعبئة هذه الاسطوانات أو استبدالها.

(هـــ) إذا قل الضغط (المعدل طبقاً لدرجة الحرارة) في اسطوانة وسائط الغازات الخاملة بنسبة تزيد عن 5% فإنه يجب إعادة تعبئة هذه الاسطوانات أو استبدالها.

(و) يجب معايرة مقاييس الضغط مرة واحدة على الأقل سنوياً.

1/8/8/4 اختبار الاسطوانات

(أ) يجب عدم إعادة تعبئة اسطوانات الوسيط النظيف المصممة تبعاً لتعليمات **DOT** أو **CTC** قبل إعادة فحصها في حالة مضي مدة تزيد عن 5 سنوات من تاريخ آخر فحص واختبار ومعاينة لهذه الاسطوانات. ويسمح بإعادة فحص اسطوانات تخزين الوسائط الهالوكربونية بحيث يتكون الاختبار من الفحص البصري تبعاً لما هو موضح في **49 CFR 173.34 (e) (10).**

(ب) يجب إجراء فحص بصري للاسطوانات التي تستمر في الخدمة بدون تفريغ مرة أو أكثر كل 5 سنوات، و تسجيل النتائج على ما يلي:

(1) ملصق للسجل يوضع بصفة دائمة على كل اسطوانة.

(2) تقرير عن عملية الفحص.

يجب أن يتم تزويد المالك أو من يمثله بنسخة كاملة من تقرير فحص النظام، ويجب الاحتفاظ بهذه السجلات بواسطة المالك خلال العمر التشغيلي للنظام.

(ج) عندما يشير الفحص البصري إلى تلف الاسطوانات فانه يلزم إجراء المزيد من اختبارات القوة.

2/8/8/4 اختبار الخراطيم

(أ) يجب اختبار كافة الخراطيم كل 5 سنوات.

(ب) يجب اختبار كافة الخراطيم عند قيمـــة من الضغط تعادل مرة ونصف الحد الأقصى لضغط الاسطوانة وعند 45.4 °م و يجب أن تكون طريقة الاختبار تبعاً للخطوات المذكورة في **NFPA-2001**.

3/8/8/4 فحص المنطقة المراد حمايتها

يجب فحص المنطقة المراد حمايتها مرة واحدة على الأقل كل 12 شهراً للتأكد من عدم وجود ثقوب أو تغيرات أخرى تؤثر على تسرب الوسيط النظيف و/أو تغير في حجم مصدر الخطورة. وعندما تشير عملية الفحص إلى وجود ظروف تؤدي إلى عدم القدرة على الاحتفاظ بتركيز الوسيط النظيف فإنه يجب أن يتم تصحيحها, ويلزم إعادة اختبار المنطقة المراد حمايتها إذا ما كان هناك شك في ذلك للتأكد من موافقتها للفقرة (2/7/8/4).

9/8/4 الصيانـــة

(أ) يجب صيانة الأنظمة من حيث الحالة التشغيلية الكاملة.

(ب) يجب تصحيح أي مشاكل أو معوقات في الوقت المناسب بالصورة التي تتوافق مع الحماية من الخطر.

(ج) إذا حدثت أي ثقوب في المنطقة المراد حمايتها فيجب إغلاقها بإحكام فوراً، و يجب أن تكون طريقة الإغلاق كافية لإعادة المنطقة المراد حمايتها إلى وضعها الأصلي من حيث مقاومتها للحرائق.

10/8/4 سلامـــة الأشخاص

يجب توفير وسائل السلامة للأشخاص بمراعاة الأمور الآتية:

(أ) توفير علامات إرشادية وتحذيرية.

(ب) توفير إشارات مضاءة تدل على المخارج في المكان المحمي بالنظام.

(ج) توفير نظام تهوية بحيث يساعد على طرد الغاز بعد التفريغ.

(د) تدريب أشخاص على كيفية تشغيل النظام وإخلاء المكان.

(هـ) التأكد من أن زمن التأخير كاف لإخلاء الأشخاص.

11/8/4 العوامل البيئية

(أ) يجب مراعاة التأثيرات التالية عند اختيار أي من الوسائط النظيفة الملائمة لإخماد الحريق:

(1) التأثير البيئي المحتمل للحريق في المنطقة المحمية.

(2) التأثير البيئي المحتمل للوسائط النظيفة التي يمكن استخدامها.

(ب) يجب جمع وإعادة تدوير كل الكمية التي يتم إزالتها من اسطوانات الوسائط النظيفة التي يعاد تعبئتها أثناء الصيانة، أو التخلص منها بصورة مناسبة من الناحية البيئية وطبقاً للقوانين واللوائح المعمول بها.

12/8/4 التوافق مع الوسائط الأخرى

لا يسمح باستخدام الأنظمة التي تعمل على التفريغ المتزامن لوسائط مختلفة لنفس المنطقة المراد حمايتها.

13/8/4 نمـــاذج التدقيـــق

1/13/8/4 التصميم والتنفيذ لشبكة نظام الوسائط النظيفة ــ (الجـــزء الميكانيكـــي)، انظر نمـــوذج (8/4 ــ1).

2/13/8/4 اعتماد نوعية الدليل المصور لمعدات الوسائط النظيفة ــ (الجـــزء الميكانيكـــي)، انظر نموذج (8/4 ــ2).

3/13/8/4 كشف موقعي لنظام الوسائط النظيفة ــ (الجزء الميكانيكي)، انظر نمـــوذج (8/4 ــ3).

نمـــوذج (8/4 ــ1) تدقيــق التصميم والتنفيذ لشبكة نظام الوسائط النظيفة ــ (الجــزء الميكانيكـــي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	موقع اسطوانات الوسائط النظيفة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
2	الأنبوب المجمع	( ) موجود ( ) غير موجود	
3	الوصلة المرنة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
4	مثبتات الاسطوانة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
5	صمام التنفيس على الأنبوب المجمع	( ) موجود ( ) غير موجود	
6	نوع النظام	( ) ضغط عالي (------بار) ( ) ضغط منخفض (------بار)	
7	حجم الغرفة ومقارنتها بكمية وتركيز الوسائط النظيفة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	نوع الأنابيب المستخدمة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
9	تثبيت الأنابيب	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
10	نوع فوهات الرش	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
11	توزيع فوهات الرش	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
12	درجة حرارة قاع الاسطوانة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
13	الفتحات وطرق المعالجة	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
14	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول)	

نمـــوذج (8/4ـــ2) تدقيـــق اعتماد نوعية الدليل المصور لمعدات الوسائط النظيفة ـــ (الجـــزء الميكانيكـــي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	اسطوانة الوسائط النظيفة وسعتها	( ) معتمده ( ) غير معتمده	
2	الأنبوب المجمع وقياسه وأبعاده	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
3	الوصلة المرنة وقياسها وأبعادها	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
4	مثبتات الاسطوانة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
5	صمام التنفيس	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
6	الأنابيب والوصلات	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
7	الصمام الرئيسي للاسطوانة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	مثبتات الأنابيب	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
9	نوع النظـــام	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
10	وحدة التشغيل الميكانيكي	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
11	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـــ الفصل الأول)	

نموذج (8/4 ــ3) تدقيق كشف موقعي لنظام الوسائط النظيفة ــ (الجزء الميكانيكي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	التأكد من أقطار الأنابيب	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
2	التأكد من مثبتات الأنابيب	( ) جيـــدة ( ) غير جيـــدة	
3	التأكد من ضغط الاسطوانة	( ) جيـــد (------بار) ( ) غير جيـــد (------بار)	
4	التأكد من مثبت الاسطوانة	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
5	فحص الأنابيب وتنظيفها من الداخل	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
6	فوهات الرش وموقعها	( ) جيـــدة ( ) غير جيـــدة	
7	موقع اسطوانة الوسائط النظيفة للتصميم	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	التأكد من وحدة التشغيل الميكانيكي	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
9	التأكد من كمية الوسائط النظيفة بالنسبة للغرفة المحمية وعدم التغيير في حجم الغرف	( ) جيـــده ( ) غير جيـــده	
10	التأكد من عدم وجود فتحات جديدة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
11	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول)	

البـــــاب الــرابــع

الفصـــــل التاســع

نظام الضباب المائي

1/9/4 المقدمة

يعتبر نظام الضباب المائي من الأنظمة الخاصة التي تعتمد في تطبيقاتها على الدقة الشديدة و الخبرات العلمية لمصممي و منفذي هذه الأنظمة. وفكرة تطبيق هذا النظام تبنى على امتصاص حرارة الحريق و عزل الأكسجين و تخفيف اثر الإشعاع الحراري لإخماد أو لإطفاء الحريق أو التحكم به. و يمتاز النظام عن غيره بأنه يستخدم قطرات مائية ذات دقة متناهية في الصغر و على شكل ضباب.

2/9/4 التعريـــف

1/2/9/4 النظام ذو الوسيط الواحد

هو نظام الضباب المائي الذي يستخدم شبكة أنابيب منفردة لتغذية كل فوهات الرش.

2/2/9/4 النظام ثنائي الوسيط

هو نظام الضباب المائي الذي يستخدم الماء و وسيط الترذيذ منفصلين بحيث يتم الخلط من خلال فوهة الرش.

3/9/4 التطبيق

1/3/9/4

يستخدم نظام الضباب المائي في الأماكن التالية:

(أ) تربينات الغاز.

(ب) داخل الآلات.

(ج) المحولات الكهربائية.

(د) أجهزة الطباعة.

(هـــ) وحدات إنتاج البلاستيك.

(و) غرف الأرشيف.

(ز) المتاحف.

(ح) الفنادق و المطاعم.

(ط) حاملات الكبلات الكهربائية.

(ي) لوحات الكهرباء.

(ك) مخازن المواد القابلة للاشتعال.

4/9/4 مواقع يحظر تركيب النظام فيها

1/4/9/4 يمنع تركيب نظام الضباب المائي لمكافحة الحريق للمواد التي تتفاعل مع المياه أو التي تنتج تفاعلات شديدة مثل:

(أ) المعادن المتفاعلة (الليثيم – البوتاسيم – المنجنيز – التيتانيم ...الخ).

(ب) الاكاسيد القلوية مثل هيدكسيد الصوديوم و الامايد (امايد الصوديوم).

(ج) الكربايد (كربايد الكالسيوم) و الهاليد من كلوريد البنزول و كلوريد الألمنيوم.

(د) الهيدرات و الأكسي هاليدات و السيلانات و السلونايرات و كاينات.

(هـ) كذلك لا تستخدم هذه الأنظمة للتطبيقات المباشرة في حالات الغازات المسالة.

5/9/4 مميزات النظام

(أ) سلامة الأشخاص عند استعمال النظام.

(ب) غير ضار بيئيا.

(ج) يستهلك كمية مياه أقل.

(د) التأثير الفوري على الحرارة و الدخان.

(هـ) يؤثر في إيقاف تفاعل الحريق.

(و) يتغلغل إلى الفراغات.

(ز) إمكانية إضافة وسيط آخر إلى النظام.

(ح) يعمل مع جميع أنواع أنظمة إنذار الحريق.

(ط) سهولة توزيع مكونات النظام.

6/9/4 أنواع أنظمة الضباب المائي

1/6/9/4 النظام الجاف

النظام الجاف يستخدم فوهات رش تلقائية موصلة بأنابيب تحتوي على الهواء المضغوط أو غاز النتروجين أو غاز خامل مضغوط و عند فتح إحدى فوهات الرش و انخفاض الضغط يفتح صمام التحكم و يخرج الضباب من خلال فوهات الرش المفتوحة.

2/6/9/4 النظام الرطب

النظام الرطب يستخدم فوهات رش تلقائية موصلة بأنابيب تحتوي على المياه المضغوطة و التي تعمل فيها فوهات الرش فورا إذا تأثرت بالحرارة الناتجة من الحريق.

3/6/9/4 النظام الهندسي

هو النظام الذي يحتاج إلى عمل حسابات و تصميم خاص لتحديد معدلات التدفق و الضغط و أقطار الأنابيب و فوهات الرش و حجم المنطقة المراد حمايتها لكل فوهة رش و كثافة الرش و نوعية فوهات الرش والسعة المعنية لكل فوهة رش.

4/6/9/4 النظام المحسوب هندسياً

هذا النظام الذي تم تحديد معدلات التدفق له و ضغوط فوهات الرش و كميات المياه مسبقا.

5/6/9/4 النظام الموضعي

النظام الذي يتم إعداده لعمل تغطية تدفق مباشر فوق خطورة معينة سواءً داخل حيز أو مكان مفتوح.

6/6/9/4 النظام المطبق لمنطقة

هو النظام المصمم لحماية جزء محدد من داخل المنطقة.

7/6/9/4 النظام سابق التشغيل

يستخدم هذا النظام فوهات رش تلقائية متصلة بأنابـــيب تحتوي على الهواء (مضغوط أو غير مضغوط) ومزود بكاشفات حريق مركبة في نفس منطقة فوهات الرش، و يكون تشغيل النظام بواسطة الكاشفات التي تعمل على فتح صمام التحكم ليتم تدفق المياه لفوهات الرش التي فتحت.

7/9/4 مكونات النظام

1/7/9/4 يجب أن تكون مكونات هذه الأنظمة من الأنواع المسجلة للاستخدام لهذا الغرض و أن تكون مناظرة للضغط المستخدم و أن تكون مقاومة للصدأ و التآكل أو معالجة ضد الصدأ.

2/7/9/4 اسطوانات الماء و الغاز

يجب أن تكون سعة الاسطوانات حسب المتطلبات والتصميم الوارد من الجهة المصنعة لها. و تكون الاسطوانات مصنعة طبقاً للمواصفات الدولية و مسجلة ومعتمدة حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج9/4ـ1) أو **DOT-CFR49** أو ما يعادلها. و تصمم لمواجهة ضغط التشغيل الأقصى عند درجة حرارة 54 ^{o}م. و تزود الاسطوانة بوسيلة أمان لتصريف الضغط الزائد. و يضاف للاسطوانات مؤشر مستوى السائل محمي من التلف. مع وضع جميع المعلومات الخاصة بالاسطوانة في ملصق على الجدار الخارجي (الحجم – الوزن – نوع الوسيط). و إذا جمعت الاسطوانات لمجمع واحد فيجب أن تكون بنفس السعة و التدفق، انظر شكل (9/4ـ1).

3/7/9/4 المضخات

قد يعتمد النظام في عمله على مضخات خاصة يتم اختيارها بعد عمل الحسابات الهيدروليكية والتصميم، انظر شكل (9/4ـ2).

4/7/9/4 الأنابيب و الوصلات

يجب أن تكون الأنابيب و الوصلات المستخدمة من الأنواع المقاومة للصدأ و التآكل، و تكون مساوية أو أفضل من المواصفات المذكورة في جدول (ج9/4ـ2) و تكون من الأنواع المسجلة لأداء هذا الغرض حسب ضغوط التشغيل عند درجة حرارة 54 ^{o}م وحسب توصية الجهة المصنعة للنظام. كذلك يجب أن تكون طريقة التركيب و التسنين و اللحام حسب ما توصي به الجهة المصنعة و لا تقل عن المواصفات المذكورة في جدول (ج9/4ـ3). أما طرق التثبيت و التعليق فحسب ما جاء في **NFPA-750** أو حسب ما توصي به الجهة المصنعة.

5/7/9/4 فوهات الرش

يجب أن تكون فوهات الرش من الأنواع المسجلة لهذا الغرض و أن تتضمن المعلومات المهمة (استخدام فوهة رش – معدل التدفق – الضغوط – خصائص المياه – أعلى ارتفاع للتركيب – أبعد مسافة عن الجدران أو العوائق – زوايا الاستخدام). و تصنع فوهات الرش من مواد خاصة مقاومة للصدأ و التآكل والضغوط المعرضة لها عند درجات الحرارة العالية.

6/7/9/4 الصمامات

يجب أن تكون هذه الصمامات من الأنواع المسجلة و تزود بعلامات دائمة، و تكون مقاومة للعوامل الجوية و مقاومة للصدأ و التآكل و درجات الحرارة العالية و أن تكون مصنعة لهذا الغرض.

7/7/9/4 المرشحات و المصافي

يجب أن تكون المرشحات مصنعة من مواد ملائمة و مسجلة لهذه الإغراض، و تكون مقاومة للصدأ و التآكل ومناسبة للضغوط المستخدمة، وذات عمر افتراضي طويل و تحتوي على وصلات تصريف وغسيل مناسبة، و تكون حسب توصية الجهة المصنعة.

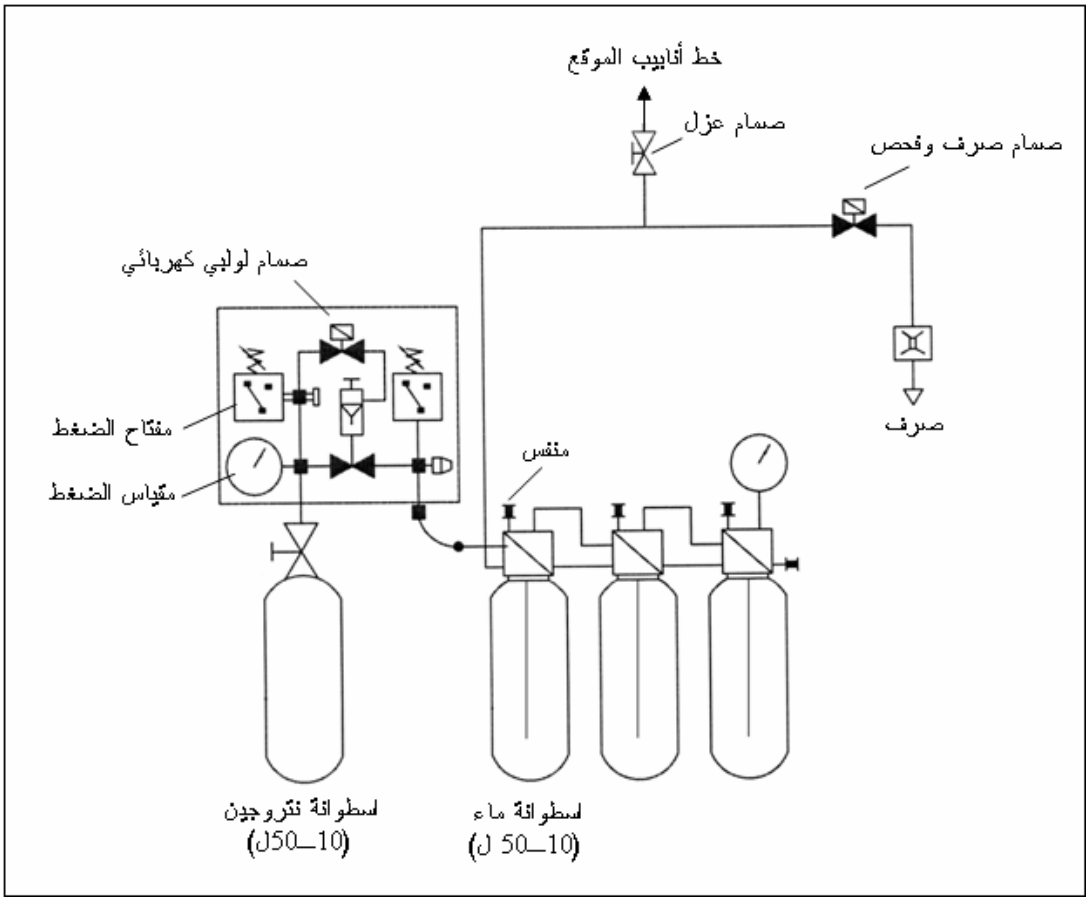
8/7/9/4 معدات الإنذار و التشغيل و التحكم

(أ) جميع معدات الإنذار والتشغيل والتحكم تركب وتفحص حسب مواصفات أنظمة إنذار الحريق(الباب الخامس ــ الفصل الأول) مع مراعاة توصيات الجهة المصنعة.

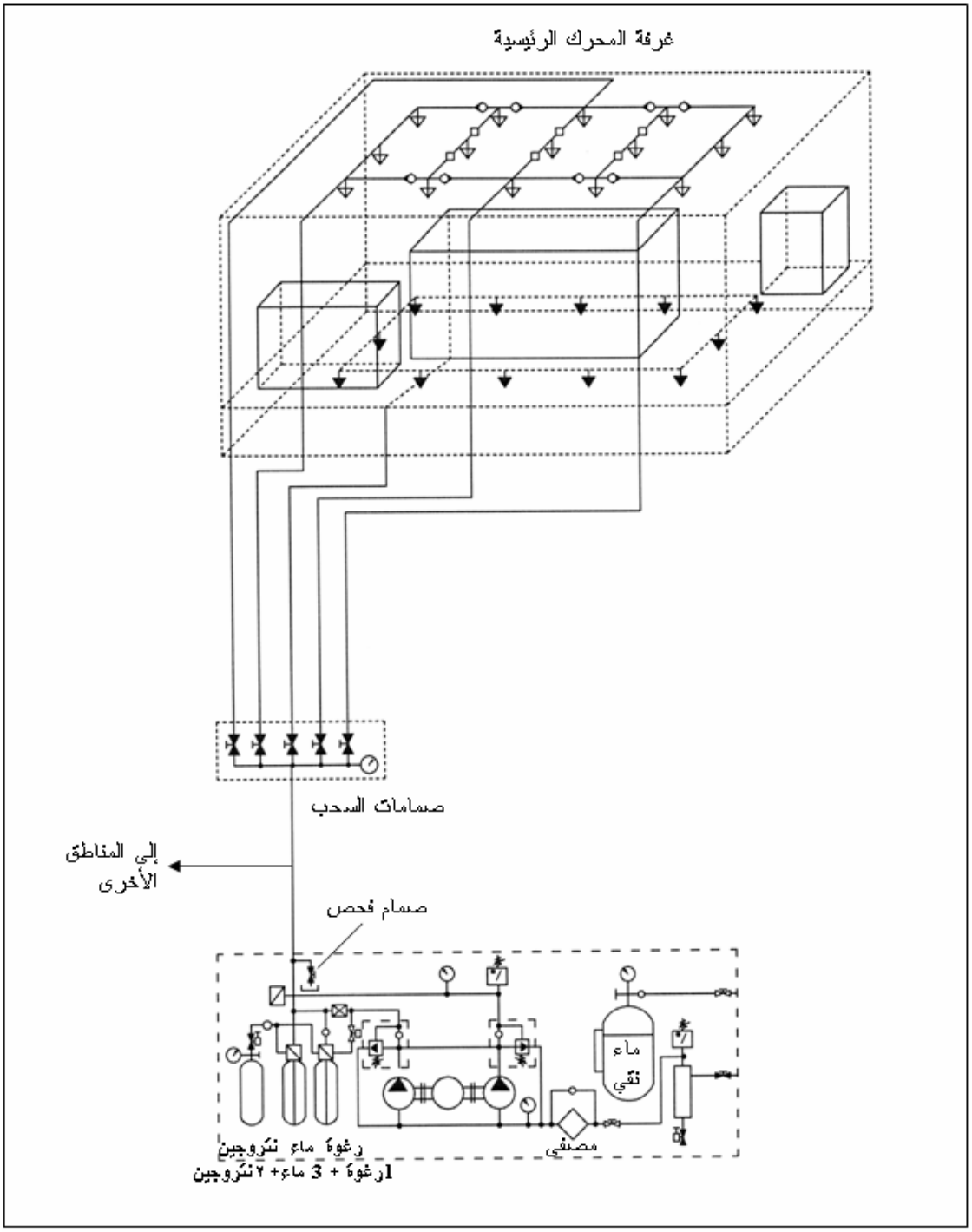
(ب) جميع معدات الإنذار و التشغيل و التحكم تكون مسجلة لهذه الوظيفة و تعمل تلقائياً و يدوياً.

(ج) تشغيل أنظمة الضباب المائي يكون ميكانيكياً أو كهربائياً أو هوائياً.

(د) كل معدات التشغيل تكون مركبة في أماكن آمنة محمية و يسهل الوصول إليها. و جميعها تتحمل الظروف القاسية.



شكل (9/4ــ1) اسطوانات الماء والغاز



شكل (9/4ـ2) مكونات نظام الضباب المائي

8/9/4 عوامل التصميم

1/8/9/4 يجب تحديد الغرض من النظام من حيث إخماد الحريق أو التبريد أو التحكم بالحريق.

2/8/9/4 يجب تحديد طريقة التطبيق حيث يكون النظام موضعياً أو نظام تدفق كلي.

3/8/9/4 يجب تحديد طبيعة التهوية الموجودة بالمنطقة المراد حمايتها والفتحات و تأثيرها على التدفق.

4/8/9/4 يجب تحديد الحمل الحراري وطبيعة الخطورة بالمكان و تصنيف نوع الحريق (المجموعة "أ"، المجموعة "ب"، المجموعة "ج") و مدى تداخل هذه العناصر في حالة الحريق.

5/8/9/4 تحديد حجم الحريق المتوقع و ارتفاعه و ابتعاده عن عناصر المكان.

6/8/9/4 يجب توزيع فوهات الرش بحيث لا تتعارض مع العوائق و تغطي الخطورة الموجودة بطريقة مناسبة.

7/8/9/4 يجب تحديد مصادر الكهرباء و تقدير قوتها و المسافة المناسبة للبعد عن تأثيرها.

8/8/9/4 يجب تحديد أي عوامل تؤدي إلى عودة الاشتعال بالمكان.

9/9/4 التجهيزات الفنية

1/9/9/4 يجب أن تكون المواد و المعدات المستخدمة مسجلة لهدا الغرض.

2/9/9/4 يجب أن تكون المعدات مركبة في مكان آمن لا تتعرض لأي صدمات أو احتكاك.

3/9/9/4 يجب أن يكون الفحص و التجهيزات حسب توصيات الجهة المصنعة.

4/9/9/4 يجب أن تكون المسافات مناسبة بين فوهات الرش و الجدران و الارتفاعات و عناصر البناء الأخرى.

5/9/9/4 تراعى أن تكون المعدات و المواد مركبة في أماكن لها درجات حرارة مناسبة و حسب توصيات الجهة المصنعة.

6/9/9/4 يجب أن تعمل المضخات تلقائياً و تغلق يدوياً أو تلقائياً، و تزود بوسيلة اختبار.

7/9/9/4 يجب توفير إمكانية التشغيل التلقائي لمعدات التحكم و ملحقاتها.

8/9/9/4 يجب توفير أجهزة تنظيم الضغط و تصريف الضغط الزائد لأجزاء النظام و تكون حسب توصيات الجهة المصنعة.

9/9/9/4 يجب توفير مقاييس الضغط في الأماكن المناسبة من النظام لكل من المياه و الغاز، و أن تكون مناسبة لسعة النظام.

10/9/9/4 يجب تحديد معدل الحرارة المؤثر على توزيع فوهات الرش و المسافات اللازمة من مصدر الحرارة إلى فوهات الرش.

11/9/9/4 يجب أن تكون المثبتات و العلاقات مناسبة للضغوط المستخدمة و يجب مراعاة الحماية من الزلازل و الهزات الأرضية.

12/9/9/4 يجب عمل التجهيزات المناسبة وتوفير المثبتات اللازمة لاسطوانات المياه و الغاز و حسب توصيات الجهة المصنعة، ويجب ألا تتعرض لظروف جوية أو ميكانيكية أو كيميائية تؤثر على أدائها.

10/9/4 حسابات التدفق

1/10/9/4 تعمل حسابات التدفق لجميع الأنظمة الجديدة حسب الفئة و النوع و يعاد عمل الحسابات كلما كان هناك أي تعديل على طبيعة النظام من حيث التجهيزات والحيز و شروط الجهة المصنعة

2/10/9/4 تستعمل معادلة دارسي ــ وسبك لحساب التدفق في شبكة نظام الضباب المائي و بسرعة تدفق لا تزيد عن 7.6 م/ث.

$$\Delta P_m = 2.252 \frac{fL\rho Q^2}{d^5}$$ معادلة (9/4ــ1)

حيث:

P_m = فاقد الاحتكاك (بار، ضغط المقياس)

f = معامل الاحتكاك

L = طول الأنبوب (م)

ρ = كثافة المائع أو الماء (كجم/م^3)

Q = التدفق (ل/د)

d = قطر الأنبوب الداخلي (مم)

3/10/9/4 يمكن استخدام معادلة هازن وليم للأنظمة التي لا يتعدى الضغط فيها عن 12 بار و بسرعة تدفق لا تزيد عن 7.6 م/ث.

$$P_m = 6.05 \frac{{Q_m}^{1.85}}{C^{1.85} {d_m}^{4.87}} \times 10^5$$ معادلة (9/4ــ2)

حيث:

P_m = مقاومة الاحتكاك (بار/م طولي ــ للأنبوب)

Q_m = التدفق (ل/د)

d_m = قطر الأنبوب الداخلي (م)

C = معامل فاقد الاحتكاك

4/10/9/4 و تحسب سرعة التدفق في الشبكات حسب المعادلة التالية:

$$P_v = 0.001123 \frac{Q^2}{D^4}$$ معادلة (3ـ9/4)

* حيث:

Pv = ضغط السرعة (باوند/بوصة^2)

Q = التدفق (جالون/د)

D = القطر الداخلي (بوصة)

* يراعى أن الوحدات المستخدمة هي الوحدات البريطانية.

5/10/9/4 أما حسابات التدفق في النظام الثنائي (هواء – ماء) فيرجع إلي توصية الجهة المصنعة.

11/9/4 مصادر المياه

1/11/9/4 يجب أن يحتوي أي نظام للضباب المائي على مصدر تلقائي للماء (واحد أو أكثر) و مصدر تلقائي للهواء المضغوط في الأنظمة الثنائية. و لا تقل مدة التدفق عن 30 د في الأنظمة الهندسية، أما الأنظمة المحسوبة هندسياً فيحتاج النظام إلى ضعف كمية المياه. ويجب توفير كمية احتياطية من وسيط الإطفاء لإعادة التعبئة.

2/11/9/4 يجب تركيب مصفاة للمياه في كل فوهات الرش.

3/11/9/4 في حالة استعمال مياه البحر لنظام الضباب المائي يجب أن تكون الشبكة معدة للغسيل بالمياه العذبة لإزالة الملوحة.

4/11/9/4 يجب تركيب مصفاة للمياه على كل خط رئيسي.

5/11/9/4 يجب تركيب نقطة دفع على خط التدفق الرئيسي لنظام الضباب المائي للمواقع التي تزيد مساحة التغطية فيها عن 200 م. و لا تركب نقطة الدفع في الأنظمة الثنائية أو عند طلب الجهة المصنعة بعدم تركيب نقطة دفع.

12/9/4 الفحـــص والاختبار

يجب أن تتم أعمال الفحص والاختبار عند نهاية التنفيذ وفقاً لأصول المهنة وشروط العقد على أن لا تقل عن النقاط التالية:

1/12/9/4 لفحص وسيلة التشغيل التلقائية لنظام إنذار الضباب المائي يتبع ما جاء في أنظمة إنذار الحريق(الباب الخامس ــ الفصل الأول).

2/12/9/4 التأكد من أن تنفيذ جميع أجزاء النظام القائم قد تم حسب مواصفات التركيب والتصنيع.

3/12/9/4 التأكد من ضغط ووزن الاسطوانات بقراءة مقياس الضغط وفي حالة نقص الضغط عن 10% من الضغط التصميمي يجب إعادة تعبئتها وضغطها.

4/12/9/4 توفير وسيلة للتأكد من مستوى الضباب المائي في الاسطوانة.

5/12/9/4 التأكد من عمل وسائل إغلاق الفتحات وإيقاف التهوية والتكييف.

6/12/9/4 فحص نظام الضباب المائي عملياً بتفريغ كامل مخزون الضباب المائي، في حالة تعدد الأنظمة يتم اختيار أكبرها حجماً.

7/12/9/4 تقديم شهادة فحص الشبكة، بحيث لا يقل ضغط الفحص عن 150% من متوسط الضغط.

8/12/9/4 التأكد من زمن التأخير و زمن التفريغ أثناء عملية الفحص.

13/9/4 الصيانـــة

يجب إتباع تعليمات الجهة المصنعة عند إجراء الصيانة مع مراعاة ما يلي:

1/13/9/4 نظام التشغيل الكهربائي كما جاء في مواصفات الصيانة لجهاز الإنذار(الباب الخامس ــ الفصل الأول).

2/13/9/4 قراءة الضغوط من المقاييس الموجودة على الاسطوانات أسبوعياً.

3/13/9/4 التأكد من عدم وجود أي إضافات أو تعديلات في النظام أو المنطقة المراد حمايتها.

4/13/9/4 التأكد من عدم وجود أي عوائق لفوهات الرش أو كاشفات الحريق.

5/13/9/4 التأكد من وجود العلامات التحذيرية والإرشادية في أماكنها.

6/13/9/4 التأكد من كمية الوسيط في الاسطوانات كما هو بالتصميم مرتين في السنة.

7/13/9/4 التأكد من عمل جميع الأنظمة المتصلة بلوحة تحكم الضباب المائي مرتين في السنة.

البـــــاب الـــــرابـــع

الفصـــــــــــــل الأول

نظام مرشات المياه التلقائية

1/1/4 عـــــام

1/1/1/4 تعريـــف

نظام مرشات المياه التلقائية هو نظام لمكافحة الحريق بالماء كوسيط للإطفاء، يتدفق هذا الماء من رؤوس المرشات تحت ضغط وتدفق محسوبين لتغطية موقع الحريق، وتوزع هذه الرؤوس قريبة من السقف، وتعمل على تغطيـــة المساحة أسفلها كاملة بالماء، وتغذى هذه الرؤوس بواسطة شبكة من الأنابيب حُسبت أقطارها هندسياً، ويتوفر للنظام مصدر للمياه يعمل على تزويده بمعدل تدفق وضغط وكمية كافية لإطفاء الحريق طبقاً لدرجة الخطورة للمنشأة.

2/1/1/4 الغـــرض

يركب هذا النظام بهدف حماية الأرواح والممتلكات في المنشآت، ويعمل هذا النظام على التدخل الفوري تلقائياً لإطفاء الحريق ضمن مساحة معينة تحدد سلفاً، حيث يحاصر منطقة الحريق ويحد من انتشاره، ويعطي الفرصة بذلك لرجال مكافحة الحريق والإنقاذ بالتدخل.

3/1/1/4 التطبيق

يصلح نظام المرشات للتطبيق لمعظم أنواع الخطورة، الخفيفة والمتوسطة والعالية، ولا يصلح للتطبيق في بعض أنواع الخطورة الخاصة، مثل حرائق بعض المواد الكيميائية التي تتفاعل مع الماء وتنتج أبخرة سامة أو قابلة للاشتعال أو الانفجار. كما أنه لا يصلح لحرائق بعض المواد الصلبة وينصح بعدم استعمال نظام المرشات لبعض أنواع الأجهزة الدقيقة مثل أجهزة الحاسب الآلي وآلات الطباعة والتصوير الحساسة للماء، ويستبدل بأنظمة مكافحة أخرى لا يدخل فيها الماء كوسيط للإطفاء، إلا انه يأتي في آخر القائمة لأنظمة مكافحة الحريق لهذه الأجهزة، حيث يمكن استخدامه في حالة عدم إمكانية تطبيق الأنظمة الأخرى.

2/1/4 أنظمة المرشات

تنقسم أنظمة المرشات من حيث الأداء إلى الأنواع التالية:

1/2/1/4 نظام الشبكة الجـــارية

وهو النظام الأكثر شيوعاً، والأكثر بساطة وفعالية، يتكون هذا النظام من شبكة من الأنابيب تغذي رؤوسا للمرشات موزعة على شبكة الأنابيب بانتظام، وترتبط هذه الشبكة بمصدر المياه، حيث تصل المياه من المصدر إلى رؤوس المرشات بشكل دائم وعند حدوث الحريق تتأثر هذه المرشات بالحرارة، فتفتح الرؤوس المتأثرة بالحرارة فقط، فيتدفق الماء على منطقة الحريق فوراً، ويعمل انخفاض الضغط الحاصل في الشبكة على استمرار تدفق المياه تلقائياً من المصدر إلى رؤوس المرشات.

2/2/1/4 نظام الشبكة الخالية

وهو عبارة عن شبكة من الأنابيب موزعة عليها رؤوس المرشات بانتظام، وتحتوي على الهواء أو النتروجين المضغوط. تكون شبكة المرشات داخل المنشأة خالية من الماء و يكون الماء محجوزاً عند الصمام الرئيسي، يفتح الصمام الرئيسي عند انخفاض ضغط الغاز، حيث تتدفق المياه عبر الرؤوس التي فتحت نتيجة للحريق، يستعمل هذا النظام عادة في الأماكن التي تنخفض فيها درجة الحرارة بحيث تعمل على تجمد المياه داخل الشبكة، كما هو الحال في المخازن المبردة.

3/2/1/4 نظام الشبكة ذات التشغيل المسبق

عبارة عن شبكة من الأنابيب موزعة عليها رؤوس المرشات بانتظام وتحتوي على الهواء أو النيتروجين المضغوط وتكون الشبكة عادة خالية من الماء، ويكون الماء متوقفاً عند الصمام الرئيسي، بالإضافة إلى شبكة إنذار مساعدة توزع كاشفاتها كما توزع رؤوس المرشات وعند حدوث حريق وانخفاض ضغط الغاز، وعمل جهاز الإنذار يفتح الصمام الرئيسي فيتدفق الماء عبر الرؤوس التي فتحت نتيجة الحريق.

كما تستعمل في الأماكن التي يطلب فيها أن تكون الشبكة خالية من الماء، غير أنها تمتاز عن الشبكة الخالية بكونها أكثر أمناً من ناحية التشغيل الخاطئ لوجود جهاز الإنذار بالإضافة إلى شبكة الغاز.

4/2/1/4 نظام الشبكة المركبة (خالية ذات تشغيل مسبق)

لزيادة الحرص على عدم التشغيل دون حدوث الحريق، تعمل الشبـــكة كما هو موضح في الفقرة (2/2/1/4) و (3/2/1/4) بالإضافة إلى أن الشبكة مزودة بصمامي تحكم لا يعمل الجهاز إلا عند فتحهما معاً وبنفس الوقت.

5/2/1/4 نظام الغمر المائي

هو أحد أنظمة المياه التلقائية، ونظراً لأهميته، فقد أفرد له فصل مستقل، أنظر فصل نظام الغمر المائي (الباب الرابع ــ الفصل الثاني).

3/1/4 تصنيف الخطورة

يعتمد تصنيف الخطورة للمنشآت التي ستحمى بنظام المرشات على المواد الإنشائية المستعملة في البناء، ومحتويات المنشأة، وكمية هذه المحتويات وطبيعتها من حيث قابليتها للاحتراق، وكمية الحرارة الناتجة عن احتراقها. وانطلاقاً مما تقدم يمكن تصنيف أنظمة المرشات تبعاً لدرجة الخطورة. و تقسم الخطورة إلى ما يلي:

1/3/1/4 تصنيف الخطورة حسب LPC

(أ) الخطورة الخفيفة

حيث تكون المواد الداخلة في الإنشاء والمحتويات ذات قابلية ضعيفة للاحتراق، وإذا احترقت تكون كمية الحرارة الناتجة قليلة نسبياً.

(ب) الخطورة العـــادية

تكون المواد الداخلة في الإنشاء والمحتويات ذات قابلية عادية للاحتراق، وعند احتراقها تكون كمية الحرارة الناتجة متوسطة نسبياً، ويمكن تقسيم درجات الخطورة العادية إلى ثلاثة مجموعات وهي:

(1) الخطورة العادية (المجموعة الأولى)

حيث تكون المواد الداخلة في الإنشاء والمحتويات ذات قابلية قليلة للاحتراق، وعند احتراقها تكون كمية الحرارة الناتجة متوسطة نسبياً. وفي حالة التخزين لا يزيد ارتفاع المواد المخزنة عن 2.4 م.

(2) الخطورة العادية (المجموعة الثانية)

حيث تكون المواد الداخلة في الإنشاء والمحتويات ذات قابلية متوسطة للاحتراق، وعند احتراقها تكون كمية الحرارة الناتجة متوسطة نسبياً، وفي حالة التخزين، لا يزيد ارتفاع المواد المخزنة عن 3.7 م.

(3) الخطورة العادية (المجموعة الثالثة)

حيث تكون المواد الداخلة في الإنشـــاء والمحتويات ذات قابلية كبيرة للاحتراق، وعند احتراقها تكون كمية الحرارة الناتجة كبيرة نسبياً.

(4) الخطورة العادية (المجموعة الثالثة الخاصة)

(ج) الخطورة العالية

وتقســـم إلـــى ما يلـــي:

(1) الخطورة الناتجة عن التصنيع.

(2) الخطورة الناتجة عن التخزين.

2/3/1/4 تصنيف الخطورة حسب NFPA

(أ) الخطورة الخفيفة

حيث تكون المواد الداخلة في الإنشاء والمحتويات ذات قابلية ضعيفة للاحتراق، وإذا احترقت تكون كمية الحرارة الناتجة قليلة نسبياً.

(ب) الخطورة العادية:

(1) الخطورة العادية (المجموعة الأولى)

حيث تكون المواد الداخلة في الإنشاء والمحتويات ذات قابلية قليلة للاحتراق، وعند احتراقها تكون كمية الحرارة الناتجة متوسطة نسبياً. وفي حالة التخزين لا يزيد ارتفاع المواد المخزنة عن 2.5 م.

(2) الخطورة العادية (المجموعة الثانية)

حيث تكون المواد الداخلة في الإنشاء والمحتويات ذات قابلية متوسطة للاحتراق، وعند احتراقها تكون كمية الحرارة الناتجة متوسطة نسبياً، وفي حالة التخزين، لا يزيد ارتفاع المواد المخزنة عن 3.7 م.

(ج) الخطورة العالية

(1) الخطورة العالية (المجموعة الأولى)

حيث تكون المواد الداخلة في الإنشاء والمحتويات ذات قابلية عالية جداً للاحتراق وعند احتراقها تكون كمية الحرارة الناتجة عالية جداً ومصحوبة بغبار ومواد أخرى مما يؤدي إلى احتمالية تولد الحرائق بمعدلات عالية من الانطلاق الحراري. وذلك في حالة عدم وجود سوائل قابلة للاحتراق وسوائل قابلة للاشتعال أو وجودها بكميات قليلة.

(2) الخطورة العالية (المجموعة الثانية)

تعرف بالمنشآت والتي تحتوي على سوائل قابلة للاحتراق أو سوائل قابلة للاشتعال بكميات متوسطة إلى عالية. أو في الأماكن التي ينتشر بها تواجد المواد المستقلة داخل حيز مغلق.

4/1/4 مكونـــات نظـــام المرشات

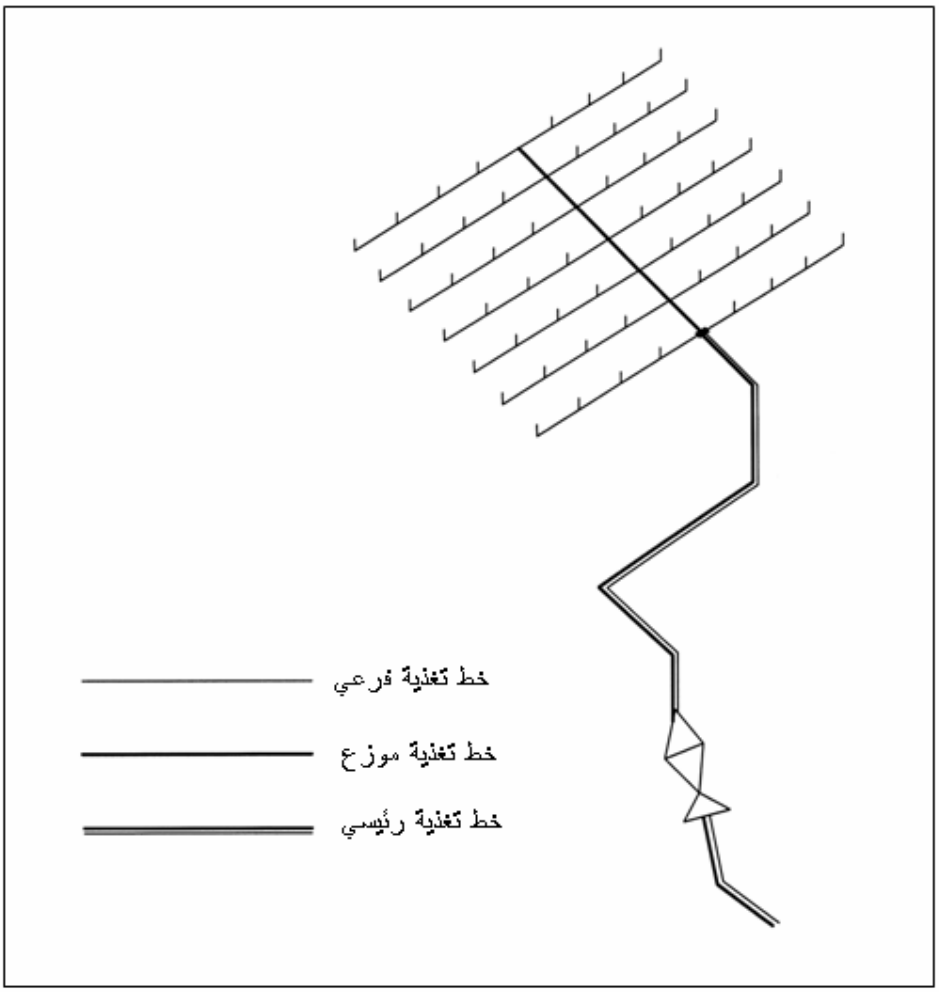
يتكون نظام المرشات من الأجزاء الرئيسية التالية:

1/4/1/4 مصدر الميـــاه

انظر مصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول).

2/4/1/4 شبكة الأنابيـــب

تتكون الشبكة من الأنابيب والوصلات بأنواعها المختلفة والصمامات والعلاّقات والمثبتات تكون جميعها مطابقة لمواصفات المواد الصادرة عن جهة الاختصاص وتسمى أجزاء الشبكة تبعاً لأقطارها وباتجاه تدفق الماء (رئيسي ــ موزع ــ فرعي)، شكل (1/4ــ1).



شكـــل (1/4ــ1) شبكة مرشات المياه التلقائية

3/4/1/4 صمام التحكم

يعتبر الحد الفاصل بين الشبكة كنظام لتوزيع المياه، وبين مصدر إمداد بالمياه شكل (1/4ـــ2)، ويتكون الصمام مما يلـــي:

(أ) صمام عدم الرجوع.

(ب) مقاييس للضغط قبل و بعد الصمام.

(ج) وصلة بقطر 65 مم مع صمام للصرف، ومقياس للمياه في بعض الحالات.

(د) وصلة بقطر 25 مم مع صمام للفحص.

(هـــ) الجرس الهيدروليكي.

(و) صمام بوابة بنفس القطر.

4/4/1/4 رؤوس المرشـــات

يعتبر رأس المرش المنفذ الذي يتدفق منه الماء مباشرة على منطقة الحريق، شكل (1/4ـــ3).

(أ) المكونات

ويتكون رأس المرش من الأجزاء التالية:

(1) الفوهـــة

وتكون بأقطار مختلفة 10 مم و 15 مم و 20 مم وتختلف الأقطار تبعاً لنوع درجة الخطورة.

(2) مجمـــع الصمـــام

هي الأداة التي تعمل على إغلاق الفوهة بفعل الوسائل المتأثرة بالحريق.

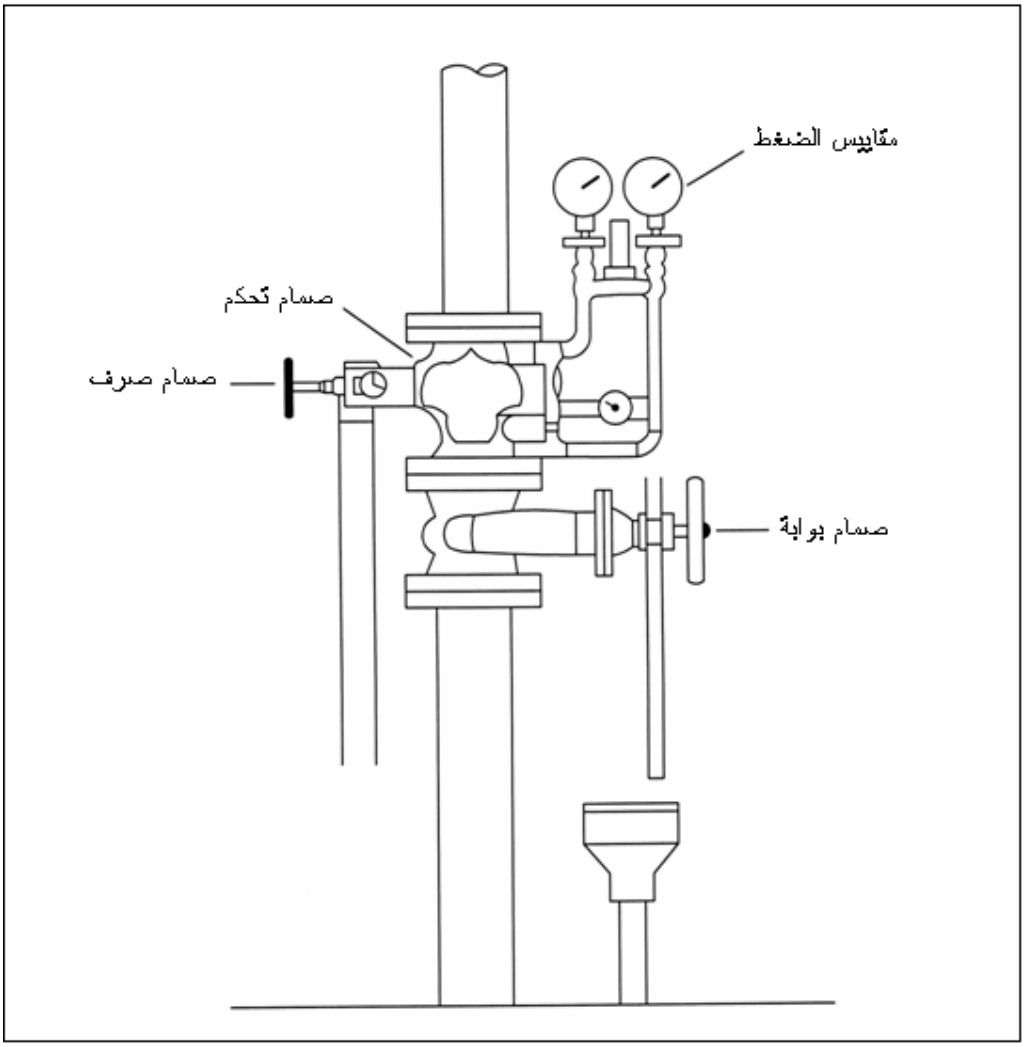
(3) الوسيلة المتأثرة بالحريـــق

وتكون الفقاعة الزجاجية المحتوية على سائل يتأثر بالحرارة أو الوصلة المنصهرة أو المادة الكيميائية التي تتأثر بالحرارة.

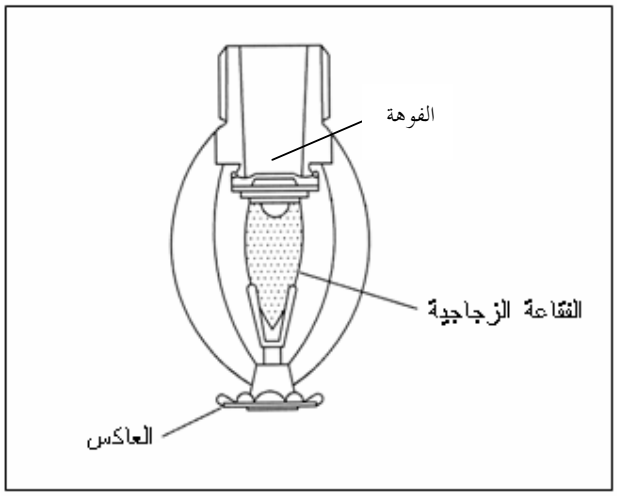
(4) العاكس

وهو جزء من المرش الذي تصطدم فيه المياه ويعمل على توزيعها بشكل منتظم، وتصنف رؤوس المرشات من حيث شكل الموزع وطريقة تركيبها إلى علوية، وسفلية، وجانبية وعلوية جانبية. كما تختلف بالنسبة لدرجة الحرارة التي تعمل عندها هذه المرشات حسب نوع

الخطورة ودرجة حرارة الجو المحيط بحيث تكون أعلى من درجة حرارة الجو المحيط بمقدار 30°م. وتكون هذه الرؤوس مميزة بألوان تدل على درجات الحرارة المختلفة كما في جدول (1/4ـــ1).



شكـــل (1/4ـــ2) صمـــام التحكـــم



شكـــل (1/4ـــ3) رأس مرش

جدول (1/4ـــ1) درجة الحرارة ولون رأس المرش حسب LPC

درجة الحـــرارة (°م)	اللـــون
57	برتقالي
68	أحمر
79	أصفر
93	أخضر
141	أزرق
182	بنفسجي
204 ــ 260	أسود

5/4/1/4 أنواع المرشات

تكون أنواع المرشات حسب مواصفات **NFPA-13** أو **LPC** أو ما يعادلها.

(أ) المرشات مبكرة الاستجابة سريعة الإخماد

حيث تمتاز بعنصر حراري فائق الحساسية (مقدار حساسية 50 (م/ث)$^{0.5}$) وتستخدم في الأماكن ذات الخطورة العالية والتي تحتاج إلى سرعة تشغيل فائقة.

(ب) المرشات ذات التغطية الممتدة

وتمتاز بالقدرة على حماية مساحات أكبر من العادية ذات قطر أكبر وتأثير أوسع وقد تستخدم في المساحات الكبيرة مثل مواقف السيارات ومساحات التخزين الواسعة.

(ج) المرشات ذات القطرات الكبيرة

وتمتاز بإعطاء كمية أكبر من المياه وكثافة رش عالية وقد تستخدم في أماكن التخزين ذات الرفوف المتعددة والارتفاع العالي.

(د) المرشات التقليدية المتحولة

وهي المرشات العادية المستخدمة في الأغراض العامة وتستخدم لرش من 40 ــ 60% من كمية المياه إلى الأسفل ويكون العاكس مركب إلى أعلى أو أسفل.

(هـ) المرشات سريعة الاستجابة والتأثير

يستخدم في الأماكن التي تحتاج إلى سرعة استجابة عند درجات الحرارة المختلفة مثل الفنادق والمستشفيات، وهي ذات كثافة رش متوسطة.

(و) المرشات سريعة الاستجابة ذات التغطية الممتدة

(ز) المرشات سريعة الاستجابة

وهى مرشات ذات كثافة متوسطة ولكن تعطى سرعة في التشغيل وقد تستخدم كستارة مائية بين مناطق حريق مختلفة.

(ح) مرشات المنشآت السكنية

وهى من نوعية المرشات سريعة التشغيل وكثافة قليلة للتحكم في حرائق الغرف وخاصة في الوحدات السكنية الصغيرة.

(ط) المرشات ذات الأغراض الخاصة

وهى التي يتم تصنيعها واختبارها لأغراض خاصة بمجالات معينة ومنها:

(1) المرشات الخاصة بغرض التحكم الممدد مثل استخدام أقل ضغط ممكن لعدد معين من المرشات.

(2) مرشات ذات الرش المتحكم

ولها القدرة على التحكم في أنواع متعددة من الخطورة.

(3) المرشات التقليدية ــ الرش

وهى مرشات ذات قدرة على تغطية قصوى للمساحات.

(ي) المرشات حسب أنواع متعددة من التجهيزات

(1) المرشات المخفية

وتستخدم بطريقة غير ظاهرة ولها غطاء إضافي (ديكور).

(2) المرشات السفلية

وهى مصممة بحيث يكون اتجاه مسار المياه لأسفل مع تأثير العاكس.

(3) المرشات المتساطحة

وتكون ظاهرة بالكامل أو جزيئات أعلى أو أسفل مستوى السقف.

(4) المرشات داخل تجويف

وتكون مركبة بحيث يكون جزء من جسم المرش أو كله داخل تجويف محدد بالسقف ذو غطاء أو بدون غطاء.

(5) المرشات الجانبية

وهذه المرشات لها عاكس خاص مصمم بحيث يكون أكثر الرش موجه باتجاه الحائط مكوناً ربع كرة من الرش وجزء منها موجهه للحائط خلف المرش. وتستخدم في غرف النوم وفي الفرغات الداخلية ولمنع انتقال الحريق بين الطوابق، انظر شكل (1/4ــ4).

(6) المرشات ذات الرش العلوي

وهذه المرشات مصممة بحيث أن رش المياه يكون في اتجاه الأعلى أكبر منه في اتجاه الأسفل بواسطة العاكس. وتستخدم في حالة الأسقف الخشبية والحديدية لتبريد الأسقف إضافة للحماية السفلية.

(ك) هذا وتوجد أنواع أخرى من المرشات لأداء أغراض معنية منها.

(1) المرشات المفتوحة وتستخدم في أنظمة الغمر المائي.

(2) المرشات الجافة وتستخدم في المناطق المعرضة للتجمد أو أغراض صناعية.

(3) ومرشات الديكورات ومنها أنواع متعددة.

(4) المرشات المستخدمة في مستويات متعددة (في عمليات التخزين العالية).

(5) المرشات ذات الفتحات المتغيرة الاتجاه للرش.

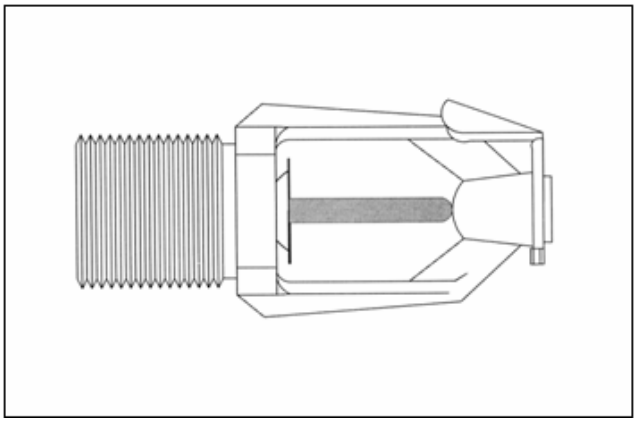
(6) المرشات المستخدمة في رش أنواع الرغوة.

(ل) أنواع أخرى من المرشات لأغراض محددة خاصة ومنها

(1) المرشات تلقائية التشغيل والإيقاف.

(2) مرشات الأفران والمعامل.

(3) مرشات تصمم خصيصاً لأغراض أخرى.



شكــل (1/4ــ4) مرش جانبي

6/4/1/4 الصمامات ووسائل الإنذار

لا يحبذ تركيب الصمامات بعد صمام التحكم باتجاه شبكة المرشات إلا في بعض الحالات الخاصة وبموافقة جهة الاختصاص، تركب هذه الصمامات في أماكن معينة يسهل الوصول إليها، وفي منطقة تكون تابعة للمالك وليست داخل الأقسام الخاصة بالمستأجرين، ويجب أن تكون بالوضع المفتوح دائماً ومزودة بسلسلة وقفل. وتكون وسائل الإنذار المتصلة بشبكة المرشات إما على شكل مفتاح تدفق، أو مفتاح ضغط أو جرس هيدروليكي كما هو موجود على صمام التحكم.

7/4/1/4 وسائل الفحص والصرف

يتم تركيب صمام للفحص والصرف عند نهاية الخطوط، و يكتفى بواحدة لكل منطقة حريق، على أن يتم صرف المياه إلى خارج المبنى أو إلى أقرب نقطة صرف كما يجب تركيب وسائل للفحص لكل مفتاح تدفق في حال وجوده على الشبكة.

5/1/4 مبادئ التصميـــم

يهدف التصميم في نتائجه النهائية إلى تحديد عدد المرشات، وتحديد مواقع المرشات.

1/5/1/4 تحديد احتياجات النظام من المياه

من ناحية الضغط، ومعدل التدفق، والكمية، وكذلك تحديد أقطار الأنابيب المكونة للشبكة المغذية للمرشات، وتوزيع وتحديد أماكن المرشات على هذه الشبكة بحيث تغطى التغطية الكاملة لمنطقة الحريق المتوقعة.

(أ) خواص مصدر المياه

لتحديد خواص مصدر المياه يتبع ما يلي:

(1) تعيين درجة الخطورة حسب التصنيف في الفقرة (3/1/4).

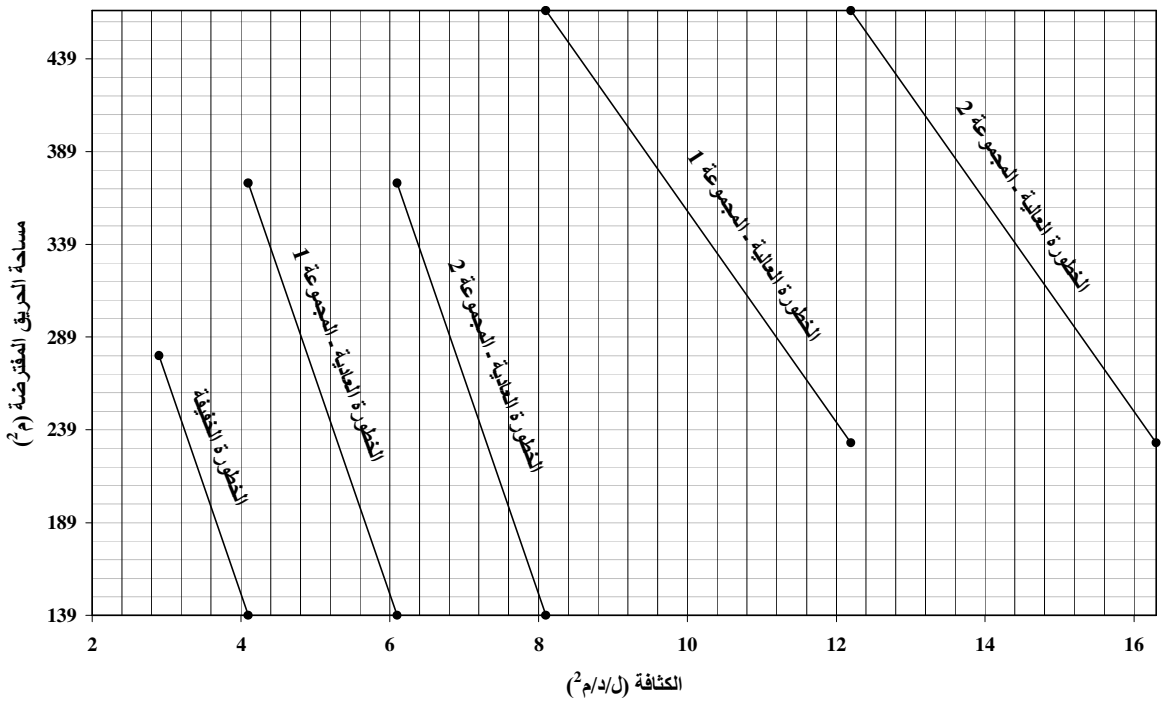
(2) تعيين الكثافة التصميمية، ومساحة الحريق المفترضة مع تعيين مكان هذه المساحة بحيث تكون أبعد منطقة عن مصدر المياه كما في جدول (1/4ـــ2) حسب **LPC** .

(3) تعيين الكثـــافة التصميمية، ومساحة الحريق المفترضة مع تعيين مكان هذه المساحة بحيث تكون أبعد منطقة عن مصدر المياه كما هو موضح في منحنى (1/4ـــ1) حسب **NFPA-13**.

(4) ويمثل معـــدل تدفق الميـــاه، مجموع عدد المرشات المتوقع أن تفتح فوق مساحة الحريق المفترضة.

جدول (1/4ـــ2) الكثافة التصميمية ومساحة الحريق المفترضة حسب LPC

درجـــة الخطـــورة	الكثافة التصميمية (ل/ د/م^2)	مساحة الحريق المفترضة (م^2)
الخفيفة	2.25	84
العاديـــة (المجموعة الأولى)	5.0	72
العاديـــة (المجموعة الثانية)	5.0	144
العاديـــة (المجموعة الثالثة)	5.0	216
العاديـــة (المجموعة الثالثة الخاصة)	5.0	360
الخطورة العالية (التصنيع)	12.5 ــ 7.5	260
الخطورة العالية (التخزين)	30 ــ 7.5	300-260



منحنى (1/4ـ1) الكثافة التصميمية ومساحة الحريق المفترضة حسب NFPA

(ب) الضغط والتدفـق

يكون الضغط والتدفق اللازمان لكل درجة من درجات الخطورة حسب جدول (1/4ـ3)، محسوبين عند صمام التحكم على أن يضاف لهما الضغط الناتج عن فرق الارتفاع بين صمام التحكم وأعلى رأس مرش في المنشأة. أما بالنسبة لدرجة الخطورة العالية، فيتم تحديد الضغط المطلوب تبعاً لفئة هذه الخطورة، وتعين كثافة التصميم، ومن ثم الضغط المطلوب عند منطقة التصميم وهي المنطقة المغذية لعدد 48 مرش كما يحسب فاقد الاحتكاك من صمام التحكم إلى مصدر المياه مضافاً إليها فاقد الضغط نتيجة الارتفاع، وبذلك نحصل على الضغط الكلي عند التدفق المطلوب.

جدول (1/4ـ3) الضغط والتدفق حسب LPC

درجـــة الخطـــورة	التدفق (ل/د)	الضغط* (بـــار)
الخفيفة	225	2.2
العاديـــة (المجموعة الأولى)	540 ـ 375	1 ـ 0.7
العاديـــة (المجموعة الثانية)	1000 ـ 725	1.4 ـ 1
العاديـــة (المجموعة الثالثة)	1350 ـ 1100	1.7 ـ 1.4
العاديـــة (المجموعة الثالثة الخاصة)	2100 ـ 1800	2 ـ 1.5

* يضاف إليه الضغط الساكن المكافئ لارتفاع أعلى مرش في المبنى فوق المقياس.

(ج) كمية المياه

(1) يعتمد حساب كمية المياه اللازمة لنظام المرشات على ما يلي:

1ـ درجة الخطورة

2ـ الكثافة التصميمية والمساحة التصميمية

3ـ الزمن الذي يفترض أن يستغرقه عمل المرشات ضمن المساحة التصميمية

4ـ نوع مصدر المياه

5ـ الارتفاع بين أعلى وأدنى مرش في المنشأة،

(2) ويمكن تحديد كمية المياه اللازمة لنظام المرشات في حالة وجود مضخات أو خزانات مرتفعة حسب جدول (1/4ـ4).

1ـ ويمكن تخفيض كمية المياه الواردة في جدول (1/4ـ4)، وذلك إذا تم التصميم حسابياً وليس تبعاً للجدول.

2ـ إذا كان هناك خط تعبئة من الشبكة العامة للخزان بحيث تكون الكمية المتوفرة إضافة لخط التغذية كافيان لتشغيل مضخة الحريق مقابل الحمل للفترات التالية كما هو موضح في جدول (1/4ـ5).

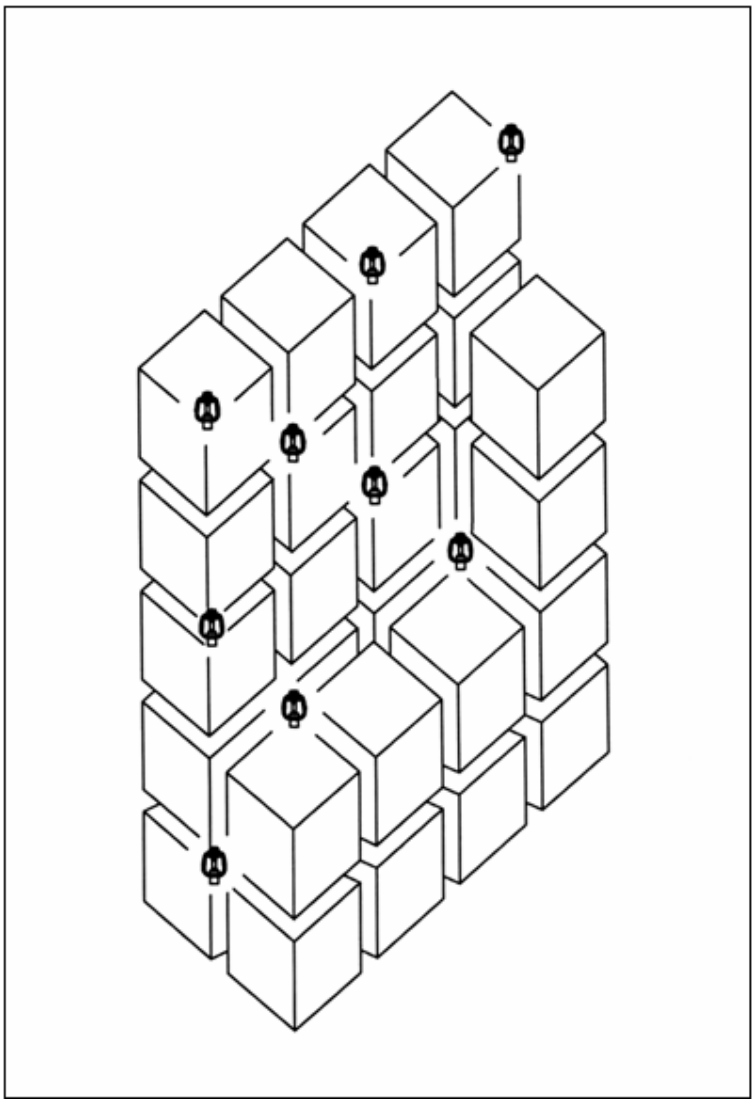
3ـ إذا كان هناك مرشات متوسطة بين أرفف المخازن شكل (1/4ـ5) يجب توصيل خزان مياه الحريق بخط تعبئة من المياه العامة.

جدول (1/4ـ4) كمية المياه اللازمة لنظام المرشات حسب LPC

درجـة الخطـورة	الارتفاع بين أعلى وأدنى مرش (م)	الحد الأدنى لكمية المياه ($م^3$)
الخفيفـة	15	9
	30	10
	45	11
العاديـة (المجموعة الأولى)	15	55
	30	70
	45	80
العاديـة (المجموعة الثانية)	15	105
	30	125
	45	140
العاديـة (المجموعة الثالثة)	15	135
	30	160
	45	185
العاديـة (المجموعة الثالثة الخاصة)	15	160
	30	185
العاليـة	7.5	225
	10.0	275
	12.5	350
	15.0	425
	17.5	450
	20.0	575
	22.5	650
	25.0	725
	27.5	800
	30.0	875

جدول (1/4ـ5) كمية المياه اللازمة مع مدة تعبئة الخزان حسب LPC

درجـة الخطـورة	الحد الأدنى مع التوصيل ($م^3$)	المدة (د)
الخفيفة	2.5	30
العاديـة (المجموعة الأولى)	25	60
العاديـة (المجموعة الثانية)	50	60
العاديـة (المجموعة الثالثة)	75	60
العاديـة (المجموعة الثالثة الخاصة)	100	60
العاليـة	$\frac{2}{3}$ كمية المياه من جدول (1/4ـ4)	90



شكـل (1/4ـ5) مرشـات بين أرفـف المخـازن

2/5/1/4 تحديد أقطار الأنابيب

لتحديد أقطار الأنابيب المكونة لشبكة المرشات يتبع ما يلي:

(أ) تحديد مواقع رؤوس المرشات.

(ب) توصيل هذه الرؤوس بشبكة من الأنابيب تبدأ بالخطوط الرئيسية وتنتهي بالخطوط الفرعية المغذية مباشرة للمرشات.

(ج) تحديد منطقة التصميم، وذلك تبعاً لنوع الخطورة ويتم اختيار هذه المنطقة لتكون الأبعد بالنسبة لمصدر المياه ويكون عدد المرشات تبعاً لنوع الخطورة، كما هو مبين في جـــدول (1/4ـــ6).

(د) يتم تحديد أقطار الأنابيب الفرعية من نهايات الشبكة إلى مناطق التصميم كما هو مبين في الجداول الخاصة بالخطورة الخفيفة والعادية والعالية، راجع جدول (1/4ـــ7).

(هـــ) يتم تحديد أقطار الأنابيب الموزعة والواصلة بين مناطق التصميم وصمامات التحكم بحيث لا يزيد فاقد الضغط حسب نوع الخطورة عما هو مذكور في جدول (1/4ـــ7).

(و) بالنسبة للخطورة العالية

يتم احتساب أقطار الأنابـــيب من منطقة التصميم لعدد 48 مرشاً إلى آخر مرش، وذلك من جدول (1/4ـــ7)، أما بالنسبة لأقطار الأنابيب من منطقة التصميم إلى صمام التحكم فيحسب فاقد الاحتكاك الكلي مضافاً إليه الضغط المطلوب عند منطقة التصميم، يجب أن يكون مجموع الضغوط أقل من الضغط المطلوب لمصدر المياه المتوفر.

جدول (1/4ـــ6) عدد المرشات في منطقة الخطورة

درجـــة الخطـــورة	عدد المرشات
الخفيفـــــة	2
العاديـــــة	18 ــ 16
العاليـــــة	48

جدول (1/4ـــ7) فاقد الضغط بين الأنابيب حسب LPC

درجـــة الخطـــورة	فاقد الضغط (بار)
الخفيفة	0.9 (من منطقة التصميم – 2 رأس مرش) 0.7 (من منطقة التصميم – 3 أو 4 مرشات)
العادية	0.5

3/5/1/4 توزيع المرشـــــات

توزع المرشات على الشبكة بحيث تغطي كل المكان المراد حمايته، بحيث يعمل كل مرش على تغطية مساحة معينة، وتكون المسافات البينية بين المرشات في الحدود المسموح بها للحصول على الفعالية القصوى لتوزيع المياه من خلال هذه المرشات، ويعتمد توزيع هذه المرشات على ما يلي:

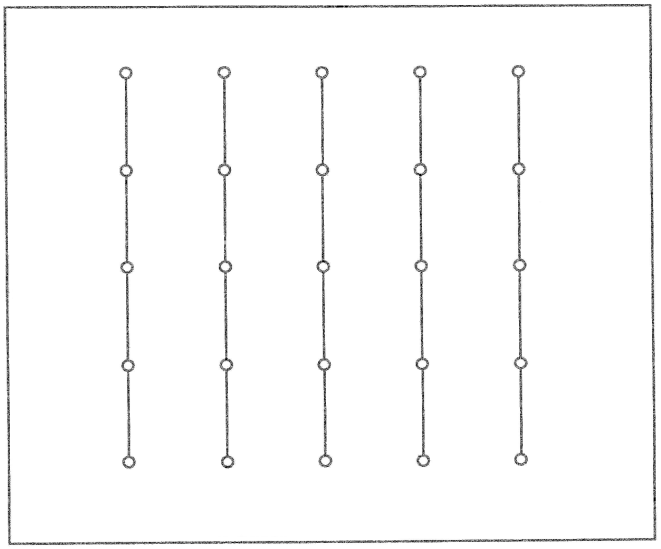
(أ) نوع الخطورة

(ب) نوع المرشات

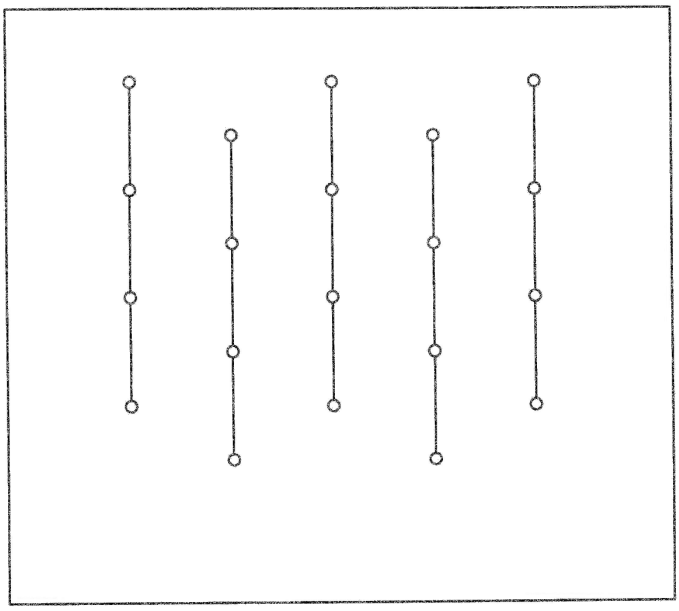
من حيث كونها جانبية أو علوية أو أية أنواع أخرى، هذا ويفضل التوزيع المربع على المستطيل، جدول (1/4ـــ8). وعند توزيع المرشات على الخطوط الفرعية تكون إما بالطريقة المنتظمة، أو بالطريقة المتباينة، شكل (1/4ـــ6أ) و شكل (1/4ـــ6ب).

جدول (1/4ـــ8) توزيع المرشات حسب LPC

درجـــة الخطـــورة	المساحة المغطاة بالمرش ($م^2$)	أطول ضلع (م)
الخفيفـــة	17 21	4.6 4.6
العاديـــة	9 12	3.7 ــ 3.4 4.0
العاليـــة	9	3.7



شكــل (1/4ــ6أ) توزيــع المرشــات ــ الطــريقة المنتظمة



شكــل (1/4ــ6ب) توزيــع المرشــات ــ الطــريقة المتباينة

6/1/4 التجهيزات الفنيـــة

تركب رؤوس المرشات في أماكنها المحددة مع مراعاة ما يلي:

1/6/1/4 سرعة عمل المرشات

(أ) لتأمين سرعة عمل المرش يركب بشكل يسمح له بالتأثر السريع بالحرارة بحيث لا يكون بعيداً عن مكان تجمع الغازات الحارة المنبعثة من الحريق تتراوح أنسب مسافة لرأس المرش من الأسقف بين 75 ــ 150 مم وإذا تعذر ذلك يجب ألا تزيد المســافة عن 300 مم تحت الأسقف القابلة للاحتراق، أو 450 مم تحت الأسقف غير القابلة للاحتراق.

(ب) في حالة الأسقف المائلة يجب أن يكون موزع رأس المرش موازياً لميل السقف في حين تؤخذ القياسات الأفقية في هذا النوع من الأسقف.

(ج) إذا كان ميل السقف أكثر من 1:3 يجب إضافة خطين لرؤوس المرشات في أعلى منطقة في السقف إلا إذا كان هناك خط من المرشات لا يبعد أكثر من 750 مم عن هذه المنطقة.

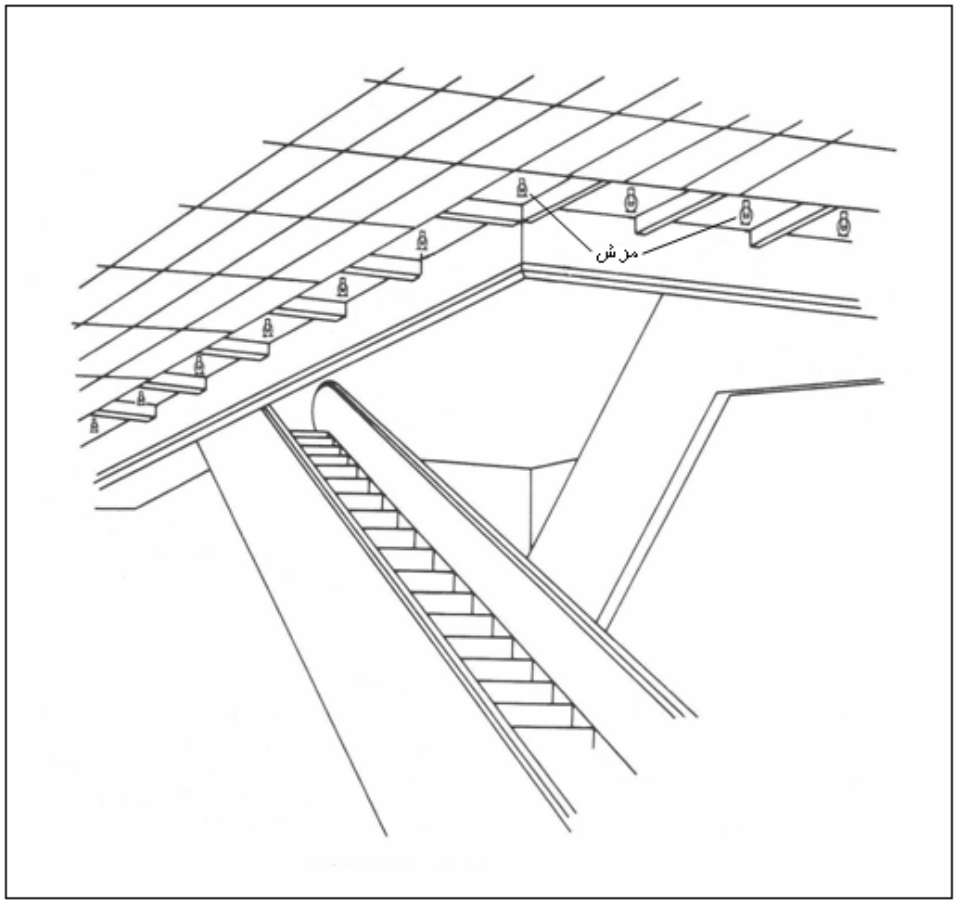
2/6/1/4 تغطية المساحة المقدرة في التصميم

عند تركيب رؤوس المرشات يراعى أن تغطي المساحة بالكامل.

(أ) تكون المسافة بين آخر مرش والحائط نصف المسافة بين مرشين على نفس الخط ولا تزيد عن 2.3 م للخطورة الخفيفة أو 2.0 م للخطورة العادية، أو 1.5 م عن أي جدار قابل للاحتراق.

(ب) عند تقسيم المساحة إلى أجزاء صغيرة يراعى أن يعامل كل جزء منفصلاً عن الجزء الآخر بالنسبة لعدد المرشات وتفاصيل التصميم الأخرى.

(ج) وفي حالة وجود فراغ أوسط في المباني التجــارية أو الفنادق تضاف مرشــات جانبية بمسافة لا تزيد عن 1.8 م عل جانب الفراغ الأوســط في جميع الطوابــق كما هو موضح في شــكل (1/4ـ7).



شكــل (1/4ـــ7) وضع المرشات

3/6/1/4 عدم تعارض المرشات مع خدمات أخرى

عند تركيب رؤوس المرشات يجب أن لا يعترضها أي من الأجزاء المكونة للبناء (الجسور والأعمدة والقواطع والجدران ... الخ). أو أي من مكونات الخدمات، كأنابيب المياه والمجاري، ومجاري الهواء ومجرى الكبلات الكهربائية ... الخ.

(أ) عند تركيب المرشات في المخازن يجب أن تترك مسافة لا تقل عن 0.5 م بين رأس المرش والمواد المخزنة (الخطورة الخفيفة، العادية) ولا تقل عن 1.0 م إذا كانت المواد المخزنة من الخطورة العالية، شكل (1/4ـــ8).

(ب) في حالة السقف المستعار من النوع المفتوح، يمكن الاستغناء عن تركيب مرشات أسفل هذا السقف شريطة أن يكون قياس الفتحة 25 مم. وأن لا تقل فيه المساحة المفتوحة عن 70% من مجمل مساحة السقف، شكل (1/4ـــ9).

(ج) في حالة السقف المستعار تركب شبكة مرشات إضافية فوق السقف المستعار وتصمم حسب الخطورة الخفيفة وتكون موافقة للشروط الدولية المعمول بها.

(د) يتم تركيب مرشات إضافية أسفل مجاري الهواء إذا كان عرضها 800 مم أو أكثر، شكل (1/4ـ10).

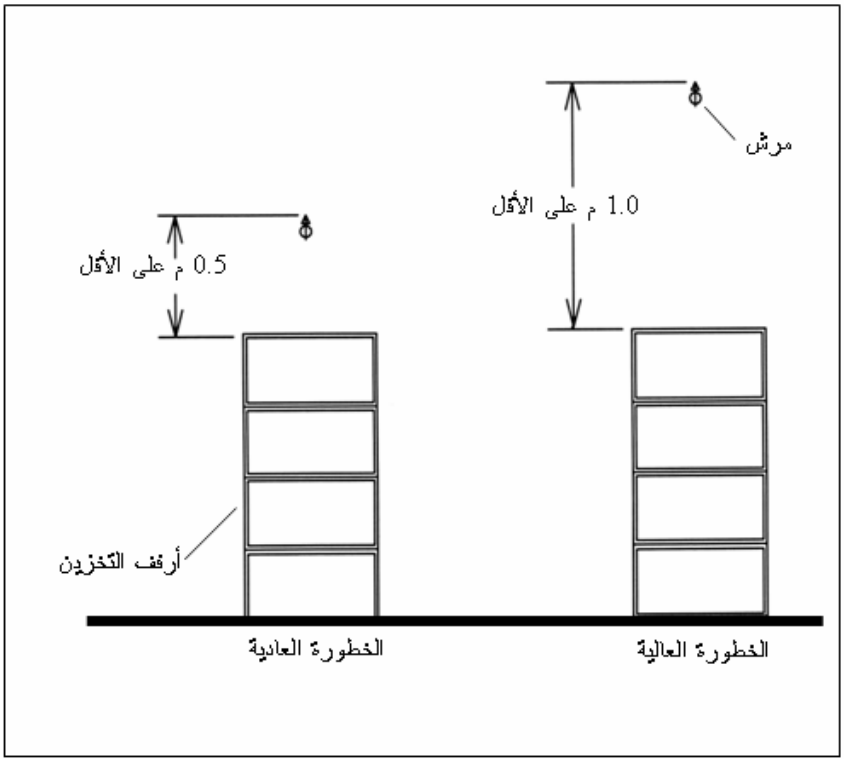
(هـ) يتم تركيب رؤوس مرشات إضافية على ارتفاعات مختلفة في حالة التخزين المرتفع، إذا زاد ارتفاع التخزين عن 5.0 م ، شكل (1/4ـ5).

(و) إذا كان عمق الجسر 300 مم في حالة السقف القابل للاحتراق أو 450 مم في حالة السقف غير القابل للاحتراق فيعامل هذا الجسر على أنه جدار، شكل (1/4ـ11).

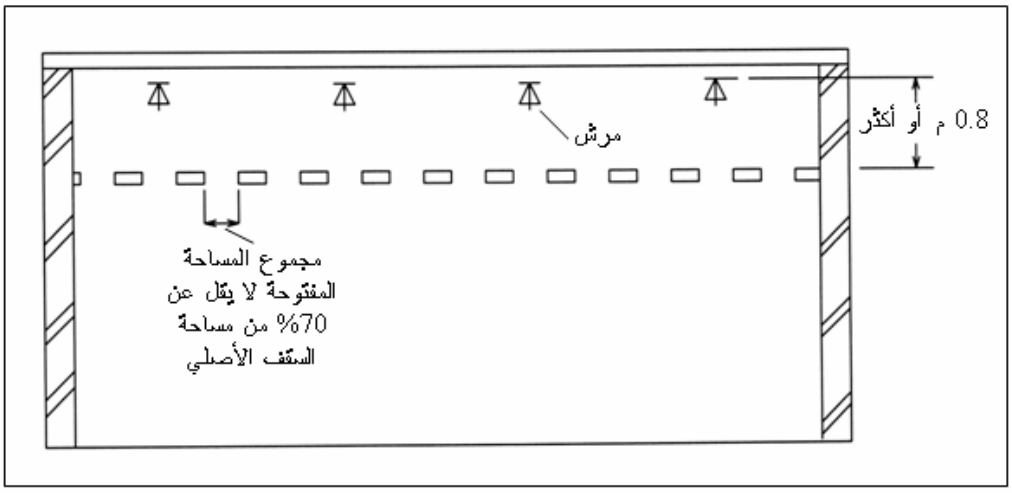
(ز) إذا كانت المسافة بين الجسور أقل من 1.8 م، يمكن عدم التقيد بالبعد المقرر عن السقف على أن يتم التوزيع حسب طريقة التباين. وإذا كانت هذه المسافة أقل من 1.2 م يجب أن تكون المواد الداخلة في إنشاء السقف مواد غير قابلة للاحتراق.

(ح) عند توزيع رؤوس المرشات و أحد المرشات يقع على بعد 600 مم أو أقل من أي عمود، يجب أن لا تزيد المسافة بين المرش في الجهة الأخرى والطرف الآخر للعمود عن 2.0 م.

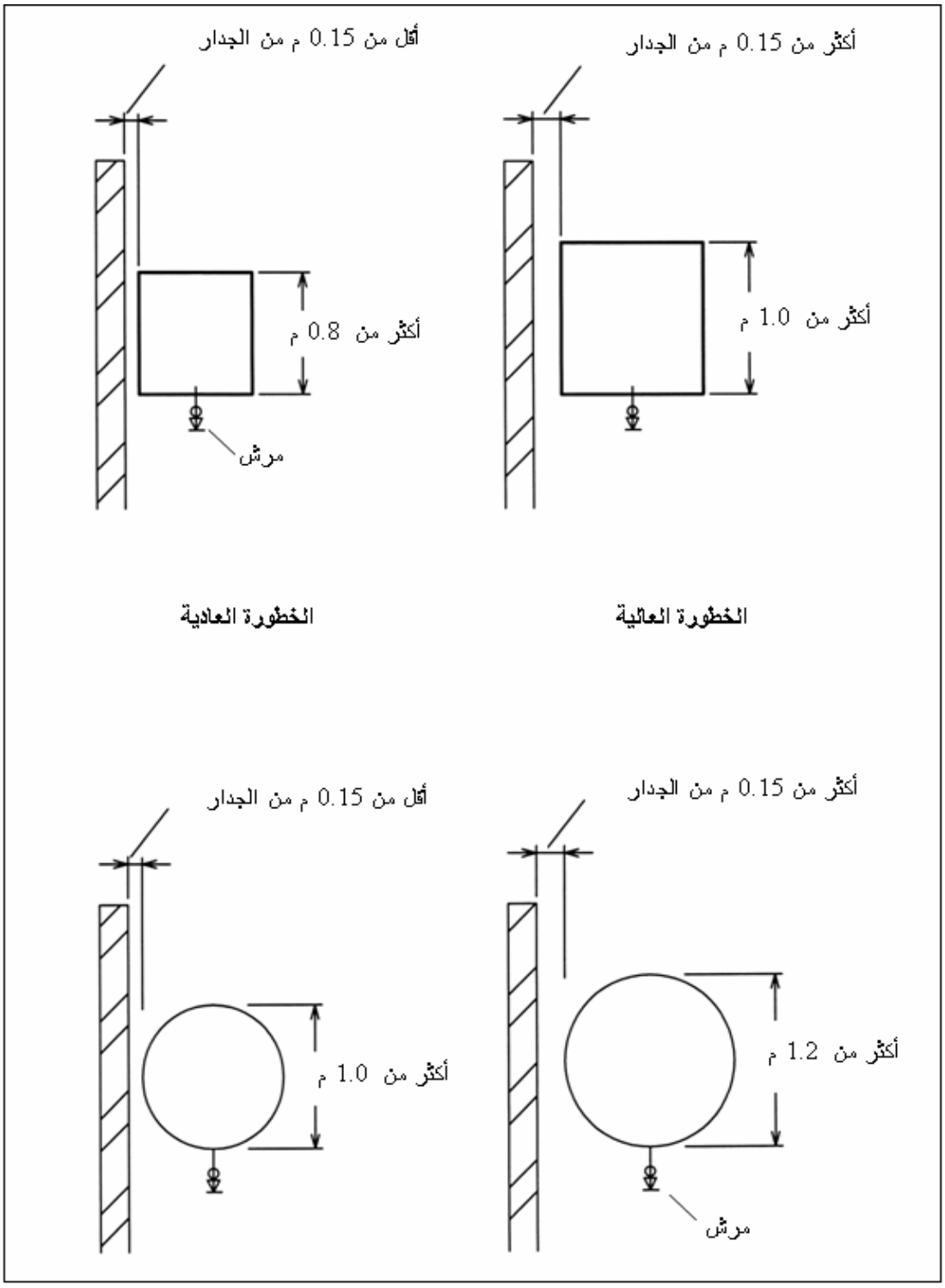
(ط) يجب أن لا يقل البعد الأفقي بين رأس المرش ونقطة الإضاءة عن 0.5 م.



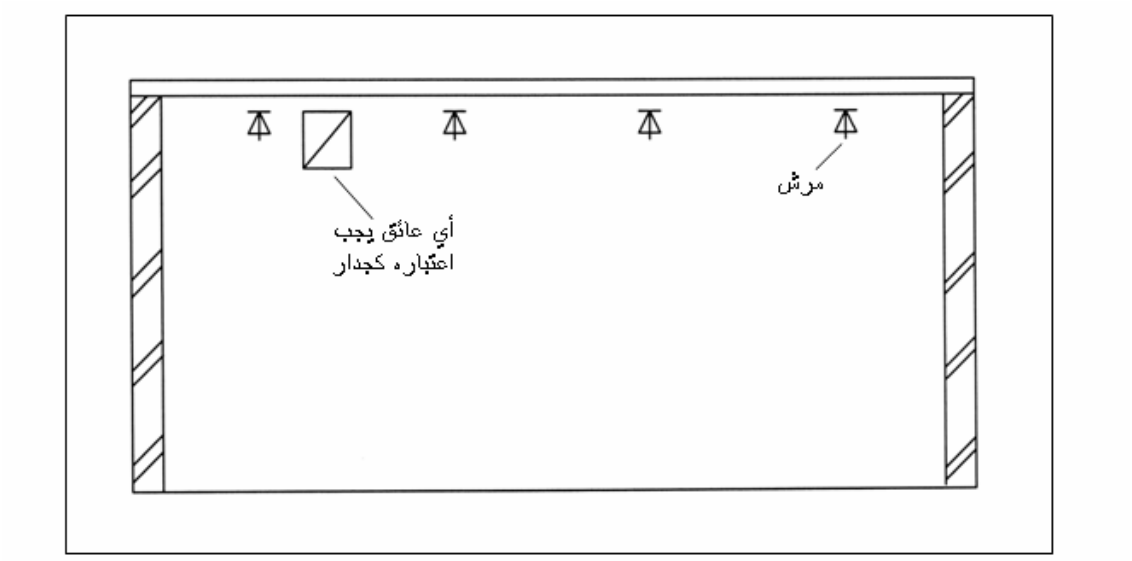
شكــل (1/4ــ8) أقصر مسافة بين أرفف التخزين والمرشات ــ للخطورة العادية و العالية



شكــل (1/4ــ9) العلاقة بين السقف المستعار المفتوح وشبكة المرشات



شكـــل (1/4ـــ10) وضع المرشات من مجاري الهواء ـــ للخطورة العادية و العالية



شكـــل (1/4ـــ11) العلاقة بين العوائق وشبكة المرشات

4/6/1/4 التوصيـــل والتعليق والتثبيـــت

(أ) تركب شبكة الأنابيب بحيث تشكل خطوطاً مستقيمة تماماً خالية من أي تعرجات أو انحناءات.

(ب) تركب رؤوس المرشـــات مباشرة على الخطوط الفرعية، بحيث يتم تقليل قطر الأنبوب الفرعي إلى قطر المرش عند اتصال المرش مباشرة.

(ج) تركب المرشات بشكل يسمح بتصريف المياه منها إلى الشبكة ومن ثم إلى صمام التحكم وذلك بتوفير ميل بما يعادل 1%.

(د) إذا كانت المسافة بين مستوى الأرض وموزع المرش أقل من 1.7 م يجب تركيب شبك معدني واقي لحماية المرش من الأخطار الميكانيكية.

(هـــ) توصل الأنابيب معاً لتشكل شبكة متكاملة باستعمال الوصلات المناسبة والمعتمدة كما ورد في فصل مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(و) تثبت الأنابيب الرئيسية الصاعدة عند كل دور في المبنى.

(ز) تعلق الأنابيب بالسقف بعلاّقات مناسبة لوزن الأنبوب عندما يكون مملوءاً بالماء بحيث تصمم العلاقة لتحمل 5 أضعاف وزن الأنبوب مملوءاً بالماء بالإضافة إلى 1.0 كجم في كل نقطة من نقاط التثبيت.

(ح) لا يجوز تعليق أي جزء من أجزاء أي نظام آخر بشبكة المرشات ولا يجوز تعليق شبكة المرشات بأي أجزاء نظام آخر غير ثابت. ولا يجوز تعليق الشبكة بالصفائح المعدنية المشكلة سطحياً للمنشأة ذات الهيكل المعدني.

(ط) تكـــون المسافة البينية بين العلاقات بمقدار 3.7 م للأنابيب بقطر 25 مم، 32 مم ولا تزيد عن 4.6 م للأنابيب بقطر 40 مم أو أكثر.

(ي) تعلق الأنابيب الموزعة حسب مواصفات **LPC** أو **NFPA**.

7/1/4 مواصفات المواد

بالإضافة إلى ما ورد في مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول)، يجب أن يتم تركيب جميع مكونات نظام المرشات من مواد معتمدة من هيئات عالمية معروفة وحسب مواصفات عالمية معروفة وموافق عليها من جهة الاختصاص.

1/7/1/4 صمـــام التحكـــم

(أ) مواصفات التشغيل

(1) الضغـــط المتغيـــر

إذا كان ضغط مصدر المياه متغيراً مما قد يتسبب في حدوث الطرق المائي أو ارتفاع مفاجئ في ضغـــط المياه، ينتج عنه خطأ في تشغيل الجرس الهيدروليكي، ولتلافي ذلك يزود لصمام تحكم هذا النظام خط مباشر بين أسفل وأعلى صمام التحكم متخطياً بذلك بوابة الصمام، مع تزويد هذا الخط بصمام عدم رجوع وصمام للصرف ويزود الصمام بوعاء تعويق حيث تندفع المياه المضغوطة إلى الوعاء وتملأه، ويمنعه من الوصول إلى بوابة الصمام.

(2) الضغـــط الثابـــت

عندما يكون ضغط المياه ثابتاً لا يحتاج هذا النظام إلى الإحتياطات سالفة الذكر، حيث يندفع الماء نتيجة فارق الضغط ويفتح بوابة الصمام ثم يتسرب إلى وسائل الإنذار الكهربائية والميكانيكية ويشغلها.

(ب) اتجاه التركيـــب

يجب أن يكون صمام التحكم قابلاً للتركيب إما أفقياً أو عمودياً.

(ج) الأقطـــار

65 مم ، 80 مم ، 100 مم ، 150 مم ، 200 مم.

(د) ضغط التشغيل

12.1 بار وضغط الفحص الساكن 24.1 بار.

(هـــ) شفات المدخل

المخرج حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/4ـــ1)، وتكون مسننة وبالنظام المتري حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج1/4ـــ2).

(و) طول صمام التحكم

يكون طول صمام التحكم مُقاساً من فتحة الدخول إلى الخروج حسب الجهة المصنعة.

(ز) نظام التصميم

(1) طبقا لنظام **LPC**

إذا كانت طريقة التصميم المتبعة حسب هذا النظام فيجب أن يكون الصمام معتمداً من **LPC**.

(2) طبقاً لنظام **NFPA**

يجب أن يكون الصمام معتمداً لدى **FM** ومسجلاً لدى **UL**.

(3) يجب أن يحمل كل صمام تحكم المعلومات التالية مكتوبة بحروف بارزة

1ـــ الجهة المصنعة وعنوانها.

2ـــ قطر الصمام.

3ـــ الطـــراز.

4ـــ ختم الهيئة المعتمدة.

2/7/1/4 رؤوس المرشـــات

يعمل رأس المرش بالتأثير على مكونات الفقاعة الزجاجية وتغلق هذه الفقاعة فتحة الماء بواسطة قرص مانع التسرب المصنوع من النحاس اللين وتكون الأجزاء من البرونز. يكون طرف رأس المرش مسننا ومحمياً بطبقة من التفلون لمنع التسرب.

(أ) يكون رأس المرش معتمداً من إحدى الهيئات العالمية **UL** أو **FM** أو **LPC**.

(ب) يحمل كل رأس مرش المعلومات التالية مكتوبة بوضوح:

(1) النوع

(2) قطر المدخل

(3) درجة الحرارة

(4) الهيئة المعتمدة

(5) الجهة المصنعة

(ج) تكون أقطار فتحة المرش ومعامل (K) حسب درجة الخطورة كما هو موضح في جدول (1/4ـ9).

(د) تكون رؤوس المرشات إما باللون البرونزي أو مطلية بمعدن الكروم، وتطلى هذه الرؤوس بمادة مقاومة للتآكل إذا وجدت في بيئة معرضة للتآكل.

جدول (1/4ـ9) قطر فتحة المرش و معامل (K)

درجة الخطورة	قطر فتحة المرش (مم)	معامل (K)
الخفيفة	10	57
العادية أو العالية	15	80
العالية	20	115

3/7/1/4 وسائل الإنذار

بالنسبة لمفتاح التدفق ومفتاح الضغط يجب مراجعة المواصفات الخاصة بمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ـ الفصل الأول).

(أ) الجرس الهيدروليكي

(1) تكون وسيلة الإنذار الميكانيكي مصممة لتعمل على الحد الأدنى من ضغط شبكة المرشات وبما يعادل 0.5 بار. يجب أن يكون الأنبوب الواصل بين صمام التحكم والجرس من الحديد المجلفن وبقطر لا يقل عن 25 مم، يزود الأنبوب عند نهايته بصمام صرف بقطر 25 مم ويكون ظاهراً.

(2) القرص التربيني نوع بلتون.

(3) الجرس من الألومنيوم المسبوك بلون أحمر.

(4) إعادة الضبط التلقائي.

(5) معتمداً من **LPC** أو **UL**.

8/1/4 التشغيل

بعد التأكد من سلامة التجهيزات والقيام بكافة أعمال الفحص والاختبار، يجرى تشغيل نظام المرشات عملياً، وذلك للتأكد من تحقيقها للهدف الذي ركبت من أجله.
ويتم التشغيل على النحو التالي:

1/8/1/4 مصدر المياه

يتم تشغيل مصدر المياه بطريقة يظهر فيها مقدار الضغط ومعدل التدفق المتوفر بحيث لا يتعارض مع متطلبات التصميم الأساسية الموضحة في المخططات و الدليل المصور المعتمد أصلاً ويختلف ذلك باختلاف نوع مصدر المياه.

(أ) الشبكة العامة

بعد الإطلاع على الوثائق المعتمدة من الجهة المختصة بالمياه التي توضح كمية الضغط والتدفق المتوفرين، يجرى الفحص العملي للتأكد من بعض الحالات الحرجة، وذلك بإيجاد فتحة في الخط الرئيسي يوصل بها مقياس الضغط لقياس الضغط و مقياس التدفق لحساب التدفق.

(ب) الخزان العلوي

في حالة تركيب خزان علوي طبقاً لحسابات التصميم فلا داعي للفحص العملي للتأكد من معدل التدفق والضغط ويتم مطابقة التصميم الواقع، ولكن في هذه الحالة يكتفى بفحص النظام وذلك عن طريق الصمامات على الشبكة.

(ج) خزان الضغط

يتم فتح خط الفحص وتخفيض ضغط الهواء وكمية الماء في الخزان وكذلك ملاحظة انخفاض مؤشر مقياس الضغط وعمل ضاغط الهواء وان المضخة المساعدة تعمل تلقائياً لتعويض الضغط والماء.

(د) مضخات الحريق

في حالة إمداد النظام بواسطة مضخات الحريق التالية:

- مضخة رئيسية (كهرباء)
- مضخة احتياطية (كهرباء أو ديزل)
- مضخة مساعدة

(1) يتم فصل التيار عن جميع المضخات باستثناء المضخة المساعدة وذلك عن طريق لوحة التحكم الخاصة بها.

(2) يغلق الصمام الرئيسي المؤدي إلى الشبكة.
(3) يفتح الصمام الكائن على خط الفحص ببطء شديد مع ملاحظة قراءة مقياس الضغط ومقياس التدفق وتسجيل النتائج عند نقاط التشغيل المختلفة.
(4) تكون العملية للمضخة الرئيسية والمضخة الاحتياطية بنفس الطريقة وتسجل النتائج.
(5) تقارن النتائج مع منحنى عمل المضخة المبين بالدليل المصور لملاحظة التطابق بينهما.

2/8/1/4 فحص التشغيل التلقائي

يتم تخفيض ضغط المياه بالشبكة عن طريق صمام الفحص المتصل بصمام التحكم في حالة وجوده، ويلاحظ أن جميع المضخات قد عملت عند الضغوط المحددة لكل منها.
كما يلاحظ توقف المضخة المساعدة في حـــالة عمل المضخة الرئيسية أو الاحتياطية وبلوغ ضغط التوقف لها.

3/8/1/4 فحص التشغيل بالتتابع

ويتم كما يلي:

(أ) فصل المضخة الاحتياطية كهربائياً.

(ب) خفض الضغط في الشبكة عن طريق صمام الفحص.

(ج) يلاحظ انخفاض الضغط ثم عمل المضخة المساعدة.

(د) عند الاستمرار في خفض الضغط إلى القيمة اللازمة لبدء عمل المضخة الرئيسية تعمل المضخة الرئيسية.

(هـــ) تعمل المضخة الرئيسية إلى رفع الضغط إلى الحد الذي تقف عنده المضخة المساعدة.

(و) يتم إيقاف المضخة الرئيسية يدوياً، وتعزل كهربائياً.

(ز) يعاد إيصال التيار إلى المضخة الاحتياطية.

(ح) يعاد خفض الضغط مجدداً.

(ط) تكرر العملية كما في (ج) ثم (د) حتى يُتحقق من التدفق والضغط في النظام ومطابقته مع التصميم المعتمد.

4/8/1/4 مضخـــة الديـــزل

(أ) تفصل جميع المضخات باستثناء مضخة الديزل.

(ب) يتم إيقاف تدفق الوقود للمحرك.

(ج) يخفض ضغط المياه بالشبكة إلى الحد الذي تعمل عنده مضخة الديزل.

(د) يلاحظ محاولات تشغيل المضخة وهي 6 محاولات يفصل بين كل محاولة وأخرى فترة زمنية مقدارها 15 ث.

(هـــ) سماع جرس الإنذار في لوحة تحكم المضخة يفيد بأن المضخة عاجزة عن العمل.

(و) يعاد إيصال الوقود للمحرك فتبدأ المضخة بالعمل كالمعتاد حتى ترفع الضغط.

(ز) يعاد التيار إلى جميع المضخات كالمعتاد.

5/8/1/4 فحص وسائل الإنذار

(أ) مفتاح التدفق

لمفتاح التدفق تجهيزات خاصة للفحص العملي، يفتح الصمام الخاص بالفحص ويلاحظ الإنذار على لوحة التحكم، شكل (1/4ـــ12).

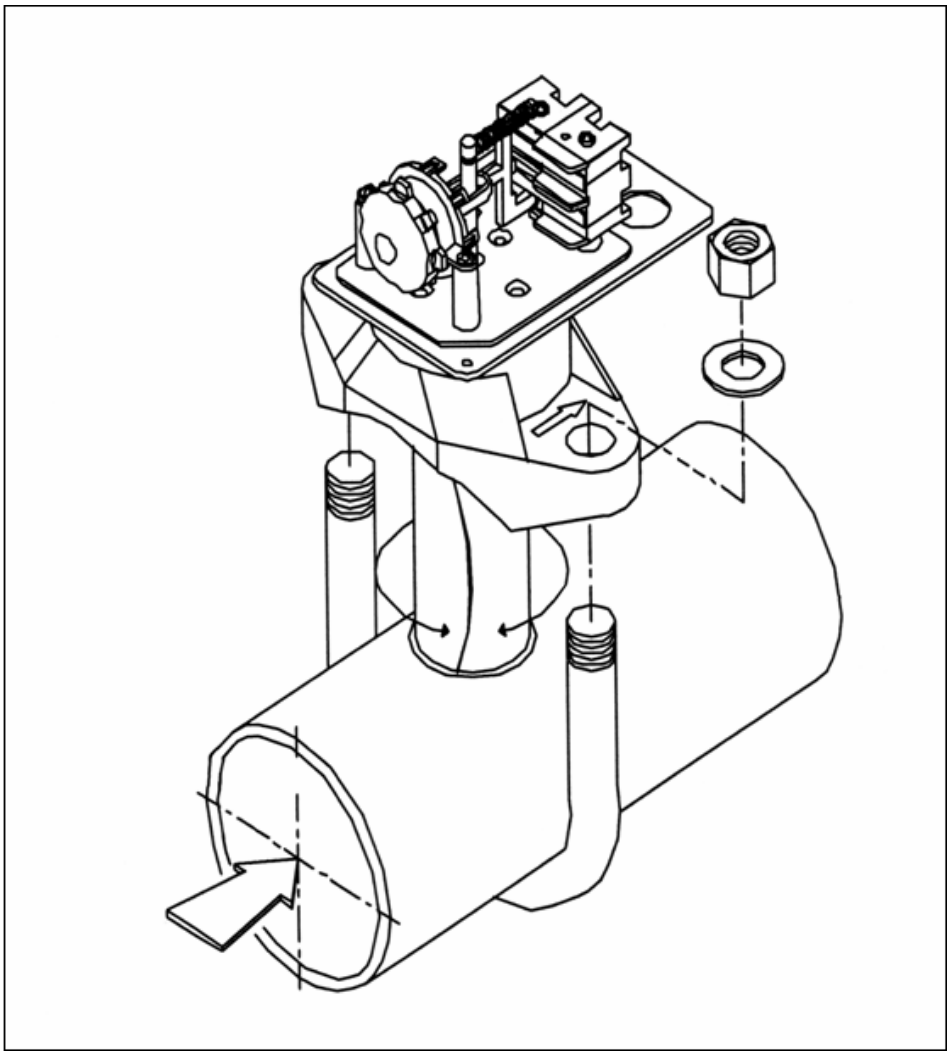
(ب) مفتاح الضغط

عند توصيل مفتاح الضغط الكائن في غرفة المضخات أو عند صمام التحكم بلوحة الإنذار الرئيسية، فإن الفحص يبين انخفاض الضغط وملاحظة وصول الإشارة للوحة الإنذار.

(ج) الجرس الهيدروليكي

يخفض الضغط بواسطة صمام الفحص الكائن على صمام التحكم وتفتح المياه على الجرس ويلاحظ تصريف المياه التي تعمل على إدارة القرص التربيني.

(د) إذا كانت الصمامات على الشبكة مراقبة إلكترونياً، فإنه يتم إغلاق الصمام إذا كان وضعها الطبيعي مفتوحاً أو العكس وملاحظة وصول الإشارة إلى لوحة التحكم.



شكل (1/4ـ12) مفتاح التدفق

6/8/1/4 فحص التنسيق

عند ملاحظة أن هنالك تعارضاً بين رؤوس المرشات وأية عوائق أخرى بالمنشأة ومن الصعب الحكم بأن هذا التعارض يقلل فعالية هذه الرؤوس، فإنه يجب أن يفتح أحد هذه الرؤوس وملاحظة التدفق الفعلي وتغطيته للمساحة المقررة حسب نوع الخطورة الخاصة بالمنشأة.

9/1/4 الفحص والاختبار

عند الانتهاء من أعمال تركيب نظام المرشات، يتم التأكد من سلامة التجهيزات، حيث يراعى أن يكون طبقاً للمخططات المعتمدة ومن قبل مقاول معتمد.
ويكون الفحص والاختبار للتجهيزات على النحو التالي:

1/9/1/4 مصدر المياه

انظر مصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول)

2/9/1/4 نقطة الدفع

يجب التأكد مما يلي عند فحص تركيب نقطة الدفع:

(أ) الموقع بالنسبة للشارع العام ومدخل المنشأة.

(ب) ارتفاعه عن سطح الأرض.

(ج) عدد الفوهات بالنسبة للخط الرئيسي.

(د) الأغطية وأنواعها.

(هـ) موقع صمام الصرف بالأعلى أو بالأسفل.

(و) الكتابة الدالة على النظام الذي تغذيه المرشات أو الفوهات.

(ز) موقعها من الحائط الخارجي، على الحائط أو بداخلها مع وجود صندوق يحفظها.

3/9/1/4 مضخـــات الحريــق

انظر مضخات الحريق (الباب الثاني ــ الفصل الثاني)

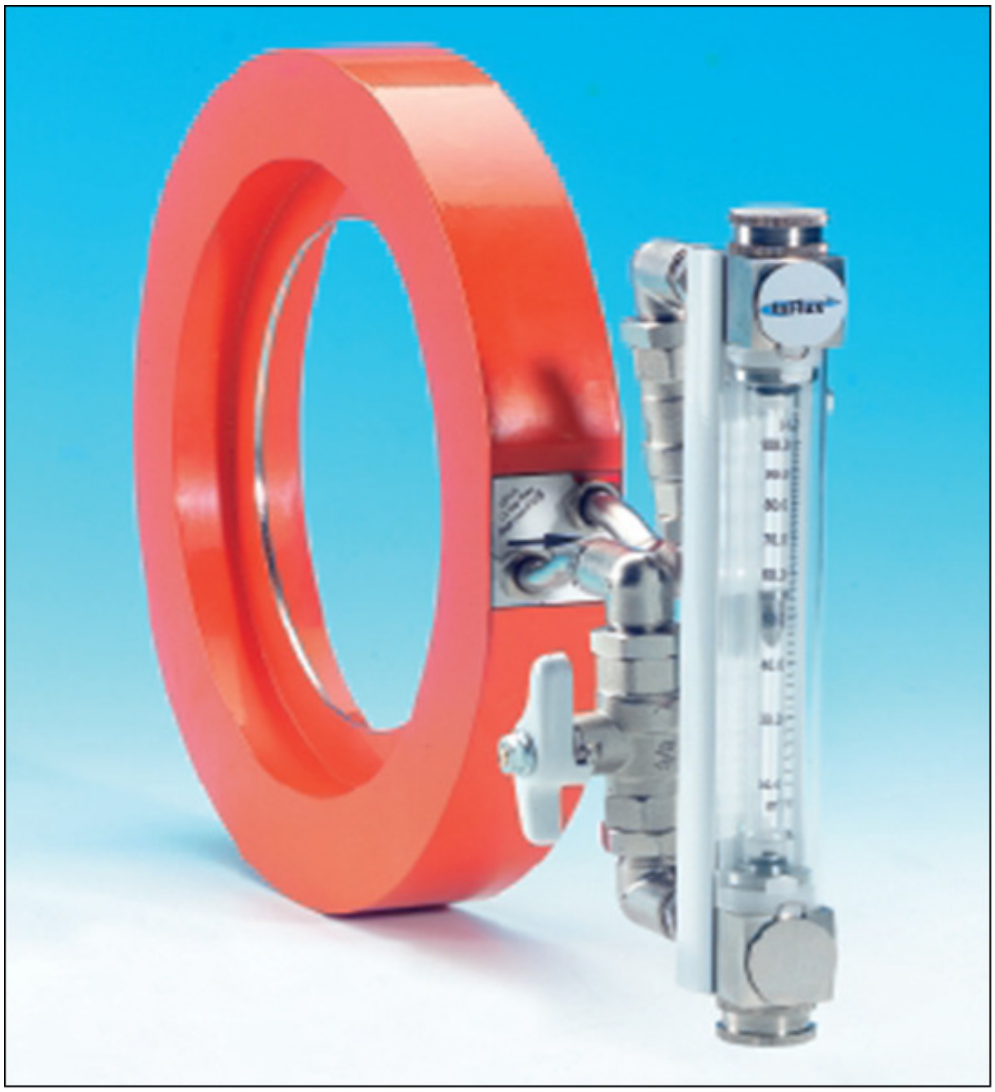
4/9/1/4 خــط الدفــع

يجب التأكد مما يلي عند فحص خط الدفع:
قطر خط الدفع، مخفض القطر من النوع المركزي، مثبت، صمامات عدم رجوع، صمامات بوابة، والوصلة المرنة.

5/9/1/4 خــط الفحص

(أ) قطر خط الفحص، مقياس تدفق المياه، شكل (1/4ــ13).

(ب) الصمام، قطره ونوعــه.



شكــل (1/4ــ13) مقيــاس تدفــق المياه

6/9/1/4 الشبكـــة

لسلامة تجهيزات الشبكة يراعى ما يلي:

(أ) استقامة الخطـــوط.

(ب) نوع المرشات، والتأكد من نظامها وخلوها من الشوائب والأصباغ.

(ج) عدم تعارض المرشات مع أجزاء البناء المختلفة، ومكونات أجهزة الخدمات.

(د) المثبتات والعلاقات وتدعيم الشبكة.

(هـــ) وسائل توصيل الشبكة وكفاءتها.

(و) صبغ الشبكة أو تمييزها عن باقي شبكات الأنابيب الأخرى في المنشأة.

(ز) التأكد من أقطار جميع الأنابيب.

(ح) وجود مرشات احتياطية بالقدر الكافي والنوع المناسب للمرشات الموجودة.

7/9/1/4 وســـائل الإنـــذار

للتأكد من سلامة تركيب وسائل إنذار نظام المرشات يجب التأكد مما يلي:

(أ) توصيل مفاتيح الضغط ومفاتيح التدفق والصمامات بلوحة الإنذار.

(ب) المصفاة وخط التصريف للجرس الهيدروليكي.

(ج) قطر الجرس الهيدروليكي، ومكان الجرس بالنسبة للمنشأة.

(د) قطر الأنبوب المغذي للجرس من صمام التحكم.

(هـــ) صمام فحص قطر 25 مم وصمام الصرف بقطر 65 مم، مع جميع مؤشرات الضغط فوق وأسفل صمام التحكم.

(و) نوع صمام التحكم أفقي، رأسي.

10/1/4 الصيـــانة

يعتبر جهاز المرشات التلقائي من أنجح الوسائل لمكافحة الحريق وحماية الممتلكات في حالة تركيبه بطريقة سليمة وإجراء الصيانة اللازمة في الأوقات المحددة لضمان عملها بصورة جيدة عند حدوث الحريق كما يجب أن يتضمن عقد أعمال الحريق تزويد مالك المبنى بكتيّب يحتوي على تعليمات التشغيل والصيانة بالإضافة إلى بعض المعدات الضرورية كمفاتيح التركيب لرؤوس المرشات وأن تشمل الصيانة أعمال التفتيش والفحص الدوري وفقاً للمراحل التالية:

1/10/1/4 التفتيش اليومـــي

يقوم بهذا العمل أي موظف مختص أو شخص مدرب في المنشأة، لتنفيذ مهام محددة للتأكد من أن كل شيء في مكانه ولا يوجد هناك أي تغييرات جوهرية في معدات الحريق.

2/10/1/4 التفتيش الأسبوعي

يشمل هذا العمل بالإضافة إلى أعمال التفتيش اليومي تشغيل المضخات لمدة دقائق معدودة والتأكد من أن مصدر المياه سليمً ولا يوجد ما يمنع عمل النظام في حالة حدوث الحريق ويمكن أن يقوم بهذا العمل موظف مختص، مدرب بالمنشأة، أو مسئول الصيانة.

3/10/1/4 التفتيش والفحـــص الدوري

يتم عمل هذا الفحص كل ستة شهور على الأكثر ويكون حسب برنامج متفق عليه مع مسئول الصيانة ومالك المبنى و جهة الاختصاص، ويشمل إجراء جميع الفحوصات العملية اللازمة وتشغيل نظام المرشات بتمثيل حالة حريق فعلية واقعة في المنشأة وتعد النماذج لهذا الفحص على أن تشمل في الحد الأدنى المعلومات التالية:

(أ) الصمامات

(1) ترقيم جميع الصمامات المركبة على شبكة مرشات مياه مكافحة الحريق.
(2) ربطها بأن تكون بالوضع المفتوح دائماً أو المغلق دائماً حسب طبيعة استعمالها.
(3) بيان المنطقة التي تتحكم فيها كل من هذه الصمامات.

(ب) مصدر الميـــاه

انظر مصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول)

(ج) مضخـــات الحريـــق

انظر مضخات الحريق (الباب الثاني ــ الفصل الثاني)

(د) رؤوس المرشـــات

(1) يجب التأكد أن رؤوس المرشات في أماكنها.

(2) يجب التأكد أنه لا يوجد أي عوائق تؤثر على فعالية عمل هذه الرؤوس كمواد التخزين أو غيرها.

(3) التأكد من وجود الرؤوس الاحتياطية المطلوبة والتأكد من أنها مطابقة للرؤوس المركبة.

(4) ملاحظة أي تغيير في استعمال المبنى بما يؤثر على فعالية المرشات وارتفاع درجة الحرارة الزائد.

(5) التأكد من أن مفاتيح فك وتركيب الرؤوس مع تعليمات الصيانة والفحص في أماكنها.

(هـــ) إنذار المرشـــات

يجب التأكد من التالي:

(1) صمام التحكم بجميع ملحقاته كمقاييس ومفاتيح الضغط والصمامات الأخرى بحالة جيدة.

(2) مفتاح تدفق المياه يعمل جيداً

(3) جميع أجهزة الإنذار المتعلقة بالمرشات قد تم فحصها وأنها تعمل جيداً.

(و) يتم ترك فراغ في النموذج لتسجيل أي ملاحظات أخرى.

(ز) يتم ترك فراغ في النموذج لتوقيع المسئول عن الصيانة.

(ح) يتم ترك فراغ لتوقيع ممثل جهة الاختصاص.

(طـــ) يقوم المسئول عن إجراء الصيانة بإخطار كل من مالك المبنى و جهة الاختصاص عن موعد وتاريخ الفحص المحدد والوقت اللازم لإجراء الفحص، كما يقوم المقاول كذلك بإخطار الساكن مقدماً عن عملية الفحص، كما يقوم مسئول الصيانة بإرجاع الجهاز إلى الوضع الأصلي مرة أخرى بعد إجراء الفحص والتأكد أن كل أجزاء نظام المرشات متواجدة بالطريقة الصحيحة.

(ي) ملاحظة هـــامة

قد يلاحظ بعد مرور عدة سنوات على تركيب نظام المرشات أن هناك ترسبات وتجمع مواد غريبة في خزان المياه وداخل الشبكة نفسها، فعند إجراء عملية الفحص الفعلي للجهاز وتبين أن هذه المواد قد تكاثرت بشكل يؤدي إلى التأثير على فعالية المرشات وأن تغلق جزئياً أو كلياً فتحات الشبكة أو المصافي الواقعة بداخل الخزان أو على خط سحب المضخة، فعندئذ يجب أن تجرى عملية غسيل كاملة لكل من الخزان والشبكة وأن تصرف مياه الخزان جميعها وينظف الخزان مع جميع الأنابيب الداخلة والخارجة منه ويعاد تعبئته مرة ثانية. وأما بالنسبة للشبكة فهناك طريقتان لغسلها هما:

(1) الطريقة الهيدروليكية الصرفة

تتم هذه الطريقة بصرف المـــاء ابتدءاً من خطوط الإمداد الرئيسية وهكذا صعوداً إلى خطوط الإمداد الفرعية.

(2) طريقة استخدام الهواء المضغوط والماء

وتستعمل هذه الطريقة عند تراكم مواد غريبة داخل الشبكة يصعب تنظيفها بالطريقة الهيدروليكية وتتم هذه الطريقة بواسطة جهاز خاص يدفع الماء والهواء من الخطوط الصغيرة التي تغذي المرشات مباشرة نزولاً إلى الخطوط الرئيسية.

4/10/1/4 يجب أن يعرف كل من يتواجد في المنشأة النقاط التاليـــة لنظـــام المرشات:

(أ) الغرض من وجود نظام المرشات وكيفية عمله.

(ب) التصرف السليم عند عمل نظام المرشات وانتهاء إطفاء الحريق وإغلاق الصمامات والمضخات.

(ج) عدم وضع عوائق تحد من عمل المرشات أو إخفاءها بالديكور.

(د) التحذير من كسر المرشات أو أي جزء من الشبكة.

11/1/4 نمـــاذج التدقيـــق

1/11/1/4 مراجعة التصميم لنظام المرشات، انظر نموذج (1/4ـــ1).

2/11/1/4 مراجعة الكشف على تنفيذ التجهيزات لنظام المرشات، انظر نموذج (1/4ـــ2أ).

3/11/1/4 فحص التشغيل لنظام المرشات، انظر نموذج (1/4ـــ2ب).

4/11/1/4 مراجعة المخططات التنفيذية لنظام المرشات، انظر نموذج (1/4ـــ3أ).

5/11/1/4 مراجعة الدليل المصور لنظام المرشات، انظر نموذج (1/4ـــ3ب).

6/11/1/4 مراجعة الصيانة لنظام المرشات التلقائية–الصيانة الأسبوعية، انظر نموذج (1/4ـــ4أ).

7/11/1/4 مراجعة الصيانة لنظام المرشات التلقائية–الصيانة الشهرية، انظر نموذج (1/4ـــ4ب).

8/11/1/4 مراجعة الصيانة لنظام المرشات التلقائية–الصيانة السنوي،ة انظر نموذج (1/4ـــ4ج).

نموذج (1/4ـ1/4) مراجعة التصميم لنظام المرشات

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظـــات
1	المعلومات عن الموقع العام والقطعة والقسيمة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
2	المعلومات عن مالك المبنى والاستشاري والمصمم	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
3	مقياس الرسم		
4	نوع النشاط		
5	التصميم حسب مواصفات عالمية	**NFPA** ( ) **LPC** ( ) ( ) أخـــــرى	
6	درجة الخطورة	( ) خفيفـــة ( ) عاديـــة–الدرجة الأولى ( ) عاديـــة–الدرجة الثانية ( ) عاديـــة–الدرجة الثالثة ( ) عاديـــة–الدرجة الثالثة الخاصة ( ) عاليـــــة	
7	توزيع المرشات	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
8	أقطار الأنابيب	( ) جيـــد ( ) يحتاج تعديل	
9	المسافات بين المرشات	( ) صحيحـــة ( ) غير صحيحة	
10	نوعية المرشات المطلوبة	( ) معلقة ( ) جانبية ( ) علوية ( ) مشتركة	
11	درجة الحرارة المطلوبة لرؤوس المرشات		
12	مقاطع تبين توزيع المرشات على المستوى الرأسي	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
13	البعد بين المرشات على المستوى الرأسي	( ) مناسب ( ) غير مناسب	

تابع نموذج (1/4ـ1) مراجعة التصميم لنظام المرشات

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظـــات
14	جميع أجزاء النظام موضحة على المخطط	( ) نعـــم ( ) لا	
15	مكان صمام التحكم وتفاصيله	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
16	مكان صندوق المرشات الاحتياطية	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
17	مكان وسائل الإنذار للمرشات	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
18	توزيع المثبتات والعلاقات	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
19	وصلة الخراطيم المطاطية قبل الصمام (إن وجدت)	( ) نعـــم ( ) لا	
20	مكان نقطة الدفع	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
21	خطوط تصريف المياه ونقاط التصريف	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
22	الحسابات الهيدروليكية لنظام المرشات	( ) صحيحـــة ( ) غير صحيحة	
23	مصدر المياه	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
24	سعة وضغط المضخات (إن وجدت)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
25	مواصفات النظام (وثائق النظام)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
النتيجـــة: المخططات والحسابات		( ) مقبولة ( ) ترد للتعديل	
الاســـــم		التوقيع	التاريخ

نموذج (1/4ـ2أ) مراجعة الكشف على تنفيذ التجهيزات لنظام المرشات

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظـــات
1	أدوات الفحص والاختبار	( ) موجـــود ( )غير موجـــود	
2	شهادة الفحص الهيدروليكي للشبكة	( ) موجـــود ( )غير موجـــود	
3	المسافات بين رؤوس المرشات (حسب المخطط)	( ) مطـــابقة ( )غير مطـــابقة	
4	أقطار الأنابيب (حسب المخطط)	( ) مطـــابقة ( )غير مطـــابقة	
5	رؤوس المرشات (حسب الدليل المصور المعتمد)	( ) نعـــم ( ) لا	
6	توزيع المثبتات والعلاقات (حسب المخطط والمواصفات)	( ) مطـــابقة ( )غير مطـــابقة	
7	مكان ونوعية صمام التحكم (حسب المخطط و الدليل المصور)	( ) مطـــابقة ( )غير مطـــابقة	
8	وسائل إنذار المرشات (حسب المخطط و الدليل المصور)	( ) مطـــابقة ( )غير مطـــابقة	
9	الصمامات (حسب المخطط و الدليل المصور)	( ) مطـــابقة ( )غير مطـــابقة	
10	نقطة الدفع (حسب المخطط و الدليل المصور)	( ) مطـــابقة ( )غير مطـــابقة	
11	تعليمات التشغيل للنظام	( ) موجودة ( )غير موجـــودة	
12	خزانة للمرشات الاحتياطية ومفتاح التركيب	( ) موجودة ( )غير موجـــودة	
13	المضخات (إن وجدت) (حسب المخطط و الدليل المصور)	( ) مطـــابقة ( )غير مطـــابقة	
14	خزان المياه (مصدر المياه) (حسب المخطط و الدليل المصور)	( ) مطـــابق ( )غير مطـــابق	
النتيجـــة: نتيجة الكشف		( ) مقبولة ( ) غير مقبولة و يجب إعادته	
الاســـــم	التوقيع	التاريخ	

نموذج(1/4ـ2ب) فحص التشغيل لنظام المرشات

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظـــات
1	عند فتح صمام التصريف وملاحظة انخفاض الضغط عن الضغط المحدد (قراءة المقاييس) تعمل بطريقة مناسبة	( ) نعـــم ( ) لا	
2	قراءة المقاييس التي فتح عندها الصمام		
3	عمل جرس الإنذار	( ) يعمـــل ( ) لا يعمـــل	
4	عمل المضخات عند الضغط المحدد (إن وجدت)	( ) المضخات تعمل ( ) المضخات لا تعمل	
5	عند كسر رأس مرش كان التدفق (أو أكثر من مرش عند الحاجة)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
6	شبكة الأنابيب في حالة التشغيل	( ) ثابتة ( ) تهتز	
7	عمل نقاط التصريف	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	صبغ أنابيب الشبكة باللون الأحمر	( ) مصبوغة ( ) غير مصبوغة	
9	التجهيزات كاملة ورؤوس المرشات في أماكنها بالكامل	( ) التجهيزات كاملة ( ) التجهيزات غير كاملـــة	
10	المرشات تغطي جميع الأجزاء	( ) نعـــم ( ) لا	
11	أسهم توضح اتجاه السريان	( ) موجودة ( ) غير موجـــودة	
12	تشطيبات الشبكة من حيث اللحام والرباط	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
النتيجـــة:	نتيجة الفحص	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة و يجب إعادته	
الاســـــم	التوقيع	التاريخ	

نموذج (1/4ـ3أ) مراجعة المخططات التنفيذية لنظام المرشات

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظـــات
1	اسم المقاول المنفذ واعتماده (حسب الفئة)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
2	مقياس الرسم للمخططات		
3	المخططات التنفيذية حسب التصميم	( ) نعـــم ( ) لا	
4	نوع الخطورة (حسب التصميم)		
5	أقطار رؤوس المرشات (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
6	المسافات بين المرشات (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
7	نوع رؤوس المرشات (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
8	درجة حرارة تشغيل المرشات	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
9	توزيع المثبتات (حسب المواصفات)	( ) نعـــم ( ) لا	
10	أقطار الأنابيب (حسب التصميم)	( ) نعـــم ( ) لا	
11	مكان صمام التحكم (حسب التصميم)	( ) نعـــم ( ) لا	
12	مكان نقطة الدفع (حسب التصميم)	( ) نعـــم ( ) لا	
13	مكان وسائل إنذار المرشات (حسب التصميم)	( ) نعـــم ( ) لا	
14	مقاطع تبين توزيع المرشات (حسب التصميم)	( ) نعـــم ( ) لا	
15	المضخات (إن وجدت) (حسب التصميم)	( ) نعـــم ( ) لا	
16	خزان المياه (مصدر المياه) (حسب التصميم)	( ) نعـــم ( ) لا	

النتيجـــة: المخططات ( ) مقبولة

( ) غير مقبولة و ترد للتعديل

الاســـــم التوقيع التاريخ

نموذج (1/4ـ3ب) مراجعة الدليل المصور لنظام المرشات

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظـــات
1	رؤوس المرشات	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
2	صمام التحكم	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
3	نقطة الدفع	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
4	نوعية الأنابيب (حسب المواصفات)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
5	نوعية الصمامات (حسب المواصفات)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
6	نوعية الوصلات والملحقات (حسب المواصفات)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
7	نوعية أدوات التشغيل (مفتاح الضغط أو مفتاح التدفق) (حسب المواصفات)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
8	نوعية أدوات القياس (حسب المواصفات)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
9	نوعية المثبتات والعلاقات (حسب المواصفات)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
10	نوعية الأجراس (حسب المواصفات)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
11	نوعية المضخات (إن وجدت)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
12	نوعية لوحات الكهرباء (في حالة مضخات الحريق)	( ) معتمـــد ( ) غير معتمـــد	
النتيجـــة: الدليل المصور		( ) مقبولة ( ) غير مقبولة و ترد للتعديل	
الاســـــم	التوقيع	التاريخ	

نموذج (1/4ــ4أ) مراجعة الصيانة لنظام المرشات التلقائية-الصيانة الأسبوعية

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظــات
1	هل يوجد تسرب في شبكة المرشـــات	( ) يوجـــد ( ) لا يوجـــد	
2	المسافة بين أعلى أرفف التخزين والمرشات صحيحة 1.0 م	( ) صحيحة ( ) خطـــأ	
3	جميع الصمامات في الوضع الصحيح لها من حيث دائماً مفتوحه أو دائماً مغلـــقه	( ) نعـــم ( ) لا	
4	مقاييس الضغط سليمة	( ) نعـــم ( ) لا	
5	غرفة المضخات نظيفة ولا تستعمل لأغراض أخرى	( ) نعـــم ( ) لا	
6	جميع مؤشرات لوحات التحكم للمضخات في الوضع الصحيح	( ) نعـــم ( ) لا	
7	مستوى المياه في الخزان مناسب	( ) نعـــم ( ) لا	
8	نقطة الدفع سليمة ولوحة الإرشاد موجودة	( ) نعـــم ( ) لا	
9	أجزاء الشبكة سليمة ومثبتة جيداً	( ) نعـــم ( ) لا	
10	لوحات التشغيل والصيانة في موضعها وسليمة	( ) نعـــم ( ) لا	
11	التيار الكهربائـــي موصل للمضخات واللوحات وفي حالة صحيحة	( ) نعـــم ( ) لا	
12	عند تشغيل النظام بفتح صمام التحكم (صمام الصرف):		
	(1) الجرس يعمل	( ) نعـــم ( ) لا	
	(2) الضغط ينخفض في مؤشرات الضغط	( ) نعـــم ( ) لا	
	(3) المضخات (في حالة وجود المضخات تعمل عند انخفاض الضغط عن المستوى المحدد)	( ) نعـــم ( ) لا	
	(4) عند عمل المضخات كانت درجة حرارتها مناسبة	( ) نعـــم ( ) لا	
	(5) عند عمل المضخات كان التسرب قليلاً	( ) نعـــم ( ) لا	
	(6) عند عمل المضخات كان الصوت مناسباً	( ) نعـــم ( ) لا	
13	عند فحـــص رؤوس المرشات كانت في حالة جيدة	( ) نعـــم ( ) لا	
14	رؤوس المرشات الاحتياطية ومفتاح التركيب موجودة	( ) نعـــم ( ) لا	

نموذج (1/4ـ4ب) مراجعة الصيانة لنظام المرشات التلقائية–الصيانة الشهرية

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظـــات
1	ما تم إجراؤه في الصيانة الأسبوعية		
2	هل تغير نوع النشاط في المبنى بدرجة تؤثر على درجة الخطورة للمرشات	( ) نعـــم ( ) لا	
3	هل تم عمل ديكورات أو قواطع تؤثر على أداء عمل المرشات	( ) نعـــم ( ) لا	
4	تشغيل المضخات (إن وجدت):		
	(1) هل لوحة التحكم ومؤشراتها في حالة مناسبة	( ) نعـــم ( ) لا	
	(2) التيار الكهربائي واصل إلى المضخات ولوحات الكهرباء بصورة جيدة	( ) نعـــم ( ) لا	
	(3) جميع الكبلات والأرضي، ومجرى الكبلات والوصلات في حالة جيدة	( ) نعـــم ( ) لا	
	(4) عند تشغيل المضخة لمدة 30 د المضخة تعمل بصورة مناسبة	( ) نعـــم ( ) لا	
	(5) في حالة مضخة الديزل، مستوى الديزل في الخزان مناسب	( ) نعـــم ( ) لا	
	(6) عند عمل مضخة الديزل لستة محاولات متتالية استجابت المضخة بصورة جيدة	( ) نعـــم ( ) لا	
	(7) الشاحن للبطاريات يعمل	( ) نعـــم ( ) لا	
5	توجد ملاحظات أخرى أو أعطال	( ) نعـــم ( ) لا	

نموذج (1/4ـــ4ج) مراجعة الصيانة لنظام المرشات التلقائية–الصيانة السنوية

	البنـــد	الحـــــالة	ملاحظـــات
1	ما تم إجراؤه في الصيانة شهرياً	( ) نعـــم ( ) لا	
2	تفريغ مياه الخزان واستبدالها وتنظيف مصدر المياه	( ) نعـــم ( ) لا	
3	تم فحص جميع أجزاء الشبكة وإنذار المرشات	( ) نعـــم ( ) لا	
4	مفتاح التدفق عند تشغيل المضخات يعمل بصورة جيدة وعند الضغوط المناسبة	( ) نعـــم ( ) لا	
5	المضخات أو الشبكة تحتاج إلى تغيير	( ) نعـــم ( ) لا	
6	ملاحظات أخرى		

البـــــاب الـــرابـــع

الفصـــــل الثانـــي

نظـــام الغمـــر المائي

1/2/4 عـــــام

1/1/2/4 تعريـــف

هو أحد الأنظمة الخاصة من نظام المرشـــات التلقائية وهو عبارة عن مجموعة من رؤوس المرشات المفتوحة، متصلة بشبكة من الأنابيب التي تُغذى بالمياه من مصدر مياه مناسب ويتم التحكم في تدفق المياه عبر هذه الرؤوس عن طريق صمام تلقائي سريع الفتح هو صمام الغمر المائي الذي يفتح عند تشغيل نظام إنذار الحريق (يعتمد على كاشفات الحريق أو كاشفات الغاز أو رؤوس مرشات تلقائية حرارية تركب في نفس المنطقة المراد حمايته)ا الصمام يندفع الماء من جميع الرؤوس بكثافة وسرعة وضغط تم تحديدهم مسبقاً للتعامل مع الحريق حسب الغرض المطلوب.

2/1/2/4 الغرض المطلوب من استخدام النظـــام

يستعمل هذا النظام للوصول إلى أحد الأغراض التالية أو أكثر أو كلها مجتمعة

(أ) إطفاء الحريق.

(ب) الوقاية من الحريق.

(ج) التحكم في الحريق.

(د) الحماية من التعرض للحرارة من حريق مجاور.

(هـــ) التبريد السطحي.

3/1/2/4 التطبيـــق

يمكن استعمال نظام الغمـــر المائي للحصول على أحد التأثيرات السابقة في المجالات التي يكون فيها الحريق المتوقع كثيفاً أو يحتاج إلى رد فعل سريع، وتكون هناك حاجة إلى رش كمية من المياه بصفة مستمرة وسريعة، ومن الممكن إضافة بعض المواد بتركيز محدد إلى الماء للحصول على تأثير أفضل ومن هذه المواد الرغوة انظر فصل أنظمة مكافحة الحريق بالرغوة (الباب الرابع ــ الفصل الثالث).
ومن المجالات التي يستخدم فيها نظام الغمـــر المائي هي:

(أ) المحولات الكهربائية.

(ب) محطات توليد القوى الكهربائية.

(ج) مصانع الأصباغ والمواد سريعة التطاير والاشتعال.

(د) خزانات السوائل القابلة للاشتعال والغازات المسالة والقابلة للاشتعال.

(هـــ) بعض مصانع المواد الكيميائية.

(و) مصانع المواد البلاستيكية.

(ز) مهبط الطائرات العمودية.

(ح) حظائر الطائرات.

(ط) الغلايات والمحركات التي تعمل بالوقود السائل والغازي **LNG**.

(ي) السيور المتحركة وعمليات المناولة.

(ك) مجموعات الكبلات والأنابيب وأجزاء المعدات ذات الخطورة.

(ل) الإنشاءات المعدنية.

(م) مخازن المواد الكيميائية.

(ن) للفصل بين مناطق الحريق المختلفة.

2/2/4 أنـــواع النظـــام

1/2/2/4 حسب سرعة الغمر

يحددها طبيعة الهدف المطلوب والغرض المطلوب حمايته.

(أ) نظام الغمر بسرعة عالية.

(ب) نظام الغمر بسرعة متوسطة.

2/2/2/4 حسب الوسيط المستخدم

(أ) نظام الغمر بالمياه فقط.

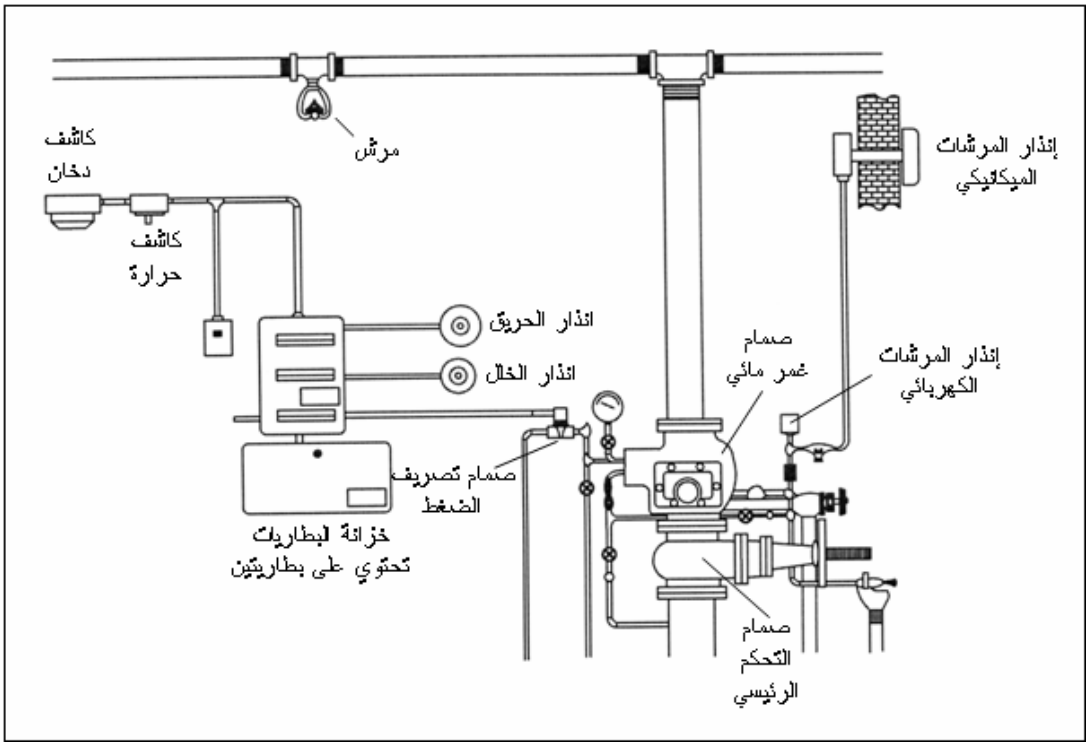
(ب) نظام الغمر بالمياه مع الرغوة أو مواد كيميائية أخرى.

3/2/2/4 حسب نوعية الإنذار والتشغيل

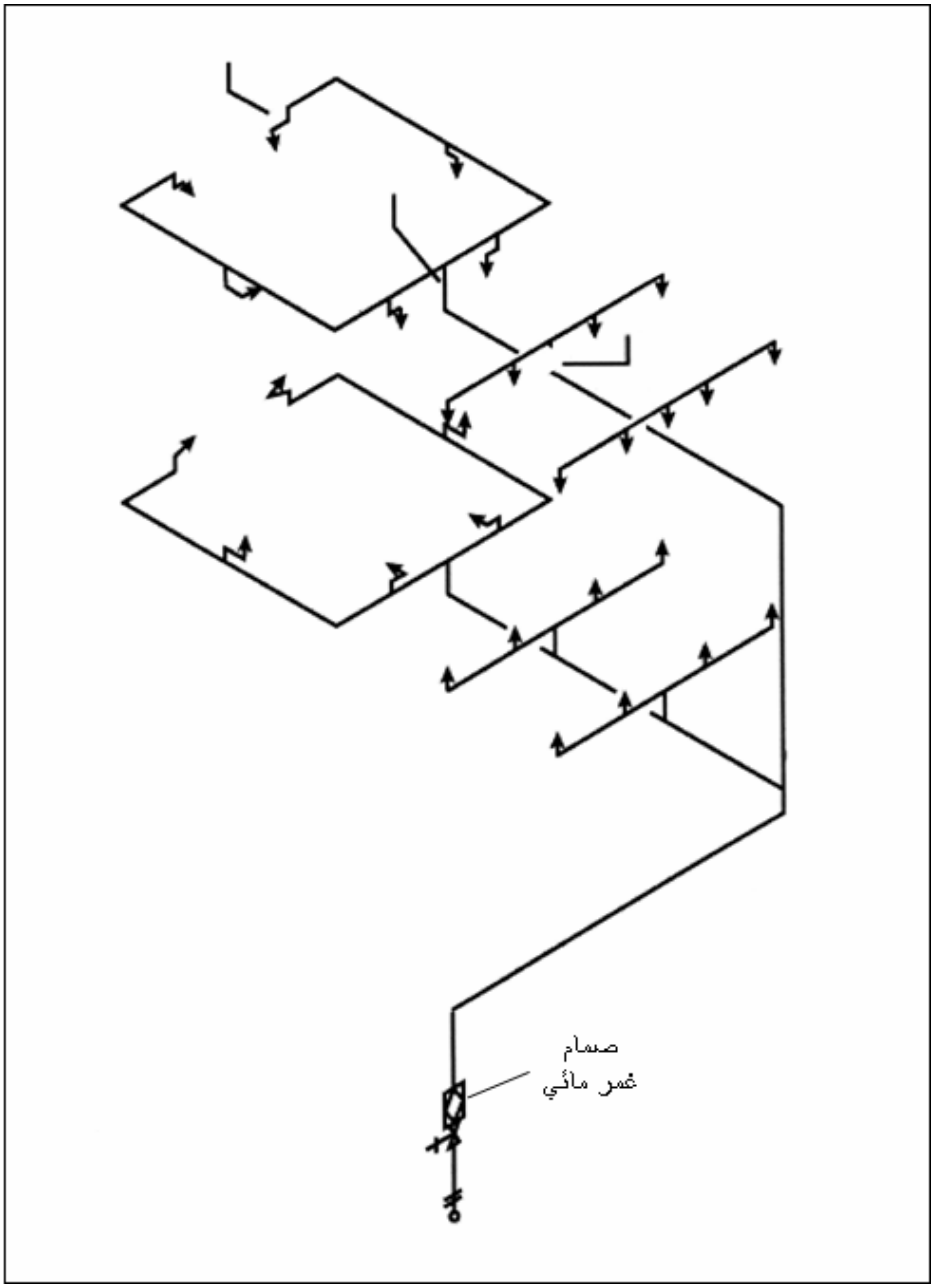
(أ) باستخدام كاشفات حريق إلكترونية (دخان، حرارة، غاز، لهب) شكل (2/4ـــ1).

(ب) باستخدام رؤوس مرشات مياه تلقائية (مملوءة بالمياه أو الهواء) شكل (2/4ـــ2).

(ج) باستخدام شبكة أنابيب دقيقة أو هوائية.



شكل (2/4ـــ1) استخدام كاشفات الحريق الالكترونية



شكل (2/4ـــ2) رؤوس مرشات مياه الغمر المائي

3/2/4 مكونات النظـــــام

يتكون النظام من الأجزاء الرئيسية التاليـــة:

1/3/2/4 مصـــدر الميـــاه

تطبق الشروط العامة لمصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول).

(أ) خزان مياه ومضخـــات

يجوز أن يكون مصدر المياه عبارة عن خزان ومضخات، إذا كان الخزان بسعة تكفي مدة التشغيل وتتوفر به إمكانية التعويض لكمية أخرى للمياه بسرعة وسهولة، وتكون المضخات بالسعة الكافية للتدفق (لا تقل عن 130% من التدفق المطلوب) والفترة الكافية لإعطاء الضغط اللازم لرش المياه (لا تقل عن 140% من الضغط الكلي للنظام) وتتكون من مضختين أحدهما كهربائية والأخرى تعمل بالديزل وتوفر كل منهمـــا على حده التدفق والضغط المطلوب بحيث تعتبر واحدة رئيسية، والأخرى احتياطية.

(ب) الخط الرئيسي للمدينة (الشبكة العامة للمياه)

يجوز أن يكون مصدر المياه للنظـــام من الشبكة العامة إذا كان هذا الخط من الكفاءة والفاعلية المطلوبة وبوجود شهادة من الجهة المسئولة عن هذا الخط تفيد بتأكيد ضمان كمية المياه المطلوبة والضغط اللازم للنظام في كل الأوقات.

(ج) خـــزان الضغـــط

يجوز استعمال خزان الضغط كمصدر للمياه في حالة الأنظمة الصغيرة والمتوسطة (وفقاً لتقدير جهة الاختصاص) وإذا كان التعويض الفوري لكمية المياه مؤكداً وبحيث لا يكون مصدر تغذية لأي نظام آخر خلاف الغمر المائي.

(د) خـــزان علـــوي

يجوز استعمال الخزان العلوي في حالة الأنظمة الصغيرة والمتوسطة وفقاً لشروط جهة الاختصاص، ويجب أن يكون بكفاءة من حيث الكمية والضغط المطلوبين للنظام.

(هـــ) نقطة الدفـــع

يجب تركيب هذه النقطة بعد صمام الغمر المائي مباشرة وتكون مزودة بصمام عدم الرجوع ويجب أن يكون لكـــل نظام نقطة أو أكثر حسب الحاجة في جميع الأحوال، يجب أن تركب على جميع أنظمة الغمر بكافة أنواع مصادر المياه.

2/3/2/4 مجموعـــة صمامـــات الغمـــر المائـــي

راجع مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول) وشكل (2/4ــ3)، تعتمد هذه المجموعة في تكوينها على وسائل التشغيل والإنذار وتتكون عادةً من التالي:

(أ) صمام الغمر المائي

وهو الصمام الرئيسي في المجموعـــة وهو صمام سريع الفتح على شكل صمام عدم رجوع مع صمام بوابة ويكون من أحد الأنواع المعتمدة والمصنعة خصيصاً لهذا الغرض، ويكون من الأنواع التي تعمل تلقائياً ويدوياً.

(ب) صمام التحكـــم (العـــزل)

يركب على خط الإمداد قبل صمام الغمر المائي ويكون من نوع بوابة ومن الأنواع المعتمدة.

(ج) صمامـــات العـــزل الفرعيـــة

يركب العدد اللازم منها على الخطوط الفرعية.

(د) مقاييس الضغـــط

تركب في أعلى وأسفل صمام الغمر المائي وعلى خطوط التشغيل و خطوط الهواء و خطوط المياه الفرعية.

(هـــ) صمامـــات الصرف

تركب على خط الصرف الرئيسي وخط الماء الفرعي.

(و) صمامات تخفيض وتخفيف الضغط

تركب على خط الهواء الفرعي.

(ز) جرس الإنـــذار

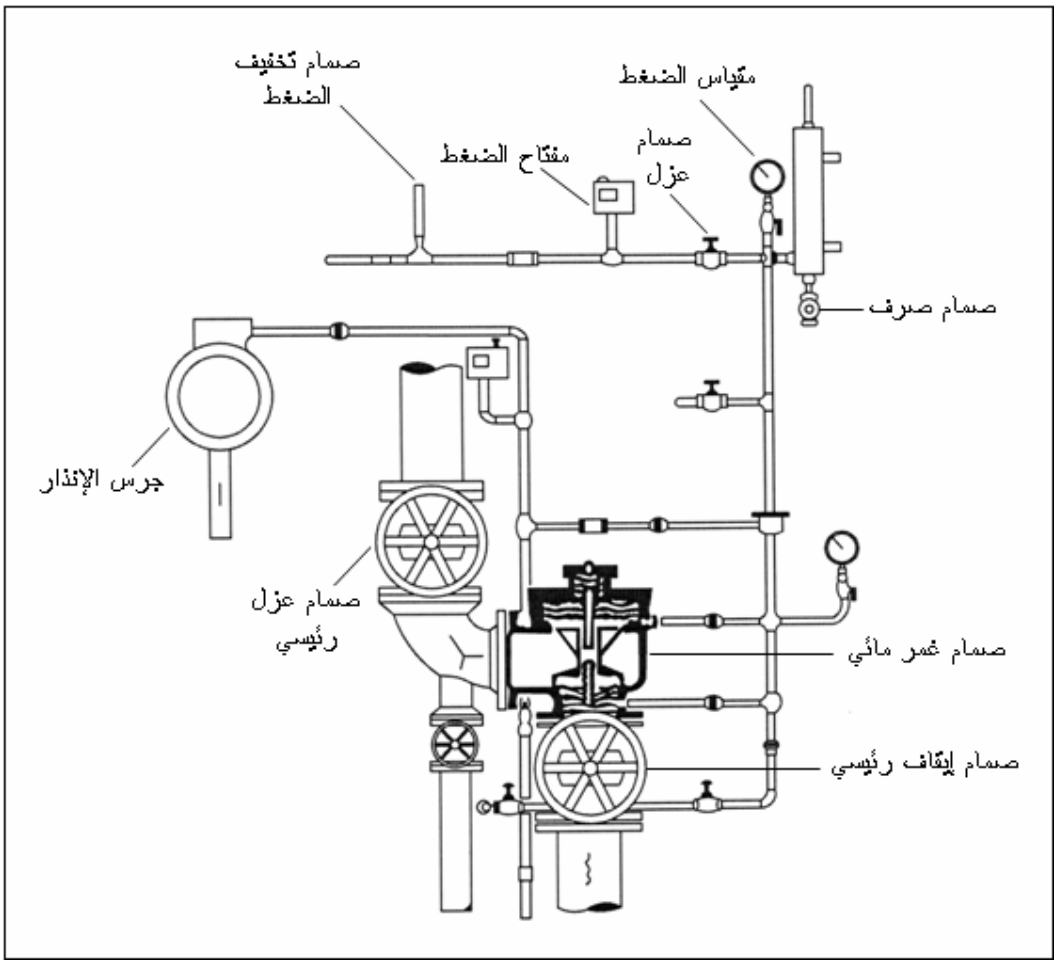
يركب على أحد الفروع بعد صمام الغمر المائي.

(ح) مفتاح الضغـــط

يتصل بأعلى صمام الغمر المائي وآخر على خط الهواء أو الماء (للتشغيل).

(طـــ) الوصلات

الخاصة بتوصيل المجموعة.



شكل (2/4ـ3) مجموعـــة صمامـــات الغمـــر المائـــي

3/3/2/4 شبكـــة الأنابيـــب

(أ) الأنابيب وتكون بالأقطار المطلوبة ومن مواد مقاومة للصدأ مثل الصلب غير القابل للصدأ أو الصلب المجلفن وتكون من الأنواع المعتمدة والمناسبة لهذا النظام من حيث الضغط والعوامل الجوية.

(ب) الوصلات والصمامات والعلاقات والمثبتات، تكون من الأنواع المعتمدة، وتكون الوصلات الميكانيكية للأقطار أكبر من 65 مم.

4/3/2/4 رؤوس المرشـــات

تكون من الأنواع المعتمدة والمصنعة خصيصاً لهذا الغرض وتحدد أقطارها وأشكالها تبعاً للتصميم المطلوب. وتكون من مواد مقاومة للصدأ مثل الصلب غير القابل للصدأ أو مطلية بالكروم، راجع نظام مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول).

5/3/2/4 منظومـــة التشغيـــل والإنـــذار

(أ) باستخدام كاشفات حريق إلكترونية (الباب الخامس ــ الفصل الأول) وتكون إما كاشفات حرارة أو غازية (محددة لغاز معين) أو كاشفات دخان وتكون الكاشفات موزعة على المكـــان حسب التصميم وموصلة بالأسلاك المناسبة إلى اللوحة الرئيسية للإنذار والتحكم والتي تتصل بدورها بصمام الغمر المائي عن طريق ملف لولبي أو أي وسيلة تشغيل أخرى.

(ب) رؤوس مرشات تلقائية من الأنواع الحرارية (ذات الفقاعة الزجاجية) والتي تتصل إما بشبكة أنابيب مملوءة بالهواء (عن طريق ضاغط) والشبكة موصلة بمفتاح التشغيل ولوحة التحكم والإنذار أو تكون مملوءة بالمياه عن طريق صمام تحكم وإنذار مستقل من مصدر المياه وموصل بلوحة التشغيل والتحكم.

(ج) شبكة من الأنابيب الدقيقة ذات معامل تمدد معين وتكون مملوءة بالهواء أو غاز آخر ومتصلة بلوحة الإنذار والتحكم وتكون هذه الأنابيب إما من سبيكة النحاس والكروم أو الصلب غير قابل للصدأ.

6/3/2/4 لوحـــة التشغيـــل والإنـــذار (التحكـــم)

ويكون لكل نظام غمر مائي لوحة للتشغيل والتحكم يتحدد شكلها حسب طريقة التشغيل المستخدمة وتتصل هذه اللوحة بلوحة الإنذار الرئيسية والأجراس ووسائل الإنذار المرئية والمسموعة ويتوفر بها المقاييس والمصابيح التي تدل على انخفاض مستوى المياه أو الهواء أو انخفاض الضغط وإذا كان النظام يعمل أو لا يعمل وحالة وجود أعطال وسلامة التوصيلات الكهربائية وما يتطلبه النظام من وسائل إيضاح أخرى.

7/3/2/4 وسيلة التشغيل اليدوية

تكون هذه الوسيلة إما مفتاح كهربائي أو أي وسيلة تشغيل يدوية أخرى معتمدة ومناسبة للنظام موصلة بلوحة التحكم وتعمل على فتح صمام الغمر المائي عند تشغيلها وتكون على بعد لا يقل عن 5 م من الغرض المطلوب حمايته.

4/2/4 مبـــادئ التصميـــم

يحتاج هذا النظام إلى عناية خاصة ودقة في خطوات التصميم كذلك يعتمد على خبرات مطبقة وأنظمة عالمية مضمونة وخطوات التصميم هي:

1/4/2/4 المخططات والوثائق المطلوبة

(أ) يجب تقديم المخططات التصميمية التي توضح المساقط الأفقية والرأسية والمقاطع التي توضح الارتفاع والأجزاء الداخلية للمنشأة أو المنطقة المراد حمايتها.

(ب) يجب تقديم تقرير فني يوضح طبيعة النشاط القائم والمواد الموجودة ومدى تأثرها بالمياه ودرجة الخطورة والاحتياطات الوقائية من الحواجز المانعة للحريق وتقسيمات وخلافه.

(ج) يجب تقديم معلومات كاملة عن مصدر المياه من حيث الكفاءة والسعة والضغط المتوفر وملحقات التشغيل لهذا المصدر.

(د) يجب تقديم المعلومات المطلوبة لغرض استعمال النظام إذا كان لإطفاء الحريق أو التبريد أو الوقاية أو الفصل بين مناطق الحريق أو أكثر من سبب.

(هـــ) يجب تقديم مخطـــط هيكلي لشبكة الغمر المائي من أنابيب وصمامات ووسائل إنذار وتشغيل النظام ونقاط التشغيل اليدوية ونقطة الدفع.

(و) يجب تقديم مقاطع تبين ارتفاع رؤوس المرشات وبعدها عن المنشأة أو المنطقة المراد حمايتها ونقاط الاتصال ونقاط التشغيل واتجاهات وزوايا الرش.

2/4/2/4 الحسابات الهيدروليكية

(أ) تحدد الفترة الزمنية اللازمـــة لرش المياه بعد تحديد الغرض من الرش (وتضرب في معامل تصميم لضمان عدم عودة الاشتعال).

(ب) تحدد كثافة المياه بمعدل يكفي لأداء الغرض (حسب نوع الخطورة) لوحدة المساحة في الدقيقة وهو من 11.0 ل/د/م^2 للمواد الصلبة والسوائل الثقيلة إلى 25.0 ل/د/م^2 للسوائل القابلة للاشتعال راجع فصل نظام مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول) حسب الغرض المطلوب حمايته.

(ج) تحدد الكمية اللازمة من المياه لأداء النظام والمطلوب توفرها في مصدر المياه.

(د) تحدد كمية المياه المتدفقة من المرش وعدد المرشات وقطر وشكل رأس المرش.

(هـــ) يحدد الثابت **K** لكل من المرشات والأنابيب وأجزاء الشبكة.

(و) يحدد ارتفاع رؤوس المرشات والأنابيب.

(ز) يحدد الضغط المطلوب لإجراء الرش(بعد تحديد السرعة المطلوبة للنظام) والضغط المطلوب للمياه عند رأس المرش.

(ح) يتم حساب فاقد الضغط في شبكة الأنابيب، حسب إحدى الطرق المعتمدة في **NFPA** أو **LPC** أو أي نظام دولي معتمد، بعد تحديد أقطار الأنابيب وتوزيع رؤوس المرشات.

(طـــ) يتم حساب الضغط الكلي المطلوب عند مصدر المياه (وهو حاصل جمع الضغط اللازم لارتفاع رؤوس المرشات مضروب في معامل تصحيح).

(ي) يحدد ضغط السرعة والضغط المتبقي للنظام عند مصدر المياه و رؤوس المرشات وصمام الغمر المائي.

(ك) عند إجراء الحسابات تراعى النقاط التالية

(1) يجب أن تبدأ الحسابات عند أبعد رأس عن مصدر المياه مع اعتبار ضغط السرعة الكافي والضغط العادي المتاح لدفع المياه من الرأس المذكورة.

(2) يتم حساب فاقد الضغط في الملحقات عند تغيير الاتجاه في مسار الأنبوب فقط ولا يحسب الفاقد في الملحقات في نفس اتجاه الأنبوب.

(3) يتم حساب فاقد الضغط في المخفضات على أساس القطر الأصغر.

(4) من الممكن أن تكون الشبكة على شكل حلقة لتقسيم التدفق من الجهتين لتقليل فاقد الاحتكاك.

(5) يتم حساب فاقد الضغط لكل أجزاء الشبكة كل على حده وأخذها في الاعتبار عند عمل الحساب الهيدروليكي.

(6) يجب ألا يقل ضغـــط المياه عند الصمام عــن 3.4 بار لتفادي تأثير الطرق المائي، ويجب ألا يزيد عن 5 بار لنظام السرعة العالية.

(7) تستخدم الرؤوس للنظام ذي السرعة العالية لتكوين مخروط مملوء ويجب ملاحظة أن السرعة العالية تؤثر على حجم جزئيات الماء وبعد المسافة التي يصل إليها، ولذا يستخدم في المحولات وأنظمة الحماية للسوائل التي تكون درجة التطاير لها في حدود 66 °م وأكثر.

(8) تستخدم الرؤوس للنظام ذي السرعة المتوسطة لإعطاء الرش شكل أسطواني وفي بعض أنواع الرؤوس يتم إعطاء المياه حركة دائرية بواسطة مسار حلزوني وتستخدم هذه الرؤوس في تبريد خزانات السوائل التي تقل درجة التطاير لها عن 66°م.

(9) يستخدم العاكس في رؤوس المرشات عند الحاجة إلى تصميم يعطي المياه شكل مخروط محدد الزوايا لمسافة قريبة.

(10) في نظام السرعة المتوسطة لا يقل الضغط عند رأس المرش عن 1.4 بار ولا يزيد عن 3.5 بار.

(11) تكون زوايا الرش من 40 درجة إلى 180 درجة وقطر الفتحة من 5 مم إلى 13 مم للسرعة العالية والمتوسطة.

(12) المدة اللازمة لإطفـــاء حريق المولدات والمحولات والأجزاء الصناعية يكون في حـــدود 20 د، وفي حالة التبريد باستخدام السرعة المتوسطة تكون المدة اللازمة في حدود 90 د.

(13) يجب الأخذ في الاعتبار زيادة الكثافة كلما زادت درجة التطاير للسوائل القابلة للاشتعال عند حمايتها.

(14) لتعيين المساحة اللازمة لتغطية الحريق راجع **NFPA-15**.

3/4/2/4 الحـــالات الخاصـــة لتطبيـــق النظـــام

(أ) متطلبات عامة

(1) عند تصميم نظام الغمر المائي يراعى الدقة والحساسية المطلوبة لهذا النظام ويجب تحديد الخطوات الضرورية للتصميم واختلاف التصميم باختلاف العملية المراد أداؤها حسب طبيعة الغرض المراد حمايته أو وقايته من الحريق.

(2) يجب اتخاذ العناية التامة عند اختيار المرش المناسب من حيث زوايا خروج الماء والسرعة المطلوبة وبعد رأس المرش عن الغرض واتجاه الرش.

(3) يجب التحكم في مسار المياه وحجم جزيئات الماء تبعاً للسرعة وشكل مخروط رأس المرش وضغط المياه.

(4) يجب أن تكون كمية المياه والضغط كافيين لتشغيل النظام في أسوأ الظروف مع اعتبار تأثير أي نظام آخر متوقع تشغيله في نفس الوقت لأداء هدف آخر لنفس الغرض المطلوب حمايته (فوهات مياه للتـــــبريد أو الإطفـــــاء أو أي نظام مياه آخر إن وجد).

(5) يجب أن تكون هناك كمية احتياطية من المياه تكفي للتشغيل مرة أخرى دون الانتظار للتعويض.

(6) يتم حماية الأجزاء المعرضة للحريق بالرش بالمياه مباشرة على الأجزاء الإنشائية أو المعدات المطلوب تقليل تأثير انتقال الحرارة إليها وتعتبر الستارة المائية أقل تأثيرا من الرش المباشر، ولكن في بعض الحالات تكون إحدى الوسائل المطلوبة كنوع من الفواصل لعمل مناطق حريق منفصلة ويجب الأخذ في الاعتبار تأثير الرياح وكفاءة الصرف.

(7) في حالة وجود أنظمة متعددة متجاورة لنظام الغمر المائي لمساحات كبيرة، ليس من الضروري أن يكون معدل المياه هو مجموع المعدل لهذه الأنظمة بل تؤخذ منطقة واحدة والمنطقتين المجاورتين بحيث يكون التدفق المطلوب هو اللازم لهذه المناطق الثلاث ويؤخذ أكبر معدل لثلاث مناطق متجاورة ويكون الضغط هو أعلى ضغط مطلوب لمنطقة من المناطق مع تركيب وسائل تنظيم الضغط اللازمة ووسائل التوجيه والتحكم للصمامات الخاصة بالأنظمة.

(8) يراعى عند استعمال نظام الغمر المائي مع السوائل القابلة للاشتعـــال (بغرض إخماد الحريق) خواص السائل من حيث ضغط البخار ونقطة التطاير واللزوجة والكثافة والتفاعل مع المياه.

(9) يمكن تقليل كمية المياه في حالة المواد المعزولة مثل الكبلات والأماكن التي تتطلب حماية من الحرارة للأسطح المعرضة للحريق.

(10) يجب ألا يزيد تدفق المياه للغمر المائي لأي نظام منفرد عن 11350 ل/د.

(11) عند حماية الأسطح المقابلة يجب التركيز على الجوانب السفلية للمنشآت ذات الارتفاع العالي من 9.0 إلى 12.0 م.

(ب) حمايـــة الكبلات وحواملهـــا

(1) يصمم النظام بحيث توجه المياه مباشرة على حوامل الكبلات أو مجموعة الكبلات عند كثافة لا تقل عن 7.0 ل/د/م^2 على المستوى الرأسي أو الأفقي حسب وضع الكبلات.

(2) تصمم الأنظمة بحيث تعمل لمدة طويلة (أكثر من ساعة) للتحكم في احتراق المواد المنصهرة المتساقطة.

(3) تصمم الرؤوس بحيث تشكل اندفاع مائي مباشر على مصدر الحريق المحتمل (الوصلات ونهايات الكبلات) وكذلك على الأماكن المجاورة التي يحتمل أن تتساقط عليها البقايا المنصهرة.

(4) تكون كثافة الرش على الأماكن المجاورة والمحتمل تساقط المواد المنصهرة عليها 5.0 ل/د/م^2.

(5) تكون أنظمة إنذار الحريق من الأنواع بالغة الحساسية لبدء الاشتعال البطيء.

(6) راجع **NFPA** في حالة المستويات المتعددة، للكبلات وحواملها.

(ج) حماية الأسطح من التعرض للحريق

(1) تحدد المدة اللازمة للتبريد حسب حجم الحريق المتوقع ودرجة الخطورة.

(2) يحدد الزمن اللازم للتشغيل في حدود 30 ث من بدء عمل الإنذار.

(3) في حالة الإنشاءات الحـــديدية الأفقية تكون المرشـــات على مسافة لا تزيد عن 3.0 م عن بعضهـــا وتكون كثافة الرش بمعدل لا يقل عن 5.0 ل/د/م^2 على الأسطح.

(4) في حالة الإنشاءات الحديدية الرأسية تكون المرشـــات على بعد لا يزيد عن 3.0 م ويكون الرش بمعدل لا يقل عن 12.0 ل/د/م^2 .

(5) في حالة الأنابيب والقنوات: يكون الرش على المستوى الأفقي بمعدل لا يقل عن 12.0 ل/د/م^2 ويكون الرش على الجوانب السفلية.

(6) تضاف رؤوس مرشـــات إذا كان هناك أكثر من مستـــوى واحد ولا يقل معـــدل الرش عن 7 ل/د/م^2 للمستويات الأخرى. يجب ألا تبعد رؤوس المرشـــات عن الأنابيـــب أكثر من 0.8 م من الأسفل.

(د) حماية المحـــولات الكهربائيـــة

(1) تكون الحماية شاملة ومباشرة على جميع الأجزاء والأسطح (عدا الأسطح السفلية المواجهة للأرضية).

(2) يكون الرش بكثافة لا تقل عن 12 ل/د/م^2 للمساحة المعرضة من أجزاء الغلاف القائمة ولا تقل عن 7 ل/د/م^2 للمساحة الداخلية وغير المعرضة وتضاف رؤوس إضافية لأجزاء مستقلة كخزن الزيت والمضخة والفراغ بين المشعات إذا زاد عن 300 مم.

(3) يجب ألا تمرر أنابيب نظام الغمر المائي فوق خزان الزيت مباشرة.

(هـ) حمايـــة الســـيور المتحركـــة

(1) لوحدة التشغيل يكون الرش لحماية الأجزاء الدوارة والبكرات ووحدات الزيت الهيدروليكية بكثافة لا تقل عن 12 ل/د/م^2 وتوجه رؤوس المرشات على السطح المعرض للحريق والأجزاء الإنشائية.

(2) لحماية السير نفسه يكون الرش على السطح العلوي القادم والسطح السفلي للجزء الراجع وتكون كثافة الرش بمعدل 12 ل/د/م^2.

(3) يكون الرش على القطاعات الأولى من الأجزاء الإنشائية والكبلات الداخلية والركائز والمثبتات وأماكن التحويل والأنفاق التي يمر منها السير بنفس المعدل السابق.

(و) الحماية من الانفجار والحريق لأنظمة الغاز وما شابه

(1) يكون النظام مصمم للحماية من اللهب لإعطاء الوقت الكافي لنقل المواد الخطرة.

(2) يكون الرش بمعدل مناسب حسب الخبرة والقيمة الحرارية المتوقعة للمواد عند احتراقها ويكون في حدود 30 ل/د/م^2 للمساحة المحمية.

(3) يكون نوع وحجم رؤوس المرشات لإعطاء كثافة للمساحة التي قد يتسرب منها بخار الغاز بسرعة كافية للترطيب السريع عند أقل مستوى من الاشتعال.

(4) توجه الرؤوس بحيث تغطى أي مصدر محتمل للتسرب مثل الشفات والوصلات المرنة والصمامات والخزانات.

(ز) حماية خزانـــات الوقـــود السائل

(1) يستخدم نظام السرعة المتوسطة لتبريد خزانات الوقود السائل التي تقل درجة التطـــاير لها عن 66 ^{o}م.

(2) الخزانات الأسطوانية على المستوي الأفقي (الخزانات ذات التهوية) يكون المرش بفتحة لا تقل عن 6 مم والضغط لا يقل عن 1.4 بار ولا يزيد عن 3.5 بار وتكون زاوية الرش من 60 إلى 125 درجة ، وتكون الكاشفات على شكل مرشات تلقائية وتكون كثافة الرش 12.0 ل/د/م^2 وتعمل وسائل تهوية الخزان على حفظ الضغط بمعدل يتناسب مع الحرارة المنبعثة من الحريق إلى الخزان بمعدل 3410 وات/م^2، وإذا لم يمكن الوصول إلى هذه الحالة يجب حساب معدل التهوية بحيث يعطى الحالة المطلوبة لحفظ الضغط.

(3) تكون القيمة الحرارية (للتبريد) في حدود 18930 وات/م^2 ومنها تحسب كمية المياه اللازمة لامتصاص هذه الحرارة إلى حد معين بحيث لا تزيد الحرارة عن 250 ^{o}م.

(4) في حالة الخزانات ذات الأسطح المائلة أو الرأسية تكون الكثافة 12 ل/د/م^2 (للسطح غير المعزول وللجوانب السفلية).

(5) لا تزيد المسـافة بين المرشـات في حـالة الأسطح المائلة والرأسـية عن 4.0 م كما هو موضح في شكل (2/4ـــ4).

(6) يجب أخذ المسافة الأفقية التي يستغرقها الرش في الاعتبار ويجب إضافة مرشـات حول صمام تخفيض الضغط وصمام الإمداد وأنابيب الإمداد.

(7) يتم رش قمة الخزان بالمياه حول الجوانب العليا من الداخل أو الخارج بمعدل 5 ل/د/م^2.

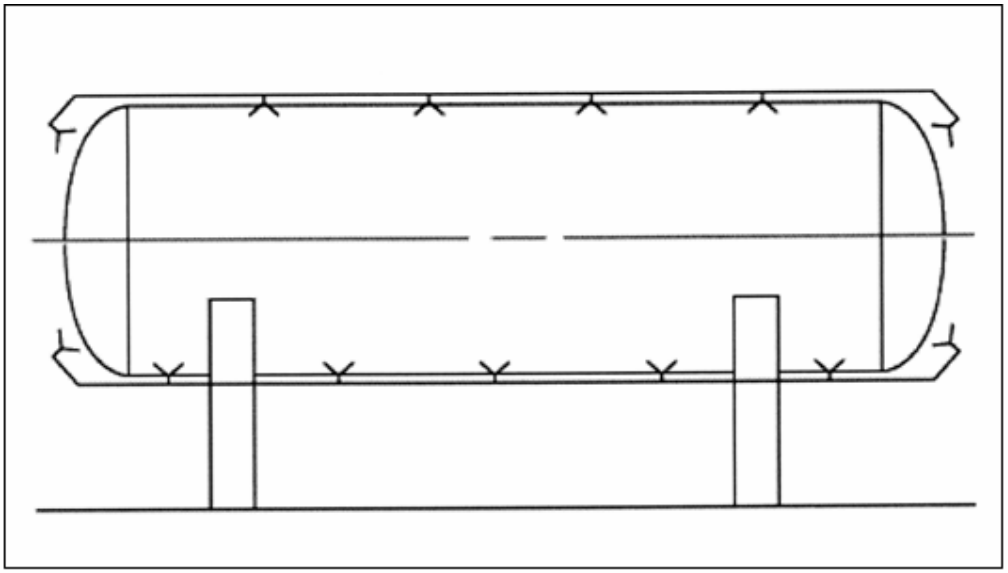
(8) لا تؤخذ الأسطح تحت الخزان في الاعتبار وتعتبر مبللة عند تساقط المياه.

(9) عند وجود مستويات (أرصفة للخزانات) تضاف رؤوس مرشـات تحت كل مستوى.

(10) تكون الكثافة للمنشآت المعدنية حول الخزان بمعدل 10 ل/د/م^2.

(11) تستخدم مرشات من الأنواع التي ترش إلى أعلى وإلى أسفل إذا زاد الارتفاع عن 13.0 م.

(12) إذا زاد ارتفاع السقف أو الرصيف عن المعدات المحمية عن 5.0 م، تضاف رؤوس مرشات في مستوى آخر وتضاف كاشفات دخان.



شكل (2/4ـــ4) حماية خزانـــات الوقـــود السائل

(ح) حماية الخزانات الكروية للغازات المسالة

غاز البترول ــ البيوتان ــ البروبان وما شابه، شكل (2/4ــ5) راجع (نظام الوقاية من الحريق ــ الجزء الرابع بشأن الشروط التطبيقية للمواد الخطرة).

(1) تكون الكثافة لجميع الأسطح في حدود 12 ل/د/م^2 وكذلك نفس المعدل لنقاط الارتكاز والأنابيب والمنشآت المعدنية.

(2) تستخدم السرعة المتوسطة للرش وتكون فتحة المرش بقطر 6.0 مم.

(3) يكون الضغط عند المرش بين 1.4 إلى 3.5 بار.

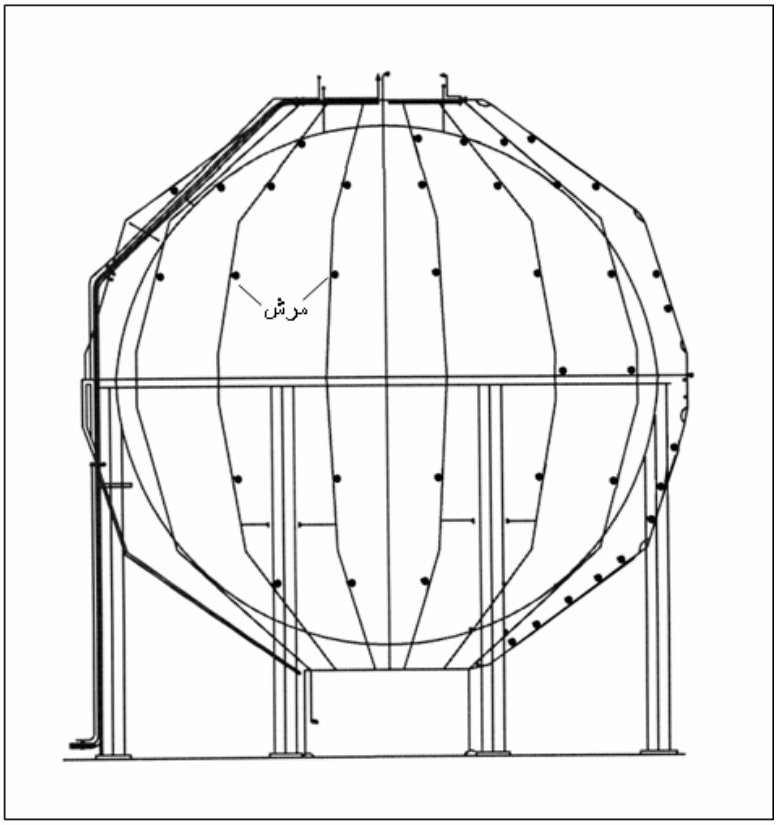
(4) تكون زاوية المخروط بين 60 إلى 125 درجة.

(5) يفضل استخدام رؤوس مرشات مياه تلقائية ككاشفات حريق مع نظام هواء مضغوط ويكون توزيع الرؤوس في ثلاث مستويات بمسافات لا تزيد عن 2.5 م عن بعضها و وضع رأسين فوق القمة بقرب صمام تنفيس الهواء أو صمام تخفيف الضغط.

(6) لا تزيد المسافة بين المرش والخزان عن 650 مم، انظر شكل (2/4ــ5).

(7) يجب أخذ الاحتياطات لتبريد تأثير الحرارة الشمسية على الخزان بوضع مظلات قريبة من السطح.

(8) تستخدم المنحنيات والجداول والأشكال في التصميم حسب المواصفات الدولية لتحديد الطريقة المناسبة لتوزيع المرشات والمساحات بين المرشات حسب قطر الخزان وزاوية الرش وفتحة المرش.



شكل (2/4ــ5) حماية الخزانات الكروية للغازات المسالة

(ط) حماية الغلايات والمحركات التي تعمل بالوقود السائل LNG

(1) إذا كان الوقود له درجة تطاير أقل من 66 °م تستخدم سرعة الرش المتوسطة ويكون أقل ضغط للمياه عند المرش في حدود 1.4 بار.

(2) إذا كان الوقود له درجة تطاير أكبر من 66 °م تستخدم سرعة الرش العالية ويكون أقل ضغط للمياه عند المرش في حدود 3.5 بار.

(3) تشمل المساحة المحمية منطقة التشغيل للأجهزة المراد حمايتها و لمسافة 3.5 م حول المكان أو إلى الحائط أيهما أقرب.

(4) يجب تعيين زاوية الرش لكمية المياه المطلوبة لإعطاء كثافة 25 ل/د/م^2 (راجع جداول المواصفات الدولية المعتمدة).

(5) يجب وضع كاشفات الحريق على مساحـــة لا تزيد عن 3 م من موضع الخطورة ولا تزيد عن 1.5 م من الحائط ويجب أن يركب الكاشف فوق كل نقطة متوقع حدوث حريق بها.

(6) يجب أن يكون صرف المياه بكفاءة لتستوعب المياه والوقود المتسرب خلال فترة الرش.

(7) في حالة وجود خزان وقود يومي أو أسبوعي قريب من الأجهزة المراد حمايتها (وإذا كان عمق الخزان أكبر من 300 مم يجب وضع حماية منفصلة لهذا الخزان بمسافة لا تقل عن 3.5 م حول الخزان).

(8) يفضل أن تكون رؤوس المرشات من الأنواع ذات الغطاء.

(9) الحد الأقصى لطول المنطقة المحمية بنظام واحد لا يزيد عن 45 م.

(10) تُحمى الأجزاء الحساسة من رش المياه بوضع مظلة خاصة.

(ي) الفصل بين مناطق الحريق في حالة خزانات الوقـــود

راجع (نظام الوقاية من الحريق ــ الجزء الرابع بشأن الشروط التطبيقية للمواد الخطرة) و المواصفات الدولية المعتمدة.

(1) يكون الفصل بين المناطق في حالة خزانات الوقود بإحدى الطرق التالية أو أكثر (ويكـــون اختيار أحد الوسائل حسب نوع الخطورة والفراغ المتاح ونوع الحماية المطلوبة)

1ــ الفراغ المناسب بين الخزانات.

2 ــ الحواجز من مواد مقاومة للحريق وبارتفاع مناسب.

3 ــ الصرف داخل حوض (حيز محدد).

4 ــ الصرف الخاص داخل مجاري و أنفاق وما شابه.

(2) يجب الأخذ في الاعتبار إمكانية تدفق السائل قبل وأثناء عملية رش المياه.

(3) يجب التأكد من تنفيذ الشروط التالية لعمل الصرف المناسب

1ــ أن تكون كمية المياه المتدفقة في أعلى معدل لها مع اعتبار أي وسائل مكافحة أخرى (خراطيم، فوهات).

2 ــ وجود مياه سطحية إضافة إلى مياه التبريد.

3 ــ كمية الوقود أو السائل المحتمل صرفها.

4/4/2/4 تصميم نظـــام الإنذار والتحكـــم والتشغيل

راجع فصل أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

(أ) تنقسم وسائل الإنذار للنظام إلى نوعين

(1) نظام إلكتروني يعتمد على كاشفات الحريق أو الغازات توصل بلوحة الإنذار وتعمل على إعطاء إشارة لتشغيل النظام وتشغيل أجراس كهربائية وإشارات ضوئية، شكل (2/4ــ1).

(2) نظام ميكانيكي أو هوائي يعتمد على مرشات تلقائية حرارية (ذات الفقاعة الزجاجية) معبأة بالهواء أو الغاز أو المياه وتعمل على فتح الصمام وتشغيل النظام عند انخفاض الضغط (بعد كسر الفقاعة الزجاجية) وتشمل أجراس هيدروليكية أو كهربائية.

(ب) يكون اختيار هذه الأجهزة بالأخذ في الاعتبار المؤثرات الخارجية والعوامل الجوية وطبيعة الخطورة وكذلك عملية التفاعل مع الحريق أو الحماية والمؤثرات الميكانيكية للمعدات أو المنشأة ومدى الاستجابة المطلوبة وزمنها وسرعة تشغيل النظام.

(ج) يستعمل النوع المناسب من الكاشفات وأدوات التشغيل للأداء في وقت الاستجابة المناسب ويجب ألا يزيد عن 20 ث.

(د) يجب أن يتوافر للنظام لوحة إنذار وتحكم رئيسية وفي حالة عدم تواجدها توصل لوحة الإنذار الموضعية إلى مركز الإطفاء مباشرة أو إلى مكان المراقبة الرئيسية للمنشأة.

(هـــ) يجب أن يعمل نظام الإنذار على فصل الطاقة الكهربائية عن أجزاء المنشأة المحمية بنظام الغمر المائي.

(و) يتم معايرة كاشفات الحريق للغاز من 0 ــ 100 °م لحد الانفجار الأدنى **LEL** وذلك للغاز المتوقع تسربه أو تكوينه نتيجة تفاعل كيميائي.

(ز) يجب تزويد كل كاشف للحريق وكل كاشف للغاز بطريقتين للإنذار إحداهما ضوئية والأخرى مسموعة. وأن تكون استجـــابة الوسيلة الضوئية عند درجة بين 10 ــ 25 % من حد الانفجار الأدنى والأخرى الصوتية تعمل عند درجة بين 25 ــ 65 % من حد الانفجار الأدنى وذلك عند تحليل الإنذار ليعمل بصورة مستمرة.

(ح) يجب ألا تركب كاشفات الغاز بطريقة التوالي.

(ط) عند استخدام كاشفات حريق الغاز بطريقة القنوات المتعددة يجب أن يكون لكل قناة إمكانية التحليل اللحظي وأن تظهر نتيجة الإنذار أو فصل الطاقة على لوحة التحكم، ويجب أن يكون لكل نظام

غمر مائي يعمل بهذه الطريقة نظام مستقل من أنظمة القنوات المتعددة مع لوحة التحكم الخاصة به.

(ي) يجب أن تحدد مسافات ومواقع الكاشفات حسب توصيات الجهة المصنعة ومع مراعاة التالي:

(1) الكاشفات المعرضة للجو الخارجي يجب أن تركب على مسافات أقل من المسافة التي تركب بها داخل المنشأة.

(2) يمكن استخدام الكاشفات محدودة الغرض على أن تكون معتمدة ومفحوصة على أساس هذا الغرض.

(3) يجب أن تكون الكاشفات حول منطقة الخطورة ويكون مجال عملها لمنطقة محددة رأسياً بمسافة لا تزيد عن ارتفاع طابق واحد فوق المعدات أو الغرض المطلوب.

(4) يجب الأخذ في الاعتبار وجود الكاشفات تحت الأرض وفوق السقف المستعار إذا كانت مسطحة وصلبة كأنها داخل الغرفة وذلك في حالة وجود فتحات في الأرض أو السقف المستعار.

(5) تحدد أماكن الكاشفات في مستوى منخفض إذا كان الغاز المتوقع تسربه أثقل من الهواء وتركب في مستوى أعلى إذا كان الغاز أخف من الهواء.

(ك) عند استخدام مرشات المياه التلقائية (ذات الفقاعة الزجاجية) كنوع من الكاشفات لتشغيل النظام يجب أن يكون توزيعها على مسافات أقل من المعمول بها لحماية الأغراض بنظام المرشات التلقائية لزيادة التأكيد على سرعة عمل المرشات.

(ل) لا تقل حساسية كاشفـــات الحريق عن 30 °م فوق أعلى درجة حرارة للطقس في مكان النظام في الأوقات العادية.

(م) إذا زاد الارتفاع للسقف أو الرصيف عن 5.0 م من المعدات المحمية، يجب إضافة مستوى آخر من كاشفات الحريق.

(ن) المساحة القصوى التي يغطيها الكاشف لا تزيد عن 12.0 م^2 أو حسب ما تحدده الجهة المصنعة.

(س) المسافة بين الكاشفات لا تزيد عن 4.0 م ومن الحوائط والجدران لا تزيد عن 2 م وذلك داخل المنشآت.

(ع) المسافة بين الكاشفات لا تقل عن 2.5 م والمساحة لا تزيد عن 6.25 م^2 للكاشف وذلك خارج المنشآت.

(ف) في حالة الخزانات يجب أن تغطى الكاشفات ملحقات الخزان المتوقع تسرب السائل أو الغاز منها وعلى أغطية غرف التفتيش والأنابيب والصمامات وذلك إذا زادت المسافة بين الخزان والكاشف عن 1.0 م.

(ص) أنظمـــة فائقـــة الســـرعة **USS**

(1) يستخدم هذا النظام في الأماكن ذات الطبيعة الخاصة مثل العمليات الكيميائية الحساسة وبعض العمليات الصناعية ذات الخطورة العالية والتي يكون الجو فيها مملوء بالأكسجين.

(2) يكون نظام الإنذار بالغ الدقة والسرعة في التشغيل والاستجابة.

(3) تستخدم مكبرات لسرعة إعطاء الإشارة من الكاشف للوحة الإنذار.

(4) يعمل النظام على الانطلاق خلال أجزاء الثانية من وقت إعطاء الإشارة.

(5) تستخدم أنواع تشغيل خاصة من وسائل التشغيل لصمام التحكم وشبكة أنابيب ابتدائية، راجع نظام مرشـــات الميـــاه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول).

5/2/4 التجهيزات الفنيـــة

1/5/2/4 يجب أخذ الاحتياطات اللازمة من حيث المسافة والبعد عن الأجزاء الحية المعرضة للشبكة الكهربائية عند حمايتها بنظام الغمر المائي حسب **NFPA-15** والجداول المرفقة بها.

2/5/2/4 يجب أن تكون أجزاء النظام مصنعة ومختبرة لاستخدامها في نظام الغمر المائي.

3/5/2/4 يجب تركيب مصفاة على الخط الرئيسي للتغذية بالمياه وأن تكون بفتحات بقطر 3 مم وأن تكون من الأنواع التي لا تسبب انخفاضا ملحوظا في الضغط وتزود بوصلة تنظيف.

4/5/2/4 يجب أن تكون الأنابيب من الأنواع المجلفنة والمقاومة للصدأ، راجع مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول)، ويجب الأخذ في الاعتبار البنود التالية عند تركيب شبكة الأنابيـــب:

(أ) معدل الضغوط للتشكيل والاختبار للأنابيب.

(ب) التأثير الكيميائي للجو المحيط.

(ج) العلاّقات والمثبتات والركائز.

(د) معدل تغيير درجة الحرارة.

(هـــ) الأنواع المناسبة للتوصيل والرباط، ووصلات ميكانيكية للقطر أكبر من 65 مم.

(و) يجب أن تكون الصمامات المستخدمة من الأنواع ذات المؤشر.

(ز) يجب أن تكون مياه الإمداد نقية إلى أبعد الحدود.

(ح) يجب ألا تمر الأنابيب فوق مصدر الخطورة مباشرة.

(ط) عند وجود عوائق أمام رؤوس المرشات تركب رؤوس إضافية في أماكن مناسبة.

5/5/2/4 يزود النظام بصمام عزل سهل الوصول إليه خلال الحريق وفي مكان بعيد نسبياً عن الغرض المحمي.

6/5/2/4 تكون صمامات التحكم (فيما عدا الصمامات تحت الأرض) من نوع بوابة مع وسيلة تحكم، وتكون على وضع الفتح بأي من الوسائل التالية أو أكثر:

(أ) نظام مراقبة عن بعد خلال لوحة التحكم.

(ب) نظام إنذار موضعي مسموع لنقطة المراقبة.

(ج) قفل للصمامات في حالة الفتح.

(د) الصمامـــات داخـــل غلاف يفحـــص أسبوعياً ويكـــــون داخل منطقة المنشأة.

7/5/2/4 عند تركيب صمامـــات التحكم التلقائية يجب أن يكون في مكان قريب من الغرض المحمي ويسهل الوصول إليه.

8/5/2/4 يجب أن تكون الشبكة مزودة بوسائل التصريف لأسفل النقاط وأن تركب في مكان معروف وسهـــل الوصول إليه ويجب أن تكون هناك مجاري للصرف كافية لاحتواء المياه و أي سوائل أخرى.

9/5/2/4 لا تستعمل أنابيب أصغر من 25 مم في شبكة النظام.

10/5/2/4 يجب حماية معدات الإنذار مثل الكاشفات ووحدة التشغيل اليدوية، من عوامل الجو والصدأ في حالة وجودها خارج المنشأة وذلك بوضع أغلفة حامية للشمس والمطر أو وسائل أخرى.

11/5/2/4 لحماية المرشات يمكن تركيب أغطية عليها تفتح بضغط المياه عند اندفاعها.

12/5/2/4 في حالة عدم نقاء المياه بالدرجة المطلوبة تركب مصافي من الأنواع ذات المصفاة الداخلية.

13/5/2/4 يجب عند تركيب الكاشفات أن تكون في أماكن يسهل فحصها وإعادة تركيبها.

6/2/4 الفحـــص

1/6/2/4 يكون النظام تحت مسئولية أشخاص مدربين على كيفية عمل النظام وتشغيله حيث يحتاج النظام إلى عناية شديدة مع توفر أجهزة الفحص المناسبة.

2/6/2/4 تفرغ الشبكة من الأنابيب تحت الأرض والوصلات القادمة للأنابيب الرأسية للتخلص من المواد الغريبة.

3/6/2/4 يتم إجراء الفحص الهيدروستاتيكي كما جاء في نظام مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول).

4/6/2/4 يتم تعبئة النظام بالمياه ووضعه في حالة استعداد للتشغيل.

5/6/2/4 يبدأ التشغيل بنظام الإنذار (تشغيل الكاشفات أو رؤوس المرشات التلقائية) وسماع أجراس الإنذار ورؤية الإشارة الضوئية.

6/6/2/4 يتم ملاحظة أن التدفق شامل لجميع رؤوس المرشات عند أقصى تدفق وللمدة المحددة لاختبار وملاحظة أداء كمية المياه وكفاءة الضغط وطريقة الرش وكفاءتها وتغطية الغرض المحمي.

7/6/2/4 يتم قياس الضغط عند أعلى رأس مرشات ومقارنتها بضغط التصميم.

8/6/2/4 يتم قياس السرعة للتدفق وتقارن بالسرعة المطلوبة للنظام وملاحظة شكل المخروط المائي وحجم جزئيات الماء.

9/6/2/4 يتم اختبار عمل صمام الغمر المائي ومجموعة التشغيل وقراءات المقاييس ومقارنتها بالتصميم.

10/6/2/4 يتم اختبار عمل لوحة الإنذار والتحكم ومقارنة زمن الإنـــذار وزمن الاستجابة بالزمن المحـــدد بالتصميم وعمل مبينـــات التشغيل ومصابيح الإشارة وتوصيـــل الإشارة إلى لوحة الإنذار الرئيسيـــة (ومركز الإطفاء ونقاط المراقبة إن وجدت).

11/6/2/4 يتم فحص وسائل التصريف من حيث كفاءتها وسرعة التصريف.

7/2/4 الصيـــــــانة

1/7/2/4 التعليمـــات

يجب أن توضع تعليمات التشغيل والصيانة للنظام بجوار معدات التحكم وفي نقطة المراقبة وعند أقرب مركز إطفاء.

2/7/2/4 تغيير الأجزاء

عند تغيير أي جزء من أجزاء النظام يستبدل بنفس الجزء من الجهة المصنعة نفسها وأن يكون مطابقاً للجزء الأصلي.

3/7/2/4 الصيانة الأسبوعية

(أ) يتم مراجعة مصدر المياه وملاحظة عدم تعرضه لأي أخطار والتأكد من اكتمال كمية المياه، راجع مصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول).

(ب) يتم ملاحظة أي عطل لأجزاء النظام من شبكة الأنابيب وصمام الغمر المائي وملاحظة وجود أي عوائق أو ترسبات.

(ج) ملاحظة وضع الصمامات في وضع مفتوح والأقفال الموضوعة عليها.

(د) تشغيل مضخة الحـــريق (إن وجدت) واختبار التوصيلات الكهربائيـــة (المضخة الكهربائية) أو مستوى الديزل وحالة البطـــاريات (لمضخة الديزل) (مع إغلاق الصمام الرئيسي).

(هـــ) ملاحظة خزان الضغط (إن وجد) من حيث ضغط الهواء وتشغيل ضاغط الهواء (في حالة الأنظمة الهيدروليكية).

(و) ملاحظة رؤوس المرشات المفتوحة وتنظيفها في حالة وجود أي ترسبات.

4/7/2/4 الصيانـــة الشهريـــة

(أ) إجراء ما تم في الصيانة الأسبوعية.

(ب) يتم إغلاق الصمـــام الرئيسي وتشغيل نظام الإنذار وفحص مجموعة صمام التحكم والغمر المائي والتوصيـــلات الكهربائية الخاصة بها ومعالجة أي أعطال.

(ج) فحص لوحة التحكم والإنذار وعمـــل مصابيح الإشارة واختبار توصيلها إلى لوحة الإنذار الرئيسية أو المراقبة عن بعد.

5/7/2/4 الصيانـــة الســـنوية

(أ) إجراء ما تم في الصيانة الشهرية وإعطاء إشعار للجهات المختصة بإجراء الصيانة السنوية.

(ب) تشغيل الإنذار كاملاً مع وضع الصمام في حالة تشغيل.

(ج) ملاحظة كفاءة النظـــام ومراجعة مدة التشغيل وزمن الاستجابة وكفاءة الرش والصرف وعمل وسائل الإنذار والتحكم.

(د) فحص الشبكة وملاحظة وجود أي ترسبات أو انسداد وعلاجه.

(هـــ) فحص الصمامات ومجموعة التشغيل وتنظيف الصمامات وتشحيمها ووضعها في حالة استعداد للتشغيل وفحص المصافي وتنظيفها وإغلاقها.

(و) إعادة وضع نظام الإنذار في حالة الاستعداد للتشغيل بعد تغيير رؤوس المرشات التي عملت أو إعادة وضع الكاشفات.

(ز) تعبئة الشبكة بالمياه أو الهواء (إن وجد) ووضع النظام في حالة استعداد للتشغيل وملاحظة المقاييس وإشارات الإيضاح على لوحة التحكم الرئيسية.

8/2/4 نمـــاذج التدقيـــق

1/8/2/4 مراجعة تصميم نظام الغمر المائي، انظر نموذج (2/4 ــ1).

2/8/2/4 مراجعة التجهيزات الفنية ــ لنظام الغمر المائي، انظر نموذج (2/4 ــ2أ).

3/8/2/4 مراجعة والتشغيل والفحص ــ لنظام الغمر المائي، انظر نموذج (2/4 ــ2ب).

4/8/2/4 مراجعة النظام الغمر المائي ــ الدليل المصور للمواد والمعدات، انظر نموذج (2/4 ــ3).

5/8/2/4 مراجعة المخططات التنفيذية ــ لنظام الغمـــر المائي، انظر نموذج (2/4 ــ4).

6/8/2/4 مراجعة الصيانة الدورية ــ لنظام الغمـــر المائي ــ الصيانة الأسبوعية، انظر نموذج (2/4 ــ5أ).

7/8/2/4 مراجعة الصيانة الدورية ــ لنظام الغمـــر المائي ــ الصيانة الشهرية، انظر نموذج (2/4 ــ5ب).

8/8/2/4 مراجعة الصيانة الدورية ــ لنظام الغمـــر المائي ــ الصيانة السنوية، انظر نموذج (4/ 2 ــ5ج).

نموذج (2/4ـــ1) مراجعة تصميم نظام الغمر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	المعلومات عن الموقع العام	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
2	المعلومات عن المالك والمصمم الاستشاري	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
3	مقياس الرسم للمخططات الأفقية والمقاطع		
4	نوع النشاط في المنشأة		
5	نوع النشاط في المنطقة المراد حمايتها		
6	الغرض من النظام		
7	التصميم حسب مواصفات عالمية	( ) **NFPA** ( ) **LPC** ( ) أخرى	
8	درجة الخطورة للمنطقة المراد حمايتها		
9	مدة التشغيل للنظام	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
10	الكثافة المطلوبة للمنطقة المراد حمايتها (التدفق ل/د/م^2)		
11	السرعة المطلوبة للتدفق	( ) عالية ( ) متوسطة	
12	توزيع المرشات	( ) جيد ( ) غير جيد	
13	زاوية الـــرش	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
14	قطر رأس المرش		
15	المساحة التي يغطيها المرش	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
16	المسافة بين المرشات	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
17	المسافة بين المرش والغرض المطلوب حمايته	( ) جيدة ( ) غير جيدة	

تابع نموذج (2/4ـــ1) مراجعة تصميم نظام الغمر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
18	عدد المرشات	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
19	الضغط المطلوب عند المرش (بار)		
20	كمية المياه للمرش (ل/د)		
21	مقاطع تبيـــن توزيع المرشـــات على المستـــوى الأفقي والرأسي	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
22	جميع أجزاء المكان موضحة على المخطط	( ) نعم ( ) لا	
23	الوسيط المستخدم	( ) مياه فقط ( ) مياه مع رغوة	
24	مكان صمام الغمر المائي وملحقاته	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
25	جميـــع أجزاء الملحقـــات لصمـــام الغمـــر المائي واضحة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
26	أقطار أنابيب الشبكة	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
27	مصفاة الخط الرئيسي	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
28	طريقة التشغيل (توضيح)		
29	نوعية الكاشف المطلوبة		
30	عدد الكاشفات (أو رؤوس المرشات التلقائية)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
31	المساحة التي يغطيها الكاشف (..... $م^2$)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
32	درجـــة الحرارة المطلوبـــة لتشغيـــل الكاشـــف (في حالة حرارية)		
33	مدة الاستجابة المطلوبة		

تابع نموذج (2/4ـــ1) مراجعة تصميم نظام الغمر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
34	تمديـــدات شبكـــة التشغيـــل والإنـــذار	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
35	وسائل الإنذار (مرئية وصوتية)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
36	مكان لوحة التشغيل والإنذار	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
37	تفاصيل لوحة التشغيل والإنذار	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
38	نقطة التشغيل اليدوية	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
39	نقطة الدفع	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
40	خطوط تصريف المياه ونقاط التصريف	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
41	طريقة الفصل والصرف (بين الأنظمة)		
42	مصدر المياه		
43	سعة مصدر المياه	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
44	إمكانية التعويض	( ) متوفرة ( ) غير متوفرة	
45	سعة المضخات (في حالة المضخات)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
46	ضغط المضخات المناظر (..... بار)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
47	سعة خزان الضغط (في حالة خزان الضغط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
48	الضغط في الخزان (في حالة خزان الضغط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	

تابع نموذج (2/4ـــ1) مراجعة تصميم نظام الغمر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
49	نسبة الهواء إلي الماء في الخزان (خزان الضغط)	( ) 2/1 الخزان ( ) 3/1 الخزان	
50	سعة ضاغط الهواء (في حالة خزان الضغط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
51	الضغط المتاح للضاغط (في حالة خزان الضغط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
52	مدة تعبئة الخزان بالهواء (في حالة الخزان الضغط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
53	سعة الخزان العلوي (في حالة الخزان العلوي)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
54	ارتفاع الخزان العلوي (في حالة الخزان العلوي)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
55	كفاءة خط الإمداد (في حالة خط المدينة)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
56	الحسابات الهيدروليكية للنظام	( ) صحيحة ( ) غير مناسبة	
57	مواصفات النظام (وثائق الشروط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
النتيجة:	المخططات والوثائق	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
الاســـم	التوقيـــع	التاريـــخ	

نموذج (2/4ـــ2أ) مراجعة التجهيزات الفنية لنظام الغمـــر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	المسافـــة بين رؤوس المرشـــات (حسب المخطط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
2	المسافـــة بين المرشات والغرض (حسب المخطط)	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
3	أقطار الأنابيب (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
4	رؤوس المرشات (حسب الدليل المصور)	( ) نعم ( ) لا	
5	توزيـــع العلاقات والمثبتات (حسب المخطط والمواصفات)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
6	المسافة بين الكاشفات (المرشات التلقائية) (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
7	المسافة بين الكاشفات والغرض (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
8	زاوية المرشات (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
9	مكان ونوعية صمام الغمر المائي (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
10	مكان لوحة التحكم (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
11	مكان نقطة الدفع (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
12	مكان نقطة التشغيل اليدوية (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
13	الصمامات (حسب المخطط والدليل المصور)	( ) نعم ( ) لا	
14	أدوات تشغيل المفتاح الكهربائي (حسب المخطط والدليل المصور)	( ) نعم ( ) لا	

تابع نموذج (2/4ـــ2أ) مراجعة التجهيزات الفنية لنظام الغمـــر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
15	مقاييس الضغط (حسب المخطط والدليل المصور)	( ) نعم ( ) لا	
16	تجهيزات المضخات (إن وجدت) (حسب المخطط والدليل المصور)	( ) نعم ( ) لا	
17	تجهيزات خزان الضغط (إن وجدت) (حسب المخطط الهيكلي)	( ) نعم ( ) لا	
18	تجهيزات خزان الضغط (إن وجدت حسب المخطط الهيكلي)	( ) نعم ( ) لا	
19	الأجراس ووسائل الإنذار (حسب المخطط)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
20	تعليمات التشغيل للنظام بجوار (حسب المخطط)	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
21	أسهم توضح اتجاه السريان	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
22	تجهيزات نقاط وخطوط الصرف	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
الاســـــم		التوقيـــع	التاريـــخ

نموذج (2/4ـــ2ب) مراجعة والتشغيل والفحص لنظام الغمـــر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	أدوات الفحص والاختبار	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
2	شهادة الفحص الهيدروليكي للشبكة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
3	إشارات لوحة التحكم المضيئة تدل على استعداد النظام للتشغيل	( ) نظام مستعد ( ) نظام غير مستعد	
4	أوضاع الصمامـــات مـــن حيث الفتـــح والإغلاق للتشغيل	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	
5	مقاييس الضغط تعطي الضغط اللازم للتشغيل (الماء والهواء)	( ) صحيحة ( ) غير صحيحة	
6	عند تشغيل كاشفات الحريق (أو المرشات التلقائية) بدء النظام في العمل	( ) النظام يعمل ( ) النظام لا يعمل	
7	زمن الاستجابة (كما هو مطلوب)	( ) نعم ( ) لا	
8	قراءة المقاييس (المقاييس تعمل)	( ) نعم ( ) لا	
9	أجهزة الإنذار والأجراس والوسائل الضوئية (تعمل)	( ) نعم ( ) لا	
10	التدفق وشكل المرش (زوايا المرش)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
11	الضغط عند رؤوس المرشات	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
12	الضغط عند مصدر المياه (المضخات أو خزان الضغط)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
13	زمن التدفق	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
14	الضغط عند صمام الغمر المائي	( ) مناسب ( ) غير مناسب	

تابع نموذج (2/4ـــ2ب) مراجعة والتشغيل والفحص لنظام الغمـــر المائي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
15	لمبات (مصابيح) التشغيل على لوحة التحكم	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
16	إشارات انخفاض مستوى المياه وانخفاض الضغط	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
17	إشارات انخفاض مستوى الميـــاه وانخفاض الضغط	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
18	توصيل الإنذار للوحة التحكم ولوحة الإنذار الرئيسية أو المراقبة	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
19	نقطة التشغيل اليدوية	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
20	خطوط ونقاط الصرف والتصريف	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
21	المضخات (إن وجدت) (عملت في المدة المطلوبة)	( ) تعمل ( ) لا تعمل	
22	أداء خزان الضغط (إن وجد)	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
23	أداء شبكة المرشات (الشبكة الثابتة)	( ) ثابتة ( ) تهتـــز	
24	وجود معوقات أمام المرشات	( ) توجد ( ) لا توجد	

النتيجـــة: النظام ( ) يعمل بطريقة صحيحة

( ) لا يعمل بطريقة صحيحة

الاســـــم التوقيع التاريخ

نموذج (2/4ـــ3) مراجعة نظام الغمر المائي ـــ الدليل المصور للمواد والمعدات

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	رؤوس المرشات (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
2	صمام الغمر المائي (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
3	نوعية الأنابيب (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
4	نوعية الصمامـــات (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
5	نوعية الوصلات والملحقات (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
6	نوعية المصفاة (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
7	نوعية نقطة الدفع (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
8	نوعية العلاقات والمثبتات (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
9	نوعية الأجراس (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
10	نوعية مفتاح الضغط (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
11	نوعية مقياس الضغط (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
12	نوعية الملف اللولبي (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
13	نوعية الإنذار الضوئي (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
14	نوعية الكاشفات (أو المرشات التلقائية) (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	

تابع نموذج (2/4ـــ3) مراجعة نظام الغمر المائي ــ الدليل المصور للمواد والمعدات

	البند	الحالة	ملاحظـــات
15	نوعية لوحة الإنذار والتحكم (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
16	نوعية نقطة التشغيل اليدوية (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
17	نوعية المضخات (إن وجدت) (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
18	نوعية خزان الضغط (إن وجدت) (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
19	نوعية ضاغط الهواء (إن وجد) (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
20	نوعية لوحات الكهرباء للمضخات (حسب المواصفات)	( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
النتيجـــة: الدليل المصور		( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
الاســـــم	التوقيع	التاريخ	

نموذج (2/4ـــ4) مراجعة المخططات التنفيذية لنظـــام الغمـــر المائـــي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	اسم المقاول المنفذ واعتماده	_____ ( ) معتمدة ( ) غير معتمدة	
2	مقياس الرسم للمخططات والمقاطع		
3	المخططات التنفيذ حسب التصميم والمواصفات العالمية	**NFPA** ( ) **LPC** ( ) ( ) أخرى	
4	نوع الخطورة (حسب التصميم)		
5	أقطار رؤوس المرشات (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
6	المسافات بين المرشات (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
7	المسافة بين المرشات والفرض (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
8	المسافات بين الكاشفات (رؤوس المرشات التلقائية)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
9	المسافات بين الكاشفات والغرض	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
10	بعد نقطة التشغيل اليدوية	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
11	مكان نقطة الدفع	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
12	مكان وسائل الإنذار (لوحة التحكم)	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
13	مقاطع تبين توزيع شبكة الأنابيب والمرشات	( ) نعم ( ) لا	
14	زاوية توزيع المرشات	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	

تابع نموذج (2/4ـــ4) مراجعة المخططات التنفيذية لنظـــام الغمـــر المائـــي

	البند	الحالة	ملاحظـــات
15	مكان صمام الغمر المائي (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
16	نقاط وخطوط التصريف (حسب التصميم)	( ) مطابقة ( ) غير مطابقة	
17	نوعية المضخات من حيث العدد والضغط (إن وجدت)	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
18	ضاغط الهواء السعة والضغط (إن وجد)	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
19	الحسابات الهيدروليكية التنفيذية	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
	النتيجـــة: المخططات التنفيذية	( ) مقبولة ( ) غير مقبولة	
	الاســـــم التوقيع		التاريخ

نموذج (2/4ـــ5أ) مراجعة الصيانة الدورية لنظـــام الغمـــر المائـــي ـــ الصيانة الأسبوعية

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	جميع المؤشرات ومصابيح الإشارة على لوحة التحكم والإنذار في حالة صحيحة	( ) نعم ( ) لا	
2	جميع الصمامات في الوضع الصحيح من حيث الغلق والفتح	( ) نعم ( ) لا	
3	مقاييس الضغط في الوضع الصحيح	( ) نعم ( ) لا	
4	جميع أجزاء الشبكة سليمة ومثبتة جيداً	( ) نعم ( ) لا	
5	مستوى ومصدر المياه مناسبين	( ) نعم ( ) لا	
6	نقطة الدفع سليمة ومناسبة	( ) نعم ( ) لا	
7	لوحات التشغيل والصيانة مناسبة وفي مكانها الصحيح	( ) نعم ( ) لا	
8	التيار الكهربائي للمضخات ولوحاتها (إن وجدت) في وضع صحيح	( ) نعم ( ) لا	
9	مؤشرات خزان الضغط صحيحة ومناسبة (في حالة وجود خزان الضغط)	( ) نعم ( ) لا	
10	عند قفل صمام الغمر المائي وفصل وسائل التشغيل التلقائية عنه أعطى إشارة على لوحة التشغيل	( ) نعم ( ) لا	
11	عند إغلاق صمام العزل الرئيسي نظام الإنذار أعطى إشارة مناسبة	( ) نعم ( ) لا	
12	عند فتح صمام الصرف وملاحظة عمل لوحة التحكم (مع إغلاق الصمام الرئيسي) كانت مقاييس الضغط تعمل وبقراءات صحيحة	( ) نعم ( ) لا	
13	عملت المضخات بصورة مناسبة (في حاله المضخات)	( ) نعم ( ) لا	
14	ضاغط الهواء يعمل بصورة مناسبة	( ) نعم ( ) لا	

نموذج (2/4ـــ5ب) مراجعة الصيانة الدورية لنظـــام الغمـــر المائـــي ـــ الصيانة الشهرية

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	ما تم إجراءه في الصيانة الأسبوعية		
2	الإنذار يعمل بطريقة مناسبة عند إغلاق صمام العزل الرئيسي وتشغيل نظام الإنذار	( ) نعم ( ) لا	
3	نظام المراقبة عن بعد والتوصيل بلوحة الإنذار الرئيسية يعمل بطريقة مناسبة	( ) نعم ( ) لا	
4	عند فحص رؤوس المرشات وجدت نظيفة والزوايا صحيحة، واتجاهات المرش مناسبة	( ) نعم ( ) لا	
5	جميع اللوحات الإرشادية والتشغيل في حالة جيدة	( ) نعم ( ) لا	
6	عند فصل نظام الإنذار وإغلاق الصمام الرئيسي وفتح صمام التصريف واختبار عمل وسيلة التشغيل الرئيسية وجدت تعمل بصورة سليمة	( ) نعم ( ) لا	

نموذج (2/4ـــ5ج) مراجعة الصيانة الدورية لنظـــام الغمـــر المائـــي ـــ الصيانة السنوية

	البند	الحالة	ملاحظـــات
1	ما تم إجراءه في الصيانة الشهرية		
2	تم أخطار الجهات المسئولة عن موعد الصيانة السنوية	( ) نعم ( ) لا	
3	عند تشغيل النظام بالكامل وجدت جميع الأجهزة تعمل بصورة سليمة والمرش مناسب	( ) نعم ( ) لا	
4	تم إعادة وضع نظام الإنذار في حالة الاستعداد تغيير المرشات أو تعديل الكاشفات	( ) نعم ( ) لا	
5	تم ضغط الشبكة بالماء أو الهواء وتم وضع الصمامات على الصورة المطلوبة	( ) نعم ( ) لا	
6	تم التأكد من أن النظام في حالة استعداد وجميع مؤشرات اللوحة تعمل بصورة سليمة	( ) نعم ( ) لا	
7	توجد ملاحظات	( ) نعم ( ) لا	

البـــــــاب الـــــرابـــــع

الفصـــــــــل الثـــــالـث

أنظمة مكافحة الحريق بالرغوة

1/3/4 عـــام

1/1/3/4 تعاريـف

(أ) الرغــوة

هي مجموعة من الفقاعات الصغيرة المجتمعة المملوءة بالهواء، تتشكل من محلول مائي، وتمتاز هذه الفقاعات بأنها أقل كثافة من أي سائل قابل للاحتراق أو الاشتعال، وأيضاً أقل كثافة من الماء، كما تمتاز بقدرتها على الالتصاق بسطح الوقود السائل المشتعل مما يؤدي إلى فصل الوقود عن الهواء، ومنع أبخرة الوقود من التصاعد إلى الهواء المحيط، وتبريد الوقود إلى درجة أقل من درجة حرارة الاشتعال، ومن ثم إلى إخماد الحريق.

(ب) الرغــوة المركزة

هي سائل مركز لوسيط رغوي.

(ج) التركيــز

هو نسبة سائل الرغوة المركز في محلول الرغوة، يعتمد معدل التركيز على نوعية الرغوة المركزة، مثلاً للحصول على محلول رغوة بتركيز 3% يخلط ثلاثة أجزاء من الرغوة المركزة مع 97 جزء من الماء، أو محلول رغوة بتركيز 6% يخلط ستة أجزاء من الرغوة المركزة مع 94 جزء من الماء.

(د) محلول الرغــوة

هو خليط متجانس من الماء والرغوة المركزة، بنسب خلط معينة.

(هـ) التمــدد

هو النسبة بين الحجــم النهائي للرغوة إلى الحجم الأصلي لمحلول الرغوة قبل إضافة الهواء، ويمكن تقسيم التمدد بصورة عامة إلى الفئات المذكورة في جدول (3/4ـ1).

جدول (3/4ـ1) نوع ونسبة تمدد الرغوة من الحجم الأصلي

نوع التمدد	نسبة التمدد
التمــدد المنخفــض	لغاية 20
التمــدد المتوســط	20 ≤ 200
التمــدد العالــي	200 ≤ 1000

(و) زمن التلاشي

هو زمن هبوط الماء من الرغوة بالدقيقة. وعادة يقدر بنسبة 25% من زمن التدفق عند التصميم. وهو مؤشر نوعي لدرجة بقاء الماء وانسيابية الرغوة ومقاومة الحرارة.

2/1/3/4 نظرية استعمال الرغوة في إطفاء الحريق

تعتمد نظرية استعمال الرغوة في إطفاء الحريق على الأسس التالية:

(أ) خنق الحريق ومنع اختلاط الهواء مع أبخرة السوائل القابلة للاشتعال.

(ب) منع أبخرة السوائل من التصاعد واستمرار الاشتعال.

(ج) عزل اللهب عن سطح السائل المشتعل لكونها ذات مقاومة عالية للنيران.

(د) تبريد السوائل والمواد المشتعلة بالإضافة إلى الأسطح المعدنية المجاورة نتيجة لاحتواء الرغوة على الماء.

3/1/3/4 استعمالات الرغوة

الاستعمالات الأساسية لنظام الرغوة هي:

(أ) إطفاء السوائل المشتعلة أو المحترقة ذات كثافة أقل من كثافة الماء.

(ب) الحماية من اشتعال السوائل المنتشرة أو المتسربة على الأسطح عن طريق تغطيتها بطبقة متماسكة من الرغوة.

(ج) عزل وحماية الأسطح المعرضة للحرارة المتنقلة بالإشعاع.

(د) إطفاء الحرائق السطحية للمواد القابلة للاحتراق ذات الخطورة العادية والعالية.

ولا تعتبر الرغـــوة مناســـبة للاستعمالات التالية:

(أ) حرائق الغازات.

(ب) حرائق السوائل المتدفقة أو المتسربة نتيجة للضغط.

(ج) المواد التي تتفاعل مع الماء.

(د) الأجهزة الكهربائية الحية.

ملاحظة :يجب توخي الحرص عند تطبيق الرغوة على السوائل ذات نقطة غليان أعلى من درجة غليان الماء.

2/3/4 مادة الرغوة (وسيط الإطفاء)

1/2/3/4 خواص الرغــوة

من أجل تحقيق الإطفاء الفعال للحريــق، فإن الرغوة يجب أن تتمتع بالخواص الست التالية:

(أ) التماســك

يجب أن تكون فقاعات الرغوة مرتبطة مع بعضها البعض وتشكل غطاءاً قوياً متماسكاً.

(ب) منع تصاعد الأبخرة

يجب أن تكون الرغوة قادرة على منع تصاعد الأبخرة القابلة للاشتعال وذلك للتقليل من خطورة عودة الاشتعال.

(ج) الاستقرار ومقاومة فقد المياه

يجب أن يكون للرغوة مقاومة فقد المياه وذلك للمحافظة على مفعولها وأدائها التبريدي.

(د) مقاومة الحرارة

يجب أن تكون الرغوة قــادرة على مقاومة التأثيرات الناتجة عن الحرارة المنتقلة بالإشعاع من أي حريق متبقي أو من المواد الساخنة.

(هــ) السيولة والانسيابية

يجب أن تتدفق الرغوة وتنساب بحرية حول أي عائق موجود في مكان الحريق، وهذه الخاصية مهمة في حالات حرائق التصادم والارتطام.

(و) مقاومة الوقود أو تحمله

تتمتع الرغوة الجيدة بمقاومتها للمركبات العضوية الطيارة (الوقود) وقدرتها على تقليل خلط الوقود، بحيث لا يتم تبخره واحتراقه (عودة الاشتعال).

2/2/3/4 أنواع الرغــوة المركــزة

تتمتع أنواع الرغوة المتوفرة للمصمم بالخواص المذكورة أعلاه بدرجات متفاوتة، ومن أجل ضمان الاختيار الصحيح للرغوة المركزة، فإنه من الضروري معرفة خواص كل نوع وتنقسم الرغوة المركزة إلى الأنواع التالية:

(أ) الرغوة البروتينية (P)

الرغوة البروتينية تتكون مبدئياً من منتجات البروتين الحيوانية المنحل بالماء، مضافاً إليها مثبتات وموانع للحماية من التجمد، ومانع صدأ المعدات والاسطوانات، ومواد لمقاومة التعفن البكتيري، وللتحكم باللزوجة. وهي تخفف بالماء لتشكل محاليل بنسب تركيز من 3% أو 6% حسب النوع. وهي متوافقة مع أنواع معينة من المساحيق الكيميائية الجافة، وتتميز بكونها ذات مقاومة عالية للحرارة، وقدرتها على الاستقرار، وسعرها المنخفض. ومن عيوبها الرئيسية عدم مقاومتها للمركبات العضوية الطيارة (الوقود)، وأداؤها البطيء في إخماد الحريق وترسب مكوناتها وتحتاج إلى التقليب كل فترة زمنية.

(ب) الرغـــوة الفلوروبروتينية FP

وهي مشابهة للرغوة البروتينية، ولكن يضاف إليها مركبات فلوروكربونية نشطة، تزيد من تماسك الرغوة على سطح السوائل المشتعلة، وتكسبها خاصية مقاومة الوقود العالية والأداء السريع في إخماد الحريق. وهي تخفف بالماء لتشكل محاليل بنسب تركيز 3% أو 6% حسب النوع، وهي متوافقة مع أنواع معينة من المساحيق الكيميائية الجافة.

(ج) مركب الرغوة الصناعي

تعتمد على وسائط الرغوة غير البروتينية وتشمل الآتي:

(1) رغوة مشكلة لطبقة مائية رقيقة **AFFF**

تتكون أساساً من مواد فلوروكربونية منشطة للسطح مضافاً إليها مثبتات رغوة، لها درجة لزوجة أقل من أنواع الرغوة الأخرى، مما يجعلها تنساب سريعاً على الأسطح مكونة طبقة رقيقة تشكل غطاء محكم لحجب الهواء ومنع تصاعد أبخرة السوائل، وبهذا تتميز بمقدرة سريعة جداً على إخماد النار، ويستخدم هذا النوع من الرغوة لتغطية أسطح السوائل القابلة للاشتعال ذات توتر سطحـــي أكبر من التوتر السطحي لمواد الرغوة المركزة البروتينية، كما أنه لانخفاض درجة لزوجتها فإنه يمكن استخدامها لإطفاء حرائق المواد الصلبة المسامية لإمكانية تشرب هذه المواد بمحلول الرغوة.

غالباً ما تخفف هذه الرغوة بالماء لتشكل محاليل بنسب تركيز 3% أو 6% والرغوة المنتجة من **AFFF** المركزة هي متوافقة وكذلك مناسبة للاستعمال المشترك مع المساحيق الكيميائية الجافة.

(2) الرغوة متوسطة وعالية التمدد

هذه الرغـــوة غالبـــاً ما تُشتق من هيدروكربون منشـــط للسطح، تستعمل بواسطة معدات ذات تصميم خاص لإنتـــاج الرغـــوة بنسب تمدد تتراوح بين 20 إلى 1000 من الحجم الأصلي، ووفقاً لما هو مذكور في المواصفات العالمية لنظام الرغوة متوسطة وعالية التمدد.

(3) رغوة هيدروكربونية صناعية

وهي تتكون أساساً من مواد هيدروكربونية منشطة للسطح ومسجلة كوسائط رطبة أو وسائط رغوية واستعمالها محدود بفتحات تدفق الرغوة المتنقلة.

(د) الرغوة الفلوروبروتينية المشكلة لطبقة رقيقة FFFP

تستعمل مواد فلوروكربونية لإنتاج سائل مائي يكون طبقة رقيقة لمنع تصاعد أبخرة الوقود الهيدروكربوني. ويستخدم أيضاً هذا النوع من الرغوة أساس بروتيني مضافاً إليه مثبتات وموانع للحماية من التجمد والصدأ والتعفن البكتيري، وإكسابه خاصية مقاومة عودة الاشتعال.

غالباً ما تخفف هذه الرغوة بالماء لتشكل محاليل بنسب تركيز 3% أو 6% وهي متوافقة مع المسحوق الكيميائي الجاف.

(هـ) الرغوة المقاومة للكحول ARAFFF

المحاليل القطبية والسوائل القابلة للانحلال في الماء مثل الكحولات تحطم الرغوة الهيدروكربونية لأنها تمتص المـــاء المحتوى فيها، لذلك هذه الأنواع من السوائل تحتاج إلى نوع خاص من الرغوة المركزة المقاومة للكحول. الأنواع القديمة من الرغوة المقاومة للكحول كانت تصنع من أساس بروتيني، إلا أنها تعاني من قصر زمن تخزينها عندما تخزن على شكل محلول مسبق الخلط، في الوقت الحاضر تم استبدالها بنوع آخر من الرغوة يسمى مشترك وهو مكون من مركز اصطناعي مضافاً إليه مواد رغوية وفلوروكربوينة ومثبتات ومواد خاصة أخرى، ومن ميزات هذه الرغوة أنه يمكن استعمالها لكل حرائق السوائل القابلة للانحلال في الماء والسوائل الهيدروكربونية.

الرغوة المركزة المقاومة للكحول غالباً ما تستعمل بنسب تركيز 3% أو 6% للمحاليل، معتمدة على طبيعة المكان المراد حمايته ونوع الرغوة المركزة. وعند تصميم أنظمة مكافحة الحريق للسوائل القابلة للانحلال في الماء، فإنه من المهم استشارة الجهة المصنعة للرغوة بخصوص المعدل الصحيح المطلوب للرغوة، لكل نوع من السوائل المراد حمايتها.

(و) الرغوة الكيميائيـــة

وهي تصنع بواسطة تفاعل محلول ملح قلوي (غالباً بيكربونات الصودا) مع محلول ملح حمضي (غالباً سلفات الألمونيوم) لتشكيل غاز (ثاني أكسيد الكربون) بوجود الوسيط الرغوي مما يسبب انحصار الغاز في فقاعات لتشكيل رغوة قوية مقاومة للحريق، جدول (3/4ـــ2) يبين مقارنة بين أنواع الرغوة المختلفة.

جدول (3/4ـــ2) أقصى زمن غمر للرغوة ذات التمدد العالي مقاسه من بداية تلاشي الرغوة

نوع الخطورة	زمن غمر الرغوة (د)			
	بناء خفيف من الصلب أو بناء غير محمي		بناء ثقيل أو بناء محمي مقاوم للنار	
	مع فوهة رش	بدون فوهة رش	مع فوهة رش	بدون فوهة رش
سوائل قابلة للاشتعال [نقطة الوميض أقل من 38°م] بحيث لا يزيد ضغط البخار عن 2.8 بار	3	2	5	3
سوائل قابلة للاحتراق [نقطة الوميض من 38°م وأكثر]	4	3	5	3
مواد قابلة للاحتراق ذات كثافة منخفضة (مطاط رغوي، بلاستيك رغوي، مناديل ملفوفة، أو ورق)	4	3	6	4
مواد قابلة للاحتراق ذات كثافة عالية (ورق مقوي ملفوف أو مطلي ومحزم)	7	5	8	6
مواد قابلة للاشتعال ذات كثافة عالية (ورق مقوى ملفوف أو مطلي غير محزم)	5	4	6	5
إطارات مطاطية	7	5	8	6
مواد قابلة للاشتعال في كراتين، أكياس أو براميل ليفية	7	5	8	6

3/2/3/4 فحـــص الرغـــوة

يجب أن تخضع مادة الرغوة إلى الاختبارات والفحوص التي تتم من قبل هيئات اختبار مختصة ومعروفة، ووفقاً للمواصفات المعتمدة والنماذج المعدة لذلك ويجب تقديم شهادات الاختبار إلى جهة الاختصاص. والاختبارات التي تخضع لهـــا مادة الرغـــوة هي كالآتي:

(أ) الفحص المخبري

و يبين المعايير التالية حسب مواصفات النوع المطلوب:

(1) الكثافة النوعية.

(2) نسبة التركيـــز (معامل التركيز ــ التوصيل الكهربائي).

(3) الأس الهيدروجيني **pH**.

(4) نسبة الرواسب في المحلول.

(5) التوافق مع وسائط الإطفاء الأخرى.

(6) التوافق مع استعمال الماء العذب والمالح.

(ب) الفحص الموقعي

يبين أداء وفعالية الرغوة ومحلول الرغوة في إطفاء الحريق بحيث تخضع العينة المقدمة لاختبار ميداني يبين ما يلي:

(1) نسبة التمدد.

(2) زمن التلاشي 25% من زمن التدفق.

(3) زمن إخماد الحريق.

(4) عودة الاشتعال.

وتتم عملية الفحص هذه من قبل جهة الاختصاص أو أية جهة اختبار معتمدة لديها وفقاً للإجراءات والنماذج المعدة لذلك.

(ج) الفحص الدوري للمادة المخزنه في النظام

تؤخذ عينة من النظام على فترات زمنية وفقاً لشروط الجهة المصنعة وشروط الصيانة لكل نظام وتجري عليها الاختبارات المذكورة في الفحص الموقعي.

3/3/4 مواصفات أجهــزة ومعــدات الرغوة

يجب أن تكون أجهزة ومعدات الرغوة معتمدة من هيئات اختبار معروفة مثل **UL** أو **FM** و غيرها.

1/3/3/4 خلــط الرغــوة

(أ) التعريــف

خلط الرغوة هي عملية تزويد الرغوة المركزة بالمعدل المطلوب إلى تيار الماء لتشكيل محلول الرغوة.

2/3/3/4 طــرق خلــط الرغــوة

توجد عدة طرق للخلط أهمها التالي:

(أ) مضخة مزدوجة تدار بالماء.

(ب) التحريض المباشر.

(ج) فوهة الرغوة بمحرض.

(د) الخلط بالضغط المتوازن (الخلط بنسب مقاسة).

(هـ) خزان الخلط المضغوط.

(و) الخلط حول المضخة.

(ز) طريقة التحريض الأولي والثانوي.

3/3/3/4 اختيار طريقة الخلط (التطبيق)

(أ) يعتمد اختيار طريقــة الخلط على عدد من العوامل تؤخذ جميعها بعين الاعتبار لكل حالة حسب نوعها.

(ب) أهــم عاملين همـــــا:

(1) التدفق المطلوب لحماية مكان معين.

(2) ضغط الماء المتوفر في المكان.

(ج) الاختيار ليس صعباً أو معقداً كما يبدو عند استعمـــال نظام ما مع الأخذ بعين الاعتبار الحلول البديلة.

(د) عندما يكون هناك مجال واسع من التدفقـــات والضغوط مطلوباً لحماية أماكن متنوعة (كما في حالة مصانع البتروكيمـــاويات، حقول الخزانات، محطات الطاقة...الخ) ينصح باستعمال طريقة الخلط بالضغط المتوازن.

4/3/3/4 المكونات والمواصفات والتشغيل والتحديدات

(أ) مضخة مزدوجة تدار بالماء

(1) عبارة عن مضخة حجمية كبيرة وأخرى صغيرة تدوران على محور واحد. عندما يتدفق الماء إلى المضخة الكبيرة يجعلها تدير المضخـــة الصغيرة التي بدورها تسحب الرغوة المركزة من وعائها وتدفعها إلى خط دفع الماء للمضخة الكبيرة. تندفع الكمية الصحيحة من الرغوة إلى تيار الماء عن طريق التحكم بنسب مقاسات المضختين.

(2) التحديدات

1ـــ انخفاض الضغط عبر هذا الجهاز هو 25% عند ضغط 6.5 بار وأكبر تدفق.

2ـــ حجم الماء المتدفق يتحكم في حجم الرغوة المتدفقة إلى تيار الماء.

3ـــ يصنع هذا الجهاز بمقاسين فقط، الصغير يخلط ضمن حدود مقبولة بين 220 ـــ 700 ل/د والكبير يخلط بين 750 – 4000 ل/د بتركيز بين 5.5% و 6.5% للرغوة المركزة.

(3) ليس له تحديدات بالنســـبة للضغط.

(ب) التحريض المباشر

(1) عبارة عن محرض فنتوري يوضع على خط تزويد المياه إلى صانع الرغوة، وهذا المحرض متصل بخط واحد أو بخطوط متعددة مع مصدر الرغوة المركزة، وهو معاير أو يمكن إعادة معايرته، انظر شكل (3/4ـــ1).

(2) التحديـــدات

1ـــ يجب أن يكون المحرض مصمماً وفقاً لصانع الرغوة أو وصلة الربط المطلوب استعمالها معه ويكون مصمماً لاستعماله مع أطوال معينة للخرطوم أو الأنبوب الواصل بينه وبين صانع الرغوة.

2ـــ فاقد الضغط في المحرض يساوي تقريباً ثلث الضغط عند مدخله.

3ـــ يجب أن لا تزيد المسافة بين مستوى قاع وعاء الرغوة المركزة ومستوى المحرض عن 1.8 م عندما يكون الوعاء أخفض من مستوى المحرض.

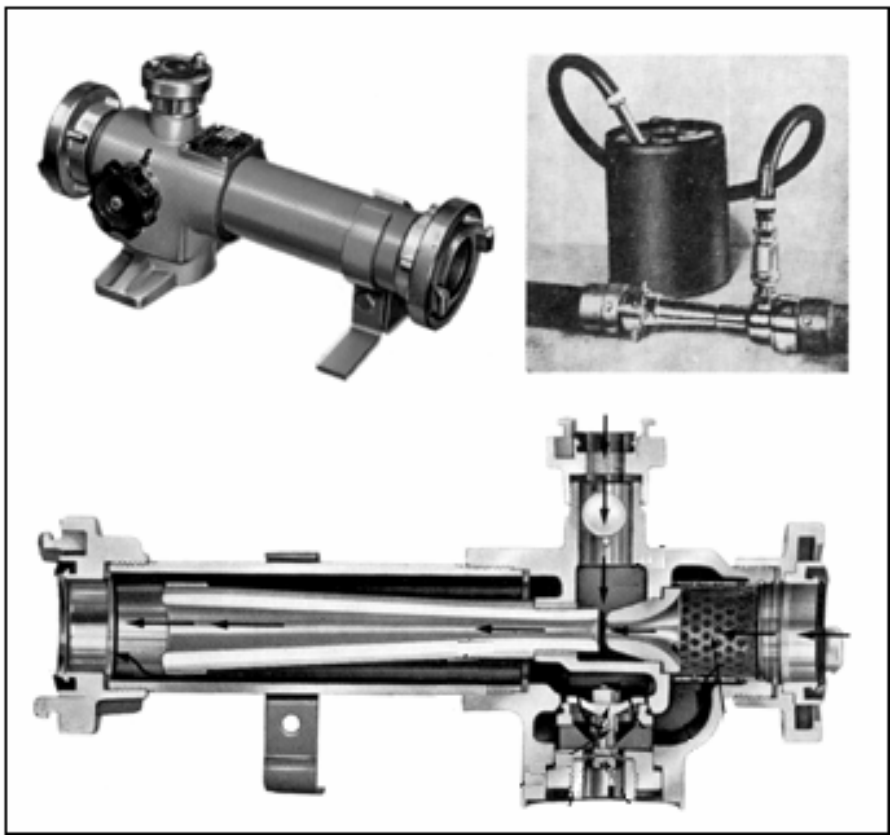
(ج) فوهة الرغوة بمحرض، شكل (3/4ـــ2)

(1) وهي عبارة عن فوهة رغوة تحتوي على أنبوب فنتوري. وأنبوب سحب (مأخذ للرغوة المركزة) مصممة بشكل مناسب بحيث تندفع الرغوة المركزة عبر أنبوب مرن قصير متصل بين الفوهة وخزان الرغوة المركزة بالتحريض، عند مرور الماء من الفوهة، وبذلك تختلط الرغوة المركزة تلقائياً مع الماء بالنسبة المطلوبة.

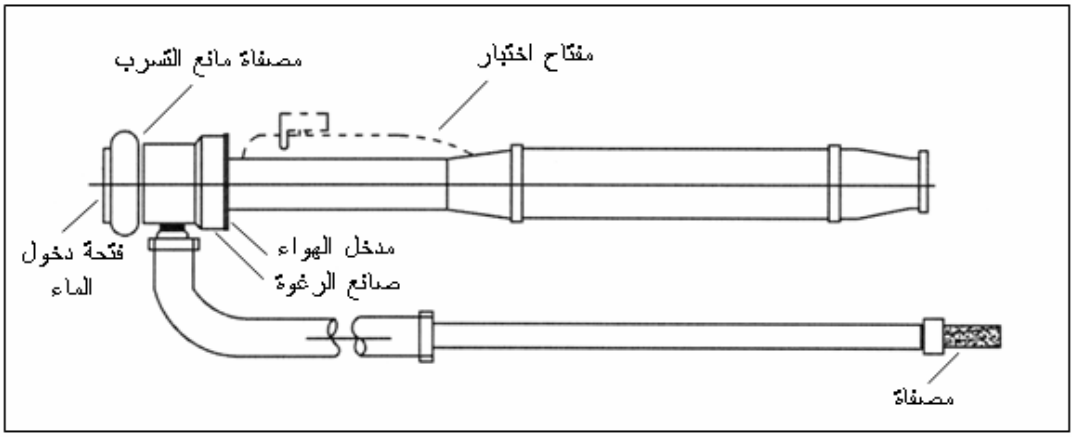
(2) التحديـــدات

1 ــ يجب أن لا تزيد المسافة بين قاع وعاء الرغوة المركزة ومستوى صانع الرغوة عن 1.8 م.

2 ــ طول وقطر الخرطوم أو الأنبوب الواصل بين وعاء الرغوة المركزة و صانع الرغوة يجب أن يكون حسب توصيات الجهة المصنعة.



شكل (3/4ــ1) محرض فنتوري على خط



شكل (3/4ــ2) فوهة الرغوة بمحرض

(د) الخلــط بالضغــط المتوازن، شكل (3/4ــ3)

(1) عبارة عن مضخة مستقلة للرغوة المركزة تستعمل لحقن الرغوة في تيار الماء، فتحات أو أنابيب فنتوري أو كلاهما تتحكم أو تقيس نسبة خلط الماء إلى الرغوة المركزة، يمكن تغيير كمية الرغوة المحقونة يدوياً أو تلقائياً عن طريق التحكم بالضغط أو التدفق.

(2) هناك طريقة أخرى للخلط تستعمل فيها مضخة أو خزان مثاني لموازنة ضغط الماء والرغوة المركزة.

(3) التشغيــل

1ــ يفتح صمام المياه الرئيسي وتؤخذ قراءة الضغط على المقياس المزدوج.

2ــ يفتح الصمام الموجود على التحويلة بين خطى السحب والدفع لمضخة الرغوة المركزة بالكامل فتبدأ المضخة بالعمل.

3ــ عن طريق إغلاق الصمام الموجود على التحويلة ببطء يزيد ضغط الدفع للرغوة المركزة حتى يتوافق المؤشر الثاني للمقياس المزدوج مع مقياس ضغط الماء.

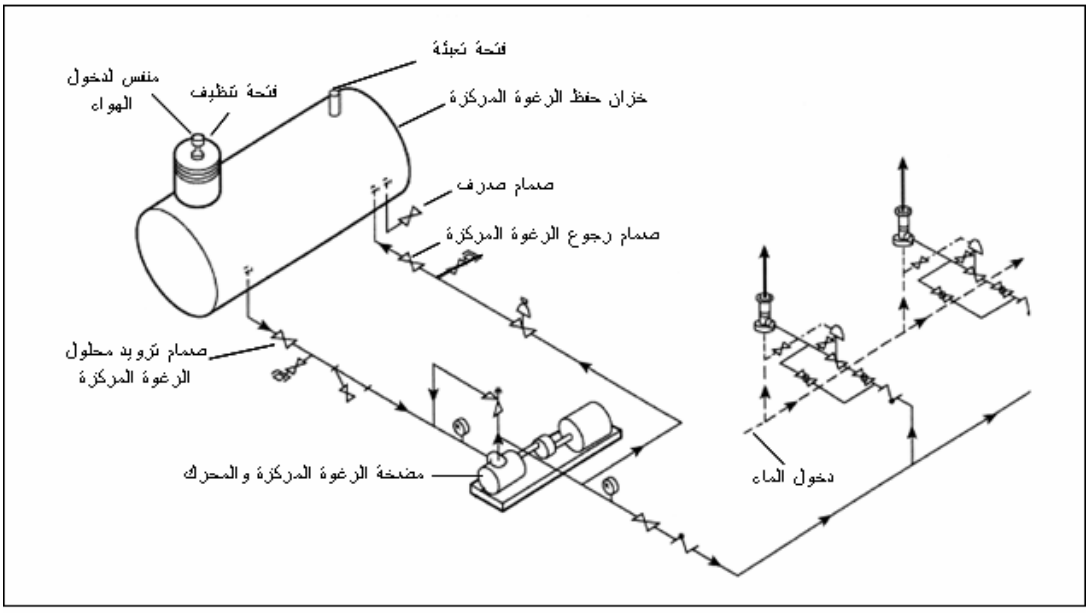
4ــ عندما يتوافق مؤشرا المقياس على نفس النقطة يتم حقن الكمية المناسبة من الرغوة المركزة إلى تيار الماء.

(4) التحديــدات

1ــ سعة جهاز الخلط يمكن أن تتراوح ما بين 50% و 200% من السعة المحدودة للجهاز.

2ــ انخفاض الضغط عبر جهاز الخلط يتراوح بين 0.3 – 2 بار وذلك يعتمد على حجم الماء المار عبر المحرض ضمن حدود السعات المذكورة أعلاه.

3ــ مضخة مستقلة مطلوبة لدفع الرغوة المركزة إلى المحرض.



شكل (3/4ــ3) الخلط بالضغط المتوازن لعدة نقاط حقن

(هـ) خزان الخلط المضغوط، شكل (3/4ـ4)

(1) هذه الطريقة تعتمد على ضغط الماء كمصدر للطاقة، حيث يضغط الماء المغذي خزان الرغـوة المركزة، وبنفس الوقت يتدفق الماء من خلال أنبوب فنتوري مجاور أو فتحة فيولد فرقاً في الضغط، جهة الضغط المنخفض لأنبوب فنتوري متصل مع خزان الرغوة المركزة، وبذلك فرق الضغط بين الماء المغذي وجهة الضغط المنخفض يدفع الرغوة المركزة من خلال فتحة القياس إلى أنبوب فنتوري.

الاختلاف في الضغط عبر أنبوب فنتوري يغير نسبة التدفق أيضاً، لذلك يكفي أنبوب فنتوري واحد لخلط نسب صحيحة خلال مجال واسع التدفق.

انخفاض الضغط خلال هذه الوحدة يعتبر قليل نسبياً ويوجد طريقة فحص خاصة للسماح باستعمال أقل كمية من الرغوة المركزة عند فحص نظام الخلط المضغوط.

(2) التحديـــدات

1ـ هذا النظام يستعمل عادة مع الرغوة المكونة من البروتين والفلوروبروتين فقط، كما يمكن أن تمثل الرغوة المركزة ذات الوزن النوعي المشابه للماء مشكلة عند الخلط.

2ـ سعة جهاز الخلط يمكن أن تتراوح ما بين 50 ـ 200% من السعة المحدودة للجهاز.

3ـ انخفاض الضغط عبر جهاز الخلط يتراوح ما بين 0.3 – 2 بار، ذلك يعتمد على حجم الماء المتدفق ضمن حدود السعات المذكورة أعلاه.

4ـ عندما تُطرد الرغوة المركزة يجب أن يوقف النظام عن العمل، ويفرغ الخزان من الماء ويعاد تعبئته بالرغوة المركزة.

5ـ عندما يدخل الماء إلى الخزان وتندفع الرغوة المركزة فإنه لا يمكن إعادة تعبئة الرغوة المركزة أثناء التشغيل كما في الطرق الأخرى.

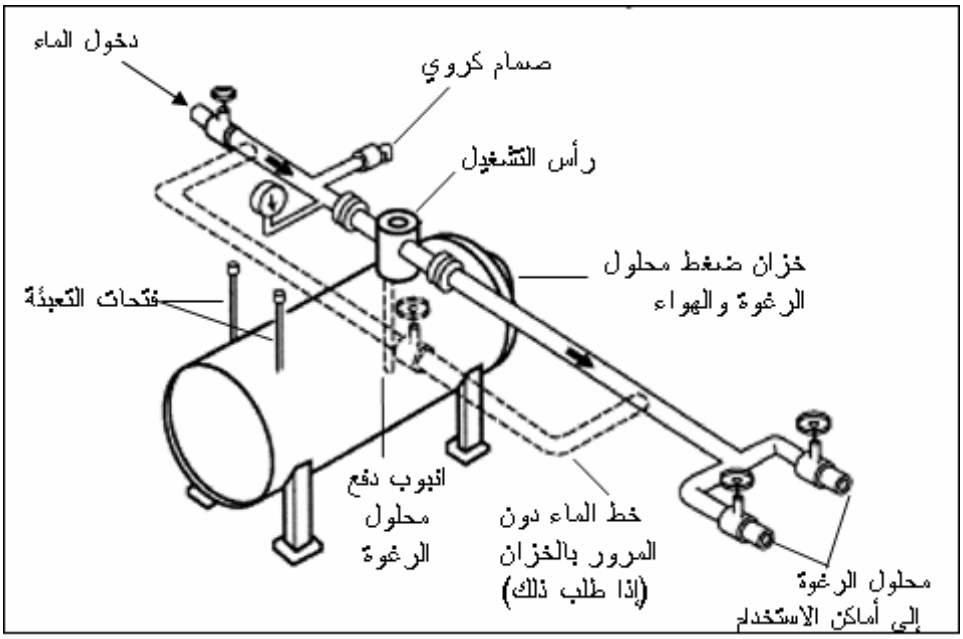
6ـ هذا النظام يخلط بنسب مخفضة مميزة عند معدلات تدفق منخفضة، ويجب ألا يستعمل عند تدفق أقل من التدفق التصميمي.

(و) خزان مثاني للخلط المضغوط

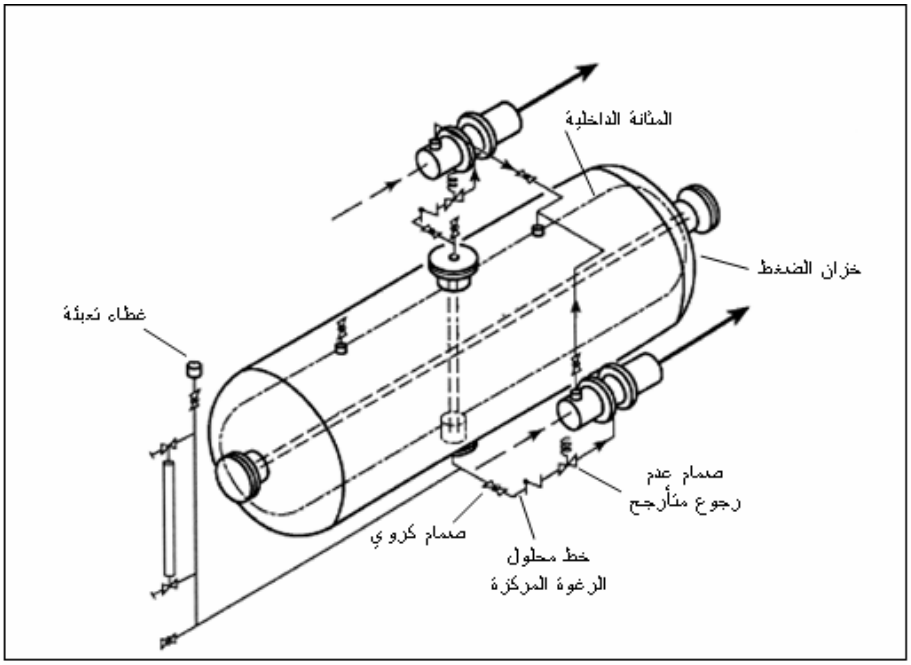
(1) هذه الطريقة تعتمد على ضغط الماء كمصدر للطاقة ولها نفس مبدأ عمل وجميع ميزات الطريقة السابقة إضافة إلى وجود مثانة منقبضة تفصل الرغوة المركزة عن الماء المغذي. وبذلك يمكن استخدام الرغوة المركزة من نوع AFFF البروتين أو فلوروبروتين. جهاز الخلط هو جهاز فنتوري معدل، متصل من جهة الضغط المنخفض مع خط إمداد الرغوة من الخزان. يمر الماء تحت ضغط معين خلال جهاز تحكم الخلط (فنتوري) وجزء من هذا الماء يحول إلى خط تغذية الماء للخزان، هذا الماء يضغط الخزان ويؤثر بقوة على المثانة المملوءة بالرغوة المركزة لتنقبض ببطء مما يجعل الرغوة المركزة تندفع إلى الخارج من خلال خط تغذية الرغوة، إلى جهة الضغط المنخفض لجهاز تحكم الخلط. تقاس الرغوة المركزة باستعمال فتحة أو صمام قياس توصل إلى جهاز الخلط جهة الماء المغذي الرئيسي، وذلك لإرسال محلول الرغوة الصحيح إلى صانع الرغوة، انظر شكل (3/4ـ5).

(2) التحديـــدات

نفس المذكور في خزان الخلـــط المضغوط (4/3/3/4(هـــ))، عدا أنه يمكن استعمال النظام لجميع أنواع الرغوة المركزة.



شكل (3/4ـــ4) الخلط المضغوط



شكل (3/4ـــ5) خزان مثاني للخلط المضغوط

(ز) الخلط حول المضخة، شكل (3/4ـــ6)

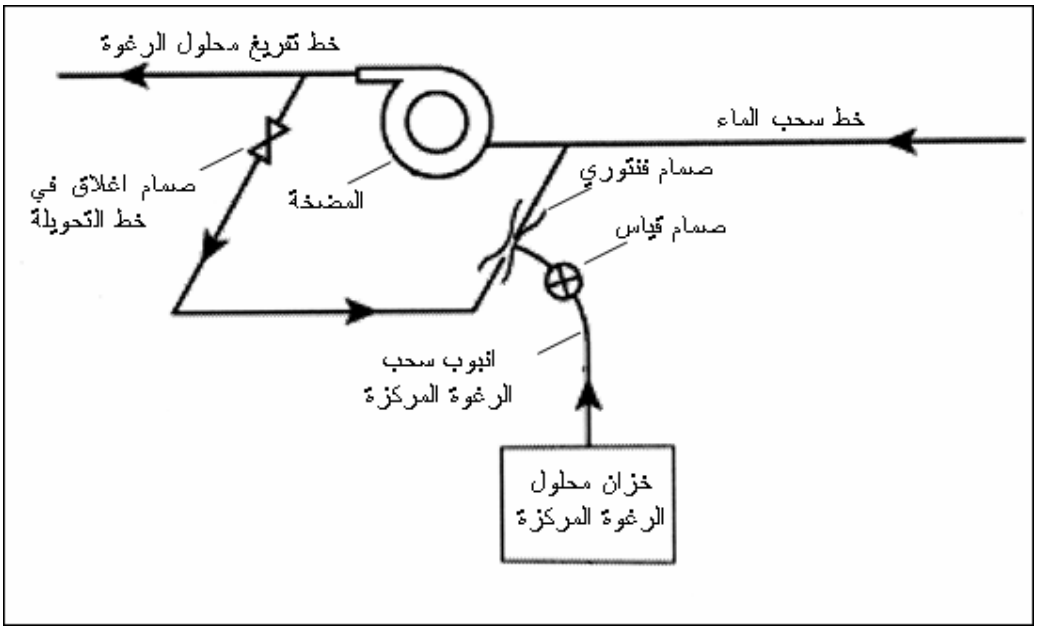
(1) يستعمل انخفاض الضغط بين جهتي الدفع والسحب لمضخة الماء للنظام لتحريض (دفع) الرغوة المركزة إلى تيار الماء، عن طريق فتحات مناسبة متغيرة أو ثابتة موصلة مع محرض فنتوري على التحويلة بين جهتي السحب والدفع للمضخة، يمكن تحقيق سعات مختلفة باستخدام صمام قياس مزدوج يدوي التحكم.

(2) التحديـــدات

1ـــ يجب أن يكون الضغط المقاس عند خط سحب المضخة للماء صفراً أو سالباً، حيث أن قليلاً من الضغط الموجب عند خط سحب المضخة قد يؤدي إلى تقليل كمية الرغوة المحرضة أو يسبب تدفق الماء عكسياً إلى وعاء الرغوة المركزة من خلال المحرض.

2ـــ يجب أن لا تزيد المسافة بين مستوى قاع وعاء الرغوة المركزة ومستوى المحرض (فنتوري) عن 1.8 م عندما يكون الوعاء أسفل من مستوى المحرض.

3ـــ إن تيار الماء المار من التحويلة إلى المحرض بتدفق يتراوح بين 35–150 ل/د يعتمد على قياس الجهاز وعلى ضغط الدفع للمضخة، ويجب أن يؤخذ هذا بعين الاعتبار عند حساب التدفق الصافي للمضخة.



شكل (3/4ـــ6) طريقة الخلط حول المضخة

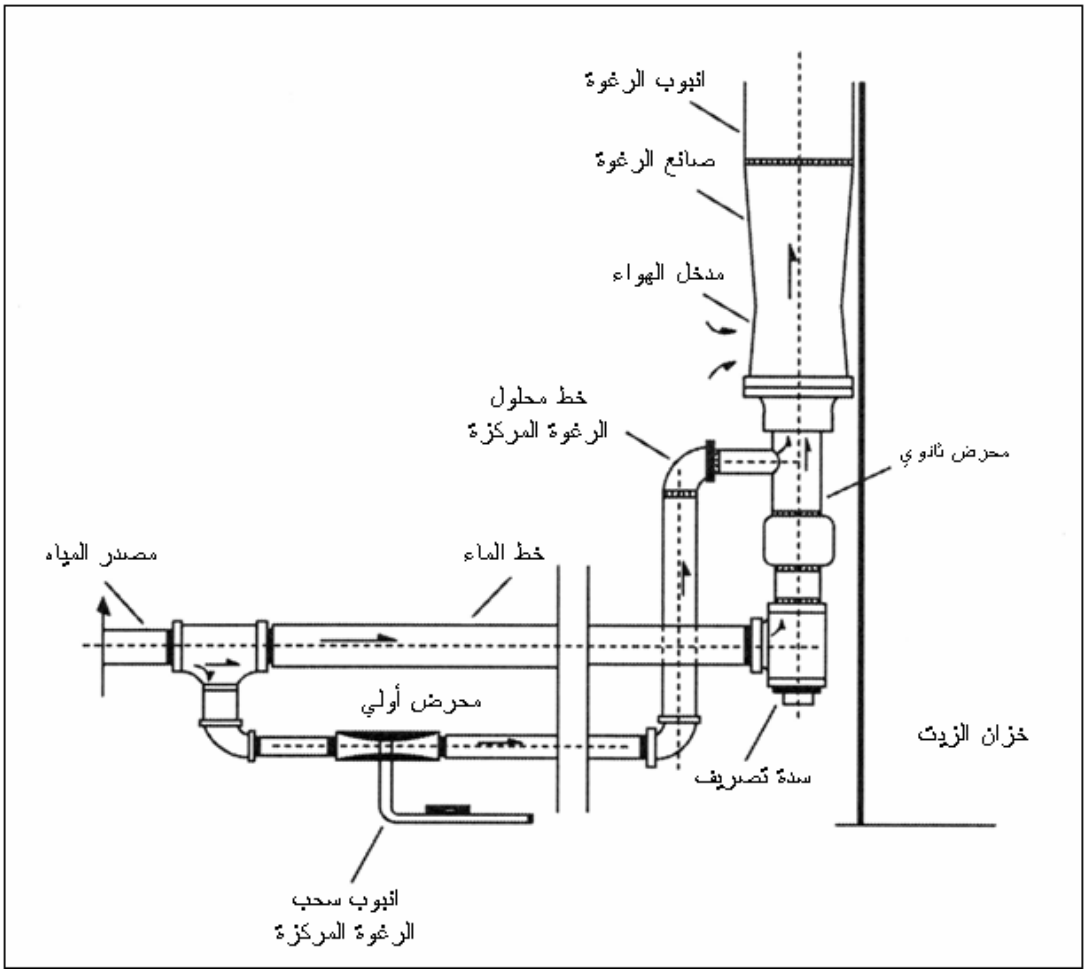
(ح) طريقة التحريض الأولي والثانوي، شكل (3/4ـ7)

(1) عبارة عن وحدة مكونة على جدار المنطقة المراد حمايتها على التحويلة الواصلة على التوازي بين خطي تزويد المياه الرئيسي وصانع الرغوة. يتدفق جزء من الماء من خلال المحرض الأولي ويسحب الرغوة المركزة من الوعاء عن طريق أنبوب لاقط، يمر خط الماء الرئيسي خلال المنفث للمحرض الثانوي الموجود عند صانع الرغوة، و يندفع خليط الماء والرغوة المركزة القادمة من المحرض الأولي إلى جهة السحب للمحرض الثانوي.

(2) التحديدات

1ـ يجب أن يركب المحرض الأولي على بعد 150 م من المحرض الثانوي. و يجب أن تكون مقاسات الأنابيب على خطوط الماء والمحلول حسب توصيات الجهة المصنعة وحسب الترخيص.

2ـ يجب أن لا تزيد المسافة بين مستوى قاع وعاء الرغوة المركزة ومستوى المحرض الأولي عن 1.8 م عندما يكون الوعاء أخفض من مستوى المحرض.



شكل (3/4ـ7) طريقة التحريض الأولي و الثانوي

5/3/3/4 أوعية حفــظ الرغــوة

(أ) يجب أن تصنع أوعية حفظ الرغوة من مواد متجانسة مع الرغوة أو تطلى بطلاء متجانس مع الرغوة.

(ب) يجب أن يكون الوعاء من مواد مقاومة للصدأ مثل الصلب المقاوم للصدأ أو البوليستر الحراري.

6/3/3/4 صانع الرغــوة

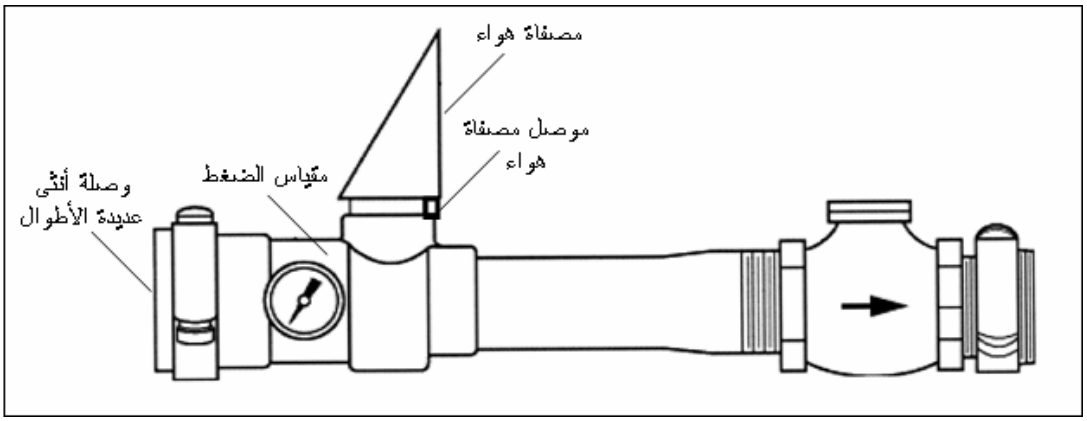
و هو الجهاز الذي يتم فيه خلط الهواء مع محلول الرغوة لتكوين الرغوة النهائية، ويوجد نوعان:

(أ) صانع الرغوة الثابت

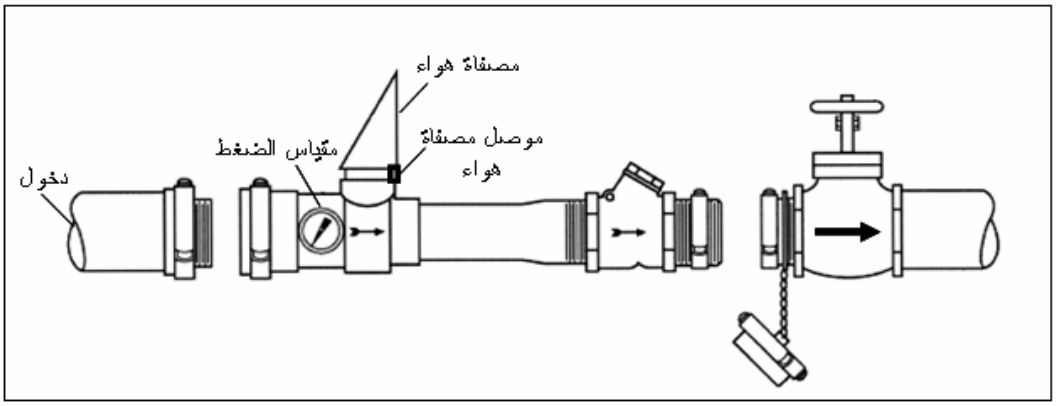
وهو مصمم خصيصاً لسحب الهواء موصل على خط إمداد محلول الرغوة، يستغل جزء من طاقة السائل لسحب الهواء إلى التيار، والتيار المضطرب المتشكل عند هذه النقطة، يُكون رغوة مستقرة يمكن توجيهها إلى المنطقة المراد حمايتها.

(ب) صانع الرغوة المضغوط

وهو يستخدم مبدأ فنتوري لسحب الهــواء إلى تيار محلول الرغوة لتشكــل الرغوة تحت الضغط. تحفظ طاقــة سرعة كافيــة في هذا الجهاز، لذلك فإن الرغوة المنتجــة يمكن أن توصل عبر الأنابيب أو الخراطيــم إلى المكان المراد حمايتــه. ويصنع صانع الرغوة من مواد مقاومة للحريق والصدأ ومتجانسة مع مادة الرغوة، مثل النحــاس الاصفر والبرونز أو السبائــك الخفيفة، وفقاً لمواصفات عالميــة معتمدة من جهة الاختصاص وقادرة على تحمل ضغط التشغيل، شــكل (3/4ـــ8) و شكل (3/4ـــ9).



شكل (3/4ـــ8) صانع الرغوة للنظام شبه الثابت وضغط ارتدادي عالي وقصير



شكل (3/4ـ9) صانع الرغوة للنظام الثابت وضغط ارتدادي عالي وثابت

7/3/3/4 مدافع الرغــوة

(أ) مدافع الرغوة اليدوية

وهي عبارة عن خراطيم وفوهات رغــوة يتم توجيههــا باليد إلى مكان الحريق. ويحدد رد فعل الفوهة كمية الرغوة المتدفقة إلى 950 ل/د، ويوجد نوعان من فوهات الرغوة هما:

(1) مدفع بمحرض

حيث يتم فيها خلط الرغوة المركزة مع الماء لتشكيل محلول الرغوة كما هو مذكور في الفقرة (1/3/3/4).

(2) مدفع بدون محرض

حيث يتم خلط الرغوة على الخط الواصل بين الفوهة ومصدر المياه، كما هو مذكور في الفقرة (1/3/3/4).

وتصنع المدافع عادة من مواد مقاومة للصدأ ولا تتأثر بمحلول الرغوة مثل الصلب المقاوم للصدأ أو البرونز أو النحاس الأصفر أو السبائك الخفيفة، وفقاً لمواصفات عالمية معتمدة من جهة الاختصاص وتحتوي على صانع الرغوة ومصفاة عند فتحة الدخول، وأنبوب توجيه. والخرطوم يكون من النوع المبطن و حسب مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(ب) مدافع الرغوة ذات السعة الكبيرة

وتنقسم إلى الأنواع التالية:

(1) مدفع الرغوة الثابت

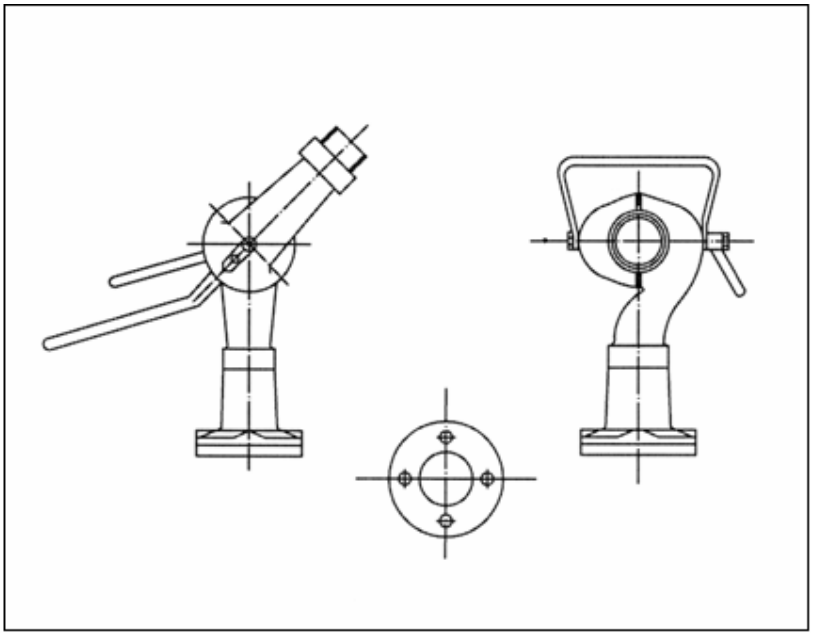
وهو جهاز لدفع كمية كبيرة من الرغوة، ويكون مثبتاً على قاعدة، يزود بمحلول الرغوة بواسطة أنابيب أو خراطيم، وتنقسم من حيث التحكم إلى نوعين:

1ــ تحكم يدوي، شكل (3/4ـ10).

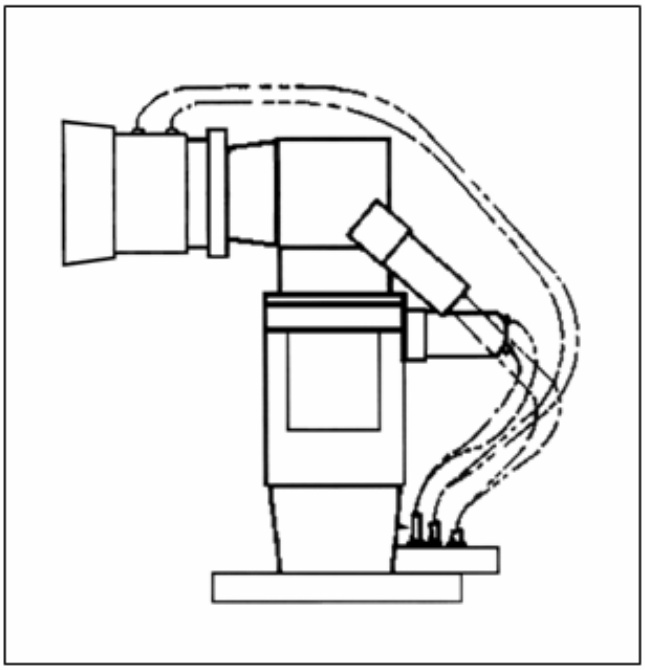
2ــ تحكم تلقائي عن بعد، ويكون المدفع مزوداً بمحركين للحركة أفقياً ورأسياً، وعلبتي سرعة أفقية ورأسية ويمكن أن يكون التحكم كهربائياً، أو هيدروليكياً أو هوائياً أو كهربائياً هوائياً، شكل (3/4ــ11).

(2) مدفع الرغــوة المتحــرك

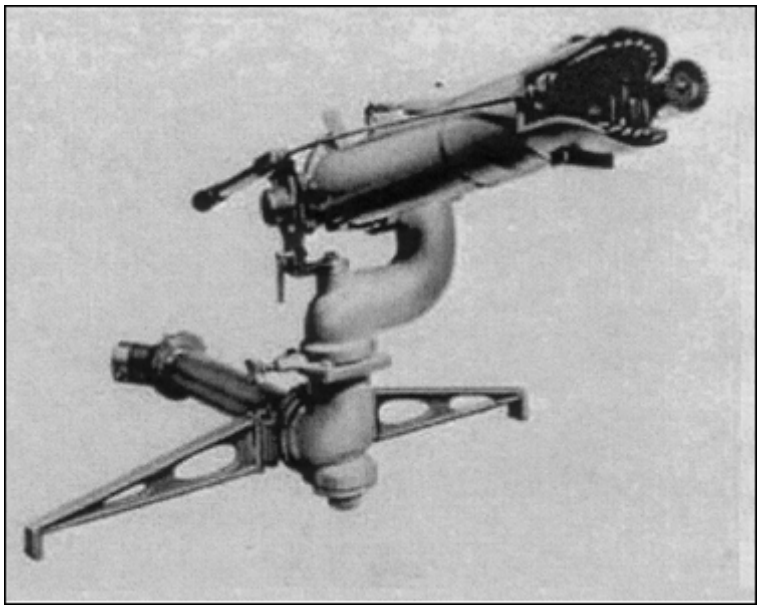
وهو جهــاز لدفع كمية كبيــرة من الرغوة ويكون مثبتاً على عربة متحركة، ويمكن نقله إلى مكان الحريق، وقد تحتوي العربة على خزان الرغوة المركزة، وجهاز الخلط، ويوصل المدفع بواسطة خراطيم إلى مصادر المياه، شكل (3/4ــ12). وتصنع المدافع من مواد مقاومة للحريق والصدأ ومتجانسة مع الرغوة مثل الصلب المقاوم للصدأ أو البرونز أو النحاس الأصفر أو السبائك الخفيفة وفقاً لمواصفات عالمية معتمدة من جهة الاختصاص.



شكل (3/4ــ10) مدفع رغوة ثابت ــ تحكم يدوي



شكل (3/4ـــ11) مدفع رغوة ثابت ــ تحكم تلقائي من بعد

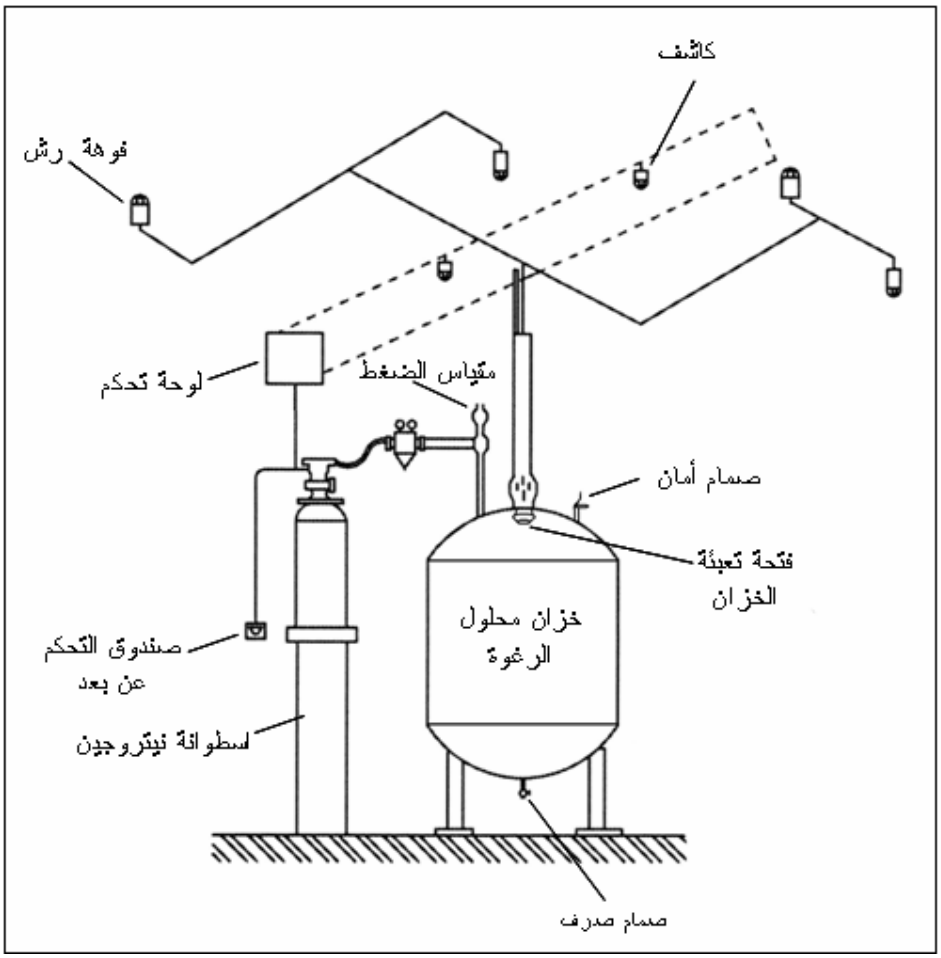


شكل (3/4ـــ12) مدفع رغوة متحرك

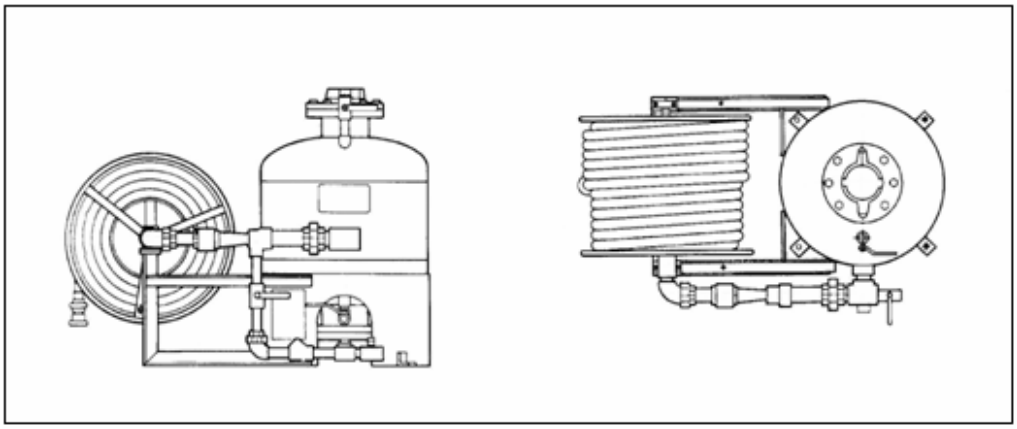
4/3/4 نظام الرغوة سابقة الخلط المضغوط

1/4/3/4 التعريـــف

يعتمد هذا النظام على تدفق محلول الرغوة سابقة الخلط من الخزان بواسطة غاز طارد ومضغوط مثل النيتروجين أو ثاني أكسيد الكربون، عبر شبكة الأنابيب إلى صانع الرغوة إلى فوهات الرش لتغمر سطح المكان المراد حمايته، يمكن أن تكون الرغوة المتدفقة على شكل رذاذ أو على شكل تيار محكم منخفض السرعة حسب متطلبات التصميم. ويمتاز هذا النظام بأنه لا يحتاج إلى مصدر للمياه ومضخات وأجهزة خلط، شكل (3/4ـــ13) و شكل (3/4ـــ14).



شكل (3/4ـــ13) نظام الرغوة سابقة الخلط المضغوط



شكل (3/4ـــ14) نظام الرغوة سابقة الخلط المضغوط مع الخراطيم

2/4/3/4 مـــادة الإطـــفاء

وهي عبارة عن محلـــول مكون من كميـــة معينـــة من الرغوة المركزة غالباً نوع **AFFF**، وكمية معينة من الماء مخزنة في وعاء خاص وتكون نسبة خلط الرغوة المركزة إلى الماء عادة 3% أو 6% حسب متطلبات التصميم. أما إذا استعملت محاليل أخرى من الرغوة المركزة، يجب استشارة جهة الاختصاص.

3/4/3/4 التطبيق (استعمالات النظام)

يعتبر هذا النظام فعّـــالاً لاستعماله في حماية الأماكن والحالات التالية:

(أ) غرف تخزين السوائل القابلة للاشتعال أو السوائل الساخنة القابلة للاحتراق.

(ب) المواد القابلة للاحتراق المعرضة لانتشار واسع للحريق.

(ج) غرف مولدات الكهرباء التي تعمل بالوقود السائل (الديزل).

(د) غرف محولات الكهرباء التي تعمل بالزيت.

(هـــ) في الأماكن التي تحتاج إلى الحماية بنظام الرغوة ولا تتوفر فيها مصادر للمياه، أو أن يكون ضغط المياه غير كاف.

ملاحظة: لا يطبق هذا النظام على الحرائق ذات ثلاثة أبعاد مثل الحرائق في أماكن تحضير السوائل القابلة للاشتعال وما شابهها. وفي مثل هذه الحالات تستعمل أنظمة فوهات رش رغوة ــ ماء المعتمدة. وأيضاً للسوائل القابلة للانحلال في الماء بعمق يزيد عن 25 مم عن طريق فوهات الرش المرذذة.

5/4/3/4 تشغيل النظام

(أ) وسائل التشغيل

(1) تشغيل تلقائي

بواسطة كاشفات الحريق أو الوصلات المنصهرة التي تقوم بفتح صمام الغاز الطارد المضغوط أو بواسطة الضغط الهوائي.

(2) تشغيل يدوي كهربائي

بواسطة مفتاح كهربائي يدوي يقوم مقام كاشفات الحريق.

(3) تشغيل يدوي ميكانيكي

بواسطة أدوات تشغيل يدوية ميكانيكية

(ب) أجهزة التشغيل

وتستعمل لإطلاق الغاز الطارد المضغوط من أسطوانته لضغط محلول الرغوة في الخزان عند تلقيها الإشارة من لوحة تحكم النظام وهي تعمل بطريقة كهربائية أو ميكانيكية أو هوائية.

5/4/3/4 مكونات النظام

يتكون نظام الرغوة سابقة الخلط المضغوط من الأجزاء الرئيسية التالية:

(أ) وعاء أو خزان يحتوي على محلول الرغوة.

(ب) اسطوانات الغاز الطارد المضغوط، وغالباً ما يكون غاز النيتروجين أو ثاني أكسيد الكربون.

(ج) شبكة الأنابيب وملحقاتها وصانع الرغوة.

(د) فوهات رش، ويمكن أن تأخذ شكل محرض الرغوة و فوهات رش، وفي هذه الحالة لا تحتاج الشبكة إلى محرض.

(هـ) أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة، شكل (3/4ــ13) يوضح مكونات النظام.

(و) تدوير محلول الرغوة سابقة الخلط داخل الخزان باستعمال مضخة تدوير وذلك للمحافظة على تجانس المحلول وتقليل الترسبات في قاع الخزان.

6/4/3/4 مواصفات المـــواد

(أ) محلـــول الرغـــوة

الرغوة المتدفقة على شكل رذاذ يجب أن تشكل بسرعة طبقة متماسكة تنتشر بسرعة حول العوائق. والرغوة التي تحقق هذه المتطلبات لها نسبة تمدد تتراوح ما بين 4 إلى 8 مرات وزمن تلاشي بنســبة 25% من زمن التدفق يتراوح ما بين 20 ث ــ 60 ث كما جاء في مواصفات جهة الاختصاص لمركبات الرغوة. أما الرغوة المتدفقة على شكــل تيار محكم منخفض السرعة يجب أن يكون لها خواص ضمن المجال المبين في شكل (3/4ــ2).

(ب) خزان محلول الرغوة سابقة الخلط

(1) يجب أن يكون الخزان مصنعاً بطريقة اللحام، ويصمم ويصنع ويختم عليه حسب متطلبات **ASME** للاسطوانات المضغوطة أو ما يعادلها من المواصفات، وحسب الضغط المطلوب.

(2) يجب أن يكون الخزان مصنوعاً من سبائك الفولاذ المقاومة للصدأ وأن يكون السطح الداخلي مبطناً بطبقة مناسبة لتمنع الصدأ أو التآكل الناتج عن الماء أو محلول الرغوة سابقة الخلط، وجميع الوصلات الرابطة في الخزان وصمامات القفل يجب أن تكون من نفس المواد.

(3) فتحة التعبئة وغطاؤهـــا

يجب أن يكون الخزان مزوداً بفتحة للتعبئة ذات قطر داخلي لا يقل عن 100 مم ويجب أن يكون غطاء فتحة التعبئة مزوداً بممسكين حتى يتم شد الغطاء باليد دون استعمال أدوات، وأن لا يحدث تسرب عندما يكون الخزان تحت الضغط. ويجب أن يكون الغطاء مزوداً بحاشية من المطاط، ويجب تزويد فتحة تهوية للأمان على غطاء التعبئة.

(4) صمام التنفيس

يجب أن يزود الخزان بصمـــام تنفيس للضغط معتمد من **ASME** أو ما يعادلها من الهيئات تم ضبطه بصورة سليمة عند الضغط 110% من ضغط التشغيل الأقصى المسموح به.

(5) مقيـــاس الضغـــط

يجب أن يزود خزان الرغوة سابقة الخلط بمقياس للضغط لمعرفة الضغط داخل الخزان.

(ج) اسطوانات الغاز الطارد المضغوط

(1) يجب أن تكون اسطوانات النيتروجين أو اسطوانات ثاني أكسيد الكربون معتمدة من **DOT** أو ما يعادلها من الهيئات الدولية.

(2) صمامات اسطوانات الغاز الطارد

يجب أن تكون صمامات الاسطوانات حسب مواصفات **DOT** للغازات المضغوطة أو ما يعادلهـــا من المواصفـــات، ويجب أن يكون لها تسنين حسب الشروط الدولية، ويجب أن تكون أيضاً من النوع الذي يفتح بسرعة ويجب أن تستوفي الشروط التاليـــة:

1ــ إمكانية فتحها يدوياً بالوســـائل التاليـــة:

أــ ذراع الفتح السريع أو عجلة التشغيل اليدوية لكل اسطوانة نيتروجين أو اسطوانة ثاني أكسيد الكربون.

ب ــ مشغل لفتح جميع اسطوانات النيتروجين.

2ــ أن تكون جميع طرق الفتح مستقلة ومرتبة بحيث لا تتعارض مع بعضها البعض.

3ــ إمكانية قفلها يدوياً عند رأس الاسطوانة.

4ــ أن تكون مزودة بمقياس ضغط تكاملي لقياس الضغوط المختلفة.

(3) منظم ضغط الغاز الطارد

1ــ يجب أن يكون عدد منظمات الضغط المزودة كافياً للمحافظة على التدفق المحدد لكل أجهزة التدفق.

2ــ يجب أن يكون كل منظم ضغط مصمماً لضغط دخول لا يقل عن 200 بار ويجب أن يعير ويقفل ليدفع النيتروجين عند ضغط التشغيل المطلوب.

3ــ يجب أن يكون منظم الضغط قادراً على العمل بأمان ضمن مجال درجات الحرارة – 45 ^{o}م و 70 ^{o}م.

4ــ يجب أن يجهز كل منظم أو مجمع منظمات بصمام ذي نابض لتصريف الضغط، ويجب أن يكون موصلاً مع اسطوانات النيتروجين بخرطوم مسلح بالسلك لا يقل قطره عن 9.5 مم.

(د) الأنابيب والوصلات وصانع الرغوة

حسب مواصفات جهة الاختصاص لنظام الرغوة.

(هــ) فوهات الرش

حسب مواصفات جهة الاختصاص لأنظمة الرغوة الثابتة داخل المباني.

(و) أجهزة التحكم والتشغيل والمراقبة

تشمل الأنواع التاليــة:

(1) أجهزة التحكم والتشغيل التلقائي

1ــ وهي كاشفات الحرارة أو الدخان أو اللهب، ولوحة التحكم التابعة للنظام وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

2ــ مشغل رأس الاسطوانة وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

3ــ ملف لولبي ومفتاح الضغط وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(2) أجهزة التشغيل اليدوي

وهي وحدة التشغيل اليدوية وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول) و ذراع التشغيل الميكانيكي معتمد حسب المواصفات الدولية.

(3) أجهزة الإنذار التابعة للنظام

وهي الأجراس والعلامات الضوئية والصافرات وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

7/4/3/4 التصميـــم

(أ) يجب أن يكون هناك عدد كاف من الاسطوانات لتشغيل النظام عندما يكون ضغط النيتروجين 103 بار تقريباً أو ضغط ثاني أكسيد الكربون 58 بار تقريباً لطرد كمية المحلول التصميمية كلها، وكمية احتياطية أيضاً كافية لتنظيف جميع الخطوط.

(ب) تخزين اسطوانات الغاز الطارد

يجب أن توضع الاسطوانات في مكان آمن يسهل الوصول إليه، وذلك لغرض التشغيل والصيانة وأن لا يكون معرضاً للعوامل الجوية، من درجة الحرارة وغيرها.

(ج) تصمم شبكة الأنابيب والصمامات بحيث يمكن غسيل خطوط الخراطيم (إن وجدت) بعد الاستعمال.

(د) عند حماية منطقة كاملة من الغرفة أو المبنى باستعمال فوهات رش، فإنه يجب أن توضع علامة على أعلى ارتفاع ممكن لها في المنطقة، والمباعدة بينها حسب منحنيات الأداء الخاصة بها بحيث تغطي المنطقة المحمية كلها.

(هـــ) في حالة استعمال الخراطيم ببكرة فإنه يمكن التحكم بتدفق محلول الرغوة لكل خرطوم عن طريق صمام كروي.

8/4/3/4 التجهيزات الفنية

حسب مواصفات ومتطلبات جهة الاختصاص لأنظمة الرغوة الداخلية مع مراعاة الآتي:

(أ) تثبيت خزان الرغوة سابقة الخلط واسطوانات الغاز الطارد بشكل جيد على الحوامل المخصصة لها.

(ب) يجب أن تركب الأنابيب والصمامات بحيث يمر الغاز عند التشغيل من الاسطوانة عبر منظم الضغط أو مجمع المنظمات والأنابيب للمحافظة على ضغط ثابت في خزان الرغوة سابقة الخلط أثناء التفريغ حسب التصميم.

(ج) التنسيق الكامل بين الخدمات وأجزاء المبنى، وأجزاء المكان المراد حمايته بتركيب صمام عدم رجوع، وتركيب الفوهات وأجزاء الشبكة بحيث تضمن عدم إعاقة عمل فوهات الرش.

(د) توصيل لوحة نظام التشغيل والتحكم التابعة للنظام مع لوحة تحكم الإنذار الرئيسية للمبنى في حالة وجودها.

9/4/3/4 الحســـابـــات

(أ) يؤخذ معدل التدفق التصميمي المطلوب لمحلول الرغوة حسب نوع الرغوة، إذا كان **AFFF** يؤخذ 4.2 ل/د/م^2 أو بروتين أو فلوروبروتين يؤخذ 6.5 ل/د/م^2.

(ب) يحسب معدل التدفق التصميمي الكلي (ل/د) لمحلول الرغوة للمساحة المطلوب تغطيتها.

(ج) يؤخذ أقل زمن مطلوب لتشغيل النظام 10 د على الأقل، أو حسب نوعية الرغوة، أو حسب الترخيص وظروف المشروع.

(د) تحسب كمية محلول الرغوة المطلوبة خلال زمن التشغيل باللتر.

(هـــ) تؤخذ نسبة خلط الرغوة المركزة إلى الماء عادة 3% أو 6% وعلى ضوئها تحسب كمية الرغوة المركزة، وكمية الماء المطلوبتان في خزان الرغوة سابقة الخلط.

(و) يحسب معدل التدفق التصميمي (ل/د) لكل فوهة رش حسب المســـاحة التي يغطيها، أو يحسب معـــدل متوسط التدفق لكل فوهة رش إذا كانت المساحات التي تغطيها فوهات الرش متساوية.

(ز) يؤخذ الضغط المطلوب عند فوهة الرش (P_n) لتحقيق التدفق (Q_n) من منحنيات الأداء الموجودة في الدليل المصور للجهة المصنعة. أو من المعادلة التالية:

$$Q_n = K\sqrt{P_n}$$ معادلة (1ـــ3/4)

حيث:

K ثابت فوهة الرش، تؤخذ قيمته من الدليل المصور للجهة المصنعة.

(ح) يحسب فاقد الضغط في الأنابيب والوصلات بمعرفة التدفق، وأقطار الأنابيب والوصلات من معادلة (هازن وليامز) والأطوال المكافئة للوصلات.

(ط) يؤخذ فاقد الضغط في خزان الرغوة سابقة الخلط من الدليل المصور للجهة المصنعة.

(ى) يحسب الضغط الناتج عن الاختلاف في الارتفاعات.

(ك) يحسب أقل ضغط مطلوب في خزان الرغوة سابقة الخلط من حاصل جمع (ز) و(ط) و(ي) من الفقرة (9/4/3/4).

(ل) يحسب أو يؤخذ الحجم الكلي لخزان الرغوة سابقة الخلط من الدليل المصور للجهة المصنعة.

(م) بمعرفة أقطار الأنابيب وطولها يحسب حجم الأنابيب لطرد الرغوة من الخزان والأنابيب.

(ن) تحسب كتلة الغاز المطلوبة (كجم)، حسب نوع الغاز الطارد.

(س) بمعرفة كتلة الغاز الطارد المضغوط، ودرجة الحرارة التي سيخزن فيها والضغط والكثافة، يحسب حجم اسطوانة الغاز الطارد المضغوط، مع الأخذ بعين الاعتبار أن غاز ثاني أكسيد الكربون يخزن في الحالة السائلة.

11/4/3/4 الفحص والاستلام

يراعى ما يلي عند الاستلام:

(أ) التأكد من تنفيذ النظام حسب المخططات المعتمدة والدليل المصور.

(ب) التأكد من عدم وجود عوائق تعترض عمل فوهات الرش.

(ج) التأكد من وسائل تثبيت خزان محلول الرغوة واسطوانات الغاز الطارد وشبكة الأنابيب وملحقاتها.

(د) ملاحظة مؤشرات الضغط والتأكد من أن القراءات صحيحة، وأيضاً ملاحظة حجم ووزن اسطوانات الغاز وسعة خزان محلول الرغوة.

(هـ) إجراء فحص عملي لإطلاق الغاز الطارد من الشبكة، وذلك لفحص نظام التشغيل وتلقي الإشارات عند لوحة التحكم ولوحة الإنذار وسماع الإنذار وفي بعض الحالات يتطلب الفحص إطلاق الرغوة فعلياً حسب الترخيص.

11/4/3/4 الصيانـــة

يجب إتباع تعليمات الجهة المصنعة عند إجراء الصيانة مع مراعاة ما يلي:

(أ) يجب أن يزود كل نظام بكتيب يبين تعليمات التشغيل والصيانة.

(ب) يجب توفير الوسائل المناسبة لفحص النظام بدون تفريغه.

(ج) يجب فحص الصمامات وأجهزة الإنذار شهرياً وتسجيل النتائج.

(د) يجب فحص ضغـــط ووزن اسطوانات الغاز الطارد وكمية محلول الرغوة في الخزان سنوياً.

(هـــ) أخذ عينات من محلول الرغوة سابقة الخلط من مستويات مختلفة من الخزان وفحصها للتأكد من تجانس المحلول والترسبات فيه وحسن أدائه وذلك على فترات منتظمة حسب نوعية الرغوة المركزة المستعملة.

(و) تدوير محلول الرغوة سابقة الخلط داخل الخزان باستعمال مضخة تدوير وذلك للمحافظة على تجانس المحلول وتقليل الترسبات في قاع الخزان.

(ز) عند استبدال القطع الفعالة والحساسة يجب إتباع تعليمات وتوصيات الجهة المصنعة.

(ح) يجب فحص جميع أجزاء ومكونات النظام سنوياً، للتأكد من المقاومة للصدأ أو التلف الناتج عن الأعمال الأخرى أو الحريق.

(ط) يجب فحص النظام كاملاً من قبل فنيين مختصين سنوياً وتسجيل النتائج وتسليمها إلى المالك.

(ى) يجب التأكد من أن استغلال أو استعمال المكان لم يتغير.

5/3/4 أنظمة الرغوة الثابتة لحماية السوائل القابلة للاشتعال داخل المباني

1/5/3/4 التعريـــف

يختص هذا الجزء بأنظمة مكافحـــة الحريق بالرغوة التي تعتبر كحماية أولية لأماكن خاصة موجودة داخل الغرف والمباني أو حماية عامة لمحتويات الغرف أو المباني.

2/5/3/4 التطبيق (استعمالات النظام)

تطبق هذه الأنظمـــة جزئياً على السوائل القابلة للاشتعال التي تخزن أو تعالج داخل المباني ولها نقطة وميض أقل من 60 °م والسوائل الساخنة القابلة للاحتراق، وهذه التطبيقات يمكن أن تكون في:

(أ) أماكن التخزين والأماكن المعرضة لانتشار واسع للحريق.

(ب) معدات التحضير وغرف المضخات والخزانات التي يمكن أن تتواجد في مصانع المواد الكيميائية.

(ج) مصانع سحب المذيبات ومصانع التقطير والتكرير.

(د) غرف مولدات الكهرباء التي تعمل بالديزل.

(هـــ) غرف محولات الكهرباء التي تعمل بالزيت.

ملاحظـــة: لا يطبق هذا النظام كما هو مذكور في نظـــام الرغوة سابقـــة الخلط المضغوطة، الفقـــرة (4/3/4).

3/5/3/4 أنـــواع النظـــــام

(أ) نظام رش الرغوة

هو نظام خاص عبارة عن شبكة أنابيب متصلة مع مصدر إنتاج محلول الرغوة ومجهزة بفوهات رش مرذذة لدفع الرغوة وتوزيعها فوق سطح المنطقة المراد حمايتها، وهذه الأنظمة من النوع ذي المخارج المفتوحة حيث أن الرغوة تندفع من جميع فوهات الرش في نفس الوقت.

(ب) أنظمة الرغوة على شكل تيار محكم منخفض السرعة

وهي مشابهة للنظام السابق إلا أنها مزودة بمصبات منتجة للرغوة على شكل تيار محكم منخفض السرعة.

4/5/3/4 مكونـــات النظـــام

يتكون نظام الرغوة الثابتة داخل المباني بصورة عامة من الأجزاء التالية:

(أ) أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة.

(ب) مصدر مياه مناسب.

(ج) مصدر الرغوة المركزة (خزان الرغوة والمواد المنتجة للرغوة).

(د) معدات المزج النسبي.

(هـــ) شبكة الأنابيب وملحقاتها.

(و) صانع الرغوة.

(ز) فوهات الرش و مصبات الرغوة، وأجهزة الخلط، وفي هذه الحالة لا تحتاج الشبكة إلى صانع الرغوة.

(ح) يجب ألا تكون المرشحات أكبر من أصغر فوهة رش في النظام، ولا أقل من 3.2 مم، وفي متناول نظام الصرف.

(ط) مكونات اختبار النظام للتأكد من صلاحيته وخلوه من الأعطال.

5/5/3/4 مواصفـــات المـــواد

(أ) مصادر الرغـــوة المركزة

وتشمـــل ما يلـــي:

(1) مادة الرغـــوة

1ـــ الرغوة المتدفقة من فوهات الرش المرذذة يجب أن تشكل طبقة متماسكة تنتشر بسرعة حول العوائق. الرغوة التي تحقق هذه المتطلبات، لها نسبة تتراوح ما بين 4 إلى 8، وزمن التلاشي بنسبة 25% من زمن التدفق ويتراوح ما بين 20 ث ـــ 60 ث، كما جاء في مواصفات أنواع الرغوة، الفقرة (2/2/3/4).

2ـــ الرغوة المتدفقة من أنظمة الرغوة على شكل تيار محكم منخفض السرعة، يجب أن يكون لها خواص كما جاء في مواصفات أنواع الرغوة، الفقرة (2/2/3/4).

3ـــ يمكن استعمال أنواع الرغوة الكحولية عندما يكون النظام مصمماً خصيصاً لهذا الغرض وحسب الترخيص.

4ــ أنواع الرغوة المستخدمة يجب أن تسمح على إمكانية استخدامها للتطبيق المراد استخدامها فيه.

(2) خزانات الرغوة المركزة كما جاء في مواصفات أوعية حفظ الرغوة المركزة فقرة (5/3/3/4). يتم إنشاء الخزان من معادن متوافقة مع المحلول الرغوي الذي سيتم تخزينه فيه. يجب أن يكون الخزان صالحاً للعمل تحت درجات الحرارة التي يمكن أن يتعرض لها.

(3) مضخات الرغوة المركزة وهي من نوعية التروس مسجلة حسب **UL** أو ما يعادلها، ولوحات التحكم التي تنظم بدء الحركة للمضخات الكهربائية و يجب أن تكون معتمـــدة من قبل مختبرات دولية معروفة متخصصة بالحريق، أو يمكن أن تكون حسب مواصفات **NFPA-20**. في حالة استخدام مضخات من الحديد الزهر أو الحديد الطروق، و يلزم أن تنظف المضخة بالماء بعد الانتهاء من الاستخدام حتى لا تؤدي الرغوة المركزة إلى تلف المضخة.

(ب) معدات خلـــط الرغوة

هي وفقاً لمواصفات طرق خلط الرغوة، الفقرة (2/3/3/4). سيتحمل المحلول الرغوي أعلى ضغوط يمكن أن يتعرض لها الماء.

(ج) الأنابيب والوصلات

وهي وفقاً لمواصفات الأنابيب والوصلات مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(د) صانع الرغـــوة

وهي وفقاً للمواصفات المذكورة في الفقرة (6/3/3/4).

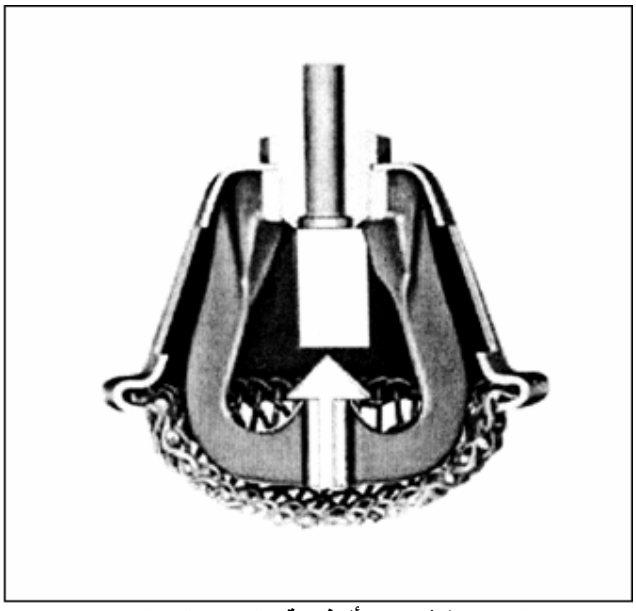
(هـــ) فوهات رش الرغوة، شكل (3/4ــ15أ) و شكل (3/4ــ15ب) و شكل (3/4ــ15ج).

(1) يجب أن تكون فوهات رش الرغوة مصنوعة من مواد مقاومة للحريق والصدأ مثل الصلب المقاوم للصدأ، البرونز، ...الخ، وأن تكون مسجلة للغرض المطلوب استعمالها فيه.

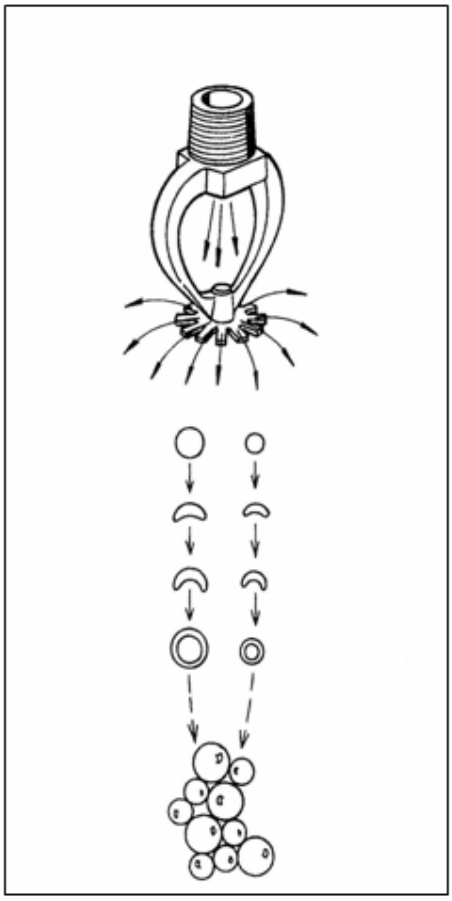
(2) فوهات الرش المنتجة للرغوة على شكل رذاذ أو مجرى متشعب، تكون مزودة بعاكس أو منخل.

(3) فوهات الرش المنتجة للرغوة على شكل تيار محكم السرعة يمكن أن تكون مزودة أو غير مزودة بعاكس أو موجه للتيار، و يمكن أن تأخذ فوهات الرش شكل وصلة أنبوب مفتوحة، فوهة تدفق مباشرة، أو صانع رغوة صغير بفتحات خروج.

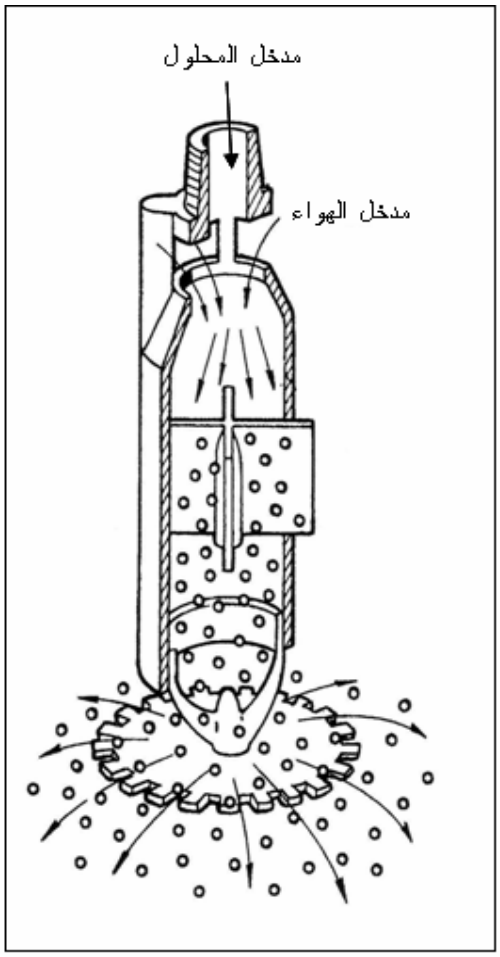
(4) يمكن أن يكون النوعان المذكوران أعلاه مزودين أو غير مزودين بصانع للرغوة كأجزاء مكملة.



شكــل (3/4ــ15أ) فوهة رش الرغــوة



شكــل (3/4ــ15ب) فوهة رش الرغــوة



شكـــل(3/4ـــ15ج) فوهة رش الرغـــوة ساحبة للهواء

6/5/3/4 التشغيـــل

يتم تشغيل نظـــام الرغوة الثابت بالوســـائل التاليـــة:

(أ) تشغيـــل تلقائـــي

بواسطة كاشفات الحريق التي تقوم بفتح صمام التحكم للمياه أو صمام الغمر أو أي أجهزة تشغيل أخرى.

(ب) تشغيـــل يـــدوي كهربائي

بواسطة مفتاح كهربائي يقوم مقام كاشفات الحريق.

(ج) تشغيـــل يدوي ميكانيكي

بواسطة أدوات تشغيل يدوية ميكانيكية مثل الصمامات.

7/5/3/4 التصمـــيم

(أ) عند حماية منطقة كاملة من الغرف أو المبنى باستعمال فوهات رش الرغوة المرذذة، فإنـــه يجب أن توضع على أعلى ارتفاع ممكن في المنطقة، والبعد بينها حسب منحنيات الأداء الخاصة بها بحيث تغطي المنطقة المحمية كلها.

(ب) عندما تستعمل فوهات الرش الأرضية، يجب أن توضع بحيث تتدفق الرغوة بأكبر سرعة ممكنة فوق سطح المنطقة.

(ج) يمكن حماية خزانات السوائل القابلة للاشتعال المفتوحة بواسطة فوهات رش الخزان الجانبية التي تدفع الرغوة بسرعة منخفضة مباشرة فوق سطح السائل أو بواسطـــة فوهات الرش المرذذة التي تركب فوق الخزان شكل (3/4ـــ16).

(د) يمكن حماية أجزاء معينة من معدة ما باستعمال فوهات رش توضع فوقها، أو بواسطة فوهات الرش الموجهة عليها حيث أن الغرض الأساسي من النظام هو إطفاء الحريق المنتشر على الأرض، بالإضافة إلى أن غمرها بالرغوة يؤدي إلى عزلها وحمايتها من التعرض للحرارة أثناء إطفاء الحريق.

(هـــ) يجب أن يكون هناك فوهة رش واحدة على الأقل لكل 9.0 م^2 من مساحة المنطقة المحمية، ما لم تكن فوهات الرش مسجلة لتغطية مساحة أكبر ويجب أن تكون فوهات الرش موزعة بشكل مناسب يضمن تغطية المنطقة المراد حمايتها، وأيضاً غمر المعدات والأجهزة الموجودة في المنطقة، ويجب أن توزع الفوهات وفقاً لاعتمادها أو تسجيلها من جهة الاختبار أو **FM**.

(و) عندما تكون أنابيب الرغوة (سائل رغوي هوائي مركز) فوق الأرض أو تحت الأرض في مسارات تزيد عن 15.0 م، فإن الرغوة داخل هذه الأنابيب يجب أن تكون مضغوطة، ويمكن المحافظة على الضغط باستعمال مضخة مساعدة أو أي وسيلة أخرى مناسبة.

(ز) يجب أن توضع معدات الرغوة مثل خزان الرغوة، أجهزة الخلط، المضخات وصمامات التحكم في مكان آمن يسهل الوصول إليه وغير معرض لخطر الحريق.

(ح) يمكن استخدام أنظمة لحماية مكان أو عدة أماكن تغذى بنفس المصدر من المياه والرغوة المركزة بواسطة صمامات التوجيه.

(ط) حجم نظام واحد يجب أن يصمم صغيراً كلما أمكن ذلك، مع الأخذ بعين الاعتبار مصادر المياه والعوامل الأخرى التي تؤثر على عمل وأداء النظام حيث أنه حسب رأي جهة الاختصاص

يمكن حماية مكانين أو أكثر معرضين للحرق معاً، باستعمال نظام مستقل لكل مكان، أو أن يكون النظام مصمماً لتغطية جميع الأماكن المعرضة للحريق معاً وفي بعض الحالات الخاصة، قد يتطلب النظام بأن يغلق تلقائياً بعد زمن تشغيل معين وفي مثل تلك الحالات يجب أخذ موافقة جهة الاختصاص.

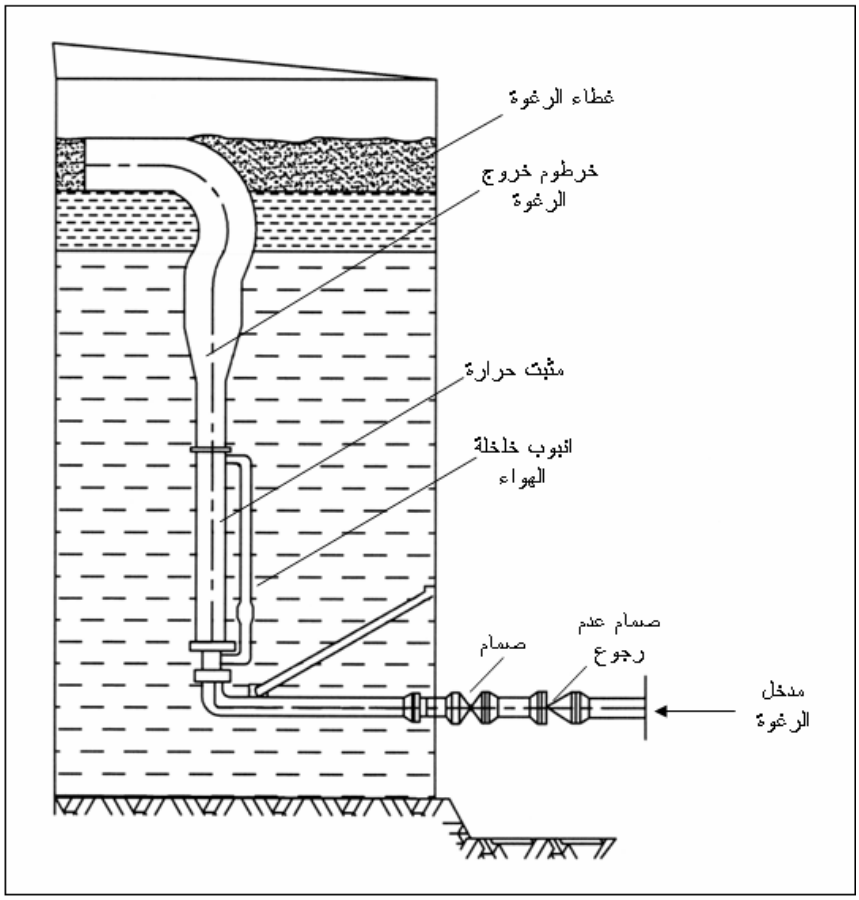
(ي) يجب أن يكون هناك كمية من مواد إنتاج الرغوة (الرغوة المركزة) كافية لإمداد النظام وفقاً لمتطلبات التصميم وكمية احتياطية كافية حتى يتم وضع النظام في موضع الخدمة بعد التشغيل، هذه الكمية يمكن أن تكون في خزانات مستقلة أو براميل أو صفائح في الموقع، أو أن تكون متوفرة لدى مورد معتمد خلال 24 س.

(ك) يجب تزويد النظام بإنذار محلي يعمل مستقلاً عن تدفق المياه، ليدل على تشغيل أجهزة الكشف التلقائي.

(ل) تطلب جهة الاختصاص تركيب أجراس مائية أو كهربائية خارجية، تدل على تدفق مياه النظام.

(م) في الحالات التي لا يمكن فيها توفير محطة مركزية أو محطة خاصة لإنذار تدفق المياه، يفضل ربط وحدات الإنذار الكهربائي بمبنى جهة الاختصاص أو أقرب مركز إطفاء أو أي مكان آخر مناسب تتوفر فيه الإسعافات الأولية.

(ن) يجب تزويد إنذار مناسب للأعطال لكل نظام للدلالة على الخطأ أو العطل في كاشفات الحريق التلقائية، أو معدات ووسائل التشغيل الأخرى للنظام.



شكـــل (3/4ـــ16) فوهات الرش الجانبية لغمر الرغوة على سطح السائل داخل الخزان

8/5/3/4 الحســـــابـــات

تجرى عمليات الحساب للنظام وفقاً للمعايير التالية:

(أ) معـــدل التدفـــق

(1) السوائل الهيدروكربونية

1ـــ لحمـــاية منطقة أو مساحـــة معينة يجب أن لا يقل معـــدل تدفق محلول الرغـــوة عن 6.5 ل/د/م^2 من المنطقة المحمية.

2ـــ عندما يكون هناك تداخل بين أسطح أفقية يمكن أن تجمع رغوة مثل الخزانات الكبيرة، السنادر، الأسطح، والميزانين .. الخ. فإنها يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار لتحقيق معدل التدفق التصميمي.

3ـــ عند حماية خزانات مفتوحة بواسطة فوهات رش موضوعة فوقها، فإن معدل التدفق يجب أن يكون 6.5 ل/د/م^2 من سطح السائل.

4ــ عند حماية خزانات مفتوحة صغيرة بواسطة فوهات الرش المرذذة، يجب الأخذ بعين الاعتبار نسبة التدفق التي تدخل الخزان فعلياً للتأكد من أن معدل التدفق المطلوب قد تحقق.

إن السوائل القابلة للاشتعال والاحتراق والقابلة للانحلال في الماء والمحاليل القطبية (المتأينة) التي تهدم الرغوة العادية تتطلب استعمال نوع الرغوة الكحولي، إن الأنظمة التي تستعمل هذه الرغوة تتطلب عناية هندسية خاصة، وهذا يمكن أن يتطلب معدلات تدفق أعلى، في جميع الحالات يجب استشارة الجهة المصنعة للرغوة المركزة ومعدات تكوين الرغوة عن التمديدات والتوصيلات المعتمدة من جهات التسجيل والفحص واختبارات الحريق النوعية.

(ب) زمــن التشغيــل

(1) لحماية منطقة معينة يجب أن يكون زمن تفريغ الرغوة 10 د على الأقل، وعندما يصمم النظام على معدل تدفق أعلى من 6.5 ل/د/م^2، يمكــن تخفيض زمن التفريغ نسبياً بحيث لا يقل عن 7 د.

(2) للخزانات ذات سطح سائل بمساحة أقل من 37.2 م^2:

1ــ لفوهات الرش المرذذة العلوية، فإن زمن تفريغ الرغوة يجب أن لا يقل عن 5 د.

2ــ للمصبات المثبتة على الخزان، فإن زمن تفريغ الرغوة يجب أن لا يقل عن 3 د.

3ــ يجب توفير الوسائل المناسبة للتدفق الفائض للمحافظة على سطح حر ثابت لا تقل سماكته عن 50 مم أو 100 مم للخزانات التي تزيد مساحة سطحها عن 2.3 م^2 .

(3) الخزانات التي تزيد مساحة سطح السائل فيها 37.2 م^2 وأكبر تطبق عليها شروط زمن التشغيل للخزانات الخارجية كما هو مذكور في الفقرة (6/3/4).

(ج) كمية الرغوة المركزة وكمية الماء

تحسب كمية الرغوة المركزة باللتر بمعرفة كل من معدل التدفق وزمن التشغيل ونسبة الخلط، التي تؤخذ عادة 3% أو 6% وأيضاً كمية الماء تحسب باللتر أو بطريقة مشابهة.

(د) يحسب معدل التدفق التصميمي والضغط المطلوب لكل فوهة رش حسب ما جاء في نظام الرغوة سابقة الخلط الفقرة (9/4/3/4ــ(و) و(ز)).

(هــ) فاقــد الضغــط

(1) يحسب فاقد الضغط في أنابيب ووصــلات المياه ومحلول الرغوة بمعرفة التدفق وأقطار الأنابيب من معادلة (هازن ووليامز) والأطوال المكافئة للوصلات.

(2) يحسب فاقد الضغط في أنابيب ووصلات إمداد الرغوة المركزة حسب المنحنيات الموجودة في منحنى (3/4ــ1أ) و منحنى (3/4ــ1ب).

(3) يحسب فاقد الضغط في أجهزة الخلط وفقاً لما جاء في طرق خلط الرغوة، الفقرة (2/3/3/4).

(4) يحسب الضغط الناتج عن الاختلاف في الارتفاعات.
(5) يحسب الضغط الكلي المطلوب للنظام عند مصدر المياه نتيجة جمع البنود من الفقرة (9/4/3/4–(و) و(ز)) و (8/5/3/4–(هـ) –(1) و(3) و(4)).
(6) التعديل في مقاسات الأنابيب لتزويد تدفق منتظم، يجب أن يكون مبنياً على أساس تغيير 15% كحد أقصى من متوسط التدفق المفترض لكل فوهة رش في النظام بحيث يكون التدفق الكلي للنظام مساوياً لمعدل التدفق التصميمي المطلوب.
(7) بصورة عامة الحسابات الهيدروليكية يجب أن تكون مطابقة لمواصفات **NFPA-16**.

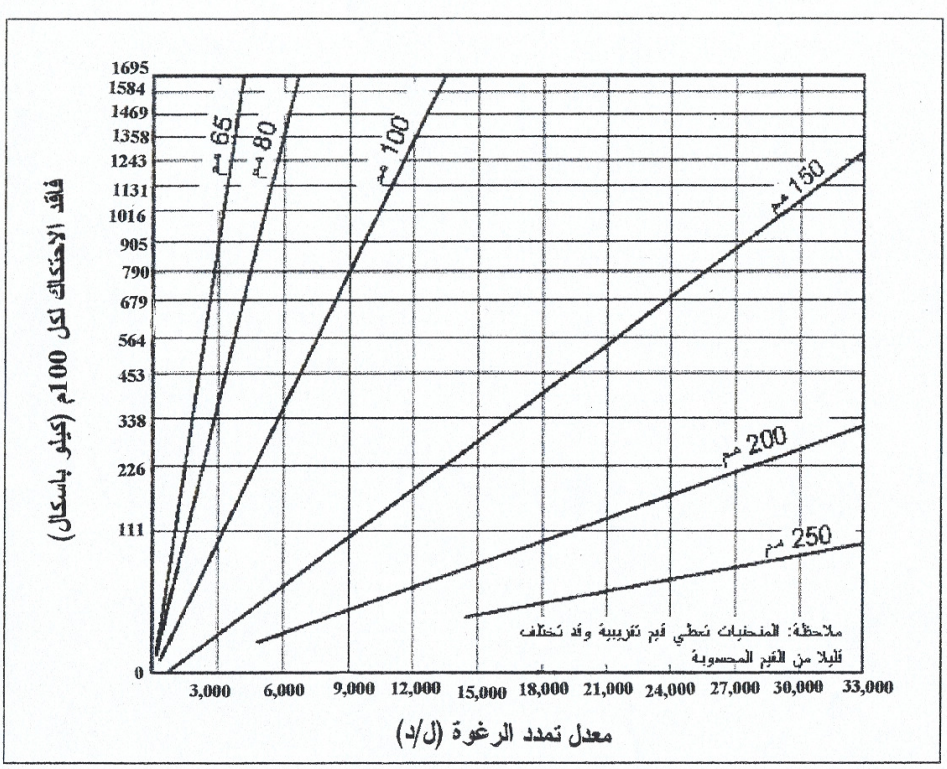
9/5/3/4 المخططات والمواصفات

عند تقديم طلب الترخيص يجب أن يرفق به المخططات والبيانات التالية:
(أ) المخططات التصميمية موضحاً عليها المساقط الأفقية والرأسية بمقياس رسم مناسب تبين المكان المراد حمايته، وموقع النظام بكافة مكوناته ومخطط منظوري.

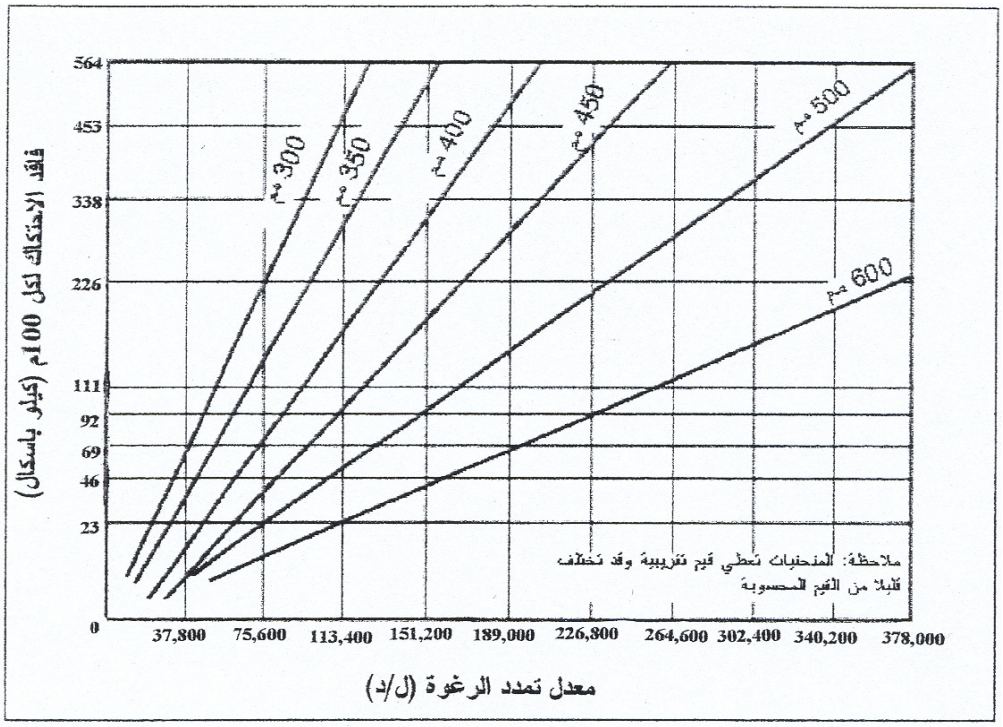
(ب) مواصفات مكونات النظام.

(ج) المخططات التنفيذية التي توضح التفاصيل غير الواردة في المخططات التصميمية بحيث تتوافق مع حسابات التصميم.

(د) البيانات والحسابات وفقاً للنماذج المعدة لذلك.
البيانات المطلوبة تتضمن الآتي:
(1) الغرض من تصميم النظام.
(2) معدل التدفق وزمن التشغيل.
(3) الحسابات الهيدروليكية.
(4) البيانات وشهادات الفحص لمصادر المياه الموجودة.
(5) مخطط تفصيلي لشبكة الأنابيب وأجهزة الكشف والتشغيل.
(6) نوع فوهات الرش المراد استعمالها.
(7) الموقع والمسافات بين فوهات الرش.
(8) تفاصيل عن علاقات و مثبتات الأنابيب.
(9) موقع ستائر السحب إن وجدت.
(10) كمية ونوع الرغوة المركزة المطلوب تخزينها والكمية الاحتياطية ونسبة التركيز (الخلط) التصميمية.
(11) مخططات كاملة وبيانات تفصيلية تصف المضخات، المحركات، لوحات التحكم مصادر الطاقة، الوصلات، توصيلات السحب والدفع، وحالات السحب.
(12) منحنيات الأداء للمضخات ومنحنيات المردود والقدرة الفرملية.



منحنى (3/4ــ1أ) فاقد الضغط في أنابيب ووصلات تغذية الرغوة المركزة



منحنى (3/4ــ1ب) فاقد الضغط في أنابيب ووصلات تغذية الرغوة المركزة

10/5/3/4 التجهيزات الفنيـــة

إضافةً إلى ما هو مذكور في مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول) يجب القيام بالتجهيزات التالية:

(أ) يجب أن تعلق الأنابيب بطريقة آمنة، وعندما تكون الأماكن المحمية معرضة لخطر الانفجار يجب أن تعلق الأنابيب على دعائم غير مثبتة على السقف، بحيث أنه إذا تطاير السقف أو تحطم فإن الأنابيب لا تتحطم أو تتشوه.

(ب) يجب أن تزود أنابيب توزيع الرغوة بوسيلة صرف مناسبة وأن تكون ذات ميل بمقدار 12.5 مم لكل 3 م باتجاه نقاط الصرف.

(ج) يجب أن تكون جميع العلاقات من النوع المعتمد، ويجب عدم السماح عامة بالثقب والربط بعناصر الإنشاء الحاملة، يمكن أن يكون الربط بالإنشاء القائم الحديدي أو الأسمنتي والعلاقات.

(د) مواصفات التركيب لأنابيب نظام الرغوة هي كما ورد في مواصفات التركيب لنظام فوهات الرش ما عدا المذكور أدناه.

(هـــ) عملية اللحام حسب المواصفات **ANSI** للأنابيب المضغوطة مسموح بها عندما يكون تنفيذها لا يشكل خطر حريق. يجب أخذ العناية الخاصة لضمان أن الفتحات قطعت كاملة وأنه لا يوجد عوائق في مسار المياه.

(و) أنابيب التغذية لفوهات الرش الرغوة التي تحمي مكان معين يجب ألا تمر فوق مكان آخر معرض للحريق في نفس المنطقة.

(ز) يجب التنسيق الكامل بين الخدمات وأجزاء المبنى، وأجزاء المكان المراد حمايته، وكل من فوهات الرش وأجزاء الشبكة بحيث تضمن عدم إعاقة عمل فوهات الرش.

11/5/3/4 الفحـــص والاختبار

(أ) تتم أعمال الفحص والاختبار دون إطلاق الرغوة المركزة بالنظام، يجب أن تتم أعمال الفحص والاختبار عند نهاية التنفيذ وفقاً لأصول المهنة وشروط العقد على أن لا تقل عن النقاط التالية:

(1) التأكد من تنفيذ النظام حسب المخططات المعتمدة والدليل المصور المعتمد.

(2) التأكد من عدم وجود معوقات تعترض عمل فوهات الرش.

(3) التأكد من مثبتات الشبكة و فوهات الرش وجميع مكونات النظام.

(4) التأكد من ضغط وتدفق مصادر المياه والمضخات ومنحنيات الأداء.

(5) التأكد من تركيب أجهزة التحكم والتشغيل التلقائي بالشكل الصحيح.

(6) فحص أجهزة خلط الرغوة ونسبة الخلط، والتأكد من تركيبها حسب ما هو مذكور في طرق خلط الرغوة الفقرة (2/3/3/4).

(7) التأكد من مصادر الرغوة المركزة (الكمية والضغط والتدفق).
(8) التأكد من تركيب صانع الرغوة بالشكل الصحيح وفحص عملها.
(9) قياس معدل التدفق لمحلول الرغوة والتأكد من التشغيل وكمية الرغوة.
(10) إجراء فحص عملي لأجهزة التحكم والتشغيل، وتلقي الإشارات عند لوحة التحكم ولوحة الإنذار، وسماع الإنذار والتحكم بالخدمات الأخرى.

(ب) اختبارات استلام النظام

(1) شطف الأنابيب المتصلة بمصدر المياه
(2) اختبارات الضغط الهيدروستاتيكي.
يتم ضخ الأنابيب على 150% من ضغط النظام لمدة 2 س، و يلزم ألا يزيد مقدار التسرب عن 0.032 ل/د لكل وصلة بغض النظر عن أقطار الأنابيب.
(3) ضغط التدفق، والتدفق الحقيقي.
(4) اختبار أنظمة الخلط.

12/5/3/4 الصيـــانة

يجب إتباع تعليمات الجهة المصنعة لإجراء الصيانة مع مراعاة ما يلي:
(أ) يجب أن يزود كل نظام بكتيب يبين تعليمات التشغيل والصيانة.

(ب) يجب التأكد من أن استغلال أو استعمال المكان لم يتغير.

(ج) يجب فحص الصمامات وأجهزة التشغيل والإنذار شهرياً وتسجيل النتائج.

(د) يجب أخذ عينات من الرغوة المركزة وفحصها مخبرياً للتأكد من صلاحيتها وحسن أدائها، وذلك على فترات منتظمة حسب نوعية الرغوة المركزة المستعملة، الفقرة (2/2/3/4).

(هـ) فحص مضخات الحريق شهرياً والتأكد من منحنيات الأداء، والضغوط التي تعمل عليها المضخات، وإجراء الصيانة لها كما هو مذكور في مضخات الحريق (الباب الثاني ــ الفصل الثاني).

(و) فحص أجهزة الخلط شهرياً والتأكد من حسن أدائها، ومعايرة نسب الخلط.

(ز) يجب فحص جميع أجزاء ومكونات النظام سنوياً، للتأكد من وجود المقاومة للصدأ أو التلف الناتج عن الأعمال الأخرى أو الحريق.
(ح) يجب فحص النظام كاملاً من قبل فنيين مختصين سنوياً وتسجيل النتائج وتسليمها إلى المالك.

6/3/4 أنظمة الرغوة الثابتة لحماية السوائل القابلة للاشتعال خارج المباني

1/6/3/4 التعريـــف

يختص هذا الجزء بالمتطلبات التي تطبق للأنواع المختلفة من أنظمة الرغوة المستعملة لحماية خزانات السوائل القابلة للاشتعال أو الاحتراق الموجودة خارج المباني، والمعرضة للعوامل الجويـــة، سواء ذات الأسقف الثابتة أو الخزانات بدون الأسقف أو الخزانات ذات الأسقف الطافية، وكذلك المناطق المعرضة لحرائق السوائل الناجمة عن الانسكاب أو أماكن تخزين السوائل القابلة للاشتعال في أماكن تخزين ذات رفوف متعددة الأدوار. وذلك بواسطة مصبات دفع الرغوة الثابتة وفقاً لمواصفات معينة، وهذه الأنظمة تصمم عادة لتعمل يدوياً أو تلقائياً أو يدوية/تلقائية في آن واحد.

2/6/3/4 التطبيـــق

تستعمل هذه الأنظمة لحماية خزانات التحضير والتخزين الخارجية، وتشمل حماية تلك المخاطر في المصانع وحقول البترول الكبيرة، ومصافي البترول ومصانع المواد الكيميائية، وتعتبر أفضل حماية لخزانات السوائل القابلة للاشتعال الخارجية.

3/6/3/4 أنـــواع الأنظمـــة

(أ) النظـــام الثابـــت

ويتكـــون هذا النظـــام من شبكـــة من الأنابيب الثابتة متصلة بمحطة مركزية للرغوة، وتنساب الرغوة خلال مصبات ثابتة إلى سطح السائل المطلوب حمايته وإذا تطلب الأمر تركيب مضخات فإن هذه المضخات تكون بصفة دائمة، شكـــل (3/4ـــ17).

ويتم دفع الرغوة إلى سطح السائل بالطرق التالية:

(1) من خلال مصبات مثبتة أعلى الخزان لدفع الرغوة لسطح السائل، شكـــل (3/4ـــ18أ) و شكـــل (3/4ـــ18ب).

(2) من خـــلال مصبـــات لدفع الرغـــوة قرب قاع الخـــزان، شكـــل (3/4ـــ19أ) وشكـــل (3/4ـــ19ب).

(3) من مصبات من قرب قاع الخزان ومتصلة بخرطوم شكـــل (3/4ـــ20أ) و شكـــل (3/4ـــ20ب). أو من مصبات من أعلى الخزان إلى أسفل الزيت ومتصلة بخرطوم ، شكـــل (3/4ـــ20ج) وشكـــل (3/4ـــ20د).

(4) من صانع الرغوة لدفع الرغوة قرب قاع الخزان (حقن الرغوة)، شكـــل (3/4ـــ21).

(ب) النظام شبه الثابت

يتكون من مصبات الرغوة متصلة مع شبكة أنابيب ممتدة إلى بعد كاف من فتحات تصريف الرغوة. ولا يشترط أن تحتوي شبكة الأنابيب على معدات تكوين الرغوة. وتنقل

معدات ومواد تكوين الرغوة إلى مكان الحادث بعد حدوث الحريق وتوصل بشبكة الأنابيب، شكـــل(3/4ـــ22)، وتحدد أعداد الخراطيم التي يتم تركيبها وفقا لقطر أكبر خزان كما هو موضح بجدول(3/4-3).

(ج) النظام الشبه ثابت باستخدام مدافع الرغوة

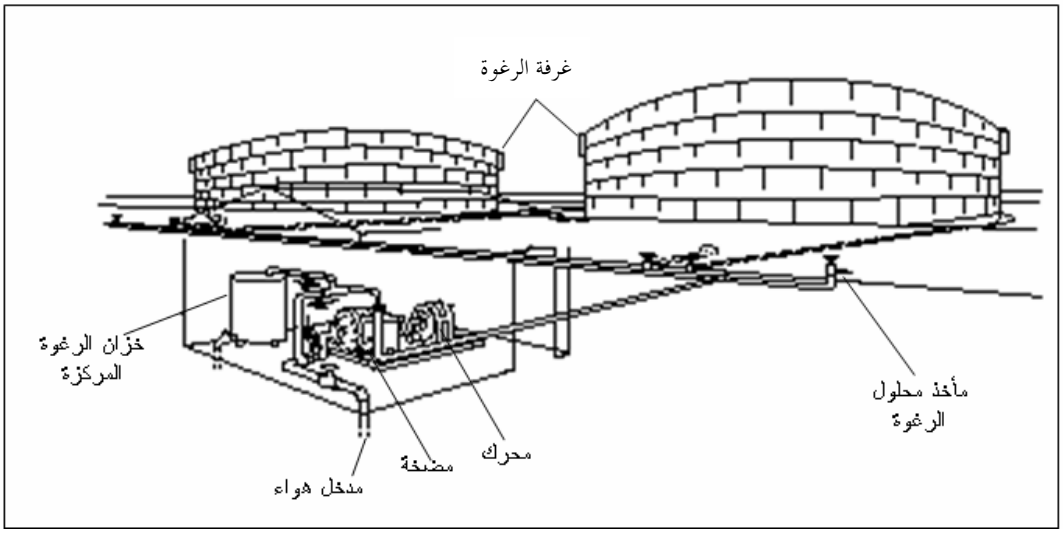
في هذا النوع تمتـــد أنابيب محلول الرغوة من محطة الرغـــوة الرئيسية إلى مكان قريب من الخزان المطلوب حمايته وتقذف الرغوة إلى سطح السائـــل المطلوب حمايته بواسطة مدافع الرغوة وأبراج قذف الرغوة والخراطيـــم، مع مراعاة أن أبـــراج قذف الرغوة لن تعد الوسيلة الرئيسية لحماية الخزانات ذات الأسقف الثابـــتة التي يزيد قطرها عن 18م، شكـــل (3/4ـــ23).

(د) نظام الرغوة المتنقل على عجلات

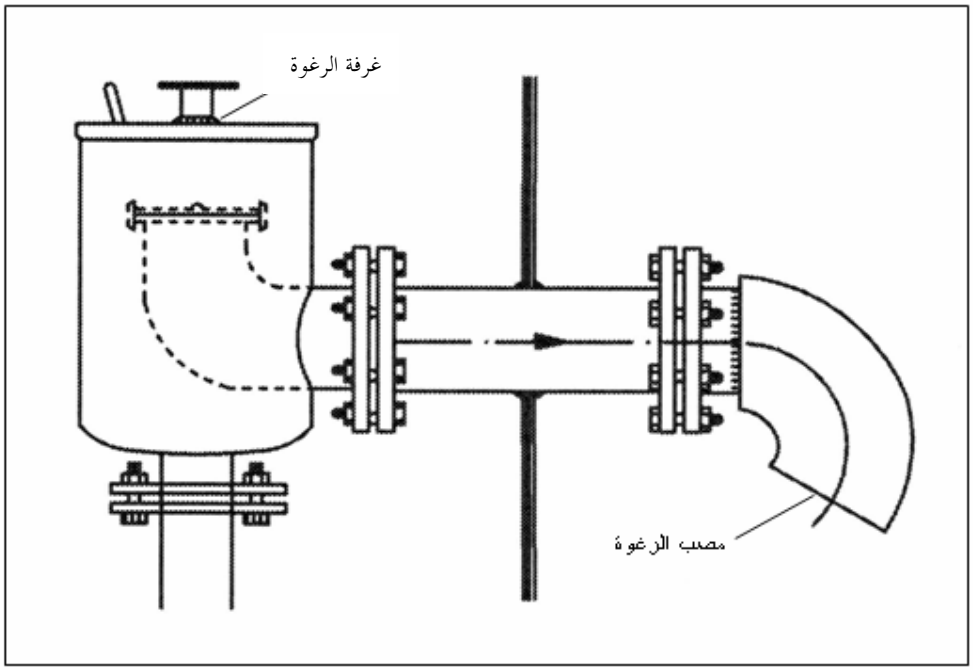
يشمل هذا النظام وحدة إنتاج الرغوة والتي تكون مثبتة على عربة بعجلات ويمكن قطرها بسيارة إلى مكان الحادث ثم تجري عملية توصيل الخراطيم المتصلة بمصدر مياه مناسب (مآخذ الحريق) بصانع الرغوة، شكـــل (3/4ـــ24).

(هـــ) النظـــام المتنقـــل

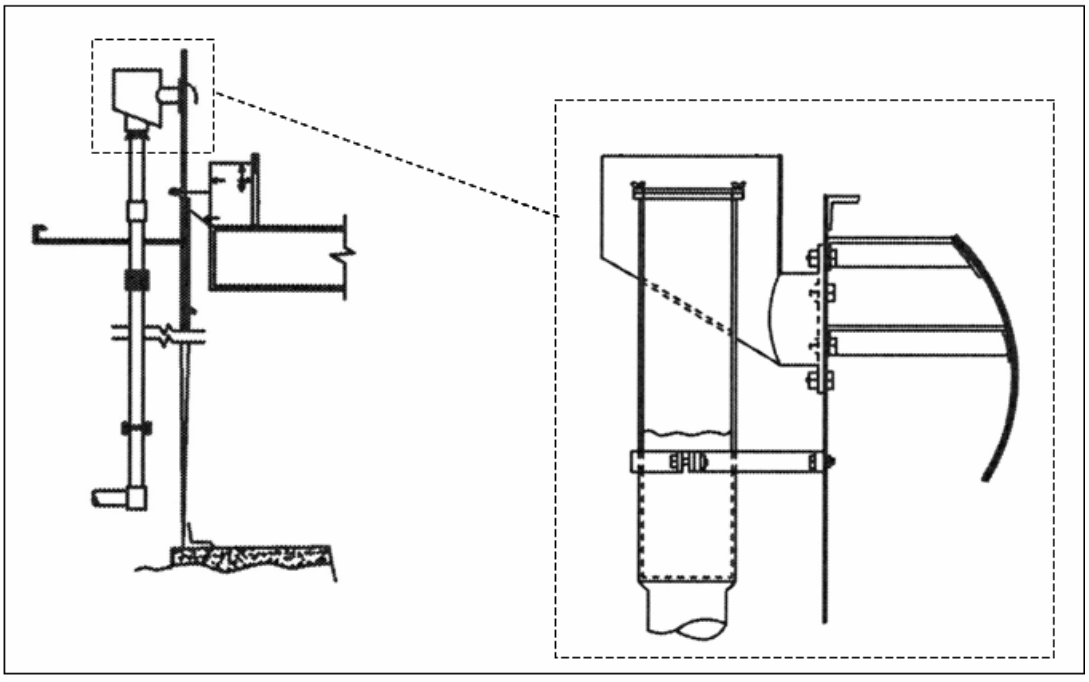
في هذا النظام تحمل معدات عمل الرغوة والخراطيم باليد إلى مكان الحادث.



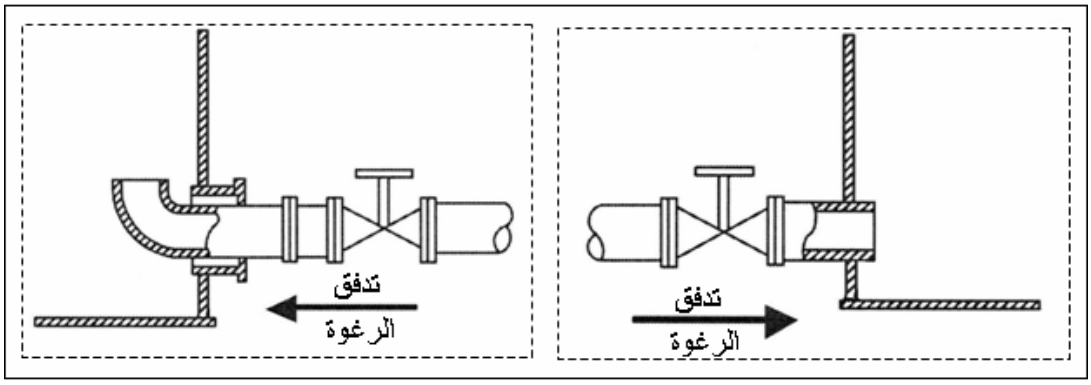
شكـــل (3/4ـــ17) النظام الثابت لحماية السوائل القابلة للاشتعال خارج المباني



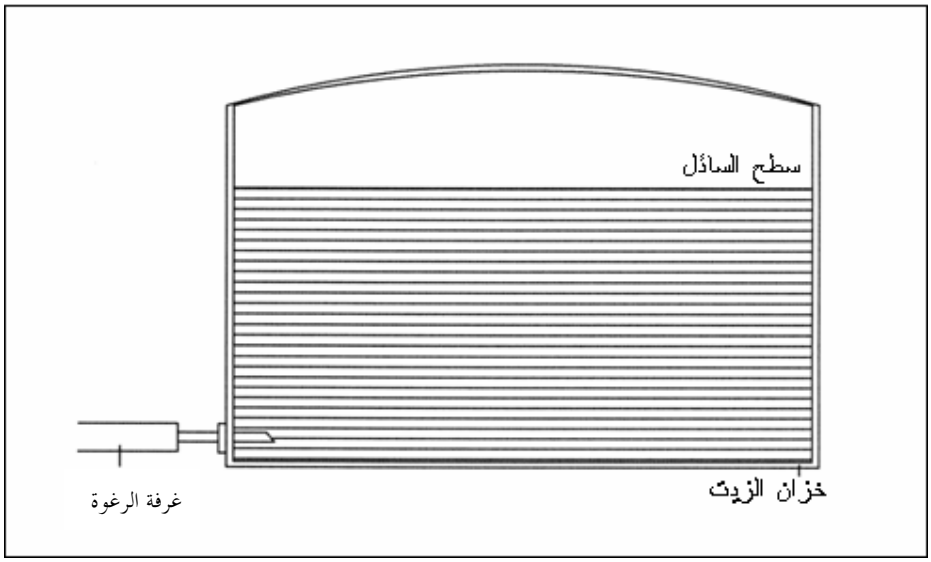
شكــل (3/4ــ18أ) مصبات الرغوة مثبتة أعلى الخزان لدفع الرغوة لسطح السائل



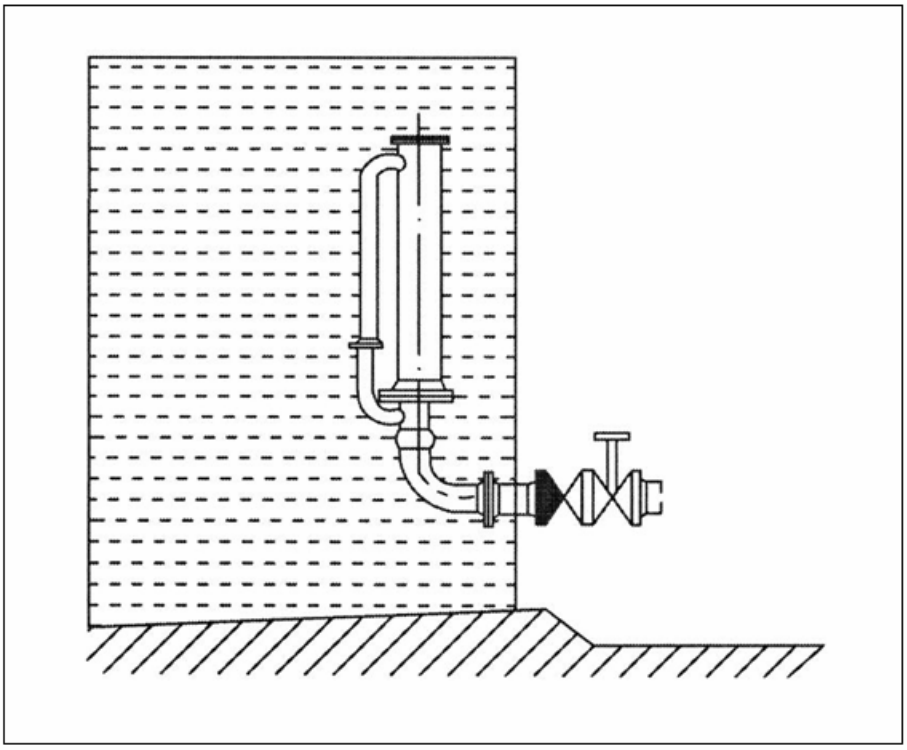
شكــل (3/4ــ18ب) مصبات الرغوة مثبتة أعلى الخزان لدفع الرغوة لسطح السائل



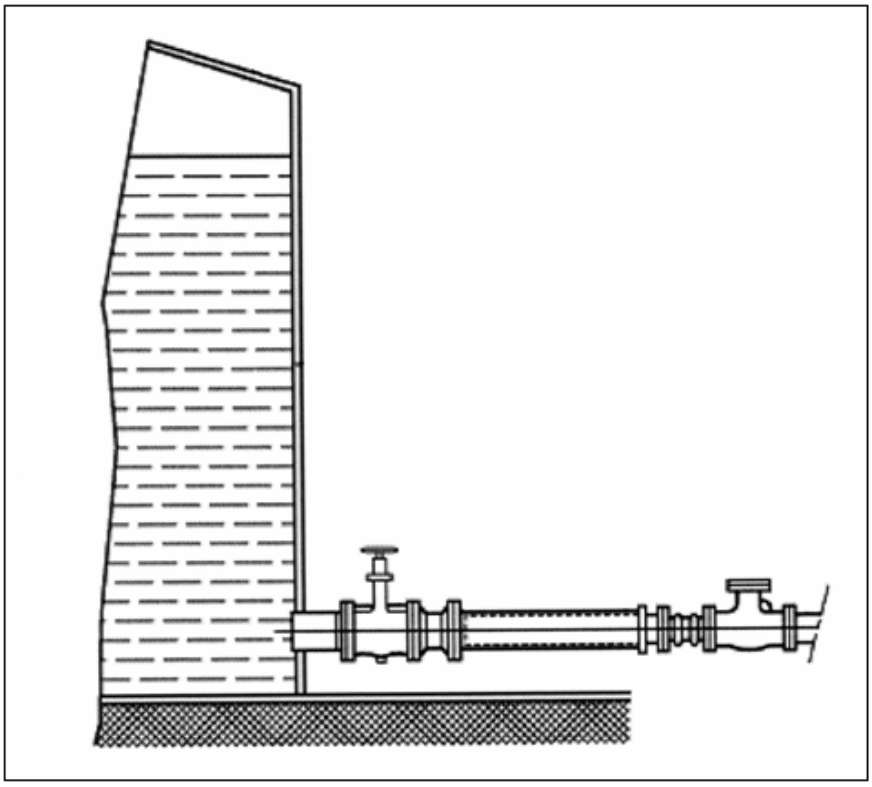
شكــل (3/4ــ19أ) مصبات لدفع الرغوة قرب قاع الخزان



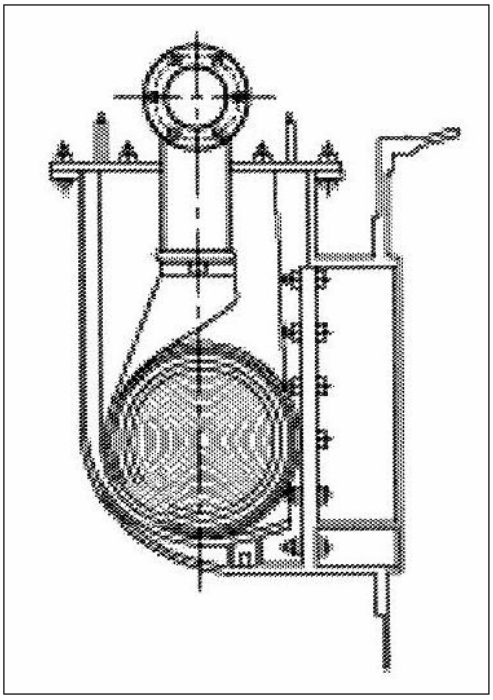
شكــل (3/4ــ19ب) مصبات لدفع الرغوة قرب قاع الخزان



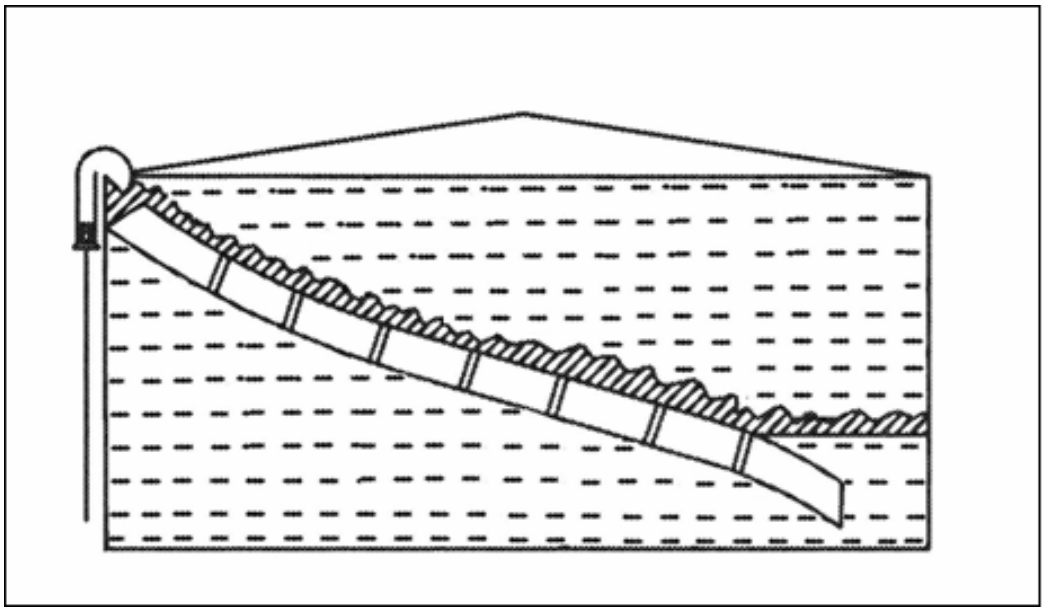
شكـــل (3/4ـــ20أ) مصبات الرغوة قرب قاع الخزان ومتصلة بخرطوم



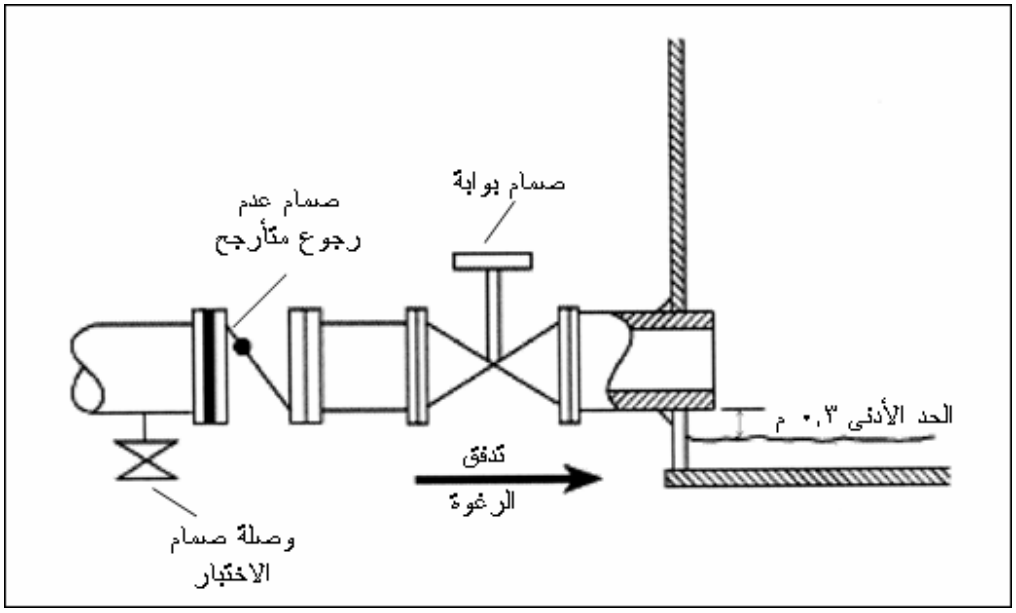
شكـــل (3/4ـــ20ب) مصبات الرغوة قرب قاع الخزان ومتصلة بخرطوم



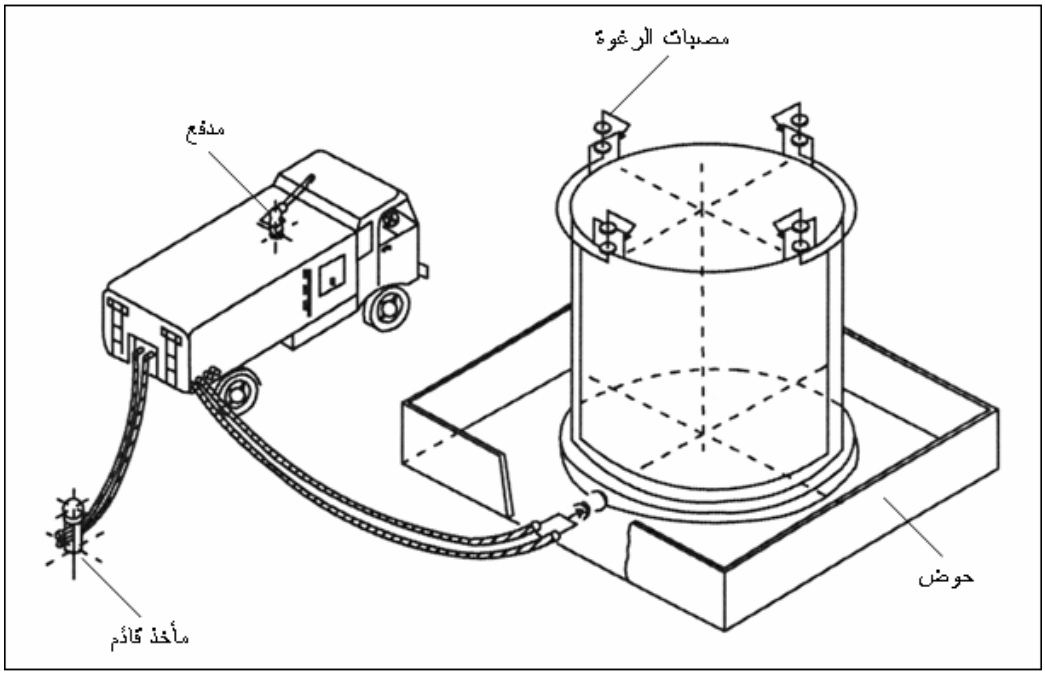
شكــل (3/4ــ20ج) مصبات الرغوة من أعلى الخزان ومتصلة بخرطوم متحرك



شكــل (3/4ــ20د) مصبات الرغوة من أعلى الخزان ومتصلة بخرطوم



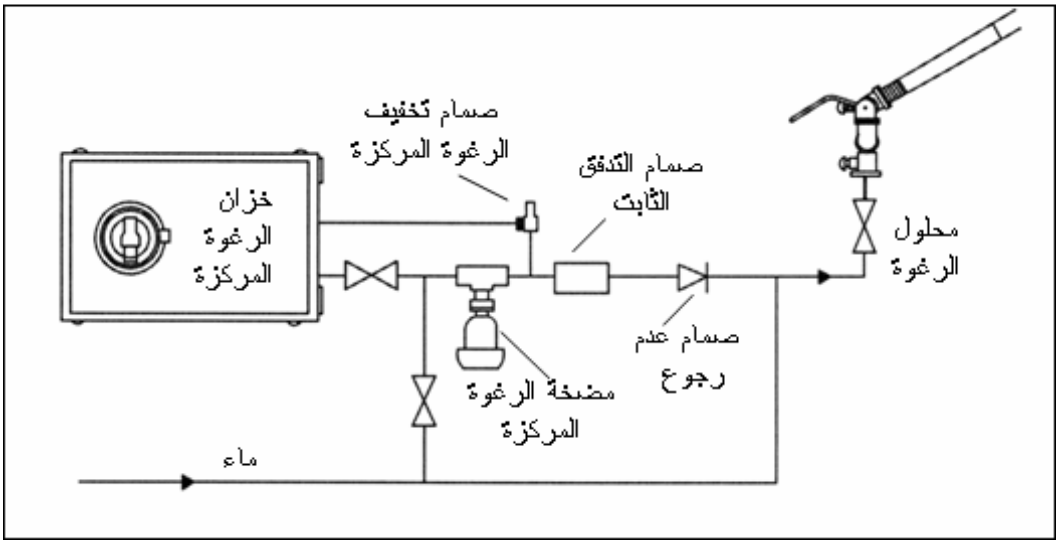
شكــل (3/4ــ21) صانع الرغوة لدفع الرغوة قرب قاع الخزان



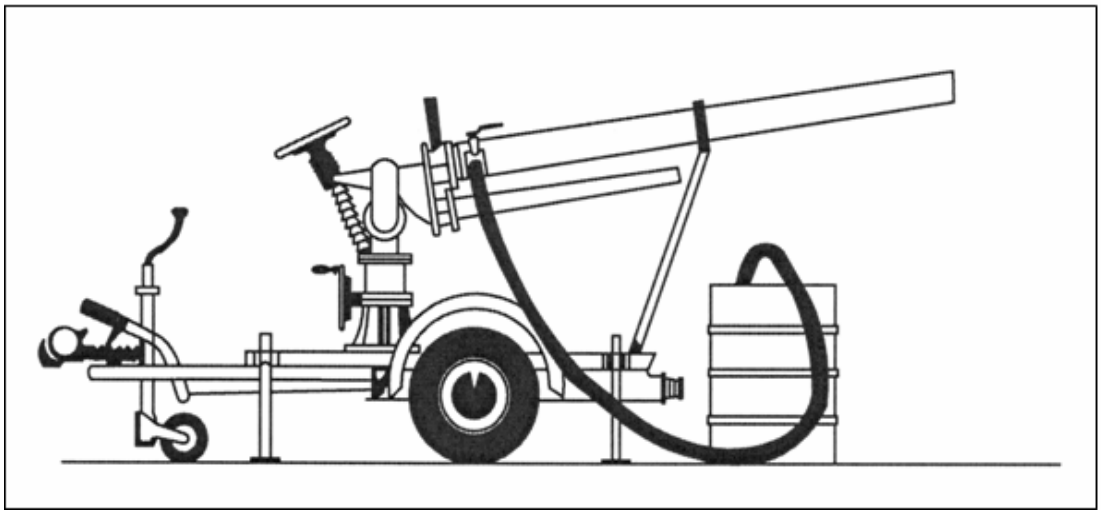
شكــل (3/4ــ22) النظام شبه الثابت لتوصيل الرغوة للخزانات

جدول (3/4-3) أعداد الخراطيم

قطر أكبر خزان (م)	الحد الأدنى لأعداد الخراطيم المطلوبة
أقل من 19.5	1
19.5، 36	2
أكبر من 36	3



شكـــل (3/4ـــ23) النظام شبه الثابت باستخدام مدافع الرغوة



شكـــل (3/4ـــ24) وحدة الرغوة المتنقلة

4/6/3/4 مكونـــات نظـــام الرغـــوة

للحصول على نظام مكافحة بواسطة الرغوة يجب أن يتوفر الآتي:

(أ) مصدر مياه مناسب ومضخات.

(ب) مصدر الرغوة المركزة.

(ج) معدات الخلط المناسبة.

(د) شبكة الأنابيب وملحقاتها.

(هـــ) صانع الرغوة (معدات تكوين الرغوة).

(و) مصبات الرغوة.

(ز) أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة.

5/6/3/4 مواصفـــات المـــواد

(أ) **مصدر المياه والمضخات** وهي وفقاً لمواصفات مصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول) و مضخات الحريق (الباب الثاني ــ الفصل الثاني) مع مراعاة الآتـــي:

(1) يمكن استخدام الماء العذب أو ماء البحر.

(2) يجب أن لا يحتوي الماء على محلول مانع للصدأ أو أي مواد كيميائية تؤثر على الرغوة بدون استشارة الجهة المصنعة للرغوة.

(ب) مصدر الرغوة المركزة وتشمل الآتـــي:

(1) الرغوة المركزة وهي وفقاً لمواصفات مادة الرغوة (2/2/3/4).

(2) خزان الرغوة المركزة يجب أن يصنع خزان الرغوة المركزة من مواد لا تتأثر بالرغوة أو يطلى بطلاء لا يتأثربالرغوة.

(3) مضخات الرغوة المركزة يجب أن تكون مسجلة حسب **UL** أو ما يعادلها.

1ــ يجب أن تكون المواد المكونة لأجزاء المضخة الداخلية مناسبة لنوع الرغوة المركزة، وذلك لتقليل الصدأ وعمل الرغوة داخل المضخة.

2ــ يجب أن يكون مانع التسرب المستخدم من نوعية جيدة.

3ــ لوحـــة التحكـــم، يجب أن تكـــون لوحـــة تحكم المضخة حسب مواصفات **NFPA** أو ما يعادلها.

(ج) معدات خلط الرغوة

وهي وفقاً لمواصفات طرق خلط الرغوة (2/3/3/4).

(د) الأنابيب والوصلات

وهي وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق للأنابيب والوصلات لنظام الرغوة (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(هـــ) معدات تكوين الرغوة

وهي وفقاً لمواصفات جهة الاختصاص لصانع الرغوة.

(و) مصبات الرغوة

يوجد نوعان من مصبات الرغوة

(1) مصبات معتمدة لتفريغ الرغوة بدون أن تجعلها تغوص تحت سطح السائل أو تعمل على تحريكه.

(2) مصبات معتمدة لتفريغ الرغوة وتتجاهل تأثير اندفاع الرغوة تحت سطح السائل أو تقليل حركته.

1ــ يجب أن تزود مصبات الرغوة بغطاء محكم من الداخل قابل للتمزق عند تأثره بضغط منخفض وذلك لكي يمنع دخول أبخرة السوائل إلى مصبات الرغوة والأنابيب.

2ــ يجب أن تزود مصبات الرغوة بوسيلة يمكن من خلالها فحص الفتحة، وفحص أو استبدال الغطاء المانع لدخول أبخرة السوائل.

3ــ بالنسبة لمصبات الرغوة قرب قاع الخزان يراعى عدم استخدامها في تطبيقات السوائل التي تتضمن كحول، والتي تستخدم في إخمادها أنواع من الرغوة المضاد للكحول، أما بالنسبة للأنواع التي تستخدم الرغوة الفلوروبروتينية أو **AFFF** أو**FFFP** فانه يراعى في التطبيقات الخاصة بالتفريغ قرب قاع الخزان أن يتراوح معدل التمدد من 2 إلى 4.

6/6/3/4 مبادئ التصميـــم

لا يستخدم هذا الطراز في حماية الخزانات الأفقية أو المضغوطة، وكذلك بالنسبة للسوائل الهيدروكربونية ذات درجة حرارة وميضية أعلى من 93 °م تقريبا، ويلزم ألا يقل زمن التدفق عن 35 د.

(أ) كميـــة الميـــاه

(1) يجب أن تكون كمية المياه متوفرة باستمرار لتزويد جميع معدات مكافحة الحريق في نفس الوقت.

(2) في حالة نظام الرغوة المخلوطة فلا داعي لوجود مصدر مياه مستمر.

(ب) ضغط الميـــاه

يجب أن لا يقل ضغط المياه عند مدخل الرغوة (جهاز عمل الرغوة أو جهاز خلط محلول الرغوة بالهواء) عن الضغط الذي صمم له نظام الرغوة.

(ج) حرارة الميـــاه

يجب أن لا تقل درجة حرارة المياه عن 4.0 °م وأن لا تزيد عن 38.0 °م وأي انخفاض أو ارتفاع في درجة الحرارة يقلل من كفاءة الرغوة.

(د) كمية الرغوة المركزة

يجب أن تكون كمية الرغوة المركزة كافية لإطفاء أكبر موقع مطلوب حمايته أو لإطفاء مجموعة مواقع مطلوب حمايتها في وقت واحد. مع الأخذ في الاعتبار أن يكون التصميم على أساس أكبر احتياج لمعدلات الرغوة وليس فقط حجم الموقع المراد حمايته.

(هـــ) الكمية الاحتياطية من الرغوة المركزة

(1) يجب أن تتوفر كمية احتياطية من محلول الرغوة كافية لمتطلبات التصميم.

(2) يجب أن تكون هذه الكمية مخزنة في براميل أو جالونات أو يمكن توفيرها من مصدر معتمد خلال 24 س.

(و) حفظ وتخزين الرغوة المركزة ومعداتها

(1) يجب أن تحفظ الرغوة المركزة ومعدات نظام الرغوة في مكان يسهل الوصول إليه في حالة حدوث حريق.

(2) في حالة الأنظمة الخارجية غير التلقائية يمكن تحديد مكان تخزين معدات الرغوة والرغوة المركزة، وذلك باستشارة جهة الاختصاص.

(3) يجب أن تحفظ الرغوة المركزة في مكان تكون درجة حرارته مناسبة وحسب التعليمات من الجهة المصنعة للمادة.

(ز) مضخات الرغوة المركــزة

(1) يجب أن تكون سعة المضخة مناسبة لمتطلبات التصميم العليا.

(2) للتأكــد من الحصول على حقن جيد لمحلول الرغوة المركزة في أنابيب المياه يجب أن يكون ضغط المحلول أعلى من ضغط الماء بالشبكة في المكان الذي يحقن به محلول الرغوة المركزة.

(3) يجب أن تكون من الأنواع المسجلة حسب **UL** أو ما يعادلها.

(ح) معدل كمية الرغوة المستخدمة

(1) يجب الأخذ في الاعتبار أن جميع كمية الرغوة المستخدمة تصل إلى سطح السائل المطلوب حمايته.

(2) لتحديد معدل تدفق الرغوة المطلوبة، يجب الأخذ في الاعتبار معدات الرغوة بواسطة تيار الهواء والعوامل الأخرى.

(3) يجب أخذ الحيطة عند استخدام محلول الرغوة للسوائل ذات اللزوجة العالية مثل الإسفلت والزيوت الثقيلة لأنها تسخن إلى درجة 95 ^{o}م وبالرغم من أن الماء يمكن أن يبرد السائل إلا أن هناك احتمال خروج السائل إلى الخارج.

(4) الخزانــات التي تحتوي على سوائل قابلة للاشتعال وتحتاج إلى محلول رغوة خاصة:

1ــ السوائل القابلة للاشتعال ولها خاصية الذوبان مثل الكحول يجب أن تكافح بواسطة محلول رغوة مقاوم للكحول.

2ــ يمكن أن يستخدم محلول الرغوة المقاوم للكحول بواسطة مدافع الرغوة، وخصوصاً إذا كان عمق السائل لا يتجاوز 25 مم، أما إذا زاد عمق السائل فيجب أن يستعمل مدفع الرغوة والخراطيم نوعاً خاصاً من محلول الرغوة المقاوم للكحول.

3ــ في جميع الأحوال يجب استشارة الجهة المصنعة لمحلول الرغوة لتحديد معدل التدفق لمحلول الرغوة.

(ط) الحد الأدنى لمدة تدفق الرغوة

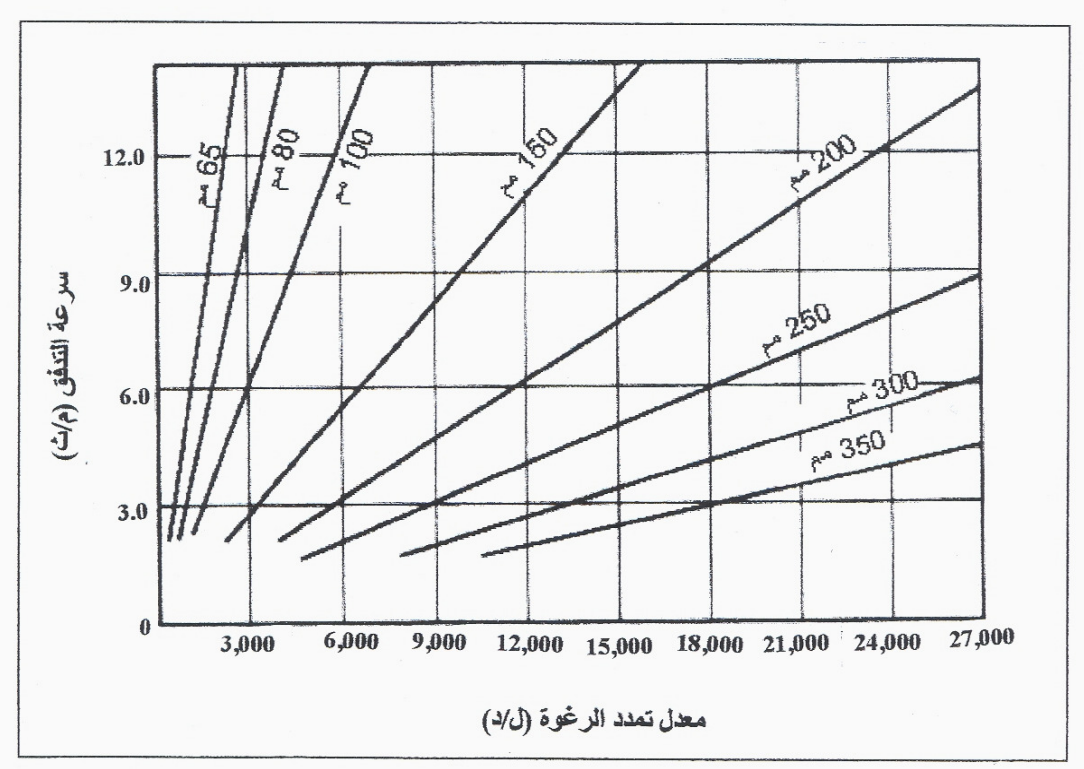
(1) يجب أن تعمل معدات مكافحة الحريق بنظام الرغوة حسب المعدل المذكور في الفقرة (6/6/3/4ـــ(ح)) ولمدة زمنية معينة.

(2) يحسب معدل الرغوة في الأنابيب باستخدام منحنى (3/4-2أ) ومنحنى (3/4-2ب) ومنحنى (3/4-2ج).

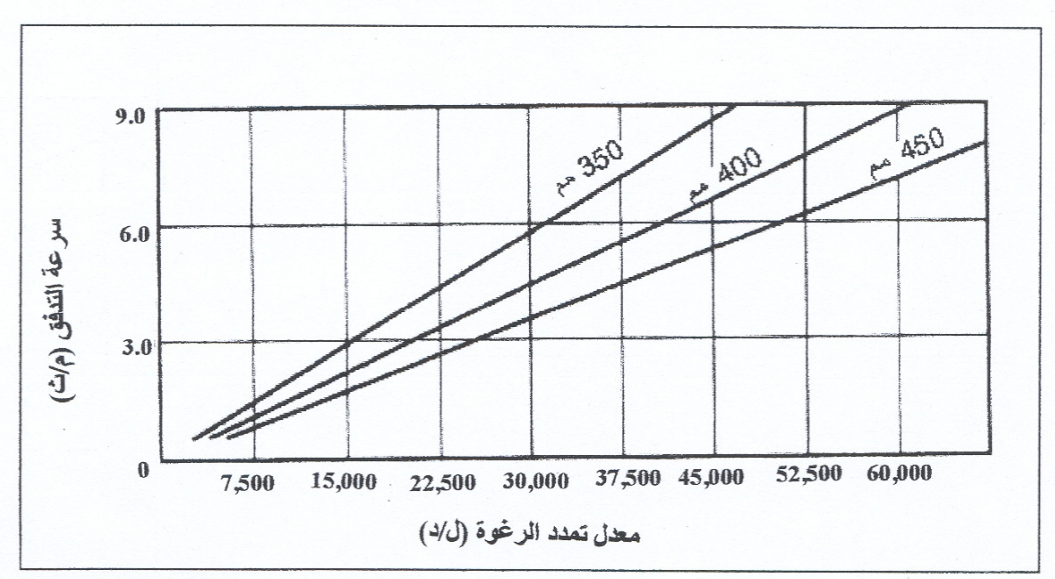
(3) عند تحديد كمية محلول الرغوة المطلوبة لحماية الخزانات فيجب الأخذ في الاعتبار أكبر كمية مطلوبة.

(4) يجب الأخذ في الاعتبار كمية محلول الرغوة المطلوبة لتغذية الأنابيب من مصدر الرغوة إلى أبعد مكان مطلوب حمايته.

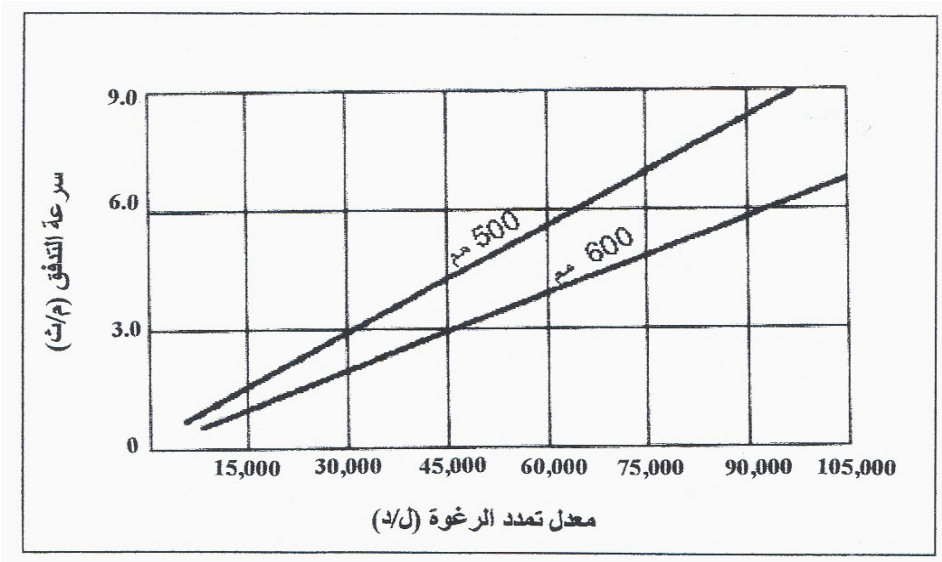
(5) يجب توفير كمية من محلول الرغوة الاحتياطي.



منحنى (3/4-2أ) معدل الرغوة بالنسبة لقطر الأنبوب (65ـــ350 مم) حسب جدول (40)



منحنى (3/4-2ب) معدل الرغوة بالنسبة لقطر الأنبوب (350ــ450 مم) حسب جدول (40)



منحنى (3/4-2ج) معدل الرغوة بالنسبة لقطر الأنبوب (500ــ600 مم) حسب جدول (40)

ملاحظـــة

الخزانات التي تحتوي على سوائل قابلة للاشتعال من الدرجة الثالثة (نقطة وميضها عند درجة حرارة 60 ^{o}م) لا يتطلب حمايتها بواسطة نظام الرغوة، ويتم حماية السوائل القابلة للاحتراق بواسطة الرغوة في الحالات غير العادية، وعندما يكون التخزين ذو قيمة عالية، أو للسوائل التي تسخن لدرجة حرارة فوق نقطة وميضها.

(ي) معدات خلط الرغوة

يجب أن تصمم معدات خلط الرغوة وفقاً لطرق خلط الرغوة ، فقرة (2/3/3/4).

(ك) شبكـــة الأنابيـــب

يجب أن تصمم شبكة الأنابيب وفقاً لشروط **NFPA**.

(ل) معدات تكوين الرغوة

يجب أن تصمم وفقاً لمواصفات صانع الرغوة، فقرة (6/3/3/4).

(م) مصبات الرغوة

(1) يجب أن يكون موقع المصبات بحيث لا يسمح لمحتويات الخزان عند امتلائه بالدخول إلى أنابيب نظام الرغوة.

(2) يجب أن تصمم مصبات الرغوة بحيث لا تتعدى حدود الضغط والتدفق المسموح به.

(ن) أجهزة كشف الحريق والدخان ولوحة التحكم

يجب أن تصمم وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق، (الباب الخامس ــ الفصل الأول)

(س) طرق التشغيل والتحكم بنظام الرغوة

(1) يجب أن يعمل نظام الكشف عن الحريق التلقائي على تشغيل جرس الإنذار في المنطقة التي يكون بها أفراد المراقبة.

(2) يجب أن يعمل جرس الإنذار في حالة عمل النظام يدوياً (بواسطة وحدة التشغيل اليدوية) أو فتح الصمامات يدوياً.

(3) يجب أن يكون المكان والهدف من نقطة التحكم أو التشغيل معروفاً، وأن يكون من ضمن تعليمات التشغيل.

(4) يجب استخدام عدة أنواع مختلفة من أجهزة كشف الحريق المعتمدة وهذه الأجهزة تعمل على تشغيل نظام الرغوة بواسطة فتح صمام تحكم الماء أو جهاز آخر.

(5) يجب أن تكون معدات الكشف عن الحريق والتي تكون ضمن منطقة الحريق مصممة خصيصاً لهذا الغرض.

(ع) موقع نقطة التحكم بنظام الرغوة

(1) يجب أن يكون التحكم بتشغيل نظام الرغوة في مكان يسهل الوصول إليه، وبعيداً عن منطقة الخطر لكي يكون بالإمكان تشغيل النظام في حالة حدوث حريق.

(2) يجب أن يكون مكان التشغيل قريب بحيث يمكن التأكد في حالة الحريق.

7/6/3/4 الحســـابات

تجرى عمليات الحساب للنظام وفقاً للمعايير التاليـــة:

(أ) معـــدل التدفـــق

(1) يجب أن لا يقل معدل تدفق محلول الرغوة عن 6.5 ل/د/م^2 من مساحة سطح السائل المطلوب حمايته.

ملاحظـــة (1): يشمل هذا البند مكافحة السوائل التي تحتوي على نسبة من الكحول أقل من 10% بالنسبة للحجم، أما إذا زادت النســـبة عن 10% فيجب إتباع طرق المكافحة باستعمال محلول رغوة خاصة.

ملاحظـــة (2): السوائل التي لها نقطة غليان أقل من 38 ^{o}م تحتاج إلى معدل أعلى لاندفاع الرغوة، ويحدد هذا بواسطة الفحوصات التي تجرى على السائل، ويمكن أن يصل معدل اندفاع الرغوة إلى 8.1 ل/د/م^2.

(2) في حالة المحاليل القابلة للاشتعال والتي تذوب في الماءK يكون معدل التدفق المطلوب كما هو موضح بجدول (3/4ـــ4).

(3) عند استعمال محلول الرغـــوة البروتيني أو الفلوروبروتيني، فإن معدل التدفق لا يقل عن 6.5 ل/د/م^2، أما في حال استعمال محلول الرغوة نوع **AFFF**، فإن معدل التدفق لا يقل عن 4.1 ل/د/ م^2.

جدول (3/4ـــ4) معدل التدفق حسب نوع السائل

نـــوع الســـائل	معـــدل التدفـــق (ل/د/م^2)
كحول الأثيل والمثيل	6.5
الأثير	9.8
الكحول الايوبروبولي	9.8

(ب) زمـــن التدفق

(1) يجـــب أن تعمـــل معدات الرغـــوة بمعـــدل تدفـــق حســـب مـــا ورد في الفقـــرة (7/6/3/4ـــ(أ)) وفترات زمنية كالآتـــي:

1ـــ الخراطيم اليدوية ومدافع قذف الرغوة لمدة 60 د.

2ـــ الخزانـــات التي تحتوي سوائل هيدروكربونية ونقطة وميضها عند درجـــة 38 – 93 ^{o}م لمدة 50 د.

3ـــ الخزانات التي تحتوي على سائل نقطة وميضه أقل من 38 ^{o}م لمدة 65 د.

4ـــ البترول الخـــام، لمـــدة 65 د.

(2) أما بخصوص السوائل القابلة للاشتعال والتي تذوب في الماء، فيجب أن يكون معدل التدفق لمحلول الرغوة حسب ما ورد في الفقرة (7/6/3/4ـ(أ)) ولمدة 65 د إلا إذا أثبتت الجهة المصنعة بواسطة الحسابات والتجارب إمكانية تقليل زمن التدفق عن ذلك.

(3) في حالة استخدام نظام الرغوة الثابت أو شبه الثابت يتم تحديد زمن التدفق لحماية الخزانات حسب نوع مصبات الرغوة المركبة، جدول (3/4ـ5).

(ج) مصبات الرغوة

(1) يجب أن لا تزيد سرعة التدفق عند الفتحة عن 3.0 م/ث للسوائل عند درجة حرارة أقل من 38°م أو 6.0 م/ث للسوائل الأخرى عند درجة حرارة أكبر من 38°م.

(2) يجب أن يتناسب عدد مصبات الرغوة مع قطر أو مساحة الخزان وحسب نوع السائل المطلوب حمايته، جدول (3/4ـ6).

جدول (3/4ـ5) زمن التشغيل لحماية الخزانات

الخزانات المحتوية على سوائل هيدروكربونية	مصبات الرغوة من النوع الأول (د)	مصبات الرغوة من النوع الثاني (د)
نقطة الوميض بين درجة حرارة 38 ــ 93 °م	20	30
نقطة الوميض عند درجة حرارة أقل من 38 °م	30	55
النفط الخام	30	55

جدول (3/4ـــ6) عدد مصبات الرغوة حسب قطر الخزان

قطـــر الخـــزان (م)	السوائل التي نقطة وميضها أقل من 38 °م	السوائل التي نقطة وميضها أعلى من 38 °م
أقل من 24	1	1
36 ــ 24	2	1
42 ــ 36	3	2
48 ــ 42	4	2
54 ــ 48	5	2
60 ــ 54	6	3
أكثر من 60	*6	**3

* بالإضافة إلى مصبة واحدة لكل 465 م^2

** بالإضافة إلى مصبة واحدة لكل 697 م^2

8/6/3/4 التجهيزات الفنيـــة

(أ) يجب تزويد مضخة سائل الرغوة المركزة بصمام تصريف الضغط الزائد على خط التصريف لمنع زيادة الضغط والحرارة.

(ب) يجب تركيب مصفاة على أنبوب الرغوة ليمنع مرور الأجسام الغريبة وأن تكون نسبة مساحة الفتحات بالمصفاة إلى مساحة الأنبوب 10:1.

(ج) يجب عمل ميل في أنابيب الشبكة بمقدار 2 مم/م.

(د) يجب أن لا تمر الأنابيب المغذية لمنطقة حريق بمنطقة حريق أخرى.

(هـــ) عندما تمر الأنابيب في منطقة خطرة يجب تجنب مصادر الخطورة لكي لا تنفجر الأنابيب.

(و) يجب أن تكون العلاقات من نوعية معتمدة وأن يتم التعليق في الأجزاء الرئيسية التي لا تتأثر بالحريق.

(ز) مصبات الرغوة

(1) يجب أن تثبت المصبات بأعلى الخزان.

(2) يجب أن تثبت المصبات بشكل جيد بحيث لا يؤثر تحريك السقف على المصبات.

(3) عند وجود أكثر من مصبة يجب أن يتم التوزيع بحيث لا تنتقل الرغوة على سطح السائل أكثر من 30 م.

(4) يجب أن تزود مصبات الرغوة بمانعات التسرب لكي لا تسمح بتسرب بخار السائل إلى الخارج.

(ح) غسيل الشبكة بعد الانتهاء من التجهيزات ويتمثل بالآتي:

(1) يجب غسيل شبكة الأنابيب سواء كانت فوق الأرض أو تحت الأرض بالمياه وبمعدل تدفق حسب أقصى ما تتحمله الشبكة وذلك قبل توصيل الأنابيب إلى نظام الرغوة من أجل إزالة جميع المواد الغريبة العالقة التي تكون قد دخلت أثناء التركيب.

(2) يجب ألا يقل معدل تدفق المياه عن المعدل الذي صممت من أجله الشبكة وأن يكون تدفق المياه لمدة زمنية كافية.

(3) يجب الأخذ بالاعتبار تصريف المياه المستخدمة في غسل الشبكة.

(4) يجب غسل الشبكة بعد الانتهاء من التركيب وذلك باستعمال المياه الخاصة بنظام الرغوة مع عدم توصيل معدات تكوين الرغوة.

(5) عندما يكون من الصعب عمل غسيل لشبكة الأنابيب فعند ذلك يجب فحص الأنابيب من الداخل أثناء التركيب.

9/6/3/4 الفحـــص والاختبار

يجب أن يتم فحص النظام بعد الانتهاء من تركيبه بواسطة أشخاص مؤهلين وذلك لأخذ الموافقة من قبل جهة الاختصاص، و الهدف من فحص النظام هو التأكد من أن نظام الرغوة يعمل حسب ما صمم من أجله.

(أ) التفتيش والفحص بالعين المجردة

(1) يجب أن يفحص نظام الرغوة بواسطة النظر للتأكد من أنه قد تم تركيب النظام بشكل جيد.

(2) يجب أن يشمل الفحص بالنظر الآتي

1 ــ مطابقة شبكة الأنابيب المنفذة بالمخططات التي تم اعتمادها.

2 ــ اتصال الأنابيب.

3 ــ التأكد من أن الصمامات في متناول اليد.

4 ــ مقاييس الضغط والتحكم.

5 ــ التأكد من تركيب مانع بخار السائل بشكل جيد.

6 ــ فحص جميع الأجهزة والتأكد من وجود تعليمات التشغيل.

(ب) فحص الأنابيب بالضغط

يجب أن تضغط الأنابـــيب لمستوى 13.4 بار أو 150% زائد 3.4 بار من ضغط التشغيل لمدة 2 س.

(ج) فحص التشغيـــل

قبل الموافقة على نظام الرغوة يجب أن تفحص جميع الأجهزة والمعدات للتأكد من أنها تعمل حسب مواصفات التشغيل.

(د) فحص التفريـــغ

(1) يجب عمل فحص لتدفق الرغوة للتأكد من أن المنطقة المطلوب حمايتها محمية حسب مواصفات التصميم.

(2) يجب ملاحظة الآتي أثناء الفحص:

1ـــ ضغط الماء الساكن.

2ـــ ضغط الماء بالشبكة أثناء التدفق عند صمام التحكم.

3ـــ ضغط الماء عند أبعد نقطة بالنظام.

4ـــ معدل التدفق الفعلي.

5ـــ معدل تدفق الرغوة المركزة.

6ـــ فحص الرغوة الناتجة للتأكد من نقاوتها.

7ـــ فحص نسبة تركيز الرغوة المركزة.

10/6/3/4 الصيانـــــة

(أ) غسيل الشبكة بعد الاستعمال

(1) يجب عمل توصيلات بالشبكة، ليصبح غسل شبكة الأنابيب بالماء النقي بعد الاستعمال ممكنا.

(2) التأكد من أن معدات الكشف عن الحريق التلقائية صالحة وليس بها أي عطل.

(3) التأكد من أن مضخات محلول الرغوة تعمل تلقائياً.

(4) التأكد من أن مضخات المياه لشبكة نظام الرغوة تعمل تلقائياً.

(5) التأكد من صلاحية محلول الرغوة المركز.

(6) التأكد من أن صمام نظام الرغوة يعمل تلقائياً.

(7) التأكد من وجود الغطاء المانع لدخول أبخرة السوائل إلى أنابيب الشبكة على مصبات الرغوة.

11/6/3/4 المخططـــات

(أ) يجب أن يعهد بتحضير المخططات إلى من لهم الخبرة والمسؤولية الكافية.

(ب) يجب أن تكون المخططات حسب مقياس رسم مناسب.

(ج) يجب أن تتضمن المخططات المعلومات التالية:

(1) الوصف الطبيعي للمنطقة المطلوب حمايتها من جهة الموقع ومكونات البناء ونوعية المادة المطلوب حمايتها.
(2) نوعية وتركيز محلول الرغوة.
(3) معدل تدفق محلول الرغوة.
(4) متطلبـــات المـــاء.
(5) الحسابات التي تبين كمية الرغوة المطلوبة.
(6) الحسابات الهيدروليكية.
(7) تحديد سعة جميع المعدات والأجهزة.
(8) تحديد مسار الأنابيب ومواقع أجهزة الكشف عن الحريق وأجهزة التشغيل ومصبات الرغوة والمعدات الإضافية.
(9) تقديم مخطط مبسط يوضح المواقع والأجهزة المستخدمة وشبكة الأنابيب.
(10) توضيح أي مظاهر خاصة للنظام.

(د) يجب أن يكون محلول الرغوة ومعدات عمل الرغوة من ضمن المعدات والمحاليل المعتمدة.

(هـــ) يجب تقديم المخططات التنفيذية من قبل مهندس المقاول لأخذ الموافقة قبل التنفيذ.

(و) يجب تقديم منحنى عمل المضخات الذي يبين الضغط ومقدار التدفق.

(ز) يجب أخذ الموافقة على أي تعديل على مخططات أو معدات نظام الرغوة من قبل الجهة المختصة.

7/3/4 أنظمـــة الرغــوة متوسطة ــ وعالية التمدد

1/7/3/4 التعريـــــف

الرغوة متوسطة وعالية التمدد هي عبارة عن مجموعات من الفقاعات المتولدة ميكانيكياً، عن طريق مرور الهواء أو الغاز خلال شبكة أو شاشة أو أي وسط نفاذ (نظيف) يبلل بواسطة محلول مائي لوسيط رغوي.تحت هذه الظروف يمكن أن تتولد رغوة مكافحة الحريق ذات تمدد من 20 إلى 1000.تعطي مثل هذه الرغوة وسيط مميز، لنقل الماء إلى الأماكن التي لا يمكن الوصول إليها، لغمرها كلياً وللإحلال الحجمي للبخار، الحرارة والدخان.

لقد أثبتت التجارب أن عند استعمال الرغوة عالية التمدد مع مرشات المياه التلقائية تحت ظروف معينة يعطي سيطرة إيجابية وفعالية إطفاء للحريق أكبر منه عند استعمال أحد النظامين منفرداً.

2/7/3/4 التطبيـــق

(أ) نظام الرغوة متوسطة التمدد

يمكن أن يستعمل لحرائق الوقود الصلب والوقود السائل عندما يكون هناك ضرورة لتغطية العمق بدرجة معينة، ومثال على ذلك هو الغمر الكلي للأماكن صغيرة الحجـــم، أو غمر جزء من الحيز وهو فعال في الأماكن الداخلية والخارجية.

(ب) نظام الرغوة عالية التمدد

(1) يمكن أن يستعمل لحرائق الوقود الصلب والوقود السائل، ولكن لتغطية عمق أكبر مما هو في نظام الرغـــوة متوسطة التمدد.

وهو بذلك مناسب أكثر لملء الأحجام التي يحدث فيها الحريق بمستويات مختلفة، كمثال على ذلك المخازن ذات الأرفف العالية.

(2) يمكن استعماله أيضاً في الأماكن التي لا يمكن إرسال أشخاص إليها، أو الأماكن التي تشكل خطورة على الأفراد مثل السراديب والأنفاق.

(3) يجب أن لا تستعمل أنظمة الرغوة متوسطة وعالية التمدد للحرائق ذات الخطورة التالية ما لم تثبت التجارب عكس ذلك.

1ــ المواد الكيميائية مثل نترات السليلوز حيث أنها تطلق الأكسجين أو المواد المؤكسدة الأخرى التي تساعد على الاحتراق.

2ــ المعدات الكهربائية الحية غير المحاطة بحيز (الخارجية).

3ــ المعادن التي تتفاعل مع الماء مثل الصوديوم، البوتاسيوم.

4ــ المواد التي تتفاعل مع الماء بخطورة، مثل ثلاثي إثيل الألمنيوم، و خامس أكسيد الفُسفور.

5ــ الغازات المسالة القابلة للاشتعال.

3/7/3/4 أنـــواع النظـــام

الأنظمة المعروفة للرغوة متوسطة وعالية التمدد هي:

(أ) نظام الغمر الكلي

وهو عبارة عن أجهزة توليد الرغوة الثابتة التي تغذي بالرغوة الحيز المحيط لمكان حدوث الحريق وتغمره ويستعمل هذا النظام عندما يكون مكان الحريق محاطاً بحيز يمكن غمره بوسيط الإطفاء، والمحافظة عليه لمدة كافيه من الزمن لضمان السيطرة على الحريق أو إخماده. والحرائق التي يتم السيطرة عليها أو إخمادها بطريقة الغمر الكلي يمكن تقسيمها إلى ثلاث فئات:

(1) الحرائق السطحية التي تتضمن السوائل القابلة للاشتعال أو الاحتراق والمواد الصلبة.

(2) الحرائق العميقة التي تتضمن المواد الصلبة المتسامية.

(3) الحرائق ذات ثلاثة أبعاد لبعض السوائل القابلة للاشتعال.

(ب) نظام الغمر الموضعي

وهو عبارة عن أجهزة توليد الرغوة الثابتة التي تغذي بالرغوة المركزة والماء، عبر شبكة من الأنابيب ترتب بحيث تدفع الرغوة مباشرة إلى الحريق أو السائل المنتشر. ويمكن استعمال النظام لإخماد أو السيطرة على الحرائق في السوائل القابلة للاشتعال أو الاحتراق، أو الغاز الطبيعي المسال أو المواد المحترقة العادية ذات الفئة " أ " عندما يكون المكان غير مغلق تماماً، وهذا النظام هو الأفضل لحماية الأسطح المنبسطة مثل تدفق السوائل، الخزانات المفتوحة، الأماكن المحاطة برصيف الحفر، مجاري الخدمات وغيرها.

(ج) أجهزة توليد الرغوة المتنقلة

وهي عبارة عن صانع للرغوة، يعمل يدوياً وسهل التنقل، يوصل عن طريق خرطوم أو أنابيب وخرطوم إلى مصدر الماء والرغوة المركزة.

وأجهزة الخلط يمكن أن تكون ضمن صانع الرغوة أو مفصولة عنه و يمكن أن تستعمل لمكافحة الحرائق في جميع الأماكن المذكورة في الفقرات السابقة، من قبل رجال الإطفاء أو أشخاص مدربين جيداً.

4/7/3/4 مكونـــات النظـــام

تتكون أنظمة الرغوة متوسطة ــ وعالية التمدد بصورة عامة من الأجزاء التالية، شكل (3/4ــ25).

(أ) أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة.

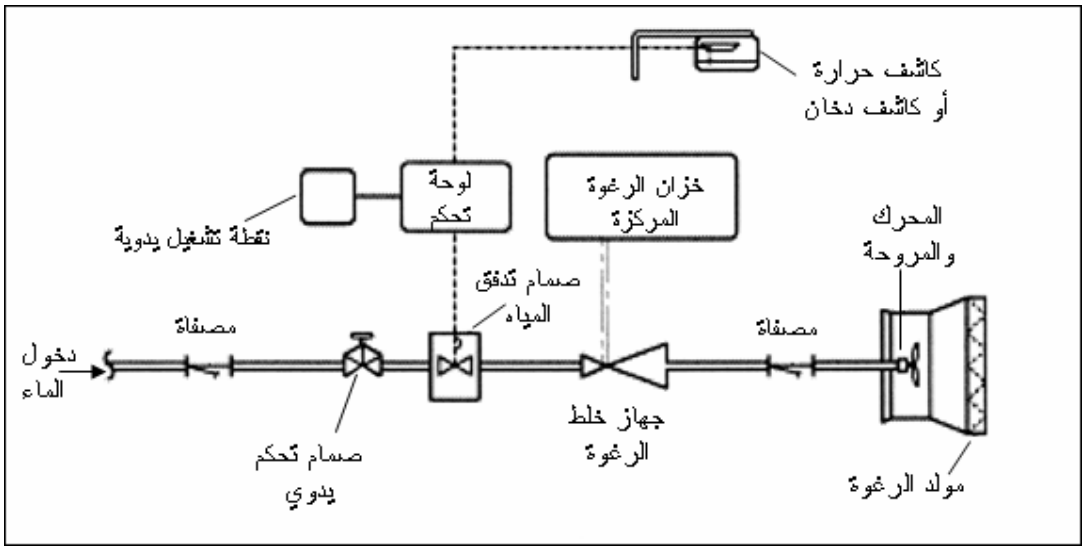
(ب) مصدر مياه مناسب ومضخات.

(ج) مصدر الرغوة المركزة.

(د) معدات الخلط المناسبة.

(هـ) شبكة الأنابيب وملحقاتها.

(و) صانع الرغوة.



شكـــل (3/4ـ25) مكونات أنظمة الرغوة متوسطة وعالية التمدد

5/7/3/4 مواصفـــات المـــواد

(أ) أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة

تشمل المكونات التالية:

(1) أجهزة التحكم والتشغيل التلقائـــي

1ـ كاشفات الحرارة أو الدخان أو اللهب أو الأبخرة القابلة للاحتراق ولوحات التحكم والمراقبة التابعة للنظام وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق. (الباب الخامس ـ الفصل الأول).

2ـ صمامات التحكم أو صمامات الغمر المائي طبقاً لمواصفات صمام نظام الغمر المائي ومواصفات مواد معدات الحريق لصمامات التحكم التلقائية (الباب الأول ـ الفصل الأول).

3ــ أجهزة التشغيل وهي التي تتحكم في تشغيل صانع الرغوة، الصمامات، أجهزة الخلط، التحكم بالتدفق، ومعدات الإغلاق وهي غالباً ما تكون ميكانيكية، كهربائية، هيدروليكية أو هوائية مسجلة ومعتمدة، ويجب أن تزود بمصدر طاقة مناسب يعتمد عليه، ومصدر للطاقة الكهربائية لتشغيل أنظمة الرغوة متوسطة وعالية التمدد. يجب أن تطابق دوائر الكهرباء لمضخات الحريق مواصفات مضخات الحريق (الباب الثاني ــ الفصل الثاني).

4ــ أجهزة الغلق مثل الصمامات الخانقة البوابات، الأبواب، الخوانق يجب أن تكون من النوع سريع الفتح، وتحافظ على الغلق أثناء الحريق وأن تتحمل الحريق والحرارة، وضغط اندماج الرغوة ومرشات المياه.

(2) أجهزة التشغيل اليدوي

1ــ وحدة التشغيل اليدوية طبقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

2ــ ذراع التشغيل الميكانيكي طبقاً لمواصفات نظام الغمر المائي (الباب الرابع ــ الفصل الثاني) ومواصفات مواد معدات الحريق للصمامات (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(3) أجهزة الإنذار التابعة للنظـــام

وهي الأجراس والعلامات الضوئية والصافرات طبقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

(ب) مصادر المياه والمضخات

وهي وفقاً لمواصفات مصادر المياه (الباب الثاني ــ الفصل الأول) ومضخات الحريق بالإضافة إلى أنه يجب الأخذ بعين الاعتبار نوعية الماء وقابليته لإنتاج الرغوة متوسطة وعالية التمدد، حيث أن استعمال الماء المالح أو العسر أو وجود المواد المانعة الصدأ أو المواد المانعة للتجمد أو الأعشاب والفطريات البحرية، الزيوت أو أي مواد ملوثة يمكن أن تؤدي إلى تقليل حجم الرغوة أو ثباتها. ويجب استشارة الجهة المصنعة للرغوة.

(ج) مصادر الرغوة المركزة

وتشمل ما يلـــي:

(1) مـــادة الرغـــوة

1ــ الرغوة المركزة المستعملة في النظام يجب أن تكون مسجلة للمعدات المستعملة معها أو أن تكون الرغوة المركزة من نوعية مكافئة مقبولة لدى جهة الاختصاص، حيث أن أداء النظام يعتمد على تركيب الرغوة المركزة بالإضافة إلى العوامل الأخرى.

2ــ إن نوعية الرغوة المركزة للأداء الجيد في هذه المواصفة يجب أن تفحص حسب الاختبارات المناسبة.

(2) خزان الرغوة المركـــزة

يجب أن يكون الخزان من مواد مقاومة للصدأ ومن تركيب متوافق مع الرغوة المركزة، ووفقاً لمواصفات أوعية حفظ الرغوة المركزة الفقرة (5/3/3/4) والأخذ بعين الاعتبار عند

تصميم الخزان أن يكون تبخر الرغوة المركزة قليلاً ويجب استشارة الجهة المصنعة لمعدات الرغوة.

(3) مضخـــات الرغوة المركـــزة

وهي كما هو مذكور في أنظمة الرغوة الثابتة لحماية السوائل القابلة للاشتعال، مصنعة من البرونز الفقرة (5/3/4).

(د) معـــدات الخلـــط

وهي وفقاً لمواصفات طرق خلط الرغوة، الفقرة (2/3/3/4).

(هـــ) شبكة الأنابيب وملحقاتهـــا

(1) الأنابيـــب والوصـــلات

1ـــ الأنابيب والوصلات التي تلامس الرغوة المركزة باستمرار يجب أن تكون من مواد مقاومة للصدأ ومتوافقة مع الرغوة المركزة المستعملة، الأنابيب المجلفنه يمكن أن تكون غير متوافقة مع الرغوة المركزة.

2ـــ أما باقي الأنابيب والوصلات يجب أن تكون من الوزن القياسي جدول (40) الصلب الأسود أو المجلفن للأنابيب، ومن الوزن القياسي للصلب الأسود أو المجلفن، الحديد المطاوع أو الحديد الطروق للوصلات.

3ـــ الأنابيب والوصلات يجب أن تكون وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ـــ الفصل الأول).

(2) الصمـــامـــات

1ـــ يجب أن تكون جميع الصمامات مناسبة للغرض المراد استعمالها فيه وتبعاً لسعة التدفق والتشغيل، ويجب أن تكون من نوع مسجل.

2ـــ يجب أن لا تكون الصمامـــات سهلة التعرض لأي تلف ميكانيكي أو كيميائي أو غيره.

3ـــ يجب أن تكون الصمامات وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ـــ الفصل الأول).

4ـــ يجب أن يتم تركيب الصمامات على مسافة لا تقل عن قطر الخزان المراد حمايته، وفي كل الأحوال على مسافة لا تقل عن 15 م.

(3) الخرطـــوم

الخرطوم المستعمل لربط صانع الرغوة المتنقل بمصادر الماء أو المحلول يجب أن يكون مبطناً، ويختار مقاس الخرطوم وطوله مع الأخذ بعين الاعتبار هيدروليكية النظام بأكمله.

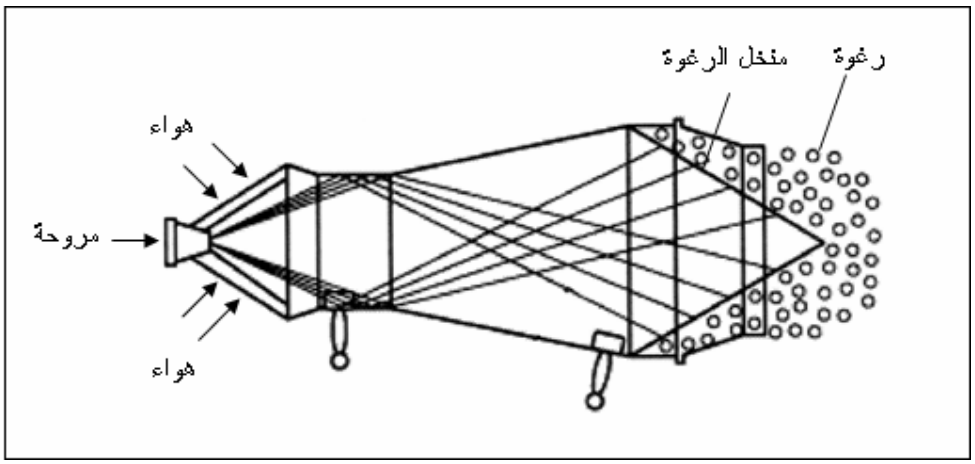
(و) صانع الرغوة

صانع الرغوة المتوسطة وعالية التمدد ينقسم إلى نوعين حسب طريقة إدخال الهواء هما:

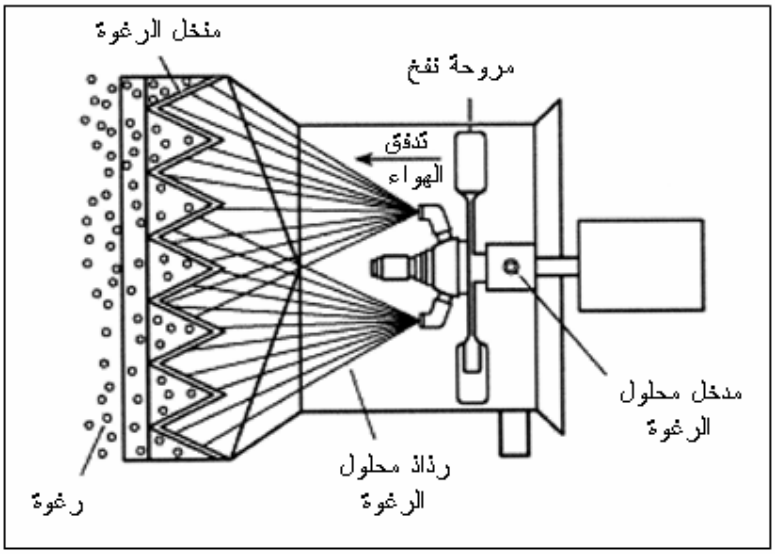
(1) صانع الرغوة ــ النوع الساحب (الماص) للهواء

وهو يمكن ان يكون ثابت أو متنقل. التيارات النفاثة لمحلول الرغوة تمتص الكميات المناسبة من الهواء ثم بعد ذلك تسقط على المنخل لإنتاج الرغوة. هذه الأنواع تنتج غالباً رغوة بنسبة تمدد لا تزيد عن 250 من الحجم الأصلي، شكل (3/4ــ26).

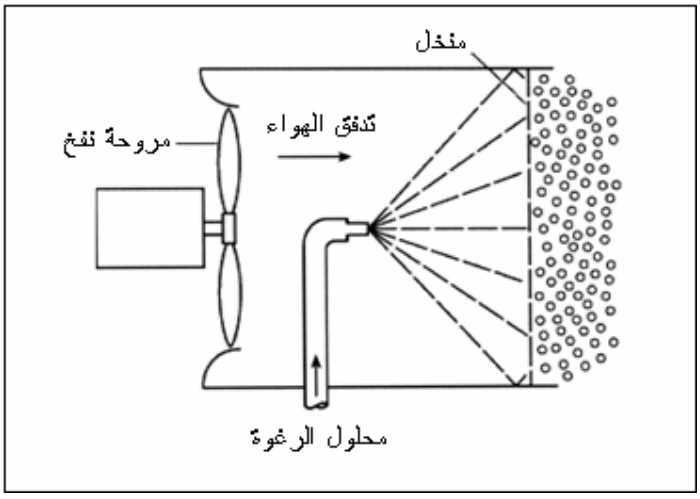
(2) صانع الرغــوة ــ نوع مروحــة النفخ وهي يمكن أن تكون ثابتــة أو متنقلة، يندفع محلول الرغوة على شكل رذاذ على الشاشــات من خلال تيار هواء مار متولــد من مروحة، المروحة يمكن أن تدار عــن طريق محرك كهربــائي، محركات الاحتــراق الداخلي، الهواء الغاز أو المحركــات الهيدروليكية أو المحركات المائية، غالباً ما تدار بواسطة محلول الرغوة، شكل (3/4ــ27أ) وشكل (3/4ــ27ب) وشكل (3/4ــ28).



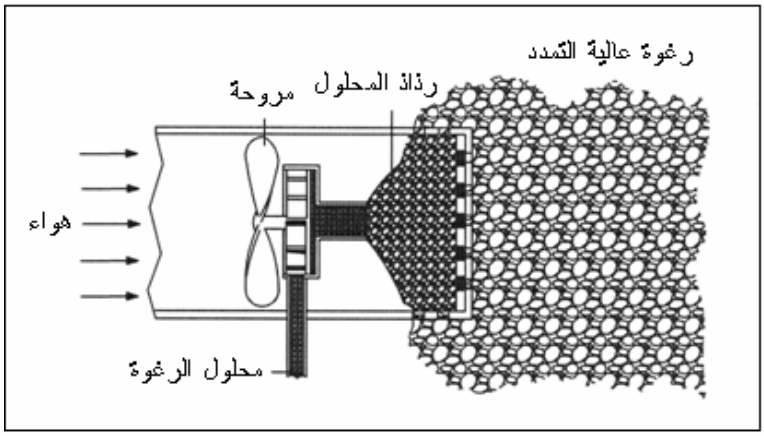
شكــل (3/4ــ26) صانع الرغوة الساحب للهواء



شكـــل (3/4ـــ27أ) صانع الرغوة بمروحة دفع الهواء (نفخ)



شكـــل (3/4ـــ27ب) صانع الرغوة بمروحة دفع الهواء (نفخ)



شكـــل (3/4ـــ28) صانع الرغوة باستخدام محرك مائي لمروحة الهواء

6/7/3/4 التشغيـــل

(أ) يتم تشغيل نظام الرغوة المتوسطة وعالية التمدد بالوسائل التالية

(1) تشغيل تلقائـــي بواسطة كشافات الحريق التي تقوم بفتح صمام التحكم للمياه أو صمام الغمر أو أي أجهزة تشغيل أخرى.

(2) تشغيل يدوي كهربائي بواسطة مفتاح كهربائي يقوم مقام كاشفات الحريق.

(3) تشغيل يدوي ميكانيكي بواسطة أدوات تشغيل يدوية ميكانيكية.

(ب) المحافظة على الحجم المغمور للرغوة عالية التمدد في نظام الغمر الكلي:

(1) لضمان السيطرة الكافية أو الإطفاء، يجب أن يحافظ على الحجم المغمور لمدة لا تقل عن 60 د للأماكن غير المحمية بالمرشات ولمدة 30 د للأماكن المحمية بالمرشات.

(2) عندما يكون هناك سوائل قابلة للاحتراق أو الاشتعال فقط فإنه يمكن تقليل هذه المدة.

(3) يمكن المحافظة على الحجم المغمور بواسطة التشغيل المستمر أو المتقطع لأي من أو جميع صانعات الرغوة المتوفرة.

(4) يجب أن تؤخذ الترتيبات والطرق للمحافظة على الحجم المغمور بدون ضياع الرغوة المركزة التي يمكن أن يحتاج إليها في حالة عودة الاشتعال.

7/7/3/4 التصميـــــم

(أ) يمكن استعمال الأنظمة لحماية مكان واحد أو عدة أماكن باستعمـــال نفس مصدر الرغوة المركزة والماء، ما عدا الحالات التي يمكن أن يحدث بها الحريق في موضعين أو أكثر معاً بسبب قربهما لبعض، وحسب رأي جهة الاختصاص وفي هذه الحالات يجب أن يحمى كل مكان بنظام مستقل، أو أن يكون النظام مصمماً لتغطية جميع الأماكن المتوقع حدوث الحريق فيها معا في آن واحد.

(ب) يجب توفير المياه بالكمية الكافية والضغط لتغذي العدد الأكبر من صانعات الرغوة متوسطة وعالية التمدد التي يحتمل أن تعمل معاً بالإضافة إلى احتياجات أنظمة الحريق الأخرى.

(ج) يجب أن تكون كمية الرغوة المركزة في النظام كافية على الأقل لأكبر مكان محمي أو مجموعة الأماكن المراد حمايتها معاً.

(د) يجب توفير مخزون احتياطي جاهز من المـــواد المنتجة للرغوة (الرغوة المركزة) كافية لمتطلبات التصميم، لكي يتم وضع النظام في موضع الخدمة بعد التشغيل، ويمكن أن تكون في خزانات منفصلة أو براميل أو صفائح في المكان. أو تكون متوفرة من مصدر خارجي معتمد خلال 24 س.

(هـــ) يجب تزويد مراقبة لأجهزة الكشف التلقائية والتشغيل، ويجب أن تركب بحيث يمكن ملاحظة أو اكتشاف إشارة الخطأ في الحال.

(و) يجب تركيب إنذار مسموع للدلالة على تشغيل النظام، وتنبيه الأشخاص، والدلالة على الخطأ في جهاز أو آلية مراقبة، وحسب مواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

(ز) يجب أن توضع أجهزة التحكم اليدوي للتشغيل والغلق في مكان آمن يسهل الوصول إليه في جميع الأوقات. محطات التشغيل اليدوي عن بعد يمكن أن تطلب عندما تكون المساحة كبيرة وصعبة الخروج أو عندما تطلب من قبل الجهة االمختصة.

(ح) يجب أن تزود جميع المعدات التي تعمل تلقائياً وتتحكم في توليد وتوزيع الرغوة بوسائل مستقلة معتمدة للتشغيل اليدوي الطارئ، سهلة الوصول وبالقرب من المعدات التي يتم التحكم فيها. ويصمم النظام بحيث يتم التشغيل الطارئ من مكان واحد إذا أمكن ذلك.

(ط) يجب تزويد الهواء من خارج الغرفة المحمية لتوليد الرغوة ما لم تكن البيانات المحاطة تبين أن الهواء من الداخل يمكن أن يكون كافياً.

(ي) يجب توفير تهوية لمنع تدوير نواتج الاحتراق في فتحات دخول الهواء لصانعات الرغوة.

(ك) يجب أن يكون صانع الرغوة في مكان سهل الوصول للتفتيش والصيانة، وبالقرب من المنطقة المراد حمايتها وبحيث تكون محمية من التعرض للحريق أو الانفجار.

(ل) يجب أن تصمم جميع الأنابيب وفقــاً للحسابات الهيدروليكية لضمان معدل التدفق المطلوب عند صانعات الرغوة.

(م) يجب تزويد مصفاة على خط الماء المتجه إلى أعلى من صمام التحكم، مناسبة للاستعمال مع أجهزة الخلط وصانعات الرغوة، ويمكن استعمال مصافي ثانوية حسب توصيات الجهة المصنعة لمعدات الرغوة.

(ن) يجب أن تصمم مجاري توزيع الرغوة ومجاري دخول الهواء بحيث تمنع السريان المضطرب المفرط، ويجب حساب معدل التدفق الفعلي للرغوة بالاختبار أو بطريقة أخرى مقبولة لجهة الاختصاص.

(س) بالنسبة لأنظمة الغمر الكلي يجب مراعاة الأمور التالية:

(1) يجب منع تسرب الرغوة من الحيز المراد حمايته بإغلاق الفتحات، نظراً لأن كفاءة النظام تعتمد على المحافظة على الكمية المناسبة للرغوة.

(2) في حالة وجود فتحات لا يمكن إغلاقها، فإن النظام يجب أن يصمم بحيث يتم تعويض الكمية المفقودة من الرغوة، ويجب أن يختبر لضمان الأداء الصحيح.

(3) عندما يستخدم الهواء الخارجي لتوليد الرغوة، يجب تزويد تهوية في مستوى عالي للهواء الذي تحل محله الرغوة. ويجب أن لا تزيد سرعة التهوية عن 50 م/ث في الهواء الحر.

(4) عندما يتطلب التصميم مراوح طرد، فإنها يجب أن تكون معتمدة للتشغيل عند درجة حرارة عالية، بحيث يراعى حماية المفاتيح والأسلاك والأجهزة الكهربائية الأخرى لضمان الأداء الذي يعتمد عليه لمراوح الطرد المكافئ لصانعات الرغوة.

(5) يجب أن توضع صانعات الرغوة متوسطة وعالية التمدد بحيث يتم بناء الرغوة النسبي من خلال المنطقة المحمية أثناء زمن التفريغ.

(6) يجب أن تطلق الرغوة عالية أو متوسطة التمدد بالمعدل الكافي بحيث تملأ الحيز إلى العمق الفعال فوق الحريق قبل تحطمها بدرجة غير مقبولة.

(ع) بالنسبة لأنظمة الغمر الموضعي يجب مراعاة الأمور التالية:

(1) يجب أن يشمل المكان المراد حمايته جميع المناطق التي يمكن أن ينتشر منها أو إليها الحريق.

(2) يمكن استعمال أنظمة الغمر الموضعي للرغوة المتوسطة والعالية التمدد ولحماية المخاطر الموجودة في داخل المبنى أو المسقوفة جزئياً، أو في الخارج ويجب الأخذ بعين الاعتبار تأثير الرياح والعوامل الجوية الأخرى.

8/7/3/4 الحســـابـــات

تجرى الحسابات للنظام وفقاً للمعايير التالية:

(أ) نظام الغمـــر الكلي

(1) عمـــق الرغـــوة

1ـــ الرغـــوة عاليـــة التمـــدد

يجب أن لا يقل عمق الرغوة عن 1.1 مرة من ارتفاع أعلى مكان خطورة ولا يقل بأي حال من الأحوال عن 0.6 م فوق هذا المكان. للسوائل القابلة للاشتعال أو الاحتراق يمكن أن يعتبر العمق المطلوب فوق المكان أكبر ويجب أن يحسب بالاختبارات.

2ـــ الرغوة متوسطة التمدد

يتغير العمق المطلوب فوق المكان وفقاً للتمدد ويجب أن يحسب بالاختبارات.

(2) الحجم المغمور للرغوة عالية التمدد

يعرف الحجم المغمور بالآتي:

1ـــ العمق المذكور أعلاه مضروباً في مساحة أرض المكان المراد حمايته.

2ـــ في حـــالة الغرف غير المحمية بالمرشات، وذات تركيب داخلي قابل للاحتراق، فإن الحجم الفعلي يتضمن الفراغات المخفية. يمكن استبعاد الحجم المشغول بالاسطوانات والمكائن أو أي معدات أخرى موجودة دائماً عند حساب الحجم المغمور.

(3) زمن الغمر للرغوة عالية التمدد

الزمن الموصى به لتحقيق الحجم المغمور لمختلف أنواع الأماكن والمخاطر وتجهيزات المباني، جدول (3/4ـــ2).

(4) معـــدل التدفـــق

1ـــ الرغـــوة متوسطة التمدد

يجب أن يحسب معدل التدفق للرغوة متوسطة التمدد بالاختبارات.

2ـــ الرغـــوة عالية التمدد

أ ـــ إن معدل تدفق الرغوة الضروري للإطفاء أو السيطرة الكاملة على الحريق تعتمد على قوة حماية المرشات، طبيعة وشكل المكان، قابلية الإنشاء والمحتويات للحريق واحتمال فقد الحياة والعقار والإنتاج.

ب ـــ يعتمد المعدل أيضاً على خواص الرغوة مثل نسبة التمدد، احتفاظ الماء، تأثير ملوثات الماء، تأثير الحرارة على احتفاظ الماء ...الخ.

ج ـــ إن أقل معدل تدفق أو سعة صانع الرغوة الكلية يجب أن تحسب من المعادلة التالية:

$$R = \left(\frac{V}{T} + R_S\right) \times C_N \times C_L$$ معادلة (3/4ـــ2)

حـــيـــــث:

R = معدل التدفق (م^3/د)

V = الحجم المغمور (م^3)

T = زمن الغمر(د)، يتم حسابه من جدول (3/4ـــ2)

R_S = معدل تكسر الرغوة بالمرشات (م^3/د)

C_N = معامل لتعويض انكماش الرغوة =1.15

C_L = معامل لتعويض التسرب= 1.2 (قيمة افتراضية)

يحسب معامل R_S لتعويض تكسر الرغوة بالمرشات إما بالاختبار أو بواسطة المعادلة التالية:

$$R_S = S \times Q$$ معادلة (3/4ـــ3)

حـــيـــــث:

S = تكسر الرغوة من تدفق المرشات = 0.075 (م^3/د) (ل/د)

Q = عدد رؤوس المرشاتx المساحة للمرش x كثافة الرغوة (ل/د)

إن المعامل C_L لتعويض فقد الرغوة بسبب التسرب حول الأبواب والنوافذ والفتحات غير المغلقة، يجب أن يحسب من قبل المهندس المصمم بعد التقييم السليم للبناء، وهذا المعامل يجب

أن لا يقل عن 1.0. يمكن أن يكون هذا المعامل مرتفعاً إلى 1.2 للمبنى ذي الفتحات المغلقة دائماً، معتمداً على نسبة تمدد الرغوة وتشغيل المرشات وعمق الرغوة.

(5) الكميـــــة

1ــ يجب أن يزود النظام بالكمية الكافية من الرغوة المركزة عالية التمدد لتسمح بالتشغيل المستمر للنظام كاملاً لمدة 25 د أو لتوليد أربع أضعاف الحجم المغمور، أيهما أقل، ولكن ليس أقل بأي حال من الأحوال من زمن 15 د للتشغيل الكامل.

2ــ يجب أن تحسب كمية الرغوة متوسطة التمدد بالاختبارات المناسبة المتطورة بواسطة مختبرات فحص مستقلة.

(ب) نظام الغمر الموضعي

(1) السوائل القابلـــة للاشتعال والاحتراق والمواد الصلبة

1ــ معدل التدفق: يجب أن تتدفق الرغوة بالمعدل المناسب لتغطية المكان لعمـــق لا يقل عن 0.6 م خلال 2 د.

2ــ الكمية: يجب تزويد الكمية الكافية من الرغوة المركزة والماء لتسمح بالتشغيل المستمر لكامل النظام لمدة 12 د على الأقل. ويجب توفير المخزون الاحتياطي من الرغوة وفقا للفقرة (7/7/3/4ــ(د)).

9/7/3/4 التجهيزات الفنيـــة

(أ) يجب أن تركب جميع أجهزة التشغيل وتحمى بشكل مناسب بحيث لا تتعرض لأي حالات ميكانيكية أو كيميائية أو مناخية أو أي حالات أخرى تجعلها غير قابلة للتشغيل.

(ب) يجب أن تعتبر جميع أجهزة غلق الأبواب والشبابيك، فتحات التهوية وأجهزة الغلق الكهربائية المطلوبة أجزاء مكملة للنظام وتعمل عند تشغيله.

(ج) يجب أن تعرف جميع أجهزة التشغيل اليدوي حسب المكان المستعملة في حمايته.

(د) يجب أن تخزن الرغوة المركزة (الرئيسية والاحتياطية) في مكان تكون درجة الحرارة فيه ما بين 2 °م و 38 °م، أو ضمن مجال درجة الحرارة المسجل عندها الرغوة.

(هـــ) يجب أن يحفظ المخزون الاحتياطي في أوعية مغلقة بإحكام في منطقة نظيفة وجافة لمنع التلوث والتلف.

(و) يجب أن تركب شبكة الأنابيب (الأنابيب والوصلات) وفقاً لمواصفات أنظمة مرشات المياه التلقائية (الباب الرابع ــ الفصل الأول).

(ز) عندما تركب صانعات الرغوة في المكان المراد حمايته فإنها يجب أن تكون مقاومة أو محمية من التعرض للحريق ويمكن أن تكون الحماية بشكل عزل أو صبغ مقاوم للحريق أو غمر مائي أو مرشات ... الخ.

(ح) يجب أن تركب وتحمى مجاري توزيع الرغوة ومجاري دخول الهواء بصورة مناسبة بحيث تكون غير معرضة للتلف الميكانيكي الكيميائي وغيره.

(ط) يجب أن تركب الفتحات الموجودة تحت العمق المراد تعبئته مثل الأبواب والشبابيك وغيرها بحيث تغلق تلقائياً قبل أو مع بدء انطلاق الرغوة، مع الأخذ بعين الاعتبار عملية إخلاء الأشخاص، وذلك في نظام الغمر الكلي.

(ي) يجب أن تكون التهوية المطلوبة من فتحات مناسبة، إما أن تكون مغلقة دائماً أو مفتوحة دائماً ومرتبة بحيث تفتح تلقائياً عند تشغيل النظام.

(ك) يجب أن تغلق أنظمة التهوية الميكانيكية تلقائياً عندما تتعارض مع بناء الرغوة الصحيح.

(ل) يجب أن ترتب مصبات الرغوة للنظام، بحيث تغطي منطقة الحريق التصميمية، ضمن الزمن الموصف وتبقى بالعمق المناسب لضمان إخماد الحريق الفعال والنهائي.

10/7/3/4 الفحص والاختبار

يجب أن تتم أعمال الفحص والاختبار عند نهاية التنفيذ وفقاً لأصول المهنة وشروط العقد بواسطة مهندسين ومفتشين مؤهلين ومدربين على أن لا تقل عن النقاط التالية:

(أ) التأكد من تنفيذ النظام حسب المخططات المعتمدة و الدليل المصور المعتمد.

(ب) التأكد من عدم وجود معوقات تعترض عمل صانعات الرغوة.

(ج) التأكد من مثبتات شبكة الأنابيب ومجاري الهواء ومجاري الرغوة وجميع مكونات النظام.

(د) التأكد من ضغط وتدفق مصادر المياه والمضخات ومنحنيات الأداء.

(هـ) التأكد من تركيب أجهزة التحكم والتشغيل التلقائي بالشكل الصحيح.

(و) فحص أجهزة خلط الرغوة ونسبة الخلط، والتأكد من تركيبها حسب ما هو مذكور في طرق خلط الرغوة فقرة (2/3/3/4).

(ز) التأكد من مصادر الرغوة المركزة (الكمية والضغط والتدفق).

(ح) التأكد من تركيب صانع الرغوة بالشكل الصحيح وفحص عملها.

(ط) قياس معدل تدفق محلول الرغوة والتأكد من التشغيل وكمية الرغوة.

(ي) إجراء فحص عملي لأجهزة التشغيل والتحكم، وتلقي الإشارات عند لوحة التحكم ولوحة الإنذار، وسماع الإنذار والتحكم بالفتحات والأبواب والخدمات الأخرى.

(ك) يجب عمل فحوصات التفريغ المناسبة عند أي كشف للدلالة على حسن الأداء.

(ل) يجب ترتيب خطوات أو طرق التشغيل الكامل لنظام الغمر الكلي بعناية لمنع فقد السيطرة المتكونة من النظام وذلك باتباع المواصفات الدولية.

11/7/3/4 الصيانـــــة

(أ) يجب فحص جميع أنظمة الرغوة المتوسطة والعالية التمدد كاملة والتأكد من التشغيل الصحيح بواسطة مهندسين أو مفتشين مؤهلين ومدربين مرة واحدة على الأقل سنوياً. وذلك يتضمن حساب أي تغييرات في الخواص الفيزيائية للرغوة المركزة التي تؤثر على النوعية.

(1) الهدف من هذا التفتيش والاختبار هو ضمان أن النظام في وضع التشغيل الكامل السليم، والدلالة على الاستمرار المحتمل لهذا الوضع حتى الفحص القادم.

(2) يجب كتابة تقارير الفحص مع التوصيات اللازمة بمعرفة المالك.

(3) يجب أن يفحص النظام بواسطة شخص مؤهل متبعاً الجدول المعتمد، وذلك بين الفحوصات والاختبارات المنتظمة في عقد الصيانة.

(ب) يجب عمل فحوصات أسبوعية مسجلة لأنظمة الرغوة المتوسطة والعالية التمدد، والبنود التي يتم التأكد منها تتضمن الآتي حسب الطلب:

(1) غرفة تحكم الرغوة وتشمل نظام إمداد الرغوة المركزة.

1ـــ مضخات الرغوة المركزة، الخزانات، والتأكد من عدم وجود التسرب والعطل من الخطوط والتأكد من مستوى الرغوة المركزة في الخزانات.

2ـــ مضخات الرغوة المركزة تعمل بصورة سليمة.

3ـــ جميع صمامات العزل التي تعمل يدوياً للنظام في الوضع الصحيح ومقفولة.

4ــ الإشارات الضوئية على اللوحة الرئيسية تعمل بشكل صحيح.
5ــ جميع مفاتيح التشغيل في لوحة التحكم في وضع التشغيل.
6ــ معدل تدفق وضغط مصدر المياه صحيح.
7ــ البطاريات مشحونة تماماً ومستوى السائل طبيعي.
8ــ أنظمة إنذار الحريق وإنذار الأعطال قد تم فحصها ومفاتيح الإغلاق في الوضع العادي.
9ــ جميع عمليات المراقبة تعمل بشكل صحيح.

(2) صانعات الرغوة الكهربائية

1 ــ جميع مفاتيح الفصل في وضع التشغيل ومقفولة.

(3) المرشات وإمداد المياه والإنذار

1ــ ضغط المياه على أنابيب المرشات الصاعدة عادي.
2ــ تم فحص نظام إنذار تدفق المياه.
3ــ جميع صمامات العزل التي تعمل يدوياً مفتوحة وعليها قفل.

(4) المنطقــة المحميــة

1ــ جميع الفتحات التي تغلق تعمل بصورة سليمة.
2ــ تفحص المصافي وتنظف بعد كل استعمال واختبار.
3ــ يصلح أي عطل أو تلف في الحال بواسطة شخص مؤهل.

12/7/3/4 سلامــة الأشخاص

تدفق كميات كبيرة من الرغوة متوسطة أو عالية التمدد يمكن أن تغمر الأشخاص وتحجب الرؤيا، وتحدث صعوبة في السمع، وتعمل على عدم الراحة في التنفس، وتسبب الإرباك المكاني، لذا يجب إتباع التعليمات التالية:

(أ) ترتب المواقع النسبية لنقاط دفع الرغوة إلى مخارج المبنى، بحيث تسهل عملية إخلاء الناس بقدر الإمكان.

(ب) عدم دخول الأشخاص إلى المبنى المليء بالرغوة لانعدام الرؤيا ووجود الحريق، وللدخول يمكن استعمال رذاذ ماء شديد لقطع طريق في الرغوة.

(ج) عدم ارتداء القناع ذو العلبة عند الدخول إلى الرغوة حيث أن المواد الكيميائية للقناع يمكن أن تتفاعل مع ماء الرغوة وتسبب الاختناق. وإذا كان الدخول الطارئ ضرورياً يجب استعمال أجهزة التنفس الذاتية مع استعمال خط المياه (دليل النجاة).

(د) فصل التيار الكهربائي عن الأجهزة الكهربائية غير المعزولة عند عمل النظام.

(هـ) المحافظة على المسافات الدنيا بين الأجزاء الكهربائية الحية وغير معزولة وجميع أجزاء النظام كما هو مذكور في جدول (3/4ـ7).

جـدول (3/4ـ7) المسافات الدنيا بين الأجزاء الكهربائية الحية و غير المعزولة و جميع أجزاء النظام للرغوة ذات التمدد المتوسط و العالي

جهد الخط (كيلو فولت)	الجهد الأرضي (كيلو فولت)	أساس مستوى العزل المصمم (كيلو فولت)	أدنى مسافة (مم)
حتى 15	حتى 9	110	178
23	13	150	254
34.5	20	200	330
46	27	250	432
69	40	350	635
115	66	550	940
138	80	650	1118
161	93	750	1321
230−196	132−114	900	1600
		1050	1930
		1175	2210
		1300	2489
380-287	220-166	1425	2769
		1550	3048
500	290	1675	3327
		1800	3607
		1925	3886
700−500	400-290	2100	4267
		2300	4674

8/3/4 نظام الرغوة لحماية مهابط الطائرات العمودية

1/8/3/4 استعمالات النظام (التطبيــق)

تختص هذه المواصفات بمهابط الطائرات العمودية (الهليكوبتر) على أسطح المباني من ناحية تعرضها للحريق والوسائل المناسبة لحمايتها عند حدوث حريق.

2/8/3/4 تعريــف

(أ) مهبط الطائرات العمودية

موقع مخصص لاستقبال وإقلاع الطائرات العمودية ويحتوي على مساحة مخصصة للهبوط وملحقات العمليات الأخرى.

(ب) المساحة المخصصة للهبوط

هي المساحة الأرضية التي تهبط عليها الطائرة العمودية ويمكن أن تكون مجهزة على أرضية السطح أو مبنية بإتقان فوق سطح البناية.

3/8/3/4 الإنشـــاءات والمباني

وفقاً لشروط نظام الوقاية من الحريق في المباني (الجزء الأول).

4/8/3/4 نظام مكافحة الحريق والإنذار

(أ) التصميــم

(1) يجب توفير نقــاط إنذار يدوية متصلة مع نظام إنذار معتمد ومع جهة الاختصاص عند مخارج مهبط الطائرة، حسب مواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

(2) يجب مراجعة جدول (3/4ــ8أ) و جدول (3/4ــ8ب) الذي يوضــح كمية المياه اللازمة لعمل الرغوة، كمية محلول الرغوة المركزة، وكمية المسحوق الكيميائي الجاف لنظام مكافحة الحريق لمختلف أحجام الطائرات العمودية حسب التصنيف التالي:

هــ 1 للطائرات العمودية التي يقــل ركابها عن 6 أشخاص وسعة خزان وقودها أقل من 400 ل.

هــ 2 للطائرات العمودية التي ركابها أكثر من 6 أشخاص وأقل من 12 شخص وسعة خزان وقودها أقل من 800 ل.

هــ 3 للطائرات العمودية التي ركابها 12 شخص أو أكثر وسعة خزان وقودها أكثر من 800 ل.

(3) يجب توفير خرطومين لقذف الرغوة على الأقل ومزودين من مصدر ثابت وأن لا تقل كمية التدفق عن 380 ل/د لكل خرطوم. وأن يكونا متباعدين عن بعضهما لكي يكون بالإمكان توجيه الرغوة إلى أي مكان بالطائرة وأي مكان في مهبط الطائرة. كما يحدد عدد الخراطيم حسب مساحة مهبط الطائرة.

(4) في حالة استخدام النظام الثابت يجب أن تكون كمية محلول الرغوة المتوفرة كافية لتزويد العدد المطلوب من الخراطيم باستمرار لمدة 10 د وتضاف مدة 5 د أخرى لاستخدام الخراطيم اليدوية.

(5) يجب حماية الغرف والمناطق القريبة والمتعلقة بمهبط الطائرة بنظام مرشات المياه التلقائية.

(6) يمكن أن تكون فوهات رش الرغوة مع مستوى مهبط الطائرة، انظر شكل (3/4ـ29) و شكل (3/4ـ30).

(7) يجب الأخذ بالاعتبار تأثير الريح على مدى قذف الرغوة وتوزيعها عند تصميم النظام.

(8) يجب ملاحظة أن المعدات المطلوبة بشكل (3/4ـ31) ليست بالتحديد لمهبط الطائرات العمودية على سطح المبنى فقط وإنما يمكن الأخذ بها أيضاً لمهابط الطائرات في أي مكان آخر.

(9) يجب تركيب نظام إنذار تلقائي يبين عمل نظام الرغوة.

جدول (3/4ـ8أ) طريقة تحديد مساحة الحريق الحرجة للطائرة العمودية وأقل كمية مياه مطلوبة لخط الخرطوم لنظام (AFFF)

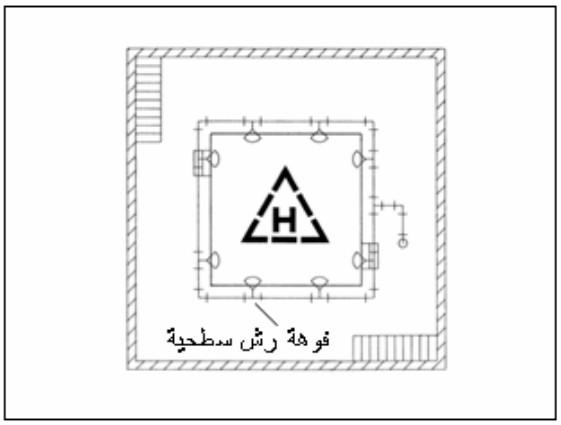
تصنيف الطائرة حسب قطر المهبط طبقاً لمواصفات NFPA/ICAO				1/2 x الطول الكلي لأكبر طائرة[1]		عرض جسم الطائرة ثلاثة أضعاف[2]		مساحة النار الحرجة العملية		كثافة الرغوة		كمية الماء للتحكم		مخزون الإطفاء		كمية الماء الكاملة للإطفاء
	(م)			(م)		(م)		($م^2$)		(ل/د)/ ($م^2$)		(ل/د)		(%)		(ل)
هـ 1	0	<	15.2	7.6	x	4.6	=	34.8	x	4.1	=	141.9	+	100	=	283.8
هـ 2	15.2	<	24.4	12.2	x	6.4	=	78.0	x	4.1	=	317.9	+	100	=	635.8
هـ 3	24.4	<	36.3	18.3	x	7.3	=	133.8	x	4.1	=	545.0	+	100	=	1090.0

(1) الطول الكلي يقاس من رأس الدوار الرئيسي حتى طرف دوار الذيل ممدود كلياً.

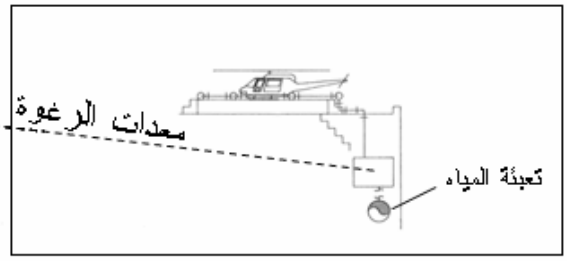
(2) عرض جسم الطائرة = العرض الفعلي لجسم الطائرة (لا تشمل ترس الإنزال) تقاس من خارج الكبينة.

جدول (3/4ـ8ب) كثافة الرغـوة

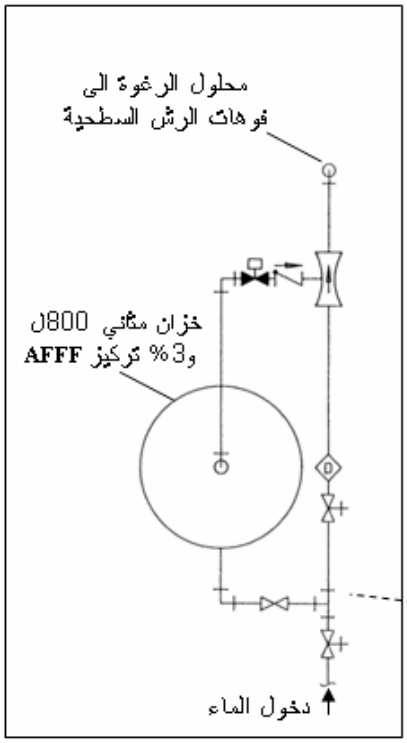
نوع الرغـــوة	كثافة الرغوة
	(ل/د)/ $م^2$)
AFFF	4.1
فلوروبروتين	6.5
بروتين	8.1



شكـــل(3/4–29) مهبط الطائرات العمودية



شكـــل (3/4–30) حماية مهبط الطائرات العمودية



شكـــل (3/4–31) معدات الرغوة

(ب) المواصفـــات

(1) يجب أن تكون مدافع الرغوة خفيفة الوزن وأن تكون مصممة لدفع الرغوة أو المياه فقط.

(2) يفضل أن يكون الخرطوم المستخدم من النوع ذو البكرة وإمكانية عمله بكفاءة دون سحب الخرطوم بأكمله وأن تكون فوهة الخرطوم من النوع سريع الفتح والغلق.

(ج) التجهيزات الفنيـــة

يجب أن تمتد أنابيب نظام مكافحة الحريق إلى السطح وأن يتوفر عدد كافي من الفوهات لاستخدام الخراطيم بحيث تكون موزعة على السطح بالكامل ليسهل استعمالها دون الحاجة إلى توصيل الخراطيم بوصلات أخرى حسب مواصفات مواد معدات الحريق للأنابيب والخراطيم (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(د) التشغيـــل

(1) يجب أن يتم تشغيل نظام الرغوة الثابت من داخل غرفة التحكم والتي تكون قريبة من المخرج ويمكن عمل غرفة تحكم إضافية في مهبط الطائرة وفي هذه الحالة يجب أن يكون الأشخاص مدربين على تشغيل النظام.

(2) بعد الاستعمال يجب أن تحفظ خراطيم الحريق ومعدات مكافحة الحريق وتكون جاهزة للاستعمال قبل إعادة استقبال المهبط للطائرات.

(هـ) خدمات هندسية

(1) يجب أن تكون عملية تزويد الوقود حسب المواصفات المعتمدة.

(2) يجب أن يتوفر للمصاعد التي تخدم مهبط الطائرات مصدر كهرباء احتياطي لاستعماله في حالة الطوارئ.

(و) الصيانة

(1) يجب حماية معدات مكافحة الحريق اليدوية من تأثير العوامل الجوية بحيث تكون جاهزة للعمل في أي وقت.

(2) يجب عمل فحص دوري لنظام تخزين الوقود أو الزيت والمتجمع منها يجب إزالته بالطرق السليمة.

(ز) عام

يجب تواجد الأشخاص المدربين على استخدام أنظمة مكافحة الحريق لعدة دقائق قبل هبوط الطائرة أو إقلاعها وأن يكونوا على استعداد لاستعمال نظام المكافحة.

البـــــــاب الـــــــرابـــــع

الفصـــــــل الـــــرابـــــع

نظام المسحوق الكيميائي الجاف

1/4/4 التعريـــف

1/1/4/4 النظام عبارة عن شبكة من الأنابيب موزعة على الأماكن المطلوب حمايتها، تغذى من اسطوانات حفظ المسحوق الكيمـــيائي (كوسيط إطفاء) مضغوط بغاز النيتروجين أو ثاني أكسيد الكربون ليندفع عند التشغيل من خلال فتحات في الشبكة مركب عليها فوهات الرش تحت ضغط معين حيث تتناثر جزيئاته على المواد المشتعلة وتدخل هذه الجزيئات في سلسلة التفاعل الكيمـــيائي للحريق وتعمل على إخماده.

2/4/4 تركيب المادة وخصائصها

المسحوق الكيمـــيائي الجاف عبارة عن مادة على شكل مسحوق معالج بشكل خاص لإكسابه مقاومة للرطوبة وخاصية الانسياب في الأنابيب وتنقسم من حيث التركيب الكيميائي إلى الأنواع التالية:

1/2/4/4 **بيكربونات الصوديوم ($NaHCO_3$)**

وتصلح لإطفاء حرائق المجموعة "أ" والتي تشمل الأخشاب، الأقمشة والورق ...الخ و المجموعة "ب" والتي تشمل السوائل، و المجموعة "ج" والتي تشمل الأجهزة الكهربائية، وهي فعالة لمكافحة حرائق الزيوت والشحوم في أجهزة الطبخ.

2/2/4/4 **أملاح البوتاســـيوم**

متوفرة تجارياً مثل بيكربونات البوتاسيوم ($KHCO_3$) أو كلوريد البوتاسيوم (KCL) أو بيكربونات يوريا البوتاسيوم ($KC_2 N_2 H_3 O_3$) وتصلح لمكافحة حرائق المجموعة "ب" والمجموعة "ج"، وهي أفضل من بيكربونات الصوديوم في إطفاء حرائق المجموعة "ب".

3/2/4/4 **المسحوق الكيمـــيائي الجاف متعدد الأغراض**

تركيبه الأساسي هو أحادي فوسفات الأمونيوم ($NH_4H_2PO_4$) بالإضافة إلى أنه يصلح لمكافحة حرائق المجموعتين "ب" و "ج" وفعال في مكافحة حرائق المجموعة "أ". ولا ينصح باستعماله في حرائق شحوم الطبخ، وحرائق مصانع النسيج والأجهزة الكهربائية الحساسة.

4/2/4/4 **المسحوق الكيمـــيائي الجاف المتوافق مع الرغوة**

عند استعمال هذا النوع يجب التقيد بتعليمات الجهة المصنعة وشروط الرغوة.

3/4/4 التطبيـــق (استعمالات النظـــام)

1/3/4/4 إضافة إلى ما ذكر في الفقرة (2/4/4) فإن أنظمة المسحوق الكيمـــيائي الجاف تصلح للاستعمال في حماية الأماكن والحالات التالية:

(أ) السوائل القابلة للاشتعال والغازات القابلة للاحتراق.

(ب) المواد الصلبة القابلة للاحتراق التي لها خواص مشابهة للنفتالين والقار عند الاحتراق، أي التي تنصهر عند الحريق.

(ج) الأجهزة الكهربائية مثل المحولات، أو قواطع الدوائر الكهربائية التي تحتوي على الزيت أو نقاط اتصال كوابل الزيت.

(د) عمليات تصنيع النسيج المعرضة لحرائق الوميض السطحي.

(هـــ) المواد السليلوزية مثل الخشب والورق والأقمشة.

(و) الأقماع وقنوات التصريف التي تستعمل في معدات الطبخ التجارية.

(ز) بعض أنواع البلاستيك، حسب المواد التي تتكون منها والخطورة.

2/3/4/4 يعتبر نظام المسحوق الكيمـــيائي الجاف فعالاً في إطفاء حرائق المواد التاليـــة:

(أ) المواد الكيميائية التي تحتوي على أكسجين ذاتي يساعد على استمرار اشتعالها مثل نترات السليلوز.

(ب) الفلزات القابلة للاحتراق مثل الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والتيتانيوم والزركونيوم.

ينصح بعدم استعمال المسحوق الكيمـــيائي الجاف في إطفاء حرائق الغازات المتسربة بسبب خطورة الانفجار الذي يحدث من إعادة اشتعال الغازات المتسربة بعد إطفاء اللهب.

4/4/4 مكونـــات النظـــام

1/4/4/4 يتألف نظام المسحوق الكيميائي الجاف من المكونات التالية، شكل (4/4ـــ1) و شكل (4/4ـــ2):

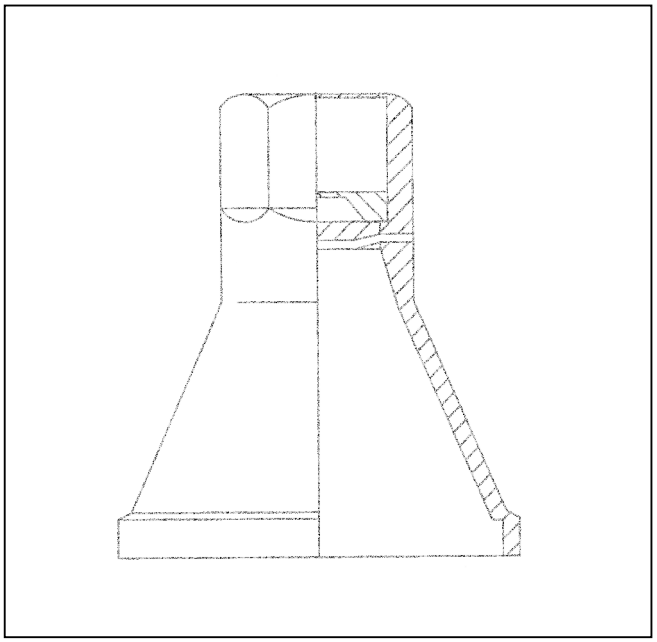
(أ) اسطوانة تخزين المسحوق مضغوطاً أو غير مضغوط.

(ب) اسطوانة الغاز الضاغط.

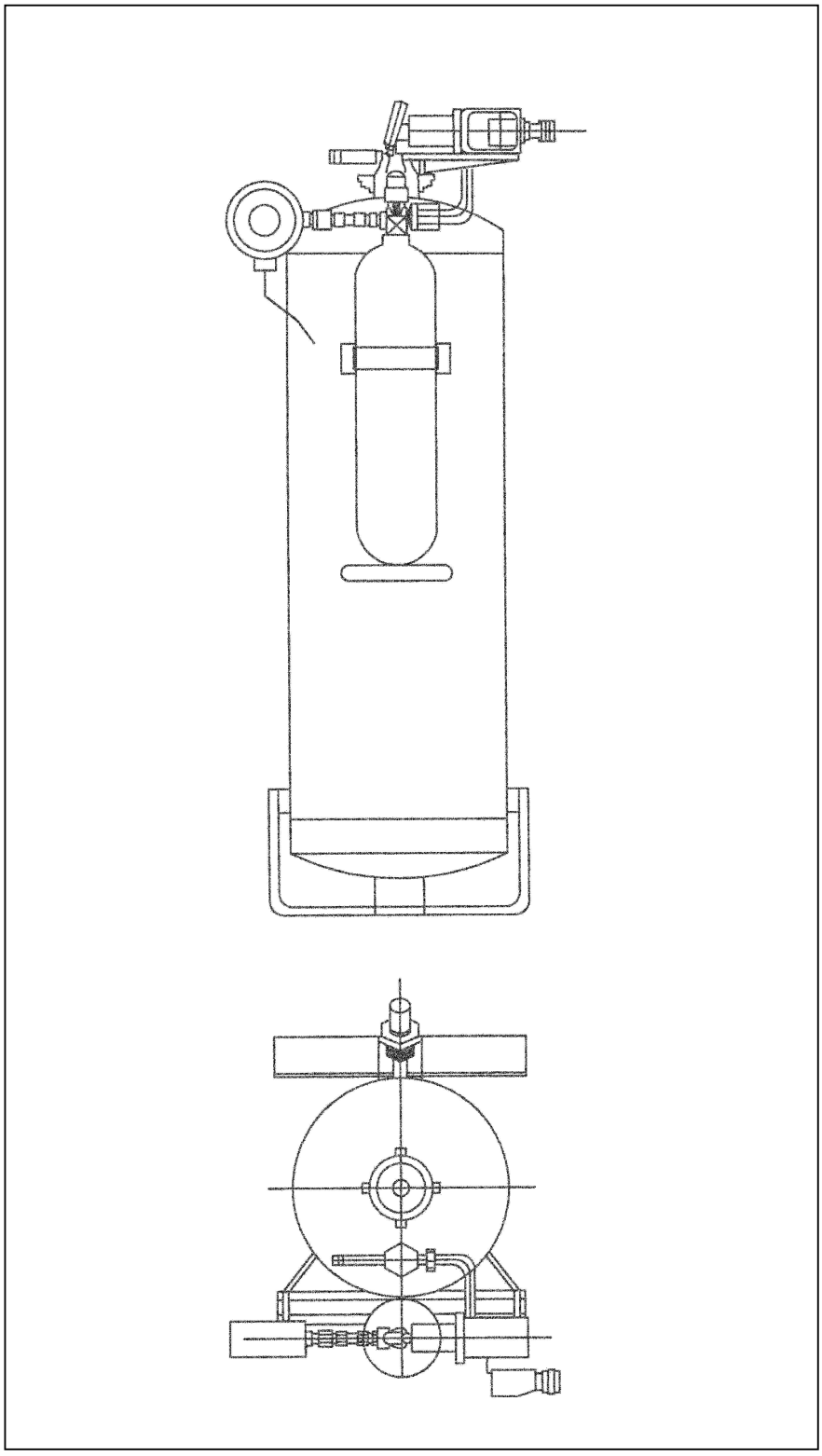
(ج) رؤوس فوهات الرش.

(د) أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة.

(هـــ) الأنابيـــب.



شكل (4/4ـــ1) فوهة رش المسحوق الكيميائي الجاف



شكل (4/4ـــ2) نظام المسحوق الكيميائي الجاف

5/4/4 مواصفـــات المـــواد

1/5/4/4 المسحوق الكيمـــيائي الجـــاف

عبارة عن جزيئات صغيرة جداً على شكل مسحوق مكون من المركبات الكيميائية المذكورة في الفقرة (2/4/4) مضافاً إليها مواد أخرى لإكسابها الخواص التالية:

(أ) مقاومة للتعبئة والضغط.

(ب) مقاومة امتصاص الرطوبة والتكتل.

(ج) سهولة الانسياب والتدفق في الأنابيب.

(د) سهولة التناثر وغمر المكان المراد حمايته.

(هـــ) الالتصاق على المواد المحترقة (السوائل).

(و) يحافظ على فعاليته لفترة طويلة.

(ز) مقاومة الاهتزازات.

2/5/4/4 رؤوس فوهات الرش

(أ) يجب أن تكون فوهات الرش مسجلة حسب الغرض المراد استعمالها فيه.

(ب) يجب أن تكون فوهات الرش بالمتانة التي تتحمل الضغط الذي ستعمل عليه.

(ج) يجب أن تكون فوهات الرش مصنوعة من البرونز أو الفولاذ غير القابل للصدأ وأن لا يؤثر الحريق على أدائها.

(د) يجب أن يكون نوع ومقاس فوهات الرش مسجلاً عليها بوضوح.

3/5/4/4 الصمامـــــات

(أ) يجب أن تكون جميع الصمامات مسجلة حسب الغرض المراد استعمالها فيه، وحسب كمية التدفق والتشغيل.

(ب) يجب أن تزود الصمامات التلقائية بوسيلة تشغيل يدوية.

(ج) تطبيـــق مواصفات الصمامات الواردة في المواصفات العامة لمواد ومعدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

4/5/4/4 الأنابيـــب والوصـــــلات

يجب أن تكون غير قابلة للصدأ والتآكـــل، ولا تتأثر بالحريق طبقاً للمواصفات العامة للمواد (الباب الأول ــ الفصل الأول) مع مراعاة عدم استعمال أنابيب أو وصلات من الحديد الزهر.

5/5/4/4 اسطوانة المســـحوق

يجب أن تكون مصممة ومصنعة حسب مواصفات سلامة معتمدة مثل **TUV-17** ومفحوصة عند ضغط 130% من ضغط التشغيل، على أن يتم ضغط الوعاء خلال 20 ث ويجب تقديم شهادة فحص للاسطوانة من جهة فحص معروفة.

6/5/4/4 اسطوانة الغـــاز الضاغـــط

يجب أن تكون مصنعة حسب مواصفات دولية معتمدة مثل **DOT**.

7/5/4/4 أجهزة التحكـــم والتشغيـــل

(أ) أجهزة التحكم والتشغيل التلقائي

(1) وهي كاشفات الحرارة أو كاشفات الدخان ولوحة التحكم التابعة للنظام وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

(2) صمام رأس الاسطوانة.

(3) صمام الملف ومفتاح الضغط وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(ب) أجهزة التشغيل اليدوي

وهي زرالتشغيل اليدوي وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول) وذراع التشغيل الميكانيكي وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

(ج) أجهزة الإنذار التابعة للنظام

وهي الأجراس والعلامات الضوئية والصافرات، وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

6/4/4 أنــواع النظـــام

1/6/4/4 تنقسم أنظمة المسحوق الكيمــيائي الجاف من حيث الأداء والتغطية إلى الأنواع التالية

(أ) نظام الغمــر الكلــي

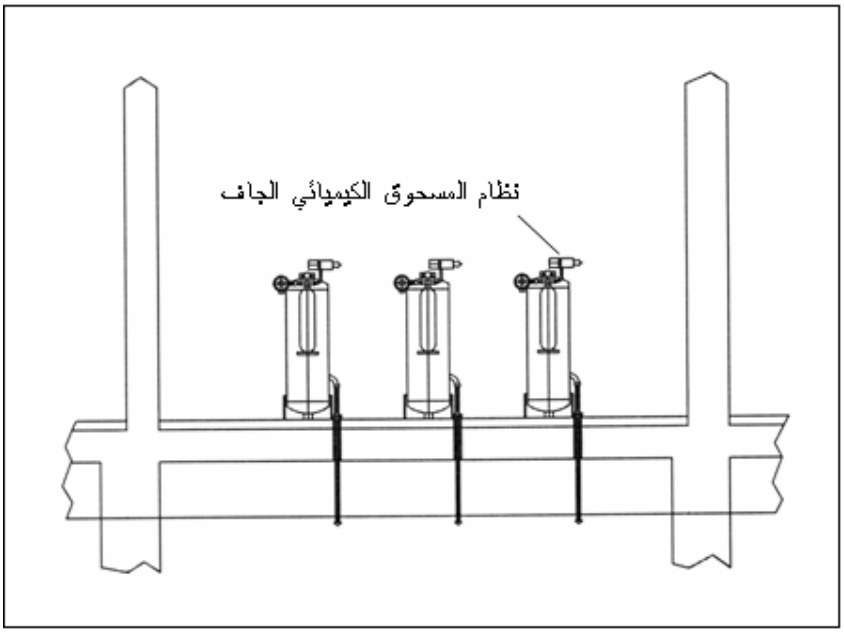
يعتمد على غمر الحيز كله بالمسحوق ليصل إلى تركيز معين في مدة أقصاها 30 ث، ويستعمل عادة في الأماكن التي يسهل إحكام إغلاقها قبل تدفق المسحوق، شكل (4/4ــ3أ) و شكل (4/4ــ3ب).

(ب) نظام الغمــر الموضعــي

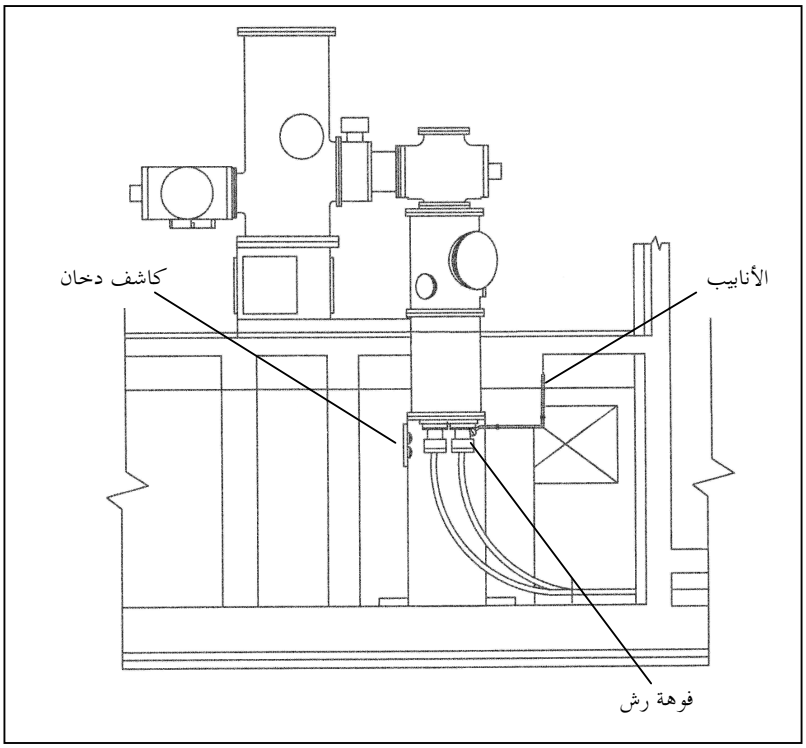
يعتمد على غمر أجزاء محددة في المكان المراد حمايته، حيث يتم توجيه فوهات الرش إلى هذه الأجزاء مباشرة، ويستعمل عادة في الأماكن التي يصعب الإبقاء عليها محكمة الإغلاق أو أن يكون الجزء المراد حمايته صغيراً جداً نسبة إلى حجم المكان بكامله.

(ج) النظــام شبه اليدوي

يتكون من اسطوانة للمسحوق تحت ضغط الغاز، وخرطوم مع قاذف خاص لاستعمال المسحوق، ويعتمد على مكافحة أجــزاء خطرة في أماكن متفرقة أو مكشوفة ولا يمكن تركيب شبكة ثابتة، ومن المميزات لهذا النظام كونه قليل التكاليف وممكن نقله من مكان لآخر بسهولة.



شكل (4/4ـ3أ) نظام الغمـــر الكلـــي (منظر عام)



شكل (4/4ـ3ب) نظام الغمـــر الكلـــي (تفاصيل)

7/4/4 التشغيل

1/7/4/4 يتم تشغيل نظام المسحوق الكيميائي الجاف بالوسائل التاليـــة:

(أ) تشغيل تلقائي

بواسطة كاشفات حريق تقوم بفتح صمام اسطوانة المسحوق.

(ب) تشغيل يدوي كهربائي

بواسطة مفتاح كهربائي يدوي يقوم مقام كاشفات الحريق.

(ج) تشغيل يدوي ميكانيكي

بواسطة أدوات تشغيل يدوية ميكانيكية.

2/7/4/4 أجهزة التشغيل

تستعمل لإطلاق غاز النتروجين المضغوط من اسطوانته لطرد المخزون من المسحوق الجاف في الاسطوانة.

(أ) في الأنظمة الثابتـــة

(1) وفي هذه الحالات ينطلق الغاز من اسطوانته بطريقة كهربائية، أو هوائية أو ميكانيكية عن طريق إسقاط ثقل يعمل على فتح صمام الاسطوانة.

(2) أو بطريقة ميكانيكية مطلقـــا "النابض" والذي بدوره يثقب غطاء الأحكام لخرطوشة الغاز.

(3) عندما يكون المسحوق مخزن تحت الضغط فإنه ينطلق بطريقة تلقائية أو ميكانيكية بإسقاط ثقل يفتح بدوره صمام التفريغ أو بواسطة نابض كهربائي أو قرص قصيف.

(4) يمكن استعمال مفاتيح قطع بالضغط لإسقاط الأثقال لمجموعة من الاسطوانات (الوحدات) تعمل آنياً لحماية مكان واحد، ومفاتيح الضغط تعمل بضغط الغاز المأخوذ من الجانـــب المنخفض الضغط لمنظم ضغط الغاز الطارد. وفي حالة التشغيل بطريقة كهربائية يجب توفير مصدر كهرباء احتياطي (بطاريات).

(ب) في الأنظمة اليدوية (الخراطيم)

فإنه يتم تشغيلها من الاسطوانة بفتح الصمام ذو العجلة اليدوية أو بتحريك الذراع.

8/4/4 مبادئ التصميـــم

1/8/4/4 تنقسم أنظمة المسحوق الكيميائي الجاف من حيث التصميم إلى نوعين:

(أ) الأنظمة المحسوبة هندسياً

هي التي لا تحتاج إلى حساب كمية ومعدل تدفق المسحوق ومقاسات الأنابيب وفوهات الرش، حيث أن هذا النوع من الأنظمة مناسب للأماكن التي تقترحها الجهة المصنعة وحسب اعتماد جهات الفحص والمختبرات المعروفة مثل **FM** و **UL**.

(ب) المحســـوبة هيدروليكياً

هي التي تحسب فيها كمية المسحوق ومعدل تدفقه ومقاسات الأنابيب وفوهات الرش لخطورة معينة، أي تحتاج حسابات حسب الخطورة وحجم النظام.

2/8/4/4 ونظرا لتواجد حالتي الصلابة والغازية للمسحوق في الشبكة فإنه يصعب تصميم النظام بالطرق العادية كما في حالة وجود المادة بحالة ثابتة كالغازية أو السائلة، لذا يجب الأخذ بعين الاعتبار العوامل التالية:

(أ) يجب أن تكون مكونات النظام ماعدا الأنابيب والوصلات من نفس الجهة المصنعة حيث أن خصائص المسحوق تختلف من جهة مصنعة لأخرى، وكذلك فإن مكونات النظام يجب أن تتوافق مع بعضها البعض.

(ب) تعتمد الكفاءة المطلوبة للنظام على الخواص الفيزيائية للمسحوق الكيميائي، لذلك يجب استعمال المسحوق المخصص لكل نظام على حدة.

3/8/4/4 مكـــان المسحوق والاســـطوانات

يجب أن توضع اسطوانات المسحوق واسطوانات الغازات الطاردة المضغوطة بجانب المكان المراد حمايته، ويجب أن لا تكون معرضة لخطورة الحريق أو الانفجار، ويمكن الوصول إليها بأمان وسهولة. وإذا استعمل غاز النيتروجين يجب أن تكون حرارة المكان بين 21–49 °م.
أما إذا استعمـــل غاز ثاني أكسيد الكربون فيجب أن تكون درجة حرارة المكان بين 0–49 °م ويجب أن لا تزيد المسافة بين وعاء المسحوق والمكان المحمي عن المسافة المحددة بالحسابات.

4/8/4/4 في حالة حماية أكثر من مكان يمكن استعمال صمامات التوجيه، وتحسب كمية المسحوق لتغطي المكان الأكبر والأخطر منها وفي هذه الحالة يجب توفير كمية احتياطية من المسحوق مساوية للكمية

المطلوبة وتوصل مع المجمع، ويفضل أن تكون كمية المسحوق المطلوبة في اسطوانة واحدة، وإذا استعملت أكثر من اسطوانة فيجب أن تكون جميعها بنفس المقاس والسعة.

5/8/4/4 يتم توزيع فوهات الرش بشكل مناسب بحيث تغطي المكان المراد حمايته.

6/8/4/4 يجب أن تكون شبكة الأنابيب متوازنة لكي يكون انخفاض الضغط على فوهات الرش متساوي تقريبا، وذلك للحصول على تدفق خليط متجانس من المسحوق والغاز، وعدم انفصال الغاز عن المسحوق.

7/8/4/4 **في نظـــام الغمـــر المائـــي الكلي**

يجب السيطرة على جميع الفتحات ومجاري التكييف في الحيز المغطى بهذا النظام بحيث يتم إغلاقها بإحكام قبل انطلاق المسحوق. أيضا يكون إيقاف نظام التكييف ومراوح التهوية تلقائياً بتوصيلها بنظام التشغيل التلقائي التابع للنظام، وأيضا فإن بعض الأماكن محكمة الإغلاق قد تحتاج إلى تهوية إلى الخارج مع مراعاة عدم التأثير على الأماكن المجاورة أو أماكن العمل.

8/8/4/4 **في نظـــام الغمـــر المائي الموضعـــي**

يجب عزل كل منطقة خطر عن الأخرى، وفي المناطق القريبة من بعضها يجب عمل جدار فاصل بينها أو تحمى جميعها بتفريغ المسحوق في وقت واحد.

9/8/4/4 إذا كان المكان المحمي بهذا النظام يحتوي على الوقود يجب التحكم بنظام إمداد الوقود بأن يغلق تلقائياً قبل انطلاق المسحوق.

10/8/4/4 توصيل لوحة نظام التشغيل والتحكم التابع للنظام بلوحة الإنذار الرئيسية للمبنى في حالة وجودها.

11/8/4/4 تصميم نظام التشغيل التلقائي في حالة استعمـــال كاشفات الدخان بطريقة مناطق الحريق التقاطعية ويكون التشغيل بواسطة إشارتين.

12/8/4/4 عند انطلاق المسحوق يكون الصوت الذي يصدر عن صفارة الإنذار مميزاً عن صوت الإنذار في الإشارة الأولى.

13/8/4/4 يجب أن تكون وسيلة التشغيل اليدوي في مكان يسهل الوصول إليه أثناء الحريق وعلى ارتفاع بحدود 1.45 م من سطح الأرض.

14/8/4/4 عندما يحتاج النظام إلى تعديل فيجب أن يكون تحت مسئولية وتعليمات الجهة المصنعة.

15/8/4/4 تجرى عمليات الحساب للنظام وفقاً للمعايير التاليـــة:

(أ) نظـــام الغمـــر الكلـــي: تحسب كمية المسحوق الجاف بنسبة تركيز 0.6 كجم/م^3.

(ب) نظام الغمر الموضعي

(1) لحماية مكان ذي ثلاثة أبعاد ضمن حيز مفتوح من جهة واحدة أو جهتين، تحسب كمية المسحوق بنسبة تركيز 1.0 كجم/م^3.

(2) للأماكن المحصورة ضمن حيز ومفتوحة من ثلاث جهات على الأقل، تحسب كمية المسحوق الكيمـــيائي الجاف باستعمال نسبة تركيز 1.2 كجم/م^3 وإضافة 1.0 كجم للأبعاد الخارجية غير المحاطة بجدار.

(3) للأماكن السطحية مثل الخزانات المفتوحة تحتاج إلى نسبة تركيز لا تقل عن 4.0 كجم/م^2.

(ج) حســـاب معـــدل التدفـــق: يحسب معدل التدفق بالـــ (كجم/ث) لتحقيق نسبة التركيز المطلوبة بزمن أقل من 30 ث.

(د) يجب زيادة الكمية المحسوبة في البنود السابقة كما يلي

(1) الأماكن التي يوجد فيها تهوية، يضاف نسبة 20% من كمية المسحوق.

(2) الأماكن التي فيها خطورة إعادة اشتعال محتملة، تحتاج إلى زيادة في كمية المسحوق الكيميائي.

(3) الحسابات المذكورة أعلاه لا تأخذ بعين الاعتبار تأثير الرياح على الأماكن المفتوحة بل يجب أن تقدم لها حسابات خاصة.

(هـــ) حساب الضغط الأوسط لاسطوانات المسحوق

يتم حسابه بمعرفة حجم الأنابيب وحجم وضغط اسطوانة المسحوق الجاف مع الأخذ بعين الاعتبار أن الحد الأعلى للضغط في وعـــاء المسحوق والغاز معاً 24 بار.

(و) حساب مقاسات الأنابيب وفوهات الرش.

يجب اختيار مقاسات الأنابيب وفوهات الرش بحيث تتوافق مع الحسابات من أجل الحصول على مدى التدفق المطلوب للمسحوق الجاف عند كل فوهة رش.

(ز) الأنظمة المحسوبة هندسياً

يتم اختيار الأنابيب وفوهات الرش حسب الدليل المصور لجهة مصنعة معتمدة من مختبرات الفحص.

(ح) الأنظمـــة الهندسية

تستعمل المعادلات والمخططات التجريبية المقدمة من قبل الجهة المصنعة والمعتمدة من مختبرات الفحص في حساب فاقد الضغط في شبكة الأنابيب، أو تستعمل حسابات برامج الكمبيوتر المعتمدة، ويتم اختيار فوهات الرش من كتالوجات الجهة المصنعة بحيث تحقق التدفق المطلوب وفق الضغط المحسوب.

(ط) عند تقديـــم طلب الترخيص يجب أن يرفق به المخططات والبيانات التالية

(1) المخططـــات التصميمية موضحاً عليها المساقط الأفقية والرأسية بمقياس 1 : 20 مبيناً عليها المكـــان المطلـــوب حمايته وموقع النظـــام بكافة مكوناته ومخطط منظوري.

(2) المخططات التنفيذية التي توضح التفاصيل غير الواردة في المخططات التصميمية بحيث تتوافق مع حسابات التصميم.

(3) البيانات والحسابات وفقاً للنماذج المعدة لذلك.

9/4/4 التجهيزات الفنيـــة

يجب أن تتم أعمال التركيب وفقاً لأصول المهنة إضافة للشروط التالية:

1/9/4/4 التنسيق الكامل بين الخدمات وأجزاء المبنى وأجزاء المكان المطلوب حمايته وكل من فوهات الرش وأجزاء الشبكة بحيث تضمن عدم إعاقة عمل فوهات الرش.

2/9/4/4 يراعى تجنب المنحنيات الحادة في الشبكة كي لا تسبب هذه المنحنيات في فصل المسحوق عن الغاز الضاغط.

3/9/4/4 تثبيت الاسطوانات بشكل جيد على الحوامل المخصصة لها، وأيضاً تثبيت شبكة الأنابيب بشكل جيد وخاصة عند الأكواع والمنحنيات و فوهات الرش حسب مواصفات الجهة المصنعة.

4/9/4/4 يجب فحص أو وزن اسطوانات الغاز الطارد المضغوط للتأكد من أنه أكبر من القيمة الصغرى المنصوص عليها من قبل الجهة المصنعة والتأكد من مقياس الضغط.

5/9/4/4 يجب أن تزود فوهات الرش بأغطية مناسبة لمنع دخول الرطوبة أو الغبار أو أي مواد أخرى إلى الأنابيب بحيث تنزع تلقائياً بتأثير ضغط الغاز والمسحوق عند التفريغ، ويجب أن يكون قطر فوهة الرش حسب القياس الوارد بالتصميم.

6/9/4/4 يجب فحص المسحوق بعناية قبل تعبئة النظام للتأكد من أنه ينطلق (ينساب) بسهولة وخالية من التكتل.

7/9/4/4 يجب تزويد شبكة الأنابيب بوسيلة مناسبة للتصريف والتنظيف تستعمل بعد كل عملية تفريغ.

8/9/4/4 إذا كان هناك احتمال تكثيف داخل الأنابيب فيجب تزويدها بصمامات صرف في النقاط المنخفضة.

9/9/4/4 يجب تأريض جميع معدات وشبكة الأنابيب لنظام المسحوق لتفادي الكهرباء الساكنة أثناء التفريغ.

10/9/4/4 عند اختبار ضغط الشبكة يراعى عدم استعمال الماء أو الهواء ويستعمل النيتروجين فقط.

10/4/4 الفحـــص والاختبـــار

يجب أن تتم أعمال الفحص والاختبار عند نهاية التنفيذ وفقاً لأصول المهنة على أن لا تقل عن النقاط التالية:

1/10/4/4 التأكد من تنفيذ النظام حسب المخططات والكتالوجات المعتمدة.

2/10/4/4 التأكد من عدم اعتراض عمل فوهات الرش.

3/10/4/4 التأكد من مثبتات الشبكة والاسطوانات.

4/10/4/4 مراقبة مقياس الضغط والتأكد من أن القراءات صحيحة.

5/10/4/4 التأكد من خلو فوهات الرش من أية مواد غريبة.

6/10/4/4 إجراء فحص عملي لإطلاق غاز النيتروجين من الشبكة وذلك لفحص نظام التشغيل، وتلقى الإشـــارات عند لوحة التحكم ولوحة الإنذار، وسماع الإنذار والتحكم بالفتحات والخدمات.

7/10/4/4 في بعض الحالات يتطلب الفحص إطلاق المسحوق الجاف عملياً (حسب الترخيص).

11/4/4 سلامـــة الأشخـــاص

يجب توفير وسائل السلامة للأشخاص بمراعاة الأمور الآتية:

1/11/4/4 عدم استعمال نسبة تركيز المسحوق الكيمـــيائي الجاف والتي تزيد نسبته عن الحد المسموح به في الأماكن المأهولة طبقاً لشروط المشروع.

2/11/4/4 توفير مخارج كافية تمكن الموجودين من الهروب خلال 30 ث، وتوفير وسائل إنذار صوتية وضوئية أقوى من الأجواء السائدة.

3/11/4/4 أن يكون هناك تأخر زمني بين إشارة الإنذار الثانية وانطلاق المسحوق، كاف لإخلاء المكان وذلك في حالة الأماكن المأهولة.

4/11/4/4 توفير نظام تهوية معتمد لتخليص المكـــان من الغاز والمسحوق بعد عملية تشغيل النظام.

5/11/4/4 توفير العلامات الإرشادية والتحذيرية المناسبة وإنارة الطوارئ والمخارج.

6/11/4/4 تدريب العاملين في المبنى على كيفية التصرف عند تشغيل النظام في حالة الحريق.

7/11/4/4 المحافظـــة على الأبعاد بين الأجزاء الكهربائية الحية وأجزاء النظام.

12/4/4 الصيـــــــــانة

يجب إتباع تعليمات الجهة المصنعة عند إجراء الصيانة مع مراعاة ما يلي:

1/12/4/4 يجب أن يزود كل نظام بكتيب يبين تعليمات التشغيل والصيانة.

2/12/4/4 يجب التأكد من أن استغلال أو استعمال المكان لم يتغير.

3/12/4/4 يجب توفير الوسائل المناسبة لفحص النظام بدون تفريغه.

4/12/4/4 يجب فحص الصمامات وأجهزة الإنذار شهرياً وتسجيل النتائج.

5/12/4/4 يجب فحص ضغط ووزن اسطوانات الغاز الطارد واسطوانات المسحوق الجاف كل ستة شهور.

6/12/4/4 يجب فحص المسحوق كل ستة أشهر وإذا وجد رطباً أو متكتلاً فإنه يجب تفريغ الاسطوانة وإعادة تعبئتها حسب تعليمات الجهة المصنعة.

7/12/4/4 عند استبدال القطع الفعالة والحساسة يجب إتباع توصيات وتعليمات الجهة المصنعة.

8/12/4/4 يجب فحص جميع أجزاء ومكونات النظام مرة واحدة كل ستة أشهر، للتأكد من المقاومة للصدأ أو التلف الناتج عن الأعمال الأخرى أو الحريق.

9/12/4/4 يجب فحص النظام كاملاً بواسطة فنيين مختصين سنوياً وتسجيل النتائج وتسليمها إلى المالك (وعلاج أي ملاحظات تظهر على النظام).

10/12/4/4 **الفحص الهيدروستاتيكي**

يجب إجراء الفحص أو الاختبار الهيدروستاتيكي لأنظمة المسحوق التي تقل سعة اسطواناته عن 70 كجم على فترات منتظمة لا تزيد الفترة عن 12 سنة، والأجزاء التي يجرى عليها الفحص هي اسطوانات المسحوق واسطوانات الضغط المساعدة، والخراطيم والوصلات وصمامات عدم الرجوع، وصمامات التوجيه والمجمعات، وفوهات الرش. ويجب أن تكون طريقة الفحص حسب اعتماد المختبرات لكل نوع من المعدات، ويجب مراعاة الآتي:

(أ) يجب التخلي عن المسحوق المزال من الاسطوانة قبل عملية الفحص وعدم استعماله.

(ب) يجب التأكد من أن المعدات التي تم فحصها جافة تماماً قبل إعادة التعبئة.

(ج) يجب حماية المكان بنظام بديل توافق عليه الجهة المختصة أثناء القيام بعملية الفحص.

البـــــــاب الـــــرابـــــع

الفصـــــــل الخـــــامـــــس

نظام حماية المطابخ التجارية

1/5/4 التعريـــف

عبارة عن شبكة من الأنابيب والوصلات وفوهات الرش متصلة بأسطوانات تحتوي على محلول أملاح البوتاسيوم يتم ضغطه بغاز النتروجين.

2/5/4 التطبيـــق

يعتبر هذا النظام فعالاً لحماية المطابخ التجارية التي تحتوي على أغطية علوية لتصريف الأبخرة والدخان.

3/5/4 مكونات النظـــام

1/3/5/4 يتألف النظام من المكونات التالية:

(أ) وسيط الإطفاء يتكون أساساً من محلول أملاح البوتاسيوم.

(ب) المنظم الميكانيكي التلقائي يعمل على تدفق النتروجين بمعدل ثابت تحت الضغط التصميمي عندما يعمل الجهاز.

(ج) مثبتات الأسطوانة.

(د) رأس التحكم الميكانيكي.

(هـــ) خرطوشة النتروجين.

(و) مقياس الضغط.

(ز) فوهات رش.

(ح) الأنابيب والوصلات.

(طـــ) المنصهرات والأسلاك.

(ي) مفتاح لإغلاق الكهرباء.

(ك) مفتاح لإغلاق الغاز.

(ل) محطة التشغيل اليدوي.

(م) سدادة تنفيس.

(ن) الأجراس.

4/5/4 مواصفـــات المـــواد

1/4/5/4 تعتمد مواصفات المواد على النظام الذي يتم تقديمه وحسب شروط الجهة المصنعة، ولكن هناك شروط محتمة يجب إتباعها في بعض عناصر الكشف منها:

(أ) الأسطوانات النقالة وتوابعها: يجب أن تكون مصنوعة من مادة الصلب غير القابل للصدأ أو الحديد المعالج ضد التآكل.

(ب) الأنابيب المستخدمة يجب أن تكون من نوع الصلب الغير قابل للصدأ ويمكن استخدام النحاس الأحمر أو الصلب الأسود المغطى بالكروم حسب ما جاء في مواصفات المواد.

(ج) بالنسبة للفوهات يستخدم الصلب غير القابل للصدأ أو من النحاس الأحمر المغطى بطبقة من الكروم.

(د) بالنسبة لعناصر المواد الأخرى فيجب أن تكون المواصفات حسب الجهة المصنعة وتلائم النظام والتأثيرات التي تترتب عليها.

(هـــ) جميع مكونات النظام يجب أن تكون معتمدة من هيئة معترف بها دولياً.

5/5/4 أنــواع النظــام

1/5/5/4 ينقسم النظام من حيث التشغيل إلى نوعين:

(أ) النظام المضغوط داخلياً.

(ب) النظام المضغوط عن طريق الخرطوشه.

6/5/4 التصميــم

1/6/5/4 يتم التصميم حسب المراحل التالية:

(أ) توزيع فوهات رش النظام حسب مكان حمايتها.

(ب) توزيع شبكة أنابيب النظام.

(ج) كمية المادة المطلوبة.

(د) عدد الأسطوانات المطلوبة.

(هـ) نظام التحكــم.

2/6/5/4 يتم توزيع فوهات رش النظام حسب مكان حمايتها وحسب نظام التصميم الوارد بالدليل المصور للجهة المصنعة.

(أ) مجاري الهواء

(1) المجاري القصيرة والتي لا تزيد عن 1.0 م يتم حساب فوهة رش واحدة لتغطية مستطيل الشكل بحيث لا يزيد المحيط عن 2.5 م وألا يزيد طول المستطيل عن 0.9 م كما في شكل (5/4ـ1). أما بالنسبة للمجاري الدائرية يتم حسب فوهة رش واحدة بحيث لا يزيد قطر المجاري عن 0.7 م.

(2) المجاري الطويلة التي يزيد ارتفاعها عن 1.0 م ولا يزيد محيطها عن 2.5 م تحمي بفوهتي رش للمجاري المستطيلة أو الدائرية بحيث تكون واحدة موجهه للأعلى والأخرى للأسفل

كمـــا هو مبين في شكل (5/4ـــ2) أما بالنسبة للقياسات فهي كما جاءت في الفقرة (2/6/5/4) رقم (1).

(3) المجاري التي يزيد ارتفاعها عن 1 م وكذلك محيطها عن 2.5 م تقسم إلى أجزاء بحيث لا يزيد محيط كل جزء عن 2.5 م ويحسب عدد فوهات الرش كما جاء في الفقرة (2/6/5/4) رقم (2)، وكما بشكل (5/4ـــ3).

(ب) فوهة رش حيز

(1) تغطي كل فوهة رش مساحة بطول 2.0 م بعرض 0.51 م وإذا زاد عن ذلك فيضاف فوهة رش لكل 2.0 م، شكل (5/4ـــ4)، أما إذا كانت فتحات الهواء تحتوي على مرشح الهواء فإن كل فوهة رش تغطي مساحة 2.0 م طولي، شكل (5/4ـــ5).

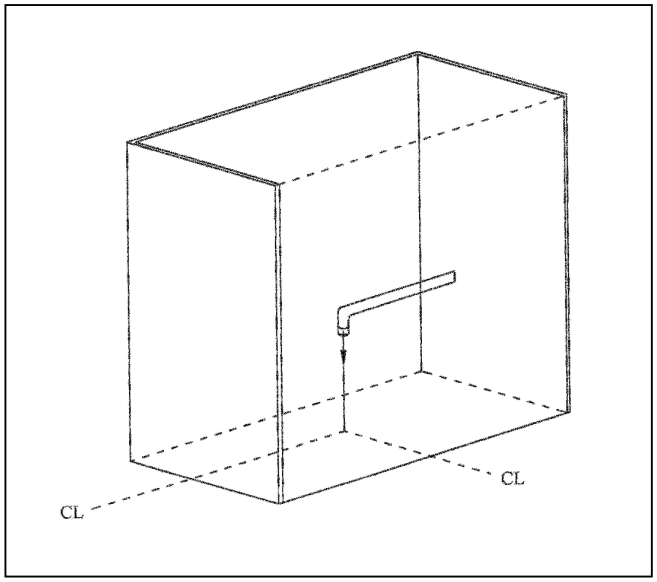
(2) أما إذا كان يضم مرشح الهواء بحيث تأخذ شكل حرف V ففوهة رش واحدة تغطي 2.0 م طولي.

(3) إذا لم يوجد مرشح للهواء على فتحات مجاري الهواء فإن كل فوهة رش تحمي مساحة مسطحة بطول 2.0 م وبعرض 2.0 م، شكل (5/4ـــ6).

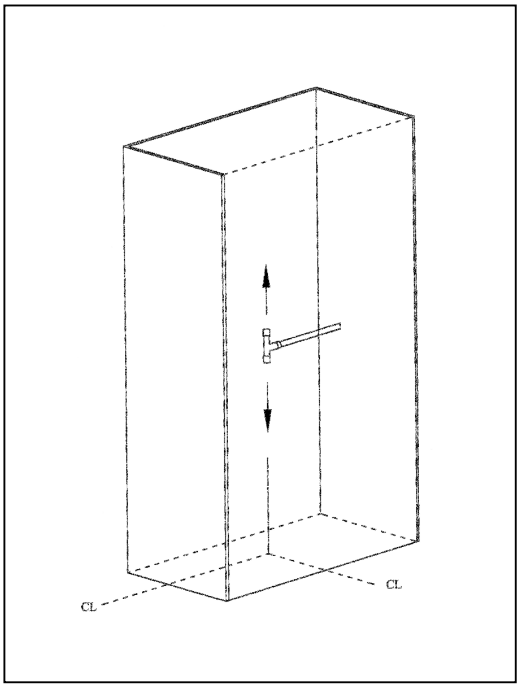
(ج) فوهة رش القلايـــة

تغطي كل فوهة رش مساحة لا تزيد عن 0.650 م^2 كما ويوجد نوعان لفوهات الرش تركب على المستوى العالي أو المنخفض.

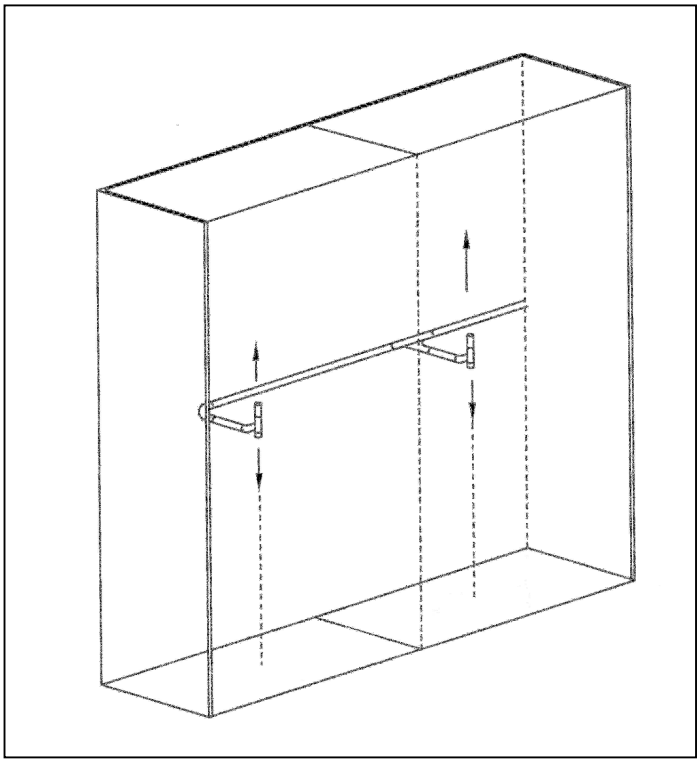
(د) فوهات رش فتحات تدفق الوقود تغطى بفوهة واحدة لكل منطقة.



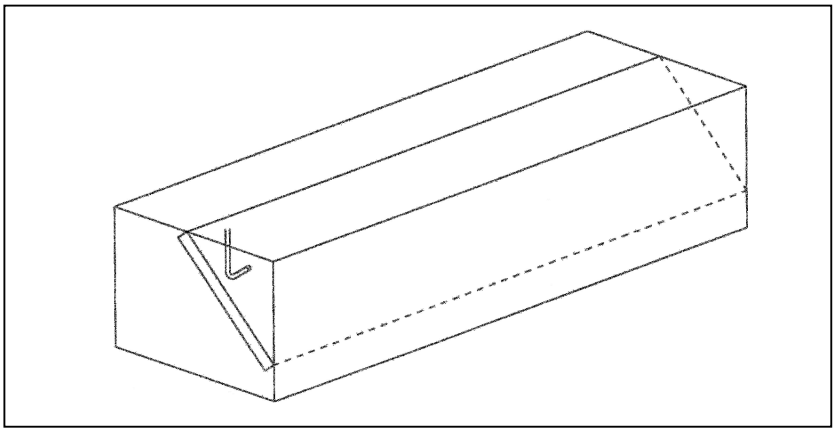
شكل (5/4ـــ1) مجـــرى مستطيل لا يزيد محيطـــه عن 2.5 م



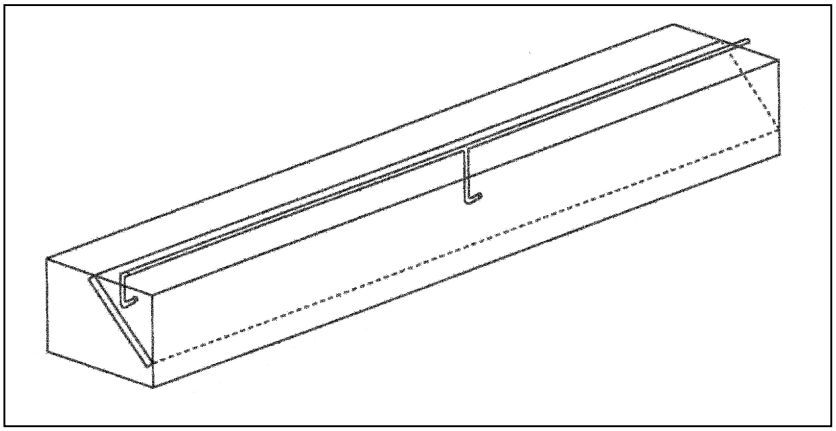
شكل (5/4ـــ2) مجرى طويل يزيد ارتفاعه عن 1 م ولا يزيد محيطه عن 2.5 م



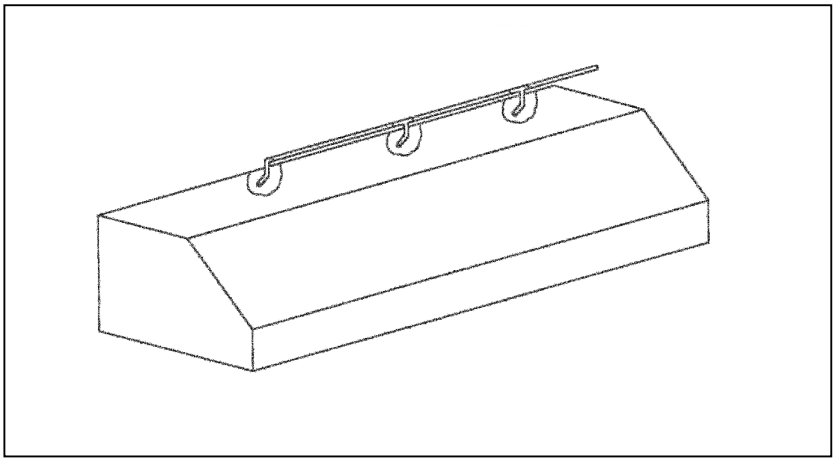
شكل (5/4ـــ3) مجرى يزيد ارتفاعه عن 1 م ومحيطه يزيد عن 2.5 م



شكل (5/4ـ4) فوهـة رش فتحـة هـواء قصيرة



شكل (5/4ـ5) فوهـة رش فتحـة هـواء طويلة



شكل (5/4ـ6) مجـرى هواء طويـل مع عـدم وجـود مرشحات

3/6/5/4 توزيع شبكة أنابيب النظـــام

ينقسم توزيع الشبكة إلى أربع أقسام كالتالي:

(أ) خط التغذية.

(ب) فرع مجرى الهواء.

(ج) فرع مرشحات مجرى الهواء.

(د) فرع الوقود.

هذا ويعتمد أقطار الأنابيب حسب الجهة المصنعة وكذلك الوصلات التابعة للشبكة.

4/6/5/4 كمية محلول المادة المطلوبة

تحسب هذه الكمية كالآتي:

(أ) جهاز القلي ومرشحات الهواء والمجاري تحسب كميتها بما لا يقل عن 1.5 ــ 2 ل/م^2.

(ب) وإذا لم توجد مصافي هواء تحسب بما لا يقل عن 1 ل/م^2.

(ج) تحسب كمية المحلول الذي يمر خلال الأنابيب.

5/6/5/4 عدد اسطـــوانات النظـــام

(أ) يعتمد عدد أسطوانات النظام على السعة التي يتم تصنيفها من قبل الجهة المصنعة.

(ب) إذا احتاج النظام إلى وجود أسطوانتين فتخصص أسطوانة لمجاري الهواء والمرشحات والأسطوانة الأخرى لحماية المعدات.

7/5/4 التجهيزات الفنيـــة

1/7/5/4 يؤخذ بعين الاعتبار ما يلي في التجهيزات:

(أ) تثبت الأسطوانة بدعامات بصورة جيدة.

(ب) تركب الأنابيب الخاصة بالنظام وتثبت بصورة جيدة.

(ج) تضغط الأنابيب بالماء ثم بالنيتروجين.

(د) تركب فوهات الرش حسب قياساتها.

(هـــ) تركب المنصهرات في الأماكن المطلوبـــة بحيث لا يبعد منصهر عن 1.3 م عن سطح الأرض.

(و) تركيب جرس إنذار للنظام بحيث لا يقل ارتفاعه عن 2.5م.

(ز) تركيب وحدة التشغيل اليدوية مع أسلاك السحب وبحيث لا يزيد ارتفاع الوحدة عن 1.5 م، وأن لا تزيد المسافة بين وحدة التشغيل اليدوية عن صمام التشغيل للأسطوانة عن 3 م.

(ح) يجب أن لا يزيد طول الأنبوب الرئيسي عن 18.0 م من صمام تشغيل الأسطوانة.

(طـــ) تركيب جهاز إغلاق الغاز والوقود أو الكهرباء والذي يعمل تلقائياً عند تشغيل النظام.

8/5/4 الفحـــص والتشغيـــل

1/8/5/4 طريقة التشغيل لهذا النظام تتم بثلاث طرق:

(أ) عن طريق الوصلات المنصهرة بعد ارتفاع درجة حرارتها إلى الحرارة المطلوبة فينقطع السلك الواصل إلى صمام التحكم الرئيسي مباشرة أو إلى خرطوشة تفريغ النظام مما يؤدي إلى اندفاع مادة الإطفاء إلى الشبكة.

(ب) عن طريق وحدة التشغيل اليدوية، وذلك بسحب سلك التشغيل مما يؤدي إلى فتح الصمام الرئيسي واندفاع مادة الإطفاء إلى الشبكة.

(ج) عن طريق زر التشغيل الموجود على الصمام الرئيسي أو المتصل بالخرطوشة.

9/5/4 الصيـــانة الدوريـــة

تجرى الصيانة الدورية حسب تعليمات الجهة المصنعة وحسب جداول التدقيق.

1/9/5/4 الفحص الشهري

(أ) فحص صمام التنفيس والتأكد من أنه يعمل.

(ب) فحص جميع أجزاء النظام والتأكد من أنه لا توجد أضرار ميكانيكية.

(ج) فحص المنصهرات (كاشفات الحرارة) والتأكد من أنها نظيفة أو استبدالها بأخرى تكون من نفس درجة الحرارة إذا لم يمكن تنظيفها.

(د) التأكد من نظافة فوهات رش النظام ومن وجود الغطاء الخاص بها.

(هـ) التأكد من سلامة سلك السحب الذي يشغل النظام.

2/9/5/4 الفحص السنوي

(أ) فحص الأنابيب بحيث تضغط بغاز النيتروجين.

(ب) فحص ضغط الاسطوانة أو الخرطوشة.

(ج) فحص النظام حسب الخطوات المذكورة في الفحص الشهري الفقرة (1/9/5/4).

3/9/5/4 الفحص (كل خمس سنوات)

(أ) فحص الاسطوانة جيداً لخلوها من التآكل والأجزاء المتعلقة بها.

(ب) فحص وسيط الإطفاء والتأكد من فعاليته.

البـــاب الـــرابـــع

الفصـــل السادس

نظام الهـــــالون

1/6/4 التعريـــف

النظام عبارة عن شبكة من الأنابيب موزعة في الأماكن المطلوب حمايتها وتغذى من اسطوانات تحتوي على غاز الهالون (كوسيط إطفاء) مضغوط بغاز النيتروجين حيث يندفع عند التشغيل من خلال فوهات الرش تحت ضغط معين، ويعمل على إيقاف سلسلة التفاعل الكيميائي للحريق وإخماده.

2/6/4 تركيب المادة وخصائصها

1/2/6/4 يعتبر غاز الهالون من المركبات الهالوجينية التي تحتوي على ذرة أو أكثر من عناصر العمود السابع في الجدول الدوري، وهي الفلور، والكلور، واليود، والبروم. وتنقسم من حيث التركيب الكيميائي إلى النوعين التاليين وهما الأكثر شيوعاً:

(أ) هالون (1301) بروموثلاثي فلورو الميثان.

(ب) هالون (1211) بروموكلورو داي فلورو الميثان.

وسوف تقتصر هذه المواصفات على الهالون (1301).

3/6/4 التطبيـــق

1/3/6/4 تستعمل أنظمة الهالون في حماية الأماكن والحالات التاليـــة:

(أ) السوائل القابلة للاشتعال والغازات القابلة للاحتراق.

(ب) الأجهزة الكهربائية (محولات ــ مفاتيح كهربائية ... وغيرها).

(ج) المواد الصلبة القابلة للاحتراق.

(د) غرف الحاسب الآلي والتحكم.

2/3/6/4 كما لا يعتبر هذا النظام فعالاً في إطفاء الحرائق الناتجة عن:

(أ) بعض الخلائط الكيميائية (نترات السليلوز ــ بارود المدافع).

(ب) المعادن شديدة التفاعل (الصوديوم ــ البوتاسيوم ــ ... وغيرها).

(ج) المعادن المائية.

(د) المواد الكيميائية التي لها القدرة على حل المركبات تلقائياً مثل بعض المركبات العضوية (المواد عالية الأكسدة).

4/6/4 مكونـــات النظـــام

1/4/6/4 يتألف نظام الهالون من المكونات التالية:

(أ) اسطوانة الغاز.

(ب) شبكة الأنابيب وملحقاتها.

(ج) فوهات الرش.

(د) أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة.

5/6/4 مواصفـــات المـــواد

عند اختيار المـــواد التي سيتـــم تركيبها، يجب أن تكون ذات مواصفات عالمية معروفة، وكما يلي:

1/5/6/4 اسطوانة غاز الهالون

(أ) جسم الاسطوانة

يجب أن يكون مصنوعاً طبقاً للمواصفات المذكورة في جدول (ج6/4ــ1) أو ما يعادلها.

(ب) الصمام اللولبي للاسطوانة

(1) لنظام الضغط المنخفض 25 بار يكون ضغط التشغيل 42 بار.

(2) لنظام الضغط العالي 42 بار يكون ضغط التشغيل 70 بار.

(ج) يجب أن يكـــون مبيـــن على كل اسطوانـــة المعلومات الواردة فـــي شكل (6/4ـــ1أ) وشـــكل (6/4ـــ1ب) باللغتين العربية والإنجليزية.

2/5/6/4 الأنابيب والوصلات

(أ) يجب أن تكون الأنابيب والوصلات طبقاً للمواصفات المذكورة في جدول (ج6/4ـــ2) أو ما يعادلها.

(ب) يجب أن يكون ضغط الاختبار للأنبوب المجمع لا يقل عن 90 بار لنظـــام الضغط المنخفض، و 130 بار لنظـــام الضغط العالي.

(ج) تكون الصمامات حسب مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ـــ الفصل الأول).

3/5/6/4 فوهات الرش

حسب مواصفات الجهة المصنعة.

4/5/6/4 أجهزة التحكم والتشغيل التلقائي

(أ) أجهزة التحكم والتشغيل التلقائي

(1) كاشفات الحرارة أو الدخان ولوحة التحكم التابعة للنظام وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـــ الفصل الأول).

(2) مشغل رأس الاسطوانة الكهربائي، صمام لولبي ومفتاح الضغط وفقاً لمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ـــ الفصل الأول).

(ب) أجهزة التشغيل اليدوي وهي:

(1) وحدة التشغيل اليدوية/التلقائية وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـــ الفصل الأول).

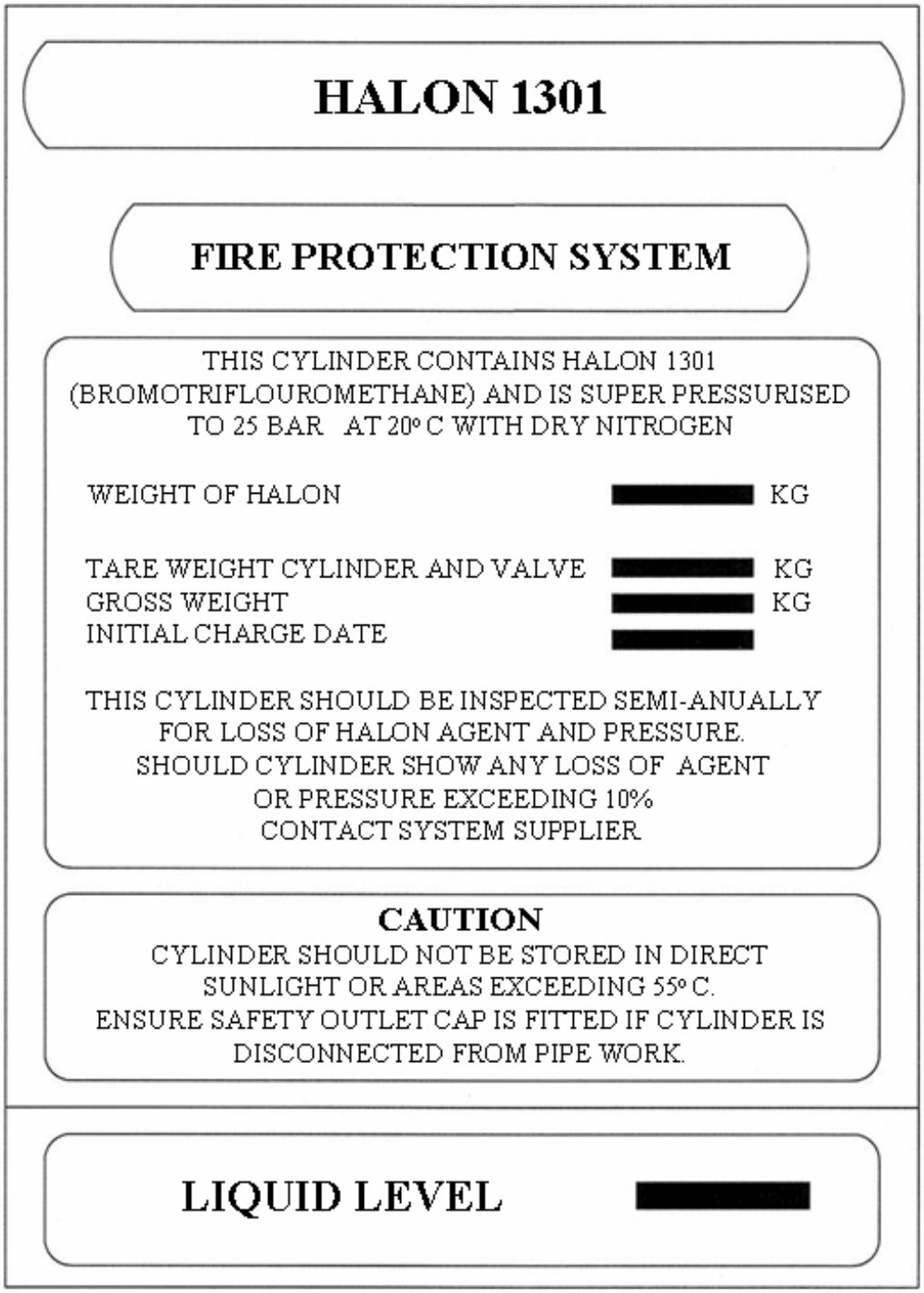
(2) وحدة التشغيل الميكانيكية وفقاً للمواصفات **NFPA-12A** وطبقاً للمواصفات المذكورة في جدول (ج6/4ـــ2).

(ج) أجهزة الإنذار التابعة للنظام وهـــي:

(1) وحدة الإنذار الصوتي وأجراس وصافرات.

(2) وحدة الإنذار المرئي والإشارات المضيئة وفقاً لمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـــ الفصل الأول).

شكل (6/4ـ1أ) لوحة البيانات لنظام الهالون ـ باللغة العربية



شكل (6/4ـــ1ب) لوحة البيانات لنظام الهالون ـــ باللغة الانجليزية

6/6/4 أنـــواع النظـــــام

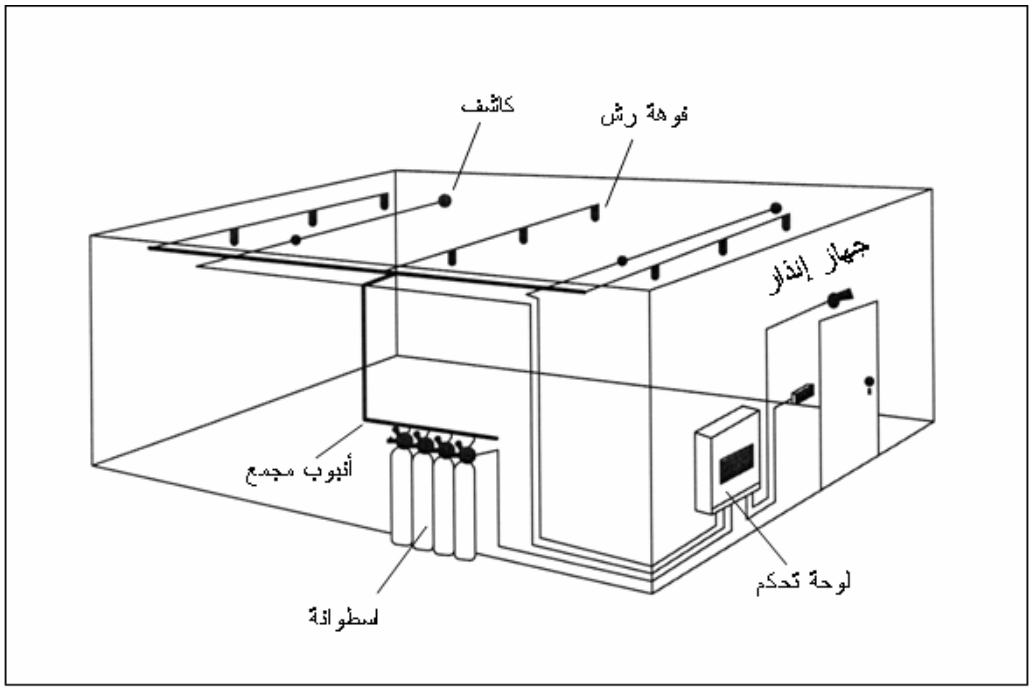
تقسم أنظمـــة الهالـــون من حيث الأداء والتغطية إلى الأنواع التالية:

(أ) نظام الغمر الكلي

يعتمد على غمر الحيز كله بغاز الهالون ليصل إلى تركيز معين في مدة أقصاها 10 ث ويستعمل عادة في الأماكن التي يسهل إغلاقها بإحكام قبل تدفق الغاز، شكل (6/4ـــ2).

(ب) نظام الغمر الموضعي

يعتمد على غمر أجزاء محددة في المكان المطلوب حمايته حيث يتم توجيه فوهات الرش إلى هذه الأجزاء مباشرة. ويستعمل عادة في الأماكن التي يصعب بقاءها محكمة الإغلاق، أو أن يكون الجزء المطلوب حمايته صغيراً جداً بالنسبة للمكان بكامله.



شكل (6/4ـــ2) نظام الغمر الكلي

7/6/4 التشغيـــل

1/7/6/4 يتم تشغيل نظام الهالون بالوسائل التالية:

(أ) تشغيل تلقائي

بواسطة نظام إنذار حريق حيث يقوم بفتح الصمام اللولبي لاسطوانات الهالون.

(ب) تشغيل يدوي كهربائي

ويتم بواسطة مفتاح كهربائي يدوي يقوم مقام كاشفات الحريق.

(ج) تشغيل يدوي ميكانيكي

ويتم بواسطة أدوات تشغيل يدوية ميكانيكية.

2/7/6/4 أجهزة التشغيل

وهي تستعمل لفتح الصمام اللولبي للاسطوانة لإطلاق غاز الهالون عند تلقيها الإشارة من لوحة تحكم النظام وهي تعمل بطريقة كهربائية أو هوائية (الغاز المضغوط) أو ميكانيكية.

8/6/4 نظام الغمر الكلي

1/8/6/4 مبـــادئ التصمـــيم

يتم تصميم نظام الغمر الكلـــي وفقاً لما يلـــي:

(أ) يجب أن تكون مكونات النظام ما عدا الأنابيب والوصلات من نفس الجهة المصنعة.

(ب) مكان اسطوانات الهالون، يجب أن توضع الاسطوانات بجانب المكان المطلوب حمايته قدر الإمكان وأن تحفظ في غرفـــة لا تزيد درجة الحرارة فيها عن 45 °م ويمكن الوصول لها بأمان وسهـــولة، وفي حالة عدم توفر غرفة منفصلة للاسطوانات تحفظ في غرفة لا تحتوي على أية مواد تعرض الاسطوانات للتلف.

(ج) مكان لوحة تحكم الهالون داخل غرفة الاسطوانات.

(د) يمكن استخدام صمامات التوجيه في حالة حماية عدة غرف مختلفة، وفي هذه الحالة تحسب كمية الهالون لتكفي أكبر وأخطر غرفة.

(هـ) توزع فوهات الرش بشكل يسمح بوصول الغاز إلى جميع أجزاء الحيز.

(و) توزع كاشفات الدخان حسب جدول (ج6/1ـ1).

(ز) في الحالات التي تتطلب استعمال كاشفات الحرارة للتشغيل يجب استعمال كاشفات دخان في منطقة الحريق الأخرى، وتختار درجة الحرارة التي يعمل عليها كاشفات الحرارة بحيث تكون أعلى من درجة المكان بـ 30 °م.

(ح) يجب أن تكون وحدة التشغيل اليدوية في مكان يسهل الوصول إليها قرب المدخل.

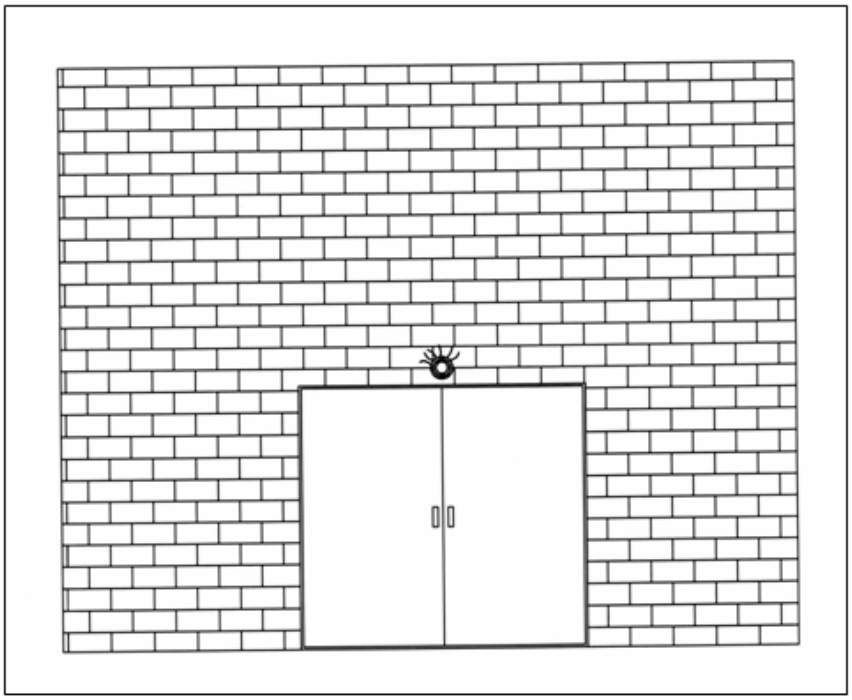
(ط) يزود كل نظام هالون بوحدة تشغيل يدوية/ تلقائية هي عبارة عن مفتاح يعمل على وضع النظام إما بحالة تشغيل تلقائي أو يدوي ويكون بالقرب من المدخل من الخارج.

(ي) يكون مكان جرس الإنذار داخل الحيز المحمي ويعمل عند استلام الإشارة الأولى ومكان الصافرة خارج الحيز المحمي أو بالقرب منه، وهي تعمل عند استلام الإشارة الثانية ويكون صوتها مميزاً عن الجرس.

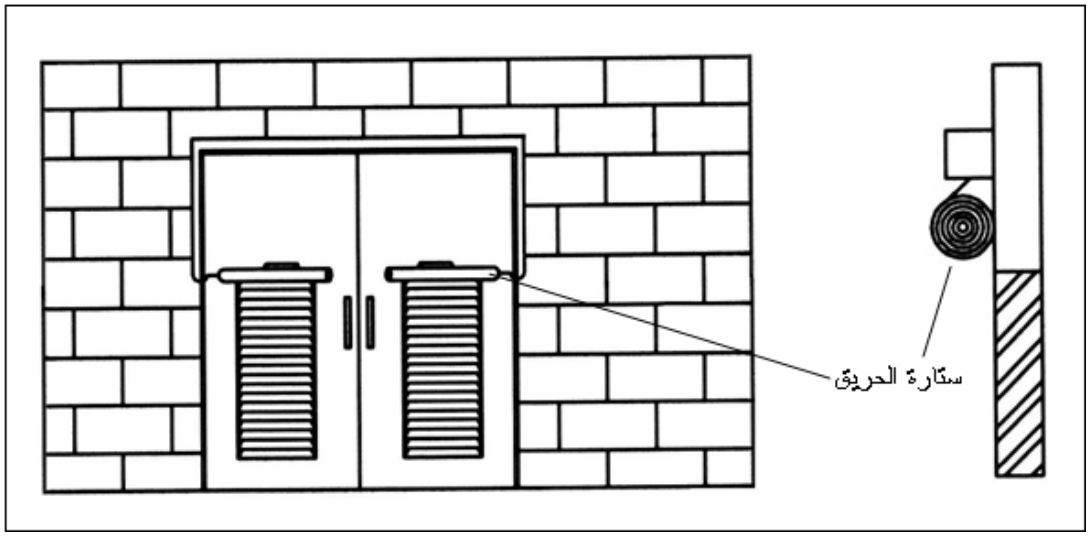
(ك) يكون مكان المصباح الوماض (وحدة الإنذار المرئي) خارج الحيز المحمي وعند المدخل كما في شكل (6/4ـ3).

(ل) تستعمل ستائر الحريق لإغلاق الفتحات غير القابلة للإغلاق وتستعمل خوانق الدخان لإغلاق فتحات ومجاري التكييف والتهوية منعـــاً لتسرب الغاز وتعمل عند تلقي إشارة الإنذار الثانية قبل خروج الغاز إما كهربائيـــاً بواسطة نظام إنذار الهـــالون أو بواسطة الغاز المضغوط كما في شكل (6/4ـ4).

(م) توصل لوحة نظام التشغيل والتحكم التابع للنظام بلوحة الإنذار الرئيسية للمبنى في حالة وجودها.



شكل (6/4ــ3) مكان تركيب الصافرة والمصباح الوماض



شكل (6/4ــ4) ستائر لإغلاق الفتحات في المناطق المحمية بنظام الهالون

2/8/6/4 الحســـابـــات

(أ) تجرى عمليات حساب كمية غاز الهالون للنظام وفقاً للمعايير التالية:

(1) نوع الخطورة، وذلك بتحديد نوع وكمية المواد القابلة للاشتعال التي يحتويها الحيز ومن ثم تحدد نسبة التركيز المطلوبة وبحد أدنى 5% وبحد أقصى 7%.

(2) حساب حجم الحيز بقيمته العظمى والصغرى مع الأخذ بعين الاعتبار أية فتحات موجودة في هذا الحيز بقيمتها العظمى والصغرى.

(3) تحديد درجة الحرارة المتوقعة في الحيز بقيمتها العظمى والصغرى.

(4) وبناء على ما تقدم، تحسب كمية الهالون طبقاً للمعادلة التالية:

$$W = \frac{V \times C}{S(100 - C)}$$ معادلة (1ـــ6/4)

حيث:

W = وزن الهالون (كجم)

C = نسبة التركيز

V = حجم الحيز(م^3)

S = الحجم النوعي (م^3/كجم)

وبناءً عليه تحدد عدد اسطـــوانات الهالون اللازمة طبقاً لحجم الاسطوانات حسب مواصفات الجهة المصنعة.

(ب) يؤخذ زمن التفريغ بحيث لا يزيد عن 10 ث لكل كمية الغاز الموجودة في الاسطوانات.

(ج) تحسب أقطار شبكة الأنابيب وفقاً للآتي و حسب المواصفة المذكورة في جدول (ج6/4ـــ2).

(1) اختيار أقطار الأنابيب طبقاً للجدول(6/4ـــ1).

(2) تحسب أطوال الأنابيب مضافـــاً إليها الأطوال المكافئة للوصلات والصمامات كما هو مبين بجدول (6/4ـــ2)و جدول (6/4ـــ3).

(3) يحسب حجم الأنابيب كما في جدول (6/4ـــ4).

(4) حساب كمية التدفق لكل قطاع من الأنابيب بحيث لا يزيد زمن التفريغ عن 10 ث.

(5) تقدر نسبة كمية الغاز بالشبكة وفقاً للمعادلة التالية وجدول (6/4ـــ5).

$$H = \frac{K_1}{\left(\frac{m}{Vp}\right) + K_2}$$ معادلة (2ـــ6/4)

حيث:

H = نسبة الغاز في الأنابيب (%) ويجب ألا تزيد عن 80%.

K_1 = ثابت من جدول(6/4ـــ5)

K_2 = ثابت من جدول(6/4ـــ5)

m = كتلة شحنة الهالون (كجم)

V_P = الحجم الداخلي للأنابيب ($م^3$)

(6) تحديد متوســـط الضغـــط كما في منحنى (6/4ـــ1أ) أو منحنى (6/4ـــ1ب).

(7) حساب فاقد الضغط في الشبكة.

(8) يحسب الضغط عند كل نقطة تصميم.

(9) حساب الضغط عند كل فوهة رش على أن لا يقل عن 50% من متوسط الضغط.

جـــدول (6/4ـــ1) أدنى معدل للتدفق التصميمي

القطر الاسمي (مم)	جـــدول (40) أقل تدفق (كجم/ث)	جـــدول (80) أقل تدفق (كجم/ث)
6	0.09	0.05
8	0.15	0.11
10	0.31	0.22
15	0.45	0.36
20	0.91	0.86
25	1.54	1.27
32	2.63	2.18
40	3.81	3.41
50	5.90	5.90
65	8.85	7.72
80	14.98	11.80
100	26.33	21.79
125	43.13	36.77
150	57.66	49.49

جـــدول (6/4ـــ2) الطـــول المكافئ للوصلات المسننة والصمامات

قطر الأنبوب (مم)	كوع 45° (م)	كوع 90° (م)	كوع 90° لفة طويلة ووصلة تي عابرة (م)	وصلة تي جانبية (م)	قارنه مجمع أو صمام بوابة (م)
10	0.18	0.40	0.24	0.82	0.09
15	0.24	0.52	0.30	1.04	0.12
20	0.30	0.67	0.43	1.37	0.15
25	0.40	0.85	0.55	1.74	0.18
32	0.52	1.13	0.70	2.29	0.24
40	0.61	1.31	0.82	2.65	0.27
50	0.79	1.68	1.07	3.41	0.37
65	0.94	2.01	1.25	4.08	0.43
80	1.16	2.50	1.55	5.06	0.55
100	1.52	3.26	2.04	6.64	0.73
125	1.92	4.08	2.56	8.35	0.91
150	2.32	4.94	3.08	10.00	1.07

جـــدول (6/4ـــ3) الطـــول المكافئ للوصـــلات الملحومـــة

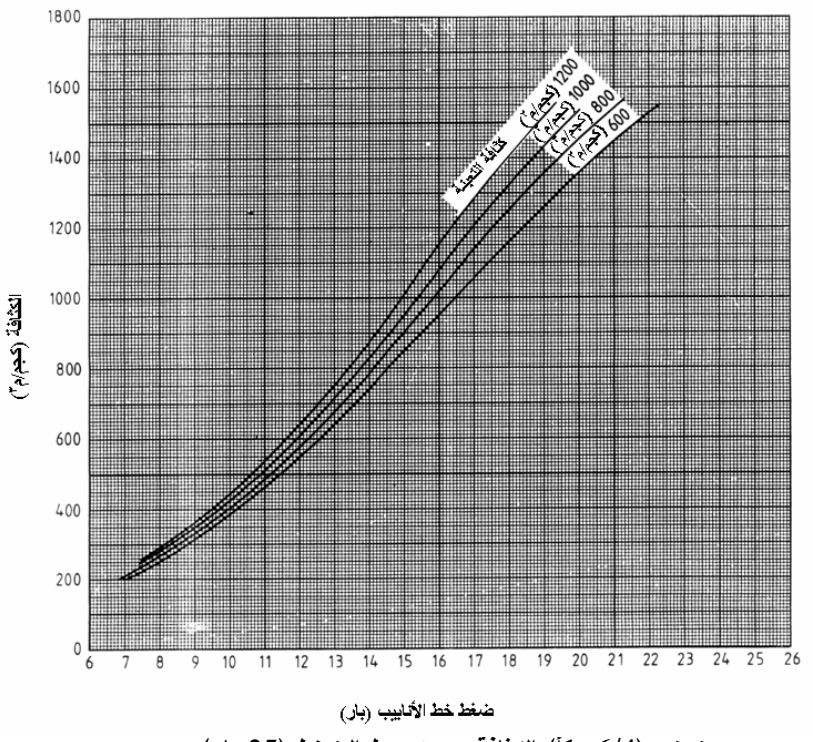
قطر الأنبوب (مم)	كوع 45° (م)	كوع 90° (م)	كوع 90° لفة طويلة ووصلة تي عابرة (م)	وصلة تي جانبية (م)	قارنه مجمع أو صمام بوابة (م)
10	0.06	0.21	0.15	0.49	0.09
15	0.09	0.24	0.21	0.64	0.12
20	0.12	0.34	0.27	0.85	0.15
25	0.15	0.43	0.34	1.07	0.18
32	0.21	0.55	0.46	1.40	0.24
40	0.24	0.64	0.52	1.65	0.27
50	0.30	0.85	0.67	2.10	0.37
65	0.37	1.01	0.82	2.50	0.43
80	0.46	1.25	1.01	3.11	0.55
100	0.61	1.65	1.34	4.08	0.73
125	0.76	2.04	1.68	5.12	0.91
150	0.91	2.47	2.01	6.16	1.07

جـــدول (6/4ـــ4) الحجم الداخلي لأنابيب الصلب(م^3/م طولي)

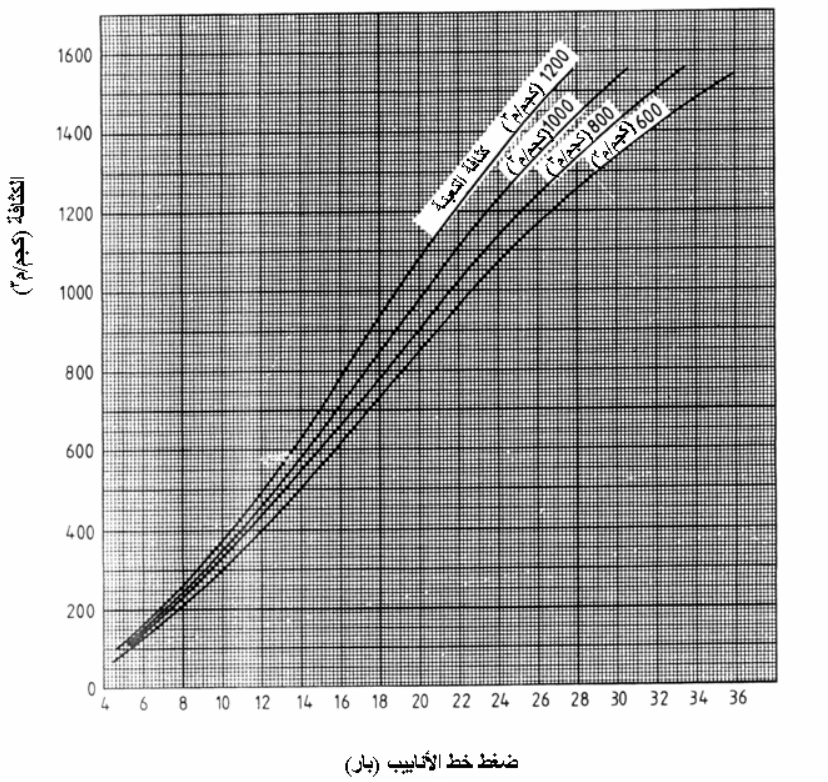
القطر الاسمي (مم)	جدول (40)		جدول (80)	
	القطر الداخلي (مم)	الحجم الداخلي (م^3/م)	القطر الداخلي (مم)	الحجم الداخلي (م^3/م)
8	9.25	0.00007	7.67	0.00005
10	12.52	0.00012	10.74	0.00009
15	15.80	0.00020	13.87	0.00015
20	20.93	0.00034	18.85	0.00028
25	26.64	0.00056	24.31	0.00046
32	35.05	0.00097	32.46	0.00083
40	40.89	0.00131	38.10	0.00114
50	52.50	0.00217	49.25	0.00190
65	62.71	0.00309	59.00	0.00270
80	77.93	0.00477	73.66	0.00426
90	90.12	0.00638	85.45	0.00573
100	102.26	0.00822	97.18	0.00742

جـــدول (6/4ـــ5) حســـاب نسبة كميـــة الغـــاز في الشبكـــة

ضغط خط الأنابيب (بـــــار)	كثافة التعبئة (كجم/ م^3)	معامل K_1	معامل K_2
25	600	109,900	520
25	700	109,500	580
25	800	109,100	640
25	900	108,700	700
25	1000	108,300	760
25	1100	107,900	820
25	1121	107,777	833
25	1200	107,500	880
42	600	118,700	424
42	700	118,000	484
42	800	117,300	544
42	900	116,600	604
42	1000	115,900	664
42	1100	115,200	724
42	1121	115,050	735
42	1200	114,500	784



منحنى (6/4ـــ1أ) الكثافة ـــ متوسط الضغط (25 بار)



منحنى (6/4ـــ1ب) الكثافة ـــ متوسط الضغط (42 بار)

3/8/6/4 المخططات

عند تقديـــم طلب الترخيص، يجب أن ترفق به المخططات والبيانات التاليـــة:

(أ) المخططات التصميمة

موضحاً عليها المساقط الأفقية والرأسية بمقياس رسم 20:1 مبيناً المكان المراد حمايته، وموقـــع النظام بكافة مكوناته ومخطط هيكلي موضحاً عليه أرقام نقاط التصميم وقطاعات الأنابيب على الشبكة.

(ب) المخططات التنفيذية

التي توضح التفاصيل غير الواردة في المخططات التصميمية بحيث تتوافق مع حسابات التصميم.

(ج) البيانات والحسابات

حسب ما ورد في الفقرة (2/8/6/4).

9/6/4 التجهيزات الفنيـــة

1/9/6/4 يجب أن تتم أعمال التركيب وفقاً لأصول المهنة إضافة إلى الشروط التالية:

(أ) تثبت الاسطوانات بشكل جيد وذلك بتركيب قوائم في الحائط المجاور.

(ب) تركب الوصلات بين الشبكة والصمام اللولبي للاسطوانات بطريقة لا تسمح بالانحناءات الحادة.

(ج) عند استعمال صمامات التوجيه فإن المسافة بين مركزي صمامين متجاورين لا تقل عن 300 مم.

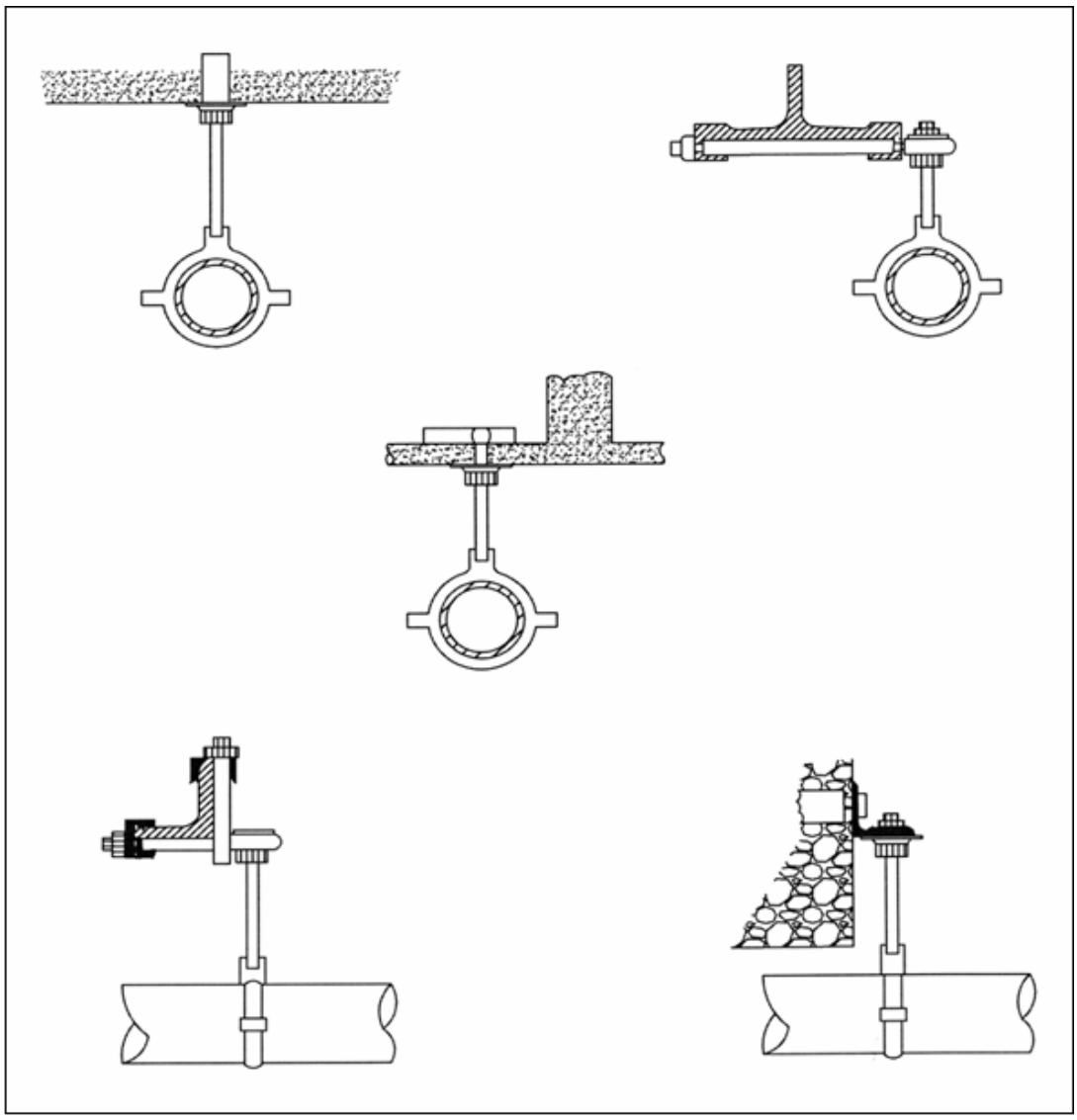
(د) أن يكون اتجاه مقياس الضغط مواجهاً للفاحص بحيث يمكن قراءته بسهولة.

(هـــ) تثبت جميع أجزاء الشبكة بشكل محكم، شكل (6/4ـــ5)، وطبقاً لما جاء بمواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ـــ الفصل الأول).

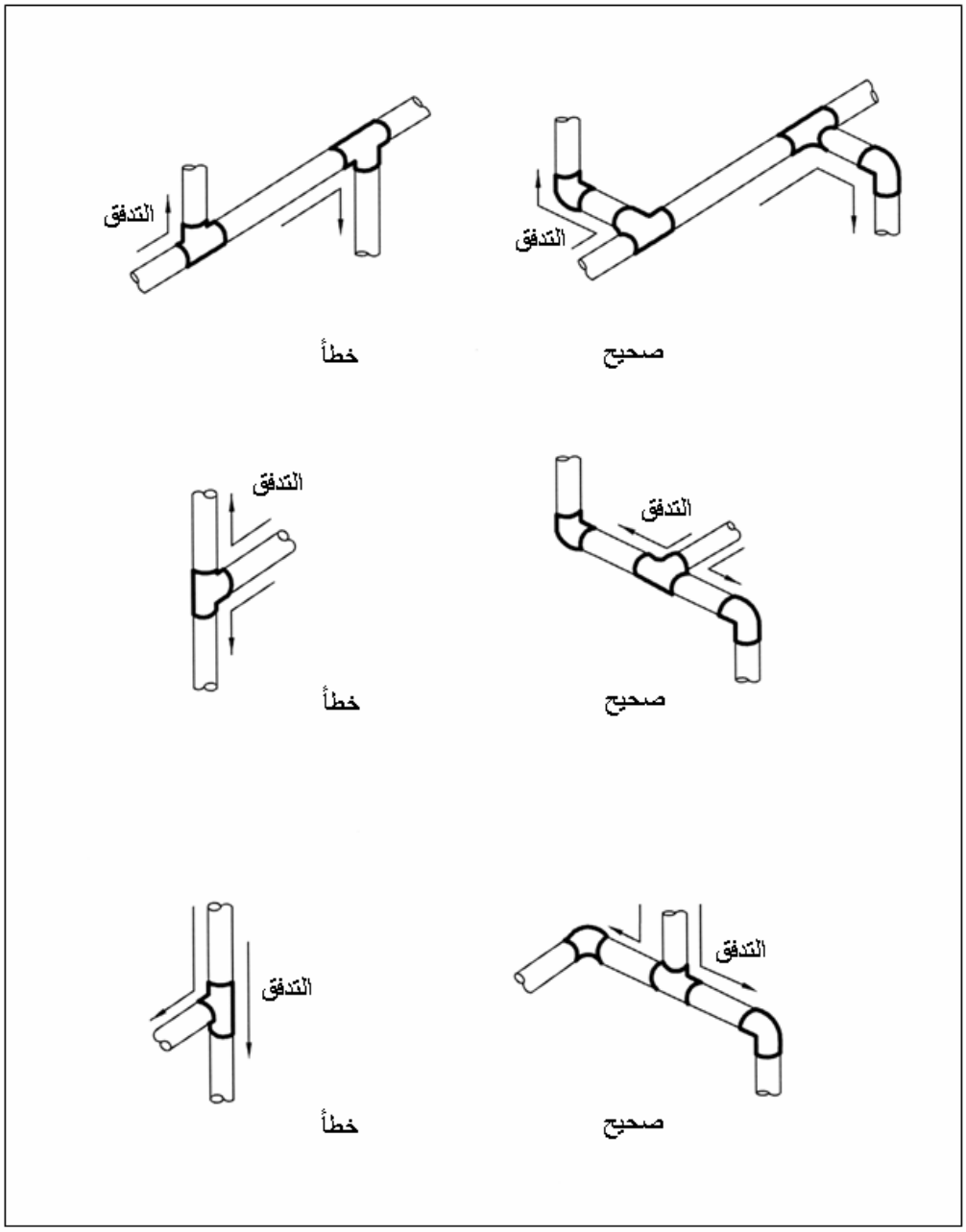
(و) عند تفرع الشبكة إلى أجزاء يراعى اتجاه انسياب الغاز بحيث يؤخذ بعين الاعتبار الأنواع الموضحة في شكل (6/4ـــ6).

(ز) يتم تثبيت وحدة التشغيل اليدوي ــ التلقائي جيدا، شكل (6/4ــ7).

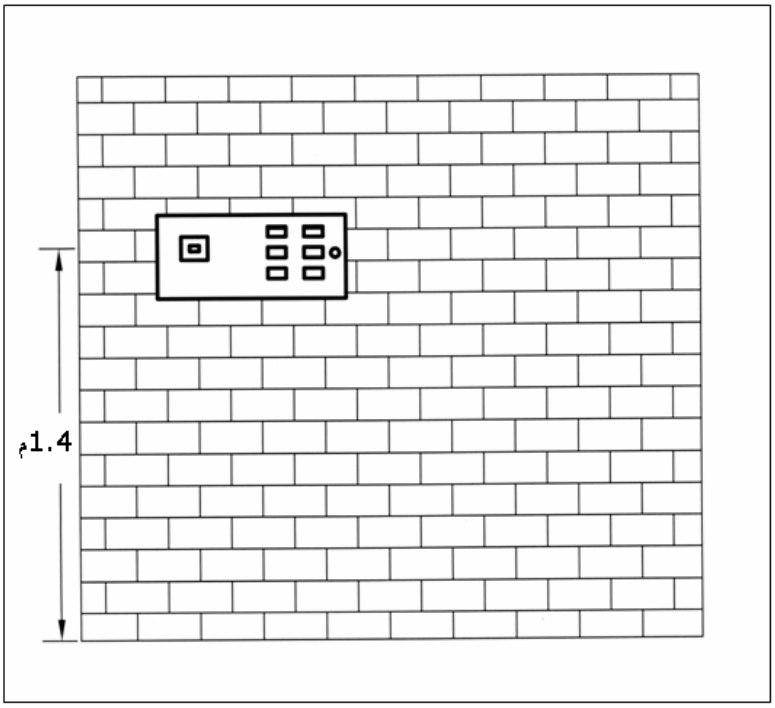
(ح) يتم تثبيت الأجراس والصافرات وأجهزة الإنذار المرئية، شكل (6/4ــ8).



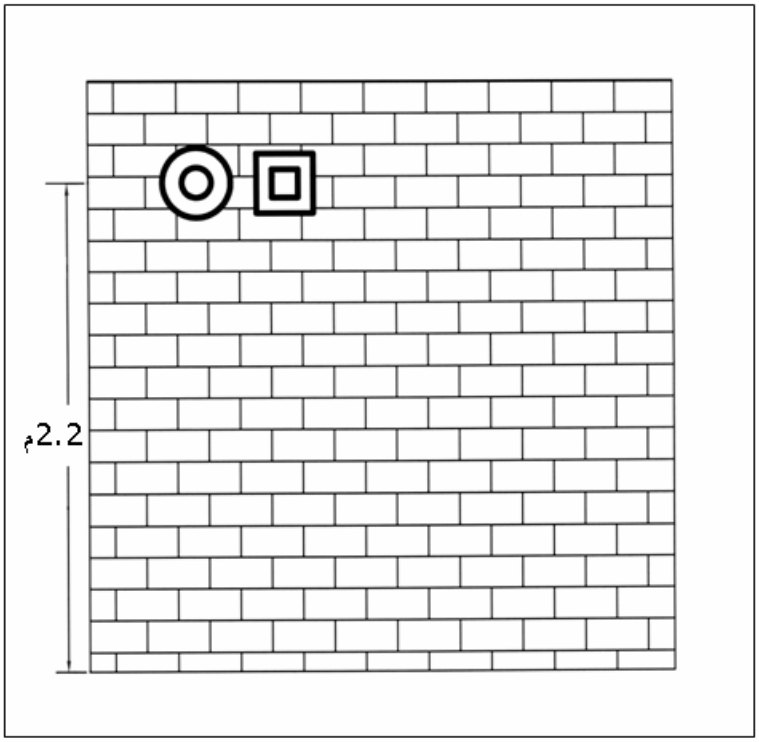
شكل (6/4ــ5) طريقة تثبيت الأنابيب



شكل (6/4ـــ6) طريقة التفرع للأنابيب



شكل (6/4ـــ7) ارتفاع وحدة التشغيل اليدوية/التلقائية عن مستوى الأرض



شكل (6/4ـــ8) ارتفاع الجرس والصافرة عن مستوى الأرض

10/6/4 نظـــام الغمـــر الموضعـــي

1/10/6/4 التعريـــف

هو النظام الذي يعتمد في تصميمه على غمر أجزاء معينة من الحيز بالغاز.

2/10/6/4 التطبيـــق

يعتبر هذا النظام فعالاً لحماية الأماكن الخطرة في حيز كبير الحجم، نذكر على سبيل المثال:

(أ) من حيث التطبيـــق

(1) الخزانات التي تحتوي على سوائل قابلة للاشتعال.

(2) لوحات التحكم الكهربائية الموجودة في حيز كبير.

(3) مكائـــن الطباعـــة ... إلخ.

(ب) من حيث التصميم يتبع ما ورد في نظام الغمر الكلي فقرة 1/8/6/4) باستثناء التالي:

(1) كمية الهالون المطلوبة تحسب بأن تكون 150% من الكمية المطلوبة في التصميم.

(2) يراعى أن يتدفق الهالون بشكل سائل على المكان المحمي.

(3) يجب اختيار عدد فوهات الرش بحيث تغطي المنطقة المراد حمايتها بالكامل.

(ج) من حيث التركيب يراعى عند تركيب الجهـــاز ما ورد في شروط التجهيزات الفنية لنظام الغمر الكلي فقرة(9/6/4) ما عدا ما يلي:

(1) تركب فوهات الرش قريبة بقدر الإمكان من المنطقة المراد حمايتها.

(2) في حالة حماية المعدات الكهربائية تترك مسافة مناسبة بين فوهات الرش والأماكن التي يمر فيها تيار الضغط العالي.

3/10/6/4 جميع البنود الأخـــرى كمـــا في نظـــام الغمـــر الكلـــي.

11/6/4 الفحـــص والاختبار

1/11/6/4 يجب أن تتم أعمال الفحص والاختبار عند نهاية التنفيذ وفقاً لأصول المهنة وشروط العقد على أن لا يقل عن النقاط التالية:

(أ) لفحص وسيلة التشغيل التلقائية لنظام إنذار الهالون يتبع ما جاء في أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

(ب) التأكد من أن تنفيذ جميع أجزاء النظام القائم قد تم حسب مواصفات التركيب والتصنيع.

(ج) التأكد من ضغط ووزن الاسطوانات بقراءة مقياس الضغط وفي حالة نقص الضغط عن 10% من الضغط التصميمي يجب نقلها وتفريغها من الغاز بالكامل، ثم إعادة تعبئتها وضغطها.

(د) يجب توفير وسيلة للتأكد من مستوى الهالون في الاسطوانة.

(هـــ) التأكد من عمل وسائل إغلاق الفتحات وإيقاف التهوية والتكييف.

(و) تقديم شهادة فحص الشبكة، بحيث لا يقل فحص الضغط عن 150% من متوسط الضغط.

12/6/4 الصيانـــة

1/12/6/4 يجب إتباع تعليمات الجهة المصنعة عند إجراء الصيانة مع مراعاة ما يلي:

(أ) نظام التشغيل الكهربائي كما جاء في مواصفات الصيانة التابع لنظام الإنذار.

(ب) قراءة الضغوط من المقاييس الموجودة على الاسطوانات أسبوعياً.

(ج) التأكد من عدم وجود أي إضافات أو تعديلات في النظام أو المكان المحمي به.

(د) التأكد من عدم وجود أي عوائق لفوهات الرش أو كاشفات الحريق.

(هـــ) التأكد من وجود العلامات التحذيرية والإرشادية في أماكنها.

(و) التأكد من وزن اسطوانات الهالون كما هو بالتصميم مرتين في السنة.

(ز) التأكد من عمل جميع الأنظمة المتصلة بلوحة تحكم الهالون مرتين في السنة.

13/6/4 سلامـــة الأشخاص

1/13/6/4 يجب توفير وسائل السلامة للأشخاص بمراعاة الأمور الآتية:

(أ) توفيـــر علامـــات إرشادية و تحذيريـــة باللغة العربيـــة و الانجليزيـــة، شكـــل (6/4ـــ9أ) و شـــكل (6/4ـــ9ب).

(ب) توفير إشارات مضاءة تدل على المخارج في المكان المحمي بالنظام.

(ج) توفير نظام تهوية بحيث يساعد على طرد الغاز بعد التفريغ.

(د) تدريب أشخاص على كيفية تشغيل النظام وإخلاء المكان.

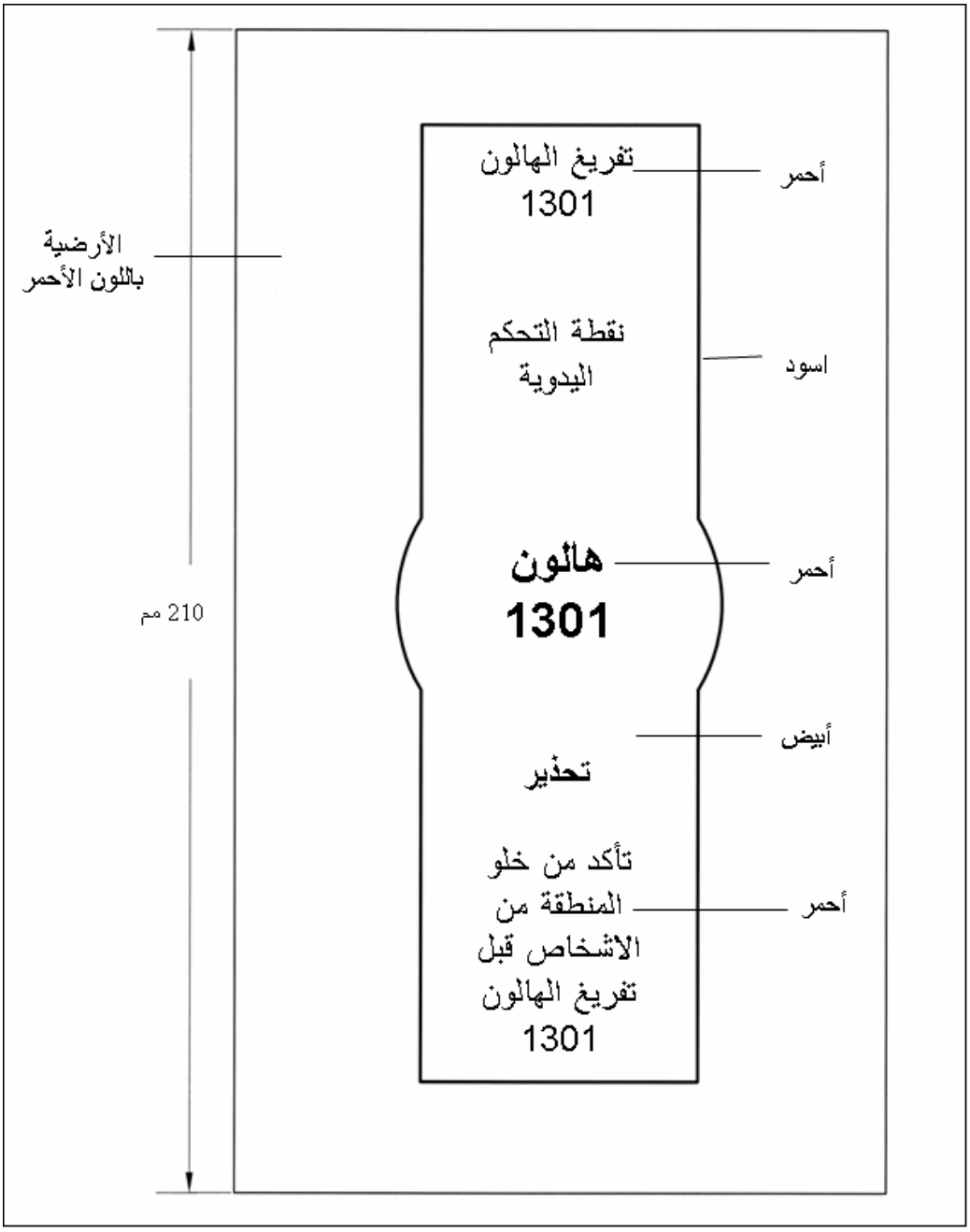
(هـــ) التأكد من أن زمن التأخير كاف لإخلاء الأشخاص.

14/6/4 نماذج التدقيق

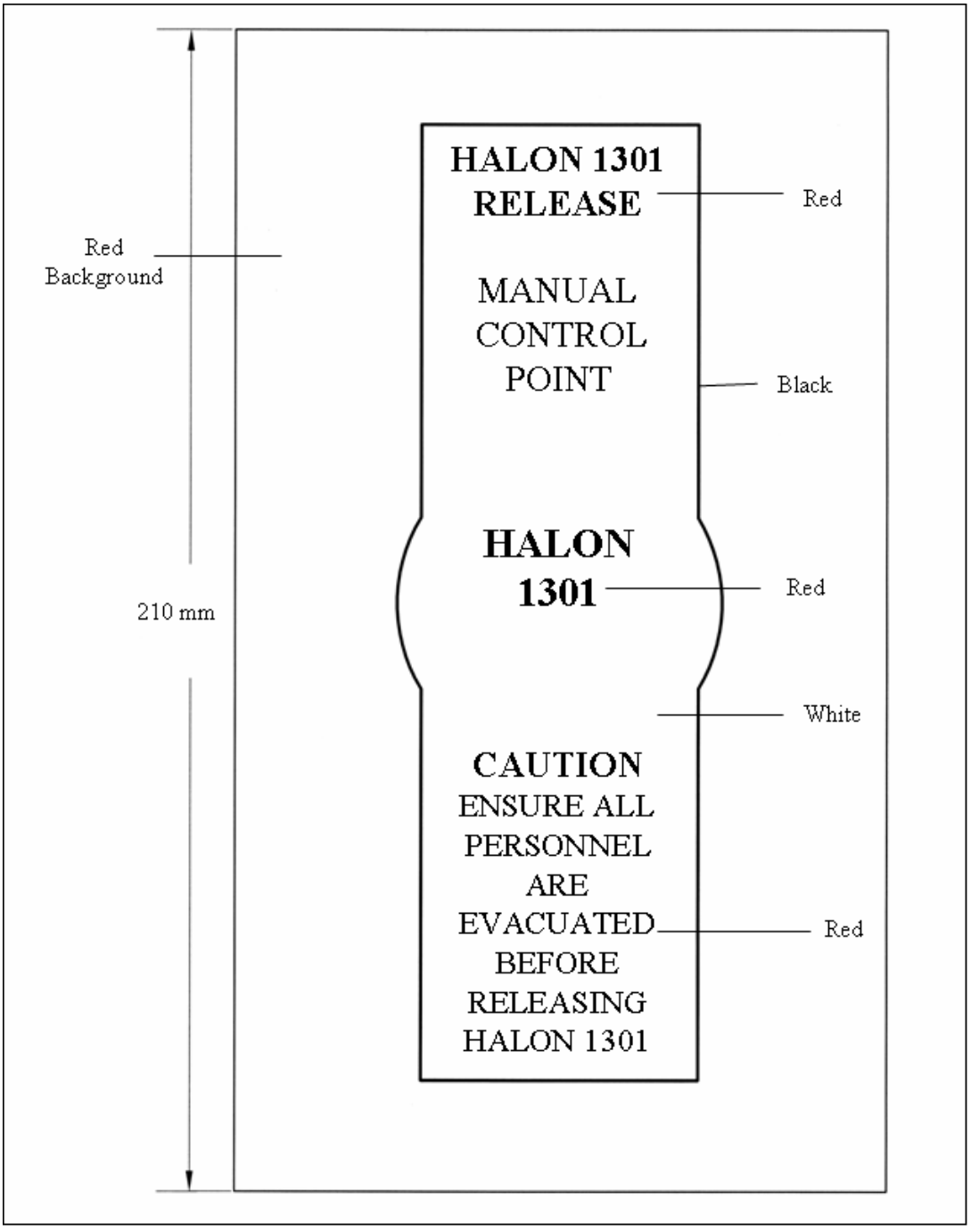
1/14/6/4 التصميم والتنفيذ لشبكة نظام الهالون ــ (الجـــزء الميكانيكي)، انظر نمـــوذج (6/4ـــ1).

2/14/6/4 اعتماد نوعية الدليل المصور لمعدات الهالون ــ (الجـــزء الميكانيكي)، انظر نمـــوذج (6/4ـــ2).

3/14/6/4 الصيانة الدورية لنظام الهالون ــ (الجزء الميكانيكي)، انظر نمـــوذج (6/4 ـــ3).



شكل (6/4ـــ9أ) علامة تحذيرية لنظام الهالون ـــ باللغة العربية



شكل (6/4ـــ9ب) علامة تحذيرية لنظام الهالون ـــ باللغة الانجليزية

نمـــوذج (6/4ـــ1) تدقيـــق التصميم والتنفيذ لشبكة نظام الهالون ـــ (الجـــزء الميكانيكـــي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	موقع اسطوانات الهالون	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
2	الأنبوب المجمع	( ) موجود ( ) غير موجود	
3	الوصلة المرنة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
4	مثبتات الاسطوانة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
5	صمام تنفيس على الأنبوب المجمع	( ) موجود ( ) غير موجود	
6	نوع النظام	( ) ضغط عالي ( ) ضغط منخفض	
7	حجم الغرفة مقارنة بكمية الهالون والتركيز	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	نوع الأنابيب المستخدمة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
9	تثبيت الأنابيب	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
10	نوع فوهات الرش	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
11	توزيع فوهات الرش	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
12	درجة حرارة قاع الاسطوانة	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
13	الفتحات وطرق المعالجة	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
14	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـــ الفصل الأول)	

نمـــوذج (6/4ـــ2) تدقيـــق اعتماد نوعية الدليل المصور لمعدات الهالون ــ (الجـــزء الميكانيكـــي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	اسطوانة الهالون وسعتها	( ) معتمده ( ) غير معتمده	
2	الأنبوب المجمع وقياسه وأبعاده	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
3	الوصلة المرنة وقياسها وأبعادها	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
4	مثبتات الاسطوانة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
5	صمام التنفيس	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
6	الأنابيب والوصلات	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
7	الصمام الرئيسي للاسطوانة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	مثبتات الأنابيب	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
9	نوع النظـــام	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
10	وحدة التشغيل الميكانيكي	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
11	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول)	

نمـــوذج (6/4ـــ3) الصيانة الدورية لنظام الهالون ـــ (الجزء الميكانيكي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	التأكد من أقطار الأنابيب	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
2	التأكد من مثبتات الأنابيب	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
3	التأكد من ضغط الاسطوانة	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
4	التأكد من مثبت الاسطوانة	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
5	فحص الأنابيب وتنظيفها من الداخل	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
6	فوهات الرش وموقعها	( ) جيـــدة ( ) غير جيـــدة	
7	موقع اسطوانة الهالون يجب أن يكون حسب التصميم	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	التأكد من وحدة التشغيل الميكانيكي	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
9	التأكد من كمية الهالون بالنسبة للغرفة المحمية وعدم التغيير في حجم الغرف	( ) جيـــده ( ) غير جيـــده	
10	التأكد من عدم وجود فتحات جديدة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
11	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـــ الفصل الأول)	

البـــــاب الـــــرابـــع

الفصـــــل الســـــابــع

نظام ثاني أكسيد الكربون

1/7/4 التعريـــف

هو عبارة عن شبكة من الأنابيب موزعة في الأماكن المطلوب حمايتها من خطر الحريق، تغذى من اسطوانات غاز ثاني أكسيد الكربون المضغوط حيث يندفع عند التشغيل من خلال فوهات الرش تحت ضغط معين، فتتناثر جزيئاته بتركيز معين في الحيز المحمي و تعمل على خنق و إخماد الحريق ومنع انتشاره.

2/7/4 تركيب المادة وخصائصها

يتكون غاز ثاني أكسيد الكربون من ذرة كربون وذرتي أوكسجين وهو غاز عديم اللون والرائحة، وغير قابل للاشتعال وأثقل من الهواء بـــ 1.5 مرة، كما أنه يذوب في الماء، ويستخدم كوسيط إطفاء.

3/7/4 التطبيق

1/3/7/4 يعتبر هذا النظام فعالاً لاستعماله في حماية الأماكن والحالات التاليـــة:

(أ) السوائل القابلة للاشتعال.

(ب) غرف الكهرباء وأماكن التوصيلات الكهربائية الخطرة (المحولات والقواطع الكهربائية).

(ج) المحركات التي تعمل بالوقود السائل (المشتقات البترولية).

(د) أماكن تخزين الورق والأقمشة (المنسوجات البترولية) والخشب.

(هـــ) المواد الصلبة الخطرة والقابلة للاشتعال.

2/3/7/4 لا يعتبر هذا النظام فعالاً في إطفاء الحرائق الناتجة عن:

(أ) المواد الكيميائية التي تحتوي على مصدر الأوكسجين بداخلها مثل (نترات السليلوز و بارود المدافع).

(ب) المعادن شديدة التفاعل مثل الصوديوم والبوتاسيوم.

(ج) المعادن المائية.

3/3/7/4 يجب أن لا يستعمل هذا النظام إلا في حالة عدم وجود نظم بديلة وبعد أخذ موافقة الجهة المختصة.

4/7/4 أنواع النظـــــام

1/4/7/4 تنقسم أنظمة ثاني أكسيد الكربون من حيث الأداء والتغطية إلى الأنواع التالية:

(أ) نظام الغمر الكلي، شكل (4/7ـ1)

يعتمد في تصميمه على غمر الحيز كله بغاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة تركيز محددة.

(ب) نظام الغمر الموضعي

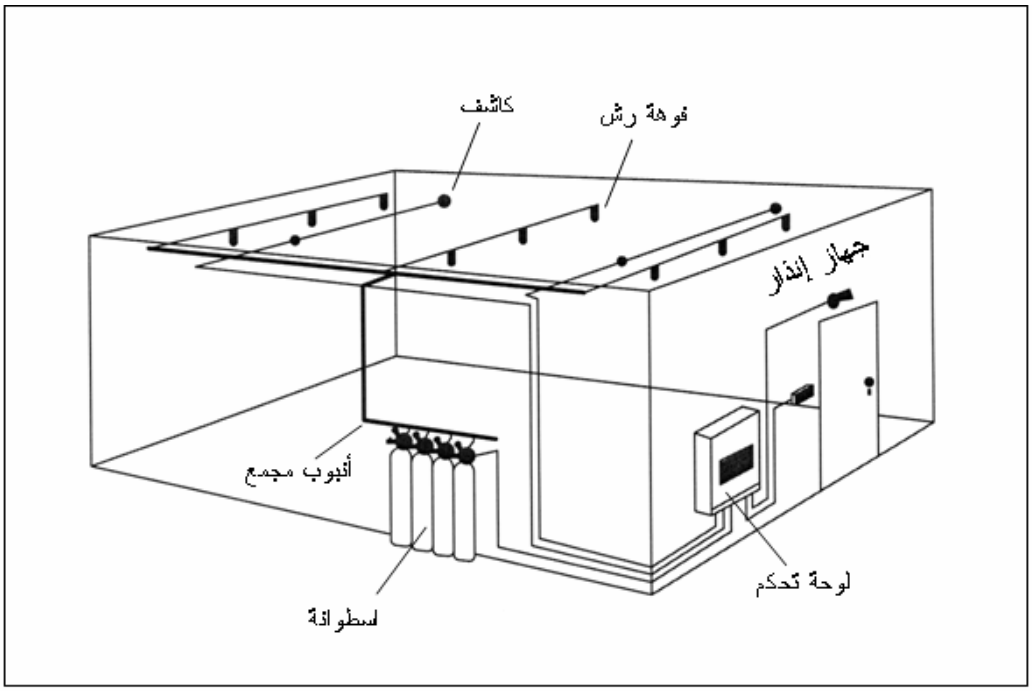
ويعتمد في تصميمه على غمر أجزاء محددة في المكان المطلوب حمايته، حيث يتم توجيه فوهات الرش إلى هذه الأجزاء مباشرة.

(ج) نظام الخراطيم اليدوية

يعتمد في تصميمه على وجود خرطوم متحرك ومصدر للغاز.

(د) نظام الشبكة الخالية

ويعتمد في تصميمه على تغذية شبكة أنابيب نظام الغمر الكلي أو الجزئي أو نظام الخراطيم اليدوية، وذلك باستعمال اسطوانات مملوءة بالغاز وتنقل بواسطة عربات.



شكل (4/7ـ1) نظام الغمر الكلي

5/7/4 التشغيـــل

يتم تشغيل نظام ثاني أكسيد الكربون كما يلي:

1/5/7/4 تشغيل تلقائي

بواسطة كاشفات الحريق (دخان ــ حرارة ــ لهب ــ كاشفات أخرى) حيث تقوم الكاشفات بإرسال إشارة إلى لوحة التحكم للنظام والتي تعمل على فتح صمام اسطوانات ثاني أكسيد الكربون بواسطة مشغل أو وسيلة أخرى.

2/5/7/4 تشغيل يدوي كهربائي

ويتم بواسطة مفتاح تشغيل كهربائي عن طريق لوحة التحكم التي تعمل على فتح صمام الاسطوانات.

3/5/7/4 تشغيل يدوي ميكانيكي

ويتم بواسطة أدوات تشغيل يدوية مثل أزرار ميكانيكية أو ذراع تشغيل تفتح صمام الاسطوانات مباشرة.

6/7/4 مكـــونات النظـــام

1/6/7/4 يتألف نظام ثاني أكسيد الكربون من المكونات التالية:

(أ) اسطوانة الغاز.

(ب) شبكة الأنابيب وملحقاتها.

(ج) فوهات الرش.

(د) أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة.

7/7/4 مواصفـــات المـــواد

عند اختيار المـــواد التي سيتم تركيبهـــا، يجب أن تكون ذات مواصفات عالمية معروفة، كما يلـــي:

1/7/7/4 اسطوانة غاز ثاني أكسيد الكربون

(أ) جســـم الاسطـــوانة

(1) نظـــام الضغط العالي: (51.2 بار عند درجة حرارة 21 °م) يجب أن يكون مصنعاً ومفحوصاً حســـب متطلبات **DOT-3A, DOT-3AA, DOT-1800** أو ما يعادلها، وأن يكون مصنعاً من مادة الصلب غير ملحوم ومفحوص من قبل هيئة معتمدة من البلد المصنع.

(2) نظام الضغط المنخفض: (21.0 بار عند درجة حرارة – 18 °م) يجب أن يكون مصنعاً ومفحوصاً حسب متطلبات **ASME** أو ما يعادلها.

(ب) الصمام اللولبي للاسطوانة

يجب أن يكون مصنعاً من مواد ذات مواصفات عالمية معتمدة، وضغط الانفجار لا يقل عن 41.5 بار لنظام الضغط العالي، ولا يقل عن 34.5 بار لنظام الضغط المنخفض.

(ج) صمام التنفيس

(1) يجب أن يكون بصورة عامة وفقـــاً لشروط مواصفات مواد معـــدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول) فقرة (3/4/1/1).

(2) يجب أن يكون من نوع قرص قصيف ومعتمد من **DOT**، وحدود التشغيل حتى 400 بار لنظام الضغط العالي، وحتى 335 بار لنظام الضغط المنخفض.

2/7/7/4 الأنابيـــب والوصـــلات

حسب مواصفات مواد معـــدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول) والمواصفات التالية:

(أ) الأنابيـــب

أن تكون جميع الأنابيب من مواد غير قابلة للاحتراق وأن تكون بالمتانة الكافية بحيث تتحمل ضغط التشغيـــل العالي وأن تطلى بمواد مقاومة للصدأ في حالة تعرضها لظروف مسببة للصدأ وأمثلة على هذه الأنابيب هي:

(1) أنابـــيب الصلب الأسود أو الصلب المجلفن و تكون حسب المواصفـــات المذكورة في جـــدول (ج7/4ــ1) أو ما يعادلها من المواصفـــات ويجب عدم استعمـــال أنابيب الحديد الزهر.

(2) في نظام الضغط العالـــي

1ــ الأنابيب ذات الأقطار 20 مم وأقل، يمكن أن تكون حسب جدول (40) كحد أدنى.

2ــ الأنابيب بقطر 25 مم المتفرع من أنبوب 100 مم يجب أن تكون حسب جدول (80) كحد أدنى.

(3) في نظام الضغط المنخفض يجب أن تكون الأنابيب حسب جدول (40) كحد أدني.

3/7/7/4 فوهات الرش

يجب أن تكون من مواد مثل الصلب المقاوم للصدأ بحيث تتحمل الضغوط الواقعة عليها ــ ويجب أن تحتوي فوهة الرش على غطاء يمنع دخول الشوائب إلى الفتحة ويزال بالضغط عند التشغيل.

4/7/7/4 أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة

(أ) يتم اختيار أجهزة كشف الحريق (الكاشفات) الملائمة لطبيعة الخطورة من حيث كونها كاشفات دخان أو حرارة أو لهب أو غيرها من الأنواع القياسية.

(ب) يكون التيار الكهربائي والتوصيلات الكهربائية الخاصة بتشغيل النظام مستقلة عن إمداد التيار للأغراض الأخرى، وفي حالة عدم التمكن من تنفيذ ذلك توضع وسائل ميكانيكية مع وجود مصدر ثانوي احتياطي يعمل عن طريق مفتاح تحويل تلقائي في حالة فشل التيار الأصلي.

(ج) يكون تشغيل النظام بواسطة إنذار ذو مرحلتين.

(د) يجب أن تكون أجهزة الكشف والتشغيل من أنواع معتمدة ومسجلة دولياً للنظام.

(هـ) تكون نوعيات أجهزة الإنذار كما في مواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

8/7/4 التصميـــم

تتم عملية الحساب للنظام وفقاً للمعايير التالية:

1/8/7/4 نظام الغمـــر الكلي

تعتبر النقاط التالية المبادئ الأساسية لحساب هذا النظام:

(أ) يجب تحديد نوع الحريق طبقاً لنوع المواد المشتعلة إما أن يكون الحريق سطحياً أو متعمقاً.

(1) الحرائق السطحية وتحسب كمية الغاز وفقاً لما يلي:

1ـ حساب حجم المنطقة المراد حمايتها.

2ـ حساب التركيز المطلوب حسب جدول (7/4ـ1) أو 34% للمواد الأخرى.

3ـ بعض المواد تحتاج إلى نسبة تركيز أكثر من 34%، يجب زيادة كمية إضافية تعادل حاصل ضرب الكمية التصميمية في معامل التحويل وفق منحنى (7/4ـ1).

4ـ يؤخذ بعين الاعتبار إضافة كمية محسوبة من ثاني أكسيد الكربون لتعويض بعض الحالات التي تؤثر على فعالية الإطفـــاء كالفتحات غير القابلة للإغلاق، أو الارتفـــاع والانخفاض غير المتوقع في درجـــات الحرارة بمعدل 21 °م. لذلك تحسب كمية الغاز المطلوبة من جـــدول (7/4ـ2) وجدول (7/4ـ3) وجدول (7/4ـ4) ومنحنى (7/4ـ2).

5ـ تحسب مدة التدفق لنظام الغمر الكلي للحرائق السطحية بحيث يستمر ليبلغ التركيز المطلوب بأقل من 1د.

(2) الحرائـــق العميقة

1ـ يجب المحافظة على المكان مغلقا، والمحافظة على نسبة التركيز لمدة 20 د.

2ـ يؤخذ بعين الاعتبار إضافة كمية محسوبة من غاز ثاني أكسيد الكربون لتعويض بعض الحالات التي تؤثر على فعالية الإطفاء كالفتحات غير القابلة للإغلاق أو الارتفاع والانخفاض في درجات الحرارة. كما في جدول (7/4ـ3) و جدول (7/4ـ4).

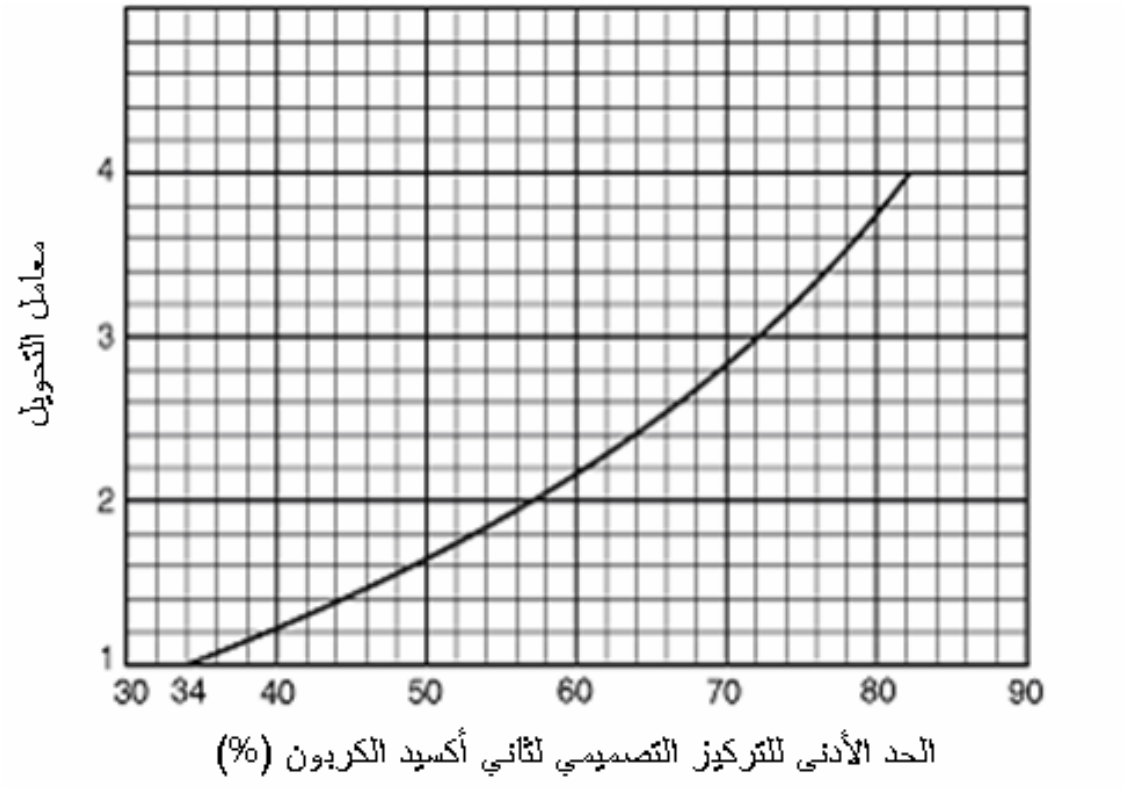
3ـ يجب أن يصل التركيز المطلوب في المنطقة المراد حمايتها إلى النسبة التصميمية خلال 7 د و يستمر في نفس التركيز لمدة لا تقل عن 20 د وبحيث يَتكون 30% من التركيز خلال 2 د.

4ـ يحسب التدفق على أساس ضغط الاسطوانات، ففي نظام الضغط المنخفض يجب أن يكون معدل التدفق بالنسبة للقطر المكافئ حسب جدول (7/4ـ5) لفوهات الرش، على أن لا يقل الضغط التصميمي عن 10 بار.

5ـ يجب أن يكون معدل التدفق لنظام الضغط العالي بالنسبة للقطر المكافئ حسب جدول(7/4ـ6) لفوهات الرش على أن لا يقل الضغط التصميمي لفوهة الرش عن 21 بار.

جـــدول (7/4ـــ1) أدنى نسبة لتركيز ثاني أكسيد الكربون للإطفاء حسب NFPA

أدنى نسبة لتركيز ثاني أكسيد الكربون (الكمية التصميمية) – (%)	أدنى نسبة لتركيز ثاني أكسيد الكربون (الكمية النظرية) – (%)	Material	المادة
66	55	Acetylene	غاز الإسيتلين
34	27	Acetone	أسيتون
36	30	Aviation Gas Grades 115/145	غاز الطيران درجة 145/115
37	31	Benzol Benzene	بنزول بنزين
41	34	Butadiene	بيوتادايين
34	28	Butane	البيوتان
37	31	Butane-I	البيوتان ــ I
72	60	Carbon Disulfide	ثاني كبريتيد الكربون
64	53	Carbon Monoxide	أول أكسيد الكربون
37	31	Coal or Natural Gas	فحم حجري أو غاز طبيعي
37	31	Cyclopropane	سيكلوبروبان
40	33	Diethyl Ether	إيثر ثنائي الإثيل
40	33	Dimethyl Ether	إيثر ثنائي المثيل
40	33	Ethane	إيثان
43	36	Ethyl Alcohol	كحول إثيلي
46	38	Ethyl Ether	الأيثر الإثيلي
49	41	Ethylene	إثيلين
34	21	Ethylene Dichloride	ثاني كلوريد الإثيلين
53	44	Ethylene Oxide	أكسيد الإثيلين
34	28	Gasoline	بنزين – جازولين
35	29	Hexane	هكسان، برافين هدروكربوني
34	28	Higher Paraffin Hydrocarbons	برافين هدروكربوني (مرتفع)
75	62	Hydrogen	هدروجين
36	30	Hydrogen Sulfide	كبريتيد الهيدروجين
36	30	Isobutane	أيسوبيوتان
34	26	Isobutylene	أيسوبيوتلين
34	26	Isobutyl Format	فورمات الإيسوبيوتيل
36	30	JP-4 (Jet Fuel)	وقود الطائرات
34	28	Kerosene	كيروسين ــ زيت البرافين
34	25	Methane	ميثان
35	29	Methyl Acetate	ايستات المثيل
40	33	Methyl Alcohol	كحول المثيل
36	30	Methyl Butene-I	مثيل
40	33	Methyl Ethyl Ketone	مثيل إثيل كيتون
39	32	Methyl Formate	فورمات المثيل
35	29	Pentane	بنتان،(برافين هدروكربوني)
36	30	Propane	بروبان
36	30	Propylene	بروبلين
34	28	Quench, Lube oils	زيت التزليق



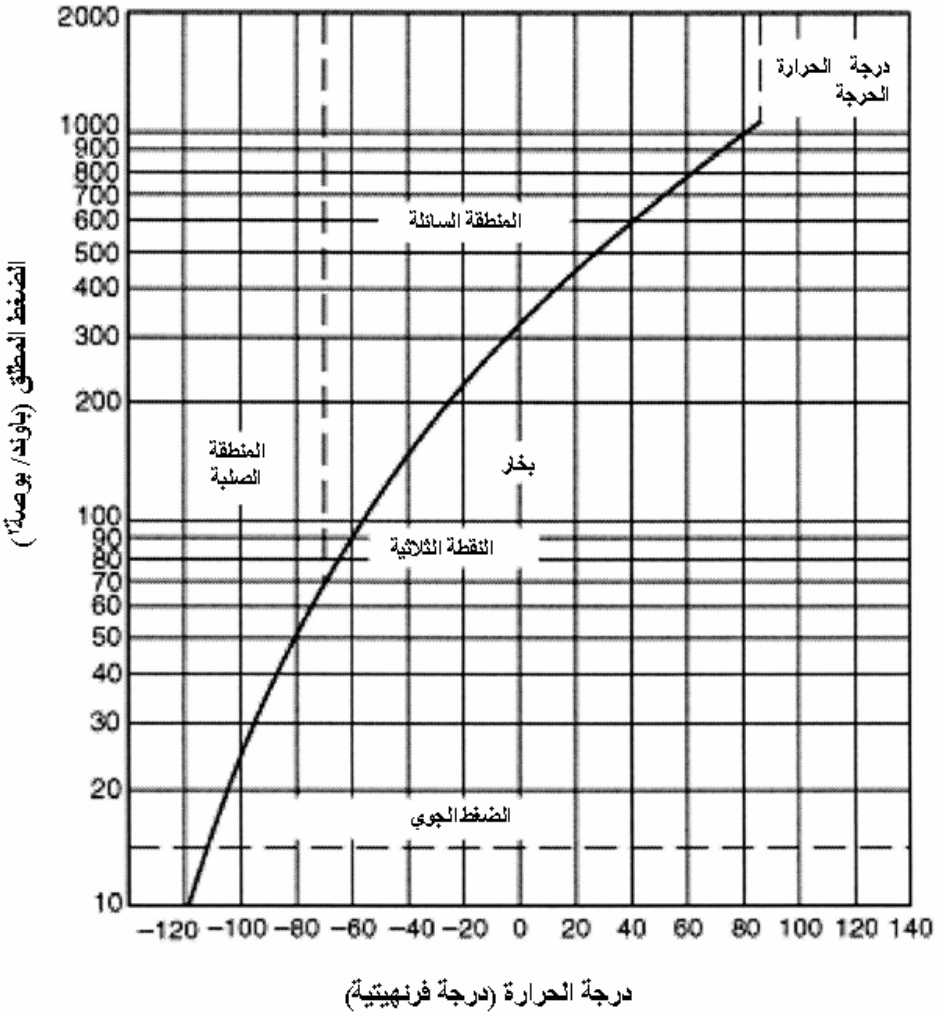
منحنـــى(7/4ـــ1) معامل التحويل

جـــدول (7/4ـــ2) معامل الغمر حسب نوع الخطورة

التركيز التصميمي	معامل الحجم		نوع الخطورة
	(CO_2كجم/ م^3)	(CO_2كجم/ م^3)	
50	0.62	1.60	مواد كهربائية خطرة (حيز 56.6 م^3)
50	0.75	1.33 (91 كجم) أدنى حد	مواد كهربائية خطرة (حيز أكبر من 56.6 م^3)
65	0.50	2.00	تخزين ملفات (أوراق بكميات كبيرة), أنابيب و خنادق مغطاة
75	0.38	2.66	مخازن فراء, مجمعات الغبار

جـــدول (7/4ـــ3) معامل الغمر

حجم المنطقة	معامل الحجم		الكمية المحسوبة (ليسَ أقل من)
($م^3$)	($م^3$/كجم CO_2)	(كجم CO_2/$م^3$)	(كجم)
لغاية 3.96	0.86	1.15	ـــــ
14.15 – 3.97	0.93	1.07	4.5
45.28 – 14.16	0.99	1.01	15.1
127.35 – 45.29	1.11	0.90	45.4
1415.5 – 127.36	1.25	0.80	113.5
أكبر من 1415.5	1.38	0.77	1135.0



منحنـــى (7/4ـــ2) اختلاف ضغط ثاني أكسيد الكربون بتغير درجة الحرارة

جـــدول (7/4ـــ4) المقاسات المكافئة للفتحة

رقم رمز الفتحة	القطر المكافئ للفتحة المفردة (مم)	المساحة المكافئة للفتحة المفردة ($مم^2$)
1	0.79	0.49
1.5	1.19	1.11
2	1.59	1.98
2.5	1.98	3.09
3	2.38	4.45
3.5	2.78	6.06
4	3.18	7.94
4.5	3.57	10.00
5	3.97	12.39
5.5	4.37	14.97
6	4.76	17.81
6.5	5.16	20.90
7	5.56	24.26
7.5	5.95	27.81
8	6.35	31.68
8.5	6.75	35.74
9	7.14	40.06
9.5	7.54	44.65
10	7.94	49.48
11	8.73	59.87
12	9.53	71.29
13	10.32	83.61
14	11.11	96.97
15	11.91	111.29
16	12.70	126.71
18	14.29	160.32
20	15.88	197.94
22	17.46	239.48
24	19.05	285.03
32	25.40	506.45
48	38.40	1138.71
64	50.80	2025.80

جـــدول (7/4ـــ5) معدل التفريغ لكل مم^2 من المساحة المكافئة للفتحة الضغط المنخفض (20.7 بار)

ضغط الفتحة	معدل التفريغ
(بار)	(كجم/د/مم^2)
20.7	2.970
20.0	2.041
19.3	1.671
18.6	1.443
17.9	1.284
17.2	1.165
16.5	1.073
15.9	0.992
15.2	0.918
14.5	0.851
13.8	0.792
13.1	0.737
12.4	0.688
11.7	0.642
11.0	0.600
10.3	0.559

جـــدول (7/4ـــ6) معدل التفريغ لكل مم^2 من المساحة المكافئة للفتحة الضغط العالي (51.7 بار)

ضغط الفتحة	معدل التفريغ
(بار)	(كجم/د/مم^2)
51.7	3.258
50.0	2.706
48.3	2.403
46.5	2.174
44.8	1.995
43.1	1.840
41.4	1.706
39.6	1.590
37.9	1.488
36.2	1.397
34.5	1.309
32.8	1.224
31.0	1.140
29.3	1.063
27.6	0.985
25.9	0.908
24.1	0.830
22.4	0.760
20.7	0.690

2/8/7/4 نظام الغمـــر الموضعـــي

تعتبر النقاط التاليـــة المبادئ الأساسية لحساب هذا النظام:

(أ) تعتمد حساب كمية الغاز على مساحة أو حجم الحيز المراد حمايته ومدة التفريغ اللازمة لإطفاء الحريق.

(ب) في حالة استخدام نظام الضغط العالي تضاف كمية من الغاز تعادل 40% من الكمية المقررة لنظام الغمر الكلي.

(ج) إذا كانت المسافة بين المنطقة المحمية والاسطوانات، كبيرة وتتطلب أطوال كبيرة من الأنابيب يجب أن يعوض فاقد الغاز.

(د) عند استخدام نظام الضغط العالي تحسب كمية التدفق وفق المعادلة التالية:

$$Q_f = \frac{W_f}{1.4T_l}$$ معادلة (1ـــ7/4)

حيـــث:

Q_f = معدل التدفق الجزئي لنظام الغمر الكلي(كجم/د)

W_f = الكمية الكلية لغاز ثاني أكسيد الكربون لنظام الغمر الكلي (كجم)

T_l = معدل التدفق للغاز على طريقتين، إما الطريقة السطحية أو طريقة الحجم

(هـــ) أن لا تقل مدة تفريغ الغاز عن 30 ث، يؤخذ بعين الاعتبار نوع المواد القابلة للاشتعال، ومجاري التهوية والتكييف ودرجات الحرارة وكذلك زيادة مدة التدفق.

(و) يحسب معدل التدفق للغاز على طريقتين، إما الطريقة السطحية أو طريقة الحجم.

3/8/7/4 نظام الخراطيم ونظام الشبكة الخالية

تعتبر النقاط التالية المبادئ الأساسية لحساب تدفق هذين النظامين.

(أ) يعتمد معدل التدفق على نوع المكان، ومدى خطورته وحجمه بحيث لا تقل مدة استعماله عن 1 د.

(ب) في حالة استخدام أكثر من خرطوم، فإن معدل التدفق يجب أن لا تقل مدة استعماله عن 1 د.

(ج) بالنسبة لنظام الشبكة الخالية يجب أن يكون الزمن وكمية الغاز ومعدل التدفق من خلال العربات كافياً ليعطي التركيز المطلوب.

9/7/4 التجهيزات الفنيـــة

1/9/7/4 يجب أن تتم أعمال التركيب وفقاً لأصول المهنة اضافة إلى الشروط التالية:

(أ) يجب أن تتم أعمال التركيب وفقاً لأصول المهنة وبواسطة أشخاص مؤهلين ولديهم الخبرة اللازمة.

(ب) تثبت الاسطوانة بشكل جيد وذلك بتركيب قوائم في الحائط المجاور.

(ج) تركب الوصلات من أجزاء الشبكـــة وصمام الاسطوانات بطريقة لا تسمح بانحناءات حادة.

(د) عند استعمال صمامـــات التوجيه فإن المسافة بين مركزي الصمام المتجاورين يجب أن لا تقـــل عن 300 مم.

(هـــ) يجب أن يكون اتجاه مقياس الضغط مواجهاً للفاحص بحيث يمكن قراءته بسهولة.

(و) تثبت جميع أجزاء الشبكة بشكل محكم وذلك حسب ما جاء في مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول) وكما بشكل (7/4ــ2).

(ز) عند تفرع الشبكة إلى أجزاء يراعى اتجاه انسياب الغاز بحيث يؤخذ بعين الاعتبار الأنواع الموضحة في شكل (7/4ــ3).

(ح) يتم تثبيت وحدة التشغيل اليدوي/التلقائي جيداً، كما بشكل (7/4ــ4).

(طـــ) يتم تثبيت الأجراس والصافرات ووسائل الإنذار، شكل (7/4ــ5) و شكل (7/4ــ6).

(ي) يجب أن توضـــع اسطوانات الغـــاز في غرفة غير معرضة للعوامل الجوية وفي أقرب مكان للغرفة المحمية.

(ك) يجب أن تزود الاسطوانات بصمام عدم رجوع مع المجمع الخاص بها.

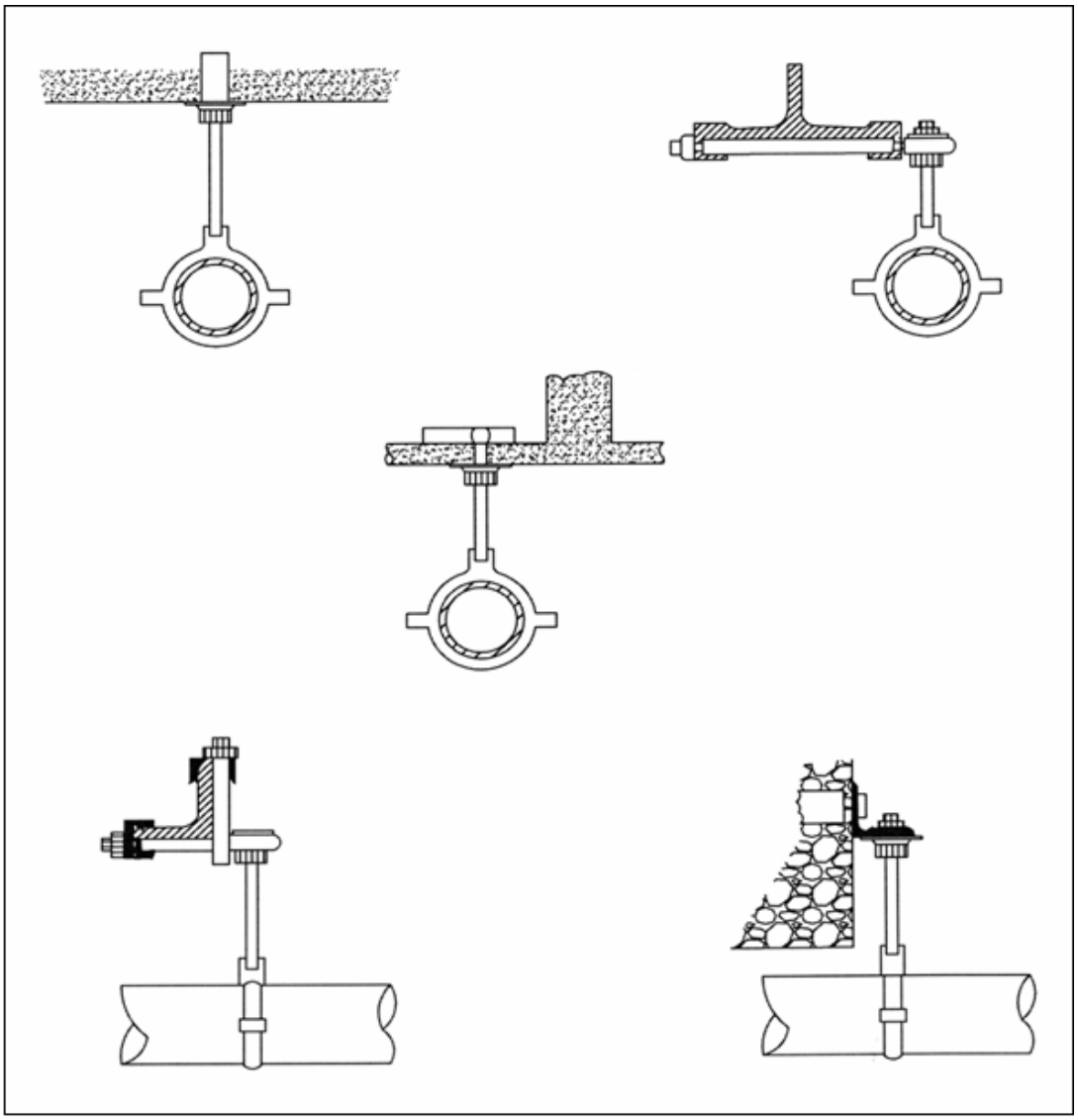
(ل) يجب أن يؤخذ في الاعتبار توفير وصلات للتمدد والانكماش في الأنابيب والوصلات.

(م) في حالة عدم ظهور أنابيب النظام خارج الحائط يجب توفير مداخل أو فتحات للوصول إلى أي نقطة في الأنابيب بسهولة.

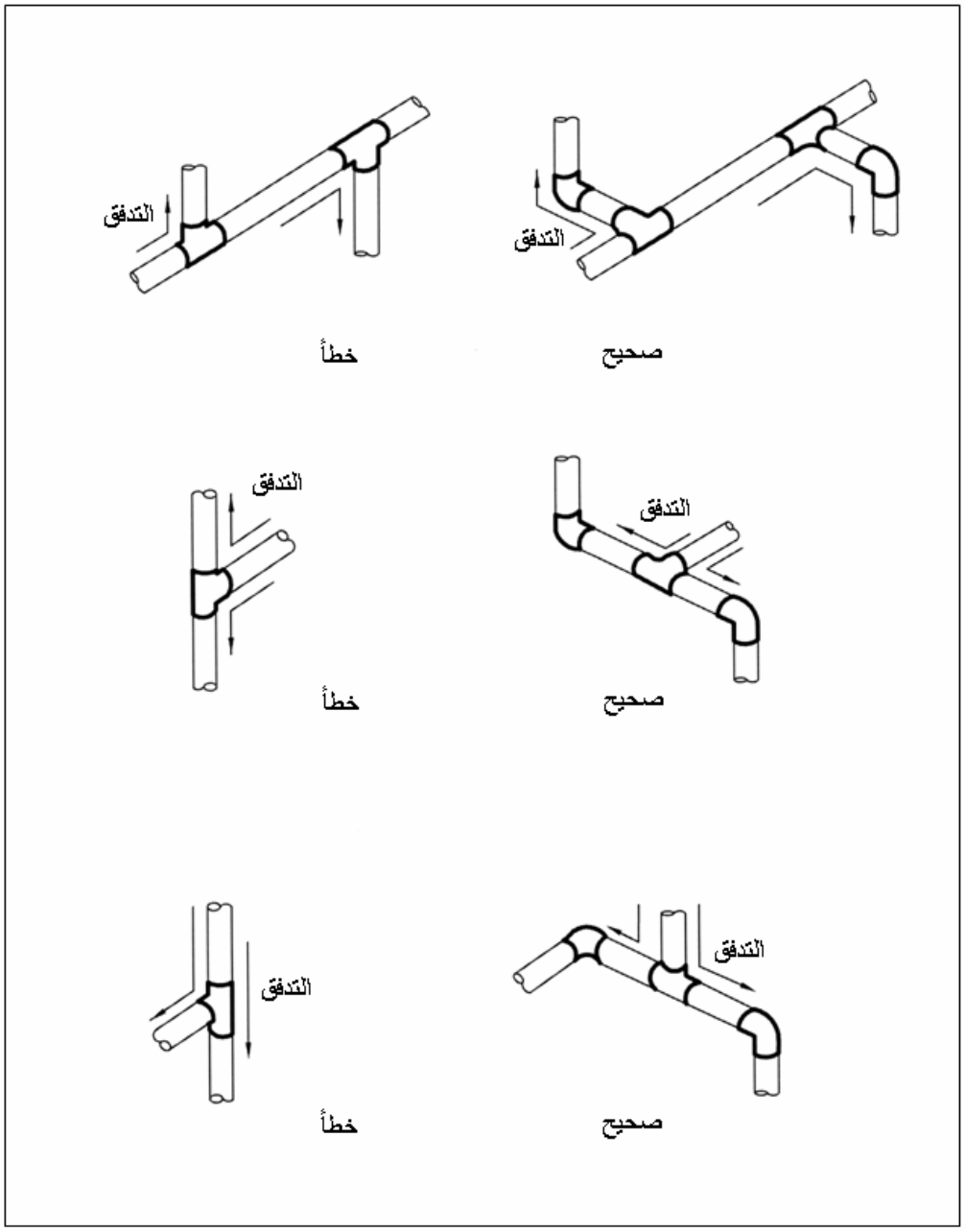
(ن) يجب استخدام الشروط الدولية في عمليات اللحام والتوصيل بالأسنان أو الرباط.

(س) يجب تأريض كل الأجزاء المعدنية الخاصة بنظام ثاني أكسيد الكربون التي تركب داخل غرف الكهرباء.

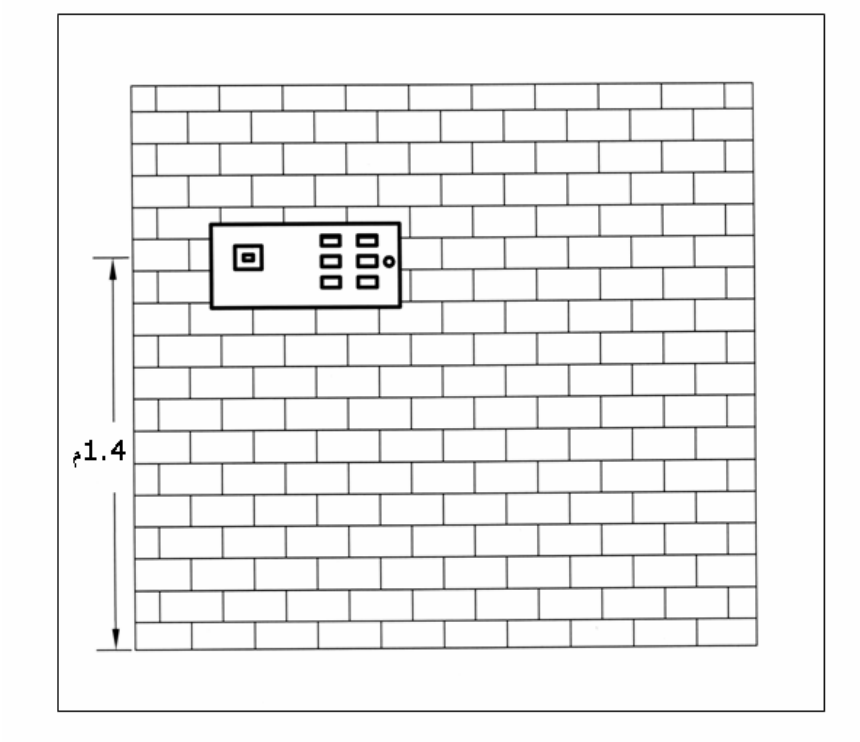
(ع) يجب أن توضع لوحة البيانات التي توضح المعلومات على اسطوانة الغاز باللغتين العربية والإنجليزية كما هو موضح في شكل (7/4ـــ7أ) و شكل (7/4ـــ7ب).



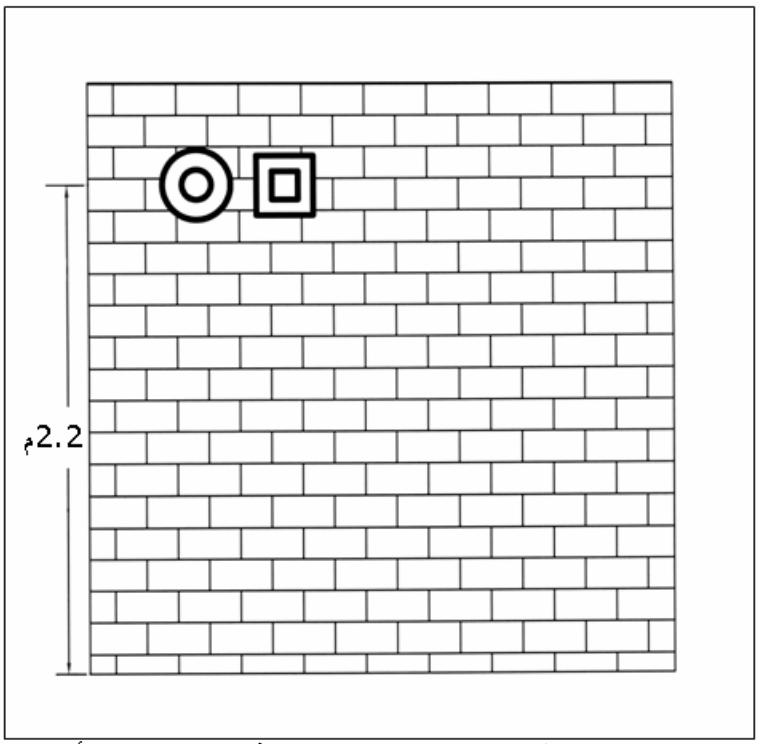
شكـــل (7/4ـــ2) طريقة تثبيت الأنابيب



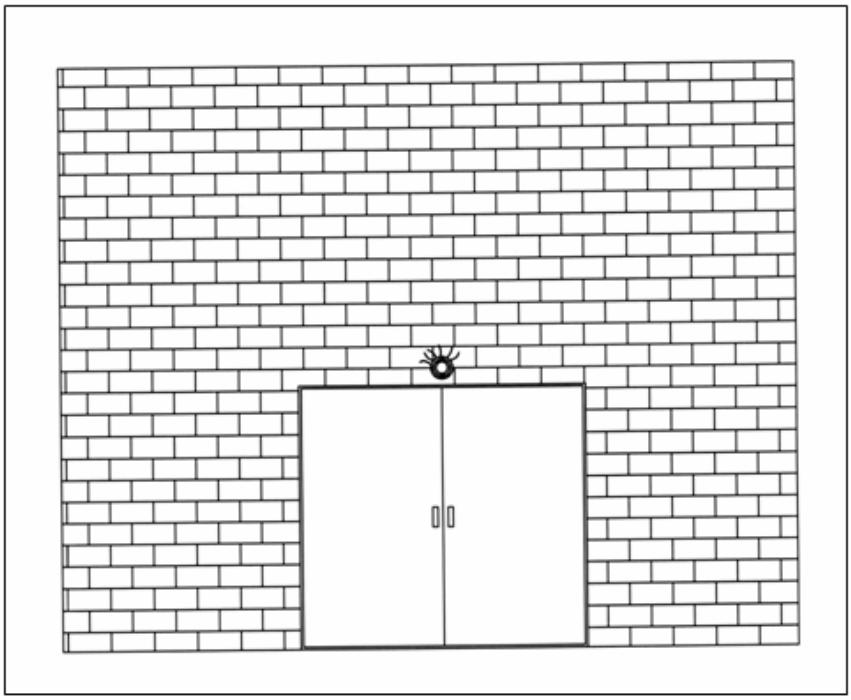
شكـــل (7/4ـــ3) طريقة التفرع للأنابيب



شكـــل (7/4ـــ4) ارتفاع وحدة التشغيل اليدوية/التلقائية عن مستوى الأرض

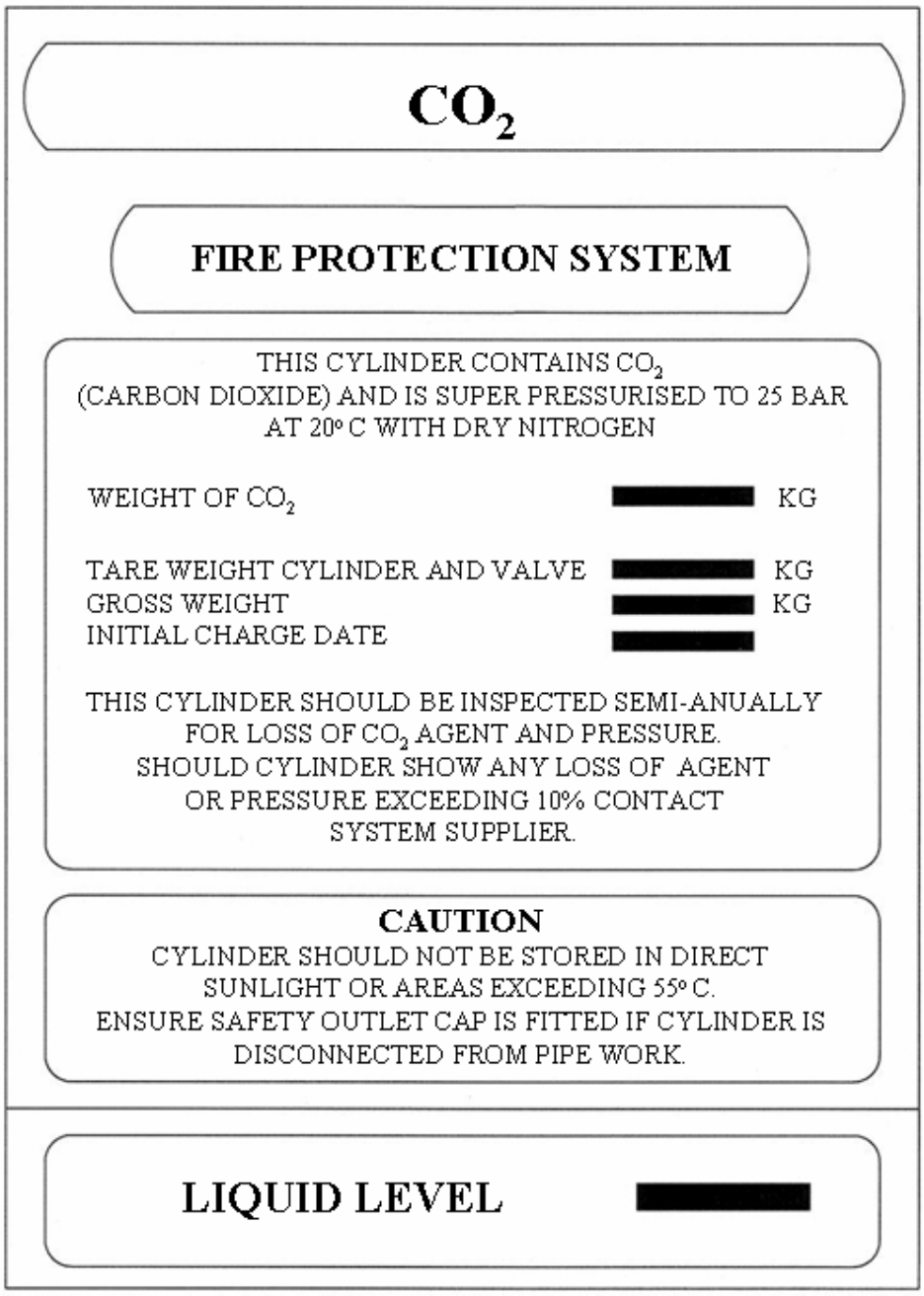


شكـــل (7/4ـــ5) ارتفاع الجرس والصافرة عن مستوى الأرض



شكــل (7/4ــ6) مكان تركيب الصافرة والمصباح الوماض

شكـــل (7/4ـــ7أ) لوحة البيانات لاسطوانة ثاني أكسيد الكربون ـــ باللغة العربية



شكـــل (7/4ـــ7ب) لوحة البيانات لاسطوانة ثاني أكسيد الكربون ـــ باللغة الانجليزية

10/7/4 الفحص والاختبار

(أ) يجب أن تتم أعمال الفحص عند نهاية التنفيذ وفقاً لأصول المهنة والمواصفات الدولية ومع وضع الشروط اللازمة للسلامة أثناء الفحص.

(ب) يتم فحص أجهزة الفحص التلقائي من كاشفات وصمامات التوجيه، ومفاتيح الضغط، ولوحة التحكم، حسب ما جاء في مواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول) ومقارنتها بالتصميم.

(ج) يتم التأكد من استكمال جميع أجزاء النظام حسب ما جاء في شروط التركيب وتعليمات الجهة المصنعة والدليل المصور.

(د) يتم التأكد من ضغط ووزن الاسطوانات بقراءة مقياس الضغط وفي حالة نقص الضغط عن 10% من الضغط التصميمي تعاد الاسطوانة للتعبئة.

(هـ) التأكد من عمل وسائل إغلاق الفتحات وإيقاف التهوية والتكييف وأي وسيلة أخرى تعمل مع انطلاق الغاز، شكـل (7/4ــ8).

(و) يتم تفريغ الغاز بالكامل وفي حالة تعدد الأنظمة يؤخذ أكبر نظام (حسب الترخيص).

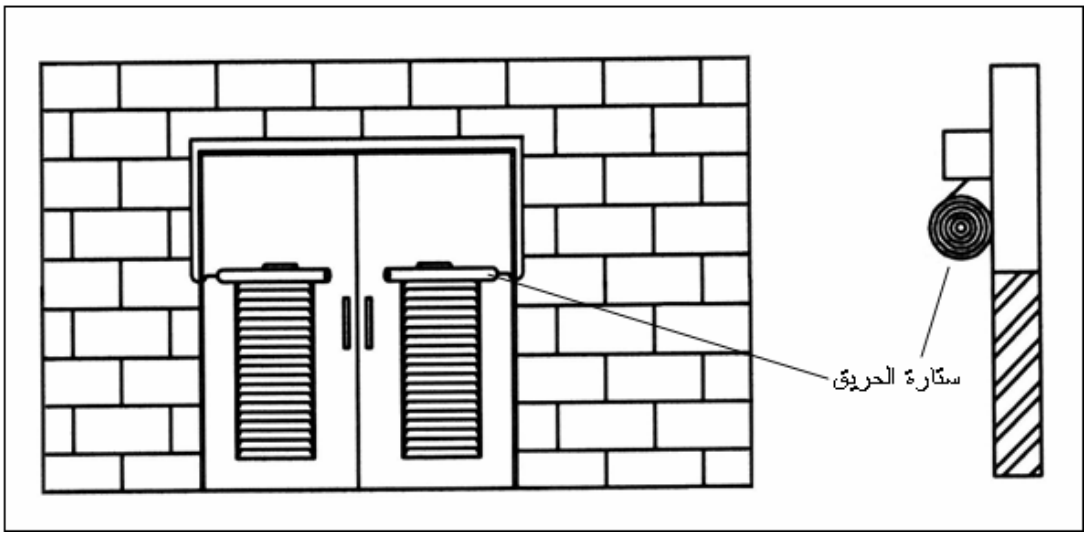
(ز) تقديم شهادة فحص للشبكة من حيث التسريب والتجهيزات بحيث لا يقل الضغط عن 150% من متوسط الضغط المطلوب للنظام وتوجه عناية خاصة لأجزاء الخراطيم أو الوصلات المرنة.

(ح) يتم التأكد من نسبة تركيز الغاز في الحيز المحمي وعلى المقاول القائم بالعمل توفير المعدات اللازمة لذلك.

(ط) يتم التأكد من زمن التأخير و زمن التفريغ أثناء عملية الاختبار.

(ي) يتم عمل تقرير بالفحص وفي حالة وجود أي ملاحظات تدون لإجرائها.

(ك) يتم وضع النظام في حالة استعداد للتشغيل بعد إجراء الفحص وعمل الملاحظات.



شكـــل (7/4ـــ8) ستائر لإغلاق الفتحات في المناطق المراد حمايتها بنظام ثاني أكسيد الكربون

11/7/4 الصيانـــة الدوريـــة

يجب إتباع تعليمات الجهة المصنعة عند إجراء الصيانة الدورية واستعمال التوجيهات الخاصة بالدليل المصور.

1/11/7/4 الصيانة الأسبوعية

(أ) تتم الصيانة لنظام التشغيل والإنذار حسب ما جاء في مواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس–الفصل الأول).

(ب) قراءة مقاييس الضغط والتأكد من أن الضغط مناسب ولا يوجد تسرب.

(ج) التأكد من عدم وجود أي إضافات أو تعديلات على النظام أو المكان المحمي.

(د) التأكد من عدم وجود أي عوائق على فوهات الرش أو كاشفات الحريق.

(هـــ) التأكد من وجود العلامات التحذيرية والإرشادية في المكان.

2/11/7/4 الصيانة الشهرية

(أ) إجراء ما تم في الصيانة الأسبوعية.

(ب) عمل فحص نظري لجميع أجزاء النظام من أنابيب واسطوانات.

(ج) ويتم فحص عملي للنظام مع فصل الاسطوانات والتأكد من أن النظام يعمل بصورة سليمة.

3/11/7/4 الصيانـــة السنويـــة

(أ) يتم إجراء ما تم في الصيانة الشهرية.

(ب) يتم تشغيل النظام بالكامل وقياس التركيز والتأكد من عمل أنظمة السلامة والتهوية كما في حالة الحريق بالكامل (حسب الترخيص). وتدون أي ملاحظات تظهر ويسجل ما تم في أعمال الصيانة بالكامل.

4/11/7/4 سلامـــة الأشخـــاص

يجب توفير وسائل السلامة للأشخاص حسب النقاط التالية:

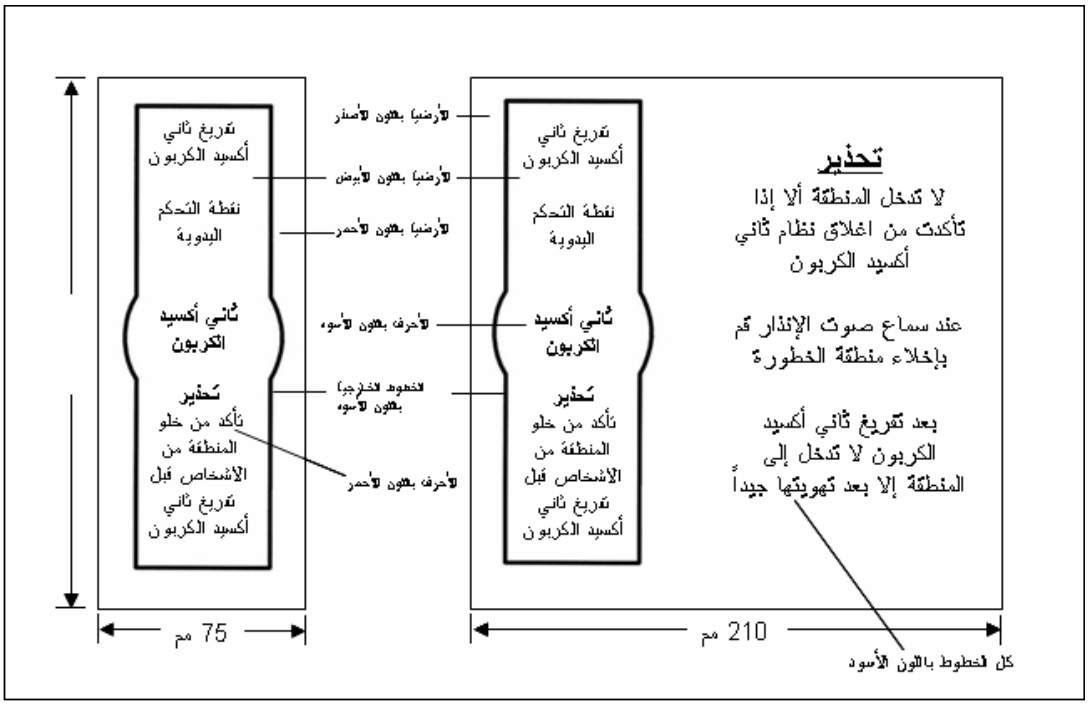
(أ) يجب التأكد من أن زمن التأخير كافٍ لإخلاء الأشخاص من جميع الأماكن التي قد يصلها الغاز.

(ب) يجب توفير علامات تحذيرية وإرشادات باللغتين العربيـــة والإنجليزيـــة كما هو موضح في شكل (7/4ـــ9أ) و شكل (7/4ـــ9ب).

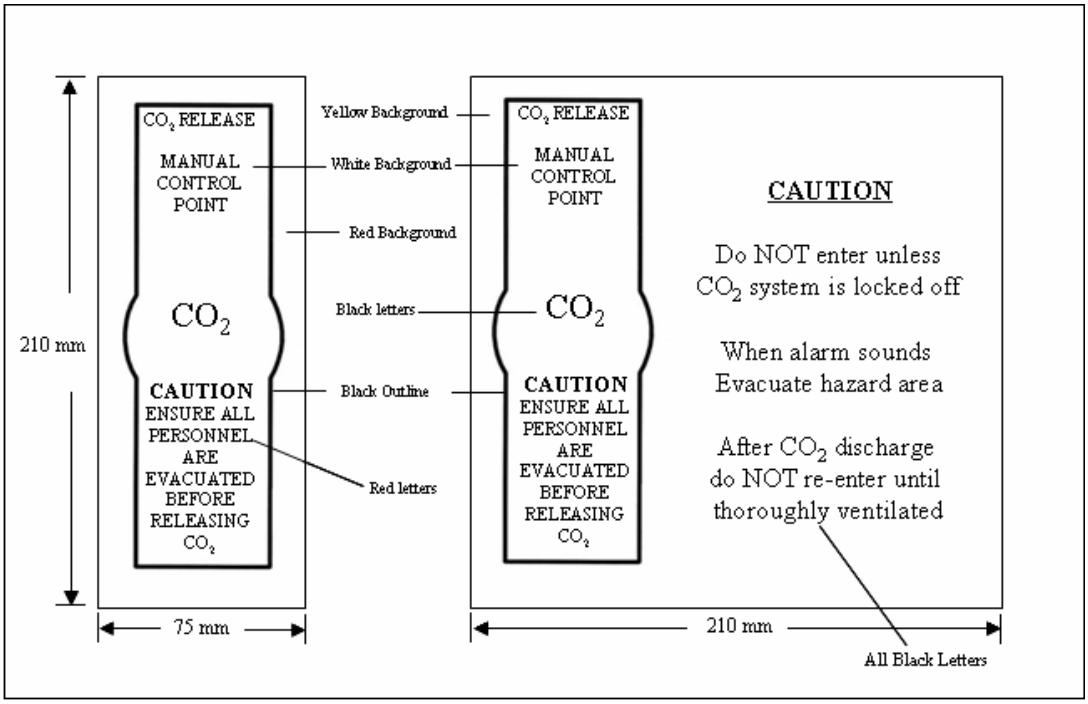
(ج) يجب توفير إشارات مضيئة وأسهم تدل على المخارج في المكان المحمي بالغاز.

(د) يجب توفير نظام تهوية بكفاءة بحيث يعمل على طرد الغاز بالكامل من جميع الأماكن إلى خارج الحيز المحمي بالنظام بعد التشغيل وإخماد الحريق وتوفير وسائل دخول هواء نقي.

(هـــ) يجب تدريب أشخاص مسئولين عن كيفية تشغيل النظام وإخلاء المكان وعمل التهوية اللازمة.



شكــل (7/4ــ9أ) نموذج الإرشادات التحذيرية لنظام ثاني أكسيد الكربون ــ باللغة العربية



شكــل (7/4ــ9ب) نموذج الإرشادات التحذيرية لنظام ثاني أكسيد الكربون ــ باللغة الانجليزية

12/7/4 نمـــاذج التدقيــق

1/12/6/4 التصميم والتنفيذ لشبكة نظام ثاني أكسيد الكربون ــ (الجزء الميكانيكي)، انظر نموذج (7/4 ــ 1).

2/12/6/4 اعتماد الدليل المصور لمعدات نظام ثاني أكسيد الكربون ــ (الجزء الميكانيكي)، انظر نموذج (7/4ــ2).

3/12/6/4 الصيانة الدورية لنظام ثاني أكسيد الكربون ــ (الجزء الميكانيكي)، انظر نموذج (7/4ــ3).

نموذج (7/4ـ1) التصميم والتنفيذ لشبكة نظام ثاني أكسيد الكربون ـ (الجزء الميكانيكي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	موقع اسطوانة ثاني أكسيد الكربون	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
2	الأنبوب المجمـــع	( ) موجود ( ) غير موجود	
3	الوصلة المرنـــة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
4	مثبتات الاسطوانـــة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
5	صمام التنفيس على الأنبوب المجمع	( ) موجود ( ) غير موجود	
6	نوع النظام	( ) ضغط عالي ( ) ضغط منخفض	
7	حجم الغرفة ومقارنتها بكمية وتركيز ثاني أكسيد الكربون	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	نوع الأنابيب المستخدمة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
9	تثبيت الأنابيب	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
10	نوع فوهات الرش	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
11	توزيع فوهات الرش	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
12	درجة حرارة قاع الاسطوانة	( ) جيـــدة ( ) غير جيـــدة	
13	الفتحات وطرق المعالجة	( ) جيـــده ( ) غير جيـــده	
14	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـ الفصل الأول)	

نموذج (7/4ـــ2) تدقيق اعتماد الدليل المصور لمعدات نظام ثاني أكسيد الكربون ـــ (الجزء الميكانيكي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	اسطوانة ثاني أكسيد الكربون وسعتها	( ) معتمد ( ) غير معتمد	
2	الأنبوب المجمع وقياسه وأبعاده	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
3	الوصلة المرنة وقياسها وأبعادها	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
4	مثبتات الاسطوانة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
5	صمام التنفيس	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
6	الأنابيب والوصلات	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
7	الصمام الرئيسي للاسطوانة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	مثبتات الأنابيب	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
9	نوع النظام	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
10	وحدة التشغيل الميكانيكي	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
11	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـــ الفصل الأول)	

نموذج (7/4ـ3) الصيانة الدورية لنظام ثاني أكسيد الكربون ـ (الجزء الميكانيكي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	التأكد من أقطار الأنابيب	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
2	التأكد من مثبتات الأنابيب	( ) جيـــدة ( ) غير جيـــدة	
3	التأكد من ضغط الاسطوانة	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
4	التأكد من مثبت الاسطوانة	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
5	فحص الأنابيب وتنظيفها من الداخل	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
6	فوهات الرش وموقعها	( ) جيـــدة ( ) غير جيـــدة	
7	موقع اسطوانة ثاني أكسيد الكربون حسب التصميم	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	التأكد من وحدة التشغيل الميكانيكي	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
9	التأكد من كمية ثاني أكسيد الكربون بالنسبة للغرفة المحمية وعدم التغيير في حجم الغرف	( ) جيـــدة ( ) غير جيـــدة	
10	التأكـــد من عدم وجود فتحات جديدة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
11	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـــ الفصل الأول)	

البـــــاب الــرابـــع

الفصـــــل الثـــامـــن

نظام الوسائط النظيفة

1/8/4 التعريـــف

تتضمن هذه المواصفة متطلبات أنظمة الإطفاء باستخدام الوسائط النظيفة، كاستجابة إلى القيود الدولية المفروضة على غاز الهالون بموجب بروتوكول مونتريال الموقع في 16 سبتمبر 1987. ونظراً لأن التكنولوجيا في هذا المجال تشهد تطوراً متواصلاً، يجب مراجعة المواصفة **NFPA-2001** بصفة دورية، لمعرفة التغيرات المستحدثة.

2/8/4 تركيب الوسائط النظيفة

1/2/8/4 الوسائط النظيفة لمكافحة الحريق هي عوامل غير موصلة للكهرباء ولا تترك رواسب عند التبخر.

2/2/8/4 تنقسم الوسائط النظيفة إلى التالي، كما في جدول (8/4ـــ1).

(أ) وسائط هالوكربونية تحتوى على واحد أو أكثر من المركبات العضوية كمركبات أساسية، و تحتوي هذه المركبات العضوية على واحد أو أكثر من عناصر الفلور أو الكلور أو البروم أو اليود .

(ب) وسائط الغازات الخاملة تحتوي على واحد أو أكثر من غازات الأرجون أو النيتروجين كمكونات أساسية، وقد تحتوى على ثانى أكسيد الكربون كمكون ثانوي.

جدول (8/4ـــ1) الوسائط النظيفة حسب NFPA-2001

	الصيغة الكيميائية			المادة
الهالوكربونات	C_3F_8	بيرفلورو بروبان	Perfluoropropane	FC-3-1-10
	C_4F_{10}	بيرفلورو بيوتان	Perfluorobutane	FC-3-1-10
	$CHCl_2CF_3$	داي كلورو ترای فلورو إيثان	Dichlorotrifluoroethane HCFC-123 (4.75%)	HCFC خليط A *
	$CHClF_2$	كلوروداى فلورو ميثان	Chlorodifluoromethane HCFC-22 (82%)	
	$CHClFCF_3$	كلورو تترا فلورو إيثان	Chlorotetrafluoroethane HCFC-124 (9.5%)	
		أيزو بروبانيل –1– ميثيل سايكلوهكسين (3.75%)	Isopropenyl-1-methylcyclohexene (3.75%)	
	$CHClFCF_3$	كلورو تترا فلورو إيثان	Chlorotetrafluoroethane	HCFC-124
	CHF_2CF_3	بنتا فلورو إيثان	Pentafluoroethane	HFC-125
	CF_3CHFCF_3	هيبتا فلورو بروبان	Heptafluoropropane	HFC-227ea
	CHF_3	ترای فلورو ميثان	Trifluoromethane	HFC-23
	$CF_3CH_2CF_3$	هكسا فلورو بروبان	Hexafluoropropane	HFC-236fa
	CF_3I	تراي فلورو ايوداید	Trifluoroiodide	FIC-13I1
الغازات الخاملة	Ar	أرجون	Argon	IG-01
	N_2	نيتروجين	Nitrogen	IG-100
	N_2	نيتروجين (52%)	Nitrogen (52%)	IG-541
	Ar	أرجون (40%)	Argon (40%)	
	CO_2	ثاني أكسيد الكربون (8%)	Carbon dioxide (8%)	
	N_2	نيتروجين (50%)	Nitrogen (50%)	IG-55
	Ar	أرجون (50%)	Argon (50%)	

3/8/4 التطبيــق

1/3/8/4 تستعمل الوسائط النظيفة في حماية الأماكن والحالات التالية:

(أ) مصادر الخطر الكهربائية والإلكترونية.

(ب) الأرضيات السفلية و المساحات المخفية الأخرى.

(ج) السوائل و الغازات القابلة للاحتراق والسريعة الاشتعال.

(د) الأصول الأخرى عالية القيمة.

(هـــ) مرافق الاتصالات.

(و) للوقاية من الانفجار و للإخماد في الأماكن المحتوية على المواد القابلة للاشتعال.

2/3/8/4 لا تستخدم الوسائط النظيفة في الحرائق التي تشتمل على المواد التالية:

(أ) المواد الكيميائية القابلة للتأكسد السريع في غياب الهواء مثل نترات السليلوز والبارود.

(ب) المعادن الحفازة مثل اللثيوم و الصوديوم و البوتاسيوم و المغنيزيوم و التيتانيوم والزركونيوم و اليورانيوم و البلوتينيوم.

(ج) هيدريدات المعادن (مركبات مؤلفة من الهيدروجين و عناصر أخرى).

(د) المواد الكيميائية القابلة للتحلل الحراري الذاتي مثل بعض المواد العضوية (البروكسيد و الهيدرازين).

3/3/8/4 تحذير

(أ) عند تفريغ الغازات المسالة، قد يحدث شحن بالكهرباء الساكنة للموصلات غير المأرضة، و يمكن لهذه الموصلات أن تفرغ الشحن بأجسام أخرى مسببةً قوساً كهربائياً بطاقة كافية لتوليد انفجار.

(ب) عند استخدام نظام الغمر الكلي يجب تطويق مصدر الخطر للسماح بتحقيق والحفاظ على تركيز محدد للوسيط لفترة محددة من الوقت.

(ج) عند استخدام الوسائط النظيفة في مصادر الخطر عند درجات الحرارة العالية، يجب أن يؤخذ في الاعتبار تأثير تحلل الوسيط النظيف على فعالية الحماية من الحريق وعلى المعدات وعلى إنتاج مواد ضارة بالصحة.

4/8/4 مكونـــات النظـــام

يتكون نظام الوسائط النظيفة من المكونات التالية، انظر شكل (8/4ـــ1):

(أ) كمية الإمداد الرئيسي والاحتياطي من الغاز المضغوط.

(ب) الاسطوانات.

(ج) شبكة التوزيع.

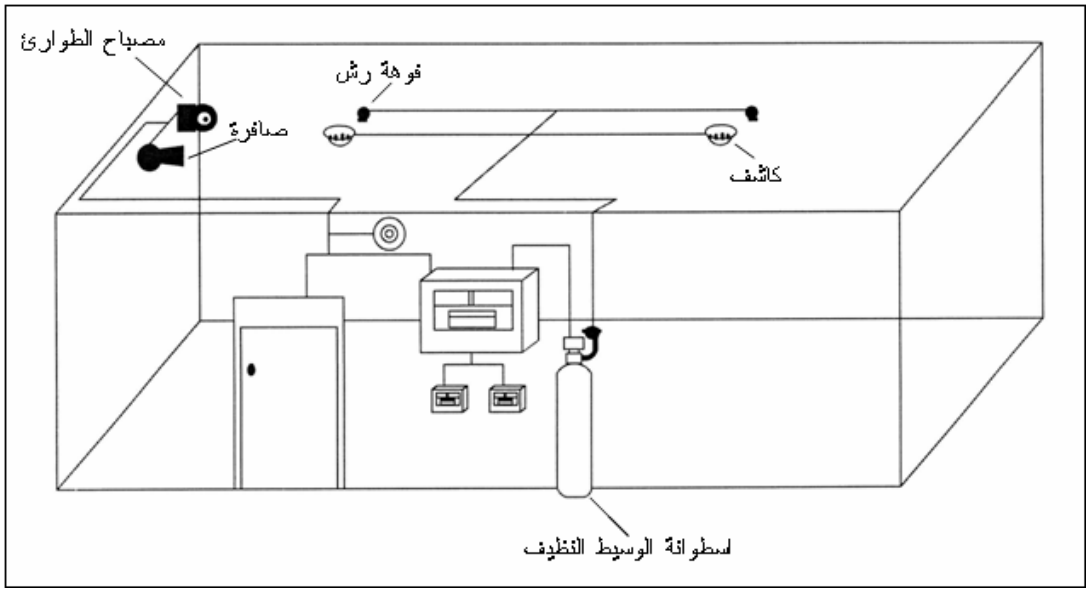
(1) الأنابيب.

(2) وصلات وتركيبات الأنابيب.

(3) الصمامات.

(4) فوهات الرش.

(د) أجهزة التشغيل والإنذار والتحكم.



شكل (8/4ـــ1) مكونات نظام الوسائط النظيفة

5/8/4 مواصفـــات المـــواد

عند اختيار المـــواد التي سيتـــم تركيبها، يجب أن تكون ذات مواصفات عالمية معروفة ومسجلة لدى الجهات المختصة، وكما يلي:

1/5/8/4 جودة الوسائط النظيفة

يجب أن تفي خواص الوسائط النظيفة بمقاييس الجودة المقدمة في**NFPA-2001**.

2/5/8/4 اسطوانات التخزين

(أ) يتم تعبئة الاسطوانات لكثافة ملء أو عند مستوى ضغط فائق كما هو محدد في كتيب الجهة المصنعة.

(ب) يجب أن تكون المعلومات التالية مبينه على كل اسطوانة:

(1) وسائط الهالوكربونات: نوع الوسيط النظيف، وزن الاسطوانة وهي فارغة و إجمالي الوزن، مستوى الضغط الفائق.

(2) وسائط الغازات الخاملة: نوع الوسيط النظيف، مستوى الضغط للاسطوانة، الحجم الاسمي للوسيط.

(ج) عندما تستخدم الاسطوانات كاسطوانات للشحن، يجب أن تفي بمواصفات **DOT** أو **CTC**.

(د) يجب أن تكون درجات حرارة التخزين حسب مواصفات الجهة المصنعة. و يستخدم التسخين أو التبريد الخارجي للمحافظة على درجة حرارة اسطوانة التخزين.

(هـــ) ينبغي أن يكون الضغط التصميمي مناسباً للحد الأقصى للضغط من 21 ــ 55°م.

3/5/8/4 الأنابيب والوصلات

انظر مواصفات مواد معدات الحريق (الباب الأول ــ الفصل الأول).

4/5/8/4 تركيبات الأنابيب

(أ) يجب أن يكون لجميع التركيبات حد أدنى من الضغط المقدر يعادل أو يزيد عن الحد الأدنى لضغط التشغيل التصميمي للوسيط المستخدم. و في الأنظمة التي تستخدم جهازاً مخفضاً للضغط في شبكة أنابيب التوزيع، فيجب أن يكون للتركيبات بعد الجهاز حد أدنى للضغط المقدر يعادل أو يزيد عن الحد الأقصى المتوقع للضغط بعد شبكة الأنابيب.

(ب) يجب عدم استخدام تركيبات من الحديد الزهر. ولا تستخدم تركيبات الأنابيب من فئة 75 كجم إلا إذا كانت تفي بمواصفات **ANSI** لحسابات الإجهاد.

5/5/8/4 الصمامات

يجب أن تكون جميع الحاشيات والحلقات الدائرية ومانعات التسرب والمكونات الأخرى للصمام من مواد تتوافق مع الوسيط النظيف. ويجب توفير حماية ضد الأضرار الميكانيكية و الكيميائية والأضرار الأخرى.

6/5/8/4 فوهات الرش

(أ) يجب أن تشتمل مواصفات فوهات الرش على خصائص التدفق و مساحة التغطية و حدود الارتفاعات، و الحد الأدنى للضغط. و يجب أن تكون فوهات الرش و صفيحة الضغط للتفريغ، والمداخل من مادة مقاومة للتآكل بالنسبة للوسيط المستخدم والجو المحيط.

(ب) يجب استخدام طلاء أو مواد خاصة مقاومة للتآكل في الأجواء المسببة للتآكل الشديد.

(ج) يجب تمييز فوهات الرش بشكل دائم بتحديد الجهة المصنعة ونوع وحجم الفتحة.

(د) يجب تزويد فوهات الرش بقرص قصيف أو أغطية تصريف أو أي أجهزة أخرى مناسبة حتى لا يحدث أي انسداد بواسطة مواد خارجية. ويجب أن لا تعطل هذه الأجهزة تشغيل النظام، و توضع بحيث لا تسبب إصابة للأشخاص.

7/5/8/4 أجهزة التشغيل

(أ) تحتوي أجهزة التشغيل على صمامات تصريف الوسيط و أجهزة التحكم بالتفريغ ومعدات إيقاف.

(ب) يجب تصميم أجهزة التشغيل للعمل بشكل سليم عند درجة حرارة من 29 إلى 54 °م.

(ج) يتم التشغيل بوسائل ميكانيكية أو كهربائية أو هوائية، ويجب استخدام مصدر كافٍ للطاقة.

(د) توضع كافة الأجهزة و تركب و يتم حمايتها بشكل مناسب بحيث لا تكون معرضةً لأضرار ميكانيكية أو كيميائية أو أضرار أخرى يمكن أن تجعلها معطلة.

(هـ) يكون التشغيل تلقائياً ويجب أن تتوفر وسائل تشغيل يدوية ميكانيكية أو يدوية كهربائية، وتراقب معدات التحكم مستوى جهد البطارية الاحتياطية.

(و) توضع أجهزة التحكم اليدوية في مكان يسهل الوصول إليه في جميع الأوقات و يشمل ذلك وقت اندلاع الحريق. و ينبغي أن تكون أجهزة التحكم ذات مظهر مميز و يتم التعرف عليها بوضوح.

(ز) يجب أن يوضع جهاز تحكم يدوي واحد على الأقل على ارتفاع لا يزيد عن 1.2 م فوق الأرض.

(ح) عند استخدام ضغط الغاز من النظام أو الاسطوانات الدليلية كوسائل لتفريغ الاسطوانات المتبقية، يجب تصميم معدل الإمداد و التفريغ ليناسب تفريغ جميع الاسطوانات المتبقية.

8/5/8/4 معدات التحكم

(أ) معدات التحكم الكهربائي.

(ب) معدات التحكم التي تعمل بالهواء المضغوط.

وتحدد معدات التحكم طبقاً لمواصفات **NFPA-2001**

9/5/8/4 أنظمة الإنذار و التحكم

حسب مواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول).

6/8/4 مبـــادئ التصمـــيم

1/6/8/4 حسابات التدفق

(أ) يجب تقديم حسابات التدفق مع مخططات العمل إلى الجهة المختصة للحصول على اعتمادها. و يجب أن يكون تصميم النظام في إطار الحدود المدرجة للجهة المصنعة وحسب الجداول الصادرة منها.

(ب) يجب تقدير الطول المكافئ للصمامات والتركيبات عند حساب أحجام الأنابيب التي سوف تستخدم معها و يجب إدراج الطول المكافئ لصمام الاسطوانة و يجب أن تشتمل الحسابات على أنبوبة سيفون وصمام ورأس تفريغ ووصلة مرنة.

(ج) يجب أن تكون أطوال الأنابيب واتجاه الوصلات التراكبية وفوهات الرش طبقاً لمواصفات الجهة المصنعة.

(د) في حالة اختلاف التركيب النهائي عن الرسومات والحسابات المعدة من قبل فإنه يجب إعداد رسومات وحسابات جديدة تمثل التجهيزات الفعلية.

2/6/8/4 المنطقة المراد حمايتها

(أ) عند تصميم أنظمة الغمر الكلي فإنه يجب أن توضع خصائص المنطقة المراد حمايتها في الاعتبار.

(ب) يجب تقليل المساحة التي لا يمكن إغلاقها في المنطقة المراد حمايتها.

(ج) يجب إجراء اختبارات الضغط/إزالة الضغط للمنطقة المراد حمايتها.

(د) لمنع تسرب الوسيط النظيف من خلال الفتحات إلى أماكن أخرى فإنه يجب أن يتم إحكام سداد هذه الفتحات بصورة دائمة أو تجهيزها بمعدات غلق تلقائية. وعندما يكون حصر التسرب غير ممكن عملياً فإنه يجب التوسع في الحماية لتشمل المناطق المجاورة، أو يتم إضافة المزيد من الوسيط النظيف إلى المنطقة المراد حمايتها باستخدام التفريغ الممتد.

(هـ) يجب الإغلاق بطريقة تلقائية لنظم التهوية بالهواء المدفوع حيث أن تشغيلها المستمر قد يؤثر بصورة سلبية على أداء الوسيط النظيف أو يؤدي إلى انتشار الحريق. و يجب حساب حجم نظام التهوية ومجاري الهواء كجزء من حجم الخطورة الكلي عند تحديد كمية الوسيط.

(و) يجب أن يكون للمنطقة المراد حمايتها قوة إنشائية لاحتواء تفريغ الوسيط، وإذا ما مثلت الضغوط الناتجة تهديداً للقوة الإنشائية فإنه يجب توفير منفس للضغط الزائد.

3/6/8/4 متطلبات التركيز التصميمي

عند تحديد التركيز التصميمي للوسيط النظيف فإنه يجب استخدام تركيزات إخماد أو إطفاء اللهب بالنسبة لوقود ما. وفي حالة استخدام تركيب من أنواع مختلفة من الوقود فإنه يجب استخدام قيمة الإخماد أو إطفاء اللهب بالنسبة للوقود الذي يتطلب أعلى تركيز، إلا إذا تم عمل اختبارات خاصة على الخليط الفعلي لذلك الوقود.

4/6/8/4 إطفاء اللهب

(أ) يجب تحديد تركيز إطفاء اللهب بالنسبة لأنواع الوقود من الفئة "ب" باستخدام طريقة (حارق الكوب) الموضحة في **NFPA-2001**.

(ب) يجب تحديد تركيز إطفاء اللهب بالنسبة لأنواع الوقود من الفئة "أ" من خلال الاختبارات المذكورة في **UL-2127** للغازات الخاملة، أو **UL-2166** للهالوكربونات أو ما يعادلها.

(ج) بالنسبة للمواد الخطرة من أنواع الوقود من المجموعة "أ" أو من المجموعة "ب" أو الوقود السطحي أو النظام الذي يتم تشغيله يدوياً فقط فأنه يجب أن يكون الحد الأدنى للتركيز التصميمي هو تركيز الإطفاء طبقاً لما تم تحديده في الفقرة (4/6/8/4ـ(أ))، مضروباً في معامل الأمان وقيمته 1.3.

5/6/8/4 كمية الغمر الكلي

(أ) كمية الوسيط النظيف ــ الهالوكربون

يجب حساب كمية وسيط الهالوكربون اللازمة للوصول إلى التركيز التصميمي من المعادلة التالية:

$$W = \frac{V}{s}\left(\frac{C}{100-C}\right)$$ معادلة (8/4ــ1)

حيث:

W = وزن الوسيط النظيف (كجم)

V = صافي حجم منطقة الخطورة (م^3)، محسوباً كحجم كلي مطروح منه حجم الإنشاءات الثابتة غير المنفذة لبخار الوسيط النظيف.

s = الحجم النوعي لبخار الوسيط النظيف (م^3/كجم) عند 1 ضغط جوي ودرجة حرارة ***t***.

C = التركيز التصميمي للوسيط النظيف (% بالحجم).

t = الحد الأدنى لدرجة الحرارة المتوقعة بالنسبة لحجم المنطقة المحمية (°م).

(ب) كمية الوسيط النظيف ــ الغاز الخامل

يتم حساب الكمية اللازمة للوصول إلى التركيز التصميمي باستخدام المعادلة التالية:

$$X = 2.303\left(\frac{Vs}{s}\right)Log_{10}\left(\frac{100}{100-C}\right)$$ معادلة (8/4ــ2)

أو

$$X = 2.303\left(\frac{294.4}{273+t}\right)Log_{10}\left(\frac{100}{100-C}\right)$$ معادلة (8/4ــ3)

حيث:

X = حجم الغاز الخامل المضاف لكل وحدة حجم من منطقة الخطورة (م^3 / م^3) في الظروف القياسية (1.013 بار، 21 °م).

Vs = الحجم النوعي للغاز الخامل(م^3/كجم) عند (1.013 بار، 21 °م).

s = الحجم النوعي للغاز الخامل (م^3/كجم) عند (1 ضغط جوي ودرجة حرارة **t**).

C = التركيز التصميمي للغاز الخامل (النسبة المئوية بالحجم).

t = الحد الأدنى لدرجة الحرارة المتوقعة بالنسبة للحجم المحمي (°م).

(ج) تشتمل هذه الحسابات على الكمية المسوح بها بالنسبة للتسرب الطبيعي من المنطقة المراد حمايتها والناشئ عن تمدد الوسيط النظيف.

(د) يجب زيادة كميات إضافية من الوسيط النظيف من خلال استخدام العوامل التصميمية لتعويض أي من الظروف الخاصة التي قد تؤثر في كفاءة عملية الإطفاء.

6/6/8/4 معامل التصميم للوصلات تي

عندما يتم استخدام مصدر واحد للوسيط النظيف بغرض حماية أكثر من منطقة معرضة للخطورة يستخدم جدول (8/4ـــ2) لتحديد معامل التصميم للوصلات تي.

جدول (8/4ـــ2) المعامل التصميمي لوصلات الأنابيب تي

عدد الوصلات تي	المعامل التصميمي للهالوكربون	المعامل التصميمي للغازات الخاملة
4-0	0.00	0.00
5	0.01	0.00
6	0.02	0.00
7	0.03	0.00
8	0.04	0.00
9	0.05	0.01
10	0.06	0.01
11	0.07	0.02
12	0.07	0.02
13	0.08	0.03
14	0.09	0.03
15	0.09	0.04
16	0.10	0.04
17	0.11	0.05
18	0.11	0.05
19	0.12	0.06

7/6/8/4 العوامل التصميمية الأخرى

يجب أن تحدد العوامل التصميمية لكل مما يلي:

(أ) الفتحات التي لا يمكن إغلاقها، وتأثيراتها على عملية التوزيع وتركيز الوسيط النظيف انظر أيضـــاً الفقرة (9/6/8/4)(د)(2).

(ب) التحكم في الغازات الحمضية.

(ج) إعادة الاحتراق من الأسطح الساخنة.

(د) نوعية الوقود والتركيبات والسيناريوهات والشكل الهندسي للمنطقة المراد حمايتها والعوائق وتأثيراتها على عملية التوزيع.

8/6/8/4 فترة الحماية

يجب أن يتم الحفاظ على التركيز التصميمي للوسيط النظيف لفترة محددة من الوقت للسماح باتخاذ الإجراءات الفاعلة عند الطوارئ، وذلك في جميع مجموعات الحرائق، حيث إن مصدر الاشتعال المتواصل (القوس الكهربي ــ المصدر الحراري ــ مشعل الأوكسي استيلين، الحرائق العميقة) قد يؤدي إلى عودة الاشتعال.

9/6/8/4 نظام التوزيع

(أ) معدل الاستخدام

يعتمد الحد الأدنى للمعدل التصميمي للاستخدام على كمية الوسيط النظيف اللازمة لتحقيق التركيز المطلوب والوقت المحدد للوصول إلى هذا التركيز.

(ب) وقت التفريغ

(1) للوسائط الهالوكربونية فإن وقت التفريغ القائم على 20% من معامل الأمان يجب ألا يزيد عن 10 ث أو تبعاً لشروط جهة الاختصاص وذلك لتحقيق 95% من الحد الأدنى للتركيز التصميمي الخاص بإطفاء اللهب.

(2) بالنسبة للغازات الخاملة فإن وقت التفريغ القائم على 20% من معامل الأمان يجب ألا يزيد عن 60 ث أو تبعاً لشروط جهة الاختصاص وذلك لتحقيق 95% من الحد الأدنى للتركيز التصميمي الخاص بإطفاء اللهب.

(3) يجب أن يتم استخدام حسابات التدفق طبقاً للفقرة (1/6/8/4) أو طبقاً لتعليمات دليل الاستخدام بالنسبة للنظم المدرجة والنظم المصممة هندسياً.

(4) في حالة الأنظمة الخاصة بمنع الانفجار فإن وقت التفريغ للوسائط النظيفة يجب أن يضمن تحقيق الحد الأدنى من التركيز التصميمي للإخماد قبل أن تصل تركيزات الأبخرة القابلة للاشتعال إلى حد اشتعالها.

(ج) التفريغ الممتد

عندما يستلزم الأمر أن يكون هناك تفريغا ممتداً للحفاظ على التركيز التصميمي لفترة محددة من الوقت فإنه يمكن استخدام كميات إضافية من الوسيط النظيف بمعدل منخفض، و يجب أن يكتمل التفريغ الابتدائي في حدود وقت التفريغ كما هو مذكور في الفقرة (9/6/8/4)(ب). و يجب أن يتم التأكد من أداء نظام التفريغ الممتد من خلال الاختبار.

(د) اختيار فوهات الرش ومواقعها

(1) يجب أن تكون فوهات الرش من النوع المدرج للغرض المطلوب و يجب أن يتم وضعها في إطار المنطقة المراد حمايتها بالامتثال إلى الحدود المدرجة الخاصة بالمساحات وغطاء الأرضيات والاستقامة.

(2) يجب أن تكون نوعية فوهات الرش المختارة وعددها ومواقعها محققة للتركيز التصميمي في كافة أجزاء المكان الذي يشتمل على مصادر الخطورة، وبالصورة التي لا يؤدي التفريغ فيها إلى بعثرة السوائل القابلة للاشتعال أو وجود سحب من الغبار أو أي نتيجة تسبب انتشار الحريق أو حدوث انفجار أو تؤثر سلبياً على محتويات المنطقة المراد حمايتها.

10/6/8/4 المخططات

عند تقديم طلب الترخيص، يجب أن ترفق به المخططات والبيانات التالية:

(أ) المخططات التصميمية

موضحاً عليها المساقط الأفقية والرأسية بمقياس رسم 20:1 مع بيان المكان المراد حمايته، وموقع النظام بكافة مكوناته ومخطط هيكلي عليه أرقام نقاط التصميم وقطاعات الأنابيب على الشبكة.

(ب) المخططات التنفيذية

التي توضح التفاصيل غير الواردة في المخططات التصميمية بحيث تتوافق مع حسابات التصميم.

(ج) البيانات والحسابات

حسب ما ورد في الفقرة (6/8/4).

(د) الدليل المصور

7/8/4 التجهيزات الفنيـــة

1/7/8/4 يجب أن تتم أعمال التركيب وفقاً لأصول المهنة بالإضافة إلى الشروط التالية:

(أ) يجب فحص نظام توزيع الأنابيب للتأكد من مطابقته لمستندات التصميم والتركيب.

(ب) يجب أن تكون فوهات الرش وحجم الأنابيب مطابقة لمخططات النظام، و يجب فحص حجم الأنابيب و وصلات تي للتأكد من مطابقتها للتصميم.

(ج) يجب أن يتم ربط وصلات الأنابيب وفوهات الرش ودعامات الأنابيب بصورة آمنة لمنع حدوث أي حركة غير مرغوبة أثناء عملية التفريغ, و يجب أن يتم تركيب فوهات الرش بالصورة التي تمنع انفصال الأنابيب أثناء عملية التفريغ.

(د) يجب فحص نظام توزيع الأنابيب من الداخل للتأكد من عدم وجود أي من الزيوت أو المواد الأخرى التي قد تؤدي إلى تلويث منطقة مصدر الخطورة أو تؤثر في توزيع الوسيط كنتيجة لتصغير المساحة الفعلية لفوهة الرش.

(هـــ) يجب أن يتم توجيه فوهة الرش بالصورة التي تؤدي إلى أفضل فاعلية لنشر الوسيط النظيف.

(و) في حالة تركيب عاكس لفوهة الرش فانه يجب وضعه بالصورة التي تحقق أقصى استفادة منه.

(ز) يجب توجيه فوهة الرش وشبكة الأنابيب و الأرفف المنصبة بطريقة لا تسبب ضرراً للأشخاص. كما يجب ألا يتم نشر الوسيط النظيف بصورة مباشرة في الأماكن التي يتواجد بها الأشخاص في مواقع العمل المعتادة. كما يجب أيضاً ألا يتم فتح الوسيط النظيف على الأجسام غير الثابتة أو الأرفف أو أعلي الخزائن أو الأسطح المشابهة حيث يمكن أن يوجد عليها بعض الأجسام غير الثابتة فتتحول إلى قذائف.

(ح) يجب اختبار الأنابيب بالهواء المضغوط في دائرة مغلقة لمدة 10 د عند ضغط 2.76 بار وفي نهاية المدة فإن انخفاض الضغط يجب أن لا يتعدى 20% من ضغط الاختبار.

(ط) يجب إجراء اختبار التدفق باستخدام النيتروجين أو الغاز الخامل على شبكة الأنابيب للتأكد من استمرار تدفق الغاز والتأكد أيضا من عدم انسداد الأنابيب أو فوهات الرش.

2/7/8/4 فحص تسرب الهواء للمنطقة المراد حمايتها

يجب فحص أنظمة الغمر الكلي في المنطقة المراد حمايتها واختبارها للتأكد من فاعلية موضعها ومدى إحكامها، وذلك لغلق أي تسرب للهواء والذي يسبب عدم الحفاظ على مستوى التركيز المطلوب للوسيط النظيف للفترة المحددة في المنطقة المراد حمايتها. وطريقة الفحص المفضلة هي استخدام وحدة دفع الهواء ومخططات الدخان. و يجب الحصول على مقدار كمية التركيز المحدد للوسائط النظيفة والفترة المحددة للحماية كما في فقرة (8/6/8/4).

8/8/4 الفحـــص والاختبار

(أ) يجب فحص واختبار كافة الأنظمة مرة واحدة سنوياً على الأقل.

(ب) يجب تعبئة تقرير الفحص وإيضاح التوصيات بحضور المالك أو من ينوب عنه.

(ج) يجب التأكد من كمية الوسيط النظيف وضغط الاسطوانات.

(د) إذا اتضح أن كمية الوسائط الهالوكربونية في الاسطوانة قد قلت بنسبة تزيد عن 5% أو أن هناك فقد في الضغط (المعدل طبقا لدرجة الحرارة) بنسبة تزيد عن 10% فإنه يجب إعادة تعبئة هذه الاسطوانات أو استبدالها.

(هـــ) إذا قل الضغط (المعدل طبقاً لدرجة الحرارة) في اسطوانة وسائط الغازات الخاملة بنسبة تزيد عن 5% فإنه يجب إعادة تعبئة هذه الاسطوانات أو استبدالها.

(و) يجب معايرة مقاييس الضغط مرة واحدة على الأقل سنوياً.

1/8/8/4 اختبار الاسطوانات

(أ) يجب عدم إعادة تعبئة اسطوانات الوسيط النظيف المصممة تبعاً لتعليمات **DOT** أو **CTC** قبل إعادة فحصها في حالة مضي مدة تزيد عن 5 سنوات من تاريخ آخر فحص واختبار ومعاينة لهذه الاسطوانات. ويسمح بإعادة فحص اسطوانات تخزين الوسائط الهالوكربونية بحيث يتكون الاختبار من الفحص البصري تبعاً لما هو موضح في **49 CFR 173.34 (e) (10).**

(ب) يجب إجراء فحص بصري للاسطوانات التي تستمر في الخدمة بدون تفريغ مرة أو أكثر كل 5 سنوات، و تسجيل النتائج على ما يلي:

(1) ملصق للسجل يوضع بصفة دائمة على كل اسطوانة.

(2) تقرير عن عملية الفحص.

يجب أن يتم تزويد المالك أو من يمثله بنسخة كاملة من تقرير فحص النظام، ويجب الاحتفاظ بهذه السجلات بواسطة المالك خلال العمر التشغيلي للنظام.

(ج) عندما يشير الفحص البصري إلى تلف الاسطوانات فانه يلزم إجراء المزيد من اختبارات القوة.

2/8/8/4 اختبار الخراطيم

(أ) يجب اختبار كافة الخراطيم كل 5 سنوات.

(ب) يجب اختبار كافة الخراطيم عند قيمـــة من الضغط تعادل مرة ونصف الحد الأقصى لضغط الاسطوانة وعند 45.4 °م و يجب أن تكون طريقة الاختبار تبعاً للخطوات المذكورة في **NFPA-2001**.

3/8/8/4 فحص المنطقة المراد حمايتها

يجب فحص المنطقة المراد حمايتها مرة واحدة على الأقل كل 12 شهراً للتأكد من عدم وجود ثقوب أو تغيرات أخرى تؤثر على تسرب الوسيط النظيف و/أو تغير في حجم مصدر الخطورة. وعندما تشير عملية الفحص إلى وجود ظروف تؤدي إلى عدم القدرة على الاحتفاظ بتركيز الوسيط النظيف فإنه يجب أن يتم تصحيحها, ويلزم إعادة اختبار المنطقة المراد حمايتها إذا ما كان هناك شك في ذلك للتأكد من موافقتها للفقرة (2/7/8/4).

9/8/4 الصيانـــة

(أ) يجب صيانة الأنظمة من حيث الحالة التشغيلية الكاملة.

(ب) يجب تصحيح أي مشاكل أو معوقات في الوقت المناسب بالصورة التي تتوافق مع الحماية من الخطر.

(ج) إذا حدثت أي ثقوب في المنطقة المراد حمايتها فيجب إغلاقها بإحكام فوراً، و يجب أن تكون طريقة الإغلاق كافية لإعادة المنطقة المراد حمايتها إلى وضعها الأصلي من حيث مقاومتها للحرائق.

10/8/4 سلامـــة الأشخاص

يجب توفير وسائل السلامة للأشخاص بمراعاة الأمور الآتية:

(أ) توفير علامات إرشادية وتحذيرية.

(ب) توفير إشارات مضاءة تدل على المخارج في المكان المحمي بالنظام.

(ج) توفير نظام تهوية بحيث يساعد على طرد الغاز بعد التفريغ.

(د) تدريب أشخاص على كيفية تشغيل النظام وإخلاء المكان.

(هـ) التأكد من أن زمن التأخير كاف لإخلاء الأشخاص.

11/8/4 العوامل البيئية

(أ) يجب مراعاة التأثيرات التالية عند اختيار أي من الوسائط النظيفة الملائمة لإخماد الحريق:

(1) التأثير البيئي المحتمل للحريق في المنطقة المحمية.

(2) التأثير البيئي المحتمل للوسائط النظيفة التي يمكن استخدامها.

(ب) يجب جمع وإعادة تدوير كل الكمية التي يتم إزالتها من اسطوانات الوسائط النظيفة التي يعاد تعبئتها أثناء الصيانة، أو التخلص منها بصورة مناسبة من الناحية البيئية وطبقاً للقوانين واللوائح المعمول بها.

12/8/4 التوافق مع الوسائط الأخرى

لا يسمح باستخدام الأنظمة التي تعمل على التفريغ المتزامن لوسائط مختلفة لنفس المنطقة المراد حمايتها.

13/8/4 نمـــاذج التدقيـــق

1/13/8/4 التصميم والتنفيذ لشبكة نظام الوسائط النظيفة ــ (الجـــزء الميكانيكـــي)، انظر نمـــوذج (8/4 ــ1).

2/13/8/4 اعتماد نوعية الدليل المصور لمعدات الوسائط النظيفة ــ (الجـــزء الميكانيكـــي)، انظر نموذج (8/4 ــ2).

3/13/8/4 كشف موقعي لنظام الوسائط النظيفة ــ (الجزء الميكانيكي)، انظر نمـــوذج (8/4 ــ3).

نمـــوذج (8/4 ــ1) تدقيــق التصميم والتنفيذ لشبكة نظام الوسائط النظيفة ــ (الجــزء الميكانيكـــي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	موقع اسطوانات الوسائط النظيفة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
2	الأنبوب المجمع	( ) موجود ( ) غير موجود	
3	الوصلة المرنة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
4	مثبتات الاسطوانة	( ) موجودة ( ) غير موجودة	
5	صمام التنفيس على الأنبوب المجمع	( ) موجود ( ) غير موجود	
6	نوع النظام	( ) ضغط عالي (------بار) ( ) ضغط منخفض (------بار)	
7	حجم الغرفة ومقارنتها بكمية وتركيز الوسائط النظيفة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	نوع الأنابيب المستخدمة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
9	تثبيت الأنابيب	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
10	نوع فوهات الرش	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
11	توزيع فوهات الرش	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
12	درجة حرارة قاع الاسطوانة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
13	الفتحات وطرق المعالجة	( ) جيدة ( ) غير جيدة	
14	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول)	

نمـــوذج (8/4ـــ2) تدقيـــق اعتماد نوعية الدليل المصور لمعدات الوسائط النظيفة ـــ (الجـــزء الميكانيكـــي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	اسطوانة الوسائط النظيفة وسعتها	( ) معتمده ( ) غير معتمده	
2	الأنبوب المجمع وقياسه وأبعاده	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
3	الوصلة المرنة وقياسها وأبعادها	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
4	مثبتات الاسطوانة	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
5	صمام التنفيس	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
6	الأنابيب والوصلات	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
7	الصمام الرئيسي للاسطوانة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	مثبتات الأنابيب	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
9	نوع النظـــام	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
10	وحدة التشغيل الميكانيكي	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
11	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ـــ الفصل الأول)	

نموذج (8/4 ــ3) تدقيق كشف موقعي لنظام الوسائط النظيفة ــ (الجزء الميكانيكي)

	البنـــد	التفاصيـــل	ملاحظـــات
1	التأكد من أقطار الأنابيب	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
2	التأكد من مثبتات الأنابيب	( ) جيـــدة ( ) غير جيـــدة	
3	التأكد من ضغط الاسطوانة	( ) جيـــد (------بار) ( ) غير جيـــد (------بار)	
4	التأكد من مثبت الاسطوانة	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
5	فحص الأنابيب وتنظيفها من الداخل	( ) جيـــد ( ) غير جيـــد	
6	فوهات الرش وموقعها	( ) جيـــدة ( ) غير جيـــدة	
7	موقع اسطوانة الوسائط النظيفة للتصميم	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
8	التأكد من وحدة التشغيل الميكانيكي	( ) مناسبة ( ) غير مناسبة	
9	التأكد من كمية الوسائط النظيفة بالنسبة للغرفة المحمية وعدم التغيير في حجم الغرف	( ) جيـــده ( ) غير جيـــده	
10	التأكد من عدم وجود فتحات جديدة	( ) مناسب ( ) غير مناسب	
11	الجزء الكهربائي	حسب ما جاء بمواصفات أنظمة إنذار الحريق (الباب الخامس ــ الفصل الأول)	

البـــــاب الــرابــع

الفصـــــل التاســع

نظام الضباب المائي

1/9/4 المقدمة

يعتبر نظام الضباب المائي من الأنظمة الخاصة التي تعتمد في تطبيقاتها على الدقة الشديدة و الخبرات العلمية لمصممي و منفذي هذه الأنظمة. وفكرة تطبيق هذا النظام تبنى على امتصاص حرارة الحريق و عزل الأكسجين و تخفيف اثر الإشعاع الحراري لإخماد أو لإطفاء الحريق أو التحكم به. و يمتاز النظام عن غيره بأنه يستخدم قطرات مائية ذات دقة متناهية في الصغر و على شكل ضباب.

2/9/4 التعريـــف

1/2/9/4 النظام ذو الوسيط الواحد

هو نظام الضباب المائي الذي يستخدم شبكة أنابيب منفردة لتغذية كل فوهات الرش.

2/2/9/4 النظام ثنائي الوسيط

هو نظام الضباب المائي الذي يستخدم الماء و وسيط الترذيذ منفصلين بحيث يتم الخلط من خلال فوهة الرش.

3/9/4 التطبيق

1/3/9/4

يستخدم نظام الضباب المائي في الأماكن التالية:

(أ) تربينات الغاز.

(ب) داخل الآلات.

(ج) المحولات الكهربائية.

(د) أجهزة الطباعة.

(هـــ) وحدات إنتاج البلاستيك.

(و) غرف الأرشيف.

(ز) المتاحف.

(ح) الفنادق و المطاعم.

(ط) حاملات الكبلات الكهربائية.

(ي) لوحات الكهرباء.

(ك) مخازن المواد القابلة للاشتعال.

4/9/4 مواقع يحظر تركيب النظام فيها

1/4/9/4 يمنع تركيب نظام الضباب المائي لمكافحة الحريق للمواد التي تتفاعل مع المياه أو التي تنتج تفاعلات شديدة مثل:

(أ) المعادن المتفاعلة (الليثيم – البوتاسيم – المنجنيز – التيتانيم ...الخ).

(ب) الاكاسيد القلوية مثل هيدكسيد الصوديوم و الامايد (امايد الصوديوم).

(ج) الكربايد (كربايد الكالسيوم) و الهاليد من كلوريد البنزول و كلوريد الألمنيوم.

(د) الهيدرات و الأكسي هاليدات و السيلانات و السلونايرات و كاينات.

(هـ) كذلك لا تستخدم هذه الأنظمة للتطبيقات المباشرة في حالات الغازات المسالة.

5/9/4 مميزات النظام

(أ) سلامة الأشخاص عند استعمال النظام.

(ب) غير ضار بيئيا.

(ج) يستهلك كمية مياه أقل.

(د) التأثير الفوري على الحرارة و الدخان.

(هـ) يؤثر في إيقاف تفاعل الحريق.

(و) يتغلغل إلى الفراغات.

(ز) إمكانية إضافة وسيط آخر إلى النظام.

(ح) يعمل مع جميع أنواع أنظمة إنذار الحريق.

(ط) سهولة توزيع مكونات النظام.

6/9/4 أنواع أنظمة الضباب المائي

1/6/9/4 النظام الجاف

النظام الجاف يستخدم فوهات رش تلقائية موصلة بأنابيب تحتوي على الهواء المضغوط أو غاز النتروجين أو غاز خامل مضغوط و عند فتح إحدى فوهات الرش و انخفاض الضغط يفتح صمام التحكم و يخرج الضباب من خلال فوهات الرش المفتوحة.

2/6/9/4 النظام الرطب

النظام الرطب يستخدم فوهات رش تلقائية موصلة بأنابيب تحتوي على المياه المضغوطة و التي تعمل فيها فوهات الرش فورا إذا تأثرت بالحرارة الناتجة من الحريق.

3/6/9/4 النظام الهندسي

هو النظام الذي يحتاج إلى عمل حسابات و تصميم خاص لتحديد معدلات التدفق و الضغط و أقطار الأنابيب و فوهات الرش و حجم المنطقة المراد حمايتها لكل فوهة رش و كثافة الرش و نوعية فوهات الرش والسعة المعنية لكل فوهة رش.

4/6/9/4 النظام المحسوب هندسياً

هذا النظام الذي تم تحديد معدلات التدفق له و ضغوط فوهات الرش و كميات المياه مسبقا.

5/6/9/4 النظام الموضعي

النظام الذي يتم إعداده لعمل تغطية تدفق مباشر فوق خطورة معينة سواءً داخل حيز أو مكان مفتوح.

6/6/9/4 النظام المطبق لمنطقة

هو النظام المصمم لحماية جزء محدد من داخل المنطقة.

7/6/9/4 النظام سابق التشغيل

يستخدم هذا النظام فوهات رش تلقائية متصلة بأنابـــيب تحتوي على الهواء (مضغوط أو غير مضغوط) ومزود بكاشفات حريق مركبة في نفس منطقة فوهات الرش، و يكون تشغيل النظام بواسطة الكاشفات التي تعمل على فتح صمام التحكم ليتم تدفق المياه لفوهات الرش التي فتحت.

7/9/4 مكونات النظام

1/7/9/4 يجب أن تكون مكونات هذه الأنظمة من الأنواع المسجلة للاستخدام لهذا الغرض و أن تكون مناظرة للضغط المستخدم و أن تكون مقاومة للصدأ و التآكل أو معالجة ضد الصدأ.

2/7/9/4 اسطوانات الماء و الغاز

يجب أن تكون سعة الاسطوانات حسب المتطلبات والتصميم الوارد من الجهة المصنعة لها. و تكون الاسطوانات مصنعة طبقاً للمواصفات الدولية و مسجلة ومعتمدة حسب المواصفات المذكورة في جدول (ج9/4ـ1) أو **DOT-CFR49** أو ما يعادلها. و تصمم لمواجهة ضغط التشغيل الأقصى عند درجة حرارة 54 ^{o}م. و تزود الاسطوانة بوسيلة أمان لتصريف الضغط الزائد. و يضاف للاسطوانات مؤشر مستوى السائل محمي من التلف. مع وضع جميع المعلومات الخاصة بالاسطوانة في ملصق على الجدار الخارجي (الحجم – الوزن – نوع الوسيط). و إذا جمعت الاسطوانات لمجمع واحد فيجب أن تكون بنفس السعة و التدفق، انظر شكل (9/4ـ1).

3/7/9/4 المضخات

قد يعتمد النظام في عمله على مضخات خاصة يتم اختيارها بعد عمل الحسابات الهيدروليكية والتصميم، انظر شكل (9/4ـ2).

4/7/9/4 الأنابيب و الوصلات

يجب أن تكون الأنابيب و الوصلات المستخدمة من الأنواع المقاومة للصدأ و التآكل، و تكون مساوية أو أفضل من المواصفات المذكورة في جدول (ج9/4ـ2) و تكون من الأنواع المسجلة لأداء هذا الغرض حسب ضغوط التشغيل عند درجة حرارة 54 ^{o}م وحسب توصية الجهة المصنعة للنظام. كذلك يجب أن تكون طريقة التركيب و التسنين و اللحام حسب ما توصي به الجهة المصنعة و لا تقل عن المواصفات المذكورة في جدول (ج9/4ـ3). أما طرق التثبيت و التعليق فحسب ما جاء في **NFPA-750** أو حسب ما توصي به الجهة المصنعة.

5/7/9/4 فوهات الرش

يجب أن تكون فوهات الرش من الأنواع المسجلة لهذا الغرض و أن تتضمن المعلومات المهمة (استخدام فوهة رش – معدل التدفق – الضغوط – خصائص المياه – أعلى ارتفاع للتركيب – أبعد مسافة عن الجدران أو العوائق – زوايا الاستخدام). و تصنع فوهات الرش من مواد خاصة مقاومة للصدأ و التآكل والضغوط المعرضة لها عند درجات الحرارة العالية.

6/7/9/4 الصمامات

يجب أن تكون هذه الصمامات من الأنواع المسجلة و تزود بعلامات دائمة، و تكون مقاومة للعوامل الجوية و مقاومة للصدأ و التآكل و درجات الحرارة العالية و أن تكون مصنعة لهذا الغرض.

7/7/9/4 المرشحات و المصافي

يجب أن تكون المرشحات مصنعة من مواد ملائمة و مسجلة لهذه الإغراض، و تكون مقاومة للصدأ و التآكل ومناسبة للضغوط المستخدمة، وذات عمر افتراضي طويل و تحتوي على وصلات تصريف وغسيل مناسبة، و تكون حسب توصية الجهة المصنعة.

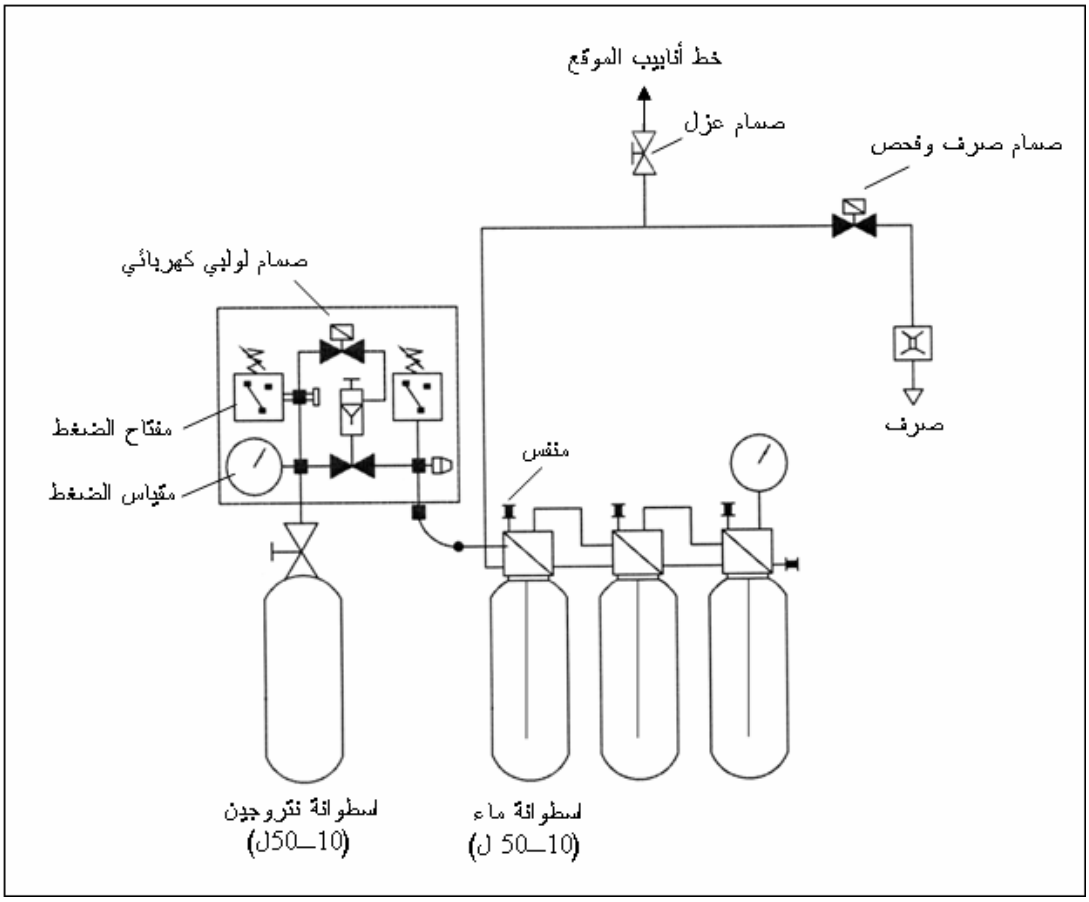
8/7/9/4 معدات الإنذار و التشغيل و التحكم

(أ) جميع معدات الإنذار والتشغيل والتحكم تركب وتفحص حسب مواصفات أنظمة إنذار الحريق(الباب الخامس ــ الفصل الأول) مع مراعاة توصيات الجهة المصنعة.

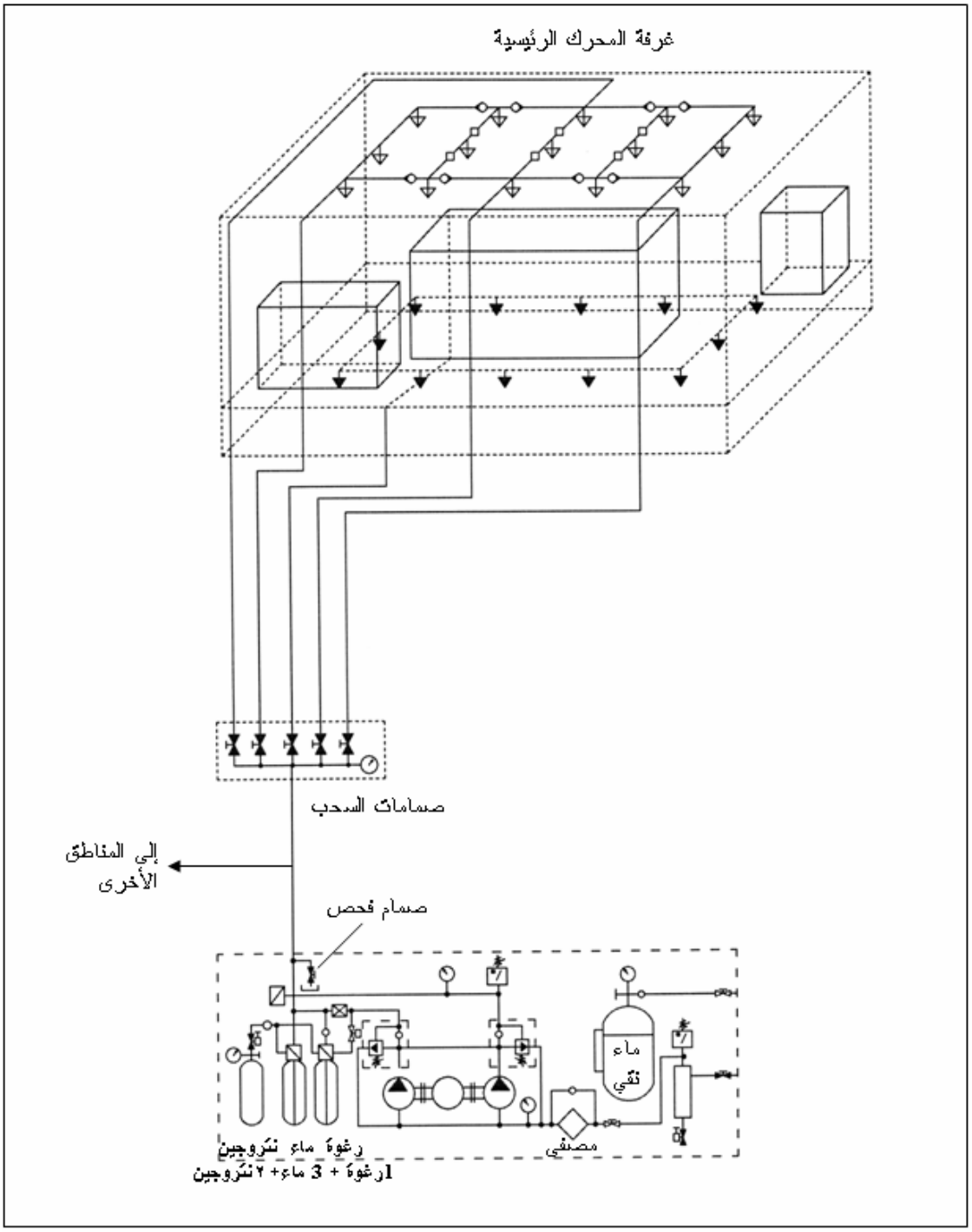
(ب) جميع معدات الإنذار و التشغيل و التحكم تكون مسجلة لهذه الوظيفة و تعمل تلقائياً و يدوياً.

(ج) تشغيل أنظمة الضباب المائي يكون ميكانيكياً أو كهربائياً أو هوائياً.

(د) كل معدات التشغيل تكون مركبة في أماكن آمنة محمية و يسهل الوصول إليها. و جميعها تتحمل الظروف القاسية.



شكل (9/4ــ1) اسطوانات الماء والغاز



شكل (9/4ـ2) مكونات نظام الضباب المائي

8/9/4 عوامل التصميم

1/8/9/4 يجب تحديد الغرض من النظام من حيث إخماد الحريق أو التبريد أو التحكم بالحريق.

2/8/9/4 يجب تحديد طريقة التطبيق حيث يكون النظام موضعياً أو نظام تدفق كلي.

3/8/9/4 يجب تحديد طبيعة التهوية الموجودة بالمنطقة المراد حمايتها والفتحات و تأثيرها على التدفق.

4/8/9/4 يجب تحديد الحمل الحراري وطبيعة الخطورة بالمكان و تصنيف نوع الحريق (المجموعة "أ"، المجموعة "ب"، المجموعة "ج") و مدى تداخل هذه العناصر في حالة الحريق.

5/8/9/4 تحديد حجم الحريق المتوقع و ارتفاعه و ابتعاده عن عناصر المكان.

6/8/9/4 يجب توزيع فوهات الرش بحيث لا تتعارض مع العوائق و تغطي الخطورة الموجودة بطريقة مناسبة.

7/8/9/4 يجب تحديد مصادر الكهرباء و تقدير قوتها و المسافة المناسبة للبعد عن تأثيرها.

8/8/9/4 يجب تحديد أي عوامل تؤدي إلى عودة الاشتعال بالمكان.

9/9/4 التجهيزات الفنية

1/9/9/4 يجب أن تكون المواد و المعدات المستخدمة مسجلة لهدا الغرض.

2/9/9/4 يجب أن تكون المعدات مركبة في مكان آمن لا تتعرض لأي صدمات أو احتكاك.

3/9/9/4 يجب أن يكون الفحص و التجهيزات حسب توصيات الجهة المصنعة.

4/9/9/4 يجب أن تكون المسافات مناسبة بين فوهات الرش و الجدران و الارتفاعات و عناصر البناء الأخرى.

5/9/9/4 تراعى أن تكون المعدات و المواد مركبة في أماكن لها درجات حرارة مناسبة و حسب توصيات الجهة المصنعة.

6/9/9/4 يجب أن تعمل المضخات تلقائياً و تغلق يدوياً أو تلقائياً، و تزود بوسيلة اختبار.

7/9/9/4 يجب توفير إمكانية التشغيل التلقائي لمعدات التحكم و ملحقاتها.

8/9/9/4 يجب توفير أجهزة تنظيم الضغط و تصريف الضغط الزائد لأجزاء النظام و تكون حسب توصيات الجهة المصنعة.

9/9/9/4 يجب توفير مقاييس الضغط في الأماكن المناسبة من النظام لكل من المياه و الغاز، و أن تكون مناسبة لسعة النظام.

10/9/9/4 يجب تحديد معدل الحرارة المؤثر على توزيع فوهات الرش و المسافات اللازمة من مصدر الحرارة إلى فوهات الرش.

11/9/9/4 يجب أن تكون المثبتات و العلاقات مناسبة للضغوط المستخدمة و يجب مراعاة الحماية من الزلازل و الهزات الأرضية.

12/9/9/4 يجب عمل التجهيزات المناسبة وتوفير المثبتات اللازمة لاسطوانات المياه و الغاز و حسب توصيات الجهة المصنعة، ويجب ألا تتعرض لظروف جوية أو ميكانيكية أو كيميائية تؤثر على أدائها.

10/9/4 حسابات التدفق

1/10/9/4 تعمل حسابات التدفق لجميع الأنظمة الجديدة حسب الفئة و النوع و يعاد عمل الحسابات كلما كان هناك أي تعديل على طبيعة النظام من حيث التجهيزات والحيز و شروط الجهة المصنعة

2/10/9/4 تستعمل معادلة دارسي ــ وسبك لحساب التدفق في شبكة نظام الضباب المائي و بسرعة تدفق لا تزيد عن 7.6 م/ث.

$$\Delta P_m = 2.252 \frac{fL\rho Q^2}{d^5}$$ معادلة (9/4ــ1)

حيث:

P_m = فاقد الاحتكاك (بار، ضغط المقياس)

f = معامل الاحتكاك

L = طول الأنبوب (م)

ρ = كثافة المائع أو الماء (كجم/م^3)

Q = التدفق (ل/د)

d = قطر الأنبوب الداخلي (مم)

3/10/9/4 يمكن استخدام معادلة هازن وليم للأنظمة التي لا يتعدى الضغط فيها عن 12 بار و بسرعة تدفق لا تزيد عن 7.6 م/ث.

$$P_m = 6.05 \frac{{Q_m}^{1.85}}{C^{1.85} {d_m}^{4.87}} \times 10^5$$ معادلة (9/4ــ2)

حيث:

P_m = مقاومة الاحتكاك (بار/م طولي ــ للأنبوب)

Q_m = التدفق (ل/د)

d_m = قطر الأنبوب الداخلي (م)

C = معامل فاقد الاحتكاك

4/10/9/4 و تحسب سرعة التدفق في الشبكات حسب المعادلة التالية:

$$P_v = 0.001123 \frac{Q^2}{D^4}$$ معادلة (3ـ9/4)

* حيث:

Pv = ضغط السرعة (باوند/بوصة^2)

Q = التدفق (جالون/د)

D = القطر الداخلي (بوصة)

* يراعى أن الوحدات المستخدمة هي الوحدات البريطانية.

5/10/9/4 أما حسابات التدفق في النظام الثنائي (هواء – ماء) فيرجع إلي توصية الجهة المصنعة.

11/9/4 مصادر المياه

1/11/9/4 يجب أن يحتوي أي نظام للضباب المائي على مصدر تلقائي للماء (واحد أو أكثر) و مصدر تلقائي للهواء المضغوط في الأنظمة الثنائية. و لا تقل مدة التدفق عن 30 د في الأنظمة الهندسية، أما الأنظمة المحسوبة هندسياً فيحتاج النظام إلى ضعف كمية المياه. ويجب توفير كمية احتياطية من وسيط الإطفاء لإعادة التعبئة.

2/11/9/4 يجب تركيب مصفاة للمياه في كل فوهات الرش.

3/11/9/4 في حالة استعمال مياه البحر لنظام الضباب المائي يجب أن تكون الشبكة معدة للغسيل بالمياه العذبة لإزالة الملوحة.

4/11/9/4 يجب تركيب مصفاة للمياه على كل خط رئيسي.

5/11/9/4 يجب تركيب نقطة دفع على خط التدفق الرئيسي لنظام الضباب المائي للمواقع التي تزيد مساحة التغطية فيها عن 200 م. و لا تركب نقطة الدفع في الأنظمة الثنائية أو عند طلب الجهة المصنعة بعدم تركيب نقطة دفع.

12/9/4 الفحـــص والاختبار

يجب أن تتم أعمال الفحص والاختبار عند نهاية التنفيذ وفقاً لأصول المهنة وشروط العقد على أن لا تقل عن النقاط التالية:

1/12/9/4 لفحص وسيلة التشغيل التلقائية لنظام إنذار الضباب المائي يتبع ما جاء في أنظمة إنذار الحريق(الباب الخامس ــ الفصل الأول).

2/12/9/4 التأكد من أن تنفيذ جميع أجزاء النظام القائم قد تم حسب مواصفات التركيب والتصنيع.

3/12/9/4 التأكد من ضغط ووزن الاسطوانات بقراءة مقياس الضغط وفي حالة نقص الضغط عن 10% من الضغط التصميمي يجب إعادة تعبئتها وضغطها.

4/12/9/4 توفير وسيلة للتأكد من مستوى الضباب المائي في الاسطوانة.

5/12/9/4 التأكد من عمل وسائل إغلاق الفتحات وإيقاف التهوية والتكييف.

6/12/9/4 فحص نظام الضباب المائي عملياً بتفريغ كامل مخزون الضباب المائي، في حالة تعدد الأنظمة يتم اختيار أكبرها حجماً.

7/12/9/4 تقديم شهادة فحص الشبكة، بحيث لا يقل ضغط الفحص عن 150% من متوسط الضغط.

8/12/9/4 التأكد من زمن التأخير و زمن التفريغ أثناء عملية الفحص.

13/9/4 الصيانـــة

يجب إتباع تعليمات الجهة المصنعة عند إجراء الصيانة مع مراعاة ما يلي:

1/13/9/4 نظام التشغيل الكهربائي كما جاء في مواصفات الصيانة لجهاز الإنذار(الباب الخامس ــ الفصل الأول).

2/13/9/4 قراءة الضغوط من المقاييس الموجودة على الاسطوانات أسبوعياً.

3/13/9/4 التأكد من عدم وجود أي إضافات أو تعديلات في النظام أو المنطقة المراد حمايتها.

4/13/9/4 التأكد من عدم وجود أي عوائق لفوهات الرش أو كاشفات الحريق.

5/13/9/4 التأكد من وجود العلامات التحذيرية والإرشادية في أماكنها.

6/13/9/4 التأكد من كمية الوسيط في الاسطوانات كما هو بالتصميم مرتين في السنة.

7/13/9/4 التأكد من عمل جميع الأنظمة المتصلة بلوحة تحكم الضباب المائي مرتين في السنة.

البـــاب الخـــامـــس

أنظمة إنذار الحريق

الباب الخامس

الفصل الأول

نظام إنذار الحريق في المنشآت

1/1/5 التعريـــف

1/1/1/5 جهاز إنذار الحريق

جهاز إلكتروني متكامل يتكون من عدة أجهزة حساسة لنواتج الحريق المختلفة وأجهزة تحكم وشبكة تمديدات مساعدة وغيرها.

2/1/1/5 نظام إنذار الحريق

وهو النظام الناتج عن دراسة الموقع بكامله وتحديد نوعية الأجهزة المختلفة للكشف عن مناطق الحريق وتوزيعها ومن ثم تحديد عمليات التحكم المناسبة للموقع وأسلوب ترابطها مع بعضها البعض للحصول على نظام متكامل.

2/1/5 الهـــدف

يهدف استخدام أجهزة الإنذار إلى التالي:

(أ) الكشف عن الحريق وموقعه.

(ب) إنذار شاغلي المبنى في حالة حدوث حريق لتمكينهم من الهروب.

(ج) مكافحة الحريق في أول مراحله.

(د) تبليغ أقرب مركز إطفاء.

(هـــ) تشغيل بعض أنظمة الإطفاء التلقائية أو بعض الخدمات المخصصة لأغراض الوقاية من الحريق عن طريق لوحة خاصة بالنظام.

3/1/5 التصنيـــف

يصنف نظام الإنذار طبقاً لظروف استعماله إلى ما يلي:

1/3/1/5 نظام لإعطاء الإنذار المسموع والمرئي فقط.

2/3/1/5 نظام لتشغيل أجهزة مكافحة الحريق الثابتة كنظام الهالون ونظام الوسائط النظيفة، ونظام الرغوة، ونظام الغمر المائي ونظام المسحوق الكيميائي الجاف ... الخ.

4/1/5 أنواع النظـــام

ينقسم نظام الإنذار إلى النوعين التاليـــن:

1/4/1/5 الإنذار اليدوي

وهو شبكة تمديدات كهربائية مركب عليها نقاط نداء تشغل يدوياً وترسل الإشارة لتستقبل من قبل لوحة التحكم الرئيسية ومن ثم تطلق أجهزة الإنذار السمعية والبصرية.

2/4/1/5 الإنذار التلقائـــي

وينقسم إلى قسمين

(أ) إنذار تلقائي

وهو شبكة تمديدات كهربائية موزع عليها كاشفات تلقائية عند تأثرها بنواتج الحريق ترسل إشارة لتستقبل من قبل لوحة التحكم ومن ثم تطلق أجهزة الإنذار السمعية والبصرية.

(ب) كاشفات الدخان المفردة

وهي عبارة عن كاشفات حريق مستقلة غير مرتبطة بشبكة ويتم تزويدها بالطاقة عن طريق بطاريات مستقلة لكل كاشف على حده، وتحتوي على عنصر استشعار للدخان بالإضافة إلى وحدة إنذار صوتي (صافرة) في نفس الكاشف.

5/1/5 مكونـــات النظـــام

1/5/1/5 لوحة التحكم الرئيسية بإنذار الحريق

(أ) جهاز إليكتروني يتحكم في جميع الأجهزة المرتبطة به ابتداءً من استقبال الإشارات من الكاشفات بأنواعها إلى إطلاق صافرات الإنذار الضرورية والقيام بالأعمال المنوطة إليه.

(ب) تقوم لوحات التحكم بنظام الإنذار بثلاثة وظائف أساسية:

(1) المراقبة التلقائية والتحكم في الدوائر الخارجية للمعدات (مثل دوائر كاشف الحريق وجهاز إنذار الحريق) وإمداد هذه الدوائر بالقدرة الكهربائية.

(2) إظهار إشارات الحريق و إشارات الإنذار الخاطئ ومواقعهما.

(3) التحكم اليدوي لتسهيل إجراءات فحص وإيقاف الأجهزة وإطلاق إشارات الحريق وإسكات إنذارات الحريق الصوتية وإعادة تشغيل النظام بعد إشارة حريق.

2/5/1/5 لوحة الإشارات

وهي عبارة عن جزء من لوحة التحكم بحيث تقوم بعرض المعلومات الموكلة إليها.

3/5/1/5 **لوحة الإشارات المساعدة**

لوحة إشارات ضوئية تقوم بنقل إشارات الإنذار من حريق أو خلل إلى لوحة التحكم الرئيسية كاملة.

4/5/1/5 **كاشفات الحريق التلقائية**

أجهزة إلكترونية مختلفة تتأثر بنواتج الحريق المتعددة مثل الدخان والغازات المتأينة والحرارة واللهب.

5/5/1/5 **مصابيح الإشارة المساعدة**

تعطي إنذاراً مرئياً في حالة حدوث حريق في أماكن مغلقة، كالغرف والمستودعات....الخ.

6/5/1/5 **نقاط النداء اليدوية**

وهي نقاط الحريق اليدوية و التي يتم تشغيلها بواسطة الأفراد المتواجدين في منطقة الحريق.

7/5/1/5 **أجهزة التنبيه**

تعمل هذه الأجهزة على تحذير شاغلي المبنى في حالة حدوث حريق وتنقسم إلى قسمين:

(أ) أجهزة سمعية.

(ب) أجهزة مرئية.

8/5/1/5 **مصدر كهربائي** احتياطي

وهو مصدر تيار احتياطي يقوم بتشغيل الجهاز في حالة انقطاع التيار الرئيسي.

9/5/1/5 **أجهزة مساعدة**

وهي أجهزة كهربائية أو ميكانيكية أو كهروميكانيكية مرتبطة بلوحة التحكم عن طريق مرحلات.

10/5/1/5 **شبكة التمديدات الكهربائية**

وهي التمديدات التي توصل بين عناصر الإنذار ولوحة التحكم، وتنقسم إلى الأقسام التالية:

(أ) التمديدات الموصلة بين الكاشفات بأنواعها وبين لوحة التحكم.

(ب) التمديدات الموصلة بين أجهزة التنبيه بأنواعها وبين لوحة التحكم.

(ج) التمديدات الموصلة بين مصدر التيار الاحتياطي وبين لوحة التحكم.

6/1/5 المواصفـــــات

1/6/1/5 لوحة تحكـــم الإنذار

(أ) تصنع لوحة التحكم شكل (1/5ـــ1/5) من الحديد المطاوع أو الألومنيوم بحيث تكون ناعمة الملمس ومعالجة ضد الصدأ والتلف وتخدم لمدة لا تقل عن 20 عاماً.

(ب) تصنع اللوحة بحيث تمنع دخول الغبار والرطوبة داخل اللوحة.

(ج) على الجهة المصنعة أن تقوم باعتماد اللوحة وملحقاتها من مختبر معتمد عالمياً و تقديم شهادات اعتماد بذلك.

(د) يجب أن تعمل لوحة التحكم عند درجة حرارة 10°م إلى 50°م و رطوبة نسبية تعادل 80%.

(هـــ) إذا زاد نطاق لوحة التحكم عن 6 مناطق حريق يجب أن تصنع الدوائر الإليكترونية لمناطق الحريق بطريقة نظام البطاقة.

(و) يجب أن تربط لوحة التحكم بمصدر تيار احتياطي منفصل مع شاحن.

(ز) يجب أن تحتوي لوحة التحكم على وصلة جاهزة للربط مع أقرب مركز إطفاء.

(ح) يجب أن تقوم لوحة التحكم بمراقبة جميع الأجهزة والأسلاك الموصلة إليها كهربائياً، كما تقوم بإعطاء علامة خلل صوتية وضوئية عند حدوث خلل في أي دائرة أو جزء من الدائرة.

(ط) يجب أن تجهز لوحة التحكم بدوائر إلكترونية بحيث تقوم بجميع عمليات التحكم الخاصة بالإنذار عن طريق مرحلات مثل أجهزة التنبيه ـــ ماسكات الأبواب ـــ التكييف ـــ خوانق الحريق ... الخ.

(ي) يجب عمل طريقة لتأخير عمل الأجراس عند حدوث حريق لمدة لا تزيد عن 10 ث.

(ك) يجب توفير زر للإخلاء التام وذلك بتشغيل جميع أجهزة التنبيه في المشروع.

(ل) يجب أن تزود لوحة التحكم بوسائل لفصل مناطق الحريق.

(م) يجب تزويد لوحة التحكم بزر لإسكات الأجراس وآخر لإعادة النظام إلى وضعه الطبيعي.

(ن) يجب أن تحتوي لوحة تحكم إنذار الحريق على الإشارات التالية:

(1) إشارة وجود التيار الكهربائي وذلك بظهور مصباح أخضر.

(2) إشارة انقطاع التيار الرئيسي وذلك بظهور مصباح أصفر.

(3) إشارة انقطاع التيار الاحتياطي.

(4) إشارة ضعف البطارية.

(5) إشارة حريق لكل منطقة حريق وذلك بظهور مصباح أحمر.

(6) إشارة خلل لكل منطقة حريق بظهور مصباح أصفر لمنطقة الحريق.

(7) إشارة عند فصل كل منطقة حريق كهربائياً.

(8) إشارة اسكات الأجراس والصافرات.

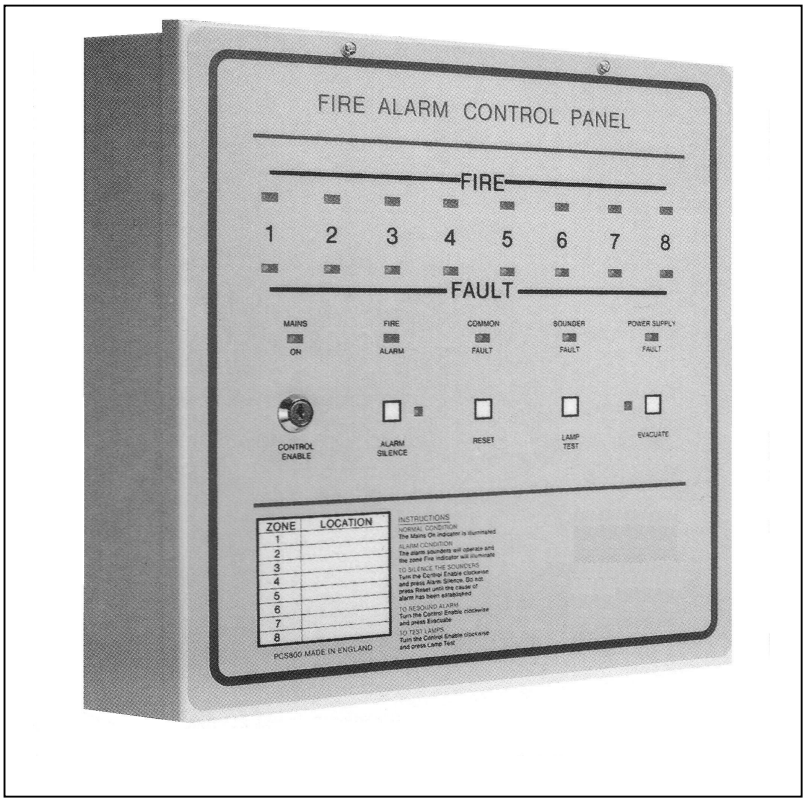
(9) إشارة خلل في دوائر التنبيه.

(10) إشارة خلل عام.

(11) إشارة عند عطل المنصهرات المستخدمة للحماية.

(12) إشارة خلل قصر الدوائر أو الدوائر المفتوحة في دائرة نظام الإنذار.

(13) إشارة خلل لأي قطع أو قصر في دائرة الاتصال بين لوحة الإنذار والنظام الصوتي (في حالة نظام الإنذار الصوتي).



شكل (1/5ـــ1) لوحة التحكم

2/6/1/5 كاشفـــات الحريـــق التلقائيـــة

تقسم كاشفات الحريـــق التلقائيـــة إلى الأنواع التاليـــة:

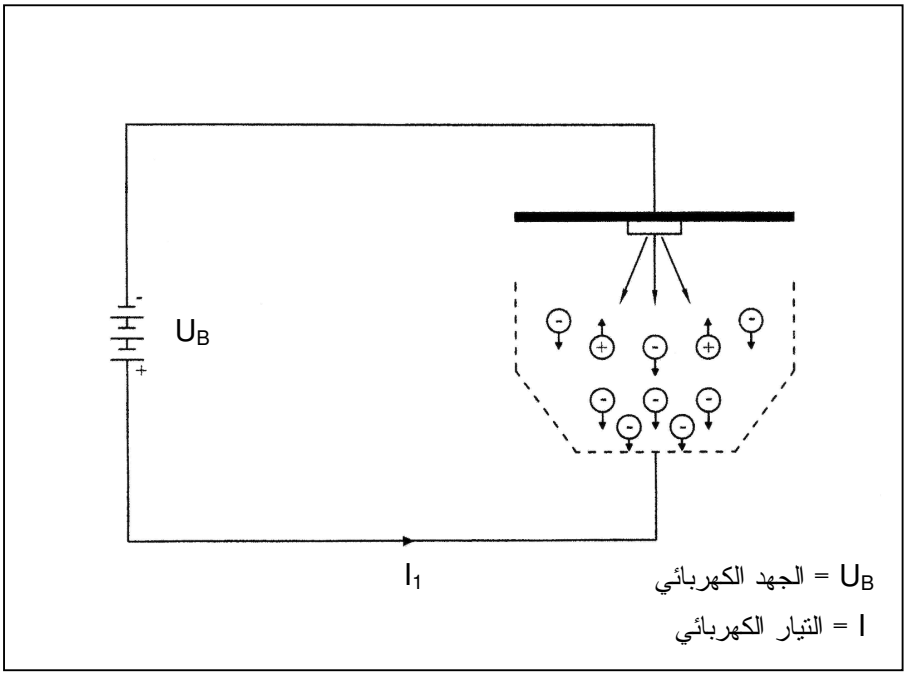
(أ) كاشفات الدخـــان

وتقسم إلى ثلاثة أنواع، انظر شكل (1/5ـــ2)

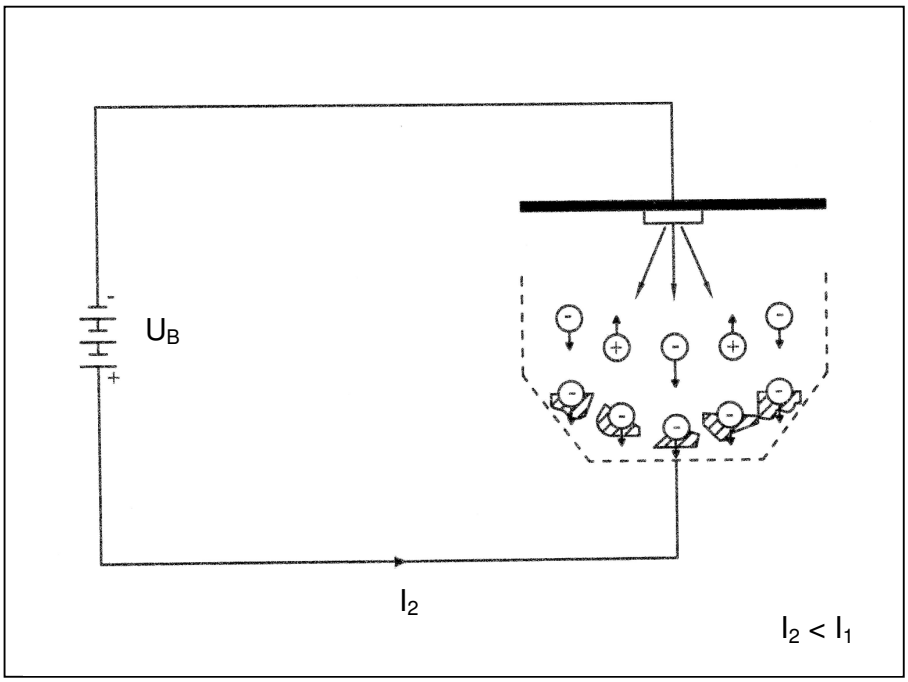
(1) كاشفات الدخان الأيونية

يحتوي كاشف الدخان الأيوني على حجرتين ثابتتين إحداها معرضه للجو المحيط والأخرى مغلق عليها بإحكام داخل كاشف الدخان بحيث يتم المقارنة بينهما إلكترونياً. فعند حدوث حريق ينتقل الدخان إلى الحجرة المعرضة للجو وتستقر أيونات الدخان الموجودة داخل الحجرة وبذلك تنتقل الإليكترونات وتصبح حركتها أبطأ من الحالة العادية عند ذلك يقل التيار وعند نقص التيار لحد معين ترسل إشارة من الكاشف إلى لوحة التحكم بوجود حريق في المنطقة الموجود بها الكاشف. يوضح شكل (1/5ـــ3أ) وشكل (1/5ـــ3ب) كيفية عمل الكاشف.

شكل (1/5ـــ2) كاشف الدخان



شكل (1/5ـــ3أ) حجرة كاشف الدخان من النوع الأيوني في الحالة العادية

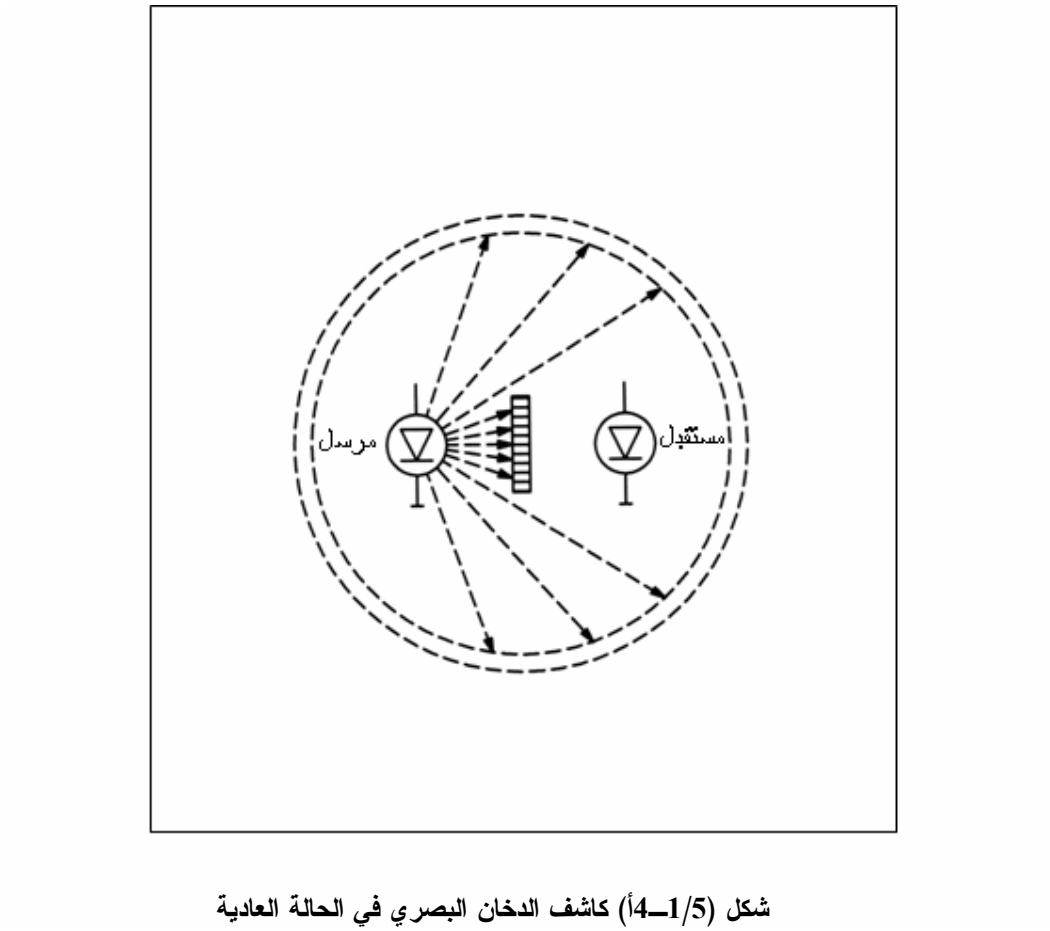


شكل (1/5ـــ3ب) حجرة كاشف الدخان عند دخول الدخان في حالة حدوث حريق

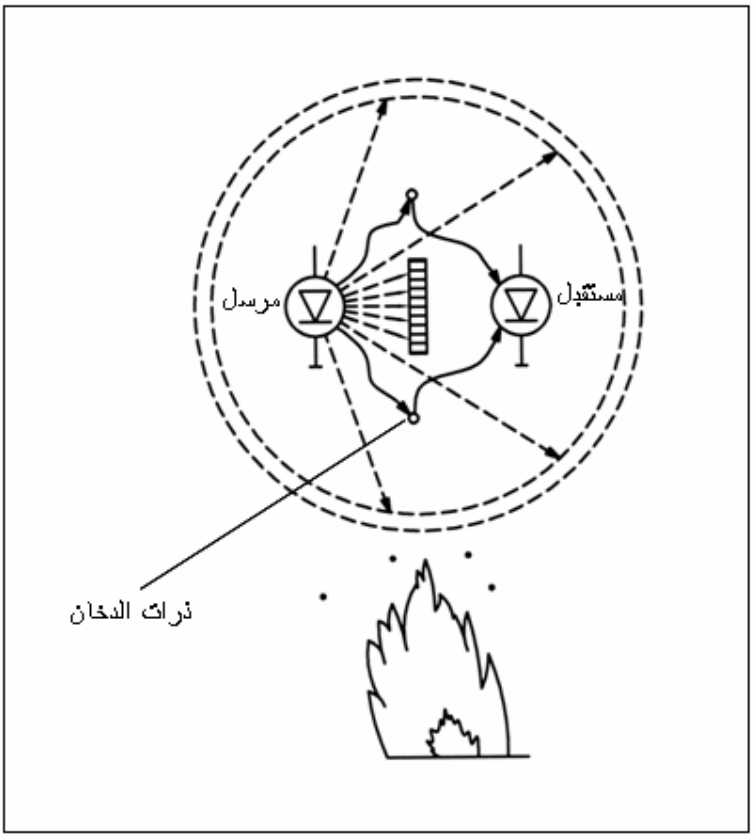
(2) كاشفات الدخان البصرية

يحتوي هذا الكاشف على مرسل ومستقبل داخل حجرة كثيرة التعرجات. وفي حالة حدوث حريق يدخل الدخان إلى الحجرة ومن ثم تصطدم الأشعة بذرات الدخان وتنعكس أو تنحرف إلى المستقبل ويتم تقدير الانحرافات عن طريق المستقبل بالفولت لإعطاء الإنذار. يوضح شكل (1/5ـ4أ) وشكل (1/5ـ4ب) كيفية عمل الكاشف.

وفي بعض الأنظمة الحديثة تستخدم آلات تصوير خاصة لكشف الدخان، حيث يتم تحليل الإشارات من كل آله تصوير بصورة إلكترونية لاكتشاف وجود الدخان الذي يسبب حجب الرؤية.



شكل (1/5ـ4أ) كاشف الدخان البصري في الحالة العادية



شكل (1/5ـــ4ب) كاشف الدخان البصري في حالة حدوث حريق

(3) **كاشفات الدخان الخطية**

1ـــ يتكون الكاشف من مرسل و مستقبل موضوع كل منهما في غلاف منفصل، انظر شكل (1/5ـــ5). و يعمل هذا الكاشف على مبدأ الكشف الاعتراضي باستخدام حزمة أشعة ضوئية تحت الحمراء محملة وغير قابلة للعبث بها وغير مرئية.

2ـــ يستعمل هذا النوع من الكاشفات للأماكن التي لا تجدي بها الكاشفات العادية حيث يزيد ارتفاع المنطقة المراد حمايتها عن 12.0 م، وفي تطبيقات أخرى قد توصي جهة الاختصاص تركيب هذا النوع من الكاشفات حتى وإن قل الارتفاع عن 12.0 م.

3ـــ يجب أن لا تزيد المسافة بين المرسل والمستقبل عن 100 م وأن يركبا في خط مستقيم.

4ـــ يجب أن تكون جميع الدوائر محمية ضد الكهرباء العابرة العادية وضد التداخل الكهرومغناطيسي.

5ـــ يحتوي المرسل على مصدر ضوئي من شبه موصل لضمان الاتزان على المدى البعيد كما يحتوي المستقبل على خلية ضوئية مصممة خصيصاً لضمان الاتزان.

6ــ يجب أن يتم تعويض النقص في الضوء أو الغبار في المرسل أو المستقبل بطريقة كهربائية بحيث لا تتأثر الحساسية الكلية للدخان بتغير يزيد عن 10%.

7ــ يجب أن لا تحتوي دوائر الكاشف على أي أجزاء متحركة أو مكونات معرضة للتآكل.

8ــ يجب أن يكون غلاف الكاشف قوياً لتجنب الإنذارات الخاطئة نتيجة الاهتزازات وحركة دعائم التثبيت.

9ــ يجب توفير مرايا اختيارية لانحراف أو انعكاس الحزمة الضوئية تبعاً لترتيبات التركيب الخاصة بمرسل ومستقبل الكاشف وحسب مواصفات الجهة المصنعة.

10ــ يجب مراقبة العمليات التالية:

أ ــ القدرة الخارجية من المرسل.

ب ــ أسلاك التوصيل للمستقبل.

ج ــ إزالة غطاء الغلاف.

د ــ امتصاص حزمة الضوء نتيجة اتساخ المرسل أو المستقبل.

هـ ــ القطع المفاجئ للحزمة الضوئية لفترة تزيد عن 20 ث يؤدي إلى إشارة خلل وليس إشارة حريق.

11ــ يجب توفير وسائل وأدوات ضبط الاستقامة للكاشفات لعمل معايرة سريعة ودقيقة لحزمة الأشعة.

12ــ يجب أن يتم تركيب المجموعة مباشرة على أي خط كشف قياسي من لوحة التحكم الخاصة بالجهة المصنعة.

13ــ تعمل هذه الكاشفات عند درجة حرارة من 10°م إلى 60°م ورطوبة نسبية 95% كحد أقصى دون تكثف.

14ــ يجب أن يكون الجهد الكهربائي لتشغيل الكاشفات من 18 ــ 30 فولت وتعمل على سحب تيار بقيمة 1.5 ميللي أمبير للمرسل و 1.5 ميللي أمبير للمستقبل والتيار في حالة الإنذار 60 ميللي أمبير.

شكل (1/5ــ5) كاشفات الدخان الخطية

(ب) كاشفات الحرارة

تحتوي كاشفات الحرارة الموضحة في شكل (1/5ـــ6) على ميزاني حرارة إليكترونيين كما هو مبين في شكل (1/5ـــ7) حيث يكون أحدهما معرض للجو والآخر مغلق عليه بإحكام ويتأثر الأول بالحرارة قبل الآخر ويتم المقارنة بينهما بواسطة مُقارن. وتصنف إلى ما يلي:

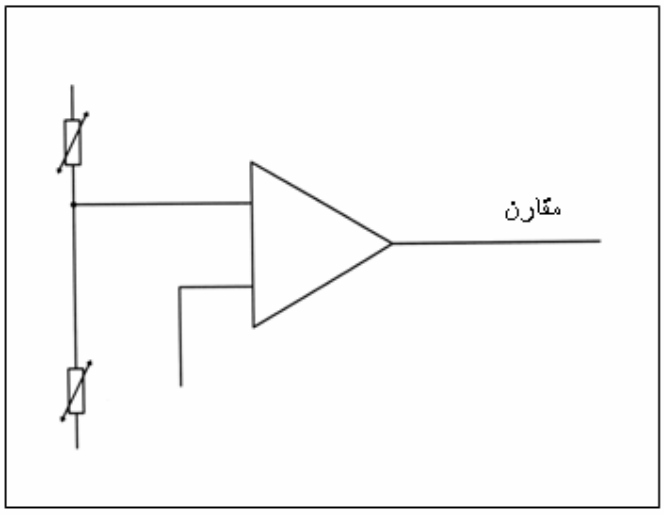
(1) كاشفات الحرارة الثابتة

في هذه الحالة ترتفع درجة الحرارة إلى حد معين ثم يعطي الكاشف إشارة إلى لوحة التحكم وعادة ما تثبت درجة حرارة الكاشف عند 30°م فوق درجة الجو المحيط.

(2) كاشفات معدل ارتفاع الحرارة

في هذه الحالة تختلف المقاومة عند ارتفاع درجة الحرارة وبالتالي يختلف الجهد الكهربائي من ميزان لآخر وعند ارتفاع درجة الحرارة من 5 إلى 10 درجات في الدقيقة يرسل الكاشف إشارة إلى لوحة التحكم بوجود حريق.

شكل (1/5ـــ6) كاشف الحرارة



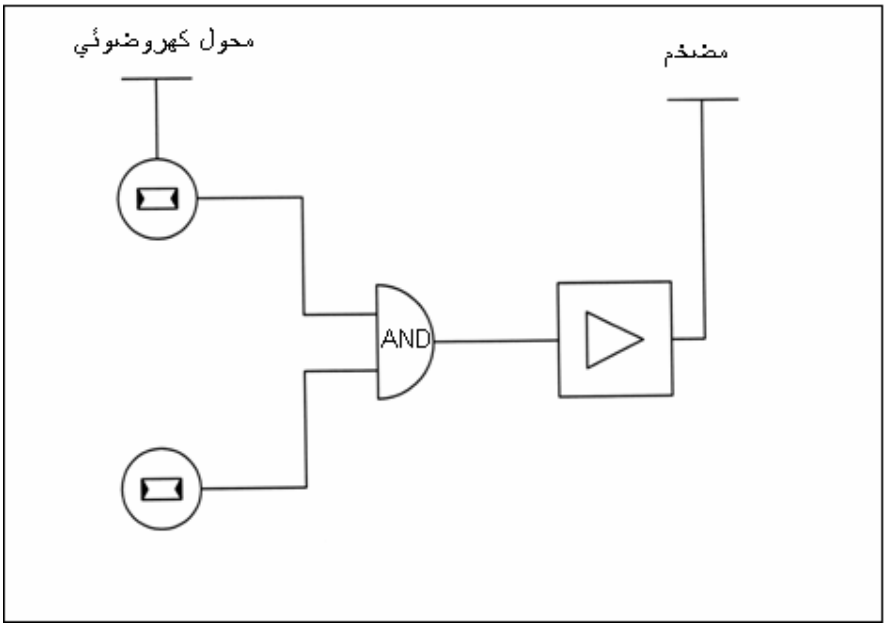
شكل (1/5ـــ7) مكونات كاشف الحرارة

(ج) كاشـــفات اللهب

تقوم كاشفات اللهب بالكشف عن الأشعة تحت الحمراء و/أو الأشعة فوق البنفسجية المنبعثة من اللهب. و يمكن تصميم الأنواع المعدة للاستخدام الخارجي بحيث تستجيب لترددات معينة للأشعة تحت الحمراء والتي لا يتميز بها الشعاع الشمسي. وبما أن الكاشفات عن الأشعة فوق البنفسجية لا تستجيب عادة لضوء الشمس فإنه يمكن استخدامها بصفة عامة في الأماكن الخارجية.

يعمل كاشف اللهب عن طريق استشعار الأشعة تحت الحمراء بواسطة محول طاقة كهروضوئي كما هو موضح في شكل (1/5ـــ8)، والتي تنبعث من اللهب بتردد تتراوح بين 3 – 10 هرتز ثم تحول إلى إشارة لتشغيل نظام الإنذار.

ويجب أن تكون زاوية رؤية الكاشف دائرية وفي نطاق محدد يزود الكاشف بمقاومة عالية لظاهرة الاضطراب الناتج عن الصواعق، ضوء الشمس المباشر، ومصادر الضوء الصناعية مثل اللحام والأضواء الخاطفة.



شكل (1/5ـــ8) مكونات كاشف اللهب

(د) كاشفات غازات الاحتراق

تعتبر هذه الكاشفات من الأنواع التي تستجيب لواحد أو أكثر من الغازات التي تنبعث من الحريق، على سبيل المثال ينبعث غاز أول أكسيد الكربون عندما لا تتم عملية الاحتراق نتيجة لقلة كمية الأكسجين.

إن عناصر الاستشعار الإلكتروكيميائية في هذه الكاشفات أمدها محدود، وإنه من المهم بالنسبة للمستخدم أن يكون على دراية بالعمر الافتراضي لكاشف غازات الاحتراق والذي يتم استخدامه في أنظمة الكشف عن الحريق وأنظمة الإنذار.

(هـ) كاشفات الحريق متعددة عناصر الاستشعار

يحتوي كل كاشف على أكثر من عنصر استشعار وكل منها يستجيب لخاصية فيزيائية و/أو كيميائية مختلفة للحريق مثل الحرارة والدخان. و بتحليل الإشارات التي يتم تلقيها من الكاشفات فإنه يمكن تقليل احتمال الاستجابة لشيء غير الحريق بينما تبقى الاستجابة للحريق مناسبة وبذلك تقل إمكانية حدوث الإنذارات الخاطئة بشكل كبير.

(و) رؤوس الكاشـــفات

(1) يجب أن تكون جميع الدوائر الإلكترونية للكاشفات من مواد صلبة ومغلفة بأحكام لمنع أو تأخير عمل الكاشف عن طريق التأثر بالغبار أو الاتساخ أو الرطوبة.

(2) يجب أن تحمى جميع مكونات الدوائر الإليكترونية ضد الكهرباء العابرة والتداخل الكهرومغناطيسي.

(3) يجب أن لا يحتوي الكاشف على أي أجزاء متحركة عرضة للتآكل.

(4) يمكن رؤية استجابة تشغيل الكاشف بوضوح من الخارج عن طريق وميض من الكاشف نفسه.

(5) يجب تزويد الكاشف بشبكة داخلية لمنع دخول الحشرات إلى الأجهزة الحساسة.

(6) يجب أن يكون الكاشف مصمماً بحيث يمكن تنظيفه بسهولة وسرعة.

(7) يجب تثبيت أو فك الكاشف عن طريق عملية ضغط ودوران بسيطة وذلك لسهولة تبديل الكاشفات وصيانتها.

(8) يجب أن يكون رأس الكاشف مصنعاً من مادة مقاومة للصدأ.

(9) يجب أن تعمل الكاشفات عند درجة حرارة 25 ــ 60°م ورطوبة نسبية 95% كحد أقصى دون تكثف.

(10) يجب أن يكون الجهد الكهربائي لتشغيل الكاشفات من 16 ــ 28 فولت وتعمل على سحب تيار بقيمة 30 مايكرو أمبير والتيار في حالة الإنذار 100 ميللي أمبير كحد أقصى.

(11) يجب أن تصنع الكاشفات لتتحمل الاهتزازات والصدمات وأن تكون معتمدة من قبل المختبرات العالمية.

(12) يجب أن تصنع الكاشفات من مواد خاصة مقاومة للانفجار والماء.

(ز) قواعـــد الكاشـــفات

(1) يجب أن تركـــب جميع الكاشفات المذكـــورة في السابق علـــى قاعدة قياسيـــة واحدة، انظر شـــكل (1/5ــ9).

(2) يجب أن تكون القاعدة مجهزة بنهايات لتوصيل الأسلاك بدون مسامير ويمكن أن يوضع بها أسلاك حتى مقاس 1.5 مم وتكون قوية بحيث لا يحدث بها أي تشوه أو ضعف لضغط نقاط التلامس.

(3) يجب أن تزود القاعدة بلوح إغلاق لمنع الغبار والأوساخ وتجمع المياه من الأنابيب ومنعها من الوصول إلى نهايات أطراف الأسلاك أو نقاط تلي الكاشف.

(4) يجب أن تزود القاعدة بنظام ميكانيكي بسيط يسمح بقفل رأس الكاشف بعد تركيبه وذلك لمنع الفك العشوائي.

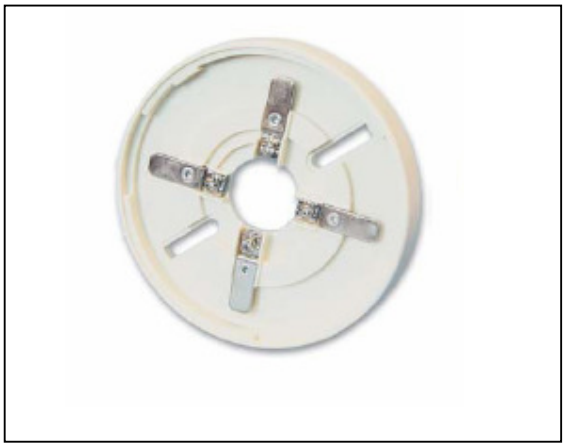
(5) يجب أن تصمم نقاط تلامس القاعدة لتحتفظ في مكانها بأمان ولضمان عدم انقطاع استمرار توصيل نقاط التلامس خاصة عند تعرض الكاشفات لاهتزازات قوية ومستمرة.

(6) يجب أن تكون جميع مكونات ودوائر القاعدة من مواد صلبة وتكون مغلقة بإحكام لمنع تشغيل الكاشفات بتأثير الغبار أو الاتساخ أو الرطوبة.

(7) يجب أن تكون جميع الدوائر محمية ضد الكهرباء العابرة العادية والتداخل الكهرومغناطيسي.

(8) يجب أن تزود القاعدة بوسيلة لكي تسمح بتحديد إشارة استجابة ضوئية بعيدة.

(9) يجب توفير قواعد خاصة للكاشفات التي تركب داخل مجاري الهواء وأنظمة سحب الدخان.



شكل (1/5ـ9) قاعـدة الكاشـف

3/6/1/5 نقاط النداء اليدوية

(أ) تعمل نقاط النداء اليدوية، انظر شكل (1/5ـ10)، في حالة الضغط عليها بإغلاق الدائرة الكهربية (أو فتحها في حالة استخدام النظام المغلق) وتبقى على حالها إلى حين إرجاعها إلى وضعها الطبيعي يدوياً.

(ب) في الأماكن الصناعية والأماكن العامـة التي يرتادها الجمهور يجب أن تكون نقاط النداء اليدوية مصنعة من مادة مقاومة للحريق و العوامل الجوية.

(ج) يجب استخدام نقاط النداء اليدوية ذات مرحلتين في الأماكن العامة التي يرتادها الجمهور والأماكن الصناعية، المرحلة الأولى يقوم بها شاغلو المبنى بكسر الزجاج و الثانية بالضغط على الزر لإطلاق الإنذار.

(د) يجب أن تكون نقطة النداء اليدوية مقاومة للصدأ ومطلية باللون الأحمر.

(هـ) يجب أن تعمل نقاط النداء اليدوية عند درجة حرارة 30°م إلى 70°م و95% رطوبة نسبية كحد أقصى دون تكثف.

شكل (1/5ـــ10) نقطة النداء اليدوية

4/6/1/5 أجهزة التنبيه الصوتية

(أ) الأجراس العادية

(1) يصنع هيكل الجرس من الصلب المسبوك حيث يكون مطلي باللون الأحمر والمطرقة من معدن مقاوم للصدمات حيث يعطي صوتاً واضحاً، انظر شكل (1/5ـــ11).

(2) تعمل الأجراس على جهد كهربائي 24 فولت تيار مستمر.

(3) يجب أن تكون الدائرة الكهربائية للأجراس مزودة بالموحدات لحمايتها من التأثيرات الكهرومغناطيسية أو موجات الراديو.

(4) تعمل الأجراس عن طريق مرحلات مركبة في لوحة التحكم.

(5) جميع أجزاء الأجراس المعرضة للعوامل الجوية يجب أن تكون مقاومة لتأثيرات الجو.

(ب) الصافـــرات، انظر شكل (1/5ـــ12)

(1) تعمل الصافرات على جهد كهربائي 24 فولت تيار مستمر.

(2) يجب أن تكون الدائرة الكهربائية للصافرات مزودة بالموحدات لحمايتها من التأثيرات الكهرومغناطيسية أو موجات الراديو.

(3) تعمل الصافرات عن طريق مرحلات مركبة في لوحة التحكم.

(4) جميع أجزاء الصافرات المعرضة للعوامل الجوية يجب أن تكون مقاومة لتأثيرات الجو.

شكل (1/5ـ11) الجرس

شكل (1/5ـ12) صافرة الإنذار

5/6/1/5 مصـــادر التيـــار

تعمل لوحة التحكم و إنذار الحريق على التيار الكهربائي من مصدرين هما

(أ) التيار الرئيسي

تعمل لوحة التحكم على تيار متردد بجهد كهربائي 240 فولت وذبذبة 50 هرتز من ثم يتحول إلى تيار مستمر داخل لوحة التحكم.

(ب) مصدر التيار الاحتياطي

(1) تنقسم البطاريات المستخدمة كمصدر تيار احتياطي لنظام الإنذار إلى الأنواع التالية:

1ـ بطاريات الرصاص.

2ـ بطاريات النيكل كادميوم الجافة.

3ـ بطاريات النيكل كادميوم السائلة.

(2) تشحن هذه البطاريات عند تفريغها عن طريق شاحن كهربائي بداخل لوحة التحكم وإنذار الحريق.

(3) يجب أن تكون البطاريات معتمدة من المختبرات العالمية.

6/6/1/5 الأســـلاك الكهربائيـــة

(أ) يجب أن تكون الأسلاك الكهربائية لنظام الإنذار والتمديدات الكهربائية وفقاً لمواصفات الجهة المختصة.

(ب) يجب إمداد الخطوط الرئيسية التي تزود كافة أجزاء نظام إنذار الحريق بجهاز وقائي عازل (مثل قاطع الدائرة) حتى تتوفر السلامة الكهربائية.

(ج) الخطوط الرئيسية التي تزود كافة الأجزاء بنظام إنذار الحريق بالدوائر النهائية يجب أن تخصص فقط لنظام إنذار الحريق ويجب ألا تخدم أي أنظمة أو معدات أخرى.

(د) كل عازل ونظام وقائي يمكن أن يقوم بفصل عملية الإمداد لأنظمة إنذار الحريق – ما عدا العازل الرئيسي للمبنى ــ يجب أن يوضع عليه ملصق "إنذار حريق" أو ملصق "إنذار حريق ــ ممنوع الإغلاق"، في حالة وجود مفتاح تحويل (سواء كان به جهاز وقائي أم لا).

(هـــ) كل جهاز وقائي وتحويلي وعازل قادر على قطع اتصال الخطوط الرئيسية بنظام إنذار الحريق، يجب أن يوضع في مكان لا يمكن الوصول إليه من قبل الأشخاص غير المخولين بذلك أو حمايته من العمليات غير المرخص بها من قبل أشخاص لا يمتلكون أجهزة مخصصة.

(و) بصرف النظر عن الحالـــة في أي بطارية احتياطية (مفصولة أو مشحونة تماما على سبيل المثال) يجب أن تكون طاقة الخطوط الرئيسية قادرة على إمداد الحد الأقصى لحمل الإنذار في النظام.

7/1/5 التصميـــم

1/7/1/5 تحديد خطورة المبنى وأجزائه المختلفة

(أ) يوفر نظام الإنذار ذو مقياس الحماية الأعلى للممتلكات، حماية لجميع أجزاء المبنى عن طريق تركيب كاشفات تلقائية في كل جزء من المبنى. و يكون هذا النظام مناسباً إذا كان الغرض منه هو تلبية متطلبات التأمين من الحرائق أو إذا كانت أجزاء المبنى ذات قيمة عالية أو كانت المرافق الموجودة بالمبنى ضرورية لسير العمل فيه.

(ب) أما نظام الإنذار ذو مقياس الحماية الأدنى للممتلكات، فيوفر إنذاراً محدداً في غرف معينة فقط، عن طريق توفير كاشفات تلقائية في غرف أو مناطق محددة من المبنى. وغالباً ما تكون المناطق التي يتم حمايتها هي أكثرها عرضة لأخطار الحريق أو تلك التي من المحتمل أن ينتشر فيها الحريق فتلحق الضرر بالمحتويات ذات القيمة العالية. وحيث إن تحديد تلك العوامل يعتمد على تقدير مخاطر الحريق، فإن من الأهمية بالنسبة لمن يقرر استخدام نظام الإنذار ذي مقياس الحماية الأدنى للممتلكات أن يزود قراره بتفاصيل الغرف أو المناطق المراد حمايتها.

(ج) في نظام الإنذار ذي مقياس الحماية الأعلى يتم تركيب كاشفات تلقائية عن الحرائق في جميع غرف ومناطق المبنى، ولكن الغرف التالية ليست بحاجة إلى الحماية إذا كانت أقــل تعرضاً لمخاطــر الحريــق.

(1) الحمامات ودورات المياه.

(2) بيت السلم.

(3) الدواليب (الخزانات) الصغيرة بسعة أقل من 1.0 م^3.

(د) في حالة عدم وجود مواصفات بريطانية أو أوروبية أو دولية معنية فيجب التأكد من ملاءمة مكونات الأنظمة للغرض المناط بها، ويمكن أن يتم ذلك عن طريق اختبار معتمد من جهة ثالثة لمكونات الأنظمة.

(هـــ) يجب على المهندس المصمم دراسة المشروع دراسة وافية للإطلاع على نوعية مواد البناء والديكور المستخدم لتحديد الخطورة آخذاً ما يلي في الاعتبار:

(1) المباني المجاورة.

(2) نوعية وتعداد السكان أو العاملين في المبنى.

(3) بعد المشروع عن أقرب مركز إطفاء.

(4) نوعية المواد المخزنة.

(5) معدات مكافحة الحريق الموجودة في المبنى ووجود جهاز فني متخصص بأعمال المكافحة.

2/7/1/5 تقسيم مناطــق الحريــق

(أ) يجب أن تقسم المناطق المعمارية إلى مناطق حريق تابعة لنظام الإنذار بحيث يسهل تحديد مكان الحريق بالسرعة القصوى وبدقة تامة.

(ب) يجب ألا تتعدى منطقة الحريق عن طابق أفقي واحد إلا في ظروف خاصة مثل مسارات المصاعد والتكييف وسلالم الهروب والفراغ الأوسط والمناور المختلفة حيث يمكن أن يكون كل منها منطقة منفصلة.

(ج) يمكن اعتبار المباني التي تقل مساحتها الإجمالية عن 300 م^2 كمنطقة حريق منفصلة وإن كان هناك أكثر من طابق واحد.

(د) يجب أن لا تتعدى منطقة الحريق منطقة حريق معمارية أو عن مساحة 2000 م^2 في الأماكن المفتوحة أو 5000 م^2 في مواقف السيارات.

(هـ) في أي منطقة حريق يجب أن لا يتعدى مسار الشخص عن مسافة قدرها 60 م قبل أن يجد مصدر الحريق الفعلي وعليه:

(1) ألا يزيد عدد الغرف المغلقة والتابعة لمنطقة حريق واحدة عن 5 غرف متجاورة أو لا تزيد مساحتها الإجمالية عن 400 م^2 أيهما أقل.

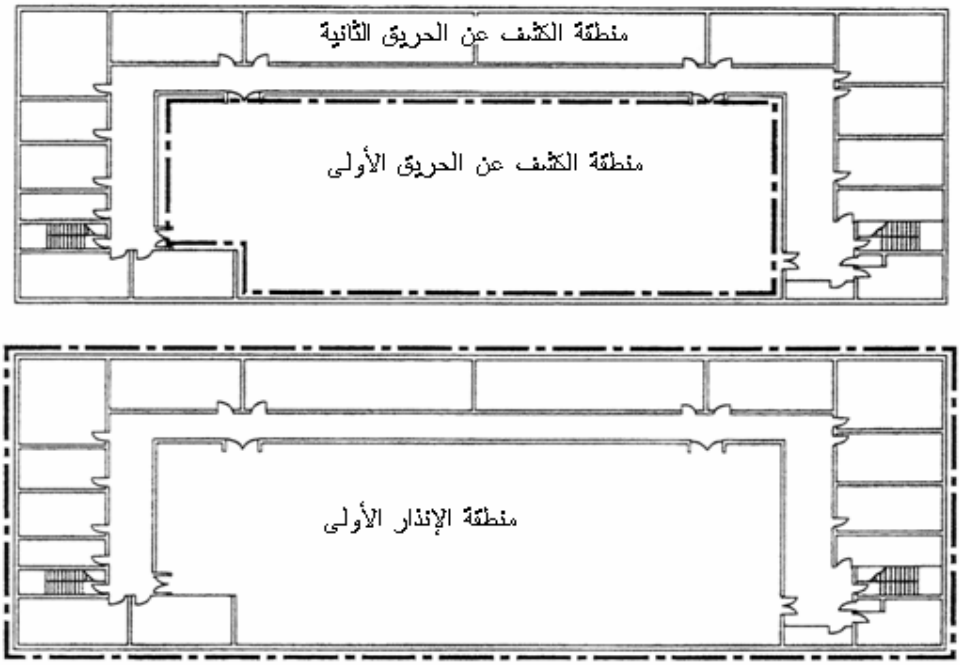
(2) يجب استخدام مصابيح ضوئية خاصة بالكاشفات في حالة زيادة عدد الغرف عن 5 غرف متجاورة على أن لا يزيد عدد الغرف التابعة لمنطقة حريق واحدة عن 10 غرف مغلقة ومتجاورة أو لا تزيد مساحتها الإجمالية عن 1000 م^2 أيهما أقل.

(3) مصابيح الإشارات الخاصة بالكاشفات والمسحوبة إلى خارج الغرف يجب أن توضع في مكان واضح وفي مسار كل منطقة على أن تكون معنونة كلا حسب موقع كاشفها.

(و) تتكون منطقة الحريق من أقسام حريق مستقلة، وعندما يمتد الحريق إلى ما بعد قسم حريق مستقل فيجب أن تكون مواصفات حدود هذه المنطقة هي مواصفات حدود القسم لذلك يسمح بأن تشمل منطقة حريق واحدة قسمي حريق أو أكثر ولكن لا يسمح بأن تكون هناك منطقة حريق تمتد إلى أجزاء من قسمي حريق في منطقتي حريق مختلفتين، انظر شكل (1/5ـــ13).

(1) في المباني متعددة الأغراض يجب أن لا يجتمع أكثر من نشاط في منطقة حريق واحدة.

(2) يجب أن تكون هناك منطقة حريق مستقلة إذا كان هناك منطقة خطورة عالية في المبنى وذلك لتحديد مكان الحريق بأسرع وقت.



شكل (1/5–13) مناطق الإنذار عن الحريق

(ز) يجب أن تكون الكاشفات المستخدمة في مجاري التهوية وكبلات الكهرباء والمناور الرأسية التي تخترق المبنى دون أن يكون لها فتحات على الطوابق المتكررة، مناطق حريق منفصلة أو أن توصل لكل كاشف مصباح ضوئي يوضع في مكان واضح في منطقة الحريق التابع لها ويبين عمل أيٍ من الكاشفات المخفية.

(ح) يجب حماية جميع أجزاء المبنى وتعتبر كل منطقة حريق منفصلة بما فيها التالي:

(1) مسارات المصاعد والمناور الرأسية بأنواعها التي تفتح على الطوابق المتكررة.

(2) مسارات كبلات الكهرباء.

(3) مجاري الهواء.

(4) مجاري الخدمات وما شابه.

(5) مساحات أعلى السقف المستعار وأسفل الأرضية المستعارة.

(6) تعتبر الأرفف والعوائق التي تصل إلى ارتفاع أقل من 300 مم عن السقف جدار منفصل.

(ط) يستثنى من تحديد مناطق الحريق الأماكن التالية:

(1) ممرات الكبلات ومساراتها والمناور الرأسية التي لا يمكن الوصول إليها عن طريق المبنى ولا تفتح عليه.

(2) أماكن التحميل والتفريغ غير المغطاة.

(3) الأماكن المحمية بنظام مكافحة تلقائي مركزي مثل نظام الهالون أو نظام الوسائط النظيفة، أو نظام المسحوق الكيميائي الجاف، أو نظام الغمر المائي شريطة توصيل نظام المكافحة بلوحة الإنذار الرئيسية.

(4) الفراغات أعلى السقف المستعار التي لا تحتوي على مواد قابلة للاحتراق ولا يزيد عمقـــها عن 800 مم.

3/7/1/5 اختيار نقاط النداء اليدوية

(أ) يجب تمييز "نقاط النداء اليدوية" بوضوح عن نقاط النداء الأخرى غير المختصة بالإنذار عن الحريق، ويجب توزيعها بحيث يستحيل مغادرة الطابق أو المبنى من أي نقطة فيه دون المرور على نقطة نداء يدوية.

(ب) لا يتم تركيب نقاط النداء اليدوية في المناطق العامة من المباني والتي تكون بدون إشراف ويمكن العبث بها.

(ج) يجب أن تكون كافة نقاط النداء متطابقة، ما لم يكن هناك سبب لخلاف ذلك.

(د) يجب ألا يتجاوز زمن التأخير بين عمل نقطة النداء اليدوية وإعطاء إشارة الإخلاء عن 3 ث، وذلك في منطقة الإنذار المحيطة بنقطة النداء على الأقل.

(هـــ) يجب أن تكون نقاط النداء اليدوية موجودة في ممرات الهروب وخاصة منافذ الخروج في جميع الطوابق ومنافذ الخروج إلى الهواء. ويجب ألا توضع نقاط النداء اليدوية في استراحة السلالم، حيث إن الأشخاص النازلين في السلالم يمكن أن يضغطوا على نقطة نداء يدوية في موقع تحت الموقع الذي حدث فيه الحريق بعدة طوابق، مما يؤدي إلى إخلاء لمناطق غير صحيحة.

(و) يجب أن يكون توزيع نقاط النداء اليدوية بحيث لا يحتاج الشخص لأن ينتقل مسافة أكثر من 45 م لكي يصل إلى أقرب نقطة نداء يدوية، وتقاس المسافة حسب المسار الفعلي المتبع مع اعتبار وضع الجدران والحواجز، و يجب أن لا تزيد المسافة عن 25 م في الظروف التالية:

(1) عندما تكون قابلية الحركة محدودة لنسبة كبيرة من الموجودين بالمبنى، ويتوقع أن أحدهم سيكون الشخص المناسب للقيام أولا بتشغيل نظام الإنذار من الحرائق في حال اندلاع الحريق.

(2) عندما تؤدي العمليات في المنطقة إلى احتمال توسيع الحريق بسرعة (مثل استخدام أو معالجة سوائل سريعة الاشتعال أو غازات سريعة الاشتعال).

(3) يجب أن تكون نقاط النداء اليدوية قريبة عند وجود معدات أو أنشطة تؤدي إلى مستوى عالٍ لخطر الحريق، مثل المطابخ.

(ز) يجب وجود نقاط نداء يدوية إضافية في المباني العالية أو الضخمة التي يتم فيها الإخلاء على مراحل.

(ح) يتم تركيب نقطة النداء اليدوية على ارتفاع 1.4 م من الأرض، كما يتم قبول الارتفاعات المنخفضة في الظروف التي قد يزيد فيها احتمال كون الشخص الأول الذي يبدأ إشارات الإنذار من مستخدمي الكراسي المتحركة.

(ط) في المناطق التي يمكن أن تتعرض فيها نقاط النداء اليدوية للعبث بصورة عرضية يجوز استخدام أغطية شفافة ذات مفاصل لحماية نقاط النداء اليدوية وذلك بموافقة الجهة المختصة. وفي هذه الحالات يتم تشغيل نقاط النداء اليدوية بالطريقة المعتادة بعد رفع الغطاء الشفاف.

(ي) في مواقف السيارات العامة، لا تستخدم أنظمة الإنذار التلقائية عوضاً عن أنظمة الإنذار اليدوية إلا بموافقة جهة الاختصاص.

4/7/1/5 اختيار كاشفات الحريق المناسبة وتوزيعها

(أ) الكاشفات التلقائية

(1) يعتمد اختيار نوع كاشفات الحريق على نوع مواد البناء والديكور المستخدم وعلى استعمال البناء ويستوجب دراسة كل مشروع بإسهاب في البداية لمعرفة نوعية الحريق المتوقع. وبذلك يتم اختيار وتحديد نوع الكاشف المناسب. وتتلخص أنواع الحرائق كالتالي:

1ـ حريق بطيء داخن(بلا لهب).

وهو حريق يبدأ بكمية كثيفة من الدخان وقليل من الحرارة وبدون لهب وقد يستمر على هذه الحالة لفترة طويلة ومن أنواعه:

أ ـ حريق كبلات الكهرباء المصنعة من كلوريد متعدد الفينل **(PVC)**.

ب ـ حريق الخشب والأوراق مع وجود كمية قليلة من الأكسجين.

ويستخدم في هذا النوع من الحرائق كاشفات الدخان بنوعيها الأيوني والبصري وعادة ما يستخدم كاشف الدخان البصري لحرائق الكبلات الكهربائية و كاشف الدخان الأيوني للحرائق المكشوفة.

2ـ الحرائق سريعة الانتشار

وهي التي تبدأ بلهب سريع وحرارة عالية مع كمية دخان قليلة ومن أنواعها:

أ ــ حريق المواد الكحولية ومشتقاتها (سريعة الاشتعال).

ب ــ حريق الأخشاب مع توفر كمية كبيرة من الأكسجين ويستخدم لهذا النوع من الحرائق كاشفات اللهب وكاشفات الحرارة.

(2) يمكن استخدام كاشفات الحرارة بدلاً من كاشفات الدخان في الأماكن التي يتوقع الحصول منها على إشارة حريق خاطئة مثل المطابخ، ومعامل اللحام، وغرف الطلاء ومناطق الغبار والرطوبة العالية. كما يمكن استخدام كاشفات الدخان المتباطئة في الغرف التي يتوقع فيها كثرة التدخين.

(3) هناك عدة عوامل يجب أخذها بعين الاعتبار ودراستها عند تحديد الموقع الأنسب لكاشفات الحريق بأنواعها وذلك للحصول على الكفاءة القصوى لهذه الكاشفات، ولجهة الاختصاص الحق بإلزام نوعية الكاشف وطريقة التصميم المناسبة متى ما ارتأت ذلك، وهي كالتالي:

1 ــ حركة الهواء في المنطقة المراد حمايتها.

2ــ كمية الغبار والرمال.

3ــ درجة الرطوبة.

4ــ درجة الحرارة القصوى والدنيا.

5ــ العوامل الميكانيكية والكيميائية المحيطة بالكاشف.

6ــ سرعة الهواء المحيط بكاشفات الدخان.

(4) يتم توزيع كاشفات الحريق حسب جدول (1/5ــ1).

(5) عند حماية الأجهزة الكهربائيــة والإلكترونية بكاشفات في نظام الهالون أو نظام الوسائط النظيفة يتبع جدول (1/5ــ2).

(6) يجب تنسيق توزيع كاشفات الحريق بحيث لا تقع قرب الإضاءة الزائدة عن تحملها.

(7) في حالة استخدام الكاشفات لتقوم بإطلاق المواد المكافحة للحريق تلقائياً بنظام مناطق الحريق التقاطعية تنخفض المساحة المغطاة بكل كاشف بنسبة 50% (نصف المساحة العادية) على أن لا يتعارض هذا مع التصميم المشار إليه في جدول (1/5ــ2).

(8) يحبذ توزيع الكاشفات بطريقة متماثلة كلما أمكن.

(9) يجب حماية الأجهزة في حالة توقع حدوث أضرار ميكانيكية.

(10) في المناطق التي يمكن لكاشفات الحريق التلقائية فيها أن تنتج مستوى عال من الإنذارات الخاطئة، يجب التأكد جيدا إذا كان توفير كاشف الحريق التلقائي ضروريا لتحقيق أهداف نظام إنذار الحريق.

(11) يجب عدم تثبيت كاشفات معدل ارتفاع الحرارة في المواقع التي يمكن أن يحدث فيها تقلبات سريعة في درجة الحرارة.

(12) يجب الأخذ بالشروط المذكورة في جدول (1/5ــ3) عند استخدام كاشفات الدخان الخطية والنقطية.

(13) لا يجب تركيب كاشفات الدخان الخطية في مناطق يتوقع فيها احتمال حدوث إعاقة للشعاع في الظروف العادية.

(14) يمكن تشغيل العديد من الكاشفات الساحبة للدخان عند مستوى من الحساسية أعلى بكثير من كاشفات الدخان النقطية. ويجب إعطاء اعتبارات خاصة لاحتمال حدوث الإنذارات الخاطئة إذا

اقترح نظام الكاشفات الساحبة للدخان ذو الحساسية العالية، بحيث يتم التأكد من منع حدوث الإنذارات الخاطئة.

(15) يجب عدم وضع كاشفات اللهب في مناطق فيها مصادر للأشعة تحت الحمراء أو الأشعة فوق البنفسجية تتسبب في حدوث إنذارات خاطئة.

جدول (1/5ـ1) توزيع كاشفات الحريق

نوع الكاشف	المساحة العظمى المسموح بها للكاشف الواحد ($م^2$)	المسافة العظمى بين الكاشفات		المسافة العظمى بين الكاشف وأقرب جدار أو حاجز منه	
		أماكن مفتوحة (م)	ممرات (م)	أماكن مفتوحة (م)	ممرات (م)
دخان	100	12	18	6	9
حرارة	50	10	15	3.5	7.5

جدول (1/5ـ2) استخدام الكاشفات في نظام الهالون أو نظام الوسائط النظيفة

التطبيق	المساحة / كاشف ($م^2$)	ملاحظات وتوصيات
غرفة أجهزة إليكترونية أو كهربائية ارتفاع السقف 3 م	25 $م^2$ / كاشف ــ أدنى حد ويعتمد على أهمية وتكاليف النظام حيث يغطي الكاشف في هذه الحالة مساحة 15 $م^2$	للوصول إلى أسرع إنذار للحريق يوضع كاشف داخل كل لوحة كهربائية أو إليكترونية
السقف المستعار والأرضية المرتفعة	أ ــ بدون تهوية يغطي الكاشف مساحة من 20 ــ 30 $م^2$. ب ــ بوجود تهوية يغطي الكاشف مساحة من 15ـ20 $م^2$ لتهوية بسرعة 4 م/ ث أو أقل من 10 $م^2$ لتهويـــة بسرعة أكثر من 4 م/ ث.	عند وجود جسور في السقف المستعار يغطى الكاشف 20 $م^2$ وإذا زاد عمق الجسر عن 800 مم أو أكثر يوضع كاشف دخان في كل جزء بصرف النظر عن المساحة
مخازن أشرطة الكمبيوتر	يحمي الكاشف مساحة 10 ــ30 $م^2$	سرعة الهواء تتناسب عكسياً مع المساحة التي يغطيها الكاشف

جدول (1/5ـ3) شروط اختيار واستخدام كاشفات الدخان النقطية والخطية

المنطقة	يجب أن لا تستخدم كاشفات الدخان	يجب تجنب استخدام كاشفات الدخان إذا أمكن	في حالة تركيب كاشفات الدخان يجب أن لا تستخدم الأنواع التالية
المطابخ	X		
المناطق القريبة من المطابخ			الكاشف الأيوني
الغرف التي يستخدم فيها جهاز تحميص الخبز		X	الكاشف الأيوني
الغرف التي يسمح فيها بالتدخين		X (ما عدا إذا كانت معدلات التهوية قادرة على تجنب الإنذارات الخاطئة)	الكاشف البصري
غرف الاستحمام	X		
المناطق التي تحتوي على البخار من خلال العمليات العادية		X	الكاشف البصري
المناطق التي تتجمع فيها كميات كبيرة من الغبار		X (تنظيف الكاشفات بانتظام أو تبديلها قد يكون ضرورياً)	الكاشف البصري
المناطق التي يدخل إليها الكثير من الحشرات الصغيرة			الكاشف البصري (إلا إذا تـم تصميمهـا بصورة مناسبة لتقليل الإنذارات الخاطئة بسبب دخول الحشرات)
المناطق التي يكون عنصر الاستشعار للكاشف معرض فيها لسرعة هواء عالية			الكاشف الأيوني
المناطق عالية الرطوبة		X	الكاشف الأيوني
المناطق التي يوجد فيها عادم السيارات		X	الكاشف الأيوني كاشف الدخان الشعاعي البصري
المناطق القريبة للنوافذ القابلة للفتح		X	
المناطق التي يوجد فيها غازات الاحتراق (غرف الغلايات)		X	

(ب) اختيار المبدأ المناسب للكشف عن الحرائق

(1) لا يتوفر كاشف واحد يصلح لجميع التطبيقات، ولهذا فإن الاختيار يعتمد على:

1ـ سرعة الاستجابة المطلوبة (كي تحقق أهداف السلامة من الحريق).

2ـ الحاجة إلى تقليل الإنذارات الخاطئة.

3ـ طبيعة أخطار الحرائق.

(2) مبدأ اختيار الكشف عن الحريق يتطلب أن تأخذ في الاعتبار:

1ـ السرعة المطلوبة للكشف عن الحريق، بناء على تقدير مخاطر الحريق.

2ــ طبيعة وكمية المواد القابلة للاحتراق، بما في ذلك سرعة الاشتعال ومعدل انبعاث الحرارة وطريقة الاحتراق.

3ــ طبيعة بيئة المنطقة(الرطوبة، الحرارة، الملوثات، وطبيعة الأعمال فيها)

4ــ الإستراتيجية المقترحة لتنفيذ عملية الإخلاء عند حدوث الحريق.

5ــ شكل و ارتفاع المنطقة المراد حمايتها.

6ــ الوقت اللازم لوصول رجال الإطفاء.

7ــ وجود احتياطات فعالة أوغير فعالة للحماية من الحريق.

8ــ مدى تأثر المحتويات بالحرارة والدخان والماء.

9ــ سرعة الاستجابة للحرائق، والمعدلات المحتملة للإنذار الخاطئ للأنواع المختلفة من الكاشفات عن الحرائق.

(ج) المسافات ومواقع كاشفات الحرائق التلقائية

تعتمد كاشفات الحرارة و كاشفات الدخان على خاصية الحمل لنقل الغازات الساخنة والدخان من الحريق إلى الكاشف. وتعتمد مواقع الكاشفات والمسافة بينها على الوقت اللازم لهذه الخاصية لضمان وصول نواتج الاحتراق إلى الكاشف بتركيز ملائم، ومنعاً لحدوث " ظاهرة السقف غير المرئي" والتي تعرف بالتطبُّق، حيث أنه أثناء نمو الحريق فإن الغازات الساخنة و الأدخنة تبرد وتظل معلقة ولن تؤثر على الكاشفات المعلقة على السقف لعدم وصولها إليها. وعلى الرغم أنه في المناطق المرتفعة يكون فيها احتمال التطبُّق أكبر، فإنه يتم تركيب كاشفات إضافية على مستويات منخفضة من أجل الكشف عن التطبُّق، وفي جميع الحالات يجب استخدام الكاشفات التي تعلق على الأسقف.

(1) مواقع كاشفات اللهب

1ــ المسافات بين كاشفات اللهب يجب أن تكون ضمن مساحة الحد الأقصى المحدد لها من قبل الجهة المصنعة.

2 ــ يتم تركيبها بمستوى منخفض في المساحات الكبيرة كي تصل إلى الحد الأعلى من الحساسية للحريق على مستوى الأرض، وبما أنها تعتمد على مبدأ خط الرؤية الخاص بالحريق والذي يصل إلى مستوى منخفض، فوضعها على ارتفاع منخفض جداً يعوق إمكانية الكشف المبكر عن الحريق. وعلى الرغم من ذلك، للحماية العامة لأي مكان فإن الاعتبارات الأولى "البقعة" المتمركزة الخاصة بالحماية يمكن أن يتم الحصول عليها من خلال كاشفات إضافية للحريق. على سبيل المثال فإن كاشفات الحرارة من النوع الخطي تكون أكثر مناسبة لحماية أجزاء المصانع أو الكبلات. وعند استخدامها لمثل هذه الأغراض، يجب وضع الكاشفات بالقرب من الأماكن التي ربما يحدث فيها الحريق أو المناطق ذات الحرارة العالية، كما يمكن أن يتم وضعها مباشرة فوق الشيء المراد حمايته.

3ــ عند وضع كاشفات الحرارة و كاشفات الدخان و كاشفات غازات الاحتراق فيجب الأخذ في الاعتبار حركة الهواء في الموقع. حيث أن أنظمة التكييف وأنظمة التهوية قد تؤثر بشكل عكسي على استجابة الكاشفات عن طريق سحب الهواء النقي فوق تلك الكاشفات أو سحب الحرارة أو الدخان أو غازات الاحتراق بعيدا عن تلك الكاشفات أو من خلال تخفيف الدخان و غازات الاحتراق الساخنة التي تنبعث من الحرائق.

4ــ تعتبر كاشفات الدخان ذات الحساسية العالية (خاصةً الكاشفات الساحبة للدخان) حساسة بشكل كاف للكشف عن الدخان الذي يتم تخفيفه بالهواء النقي. وقد بينت التجارب أن هذه الكاشفات عندما يتم استخدامها لمراقبة الهواء العائد إلى وحدات التكييف، يمكنها الكشف عن بداية الحريق المنبعث، على سبيل المثال الحريق البطيء الداخن (بلا لهب) للمكونات الالكترونية في خزائن المعدات في المنطقة المراد حمايتها.

(2) مواقع كاشفات الحرائق التلقائية

1ــ في السلالم المغلقة، يجب وضع الكاشفات في أعلى السلم وفي كل مهبط رئيسي.

2ــ في حالة وجود مناور والتي يمكنها اختراق أكثر من سقف كمنور المصعد يجب أن يوضع الكاشف في أعلى سقف المدخل في كل مستوى على بعد 1.5 م من المنور.

3ــ إذا كان النظام يتطلب وضع كاشفات تلقائية عن الحرائق في المناطق التي تحتوي على فراغات أفقية تقدر بـــ 800 مم أو أكثر من ذلك يجب وضع كاشفات حريق تلقائية في هذه الفراغات. ولا يحتاج لحماية الفراغات التي هي أقل من 800 مم، إلا إذا:

أــ كانت الفراغات مصممة بحيث يحدث الانتشار الواسع للحريق أو الدخان، خاصة بين الغرف والأقسام، قبل الكشف عن الحريق.

ب ــ يتم ضمان حماية الفراغ من الحريق بناءاً على تقدير حجم المخاطر المحتملة للحريق.

4ــ في نظام إنذار الحريق التلقائي للمبنى ككل من الشائع حماية كل فراغات الطوابق بصرف النظر عن العمق، إذا كانت هذه الفراغات تحتوي على كبلات.

(3) مواقع كاشفات الحرارة والدخان التلقائية

1ــ عند وضع كاشفات الحرارة و كاشفات الدخان تحت الأسقف المسطحة فإن المسافة الأفقية بين أي نقطة في المنطقة التي يتم حمايتها وأقرب كاشف لتلك النقطة يجب ألا يتعدى:

أــ 6.0 م بالنسبة لكاشفات الدخان.

ب ــ 3.5 م بالنسبة لكاشفات الحرارة .

ملاحظة: في الممرات التي لا يزيد عرضها عن 2.0 م يجب الأخذ في الاعتبار النقاط القريبة من الخط في منتصف الممر وعليه فسيتم التماشي مع تلك التوصيات سالفة الذكر إذا تم وضع كاشفات الدخان و كاشفات الحرارة على بعد 18.0 م و10.0 م على التوالي، في حين أن الحد الأقصى للأبعاد من الجدار النهائي يكون 9.0 م و 5.0 م على التوالي.

2ــ إذا كان بالمنطقة المراد حمايتها سقف منحدر بالنسبة للكاشف الموضوع في أو بالقرب من القمة، يمكن زيادة المسافات الأفقية المذكورة في الفقرة السابقة بمقدار 1% لكل درجة انحدار حتى تصل إلى الحد الأقصى للزيادة وهو 25%، أما بالنسبة للكاشف غير القريب من القمة فتطبق المسافات المذكورة في الفقرة السابقة.

3ــ وفي الأسطح ذات القمم يجب وضع كاشف بالقرب من كل قمة ما عدا حين يكون الفرق في الارتفاع بين قاع السطح وأعلى القمة أقل من الرقم المذكور أدناه، يتم معاملة السطح كمسطح، انظر شكل (1/5ــ14).

أــ 600 مم إذا كانت المنطقة المحمية مزودة بكاشفات الدخان.

ب ــ 150 مم إذا كانت المنطقة المحمية مزودة بكاشفات الحرارة.

4ــ عندما يتكون السقف الأفقي من مجموعة من الخلايا الصغيرة، يجب وضع الكاشفات عن الحرائق على الأسقف حيث تكون العناصر الحساسة بين المسافات التالية تحت الأسقف:

أــ 25 – 600 مم بالنسبة لكاشفات الدخان.

ب ــ25 – 150 مم بالنسبة لكاشفات الحرارة.

5ــ في الغرف التي تفتح على ممرات مخارج الطوارئ في النظام يجب أن يتم وضع الكاشفات طبقا للمسافات المذكورة في الفقرة السابقة أو على الجدار بالقرب من أي باب يفتح على مخرج الطوارئ. في حالة الكاشف الذي يتم تركيبه على الجدار تكون أعلى عناصر الكاشف على مسافة 150 ــ300 مم تحت السقف، وتكون أسفل عناصر الكاشف فوق مستوى فتحة الباب، ويجب تحري الحرص في الغرف ذات الأسقف العالية التي تزيد على 4.0 م.

6- يجب عدم وضع كاشفات الحرارة و كاشفات الدخان في مسافة أقل من 500 مم من الجدار أو الحواجز أو العوائق حتى تسمح بمرور الدخان والغازات الساخنة.

7- حيث تكون الأعمدة الإنشائية أو مجاري الهواء أو معلقات الإضاءة أو غيرها من الملحقات المعزولة الخاصة بالأسقف والتي لا تزيد على 250 مم في العمق مما يجعل هناك عائقاً أمام الدخان، فيجب عدم وضع الكاشفات بالقرب من العوائق بمسافة تساوي ضعف عمق العائق، انظر شكل (1/5ــ 15).

8 ــ في المناطق التي تحتوي على حواجز أو رفوف للتخزين والتي تكون على بعد 300 مم أو أقل من السقف، يجب معاملة تلك الحواجز أو الأرفف على أنها جدران تمتد إلى السقف، انظر شكل (1/5ــ 16).

9 ــ العوائق الخاصة بالأسقف مثل الأعمدة الإنشائية والجسور والتي تكون أعمق من 10% من ارتفاع السقف فيجب معاملتها كحوائط، انظر شكل (1/5ــ 17أ) و جدول (1/5ــ4).

ملاحظة: في الفراغات الأفقية عندما تكون الجسور أو العوائق أعمق من 10% من العمق الكلي للفراغ بصرف النظر عما إذا كان الفراغ أعلى السقف أو أسفل الأرض، يجب معاملتها هي الأخرى على أنها حوائط تقسم الفراغات.

10 ــ حين يتكون السقف الأفقي من مجموعة من الخلايا الصغيرة (الأسقف على شكل قرص العسل) يجب أن يكون وضع الكاشف وتباعده مطابقا لشكل (1/5ــ 17ب) وجدول (1/5ــ5).

11 ــ كما يمكن استخدام الكاشفات فوق الأسقف الزائفة المثقبة لحماية المناطق أسفل الأسقف الزائفة إذا:

أ ــ كانت الثقوب متناسقة، تظهر عبر السقف بالكامل وتزيد على 40% من السطح.

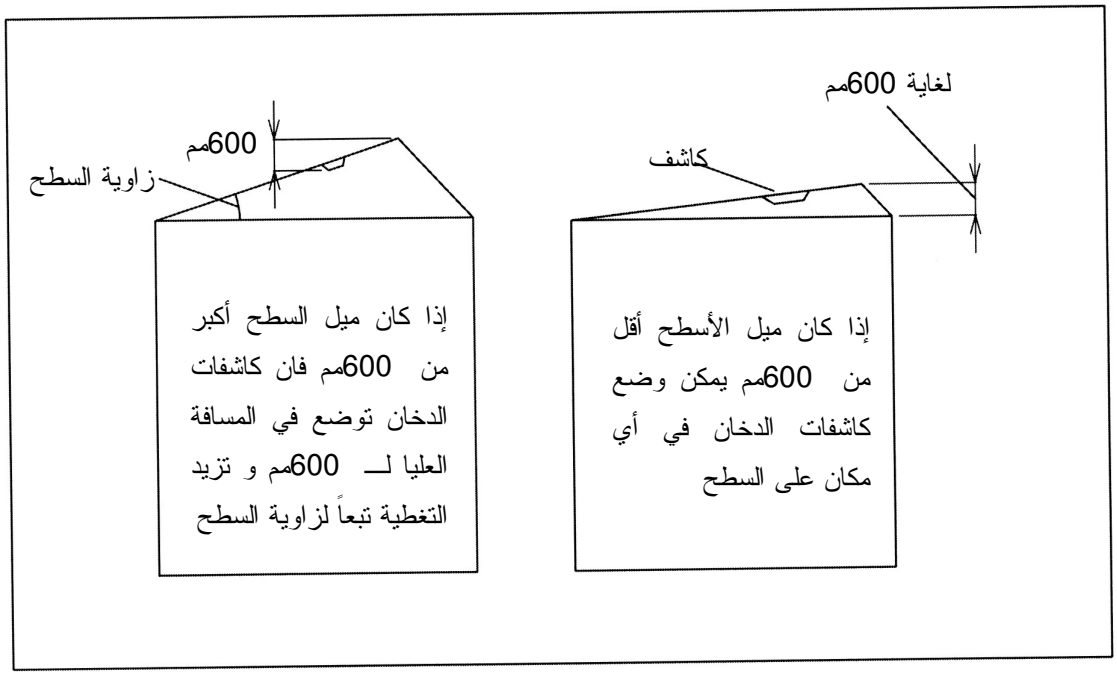
ب ــ كان الحد الأدنى من البعد بين الثقوب في أي اتجاه 10 مم.

ج ــ لا يكون سمك السقف أكثر من ثلاث أضعاف الحد الأدنى للبعد في كل ثقب.

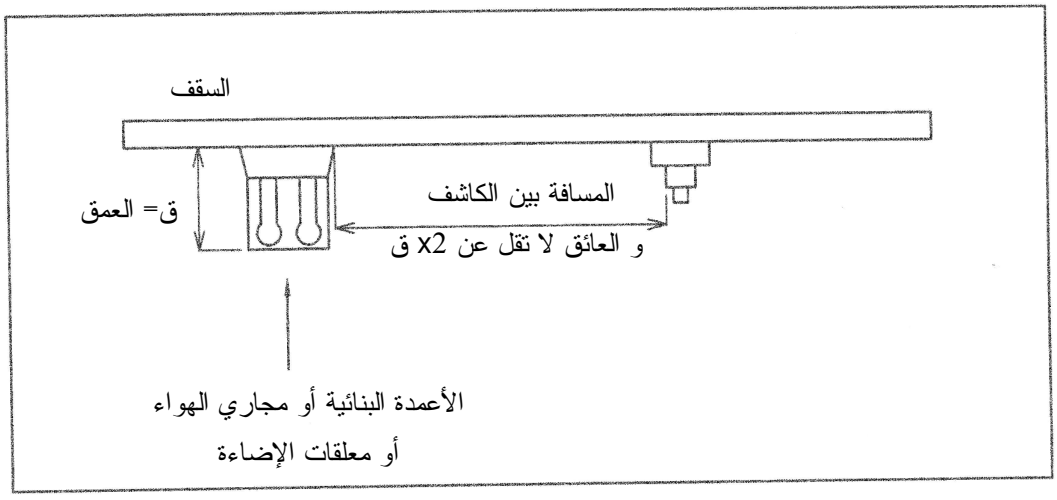
وفي جميع الحالات الأخرى يتم وضع الكاشفات أسفل الأسقف الزائفة وإذا كانت حماية الفراغ فوق السقف الزائف ضرورية يجب تركيب كاشفات أخرى على السقف الإنشائي في الفراغ.

12 ــ يجب ألا توضع الكاشفات على بعد 1.0 م من أي مدخل هوائي لنظام تهوية و في حالة إدخال الهواء من خلال أسقف مثقبة يجب خلو السقف من الثقوب في دائرة نصف قطرها 600 مم على الأقل حول كل كاشف، انظر شكل (1/5ــ18).

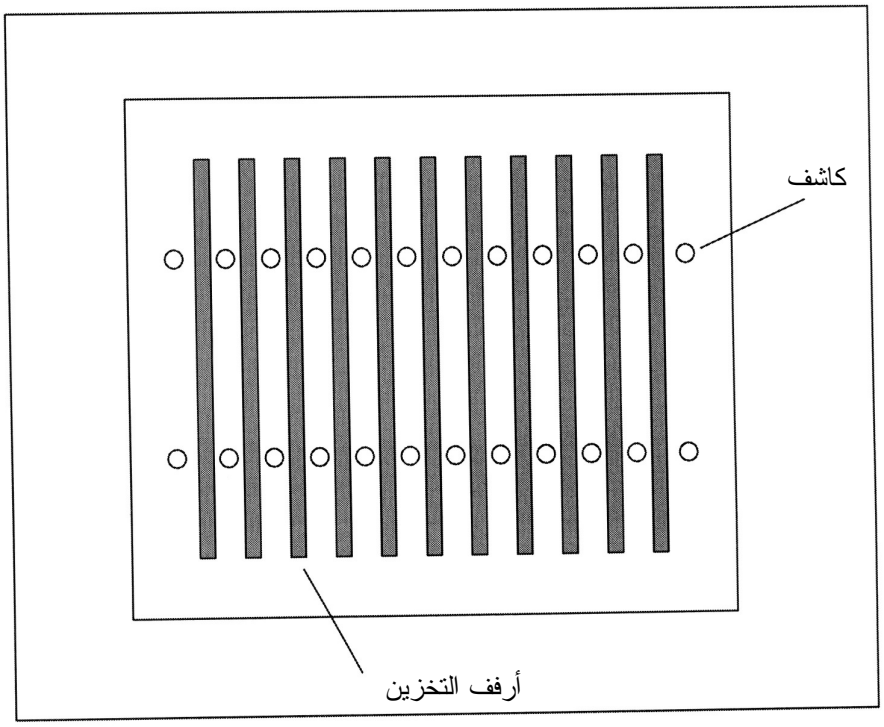
13 ــ يجب أن يركب الكاشف في دائــرة نصف قطرها 500 مم عل الأقل بعيداً عن أي عائــق، انظر شـــــكل (1/5ــ 19).



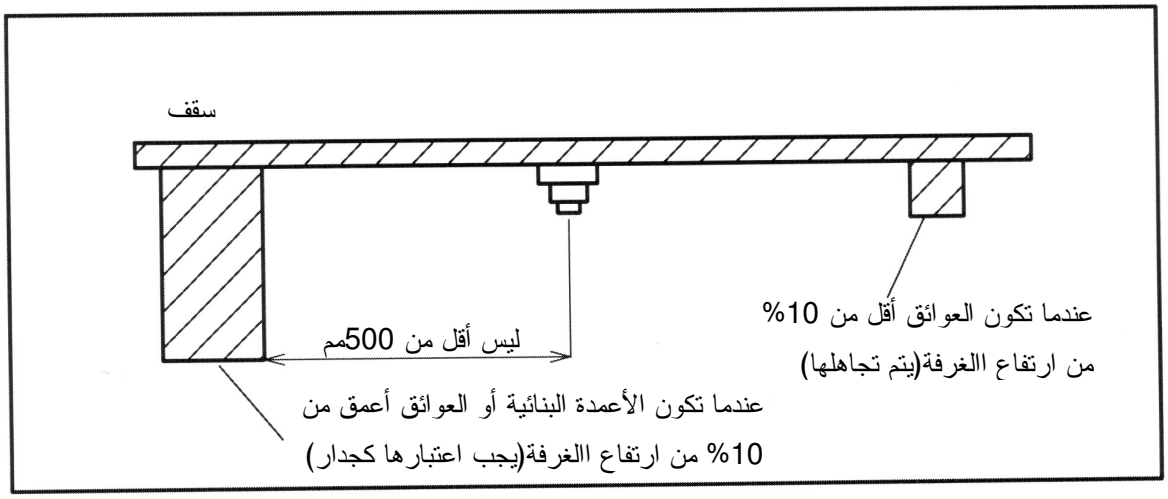
شكل (1/5-14) كاشفات الدخان في الأسطح المائلة



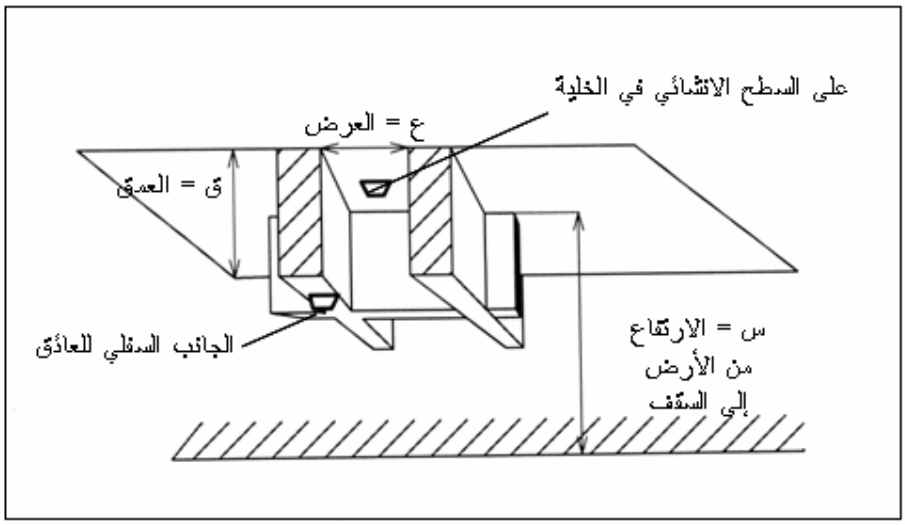
شكل (1/5-15) مدى تقارب الكاشفات مع معلقات السقف



شكل (1/5-16) الحواجز أو أرفف التخزين



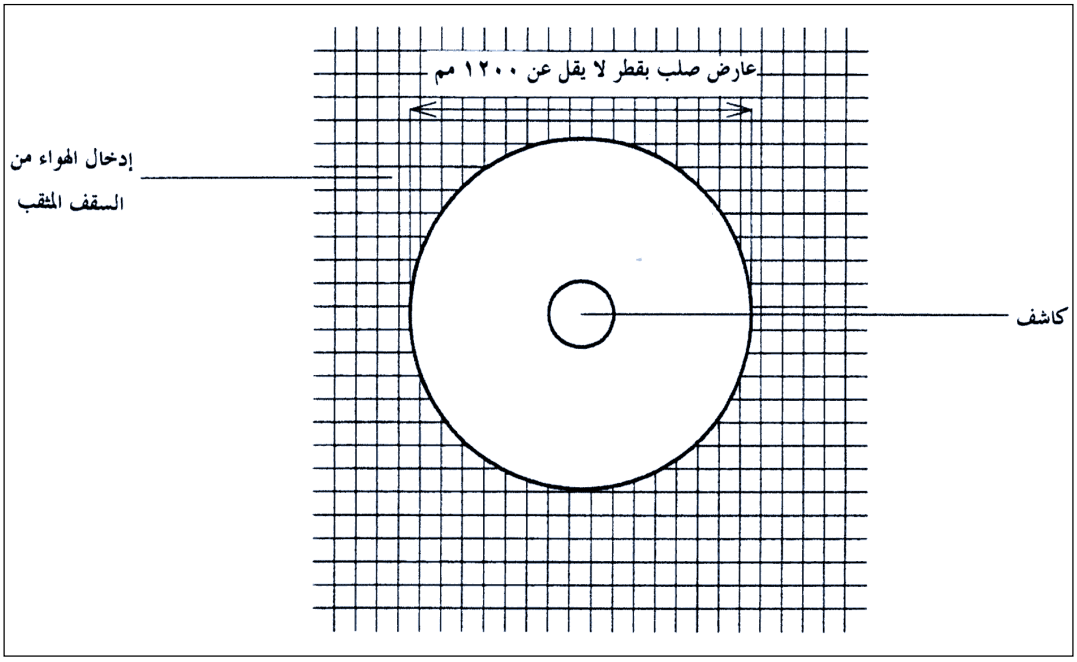
شكل (1/5-17أ) عوائق الأسقف التي يتم معاملتها كحوائط



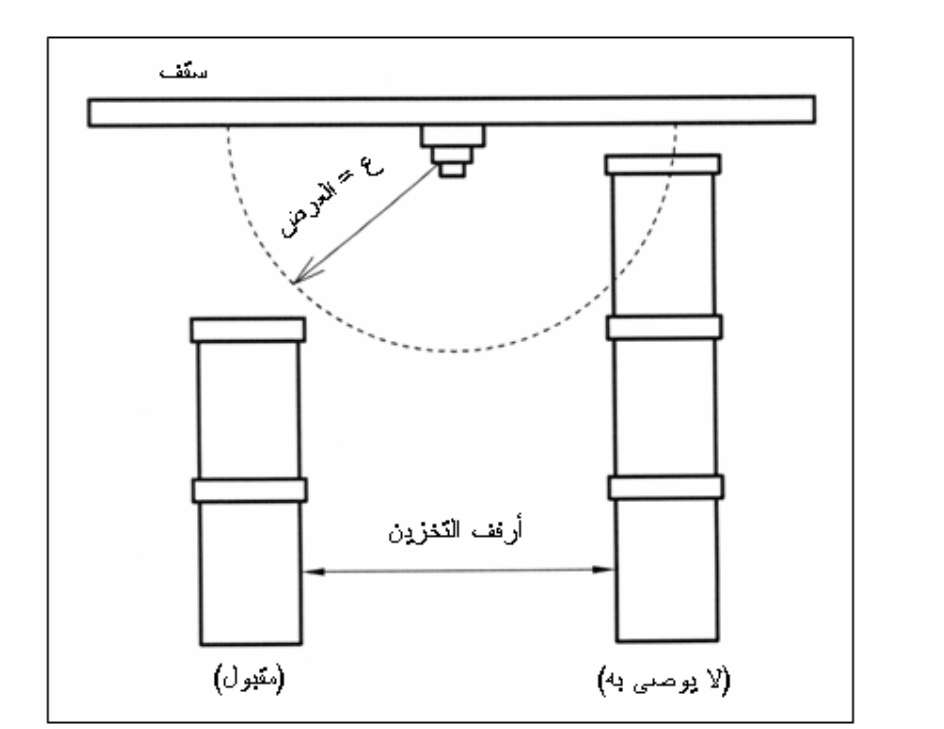
شكل (1/5-17ب) سقف أفقي يتكون من مجموعة من الخلايا الصغيرة (شكل قرص العسل)

جـــدول (1/5ـــ4) المسافات وأماكن الكاشفات للأسقف ذات عوائق إنشائية أو الأسقف ذات الوصلات

ارتفاع السقف الإجمالي من الأرض للسطح الإنشائي (لأقرب وحدة طول مقاسة بالمتر) "س"	عمق العائق "ق"	أكبر مسافة بين أي كاشفين للدخان (الحرارة) مقاسة خلال العائق
6.0 م أو أقل	أقل من 10% س	5.0 م (3.8 م)
أكبر من 6.0 م	أقل من 10% س و 600 مم أو أقل	5.0 م (3.8 م)
أكبر من 6.0 م	أقل من 10% س وأكبر من 600 مم	5.0 م (3.8 م)
3.0 م أو أقل	أكبر من 10% س	2.3 م (1.5 م)
4.0 م	أكبر من 10% س	2.8 م (2.0 م)
5.0 م	أكبر من 10% س	3.0 م (2.3 م)
6.0 م أو أكبر	أكبر من 10% س	3.3 م (2.5 م)
"س" = الارتفاع من الأرضية، "ق" = عمق العائق		



شكل (1/5-18) الكاشفات في الأسقف المثقبة



شكل (1/5-19) الأماكن الخالية حول الكاشف

جـــدول (1/5ـــ5) المسافات وأماكن الكاشفات على الأسقف بشكل قرص العسل والأسقف المشابهة

ارتفاع السقف الإجمالي من الأرض إلى الخلية س (لأقرب وحدة طول مقاسة بالمتر)	عمق العائق "ق"	أكبر مسافة بين أي نقطة وأقرب كاشف دخان (كاشف حرارة)	مكان الكاشف إذا كانت "ع" تساوي "4 ق" أو أقل	مكان الكاشف إذا كانت "ع" أكبر من "4 ق"
6.0 م أو أقل	أقل من 10% س	مثل السقف المنبسط	الجانب السفلي للعائق	على السطح الإنشائي في الخلية
أكبر من 6.0 م	أقل من 10% س و 600مم أو أقل	مثل السقف المنبسط	الجانب السفلي للعائق	على السطح الإنشائي في الخلية
أكبر من 6.0 م	أقل من 10% س وأكبر من 600مم	مثل السقف المنبسط	الجانب السفلي للعائق	على السطح الإنشائي في الخلية
3.0م أو أقل	أكبر من 10% س	4.5 م (3.0 م)	الجانب السفلي للعائق	على السطح الإنشائي في الخلية
4.0 م	أكبر من 10% س	5.5 م (4.0 م)	الجانب السفلي للعائق	على السطح الإنشائي في الخلية
5.0 م	أكبر من 10% س	6.0 م (4.5 م)	الجانب السفلي للعائق	على السطح الإنشائي في الخلية
6.0 م أو أكبر	أكبر من 10% س	6.5 م (5.0 م)	الجانب السفلي للعائق	على السطح الإنشائي في الخلية
"س" = الارتفاع من الأرضية، "ع" = عرض الخلية، "ق" = عمق العوائق المكونة لكل خلية				

(4) مواقع كاشفات الدخان الشعاعية البصرية

1ـــ يجب أن يركب كاشف الدخان الشعاع البصري بحيث لا تزيد المسافة بين أي نقطة من المنطقة المراد حمايتها و أقرب نقطة من الشعاع البصري عن 7.5 م.

2ـــ إذا كانت المنطقة المراد حمايتها بها سقف مائل بالنسبة لكاشف الدخان الشعاع البصري بالقرب من القمة، يمكن زيادة المسافة 7.5 م بمقدار 1% لكل درجة ميل على أن يكون الحد الأقصى للزيادة هو 25%.

3ـــ أما إذا لم يكن الكاشف في أو بجانب السقف المائل، فتطبق المســـافة 7.5 م.

4ـــ تطبق التوصيات الخاصة بمواقع كاشفات الحرارة والدخان التلقائية 3،4،8،9،11.

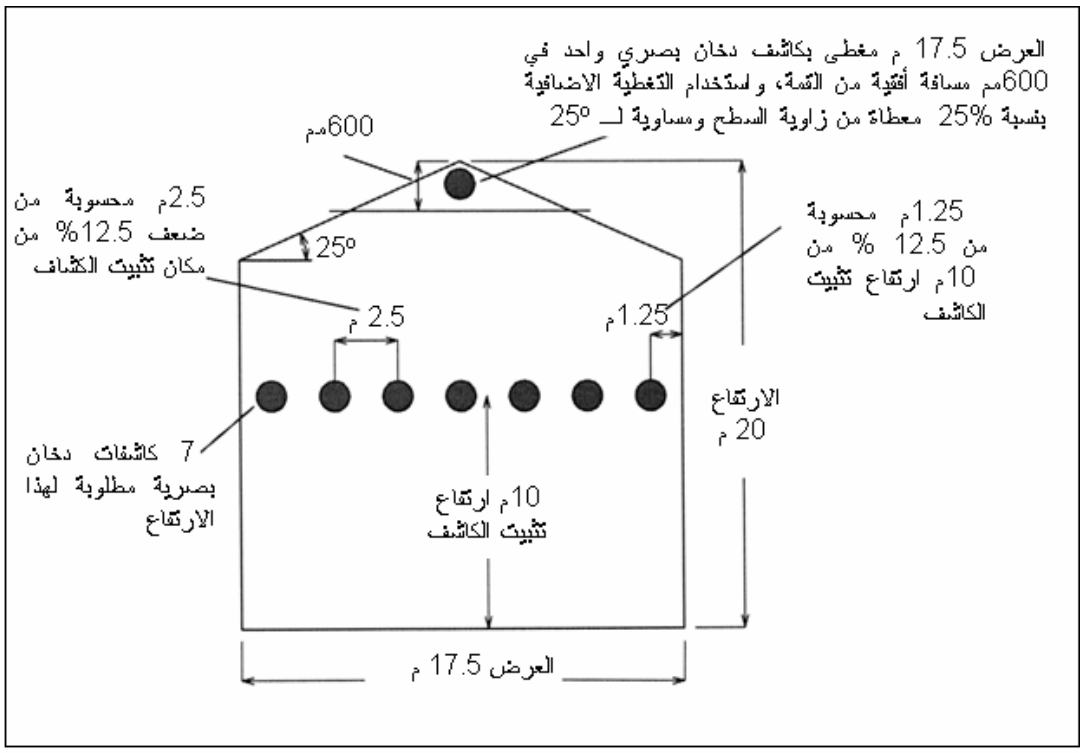
5ـــ إذا تم وضع الكاشفات التي تعمل بنظام الشعاع البصري في مسافة 600 مم أسفل مستوى السقف من أجل التزويد بكشف إضافي عن ازدياد الدخان في مكان عالي (المنور)، يجب أن يكون عرض المنطقة المراد حمايتها في كل جانب من الشعاع البصري 12.5% من الارتفاع ويكون الشعاع على أعلى مكان من الحريق، انظر شكل (1/5-20).

6ــ عندما يكون مجال الشعاع البصري أقرب من 500 مم من أي جدار أو حاجز أو عائق لسريان الغازات الساخنة مثل الجسور الإنشائية أو المجاري، لا يؤخذ بوجود مجال شعاع بصري في تلك الأماكن.

7ــ إذا كان هناك احتمال لوجود أشخاص يسيرون في المناطق التي بها شعاع بصري يجب أن يكون الشعاع على بعد 2.7 م فوق مستوى الأرضية. كما يجب الأخــذ في الاعتبار عدم إعاقة الشعاع البصري بواسطة الشاحنات الحامــلة للأغراض وفي مثل هذه الحالة يجب أن يكون الكاشف في مكان عال و مناسب.

8ــ يجب ألا يتخطى طول الشعاع النسبة التي تحددها الجهة المصنعة.

9ــ يجب ألا تتخطى المنطقة التي يوجد فيها كاشف يعمل بالشعاع البصري منطقة كشف مفردة.



شكل (1/5ــ20) وضع كاشف الشعاع البصري

(5) مواقع كاشفات الحرارة الخطية

1ــ يجب وضع ذلك الكاشف بحيث لا تبعد أي نقطة في المنطقة المحمية عن 5.5 م من الكاشف.

2ــ في حالة وجود سقف مائل بالمنطقة المراد حمايتها يتم زيادة المسافة 5.5 م المذكورة أعلاه بمقدار 1% لكل درجة انحدار على أن تكون أقصى زيادة 25%. أما إذا لم يكن الكاشف في أو جانب السقف المائل، فتطبق المسافة 5.5 م.

3ــ تطبق التوصيات الخاصة بمواقع كاشفات الحرارة والدخان التلقائية 3،4،8،9،11.

4ــ عندما يكون مجال كاشف الحرارة الخطي أقرب من 500 مم لأي جدار أو حاجز أو عائق سريان الغازات الساخنة، مثل الجسور الإنشائية أو مجاري الهواء، لا يؤخذ بوجود كاشف حرارة خطى، ويجب فصل هذه الكاشفات من الكشف عن الحريق في تلك الأماكن.

5ــ عندما يتم تركيب الكاشف لحماية جزء معين من مصنع أو كبلات، فيما لا يتفق مع الحماية العامة للمكان، فيكون وضع الكاشف أقرب ما يمكن من المكان الذي من الممكن أن تحدث فيه الحرائق أو الحرارة العالية أو يتم وضعها فوق المنطقة الحرجة أو قريبة حراريا منها.

(د) التوصيات الخاصة بحدود ارتفاعات الأسقف

يمكن تطبيق التوصيات التالية فيما يتعلق بكاشفات الحرارة و الدخان والغازات المحترقة:

(1) يجب عدم وضع كاشفات الحرارة و الدخان على الأسطح أعلى من الحدود الواردة في "العمود الأول" من جدول (1/5ــ6). إذا كان جزء صغير من السقف، بما لا يتعدى 10% من مساحة السقف في المنطقة المراد حمايتها، يزيد عن تلك الحدود، فإن هذه الأجزاء العليا يتم حمايتها بشرط ألا يزيد ارتفاع السقف عن الحدود المذكورة في "العمود الثاني" من جدول(1/5ــ6).

(2) وفي نظام الإنذار في جميع أجزاء المبنى حيث لا تتعدى الفترة اللازمة لتواجد الخدمات المتعلقة بالحريق كأفراد الإطفاء (سواء كانت سلطة محلية أو خاصة) مدة 5 د فيجب عدم وضع كاشفات الحرارة و كاشفات الدخان في أسقف أعلى من الحدود المقررة في "العمود الأول" من جدول (1/5ــ7) وإذا كانت أجزاء صغيرة من السقف، لا تتعدى 10% من مساحة السقف في المنطقة المراد حمايتها، قد زادت على تلك الحدود، فإن هذه الأجزاء العليا يتم حمايتها بشرط أن ارتفاعات السقف لا تتعدى الحدود المقررة في "العمود الثاني" من جدول (1/5ــ7).

جدول (5/1ـ6) حدود ارتفاع السقف (عام)

نوع الكاشف	"العمود الأول" أعلى ارتفاع للسقف (م)	"العمود الثاني" 10% من مساحة السقف بارتفاع لا يزيد عن (م)
كاشف حرارة مطابق للمواصفة المذكورة في جدول (ج5/1ـ1)		
الصنف "A1"	9.0	10.5
أصناف أخرى	7.5	10.5
كاشفات الدخان النقطية	10.5	12.5
كاشفات أول أكسيد الكربون	10.5	12.5
كاشفات الدخان الشعاعية البصرية	25.0	25.0
الكاشفات الساحبة للدخان المعتمدة في المواصفة BFPSA		
الحساسية العادية	10.5	12.5
الحساسية المعززة	12.0	14.0
الحساسية العالية جداً	15.0	18.0
كاشفات الحريق الأخرى	حسب تعليمات الجهة المصنعة	

جدول (5/1ـ7) حدود ارتفاع الأسقف (5.0 د لحضور رجال الإطفاء)

نوع الكاشف	"العمود الأول" أعلى ارتفاع للسقف (م)	"العمود الثاني" 10% من مساحة السقف بارتفاع لا يزيد عن (م)
كاشف حرارة مطابق للمواصفة المذكورة في جدول (ج5/1ـ1)		
الصنف "A1"	13.5	15.0
أصناف أخرى	12.0	15.0
كاشفات الدخان النقطية	15.0	18.0
كاشفات أول أكسيد الكربون	15.0	18.0
كاشفات الدخان الشعاعية البصرية	40.0	40.0
الكاشفات الساحبة للدخان المعتمدة في المواصفة BFPSA		
الحساسية العادية	15.0	18.0
الحساسية المعززة	17.0	21.0
الحساسية العالية جداً	21.0	26.0
كاشفات الحريق الأخرى	حسب تعليمات الجهة المصنعة	

5/7/1/5 توصيات خاصة بانتقاء نوع النظام

(أ) توفر أنظمة كشف الحريق المتناظرة حصانة من الإنذارات الخاطئة أفضل من أنظمة كشف الحريق التقليدية ذات الحالتين، وخاصة إذا كانت معالجة الإشارة تتضمن تقنيات مخصصة بالتحديد للتميز بين الإنذارات الخاطئة والحرائق الحقيقية.

(ب) هناك أنواع معينة من أنظمة كشف الحريق تتضمن كاشفات الحرائق متعددة عناصر الاستشعار، هذه الأنواع لها قدرة عالية على تقليل إمكانية حدوث الإنذارات الخاطئة.

(ج) الأنظمة التي تحتوي على عدد كبير جداً (أكثر من 1000 كاشف) من كاشفات الحريق التلقائية (بخلاف كاشف الحرارة)، يجب استخدام الكاشفات متعددة عناصر الاستشعار من كاشفات الحريق ودمج الاحتياطات المناسبة لتقليل حدوث الإنذارات الخاطئة، ويكون ذلك في مرحلة التصميم.

6/7/1/5 الحماية ضد التداخل الكهرومغناطيسي

يجب أن يأخذ المصمم في الاعتبار المصادر المحتملة للإشعاعات الكهرومغناطيسية في المبنى مثل أجهزة الهاتف النقال وأجهزة الإرسال الأخرى. في الحالات الخاصة التي يكون المجال الكهرومغناطيسي بها عالياً مثل مواقع الإرسال الإذاعي ومحطات المطار ومحطات الرادار ، يجب الحصول على إرشادات من الجهة المصنعة للنظام فيما يتعلق بمدى ملاءمة النظام المقترح وأي احتياطات خاصة مثل دمج المرشحات على الدوائر الخارجية لتقليل إمكانية حدوث الإنذارات الخاطئة.

7/7/1/5 إجراءات الترشيح

في التجهيزات التي تحتوي على عدد كبير جداً من كاشفات الحريق التلقائية (أكثر من 1000 كاشف مثلا)، ولاسيما كاشفات الدخان، قد يكون الترشيح ملائم حتى ولو كان معدل الإنذارات الخاطئة مقبولاً، وذلك لأن عدد الإنذارات الخاطئة يحتمل أن يكون عاليا.

وهناك وسيلتان رئيسيتان يمكن من خلالها ترشيح الإنذارات الخاطئة الممكن حدوثها. الوسيلة الأولى والتي تطبق فقط في حالة الأنظمة الموفرة لحماية عادية، و تتلخص في أن يتم تعطيل كاشفات الحريق التلقائية (خاصة كاشفات الدخان) تلقائياً في أماكن محددة في اليوم (أو الليلة)، عندما يكون من المحتمل أن تؤدي الظـــروف البيئيـــة (مثل تلك التي تنجم عن العمليات الصناعية) إلى زيادة معدلات الإنذارات الخاطئة.

وبدلاً من التعطيل الكامل لكاشفات الحريق التلقائية، يمكن تقليل حساسيتها تلقائياً في أوقات محددة، وبذلك يمكن الإبقاء على حماية بمقياس منخفض. وفي نظام كاشفات الحريق متعددة عناصر الاستشعار، يمكن تعطيل أحد عناصر الاستشعار – مثل عنصر استشعار الدخان – أو تقليل حساسيته في أوقات محددة، وبذلك يمكن الإبقاء على بعض الحماية من خلال عنصر استشعار آخر، مثل الحرارة.

الوسيلة الثانية من الترشيح تتمثل في استخدام ترتيب الإنذار عن طريق العاملين. وهذا يسمح بتوفير فترة تحقق عقب نشاط كاشف الحريق الأوتوماتيكي قبل تشغيل صافرات إنذار الحريق. وأصبح إنذار العاملين الآن شائع الاستعمال في المجمعات الضخمة والمباني ذات الإدارة الجيدة والمحمية بعدد كبير من كاشفات

الدخان. ويمكن تطبيق ترتيب الإنذار عن طريق العاملين في جميع الأوقات أو في أوقات معينة فقط من اليوم مثل ساعات العمل العادية، وفي هذه الحالة يكون النظام أيضا نظاماً مرتبطاً بوقت.
قد يتضمن الترشيح تأخير استدعاء رجال الإطفاء ويتضمن ذلك الاتفاق مسبقاً مع مركز الإطفاء، وفي هذه الحالة، يتم إخلاء المبنى أو جزء منه عند حدوث الإنذار ويؤخر استدعاء مركز الإطفاء حتى يتم التأكد إذا كان الإنذار خاطىء أو بسبب حريق.

8/7/1/5 اختيار موقع لوحة التحكم وسعتها

(أ) يجب أن تحتوي لوحة تحكم الإنذار على مناطق حريق إضافية عند التصميم بنسبة 20% من عدد المناطق المستخدمة على أن لا يقل العدد الإضافي عن منطقتين إضافيتين لأي لوحة، أو دوائر حلقية إضافية في حالة لوحة الإنذار التناظري.

(ب) يجب أن تكون معدات الإشارة، بالإضافة إلى أجهزة التحكم اليدوية، في موقع مناسب لكل من موظفي ورجال مكافحة الحريق الذين يستجيبون لإشارات الحريق. ويجب أن يتضمن ذلك منطقة في الطابق الأرضي قريبة من مدخل المبنى حتى يمكن استخدامها بواسطة رجال الإطفاء، أو موقع ملائم، كغرفة تحكم مراقبة باستمرار وعلى مدار الساعة. وفي حالة وجود مداخل متعددة في المبنى، يجب أيضا أن تتم استشارة الجهة المختصة لإمكانية الحاجة إلى إضافة لوحات تحكم مساعدة و/أو إشارة في المبنى.

(ج) كافة لوحات التحكم والإشارة والإمداد بالطاقة التي تحتاج إلى عناية دائمة بعملية الصيانة يجب أن توضع في موقع سهل الدخول إليه مما يسهل عمل صيانة آمنة.

(د) يجب أن يكون مستوى الإضاءة المحيطة بالقرب من كافة معدات التحكم والإشارة مناسباً بحيث يمكن رؤية الإشارات البصرية بوضوح وتشغيل التحكم بسهولة وقراءة أي تعليمات أو شعارات بسهولة.

(هـ) يجب أن لا يكون مستوى الضجيج المحيط بالقرب من كافة لوحات التحكم والإشارة عالياً بحيث يمنع سماع الإشارات الصوتية، مثل صوت تنبيه الخطأ.

(و) يجب أن توضع لوحات التحكم والإشارة لإنذار الحريق، ومعدات إمداد لوحات التحكم والإشارة وتسهيلات التحكم الضرورية الأخرى في مناطق آمنة من الحرائق، وذلك لتجنب تلف اللوحات في الحريق قبل إصدار التحذير الكافي.

(ز) في المباني التي تحتوي على نظام إنذار للحريق، تعتبر المنطقة (المناطق) التي تحتوي على أي معدات تحكم وإشارة، أو أي مصدر (مصادر) إمداد بالطاقة لمعدات التحكم والإشارة وغيرها من مرافق التحكم الضرورية الأخرى، والتي يجب حمايتها بواسطة كاشف حريق أوتوماتيكي فيما عدا الآتي:

(1) إذا كان مستوى مخاطر الحريق بسيطاً وهناك درجة كافية من انعزال الحريق بين هذه المنطقة وأي منطقة يكون فيها مستوى الحريق غير بسيط.

(2) إذا كانت المنطقة محصنة باستمرار في حالة أنظمة الإنذار للمبنى ككل، أو محصنة باستمرار عندما يكون المبنى مشغولاً بأي شخص، في حالة أنظمة الإنذار لبعض أجزاء المبنى.

(ح) في المباني متعددة الاستعمال ذات الأجزاء المشتركة، يجب أن تكون لوحات التحكم والإشارة الرئيسية موضوعة في منطقة مشتركة، مثل صالة المدخل. وعندما لا توجد مناطق خروج مشتركة يجب وضع المعدات في منطقة يمكن الدخول فيها في جميع الأوقات التي يكون فيها المبنى مشغولاً بوجه عام.

9/7/1/5 أجهزة الإنذار

(أ) أجهزة الانذار الصوتية

(1) يعد الحد الأدنى المقبول من مستوى شدة الصوت لإشارات الإنذار من الحريق هو 65 ديسيبل. وحيث أن الأذن البشرية بالكاد تدرك تغيراً في مستوى شدة الصوت بمقدار 2 إلى 3 ديسيبل فإنه يسمح بوصول الحد الأدنى لشدة الصوت إلى 60 ديسبيل في بعض النقاط محدودة المدى أو المناطق المحاطة مثل المكاتب المفتوحة أو السلالم.

(2) توصيات متعلقة بمستوى شدة الصوت لصافرات الإنذار:

1ـ بصفة عامة لا يقل مستوى شدة الصوت عن 65 ديسيبل في الأماكن التي يسهل الوصول إليها كما هو موضح في شكل (1/5ـ21)، كما يمكن أن يقل إلى 60 ديسيبل في:

أ ـ السلالم.

ب ـ الأماكن المحاطة التي لا تزيد مساحتها عن 60 م^2.

ج ـ نقاط معينة ذات مدى محدود.

2ـ عندما يكون مستوى شدة الصوت للضوضاء الخلفية أكثر من 60 ديسيبل فيجب أن يزيد مستوى شدة الصوت لإشارات أجهزة الإنذار عن مستوى شدة الصوت للضوضاء الخلفية بمقدار 5 ديسيبل.

3ـ في الأماكن التي تستخدم للنوم كالفنادق والمجمعات السكنية يجب أن لا تقل شدة الصوت عن 75 ديسيبل.

4ـ لا يزيد عن 120 ديسيبل في النقاط التي يمكن الوصول إليها بشكل اعتيادي.

5ـ كما يجب أن يكون صوت تلك السماعات مختلفاً عن أي أجهزة إنذار أخرى في المبنى، على سبيل المثال لا يمكن استخدام خليط من الأجراس والسماعات الالكترونية في نفس المبنى كأجهزة إنذار من الحريق. يجب أن تكون السماعات المستخدمة في تلك الأجهزة ذات صوت متميز.

6ـ في الأماكن المخصصة للترفيه والأسواق التجارية وما شابههما التي يحتمل أن يتجاوز مستوى شدة الصوت للموسيقى بها 80 ديسيبل، يجب اسكات صوت هذه الموسيقى تلقائياً عند دوي صافرات الإنذار.

7ــ في المواقع الكبيرة ذات المباني العديدة، أو المباني الكبيرة ذات المداخل العديدة، يجب توفير سماعات خارجية و/أو أجهزة إنذار مرئية كي توجه رجال الإطفاء إلى المبنى أو المدخل المناسب للمبنى.

8ــ يجب ألا تتوقف تلك الصافرات تلقائياً إلا في الحالات المبينة أدناه:

أ ــ أي صافرات خارجية للإنذار من الحرائق يجب أن تتوقف تلقائياً بعد 30 د، إلا إذا كان المبنى مشغولاً بصورة دائمة مما يمكن الأشخاص من إيقافه يدوياً.

ب ــ حيث يتطلب فترة أكثر من 30 د، يجب تمديد هذه الفترة (مثل حالة الإخلاء الذي يتم على مراحل) حتى تكون كافية لمتطلبات النظام.

ج ــ في نظام الإنذار ذو المرحلتين أو أكثر، يمكن أن يتوقف تنبيه الإشارات تلقائياً بعد فترة من الوقت محددة مسبقا.

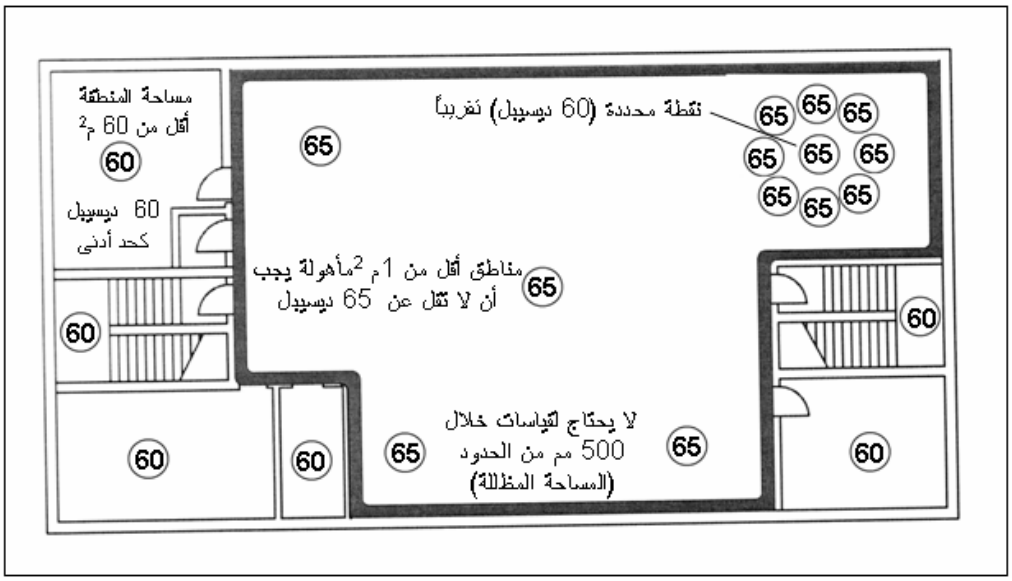
9ــ يجب أن يشتمل الجهاز على اثنتين على الأقل من صافرات الإنذار من الحريق. إذا كانت الإنذارات المسموعة تشتمل على رسائل كلامية يمكن تشغيلها من خلال نظام إنذار صوتي، ويجب إتباع التوصيات الدولية من حيث محتوى الرسالة ومستويات شدة الصوت ووضوح الكلام.

10ــ صافرات الصوت الخاصة بأجهزة الإنذار ضد الحريق يجب أن لا تستخدم لأغراض غير التحذير من الحريق.

11ــ يتم تحديد شدة الصوت وأجهزة الإنذار وعددها بناءً على نوع المباني وشاغلها والعوامل المساعدة مثل وجود جهاز فني متخصص ومتدرب للأمن والسلامة.

12ــ يجب أن تشمل كل منطقة حريق عدد 2 جرس على الأقل مهما صغرت مساحة منطقة الحريق.

13ــ تستخدم أجراس ذات قطر 150 مم كحد أدنى على أن لا تقل شدة الصوت عن 90 ديسيبل على بعد 3.0 م لكل جرس، حيث لا تقل شدة الصوت عن 65 ديسبيل في أي نقطة في المشروع ويوضح جدول(1/5ــ8) تغير الصوت مع المسافة المحورية من الجرس ويأخذ بعين الاعتبار تأثير الأبواب بمقدار 20 ديسيبل.



شكل (1/5ـ21) مستويات شدة الصوت ــ (ديسيبل ــ dBA)

جدول (1/5ـ8) انخفاض صوت الجرس مع زيادة المسافة المحورية

البعد عن الجرس (م)	انخفاض صوت الجرس (ديسيبل)
2	6-
3	9.5-
4	13-
5	14-
6	15.5-
7	17-
8	18-
9	19-
10	20-
16	24-
32	30-
64	36-
128	42-

(ب) أجهزة الإنذار المرئية من الحريق (الفلاشات)

(1) تستخدم أجهزة الإنذار المرئية لإكمال عمل الإشارات المسموعة، وأحياناً يتم استخدام الإشارات المرئية وحدها كوسيلة تحذير أولية بالنسبة للموظفين في الأماكن التي يكون فيها الإزعاج الناجم عن التحذير المسموع غير مرغوب فيه (التليفزيون ومحطات الراديو والسينما والمسارح والمستشفيات). كذلك يمكن استخدام أجهزة الإنذار المرئية كوسيلة للتحذير ضد الحرائق لضعاف السمع.

(2) يجب توفير إشارات مرئية للإنذار من الحريق في الأماكن التي يزيد مستوى الضوضاء المحيطة بها على 90 ديسيبل.

(3) يجب أن يكون عدد وتوزيع أجهزة الإنذار المرئية كافياً بحيث يسهل رؤيتها من جميع الأماكن التي يمكن الوصول لها في منطقة عملها.

(4) يجب أن يكون معدل الوميض لإشارات الإنذار المرئية من 30 إلى 130 ومضة/د.

(5) يجب أن تكون الإشارات المرئية للإنذار من الحريق مميزة عن غيرها و أن تكون باللون الأحمر.

(ج) أجهزة إنذار الحريق المرحلية

(1) في المباني الصغيرة ذات الحجم المحدود، يمكن استخدام نظام الإنذار على مرحلة واحدة.

(2) في المباني الضخمة و/أو العالية يستخدم نظام الإنذار متعدد المراحل، حيث يتم توجيه التحذيرات الأولى في مناطق محددة أو تكون محصورة على الأشخاص الرئيسيين، ولكن يمكن أن تمتد تلك الإنذارات في مراحل لاحقة لتحذير كل من هو في الموقع.

(3) في حالة المباني متعددة الطوابق التي تستخدم نظام الإخلاء المرحلي، إذا كانت سعة السلم غير كافية للإخلاء المتزامن لكافة الطوابق، فيجب ألا يسبب نظام التحكم بإشارة إخلاء لجميع أرجاء المبنى، بل يجب تزويد إشارات إخلاء منفصلة لكل منطقة حريق.

(4) في المباني العالية يتم الإخلاء على مراحل، حيث يتم إخلاء الطابق الذي يكون فيه مصدر الحريق ثم الطابق الذي أعلاه (وأحياناً المناطق الأرضية السفلية مثل السراديب) في المرحلة الأولى. وفي كل مرحلة تالية يتم إخلاء طابقين حتى يتم إخلاء جميع الطوابق في عدد من هذه المراحل.

(5) يتم استخدام نظام الإخلاء على مراحل أحيانا في أنواع أخرى من المباني مثل المجمعات الترفيهية ومراكز التسوق ومحطات المواصلات.

(6) يتم استخدام "نظام إخلاء أفقي متدرج" في المستشفيات، حيث يتم نقل المرضى الأقرب للحريق أفقيا إلى منطقة حريق مجاورة.

(7) عندما يقترح استخدام نظام الإنذار المرحلي، يجب استشارة كافة السلطات التنفيذية ذات الصلة.

(د) إنـــذارات العامليـــن

من الشائع بالنسبة لكل من نقاط النداء اليدوية و كاشفات الحريق التلقائية في الأماكن الكبيرة للاحتفالات العامة أن يبدأ إنذار العاملين فقط، حتى يستعد العاملون للمساعدة في عملية الإخلاء بنظام، والتي تبدأ بعد ذلك برسالة إنذار صوتية. ومثل هذه الإجراءات تستلزم مستوى عال من التدريب والوعي بالنسبة لمجموعة العاملين، وقد لا تكون ملائمة لمباني أخرى.

(1) يشترط لاستخدام إنذارات العاملين أن يكون عدد العاملين كافياً (بما فيهم موظفو النوبات الليلية)، وأن يكونوا مدربين بالكامل على الإجراءات التي يتخذونها في حالة حدوث حريق.

(2) يجب أن تصدر إنذارات العاملين استجابة لإشارات من كاشفات الحريق التلقائية فقط وليس استجابة لنقاط النداء اليدوية.

(3) في المباني التي تستخدم نظام إنذار العاملين، يجب تزويد المبنى بوسائل تحكم لتغيير مرحلة الإنذار من إنذار عاملين إلى مرحلة "إخلاء".

(4) يجب أن تتغير إشارة إنذار العاملين تلقائياً إلى إنذار حريق صوتي في منطقة الإنذار المعنية على الأقل بعد فترة زمنية محددة، ما لم يتم التدخل يدوياً لإيقافها من أجهزة التحكم. و يجب الموافقة على تحديد الفترة الزمنية من قبل كافة السلطات التنفيذية ذات الصلة. و يجب أن تكون الفترة كافية لتمكين العاملين من التحقق من إشارة الإنذار الأولى، بحيث لا تزيد عادة عن 6 د.

10/7/1/5 حساب مقاس الأسلاك والبطارية

(أ) يجب القيام بحسابات المصدر الكهربائي الاحتياطي (البطارية) بحيث يقوم بتشغيل النظام كاملاً وبجميع الأجهزة التابعة له والمعتمدة عليه لمدة لا تقل عن 24 س في حالته العادية يلحقها 30 د على الأقل لجميع أجراس الإنذار.

(ب) يحسب مقاس جميع الأسلاك الكهربائية المتصلة بنظام الإنذار كي تقوم بالعمل السليم وبالكفاءة العالية دون أن تتسبب بأعطال أو حرارة وعلى أن تكون ملائمة للأجواء المحيطة بها ولا تتأثر بأي من الموجات الكهرومغناطيسية إن تواجدت.

(ج) تدرس كل حالة على حده من قبل المصمم عند اختيار مقاس الأسلاك المطلوبة أخذاً بعين الاعتبار حجم النظام وفرق الجهد والمسافات مع قدرة تحمل السلك.

11/7/1/5 الإنذارات الخاطئة

(أ) معدل الإنذارات الخاطئة

بالنسبة لأي نظام مذكور، فإن المعدل "المتوسط" للإنذارات الخاطئة سوف يعتمد على عوامل عديدة، منها:

(1) عدد كاشفات إنذار الحريق التلقائية.

(2) الظروف التي تم تركيب كاشفات إنذار الحريق التلقائية فيها.

(3) النشاطات في المبنى.

(4) درجة السيطرة على أنشطة الأطراف الأخرى.

(5) مدى قوه المجالات الكهرومغناطيسية في المبنى.

(6) عدد ساعات العمل في المبنى.

(7) الميل لدي شاغلي المكان للقيام بتصرفات خداعية.

ويكون المعدل عموماً أعلى حيثما تكون كاشفات إنذار الحريق هي كاشفات دخان. أما بالنسبة للأنظمة المتضمنة فقط لنقاط اتصال يدوي أو نقاط اتصال يدوي مقترنة بكاشفات إنذار حرارة فيكون معدل الإنذارات الخاطئة أقل.

(ب) أسباب الإنذارات الخاطئة

(1) الدخان من عمليات الطبخ (بما في ذلك تحميص الخبز أو تسخينه).
(2) بخار الماء (من الحمامات وحجرات الاستحمام والعمليات الصناعية).
(3) دخان التبغ.
(4) الغبار (سواءً تكوَّن على مدى فترة زمنية أم انطلق من عملية صناعية).
(5) الحشرات.
(6) رذاذ الإيروسول (مثل مزيل الروائح الكريهة والسوائل المنظفة).
(7) السرعات العالية للهواء.
(8) الدخان من مصادر أخرى غير الحريق في المبنى.
(9) القطع واللحام وغيرها من "الأعمال الساخنة".
(10) العمليات التي ينجم عنها دخان أو لهب.
(11) الدخان الصناعي (مثل المسارح).
(12) البخور و الروائح العطرية.
(13) الشموع.
(14) التداخل الكهرومغناطيسي.
(15) الرطوبة العالية.
(16) دخول المياه.
(17) التقلب الشديد في درجات الحرارة.
(18) التلف الطارئ (و خاصة لنقاط النداء اليدوية).
(19) فحص أو صيانة النظام دون تعطيل للنظام أو تنبيه الموجودين في المبنى و/أو مركز استقبال الإنذار.
(20) الزيادة المفاجئة في الضغط فوق خطوط المياه الرئيسية التي تخدم أنظمة المرشات التلقائية التي تتأثر بنظام إنذار الحريق. تكثر الإنذارات الخاطئة نتيجة العبث في مباني معينة يكون فيها تجمعات كبيرة للأشخاص، مثل مراكز التسوق والأماكن الترفيهية ومواقف السيارات العامة والمراكز الرياضية، وفي المؤسسات التعليمية مثل الجامعات والمدارس.

(ج) معالجة التصميم للحد من الإنذارات الخاطئة

تنتج معظم الإنذارات الخاطئة عن كاشفات الحريق التلقائية، وخاصة كاشفات الدخان، أكثر من نقاط النداء اليدوية. وبالرغم من أن كاشف الحريق التلقائي يعزز في معظم الأحوال من مستوى الأمان من الحريق، إلا أن هناك حالات قليلة يكون فيها ذا فائدة بسيطة، وفي هذه الأحوال فإن تركيب كاشفات الحريق التلقائية يسبب إمكانية حدوث إنذارات خاطئة غير ضرورية.

(د) معايير للحد من الإنذارات الخاطئة

بشكل أساسي، يمكن تقسيم معايير الحد من الإنذارات الخاطئة إلى ثماني مجموعات:

(1) الموقع واختيار نقاط النداء اليدوية.

(2) اختيار موقع كاشفات الحريق التلقائية.

(3) اختيار نوع النظام.

(4) الحماية من تداخل المجال الكهرومغناطيسي.

(5) القيام بمراقبة أداء الأنظمة التي تم تركيبها حديثا.

(6) المعايير القياسية للترشيح.

(7) إدارة النظام.

(8) الصيانة والخدمة المنتظمة.

8/1/5 التجهيزات الفنيـــة

1/8/1/5 التركيب الفيزيائي لعناصر نظام الإنذار

(أ) لوحـــة تحكـــم الإنذار

(1) تركب لوحة تحكم الإنذار سواء داخل الجدار أو مثبتة عليه بحيث يكون أسفل اللوحة على ارتفاع 1.5 م من مستوى الأرضية الفعلية.

(2) في حالة كون لوحة التحكم خزانة يجب أن تكون مثبتة على الأرض والجدار بصورة سليمة.

(3) يجب أن تحتوي لوحة التحكم على خريطة هيكلية للموقع موضحة لجميع مناطق الحريق حسب تسميتها وترقيمها في الموقع وموضحة لكافة المداخل والمخارج الرئيسية للأدوار والمبنى.

(4) يجب وضع تعليمات محددة للشخص المسئول عن كيفية التصرف والإجراءات الواجب اتخاذها وأرقام الهواتف للاتصال الفوري بالجهات المسئولة عن استلام إشارة الحريق أو العطل، باللغتين العربية والإنجليزية.

(5) تركب لوحة لتحديد مناطق الحريق قرب لوحة التحكم.

(ب) كاشفات الحريق التلقائية

(1) تثبت كاشفات الحريق التلقائية بأنواعها في أعلى السقف الأصلي أو المستعار بحيث تكون القاعدة مثبتة بصورة محكمة لإمكانية إزالة رأس الكاشف وإعادته بسهولة.

(2) الإشارات الضوئية المسحوبة من كاشفات الحريق تثبت في أعلى الباب إذا كان الكاشف في غرفة مغلقة أو على الجدار لكاشفات فوق السقف المستعار أو تحت الأرض المرتفعة ويكتب على الإشـــارات الضوئية أو بجانبها المكان الذي به الكاشف ورقم منطقة الحريق.

(3) يجب تنسيق توزيع الكاشفات بحيث يقلل من الإنذارات الخاطئة عند وصول غبار أو رطوبة أو أية أسباب أخرى غير نواتج الحريق الحقيقية.

(ج) نقاط النداء اليدويـــة

(1) تركب نقاط النداء اليدوية سواءً داخل الجدار أو عليه بحيث لا يقل ارتفاعها عن مستوى الأرض الفعلية عن 1.45 م ولا يزيد عن 1.55 م.

(2) يجب وضع تعليمات داخل نقطة النداء اليدوية أو خارجها "اكسر الزجاج في حالة الحريق" أو وضع كلمة "حريق".

(3) يجب أن تكون نقاط النداء اليدوية في موقع لا يمكن تعرضها فيه للإتلاف العرضي (مثل العمليات العادية في المبنى أو الحافلات الكهربية أو الرافعات).

(4) في المناطق التي تكون فيها نقاط النداء اليدوية معرضة للرطوبة، يجب استخدام أجهزة ضد الماء.

(5) للحد من العبث بنقاط النداء اليدوية، وخصوصاً في الأماكن العامة، كالمجمعات التجارية، والسينما، من الأفضل إلغاء هذه النقاط اليدوية في الأماكن العامة، ووضعها في أماكن المشرفين فقط.

(6) في المدارس والجامعات ومواقف السيارات، يمكن استخدام أغطية للنقاط اليدوية لمنع العبث بها.

(د) أجهزة التنبيه الصوتية والمرئية

(1) تثبت الأجراس على الجدار بحيث لا يقل ارتفاع الجرس عن 2.2 م عن مستوى الأرض الفعلية.

(2) يجب طلاء الأجراس باللون الأحمر.

2/8/1/5 التمديـــدات الكهربائيـــة

(أ) عـــــام

يعتمد نظام الإنذار اعتماداً كلياً على التمديدات والأسلاك الكهربائية الموصلة للتيار، وعليه فإن أي خلل فيها يعني عدم عمل النظام بالطريقة السليمة وعدم مقدرته على تطبيق المتطلبات الخاصة بحماية الأرواح والممتلكات.

(1) يجب أن تكون التوصيلات الكهربائية مطابقة لمواصفات جهات الاختصاص.

(2) يجب أن يتم تركيب نظام إنذار الحريق وتمديداته بحيث لا يسمح بتداخل موجات الراديو المؤثرة عليه.

(3) يجب أن تكون تمديدات وتوصيلات نظام الإنذار والأجهزة الموصلة إليه منفصلة عن أية تمديدات كهربائية أو اتصالات أخرى.

(4) توصل عناصر نظام الإنذار عن طريق سلكين كهرباء على التوازي، و في نهاية كل منطقة حريق توصل مقاومة نهاية الدائرة شكل (1/5ـــ22) و شكل (1/5ـــ23) يوضحان توصيلات عناصر نظام الإنذار.

(5) يجب عدم استعمال وصلات بين السلك وكاشفات الحريق وأجهزة التنبيه ونقطة النداء اليدوية للإنذار حيث توصل الأسلاك مباشرة مع قواعد الكاشفات والأجراس.

(6) يجب أن لا تقل المسافة التي تفصل تمديدات إنذار الحريق عن التمديدات الأخرى الموجودة في نفس الممرات عن مسافة 300 مم.

(7) يجب استخدام أنابيب أكمام من الحجم المناسب في الأماكن التي تمر فيها تمديدات إنذار الحريق عبر منشآت رأسية وأفقية.

(8) يجب أن لا يقل ارتفاع الأنابيب عن 300 مم عن الأرضية التي تخترقها مع كفالة الحماية اللازمة للأسلاك.

(9) يجب أن تكون الأنابيب التي تخترق الحوائط الداخلية أو الخارجية ثابتة ومغلفة بمادة عازلة للحريق.

(10) يجب ترتيب التمديدات التابعة لمناطق الحريق بحيث تكون معنونة ومرقمة حسب المنطقة على أن يحمل كل كاشف حريق رقم المنطقة التابع لها.

(11) يجب ألا يتعدى عدد كاشفات الحريق عن العدد الذي تنصح به الجهة المصنعة لكل دائرة كهربائية.

(12) يجب أن لا يمر (يخترق) أي سلك كهربائي تابع لنظام إنذار الحريق في منطقة غير محمية دون حمايته بصورة سليمة.

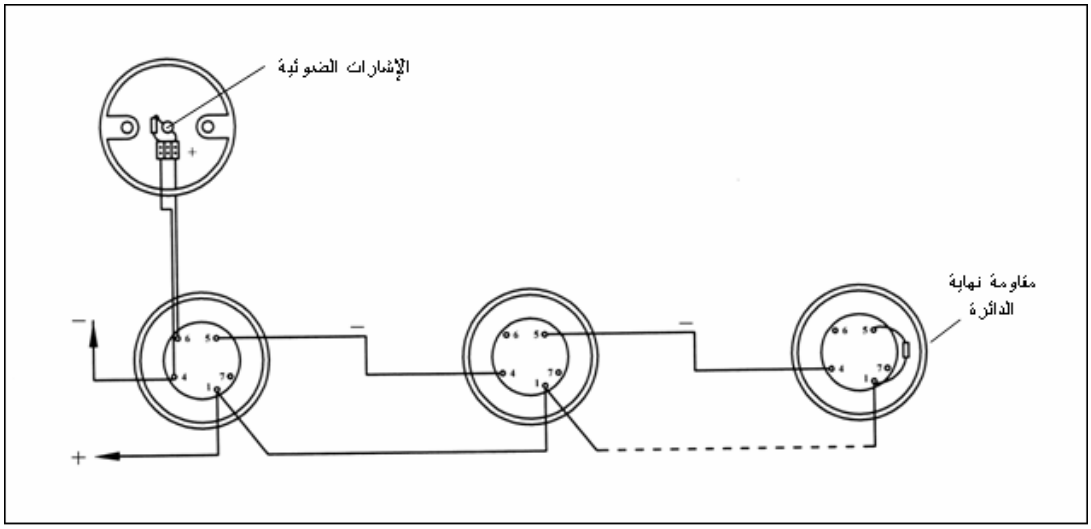
(13) يجب عدم استعمال قابس أو مفتاح كهرباء لتوصيلات لوحة التحكم مع التيار الرئيسي.

(14) عند إزالة أو فك أي عنصر من عناصر الإنذار في منطقة الحريق يجب أن تصل إشارة خطأ على لوحة التحكم مع بقاء بقية الدائرة تعمل بصورة سليمة.

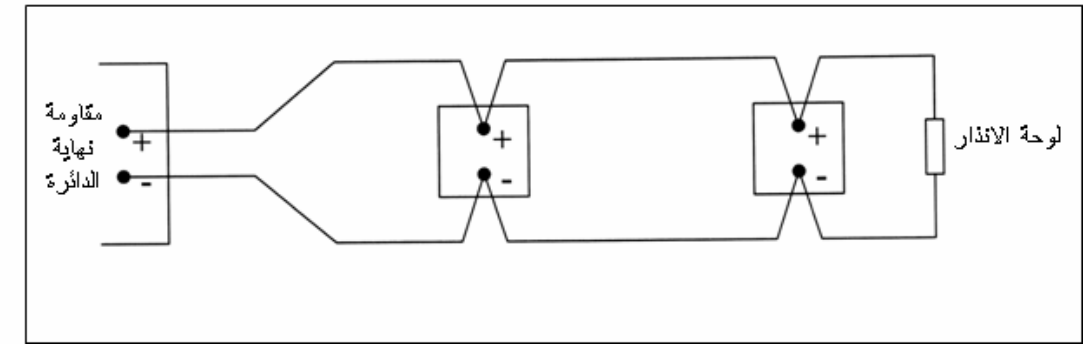
(15) يجب ألا يسبب الخطأ في تمديدات المناطق أو عكس الأقطاب تلف الكاشفات.

(16) يجب تأريض لوحة تحكم الإنذار.

(17) يجب حماية الأسلاك الكهربائية لنظام الإنذار من العوامل الجوية و الميكانيكية و الكيميائية.



شكل (1/5ـــ22) كيفية توصيل قواعد كاشفات الدخان



شكل (1/5ـ23) كيفية توصيل قواعد أجراس الإنذار

(ب) المباني العالية

(1) تضع هذه المواصفة توصيات لمستويين لمقاومة الحريق في أنظمة كبلات مقاومة الحريق، يطلــق عليهما "قياسي" و "معدل"، طبقاً لنوع المبنى وحسب نظام إنذار الحريق المستخدم:

1ــ يوصى باستخدام الكبلات "القياسيه" لمقاومة الحريق في الاستخدام العام.

2ــ يوصى باستخدام الكبلات "المعدلة" لمقاومة الحريق للأنظمة، وفي أنواع خاصة للمباني يتم تشغيل الكبلات بشكل صحيح أثناء حدوث حريق لفترات إضافية مقارنة لمرحلة إخلاء لمرة واحدة في المبنى. وبالتالي فالفارق بين مستوى الأداء لكبلات نظام إنذار الحريق في هذا المقياس هو لتمكين المصممين والجهات المختصة من تحديد استخدام الكبلات "المعدلة" لتحقيق أعلى مستوى لمقاومة الحريق.

أــ في أي مبنى آخر يحدد المصمم أو الجهة المختصة تقييم مخاطر الحريق ولذلك فأن استخدام كبلات مقاومة الحريق ضروري.

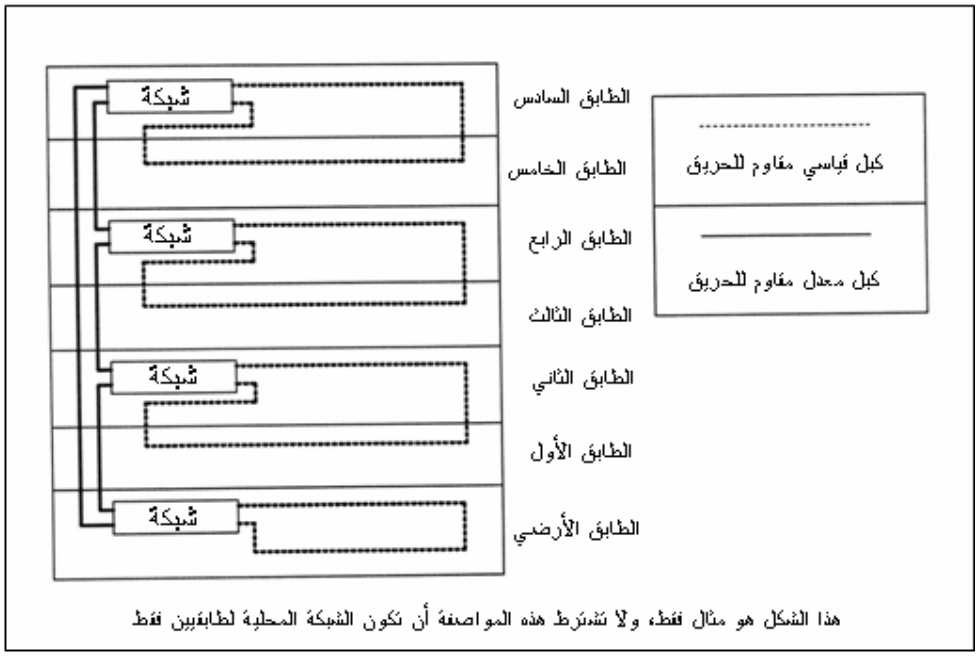
ب ــ يجب تركيب الكبلات بدون وصلات خارجية. ويجب أن تكون كافة الملحقات من أجل تقليل احتمال حدوث خلل مبكر في حالة حدوث حريق. و في حالة وجود وصلات في مكونات النظام مثل معدات التحكم ونقاط النداء اليدوية وكاشفات الحريق و صافرات الإنذار، يجب أن تكون الوصلات التي تربط الكبلات مصنوعة من مواد يمكن أن تقاوم درجة الحرارة لفترة زمنية مشابهة للكبل. و يجب أن تكون كافة الوصلات ــ ما عدا تلك الموجودة في مكونات النظام ــ داخل صندوق (نقطة التقاء)، عليه ملصق مكتوب عليه "إنذار حريق" لتحاشي اللبس مع خدمات أخرى. وحيثما كان هناك احتمال حدوث حالات تلف قاسية (مثل الاصطدام بواسطة الحافلات أو شاحنات بضائع) ، فبالإضافة لذلك ، يجب توفير حماية عالية إضافية لكافة الكبلات بطمر الكبل أو دفنه في بنية المبنى أو حوامل الكبلات.

ج ــ يجب أن تكون المساحة المقطعية لكافة الموصلات 1.0 مم^2 للكاشفات و 1.5 مم^2 للأجراس والصافرات كحد أدنى.

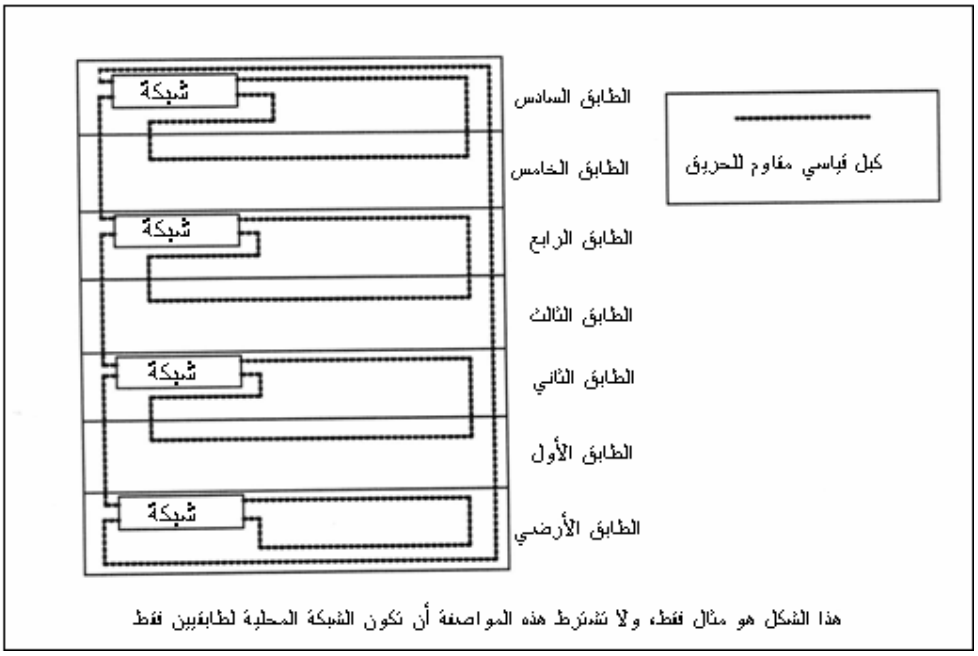
د ــ لتفادي مخاطر التلف الميكانيكي لكبلات أجهزة الإنذار، يجب عدم وضعها بجانب خط كبلات الخدمات الأخرى.

هـ ــ لتفادي التداخل الكهرومغناطيسي مع إشـــارات إنـــذار الحريـــق، يجب إتباع كافة توصيات الجهة المختصة أو الجهة المُصنِّعة لجهاز إنذار الحريق مع مراعاة الفصل بين كبلات إنذار الحريق و كبلات الخدمات الأخرى.

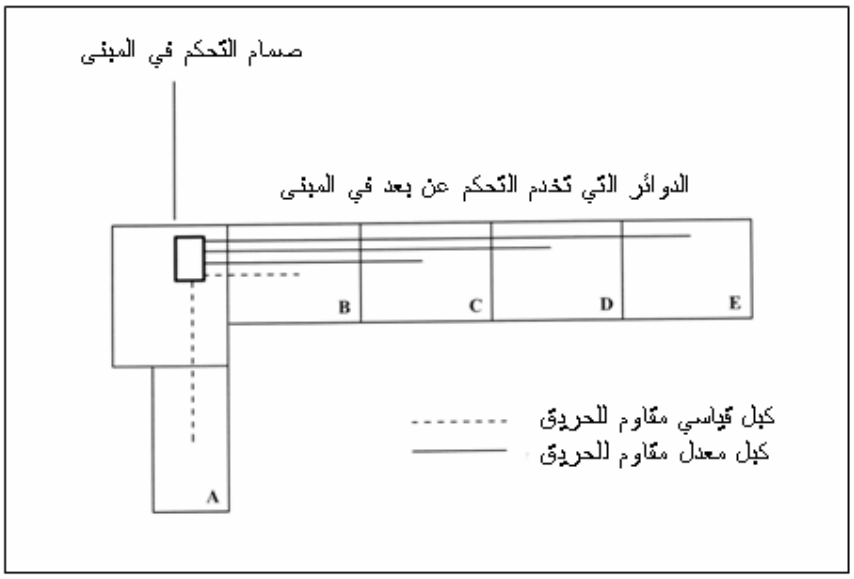
و ــ يجب أن تكون كافة كبلات الإنذار بلون موحد بحيث لا يكون مستخدما في كبلات خدمات كهربائية عامة في المبنى، وذلك حتى يمكن تمييز هذه الكبلات من كبلات الدوائر الأخرى.



شكل (1/5ــ 24أ) نموذج لشبكة نظام إنذار الحريق في مبنى متعدد الطوابق، يوضح مستوى الكبل القياسي بالنسبة للسلك المحلي والمستوى المعدل بالنسبة للكبل الشبكي



شكل (1/5ــ 24ب) نموذج لشبكة نظام إنذار الحريق في مبنى متعدد الطوابق، يوضح مستوى الكبل القياسي في كل مكان بشرط وجود مسالك مختلفة لحلقة كبل الشبكة



شكل (1/5ــ 24ج) استخدام كبل مقاومة الحريق المزود في مواقع كبرى معينة

9/1/5 توصيات خاصة بنظام الإنذار الصوتي

في حالة المباني كبيرة الحجم كالأسواق التجارية والمعارض الضخمة في المساحة أو المباني التي تعتبر عالية نسبياً، فإنه يتم استخدام نظام الإنذار الصوتي طبقاً لمبدأ الإخلاء المرحلي، حيث يتم استخدام نظام سماعات الصوت عوضاً عن الأجراس والصافرات لإصدار رسائل صوتية مسجلة تساعد على الإخلاء المرحلي في حالة وقوع الحرائق.

1/9/1/5 مكونات نظام الإنذار الصوتي في المباني العالية والكبيرة الحجم

(أ) لوحة إنذار الحريق التناظري مدمجة مع نظام الإنذار الصوتي المسجل.

(ب) كاشفات الإنذار التلقائية ونقاط النداء اليدوية.

(ج) ميكرفون إرسال الرسائل المباشرة.

(د) تليفون مخاطبة رجال الإطفاء.

(هـ) نقاط مراقبة أبواب الطوارئ.

(و) السماعات.

(ز) ملحقات النظام كما ورد سابقاً بنظام الإنذار.

2/9/1/5 التصميم

(أ) طبقاً للمواصفات المذكورة سابقاً لنظام إنذار الحريق بالمنشآت.

(ب) طبقاً لما ورد بلائحة الشروط الوقائية في المباني العالية (أنظمة إنذار الحريق وإنارة الطوارئ والمخارج) والتي تنص على البنود التالية:

(1) تركيب إنذار يدوي وتلقائي في جميع أجزاء المبنى.

(2) تركيب نظام الإخلاء الصوتي بحيث يكون مدمجاً بلوحة الإنذار، انظر شكل (1/5ـ25).

(3) وضع نقاط مداخل التليفونات أو صناديق مع تليفونات داخلية متصلة مع بعضها البعض ومع لوحة الإنذار الرئيسية الموجودة في غرفة التحكم في الدور الأرضي، وتوضع كل نقطة أو صندوق عند مدخل كل دور داخل السلالم الممتدة من الأرضي إلى سبعة أدوار فأكثر فوق الأرضي. وفي حالة استخدام نقاط مداخل التليفونات يجب وضع صندوق معتمد عند لوحة الإنذار ويوضع به عدد خمسة تليفونات متنقلة لرجال الإطفاء.

(4) يجب أن تكون لوحة الإنذار من النوع التناظري أو أفضل.

(5) تركيب نظام مراقبة الأبواب على أبواب الهروب وتوصل بلوحة الإنذار لتوضيح أي باب تم فتحه أو غلقه وتسجيل الأحداث أوتوماتيكياً بلوحة الإنذار مع وقت حدوثها.

(6) تركيب كاشف لكل مجرى تكييف من ناحية دفع الهواء.

(7) تركيب كاشفات فوق السقف المستعار بغض النظر عن بعد المسافة بين السقف الأصلي والمستعار.

(8) في حالة وجود مفاتيح مراقبة صمام المرشات فيجب ربطها بنظام الإنذار بحيث تعطي إشارة خلل في حالة تكسير أي صمام.

(9) يجب مراقبة مستوي الماء في الخزان المخصص لمكافحة الحريق بحيث يعطي إشارة خلل في لوحة الإنذار عند انخفاض كمية الماء عن المستوى المطلوب لنظام المكافحة.

(10) تركيب إنارة طوارئ ومخارج لجميع أجزاء المبنى حسب مواصفات جهة الاختصاص. ولا يؤخذ بالاعتبار وجود إنارة متصلة بمولد الديزل، حيث يجب الاعتماد على البطاريات المغذية للإنارة كمصدر احتياطي.

(11) إذا كان دور الخدمات في الطابق الأخير بحيث لا يعلوه إلا السطح فإنه لا يحتسب من ضمن الأدوار، شريطة أن لا يكون في المبنى دور خدمات آخر.

(12) بالنسبة لسماعات الإخلاء الصوتية الموجودة بالسلالم فيجب أن تكون في منطقة حريق منفصلة، مع الاكتفاء بتركيب سماعة لكل طابقين.

(13) تساق جميع المصاعد إلى الطابق الأرضي في حالة حدوث حريق، أما إذا كان الحريق في الطابق الأرضي فتساق إلى الطابق الذي يعلوه مباشرة.

(14) يجب وضع صافرة مضيئة فوق باب غرفة التحكم الخاصة برجال الإطفاء والموجود بها لوحة إنذار الحريق ليسهل على رجال الإطفاء التعرف على مكانها.

(15) لا تدخل الشقق الفندقية ضمن استثناءات مباني السكن الاستثماري وتطبق عليها كافة شروط المباني العالية.

(16) لا يقبل وضع الصافرات والأجراس في نفس الحلقة مع نقاط الإنذار اليدوية والتلقائية لأي مشروع عدا الفنادق التي يستخدم بها كاشفات لها قاعدة صوتية.

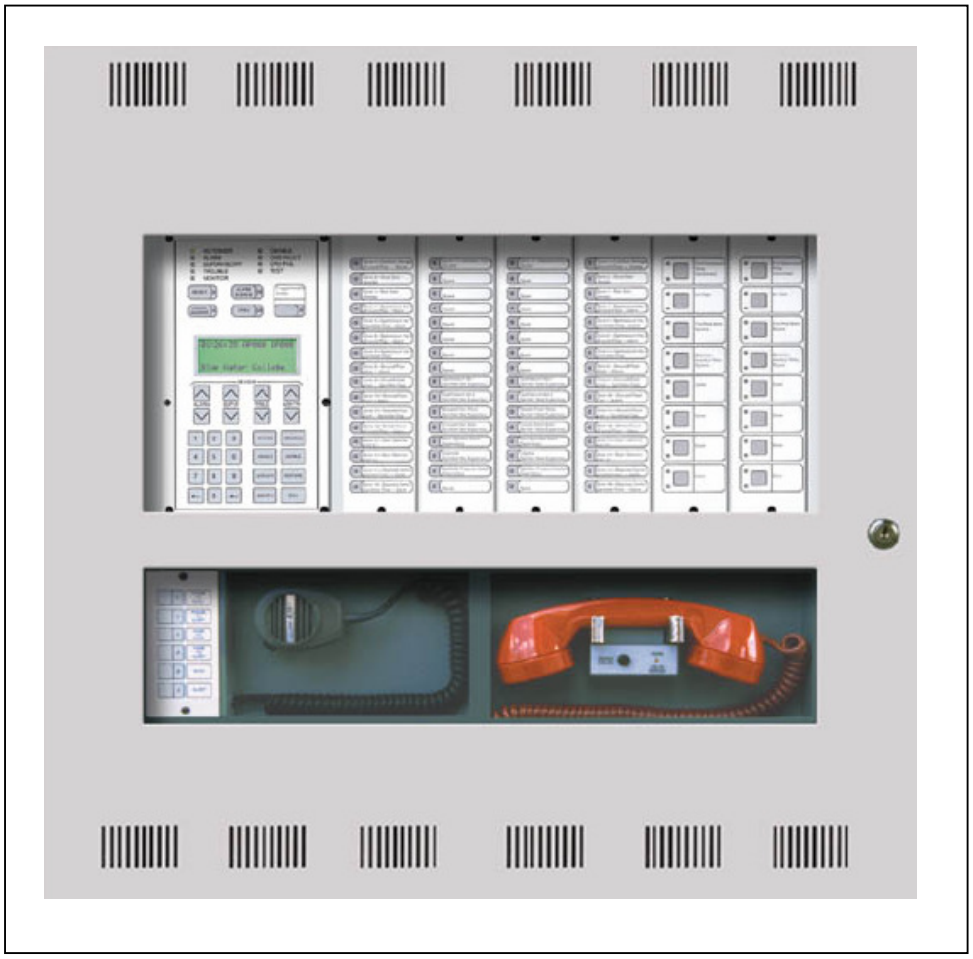
(17) يجب أن لا تتعدى معدات الإنذار المتصلة في لوحة الإنذار الواحدة عن 1000 معدة، وإذا تعدت هذا الرقم فيجب إضافة لوحة إنذار ثانية في المبنى وتربط بشبكة وتعمل اللوحتان بنظام النظير للنظير أو بحيث يكون لكل لوحة القدرة على المراقبة والتحكم والمخاطبة مع اللوحة الأخرى، وفي حالة حدوث خلل في الشبكة فيجب أن تعمل كل لوحة مستقلة عن الأخرى.

(18) يجب أن تكون سماعات الصوت مدمجة مع لوحة الإنذار.

(19) يجب تقديم مواصفات الإنذار مع المخططات التصميمية المراد اعتمادها لمشاريع المباني العالية والمباني السكنية التي تحتوي على الإنذار التلقائي وكذلك لكافة المشاريع الكبيرة.

(20) يجب أن يكون المقاول المنفذ معتمداً لدى جهة الاختصاص من الفئة الأولى أو الثانية.

(21) يحق لجهة الاختصاص التعديل في أي من المواصفات المذكورة أعلاه إذا ارتأت ضرورة ذلك التعديل.



شكل (1/5ـ25) لوحة إنذار الحريق الصوتية

(ج) التوصيات الخاصة بتوزيع سماعات الصوت بالمنشآت.

(1) يراعى أن تكون شدة صوت سماعات الصوت أعلى من الصوت المحيط ب 15 دسيبل نظراً لاحتمال وجود نظام تهوية يعمل عن طريق الإنذار مما يؤدي إلى ارتفاع الصوت المحيط، ولكي تكون إشارات الصوت لنظام الإنذار الصوتي واضحة فوق مستوى الضوضاء المحيطة. فإن كون الشيء مسموعاً يختلف عن كونه واضحاً (الوضوح). فالمسموع يشير في العادة إلى القدرة على سماع إشارة معينة فوق مستوى الضوضاء المحيطة. وهذا غالباً يكون الاعتبار الأول عند اختيار وضع إشارات بوق نفير أو جرس.

أما الوضوح فيشير في العادة إلى القدرة على فهم الرسائل أو التعليمات المرسلة من نظام الصوت، والتي تتضمن سماعات الصوت.

(2) يجب عدم استخدام أجهزة الإشارة المسموعة التي تشكل جزءاً من نظام الاتصال الصوتي أو إنذار الحريق في تشغيل الموسيقى أو ضوضاء الخلفية.

(3) عندما يكون نظام إنذار الحريق متطلباً في أي جزء من المبنى، يجب أن يثبت بحيث يكون الصوت الصادر من أجهزة الإشارة المسموعة مسموعا بوضوح في جميع أرجاء المبنى. وهذا يعني أنه يجب تركيب عدد كاف من أجهزة الإشارة المسموعة في كل ممر وأيه مواقع أخرى لتحقيق هذا الشرط، وأن تكون عالية بدرجة كافية بحيث تكون مسموعة بوضوح لكل مستخدمي المنطقة التي تغطيها.

في العادة، يمكن توزيع الصوت بطريقة أفضل بواسطة وضع عدد أكبر لإشارات أصغر بدلاً من عدد أقل لإشارات أكبر، على أن يتم اختيار المواضع بدقة.

يجب ملاحظة أن أي باب مصمت يؤدي إلى تقليل مستوى الصوت الواصل إلى الحجرة بمقدار 25 إلى 30 ديسيبل، ورفع مستوى قدرة الصوت لأجهزة الممرات بشكل يكفي للاختراق داخل المناطق المشغولة سوف ينتج مستويات شدة صوت بالممرات يمكنها أن تتسبب في إزعاج للناس في الممر. يمكن تفادي هذه المشكلة عملياً بوضع أجهزة ذات طاقة عادية في جميع أنحاء الدور وليس الممرات فقط.

(4) يجب تثبيت أجهزة الإشارة المسموعة بحيث يكون ارتفاع مركز الأجهزة لا يقل عن 1.8 م فوق منسوب الأرضية كما يجب تثبيت أجهزة الإشارة المسموعة وفقاً لتعليمات الجهة المصنعة.

(5) يجب توفير مصدر كهرباء للطوارئ لنظام الاتصال الصوتي، ويجب أن يكون قادراً على تشغيل النظام لمدة لا تقل عن ساعتين. كما يجب أن يكون قادراً على التشغيل الفوري الكامل للنظام بمجرد حدوث قصور بالمصدر الأساسي للطاقة. في حالة استخدام البطاريات كمصدر كهرباء للطوارئ، يجب اختيار البطاريات بقدرة كافية لتوفر الطاقة الكلية المستهلكة بواسطة الحد الأقصى لتيار مراقبة كهربية المحتمل إضافة إلى تيـــار إشارة حدوث مشكلة لمـــدة 24 س متبوعـــة بـــ 30 د من الاتصال الصوتي المتواصل.

3/9/1/5 المستويات المقترحة لشدة الصوت

مستويات شدة الصوت المقترحة في كل منطقة إشارة هي:

(أ) بالنسبة لإشارات الإنذار أو إشارات التنبيه لا تقل عن 15 ديسيبل فوق مستوى الصوت المتواصل المكافئ، أو 5 ديسيبل فوق الحد الأقصى لمستوى الصوت الذي يحدث لفترة لا تقل عن 60 ث، أيهما أكبر، مقاساً عند 1.5 م فوق سطح الأرضية.

(ب) بالنسبة للاتصال الصوتي لا تقل عن 15 ديسيبل فوق مستوى الصوت المتواصل المكافئ، أو 3 ديسيبل فوق الحد الأقصى لمستوى الصوت الذي يحدث لفترة لا تقل عن 60 ث، أيهما أكبر، مقاساً عند 1.5م فوق سطح الأرضية. يوضح جدول (1/5ـــ9) مستويات الصوت المحيط.

جدول (1/5ـ9) مستويات الصوت النموذجية لشاغلي المباني

المنطقة			(ديسبيل)
محطات المطار	التفتيش، صالات الوصول والمغادرة		59 ـ 72
	غرف البوابة وممرات الرصيف		54 ـ 64
	الجمارك ـ استلام الأمتعة		63 ـ 71
	الجمارك ـ القنوات		59 ـ 70
	الجمارك ـ صالة المغادرة		49 ـ 64
ساحة المدرجات ، المستمعون	صالات الموسيقى، دور السينما، المسارح، الخ		60 ـ 75
البنوك، مباني جمعيات	المناطق العامة		50 ـ 64
محطة الباص	هادئة		58 ـ 68
	مزعجة		63 ـ 73
الكافيتريات	هادئة		55 ـ 65
	مزعجة		68 ـ 78
الفصول الدراسية	هادئة		56 ـ 68
	مزعجة		64 ـ 72
حجرات المؤتمر/ قاعات الاجتماعات			40 ـ 45
الممرات	غير مفروشة بالسجاد	هادئة	45 ـ 55
		مزعجة	66 ـ 76
	مفروشة بالسجاد		28 ـ 32
قاعات المحاكم			40 ـ 50
غرف المعاملات	مزودة بكمبيوتر		60 ـ 70
	تقليدية		80 ـ 90
صالات العرض			63 ـ 73
المصانع	غرف التحكم		70 ـ 75
	التجميع الخفيف		80 ـ 85
	الهندسة الثقيلة		95 ـ 105
المستشفيات			*
حجرات النوم بالفنادق	التلفزيون مغلق		28 ـ 35
	التلفزيون مفتوح		60 ـ 70
المطابخ (تجارية)			65 ـ 75
المراكز الترفيهية	ملاعب الاسكواش		65 ـ 80
	صالات التزلج على الجليد (الدورات العامة)		69 ـ 80
	حمامات السباحة/الغوص		72 ـ 79
	حمامات الترفيه		81 ـ 87
	صالات البولنج		78 ـ 85
المكتبات	مناطق الكتابة/القراءة	هادئة	35 ـ 45
		مزعجة (مثل ذات التكييف الشديد)	50 ـ 60
	منطقة الاستقبال		50 ـ 60

* يؤخذ بعين الاعتبار أن يخلى المبنى من قبل الجهة المسئولة عن المبنى والهيئة التمريضية.

تابع جدول (1/5ـ9) مستويات الصوت النموذجية لشاغلي المباني

المتاحف، المعارض	هادئة		60 ــ 48
	مزعجة		73 ــ 60
المكاتب	خلوية		50 ــ 40
	تصميم مفتوح		70 ــ 50
	مزعجة		85 ــ 70
حجرات المصنع	الغلاية	هادئة	72 ــ 66
		مزعجة	86 ــ 76
	المعالجة الهوائية		87 ــ 84
	الضاغط		93 ــ 89
محطة سكه الحديد (الأسطح)	غرف الانتظار		65 ــ 54
	مناطق التجمع		66 ــ 60
	الأرصفة	القطارات الكهربية	72 ــ 60
		قطارات الديزل	85 ــ 75
المطاعم			75 ــ 72
مخازن المتاجر	هادئة		60 ــ 50
	مزعجة		75 ــ 65
المجمعات التجارية			75 ــ 70
الصالات الرياضية	هادئة		72 ــ 60
	مزعجة		82 ــ 72
	ألعاب الكرة الصاخبة		93 ــ 78
مستودعات البضائع	هادئة		63 ــ 47
	مزعجة		80 ــ 63

4/9/1/5 إرشادات عامة للتصميم

(أ) عـــام

(1) يجب أن يكون مستوى الإشارة في السماعة كحد أدنى 15 ديسيبل فوق الحد الأدنى لمستوى الضوضاء المحيطة بالمنطقة.

(2) مضاعفة القدرة الكهربية الموصلة إلى السماعة يمكن أن ترفع من مستوى الصـــوت بمقدار 3 ديسيبل تقريباً.

(3) مضاعفة المسافة إلى السماعة يمكن أن تتسبب في انخفاض مستوى الصوت بمقدار 3 إلى 6 ديسيبل تقريبا في الردهات ومعظم الحجرات.

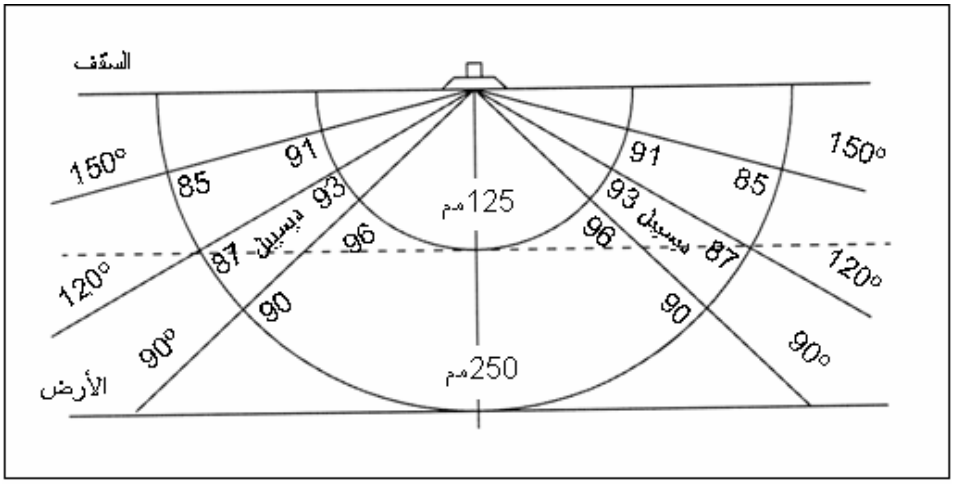
(4) الستائر المعلـــقة على الجـــدار بالقرب من السماعة يمكن أن تقـــلل من مستـــوى الصـــوت بمقـــدار 1 ــ 2 ديسيبل مقارنة بهذه التي تتميز بسطح عاكس.

(5) فرش الأرضية بالسجاد يمكن أن يقلل من مستوى الصوت بمقدار 1 ــ 3 ديسيبل عن الأرضية ذات سطح عاكس.

(6) تعتمد نفاذية الصوت خلال الجدران على نوع الجدار في المبنى. وفي معظم الأحوال يتراوح الفقد من 15 ــ 40 ديسيبل.

(ب) نموذج الصوت

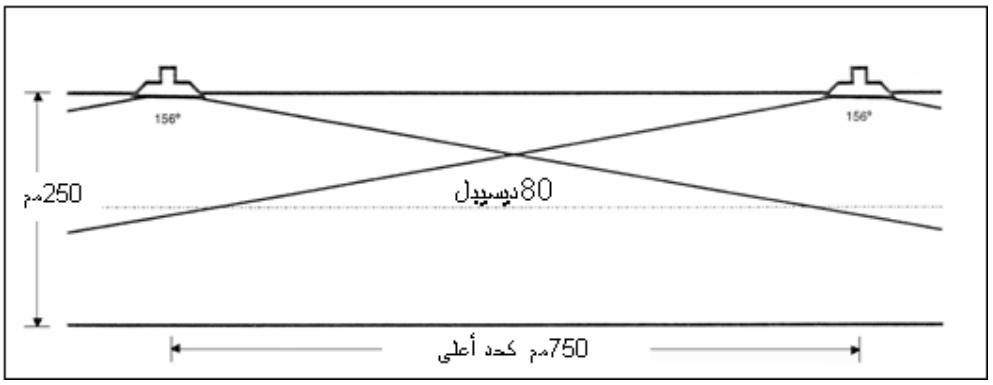
يوضح شكل (1/5ــ26) نموذج الصوت العام و زاوية التشتيت المتشعبة من السماعة.



شكل(1/5ــ26) نموذج لنمط الصوت الصادر من السماعة

(1) الأسقف المزودة بسماعتين

إذا كانت أقصى مسافة بين السماعتين تعادل 3.3 م فإن مستوى الصوت يجب أن لا يقل عن 80 ديسيبل عند ارتفاع 1.5 م إذا كانت السماعات يتم تغذيتها بوصلات 2 وات، انظر شكل (1/5ــ27).



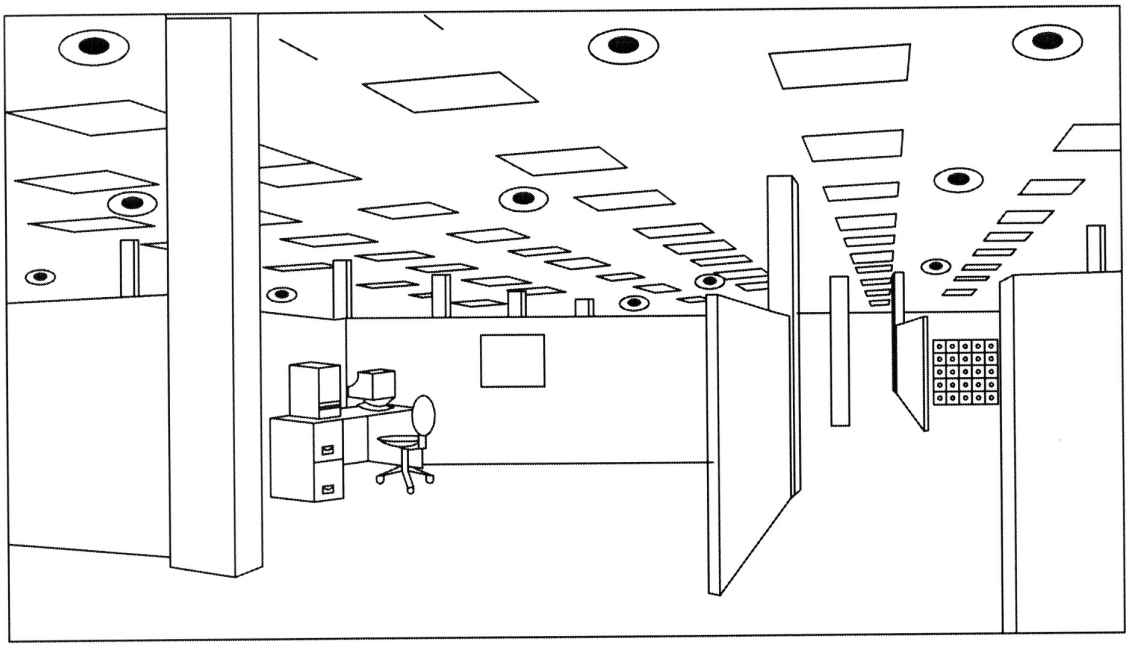
شكل (1/5ــ27) الأسقف المزودة بسماعتين

(2) التصميم النموذجي للممرات

يجب استخدام القاعدة التي تنص على أن السماعات تكون متمركزة في الممر وعلى بعد 2 إلى 3 مرات قدر الارتفاع بين الأرضية والسقف. والحد الأقصى للمسافة المقترحة بين السماعات المخروطية هي 10 م و 3.3 م من الجدران. ولا يؤخذ بعين الاعتبار في الحسابات تأثير هيكل ومواد الحجرة في المنطقة المراد تغطيتها.

(3) التصميم النموذجي للمكاتب المفتوحة

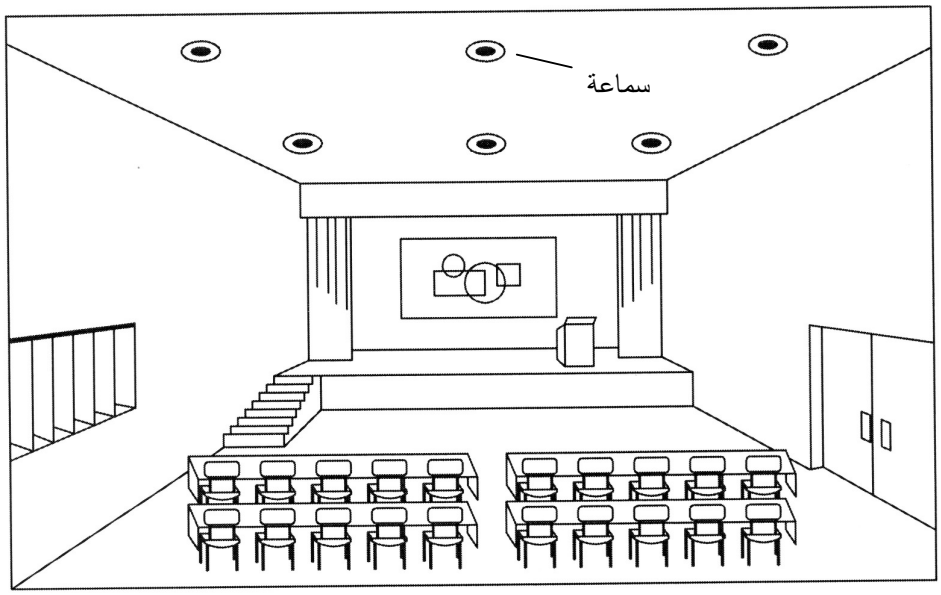
تتكون معظم المكاتب الحديثة من مساحة مفتوحة مقسمة و بارتفاع سقف يصل إلى حوالي 3.3 م. وتكون أفضل تغطية في العادة بسماعات مخروطية بالسقف المستعار على مسافة 3.3 م كحـد أقصى من الجدران و10 م كحد أقصى بين الوحدات، انظر شكل (1/5ـ28).



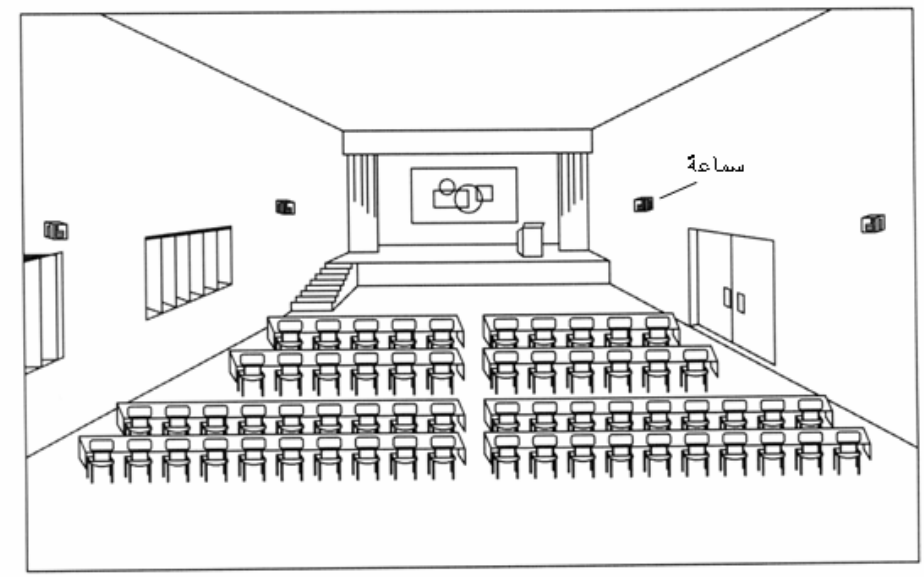
شكل (1/5ـ28) التصميم النموذجي للمكاتب المفتوحة

(4) الأسقف ذات الارتفاع العالي

في العادة لا تعتبر زاويا توزيع السماعات مشكلة، ومع ذلك قد تتطلب المسافة الكبيرة من السماعة إلى المستمعين طاقة أكبر لتوفير مستويات صوت 15 ديسيبل عل الأقل فوق المستويات المحيطة. وأحيانا ـ اعتماداً على مواد الجدران والأرضية – يحتمل حدوث انعكاسات مشوشة. وفي هذه الحالة يؤخذ بعين الاعتبار وضع سماعات على الجدران، ويقترح مساحات مماثلة بالنسبة لسماعات الجدار المقابل، انظر شـكل (1/5ـ29أ) و شكل (1/5ـ29ب).



شكل (1/5ـ29أ) الأسقف ذات الارتفاع العالي ـ تركيب السماعات بالسقف



شكل (1/5ـ29ب) الأسقف ذات الارتفاع العالي ـ تركيب السماعات على الجدار

(5) التصميم النموذجي للردهات

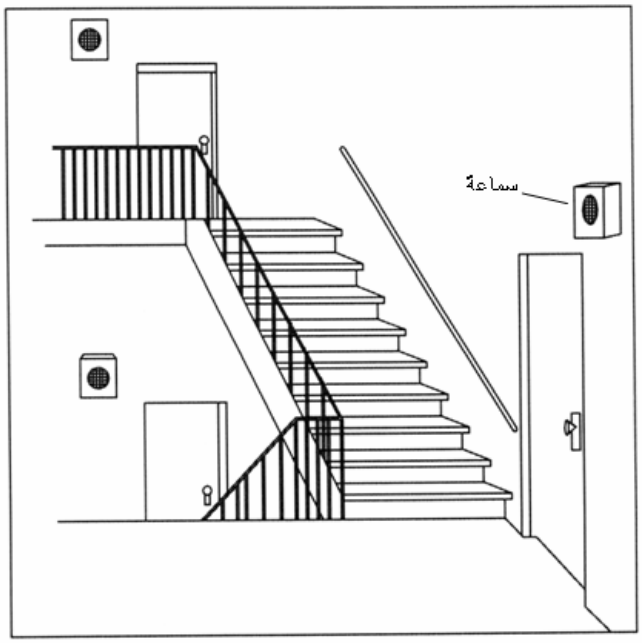
تتكون الردهات في الغالب من مجموعة من الأسقف العالية والمنخفضة وأشكال غير منتظمة ومساحات مفتوحة. ويجب وضع واختيار السماعة لتوجيه الصوت ناحية المناطق التي يتوقع فيها ازدحام الناس.

(6) التصميم النموذجي لمناطق التصنيع

في أحوال عدة تكون مستويات شدة الصوت المحيطة بمساحات التصنيع عالية وبالتالي تتطلب سماعات قادرة على إنتاج مستوى شدة صوت أعلى. وفي هذه الحالة تعتبر السماعات المثبته على السقف غير ملائمة بسبب العوائق والأنابيب الموجودة إلى جانب كون الأسقف غير مغطاة.

(7) التصميم النموذجي لبيت السلم

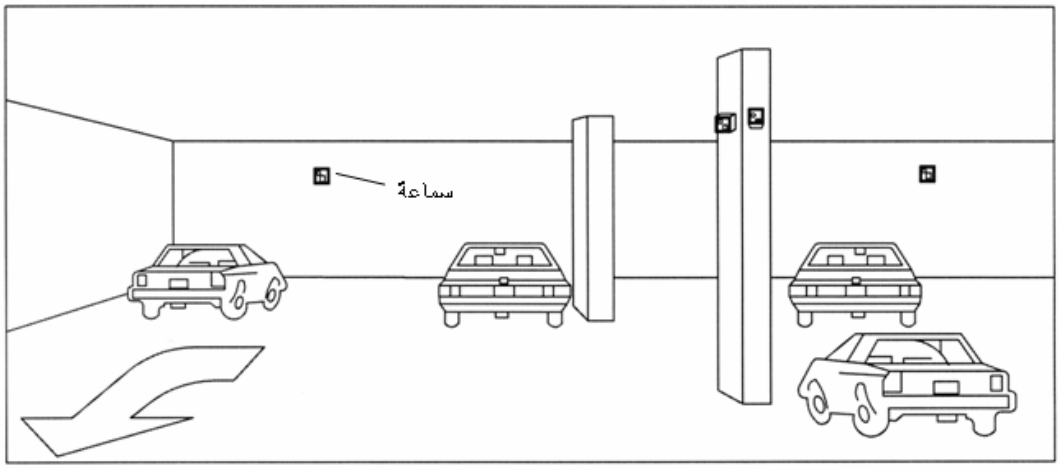
اعتمادا على التغطية المطلوبة وعلى مواد وقياس وشكل مساحة الصوت، يمكن توفير الصوت باستخدام سماعات مربعة بواجهة تركب على الجدران. ولا يؤخذ في الاعتبار الفقد أو الكسب في مستوى الصوت بسبب نوع مواد المنطقة، انظر شكل (1/5ـــ30).



شكل (1/5ـــ30) التصميم النموذجي لبيت السلم

(8) التصميم النموذجي لمواقف السيارات

يجب تركيب سماعات مصنفة للاستخدام الخارجي ومستويات صوت عالية للتغلب على الضوضاء المحيطة. وقد يكون وضوح الصوت صعباً بسبب الأسطح عالية الانعكاس. فإن وضع سماعات أكثر بأعداد معتدلة في مساحة أقرب للمستمعين يمكن أن تكون واضحة ومؤثرة أكثر من وضع سماعات قليلة وذات صوت عالي، انظر شكل (1/5ـــ31).



شكل (1/5ـ31) التصميم النموذجي لمواقف السيارات

(9) مستويات الضوضاء النموذجية في المباني

يستخدم جدول (1/5ـ9) كمرشد لتحديد مستويات الضوضاء الخلفية لأنواع مختلفة من المباني. ولكن حينما يستخدم لتحديد متطلبات نظام إنذار حريق فيجب استخدام أعلى قيمة لمستوى الصوت. و يجب قياس مستوى الصوت في المبنى الذي سوف يثبت به نظام إنذار الحريق الصوتي إذا أمكن.

5/9/1/5 توصيات خاصة بإدارة نظام إنذار الحريق

(أ) يجب أن يتأكد المستخدم من أن العاملين في المبنى والمقاولين على علم بوجود أي كاشفات حريق تلقائية، وبالمعايير اللازمة لتقليل احتمالية الإنذارات الخاطئة.

(ب) الوثائق الرسمية لأعمال المقاولات التي تنفذ في أي منطقة محمية يجب أن تحتوي على بند يجعل المقاولين مسئولين عن إخطار العاملين لديهم بوجود أي كاشفات حريق تلقائية وبالتدابير الوقائية التي يتم اتخاذها أثناء العمل.

(ج) عندما يتضمن أي عمل مؤقت إثارة غبار أو دخان أو طلاء ..الخ ، فيجب اتخاذ التدابير الوقائية في المناطق المراد حمايتها لمنع صدور الإنذارات الخاطئة (كتغطية الكاشفات) .

(د) يجب إخطار شاغلي المبنى، وأي مركز استقبال إنذارات ينقل إليه إشارات إنذار الحريق، قبل أي اختبار نظامي أو أعمال صيانة لنظام إنذار الحريق الذي قد يتسبب في حدوث إشارات إنذار حريق.

(هـ) يجب أن يتأكد المستخدم أن العيوب بالمبنى (مثل تسريب الأسقف) والعيوب من المصانع (مثل تسرب بخار الماء) والمشاكل البيئية (مثل التهوية غير الكافية) والتي يمكن أن تتسبب في صدور الإنذارات الخاطئة، تلقى اهتماما وعناية مناسبة.

(و) يجب على المستخدم تسجيل كافة الإنذارات الخاطئة في كتاب سجل النظام.

10/1/5 التطبيق

يطبق نظام الإنذار حسب شروط الجزء الأول (نظام الوقاية من الحريق في المباني).

11/1/5 الفحص والاستلام

يتم فحص نظام الإنذار على مرحلتين:

(أ) فحص التجهيزات والتأكد من مطابقتها لمخططات التصميم المعتمدة من قبل جهة الاختصاص.

(ب) فحص جميع العمليات التي تقوم بها لوحة التحكم.

1/11/1/5 تشغيل النظام بعد إيصال التيار الكهربائي وذلك بتشغيل جميع مناطق الحريق المستعملة في لوحة التحكم والتأكد من عملها بأخذ عنصر أو عنصرين على الأقل من كل منطقة.

2/11/1/5 يتم فحص جميع عناصر النظام من قبل الجهة المشرفة بالموقع.

12/1/5 الصيانة

تعتبر أجهزة إنذار الحريق من الأجهزة الضرورية واللازم استعمالها في حالات الطوارئ. لذا يجب أن تكون صالحة للاستعمال لتعطي الإنذار الكافي بمجرد تشغيلها ولذلك كان فحص وتجربة هذه الأجهزة من وقت لآخر من الواجبات الضرورية للتأكد من سلامتها وصلاحيتها للاستعمال.

وتنقسم الصيانة إلى الأقسام التالية:

1/12/1/5 الصيانة اليومية

(أ) الإطلاع اليومي على لوحة التحكم والتأكد من وصول التيار الكهربائي وعدم وجود أعطال من قبل رجال الأمن والسلامة أو الحارس.

(ب) التجول في المبنى للتأكد بالنظر من جودة عناصر نظام الإنذار مع عمل اللازم عند الضرورة.

2/12/1/5 الصيانـــة الشهريـــة

(أ) كما جاء في الصيانة اليومية.

(ب) التأكد من صلاحية وعمل جميع المصابيح الضوئية التابعة للوحة التحكم.

(ج) فحص جميع عمليات اللوحة التي يمكن القيام بها عن طريق المفاتيح الخاصة بذلك في اللوحة.

(د) فحص إشارة عطل البطارية بفصل البطارية عن النظام.

(هـــ) فحص إشارة قطع التيار الرئيسي بفصل التيار عن النظام.

(و) التأكد من ثبات اللوحة الرئيسية وتركيزها مع ثبات الدوائر الكهربائية داخلها.

(ز) فحص جميع أعمال النظام.

(ج) فحص الوصلة مع مركز الإطفاء أو المراكز الأخرى.

(طـــ) فحص عنصر من عناصر نظام الإنذار في كل دائرة على الأقل.

3/12/1/5 الصيانـــة كل ثلاثة شهـــور

(أ) كما جاء في الصيانة الشهرية.

(ب) فحص جميع التوصيلات أو نهايتها وتأكد من ثبات جميع الأجهزة الخاصة بنظام الإنذار.

(ج) فحص جهد البطارية بواسطة مقياس رقمي وفي حالة وجود جهد أقل من 24 فولت فيجب تعديل الشحن أو تغيير البطارية.

(د) في المشاريع الصغيرة التي لا تزيد مناطق الحريق فيها عن 12 منطقة فيجب فحص جميع الأجهزة الخاصة والأجهزة المساعدة لنظام الإنذار.

(هـ) في المشاريع الكبيرة التي تزيد مناطق الحريق فيها عن 12 منطقة يقسم المشروع إلى أربعة أقسام ويتم فحص جميع الأجهزة الخاصة والمساعدة بنظام الإنذار لكل ربع من المشروع. حيث في نهاية العام يتم فحص الإنذار بالكامل.

4/12/1/5 شروط خاصة

(أ) يجب تسجيل أعمال الصيانة في سجل خاص يوضح قرب اللوحة أو عند المسئول وموقعاً من قبل ممثل الشركة وممثل المالك ومؤرخ بتاريخ الصيانة.

(ب) تسجيل عدد حدوث الإنذار الخاطئ في جدول خاص وحفظه لإطلاع المسئولين.

(ج) يجب على المالك توقيع عقد صيانة لنظام إنذار الحريق مع شركة معتمدة لدى جهة الاختصاص ويفضل أن يكون من الجهة المصنعة للجهاز.

(د) يجب على الجهة المصنعة توفير وسيلة (جهاز اختبار) يمكن بها فحص وتبديل الكاشفات على أعلى ارتفاعات عن الأرض بسهولة.

13/1/5 الإعتمـــــادات

للحصول على موافقة جهة الاختصاص يجب تنفيذ ما يلي:

1/13/1/5 تقديم مخططات تصميم لنظام إنذار الحريق عن طريق المالك أو المستشار متضمناً جميع المتطلبات حسب جدول (1/5ـ10).

2/13/1/5 تقديم المخططات التنفيذية الكاملة وحسب جدول (1/5ـ11) عن طريق المستشار.

3/13/1/5 يجب أن يكون المقاول المنفذ معتمداً لدى جهة الاختصاص للقيام بأعمال إنذار الحريق.

4/13/1/5 يجب على المالك والمقاول تقديم المخططات و الدليل المصور لدى الجهة المختصة أثناء الفحص.

جدول (1/5ـ10) قائمة بالمتطلبات الخاصة لدراسة تصميم إنذار الحريق ــ مرحلة التصميم الأولي

1	مواصفات كاملة لجهاز إنذار الحريق
2	المخططات الكاملة لتصميم جهاز الإنذار موضحة كالتالي:
	(1) موقع لوحة التحكم.
	(2) تقسيم المشروع لمناطق حريق موضحة.
	(3) استخدام الأجزاء المختلفة للمشروع (أسماء الغرف).
3	خريطة للموقع العام موضحــاً عليها تمديدات جهاز الإنذار (في حالة تعدد المباني في المشروع الواحد).
4	مخطط هيكلي لجهاز إنذار الحريق.
5	فهرس موضحاً لجميع الإشارات المستخدمة في التصميم.
6	هل يحوي المشروع مولد كهرباء احتياطي؟
7	تفصيلات عن أعمال التكييف والتهوية، أو أية عوامل قد تؤثر على عمل جهاز الإنذار أو مرتبطة به لأعمال المكافحة وتصريف الدخان ...الخ.
8	كتاب من المالك أو المستشار باللغة العربية مرفقاً مع المذكور أعلاه موضحاً اسم وعنوان المشروع بالتفصيل (منطقة، قطعة، قسيمة،.....).

جدول (1/5ـ11) قائمة بالمتطلبات الخاصة لدراسة تصميم إنذار الحريق ــ مرحلة التصميم التنفيذي

1	مخططات تنفيذية كاملة وتفصيلية لتصميم تمديدات إنذار الحريق.
2	الدليل المصور أجهزة إنذار الحريق (قبل البدء في التركيب).
3	حسابات سعة البطارية لجهاز إنذار الحريق.
4	تعديلات على التصميم الأولي أثناء التمديدات.
5	مرفقــات أخرى.

14/1/5 الأجهزة المساعدة ونظم المكافحة الخاصة

1/14/1/5 الأجهزة و المعدات المساعدة

وهي الأجهزة الكهربائية أو الميكانيكية أو الكهروكيميائية المرتبطة بنظام إنذار الحريق ومساعدة لعدم انتشار اللهب أو الدخان للمكافحة في المناطق الخطرة ومنها الأنواع التالية:

(أ) مفاتيح تحكم كهربائية (مرحلات) لإغلاق أو فتح التكييف والتهوية والأبواب ونظام سحب الدخان والتحكم في المصاعد وغيره.

(ب) الملفات اللولبية الكهربائية لتشغيل نظم المكافحة و مجاري التكييف على أن تكون هذه الأجهزة وأسلاكها مراقبة كهربائياً من قبل لوحة التحكم لإعطاء إشارة خلل عند حصول عطل في أي منها.

(ج) أجهزة خاصة لمكافحة الحريق وهي أنظمة المكافحة التلقائية المركزية التي تعمل بواسطة نظـــام خاص لإطلاق مواد مكافحة للحريق بواسطة نظام الإنذار التلقائي أو ما شابه ومنها وفقاً لشروط الباب الرابع: نظام الغمر المائي، نظام ثاني أكسيد الكربون، نظام الهالون والوسائط النظيفة، نظام المسحوق الكيميائي الجاف، نظام الرغوة بأنواعها.

15/1/5 نماذج التدقيق

1/15/1/5 بيانات ما قبـــل الفحص لنظـــام الإنذار، انظر نموذج (1/5ـــ1).

2/15/1/5 فحص وصيانـــة نظـــام الإنـــذار، انظر نموذج (1/5ـــ2).

3/15/1/5 نتائـــج الفحص، انظر نموذج (1/5ـــ3).

4/15/1/5 فحص لوحـــة التحكـــم، انظر نموذج (1/5ـــ4).

5/15/1/5 فحـــص البطـــاريـــة، انظر نموذج (1/5ـــ5).

6/15/1/5 فحـــص اللوحة المساعدة، انظر نموذج (1/5ـــ6).

7/15/1/5 فحص الأجهزة المساعدة، انظر نموذج (1/5ـــ7).

8/15/1/5 الخلاصة، انظر نموذج (1/5ـــ8).

نموذج (1/5ـ1) بيانات ما قبـل الفحص لنظـام الإنذار

الموضوع: ـــــــــــــــــــــــــــــــ		
1	وقت الفحص:	
	أـ التاريخ:	وقت الدخول: وقت الخروج:
	ب ـ التاريخ:	وقت الدخول: وقت الخروج:
	ج ـ التاريخ:	وقت الدخول: وقت الخروج:
2	هل يوجد أجهزة مساعدة موصلة مع نظام الإنذار وتتأثر أثناء عملية الفحص كالمصاعد، ومراوح التهوية، وماسكات أبواب مغناطيسية.... الخ	( ) نعم ( ) لا في حالة (نعـم) أذكر هذه الأجهزة:
3	هـل يمكن فصلها وفحصها في مجموعات	
4	هـل تم إعلام شاغلي المبنى عن فحص نظام الإنذار	
5	هـل تم تحديد وقت لفحص جميع عناصر النظام	
6	هـل تم أخذ الاحتياطات للدخول إلى أماكن مغلقة في المبنى لغرض الفحص	

نموذج (1/5ـ2) فحص وصيانـة نظـام الإنـذار

1	اسم المبنـى	
2	العنـوان	
3	رقـم المبنـى	
4	نوع المبنى	
5	التاريـخ	
6	اسم شركة الصيانة الفئة	
7	اسم المهندس المسئول عن الصيانة رقم الهاتف	
8	نوع النظـام	
9	رقم الطراز للنظام	

نموذج (1/5ـ3) نتائـــج الفحص

1	عمل النظام بصورة سليمة تحت عمل الإنذار العمومي	( ) نعـــم ( ) لا
2	تحديد موقع 6 نقاط إنذار يدوية عملت في حالة انقطاع التيار الرئيسي	(1) ---------- (2) ---------- (3) ---------- (4) ---------- (5) ---------- (6) ----------
3	عمل نظام الإنذار بصورة سليمة خلال الفحص أعلاه	( ) نعـــم ( ) لا
4	تم فحص جميع نقاط الإنذار اليدوية ـــ عدد النقاط	( ) نعـــم ( ) لا ----------
5	ـــ تم فحص جميع كاشفات الإنذار التلقائية ـــ عدد الكاشفات	( ) نعـــم ( ) لا ----------
6	ـــ تم فحص جميع أجهزة الإنذار السمعية والبصرية ـــ عدد الأجراس	( ) نعـــم ( ) لا ----------
7	وجدت الأجهزة المذكورة أعلاه تعمل بصورة سليمة	( ) نعـــم ( ) لا

ملاحظـــة يجب أن تسجل عملية الفحص لجميع أجهزة الكشف وأجهزة الإنذار في الجداول المرفقة.

نموذج (1/5ـ4) فحص لوحـــة التحكـــم

1	إشارة صلاحية التيار وذلك بظهور مصباح أخضر	( )
2	إشارة عطل عام بظهور مصباح أصفر	( )
3	مفتاح إسكات العطل	( )
4	عطل التيار الرئيسي	( )
5	إشارة عطل الدائرة المفتوحة	( )
6	إشارة عطل قصر الدائرة	( )
7	فحص عمل الجرس العمومي	( )
8	فحص توصيلة اللوحة مع مركز الإطفاء	( )
9	إشارة إسكات الأجراس	( )
10	فحص عمل وسيلة إسكات الأجراس	( )
11	فحص مصابيح دوائر الأجراس	( )
12	فحص جميع دوائر التنبيه التي تعمل على التيار الرئيسي والمرتبطة مع الإنذار	( )
13	فحص جميع دوائر التنبيه التي تعمل مع الجرس العمومي على البطارية	( )
14	مرحلات الأجهزة المساعدة	( )
15	مرحلات الأجهزة المساعدة حسب منطقة الحريق	( )
16	إشارة خلل في دوائر التنبيه	( )
17	إشارة خلل في مناطق الحريق	( )

لا ينطبق على المشروع (NA)

لم يعمل بصورة سليمة (X)

نعـم فحص ويعمـل بصورة سليمة (/)

نموذج (1/5–5) فحــص البطــاريــة

1	نوع البطارية	----------
2	قدرة البطارية في حالة انقطاع التيار	----------
3	قدرة البطارية في حالة انقطاع التيار الرئيسي (الحالة العادية)	----------
4	قدرة البطارية في حالة انقطاع التيار الرئيسي (جميع الأجراس تعمل)	----------
5	انقطاع التيار وعمل جميع الأجراس	----------
6	تيار شحن البطارية	----------
7	حالة البطارية الطبيعية	----------
8	تنظيف طرفي البطارية وتشحيمها	( )
9	التأكد من أن طرفي البطارية مثبتان بصورة جيدة مع الأسلاك	( )
10	فحص مستوى الإلكتروليت (المنحل بالكهرباء) في البطارية	( )

نموذج (1/5–6) فحــص اللوحة المساعدة

1	فحص جميع مصابيح اللوحة المساعدة على إنفراد	( )
2	موقع المصابيح يجب أن يكون حسب اللوحة الإرشادية	( )
3	فحص مصباح إشارة العطل	( )
4	فحص مصباح استمرارية التيار	( )
5	فحص جميع المصابيح	( )
6	فحص مصباح إسكات الصوت	( )
7	فحص الأعمال الأخرى للوحة المساعدة إن وجدت	( )
8	نظافة اللوحة المساعدة	( )

نموذج (1/5ـ7) فحـص الأجهـزة المساعدة

الجهـاز الخاص (المحـدد)
---------- ( )
---------- ( )
---------- ( )
---------- ( )
---------- ( )
---------- ( )
---------- ( )
---------- ( )
---------- ( )

اسم المشروع:

الموقع	
العنصر	
مركب بصورة سليمة	
مفقود	
يحتاج إلى صيانة أو تغيير	
رقم الدائرة أو منطقة الحريق	
أجراس الدائرة تعمل	
مصابيح بيان الدائرة تعمل	
التأكيد على مراقبة الدائرة	
ملاحظات	

الكشف (1) ---------- % الفني ---------- التاريخ --/--/----

الكشف (2) ---------- % الفني ---------- التاريخ --/--/----

الكشف (3) ---------- % الفني ---------- التاريخ --/--/----

الكشف (4) ---------- % الفني ---------- التاريخ --/--/----

نموذج (1/5ـ8) الخلاصـــة

1	نظام الإنذار بأكمله يعمل بصورة سليمة	( ) نعـم ( ) لا
2	نظام الإنذار يعمل ويوجد أعطال خفيفة	( ) نعـم ( ) لا
3	يوجد عطل رئيسي في نظام الإنذار	( ) نعـم ( ) لا
4	ما هي الأعطال الموجـــودة في نظام الإنذار 1ـ---------- 2ـ ---------- 3ـ---------- 4ـ ---------- 5ـ ----------	
5	تم إعطاء نسخة من هذا التقرير إلى السيد/ وهو المالك أو يمثله قانونيـــا	( ) نعـم ( ) لا

ملاحظـــة يجب أن تكون جميع عمليات الصيانة مسجلة ومؤرخة.

يجب الاحتفاظ بجدول الصيانة لمدة لا تقل عن سنتين من قبل المالك أو من يمثله قانونياً.

الباب الخامس

الفصل الأول

نظام إنذار الحريق في المنشآت

1/1/5 التعريـــف

1/1/1/5 جهاز إنذار الحريق

جهاز إلكتروني متكامل يتكون من عدة أجهزة حساسة لنواتج الحريق المختلفة وأجهزة تحكم وشبكة تمديدات مساعدة وغيرها.

2/1/1/5 نظام إنذار الحريق

وهو النظام الناتج عن دراسة الموقع بكامله وتحديد نوعية الأجهزة المختلفة للكشف عن مناطق الحريق وتوزيعها ومن ثم تحديد عمليات التحكم المناسبة للموقع وأسلوب ترابطها مع بعضها البعض للحصول على نظام متكامل.

2/1/5 الهـــدف

يهدف استخدام أجهزة الإنذار إلى التالي:

(أ) الكشف عن الحريق وموقعه.

(ب) إنذار شاغلي المبنى في حالة حدوث حريق لتمكينهم من الهروب.

(ج) مكافحة الحريق في أول مراحله.

(د) تبليغ أقرب مركز إطفاء.

(هـــ) تشغيل بعض أنظمة الإطفاء التلقائية أو بعض الخدمات المخصصة لأغراض الوقاية من الحريق عن طريق لوحة خاصة بالنظام.

3/1/5 التصنيـــف

يصنف نظام الإنذار طبقاً لظروف استعماله إلى ما يلي:

1/3/1/5 نظام لإعطاء الإنذار المسموع والمرئي فقط.

2/3/1/5 نظام لتشغيل أجهزة مكافحة الحريق الثابتة كنظام الهالون ونظام الوسائط النظيفة، ونظام الرغوة، ونظام الغمر المائي ونظام المسحوق الكيميائي الجاف ... الخ.

4/1/5 أنواع النظـــام

ينقسم نظام الإنذار إلى النوعين التاليـــن:

1/4/1/5 الإنذار اليدوي

وهو شبكة تمديدات كهربائية مركب عليها نقاط نداء تشغل يدوياً وترسل الإشارة لتستقبل من قبل لوحة التحكم الرئيسية ومن ثم تطلق أجهزة الإنذار السمعية والبصرية.

2/4/1/5 الإنذار التلقائـــي

وينقسم إلى قسمين

(أ) إنذار تلقائي

وهو شبكة تمديدات كهربائية موزع عليها كاشفات تلقائية عند تأثرها بنواتج الحريق ترسل إشارة لتستقبل من قبل لوحة التحكم ومن ثم تطلق أجهزة الإنذار السمعية والبصرية.

(ب) كاشفات الدخان المفردة

وهي عبارة عن كاشفات حريق مستقلة غير مرتبطة بشبكة ويتم تزويدها بالطاقة عن طريق بطاريات مستقلة لكل كاشف على حده، وتحتوي على عنصر استشعار للدخان بالإضافة إلى وحدة إنذار صوتي (صافرة) في نفس الكاشف.

5/1/5 مكونـــات النظـــام

1/5/1/5 لوحة التحكم الرئيسية بإنذار الحريق

(أ) جهاز إليكتروني يتحكم في جميع الأجهزة المرتبطة به ابتداءً من استقبال الإشارات من الكاشفات بأنواعها إلى إطلاق صافرات الإنذار الضرورية والقيام بالأعمال المنوطة إليه.

(ب) تقوم لوحات التحكم بنظام الإنذار بثلاثة وظائف أساسية:

(1) المراقبة التلقائية والتحكم في الدوائر الخارجية للمعدات (مثل دوائر كاشف الحريق وجهاز إنذار الحريق) وإمداد هذه الدوائر بالقدرة الكهربائية.

(2) إظهار إشارات الحريق و إشارات الإنذار الخاطئ ومواقعهما.

(3) التحكم اليدوي لتسهيل إجراءات فحص وإيقاف الأجهزة وإطلاق إشارات الحريق وإسكات إنذارات الحريق الصوتية وإعادة تشغيل النظام بعد إشارة حريق.

2/5/1/5 لوحة الإشارات

وهي عبارة عن جزء من لوحة التحكم بحيث تقوم بعرض المعلومات الموكلة إليها.

3/5/1/5 **لوحة الإشارات المساعدة**

لوحة إشارات ضوئية تقوم بنقل إشارات الإنذار من حريق أو خلل إلى لوحة التحكم الرئيسية كاملة.

4/5/1/5 **كاشفات الحريق التلقائية**

أجهزة إلكترونية مختلفة تتأثر بنواتج الحريق المتعددة مثل الدخان والغازات المتأينة والحرارة واللهب.

5/5/1/5 **مصابيح الإشارة المساعدة**

تعطي إنذاراً مرئياً في حالة حدوث حريق في أماكن مغلقة، كالغرف والمستودعات....الخ.

6/5/1/5 **نقاط النداء اليدوية**

وهي نقاط الحريق اليدوية و التي يتم تشغيلها بواسطة الأفراد المتواجدين في منطقة الحريق.

7/5/1/5 **أجهزة التنبيه**

تعمل هذه الأجهزة على تحذير شاغلي المبنى في حالة حدوث حريق وتنقسم إلى قسمين:

(أ) أجهزة سمعية.

(ب) أجهزة مرئية.

8/5/1/5 **مصدر كهربائي** احتياطي

وهو مصدر تيار احتياطي يقوم بتشغيل الجهاز في حالة انقطاع التيار الرئيسي.

9/5/1/5 **أجهزة مساعدة**

وهي أجهزة كهربائية أو ميكانيكية أو كهروميكانيكية مرتبطة بلوحة التحكم عن طريق مرحلات.

10/5/1/5 **شبكة التمديدات الكهربائية**

وهي التمديدات التي توصل بين عناصر الإنذار ولوحة التحكم، وتنقسم إلى الأقسام التالية:

(أ) التمديدات الموصلة بين الكاشفات بأنواعها وبين لوحة التحكم.

(ب) التمديدات الموصلة بين أجهزة التنبيه بأنواعها وبين لوحة التحكم.

(ج) التمديدات الموصلة بين مصدر التيار الاحتياطي وبين لوحة التحكم.

6/1/5 المواصفـــــات

1/6/1/5 لوحة تحكـــم الإنذار

(أ) تصنع لوحة التحكم شكل (1/5ـــ1/5) من الحديد المطاوع أو الألومنيوم بحيث تكون ناعمة الملمس ومعالجة ضد الصدأ والتلف وتخدم لمدة لا تقل عن 20 عاماً.

(ب) تصنع اللوحة بحيث تمنع دخول الغبار والرطوبة داخل اللوحة.

(ج) على الجهة المصنعة أن تقوم باعتماد اللوحة وملحقاتها من مختبر معتمد عالمياً و تقديم شهادات اعتماد بذلك.

(د) يجب أن تعمل لوحة التحكم عند درجة حرارة 10°م إلى 50°م و رطوبة نسبية تعادل 80%.

(هـــ) إذا زاد نطاق لوحة التحكم عن 6 مناطق حريق يجب أن تصنع الدوائر الإليكترونية لمناطق الحريق بطريقة نظام البطاقة.

(و) يجب أن تربط لوحة التحكم بمصدر تيار احتياطي منفصل مع شاحن.

(ز) يجب أن تحتوي لوحة التحكم على وصلة جاهزة للربط مع أقرب مركز إطفاء.

(ح) يجب أن تقوم لوحة التحكم بمراقبة جميع الأجهزة والأسلاك الموصلة إليها كهربائياً، كما تقوم بإعطاء علامة خلل صوتية وضوئية عند حدوث خلل في أي دائرة أو جزء من الدائرة.

(ط) يجب أن تجهز لوحة التحكم بدوائر إلكترونية بحيث تقوم بجميع عمليات التحكم الخاصة بالإنذار عن طريق مرحلات مثل أجهزة التنبيه ـــ ماسكات الأبواب ـــ التكييف ـــ خوانق الحريق ... الخ.

(ي) يجب عمل طريقة لتأخير عمل الأجراس عند حدوث حريق لمدة لا تزيد عن 10 ث.

(ك) يجب توفير زر للإخلاء التام وذلك بتشغيل جميع أجهزة التنبيه في المشروع.

(ل) يجب أن تزود لوحة التحكم بوسائل لفصل مناطق الحريق.

(م) يجب تزويد لوحة التحكم بزر لإسكات الأجراس وآخر لإعادة النظام إلى وضعه الطبيعي.

(ن) يجب أن تحتوي لوحة تحكم إنذار الحريق على الإشارات التالية:

(1) إشارة وجود التيار الكهربائي وذلك بظهور مصباح أخضر.

(2) إشارة انقطاع التيار الرئيسي وذلك بظهور مصباح أصفر.

(3) إشارة انقطاع التيار الاحتياطي.

(4) إشارة ضعف البطارية.

(5) إشارة حريق لكل منطقة حريق وذلك بظهور مصباح أحمر.

(6) إشارة خلل لكل منطقة حريق بظهور مصباح أصفر لمنطقة الحريق.

(7) إشارة عند فصل كل منطقة حريق كهربائياً.

(8) إشارة اسكات الأجراس والصافرات.

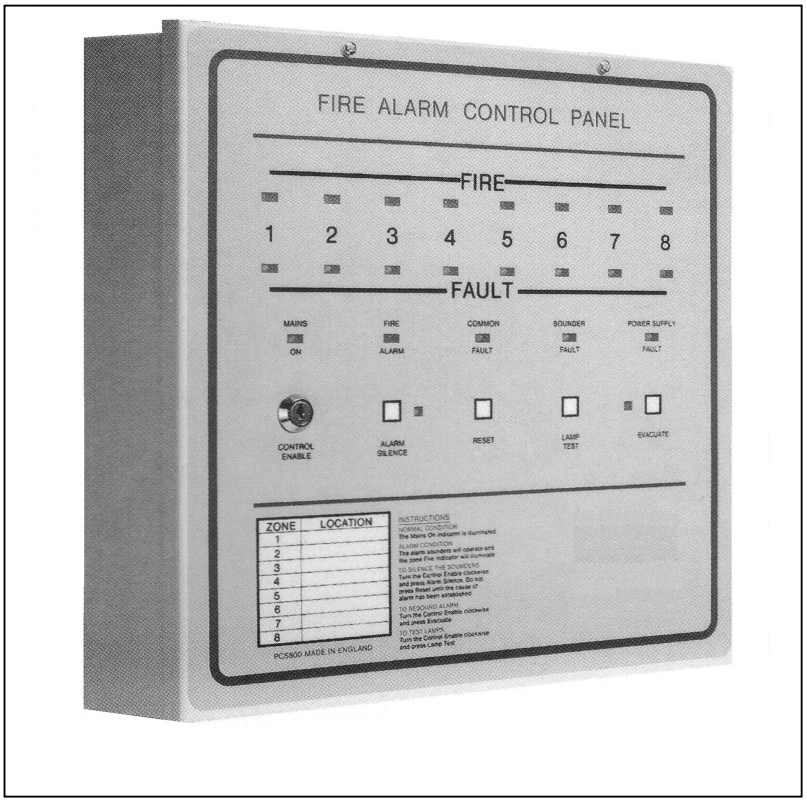
(9) إشارة خلل في دوائر التنبيه.

(10) إشارة خلل عام.

(11) إشارة عند عطل المنصهرات المستخدمة للحماية.

(12) إشارة خلل قصر الدوائر أو الدوائر المفتوحة في دائرة نظام الإنذار.

(13) إشارة خلل لأي قطع أو قصر في دائرة الاتصال بين لوحة الإنذار والنظام الصوتي (في حالة نظام الإنذار الصوتي).



شكل (1/5ـــ1) لوحة التحكم

2/6/1/5 كاشفـــات الحريـــق التلقائيـــة

تقسم كاشفات الحريـــق التلقائيـــة إلى الأنواع التاليـــة:

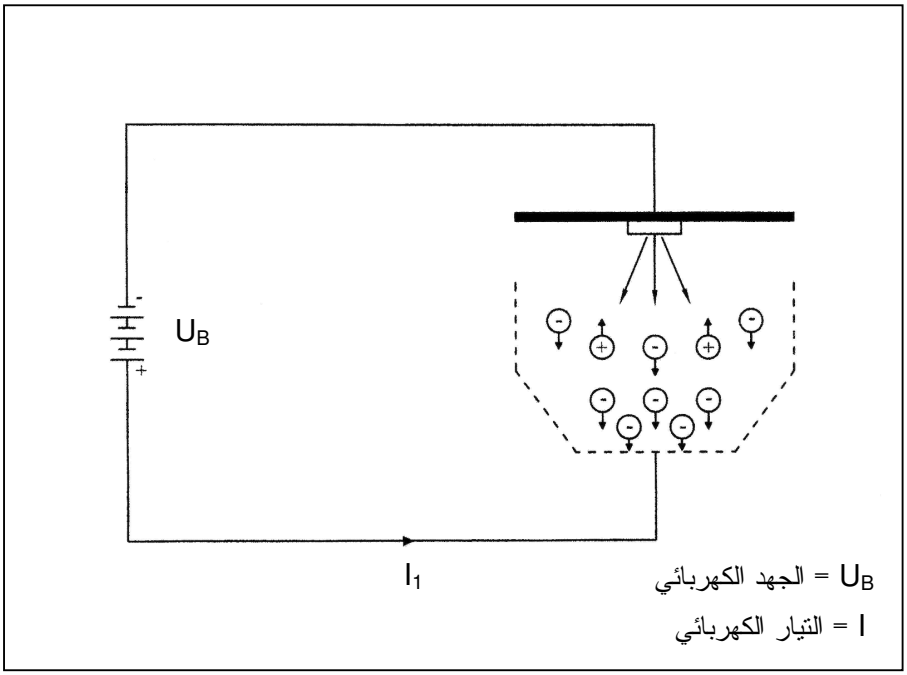
(أ) كاشفات الدخـــان

وتقسم إلى ثلاثة أنواع، انظر شكل (1/5ـــ2)

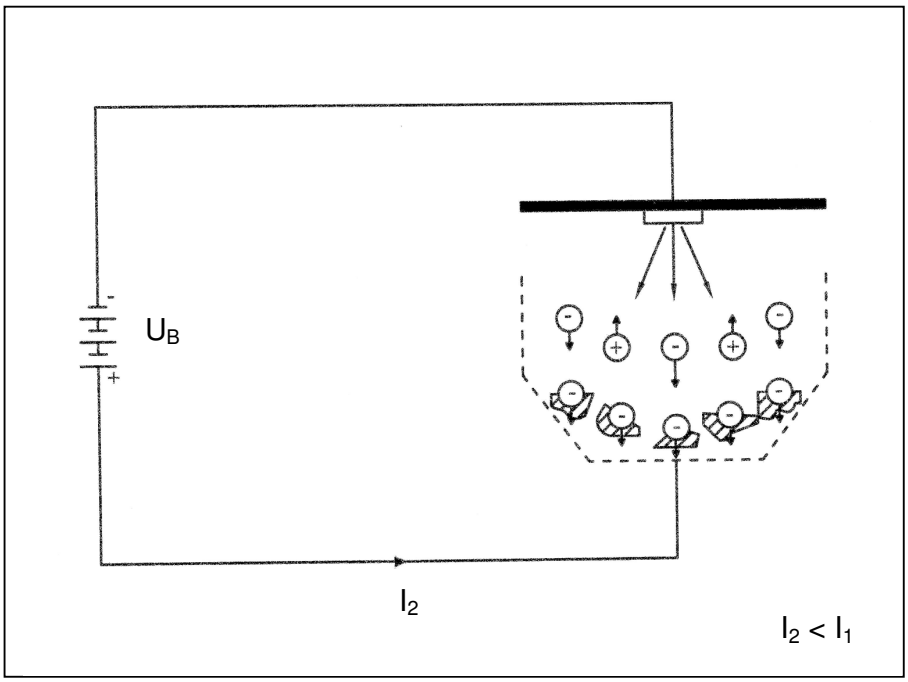
(1) كاشفات الدخان الأيونية

يحتوي كاشف الدخان الأيوني على حجرتين ثابتتين إحداها معرضه للجو المحيط والأخرى مغلق عليها بإحكام داخل كاشف الدخان بحيث يتم المقارنة بينهما إلكترونياً. فعند حدوث حريق ينتقل الدخان إلى الحجرة المعرضة للجو وتستقر أيونات الدخان الموجودة داخل الحجرة وبذلك تنتقل الإليكترونات وتصبح حركتها أبطأ من الحالة العادية عند ذلك يقل التيار وعند نقص التيار لحد معين ترسل إشارة من الكاشف إلى لوحة التحكم بوجود حريق في المنطقة الموجود بها الكاشف. يوضح شكل (1/5ـــ3أ) وشكل (1/5ـــ3ب) كيفية عمل الكاشف.

شكل (1/5ـــ2) كاشف الدخان



شكل (1/5ـــ3أ) حجرة كاشف الدخان من النوع الأيوني في الحالة العادية

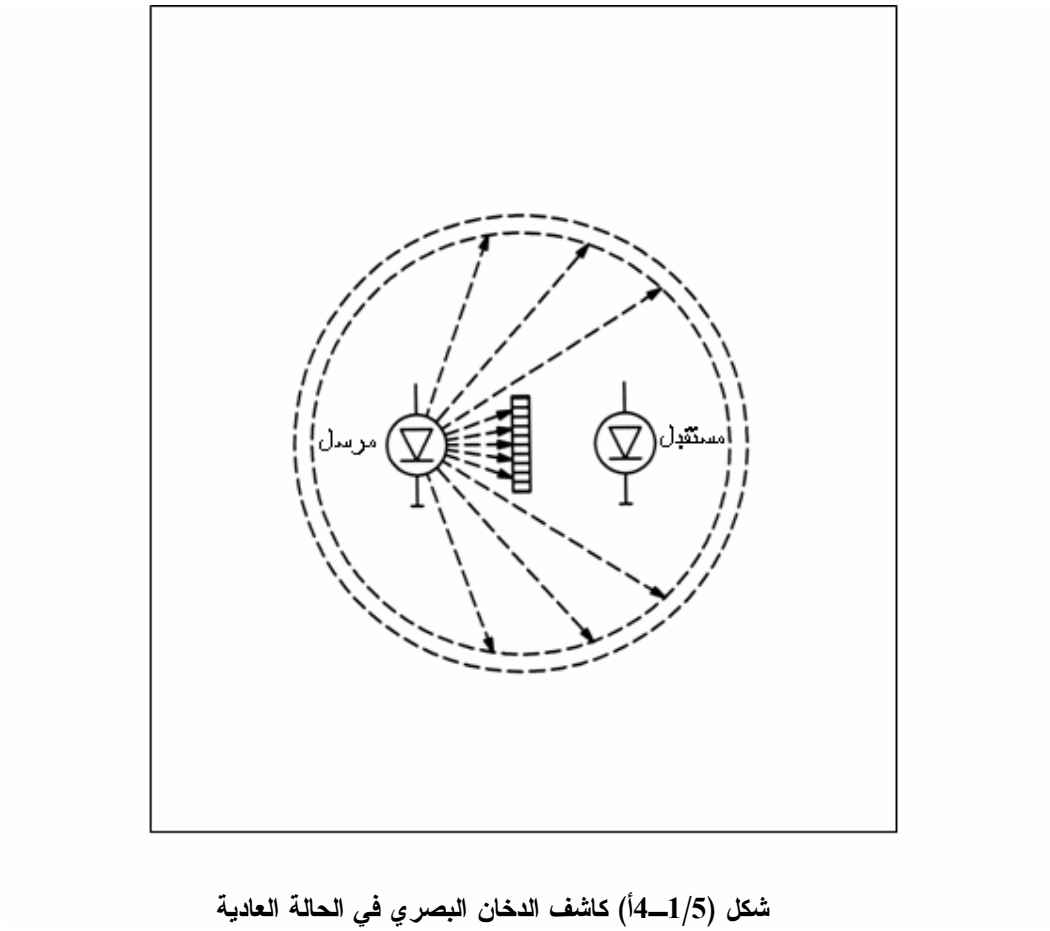


شكل (1/5ـــ3ب) حجرة كاشف الدخان عند دخول الدخان في حالة حدوث حريق

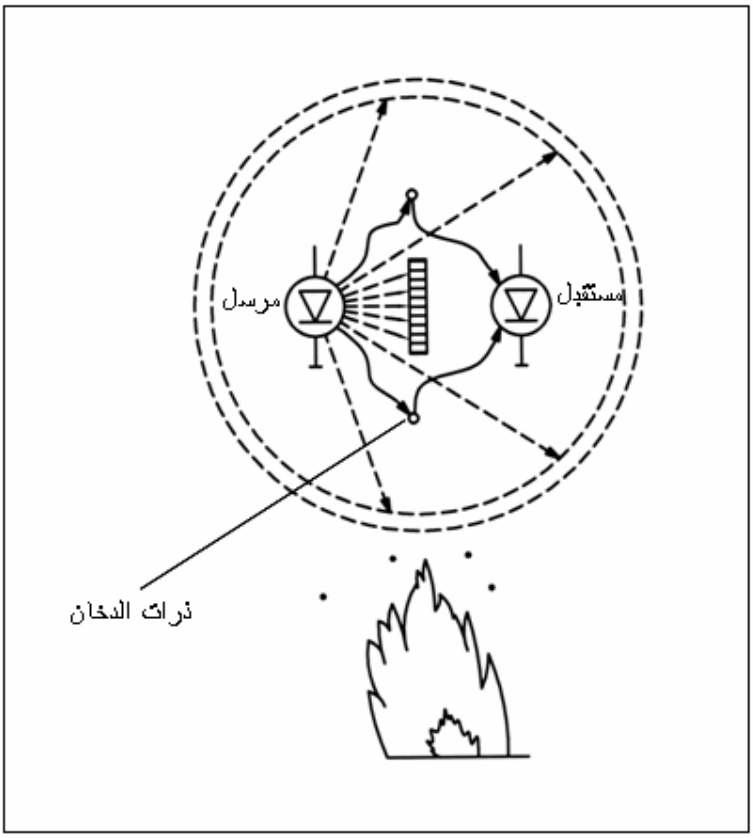
(2) كاشفات الدخان البصرية

يحتوي هذا الكاشف على مرسل ومستقبل داخل حجرة كثيرة التعرجات. وفي حالة حدوث حريق يدخل الدخان إلى الحجرة ومن ثم تصطدم الأشعة بذرات الدخان وتنعكس أو تنحرف إلى المستقبل ويتم تقدير الانحرافات عن طريق المستقبل بالفولت لإعطاء الإنذار. يوضح شكل (1/5ـ4أ) وشكل (1/5ـ4ب) كيفية عمل الكاشف.

وفي بعض الأنظمة الحديثة تستخدم آلات تصوير خاصة لكشف الدخان، حيث يتم تحليل الإشارات من كل آله تصوير بصورة إلكترونية لاكتشاف وجود الدخان الذي يسبب حجب الرؤية.



شكل (1/5ـ4أ) كاشف الدخان البصري في الحالة العادية



شكل (1/5ـــ4ب) كاشف الدخان البصري في حالة حدوث حريق

(3) **كاشفات الدخان الخطية**

1ـــ يتكون الكاشف من مرسل و مستقبل موضوع كل منهما في غلاف منفصل، انظر شكل (1/5ـــ5). و يعمل هذا الكاشف على مبدأ الكشف الاعتراضي باستخدام حزمة أشعة ضوئية تحت الحمراء محملة وغير قابلة للعبث بها وغير مرئية.

2ـــ يستعمل هذا النوع من الكاشفات للأماكن التي لا تجدي بها الكاشفات العادية حيث يزيد ارتفاع المنطقة المراد حمايتها عن 12.0 م، وفي تطبيقات أخرى قد توصي جهة الاختصاص تركيب هذا النوع من الكاشفات حتى وإن قل الارتفاع عن 12.0 م.

3ـــ يجب أن لا تزيد المسافة بين المرسل والمستقبل عن 100 م وأن يركبا في خط مستقيم.

4ـــ يجب أن تكون جميع الدوائر محمية ضد الكهرباء العابرة العادية وضد التداخل الكهرومغناطيسي.

5ـــ يحتوي المرسل على مصدر ضوئي من شبه موصل لضمان الاتزان على المدى البعيد كما يحتوي المستقبل على خلية ضوئية مصممة خصيصاً لضمان الاتزان.

6ــ يجب أن يتم تعويض النقص في الضوء أو الغبار في المرسل أو المستقبل بطريقة كهربائية بحيث لا تتأثر الحساسية الكلية للدخان بتغير يزيد عن 10%.

7ــ يجب أن لا تحتوي دوائر الكاشف على أي أجزاء متحركة أو مكونات معرضة للتآكل.

8ــ يجب أن يكون غلاف الكاشف قوياً لتجنب الإنذارات الخاطئة نتيجة الاهتزازات وحركة دعائم التثبيت.

9ــ يجب توفير مرايا اختيارية لانحراف أو انعكاس الحزمة الضوئية تبعاً لترتيبات التركيب الخاصة بمرسل ومستقبل الكاشف وحسب مواصفات الجهة المصنعة.

10ــ يجب مراقبة العمليات التالية:

أ ــ القدرة الخارجية من المرسل.

ب ــ أسلاك التوصيل للمستقبل.

ج ــ إزالة غطاء الغلاف.

د ــ امتصاص حزمة الضوء نتيجة اتساخ المرسل أو المستقبل.

هـ ــ القطع المفاجئ للحزمة الضوئية لفترة تزيد عن 20 ث يؤدي إلى إشارة خلل وليس إشارة حريق.

11ــ يجب توفير وسائل وأدوات ضبط الاستقامة للكاشفات لعمل معايرة سريعة ودقيقة لحزمة الأشعة.

12ــ يجب أن يتم تركيب المجموعة مباشرة على أي خط كشف قياسي من لوحة التحكم الخاصة بالجهة المصنعة.

13ــ تعمل هذه الكاشفات عند درجة حرارة من 10°م إلى 60°م ورطوبة نسبية 95% كحد أقصى دون تكثف.

14ــ يجب أن يكون الجهد الكهربائي لتشغيل الكاشفات من 18 ــ 30 فولت وتعمل على سحب تيار بقيمة 1.5 ميللي أمبير للمرسل و 1.5 ميللي أمبير للمستقبل والتيار في حالة الإنذار 60 ميللي أمبير.

شكل (1/5ــ5) كاشفات الدخان الخطية

(ب) كاشفات الحرارة

تحتوي كاشفات الحرارة الموضحة في شكل (1/5ـــ6) على ميزاني حرارة إليكترونيين كما هو مبين في شكل (1/5ـــ7) حيث يكون أحدهما معرض للجو والآخر مغلق عليه بإحكام ويتأثر الأول بالحرارة قبل الآخر ويتم المقارنة بينهما بواسطة مُقارن. وتصنف إلى ما يلي:

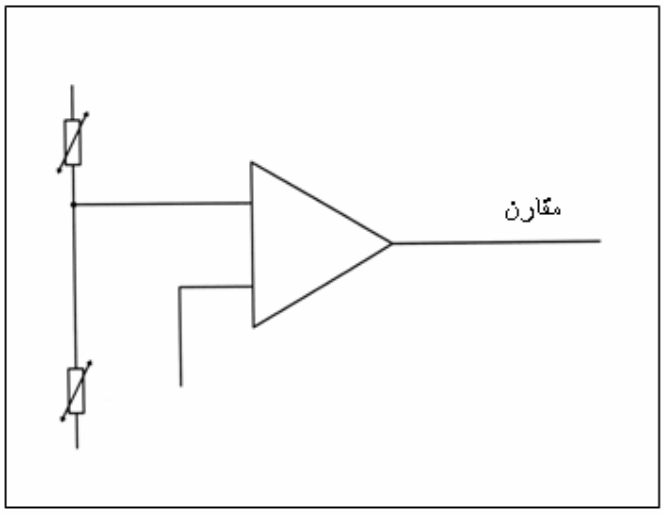
(1) كاشفات الحرارة الثابتة

في هذه الحالة ترتفع درجة الحرارة إلى حد معين ثم يعطي الكاشف إشارة إلى لوحة التحكم وعادة ما تثبت درجة حرارة الكاشف عند 30°م فوق درجة الجو المحيط.

(2) كاشفات معدل ارتفاع الحرارة

في هذه الحالة تختلف المقاومة عند ارتفاع درجة الحرارة وبالتالي يختلف الجهد الكهربائي من ميزان لآخر وعند ارتفاع درجة الحرارة من 5 إلى 10 درجات في الدقيقة يرسل الكاشف إشارة إلى لوحة التحكم بوجود حريق.

شكل (1/5ـــ6) كاشف الحرارة



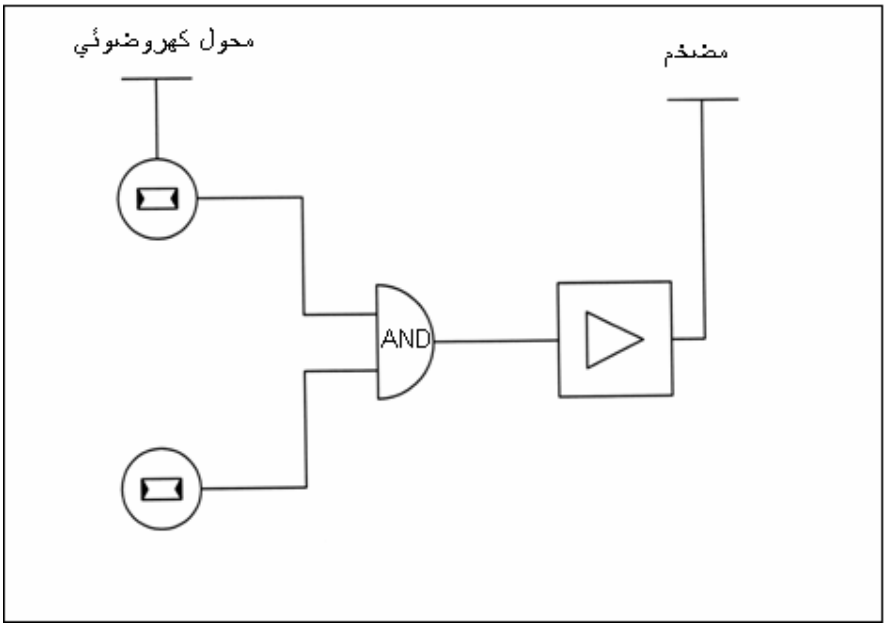
شكل (1/5ـــ7) مكونات كاشف الحرارة

(ج) كاشـــفات اللهب

تقوم كاشفات اللهب بالكشف عن الأشعة تحت الحمراء و/أو الأشعة فوق البنفسجية المنبعثة من اللهب. و يمكن تصميم الأنواع المعدة للاستخدام الخارجي بحيث تستجيب لترددات معينة للأشعة تحت الحمراء والتي لا يتميز بها الشعاع الشمسي. وبما أن الكاشفات عن الأشعة فوق البنفسجية لا تستجيب عادة لضوء الشمس فإنه يمكن استخدامها بصفة عامة في الأماكن الخارجية.

يعمل كاشف اللهب عن طريق استشعار الأشعة تحت الحمراء بواسطة محول طاقة كهروضوئي كما هو موضح في شكل (1/5ـــ8)، والتي تنبعث من اللهب بتردد تتراوح بين 3 – 10 هرتز ثم تحول إلى إشارة لتشغيل نظام الإنذار.

ويجب أن تكون زاوية رؤية الكاشف دائرية وفي نطاق محدد يزود الكاشف بمقاومة عالية لظاهرة الاضطراب الناتج عن الصواعق، ضوء الشمس المباشر، ومصادر الضوء الصناعية مثل اللحام والأضواء الخاطفة.



شكل (1/5ـــ8) مكونات كاشف اللهب

(د) كاشفات غازات الاحتراق

تعتبر هذه الكاشفات من الأنواع التي تستجيب لواحد أو أكثر من الغازات التي تنبعث من الحريق، على سبيل المثال ينبعث غاز أول أكسيد الكربون عندما لا تتم عملية الاحتراق نتيجة لقلة كمية الأكسجين.

إن عناصر الاستشعار الإلكتروكيميائية في هذه الكاشفات أمدها محدود، وإنه من المهم بالنسبة للمستخدم أن يكون على دراية بالعمر الافتراضي لكاشف غازات الاحتراق والذي يتم استخدامه في أنظمة الكشف عن الحريق وأنظمة الإنذار.

(هـ) كاشفات الحريق متعددة عناصر الاستشعار

يحتوي كل كاشف على أكثر من عنصر استشعار وكل منها يستجيب لخاصية فيزيائية و/أو كيميائية مختلفة للحريق مثل الحرارة والدخان. و بتحليل الإشارات التي يتم تلقيها من الكاشفات فإنه يمكن تقليل احتمال الاستجابة لشيء غير الحريق بينما تبقى الاستجابة للحريق مناسبة وبذلك تقل إمكانية حدوث الإنذارات الخاطئة بشكل كبير.

(و) رؤوس الكاشـــفات

(1) يجب أن تكون جميع الدوائر الإلكترونية للكاشفات من مواد صلبة ومغلفة بأحكام لمنع أو تأخير عمل الكاشف عن طريق التأثر بالغبار أو الاتساخ أو الرطوبة.

(2) يجب أن تحمى جميع مكونات الدوائر الإليكترونية ضد الكهرباء العابرة والتداخل الكهرومغناطيسي.

(3) يجب أن لا يحتوي الكاشف على أي أجزاء متحركة عرضة للتآكل.

(4) يمكن رؤية استجابة تشغيل الكاشف بوضوح من الخارج عن طريق وميض من الكاشف نفسه.

(5) يجب تزويد الكاشف بشبكة داخلية لمنع دخول الحشرات إلى الأجهزة الحساسة.

(6) يجب أن يكون الكاشف مصمماً بحيث يمكن تنظيفه بسهولة وسرعة.

(7) يجب تثبيت أو فك الكاشف عن طريق عملية ضغط ودوران بسيطة وذلك لسهولة تبديل الكاشفات وصيانتها.

(8) يجب أن يكون رأس الكاشف مصنعاً من مادة مقاومة للصدأ.

(9) يجب أن تعمل الكاشفات عند درجة حرارة 25 ــ 60°م ورطوبة نسبية 95% كحد أقصى دون تكثف.

(10) يجب أن يكون الجهد الكهربائي لتشغيل الكاشفات من 16 ــ 28 فولت وتعمل على سحب تيار بقيمة 30 مايكرو أمبير والتيار في حالة الإنذار 100 ميللي أمبير كحد أقصى.

(11) يجب أن تصنع الكاشفات لتتحمل الاهتزازات والصدمات وأن تكون معتمدة من قبل المختبرات العالمية.

(12) يجب أن تصنع الكاشفات من مواد خاصة مقاومة للانفجار والماء.

(ز) قواعـــد الكاشـــفات

(1) يجب أن تركـــب جميع الكاشفات المذكـــورة في السابق علـــى قاعدة قياسيـــة واحدة، انظر شـــكل (1/5ــ9).

(2) يجب أن تكون القاعدة مجهزة بنهايات لتوصيل الأسلاك بدون مسامير ويمكن أن يوضع بها أسلاك حتى مقاس 1.5 مم وتكون قوية بحيث لا يحدث بها أي تشوه أو ضعف لضغط نقاط التلامس.

(3) يجب أن تزود القاعدة بلوح إغلاق لمنع الغبار والأوساخ وتجمع المياه من الأنابيب ومنعها من الوصول إلى نهايات أطراف الأسلاك أو نقاط تلي الكاشف.

(4) يجب أن تزود القاعدة بنظام ميكانيكي بسيط يسمح بقفل رأس الكاشف بعد تركيبه وذلك لمنع الفك العشوائي.

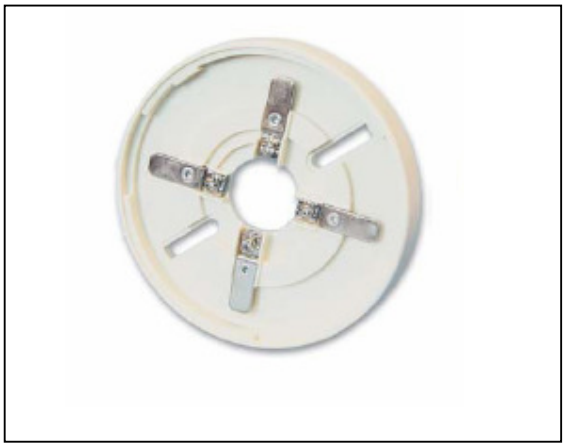
(5) يجب أن تصمم نقاط تلامس القاعدة لتحتفظ في مكانها بأمان ولضمان عدم انقطاع استمرار توصيل نقاط التلامس خاصة عند تعرض الكاشفات لاهتزازات قوية ومستمرة.

(6) يجب أن تكون جميع مكونات ودوائر القاعدة من مواد صلبة وتكون مغلقة بإحكام لمنع تشغيل الكاشفات بتأثير الغبار أو الاتساخ أو الرطوبة.

(7) يجب أن تكون جميع الدوائر محمية ضد الكهرباء العابرة العادية والتداخل الكهرومغناطيسي.

(8) يجب أن تزود القاعدة بوسيلة لكي تسمح بتحديد إشارة استجابة ضوئية بعيدة.

(9) يجب توفير قواعد خاصة للكاشفات التي تركب داخل مجاري الهواء وأنظمة سحب الدخان.



شكل (1/5ـ9) قاعـدة الكاشـف

3/6/1/5 نقاط النداء اليدوية

(أ) تعمل نقاط النداء اليدوية، انظر شكل (1/5ـ10)، في حالة الضغط عليها بإغلاق الدائرة الكهربية (أو فتحها في حالة استخدام النظام المغلق) وتبقى على حالها إلى حين إرجاعها إلى وضعها الطبيعي يدوياً.

(ب) في الأماكن الصناعية والأماكن العامـة التي يرتادها الجمهور يجب أن تكون نقاط النداء اليدوية مصنعة من مادة مقاومة للحريق و العوامل الجوية.

(ج) يجب استخدام نقاط النداء اليدوية ذات مرحلتين في الأماكن العامة التي يرتادها الجمهور والأماكن الصناعية، المرحلة الأولى يقوم بها شاغلو المبنى بكسر الزجاج و الثانية بالضغط على الزر لإطلاق الإنذار.

(د) يجب أن تكون نقطة النداء اليدوية مقاومة للصدأ ومطلية باللون الأحمر.

(هـ) يجب أن تعمل نقاط النداء اليدوية عند درجة حرارة 30°م إلى 70°م و95% رطوبة نسبية كحد أقصى دون تكثف.

شكل (1/5ـــ10) نقطة النداء اليدوية

4/6/1/5 أجهزة التنبيه الصوتية

(أ) الأجراس العادية

(1) يصنع هيكل الجرس من الصلب المسبوك حيث يكون مطلي باللون الأحمر والمطرقة من معدن مقاوم للصدمات حيث يعطي صوتاً واضحاً، انظر شكل (1/5ـــ11).

(2) تعمل الأجراس على جهد كهربائي 24 فولت تيار مستمر.

(3) يجب أن تكون الدائرة الكهربائية للأجراس مزودة بالموحدات لحمايتها من التأثيرات الكهرومغناطيسية أو موجات الراديو.

(4) تعمل الأجراس عن طريق مرحلات مركبة في لوحة التحكم.

(5) جميع أجزاء الأجراس المعرضة للعوامل الجوية يجب أن تكون مقاومة لتأثيرات الجو.

(ب) الصافـــرات، انظر شكل (1/5ـــ12)

(1) تعمل الصافرات على جهد كهربائي 24 فولت تيار مستمر.

(2) يجب أن تكون الدائرة الكهربائية للصافرات مزودة بالموحدات لحمايتها من التأثيرات الكهرومغناطيسية أو موجات الراديو.

(3) تعمل الصافرات عن طريق مرحلات مركبة في لوحة التحكم.

(4) جميع أجزاء الصافرات المعرضة للعوامل الجوية يجب أن تكون مقاومة لتأثيرات الجو.

شكل (1/5ـ11) الجرس

شكل (1/5ـ12) صافرة الإنذار

5/6/1/5 مصـــادر التيـــار

تعمل لوحة التحكم و إنذار الحريق على التيار الكهربائي من مصدرين هما

(أ) التيار الرئيسي

تعمل لوحة التحكم على تيار متردد بجهد كهربائي 240 فولت وذبذبة 50 هرتز من ثم يتحول إلى تيار مستمر داخل لوحة التحكم.

(ب) مصدر التيار الاحتياطي

(1) تنقسم البطاريات المستخدمة كمصدر تيار احتياطي لنظام الإنذار إلى الأنواع التالية:

1ـ بطاريات الرصاص.

2ـ بطاريات النيكل كادميوم الجافة.

3ـ بطاريات النيكل كادميوم السائلة.

(2) تشحن هذه البطاريات عند تفريغها عن طريق شاحن كهربائي بداخل لوحة التحكم وإنذار الحريق.

(3) يجب أن تكون البطاريات معتمدة من المختبرات العالمية.

6/6/1/5 الأســـلاك الكهربائيـــة

(أ) يجب أن تكون الأسلاك الكهربائية لنظام الإنذار والتمديدات الكهربائية وفقاً لمواصفات الجهة المختصة.

(ب) يجب إمداد الخطوط الرئيسية التي تزود كافة أجزاء نظام إنذار الحريق بجهاز وقائي عازل (مثل قاطع الدائرة) حتى تتوفر السلامة الكهربائية.

(ج) الخطوط الرئيسية التي تزود كافة الأجزاء بنظام إنذار الحريق بالدوائر النهائية يجب أن تخصص فقط لنظام إنذار الحريق ويجب ألا تخدم أي أنظمة أو معدات أخرى.

(د) كل عازل ونظام وقائي يمكن أن يقوم بفصل عملية الإمداد لأنظمة إنذار الحريق – ما عدا العازل الرئيسي للمبنى ــ يجب أن يوضع عليه ملصق "إنذار حريق" أو ملصق "إنذار حريق ــ ممنوع الإغلاق"، في حالة وجود مفتاح تحويل (سواء كان به جهاز وقائي أم لا).

(هـــ) كل جهاز وقائي وتحويلي وعازل قادر على قطع اتصال الخطوط الرئيسية بنظام إنذار الحريق، يجب أن يوضع في مكان لا يمكن الوصول إليه من قبل الأشخاص غير المخولين بذلك أو حمايته من العمليات غير المرخص بها من قبل أشخاص لا يمتلكون أجهزة مخصصة.

(و) بصرف النظر عن الحالـــة في أي بطارية احتياطية (مفصولة أو مشحونة تماما على سبيل المثال) يجب أن تكون طاقة الخطوط الرئيسية قادرة على إمداد الحد الأقصى لحمل الإنذار في النظام.

7/1/5 التصميـــم

1/7/1/5 تحديد خطورة المبنى وأجزائه المختلفة

(أ) يوفر نظام الإنذار ذو مقياس الحماية الأعلى للممتلكات، حماية لجميع أجزاء المبنى عن طريق تركيب كاشفات تلقائية في كل جزء من المبنى. و يكون هذا النظام مناسباً إذا كان الغرض منه هو تلبية متطلبات التأمين من الحرائق أو إذا كانت أجزاء المبنى ذات قيمة عالية أو كانت المرافق الموجودة بالمبنى ضرورية لسير العمل فيه.

(ب) أما نظام الإنذار ذو مقياس الحماية الأدنى للممتلكات، فيوفر إنذاراً محدداً في غرف معينة فقط، عن طريق توفير كاشفات تلقائية في غرف أو مناطق محددة من المبنى. وغالباً ما تكون المناطق التي يتم حمايتها هي أكثرها عرضة لأخطار الحريق أو تلك التي من المحتمل أن ينتشر فيها الحريق فتلحق الضرر بالمحتويات ذات القيمة العالية. وحيث إن تحديد تلك العوامل يعتمد على تقدير مخاطر الحريق، فإن من الأهمية بالنسبة لمن يقرر استخدام نظام الإنذار ذي مقياس الحماية الأدنى للممتلكات أن يزود قراره بتفاصيل الغرف أو المناطق المراد حمايتها.

(ج) في نظام الإنذار ذي مقياس الحماية الأعلى يتم تركيب كاشفات تلقائية عن الحرائق في جميع غرف ومناطق المبنى، ولكن الغرف التالية ليست بحاجة إلى الحماية إذا كانت أقــل تعرضاً لمخاطــر الحريــق.

(1) الحمامات ودورات المياه.

(2) بيت السلم.

(3) الدواليب (الخزانات) الصغيرة بسعة أقل من 1.0 م^3.

(د) في حالة عدم وجود مواصفات بريطانية أو أوروبية أو دولية معنية فيجب التأكد من ملاءمة مكونات الأنظمة للغرض المناط بها، ويمكن أن يتم ذلك عن طريق اختبار معتمد من جهة ثالثة لمكونات الأنظمة.

(هـــ) يجب على المهندس المصمم دراسة المشروع دراسة وافية للإطلاع على نوعية مواد البناء والديكور المستخدم لتحديد الخطورة آخذاً ما يلي في الاعتبار:

(1) المباني المجاورة.

(2) نوعية وتعداد السكان أو العاملين في المبنى.

(3) بعد المشروع عن أقرب مركز إطفاء.

(4) نوعية المواد المخزنة.

(5) معدات مكافحة الحريق الموجودة في المبنى ووجود جهاز فني متخصص بأعمال المكافحة.

2/7/1/5 تقسيم مناطــق الحريــق

(أ) يجب أن تقسم المناطق المعمارية إلى مناطق حريق تابعة لنظام الإنذار بحيث يسهل تحديد مكان الحريق بالسرعة القصوى وبدقة تامة.

(ب) يجب ألا تتعدى منطقة الحريق عن طابق أفقي واحد إلا في ظروف خاصة مثل مسارات المصاعد والتكييف وسلالم الهروب والفراغ الأوسط والمناور المختلفة حيث يمكن أن يكون كل منها منطقة منفصلة.

(ج) يمكن اعتبار المباني التي تقل مساحتها الإجمالية عن 300 م^2 كمنطقة حريق منفصلة وإن كان هناك أكثر من طابق واحد.

(د) يجب أن لا تتعدى منطقة الحريق منطقة حريق معمارية أو عن مساحة 2000 م^2 في الأماكن المفتوحة أو 5000 م^2 في مواقف السيارات.

(هـ) في أي منطقة حريق يجب أن لا يتعدى مسار الشخص عن مسافة قدرها 60 م قبل أن يجد مصدر الحريق الفعلي وعليه:

(1) ألا يزيد عدد الغرف المغلقة والتابعة لمنطقة حريق واحدة عن 5 غرف متجاورة أو لا تزيد مساحتها الإجمالية عن 400 م^2 أيهما أقل.

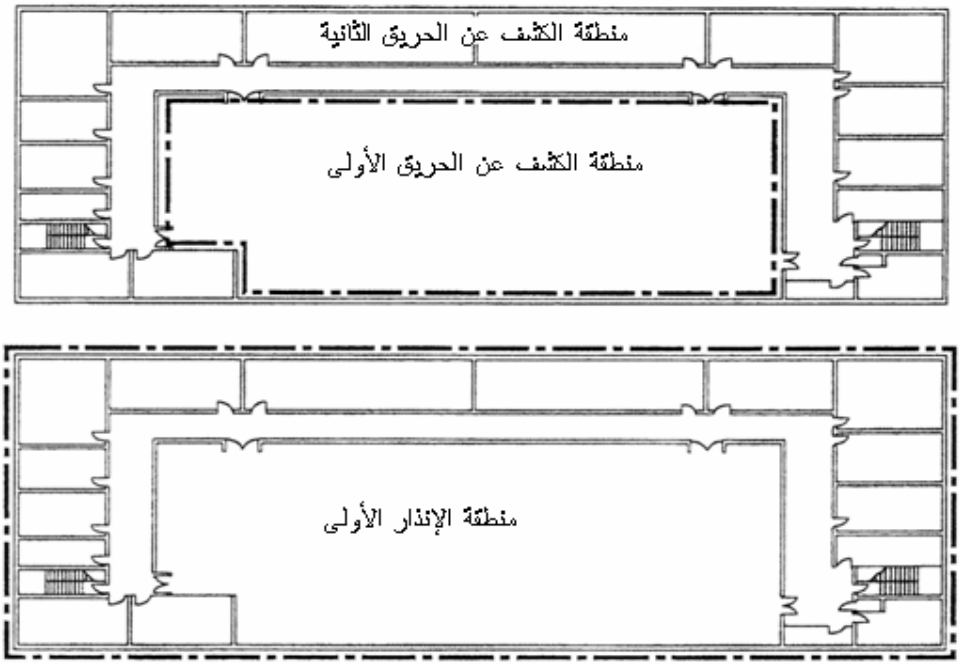
(2) يجب استخدام مصابيح ضوئية خاصة بالكاشفات في حالة زيادة عدد الغرف عن 5 غرف متجاورة على أن لا يزيد عدد الغرف التابعة لمنطقة حريق واحدة عن 10 غرف مغلقة ومتجاورة أو لا تزيد مساحتها الإجمالية عن 1000 م^2 أيهما أقل.

(3) مصابيح الإشارات الخاصة بالكاشفات والمسحوبة إلى خارج الغرف يجب أن توضع في مكان واضح وفي مسار كل منطقة على أن تكون معنونة كلا حسب موقع كاشفها.

(و) تتكون منطقة الحريق من أقسام حريق مستقلة، وعندما يمتد الحريق إلى ما بعد قسم حريق مستقل فيجب أن تكون مواصفات حدود هذه المنطقة هي مواصفات حدود القسم لذلك يسمح بأن تشمل منطقة حريق واحدة قسمي حريق أو أكثر ولكن لا يسمح بأن تكون هناك منطقة حريق تمتد إلى أجزاء من قسمي حريق في منطقتي حريق مختلفتين، انظر شكل (1/5ـــ13).

(1) في المباني متعددة الأغراض يجب أن لا يجتمع أكثر من نشاط في منطقة حريق واحدة.

(2) يجب أن تكون هناك منطقة حريق مستقلة إذا كان هناك منطقة خطورة عالية في المبنى وذلك لتحديد مكان الحريق بأسرع وقت.



شكل (1/5–13) مناطق الإنذار عن الحريق

(ز) يجب أن تكون الكاشفات المستخدمة في مجاري التهوية وكبلات الكهرباء والمناور الرأسية التي تخترق المبنى دون أن يكون لها فتحات على الطوابق المتكررة، مناطق حريق منفصلة أو أن توصل لكل كاشف مصباح ضوئي يوضع في مكان واضح في منطقة الحريق التابع لها ويبين عمل أيٍ من الكاشفات المخفية.

(ح) يجب حماية جميع أجزاء المبنى وتعتبر كل منطقة حريق منفصلة بما فيها التالي:

(1) مسارات المصاعد والمناور الرأسية بأنواعها التي تفتح على الطوابق المتكررة.

(2) مسارات كبلات الكهرباء.

(3) مجاري الهواء.

(4) مجاري الخدمات وما شابه.

(5) مساحات أعلى السقف المستعار وأسفل الأرضية المستعارة.

(6) تعتبر الأرفف والعوائق التي تصل إلى ارتفاع أقل من 300 مم عن السقف جدار منفصل.

(ط) يستثنى من تحديد مناطق الحريق الأماكن التالية:

(1) ممرات الكبلات ومساراتها والمناور الرأسية التي لا يمكن الوصول إليها عن طريق المبنى ولا تفتح عليه.

(2) أماكن التحميل والتفريغ غير المغطاة.

(3) الأماكن المحمية بنظام مكافحة تلقائي مركزي مثل نظام الهالون أو نظام الوسائط النظيفة، أو نظام المسحوق الكيميائي الجاف، أو نظام الغمر المائي شريطة توصيل نظام المكافحة بلوحة الإنذار الرئيسية.

(4) الفراغات أعلى السقف المستعار التي لا تحتوي على مواد قابلة للاحتراق ولا يزيد عمقـــها عن 800 مم.

3/7/1/5 اختيار نقاط النداء اليدوية

(أ) يجب تمييز "نقاط النداء اليدوية" بوضوح عن نقاط النداء الأخرى غير المختصة بالإنذار عن الحريق، ويجب توزيعها بحيث يستحيل مغادرة الطابق أو المبنى من أي نقطة فيه دون المرور على نقطة نداء يدوية.

(ب) لا يتم تركيب نقاط النداء اليدوية في المناطق العامة من المباني والتي تكون بدون إشراف ويمكن العبث بها.

(ج) يجب أن تكون كافة نقاط النداء متطابقة، ما لم يكن هناك سبب لخلاف ذلك.

(د) يجب ألا يتجاوز زمن التأخير بين عمل نقطة النداء اليدوية وإعطاء إشارة الإخلاء عن 3 ث، وذلك في منطقة الإنذار المحيطة بنقطة النداء على الأقل.

(هـــ) يجب أن تكون نقاط النداء اليدوية موجودة في ممرات الهروب وخاصة منافذ الخروج في جميع الطوابق ومنافذ الخروج إلى الهواء. ويجب ألا توضع نقاط النداء اليدوية في استراحة السلالم، حيث إن الأشخاص النازلين في السلالم يمكن أن يضغطوا على نقطة نداء يدوية في موقع تحت الموقع الذي حدث فيه الحريق بعدة طوابق، مما يؤدي إلى إخلاء لمناطق غير صحيحة.

(و) يجب أن يكون توزيع نقاط النداء اليدوية بحيث لا يحتاج الشخص لأن ينتقل مسافة أكثر من 45 م لكي يصل إلى أقرب نقطة نداء يدوية، وتقاس المسافة حسب المسار الفعلي المتبع مع اعتبار وضع الجدران والحواجز، و يجب أن لا تزيد المسافة عن 25 م في الظروف التالية:

(1) عندما تكون قابلية الحركة محدودة لنسبة كبيرة من الموجودين بالمبنى، ويتوقع أن أحدهم سيكون الشخص المناسب للقيام أولا بتشغيل نظام الإنذار من الحرائق في حال اندلاع الحريق.

(2) عندما تؤدي العمليات في المنطقة إلى احتمال توسيع الحريق بسرعة (مثل استخدام أو معالجة سوائل سريعة الاشتعال أو غازات سريعة الاشتعال).

(3) يجب أن تكون نقاط النداء اليدوية قريبة عند وجود معدات أو أنشطة تؤدي إلى مستوى عالٍ لخطر الحريق، مثل المطابخ.

(ز) يجب وجود نقاط نداء يدوية إضافية في المباني العالية أو الضخمة التي يتم فيها الإخلاء على مراحل.

(ح) يتم تركيب نقطة النداء اليدوية على ارتفاع 1.4 م من الأرض، كما يتم قبول الارتفاعات المنخفضة في الظروف التي قد يزيد فيها احتمال كون الشخص الأول الذي يبدأ إشارات الإنذار من مستخدمي الكراسي المتحركة.

(ط) في المناطق التي يمكن أن تتعرض فيها نقاط النداء اليدوية للعبث بصورة عرضية يجوز استخدام أغطية شفافة ذات مفاصل لحماية نقاط النداء اليدوية وذلك بموافقة الجهة المختصة. وفي هذه الحالات يتم تشغيل نقاط النداء اليدوية بالطريقة المعتادة بعد رفع الغطاء الشفاف.

(ي) في مواقف السيارات العامة، لا تستخدم أنظمة الإنذار التلقائية عوضاً عن أنظمة الإنذار اليدوية إلا بموافقة جهة الاختصاص.

4/7/1/5 اختيار كاشفات الحريق المناسبة وتوزيعها

(أ) الكاشفات التلقائية

(1) يعتمد اختيار نوع كاشفات الحريق على نوع مواد البناء والديكور المستخدم وعلى استعمال البناء ويستوجب دراسة كل مشروع بإسهاب في البداية لمعرفة نوعية الحريق المتوقع. وبذلك يتم اختيار وتحديد نوع الكاشف المناسب. وتتلخص أنواع الحرائق كالتالي:

1ـ حريق بطيء داخن(بلا لهب).

وهو حريق يبدأ بكمية كثيفة من الدخان وقليل من الحرارة وبدون لهب وقد يستمر على هذه الحالة لفترة طويلة ومن أنواعه:

أ ـ حريق كبلات الكهرباء المصنعة من كلوريد متعدد الفينل **(PVC)**.

ب ـ حريق الخشب والأوراق مع وجود كمية قليلة من الأكسجين.

ويستخدم في هذا النوع من الحرائق كاشفات الدخان بنوعيها الأيوني والبصري وعادة ما يستخدم كاشف الدخان البصري لحرائق الكبلات الكهربائية و كاشف الدخان الأيوني للحرائق المكشوفة.

2ـ الحرائق سريعة الانتشار

وهي التي تبدأ بلهب سريع وحرارة عالية مع كمية دخان قليلة ومن أنواعها:

أ ــ حريق المواد الكحولية ومشتقاتها (سريعة الاشتعال).

ب ــ حريق الأخشاب مع توفر كمية كبيرة من الأكسجين ويستخدم لهذا النوع من الحرائق كاشفات اللهب وكاشفات الحرارة.

(2) يمكن استخدام كاشفات الحرارة بدلاً من كاشفات الدخان في الأماكن التي يتوقع الحصول منها على إشارة حريق خاطئة مثل المطابخ، ومعامل اللحام، وغرف الطلاء ومناطق الغبار والرطوبة العالية. كما يمكن استخدام كاشفات الدخان المتباطئة في الغرف التي يتوقع فيها كثرة التدخين.

(3) هناك عدة عوامل يجب أخذها بعين الاعتبار ودراستها عند تحديد الموقع الأنسب لكاشفات الحريق بأنواعها وذلك للحصول على الكفاءة القصوى لهذه الكاشفات، ولجهة الاختصاص الحق بإلزام نوعية الكاشف وطريقة التصميم المناسبة متى ما ارتأت ذلك، وهي كالتالي:

1 ــ حركة الهواء في المنطقة المراد حمايتها.

2ــ كمية الغبار والرمال.

3ــ درجة الرطوبة.

4ــ درجة الحرارة القصوى والدنيا.

5ــ العوامل الميكانيكية والكيميائية المحيطة بالكاشف.

6ــ سرعة الهواء المحيط بكاشفات الدخان.

(4) يتم توزيع كاشفات الحريق حسب جدول (1/5ــ1).

(5) عند حماية الأجهزة الكهربائيــة والإلكترونية بكاشفات في نظام الهالون أو نظام الوسائط النظيفة يتبع جدول (1/5ــ2).

(6) يجب تنسيق توزيع كاشفات الحريق بحيث لا تقع قرب الإضاءة الزائدة عن تحملها.

(7) في حالة استخدام الكاشفات لتقوم بإطلاق المواد المكافحة للحريق تلقائياً بنظام مناطق الحريق التقاطعية تنخفض المساحة المغطاة بكل كاشف بنسبة 50% (نصف المساحة العادية) على أن لا يتعارض هذا مع التصميم المشار إليه في جدول (1/5ــ2).

(8) يحبذ توزيع الكاشفات بطريقة متماثلة كلما أمكن.

(9) يجب حماية الأجهزة في حالة توقع حدوث أضرار ميكانيكية.

(10) في المناطق التي يمكن لكاشفات الحريق التلقائية فيها أن تنتج مستوى عال من الإنذارات الخاطئة، يجب التأكد جيدا إذا كان توفير كاشف الحريق التلقائي ضروريا لتحقيق أهداف نظام إنذار الحريق.

(11) يجب عدم تثبيت كاشفات معدل ارتفاع الحرارة في المواقع التي يمكن أن يحدث فيها تقلبات سريعة في درجة الحرارة.

(12) يجب الأخذ بالشروط المذكورة في جدول (1/5ــ3) عند استخدام كاشفات الدخان الخطية والنقطية.

(13) لا يجب تركيب كاشفات الدخان الخطية في مناطق يتوقع فيها احتمال حدوث إعاقة للشعاع في الظروف العادية.

(14) يمكن تشغيل العديد من الكاشفات الساحبة للدخان عند مستوى من الحساسية أعلى بكثير من كاشفات الدخان النقطية. ويجب إعطاء اعتبارات خاصة لاحتمال حدوث الإنذارات الخاطئة إذا

اقترح نظام الكاشفات الساحبة للدخان ذو الحساسية العالية، بحيث يتم التأكد من منع حدوث الإنذارات الخاطئة.

(15) يجب عدم وضع كاشفات اللهب في مناطق فيها مصادر للأشعة تحت الحمراء أو الأشعة فوق البنفسجية تتسبب في حدوث إنذارات خاطئة.

جدول (1/5ـ1) توزيع كاشفات الحريق

نوع الكاشف	المساحة العظمى المسموح بها للكاشف الواحد ($م^2$)	المسافة العظمى بين الكاشفات		المسافة العظمى بين الكاشف وأقرب جدار أو حاجز منه	
		أماكن مفتوحة (م)	ممرات (م)	أماكن مفتوحة (م)	ممرات (م)
دخان	100	12	18	6	9
حرارة	50	10	15	3.5	7.5

جدول (1/5ـ2) استخدام الكاشفات في نظام الهالون أو نظام الوسائط النظيفة

التطبيق	المساحة / كاشف ($م^2$)	ملاحظات وتوصيات
غرفة أجهزة إليكترونية أو كهربائية ارتفاع السقف 3 م	25 $م^2$ / كاشف ــ أدنى حد ويعتمد على أهمية وتكاليف النظام حيث يغطي الكاشف في هذه الحالة مساحة 15 $م^2$	للوصول إلى أسرع إنذار للحريق يوضع كاشف داخل كل لوحة كهربائية أو إليكترونية
السقف المستعار والأرضية المرتفعة	أ ــ بدون تهوية يغطي الكاشف مساحة من 20 ــ 30 $م^2$. ب ــ بوجود تهوية يغطي الكاشف مساحة من 15ـ20 $م^2$ لتهوية بسرعة 4 م/ ث أو أقل من 10 $م^2$ لتهويـــة بسرعة أكثر من 4 م/ ث.	عند وجود جسور في السقف المستعار يغطى الكاشف 20 $م^2$ وإذا زاد عمق الجسر عن 800 مم أو أكثر يوضع كاشف دخان في كل جزء بصرف النظر عن المساحة
مخازن أشرطة الكمبيوتر	يحمي الكاشف مساحة 10 ــ30 $م^2$	سرعة الهواء تتناسب عكسياً مع المساحة التي يغطيها الكاشف

جدول (1/5ـ3) شروط اختيار واستخدام كاشفات الدخان النقطية والخطية

المنطقة	يجب أن لا تستخدم كاشفات الدخان	يجب تجنب استخدام كاشفات الدخان إذا أمكن	في حالة تركيب كاشفات الدخان يجب أن لا تستخدم الأنواع التالية
المطابخ	X		
المناطق القريبة من المطابخ			الكاشف الأيوني
الغرف التي يستخدم فيها جهاز تحميص الخبز		X	الكاشف الأيوني
الغرف التي يسمح فيها بالتدخين		X (ما عدا إذا كانت معدلات التهوية قادرة على تجنب الإنذارات الخاطئة)	الكاشف البصري
غرف الاستحمام	X		
المناطق التي تحتوي على البخار من خلال العمليات العادية		X	الكاشف البصري
المناطق التي تتجمع فيها كميات كبيرة من الغبار		X (تنظيف الكاشفات بانتظام أو تبديلها قد يكون ضرورياً)	الكاشف البصري
المناطق التي يدخل إليها الكثير من الحشرات الصغيرة			الكاشف البصري (إلا إذا تـم تصميمهـا بصورة مناسبة لتقليل الإنذارات الخاطئة بسبب دخول الحشرات)
المناطق التي يكون عنصر الاستشعار للكاشف معرض فيها لسرعة هواء عالية			الكاشف الأيوني
المناطق عالية الرطوبة		X	الكاشف الأيوني
المناطق التي يوجد فيها عادم السيارات		X	الكاشف الأيوني كاشف الدخان الشعاعي البصري
المناطق القريبة للنوافذ القابلة للفتح		X	
المناطق التي يوجد فيها غازات الاحتراق (غرف الغلايات)		X	

(ب) اختيار المبدأ المناسب للكشف عن الحرائق

(1) لا يتوفر كاشف واحد يصلح لجميع التطبيقات، ولهذا فإن الاختيار يعتمد على:

1ـ سرعة الاستجابة المطلوبة (كي تحقق أهداف السلامة من الحريق).

2ـ الحاجة إلى تقليل الإنذارات الخاطئة.

3ـ طبيعة أخطار الحرائق.

(2) مبدأ اختيار الكشف عن الحريق يتطلب أن تأخذ في الاعتبار:

1ـ السرعة المطلوبة للكشف عن الحريق، بناء على تقدير مخاطر الحريق.

2ــ طبيعة وكمية المواد القابلة للاحتراق، بما في ذلك سرعة الاشتعال ومعدل انبعاث الحرارة وطريقة الاحتراق.

3ــ طبيعة بيئة المنطقة(الرطوبة، الحرارة، الملوثات، وطبيعة الأعمال فيها)

4ــ الإستراتيجية المقترحة لتنفيذ عملية الإخلاء عند حدوث الحريق.

5ــ شكل و ارتفاع المنطقة المراد حمايتها.

6ــ الوقت اللازم لوصول رجال الإطفاء.

7ــ وجود احتياطات فعالة أوغير فعالة للحماية من الحريق.

8ــ مدى تأثر المحتويات بالحرارة والدخان والماء.

9ــ سرعة الاستجابة للحرائق، والمعدلات المحتملة للإنذار الخاطئ للأنواع المختلفة من الكاشفات عن الحرائق.

(ج) المسافات ومواقع كاشفات الحرائق التلقائية

تعتمد كاشفات الحرارة و كاشفات الدخان على خاصية الحمل لنقل الغازات الساخنة والدخان من الحريق إلى الكاشف. وتعتمد مواقع الكاشفات والمسافة بينها على الوقت اللازم لهذه الخاصية لضمان وصول نواتج الاحتراق إلى الكاشف بتركيز ملائم، ومنعاً لحدوث " ظاهرة السقف غير المرئي" والتي تعرف بالتطبُّق، حيث أنه أثناء نمو الحريق فإن الغازات الساخنة و الأدخنة تبرد وتظل معلقة ولن تؤثر على الكاشفات المعلقة على السقف لعدم وصولها إليها. وعلى الرغم أنه في المناطق المرتفعة يكون فيها احتمال التطبُّق أكبر، فإنه يتم تركيب كاشفات إضافية على مستويات منخفضة من أجل الكشف عن التطبُّق، وفي جميع الحالات يجب استخدام الكاشفات التي تعلق على الأسقف.

(1) مواقع كاشفات اللهب

1ــ المسافات بين كاشفات اللهب يجب أن تكون ضمن مساحة الحد الأقصى المحدد لها من قبل الجهة المصنعة.

2 ــ يتم تركيبها بمستوى منخفض في المساحات الكبيرة كي تصل إلى الحد الأعلى من الحساسية للحريق على مستوى الأرض، وبما أنها تعتمد على مبدأ خط الرؤية الخاص بالحريق والذي يصل إلى مستوى منخفض، فوضعها على ارتفاع منخفض جداً يعوق إمكانية الكشف المبكر عن الحريق. وعلى الرغم من ذلك، للحماية العامة لأي مكان فإن الاعتبارات الأولى "البقعة" المتمركزة الخاصة بالحماية يمكن أن يتم الحصول عليها من خلال كاشفات إضافية للحريق. على سبيل المثال فإن كاشفات الحرارة من النوع الخطي تكون أكثر مناسبة لحماية أجزاء المصانع أو الكبلات. وعند استخدامها لمثل هذه الأغراض، يجب وضع الكاشفات بالقرب من الأماكن التي ربما يحدث فيها الحريق أو المناطق ذات الحرارة العالية، كما يمكن أن يتم وضعها مباشرة فوق الشيء المراد حمايته.

3ــ عند وضع كاشفات الحرارة و كاشفات الدخان و كاشفات غازات الاحتراق فيجب الأخذ في الاعتبار حركة الهواء في الموقع. حيث أن أنظمة التكييف وأنظمة التهوية قد تؤثر بشكل عكسي على استجابة الكاشفات عن طريق سحب الهواء النقي فوق تلك الكاشفات أو سحب الحرارة أو الدخان أو غازات الاحتراق بعيدا عن تلك الكاشفات أو من خلال تخفيف الدخان و غازات الاحتراق الساخنة التي تنبعث من الحرائق.

4ــ تعتبر كاشفات الدخان ذات الحساسية العالية (خاصةً الكاشفات الساحبة للدخان) حساسة بشكل كاف للكشف عن الدخان الذي يتم تخفيفه بالهواء النقي. وقد بينت التجارب أن هذه الكاشفات عندما يتم استخدامها لمراقبة الهواء العائد إلى وحدات التكييف، يمكنها الكشف عن بداية الحريق المنبعث، على سبيل المثال الحريق البطيء الداخن (بلا لهب) للمكونات الالكترونية في خزائن المعدات في المنطقة المراد حمايتها.

(2) مواقع كاشفات الحرائق التلقائية

1ــ في السلالم المغلقة، يجب وضع الكاشفات في أعلى السلم وفي كل مهبط رئيسي.

2ــ في حالة وجود مناور والتي يمكنها اختراق أكثر من سقف كمنور المصعد يجب أن يوضع الكاشف في أعلى سقف المدخل في كل مستوى على بعد 1.5 م من المنور.

3ــ إذا كان النظام يتطلب وضع كاشفات تلقائية عن الحرائق في المناطق التي تحتوي على فراغات أفقية تقدر بـــ 800 مم أو أكثر من ذلك يجب وضع كاشفات حريق تلقائية في هذه الفراغات. ولا يحتاج لحماية الفراغات التي هي أقل من 800 مم، إلا إذا:

أــ كانت الفراغات مصممة بحيث يحدث الانتشار الواسع للحريق أو الدخان، خاصة بين الغرف والأقسام، قبل الكشف عن الحريق.

ب ــ يتم ضمان حماية الفراغ من الحريق بناءاً على تقدير حجم المخاطر المحتملة للحريق.

4ــ في نظام إنذار الحريق التلقائي للمبنى ككل من الشائع حماية كل فراغات الطوابق بصرف النظر عن العمق، إذا كانت هذه الفراغات تحتوي على كبلات.

(3) مواقع كاشفات الحرارة والدخان التلقائية

1ــ عند وضع كاشفات الحرارة و كاشفات الدخان تحت الأسقف المسطحة فإن المسافة الأفقية بين أي نقطة في المنطقة التي يتم حمايتها وأقرب كاشف لتلك النقطة يجب ألا يتعدى:

أــ 6.0 م بالنسبة لكاشفات الدخان.

ب ــ 3.5 م بالنسبة لكاشفات الحرارة .

ملاحظة: في الممرات التي لا يزيد عرضها عن 2.0 م يجب الأخذ في الاعتبار النقاط القريبة من الخط في منتصف الممر وعليه فسيتم التماشي مع تلك التوصيات سالفة الذكر إذا تم وضع كاشفات الدخان و كاشفات الحرارة على بعد 18.0 م و10.0 م على التوالي، في حين أن الحد الأقصى للأبعاد من الجدار النهائي يكون 9.0 م و 5.0 م على التوالي.

2ــ إذا كان بالمنطقة المراد حمايتها سقف منحدر بالنسبة للكاشف الموضوع في أو بالقرب من القمة، يمكن زيادة المسافات الأفقية المذكورة في الفقرة السابقة بمقدار 1% لكل درجة انحدار حتى تصل إلى الحد الأقصى للزيادة وهو 25%، أما بالنسبة للكاشف غير القريب من القمة فتطبق المسافات المذكورة في الفقرة السابقة.

3ــ وفي الأسطح ذات القمم يجب وضع كاشف بالقرب من كل قمة ما عدا حين يكون الفرق في الارتفاع بين قاع السطح وأعلى القمة أقل من الرقم المذكور أدناه، يتم معاملة السطح كمسطح، انظر شكل (1/5ــ14).

أــ 600 مم إذا كانت المنطقة المحمية مزودة بكاشفات الدخان.

ب ــ 150 مم إذا كانت المنطقة المحمية مزودة بكاشفات الحرارة.

4ــ عندما يتكون السقف الأفقي من مجموعة من الخلايا الصغيرة، يجب وضع الكاشفات عن الحرائق على الأسقف حيث تكون العناصر الحساسة بين المسافات التالية تحت الأسقف:

أــ 25 – 600 مم بالنسبة لكاشفات الدخان.

ب ــ25 – 150 مم بالنسبة لكاشفات الحرارة.

5ــ في الغرف التي تفتح على ممرات مخارج الطوارئ في النظام يجب أن يتم وضع الكاشفات طبقا للمسافات المذكورة في الفقرة السابقة أو على الجدار بالقرب من أي باب يفتح على مخرج الطوارئ. في حالة الكاشف الذي يتم تركيبه على الجدار تكون أعلى عناصر الكاشف على مسافة 150 ــ300 مم تحت السقف، وتكون أسفل عناصر الكاشف فوق مستوى فتحة الباب، ويجب تحري الحرص في الغرف ذات الأسقف العالية التي تزيد على 4.0 م.

6- يجب عدم وضع كاشفات الحرارة و كاشفات الدخان في مسافة أقل من 500 مم من الجدار أو الحواجز أو العوائق حتى تسمح بمرور الدخان والغازات الساخنة.

7- حيث تكون الأعمدة الإنشائية أو مجاري الهواء أو معلقات الإضاءة أو غيرها من الملحقات المعزولة الخاصة بالأسقف والتي لا تزيد على 250 مم في العمق مما يجعل هناك عائقاً أمام الدخان، فيجب عدم وضع الكاشفات بالقرب من العوائق بمسافة تساوي ضعف عمق العائق، انظر شكل (1/5ــ 15).

8 ــ في المناطق التي تحتوي على حواجز أو رفوف للتخزين والتي تكون على بعد 300 مم أو أقل من السقف، يجب معاملة تلك الحواجز أو الأرفف على أنها جدران تمتد إلى السقف، انظر شكل (1/5ــ 16).

9 ــ العوائق الخاصة بالأسقف مثل الأعمدة الإنشائية والجسور والتي تكون أعمق من 10% من ارتفاع السقف فيجب معاملتها كحوائط، انظر شكل (1/5ــ 17أ) و جدول (1/5ــ4).

ملاحظة: في الفراغات الأفقية عندما تكون الجسور أو العوائق أعمق من 10% من العمق الكلي للفراغ بصرف النظر عما إذا كان الفراغ أعلى السقف أو أسفل الأرض، يجب معاملتها هي الأخرى على أنها حوائط تقسم الفراغات.

10 ــ حين يتكون السقف الأفقي من مجموعة من الخلايا الصغيرة (الأسقف على شكل قرص العسل) يجب أن يكون وضع الكاشف وتباعده مطابقا لشكل (1/5ــ 17ب) وجدول (1/5ــ5).

11 ــ كما يمكن استخدام الكاشفات فوق الأسقف الزائفة المثقبة لحماية المناطق أسفل الأسقف الزائفة إذا:

أ ــ كانت الثقوب متناسقة، تظهر عبر السقف بالكامل وتزيد على 40% من السطح.

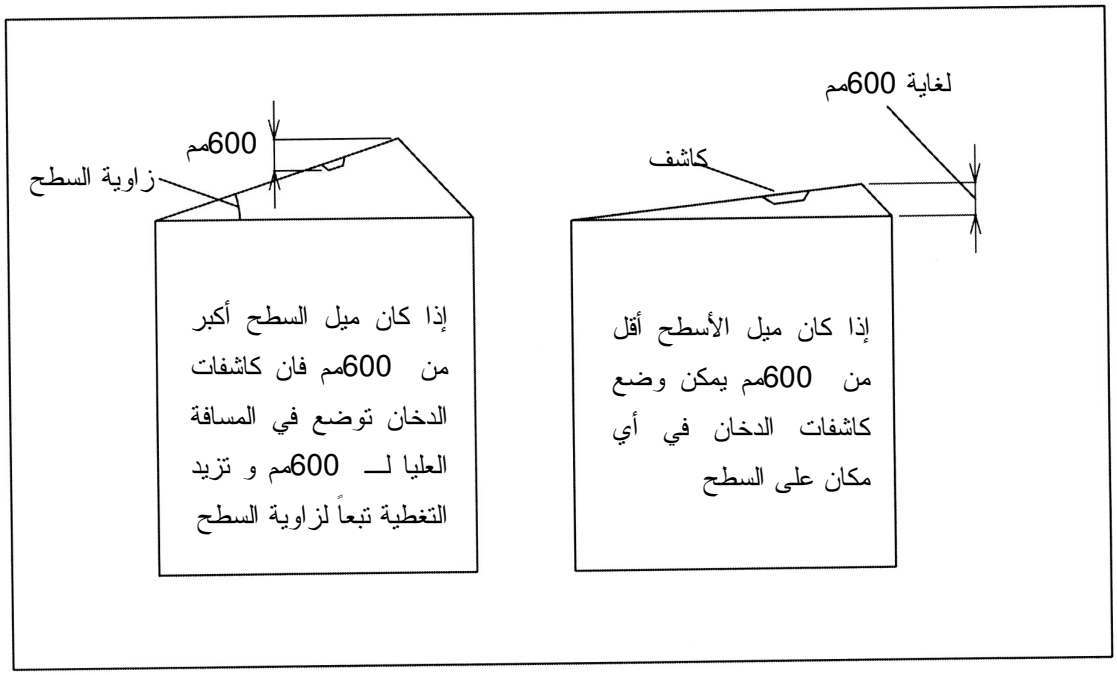
ب ــ كان الحد الأدنى من البعد بين الثقوب في أي اتجاه 10 مم.

ج ــ لا يكون سمك السقف أكثر من ثلاث أضعاف الحد الأدنى للبعد في كل ثقب.

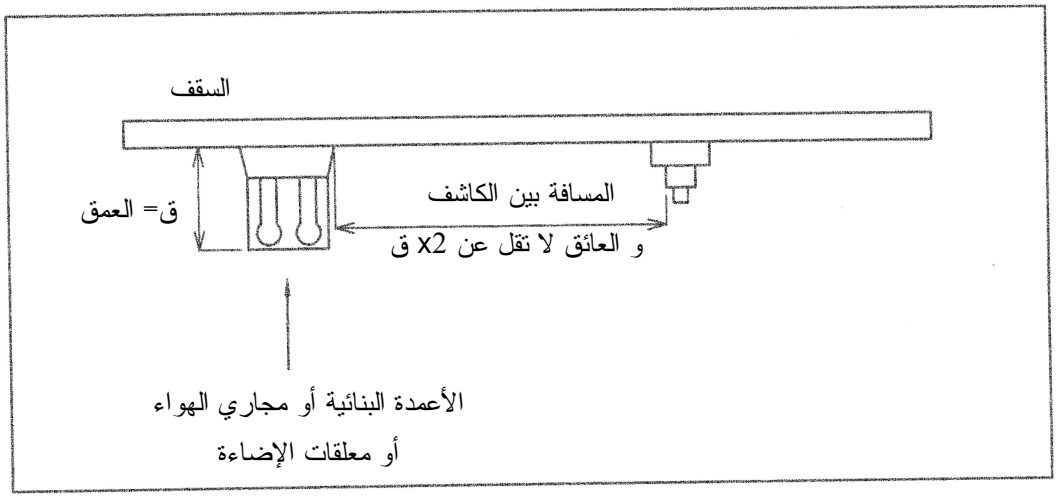
وفي جميع الحالات الأخرى يتم وضع الكاشفات أسفل الأسقف الزائفة وإذا كانت حماية الفراغ فوق السقف الزائف ضرورية يجب تركيب كاشفات أخرى على السقف الإنشائي في الفراغ.

12 ــ يجب ألا توضع الكاشفات على بعد 1.0 م من أي مدخل هوائي لنظام تهوية و في حالة إدخال الهواء من خلال أسقف مثقبة يجب خلو السقف من الثقوب في دائرة نصف قطرها 600 مم على الأقل حول كل كاشف، انظر شكل (1/5ــ18).

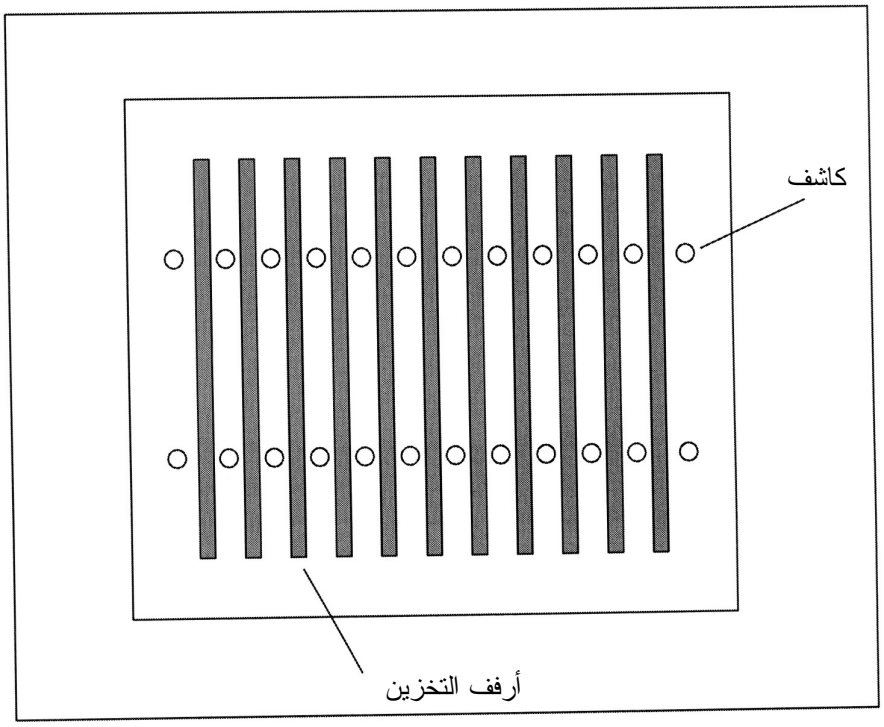
13 ــ يجب أن يركب الكاشف في دائــرة نصف قطرها 500 مم عل الأقل بعيداً عن أي عائــق، انظر شـــــكل (1/5ــ 19).



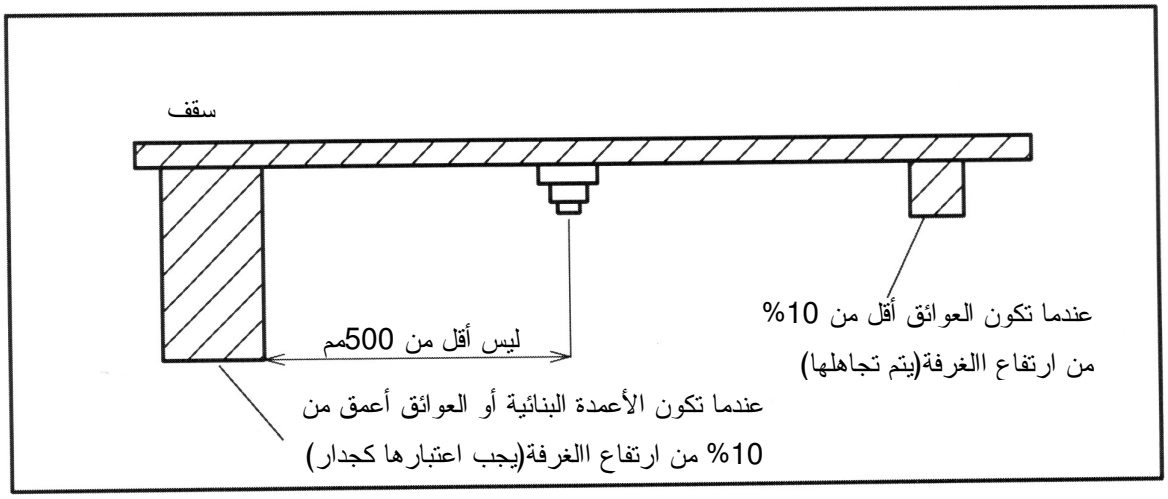
شكل (1/5-14) كاشفات الدخان في الأسطح المائلة



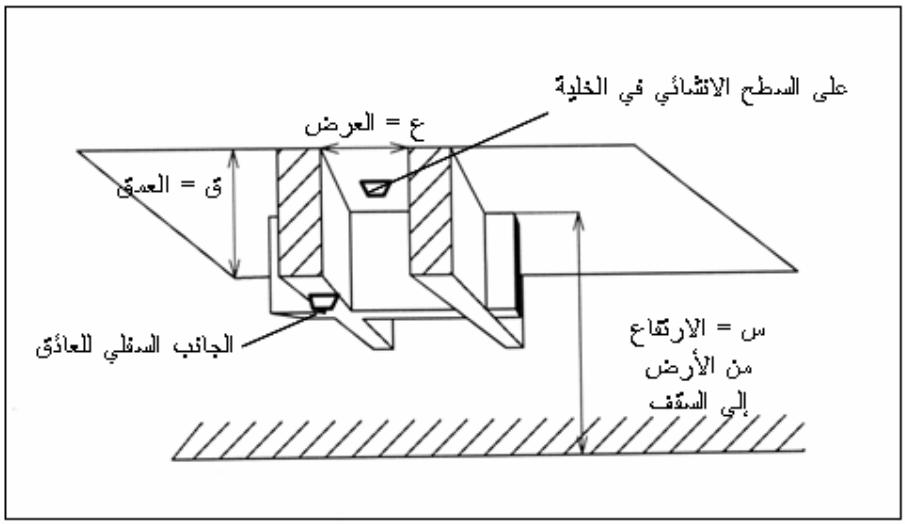
شكل (1/5-15) مدى تقارب الكاشفات مع معلقات السقف



شكل (1/5-16) الحواجز أو أرفف التخزين



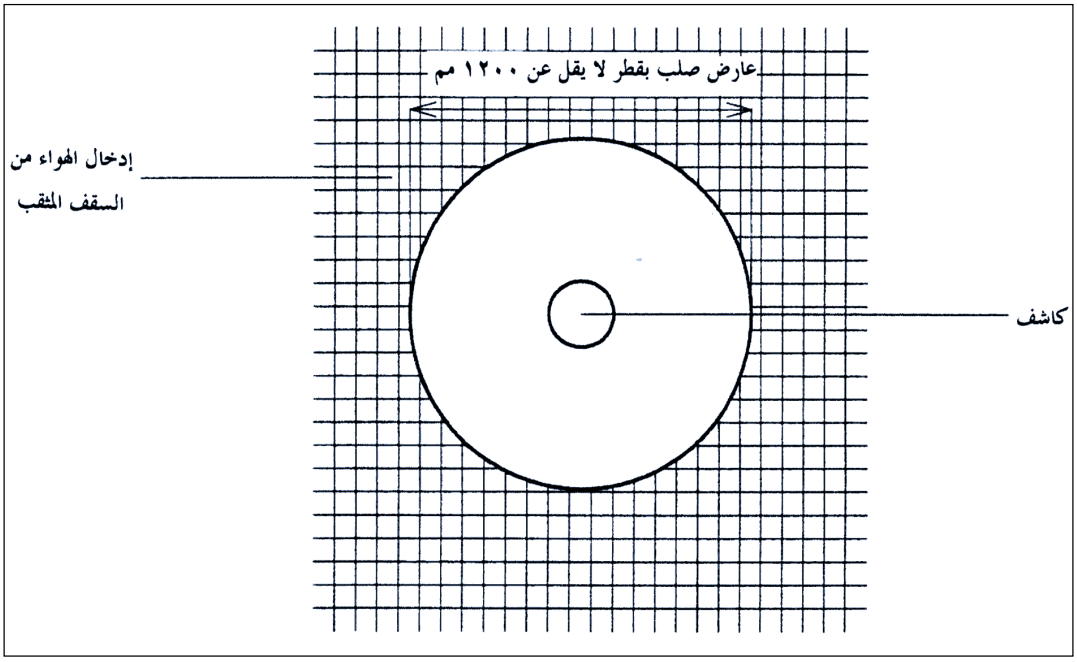
شكل (1/5-17أ) عوائق الأسقف التي يتم معاملتها كحوائط



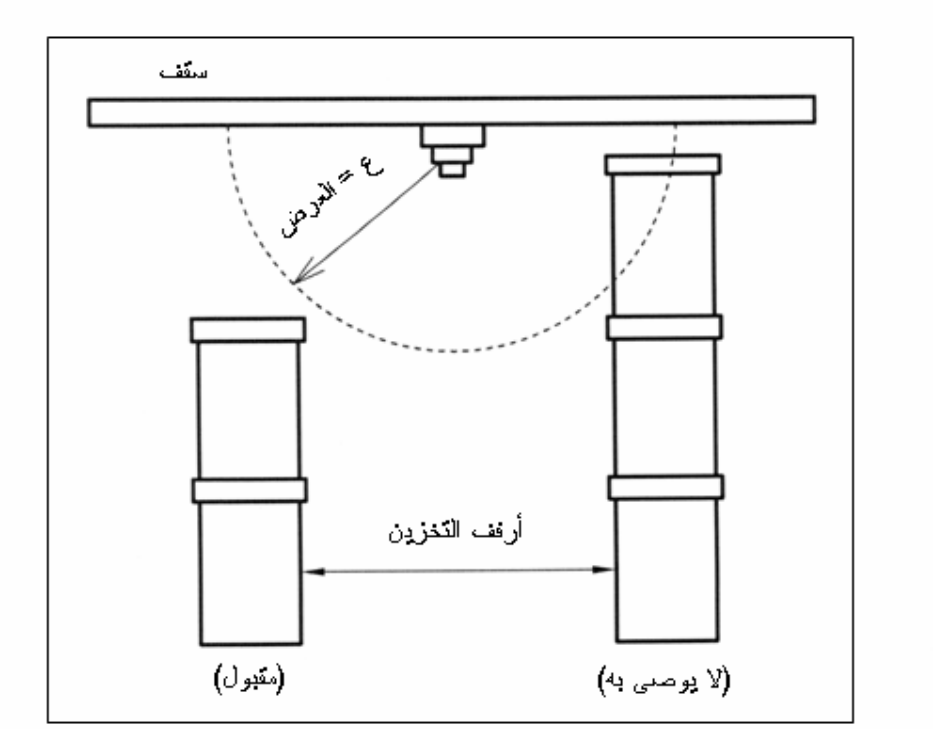
شكل (1/5-17ب) سقف أفقي يتكون من مجموعة من الخلايا الصغيرة (شكل قرص العسل)

جـــدول (1/5ـــ4) المسافات وأماكن الكاشفات للأسقف ذات عوائق إنشائية أو الأسقف ذات الوصلات

ارتفاع السقف الإجمالي من الأرض للسطح الإنشائي (لأقرب وحدة طول مقاسة بالمتر) "س"	عمق العائق "ق"	أكبر مسافة بين أي كاشفين للدخان (الحرارة) مقاسة خلال العائق
6.0 م أو أقل	أقل من 10% س	5.0 م (3.8 م)
أكبر من 6.0 م	أقل من 10% س و 600 مم أو أقل	5.0 م (3.8 م)
أكبر من 6.0 م	أقل من 10% س وأكبر من 600 مم	5.0 م (3.8 م)
3.0 م أو أقل	أكبر من 10% س	2.3 م (1.5 م)
4.0 م	أكبر من 10% س	2.8 م (2.0 م)
5.0 م	أكبر من 10% س	3.0 م (2.3 م)
6.0 م أو أكبر	أكبر من 10% س	3.3 م (2.5 م)
"س" = الارتفاع من الأرضية، "ق" = عمق العائق		



شكل (1/5-18) الكاشفات في الأسقف المثقبة



شكل (1/5-19) الأماكن الخالية حول الكاشف

جـــدول (1/5ـــ5) المسافات وأماكن الكاشفات على الأسقف بشكل قرص العسل والأسقف المشابهة

ارتفاع السقف الإجمالي من الأرض إلى الخلية س (لأقرب وحدة طول مقاسة بالمتر)	عمق العائق "ق"	أكبر مسافة بين أي نقطة وأقرب كاشف دخان (كاشف حرارة)	مكان الكاشف إذا كانت "ع" تساوي "4 ق" أو أقل	مكان الكاشف إذا كانت "ع" أكبر من "4 ق"
6.0 م أو أقل	أقل من 10% س	مثل السقف المنبسط	الجانب السفلي للعائق	على السطح الإنشائي في الخلية
أكبر من 6.0 م	أقل من 10% س و 600مم أو أقل	مثل السقف المنبسط	الجانب السفلي للعائق	على السطح الإنشائي في الخلية
أكبر من 6.0 م	أقل من 10% س وأكبر من 600مم	مثل السقف المنبسط	الجانب السفلي للعائق	على السطح الإنشائي في الخلية
3.0م أو أقل	أكبر من 10% س	4.5 م (3.0 م)	الجانب السفلي للعائق	على السطح الإنشائي في الخلية
4.0 م	أكبر من 10% س	5.5 م (4.0 م)	الجانب السفلي للعائق	على السطح الإنشائي في الخلية
5.0 م	أكبر من 10% س	6.0 م (4.5 م)	الجانب السفلي للعائق	على السطح الإنشائي في الخلية
6.0 م أو أكبر	أكبر من 10% س	6.5 م (5.0 م)	الجانب السفلي للعائق	على السطح الإنشائي في الخلية
"س" = الارتفاع من الأرضية، "ع" = عرض الخلية، "ق" = عمق العوائق المكونة لكل خلية				

(4) مواقع كاشفات الدخان الشعاعية البصرية

1ـــ يجب أن يركب كاشف الدخان الشعاع البصري بحيث لا تزيد المسافة بين أي نقطة من المنطقة المراد حمايتها و أقرب نقطة من الشعاع البصري عن 7.5 م.

2ـــ إذا كانت المنطقة المراد حمايتها بها سقف مائل بالنسبة لكاشف الدخان الشعاع البصري بالقرب من القمة، يمكن زيادة المسافة 7.5 م بمقدار 1% لكل درجة ميل على أن يكون الحد الأقصى للزيادة هو 25%.

3ـــ أما إذا لم يكن الكاشف في أو بجانب السقف المائل، فتطبق المســـافة 7.5 م.

4ـــ تطبق التوصيات الخاصة بمواقع كاشفات الحرارة والدخان التلقائية 3،4،8،9،11.

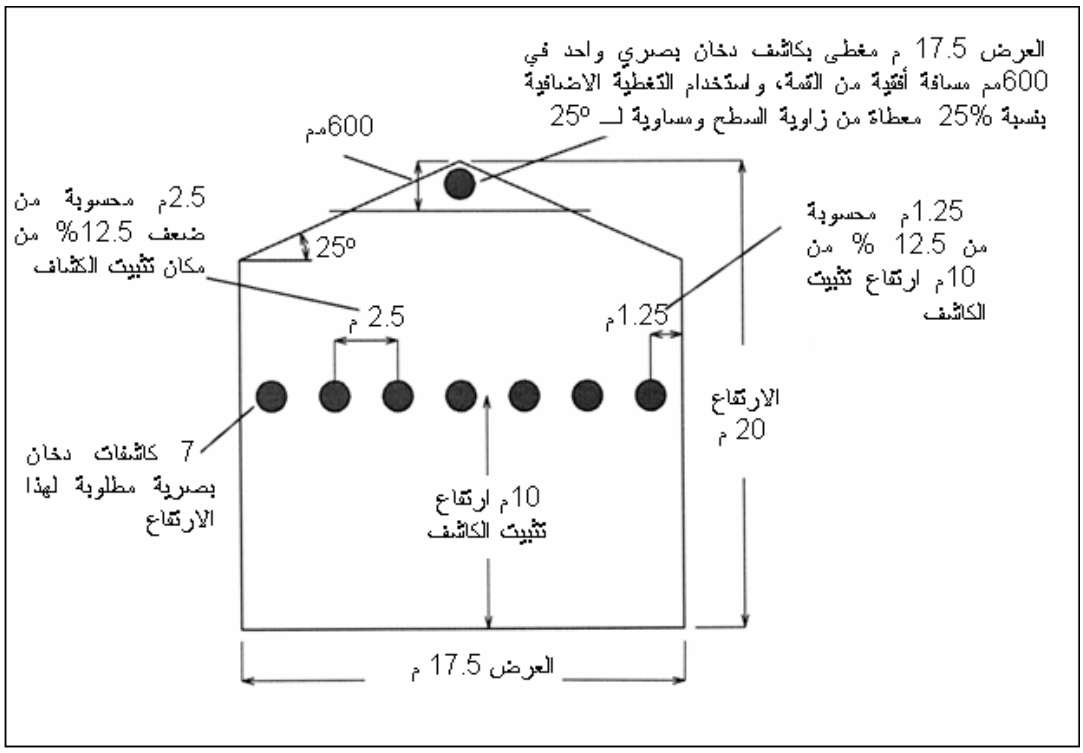
5ـــ إذا تم وضع الكاشفات التي تعمل بنظام الشعاع البصري في مسافة 600 مم أسفل مستوى السقف من أجل التزويد بكشف إضافي عن ازدياد الدخان في مكان عالي (المنور)، يجب أن يكون عرض المنطقة المراد حمايتها في كل جانب من الشعاع البصري 12.5% من الارتفاع ويكون الشعاع على أعلى مكان من الحريق، انظر شكل (1/5-20).

6ــ عندما يكون مجال الشعاع البصري أقرب من 500 مم من أي جدار أو حاجز أو عائق لسريان الغازات الساخنة مثل الجسور الإنشائية أو المجاري، لا يؤخذ بوجود مجال شعاع بصري في تلك الأماكن.

7ــ إذا كان هناك احتمال لوجود أشخاص يسيرون في المناطق التي بها شعاع بصري يجب أن يكون الشعاع على بعد 2.7 م فوق مستوى الأرضية. كما يجب الأخــذ في الاعتبار عدم إعاقة الشعاع البصري بواسطة الشاحنات الحامــلة للأغراض وفي مثل هذه الحالة يجب أن يكون الكاشف في مكان عال و مناسب.

8ــ يجب ألا يتخطى طول الشعاع النسبة التي تحددها الجهة المصنعة.

9ــ يجب ألا تتخطى المنطقة التي يوجد فيها كاشف يعمل بالشعاع البصري منطقة كشف مفردة.



شكل (1/5ــ20) وضع كاشف الشعاع البصري

(5) مواقع كاشفات الحرارة الخطية

1ــ يجب وضع ذلك الكاشف بحيث لا تبعد أي نقطة في المنطقة المحمية عن 5.5 م من الكاشف.

2ــ في حالة وجود سقف مائل بالمنطقة المراد حمايتها يتم زيادة المسافة 5.5 م المذكورة أعلاه بمقدار 1% لكل درجة انحدار على أن تكون أقصى زيادة 25%. أما إذا لم يكن الكاشف في أو جانب السقف المائل، فتطبق المسافة 5.5 م.

3ــ تطبق التوصيات الخاصة بمواقع كاشفات الحرارة والدخان التلقائية 3،4،8،9،11.

4ــ عندما يكون مجال كاشف الحرارة الخطي أقرب من 500 مم لأي جدار أو حاجز أو عائق سريان الغازات الساخنة، مثل الجسور الإنشائية أو مجاري الهواء، لا يؤخذ بوجود كاشف حرارة خطى، ويجب فصل هذه الكاشفات من الكشف عن الحريق في تلك الأماكن.

5ــ عندما يتم تركيب الكاشف لحماية جزء معين من مصنع أو كبلات، فيما لا يتفق مع الحماية العامة للمكان، فيكون وضع الكاشف أقرب ما يمكن من المكان الذي من الممكن أن تحدث فيه الحرائق أو الحرارة العالية أو يتم وضعها فوق المنطقة الحرجة أو قريبة حراريا منها.

(د) التوصيات الخاصة بحدود ارتفاعات الأسقف

يمكن تطبيق التوصيات التالية فيما يتعلق بكاشفات الحرارة و الدخان والغازات المحترقة:

(1) يجب عدم وضع كاشفات الحرارة و الدخان على الأسطح أعلى من الحدود الواردة في "العمود الأول" من جدول (1/5ــ6). إذا كان جزء صغير من السقف، بما لا يتعدى 10% من مساحة السقف في المنطقة المراد حمايتها، يزيد عن تلك الحدود، فإن هذه الأجزاء العليا يتم حمايتها بشرط ألا يزيد ارتفاع السقف عن الحدود المذكورة في "العمود الثاني" من جدول(1/5ــ6).

(2) وفي نظام الإنذار في جميع أجزاء المبنى حيث لا تتعدى الفترة اللازمة لتواجد الخدمات المتعلقة بالحريق كأفراد الإطفاء (سواء كانت سلطة محلية أو خاصة) مدة 5 د فيجب عدم وضع كاشفات الحرارة و كاشفات الدخان في أسقف أعلى من الحدود المقررة في "العمود الأول" من جدول (1/5ــ7) وإذا كانت أجزاء صغيرة من السقف، لا تتعدى 10% من مساحة السقف في المنطقة المراد حمايتها، قد زادت على تلك الحدود، فإن هذه الأجزاء العليا يتم حمايتها بشرط أن ارتفاعات السقف لا تتعدى الحدود المقررة في "العمود الثاني" من جدول (1/5ــ7).

جدول (5/1ـ6) حدود ارتفاع السقف (عام)

نوع الكاشف	"العمود الأول" أعلى ارتفاع للسقف (م)	"العمود الثاني" 10% من مساحة السقف بارتفاع لا يزيد عن (م)
كاشف حرارة مطابق للمواصفة المذكورة في جدول (ج5/1ـ1)		
الصنف "A1"	9.0	10.5
أصناف أخرى	7.5	10.5
كاشفات الدخان النقطية	10.5	12.5
كاشفات أول أكسيد الكربون	10.5	12.5
كاشفات الدخان الشعاعية البصرية	25.0	25.0
الكاشفات الساحبة للدخان المعتمدة في المواصفة BFPSA		
الحساسية العادية	10.5	12.5
الحساسية المعززة	12.0	14.0
الحساسية العالية جداً	15.0	18.0
كاشفات الحريق الأخرى	حسب تعليمات الجهة المصنعة	

جدول (5/1ـ7) حدود ارتفاع الأسقف (5.0 د لحضور رجال الإطفاء)

نوع الكاشف	"العمود الأول" أعلى ارتفاع للسقف (م)	"العمود الثاني" 10% من مساحة السقف بارتفاع لا يزيد عن (م)
كاشف حرارة مطابق للمواصفة المذكورة في جدول (ج5/1ـ1)		
الصنف "A1"	13.5	15.0
أصناف أخرى	12.0	15.0
كاشفات الدخان النقطية	15.0	18.0
كاشفات أول أكسيد الكربون	15.0	18.0
كاشفات الدخان الشعاعية البصرية	40.0	40.0
الكاشفات الساحبة للدخان المعتمدة في المواصفة BFPSA		
الحساسية العادية	15.0	18.0
الحساسية المعززة	17.0	21.0
الحساسية العالية جداً	21.0	26.0
كاشفات الحريق الأخرى	حسب تعليمات الجهة المصنعة	

5/7/1/5 توصيات خاصة بانتقاء نوع النظام

(أ) توفر أنظمة كشف الحريق المتناظرة حصانة من الإنذارات الخاطئة أفضل من أنظمة كشف الحريق التقليدية ذات الحالتين، وخاصة إذا كانت معالجة الإشارة تتضمن تقنيات مخصصة بالتحديد للتميز بين الإنذارات الخاطئة والحرائق الحقيقية.

(ب) هناك أنواع معينة من أنظمة كشف الحريق تتضمن كاشفات الحرائق متعددة عناصر الاستشعار، هذه الأنواع لها قدرة عالية على تقليل إمكانية حدوث الإنذارات الخاطئة.

(ج) الأنظمة التي تحتوي على عدد كبير جداً (أكثر من 1000 كاشف) من كاشفات الحريق التلقائية (بخلاف كاشف الحرارة)، يجب استخدام الكاشفات متعددة عناصر الاستشعار من كاشفات الحريق ودمج الاحتياطات المناسبة لتقليل حدوث الإنذارات الخاطئة، ويكون ذلك في مرحلة التصميم.

6/7/1/5 الحماية ضد التداخل الكهرومغناطيسي

يجب أن يأخذ المصمم في الاعتبار المصادر المحتملة للإشعاعات الكهرومغناطيسية في المبنى مثل أجهزة الهاتف النقال وأجهزة الإرسال الأخرى. في الحالات الخاصة التي يكون المجال الكهرومغناطيسي بها عالياً مثل مواقع الإرسال الإذاعي ومحطات المطار ومحطات الرادار ، يجب الحصول على إرشادات من الجهة المصنعة للنظام فيما يتعلق بمدى ملاءمة النظام المقترح وأي احتياطات خاصة مثل دمج المرشحات على الدوائر الخارجية لتقليل إمكانية حدوث الإنذارات الخاطئة.

7/7/1/5 إجراءات الترشيح

في التجهيزات التي تحتوي على عدد كبير جداً من كاشفات الحريق التلقائية (أكثر من 1000 كاشف مثلا)، ولاسيما كاشفات الدخان، قد يكون الترشيح ملائم حتى ولو كان معدل الإنذارات الخاطئة مقبولاً، وذلك لأن عدد الإنذارات الخاطئة يحتمل أن يكون عاليا.

وهناك وسيلتان رئيسيتان يمكن من خلالها ترشيح الإنذارات الخاطئة الممكن حدوثها. الوسيلة الأولى والتي تطبق فقط في حالة الأنظمة الموفرة لحماية عادية، و تتلخص في أن يتم تعطيل كاشفات الحريق التلقائية (خاصة كاشفات الدخان) تلقائياً في أماكن محددة في اليوم (أو الليلة)، عندما يكون من المحتمل أن تؤدي الظـــروف البيئيـــة (مثل تلك التي تنجم عن العمليات الصناعية) إلى زيادة معدلات الإنذارات الخاطئة.

وبدلاً من التعطيل الكامل لكاشفات الحريق التلقائية، يمكن تقليل حساسيتها تلقائياً في أوقات محددة، وبذلك يمكن الإبقاء على حماية بمقياس منخفض. وفي نظام كاشفات الحريق متعددة عناصر الاستشعار، يمكن تعطيل أحد عناصر الاستشعار – مثل عنصر استشعار الدخان – أو تقليل حساسيته في أوقات محددة، وبذلك يمكن الإبقاء على بعض الحماية من خلال عنصر استشعار آخر، مثل الحرارة.

الوسيلة الثانية من الترشيح تتمثل في استخدام ترتيب الإنذار عن طريق العاملين. وهذا يسمح بتوفير فترة تحقق عقب نشاط كاشف الحريق الأوتوماتيكي قبل تشغيل صافرات إنذار الحريق. وأصبح إنذار العاملين الآن شائع الاستعمال في المجمعات الضخمة والمباني ذات الإدارة الجيدة والمحمية بعدد كبير من كاشفات

الدخان. ويمكن تطبيق ترتيب الإنذار عن طريق العاملين في جميع الأوقات أو في أوقات معينة فقط من اليوم مثل ساعات العمل العادية، وفي هذه الحالة يكون النظام أيضا نظاماً مرتبطاً بوقت.
قد يتضمن الترشيح تأخير استدعاء رجال الإطفاء ويتضمن ذلك الاتفاق مسبقاً مع مركز الإطفاء، وفي هذه الحالة، يتم إخلاء المبنى أو جزء منه عند حدوث الإنذار ويؤخر استدعاء مركز الإطفاء حتى يتم التأكد إذا كان الإنذار خاطىء أو بسبب حريق.

8/7/1/5 اختيار موقع لوحة التحكم وسعتها

(أ) يجب أن تحتوي لوحة تحكم الإنذار على مناطق حريق إضافية عند التصميم بنسبة 20% من عدد المناطق المستخدمة على أن لا يقل العدد الإضافي عن منطقتين إضافيتين لأي لوحة، أو دوائر حلقية إضافية في حالة لوحة الإنذار التناظري.

(ب) يجب أن تكون معدات الإشارة، بالإضافة إلى أجهزة التحكم اليدوية، في موقع مناسب لكل من موظفي ورجال مكافحة الحريق الذين يستجيبون لإشارات الحريق. ويجب أن يتضمن ذلك منطقة في الطابق الأرضي قريبة من مدخل المبنى حتى يمكن استخدامها بواسطة رجال الإطفاء، أو موقع ملائم، كغرفة تحكم مراقبة باستمرار وعلى مدار الساعة. وفي حالة وجود مداخل متعددة في المبنى، يجب أيضا أن تتم استشارة الجهة المختصة لإمكانية الحاجة إلى إضافة لوحات تحكم مساعدة و/أو إشارة في المبنى.

(ج) كافة لوحات التحكم والإشارة والإمداد بالطاقة التي تحتاج إلى عناية دائمة بعملية الصيانة يجب أن توضع في موقع سهل الدخول إليه مما يسهل عمل صيانة آمنة.

(د) يجب أن يكون مستوى الإضاءة المحيطة بالقرب من كافة معدات التحكم والإشارة مناسباً بحيث يمكن رؤية الإشارات البصرية بوضوح وتشغيل التحكم بسهولة وقراءة أي تعليمات أو شعارات بسهولة.

(هـ) يجب أن لا يكون مستوى الضجيج المحيط بالقرب من كافة لوحات التحكم والإشارة عالياً بحيث يمنع سماع الإشارات الصوتية، مثل صوت تنبيه الخطأ.

(و) يجب أن توضع لوحات التحكم والإشارة لإنذار الحريق، ومعدات إمداد لوحات التحكم والإشارة وتسهيلات التحكم الضرورية الأخرى في مناطق آمنة من الحرائق، وذلك لتجنب تلف اللوحات في الحريق قبل إصدار التحذير الكافي.

(ز) في المباني التي تحتوي على نظام إنذار للحريق، تعتبر المنطقة (المناطق) التي تحتوي على أي معدات تحكم وإشارة، أو أي مصدر (مصادر) إمداد بالطاقة لمعدات التحكم والإشارة وغيرها من مرافق التحكم الضرورية الأخرى، والتي يجب حمايتها بواسطة كاشف حريق أوتوماتيكي فيما عدا الآتي:

(1) إذا كان مستوى مخاطر الحريق بسيطاً وهناك درجة كافية من انعزال الحريق بين هذه المنطقة وأي منطقة يكون فيها مستوى الحريق غير بسيط.

(2) إذا كانت المنطقة محصنة باستمرار في حالة أنظمة الإنذار للمبنى ككل، أو محصنة باستمرار عندما يكون المبنى مشغولاً بأي شخص، في حالة أنظمة الإنذار لبعض أجزاء المبنى.

(ح) في المباني متعددة الاستعمال ذات الأجزاء المشتركة، يجب أن تكون لوحات التحكم والإشارة الرئيسية موضوعة في منطقة مشتركة، مثل صالة المدخل. وعندما لا توجد مناطق خروج مشتركة يجب وضع المعدات في منطقة يمكن الدخول فيها في جميع الأوقات التي يكون فيها المبنى مشغولاً بوجه عام.

9/7/1/5 أجهزة الإنذار

(أ) أجهزة الانذار الصوتية

(1) يعد الحد الأدنى المقبول من مستوى شدة الصوت لإشارات الإنذار من الحريق هو 65 ديسيبل. وحيث أن الأذن البشرية بالكاد تدرك تغيراً في مستوى شدة الصوت بمقدار 2 إلى 3 ديسيبل فإنه يسمح بوصول الحد الأدنى لشدة الصوت إلى 60 ديسبيل في بعض النقاط محدودة المدى أو المناطق المحاطة مثل المكاتب المفتوحة أو السلالم.

(2) توصيات متعلقة بمستوى شدة الصوت لصافرات الإنذار:

1ـ بصفة عامة لا يقل مستوى شدة الصوت عن 65 ديسيبل في الأماكن التي يسهل الوصول إليها كما هو موضح في شكل (1/5ـ21)، كما يمكن أن يقل إلى 60 ديسيبل في:

أ ـ السلالم.

ب ـ الأماكن المحاطة التي لا تزيد مساحتها عن 60 م^2.

ج ـ نقاط معينة ذات مدى محدود.

2ـ عندما يكون مستوى شدة الصوت للضوضاء الخلفية أكثر من 60 ديسيبل فيجب أن يزيد مستوى شدة الصوت لإشارات أجهزة الإنذار عن مستوى شدة الصوت للضوضاء الخلفية بمقدار 5 ديسيبل.

3ـ في الأماكن التي تستخدم للنوم كالفنادق والمجمعات السكنية يجب أن لا تقل شدة الصوت عن 75 ديسيبل.

4ـ لا يزيد عن 120 ديسيبل في النقاط التي يمكن الوصول إليها بشكل اعتيادي.

5ـ كما يجب أن يكون صوت تلك السماعات مختلفاً عن أي أجهزة إنذار أخرى في المبنى، على سبيل المثال لا يمكن استخدام خليط من الأجراس والسماعات الالكترونية في نفس المبنى كأجهزة إنذار من الحريق. يجب أن تكون السماعات المستخدمة في تلك الأجهزة ذات صوت متميز.

6ـ في الأماكن المخصصة للترفيه والأسواق التجارية وما شابههما التي يحتمل أن يتجاوز مستوى شدة الصوت للموسيقى بها 80 ديسيبل، يجب اسكات صوت هذه الموسيقى تلقائياً عند دوي صافرات الإنذار.

7ــ في المواقع الكبيرة ذات المباني العديدة، أو المباني الكبيرة ذات المداخل العديدة، يجب توفير سماعات خارجية و/أو أجهزة إنذار مرئية كي توجه رجال الإطفاء إلى المبنى أو المدخل المناسب للمبنى.

8ــ يجب ألا تتوقف تلك الصافرات تلقائياً إلا في الحالات المبينة أدناه:

أ ــ أي صافرات خارجية للإنذار من الحرائق يجب أن تتوقف تلقائياً بعد 30 د، إلا إذا كان المبنى مشغولاً بصورة دائمة مما يمكن الأشخاص من إيقافه يدوياً.

ب ــ حيث يتطلب فترة أكثر من 30 د، يجب تمديد هذه الفترة (مثل حالة الإخلاء الذي يتم على مراحل) حتى تكون كافية لمتطلبات النظام.

ج ــ في نظام الإنذار ذو المرحلتين أو أكثر، يمكن أن يتوقف تنبيه الإشارات تلقائياً بعد فترة من الوقت محددة مسبقا.

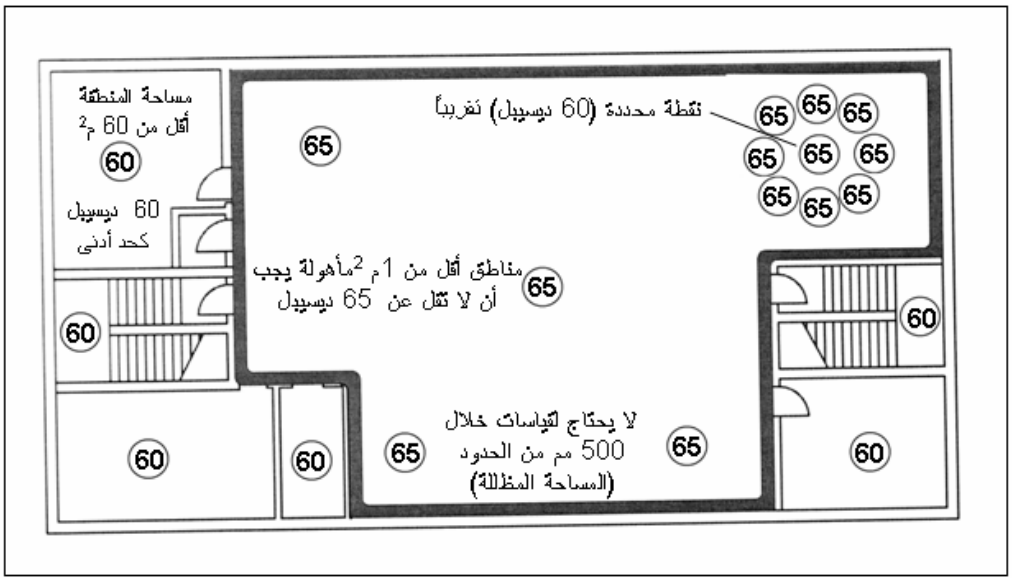
9ــ يجب أن يشتمل الجهاز على اثنتين على الأقل من صافرات الإنذار من الحريق. إذا كانت الإنذارات المسموعة تشتمل على رسائل كلامية يمكن تشغيلها من خلال نظام إنذار صوتي، ويجب إتباع التوصيات الدولية من حيث محتوى الرسالة ومستويات شدة الصوت ووضوح الكلام.

10ــ صافرات الصوت الخاصة بأجهزة الإنذار ضد الحريق يجب أن لا تستخدم لأغراض غير التحذير من الحريق.

11ــ يتم تحديد شدة الصوت وأجهزة الإنذار وعددها بناءً على نوع المباني وشاغلها والعوامل المساعدة مثل وجود جهاز فني متخصص ومتدرب للأمن والسلامة.

12ــ يجب أن تشمل كل منطقة حريق عدد 2 جرس على الأقل مهما صغرت مساحة منطقة الحريق.

13ــ تستخدم أجراس ذات قطر 150 مم كحد أدنى على أن لا تقل شدة الصوت عن 90 ديسيبل على بعد 3.0 م لكل جرس، حيث لا تقل شدة الصوت عن 65 ديسبيل في أي نقطة في المشروع ويوضح جدول(1/5ــ8) تغير الصوت مع المسافة المحورية من الجرس ويأخذ بعين الاعتبار تأثير الأبواب بمقدار 20 ديسيبل.



شكل (1/5ـ21) مستويات شدة الصوت ــ (ديسيبل ــ dBA)

جدول (1/5ـ8) انخفاض صوت الجرس مع زيادة المسافة المحورية

البعد عن الجرس (م)	انخفاض صوت الجرس (ديسيبل)
2	6-
3	9.5-
4	13-
5	14-
6	15.5-
7	17-
8	18-
9	19-
10	20-
16	24-
32	30-
64	36-
128	42-

(ب) أجهزة الإنذار المرئية من الحريق (الفلاشات)

(1) تستخدم أجهزة الإنذار المرئية لإكمال عمل الإشارات المسموعة، وأحياناً يتم استخدام الإشارات المرئية وحدها كوسيلة تحذير أولية بالنسبة للموظفين في الأماكن التي يكون فيها الإزعاج الناجم عن التحذير المسموع غير مرغوب فيه (التليفزيون ومحطات الراديو والسينما والمسارح والمستشفيات). كذلك يمكن استخدام أجهزة الإنذار المرئية كوسيلة للتحذير ضد الحرائق لضعاف السمع.

(2) يجب توفير إشارات مرئية للإنذار من الحريق في الأماكن التي يزيد مستوى الضوضاء المحيطة بها على 90 ديسيبل.

(3) يجب أن يكون عدد وتوزيع أجهزة الإنذار المرئية كافياً بحيث يسهل رؤيتها من جميع الأماكن التي يمكن الوصول لها في منطقة عملها.

(4) يجب أن يكون معدل الوميض لإشارات الإنذار المرئية من 30 إلى 130 ومضة/د.

(5) يجب أن تكون الإشارات المرئية للإنذار من الحريق مميزة عن غيرها و أن تكون باللون الأحمر.

(ج) أجهزة إنذار الحريق المرحلية

(1) في المباني الصغيرة ذات الحجم المحدود، يمكن استخدام نظام الإنذار على مرحلة واحدة.

(2) في المباني الضخمة و/أو العالية يستخدم نظام الإنذار متعدد المراحل، حيث يتم توجيه التحذيرات الأولى في مناطق محددة أو تكون محصورة على الأشخاص الرئيسيين، ولكن يمكن أن تمتد تلك الإنذارات في مراحل لاحقة لتحذير كل من هو في الموقع.

(3) في حالة المباني متعددة الطوابق التي تستخدم نظام الإخلاء المرحلي، إذا كانت سعة السلم غير كافية للإخلاء المتزامن لكافة الطوابق، فيجب ألا يسبب نظام التحكم بإشارة إخلاء لجميع أرجاء المبنى، بل يجب تزويد إشارات إخلاء منفصلة لكل منطقة حريق.

(4) في المباني العالية يتم الإخلاء على مراحل، حيث يتم إخلاء الطابق الذي يكون فيه مصدر الحريق ثم الطابق الذي أعلاه (وأحياناً المناطق الأرضية السفلية مثل السراديب) في المرحلة الأولى. وفي كل مرحلة تالية يتم إخلاء طابقين حتى يتم إخلاء جميع الطوابق في عدد من هذه المراحل.

(5) يتم استخدام نظام الإخلاء على مراحل أحيانا في أنواع أخرى من المباني مثل المجمعات الترفيهية ومراكز التسوق ومحطات المواصلات.

(6) يتم استخدام "نظام إخلاء أفقي متدرج" في المستشفيات، حيث يتم نقل المرضى الأقرب للحريق أفقيا إلى منطقة حريق مجاورة.

(7) عندما يقترح استخدام نظام الإنذار المرحلي، يجب استشارة كافة السلطات التنفيذية ذات الصلة.

(د) إنـــذارات العامليـــن

من الشائع بالنسبة لكل من نقاط النداء اليدوية و كاشفات الحريق التلقائية في الأماكن الكبيرة للاحتفالات العامة أن يبدأ إنذار العاملين فقط، حتى يستعد العاملون للمساعدة في عملية الإخلاء بنظام، والتي تبدأ بعد ذلك برسالة إنذار صوتية. ومثل هذه الإجراءات تستلزم مستوى عال من التدريب والوعي بالنسبة لمجموعة العاملين، وقد لا تكون ملائمة لمباني أخرى.

(1) يشترط لاستخدام إنذارات العاملين أن يكون عدد العاملين كافياً (بما فيهم موظفو النوبات الليلية)، وأن يكونوا مدربين بالكامل على الإجراءات التي يتخذونها في حالة حدوث حريق.

(2) يجب أن تصدر إنذارات العاملين استجابة لإشارات من كاشفات الحريق التلقائية فقط وليس استجابة لنقاط النداء اليدوية.

(3) في المباني التي تستخدم نظام إنذار العاملين، يجب تزويد المبنى بوسائل تحكم لتغيير مرحلة الإنذار من إنذار عاملين إلى مرحلة "إخلاء".

(4) يجب أن تتغير إشارة إنذار العاملين تلقائياً إلى إنذار حريق صوتي في منطقة الإنذار المعنية على الأقل بعد فترة زمنية محددة، ما لم يتم التدخل يدوياً لإيقافها من أجهزة التحكم. و يجب الموافقة على تحديد الفترة الزمنية من قبل كافة السلطات التنفيذية ذات الصلة. و يجب أن تكون الفترة كافية لتمكين العاملين من التحقق من إشارة الإنذار الأولى، بحيث لا تزيد عادة عن 6 د.

10/7/1/5 حساب مقاس الأسلاك والبطارية

(أ) يجب القيام بحسابات المصدر الكهربائي الاحتياطي (البطارية) بحيث يقوم بتشغيل النظام كاملاً وبجميع الأجهزة التابعة له والمعتمدة عليه لمدة لا تقل عن 24 س في حالته العادية يلحقها 30 د على الأقل لجميع أجراس الإنذار.

(ب) يحسب مقاس جميع الأسلاك الكهربائية المتصلة بنظام الإنذار كي تقوم بالعمل السليم وبالكفاءة العالية دون أن تتسبب بأعطال أو حرارة وعلى أن تكون ملائمة للأجواء المحيطة بها ولا تتأثر بأي من الموجات الكهرومغناطيسية إن تواجدت.

(ج) تدرس كل حالة على حده من قبل المصمم عند اختيار مقاس الأسلاك المطلوبة أخذاً بعين الاعتبار حجم النظام وفرق الجهد والمسافات مع قدرة تحمل السلك.

11/7/1/5 الإنذارات الخاطئة

(أ) معدل الإنذارات الخاطئة

بالنسبة لأي نظام مذكور، فإن المعدل "المتوسط" للإنذارات الخاطئة سوف يعتمد على عوامل عديدة، منها:

(1) عدد كاشفات إنذار الحريق التلقائية.

(2) الظروف التي تم تركيب كاشفات إنذار الحريق التلقائية فيها.

(3) النشاطات في المبنى.

(4) درجة السيطرة على أنشطة الأطراف الأخرى.

(5) مدى قوه المجالات الكهرومغناطيسية في المبنى.

(6) عدد ساعات العمل في المبنى.

(7) الميل لدي شاغلي المكان للقيام بتصرفات خداعية.

ويكون المعدل عموماً أعلى حيثما تكون كاشفات إنذار الحريق هي كاشفات دخان. أما بالنسبة للأنظمة المتضمنة فقط لنقاط اتصال يدوي أو نقاط اتصال يدوي مقترنة بكاشفات إنذار حرارة فيكون معدل الإنذارات الخاطئة أقل.

(ب) أسباب الإنذارات الخاطئة

(1) الدخان من عمليات الطبخ (بما في ذلك تحميص الخبز أو تسخينه).
(2) بخار الماء (من الحمامات وحجرات الاستحمام والعمليات الصناعية).
(3) دخان التبغ.
(4) الغبار (سواءً تكوَّن على مدى فترة زمنية أم انطلق من عملية صناعية).
(5) الحشرات.
(6) رذاذ الإيروسول (مثل مزيل الروائح الكريهة والسوائل المنظفة).
(7) السرعات العالية للهواء.
(8) الدخان من مصادر أخرى غير الحريق في المبنى.
(9) القطع واللحام وغيرها من "الأعمال الساخنة".
(10) العمليات التي ينجم عنها دخان أو لهب.
(11) الدخان الصناعي (مثل المسارح).
(12) البخور و الروائح العطرية.
(13) الشموع.
(14) التداخل الكهرومغناطيسي.
(15) الرطوبة العالية.
(16) دخول المياه.
(17) التقلب الشديد في درجات الحرارة.
(18) التلف الطارئ (و خاصة لنقاط النداء اليدوية).
(19) فحص أو صيانة النظام دون تعطيل للنظام أو تنبيه الموجودين في المبنى و/أو مركز استقبال الإنذار.
(20) الزيادة المفاجئة في الضغط فوق خطوط المياه الرئيسية التي تخدم أنظمة المرشات التلقائية التي تتأثر بنظام إنذار الحريق. تكثر الإنذارات الخاطئة نتيجة العبث في مباني معينة يكون فيها تجمعات كبيرة للأشخاص، مثل مراكز التسوق والأماكن الترفيهية ومواقف السيارات العامة والمراكز الرياضية، وفي المؤسسات التعليمية مثل الجامعات والمدارس.

(ج) معالجة التصميم للحد من الإنذارات الخاطئة

تنتج معظم الإنذارات الخاطئة عن كاشفات الحريق التلقائية، وخاصة كاشفات الدخان، أكثر من نقاط النداء اليدوية. وبالرغم من أن كاشف الحريق التلقائي يعزز في معظم الأحوال من مستوى الأمان من الحريق، إلا أن هناك حالات قليلة يكون فيها ذا فائدة بسيطة، وفي هذه الأحوال فإن تركيب كاشفات الحريق التلقائية يسبب إمكانية حدوث إنذارات خاطئة غير ضرورية.

(د) معايير للحد من الإنذارات الخاطئة

بشكل أساسي، يمكن تقسيم معايير الحد من الإنذارات الخاطئة إلى ثماني مجموعات:

(1) الموقع واختيار نقاط النداء اليدوية.

(2) اختيار موقع كاشفات الحريق التلقائية.

(3) اختيار نوع النظام.

(4) الحماية من تداخل المجال الكهرومغناطيسي.

(5) القيام بمراقبة أداء الأنظمة التي تم تركيبها حديثا.

(6) المعايير القياسية للترشيح.

(7) إدارة النظام.

(8) الصيانة والخدمة المنتظمة.

8/1/5 التجهيزات الفنيـــة

1/8/1/5 التركيب الفيزيائي لعناصر نظام الإنذار

(أ) لوحـــة تحكـــم الإنذار

(1) تركب لوحة تحكم الإنذار سواء داخل الجدار أو مثبتة عليه بحيث يكون أسفل اللوحة على ارتفاع 1.5 م من مستوى الأرضية الفعلية.

(2) في حالة كون لوحة التحكم خزانة يجب أن تكون مثبتة على الأرض والجدار بصورة سليمة.

(3) يجب أن تحتوي لوحة التحكم على خريطة هيكلية للموقع موضحة لجميع مناطق الحريق حسب تسميتها وترقيمها في الموقع وموضحة لكافة المداخل والمخارج الرئيسية للأدوار والمبنى.

(4) يجب وضع تعليمات محددة للشخص المسئول عن كيفية التصرف والإجراءات الواجب اتخاذها وأرقام الهواتف للاتصال الفوري بالجهات المسئولة عن استلام إشارة الحريق أو العطل، باللغتين العربية والإنجليزية.

(5) تركب لوحة لتحديد مناطق الحريق قرب لوحة التحكم.

(ب) كاشفات الحريق التلقائية

(1) تثبت كاشفات الحريق التلقائية بأنواعها في أعلى السقف الأصلي أو المستعار بحيث تكون القاعدة مثبتة بصورة محكمة لإمكانية إزالة رأس الكاشف وإعادته بسهولة.

(2) الإشارات الضوئية المسحوبة من كاشفات الحريق تثبت في أعلى الباب إذا كان الكاشف في غرفة مغلقة أو على الجدار لكاشفات فوق السقف المستعار أو تحت الأرض المرتفعة ويكتب على الإشـــارات الضوئية أو بجانبها المكان الذي به الكاشف ورقم منطقة الحريق.

(3) يجب تنسيق توزيع الكاشفات بحيث يقلل من الإنذارات الخاطئة عند وصول غبار أو رطوبة أو أية أسباب أخرى غير نواتج الحريق الحقيقية.

(ج) نقاط النداء اليدويـــة

(1) تركب نقاط النداء اليدوية سواءً داخل الجدار أو عليه بحيث لا يقل ارتفاعها عن مستوى الأرض الفعلية عن 1.45 م ولا يزيد عن 1.55 م.

(2) يجب وضع تعليمات داخل نقطة النداء اليدوية أو خارجها "اكسر الزجاج في حالة الحريق" أو وضع كلمة "حريق".

(3) يجب أن تكون نقاط النداء اليدوية في موقع لا يمكن تعرضها فيه للإتلاف العرضي (مثل العمليات العادية في المبنى أو الحافلات الكهربية أو الرافعات).

(4) في المناطق التي تكون فيها نقاط النداء اليدوية معرضة للرطوبة، يجب استخدام أجهزة ضد الماء.

(5) للحد من العبث بنقاط النداء اليدوية، وخصوصاً في الأماكن العامة، كالمجمعات التجارية، والسينما، من الأفضل إلغاء هذه النقاط اليدوية في الأماكن العامة، ووضعها في أماكن المشرفين فقط.

(6) في المدارس والجامعات ومواقف السيارات، يمكن استخدام أغطية للنقاط اليدوية لمنع العبث بها.

(د) أجهزة التنبيه الصوتية والمرئية

(1) تثبت الأجراس على الجدار بحيث لا يقل ارتفاع الجرس عن 2.2 م عن مستوى الأرض الفعلية.

(2) يجب طلاء الأجراس باللون الأحمر.

2/8/1/5 التمديـــدات الكهربائيـــة

(أ) عـــــام

يعتمد نظام الإنذار اعتماداً كلياً على التمديدات والأسلاك الكهربائية الموصلة للتيار، وعليه فإن أي خلل فيها يعني عدم عمل النظام بالطريقة السليمة وعدم مقدرته على تطبيق المتطلبات الخاصة بحماية الأرواح والممتلكات.

(1) يجب أن تكون التوصيلات الكهربائية مطابقة لمواصفات جهات الاختصاص.

(2) يجب أن يتم تركيب نظام إنذار الحريق وتمديداته بحيث لا يسمح بتداخل موجات الراديو المؤثرة عليه.

(3) يجب أن تكون تمديدات وتوصيلات نظام الإنذار والأجهزة الموصلة إليه منفصلة عن أية تمديدات كهربائية أو اتصالات أخرى.

(4) توصل عناصر نظام الإنذار عن طريق سلكين كهرباء على التوازي، و في نهاية كل منطقة حريق توصل مقاومة نهاية الدائرة شكل (1/5ـــ22) و شكل (1/5ـــ23) يوضحان توصيلات عناصر نظام الإنذار.

(5) يجب عدم استعمال وصلات بين السلك وكاشفات الحريق وأجهزة التنبيه ونقطة النداء اليدوية للإنذار حيث توصل الأسلاك مباشرة مع قواعد الكاشفات والأجراس.

(6) يجب أن لا تقل المسافة التي تفصل تمديدات إنذار الحريق عن التمديدات الأخرى الموجودة في نفس الممرات عن مسافة 300 مم.

(7) يجب استخدام أنابيب أكمام من الحجم المناسب في الأماكن التي تمر فيها تمديدات إنذار الحريق عبر منشآت رأسية وأفقية.

(8) يجب أن لا يقل ارتفاع الأنابيب عن 300 مم عن الأرضية التي تخترقها مع كفالة الحماية اللازمة للأسلاك.

(9) يجب أن تكون الأنابيب التي تخترق الحوائط الداخلية أو الخارجية ثابتة ومغلفة بمادة عازلة للحريق.

(10) يجب ترتيب التمديدات التابعة لمناطق الحريق بحيث تكون معنونة ومرقمة حسب المنطقة على أن يحمل كل كاشف حريق رقم المنطقة التابع لها.

(11) يجب ألا يتعدى عدد كاشفات الحريق عن العدد الذي تنصح به الجهة المصنعة لكل دائرة كهربائية.

(12) يجب أن لا يمر (يخترق) أي سلك كهربائي تابع لنظام إنذار الحريق في منطقة غير محمية دون حمايته بصورة سليمة.

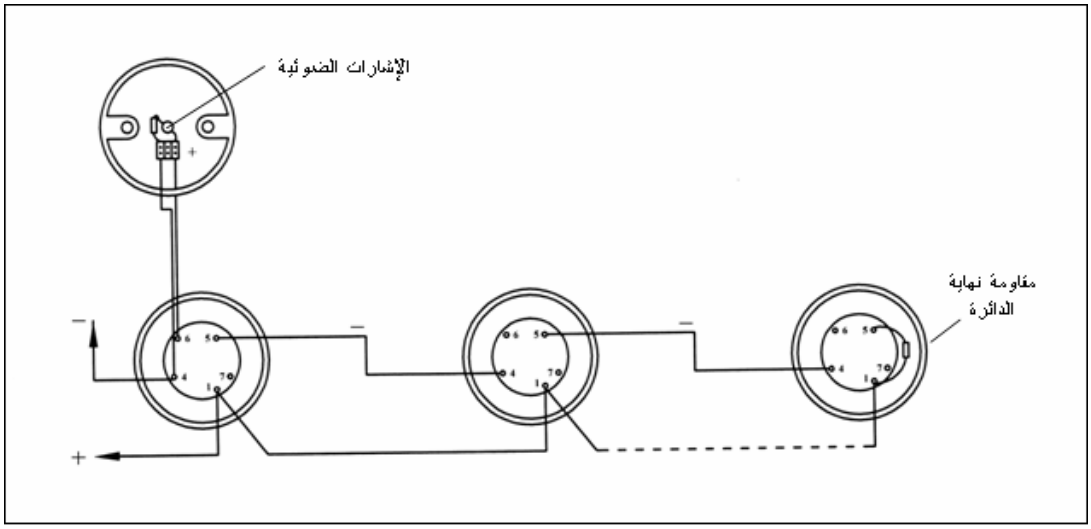
(13) يجب عدم استعمال قابس أو مفتاح كهرباء لتوصيلات لوحة التحكم مع التيار الرئيسي.

(14) عند إزالة أو فك أي عنصر من عناصر الإنذار في منطقة الحريق يجب أن تصل إشارة خطأ على لوحة التحكم مع بقاء بقية الدائرة تعمل بصورة سليمة.

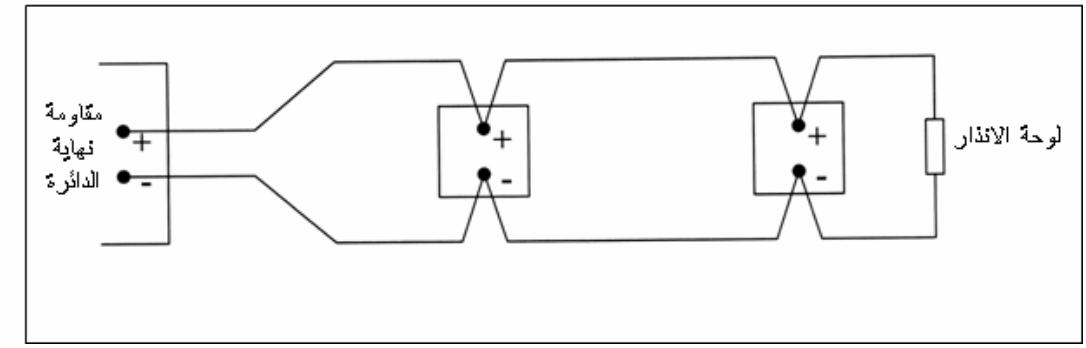
(15) يجب ألا يسبب الخطأ في تمديدات المناطق أو عكس الأقطاب تلف الكاشفات.

(16) يجب تأريض لوحة تحكم الإنذار.

(17) يجب حماية الأسلاك الكهربائية لنظام الإنذار من العوامل الجوية و الميكانيكية و الكيميائية.



شكل (1/5ـــ22) كيفية توصيل قواعد كاشفات الدخان



شكل (1/5ـ23) كيفية توصيل قواعد أجراس الإنذار

(ب) المباني العالية

(1) تضع هذه المواصفة توصيات لمستويين لمقاومة الحريق في أنظمة كبلات مقاومة الحريق، يطلــق عليهما "قياسي" و "معدل"، طبقاً لنوع المبنى وحسب نظام إنذار الحريق المستخدم:

1ــ يوصى باستخدام الكبلات "القياسيه" لمقاومة الحريق في الاستخدام العام.

2ــ يوصى باستخدام الكبلات "المعدلة" لمقاومة الحريق للأنظمة، وفي أنواع خاصة للمباني يتم تشغيل الكبلات بشكل صحيح أثناء حدوث حريق لفترات إضافية مقارنة لمرحلة إخلاء لمرة واحدة في المبنى. وبالتالي فالفارق بين مستوى الأداء لكبلات نظام إنذار الحريق في هذا المقياس هو لتمكين المصممين والجهات المختصة من تحديد استخدام الكبلات "المعدلة" لتحقيق أعلى مستوى لمقاومة الحريق.

أــ في أي مبنى آخر يحدد المصمم أو الجهة المختصة تقييم مخاطر الحريق ولذلك فأن استخدام كبلات مقاومة الحريق ضروري.

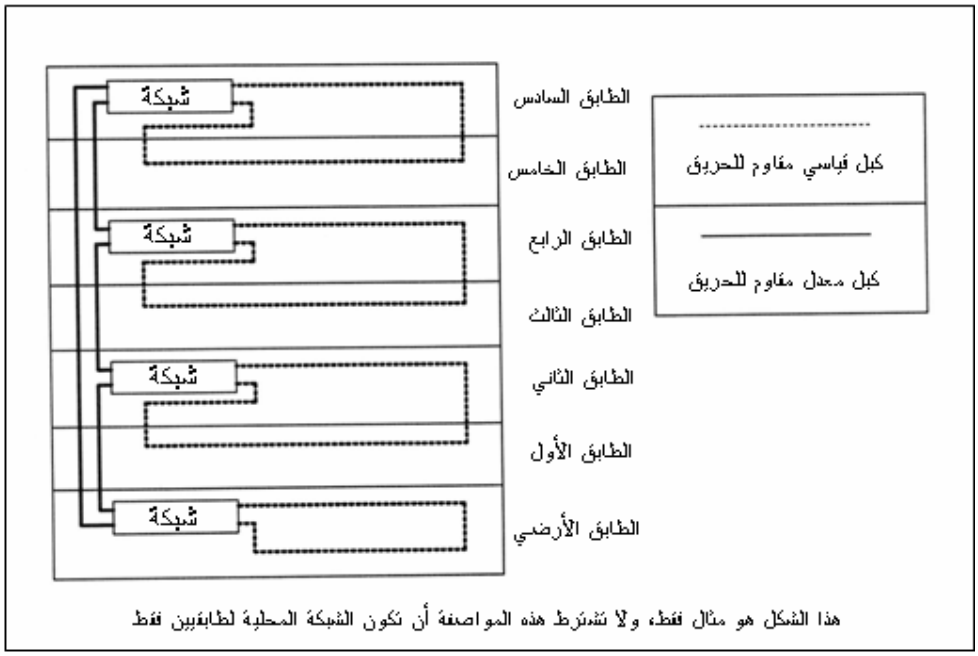
ب ــ يجب تركيب الكبلات بدون وصلات خارجية. ويجب أن تكون كافة الملحقات من أجل تقليل احتمال حدوث خلل مبكر في حالة حدوث حريق. و في حالة وجود وصلات في مكونات النظام مثل معدات التحكم ونقاط النداء اليدوية وكاشفات الحريق و صافرات الإنذار، يجب أن تكون الوصلات التي تربط الكبلات مصنوعة من مواد يمكن أن تقاوم درجة الحرارة لفترة زمنية مشابهة للكبل. و يجب أن تكون كافة الوصلات ــ ما عدا تلك الموجودة في مكونات النظام ــ داخل صندوق (نقطة التقاء)، عليه ملصق مكتوب عليه "إنذار حريق" لتحاشي اللبس مع خدمات أخرى. وحيثما كان هناك احتمال حدوث حالات تلف قاسية (مثل الاصطدام بواسطة الحافلات أو شاحنات بضائع) ، فبالإضافة لذلك ، يجب توفير حماية عالية إضافية لكافة الكبلات بطمر الكبل أو دفنه في بنية المبنى أو حوامل الكبلات.

ج ــ يجب أن تكون المساحة المقطعية لكافة الموصلات 1.0 مم^2 للكاشفات و 1.5 مم^2 للأجراس والصافرات كحد أدنى.

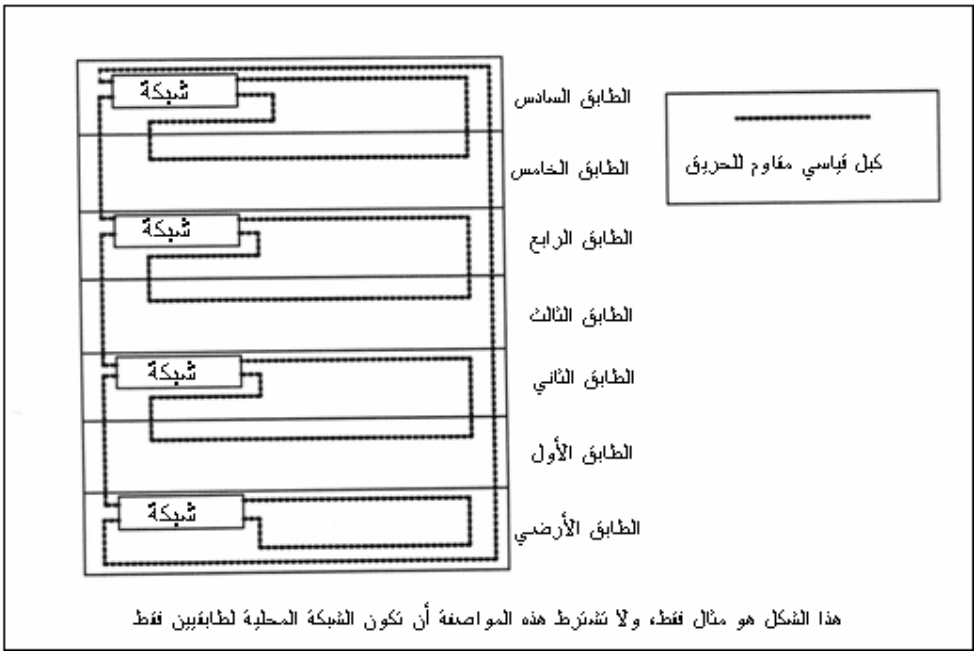
د ــ لتفادي مخاطر التلف الميكانيكي لكبلات أجهزة الإنذار، يجب عدم وضعها بجانب خط كبلات الخدمات الأخرى.

هـ ــ لتفادي التداخل الكهرومغناطيسي مع إشـــارات إنـــذار الحريـــق، يجب إتباع كافة توصيات الجهة المختصة أو الجهة المُصنِّعة لجهاز إنذار الحريق مع مراعاة الفصل بين كبلات إنذار الحريق و كبلات الخدمات الأخرى.

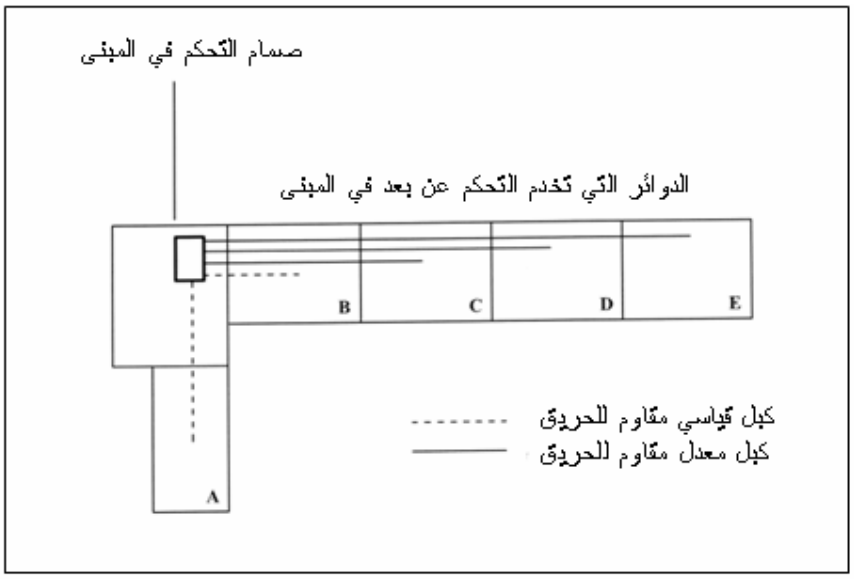
و ــ يجب أن تكون كافة كبلات الإنذار بلون موحد بحيث لا يكون مستخدما في كبلات خدمات كهربائية عامة في المبنى، وذلك حتى يمكن تمييز هذه الكبلات من كبلات الدوائر الأخرى.



شكل (1/5ــ 24أ) نموذج لشبكة نظام إنذار الحريق في مبنى متعدد الطوابق، يوضح مستوى الكبل القياسي بالنسبة للسلك المحلي والمستوى المعدل بالنسبة للكبل الشبكي



شكل (1/5ــ 24ب) نموذج لشبكة نظام إنذار الحريق في مبنى متعدد الطوابق، يوضح مستوى الكبل القياسي في كل مكان بشرط وجود مسالك مختلفة لحلقة كبل الشبكة



شكل (1/5ــ 24ج) استخدام كبل مقاومة الحريق المزود في مواقع كبرى معينة

9/1/5 توصيات خاصة بنظام الإنذار الصوتي

في حالة المباني كبيرة الحجم كالأسواق التجارية والمعارض الضخمة في المساحة أو المباني التي تعتبر عالية نسبياً، فإنه يتم استخدام نظام الإنذار الصوتي طبقاً لمبدأ الإخلاء المرحلي، حيث يتم استخدام نظام سماعات الصوت عوضاً عن الأجراس والصافرات لإصدار رسائل صوتية مسجلة تساعد على الإخلاء المرحلي في حالة وقوع الحرائق.

1/9/1/5 مكونات نظام الإنذار الصوتي في المباني العالية والكبيرة الحجم

(أ) لوحة إنذار الحريق التناظري مدمجة مع نظام الإنذار الصوتي المسجل.

(ب) كاشفات الإنذار التلقائية ونقاط النداء اليدوية.

(ج) ميكرفون إرسال الرسائل المباشرة.

(د) تليفون مخاطبة رجال الإطفاء.

(هـ) نقاط مراقبة أبواب الطوارئ.

(و) السماعات.

(ز) ملحقات النظام كما ورد سابقاً بنظام الإنذار.

2/9/1/5 التصميم

(أ) طبقاً للمواصفات المذكورة سابقاً لنظام إنذار الحريق بالمنشآت.

(ب) طبقاً لما ورد بلائحة الشروط الوقائية في المباني العالية (أنظمة إنذار الحريق وإنارة الطوارئ والمخارج) والتي تنص على البنود التالية:

(1) تركيب إنذار يدوي وتلقائي في جميع أجزاء المبنى.

(2) تركيب نظام الإخلاء الصوتي بحيث يكون مدمجاً بلوحة الإنذار، انظر شكل (1/5ـ25).

(3) وضع نقاط مداخل التليفونات أو صناديق مع تليفونات داخلية متصلة مع بعضها البعض ومع لوحة الإنذار الرئيسية الموجودة في غرفة التحكم في الدور الأرضي، وتوضع كل نقطة أو صندوق عند مدخل كل دور داخل السلالم الممتدة من الأرضي إلى سبعة أدوار فأكثر فوق الأرضي. وفي حالة استخدام نقاط مداخل التليفونات يجب وضع صندوق معتمد عند لوحة الإنذار ويوضع به عدد خمسة تليفونات متنقلة لرجال الإطفاء.

(4) يجب أن تكون لوحة الإنذار من النوع التناظري أو أفضل.

(5) تركيب نظام مراقبة الأبواب على أبواب الهروب وتوصل بلوحة الإنذار لتوضيح أي باب تم فتحه أو غلقه وتسجيل الأحداث أوتوماتيكياً بلوحة الإنذار مع وقت حدوثها.

(6) تركيب كاشف لكل مجرى تكييف من ناحية دفع الهواء.

(7) تركيب كاشفات فوق السقف المستعار بغض النظر عن بعد المسافة بين السقف الأصلي والمستعار.

(8) في حالة وجود مفاتيح مراقبة صمام المرشات فيجب ربطها بنظام الإنذار بحيث تعطي إشارة خلل في حالة تكسير أي صمام.

(9) يجب مراقبة مستوي الماء في الخزان المخصص لمكافحة الحريق بحيث يعطي إشارة خلل في لوحة الإنذار عند انخفاض كمية الماء عن المستوى المطلوب لنظام المكافحة.

(10) تركيب إنارة طوارئ ومخارج لجميع أجزاء المبنى حسب مواصفات جهة الاختصاص. ولا يؤخذ بالاعتبار وجود إنارة متصلة بمولد الديزل، حيث يجب الاعتماد على البطاريات المغذية للإنارة كمصدر احتياطي.

(11) إذا كان دور الخدمات في الطابق الأخير بحيث لا يعلوه إلا السطح فإنه لا يحتسب من ضمن الأدوار، شريطة أن لا يكون في المبنى دور خدمات آخر.

(12) بالنسبة لسماعات الإخلاء الصوتية الموجودة بالسلالم فيجب أن تكون في منطقة حريق منفصلة، مع الاكتفاء بتركيب سماعة لكل طابقين.

(13) تساق جميع المصاعد إلى الطابق الأرضي في حالة حدوث حريق، أما إذا كان الحريق في الطابق الأرضي فتساق إلى الطابق الذي يعلوه مباشرة.

(14) يجب وضع صافرة مضيئة فوق باب غرفة التحكم الخاصة برجال الإطفاء والموجود بها لوحة إنذار الحريق ليسهل على رجال الإطفاء التعرف على مكانها.

(15) لا تدخل الشقق الفندقية ضمن استثناءات مباني السكن الاستثماري وتطبق عليها كافة شروط المباني العالية.

(16) لا يقبل وضع الصافرات والأجراس في نفس الحلقة مع نقاط الإنذار اليدوية والتلقائية لأي مشروع عدا الفنادق التي يستخدم بها كاشفات لها قاعدة صوتية.

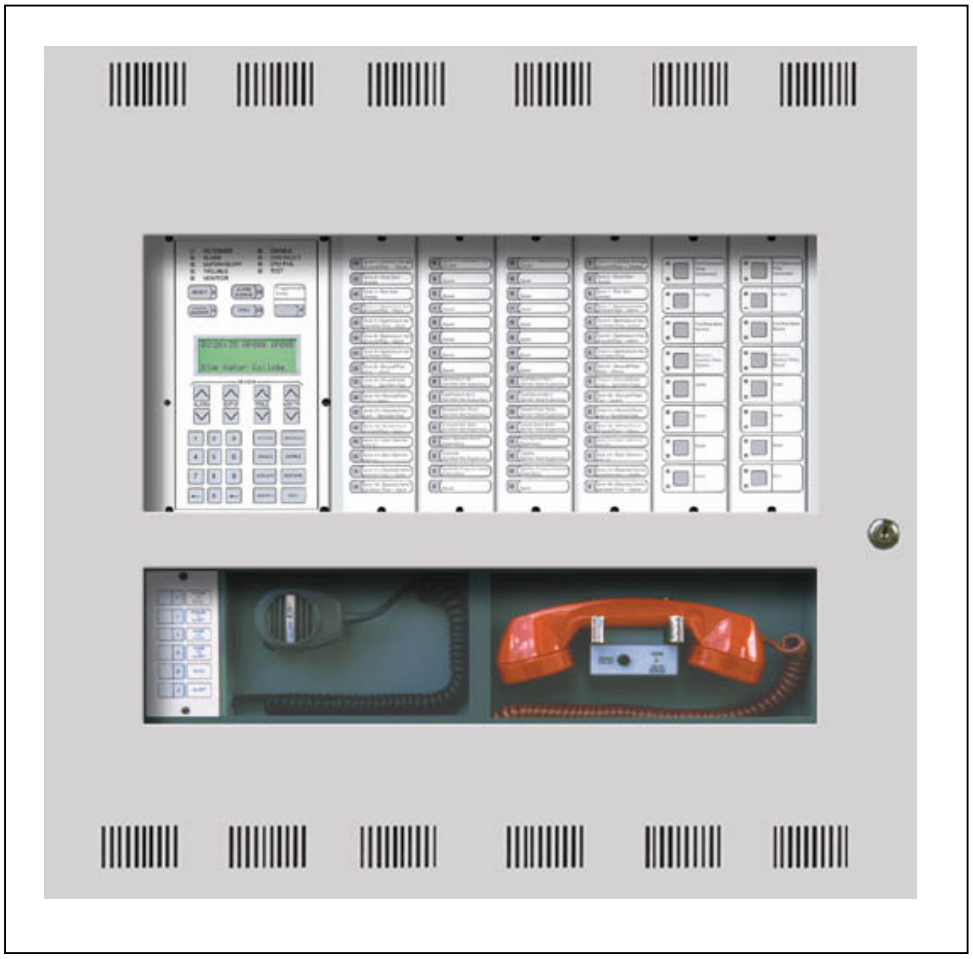
(17) يجب أن لا تتعدى معدات الإنذار المتصلة في لوحة الإنذار الواحدة عن 1000 معدة، وإذا تعدت هذا الرقم فيجب إضافة لوحة إنذار ثانية في المبنى وتربط بشبكة وتعمل اللوحتان بنظام النظير للنظير أو بحيث يكون لكل لوحة القدرة على المراقبة والتحكم والمخاطبة مع اللوحة الأخرى، وفي حالة حدوث خلل في الشبكة فيجب أن تعمل كل لوحة مستقلة عن الأخرى.

(18) يجب أن تكون سماعات الصوت مدمجة مع لوحة الإنذار.

(19) يجب تقديم مواصفات الإنذار مع المخططات التصميمية المراد اعتمادها لمشاريع المباني العالية والمباني السكنية التي تحتوي على الإنذار التلقائي وكذلك لكافة المشاريع الكبيرة.

(20) يجب أن يكون المقاول المنفذ معتمداً لدى جهة الاختصاص من الفئة الأولى أو الثانية.

(21) يحق لجهة الاختصاص التعديل في أي من المواصفات المذكورة أعلاه إذا ارتأت ضرورة ذلك التعديل.



شكل (1/5ـ25) لوحة إنذار الحريق الصوتية

(ج) التوصيات الخاصة بتوزيع سماعات الصوت بالمنشآت.

(1) يراعى أن تكون شدة صوت سماعات الصوت أعلى من الصوت المحيط ب 15 دسيبل نظراً لاحتمال وجود نظام تهوية يعمل عن طريق الإنذار مما يؤدي إلى ارتفاع الصوت المحيط، ولكي تكون إشارات الصوت لنظام الإنذار الصوتي واضحة فوق مستوى الضوضاء المحيطة. فإن كون الشيء مسموعاً يختلف عن كونه واضحاً (الوضوح). فالمسموع يشير في العادة إلى القدرة على سماع إشارة معينة فوق مستوى الضوضاء المحيطة. وهذا غالباً يكون الاعتبار الأول عند اختيار وضع إشارات بوق نفير أو جرس.

أما الوضوح فيشير في العادة إلى القدرة على فهم الرسائل أو التعليمات المرسلة من نظام الصوت، والتي تتضمن سماعات الصوت.

(2) يجب عدم استخدام أجهزة الإشارة المسموعة التي تشكل جزءاً من نظام الاتصال الصوتي أو إنذار الحريق في تشغيل الموسيقى أو ضوضاء الخلفية.

(3) عندما يكون نظام إنذار الحريق متطلباً في أي جزء من المبنى، يجب أن يثبت بحيث يكون الصوت الصادر من أجهزة الإشارة المسموعة مسموعا بوضوح في جميع أرجاء المبنى. وهذا يعني أنه يجب تركيب عدد كاف من أجهزة الإشارة المسموعة في كل ممر وأيه مواقع أخرى لتحقيق هذا الشرط، وأن تكون عالية بدرجة كافية بحيث تكون مسموعة بوضوح لكل مستخدمي المنطقة التي تغطيها.

في العادة، يمكن توزيع الصوت بطريقة أفضل بواسطة وضع عدد أكبر لإشارات أصغر بدلاً من عدد أقل لإشارات أكبر، على أن يتم اختيار المواضع بدقة.

يجب ملاحظة أن أي باب مصمت يؤدي إلى تقليل مستوى الصوت الواصل إلى الحجرة بمقدار 25 إلى 30 ديسيبل، ورفع مستوى قدرة الصوت لأجهزة الممرات بشكل يكفي للاختراق داخل المناطق المشغولة سوف ينتج مستويات شدة صوت بالممرات يمكنها أن تتسبب في إزعاج للناس في الممر. يمكن تفادي هذه المشكلة عملياً بوضع أجهزة ذات طاقة عادية في جميع أنحاء الدور وليس الممرات فقط.

(4) يجب تثبيت أجهزة الإشارة المسموعة بحيث يكون ارتفاع مركز الأجهزة لا يقل عن 1.8 م فوق منسوب الأرضية كما يجب تثبيت أجهزة الإشارة المسموعة وفقاً لتعليمات الجهة المصنعة.

(5) يجب توفير مصدر كهرباء للطوارئ لنظام الاتصال الصوتي، ويجب أن يكون قادراً على تشغيل النظام لمدة لا تقل عن ساعتين. كما يجب أن يكون قادراً على التشغيل الفوري الكامل للنظام بمجرد حدوث قصور بالمصدر الأساسي للطاقة. في حالة استخدام البطاريات كمصدر كهرباء للطوارئ، يجب اختيار البطاريات بقدرة كافية لتوفر الطاقة الكلية المستهلكة بواسطة الحد الأقصى لتيار مراقبة كهربية المحتمل إضافة إلى تيـــار إشارة حدوث مشكلة لمـــدة 24 س متبوعـــة بـــ 30 د من الاتصال الصوتي المتواصل.

3/9/1/5 المستويات المقترحة لشدة الصوت

مستويات شدة الصوت المقترحة في كل منطقة إشارة هي:

(أ) بالنسبة لإشارات الإنذار أو إشارات التنبيه لا تقل عن 15 ديسيبل فوق مستوى الصوت المتواصل المكافئ، أو 5 ديسيبل فوق الحد الأقصى لمستوى الصوت الذي يحدث لفترة لا تقل عن 60 ث، أيهما أكبر، مقاساً عند 1.5 م فوق سطح الأرضية.

(ب) بالنسبة للاتصال الصوتي لا تقل عن 15 ديسيبل فوق مستوى الصوت المتواصل المكافئ، أو 3 ديسيبل فوق الحد الأقصى لمستوى الصوت الذي يحدث لفترة لا تقل عن 60 ث، أيهما أكبر، مقاساً عند 1.5م فوق سطح الأرضية. يوضح جدول (1/5ـــ9) مستويات الصوت المحيط.

جدول (1/5ـ9) مستويات الصوت النموذجية لشاغلي المباني

المنطقة			(ديسبيل)
محطات المطار	التفتيش، صالات الوصول والمغادرة		59 ـ 72
	غرف البوابة وممرات الرصيف		54 ـ 64
	الجمارك ـ استلام الأمتعة		63 ـ 71
	الجمارك ـ القنوات		59 ـ 70
	الجمارك ـ صالة المغادرة		49 ـ 64
ساحة المدرجات ، المستمعون	صالات الموسيقى، دور السينما، المسارح، الخ		60 ـ 75
البنوك، مباني جمعيات	المناطق العامة		50 ـ 64
محطة الباص	هادئة		58 ـ 68
	مزعجة		63 ـ 73
الكافيتريات	هادئة		55 ـ 65
	مزعجة		68 ـ 78
الفصول الدراسية	هادئة		56 ـ 68
	مزعجة		64 ـ 72
حجرات المؤتمر/ قاعات الاجتماعات			40 ـ 45
الممرات	غير مفروشة بالسجاد	هادئة	45 ـ 55
		مزعجة	66 ـ 76
	مفروشة بالسجاد		28 ـ 32
قاعات المحاكم			40 ـ 50
غرف المعاملات	مزودة بكمبيوتر		60 ـ 70
	تقليدية		80 ـ 90
صالات العرض			63 ـ 73
المصانع	غرف التحكم		70 ـ 75
	التجميع الخفيف		80 ـ 85
	الهندسة الثقيلة		95 ـ 105
المستشفيات			*
حجرات النوم بالفنادق	التلفزيون مغلق		28 ـ 35
	التلفزيون مفتوح		60 ـ 70
المطابخ (تجارية)			65 ـ 75
المراكز الترفيهية	ملاعب الاسكواش		65 ـ 80
	صالات التزلج على الجليد (الدورات العامة)		69 ـ 80
	حمامات السباحة/الغوص		72 ـ 79
	حمامات الترفيه		81 ـ 87
	صالات البولنج		78 ـ 85
المكتبات	مناطق الكتابة/القراءة	هادئة	35 ـ 45
		مزعجة (مثل ذات التكييف الشديد)	50 ـ 60
	منطقة الاستقبال		50 ـ 60

* يؤخذ بعين الاعتبار أن يخلى المبنى من قبل الجهة المسئولة عن المبنى والهيئة التمريضية.

تابع جدول (1/5ـ9) مستويات الصوت النموذجية لشاغلي المباني

المتاحف، المعارض	هادئة		60 ــ 48
	مزعجة		73 ــ 60
المكاتب	خلوية		50 ــ 40
	تصميم مفتوح		70 ــ 50
	مزعجة		85 ــ 70
حجرات المصنع	الغلاية	هادئة	72 ــ 66
		مزعجة	86 ــ 76
	المعالجة الهوائية		87 ــ 84
	الضاغط		93 ــ 89
محطة سكه الحديد (الأسطح)	غرف الانتظار		65 ــ 54
	مناطق التجمع		66 ــ 60
	الأرصفة	القطارات الكهربية	72 ــ 60
		قطارات الديزل	85 ــ 75
المطاعم			75 ــ 72
مخازن المتاجر	هادئة		60 ــ 50
	مزعجة		75 ــ 65
المجمعات التجارية			75 ــ 70
الصالات الرياضية	هادئة		72 ــ 60
	مزعجة		82 ــ 72
	ألعاب الكرة الصاخبة		93 ــ 78
مستودعات البضائع	هادئة		63 ــ 47
	مزعجة		80 ــ 63

4/9/1/5 إرشادات عامة للتصميم

(أ) عـــام

(1) يجب أن يكون مستوى الإشارة في السماعة كحد أدنى 15 ديسيبل فوق الحد الأدنى لمستوى الضوضاء المحيطة بالمنطقة.

(2) مضاعفة القدرة الكهربية الموصلة إلى السماعة يمكن أن ترفع من مستوى الصـــوت بمقدار 3 ديسيبل تقريباً.

(3) مضاعفة المسافة إلى السماعة يمكن أن تتسبب في انخفاض مستوى الصوت بمقدار 3 إلى 6 ديسيبل تقريبا في الردهات ومعظم الحجرات.

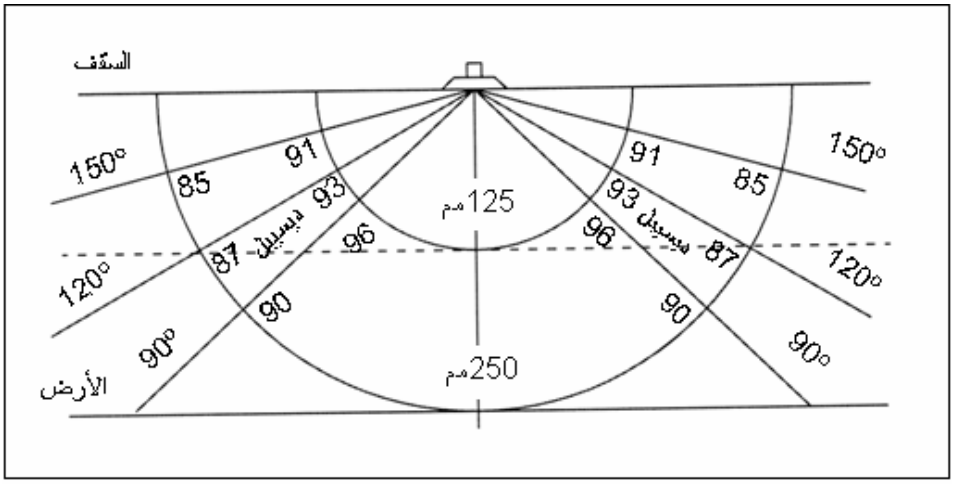
(4) الستائر المعلـــقة على الجـــدار بالقرب من السماعة يمكن أن تقـــلل من مستـــوى الصـــوت بمقـــدار 1 ــ 2 ديسيبل مقارنة بهذه التي تتميز بسطح عاكس.

(5) فرش الأرضية بالسجاد يمكن أن يقلل من مستوى الصوت بمقدار 1 ــ 3 ديسيبل عن الأرضية ذات سطح عاكس.

(6) تعتمد نفاذية الصوت خلال الجدران على نوع الجدار في المبنى. وفي معظم الأحوال يتراوح الفقد من 15 ــ 40 ديسيبل.

(ب) نموذج الصوت

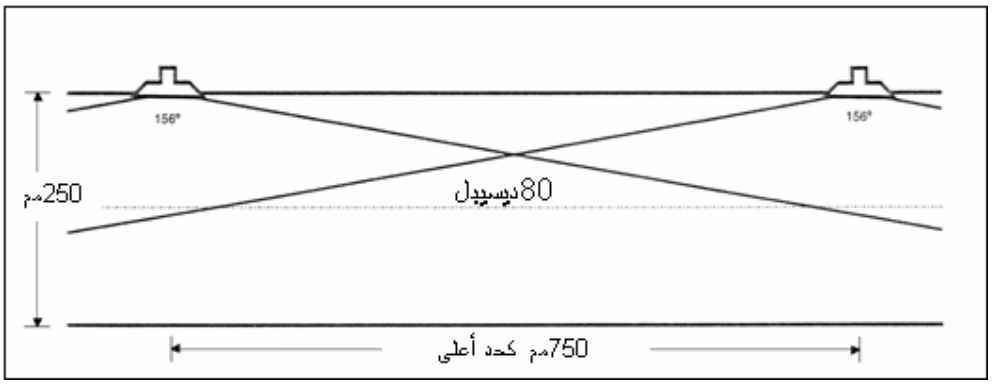
يوضح شكل (1/5ــ26) نموذج الصوت العام و زاوية التشتيت المتشعبة من السماعة.



شكل(1/5ــ26) نموذج لنمط الصوت الصادر من السماعة

(1) الأسقف المزودة بسماعتين

إذا كانت أقصى مسافة بين السماعتين تعادل 3.3 م فإن مستوى الصوت يجب أن لا يقل عن 80 ديسيبل عند ارتفاع 1.5 م إذا كانت السماعات يتم تغذيتها بوصلات 2 وات، انظر شكل (1/5ــ27).



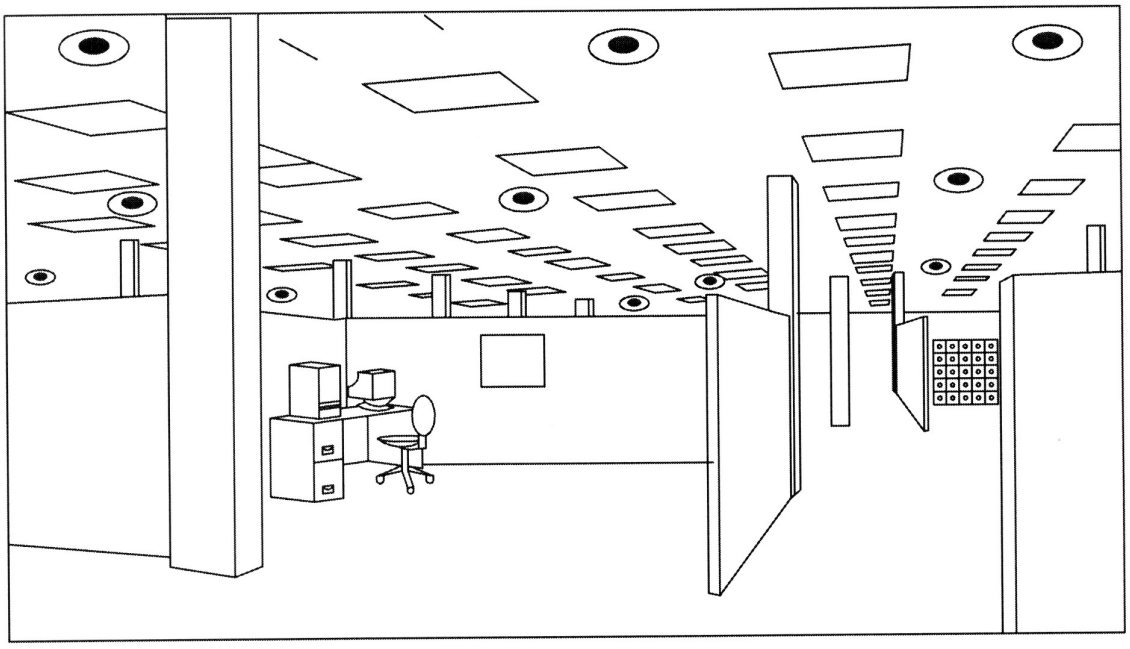
شكل (1/5ــ27) الأسقف المزودة بسماعتين

(2) التصميم النموذجي للممرات

يجب استخدام القاعدة التي تنص على أن السماعات تكون متمركزة في الممر وعلى بعد 2 إلى 3 مرات قدر الارتفاع بين الأرضية والسقف. والحد الأقصى للمسافة المقترحة بين السماعات المخروطية هي 10 م و 3.3 م من الجدران. ولا يؤخذ بعين الاعتبار في الحسابات تأثير هيكل ومواد الحجرة في المنطقة المراد تغطيتها.

(3) التصميم النموذجي للمكاتب المفتوحة

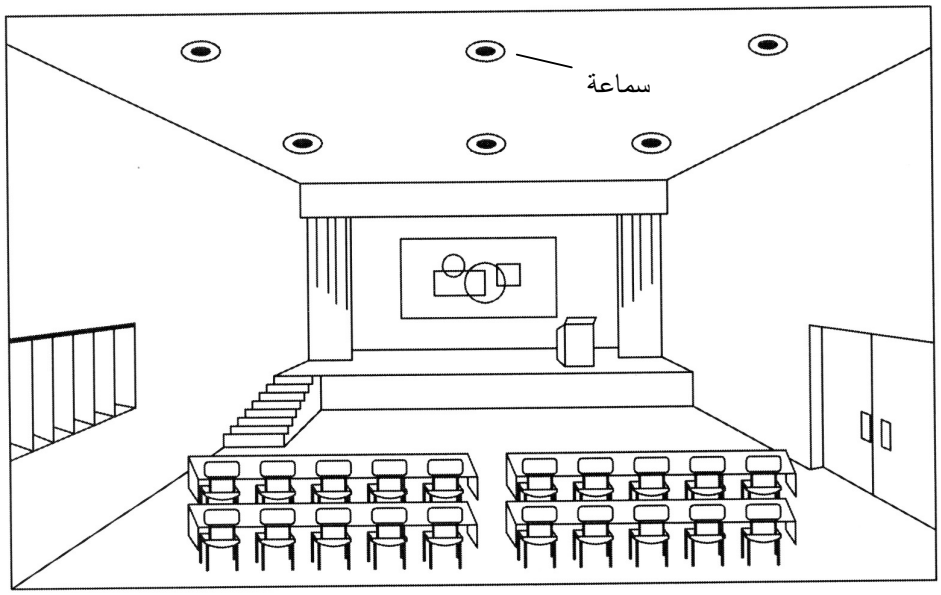
تتكون معظم المكاتب الحديثة من مساحة مفتوحة مقسمة و بارتفاع سقف يصل إلى حوالي 3.3 م. وتكون أفضل تغطية في العادة بسماعات مخروطية بالسقف المستعار على مسافة 3.3 م كحـد أقصى من الجدران و10 م كحد أقصى بين الوحدات، انظر شكل (1/5ـ28).



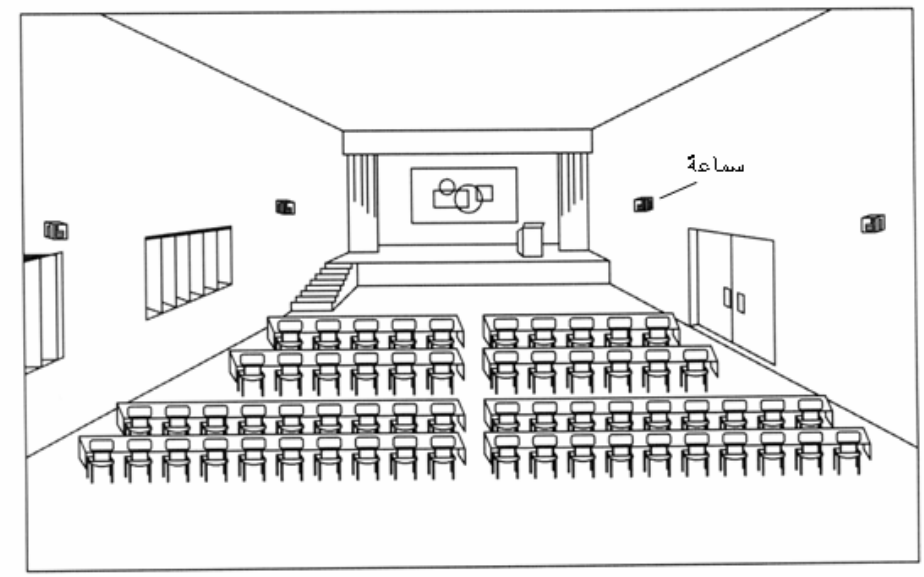
شكل (1/5ـ28) التصميم النموذجي للمكاتب المفتوحة

(4) الأسقف ذات الارتفاع العالي

في العادة لا تعتبر زاويا توزيع السماعات مشكلة، ومع ذلك قد تتطلب المسافة الكبيرة من السماعة إلى المستمعين طاقة أكبر لتوفير مستويات صوت 15 ديسيبل عل الأقل فوق المستويات المحيطة. وأحيانا ـ اعتماداً على مواد الجدران والأرضية – يحتمل حدوث انعكاسات مشوشة. وفي هذه الحالة يؤخذ بعين الاعتبار وضع سماعات على الجدران، ويقترح مساحات مماثلة بالنسبة لسماعات الجدار المقابل، انظر شـكل (1/5ـ29أ) و شكل (1/5ـ29ب).



شكل (1/5ـ29أ) الأسقف ذات الارتفاع العالي ـ تركيب السماعات بالسقف



شكل (1/5ـ29ب) الأسقف ذات الارتفاع العالي ـ تركيب السماعات على الجدار

(5) التصميم النموذجي للردهات

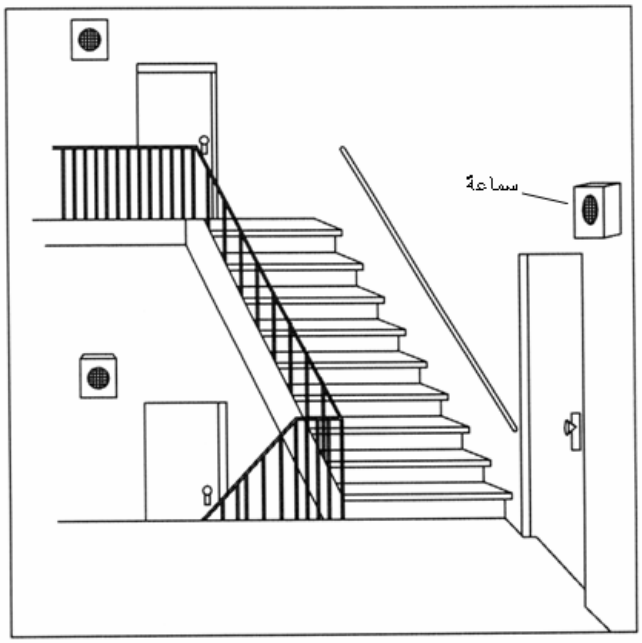
تتكون الردهات في الغالب من مجموعة من الأسقف العالية والمنخفضة وأشكال غير منتظمة ومساحات مفتوحة. ويجب وضع واختيار السماعة لتوجيه الصوت ناحية المناطق التي يتوقع فيها ازدحام الناس.

(6) التصميم النموذجي لمناطق التصنيع

في أحوال عدة تكون مستويات شدة الصوت المحيطة بمساحات التصنيع عالية وبالتالي تتطلب سماعات قادرة على إنتاج مستوى شدة صوت أعلى. وفي هذه الحالة تعتبر السماعات المثبته على السقف غير ملائمة بسبب العوائق والأنابيب الموجودة إلى جانب كون الأسقف غير مغطاة.

(7) التصميم النموذجي لبيت السلم

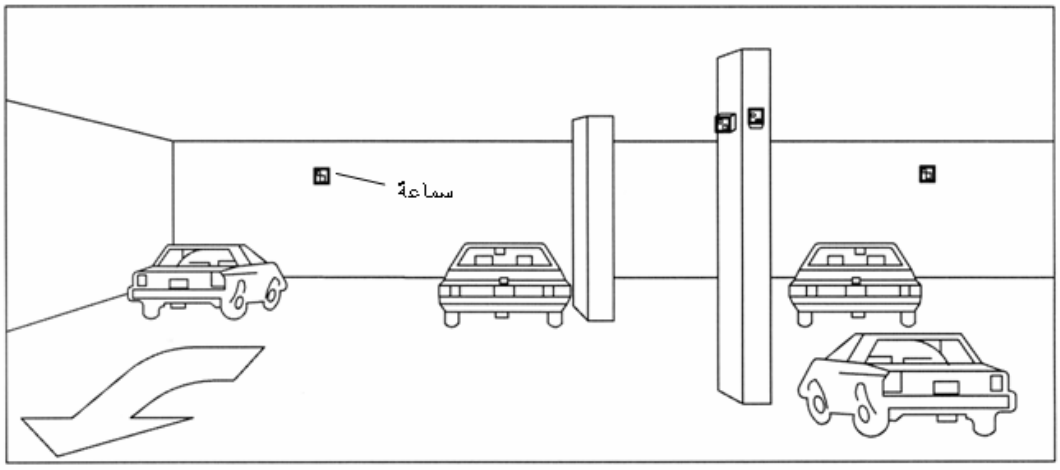
اعتمادا على التغطية المطلوبة وعلى مواد وقياس وشكل مساحة الصوت، يمكن توفير الصوت باستخدام سماعات مربعة بواجهة تركب على الجدران. ولا يؤخذ في الاعتبار الفقد أو الكسب في مستوى الصوت بسبب نوع مواد المنطقة، انظر شكل (1/5ـــ30).



شكل (1/5ـــ30) التصميم النموذجي لبيت السلم

(8) التصميم النموذجي لمواقف السيارات

يجب تركيب سماعات مصنفة للاستخدام الخارجي ومستويات صوت عالية للتغلب على الضوضاء المحيطة. وقد يكون وضوح الصوت صعباً بسبب الأسطح عالية الانعكاس. فإن وضع سماعات أكثر بأعداد معتدلة في مساحة أقرب للمستمعين يمكن أن تكون واضحة ومؤثرة أكثر من وضع سماعات قليلة وذات صوت عالي، انظر شكل (1/5ـــ31).



شكل (1/5ـ31) التصميم النموذجي لمواقف السيارات

(9) مستويات الضوضاء النموذجية في المباني

يستخدم جدول (1/5ـ9) كمرشد لتحديد مستويات الضوضاء الخلفية لأنواع مختلفة من المباني. ولكن حينما يستخدم لتحديد متطلبات نظام إنذار حريق فيجب استخدام أعلى قيمة لمستوى الصوت. و يجب قياس مستوى الصوت في المبنى الذي سوف يثبت به نظام إنذار الحريق الصوتي إذا أمكن.

5/9/1/5 توصيات خاصة بإدارة نظام إنذار الحريق

(أ) يجب أن يتأكد المستخدم من أن العاملين في المبنى والمقاولين على علم بوجود أي كاشفات حريق تلقائية، وبالمعايير اللازمة لتقليل احتمالية الإنذارات الخاطئة.

(ب) الوثائق الرسمية لأعمال المقاولات التي تنفذ في أي منطقة محمية يجب أن تحتوي على بند يجعل المقاولين مسئولين عن إخطار العاملين لديهم بوجود أي كاشفات حريق تلقائية وبالتدابير الوقائية التي يتم اتخاذها أثناء العمل.

(ج) عندما يتضمن أي عمل مؤقت إثارة غبار أو دخان أو طلاء ..الخ ، فيجب اتخاذ التدابير الوقائية في المناطق المراد حمايتها لمنع صدور الإنذارات الخاطئة (كتغطية الكاشفات) .

(د) يجب إخطار شاغلي المبنى، وأي مركز استقبال إنذارات ينقل إليه إشارات إنذار الحريق، قبل أي اختبار نظامي أو أعمال صيانة لنظام إنذار الحريق الذي قد يتسبب في حدوث إشارات إنذار حريق.

(هـ) يجب أن يتأكد المستخدم أن العيوب بالمبنى (مثل تسريب الأسقف) والعيوب من المصانع (مثل تسرب بخار الماء) والمشاكل البيئية (مثل التهوية غير الكافية) والتي يمكن أن تتسبب في صدور الإنذارات الخاطئة، تلقى اهتماما وعناية مناسبة.

(و) يجب على المستخدم تسجيل كافة الإنذارات الخاطئة في كتاب سجل النظام.

10/1/5 التطبيق

يطبق نظام الإنذار حسب شروط الجزء الأول (نظام الوقاية من الحريق في المباني).

11/1/5 الفحص والاستلام

يتم فحص نظام الإنذار على مرحلتين:

(أ) فحص التجهيزات والتأكد من مطابقتها لمخططات التصميم المعتمدة من قبل جهة الاختصاص.

(ب) فحص جميع العمليات التي تقوم بها لوحة التحكم.

1/11/1/5 تشغيل النظام بعد إيصال التيار الكهربائي وذلك بتشغيل جميع مناطق الحريق المستعملة في لوحة التحكم والتأكد من عملها بأخذ عنصر أو عنصرين على الأقل من كل منطقة.

2/11/1/5 يتم فحص جميع عناصر النظام من قبل الجهة المشرفة بالموقع.

12/1/5 الصيانة

تعتبر أجهزة إنذار الحريق من الأجهزة الضرورية واللازم استعمالها في حالات الطوارئ. لذا يجب أن تكون صالحة للاستعمال لتعطي الإنذار الكافي بمجرد تشغيلها ولذلك كان فحص وتجربة هذه الأجهزة من وقت لآخر من الواجبات الضرورية للتأكد من سلامتها وصلاحيتها للاستعمال.

وتنقسم الصيانة إلى الأقسام التالية:

1/12/1/5 الصيانة اليومية

(أ) الإطلاع اليومي على لوحة التحكم والتأكد من وصول التيار الكهربائي وعدم وجود أعطال من قبل رجال الأمن والسلامة أو الحارس.

(ب) التجول في المبنى للتأكد بالنظر من جودة عناصر نظام الإنذار مع عمل اللازم عند الضرورة.

2/12/1/5 الصيانـــة الشهريـــة

(أ) كما جاء في الصيانة اليومية.

(ب) التأكد من صلاحية وعمل جميع المصابيح الضوئية التابعة للوحة التحكم.

(ج) فحص جميع عمليات اللوحة التي يمكن القيام بها عن طريق المفاتيح الخاصة بذلك في اللوحة.

(د) فحص إشارة عطل البطارية بفصل البطارية عن النظام.

(هـــ) فحص إشارة قطع التيار الرئيسي بفصل التيار عن النظام.

(و) التأكد من ثبات اللوحة الرئيسية وتركيزها مع ثبات الدوائر الكهربائية داخلها.

(ز) فحص جميع أعمال النظام.

(ج) فحص الوصلة مع مركز الإطفاء أو المراكز الأخرى.

(طـــ) فحص عنصر من عناصر نظام الإنذار في كل دائرة على الأقل.

3/12/1/5 الصيانـــة كل ثلاثة شهـــور

(أ) كما جاء في الصيانة الشهرية.

(ب) فحص جميع التوصيلات أو نهايتها وتأكد من ثبات جميع الأجهزة الخاصة بنظام الإنذار.

(ج) فحص جهد البطارية بواسطة مقياس رقمي وفي حالة وجود جهد أقل من 24 فولت فيجب تعديل الشحن أو تغيير البطارية.

(د) في المشاريع الصغيرة التي لا تزيد مناطق الحريق فيها عن 12 منطقة فيجب فحص جميع الأجهزة الخاصة والأجهزة المساعدة لنظام الإنذار.

(هـ) في المشاريع الكبيرة التي تزيد مناطق الحريق فيها عن 12 منطقة يقسم المشروع إلى أربعة أقسام ويتم فحص جميع الأجهزة الخاصة والمساعدة بنظام الإنذار لكل ربع من المشروع. حيث في نهاية العام يتم فحص الإنذار بالكامل.

4/12/1/5 شروط خاصة

(أ) يجب تسجيل أعمال الصيانة في سجل خاص يوضح قرب اللوحة أو عند المسئول وموقعاً من قبل ممثل الشركة وممثل المالك ومؤرخ بتاريخ الصيانة.

(ب) تسجيل عدد حدوث الإنذار الخاطئ في جدول خاص وحفظه لإطلاع المسئولين.

(ج) يجب على المالك توقيع عقد صيانة لنظام إنذار الحريق مع شركة معتمدة لدى جهة الاختصاص ويفضل أن يكون من الجهة المصنعة للجهاز.

(د) يجب على الجهة المصنعة توفير وسيلة (جهاز اختبار) يمكن بها فحص وتبديل الكاشفات على أعلى ارتفاعات عن الأرض بسهولة.

13/1/5 الإعتمـــــادات

للحصول على موافقة جهة الاختصاص يجب تنفيذ ما يلي:

1/13/1/5 تقديم مخططات تصميم لنظام إنذار الحريق عن طريق المالك أو المستشار متضمناً جميع المتطلبات حسب جدول (1/5ـ10).

2/13/1/5 تقديم المخططات التنفيذية الكاملة وحسب جدول (1/5ـ11) عن طريق المستشار.

3/13/1/5 يجب أن يكون المقاول المنفذ معتمداً لدى جهة الاختصاص للقيام بأعمال إنذار الحريق.

4/13/1/5 يجب على المالك والمقاول تقديم المخططات و الدليل المصور لدى الجهة المختصة أثناء الفحص.

جدول (1/5ـ10) قائمة بالمتطلبات الخاصة لدراسة تصميم إنذار الحريق ــ مرحلة التصميم الأولي

1	مواصفات كاملة لجهاز إنذار الحريق
2	المخططات الكاملة لتصميم جهاز الإنذار موضحة كالتالي:
	(1) موقع لوحة التحكم.
	(2) تقسيم المشروع لمناطق حريق موضحة.
	(3) استخدام الأجزاء المختلفة للمشروع (أسماء الغرف).
3	خريطة للموقع العام موضحــاً عليها تمديدات جهاز الإنذار (في حالة تعدد المباني في المشروع الواحد).
4	مخطط هيكلي لجهاز إنذار الحريق.
5	فهرس موضحاً لجميع الإشارات المستخدمة في التصميم.
6	هل يحوي المشروع مولد كهرباء احتياطي؟
7	تفصيلات عن أعمال التكييف والتهوية، أو أية عوامل قد تؤثر على عمل جهاز الإنذار أو مرتبطة به لأعمال المكافحة وتصريف الدخان ...الخ.
8	كتاب من المالك أو المستشار باللغة العربية مرفقاً مع المذكور أعلاه موضحاً اسم وعنوان المشروع بالتفصيل (منطقة، قطعة، قسيمة،.....).

جدول (1/5ـ11) قائمة بالمتطلبات الخاصة لدراسة تصميم إنذار الحريق ــ مرحلة التصميم التنفيذي

1	مخططات تنفيذية كاملة وتفصيلية لتصميم تمديدات إنذار الحريق.
2	الدليل المصور أجهزة إنذار الحريق (قبل البدء في التركيب).
3	حسابات سعة البطارية لجهاز إنذار الحريق.
4	تعديلات على التصميم الأولي أثناء التمديدات.
5	مرفقــات أخرى.

14/1/5 الأجهزة المساعدة ونظم المكافحة الخاصة

1/14/1/5 الأجهزة و المعدات المساعدة

وهي الأجهزة الكهربائية أو الميكانيكية أو الكهروكيميائية المرتبطة بنظام إنذار الحريق ومساعدة لعدم انتشار اللهب أو الدخان للمكافحة في المناطق الخطرة ومنها الأنواع التالية:

(أ) مفاتيح تحكم كهربائية (مرحلات) لإغلاق أو فتح التكييف والتهوية والأبواب ونظام سحب الدخان والتحكم في المصاعد وغيره.

(ب) الملفات اللولبية الكهربائية لتشغيل نظم المكافحة و مجاري التكييف على أن تكون هذه الأجهزة وأسلاكها مراقبة كهربائياً من قبل لوحة التحكم لإعطاء إشارة خلل عند حصول عطل في أي منها.

(ج) أجهزة خاصة لمكافحة الحريق وهي أنظمة المكافحة التلقائية المركزية التي تعمل بواسطة نظـــام خاص لإطلاق مواد مكافحة للحريق بواسطة نظام الإنذار التلقائي أو ما شابه ومنها وفقاً لشروط الباب الرابع: نظام الغمر المائي، نظام ثاني أكسيد الكربون، نظام الهالون والوسائط النظيفة، نظام المسحوق الكيميائي الجاف، نظام الرغوة بأنواعها.

15/1/5 نماذج التدقيق

1/15/1/5 بيانات ما قبـــل الفحص لنظـــام الإنذار، انظر نموذج (1/5ـــ1).

2/15/1/5 فحص وصيانـــة نظـــام الإنـــذار، انظر نموذج (1/5ـــ2).

3/15/1/5 نتائـــج الفحص، انظر نموذج (1/5ـــ3).

4/15/1/5 فحص لوحـــة التحكـــم، انظر نموذج (1/5ـــ4).

5/15/1/5 فحـــص البطـــاريـــة، انظر نموذج (1/5ـــ5).

6/15/1/5 فحـــص اللوحة المساعدة، انظر نموذج (1/5ـــ6).

7/15/1/5 فحص الأجهزة المساعدة، انظر نموذج (1/5ـــ7).

8/15/1/5 الخلاصة، انظر نموذج (1/5ـــ8).

نموذج (1/5ـ1) بيانات ما قبـل الفحص لنظـام الإنذار

الموضوع: ـــــــــــــــــــــــــــــــ		
1	وقت الفحص:	
	أـ التاريخ:	وقت الدخول: وقت الخروج:
	ب ـ التاريخ:	وقت الدخول: وقت الخروج:
	ج ـ التاريخ:	وقت الدخول: وقت الخروج:
2	هل يوجد أجهزة مساعدة موصلة مع نظام الإنذار وتتأثر أثناء عملية الفحص كالمصاعد، ومراوح التهوية، وماسكات أبواب مغناطيسية.... الخ	( ) نعم ( ) لا في حالة (نعـم) أذكر هذه الأجهزة:
3	هـل يمكن فصلها وفحصها في مجموعات	
4	هـل تم إعلام شاغلي المبنى عن فحص نظام الإنذار	
5	هـل تم تحديد وقت لفحص جميع عناصر النظام	
6	هـل تم أخذ الاحتياطات للدخول إلى أماكن مغلقة في المبنى لغرض الفحص	

نموذج (1/5ـ2) فحص وصيانـة نظـام الإنـذار

1	اسم المبنـى	
2	العنـوان	
3	رقـم المبنـى	
4	نوع المبنى	
5	التاريـخ	
6	اسم شركة الصيانة الفئة	
7	اسم المهندس المسئول عن الصيانة رقم الهاتف	
8	نوع النظـام	
9	رقم الطراز للنظام	

نموذج (1/5ـ3) نتائـــج الفحص

1	عمل النظام بصورة سليمة تحت عمل الإنذار العمومي	( ) نعـــم ( ) لا
2	تحديد موقع 6 نقاط إنذار يدوية عملت في حالة انقطاع التيار الرئيسي	(1) ---------- (2) ---------- (3) ---------- (4) ---------- (5) ---------- (6) ----------
3	عمل نظام الإنذار بصورة سليمة خلال الفحص أعلاه	( ) نعـــم ( ) لا
4	تم فحص جميع نقاط الإنذار اليدوية ـــ عدد النقاط	( ) نعـــم ( ) لا ----------
5	ـــ تم فحص جميع كاشفات الإنذار التلقائية ـــ عدد الكاشفات	( ) نعـــم ( ) لا ----------
6	ـــ تم فحص جميع أجهزة الإنذار السمعية والبصرية ـــ عدد الأجراس	( ) نعـــم ( ) لا ----------
7	وجدت الأجهزة المذكورة أعلاه تعمل بصورة سليمة	( ) نعـــم ( ) لا

ملاحظـــة يجب أن تسجل عملية الفحص لجميع أجهزة الكشف وأجهزة الإنذار في الجداول المرفقة.

نموذج (1/5ـ4) فحص لوحـــة التحكـــم

1	إشارة صلاحية التيار وذلك بظهور مصباح أخضر	( )
2	إشارة عطل عام بظهور مصباح أصفر	( )
3	مفتاح إسكات العطل	( )
4	عطل التيار الرئيسي	( )
5	إشارة عطل الدائرة المفتوحة	( )
6	إشارة عطل قصر الدائرة	( )
7	فحص عمل الجرس العمومي	( )
8	فحص توصيلة اللوحة مع مركز الإطفاء	( )
9	إشارة إسكات الأجراس	( )
10	فحص عمل وسيلة إسكات الأجراس	( )
11	فحص مصابيح دوائر الأجراس	( )
12	فحص جميع دوائر التنبيه التي تعمل على التيار الرئيسي والمرتبطة مع الإنذار	( )
13	فحص جميع دوائر التنبيه التي تعمل مع الجرس العمومي على البطارية	( )
14	مرحلات الأجهزة المساعدة	( )
15	مرحلات الأجهزة المساعدة حسب منطقة الحريق	( )
16	إشارة خلل في دوائر التنبيه	( )
17	إشارة خلل في مناطق الحريق	( )

لا ينطبق على المشروع (NA)

لم يعمل بصورة سليمة (X)

نعـم فحص ويعمـل بصورة سليمة (/)

نموذج (1/5–5) فحــص البطــاريــة

1	نوع البطارية	----------
2	قدرة البطارية في حالة انقطاع التيار	----------
3	قدرة البطارية في حالة انقطاع التيار الرئيسي (الحالة العادية)	----------
4	قدرة البطارية في حالة انقطاع التيار الرئيسي (جميع الأجراس تعمل)	----------
5	انقطاع التيار وعمل جميع الأجراس	----------
6	تيار شحن البطارية	----------
7	حالة البطارية الطبيعية	----------
8	تنظيف طرفي البطارية وتشحيمها	( )
9	التأكد من أن طرفي البطارية مثبتان بصورة جيدة مع الأسلاك	( )
10	فحص مستوى الإلكتروليت (المنحل بالكهرباء) في البطارية	( )

نموذج (1/5–6) فحــص اللوحة المساعدة

1	فحص جميع مصابيح اللوحة المساعدة على إنفراد	( )
2	موقع المصابيح يجب أن يكون حسب اللوحة الإرشادية	( )
3	فحص مصباح إشارة العطل	( )
4	فحص مصباح استمرارية التيار	( )
5	فحص جميع المصابيح	( )
6	فحص مصباح إسكات الصوت	( )
7	فحص الأعمال الأخرى للوحة المساعدة إن وجدت	( )
8	نظافة اللوحة المساعدة	( )

نموذج (1/5ـ7) فحـص الأجهـزة المساعدة

الجهـاز الخاص (المحـدد)
---------- ( )
---------- ( )
---------- ( )
---------- ( )
---------- ( )
---------- ( )
---------- ( )
---------- ( )
---------- ( )

اسم المشروع:

الموقع	
العنصر	
مركب بصورة سليمة	
مفقود	
يحتاج إلى صيانة أو تغيير	
رقم الدائرة أو منطقة الحريق	
أجراس الدائرة تعمل	
مصابيح بيان الدائرة تعمل	
التأكيد على مراقبة الدائرة	
ملاحظات	

الكشف (1) ---------- % الفني ---------- التاريخ --/--/----

الكشف (2) ---------- % الفني ---------- التاريخ --/--/----

الكشف (3) ---------- % الفني ---------- التاريخ --/--/----

الكشف (4) ---------- % الفني ---------- التاريخ --/--/----

نموذج (1/5ـ8) الخلاصـــة

1	نظام الإنذار بأكمله يعمل بصورة سليمة	( ) نعـم ( ) لا
2	نظام الإنذار يعمل ويوجد أعطال خفيفة	( ) نعـم ( ) لا
3	يوجد عطل رئيسي في نظام الإنذار	( ) نعـم ( ) لا
4	ما هي الأعطال الموجـــودة في نظام الإنذار 1ـ---------- 2ـ ---------- 3ـ---------- 4ـ ---------- 5ـ ----------	
5	تم إعطاء نسخة من هذا التقرير إلى السيد/ وهو المالك أو يمثله قانونيـــا	( ) نعـم ( ) لا

ملاحظـــة يجب أن تكون جميع عمليات الصيانة مسجلة ومؤرخة.

يجب الاحتفاظ بجدول الصيانة لمدة لا تقل عن سنتين من قبل المالك أو من يمثله قانونياً.

ملحـــــــــــق (1)

المواصفات العالمية

جدول (م1-1) مواصفات الباب الأول ـ الفصل الأول

جدول (ج1/1-1)

ASTM A53:2004	Standard Specification for Pipe, Steel Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
ASTM A106:2004	Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service.
ASTM A135:2005	Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Steel Pipe.
ASTM A795:2004	Standard Specification for Black and Hot-Dipped Zinc-Coated (Galvanized)Welded and Seamless Steel Pipe for Fire Protection Use.
BS1387:1990	Screwed and socketed steel tubes and tubulars and for plain and steel tubes suitable for welded or for screwing to BS 21 pipe thread.
BS EN 10220:2003	Seamless and welded steel tubes-General tables of dimensions and masses per unit length.

جدول(ج1/1-2)

ASTM B88:2003	Standard Specification for Seamless Copper Water Tube.
ASTM B251:2002	Standard Specification for General Requirements for Wrought Seamless Copper ad Copper-Alloy Tube.
ASTM B75:2002	Standard Specification for Seamless Copper Tube.

جدول (ج1/1-3)

ASTM A53:2004	Standard Specification for Pipe, Steel Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
ASTM A106:2004	Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service.
BS 1387:1990	Screwed and socketed steel tubes and tubulars and for plain and steel tubes suitable for welded or for screwing to BS 21 pipe thread.

جدول (ج1/1-4)

ANSI/AWWA C200:1997	Steel Water Pipe-6 in. (150mm) and Larger.
ASME B36.10M:2004	Welded and Seamless Wrought Steel Pipe.
ASTM A53:2004	Standard Specification for Pipe, Steel Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
BS 1387:1990	Screwed and socketed steel tubes and tubulars and for plain and steel tubes suitable for welded or for screwing to BS 21 pipe thread.
BS EN 10216-1:2002	Seamless steel tubes for pressure purposes. Technical delivery conditions. Non-alloy steel tubes with specially room temperature properties.
BS EN 10217-1:2002	Welded steel tubes for pressure. Technical delivery conditions. Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties.

جدول (ج1/1-5)

ASTM A135:2005	Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Steel Pipe.
ASTM A53:2004	Standard Specification for Pipe, Steel Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
BS EN 13480-1:2002	Metallic industrial piping. General.
BS EN 13480-2:2002	Metallic industrial piping. Materials.
BS EN 13480-3:2002	Metallic industrial piping. Design and calculation.
BS EN 13480-4:2002	Metallic industrial piping. Fabrication and installation.
BS EN 13480-5:2002	Metallic industrial piping. Inspection and testing.
BS EN 10216-1:2002	Seamless steel tubes for pressure purposes. Technical delivery conditions. Non-alloy steel tubes with specially room temperature properties.
BS EN 10217-1:2002	Welded steel tubes for pressure. Technical delivery conditions. Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties.
BS EN 10220:2003	Seamless and welded steel tubes – General tables of dimensions and masses per unit length.

تابع جدول (م1-1) مواصفات الباب الأول ـ الفصل الأول

جدول (ج1/1-6)

ANSI/AWWA C200:1997	Steel Water Pipe-6 in. (150mm) and Larger.

جدول (ج1/1-7)

ASTM A53:2004	Standard Specification for Pipe, Steel Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.

جدول (ج1/1-8)

ASTM B88:2003	Standard Specification for Seamless Copper Water Tube.
BS EN 12451:1999	Copper and copper alloys – Seamless, round tubes for heat exchangers.

جدول (ج1/1-9)

ANSI/AWWA C151/A21.51: 2002	Ductile-Iron Pipe, Centrifugally Cast, for Water.
BS EN 545:1995	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines. Requirements and test methods.
BS 437:1978	Specification for cast iron spigot and socket drain pipes and fittings.

جدول (ج1/1-10)

ANSI/AWWA C151/ A21.51:2002	Ductile-Iron Pipe, Centrifugally Cast, for Water.

جدول (ج1/1-11)

ANSI/AWWA C104/A21.4:2003	Cement-Mortar Lining for Ductile-Iron Pipe and Fittings for Water.

جدول (ج1/1-12)

BS EN 545:1995	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines. Requirements and test methods.

جدول (ج1/1-13)

ASTM A182:2004	Standard Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fitting, and Valves Parts for High-Temperature Service.

جدول (ج1/1-14)

ASTM A53:2004	Standard Specification for Pipe, Steel Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
ASTM A135:2005	Standard Specification for Electric-Resistance-Welded Steel Pipe
BS 1387:1985	Specification for screwed and socketed steel tubes and tubulars and for plain end steel tubes suitable for welding or for screwing to BS 21 pipe thread.

جدول (ج1/1-15)

ASTM A53:2004	Standard Specification for Pipe, Steel Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
ASTM A106:2004	Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service.

جدول (ج1/1-16)

ASTM A182:2004	Standard Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fitting, and Valves Parts for High-Temperature Service.

جدول (ج1/1-17)

ASTM A53:2004	Standard Specification for Pipe, Steel Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
BS 1387:1985	Specification for screwed and socketed steel tubes and tubulars and for plain end steel tubes suitable for welding or for screwing to BS 21 pipe thread.
BS EN 10217-1:2002	Welded steel tubes for pressure. Technical delivery conditions. Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties.

تابع جدول (م1-1) مواصفات الباب الأول ـ الفصل الأول

جدول (ج1/1-18)

ASTM A307:2004	Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60000 PSI Tensile Strength.
BS EN 10216-1:2002	Seamless steel tubes for pressure purposes. Technical delivery conditions. Non-alloy steel tubes with specially room temperature properties.
BS EN 10216-2: 2002	Welded steel tubes for pressure purposes. Technical delivery conditions. Non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties.
BS EN 10217-l:2002	Welded steel tubes for pressure. Technical delivery conditions. Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties.
BS EN 10217-2: 2002	Electrical welded non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties.

جدول (ج1/1-19)

ASTM A182:2004	Standard Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fitting, and Valves Parts for High-Temperature Service.

جدول (ج1/1-20)

ASTM B251:2002	Standard Specification for General Requirements for Wrought Seamless Copper ad Copper-Alloy Tube.
ASTM B75:2002	Standard Specification for Seamless Copper Tube.
ASTM B88:2003	Standard Specification for Seamless Copper Water Tube.

جدول (ج1/1-21)

BS 1387:1985	Specification for screwed and socketed steel tubes and tubulars and for plain end steel tubes suitable for welding or for screwing to BS 21 pipe thread.
BS EN 10216-1:2002	Seamless steel tubes for pressure purposes. Technical delivery conditions. Non-alloy steel tubes with specially room temperature properties.
BS EN 10217-1:2002	Welded steel tubes for pressure. Technical delivery conditions. Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties.

جدول (ج1/1-22)

ASTM A182:2004	Standard Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fitting, and Valves Parts for High-Temperature Service.

جدول (ج1/1-23)

ASTM A53:2004	Standard Specification for Pipe, Steel Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
ASTM A106:2004	Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service.

جدول (ج1/1-24)

BS EN 545:1995	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines. Requirements and test methods.

جدول (ج1/1-25)

ASTM B75:2002	Standard Specification for Seamless Copper Tube.
ASTM B88:2003	Standard Specification for Seamless Copper Water Tube.
ASTM B251:2002	Standard Specification for General Requirements for Wrought Seamless Copper ad Copper-Alloy Tube.

تابع جدول (م1-1) مواصفات الباب الأول ـ الفصل الأول

جدول (ج1/1-26)

ASTM A53:2004	Standard Specification for Pipe, Steel Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
ASTM A106:2004	Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service.
BS 1387:1985	Specification for screwed and socketed steel tubes and tubulars and for plain end steel tubes suitable for welding or for screwing to BS 21 pipe thread.
BS EN 10217-1:2002	Welded steel tubes for pressure. Technical delivery conditions. Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties.

جدول (ج1/1-27)

ASTM A53:2004	Standard Specification for Pipe, Steel Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.
BS EN 10216-4:2002	Seamless steel tubes for pressure purposes. Technical delivery conditions. Non-alloy and alloy steel tubes with specified low temperature properties.
BS EN 10217-4:2002	Welded steel tubes for pressure purpose. Technical delivery conditions. Electrical welded non-alloy steel tubes with specified low temperature purpose.

جدول (ج1/1-28)

BS EN 10216-4:2002	Seamless steel tubes for pressure purposes. Technical delivery conditions. Non-alloy and alloy steel tubes with specified low temperature properties.
BS EN 10217-4:2002	Welded steel tubes for pressure purpose. Technical delivery conditions. Electrical welded non-alloy steel tubes with specified low temperature purpose.

جدول (ج1/1-29)

ASTM A53:2004	Standard Specification for Pipe, Steel Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless.

جدول (ج1/1-30)

ASME B16.3:1998	Malleable Iron Threaded Fittings, 150 and 300 Ib.
ASME B16.9:2003	Factory-Made Wrought Butt welding Fittings.
ASTM A234:2005	Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.
BS 1256:2000	Threaded pipe fittings in malleable cast iron and cast copper alloy.
DIN 10242:1995	Threaded pipe fittings in malleable cast iron.

جدول (ج1/1-31)

ASME B16.9:2003	Factory-Made Wrought Butt welding Fittings.
ASME B16.28:1994	Wrought Steel Butt welding Short Radius Elbows and Returns.
ASTM A234:2005	Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.
BS 1640-3:1968	Specification for steel butt-welding pipe fittings for the petroleum industry. Wrought carbon and ferric alloy steel fittings. Metric units.
BS 3799:1974	Specification for steel pipe fittings, screwed and socket-welding for the petroleum industry.
BS EN 10253-1:1999	Butt-welding pipe fittings. Wrought carbon steel for general use and without specific inspection requirements.

تابع جدول (م1-1) مواصفات الباب الأول ـ الفصل الأول

جدول (ج1/1-32)

ASME B16.24:2001	Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings: Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.
ASME B16.22:2001	Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings
ASME B16.18:2001	Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings
BS EN 1254-1:1998	Copper and copper alloys. Plumbing fittings. Fittings with ends for capillary soldering or capillary brazing to copper tubes.
BS EN 1254-2:1998	Copper and copper alloys. Plumbing fittings. Fittings with compression ends for use with copper tubes.

جدول (ج1/1-33)

ASME B16.3:1998	Malleable Iron Threaded Fittings. 150 and 300 Ib.
ASME B16.4:1998	Gray Iron Threaded Fittings- classes 125 and 250.
BS 1965-1:1963	Specification for butt-welding pipe fittings for pressure purposes. Caron steel.
BS 1256:2000	Threaded pipe fittings in malleable cast iron and cast copper alloy.
BS EN 10253-1:1999	Butt-welding pipe fittings. Wrought carbon steel for general use and without specific inspection requirements.

جدول (ج1/1-34)

ANSI/AWWA C151/A21.15:2002	Ductile-Iron Pipe, Centrifugally Cast, for Water.
ANSI/AWWA C115/A21.15:1999	Flanged Ductile-Iron Pipe with Ductile-Iron or Gray-Iron Threaded Flanges.
ANSI/AWWA C207:2002	Steel Pipe Flanges for Waterworks Service-Sizes 4 in. Through 144 in.(100 mm Through 3600 mm).
ASME B16.1:1998	Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings
ASME B16.5:2003	Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS 1/2 Through NPS 24 metric/inch Standard.
ASTM A181:2001	Standard Specification for Carbon Steel Forging for General-Purpose Piping.
BS 2035:1966	Specification for cast iron flanged fittings.
BS EN 545:2002	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines. Requirements and test methods.
BS 2971:2001	Specification for class-II arc welding carbon steel pipe-work for carrying fluids.
BS 4622:1970	Specification for grey iron pipes and fittings.

جدول (ج1/1-35)

ASME B16.24:2001	Cast Copper Alloy Pipe Flanges and Flanged Fittings: Class 150, 300, 400, 600, 900, 1500 and 2500.

جدول (ج1/1-36)

ASTM A182:2004	Standard Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fitting, and Valves Parts for High-Temperature Service.

تابع جدول (م1-1) مواصفات الباب الأول ـ الفصل الأول

جدول (ج1/1-37)

ANSI/AWWA C110/A21.10:2003	Ductile-Iron and Gray-Iron Fittings for Water.
ANSI/AWWA C151/A21.51:2002	Ductile-Iron Pipe, Centrifugally Cast, for Water.
ANSI/AWWA C207:2002	Steel Pipe Flanges for Waterworks Service-Sizes 4 in. Through 144 in. (100 mm Through 3600 mm).
ASME B16.4:1998	Gray Iron Threaded Fittings – classes 125 and 250.
ASME B16.21:2005	Non-metallic Flat Gaskets for Pipe Flanges.
ASME B16.26:1998	Cast Copper Alloy Fittings For Flared Copper Tubes.
ASTM A536:2004	Standard Specification for Ductile Iron Castings.
BS 4622:1970	Specification for grey iron pipes and fittings.
BS EN 545:2002	Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for water pipelines. Requirements and test methods.
ISO 2531:1998	Ductile Iron Pipes, Fittings, Accessories and their Joints for Water or Gas Applications.

جدول (ج1/1-38)

ANSI /AWWA C111/A21.11:2000	Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron Pressure Pipe and Fittings.
ASME B16.21:2005	Nonmetallic Flat Gaskets for Pipe Flanges.
ASTM A193:2004	Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High-Temperature Service.
ASTM A307:2004	Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60000 PSI Tensile Strength.
ASTM A320:2004	Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for Low-Temperature Service.
ASTM A126:2004	Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
BS 682:2002	Elastomeric seals. Materials requirements for seals used in pipes and fittings carrying gas and hydrocarbon fluids.
BS 3410:1961	Specification for metal washers for general engineering purposes.
BS 4320:1998	Specification for metal washers for general engineering purposes. Metric series.
EN 1514-2:1997	Flanges and their joints-caskets for PN-designated flanges-spiral wound gaskets for use with steel flanges.

جدول (ج1/1-39)

ASTM A216:2004	Standard Specification for Steel Castings, Carbon, Suitable for Fusion Welding, for High-Temperature Service.
BS 1965-1:1963	Specification for butt-welding pipe fittings pressure purposes. Carbon steel.
BS EN 10253-1:1999	Butt-welding pipe fittings. Wrought carbon steel for general use and without specific inspection requirements.

جدول (ج1/1-40)

BS 1256:2000	Threaded pipe fittings in malleable cast iron and cast copper alloy.
BS 143:2000	Threaded pipe fittings in malleable cast iron and cast copper alloy.
BS 2492:1990	Specification for elastomeric seals for joints in pipe-work and pipelines.

جدول (ج1/1-41)

ASTM A182:2004	Standard Specification for Forged or Rolled Alloy and Stainless Steel Pipe Flanges, Forged Fitting, and Valves Parts for High-Temperature Service.

جدول (ج1/1-42)

AWS B2.1:2005	Specification for Welding Procedure and Performance Qualification.

تابع جدول (م1-1) مواصفات الباب الأول ـ الفصل الأول

جدول (ج1/1-43)

ASME B1.20.1:2001	Pipe Threads, General Purpose (inch).
AWS B2.1:2005	Specification for Welding Procedure and Performance Qualification.
BS EN 10241:2000	Steel threaded pipe fittings.
BS EN 10226-1:2004	Pipe threads where pressure tight joints are made on the threads. Taper external threads and parallel internal threads. Dimensions, tolerances and designation.
ISO 228-1:2003	Pipe threads where pressure-tight joints are not made on the threads. Dimensions, tolerances and designation.

جدول (ج1/1-44)

ASME B16.9:2003	Factory-Made Wrought Butt welding Fittings.
ASTM A234-2005	Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.
BS 1965-1:1963	Specification for butt-welding pipe fittings for pressure purposes. Carbon steel.
EN 10241-2000	Steel threaded pipe fittings.
EN 10253-1:1999	Butt-welding pipe fittings. Wrought carbon steel for general use and without specific inspection requirements.
DIN 10242:1995	Threaded pipe fittings in malleable cast iron.

جدول (ج1/1-45)

ASTM A181:2001	Standard Specification for Carbon Steel Forging for General-Purpose Piping.
BS 1256:2000	Threaded pipe fittings in malleable cast iron and cast copper alloy.

جدول (ج1/1-46)

ASTM A234:2005	Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.
ASTM A395:2004	Standard Specification for Ferric Ductile Iron Pressure-Retaining Casting for Use at Elevated Temperatures.
ASME B16.3:1998	Malleable Iron Threaded Fittings, Classes 150 and 300.
ASME B16.5:2003	Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS$^{1/2}$ Through NPS 24 metric/inch standard.
BS 3799:1998	Specification for steel pipe fittings, screwed and socket-welding for the petroleum industry.

جدول (ج1/1-47)

ASTM A197:2000	Standard Specification for Cupola Malleable Iron.
ASTM A234:2005	Standard Specification for Piping Fittings of Wrought Carbon Steel and Alloy Steel for Moderate and High Temperature Service.
ASTM A395:2004	Standard Specification for Ferric Ductile Iron Pressure-Retaining Casting for Use at Elevated Temperatures.
BS 3643-1:2004	ISO metric screw threads. Principles and basic data.
BS 3643-2:2004	ISO metric screw threads. Specification for selected limits of size.
BS 1256:2000	Threaded pipe fittings in malleable cast iron and cast copper alloy.
BS EN 10241:2000	Steel threaded pipe fittings.

جدول (ج1/1-48)

ASME B16.22:2001	Wrought copper and copper alloy solder joint pressure fittings.
ASTM B88:2003	Standard Specification for Seamless Copper Water Tube Type K.
ASME B16.23:2002	Cast Copper Alloy Solder Joint Drainage Fittings-DWV

جدول (ج1/1-49)

AWS A5.8:2004	Specification for Filler Metals for Brazing and Braze Welding.

تابع جدول (م1-1) مواصفات الباب الأول ـ الفصل الأول

جدول (ج1/1-50)

ASME B16.5:2003	Pipe Flanges and Flanged Fittings NPS$^{1/2}$ Through NPS 24 metric/inch standard.
BS 5154-1991	Specification for copper alloy globe, globe stop and check, check and gate valves.
BS 1010-2:1973	Specification for draw-off taps and stop-valves for water Services (screw-down pattern). Draw-off taps and above-ground stop-valves.
BS 5163-1:2004	Valves for water-works purposes. Predominantly key-operated cast iron gate valves. Code of practice.
BS 5163-2:2004	Valves for water-works purposes. Stem caps for use on isolating valves and associated water control apparatus. Specification.
BS 5159-1991	Specification for cast iron carbon steel ball valves for general purposes.
BS EN 12288-2003	Industrial valves copper alloy gate valves.
BS EN 1984-2000	Industrial valves. Steel gate valves.
BS EN 1171-2002	Industrial valves. Cast iron gate valves.

جدول (ج1/1-51)

ASTM A240:2005	Standard Specification for Chromium and Chromium-Nickel Stainless Steel Plate, Sheet, and Strip for Pressure Vessels and for General Applications.
BS 5154:1991	Specification for copper alloy globe, globe stop and check, check and gate valves.
BS EN 12288:2003	Industrial valves copper alloy gate valves.
BS EN 13789:2002	Industrial valves. Cast iron globe valves.

جدول (ج1/1-52)

BS 1868:1991	Specification for steel check valves (flanged and butt-welding ends) for the petroleum, petrochemical and allied industries.
BS EN 12334:2001	Industrial valves. Cast iron check valves.
BS EN 13709:2002	Industrial valves. Steel globe and globe stop and check valves.

جدول (ج1/1-53)

BS EN 593:1998	Laboratory thermometers.
ANSI/AWWA C504:2000	Rubber-Seated Butterfly Valves.

جدول (ج1/1-54)

BS EN 1171:2002	Industrial valves. Cast iron gate valves.

جدول (ج1/1-55)

BS EN 1171;2002	Industrial valves. Cast iron gate valves.
BS 5163-1:2004	Valves for water-works purposes. Predominantly key-operated cast iron valves. Code of practice.
BS 5163-2:2004	Valves for water-works purposes. Stem caps for use on isolating valves and associated water control apparatus. Specification.
BS 1074-1:2000	Valves for water supply. Fitness for purpose requirements and appropriate verification tests. General requirements.
BS 1074-2:2000	Valves for water supply. Fitness for purpose requirements and appropriate verification tests. Isolating valves.

جدول (ج1/1-56)

BS 1212-1:1990	Float operated valves. Specification for piston type float operated valves (copper alloy body) (excluding floats).
BS 1212-2:1990	Float operated valves. Specification for diaphragm type float operated valves (copper alloy body) (excluding floats).
BS 1212-3:1990	Float operated valves. Specification for diaphragm type float operated valves (plastics bodied) for cold water services only (excluding floats).

تابع جدول (م1-1) مواصفات الباب الأول ـ الفصل الأول

جدول (ج1/1-57)

BS EN 13397:2002	Industrial valves. Diaphragm valves made of metallic materials.

جدول (ج1/1-58)

BS EN ISO 4126-1:2004	Safety devices for protection against excessive pressure. Safety valves.
BS EN ISO 4126-5:2004	Safety devices for protection against excessive pressure. Controlled safety pressure relief systems (CSPRS).
DIN 3394-1:2004	Automatic control valves - Pressure relief, safety and regulating valves for pressure above 4 bar up to 16 bar.

جدول (ج1/1-59)

ASTM B62:2002	Standard Specification for Composition Bronze or Metal Casting.

جدول (ج1/1-60)

BS 5154:1991	Specification for copper alloy globe, globe stop and check, check and gate vales.
BS EN 12288:2003	Industrial valves copper alloy gate valves.
ASME B16.34:2004	Valves Flanged, Threaded and Welding End.

جدول (ج1/1-61)

BS 1968:2000	Specification for floats for ball-valves (copper).
BS 2456:1990	Specification for floats (plastics) for float operated valves for cold water services.

جدول (ج1/1-62)

ARI 760:2001	Solenoid Valves for Use with Volatile Refrigerators

جدول (ج1/1-63)

BS EN 12334-2001	Industrial valves. Cast iron check valves.

جدول (ج1/1-64)

ANSI/AWWA C701-2002	Cold-Water Meters-Turbine Type, for Customer Service.
ASME B40.100-1998	Pressure Gauges and Gauge Attachments.
EN 837-1:1998	Pressure gauges. Bourdon tubes pressure gauges. Dimensions, metrology, requirements and testing.

جدول (ج1/1-65)

ISO 5167-1:2003	Measurement of Fluid Flow by Means of Pressure Differential Devices Inserted in Circular Cross-Section Conduit Running Full. General Principles and Requirements.
ISO 5167-2:2003	Measurement of Fluid Flow by Means of Pressure Differential Devices Inserted in Circular Cross-Section Conduit Running Full. Orifice Plates.
ISO 5167-3:2003	Measurement of Fluid Flow by Means of Pressure Differential Devices Inserted in Circular Cross-Section Conduit Running Full. Nozzles and Venturi Nozzles.
ISO 5167-4:2003	Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full. Venturi tubes.

جدول (ج1/1-66)

BS 6134:1991	Specification for pressure and vacuum switches.

جدول (ج1/1-67)

BS 4062-1:1982	Valves for hydraulic fluid power systems. Methods for determining pressure differential/flow characteristics.

تابع جدول (م1-1) مواصفات الباب الأول ـ الفصل الأول

جدول (ج1/1-68)

ANSI/AWS B2.1:2005	Specification for Welding Procedure and Performance Qualification.
ASME B1-20.1:2001	Pipe Threads, General Purpose (inch).
BS 143:2000	Threaded pipe fittings in malleable cast iron and cast copper alloy.
BS 7786:1995	Specification for un-sintered PTFE tape. General requirements.
DIN EN 10220:2003	Seamless and welded steel tubes - General tables of dimensions and masses per unit length.

جدول (ج1/1-69)

ANSI/AWWA C206-1997	Field Welding of Steel Water Pipe.
ANSI/AWS D10.4:2000	Austenitic Chromium-Nickel Stainless Steel Piping and Tubing, Recommended Practices for Welding.
ANSI/AWS D10.8:1996	Recommended Practices for Welding of Chromium-Molybdenum Steel Piping and Tubing.
API STD 1104:1999	Welding of Pipelines and Related Facilities - 20th Edition.
ASME B36.10M:2004	Welded and Seamless Wrought Steel Pipe.
BS EN 499:1995	Welding consumables. Covered electrodes for manual metal arc welding of non alloy and fine grain steels. Classification.
BS 1453:1972	Specification for filler materials for gas welding.
BS EN 12536:2000	Welding consumables. Rod for gas welding of non alloy and creep-resisting steel. Classification.
BS 1821:1982	Specification for class-I oxy-acetylene welding of ferric steel pipe-work for carrying fluids.
BS 2633:1987	Specification for class-I arc welding of ferric steel pipe-work for carrying fluids.
BS 2640:1982	Specification for class-II oxy-acetylene welding of carbon steel pipe-work for carrying fluid.
BS 2971:1991	Specification for class-II welding of carbon steel pipe-work for carrying fluids.

جدول (ج1/1-70)

ANSI/AWWA C205:2000	Cement-Mortar Protective Lining and Coating for Steel Water Pipe-4in. (100mm) and Larger-Shop Applied.
ASME B16.21:2005	Nonmetallic Flat Gaskets for Pipe Flanges.
ASTM A193:2004	Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for High-Temperature Service.
ASTM A126:2004	Standard Specification for Gray Iron Castings for Valves, Flanges, and Pipe Fittings.
ASTM 307:2004	Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60000 PSI Tensile Strength.
ASTM A320:2004	Standard Specification for Alloy-Steel and Stainless Steel Bolting Materials for Low-Temperature Service.
BS 3410:1961	Specification for metal washers for general engineering purposes.
BS 4190:2001	ISO metric black hexagon bolts, screws and nuts. Specification.
BS 4320:1968	Specification for metal washers for general engineering purposes. Metric series.
BS EN 1514-1:1997	Flanges and their joints. Dimensions of gaskets for PN-designated flanges. Non-metallic flat gaskets with or without inserts.
BS EN 1514-2:1997	Flanges and their joints-caskets for PN-designated flanges-spiral wound gaskets for use with steel flanges.

جدول (ج1/1-71)

ASME B31.1:2004	Power Piping.

تابع جدول (م1-1) مواصفات الباب الأول ـ الفصل الأول

جدول (ج1/1-72)

ASTM A307:2004	Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60000 PSI Tensile Strength.
ASTM A197:2000	Standard Specification for Cupola Malleable Iron.
BS 3692:2001	ISO metric precision hexagon bolts, screws and nuts. Specification.
BS 4190:2001	ISO metric black hexagon bolts, screws and nuts. Specification.

جدول (ج1/1-73)

ANSI/AWWA C104:2004	Cement-Mortar Lining for Ductile-Iron Pipe and Fittings for Water.
ANSI/AWWA C205:2001	Cement-Mortar Protective Lining and Coating for Steel Water Pipe-4in. (100mm) and Larger-Shop Applied.
ANSI/AWWA C602:2000	Cement-Mortar Lining of Water Pipe Lines in Place-4in. (100mm) and Larger.
ANSI/AWWA C104/A21.3:2003	Cement-Mortar Lining for Ductile-Iron Pipe and Fittings for Water American Water Works Association.

جدول (ج1/1-74)

AWWA C105:1999	Polyethylene Encasement for Ductile-Iron Pipe Systems.

جدول (ج1/1-75)

AWWA C203:2002	Coal-Tar Protective Coatings and Linings for Steel Water Pipelines-Enamel and Tape-Hot Applied.

جدول (ج1/1-76)

BS EN 971-1:1996	Paints and varnishes. Terms and definitions for coating materials. General terms.
BS EN 1599:1997	Welding consumables. Covered electrodes for manual metal arc welding of creep-resisting steels. Classification.
BS EN 757:1997	Welding consumables. Covered electrodes for manual metal arc welding of high strength steels. Classification.

جدول (ج1/1-77)

BS 381C:1996	Specification for colours for identification, coding and special purposes.

جدول (ج1/1-78)

AWWA M11:2005	Steel Pipe. A Guide for Design and Installation.

جدول (م1-2) مواصفات الباب الثاني ـ الفصل الأول

جدول (ج1/2-1)

ACI 318.1-89/318.1R:1989	Building Code Requirements for Structural Plain Concrete and Commentary - Only available as part of ACI 318-99.

جدول (ج1/2-2)

ANSI/AWWA D100:1996	Welded Steel Tanks for Water Storage.

جدول (ج1/2-3)

ANSI/AWWA D103:1997	Factory-Coated Bolted Steel Tanks for Water Storage.

جدول(ج1/2-4)

ASME BPVC:2004	ASME Boiler and Pressure Vessel Code (BPVC) – CODE Cases: CCB BPV; Boiler and Pressure Vessels.

جدول (م1-3) مواصفات الباب الثاني - الفصل الثاني

جدول (ج2/2-1)

ASTM A743:2003	Standard Specification for Casting Iron-Chromium, Iron-Chromium-Nickel, Corrosion Resistant for General Application.
ASTM A-744:2004	Standard Specification for Casting, Iron-Chromium-Nickel, Corrosion Resistant for Severe Service.

جدول (ج2/2-2)

BS EN 60974-12:1996	Arc welding equipment. Coupling devices for welding cables.
BS EN 60974-5:2002	Arc welding equipment. Wire feeders.

جدول (ج2/2-3)

BS EN 1092-1:2002	Flanges and their joints. Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN Designated. Steel flanges.
BS EN 1515-1:2000	Flanges and their joints – Bolting. Selection of Bolting.
BS EN 1092-4:2002	Flanges and their joints. Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated. Aluminium alloy flanges
ISO 2858:1975	End-Suction Centrifugal Pumps (rating 16 Bar) – Designation, Nominal Duty Point and Dimensions.

جدول (ج2/2-4)

EN 210:1999	Steel Drums – Non-Removable Head (Tight Head) Drums with a Minimum Total Capacity of 216,5 l.

جدول (ج2/2-5)

BS EN ISO 5198:1999	Centrifugal, mixed flow and axial pumps. Code for hydraulic performance tests. Precision class.

جدول (م1-4) مواصفات الباب الثالث ـ الفصل الثاني

جدول (ج3/2-1)

BS 3169-1986	Specification for first aid reel hoses for fire-fighting purposes.
EN 1947:2002	Fire-fighting hoses. Semi-rigid delivery hoses and hose assemblies for pumps and vehicles.
EN 694:2001	Fire-fighting hoses. Semi-rigid hoses for fixed systems.

جدول (ج3/2-2)

BS 5306:1986	Fire extinguishing installations and equipment on premises. Guide for the selection of installed systems and other fire equipment.

جدول (ج3/2-3)

BS EN 671-1:2001	Fixed firefighting systems. Hose systems. Hose reels with semi-rigid hose.
BS EN 671-2:2001	Fixed firefighting systems. Hose systems. Hose systems with lay-flat hose.
BS EN 671-3:2001	Fixed firefighting systems. Maintenance of hose reels with semi-rigid hose and hose systems with lay-flat hose.

جدول (ج3/2-4)

BS EN 694:2001	Fire-fighting hoses. Semi-rigid hoses for fixed systems.
BS EN 671-2:2001	Fixed firefighting systems. Hose systems. Hose systems with lay-flat hose.

جدول (ج3/2-5)

B S 5306:1986	Fire extinguishing installations and equipment on premises. Guide for the selection of installed systems and other fire equipment.
BS EN 671-1:2001	Fixed firefighting systems. Hose systems. Hose reels with semi-rigid hose.
BS EN 671-2:2001	Fixed firefighting systems. Hose systems. Hose systems with lay-flat hose.
BS EN 671-3:2001	Fixed firefighting systems. Maintenance of hose reels with semi-rigid hose and hose systems with lay-flat hose.
BS 3169:1986	Specification for first aid reel hoses for fire-fighting purposes.
BS EN 1947:2002	Fire-fighting hoses. Semi-rigid delivery hoses and hose assemblies for pumps and vehicles.
BS EN 694:2001	Fire-fighting hoses. Semi-rigid hoses for fixed systems.

جدول (م1-5) مواصفات الباب الثالث ـ الفصل الثالث

جدول (ج3/3-1)

BS 336:1989	Specification for fire hose couplings ancillary equipment.

جدول (ج3/3-2)

BS 5041-1:1987	Fire hydrant systems equipment. Specification for landing valves for wet risers.
BS 5041-2:1987	Fire hydrant systems equipment. Specification for landing valves for dry risers.
BS 5041-3:1975	Fire hydrant systems equipment. Specification for inlet breechings for dry riser inlet.
BS 5041-4:1975	Fire hydrant systems equipment. Boxes for landing valves for dry risers.
BS 5041-5:1974	Fire hydrant systems equipment. Specification for boxes for foam inlet and dry riser inlets.

جدول (م1-6) مواصفات الباب الثالث ـ الفصل الرابع

جدول (ج3/4-1)

ANSI/AWWA C502:1994	Dry-Barrel Fire Hydrants.

جدول (ج3/4-2)

BS 336:1989	Specification for fire hose couplings ancillary equipment.

جدول (ج3/4-3)

BS 750:1984	Specification for underground fire hydrants and surface box frames and covers.

جدول (م1-7) مواصفات الباب الرابع ـ الفصل الأول

جدول (ج1/4-1)

ASME B16.1:1998	Cast Iron Pipe Flanges and Flanged Fittings Classes 25, 125 and 250.
DIN 2500:2003	Flanges. General Statements, Survey.

جدول (ج1/4-2)

BS 21:1985	Specification for pipe threads for tubes and fittings where pressure-tight joints are made on the threads (metric dimensions).

جدول (م1-8) مواصفات الباب الرابع ـ الفصل السادس

جدول (ج4/6-1)

BS 5045-1:2000	Transportable gas containers. Specification for seamless steel gas containers above 0.5 liter water capacity.
BS 5045-2:2000	Transportable gas containers. Specification for steel containers above of 0.5 L up to 450 L water capacity with welded seams.
BS 5045-3:2000	Transportable gas containers. Specification for seamless aluminum alloy gas containers above 0.5 liter water capacity and up to 300 bar charge pressure at 15 ^{o}C.
BS 5045-5:2000	Transportable gas containers. Specification for aluminum alloy containers above 0.5 liter up to 130 liters water capacity with welded seams.
BS 5045-7:2000	Transportable gas containers. Specification for seamless steel gas containers of water capacity 0.5 L up to 15 L for special portable applications.
BS 5045-8:2000	Transportable gas containers. Specification for seamless aluminum alloy gas containers of water capacity 0.5 L up to 15 L and up to 300 bar charged pressure at 15 ^{o}C for special portable applications.

جدول (ج4/6-2)

BS 5306:1986	Fire extinguishing installations and equipment on premises. Guide for the selection of installed systems and other fire equipment.

جدول (م1-9) مواصفات الباب الرابع ـ الفصل السابع

جدول (ج4/7-1)

ASTM A53:2004	Standard Specification for Pipe, Steel Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless
ASTM A-106:2004 Grade A,B OR C	Standard Specification for Seamless Carbon Steel Pipe for High-Temperature Service

جدول (م1-10) مواصفات الباب الرابع ـ الفصل التاسع

جدول (ج4/9-1)

ASME Section VIII SET:2004	ASME Boiler & Pressure Vessel Code - Section VIII - Pressure Vessels - COMPLETE 3-Volume SET (VIII-DIV 1, VIII-DIV 2, VIII-DIV3).

جدول (ج4/9-2)

ASTM B32:2004	Standard Specification for Solder Metal.
ASTM B75:2002	Standard Specification for Seamless Copper Tube.
ASTM B88:2003	Standard Specification for Seamless Copper Water Tube.
ASTM B251:2002	Standard Specification for General Requirements for Wrought Seamless Copper and Copper-Alloy Tube.
ASTM B813:2000	Standard Specification for Liquid and Paste Fluxes for Soldering Applications of Copper and Copper-Alloy Tube.
ANSI/AWS A5.8/A5.8M:2004	Specification for Filler Metals for Brazing and Braze Welding (Classification BCuP-3 or BCuP-4).
ASTM A269:2004	Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service.
ASTM A632:2004	Standard Specification for Seamless and Welded Austenitic Stainless Steel Tubing (Small-Diameter) for General Service.
ASTM A778:2001	Standard Specification for Welded, Un-annealed Austenitic Stainless Steel Tubular Products.
ASTM A789/A789M:2005b	Standard Specification for Seamless and Welded Ferritic/Austenitic Stainless Steel Tubing for General Service.

جدول (ج4/9-3)

ANSI B16.18:2001	Cast Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings.
ANSI B16.22:2001	Wrought Copper and Copper Alloy Solder Joint Pressure Fittings
ASTM A351/A351M:2005	Standard Specification for Castings, Austenitic, Austenitic-Ferritic (Duplex) for Pressure-Containing Parts.
ASTM A403/A403M:2004	Standard Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings.
ASTM A774/A774M:2002	Standard Specification for As-Welded Wrought Austenitic Stainless Steel Fittings for General Corrosive Service at Low and Moderate Temperatures.
ASTM A815/A815M:2004	Standard Specification for Wrought Ferritic, Ferritic/Austenitic, and Martensitic Stainless Steel Piping Fittings.
ASME Section IX:2004	ASME Boiler and Pressure Vessel Code - Section IX: Welding and Brazing Qualifications.

جدول (م1-11) مواصفات الباب الخامس ـ الفصل الأول

جدول (ج5/1-1)

BS EN 54-5:2001	Fire detection and fire alarm systems. Heat detectors. Point detectors.

ملحـــــــــــــق (2)

قاموس المصطلحات الفنية

جدول (م2ــ1) المصطلحات الفنية بالترتيب حسب الأحرف العربية

(أ)	
Long term stability	اتزان على المدى البعيد
Stress	إجهاد
Staged fire alarms	أجهزة إنذار الحريق المرحلية
Warning equipment	أجهزة تنبيه
Audible devices	أجهزة سمعية
Visual devices	أجهزة مرئية
Auxiliary devices	أجهزة مساعدة
Mono Ammonium Phosphate ($NH_4H_2PO_4$)	أحادي فوسفات الأمونيوم
Standby	احتياطي
Penetration	اختراق
Evacuation	إخلاء
Phased evacuation	إخلاء مرحلي
Suppression	إخماد
Sub-floor	أرضية سفلية
Response	استجابة
Alignment	استقامة
Cylinder(s)	اسطوانة (اسطوانات)
Wedge	إسفين
Silence	إسكات
Audible alarm signals	إشارات الإنذار الصوتية
Signal	إشارة
Radiant heat	إشعاع حراري
X-ray	أشعة سينية
Assets (fixed)	أصول (ثابتة)

(أ)	
System reset	إعادة النظام إلى وضعه الطبيعي
Re-cycle	إعادة تدوير
Red-oxide	أكسيد أحمر
Power of Hydrogen (pH)	الأس الهيدروجيني
Electrochemical	إلكتروكيميائية
Electrolyte	إلكتروليت
Aluminum	ألومنيوم
Cast Aluminum	ألومنيوم مسبوك
Forged Aluminum	ألومنيوم مطروق
Fiber glass	ألياف زجاجية
Supply	إمداد
Pipe(s)	أنبوب (أنابيب)
Pitot tube	أنبوب بيتو
Discharge pipe	أنبوب دفع
Riser	أنبوب صاعد
Pick up tube	أنبوب لاقط
Manifold	أنبوب مجمع
Pressure drop	انخفاض الضغط
Alarm	إنذار
False alarm	إنذار خاطئ
Clogging	انسداد
Ultra-High Speed systems (USS)	أنظمة فائقة السرعة
Pre-engineered systems	أنظمة محسوبة هندسياً
Auxiliary systems	أنظمة مساعدة
Combined systems	أنظمة مشتركة

(أ)	
أنظمة هندسية	Engineered systems
انفجار	Explosion
إيبوكسي	Epoxy
(ب)	
بئر	Well
بادئ الحركة	Starter
بارود	Gunpowder
بروكسيد (فوق أكسيد)	Peroxide
برومو كلورو داي فلورو الميثان	Bromo Chloro Di Fluoro Methane (BCF)
بروموثلاثي فلوروالميثان	Bromo Tri Flouro Methane
برونز	Bronze
بطارية	Battery
بكرة	Reel
بوتاسيوم	Potassium (K)
بوق نفير	Horn
بوليثيلين/بوليثين	Polyethylene/Polythene
بيكربونات البوتاسيوم	Potassium Bicarbonate ($KHCO_3$)
بيكربونات الصوديوم	Sodium Bicarbonate ($Na\ HCO_3$)
بيكربونات يوريا البوتاسيوم	Urea based Potassium Carbonate ($KC_2N_2H_3O_3$)
(ت)	
تِفلُون	Teflon
تاكومتر (مقياس سرعة الدوران)	Tachometer
تأريض	Earthing
تبخر	Evaporation

	(ت)
تبريد	Cooling
تبريد سطحي	Surface cooling
تبطين	Lining
تحريض	Induction
تحكم	Control
تحلل	Decomposition
تحميل و تفريغ	Loading and unloading
تحويلة	Bypass
تداخل كهرومغناطيسي	Electromagnetic interference
تدفق	Flow
تدفق خلفي	Back flow
ترتيب الإنذار عن طريق العاملين	Staff alarm arrangement
تردد	Frequency
ترددي	Reciprocating
ترذيذ	Atomizing
ترس (تروس)	Gear(s)
ترشيح	Filtering
تركيبة (تركيبات)	Fitting(s)
تسنين	Threading
تشحيم	Lubricate
تشطيب	Finishing
تشغيل خاطئ	False operation
تطبّق	Stratification
تعبئة المياه	Water filling
تعديل	Readjust

(ت)	
Air feeding	تغذية الهواء
Coating	تغليف
Discharge	تفريغ
Flushing	تفريغ بالغسيل
Depressurization	تقليل الضغط
Auto/Automatic	تلقائية
Fire men telephone	تليفون مخاطبة رجال الإطفاء
Expansion	تمدد
Electrical wirings	تمديدات كهربائية
Analog	تناظري
Parallel	توازي
Series	توالي
Direct on line	توصيل مباشر
Electrical connections	توصيلات كهربائية
Over current	تيار زائد
Direct current (DC)	تيار مستمر
Titanium	تيتانيوم
(ث)	
Non rising	ثابت
Carbon dioxide (CO_2)	ثاني أكسيد الكربون
Tri-ethyl Aluminum	ثلاثي إثيل الألومنيوم
(ج)	
Bell(s)	جرس (أجراس)
Bonnet	جزء علوي

(ج)	
جهـــاز (أجهزة)	Device(s)
جهد كهربائي	Voltage
(ح)	
حاشية (حاشيات)	Gasket(s)
حاشية مفردة تركب بالضغط	Push-on single gasket
حجم اسمي	Nominal volume
حد الاشتعال الأدنى	Lower Flammable Limit (LFL)
حد الانفجار الأدنى	Lower Explosion Limit (LEL)
حديد زهر	Cast iron
حديد طروق	Malleable iron
حديد مطاوع	Ductile iron
حديد ملحوم بالمقاومة الكهربائية	Electrical resistance welded iron
حرائق ذات ثلاثة أبعاد	Three dimensional fires
حرائق سريعة	Fast fires
حرائق سطحية	Surface fires
حرائق عميقة	Deep seated fires
حرائق مكشوفة	Open fires
حرارة	Heat
حريق	Fire
حريق بطيء داخن (بلا لهب)	Smoldering fire
حصان ميكانيكي (وحدة القدرة)	Horse Power (HP)
حفرة	Pit
حقن	Injection
حلزوني	Spiral
حلقه (حلقات)	Ring(s)

(ح)	
Wearing ring	حلقة احتكاك
Packing gland(s)	حلقة (حلقات) حشو
O-ring	حلقة دائرية
Cable loop	حلقة كبل
Protection	حماية
Over load	حمل زائد
Cable tray	حوامل الكبلات
Dike	حوض
(خ)	
Phosphorus pent-oxide	خامس أكسيد الفُسفور
Damper(s)	خانق (خوانق)
Cartridge	خرطوشة
Hose	خرطوم
Rubber hose	خرطوم مطاطي
Flexible metallic hose	خرطوم معدني مرن
Priming tank	خزان تحضير
Suction tank	خزان سحب
Pressure tank	خزان ضغط
Elevated tank	خزان علوي
Bladder tank	خزان مثاني
Cubicle	خزانة
Pipe line	خط الأنابيب
Water drain line	خط صرف مياه
Thread pitch	خطوة تسنين

(خ)	
Hazard	خطورة
Fault	خلل
Fire dampers	خوانق الحريق
(د)	
Circuit(s)	دائرة (دوائر)
Detection circuit	دائرة كشف
Open circuit(s)	دائرة (دوائر) مفتوحة
Smoke	دخان
Critical temperature	درجة حرارة حرجة
Fahrenheit Degree	درجة فهرنهيتية
Delta	دلتا
Pilot	دليل
Catalogue	دليل مصور
Spare loop	دوائر حلقية إضافية
Rotor(s)	دوار (دوارات)
Diesel	ديزل
Decibel	ديسيبل (وحدة شدة الصوت)
(ذ)	
Pulse	ذبذبة
Lever	ذراع
Mechanical operating lever	ذراع التشغيل الميكانيكي
Operating lever	ذراع تشغيل
Double stage	ذو مرحلتين

(ر)	
Mechanical control head	رأس التحكم الميكانيكي
Mains	رئيسي
Band(s)	رباط (روابط)
Four-stroke	رباعي الأشواط
Spray	رذاذ
Live Message	رسائل مباشرة
Lead	رصاص
Foam	رغوة
Protein foam (P)	رغوة بروتينية
High Expansion Foam	رغوة عالية التمدد
Fluoro-Protein Foam (FP)	رغـــوة فلوروبروتينية
Film Forming Fluoro-Protein Foam (FFFP)	رغوة فلوروبروتينية مشكلة لطبقة رقيقة
Chemical foam	رغوة كيميائيـــة
Medium Expansion Foam	رغوة متوسطة التمدد
Aqueous film-forming foam (AFFF)	رغوة مشكلة لطبقة مائية رقيقة
Alcohol resistive foam (ARAFFF)	رغوة مقاومة للكحول
Synthetic Hydrocarbon Foam	رغوة هيدروكربونية اصطناعية
Support(s)	ركيزة (ركائز)
(ز)	
Button(s)	زر (أزرار)
Zirconium	زركونيوم
Delay time	زمن التأخير
Discharge time	زمن التفريغ

(س)	
Concentrated air-foam liquid	سائل رغوي هوائي مركز
Pre-action	سابق التشغيل
Premixed	سابقة الخلط
Aspirator	ساحبة
Timer	ساعة توقيت
Monel metal	سبيكة "مُونِل"
Steel alloy	سبيكة صلب
Brazing solder	سبيكة لحام
Alloy(s)	سبيكة (سبائك)
Draft curtains	ستائر سحب
Star	ستار
Stellite	ستلِّيت
Cock(s)	سدادة (سدادات)
Test cock	سدادة اختبار
Vent plug	سدادة تنفيس
Deck	سطح
Chain	ســلســلة
Chemical chain reaction	سلسلة التفاعل الكيميائي
Wire(s)	سلك (أسلاك)
Speakers	سماعات
Integrated speaker	سماعات الصوت المدمجة
Loft(s)	سندرة (سنادر)
Combustible liquids	سوائل قابلة للاحتراق
Flammable liquids	سوائل قابلة للاشتعال

(س)	
سير (سيور)	Belt(s)
سيفون	Siphon
(ش)	
شاغلي	Occupants
شبكـــة	Network
شحن	Charging
شحن نضيض	Trickle charge
شدة الصوت	Sound intensity
شريط لاصق	Adhesive tape
شعاع	Beam
شفة (شفات)	Flange(s)
شمعات تسخين	Heating elements
(ص)	
صافرة (صافـــرات)	Siren(s)
صافرة مضيئة	Horn-strobe
صافي ضغط السحب الموجب	Net Positive Suction Head (NPSH)
صامولة (صواميل)	Nut(s)
صانع الرغوة	Foam maker
صرف	Drain
صفيحة الضغط	Orifice plate
صلب	Steel
صلب أسود	Black steel
صلب طري	Mild steel
صلب غير قابل للصدأ	Stainless steel
صلب غير ملحوم	Seamless steel

(ص)	
Carbon steel	صلب كربوني
Forged Steel	صلب مشكل
Wrought steel	صلب مطروق
Shut off valve	صمام إغلاق
Stop valve	صمام إيقاف
Globe valve	صمام بطيء
Gate valve	صمام بوابة
Manual override valve	صمام تجاوز يدوي
Priming valve	صمام تحضير
Control valve	صمام تحكم
Gas control value	صمام تحكم بالغاز
Pressure reducing valve	صمام تخفيض الضغط
Pressure relief valve	صمام تخفيف الضغط
Pressure release valve	صمام تصريف الضغط
Sluice valve	صمام تقسيم
Pressure regulating valve	صمام تنظيم الضغط
Back pressure regulating valve	صمام تنظيم الضغط الخلفي
Air release valve	صمام تنفيس الهواء
Auto air release valve	صمام تنفيس هواء تلقائي
Directional valve	صمام توجيه
Hand wheel valve	صمام ذو عجلة يدوية
Main valve	صمام رئيسي
Drain valve	صمام صرف
Back pressure valve	صمام ضغط خلفي

(ص)	
Check (non-return) valve	صمام عدم رجوع
Swing check (non-return) valve	صمام عدم رجوع متأرجح
Isolating valve	صمام عزل
Float valve	صمام عوامة
Deluge valve	صمام غمر مائي
Test valve	صمام فحص
Butterfly valve	صمام فراشة
Venturi valve	صمام فنتوري (فنشوري)
Post indicator valve	صمام قائم ذو مؤشر
Foot valve	صمام قدم
Multi-ported metering valve	صمام قياس متعدد المنافذ
Ball valve	صمام كروي
Solenoid valve	صمام لولبي
Stuffing box	صندوق حشو
Junction Box	صندوق نقطة التقاء
Sodium (Na)	صوديوم
Maintenance	صيانة
(ض)	
Air compressor	ضاغط هواء
Water mist	ضباب مائي
Low battery	ضعف البطارية
Absolute pressure	ضغط مطلق
Atmospheric pressure	ضغط جوي
Static pressure	ضغط ساكن (استاتيكي)
Super-pressure	ضغط فائق

(ط)	
طبقة أساس	Primer
طبقة الأوزون	Ozone layer
طراز (موديل)	Model
طرد مركزي	Centrifuge
طرف كتفي	Shouldered end
طرفي البطارية	Battery terminals
طرق مائي	Water hammer
طفاية (طفايات)	Extinguisher(s)
طقم	Set
طلاء	Paint
طلاء قطران الفحم	Coal tar enamel
طور	Phase
(ع)	
عازل	Insulation
عازل كهربائي	Dielectric
عاكس	Deflector
عالي مقاومة الشد	High tensile strength
عجلة	Wheel
عزل	Isolation
عزل الأكسجين	Oxygen displacement
عطل	Trouble
علاقة بفتحة صغيرة	Eye rod hanger
علاقة حلقية	Ring hanger
علاقة (علاقات)	Hanger(s)
عمرة (عمرات)	Overhaul(s)

(ع)	
Shaft	عمود / عمود إدارة
Spindle	عمود الصمام
Rising stem	عمود صاعد
Remote	عن بعد
Sensing element	عنصر استشعار
Re-ignition	عودة الاشتعال
(غ)	
Inert gas	غاز خامل
Liquefied petroleum gases (LPG)	غازات بترولية مسالة
Liquefied natural gases (LNG)	غازات طبيعية مسالة
Foam chamber	غرفة الرغوة
Manhole	غرفة تفتيش
Diaphragm	غشاء
Globe diaphragm	غشاء كروي
Screw down diaphragm	غشاء مسنن
Case / Housing	غلاف
Boiler(s)	غلاية (غلايات)
Deluge	غمر مائي
Seamless	غير ملحوم
(ف)	
Overflow	فائض
Pressure difference	فارق الضغط
Axe	فأس
Partition(s)	فاصل (فواصل)

(ف)	
Discharge outlet	فتحات تدفق
Orifice	فتحة
Access door	فتحة الصيانة
Slinging eye	فتحة تعليق
Filament(s)	فتيلة (فتائل)
Flash test	فحص لحظي
Zone isolation	فصل مناطق الحريق
Glass bulb	فقاعة زجاجية
Nozzle	فوهة رش
Foam spray nozzle	فوهة رش الرغوة المرذذة
Side nozzle	فوهة رش جانبية
Plenum nozzle	فوهة رش حيز
(ق)	
Electrical plug	قابس كهربائي
Flammable	قابلة للاشتعال
Spray nozzle	قاذف الرش
Bitumen	قار (بيتومين)
Coupling	قارنة
Long coupling	قارنة طويلة
Close coupling / Tight coupling	قارنة مباشرة
Flexible coupling	قارنة مرنة
Circuit breaker	قاطع الدائرة
Switchgear	قاطع رئيسي
Seat	قاعدة

(ق)	
Resilient seat	قاعدة رجوعية
Detector base	قاعدة كاشف
Power	قدرة
Disk	قرص
Impeller	قرص دفع
Seat disc	قرص قاعدة
Frangible disc	قرص قصيف
Sealing disk	قرص مانع للتسرب
Compartment(s)	قسم (أقسام)
Short circuit	قصر الدائرة
Sling rod	قضيب تعليق
Pole	قطب
Mono-block	قطعة واحدة
Squirrel cage	قفص السنجاب
Lock	قفل
Rotor lock	قفل الدوار
Structural strength	قوة إنشائية
Electric arc	قوس كهربائي
(ك)	
Cantilever	كابولي
Cadmium	كادميوم
Detector(s)	كاشف (كاشفات)
Heat detector	كاشف الحرارة
Linear heat detector	كاشف الحرارة الخطي
Smoke detector	كاشف الدخان

(ك)	
Ionization smoke detector	كاشف الدخان الأيوني
Optical smoke detector	كاشف الدخان البصري
Linear smoke detector	كاشف الدخان الخطي
Flame Detector	كاشف اللهب
Aspirating smoke detector	كاشف ساحب للدخان
Rate of rise heat detectors	كاشفات معدل ارتفاع الحرارة
Fixed heat detectors	كاشفات الحرارة الثابتة
Automatic fire detectors	كاشفات الحريق التلقائية
Optical beam smoke detectors	كاشفات الدخان الشعاعية البصرية
Self-contained smoke detectors	كاشفات الدخان المفردة
Delayed-action smoke detectors	كاشفات دخان متباطئة
Multi-sensing detectors	كاشفات متعددة عناصر الاستشعار
Plunger	كباس
Cable(s)	كبل (كبلات)
Sodium carbonate	كربونات الصوديوم
Floating ball	كرة عائمة
Efficiency	كفاءة
Potassium Chloride (KCl)	كلوريد البوتاسيوم
Hydrogen Chloride (HCL)	كلوريد الهيدروجين
Polyvinyl Chloride (PVC)	كلوريد متعدد الفينل (بي. في. سي)
Sleeve(s)	كم (أكمام)
Electrostatic	كهرباء ساكنة
Photo- electric	كهروضوئي
Electromagnetic	كهرومغناطيسي
Elbow(s)	كوع (أكواع)

(ل)	
Eccentric	لا مركزي
Welding	لحام
Brazing	لحام بسبيكة
Butt weld	لحام تناكبي
Arc welding	لحام قوس كهربائي
Winds	لفائف
Flame	لهب
Indication panel	لوحة الإشارات
Repeater panel	لوحة الإشارات المساعدة
Main alarm panel	لوحة الإنذار الرئيسية
Control panel	لوحة التحكم
Main fire alarm control panel	لوحة التحكم الرئيسية بإنذار الحريق
Screwing	لولبة
Lithium	ليثيوم
(م)	
Lubricant	مادة تشحيم
Solid material	مادة صلبة
Vortex inhibitor	مانع الدوامات
Mechanical seal	مانع تسرب ميكانيكي
Drip proof	مانع للتقطر
Anti water hammer	مانع للطرق المائي
Under-ground hydrant	مأخذ تحت الأرض
Landing valve	مأخذ داخلي
Pillar hydrant	مأخذ قائم
Earthed	مؤرضة

(م)	
Indicator	مؤشر
Water level indicator	مؤشر منسوب المياه
Heat exchanger	مبادل حراري
Swing	متأرجح
Delayed	متباطئ
Staggered	متباينة
Multi purpose	متعدد الأغراض
Symmetrical	متماثلة
Fastener(s)	مثبت (مثبتات)
Service trenches	مجاري الخدمات
Duct(s)	مجرى (مجاري)
Galvanized	مجلفن
Union(s)	مجمع (مجمعات)
Simulation	محاكاة
Inductor	محرض
Motor(s)	محرك (محركات)
Induction motor(s)	محرك حثي (محركات حثية)
Grooved	محززة
Manual pull station	محطة التشغيل اليدوي
Bearing set	مَحْمَل
Transducer	محول طاقة
Transformer	محول كهربائي
High rack storage	مخازن ذات أرفف عالية
Reducer(s)	مخفض (مخفضات)
Bushing reducer	مخفض تداخلي

(م)	
Tapered reducer	مخفض متدرج
Concentric reducer	مخفض مركزي
Telephone jacks	مداخل التليفونات
Monitor(s)	مدفع (مدافع)
Integrated	مدمجة
Facilities	مرافق
Supervisor	مراقب
Exit door monitors	مراقبة أبواب الطوارئ
Mirrors	مرايا
Primary support	مرتكز ابتدائي
Relay(s)	مُرَحِّلة (مرحلات)
Transmitter	مرسل
Sprinkler(s)	مرش (مرشات)
Side wall sprinklers	مرشات جانبية
Recessed sprinklers	مرشات داخل تجويف
Aspirating sprinklers	مرشات ساحبة
Pendent sprinklers	مرشات سفلية
Flush sprinklers	مرشات متساطحة
Concealed sprinklers	مرشات مخفية
Filter(s)	مرشح (مرشحات)
Synthetic foam compound	مركب الرغوة الصناعي
Fire department center	مركز الإطفاء
Blower fan	مروحة نفخ
Spring latch	مزلاج زنبركي
Receiver	مستقبل

(م)	
Sound pressure level	مستوى شدة الصوت
Wet powder	مسحوق رطب
Dry chemical powder	مسحوق كيمـــيائي جاف
Armoured	مسلح
Bolt(s)	مسمار (مسامير)
Toggle bolt	مسمار عروة
Threaded	مسننة
Clip	مشبك
Oxy-acetylene torch	مشعل الأوكسي أستيلين
Actuator	مشغل
Solvent Extraction Plants	مصانع سحب المذيبات
Foam pourer	مصبات الرغوة
Lamp(s)	مصباح (مصابيح)
Heat source	مصدر حراري
Standby power supply	مصدر كهربائي احتياطي
Strainer(s)	مصفاة (مصافي)
Suction line strainer	مصفاة خط سحب
Explosion proof	مضاد للانفجار
Priming pump	مضخة تحضير
Turbine pump	مضخة تربينية
Booster pump	مضخة تعزيز
Single stage pump	مضخة ذات مرحلة واحدة
Vertical pump	مضخة رأسية
Main pump	مضخة رئيسية
Suction pump	مضخة سحب

(م)	
End suction pump	مضخة طرفية السحب
Multi stage pump	مضخة متعددة المراحل
Jockey pump	مضخة مساعدة
Horizontal split case pump	مضخة منفصلة أفقياً
Nitrile rubber	مطاط النتريل
Hot dip zinc coated	مطلي بالغمس في الزنك الساخن
Chrome plated	مطلي بالكروم
Safety factor	معامل الأمان
Calibration	معايرة
Shut down equipment	معدات إغلاق
Proportioning mix equipment	معدات المزج النسبي
Flow rate	معــدل التدفــق
Magnesium	مغنيسيوم
Gas shutoff switch	مفتاح إغلاق الغاز
Electrical shutoff switch	مفتاح إغلاق الكهرباء
Operation switch	مفتاح التشغيل
Pressure switch	مفتاح الضغط
Changeover switch	مفتاح تحويل
Flow switch	مفتاح تدفق
Pressure trip switch	مفتاح قطع بالضغط
Supervisory switch	مفتاح مراقبة
Comparator	مُقارن
Dezincification resistant	مقاوم لنزع الزنك
Resistance	مقاومة
Corrosion resistance	مقاومة التآكل

(م)	
Weather proof	مقاومة لتأثيرات الجو
End Of Line resistance (EOL)	مقاومة نهاية الدائرة
Socket	مقبس
Rated	مقدر
Rectifier	مُقَوِّم
Bourdon gauge	مقياس بوردون
Flow meter	مقياس تدفق
Digital meter	مقياس رقمي
Ammeter	مقياس شدة التيار
Pressure gauge(s)	مقياس (مقاييس) ضغط
Oil pressure gauge	مقياس ضغط الزيت
Voltmeter	مقياس مؤشر الجهد
Amplifier(s)	مكبر (مكبرات)
Accessories	ملحقات
Label(s)	ملصق (ملصقات)
Solenoid	ملف لولبي
Extended	ممتد
Cross zoning	مناطق الحريق التقاطعية
Regular	منتظمة
Screen	منخل
Fuse(s)	منصهر (منصهرات)
Zone	منطقة
Fire zone	منطقة حريق
Governor	منظم
Pressure regulator	منظم الضغط

(م)	
Isometric	منظوري
Jet	منفث
Vent	منفس
Air vent	منفس هواء
Diodes	موحدات (صمامات ثنائية)
Flared	موسعة
Conductor(s)	موصل (موصلات)
Generator(s)	مولد (مولدات)
Foam generator	مولد الرغوة
Brackish Water	مياه قليلة الملوحة
Mezzanine	ميزانين
Enamel	مينا
(ن)	
Cellulose nitrate	نترات السليلوز
Seam	نتوء
Copper	نحاس
Brass	نحاس أصفر
Activity	نشاط
Voice Alarm System	نظام الإنذار الصوتي
Recorded message alarm system	نظام الإنذار الصوتي المسجل
Card System	نظام البطاقة
Pressurized premixed foam system	نظام الرغوة سابقة الخلط المضغوطة
Dry rising system, Dry stand pipe system	نظام الصاعد الجاف
Wet rising system, Wet stand pipe system	نظام الصاعد الرطب

(ن)	
Stored pressure system	نظام الضغط المخزون
Total flooding system	نظام غمر كلي
Local flooding system	نظام غمر موضعي
Peer to peer	نظير لنظير
Clean	نظيف
Naphthalene	نفتالين
Manual call point(s)	نقطة (نقاط) النداء اليدوية
Triple point	نقطة ثلاثية
Breeching inlet	نقطة دفع
Flash point	نقطة وميض
Tip(s)	نهاية (نهايات)
Nitrogen	نيتروجين
Nickel	نيكل
Neoprene	نيوبرين
(هـ)	
Halogen	هالوجين
Halocarbon	هالوكربون
Halon	هالون
Hertz (Hz)	هرتز (وحدة التردد)
Pneumatic	هوائي (هوائية)
Hydrazine	هيدرازين
Hydrostatic	هيدروستاتيكي
Hydrides	هيدريدات

(و)	
وازنة	Trim
وحدة التشغيل اليدوية	Manual operation unit
وحدة حرارية بريطانية	British Thermal Unit (BTU)
وردة (وردات)	Washer(s)
وسائط نظيفة	Clean agents
وسيط (وسائط)	Agent(s)
وصلات انضغاط	Compression joints
وصلات ميكانيكية	Mechanical joints
وصلة تداخلية	Bushing connection
وصلة تراكبية	Spigot & socket connection
وصلة تي (تيات)	Tee joint(s)
وصلة تي جانبية	Tee side joint
وصلة تي عابرة	Tee thru flow joint
وصلة (وصلات)	Connector(s)
وصلة (وصلات)	Joint(s)
وصلة (وصلات) تمدد	Expansion Joint(s)
وصلة (أنثى–ذكر) سريعة	Instantaneous (female-male) coupling
وصلة مرنة	Flexible connection
وظيفة (وظائف)	Function(s)
وعاء تعويق	Retardant chamber
(ي)	
يد	Handle
يد تشغيل	Operating handle
يدوية	Manual
يورانيوم	Uranium

جدول(م2ــ2) المصطلحات الفنية بالترتيب حسب الأحرف الإنجليزية

(A)	
Absolute pressure	ضغط مطلق
Access door	فتحة الصيانة
Accessories	ملحقات
Activity	نشاط
Actuator	مشغل
Adhesive tape	شريط لاصق
Agent(s)	وسيط (وسائط)
Air compressor	ضاغط هواء
Air feeding	تغذية الهواء
Air release valve	صمام تنفيس الهواء
Air vent	منفس هواء
Alarm	إنذار
Alcohol resistive foam (ARAFFF)	رغوة مقاومة للكحول
Alignment	استقامة
Alloy(s)	سبيكة (سبائك)
Aluminum	ألومنيوم
Ammeter	مقياس شدة التيار
Amplifier(s)	مكبر (مكبرات)
Analog	تناظري
Anti water hammer	مانع للطرق المائي
Aqueous film-forming foam (AFFF)	رغوة مشكلة لطبقة مائية رقيقة
Arc welding	لحام قوس كهربائي
Armoured	مسلح

(A)	
Aspirating smoke detector	كاشف ساحب للدخان
Aspirating sprinklers	مرشات ساحبة
Aspirator	ساحبة
Assets (fixed)	أصول (ثابتة)
Atmospheric pressure	ضغط جوي
Atomizing	ترذيذ
Audible alarm signals	إشارات الإنذار الصوتية
Audible devices	أجهزة سمعية
Auto air release valve	صمام تنفيس هواء تلقائي
Auto/Automatic	تلقائية
Automatic fire detectors	كاشفات الحريق التلقائية
Auxiliary devices	أجهزة مساعدة
Auxiliary systems	أنظمة مساعدة
Axe	فأس
(B)	
Back flow	تدفق خلفي
Back pressure regulating valve	صمام تنظيم الضغط الخلفي
Back pressure valve	صمام ضغط خلفي
Ball valve	صمام كروي
Band(s)	رباط (روابط)
Battery	بطارية
Battery terminals	طرفي البطارية
Beam	شعاع
Bearing set	مَحْمَل

(B)	
Bell(s)	جرس (أجراس)
Belt(s)	سير (سيور)
Bitumen	قار (بيتومين)
Black steel	صلب أسود
Bladder tank	خزان مثاني
Blower fan	مروحة نفخ
Boiler(s)	غلاية (غلايات)
Bolt(s)	مسمار (مسامير)
Bonnet	جزء علوي
Booster pump	مضخة تعزيز
Bourdon gauge	مقياس بوردون
Brackish Water	مياه قليلة الملوحة
Brass	نحاس أصفر
Brazing	لحام بسبيكة
Brazing solder	سبيكة لحام
Breeching inlet	نقطة دفع
British Thermal Unit (BTU)	وحدة حرارية بريطانية
Bromo Chloro Di Fluoro Methane (BCF)	برومو كلورو داي فلورو الميثان
Bromo Tri Flouro Methane	بروموثلاثي فلوروالميثان
Bronze	برونز
Bushing connection	وصلة تداخلية
Bushing reducer	مخفض تداخلي
Butt weld	لحام تناكبي
Butterfly valve	صمام فراشة

(B)	
Button(s)	زر (أزرار)
Bypass	تحويلة
(C)	
Cable loop	حلقة كبل
Cable tray	حوامل الكبلات
Cable(s)	كبل (كبلات)
Cadmium	كادميوم
Calibration	معايرة
Cantilever	كابولي
Carbon dioxide (CO_2)	ثاني أكسيد الكربون
Carbon steel	صلب كربوني
Card System	نظام البطاقة
Cartridge	خرطوشة
Case	غلاف
Cast Aluminum	ألومنيوم مسبوك
Cast iron	حديد زهر
Catalogue	دليل مصور
Cellulose nitrate	نترات السليلوز
Centrifuge	طرد مركزي
Chain	سلسلة
Changeover switch	مفتاح تحويل
Charging	شحن
Check (non-return) valve	صمام عدم رجوع
Chemical foam	رغوة كيميائية
Chemical chain reaction	سلسلة التفاعل الكيميائي

(C)	
Chrome plated	مطلي بالكروم
Circuit breaker	قاطع الدائرة
Circuit(s)	دائرة (دوائر)
Clean	نظيف
Clean agents	وسائط نظيفة
Clip	مشبك
Clogging	انسداد
Close coupling / Tight coupling	قارنة مباشرة
Coal tar enamel	طلاء قطران الفحم
Coating	تغليف
Cock(s)	سدادة (سدادات)
Combined systems	أنظمة مشتركة
Combustible liquids	سوائل قابلة للاحتراق
Comparator	مُقارن
Compartment(s)	قسم (أقسام)
Compression joints	وصلات انضغاط
Concealed sprinklers	مرشات مخفية
Concentrated air-foam liquid	سائل رغوي هوائي مركز
Concentric reducer	مخفض مركزي
Conductor(s)	موصل (موصلات)
Connector(s)	وصلة (وصلات)
Control	تحكم
Control panel	لوحة التحكم
Control valve	صمام تحكم

(C)	
Cooling	تبريد
Copper	نحاس
Corrosion resistance	مقاومة التآكل
Coupling	قارنة
Critical temperature	درجة حرارة حرجة
Cross zoning	مناطق الحريق التقاطعية
Cubicle	خزانة
Cylinder(s)	اسطوانة (اسطوانات)
(D)	
Damper(s)	خانق (خوانق)
Decibel	ديسيبل (وحدة شدة الصوت)
Deck	سطح
Decomposition	تحلل
Deep seated fires	حرائق عميقة
Deflector	عاكس
Delay time	زمن التأخير
Delayed	متباطئ
Delayed-action smoke detectors	كاشفات دخان متباطئة
Delta	دلتا
Deluge	غمر مائي
Deluge valve	صمام غمر مائي
Depressurization	تقليل الضغط
Detection circuit	دائرة كشف
Detector base	قاعدة كاشف

(D)	
Detector(s)	كاشف (كاشفات)
Device(s)	جهـــاز (أجهزة)
Dezincification resistant	مقاوم لنزع الزنك
Diaphragm	غشاء
Dielectric	عازل كهربائي
Diesel	ديزل
Digital meter	مقياس رقمي
Dike	حوض
Diodes	موحدات (صمامات ثنائية)
Direct current (DC)	تيار مستمر
Direct on line	توصيل مباشر
Directional valve	صمام توجيه
Discharge	تفريغ
Discharge outlet	فتحات تدفق
Discharge Pipe	أنبوب دفع
Discharge time	زمن التفريغ
Disk	قرص
Double stage	ذو مرحلتين
Draft curtains	ستائر سحب
Drain	صرف
Drain valve	صمام صرف
Drip proof	مانع للتقطر
Dry chemical powder	مسحوق كيمـــيائي جاف
Dry rising system, Dry stand pipe system	نظام الصاعد الجاف

(D)	
Duct(s)	مجرى (مجاري)
Ductile iron	حديد مطاوع
(E)	
Earthed	مؤرضة
Earthing	تأريض
Eccentric	لا مركزي
Efficiency	كفاءة
Elbow(s)	كوع (أكواع)
Electric arc	قوس كهربائي
Electrical connections	توصيلات كهربائية
Electrical plug	قابس كهربائي
Electrical resistance welded iron	حديد ملحوم بالمقاومة الكهربائية
Electrical shutoff switch	مفتاح إغلاق الكهرباء
Electrical wirings	تمديدات كهربائية
Electrochemical	إلكتروكيميائية
Electrolyte	إلكتروليت
Electromagnetic	كهرومغناطيسي
Electromagnetic interference	تداخل كهرومغناطيسي
Electrostatic	كهرباء ساكنة
Elevated tank	خزان علوي
Enamel	مينا
End Of Line resistance (EOL)	مقاومة نهاية الدائرة
End suction pump	مضخة طرفية السحب

(E)	
Engineered systems	أنظمة هندسية
Epoxy	إيبوكسي
Evacuation	إخلاء
Evaporation	تبخر
Exit door monitors	مراقبة أبواب الطوارئ
Expansion	تمدد
Expansion Joint(s)	وصلة (وصلات) تمدد
Explosion	انفجار
Explosion proof	مضاد للانفجار
Extended	ممتد
Extinguisher(s)	طفاية (طفايات)
Eye rod hanger	علاقة بفتحة صغيرة
(F)	
Facilities	مرافق
Fahrenheit Degree	درجة فهرنهيتية
False alarm	إنذار خاطئ
False operation	تشغيل خاطئ
Fast fires	حرائق سريعة
Fastener(s)	مثبت (مثبتات)
Fault	خلل
Fiber glass	ألياف زجاجية
Filament(s)	فتيلة (فتائل)
Film Forming Fluoro-Protein Foam (FFFP)	رغوة فلوروبروتينية مشكلة لطبقة رقيقة
Filter(s)	مرشح (مرشحات)

(F)	
Filtering	ترشيح
Finishing	تشطيب
Fire	حريق
Fire dampers	خوانق الحريق
Fire department center	مركز الإطفاء
Fire zone	منطقة حريق
Firemen telephone	تليفون مخاطبة رجال الإطفاء
Fitting(s)	تركيبة (تركيبات)
Fixed heat detectors	كاشفات الحرارة الثابتة
Flame	لهب
Flame Detector	كاشف اللهب
Flammable	قابلة للاشتعال
Flammable liquids	سوائل قابلة للاشتعال
Flange(s)	شفة (شفات)
Flared	موسعة
Flash point	نقطة وميض
Flash test	فحص لحظي
Flexible connection	وصلة مرنة
Flexible coupling	قارنة مرنة
Flexible metallic hose	خرطوم معدني مرن
Float valve	صمام عوامة
Floating ball	كرة عائمة
Fluoro-Protein Foam (FP)	رغــوة فلوروبروتينية
Flow	تدفق
Flow meter	مقياس تدفق

(F)	
Flow rate	معــدل التدفــق
Flow switch	مفتاح تدفق
Flush sprinklers	مرشات متساطحة
Flushing	تفريغ بالغسيل
Foam	رغوة
Foam chamber	غرفة الرغوة
Foam generator	مولد الرغوة
Foam maker	صانع الرغوة
Foam pourer	مصبات الرغوة
Foam spray nozzle	فوهة رش الرغوة المرذذة
Foot valve	صمام قدم
Forged Aluminum	ألومنيوم مطروق
Forged Steel	صلب مشكل
Four-stroke	رباعي الأشواط
Frangible disc	قرص قصيف
Frequency	تردد
Function(s)	وظيفة (وظائف)
Fuse(s)	منصهر (منصهرات)
(G)	
Galvanized	مجلفن
Gas control value	صمام تحكم بالغاز
Gas shutoff switch	مفتاح إغلاق الغاز
Gasket(s)	حاشية (حاشيات)
Gate valve	صمام بوابة
Gear(s)	ترس (تروس)

(G)	
Generator(s)	مولد (مولدات)
Glass bulb	فقاعة زجاجية
Globe diaphragm	غشاء كروي
Globe valve	صمام بطيء
Governor	منظم
Grooved	محززة
Gunpowder	بارود
(H)	
Halocarbon	هالوكربون
Halogen	هالوجين
Halon	هالون
Hand wheel valve	صمام ذو عجلة يدوية
Handle	يد
Hanger(s)	علاقة (علاقات)
Hazard	خطورة
Heat	حرارة
Heat detector	كاشف الحرارة
Heat exchanger	مبادل حراري
Heat source	مصدر حراري
Heating elements	شمعات تسخين
Hertz (Hz)	هرتز (وحدة التردد)
High Expansion Foam	رغوة عالية التمدد
High rack storage	مخازن ذات أرفف عالية
High tensile strength	عالي مقاومة الشد
Horizontal split case pump	مضخة منفصلة أفقياً

(H)	
Horn	بوق نفير
Horn-strobe	صافرة مضيئة
Horse Power (HP)	حصان ميكانيكي (وحدة القدرة)
Hose	خرطوم
Hot dip zinc coated	مطلي بالغمس في الزنك الساخن
Housing	غلاف
Hydrazine	هيدرازين
Hydrides	هيدريدات
Hydrogen Chloride (HCL)	كلوريد الهيدروجين
Hydrostatic	هيدروستاتيكي
(I)	
Impeller	قرص دفع
Indication panel	لوحة الإشارات
Indicator	مؤشر
Induction	تحريض
Induction motor(s)	محرك حثي (محركات حثية)
Inductor	محرض
Inert gas	غاز خامل
Injection	حقن
Instantaneous (female-male) coupling	وصلة (أنثى–ذكر) سريعة
Insulation	عازل
Integrated	مدمجة
Integrated speaker	سماعات الصوت المدمجة
Ionization smoke detector	كاشف الدخان الأيوني
Isolating valve	صمام عزل

(I)	
Isolation	عزل
Isometric	منظوري
(J)	
Jet	منفث
Jockey pump	مضخة مساعدة
Joint(s)	وصلة (وصلات)
Junction Box	صندوق نقطة التقاء
(L)	
Label(s)	ملصق (ملصقات)
Lamp(s)	مصباح (مصابيح)
Landing valve	مأخذ داخلي
Lead	رصاص
Lever	ذراع
Linear heat detector	كاشف الحرارة الخطي
Linear smoke detector	كاشف الدخان الخطي
Lining	تبطين
Liquefied natural gases (LNG)	غازات طبيعية مسالة
Liquefied petroleum gases (LPG)	غازات بترولية مسالة
Lithium	ليثيوم
Live Message	رسائل مباشرة
Loading and unloading	تحميل و تفريغ
Local flooding system	نظام غمر موضعي
Lock	قفل
Loft(s)	سندرة (سنادر)
Long coupling	قارنة طويلة

(L)	
Long term stability	اتزان على المدى البعيد
Low battery	ضعف البطارية
Lower Explosion Limit (LEL)	حد الانفجار الأدنى
Lower Flammable Limit (LFL)	حد الاشتعال الأدنى
Lubricant	سائل تزييت
Lubricate	تشحيم
(M)	
Magnesium	مغنيسيوم
Main alarm panel	لوحة الإنذار الرئيسية
Main fire alarm control panel	لوحة التحكم الرئيسية بإنذار الحريق
Main pump	مضخة رئيسية
Main valve	صمام رئيسي
Mains	رئيسي
Maintenance	صيانة
Malleable iron	حديد طروق
Manhole	غرفة تفتيش
Manifold	أنبوب مجمع
Manual	يدوية
Manual call point(s)	نقطة (نقاط) النداء اليدوية
Manual operation unit	وحدة التشغيل اليدوية
Manual override valve	صمام تجاوز يدوي
Manual pull station	محطة التشغيل اليدوي
Mechanical control head	رأس التحكم الميكانيكي
Mechanical joints	وصلات ميكانيكية
Mechanical operating lever	ذراع التشغيل الميكانيكي

(M)	
Mechanical seal	مانع تسرب ميكانيكي
Medium Expansion Foam	رغوة متوسطة التمدد
Mezzanine	ميزانين
Mild steel	صلب طري
Mirrors	مرايا
Model	طراز (موديل)
Monel metal	سبيكة "موُنِل"
Monitor(s)	مدفع (مدافع)
Mono Ammonium Phosphate ($NH_4H_2PO_4$)	أحادي فوسفات الأمونيوم
Mono-block	قطعة واحدة
Motor(s)	محرك (محركات)
Multi purpose	متعدد الأغراض
Multi stage pump	مضخة متعددة المراحل
Multi-ported metering valve	صمام قياس متعدد المنافذ
Multi-sensing detectors	كاشفات متعددة عناصر الاستشعار
(N)	
Naphthalene	نفتالين
Neoprene	نيوبرين
Net Positive Suction Head (NPSH)	صافي ضغط السحب الموجب
Network	شبكـــة
Nickel	نيكل
Nitrile rubber	مطاط النتريل
Nitrogen	نيتروجين
Nominal volume	حجم اسمي
Non rising	ثابت

(N)	
Nozzle	فوهة رش
Nut(s)	صامولة (صواميل)
(O)	
Occupants	شاغلي
Oil pressure gauge	مقياس ضغط الزيت
Open fires	حرائق مكشوفة
Open circuit(s)	دائرة (دوائر) مفتوحة
Operating handle	يد تشغيل
Operating lever	ذراع تشغيل
Operation switch	مفتاح التشغيل
Optical beam smoke detectors	كاشفات الدخان الشعاعية البصرية
Optical smoke detector	كاشف الدخان البصري
Orifice	فتحة
Orifice plate	صفيحة الضغط
O-ring	حلقة دائرية
Over current	تيار زائد
Over load	حمل زائد
Overflow	فائض
Overhaul(s)	عمرة (عمرات)
Oxy-acetylene torch	مشعل الأوكسي أستيلين
Oxygen displacement	عزل الأكسجين
Ozone layer	طبقة الأوزون

(P)	
Packing gland(s)	حلقة (حلقات) حشو
Paint	طلاء
Parallel	توازي
Partition(s)	فاصل (فواصل)
Peer to peer	نظير لنظير
Pendent sprinklers	مرشات سفلية
Penetration	اختراق
Peroxide	بروكسيد (فوق أكسيد)
Phase	طور
Phased evacuation	إخلاء مرحلي
Phosphorus pent-oxide	خامس أكسيد الفُسفور
Photo-electric	كهروضوئي
Pick up tube	أنبوب لاقط
Pillar hydrant	مأخذ قائم
Pilot	دليل
Pipe line	خط الأنابيب
Pipe(s)	أنبوب (أنابيب)
Pit	حفرة
Pitot tube	أنبوب بيتو
Plenum nozzle	فوهة رش حيز
Plunger	كباس
Pneumatic	هوائي (هوائية)
Pole	قطب
Polyethylene / Polythene	بوليثيلين/ بوليثين

(P)	
Polyvinyl Chloride (PVC)	كلوريد متعدد الفينل (بي. في. سي)
Post indicator valve	صمام قائم ذو مؤشر
Potassium (K)	بوتاسيوم
Potassium Bicarbonate ($KHCO_3$)	بيكربونات البوتاسيوم
Potassium Chloride (KCl)	كلوريد البوتاسيوم
Power	قدرة
Power of Hydrogen (pH)	الأس الهيدروجيني
Pre-action	سابق التشغيل
Pre-engineered systems	أنظمة محسوبة هندسياً
Premixed	سابقة الخلط
Pressure difference	فارق الضغط
Pressure drop	انخفاض الضغط
Pressure gauge(s)	مقياس (مقاييس) ضغط
Pressure reducing valve	صمام تخفيض الضغط
Pressure regulating valve	صمام تنظيم الضغط
Pressure regulator	منظم الضغط
Pressure release valve	صمام تصريف الضغط
Pressure relief valve	صمام تخفيف الضغط
Pressure switch	مفتاح الضغط
Pressure tank	خزان ضغط
Pressure trip switch	مفتاح قطع بالضغط
Pressurized premixed foam system	نظام الرغوة سابقة الخلط المضغوطة
Primary support	مرتكز ابتدائي
Primer	طبقة أساس

(P)	
Priming pump	مضخة تحضير
Priming tank	خزان تحضير
Priming valve	صمام تحضير
Proportioning mix equipment	معدات المزج النسبي
Protection	حماية
Protein foam (P)	رغوة بروتينية
Pulse	ذبذبة
Push-on single gasket	حاشية مفردة تركب بالضغط
(R)	
Radiant heat	إشعاع حراري
Rate of rise heat detectors	كاشفات معدل ارتفاع الحرارة
Rated	مقدر
Readjust	تعديل
Receiver	مستقبل
Recessed sprinklers	مرشات داخل تجويف
Reciprocating	ترددي
Recorded message alarm system	نظام الإنذار الصوتي المسجل
Rectifier	مُقَوِّم
Re-cycle	إعادة تدوير
Red-oxide	أكسيد أحمر
Reducer(s)	مخفض (مخفضات)
Reel	بكرة
Regular	منتظمة
Re-ignition	عودة الاشتعال

(R)	
Relay(s)	مُرَحِّلة (مرحلات)
Remote	عن بعد
Repeater panel	لوحة الإشارات المساعدة
Resilient seat	قاعدة رجوعية
Resistance	مقاومة
Response	استجابة
Retardant chamber	وعاء تعويق
Ring hanger	علاقة حلقية
Ring(s)	حلقه (حلقات)
Riser	أنبوب صاعد
Rising stem	عمود صاعد
Rotor lock	قفل الدوار
Rotor(s)	دوار (دوارات)
Rubber hose	خرطوم مطاطي
(S)	
Safety factor	معامل الأمان
Screen	منخل
Screw down diaphragm	غشاء مسنن
Screwing	لولبة
Sealing disk	قرص مانع للتسرب
Seam	نتوء
Seamless	غير ملحوم
Seamless steel	صلب غير ملحوم
Seat	قاعدة
Seat disc	قرص قاعدة

(S)	
Self-contained smoke detectors	كاشفات الدخان المفردة
Sensing element	عنصر استشعار
Series	توالي
Service trenches	مجاري الخدمات
Set	طقم
Shaft	عمود / عمود إدارة
Short circuit	قصر الدائرة
Shouldered end	طرف كتفي
Shut down equipment	معدات إغلاق
Shut off valve	صمام إغلاق
Side nozzle	فوهة رش جانبية
Side wall sprinklers	مرشات جانبية
Signal	إشارة
Silence	إسكات
Simulation	محاكاة
Single stage pump	مضخة ذات مرحلة واحدة
Siphon	سيفون
Siren(s)	صافرة (صافــرات)
Sleeve(s)	كم (أكمام)
Sling rod	قضيب تعليق
Slinging eye	فتحة تعليق
Sluice valve	صمام تقسيم
Smoke	دخان
Smoke detector	كاشف الدخان
Smoldering fire	حريق بطيء داخن (بلا لهب)

(S)	
Socket	مقبس
Sodium (Na)	صوديوم
Sodium Bicarbonate (Na HCO_3)	بيكربونات الصوديوم
Sodium carbonate	كربونات الصوديوم
Solenoid	ملف لولبي
Solenoid valve	صمام لولبي
Solid material	مادة صلبة
Solvent Extraction Plants	مصانع سحب المذيبات
Sound intensity	شدة الصوت
Sound pressure level	مستوى شدة الصوت
Spare loop	دوائر حلقية إضافية
Speakers	سماعات
Spigot & socket connection	وصلة تراكبية
Spindle	عمود الصمام
Spiral	حلزوني
Spray	رذاذ
Spray nozzle	قاذف الرش
Spring latch	مزلاج زنبركي
Sprinkler(s)	مرش (مرشات)
Squirrel cage	قفص السنجاب
Staff alarm arrangement	ترتيب الإنذار عن طريق العاملين
Staged fire alarms	أجهزة إنذار الحريق المرحلية
Staggered	متباينة
Stainless steel	صلب غير قابل للصدأ
Standby	احتياطي

(S)	
Standby power supply	مصدر كهربائي احتياطي
Star	ستار
Starter	بادئ الحركة
Static pressure	ضغط ساكن (استاتيكي)
Steel	صلب
Steel alloy	سبيكة صلب
Stellite	ستِلّيت
Stop valve	صمام إيقاف
Stored pressure system	نظام الضغط المخزون
Strainer(s)	مصفاة (مصافي)
Stratification	تطبّق
Stress	إجهاد
Structural strength	قوة إنشائية
Stuffing box	صندوق حشو
Sub-floor	أرضية سفلية
Suction line strainer	مصفاة خط سحب
Suction pump	مضخة سحب
Suction tank	خزان سحب
Super-pressure	ضغط فائق
Supervisor	مراقب
Supervisory switch	مفتاح مراقبة
Supply	إمداد
Support(s)	ركيزة (ركائز)
Suppression	إخماد
Surface cooling	تبريد سطحي

(S)	
Surface fires	حرائق سطحية
Swing	متأرجح
Swing check (non-return) valve	صمام عدم رجوع متأرجح
Switchgear	قاطع رئيسي
Symmetrical	متماثلة
Synthetic foam compound	مركب الرغوة الصناعي
Synthetic Hydrocarbon Foam	رغوة هيدروكربونية اصطناعية
System reset	إعادة النظام إلى وضعه الطبيعي
(T)	
Tachometer	تاكومتر (مقياس سرعة الدوران)
Tapered reducer	مخفض متدرج
Tee joint(s)	وصلة تي (تيات)
Tee side joint	وصلة تي جانبية
Tee thru flow joint	وصلة تي عابرة
Teflon	تِفلُون
Telephone jacks	مداخل التليفونات
Test cock	سدادة اختبار
Test valve	صمام فحص
Thread pitch	خطوة تسنين
Threaded	مسننة
Threading	تسنين
Three dimensional fires	حرائق ذات ثلاثة أبعاد
Timer	ساعة توقيت
Tip(s)	نهاية (نهايات)
Titanium	تيتانيوم

(T)	
Toggle bolt	مسمار عروة
Total flooding system	نظام غمر كلي
Transducer	محول طاقة
Transformer	محول كهربائي
Transmitter	مرسل
Trickle charge	شحن نضيض
Tri-ethyl Aluminum	ثلاثي إثِيل الألومنيوم
Trim	وازنة
Triple point	نقطة ثلاثية
Trouble	عطل
Turbine pump	مضخة تربينية
(U)	
Ultra-High Speed systems (USS)	أنظمة فائقة السرعة
Under-ground hydrant	مأخذ تحت الأرض
Union(s)	مجمع (مجمعات)
Uranium	يورانيوم
Urea based Potassium Carbonate ($KC_2N_2H_3O_3$)	بيكربونات يوريا البوتاسيوم
(V)	
Vent	منفس
Vent plug	سدادة تنفيس
Venturi valve	صمام فنتوري (فنشوري)
Vertical pump	مضخة رأسية
Visual devices	أجهزة مرئية
Voice Alarm System	نظام الإنذار الصوتي

(V)	
Voltage	جهد كهربائي
Voltmeter	مقياس مؤشر الجهد
Vortex inhibitor	مانع الدوامات
(W)	
Warning equipment	أجهزة تنبيه
Washer(s)	وردة (وردات)
Water drain line	خط صرف مياه
Water filling	تعبئة المياه
Water hammer	طرق مائي
Water level indicator	مؤشر منسوب المياه
Water mist	ضباب مائي
Wearing ring	حلقة احتكاك
Weather proof	مقاومة لتأثيرات الجو
Wedge	إسفين
Welding	لحام
Well	بئر
Wet powder	مسحوق رطب
Wet rising system, Wet stand pipe system	نظام الصاعد الرطب
Wheel	عجلة
Winds	لفائف
Wire(s)	سلك (أسلاك)
Wrought steel	صلب مطروق
(X)	
X-ray	أشعة سينية

(Z)	
Zirconium	زركونيوم
Zone isolation	فصل مناطق الحريق
Zone	منطقة

ملحــق (3)

الاختصارات

جدول (م3-1) اختصارات أسماء المنظمات

ACI	American Concrete Institute
ARI	Air Conditioning and Refrigeration Institute
ANSI	American National Standards Institute
API	American Petroleum Institute
ASME	American Society of Mechanical Engineers
ASTM	American Society For Testing Materials
AWS	American Welding Society
AWWA	American Water Works Association
BFPSA	British Fire Protection Systems Association
BS	British Standard
BS EN	British-Adopted European Standard
CTC	Canadian Transport Commission
DIN	Deutsches Institut fur Normung (German Institute for Standardization)
DOT	Department of Transportation-US
FM	Factory Mutual
ICAO	International Civil Aviation Organization
ISO	International Organization for Standardization
LPC	Loss Prevention Council
NFPA	National Fire Protection Association
TUV	TÜV Technischer Überwachungs-Verein Technical Inspection Agency-Germany
UL	Underwrites Laboratories
VdS	VdS Schadenverhütung – Die Institution in Fragen der Sicherheit The Authority on Safety and Security-Germany

جدول (م3-2) اختصارات المصطلحات الفنية

AFFF	Aqueous Film-Forming Foam
ANPSH	Available Net Positive Suction Head
ARAFFF	Alcohol Resistant Aqueous Film-Forming Foam
BCF	Bromo Chloro Di Fluoro Methane
BPVC	Boiler and Pressure Vessel Code
CSPRS	Controlled Safety Pressure Relief Systems
DC	Direct Current
DN	Diameter Nominal
DWV	Drain, Waste and Vent
EOL	End Of Line
FFFP	Film Forming Floro-Protein Foam
FP	Floro-Protein Foam
HP	Horse Power
Hz	Hertz
LEL	Lower Explosion Limit
LFL	Lower Flammable Limit
LNG	Liquefied natural gases
LPG	Liquefied petroleum gases
MICC	Metal Insulated Copper Cables
NPS	Nominal Pipe Size
NPSH	Net Positive Suction Head
OSS & Y	Outside Screw and Yoke
pH	Power of Hydrogen
PVC	Polyvinyl Chloride
RPM	Revolution Per Minute
USS	Ultra-High Speed systems

ملحـــــــــــــق (4)

معاملات تحويل الوحدات

الوحدات المترية للقياس في المواصفات العامة لمعدات مكافحة الحريق وإنذار الحريق هي وفقاً للنظام المتري المحدث المعروف بالنظام الدولي للوحدات. هناك وحدتان وهما (اللتر والبار) من خارج وحدات النظام الدولي ولكنهم معترف بهما من قبل النظام الدولي وعادة ما يتم استخدامهما عالمياً فى مكافحة الحرائق، جدول (م4ــ1) يبين هذه الوحدات مع معاملات التحويل. لمزيد من التحويلات انظر المواصفة ASTM SI 10, Standard Practice for Use of the International System of Units (SI).

جدول (م4-1) معاملات التحويل

للتحويل من	إلي	معامل التحويل (يضرب بـ)
بوصة	متر	0.0254
قدم	متر	0.3048
بوصة مربعة	متر مربع	0.00064516
قدم مربع	متر مربع	0.09296401
بوصة مكعبة	متر مكعب	0.00001639
قدم مكعب	متر مكعب	0.02831685
جالون أمريكي	لتر	3.7854118
باوند	كيلوجرام	0.45359924
باوند/ثانية	كيلوجرام/ ثانية	0.454
باوند/قدم	كيلوجرام/ متر	1.488
باوند/قدم مربع	كيلوجرام/ متر مربع	4.8824
باوند/قدم مربع	باسكال	47.88
باوند/بوصة مربعة	باسكال	6894.757
باوند/بوصة مربعة	بار	0.0689
بار	باسكال	100000
باوند/قدم مكعب	كيلوجرام/ متر مكعب	16.01846
وحدة حرارية بريطانية	جول	1055.056
كيلووات ـ ساعة	جول	3600000
وحدة حرارية بريطانية/ساعة	وات	0.2930711
درجة فهرنهيتية	درجة مئوية	$م^{o} = 1.8/(32-ف^{o})$
حصان	وات	745.6999
قدم/ثانية	متر/ثانية	0.3048

جدول (م4-2) اختصارات الوحدات المترية

ث	ثانية
د	دقيقة
س	ساعة
مم	مليمتر
سم	سنتيمتر
م	متر
ل	لتر
كجم	كيلو جرام
$م^{o}$	درجة مئوية

ملحـــــــق (5)

مقاسات الأنابيب

جدول(م5-1) مقاسات الأنابيب

القطر الاسمي *DN (مـــم)	قياس الأنبوب الاسمي NPS (بوصة)	القطر الاسمي *DN (مـــم)	قياس الأنبوب الاسمي NPS (بوصة)
6	$\frac{1}{8}$	200	8
7	$\frac{3}{16}$	250	10
8	$\frac{1}{4}$	300	12
10	$\frac{3}{8}$	350	14
15	$\frac{1}{2}$	400	16
18	$\frac{5}{8}$	450	18
20	$\frac{3}{4}$	500	20
25	1	600	24
32	1ــ¼	700	28
40	1ــ½	750	30
50	2	800	32
65	2ــ½	900	36
80	3	1000	40
90	3ــ½	1100	44
100	4	1200	48
115	4ــ½	1300	52
125	5	1400	56
150	6	**1500	60

* طبقاً لمواصفات **ISO**

** للأنبوب أكبر من 1500 مم استخدم (25 مم = 1 بوصة)

قائمة المحتويات

الموضـــــوع **رقم الصفحـــة**

الباب الأول ـ مواصفات مواد معدات الحريق

الفصل الأول ــ مواصفات مواد معدات الحريق

1/1/1 عـــــــــام 5

2/1/1 مواصفـــات الأنابيب 5

3/1/1 مواصفـــات وصلات وملحقات الأنابيب 8

4/1/1 مواصفـــات الصمامـــات..... 11

5/1/1 مواصفـــات أجهزة القياس والتشغيل 22

6/1/1 مواصفـــات التجهيزات الفنية والتشطيب والفحص 23

الباب الثاني ـ مصادر المياه لأنظمة مكافحة الحريق

الفصل الأول ــ مصادر المياه

1/1/2 المقدمـــة 35

2/1/2 أنواع مصادر المياه 35

3/1/2 مبادئ التصميم 35

4/1/2 شبكة المياه العامة 36

5/1/2 خزان السحب مع المضخات 39

6/1/2 الخزان العلوي 42

7/1/2 خزان الضغط 45

8/1/2 نقطة الدفع 50

9/1/2 مياه البحـــر 51

10/1/2 المصادر الأخرى لمياه مكافحة الحريق 51

الفصل الثاني ــ مضخات الحريق

1/2/2 التعريف 57

2/2/2 أنواع مضخات الحريق 57

3/2/2 التطبيق 58

4/2/2 مكونات النظام 60

5/2/2 المواصفـــات 60

6/2/2 التشغيل 69

7/2/2 التصميم 70

8/2/2 التجهيزات الفنية 74

9/2/2 الاختبار 78
10/2/2 الصيانة الدورية 80
11/2/2 نماذج التدقيق 82

ملحق (أ) ــ المعدات والتوصيلات الكهربائية

أ1/2/2 المحرك الكهربائي 99
أ2/2/2 بادئ الحركة 99
أ3/2/2 لوحة التحكم 100
أ4/2/2 التوصيلات الكهربائية 111

ملحق (ب) ــ خواص المضخات

ب1/2/2 منحنيات الأداء 121
ب2/2/2 خواص المضخات حسب المواصفات **LPC** 135
ب3/2/2 خواص المضخات حسب المواصفات **NFPA** 138
ب4/2/2 المخططات الكهربائية 139
ب5/2/2 الاعتماد والتسجيل 139

الباب الثالث ـ المعدات اليدوية

الفصل الأول ــ الطفايات اليدوية

1/1/3 شروط عامة 147
2/1/3 أنواع الطفايات 147
3/1/3 تصنيفات الحرائق 152
4/1/3 طريقــة التشغيــل 154
5/1/3 التوزيــع 154
6/1/3 تحديد النوع و العدد 155
7/1/3 الفحص والاختبار 156

الفصل الثاني ــ أنظمة الخراطيم المطاطية ذات البكرة

1/2/3 التعريــف 161
2/2/3 أنواع الأنظمة 161
3/2/3 مصادر الميــاه 161
4/2/3 مكونات النظام 161
5/2/3 مواصفات المــواد 163
6/2/3 مبادئ التصميم 164
7/2/3 التجهيزات الفنية 165
8/2/3 الفحص والاختبار 167

9/2/3 الصيانة الدورية 167
10/2/3 نماذج التدقيق 168

الفصل الثالث ــ أنظمة مآخذ (فوهات) الحريق الداخلية

1/3/3 التعريــف 175
2/3/3 أنواع الأنظمة 175
3/3/3 مصادر المياه 176
4/3/3 مكونات النظام 176
5/3/3 مواصفات المواد 177
6/3/3 مبادئ التصميم 179
7/3/3 التجهيزات الفنية 183
8/3/3 الفحص والاختبار..... 186
9/3/3 الصيانة الدورية 187
10/3/3 نماذج التدقيق 188

الفصل الرابع ــ أنظمة مآخذ (فوهات) الحريق الخارجية

1/4/3 التعريف 195
2/4/3 أنواع الأنظمــة 195
3/4/3 مصادر المياه 195
4/4/3 مكونات النظام 195
5/4/3 مواصفات المواد 198
6/4/3 مبادئ التصميم 203
7/4/3 مخططات الترخيص 204
8/4/3 التجهيزات الفنيــة 204
9/4/3 الفحص والاختبار 207
10/4/3 الصيانة الدورية 208
11/4/3 نماذج التدقيق 208

الباب الرابع ـ الأنظمة التلقائية الثابتة

الفصل الأول ــ نظام مرشات المياه التلقائية

1/1/4 عـــام 217
2/1/4 أنظمة المرشات 217
3/1/4 تصنيف الخطورة 219
4/1/4 مكونــات نظام المرشات 221
5/1/4 مبادئ التصميم 228

6/1/4 التجهيزات الفنيـــة 236
7/1/4 مواصفات المواد 242
8/1/4 التشغيل 245
9/1/4 الفحص والاختبار 249
10/1/4 الصيـــانة 252
11/1/4 نماذج التدقيق..... 255

الفصل الثاني ــ نظام الغمر المائي

1/2/4 عـــــام 267
2/2/4 أنـــواع النظـــام 268
3/2/4 مكونات النظـــــام 271
4/2/4 مبادئ التصميم 275
5/2/4 التجهيزات الفنية 285
6/2/4 الفحص 287
7/2/4 الصيـــــــانة 288
8/2/4 نماذج التدقيق 290

الفصل الثالث ــ أنظمة مكافحة الحريق بالرغوة

1/3/4 عـــــام 307
2/3/4 مادة الرغوة (وسيط الإطفاء) 309
3/3/4 مواصفات أجهـــزة ومعـــدات الرغوة 314
4/3/4 نظام الرغوة سابقة الخلط المضغوط 326
5/3/4 أنظمة الرغوة الثابتة لحماية السوائل القابلة للاشتعال داخل المباني ... 335
6/3/4 أنظمة الرغوة الثابتة لحماية السوائل القابلة للاشتعال خارج المباني .. 348
7/3/4 أنظمـــة الرغـــوة متوسطة وعالية التمدد 369
8/3/4 نظام الرغوة لحماية مهابط الطائرات العمودية 385

الفصل الرابع ــ نظام المسحوق الكيميائي الجاف

1/4/4 التعريـــف 391
2/4/4 تركيب المادة وخصائصها 391
3/4/4 التطبيـــق (استعمالات النظـــــام) 392
4/4/4 مكونـــات النظـــــام 393
5/4/4 مواصفـــات المـــواد 395
6/4/4 أنـــواع النظـــــام 397
7/4/4 التشغيل 399

8/4/4 مبادئ التصميم 400
9/4/4 التجهيزات الفنية 403
10/4/4 الفحص والاختبار 404
11/4/4 سلامة الأشخاص 405
12/4/4 الصيانة 405

الفصل الخامس ــ نظام حماية المطابخ التجارية

1/5/4 التعريف 409
2/5/4 التطبيق 409
3/5/4 مكونات النظام 409
4/5/4 مواصفات المواد 410
5/5/4 أنواع النظام 411
6/5/4 التصميم 411
7/5/4 التجهيزات الفنية 416
8/5/4 الفحص والتشغيل 416
9/5/4 الصيانة الدورية 417

الفصل السادس ــ نظام الهالون

1/6/4 التعريف 421
2/6/4 تركيب المادة وخصائصها 421
3/6/4 التطبيق 421
4/6/4 مكونات النظام 422
5/6/4 مواصفات المواد 422
6/6/4 أنواع النظام 426
7/6/4 التشغيل 427
8/6/4 نظام الغمر الكلي 427
9/6/4 التجهيزات الفنية 435
10/6/4 نظام الغمر الموضعي 439
11/6/4 الفحص والاختبار 440
12/6/4 الصيانة 440
13/6/4 سلامة الأشخاص 441
14/6/4 نماذج التدقيق 441

الفصل السابع ــ نظام ثاني أكسيد الكربون

1/7/4 التعريف 449

2/7/4	تركيب المادة وخصائصها	449
3/7/4	التطبيــق	449
4/7/4	أنواع النظـــام	450
5/7/4	التشغيــل	451
6/7/4	مكــونات النظــام	451
7/7/4	مواصفــات المــواد	452
8/7/4	التصميــم	454
9/7/4	التجهيزات الفنيــة	461
10/7/4	الفحص والاختبار	468
11/7/4	الصيانــة الدوريــة	469
12/7/4	نماذج التدقيق	472
الفصل الثامن ــ نظام الوسائط النظيفة		
1/8/4	التعريــف	479
2/8/4	تركيب الوسائط النظيفة	479
3/8/4	التطبيــق	480
4/8/4	مكونــات النظـــام	481
5/8/4	مواصفــات المــواد	482
6/8/4	مبــادئ التصميــم	484
7/8/4	التجهيزات الفنيــة	490
8/8/4	الفحــص والاختبار	491
9/8/4	الصيانــة	492
10/8/4	سلامــة الأشخاص	492
11/8/4	العوامل البيئية	493
12/8/4	التوافق مع الوسائط الأخرى	493
13/8/4	نماذج التدقيق	493
الفصل التاسع ــ نظام الضباب المائي		
1/9/4	المقدمة	499
2/9/4	التعريــف	499
3/9/4	التطبيق	499
4/9/4	مواقع يحظر تركيب النظام فيها	500
5/9/4	مميزات النظام	500
6/9/4	أنواع أنظمة الضباب المائي	501

7/9/4 مكونات النظام 502
8/9/4 عوامل التصميم 505
9/9/4 التجهيزات الفنية 506
10/9/4 حسابات التدفق 507
11/9/4 مصادر المياه 508
12/9/4 الفحـــص والاختبار 509
13/9/4 الصيانـــة 510

الباب الخامس ـ أنظمة إنذار الحريق في المنشآت

الفصل الأول ــ نظام إنذار الحريق في المنشآت

1/1/5 التعريـف 515
2/1/5 الهـدف 515
3/1/5 التصنيـف 515
4/1/5 أنواع النظـام 516
5/1/5 مكونـــات النظـــام 516
6/1/5 المواصفـات 518
7/1/5 التصميـــم 532
8/1/5 التجهيزات الفنيـــة 559
9/1/5 توصيات خاصة بنظام الإنذار الصوتي 565
10/1/5 التطبيـــق 576
11/1/5 الفحص والاستلام 576
12/1/5 الصيـانـة 576
13/1/5 الاعتمادات 578
14/1/5 الأجهزة المساعدة ونظم المكافحة الخاصة 579
15/1/5 نماذج التدقيق 580

ملحق (1) المواصفات العالمية 589
ملحق (2) المصطلحات الفنية 613
ملحق (3) الاختصارات 671
ملحق (4) معاملات تحويل الوحدات 675
ملحق (5) مقاسات الأنابيب 679

دولة الكويت

الإدارة العامة للإطفاء

قطاع الوقاية

شروط السلامة والإشراف الوقائي

الجزء الثاني

الاشتراطات الخاصة بمعدات الإطفاء والإنذار

الطبعة الثانية

(2006)

بسم الله الرحمن الرحيم

توصيات دول مجلس التعاون الخليجي
بشأن المواصفات العامة لمعدات الحريق والإنذار

- **قرارات الاجتماع الثامن عشر لأصحاب السمو والمعالي وزراء الداخلية في مجلس التعاون لدول الخليج العربية بشـــأن توصيات الاجتماع الحادي عشر للمديرين العامين للدفاع المدني، مدينة العيـــن بتاريخ 25/24 رجب 1420هـــ الموافق 3/2 نوفمبر 1999م.**

- **الموافقة علي البند (3) الخاص بالجزء الثاني من نظم الوقاية من الحريق "المواصفات العامة لمعدات الحريق والإنذار" كاشتراطات موحدة للسلامة والإشراف الوقائي لدول المجلس بالتعديلات المرفقة بها.**

كلمة معالي الأمين العام

استناداً لتكليف أصحاب السمو والمعالي وزراء الداخلية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية, في اجتماعهم الذي عقد في مسقط في الفترة من 29 – 30 من جمادى الآخر 1417 هجري بأن تقوم اللجنة الفنية بأمانة دول المجلس بوضع اشتراطات السلامة والإشراف الوقائي للمنشآت، فإنه يسر الأمانة العامة بمجلس التعاون لدول الخليج العربية أن تقدم "الاشتراطات الخاصة بمعدات الإطفاء والإنذار" كجزء من مجموعة نظم الوقاية من الحريق الهادفة إلى حماية الأرواح لمستخدمي تلك المنشآت بدول المجلس.

كما تشكر الأمانة العامة جميع من ساهم في إعداد هذا المشروع مع تقديرها لكل الجهود التي تبذل في سبيل تطبيق هذه الاشتراطات والمتطلبات التي تهدف إلي حماية الأرواح والممتلكات، والتي سيكون تطبيقها ترجمة حقيقة لأسمي آيات ودلائل التعاون، وأهداف قادة دول مجلس التعاون الخليجي التي تسعي إلى حماية الثروات الوطنية والقومية من الأخطار التي قد تواجهها في ميدان الحياة العصرية.

والله الموفق والهادي إلى سواء السبيل

الأميـــن العـــام

بسم اللّه الرحمن الرحيم

الإدارة العامة للإطفاء
قرار رقم 384 لسنة 1990م
بشأن القواعد التفصيلية باحتياجات السلامة والوقاية من الحريق في المباني والمنشآت

بعد الاطلاع علي القانون 63 لسنة 1982 في شأن رجال الإطفاء.
وعلى قرار رئيس البلدية رقم 10 لسنة 82 في شأن لائحة الإطفاء والجداول الملحقة به.
وبناء على عرض السيد / نائب المدير العام لشئون الوقاية.
ولمقتضيات الصالح العام.

**** قرر ****

مادة أولى

تطبيق القواعد التفصيلية المرفقة مع هذا القرار في شأن احتياجات السلامة من الحريق في المباني والمنشآت الخاضعة لأحكام القرار 82/10 في شأن لائحة الإطفاء.

مادة ثانية

يعمل بهذا القرار بعد ثلاثة أشهر من تاريخ نشره في الجريدة الرسمية.

مدير عام الإدارة العامة للإطفاء

المقدمة

- يسر الإدارة العامة للدفاع المدني و الإدارة العامة للإطفاء أن تقدم "الاشتراطات الخاصة بمعدات الإطفاء والإنذار" كجزء من مجموعة "شروط السلامة والإشراف الوقائي" بعد أن تم توحيدها واعتمادها من قبل أصحاب السمو والمعالي وزراء الداخلية بدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية بقرارات الموافقة على الجزء الثاني من الاشتراطات الموحدة للسلامة والإشراف الوقائي "الاشتراطات الخاصة بمعدات الإطفاء والإنذار" باعتبارها القواعد التفصيلية لاحتياجات السلامة والوقاية من الحريق في المباني والمنشآت، والتي جاءت في دولة الكويت تطبيقا للمادة (1/1) من الجدول (1) المرافق للقرار 82/10 لائحة الإطفاء، ومكملاً لها بهدف أساسي هو حماية الأرواح ثم الممتلكات من أخطار الحريق وذلك بمنع حدوث الحريق أن أمكن, أو السيطرة علية في أضيق نطاق ممكن إن حصل، وذلك بتوفير الاحتياطات الوقائية المناسبة، وتركيب معدات مكافحة الحريق والإنذار اللازمة.

- أن هذه المواصفات شأنها شأن الأنظمة المماثلة في العالم، جاءت بصورة عامة لتغطية المباني والمنشآت بأنواعها المعروفة وفقا لأحدث النظم العالمية، ولابد للإدارة العامة للإطفاء من التوصية بالشروط المناسبة، أو البديلة في الحالات الخاصة.

- ومن الأهمية بمكان الإشارة إلى أن هذه المواصفات لا تتعارض مع نظام البناء في بلدية الكويت، وقد تم التنسيق المسبق مع إدارة البناء في البلدية خلال مراحل إعداده، كما هو الحال مع جمعية المهندسين والمكاتب الهندسية.

- إننا إذ نشكر جميع من ساهم معنا في هذا المشروع ليحدونا الأمل في تعاون جميع الجهات المختصة، لتطبيق شروط هذا النظام، كما نهيب بالسادة المصممين التقيد بما جاء في "الاشتراطات الخاصة بمعدات الإطفاء والإنذار" ومراجعة الإدارة العامة للإطفاء في أول مراحل التصميم وصولا للأفضل، ولتحقيق الهدف المنشود في حماية الأرواح والممتلكات من أخطار الحريق.

- وفي الختام نرجو أن يساهم هذا المشروع مساهمة بناءة في تحقيق هدف أسمى، وهو حماية الثروة القومية من الخسائر وأخطار الحريق.

الطبعة الأولى ـ 1993

السيد/ محمود حمدي الطيب	المراقبة الفنية
مهندس/ عبد الرحمن سعيد مسعود	أنظمة معدات مكافحة الحريق
مهندس/ السيد العربي مصطفى	أنظمة معدات مكافحة الحريق
مهندس/ علي حسن الفليكاوي	أنظمة معدات مكافحة الحريق
مهندس/ جمال أحمد الفزيع	أنظمة معدات مكافحة الحريق
مهندس/ محمود أحمد الحاج	أنظمة معدات مكافحة الحريق
مهندس/ بهاء الدين سعيد	أنظمة معدات مكافحة الحريق
مهندس/ مساعد سعود المطيري	أنظمة معدات مكافحة الحريق
مهندس/ خالد الصالحي	أنظمة معدات مكافحة الحريق
مهندس/ محمد أبو صالح	أنظمة معدات مكافحة الحريق
مهندس/ إبراهيم عيسى الحمر	أنظمة معدات إنذار الحريق
مهندس/ وليد عبد الرؤوف التله	أنظمة معدات إنذار الحريق
مهندس/ برهان أحمد عبد الرحيم	أنظمة معدات إنذار الحريق
النقيب/ عبد الله مشعان المشعان	المراجعة والإخراج
النقيب/ بدر حسين السميط	المراجعة والإخراج
السيد/ سهيل أحمد الخطيب	المراجعة والإخراج
السيد/ حسن عبد الرزاق حاج عبود	التحرير اللغوي والمراجعة والتبويب
السيد/ صايل عبد الرحيم بهلول	المراجعة والإخراج

الطبعة الثانية - 2006

الإدارة العامة للإطفاء

مقدم مهندس / جمال أحمد الفزيع

مقدم مهندس / مساعد سعود المطيري

رائد مهندس / أنور خلف الخلف

رائد مهندس / حسن محمد النعمة

رائد مهندس / بدر علي جاسم

مهندس استشاري / السيد العربي مصطفى

معهد الكويت للأبحاث العلمية

دكتور/ عمرو وجيه صادق

مهندس/ مساعد عبدالله العبدالهادي

دكتور / عبدالرحمن عصام الشربيني

مهندسة / رابعة علي المراد

مهندسة / دينا نبيل النقيب

مهندس/ علي محمد عبد الجليل

مهندسة / هناي هاني التقي

مهندس / أنس جواد ميرزا

مهندس / ثامر حسين اليعقوب

السيد / راجيف آرية الأسيري

أجزاء نظم الوقاية من الحريق

الجزء الأول: **متطلبات الوقاية و الحماية من الحريق في المباني**

الجزء الثاني: **الاشتراطات الخاصة بمعدات الإطفاء والإنذار**

الجزء الثالث: **الخدمات الهندسية للمباني و المنشآت**

الجزء الرابع: **الشروط التطبيقية الخطرة**

الأسس المتبعة في الترقيم

1- قسم الجزء الثاني "الاشتراطات الخاصة بمعدات الإطفاء والإنذار" حسب موضوع البحث إلى خمسة أبواب مختلفة العناوين, وقد أعطي كل باب رقما متسلسلا يميزه عن غيره من الأبواب الأخرى وهي:

أ – الباب الأول: مواصفات مواد معدات الحريق.

ب – الباب الثاني: مصادر المياه لأنظمة مكافحة الحريق.

ج – الباب الثالث: المعدات اليدوية.

د – الباب الرابع: الأنظمة التلقائية الثابتة.

هـ – الباب الخامس: أنظمة إنذار الحريق.

2 – تم تقسيم الباب الواحد إلى عدة فصول, والفصول إلى مواد وبنود وأعطي كل منها رقما يميزه. و تم تسجيل أرقام الباب والفصل والمادة والبند بحيث تفصل بينها إشارة (/). بهذا الشكل .... (باب / فصل / مادة / بند).

مثال :

4/6/9/4 ... هذه الأرقام تعني أن المعلومة توجد في:

الباب الرابع: الذي يمثل "الأنظمة التلقائية الثابتة".

الفصل التاسع: الذي يمثل "نظام الضباب المائي".

المادة السادسة: التي تمثل "أنواع أنظمة الضباب المائي".

البند الرابع: الذي يمثل " النظام المحسوب هندسياً".

وترقم أجزاء البند كالتالي:

(أ)

(ب)

(ج)

(1)

(2)

(3)

(4)

1 –

2 –

3 –

أ –

ب –

3 ــ يتكون رقم الشكل أو الجدول من رقم الباب ثم الفصل يليه تسلسل الشكل أو الجدول في ذلك الفصل، مثال: جدول (2/2ــ1).

4 ــ تم ترقيم الملاحق المرافقة للفصل الثاني من الباب الثاني "مضخات الحريق" لتكون ملحق (أ) و ملحق (ب)، وترقيم الأشكال والجداول كالتالي: جدول (أ2/2ــ1) أو شكل (ب2/2ــ5).

5 ــ يحتوي الجزء الثاني "الاشتراطات الخاصة بمعدات الإطفاء والإنذار" على خمسة ملاحق تضم المواصفات العالمية، المصطلحات الفنية، الاختصارات، معاملات تحويل الوحدات، و مقاسات الأنابيب.

6 ــ تم تسجيل المواصفات العالمية المستخدمة بالطريقة التالية:

(BS EN 10217-1:2002 Welded steel tubes for pressure.)، بحيث تشمل:

(عنوان المواصفة سنة الإصدار:رقم الجزءــ رقم المواصفة جهة الإصدار).

7 ــ تم تسجيل أرقام جدول المواصفات العالمية: جدول (ج باب/فصل/تسلسل الجدول)، مثال: (ج1/1ــ5)، بحيث يرمز الحرف ج إلى جدول المواصفات العالمية.

الاشتراطات الخاصة بمعدات الإطفاء والإنذار

المقدمـــة

قائمة المحتويات

الباب الأول ــ مواصفات مواد معدات الحريق

الفصل الأول ــ مواصفات مواد معدات الحريق

الباب الثاني ــ مصادر المياه لأنظمة مكافحة الحريق

الفصل الأول ــ مصادر المياه

الفصل الثاني ــ مضخات الحريق

ملحق (أ) ــ المعدات والتوصيلات الكهربائية

ملحق (ب) ــ خواص المضخات

الباب الثالث ــ المعدات اليدوية

الفصل الأول ــ الطفايات اليدوية

الفصل الثاني ــ أنظمة الخراطيم المطاطية ذات البكرة

الفصل الثالث ــ أنظمة مآخذ (فوهات) الحريق الداخلية

الفصل الرابع ــ أنظمة مآخذ (فوهات) الحريق الخارجية

الباب الرابع ــ الأنظمة التلقائية الثابتة

الفصل الأول ــ نظام مرشات المياه التلقائية

الفصل الثاني ــ نظام الغمر المائي

الفصل الثالث ــ أنظمة مكافحة الحريق بالرغوة

الفصل الرابع ــ نظام المسحوق الكيميائي الجاف

الفصل الخامس ــ نظام حماية المطابخ التجارية

الفصل السادس ــ نظام الهالون

الفصل السابع ــ نظام ثاني أكسيد الكربون

الفصل الثامن ــ نظام الوسائط النظيفة

الفصل التاسع ــ نظام الضباب المائي

الباب الخامس ــ أنظمة إنذار الحريق في المنشآت

الفصل الأول ــ نظام إنذار الحريق في المنشآت

ملحق (1) المواصفات العالمية

ملحق (2) المصطلحات الفنية

ملحق (3) الاختصارات

ملحق (4) معاملات تحويل الوحدات

ملحق (5) مقاسات الأنابيب