بسم الله الرحمن الرحيم

نظام اطفاء الحريق لازم يكون مشترك فية ثلاثة مهندسين:-

١ - Arch : وهو مختص باعمال fire safety
٢ - Elec : وهو مختص باعمال انذار الحريق fire Alarm
٣ - Mech: وهو مختص باعمال fire fighting(fire protection)

وتقع مسئوليه حمايه الارواح والممتلكات عليهم مشتركه ولا يجوز فصل جزء عن الاخر .

المهندس االمعمارى(Arch eng):-

١. المهندس المعمارى مسؤل عن توفير ممر امن خالى من الدخان حتى تهرب الناس منه عند حصول الحريق

وهذا الممر الامن يختلف مواصفاته وابعاده من تطبيق لاخر.

مثلا:-

ال(office building) كل الناس الى شغالين فية شباب او ناس اصحاء – لذلك تكون ممر الامن عرضة صغير.

مكاتب	مكاتب	مكاتب	مكاتب	مكاتب
الطرقة (ممر الامن) الذى يهرب فية الناس				

- مثلا:-

فى الفندق نصف الناس شباب والنصف الاخر كبار + اطفال لذلك تكون الممر الامن اوسع قليلا.

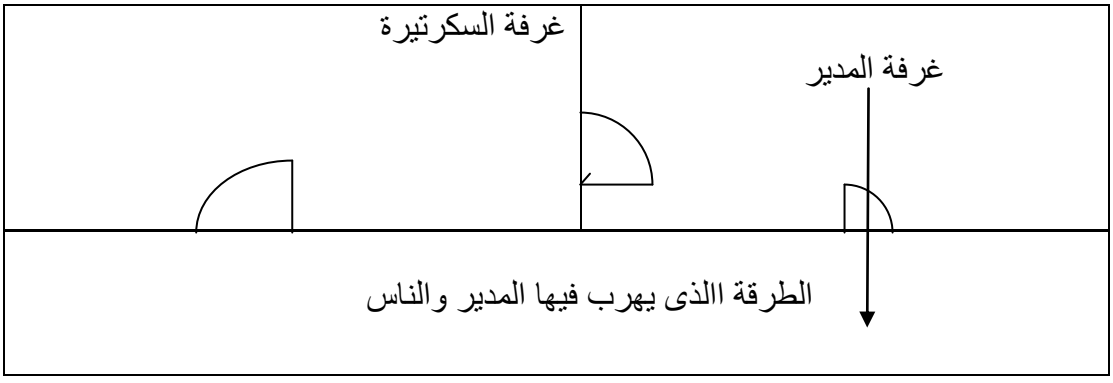
غرف	غرف	غرف	غرف	غرف
الطرقة (ممر الامن)الذى يهرب فيه الناس فى الفندق				

- مثلا:-

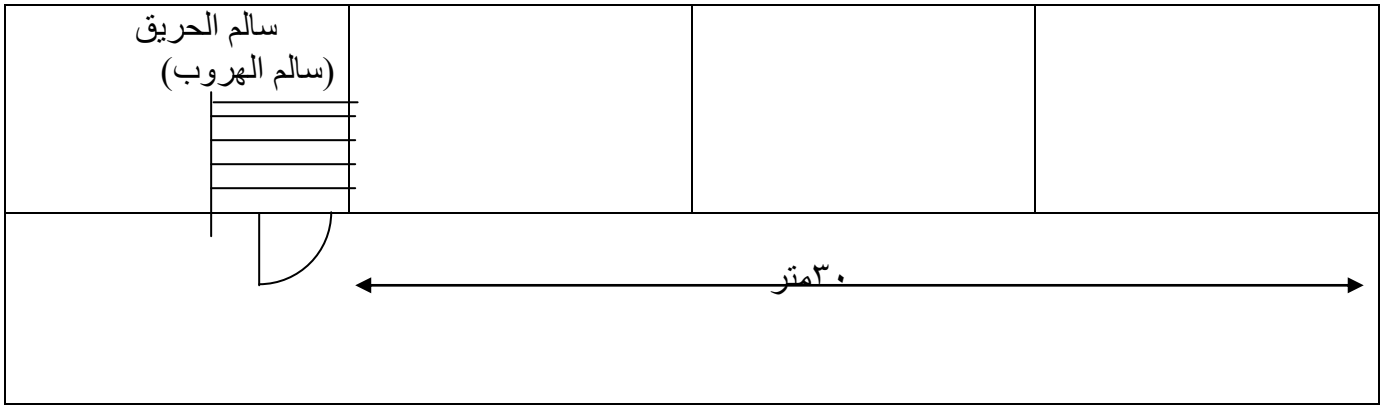
فى المستشفى الناس بتكون عيانية ولذلك ممر الامن بيكون واسع.

غراف	غراف	غراف	غراف	غراف
الطرقة (ممر الامن)الذى يهرب فية الناس فى المستشفى				

٢. مثلا المعمارى مينفعش يعمل باب واحد لغرفة المدير فاتح على غرفة السكرتيرة فقط لازم كمان يكون فى باب تانى يفتح على الممر الامن علشان لو حصلت حريق فى غرفة السكرتيرة لا يمر المدير من غرفة السكرتيرة ويمر من خلال الباب المفتوح على ممر الامن .

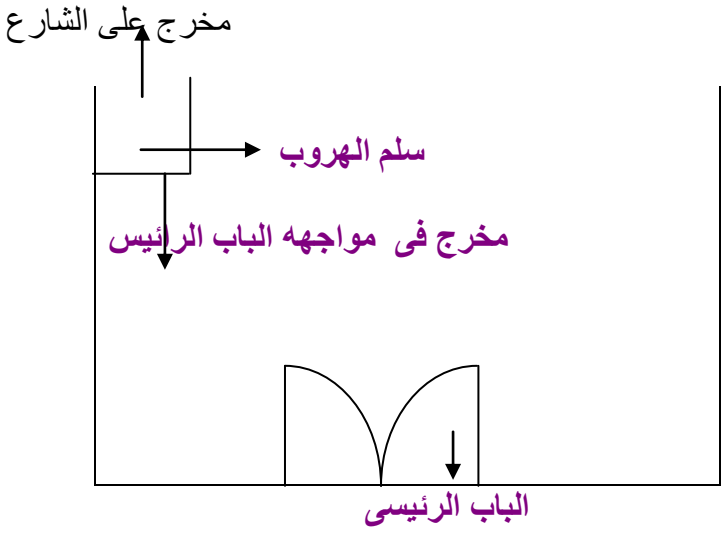


٣. يتم الاخذ فى الاعتبار عند التصميم وجود سلالم حريق (سالم الهروب) ويجب التنيه على المهندس المعمارى او الانشائى بعمل مخارج للحريق حيث ان المسئوليه تكون مشتركه .



المتطلبات الواجب توافرها فى سلالم الحريق(سلالم الهروب) :

١ - وتكون جدران السلم مصنوعة من الخراسنة لابد ان يقاوم النار لمده ساعتين.
٢ - ولا يستخدم فيه اى مواد قابله للاشتعال او وجود جدران خشبيه او اسقف ساقطه .
٣ - لابد الا تزيد المسافة بين مخرج اى مكتب او غرفة وبين سلم الهروب او الطوارى عن ٣٠ م و الا نضع سلم اخر حتى لا يوثر الدخان على الافراد الموجودين بالمبنى حيث يستغرق الفرد فى المتوسط لقطع هذه المسافه حوالى دقيقتين.
٤ - ان يكون الباب سلم الهروب بدون اكرة وانما تدفعة يقوم بالفتح اى مزود بغلق اوتوماتيكى والباب مصنوع من مواد عازله للحراره.
٥ - ان يكون السلم مزود بمروحه تعمل على امداد هواء جديد وبضغط اعلى من الضغط الجوى لمنع الدخان من الدخول الى السلم مما يودى الى خنق الافراد.
٦ - ان يمكون السلم اقرب ما يكون الى ابوب الخروج او يطل على الشوارع.



عند نزول السلم على الدور لارضى يكون لها مخرجين :-

- **يكون مخرجة على الشارع مباشرة.**
- **والمخرج الثانى يكون فى مواجهة باب الخزوج الرئيسى(علشان الناس فى الحريق مش هتبقى فاضية تسال حد).**

٢.مهندس الكهرباء(electrical eng):-

- لازم بتاع كهرباء يعمل (automatic alarm system)نظام الانذار الاتوماتيكى بحيث اول ما الحريق تقوم ال(smoke detector)تحس بالدخان وتبعت اشارة single يقوم الانذار .
- Smoke detector (حساس يحس بالدخان):- يستخدم فى حاله حريق المواد التى يبدا اشتعالها بانبعاث دخان(مثل الخشب او الاوراق)
- Heat detector (حساس يحس باللهب):- يستخدم فى حالة حريق المواد التى يبدا اشتعالها باللهب(مثل الوقود)
- Light detector (حساس يحس بالوهج):- يستخدم فى حالة حريق المواد التى يبدا اشتعالها بالوهج(مثل المعادن).

مهندس الميكانيكا(mechanical eng) :- هوده شغلنا احنا

لكى يحديث اى حريق لابد من توافر ثلاث شروط:-

١ -وجود مواد قابله للاحتراق Combustion material
٢ -توافر الاكسجين Oxygen
٣ -توافر درجه الحراره الازمه لحدوث الحريق ووصول الماده القابله للاشتعال الى درجه الاشتعال الذاتى الخاصه بها Ignition temperature

هدف مكافحة الحريق:- هى منع حصول الحريق وذلك عن طريق منع وجود احد هذه العناصر الثلاثة
طبعا لايمكن فى حالة الحريق ان اشيل المواد القابلة للاشتعال من مكان الحريق ولذلك نحاول نشيل واحد من الاثنين:-
اولا oxygen:- عن طريق تخفيف تركير ال O_2 باستخدام الغاز اى الاطفاء بالغاز.
ثانيا ignition temperature:- عن طريق استخدام الماء لمنع وصول المادة الى ال(ignition temperature)

متى يمكن استخدام المياه او الغاز فى نظم الحريق ؟

المياه ارخص واوفر ويستعمل طبقا للحاله الاقتصاديه وليس من المعقول إطفاء مكان به نقود او وثائق بالماء فيستخدم الغاز فى هذه الحاله . ولهذا يمكن استخدام النظامين معا فى نفس المبنى ولكن لاماكن مختلفه .

وتنقسم انظمه اطفاء الحريق الى
Fire fighting sys classification

1- Water sys

2-Gas sys

وتنقسم نظام الاطفاء باستخدام المياه الى :

١ - Sprinkler sys رشاشات المياه.
٢ - Hazel sys كبائن الحريق وتركب بداخل المنشاءه.
٣ - Fire hydrant sys عساكر الحريق وتوجد حول المنشاءه بالشوارع.

وتنقسم نظام الاطفاء باستخدام الغاز الى :

١ - Fire Extinguisher طفايات الحريق يدويه.
٢ - FM-200, CO2, FE-13 انظمه اوتوماتيكيه.

نظام الرشاشات الاوتوماتيكيه Automatic sprinkler sys

انظمة الرشاشات المائية الاتوماتيكية

وتعرف:

نظام الاطفاء الاتوماتيكى هو عبارة عن نظام ثابت يركب فى الموقع المراد حمايتها حسب طبيعة اشغال الموقع ويعمل ذاتيا عند حدوث حريق فى الموقع ومن هذه الانظمة انظمة الرشاسات المائية وانظمة ثانى اوكسيد الكربون وانظمة الفوم وانظمة الهالون وانظمة بدائل الهالون.

انظمة الرشاشات المائية:-

تستخدم انظمة الرشاشات المائية الاتوماتيكية فى الحماية من الحريق وتكون يشكل عام من نظام متكامل من شبكة انابيب يتم تصميمها حسب المواصفات القياسية او الكود الامريكى (NFPA) او الموصفات الانجليزية(FOC) ويتم توصيل النظام بواحد او اكثر من مصلدر المياة التى تزويد النظام بالمياة بشكل اتوماتيكى.

تصنيف الاشغالات(classification of occupancies):-

تصنيف الاشغالات يتعلق بتصميم وتنفيذ انظمة الرشاشات المائية الاتوماتيكية ولايمكن تعميم هذا التصنيف وذلك من خلال تصنيف الاشغالات من حيث مدى خطورة الحريق.

ويمكن تقسيم درجات الخطوره الى :

تقسم درجه الخطوره الى ثلاث اقسام حسب نوع المواد القابله للاحتراق الموجوده وقد قام الكود بتقسيمها وتوضيح درجه الخطوره لكل نوع من انواع المبانى.

- **الخطورة المنخفضة(Light hazard):-**

وهى الاشغالات او جزاء من الاشغالات التى تكون فيها قابلية احتراق المحتويات قليلة ومنخفضة بالاضافة الى الحرائق التى تنتج عنها معدلات منخفضة من الحرارة.

درجه خطوره خفيفه ..... كالاوراق و البلاستيك و الخشب .
الكنائس(churches) – الانديه(clubs) – قاعات المحاضرات(Educational) – المستشفيات(Hospitals) – المكتبات ماعدا المخازن الضخمه بها(libraries, except large stack rooms) – المتاحف(museums) – المكاتب بما فى ذلك تجهيز البيانات (office, including data processing)- المطاعم مناطق الجلوس(Restaurant seating areas) – المسارح (theaters) – التمريض او التمريض المنزلى(Nursing or convalescent homes) – المؤسسة او معهد او مؤسسة الاجتماعية او مؤسسة متخصيصة(institutional)- المسكان (Residential) ..... الخ .

- **الخطورة العادية(Ordinary Hazard):-**

و قام الكود بتقسيمها الى مجموعتان للخطوره

١. **المجموعة الاولى (Group(1)):-**

وهى الاشغالات او جزء من الاشغالات التى تكون فيها قابلية الاحتراق منخفضة وكمية المواد القابلة للاحتراق متوسطة وتكون كمية المواد القابلة للاحتراق المخزنة لايزيد ارتفاعها عن (٢,٤)متر او ٨ قدم بالاضافة الى الحريق التى بنتج عنها معدلات حرارة متوسطة.

مواقف السيارات(Automobile parking) – المخابز(Bakeries) – صناعات الاغذيه(Industries food)– محطات الالكترونيه(Electronic plants) –الزجاج وا مصانع انتاج الزجاج(Glass and glass products manufacturing)– المغاسل(Laundries) – خدمات المطاعم (Restaurant service areas)- صالة عرض (Showrooms)- تصنيع المشروبات (Beverage manufacturing)- مصانع التعليب (Canneries)- تصنيع منتجات الالبان وتجهيز (Dairy products manufacturing and processing).

٢. **المجموعة الثانية (Group(2)):-**

وهى الاشغالات او جزء من الاشغالات التى تكون فيها قابلية الاحتراق كبيرة وكمية المواد القابلة للاحتراق تتروح من الدرجة المتوسطة الى العالية وتكون كمية المواد القابلة المخزنة لا يزيد ارتفاعها عن(٣,٧)متر او ١٢قدم بالاضافة الى الحريق ينتج عنها معدلات حرارة مرتفعة.

المعامل الكيميائيه(Chemical plants) – التنظيف الجاف(Dry cleaners) – اسطبلات الخيول (Horse stables) – الورش(Machine shops) – المكتبات الضخمه
(Libraries- large stack room areas)–الصناعات المعدنيه (Metal industries) –الصناعات الورقيه (Paper industries)– مكاتب البريد(Post office) – جراجات التصليح(Repair garages) – مصانع الاطارات(Tire manufacturing) – ماكينات الاعمال الخشبيه (Wood machining)
مطاحن الحبوب (Cereal mills)- منتجات الحلويات (confectionery products) التقطير (Distilleries) – مطاحن العلف (food mills) - تصنيع المنتجات الجلدية
(Leather good manufacturing)- تجارى(Mercantile) – مصانع الاورق واللب (Paper and pulp mills) – الطباعة والنشر (Printing and publishing)- صناعة النسيج (textile manufacturing)- صناعة منتجات التبغ والسجائر
(Tobacco products manufacturing)- تركيب منتج الخشب(Wood product assembly).

- **الخطورة العالية(Extra hazard):-**

وقام الكود بتقسيمها الى مجموعتان للخطوره

١. **المجموعة الاولى (Group(1)):-**

وهى الاشغالات او جزء من الاشغالات التى تكون محتوياتها كبيرة الكمية او قابليتها للاحتراق عالية جدا وبوجود غبار واية مواد اخرى تنتشر فيها النار بسرعة مع معدلات حرارة عالية ناجمة عن الاحتراق ولكن مع عدم وجود وسائل مشتعلة اة ملتهبة أو وجودها بكمية قليلة.

الزيوت الهيروليكيه القابله للاحتراق(Combustible hydraulic fluid use areas) – المسابك (Die casting)– الالواح و والابلاكاش(Plywood and particle board manufacturing) – المطابع التى تستخدم الاحبار نقطه الوميض لها اقل من ٣٧,٨ درجه
(Printing (use inks with below 100f (37,8C)flash points)– المطاط (Rubber)– الصناعات القطنيه(Cotton industries) - مركب(compounding) – التجفيف(Drying) - النقد المعدنى(milling) – الكبرتة (Vulcanizing).....الخ .

٢- المجموعة الثانية (Group(2)):-

مثل المجموعة الاولى ولكن تحتوى على كميات او وافرة من السوائل المشتعلة او الملتهبة.

صناعات الغازيه المضغوطه(Industries carbonated compressed) –الزيوت (Oils)–
المنظفات(Detergents) – الملمعات(Polishes) – الدهاناتوالاورنيش(Paint and varnish) –
الصناعات المجهزه للاسفلت(Asphalt saturating) – رش السائل القابلة للاشتعال
(flammable liquid spring) – منزل محمول او مجمع وحدات البناء
(Mobile home, modular building assemblies) – تنظيف المذيبات(Solvent cleaning).

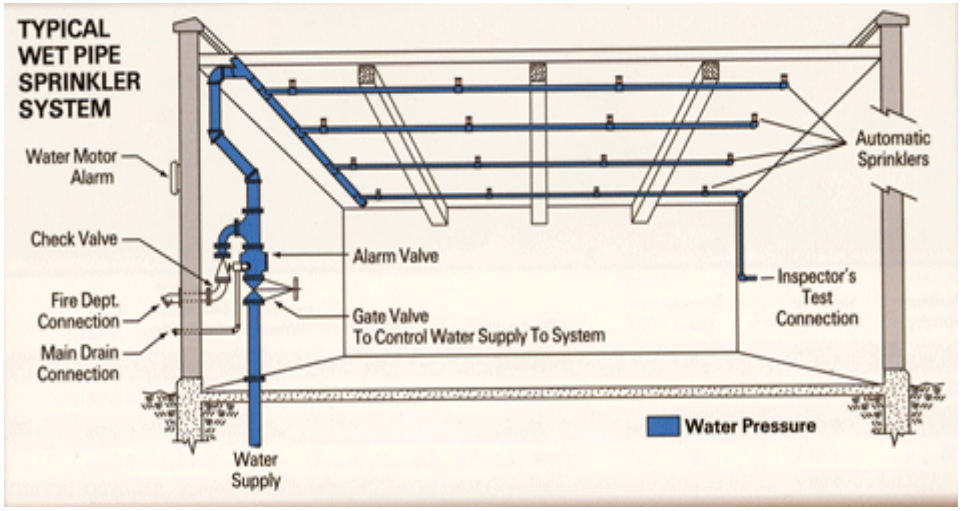
أنواع أنظمة المرشات المائية

تنقسم أنظمة المرشات من حيث الأداء إلى الأنواع التالية:

١ -نظام الشبكة الجارية (الرطبة) Wet Pipe System:-

هو النظام الأكثر شيوعًا لانه يعمل كنظام اطفاء فى الاشغالات والمساحات التى تكون فيها درجة الحرارة طبيعية اى ليست شديدة البرودة او شديدة الحرارة (درجة حرارة الماء لاتقل عن ٤ درجة مئوية – ولاتزيد عن ٧٠ درجة مئوية) او يستخدم فى الانظمة التى تحتاج الى ضغط لايزيد عن (١٢,١) بار.

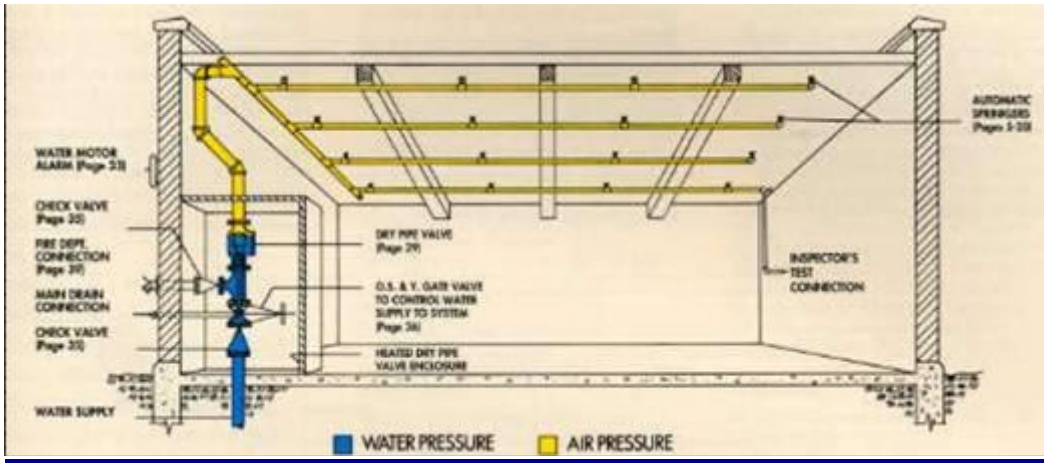
وترتبط هذه الشبكة بمصدر المياه، حيث تصل المياه من المصدر إلى رؤوس المرشات بشكل دائم وعند حدوث الحريق تتأثر هذه المرشات بالحرارة، فتنفتح الرؤوس المتأثرة بالحرارة فقط، فيتدفق الماء على منطقة الحريق فورًا، ويعمل انخفاض الضغط الحاصل في الشبكة على استمرار تدفق المياه تلقائيًا من المصدر إلى رؤوس المرشات.



نظام المرشات الرطبWet Riser Sprinklers System

٢- نظام الشبكة الخالية (الجافة) Dry Pipe System:-

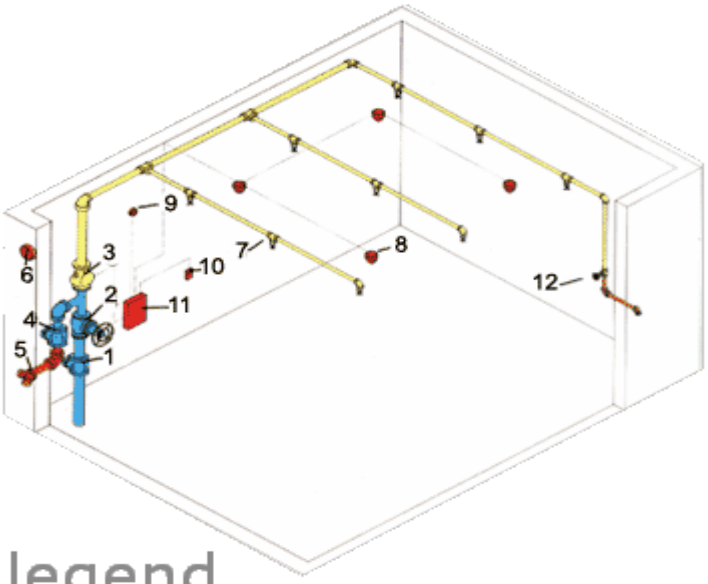
هو عبارة عن شبكة من الأنابيب موزعة عليها رؤوس المرشات بانتظام، وتحتوي على الهواء أو النتروجين المضغوط. وتكون شبكة المرشات داخل المنشأة خالية من الماء و يكون الماء محجوزًا عند الصمام الرئيسي، يفتح الصمام الرئيسي عند انخفاض ضغط الغاز اوعندما يتسرب الهواء من رؤوس المرشات ، حيث تتدفق المياه عبر الرؤوس التي فتحت نتيجة للحريق، يستعمل هذا النظام عادة في الأماكن التي تنخفض فيها درجة الحرارة (تقل عن ٤ درجات مئوية) تفاديا لتجمد المياه داخل الشبكة، كما هو الحال في المخازن المبردة. كما يستخدم في المساحات المعرضة الى درجة حرارة عالية (اي التي تزيد عن ٧٠ درجة مئوية) او الانظمة التى تحتاج الى ضغط يزيد عن(١٢,١) بار ،كذلك الانظمة التى تزيد درجة حرارة الماء الموجودة عن (٤٩ درجة مئوية).



نظام المرشات الجافDry Riser Sprinklers System

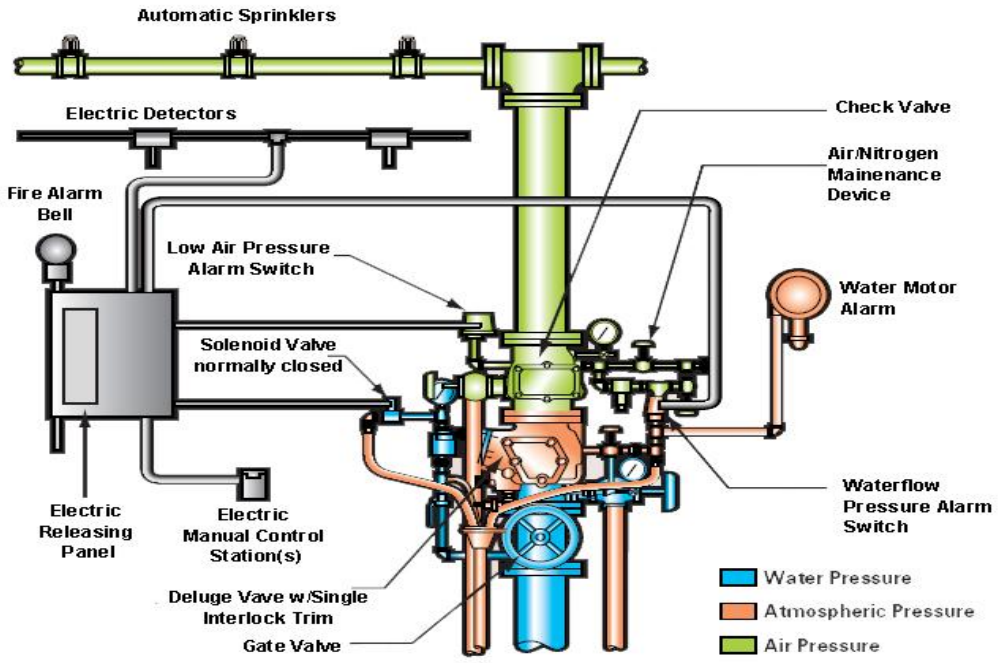
٢ ـ نظام الشبكة ذات التشغيل المسبق (المؤخر) Pre-Action System :-

عبارة عن شبكة من الأنابيب موزعة عليها رؤوس المرشات بانتظام وتحتوي على الهواء أو النيتروجين المضغوط وتكون الشبكة عادة خالية من الماء، ويكون الماء متوقفًا 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. وتمتاز هذه الشبكة عن الشبكة الخالية بكونها أكثر أمانًا من ناحية التشغيل الخاطئ لوجود جهاز الإنذار (كاشف حرارة او دخان او لهب) بالإضافة إلى شبكة الغاز. يتم استخدام هذا النظام اذا كان هناك موجودات ذات قيمة عالية مثل غرف الكمبيوتر والمختبرات ومكتبات المخطوطات



legend

1. Supply Check Valve
2. Indicating Valve
3. Water Control or Deluge Valve
4. Fire Department Check Valve
5. Fire Department Connection
6. Water Motor Alarm
7. Sprinkler (closed)
8. Detector
9. Electrical bell
10. Manual Release Station
11. Control Panel
12. Inspector's Test Valve



٤- نظام الغمر الكلى Deluge System:-

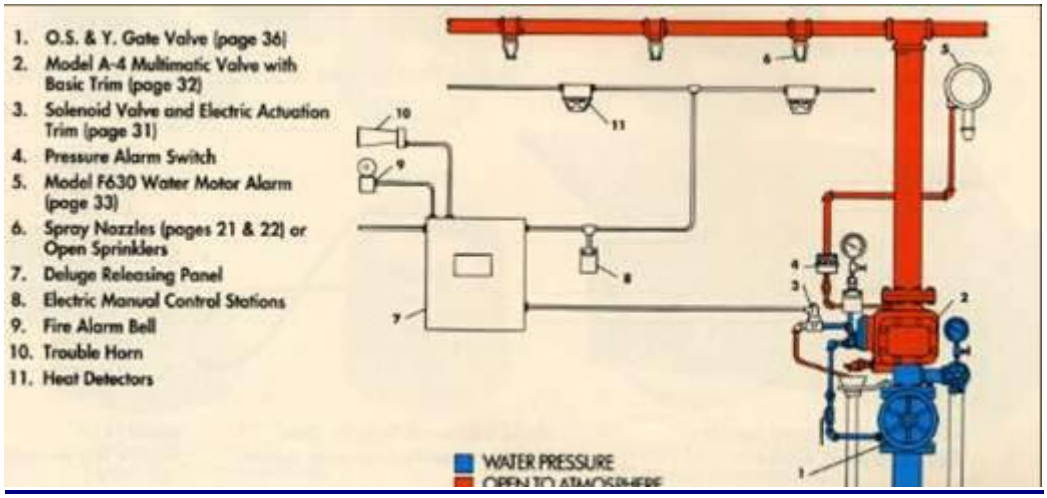
تكون رؤوس المرشات المائية للنظام مفتوحة كليا والشبكة تكون خالية تماما من الماء و الغاز ولكن تكون متصلة بشبكة انابيب تزود بمصدر مياه من خلال صمام يسمى صمام الغمر يفتح عن طريق عمل نظام الانذار الموجود ضمن المساحة المراد حمايتها. يعمل نظام الانذار على تشغيل صمام الغمر سواءا ميكانيكيا باستخدام الماء او ميكانيكي باستخدام الهواءاو كهربائياً. ويستخدم نظام الغمر في المساحات ذات المواد القابلة الاشتغال والتي تحتاج إلى كمية كبيرة من المياه لاطفائها في وقت قصير مثل خزانات الغاز المسال والسوائل المشتعلة والمحولات الكهربائية.

- **النظام الميكانيكي باستخدام الماء:-**

عبارة عن انابيب قطرها (25) ملم مملوءة بالمياه مثبت عليها رؤوس مرشات مغلقة (مزودة ببصلات) وعند احساس راس المرش بالحرارة تنكسر البصلة فيتدفق الماء ليرسل اشارة الى صمام الغمر ليفتح وتمتلى شبكة انابيب نظام الغمر الكامل بالماء ليتدفق الماء من جميع الرؤوس.

- **النظام الميكانيكي باستخدام الهواء:-**

عبارة عن انابيب قطر (15)مم مملوءة بالهواء المضغوط مثبت عليها رؤوس مرشات مغلقة (مزودة ببصلات)وعند احساس راس المرش بالحرارة تنكسر البصلة ليرسل اشارة الى صمام الغمر ليفتح وتمتلى شبكة الانابيب بنظام الغمر الكامل ليتدفق الماء من جميع الرؤوس.



نظام المرشات – الغمر الكليDeluge Riser Sprinklers System

مكونات نظام المرشات

اولا :مكونات الرشاش المستخدم فى النظام:-

يعتبر رأس المرش المنفذ الذي يتدفق منه الماء مباشرة على منطقة الحريق. 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 ومحميًا بطبقة من التفلون لمنع التسرب

ملوحظة:-

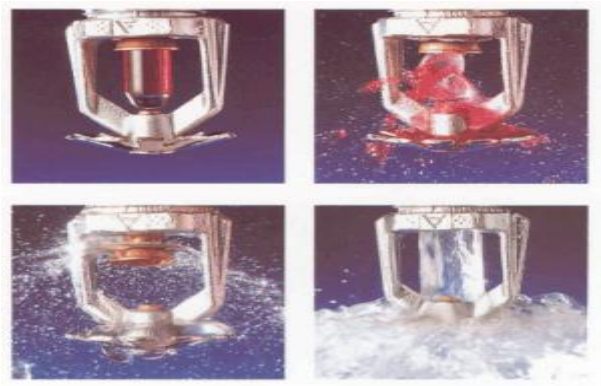
- **جميع المواد والمكونات التى تعمل على انجاح عمل نظام المرشات المائية يجب ان تكون معتمدة لاستخدامها فى نظام المرشات المائية وحاصلة على موافقة الجهات المختصة.**
- **الاجزاء التى لاتوثر على مستوى اداء نظام المرشات المائية وصمامات التصريف والاشارات التوضحية الخاصة بهذا النظام يمكن ان تكون غير معتمدة.**

Sprinkler types

يجب معرفه شكل ومكونات الرشاشات من حيث الاحساس بالحرارة فهناك نوعان :

١ - رشاش من النوع صاحب الزجاجه Glass type :-

وهو يحتوى على زجاجه هذه الزجاجه تعمل على غلق مسار الماء و منعه من التدفق هذه الزجاجه تحتوى بداخلها على غاز عند حدوث الحريق يتمدد العاز مما يؤدى الى كسر الزجاجه فيندفع الماء ويتدفق ويعمل على اطفاء الحريق ويوجد طبق يجعل الماء ينزل على هيئة coneمخروط اومظلة حتى يغطى مساحة كبيرة.



٢ - رشاش من النوع صاحب الوصله المعدنيه الملحومه Fusible link type:-

وهو عباره عن وصله وتحوى هذه الوصله على نقطه لحام من نوع معين تنصهر هذه الماده عند درجه حراره معينه مما يدفع المياه الى الخروج والتدفق.
الرشاشات من النوعين تنصهر عند درجه حراره ٦٨ م ولكن فى المطابخ يتم استخدام رشاش ينصهر عند درجه حراره ١١٠ م.

عيوبها:- اللحام عبارة عن نقطة صغيرة عند التعرض نقطة اللحام للترابة فيعمل على عدم استعابها للانصهار بسرعة وبالتالى تحتاج الى تنظيف.

لمنع تركيب اى رشاش فى مكان غير المناسب له كرشاش المطابخ فى الطرقات فعند حدوث الحريق لن يشعر به وكذلك تركيب رشاش الطرقات والغرف فى المطابخ فعند العمل فى المطابخ سينصهر الرشاش ويؤدى الى تدفق المياه برغم عدم حدوث حريق فيكون كل رشاش يحتوى على غاز ذو لون مختلف و يكون كل رشاش مكتوب عليه درجه الحراره التى ينصهر عندها .

جدول درجات الحرارة التى تعمل عندها رؤوس المرشات حسب لون الزجاجة

Operating Temperature		Color Code
57C	135F	Orange
68C	155F	Red
79C	175F	Yellow
93C	200F	Green
141C	285F	Blue
182C	360F	Light Violet
260C	500F	Black

ويبين الشكل التالى عدة انواع واشكال والوان لرؤوس المرشات المائية

Opening temperatures of quarzoid bulb sprinklers		
Opening temperatures		Color code
57°C	135°F	Orange
68°C	155°F	Red
79°C	175°F	Yellow
93°C	200°F	Green
141°C	285°F	Blue
182°C	360°F	Light violet
260°C	500°F	Black

درجة حرارة التي يتأثر فيه رأس المرش حسب لون فقاعته الزجاجية

مـلاحظـــــته :

- **جميع انواع الرشاشات المستخدمه من المقاس "1/2 or "3/4 وفى الغالب بنستخدام "1/2 .**

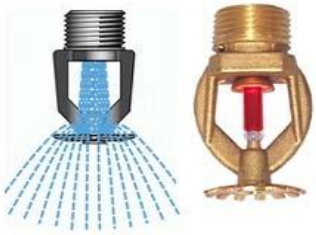
- **يوجد بعض الاحروف مكتوبه على الرشاش ,UL,FMوا درجة حرارة التى يشتعل عندها الرشاش وهذا يدل على اسم المعامل العالمى الذى يعمل اختبار للرشاشات ولازم التاكد من الرشاش عند شراءة ان يكون علية هذا الحروف وذلك لتاكد من عمل اختبار لهذه الرشاشات من حيث تكون صالحة للا استخدام.**

ملاحظة هامة جدا:-

- **ال(Alarm system) بتاع الكهرباء فقط بيضرب انذار ولكن ليس له اى علاقة بال(sprinkler system) بيضرب لوحدة اتوماتيكى تقوم المياة تنزل من الماسورة وبالتالى الضغط فيها بيقل ـفتحس بة الطرمبة الحريق وتقوم.**
- **فى الاماكن الباردة لاتكون المواسير فيها مياة حتى لاتجمد- وانما تكون المياة فى الخزان ساخنة heater - وعندما يحصل الحريق تنكسر الزجاجة وتفتح الطريق امام المياة وهنا يكون الalarm system مع ضرب الانذار فانة يكون قد ارسل signal اشارة الى الطرمبة علشان تقوم.**

الرشاشات المستخدمه من حيث التركيب وا لها انواع كثيره ومتعدده : (SPRINKLER TYPE)

-: Pendant type sprinkler-1



ويكون اتجاه سريان الماء الى اسفل ويستخدم فى حاله وجودfalse ceiling اسقف معلقه يوجد منه النوع الغاطس.

ملاحظتة:- اهم واحد فيهم وارخص واحد واقل التكاليف

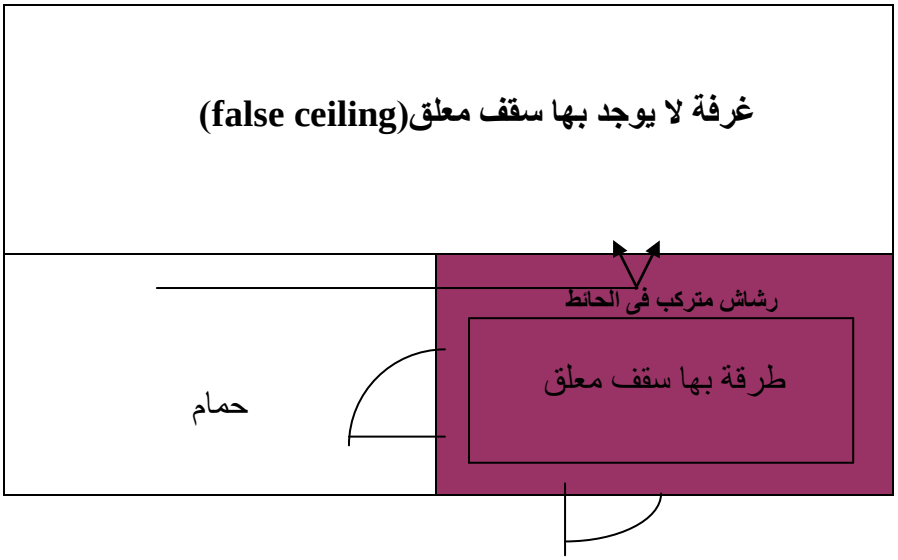
:Up right sprinkler-2

ويكون اتجاه السريان الى اعلى ثم ينقلب الى اسفل ويركب الى اعلى فى الاماكن التى لا يوجد بها اسقف معلقه كالجراجات والمصانع وذلك لحمايته من الانكسار.

Side wall sprinkler-3:

ويركب فى الاماكن التى يتعزر بها تركيب النوعين السابقين ويوضع ملاصق للحائط ويكون اتجاه المياه افقيا.
مثلا فى الفندق:-

فى غرفة النام لايكون هناك سقف معلق(false ceiling)علشان النزيل يشعر ان الاوضة ارتفاعها كبير ولذلك نمشى الماسورة فقط فى الجزء الى فيه (false ceiling) سقف معلق التى فى الطرقة ثم نضع (sidewall)فى الغرفة.



٤. Recessed sprinkler:

٥. Concealed sprinkler:

٦. Flush sprinkler:

هناك انواع اخرى من الرشاشات وذلك حسب طبيعه الاستخدام :

١ - Intermediate level sprinkler:

يستخدم فى المخازن وهو عباره عن صف من الرشاشات يكون فى وسط المخزن ويحوى كل رشاش على غطاء لحمايته من المياه التى تسقط من اعلى من الرشاشات التى فى اعلى حتى لا يقل من درجه الحراره فلا ينصهر الرشاش.

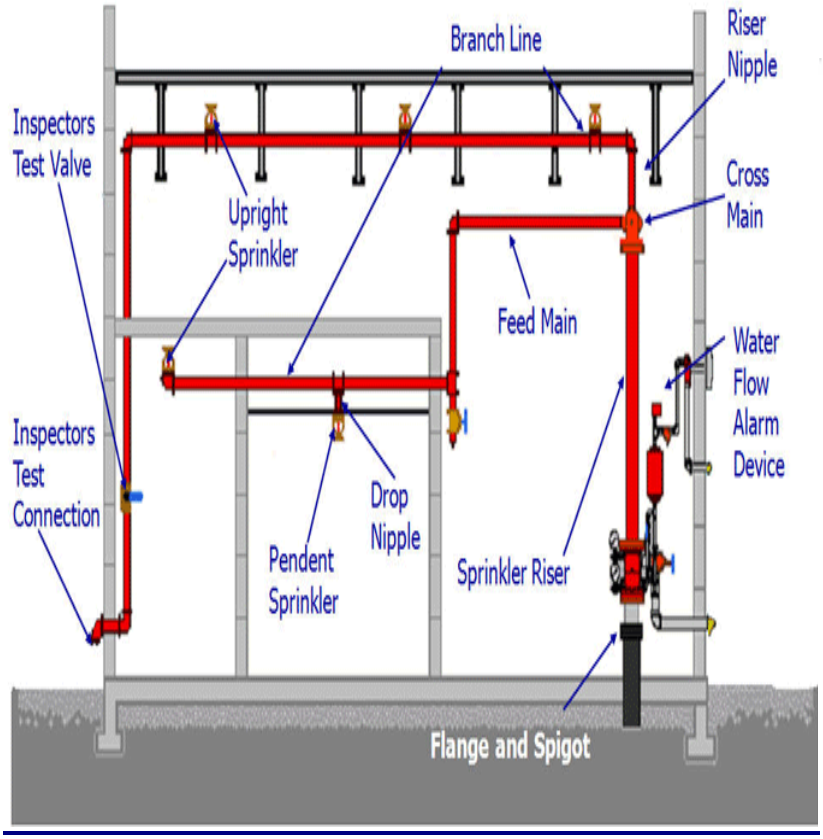
٢ - Corrosion resistant sprinkler :

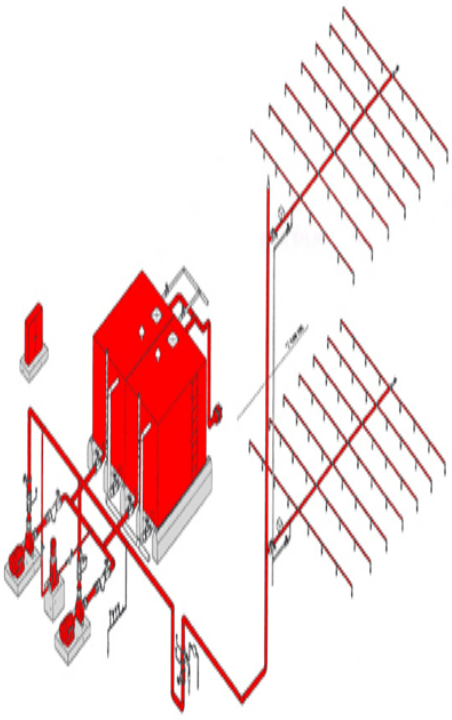
يستخدم فى المعامل والاماكن التى تحتوى على ابخره كميائيه وهو مصنوع من ماده تقاوم التاكل حسب نوع الابخره المتولده ويتم شراءه جاهزا ولا يتم دهانه حتى لا يؤثر على خواص انصهاره.

٣ - Decorative sprinkler : ويحوى على غطاء ويكون مدهون حسب لون السقف والشكل العام وعند حدوث الحريق تعمل المياه الى دفع الغطاء الى اسفل.

ثانيا: شبكة الأنابيب:

تتكون شبكة الأنابيب من الاجزاء التالية:

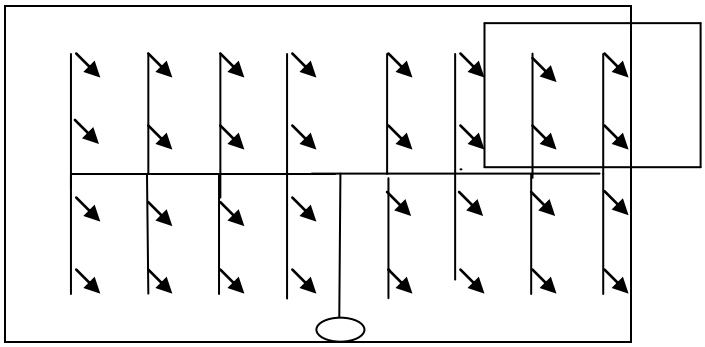




- خطوط السحب للمضخات Suction Line
- خطوط الدفع للمضخات Delivery Line
- خطوط التجميع Headers & Collectors
- الصواعد Risers
- خطوط التغذية الرئيسية Cross Main
- الخطوط الفرعية Branch Lines
- الوصلات بكافة انواعها Fittings

- **انواع توصيل شبكة الانابيب:-**

- شبكة الشجرة(Tree Network)



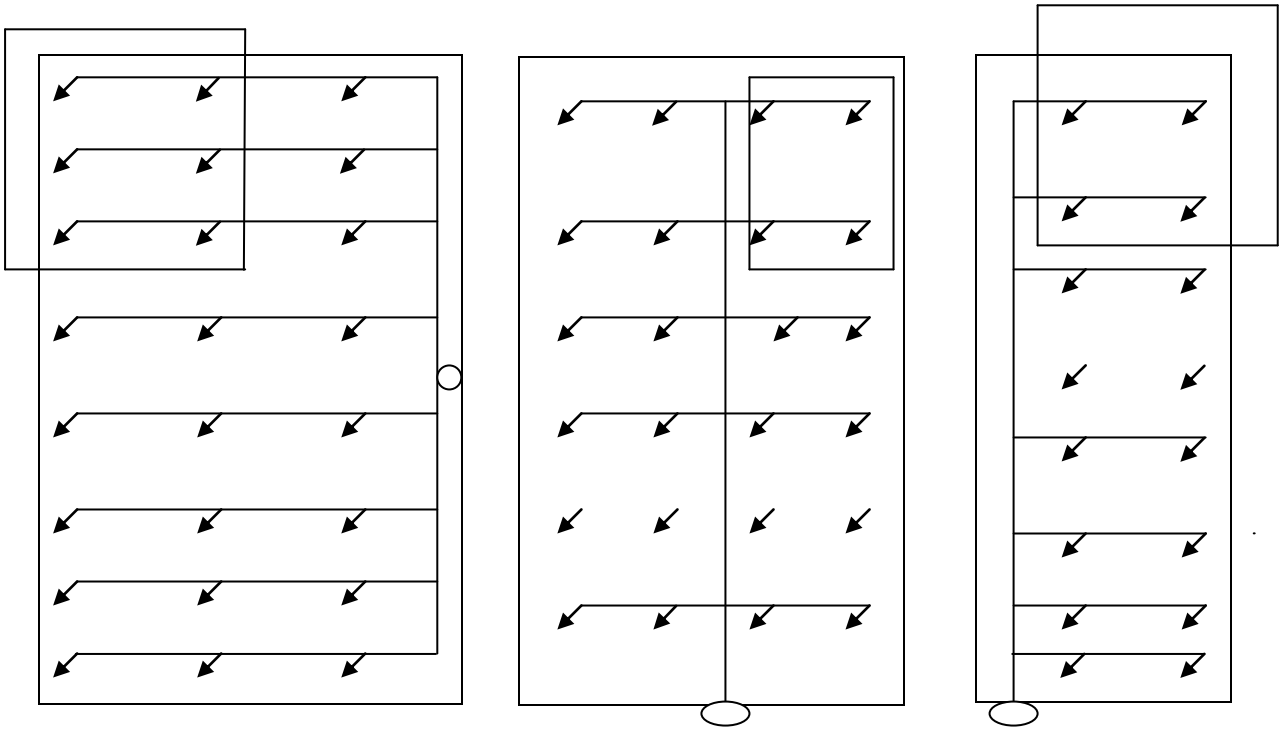
Main

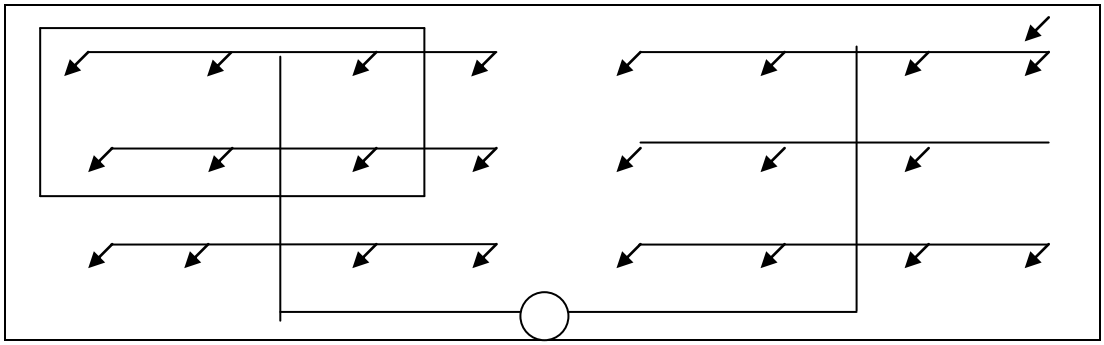
Sprinkler ↘

Main ○

Cross main

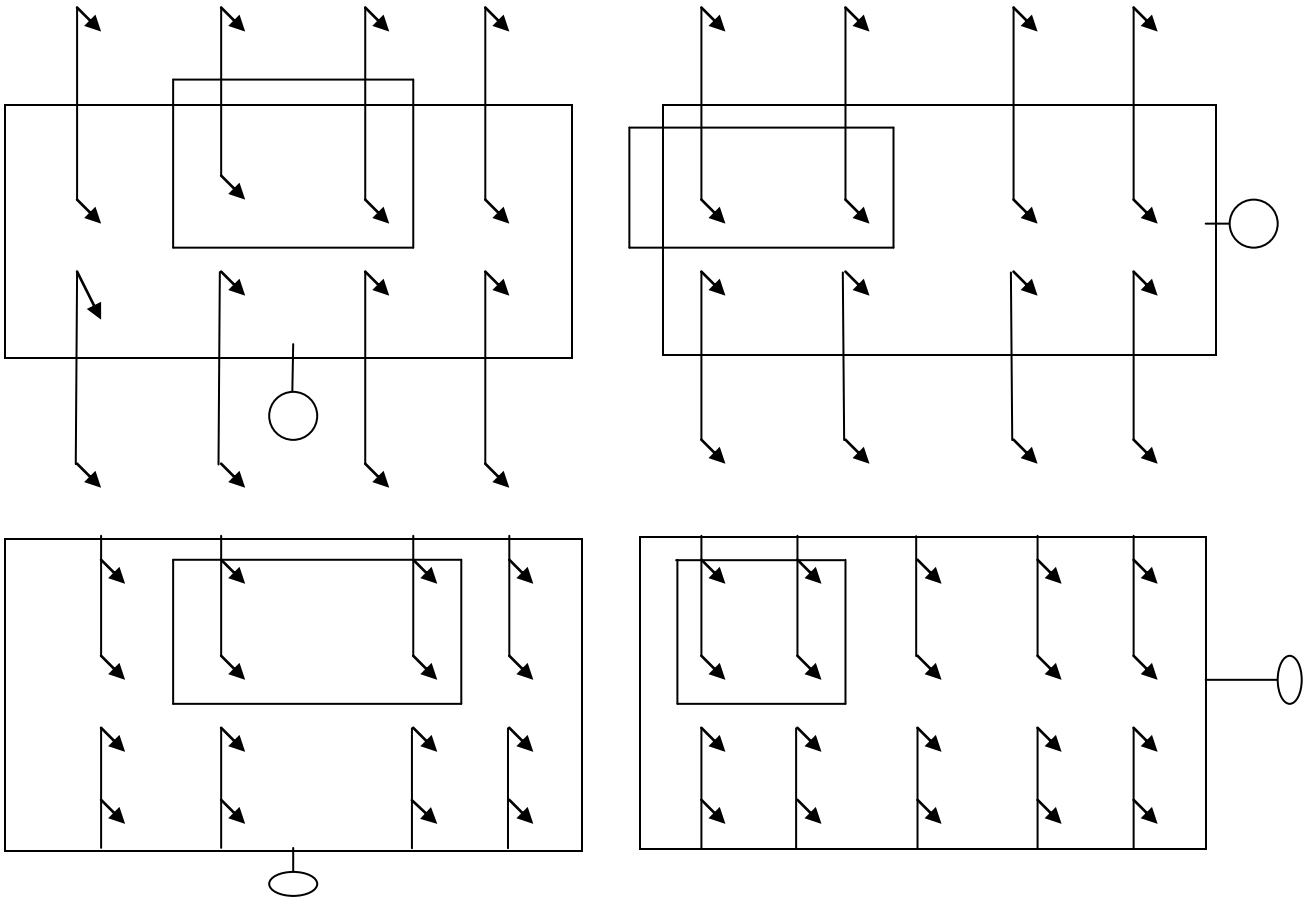
Remote area or Worst area





وها هذة الاشكال التى نحتاجها عند التصميم الشبكة

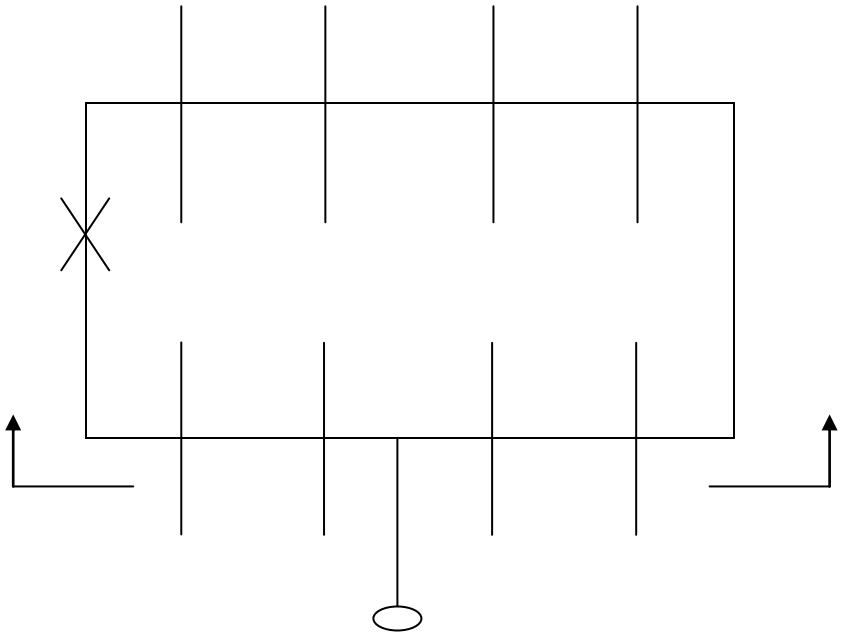
- شبكة المغلقة(Loop Network)



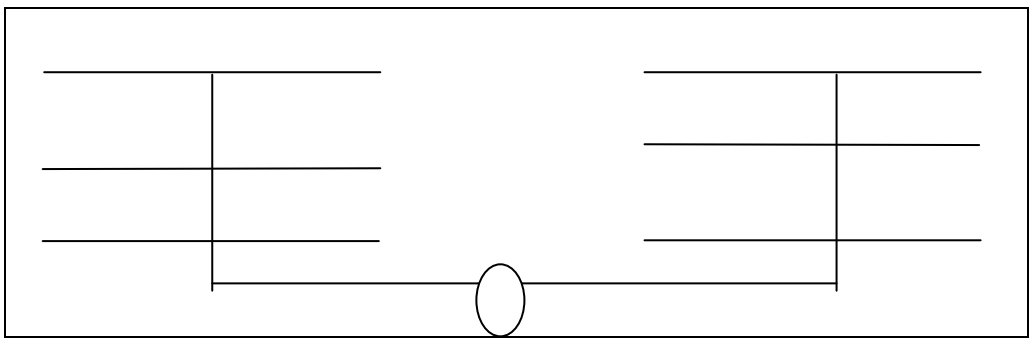
ملوحظة:-

- شبكة المغلقة (Loop Network)افضل من حيث اقل فى التكاليف وا اقل فى التركيب ال fitting وا اقل فى fiction losses
- وايضا من فوائد استخدام شبكة Loop

تجنب المشاكل بالمواسير مثلا عند حدوث مشكلة فى هذة المنطقة Xيقف اتجاة المياة من الPumpفى اتجاة واحد ←ولكن يصل اليها المياة من الاتجاة الاخر ↑



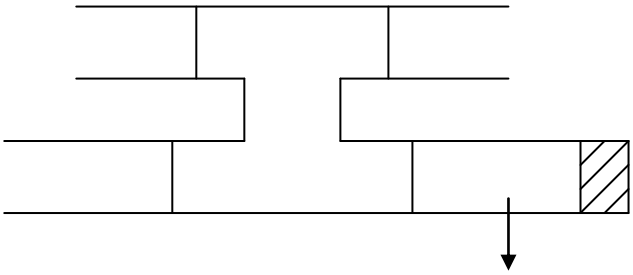
- فى حاله (Tree Network) لايزيد ال branch عن ٨ رشاشات ولكن الحل ان ممكن نستخدم الشكل ده

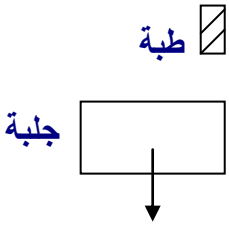


ومن هنا ممكن احط على كل branch اكثر من ٨ وشاشات فى حالة شبكة tree

ملوحظة مهمه جدا جدا:-

عند اخذ(Main Cross)من ال(Main) لا اركب (Tee-Joint) مباشر علشان لا يحدث دوامات(Eddies)وا (friction losses) بعد تركيب (tee-joint) على الخظ الرائيسى وبعد ذالك نعمل جزء ممدود (Dead end) باستخدام جلبة طولها ٥ سم وتكون مقلوظة فى حالة الجلبة المصنوعة من الحديد ثم تغلق بطبة واما فى حالة اخذ ال(Main Cross) يتم تركيب (tee) على ال tee الى موجودة على الخط الرائيسى Main line





Fitting types

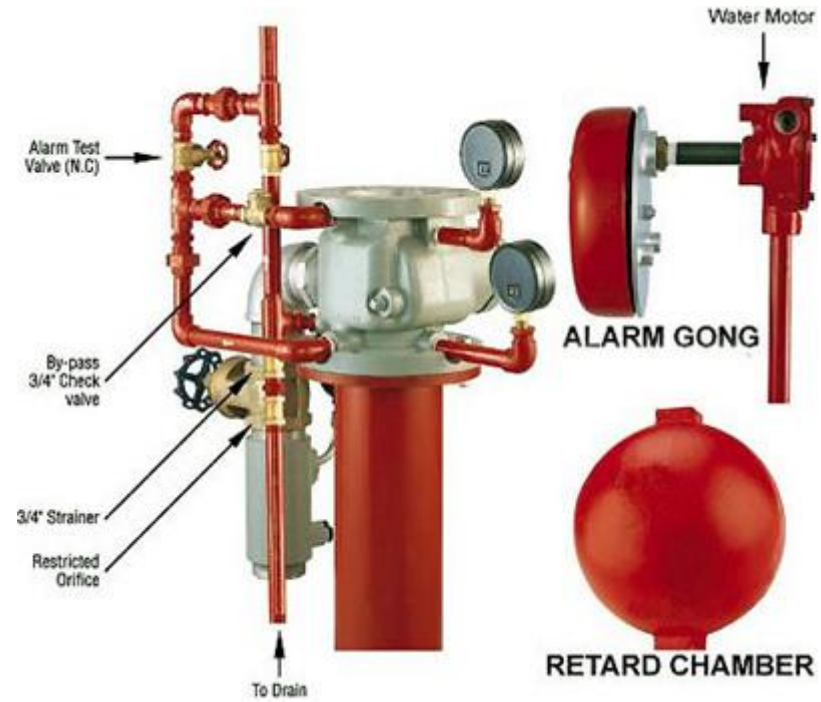
1.BL
Elbows 90
2.BRL
Red. Elbows
3.BL45
Elbows 45
4.BT
Tees
5.BRT
Red. Tees
6.ST
Service Tees
7.SL
Street Elb 90
8.SL45
Street Elb 45
9.ML
Elb 90 MxM
10.BS
Couplings
11.BRS
Red. Couplings
12.BCR
Crosses
13.BCA
Caps
15.PR
Plug, Regular
15.PS
Plug Solid
15.PC
Plug Countersunk
16.CN
Locknuts
17.HBU
Hex. Busing
18.FL
Floor Flange
19.U
Union
20.X
Ex. Pieces
21.DRL
Drop Elb 90
22.RHN
Red. Hex. Nipples
23.HN
Hex. Nipples
28.DRT
Drop Tees

Coupling
Cross
Hex Plug
45° Elbow
Cap
Bell Reducer
Union
Bushing
90° St Ell
Tee
90° Elbow
Nipple

انواع الصمامات والوصلات:-

الصمامات المستخدمة في أنظمة الإطفاء فهي يجب ان تكون صمامات معتمدة حسب المواصفات العالميةفيكون صمام تستخدم للتحكم بالتدفق أو للفصل عند اجراء الصيانة او الفحص وهى كالتالى:

- **صمامات التحكم الغير مرجعة،Alarm Check Valve**



تحكم رئيسي Alarm Control Valve و هو يتكون مما يلي:

صمام بوابيGate Valve

صمام تحكمControl Valve

صمام صد غير مرجعCheck Valve

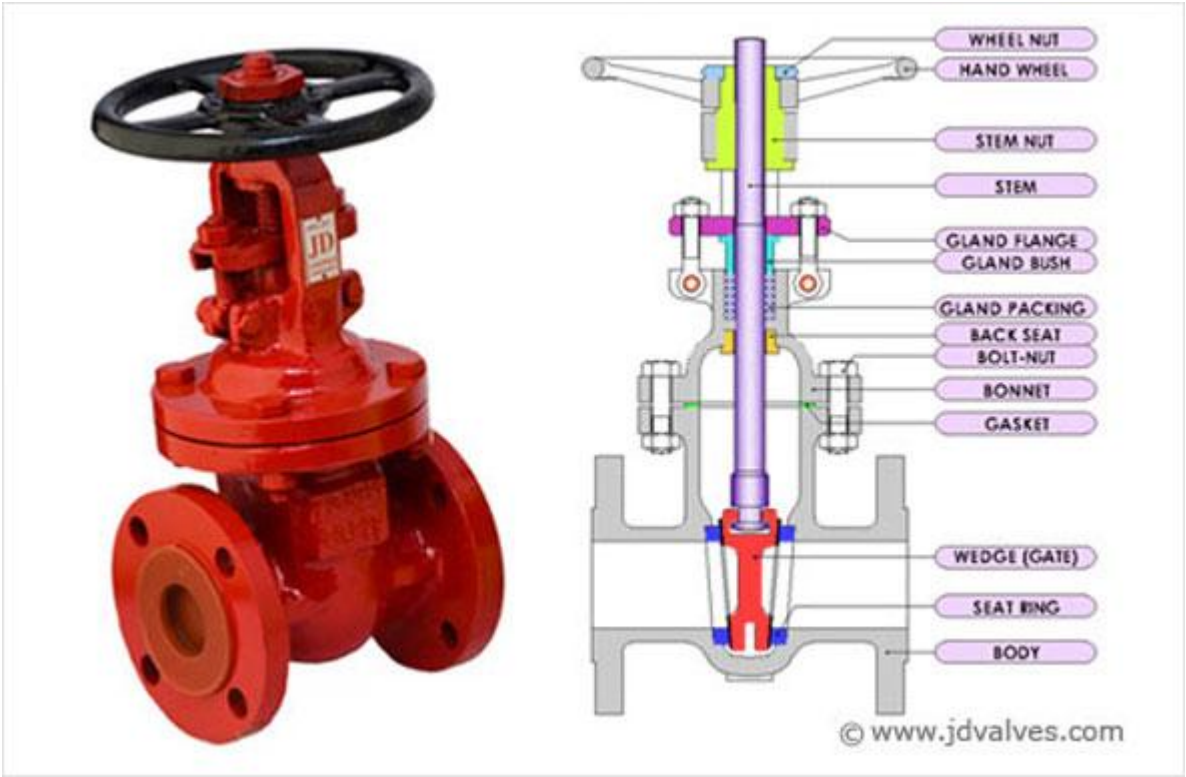
جرس ميكانيكيMechanical Gong

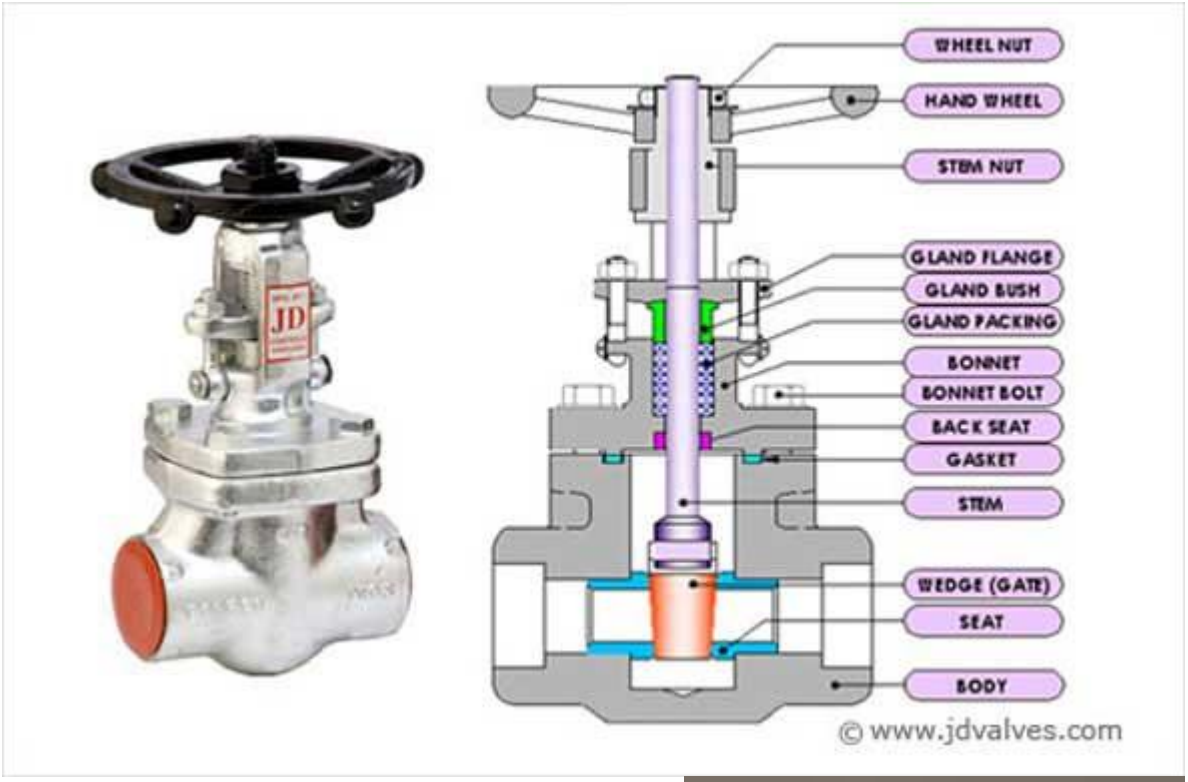
مقياس ضغط قبل و بعد الصمامPressure Gauges

مقياس تدفقFlow meter

صمام فحص و تصريفTest and Drain Valve

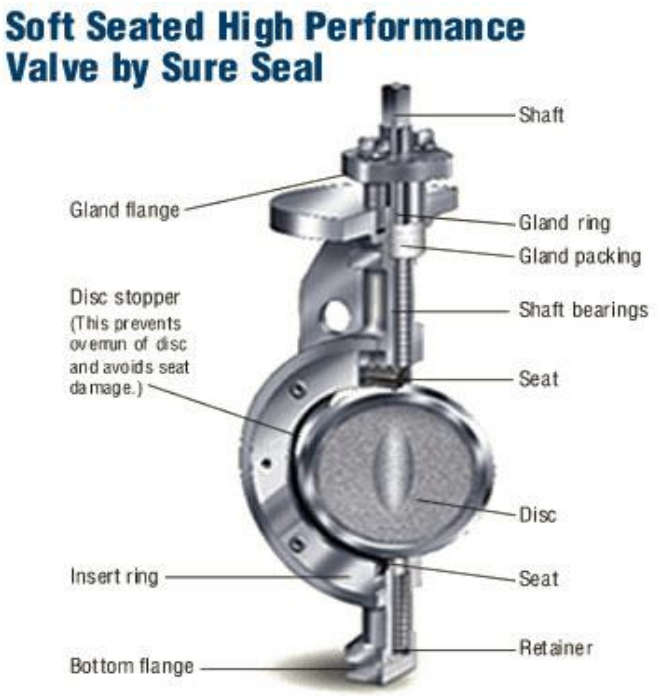
- **صمامات البوابية المؤشرة ،O.S & Y Gate Valves**




WHEEL NUT
HAND WHEEL
STEM NUT
GLAND FLANGE
GLAND BUSH
GLAND PACKING
BONNET
BONNET BOLT
BACK SEAT
GASKET
STEM
WEDGE (GATE)
SEAT
BODY
JD
© www.jdvalves.com

Or

- صمامات البوابية من نوع الفراشة، Butterfly Valves



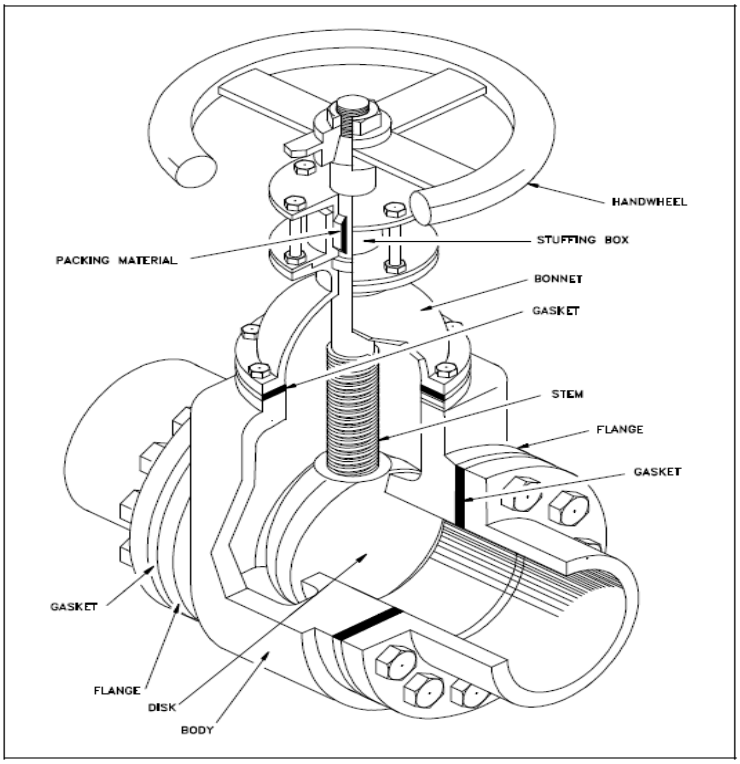
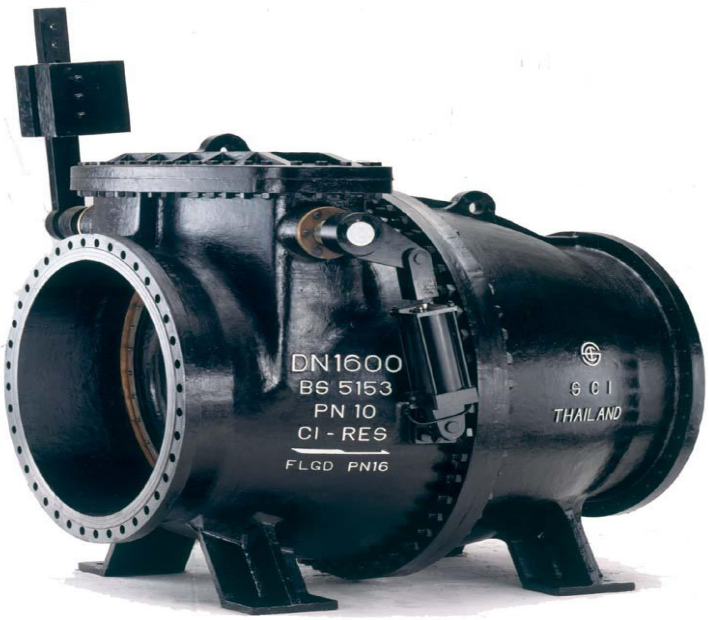


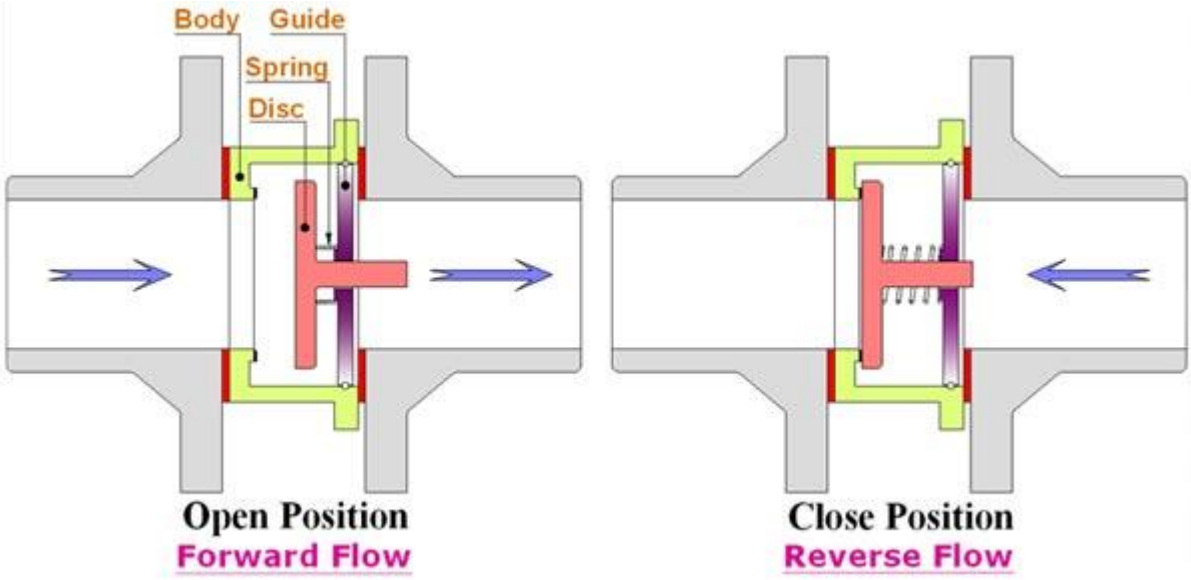
Figure 4 Gate Valve

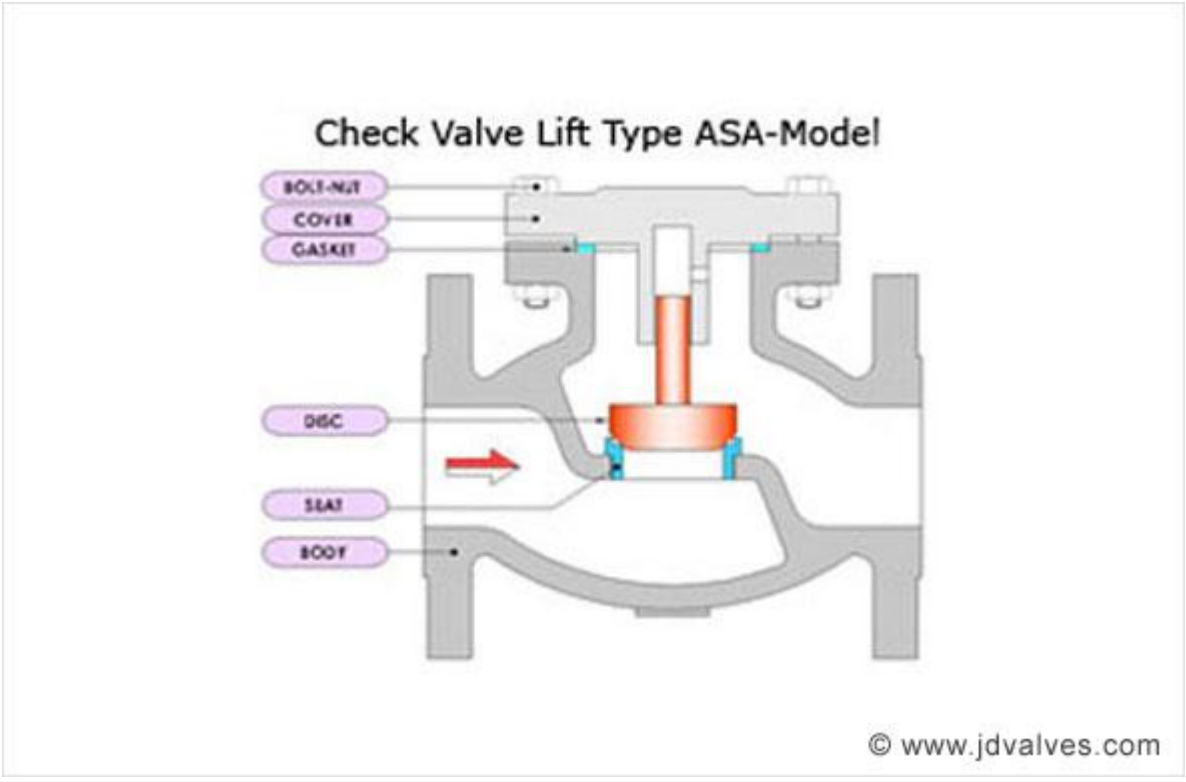
ملوحظة مهمة جداجدا:-

فى الFluid عموما(اى main ناخذ منة branch لازم نضع gate valve على هذا ال branch(علشان لو حصل فية هذا ال branch اى حاجة نعرف نعزل هذا ال branch لوحدة لو حصل فية حاجة وعاوز صيانة))

- **صمامات الصد أو غير المرجعة للتدفق ،Check Valves**



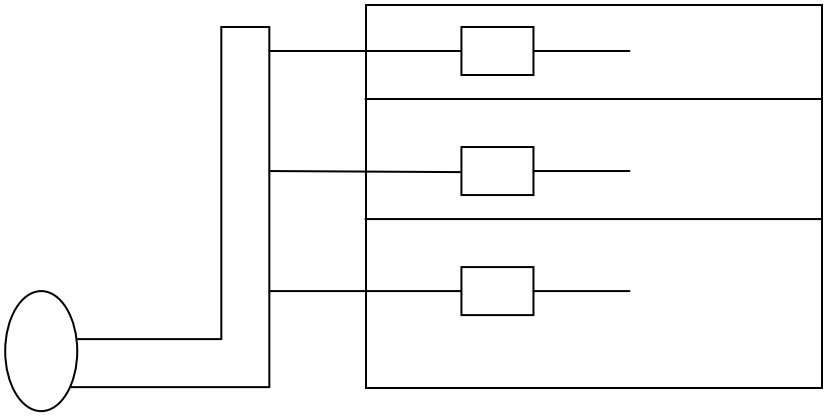

Body
Guide
Spring
Disc
Open Position
Forward Flow
Close Position
Reverse Flow


Check Valve Lift Type ASA-Model
BOLT-NUT
COVER
GASKET
DISC
SEAT
BODY
© www.jdvalves.com

تركب الصمامات على شبكة المرشات المائية من مصدر المياه حتى صمام التحكم

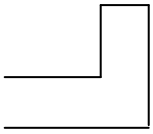
-:Zone Control Valve

- صمام التحكم لكل منطقة وهو عبارة عن مجموعة من صمامات التحكم **Zone Control Valve**
- لكل **Valve** يؤيدى وظيفة معينة لايمكن الاستغناء عنها لذا وضعت فى **zone** مجمعة
- توضع عند اول كل **branch** من ال **Riser** توضع بعد ماسورة ال **Riser** مباشرة

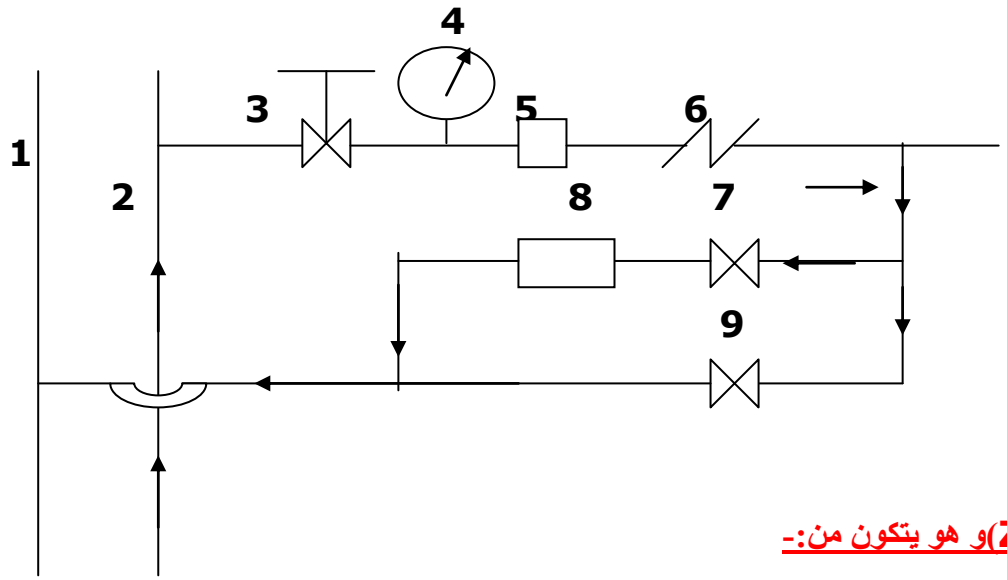


Zone Control Valve (ZCV)

Pump

Riser (صاعد) 

Zone Control Valve



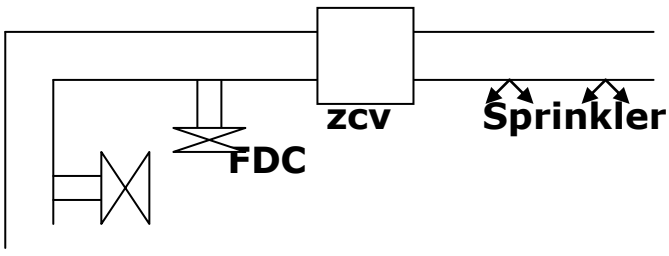
(ZCV)و هو يتكون من:-

Drain-1
Riser-2
Outside&youk gate valve with temperature switch-3
(Indicting valve)

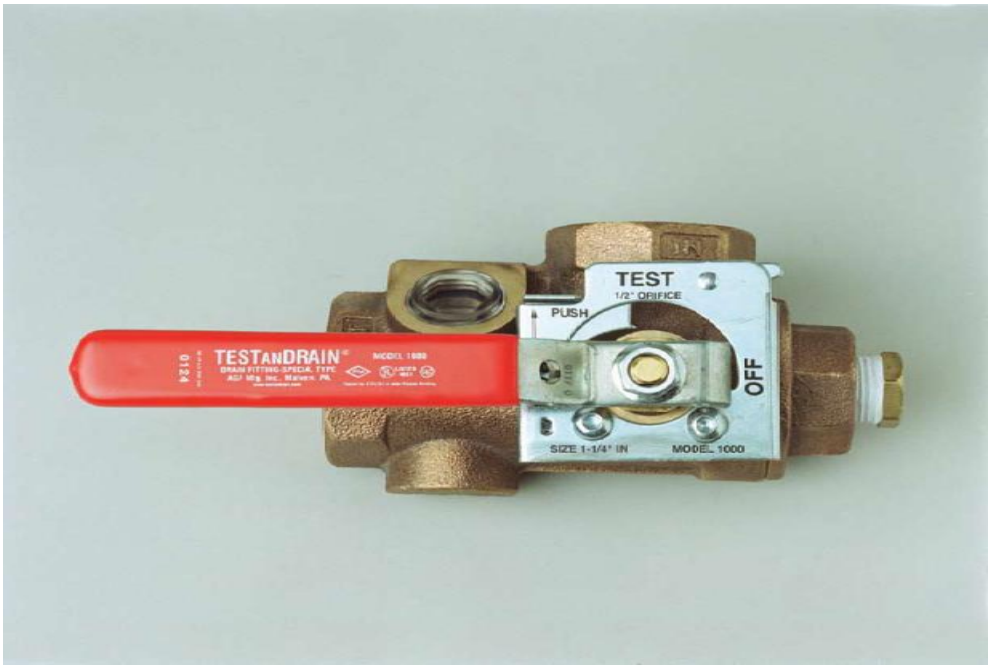
Pressure gauge-4
Flow switch-5
Non Return Valve -6
Test Valve -7
Slight glass-8
Drain Valve -9

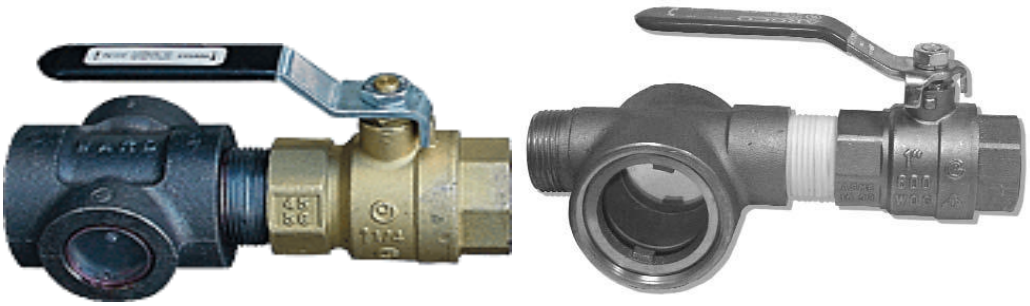
Notes:-

- اكبر مساحة ممكنة تغطيها **ZCV**هى٤٨٠٠متر مربع او ٥٠٠٠قدم مربع.
- ال **ZCV** يركب على ال (**Cross main**) بتاع ال (**Sprinklers**) فقط ولا يركب على ال **FDC**لانها كده كده تستلزم وجود راجل يفتح ال**Valve**
- لو انا عامل **Riser**واحد لل**FDC**وال**Sprinkler** لازم ال **ZCV**يكون على ال**Sprinkler**فقط



- يجب ان يكون موصلة هذة المجموعة (Test Valve, Sight glass, Drain Valve) على ال Drain
- ويمكن استبدال هذا المجموعة (Test Valve, Sight glass, Drain Valve) بوحدة واحدة ولكن غالية الثمن.





Description

- Used to test water flow through sprinkler systems
- Available in 1", 1 1/4", 1 1/2" and 2" NPT sizes
- Two-position ball valve (1/2" restricted orifice for test and full open for drain) with sight glass

Model 9210
Test and drain assembly

وظائف الصمامات التى تراكب فى الZCV

١- صمام البوابى المؤشرة ومعا مفتاح حرارة (O.S & Y Gate Valve with temperature switch) ويسمى(Indicating valve):-

وهو عبارة عن(gate valve) متركب علية ال(temperature switch)وهو عبارة عن علبة متوصلة بالكهرباء خارج منها ريشة– ملامس للقلاووط بتاع ال gate valve وعندما يتحرك القلاووظ فانه يحرك معه الريشة فيغلق الدائرة الكهربية ويعطى (alarm) انذار.

اوبمعنى اخر

Gate Valve: وهو عباره عن OS&Y Gate Valve with Temp. Switch ويحتوى على عمود قلاووظ موصل بقرص دائرى من اعلى تحوى العمود القلاووظ على وصله عند غلقها تعطى اشاره انذار لمنع غلق المحبس

- **وظيفة ال (temperature switch):-**

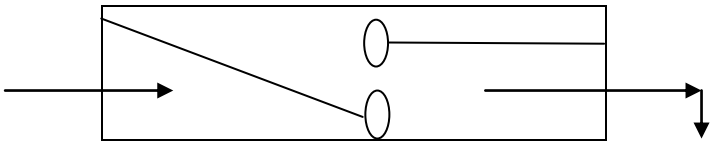
متعرض هذا الصمام(gate valve) الى اى شخص غير متخصص فى الحريق بدون اى يدرى عن هذا الصمام ان يغلقه فوظيفتها هذا (temperature switch) يعطى (alarm) عندما يحاول اى شخص ان يغلق هذا الصمام بمجرد ان يلفها ربع دائرة فقط يعطى انذار.

٢- pressure gauge:-

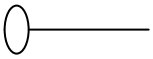
يستخدم لقياس ضغط شبكه الرشاشات **ويركب بعد ال(gate valve)**

٣- Flow switch:-

وهو عبارة عن بوابة معدنية عندما يمر فيها ال flow فان الflow يرفع الشريحة المعدنية ويحصلها تلامس مع شريحة معدنية اخرى فتغلق الدائرة الكهربية ويعطى alarm وهذا يدل ان المياة ماشية فى الbranch.



Flow

شريحة معدنية 

٤- Non Return valve or check valve

وظيفتة:- عندما نريد غسيل ال **Riser** لايمكن ان تفض الشبكة كلها لابد عند قيام الحريق لو الشبكة فارغها فيبدا ال **Riser** فى الملاءة وثانيا تاخد هذة العملية نصف ساعة او اكثر تكون الحريق تمديد ولايمكن السيطرة عليها لذلك يوضع **Non Return valve** لعدم رجوع المياة من المواسير الى **Riser**وعند حدوث حريق يكون المياة داخل مواسير الرشاشات ويبداء ال **Riser**فى الملى بالصعود الى الرشاش وثم الى اماكن الحريق.

٥-test valve

يجب عمل **test** للانظمة كل شهر على الاقل ولكن لايمكن عمل هذا النظام بان اكسر الرشاش واجرب ولذلك استخدمنا هذا ال **test valve** فهو يجب ان يعطى نفس ال **gpm** بتاعة الرشاش .

او بمعنى اخر

ويستخدم عند الاختبار وهو يعطى معدل السريان لرشاش واحد

٦-sight glass

Description

- Used to test water flow through sprinkler systems
- Available in 1", 1 1/4", 1 1/2" and 2" NPT sizes
- Cast iron, with acrylic see-through windows

ماسورة بها زجاج لكى ارى المياة الذى بداخل المواسيروايضا يبين اذا حدث صدا او تغير فى لون الماء داخل المواسير

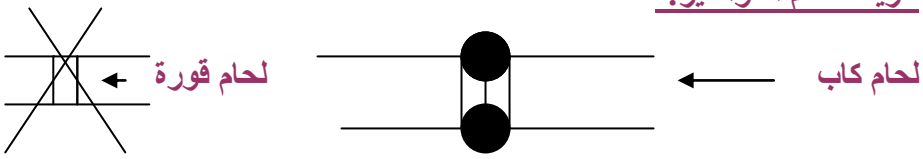
٧- Drain valve

يستخدم عند عمل غسيل الجزء الذى به ال sprinkler اولا نقفل ال outside& yuck Gate valve وافتح ال Drain valve لتصريف الشبكه وتغيير الماء بداخلها كل فتره

قد يكون الـ Drain & Test Valve عباره عن Valve واحد ويحتوى على ذراع لتوجيهه ناحيه الاختبار او الصرف او الحاله العاديه ولكنه يكون اغلى فى الثمن بكثير

- المواسير حتى ٢ بوصة تكون (قلووظ).
- المواسير اكبر من ٢ برصة تكون (لحام).

طريقة لحام المواسير:-



ملوحظة

اى شبكة مياة نتاكد من عدم وجود هواء

المفروض الاختبار اللحام يتعمل كل ما اخلص جزء جزء واعملة test يعنى ربع دور ربع دور او نصف دوار

الاختبار و اتسليم لشبكه الحريق قبل تركيب المضخات لتاكيد من عدم حدوث تسريب:-

وذلك باستخدام test pump وتكون الPump صغيرة وال flow rate اقل ولكن بتستخدم لرفع الضغط فقط حيث يتم ضغط الشبكه عند 14 barاو 1.5bar من ضغط التشغيل ثم اركب pressure gauge لقياس الضغط بعد المضخة وثم اطباب ال branch line بستخدام طبة ثم يتم تركيب ولد او السبولة هو عبارة عن ماسورة صغيرة ويتركب راسى بمقياس ١ بوصة او ٢ بوصة على حسب الماسورة الى راكبها عليها ثم وامتلراكب على ولد Gate valve

كيف عمل الtest:-

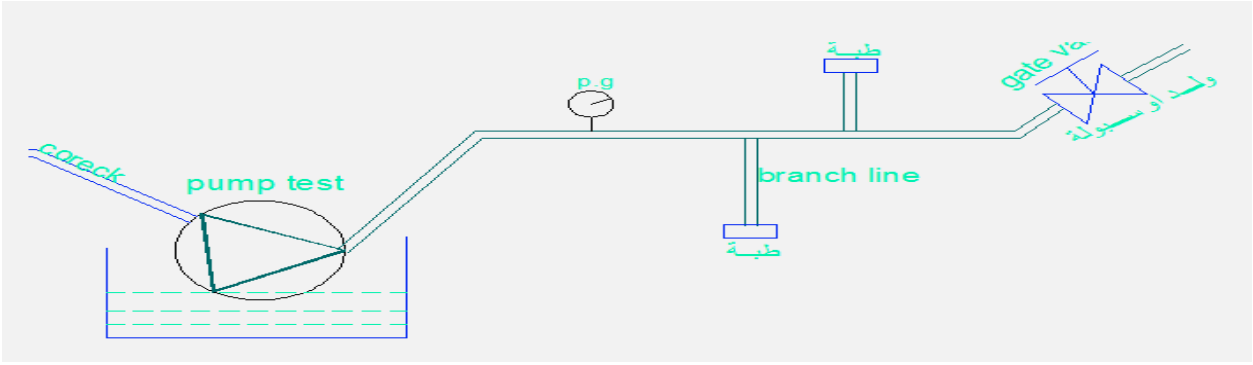
ملئ شبكة الحريق بالماء حتى يوصل الضغط الى 14bar او 1.5bar من ضغط التشغيل ثم نفتح GV بتاع الولد حتى يخرج منه فقاعات هواء وماء ثم نكررحتى يخرج ماء فقط من المواسير بدون فقاعات ثم اضغط وانتظر لمدة ٢٤ ساعة مثلا لو عملت اختبار ١٢ ظهر يتم عمل اختبار تانى عند نفس الساعة ١٢ ظهر لغايه ماتثنت القراءة فى العداد

ونتركه لمده ٢٤ ساعه و ننظر الى العداد سينخفض العداد اذا كان هناك تسريب يجب الاستلام عند نفس الوقت و الطروف الجويه لوقت الضغط وقد يسمح بنسبه ٥ % تغير فى قيمه ضغط الاختبار .

اذا كان هناك شرخ فى اى ماسورة او كوع نشترى واحد جديد وممنوع لحام اى ماسورة مشروخة

قد يتم عمل expansion joint عند فواصل المبانى .

بعد Test تدهن الماسور برايمر ووجهين لاكية احمر



Fire Pumps

يجب عند اختيار الطلمبه اضافه معدل سريان الماء للحنفيات الحريق التى هى 250 gpm واختبار هل الضغط الذى تعطيه الطلمبه سيعطى الضغط 4.5 bar عند الحنفيه ام لا ؟؟؟
فى حاله وجود اكثر من riser داخل المبنى يتم اضافه 250 gpm لكل رايزر بحد اقصى 1250 gpm حتى لو زادت عدد الرايزرات فى المبنى اى ان اقصى سريان للماء للطلمبه هو 1250 gpm. حتى لا يزيد حجم الطلمبه التى نريدها .

لايمكن أبدا الاكتفاء بمضخة واحدة فى الحريق وأنما لازم واحدة شغالة و واحدة Stand byوتكون المضخة الشغالة Electrical والمضخة الStand byهى الDiesel

فائده المضخة الكهربائيه وهى التى تعطى الضغط لشبكه ، تستخدم مضخة الديزيل لتعويض المضخة الاولى فى حاله انقطاع الكهرباء او زياده الحمل على المضخه الكهربائيه

او بمعنى اخر

الحالات التى تشتغل فيها المضخة الStand by:-

- لو حصل انقطاع فى التيار الكهربى للمضخة الرئيسية
- لو الgpm كان اعلى من اللى انا مصم علية نتجة ان فيه واحد فتح FHC اخرى اضافية انا مش عامل حسابها وبذلك تصميم المضخة الرئيسية غير قادر على رافع الgpm المطلوبها فتقوم المضخة الStandby بتشعيل.

بلاضافة الى هاتين المضختين توجد مضخة أخرى (jockey pump) من اجل تعويض النقص فى الضغط الناتج عن حدوث التسريب من الشبكه عند الوصلات قد يحدث تسريب مقداره من ١٠ :١٥ gpm

Jockey pump

Discharge:- 15 :20 gpm
Head: - يكون ال Head بتاعها اكبر من الHead بتاع الPump الرئيسية (اكبر منه مثلا ب 10ft)

مثلا:-
لو المضخة الرئيسية ال Headبتاعها 230ftيكون ال Head بتاع ال jockey هو 240ft وعلى ذلك مثلا بغرض ان خط الضعط فية 245ft فلو حصل فيها تسريب وا وصل الى 240ft او 239ftهنا تقوم الjockey pump حتى يرجع الضغط فى الخط مرة اخرى الى اعلى من 240ft.

الجوكى عباره عن مضخه متعدده المراحل النوع ال centefigual تعطى ١٥ gpm و head = 30 ft لذلك فهى راسيه ولها ارتفاع حوالى ٥٠ او ٨٠ سم .

غالبا ما تكون الجوكى عباره عن Split case pump تكون عباره عن نصفين متصلين ببعضهما البعض عن طريق مسامير وهى تعطى Head & gpm عالى

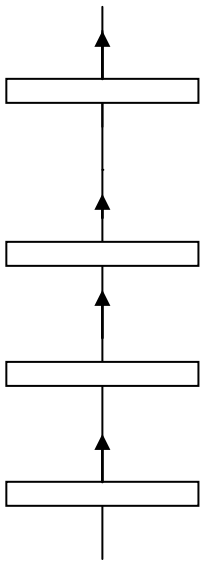
هام جدا:-

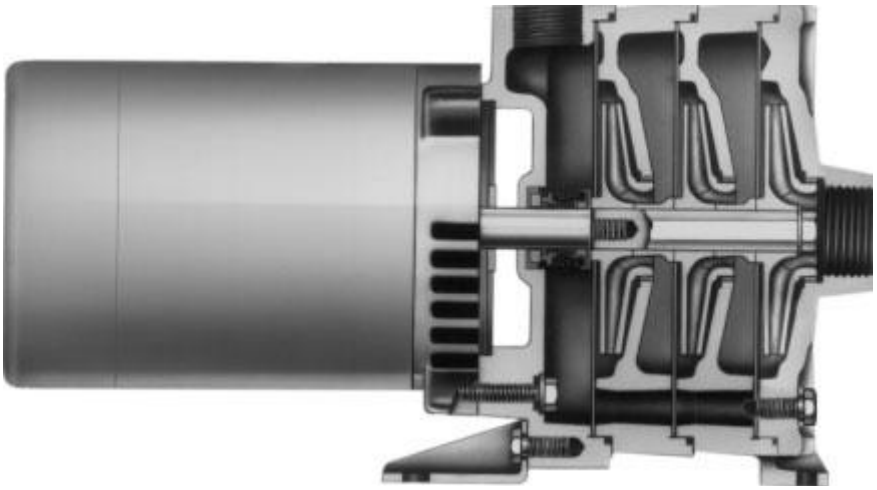
- نلاحظ هنا ان المضخة ال jockey تكون ذات discharge صغير 20gpm وال Head كبير مثلا 240ft ولاتوجد اى(Centrifugal pump) تعطى هذه الارقام ولذلك نعمل ال jockey pump (multi stage pump) وتكون vertical حتى لاتحتل مساحة كبيرة

Multi stage pump

Impeller

كل impeller يوصل على بعده توصيل توالى
Q ثابتة والضغط يزيد





الشروط الواجب توافرها فى مضخات الحريق :-

كل مضخة تعمل على ال ((Performance curve op pumps(H- Q Curve بتاعها وعندما نختار المضخة نخترها بمعلومية ال(Q&H) بيحث تكون :-

١ -ان تعطى ال Q و ال H المرادان .
٢ -يجب عند اختيارها لابد ان تكون فى الجزء الاوسط للمنجنى لتعطى اكبر كفاءه حتى لاتقل عن 65%.

٣ - عند زياده ال Q بمقدار ١٥٠ % ان لا يقل ال H عن ٦٥ % من قيمته الاصليه .
(فى المضخات الاخرى لو Q كانت 150% ممكن H تكون 40%)

٤ - Shut off pressure هو الضغط الى عنده ال (Q=0) يكون المحبس مقفول فى مضخة الحريق لازم ال (Shut off head)لا يزيد عن ١٤٠ % من H الى متصميم عليه
٥ -ان تكون المضخه وضعت للاختبار FM & UL
٦ -المضخات المستخدمه لها قدرات من ٢٥ الى ٥٠٠٠ gpm .

كيف معرفة الضغط اللى يحصل عنده ال**Cavitations:**-

- لم درجة الحرارة توصل ل 30c يحدث دومات وضوضاء والماء تيتبخر ويحدث نقر فى ريش المضخة(الطرمبة) والمضخة تشتغل على مزجها وتعطى اى كمية من المياة
- Net positive suction head (NPSH)هذا الضغط التى يحدث عنده دومات

(قد يسمح بعمل Net positive suction head لايزيد عن ١٠ الى ٢٠ psi.)

لمنع حدوث ال **Cavitations**:-
لازم تكون غرفة المضخة(Pump Room) قريبها جدا من ال tank

بعض العلاقات الهامه فى المضخات التى يجب الرجوع اليها فى حاله الرغبه فى تعديل السرعات او كميه المياه او الضغط

$$Q1 / Q2 = N1 / N2 = D1 / D2$$

Bph 1 / bph 2 = N1 / N2 = D1 / D2

عندما نختار اى مضخة بناء على الH&Q نجد ان هناك طرمبتين تحققان هذة ال H&Q

المضخات الموجوده ذات سرعات 1450 rpm من مميزتها

- صوت منخفض لذلك تستخدم فى التكييف و تغذيه المياه لانها تعمل باستمرار
- عمرها الافتراضى طويل لكراسى التحميل

عيوبها:-

- ذات حجم كبير
- غالية الثمن
- gpm قليلة عند headمعين

اما ذات 2900 rpmمن مميزتها:

- فهى صغيره الحجم
- رخيصة الثمن نسبيا
- gpm اكبر عند نفس الhead المعين

عيوبها:-

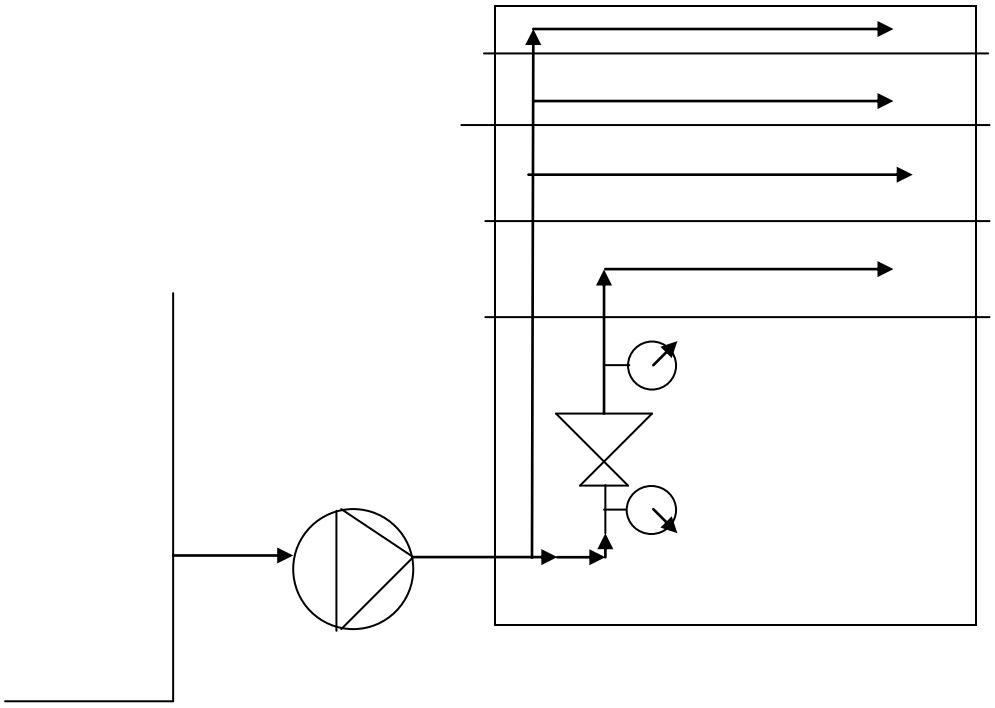
- و لكن صوتها عالى فتستخدم فى الحريق ولكن من عيوبها التاكل السريع نظرا لسرعه التشغيل لها وا عمرها الافتراضى اقل.

ولكن فى طرمبات الحريق:-
لايهم الصوت – ولن تعمل كثير – معمل استهلاك قليل فى تكاليف التشغيل(Running cost) ولذلك نختار ال 2900rpm علشان اوفر فى ال initial cost وعلشان تطلع ال gpm المطلوبها.

اما فى الطرمبات الاخرى تستخدم فى (تكيف – مياة الشرب – رى):-
الصوت مهم – لا ان طول النهار شغاله ولذلك اختار ال 1450rpm علشان الصوت وعلشان اوفر فى ال Running cost(تكاليف التشغيل)

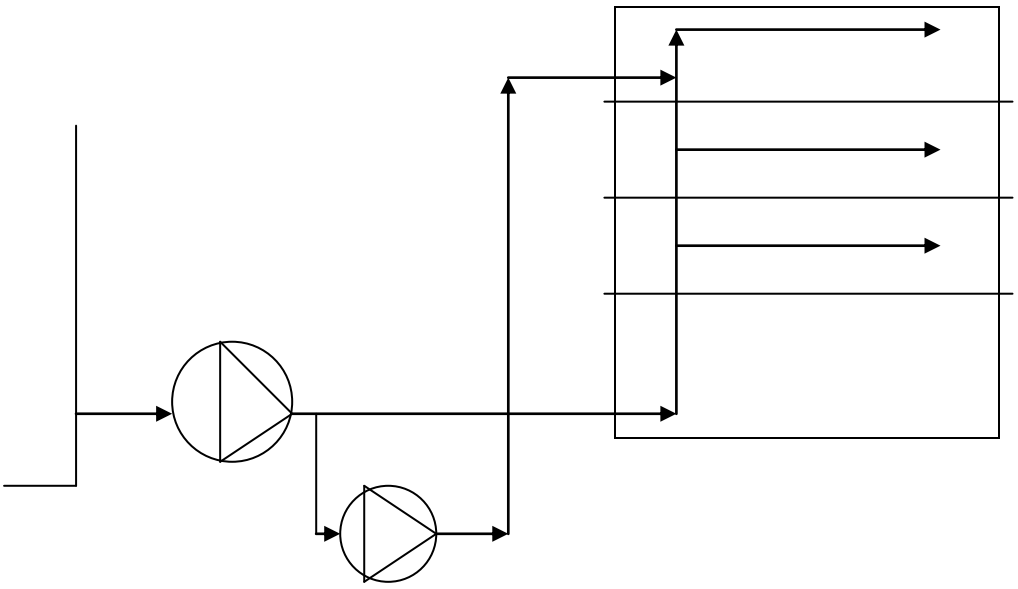
اقصى ادوار يغطيها النظام لغيات ١٠ ادوار اما فى المبانى العاليه التى تكون اقصى من ١٠ ادوار ولذلك يكون الضغط فى الادوار السفليه عالى جدا عن الادوار العليا اذلك يتم وضع (prv) pressure reducing valve للتقليل من الضغط فى الادوار المنخفضه او يتم عمل رايسر الادوار السفليه و عليه prv واحد بحيث لايزيد الضغط فى الدور عن ٩ او ١٠ psi

اذن يتم عمل اثنين صاعد(2Riser)واحد لى الادوار العالية يكون الضغط عنده عالى وا واحد لى الادوار السفلى مراكب عليه prv وقبلة وا بعدها مراكب (pressure gauge)ويكون الضغط عنده منخفض



وفى طريقة ثانية

يتم تركيب مضختين المضخة الكبيرة بتغذى الRiser كلها اما المضخة الضغيرة بتغذى الادوار العالية مع المضخة الكبيرة لكى تعويض الضغط المنخفض فى الادوار العالية.



كيف حساب الflow rate pump

Flow rate (gpm):- من حساب الهيدرليك يتم ايجادflow rate بتاع الرشاشات ثم نجمع flow rate Riser المفروض ان كل Riser واحد له flow rate يساوى 250gpm على حسب المبنى لو المبنى كبيرة يتم وضع اكثر من Riser واقصى قيمة تصل الى 1250gpm وثم نجمع flow rate بتاع ال fire Hydrantويكون قيمتها 250gpm.

$$Q_{pump} = Q_r + Q_s + Q_{f.h}$$

flow rate fire hydrant -: $Q_{f.h}$

flow rate sprinklers -: Q_s

flow rate Riser - : Q_r

قانون حساب ال HP للPump

$$HP = \frac{gpm * Head\ (in\ feat)}{3960 * \text{ر}}$$

ر : - كفاءة المضخة وهى تتغير من مضخة لاخرى وال(Wrest case) هى 0.63

او

$$HP = \frac{(m^3/h) * Head(in\ m)}{270 * \text{ر}}$$

يركب على الخط الرئيسى الخارج من التانك ويسمى الـ header ٣ مضخات

١ - Electrical pump

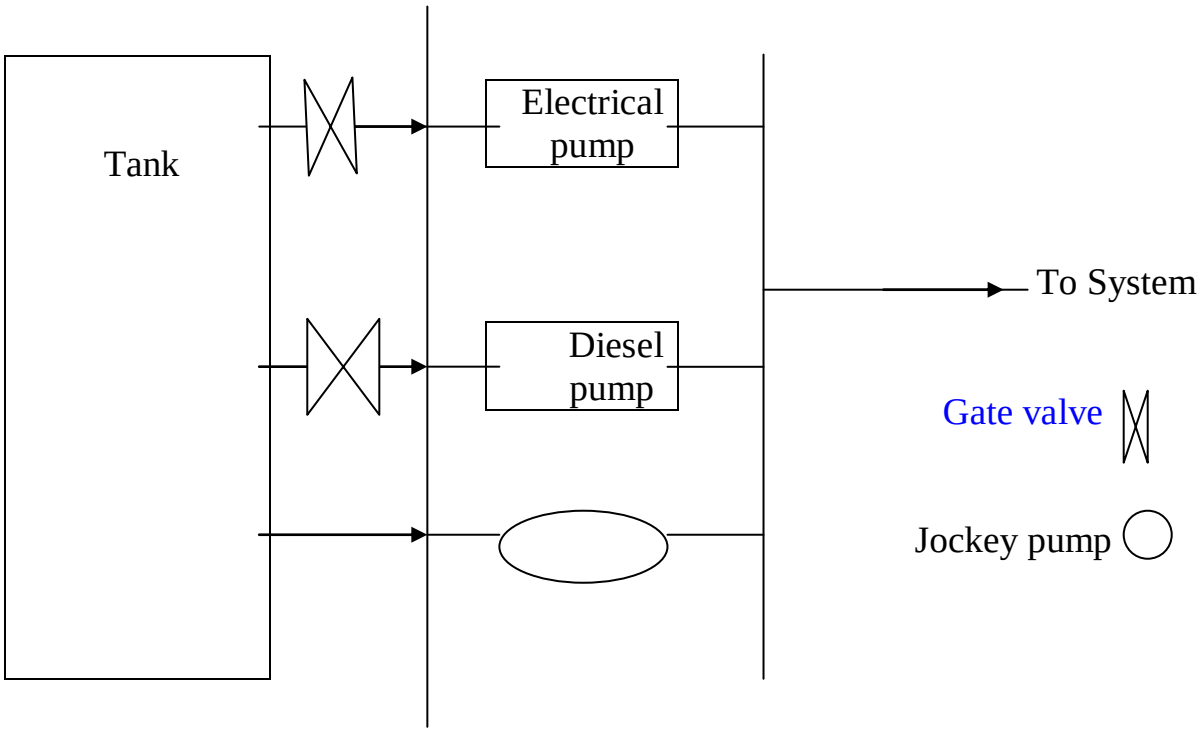
٢ - Diesel pump

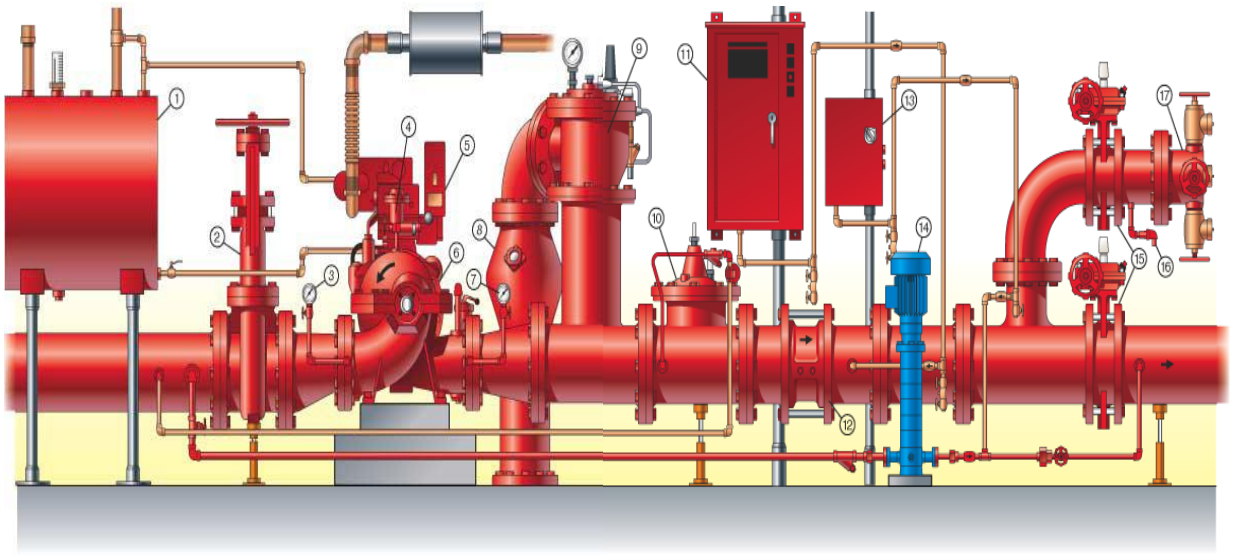
٣ - Jockey pump

تركيب و توصيل مضخات الحريق : -

١ -يجب عن تركيب المضخه ان تكون اقرب ما يمكن الى الهيدر header حتى لا يحدث cavitations

يتم توصيل الSuction header بتاع الثلاث مضخات على Header واحد الماخوذ من الخزان ويتم توصيل الDischarge بتاع الثلاثة مضخات على Header ومنة الى شبكة الحريق.

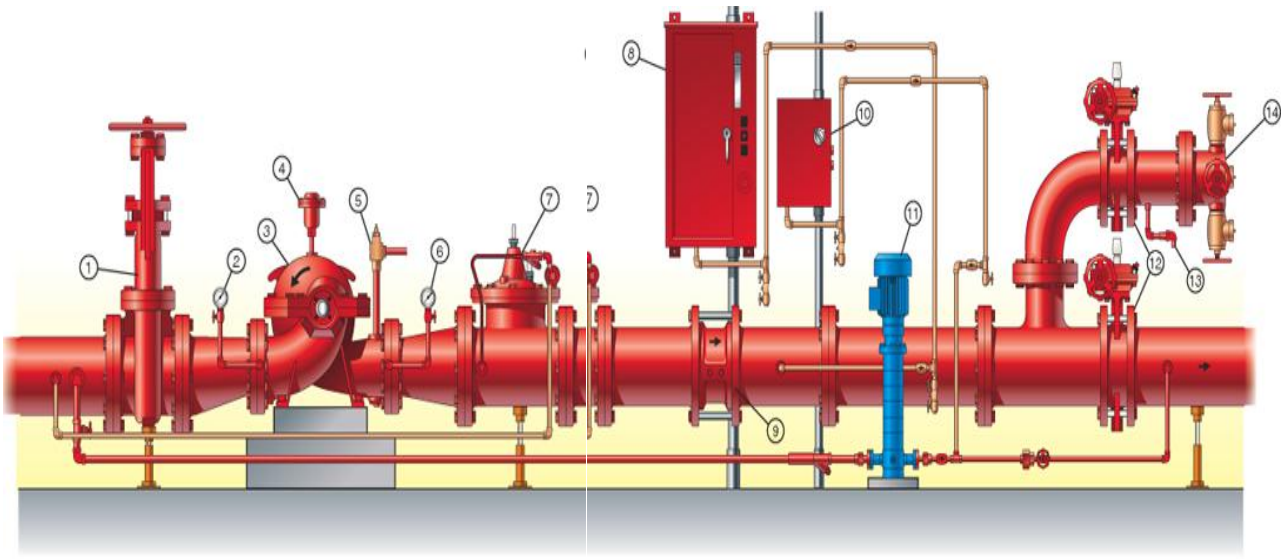




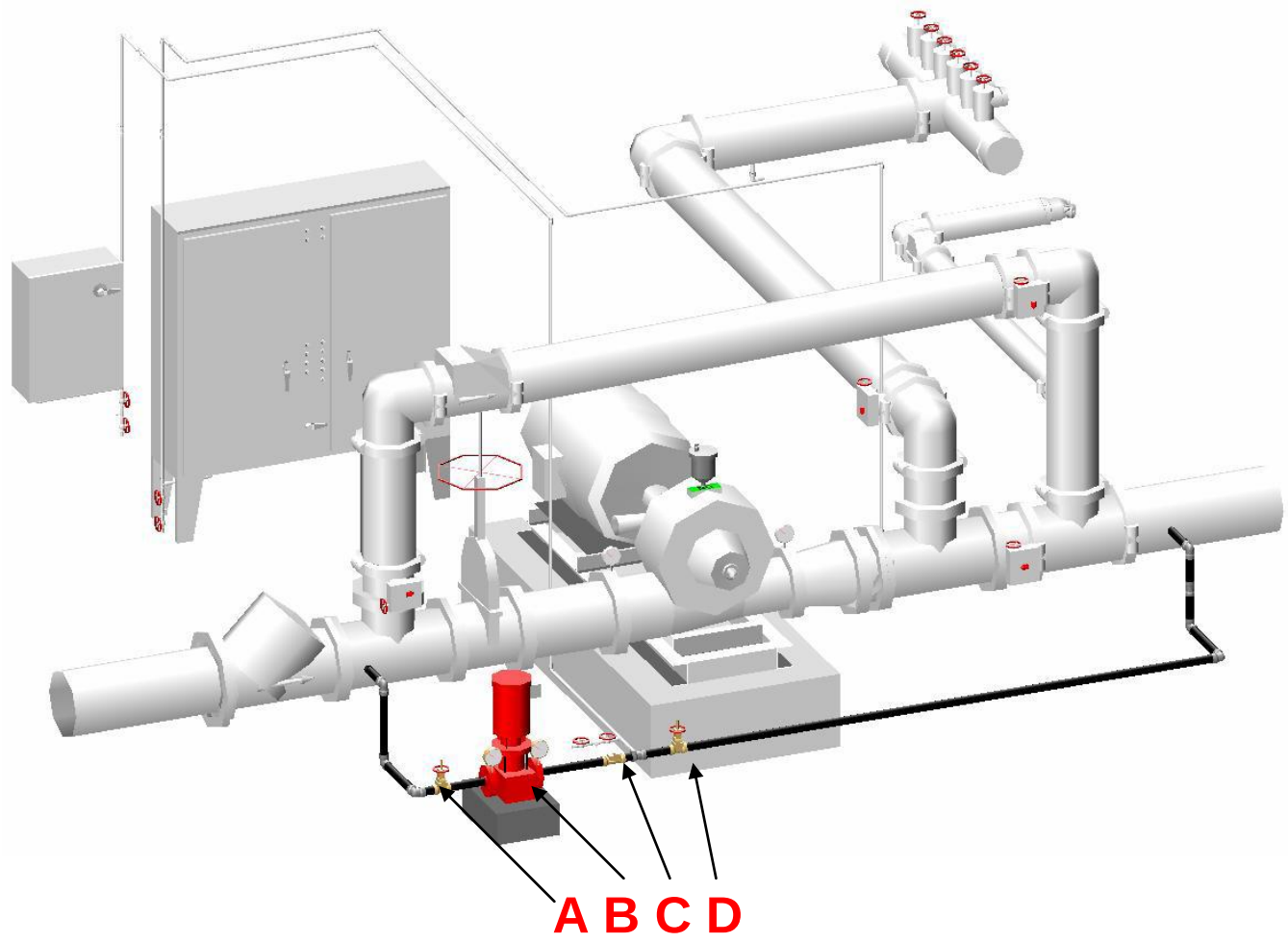
1. Fuel Tank, Diesel Engine
2. Isolation Gate Valve (suction)
3. Compound Suction Gauge
4. Automatic Air Release Valve
5. Diesel Engine Drive
6. Horizontal Split Case Fire Pump

7. Discharge Pressure Gauge
8. Enclosed Waste Cone with Sight Glasses
9. Main Relief Valve
10. Low Suction Pressure Shutoff Valve
11. Fire Pump Controller
12. System Check Valve
13. Jockey Pump Controller
14. Jockey Pump
15. Isolation Valves
16. Ball Drip Valve
17. Test Valve Manifold with Hose Valves, Caps & Chains

HORIZONTAL SPLIT CASE FIRE PUMP SYSTEM ELECTRIC MOTOR DRIVEN



1. Isolation Gate Valve (suction)
2. Compound Suction Gauge
3. Horizontal Split Case Fire Pump, Electric Motor Driven
4. Automatic Air Release Valve
5. Casing Relief Valve
6. Discharge Pressure Gauge
7. Low Suction Pressure Shutoff Valve
8. Fire Pump Controller
9. System Check Valve
10. Jockey Pump Controller
11. Jockey Pump
12. Isolation Valves
13. Ball Drip Valve
14. Test Valve Manifold with Hose Valves, Caps & Chains



A = **Control Valve (required) .**
This valve must be an OS&Y.

B = **Jockey Pump**

C = **Check Valve (required) .**
To prevent water from flowing back into the pump, a check valve is required on the discharge side of the pump.

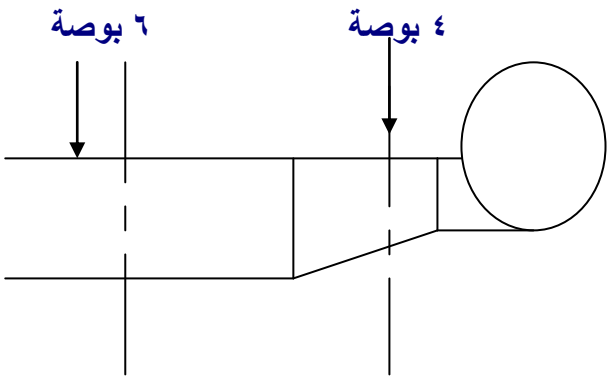
D = **Control Valve (required) .**
This control valve is installed to Allow the **jockey pump** to be Isolated for maintenance Purposes. This valve may be an OS&Y or butterfly type

٢

٢-ان يكون المسلوب الى مدخل المضخه الى اسفل ولا يركب الى اعلى

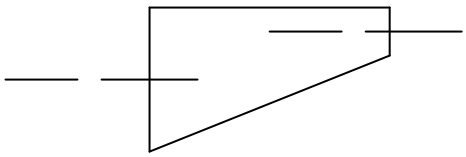
-Eccentric Reducer on Suction line:-

مثلا عند اختيار ال pump طبقا لل Head وال discharge نجد ان خط ال suction بتاعها كان ٤ بوصة ولكن انا عندى قطر الخط الى خارج من الخزان كان ٦ بوصة فلازم اضع Reducer ولازم ال Reducer الى يركب على الخط السحب يكون Eccentric ويركب الجانب الافقى من اعلى والاجانب المسلوب من اسفل وذلك لى تجانب حدوث Air Bucket مما يودى لحدوث Cavitations وذلك مما يؤدى االى تيلف الPump.



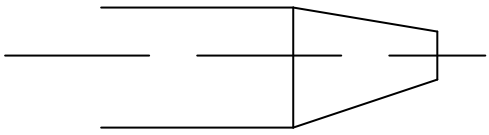
ما الفرق بين ال Eccentric Reducerوال Concentric Reducer:-

Eccentric Reducer



محور الدخول غير محور الخروج والمسلوب من ناحية واحدة.
وتركب بهذا الشكل عند التوصيل فى الشبكة

Concentric Reducer



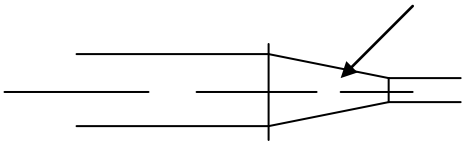
محور الدخول هو نفس محور الخروج والمسلوب من الناحيتين

وعيوب كلا من Eccentric Reducerوال Concentric Reducer:-

Concentric Reducer

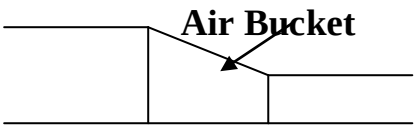
لا يتكون (Air Bucket)فى الاسفل ولكن يتكون اعلى ويؤدى الى حدوث Cavitations

Air Bucket



Eccentric Reducer

اما فى حالة اذا تركبت بهذا الشكل الجانب المسلوب اعلى والاجانب الافقى او العدل فى الاسفل فسوف يحدث Air Bucket من اعلى ناحية الاجانب المسلوب



وايضا هذا يؤدى الى حدوث Cavitationsوذلك يؤدى الى تيلف المضخة (Pump)

ملوحظة:-

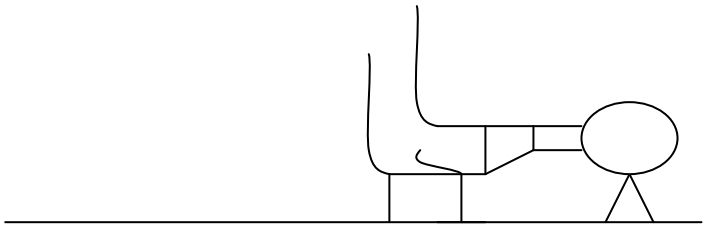
- لايتم تركيب الReducer على ال Suction المضخة مباشرة – وكذلك لايتم تركيب الEnlarger على الDischarge المضخة مباشرة حتى لاتزويد ال(Friction loss) ونعمل ال (Eddies) وانما لازم نسيب مسافة

المسافة بين كل Fittingوالاخرى على pipe line تكون مضروبا فى (٢:١,٥) من القطر اى ضعف قطر الماسورة.

- بخلاف جميع المضخات التى تركب مع ال Water line لايتم تركيب مصفاة (Strainer) على ال Suction بتاع مضخة الحريق – لان المصفاة ممكن تنسد ولايتم تنظيفها وبذلك تؤدى الى تعطيل الخط عند حدوث الحريق .

- ولاحظ ان اى خط Suction لمضخة لازم اركب علية الStrainer (لازم يكون قبلها Gate valve وبعدها Gate valve علشان لما تفسيد اقفل الGate valve وافكها واسلكها) وذلك حتى لا تدخل اى رواسب على ال Suction.

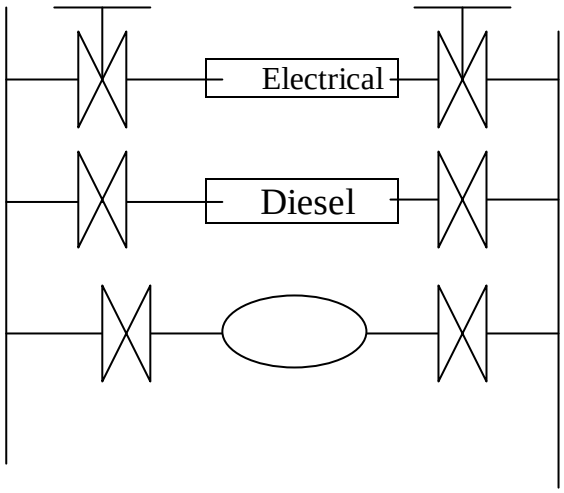
- عدم تحميل المواسير على المضخة نراكب تحميله لوحدها للمواسير لان الماء تكون وزنيها عالى وتؤثر على المضخة



٣-الصمامات التى تركب قبل وبعد المضخات:-

Gate Valve (os&Y type with temperature switch):-

ويتم تركيب اثنين واحد على الخط السحب والاخر على خط الطرد علشان اعرف اعزل المضخة خالص فى حالة عمل صيانة بدون االتاثير على بقية الSystem.



Flexible Connection (واحد على ال Suctionوواحد على الdischarge):

هو عبارة عن ماسورة مطاط(Rubber) بنفس قطر الماسورة وذلك من اجل ال Vibration ويكون فيها فلانشة تتركب فيها على الماسورة.

Check Valve or Non – Return Valve:-

وهذا الصمام يركب على الdischarge line بتاع كل مضخة عشان مثلا لو المضخة الكهربئية اشتغلت المياة تخرج منها بضغط عالى جدا ولو الCheck Valve مش متركب على الخط بتاع مضخة الديزل فان المياة الخارجة من مضخة الكهربئية سوف تدخل فى الخظ بتاع المضخة الديزل بدل ما تدخل فى الMain line.

ملحوظة:-

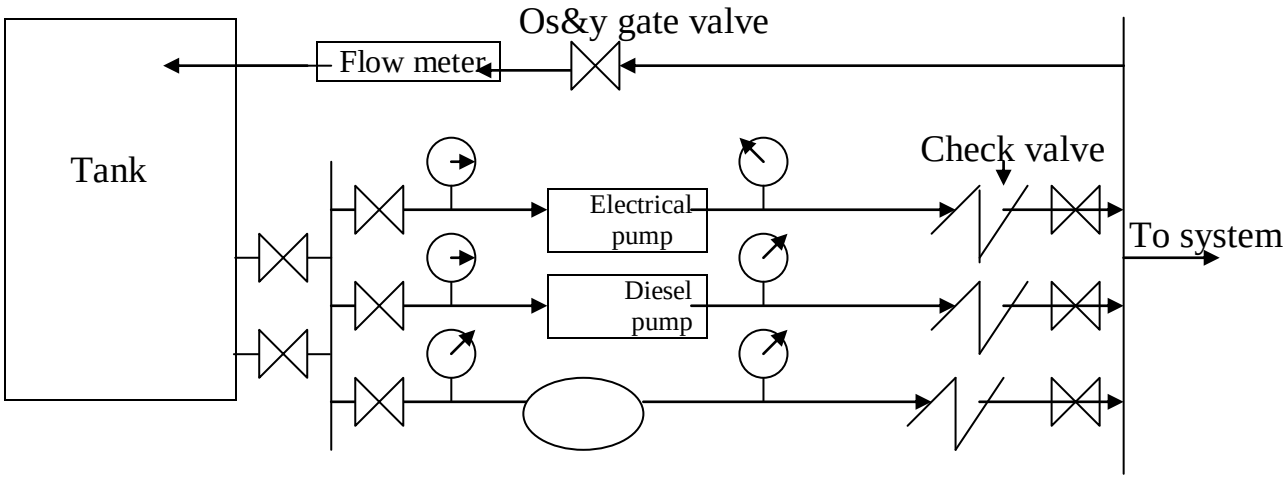
- مينفعش وضع الCheck valve على الراسى يكون افقى لان الصمام له وزن ممكن يعكس الماء.

Pressure gage:- لقياس الضغط ويوضع على الSuction وخط الdischarge

- **ممكن يوضع لكل مضخة على حدة**
- **ولتوفير ممكن اضعة عل ال Header وخلاص.**

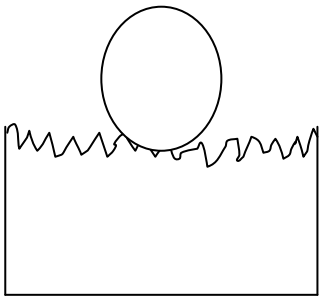
Flow meter & test line:-

يتم تركيب خط اضافى ويسمى ال Test line ياخذ من ال Header بتاع ال Discharge header ويرمى فى الخزان وعلى هذا الخط نركب OS &Y Gate valve وبعده نركب (Flow meter) وعندما نفتح ال Gate valve فان الضغط يقل فتقوم المضخة او الطرمبة ترمى كل ال gpm بتاعتها فى هذا ال Test line ويمر هذا الgpm على Flow meter فيقيسه ومنه الى الخزان مرة اخرى.

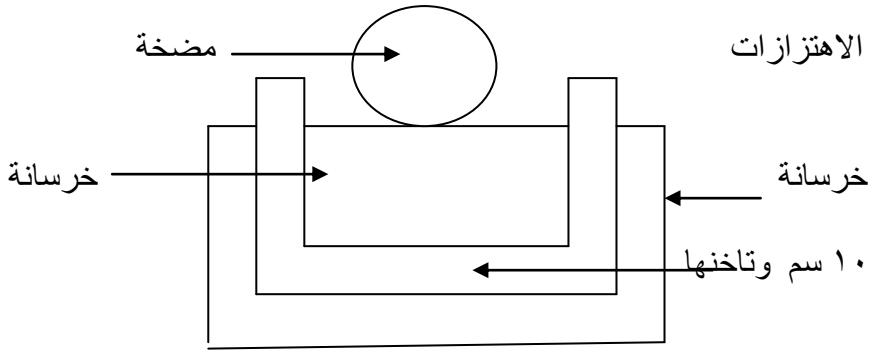


٤ -تركب المضخه على Insulator قاعده مطاطيه او من ال Rubber او تركب على سوسته لمنع انتقال الاهتزازات ال المبنى و المواسير و التانك :-

يتم وضع المضخة على قاعدة تمتص الاهتزازت وتسمى(Rubber)



او عمل قاعدة تمتص الاهتزازات



ملوحظة:-

- ممنوع وضع مواسير ملحومة على لوحة الكهرباء.

٥ -مواسير الحريق اذا كانت اقل من "2 تركب قلاووظ اما اذ كانت اكبر فتركب لحام

Water Tank

Capacity

زمن اطفاء الحريق:-
لحساب حجم خزان الماء المراد وهو طبقا لدرجه الخطوره وحسب نوع الهاذرد التى نحن بها

Hazard	Time
Light Hazard	30 : 60 min
Ordinary Hazard	90 : 120 min
Extra Hazard	120 min

وهى المده التى يجب فيها ان تعمل شبكه الاطفاء حتى وصول الدفاع المدنى

Volume water = flow rate (gpm) * time (min) = gallon * 3.75 = liter /1000 = m3

Where:-

مثـــــــال:-

Ordinary Hazard و درجه خطوره متوسطه 750 gpmاو فرضنا ان نحتاج من الحسابات الهيدروليكيه الى فنجد ان حجم خزان الماء كالتالى

V = 750 gpm X 90 min X 3.785 / 1000 = ...
Say tank volume equal to = 100 m^3

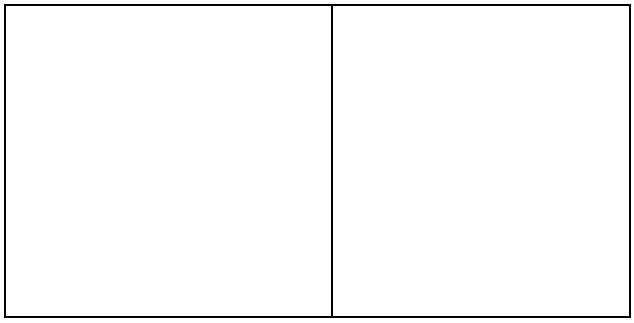
الشروط الواجب توافرها فى خزانات المياه :-

ممنوع وضع Strainer (مصفاة) على الطرمبة فى خط الحريق

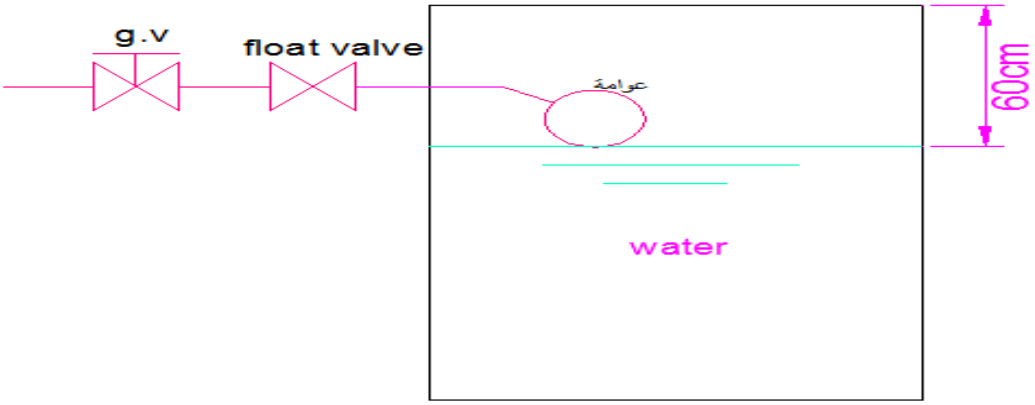
١ -ان يكون خزان مياة الحريق مقسوم نصفين – علشان لما اعوز اغسل الخزان يكون عندى نصف مليان علشان لو حصلت حريقة وانا بغسل النص الثانى

او

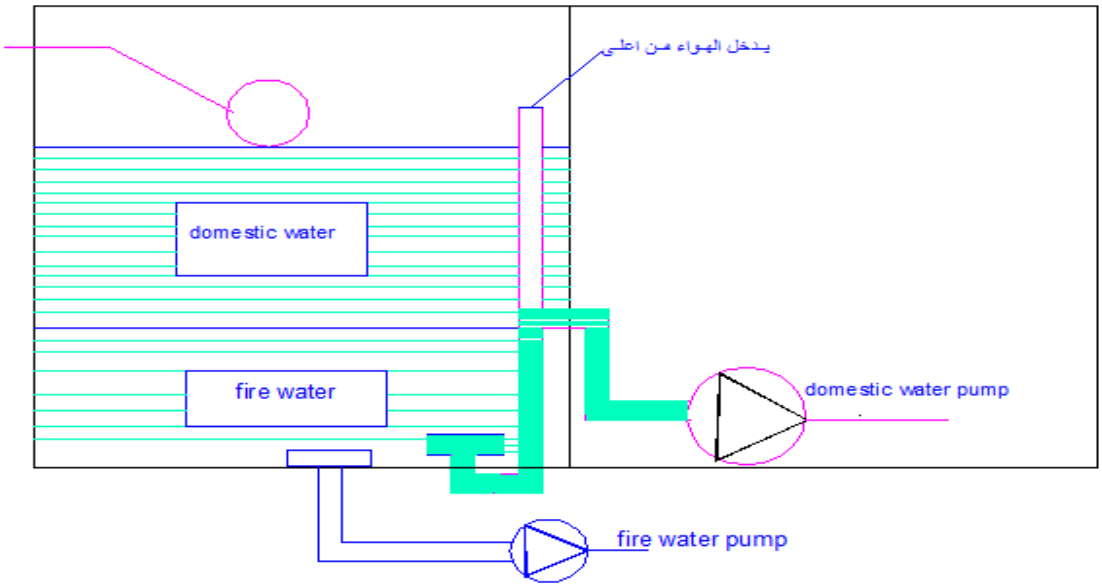
يجب تقسيم الخزان الى نصفين وذلك لسهوله التنظيف و توفير مياه احتياطيه عند حدوث الحريق



٢ -يجب ان يكون فوق الماء فراغ حوالى ٦٠ سم للعوامه ولا تقل ابدا عن ٥٠ سم



٣- فى حالة عمل الخزان يجمع بين مياة التكيف ومياة الصحى لابد من اخذ راى مهندسى التكيف ةالصحى فى سعة الخزان وجمع حجم الخزان فى التكيف والصحى والحريق وحساب (٦٠ سم للعوامة)

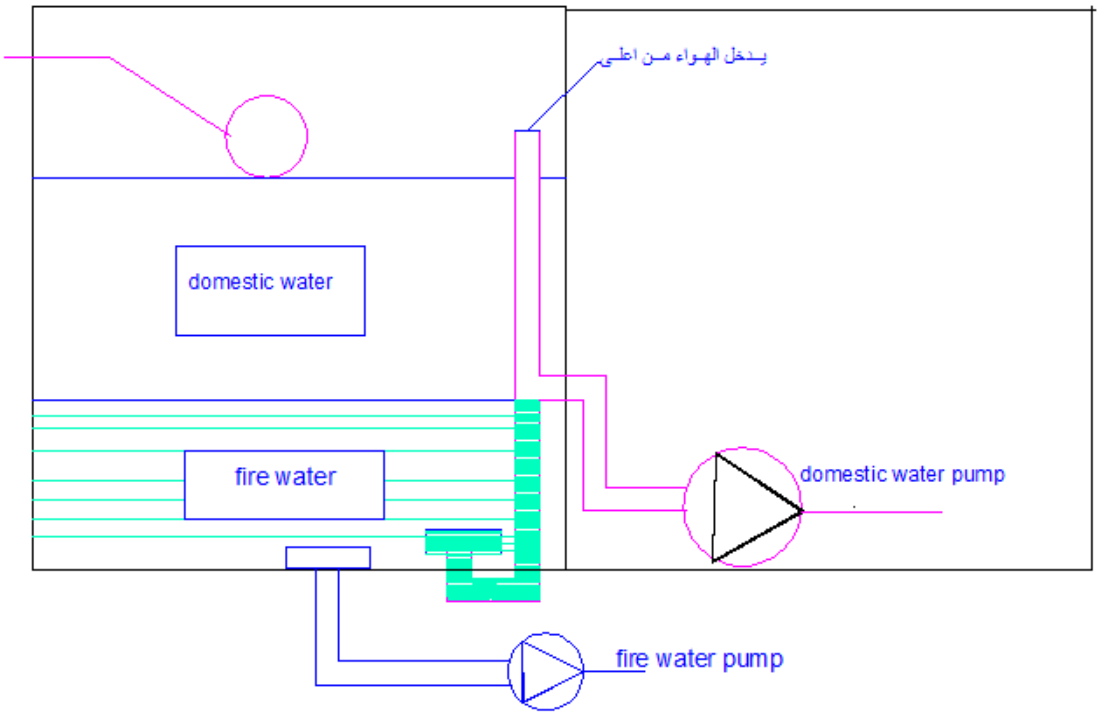


من اجل التغلب حتى لاتركد مياة الحريق فى اسفل الخزان لايتم سحب مياة ال domestic من اخر level بتاعها وانما يتم سحبها من اسفل الخزان ولكن لازم يكون خط السحب طالع لفوق بحيث يكون اخرة مفتوح على الهواء فى ال ٥٠ سم اعلى الخزان ويكون طالع منه فرع افقى رايح للطرمبة يؤخذ هذا الفرع الافقى على مستوى اخر level مياة ال domestic

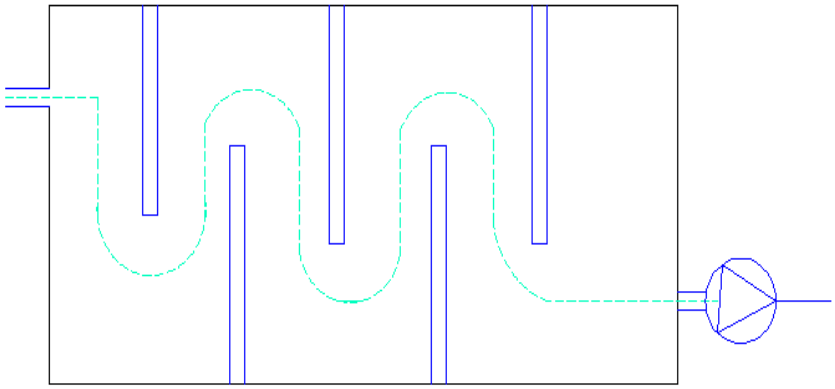
وبذلك لو ال domestic خلص الطرمبة هتيجى تسحب مش هتعرف علشان الماسورة مفتوحة من اعلى فمش هتعرف تعمل vacuum بسحب مياة الحريق هتقفل طرمبة مياة الشرب عن العمل

عند فراغ ال خزان ال domestic سوف يكون الجزء الخضر الخاص بالحريق هو فقط مملوء فى الانبوبة والطرمبة مش هتعرف تسحب لانها لو سحبت هتسحب هواء من اعلى وبالتالى تظل مياة الحريق كما هى والمبين فى الشكل التالى

.

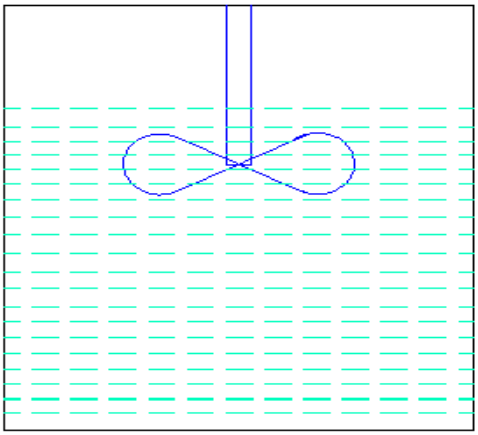


٤- فى حاله كون الخزان كبير يجب تقسيمه و عمل عمليه تقليب به و تحريك الماء افقيا و راسيا لمنع تكون الطحالب كما فى الشكل التالى



٥- فى بعض الحيانة نضطر لعمل خزان ال fire منفصل عن خزان domestic وفى هذة الحالة لايحصل circulation لمياة ال fire (فى السابق كان يحصل نتجة استهلاك المياة ال domestic من الخزان) ولذلك نلجا الى استخدام Stirrer او impeller لتقليب المياة داخل خزان ال fire حتى لا تركد وتتعفن وتتكون طحالب

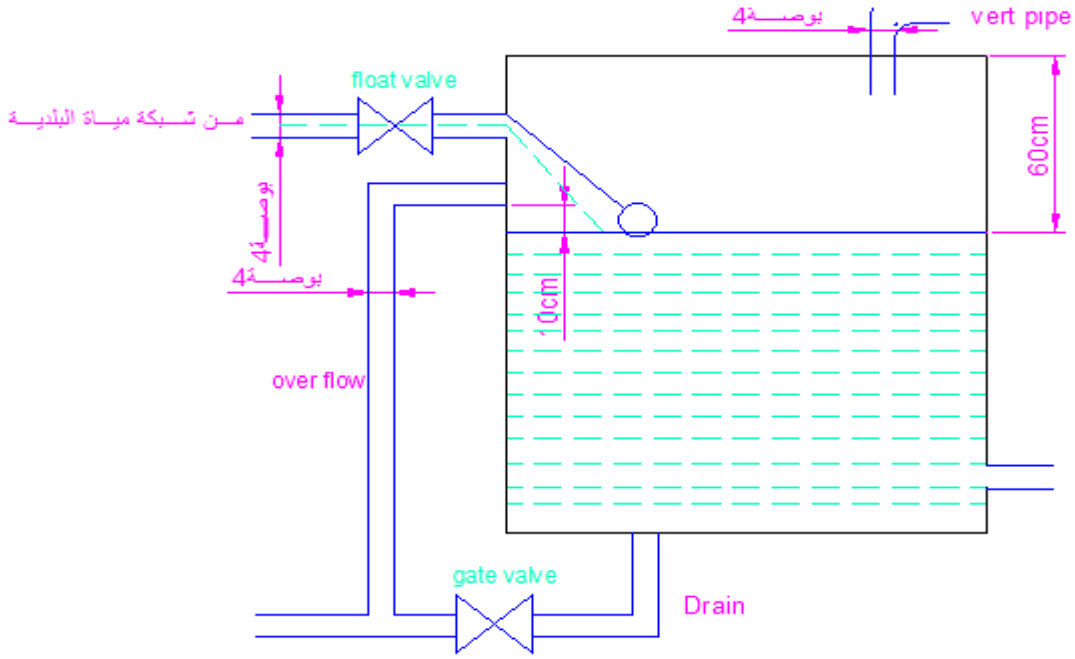
(موجود فى مدينة الانتاج الاعلامى لانهم بنو خزان الحريق بعدى مبنو خزان الdomestic)



ال tank يكون للحريق ولdomestic كما سبق:-
وعندما تبدا الناس تسحب من الخزان لاجل اللاستهلاك ال domestic فان منسوب المياة فى الخزان سوف يقل لذلك يتم تركيب float valve والعوامة عندما تنقص الماء يتم فتح ال valve ويحصل تعويض لمياة الاستهلاك من شبكة مياة البلدية الى ان يعود منسوب المياة فى ال tank كما كان فتغلق العوامة

لاحظ
لو العوامة علقت يستمر الماء فى الارتفاع ولذلك نضع ماسورة (over flow) ويكون ارتفاعها اعلى من منسوب المياة فى الخزان ب 10cm ويكون قطرها ٤ بوصة

Make up pipeو هى ماسوره ٤ بوصه وتكون فى اعلى الخزن و موصله بالعوامه لتعويض النقص فى المياه



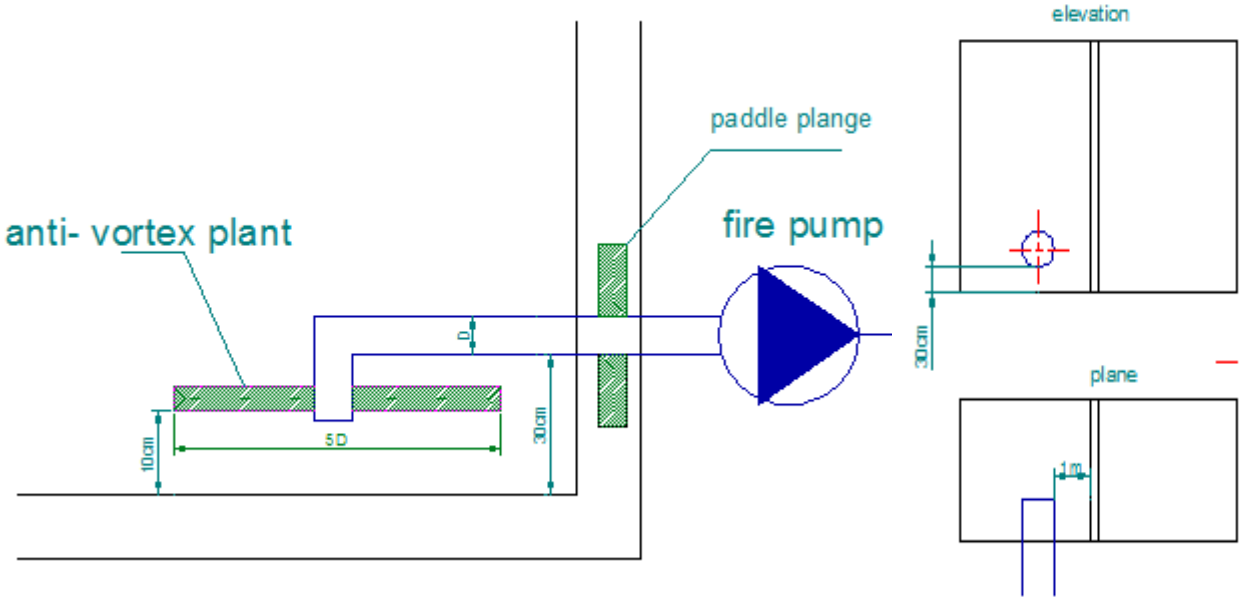
الماسورة اللى رايحة على الطرمبات :-

يدخل االى الخزان فى مستوى ال suction بتاعها يكون على ارتفاع حوالى 30cm من قاعدة الخزان وبذلك اخر 30cm ارتفاع لاتتمكن من سحبهم وللتغلب على هذا بنعمل من الماسورة كوع لاسفل ثم نركب علية ماسورة تنتهى الى عمق 10cm ارتفاع عن قاع الخزان

دائما على طرف ماسورة سحب الطرمبة من الخزان لازم نركب ال anti-vortex plateلان هذه ال plate لو غير موجود فان الطرمبة عندما تسحب المياة جاية من الخزان فان المياة تندفع وتعمل vortex(فقاقيع) عند طرف الماسورة مما يؤدى الى خفض الضغط وبالتالى ممكن يحدث تبخر للمياة

عند السحب من الكوع لابد ان يكون ارتفاعه من القاعده ١٠ سم لمنع تكون الدوامات مما يؤدى الى حدوث pressure drop مما يوؤدى الى حدوث cavitations ويركب فى نهايه الكوع anti vortex plate وهو عباره عن plate ذو قطر 5D

يتم عمل paddle flange فى حاله التقاء المواسير من جسم الخزان لمنع حدوث تسرب للمياه من الداخل اللى الخارج و يتم لحمها باماسوره وو ضعا فى جدار الخزان و ذلك قبل صبه



ملوحظة:-

- ليه بنسيب مسافة ١٠ سم من قاعدة الخزان الىanti- vortex plate عشان من الممكن وجود اتربة ولذلك نترك هذا المسافة لى تفادى دخول التربه الى الطرمبات
- وارتفاع anti – vortex plate من فوهة الماسورة 7.5سم وقطرها 5D من قطر الماسورةالسحب

ملوحظة

١- جميع المواسير التى تركب على الخزان لاى غرض من الاغراض المختلفة تكون 4 بوصة عدا مواسير السحب الطرمبات فتكون على حسب سحب الطرمبة (gpm)من الحسابات كما سبق

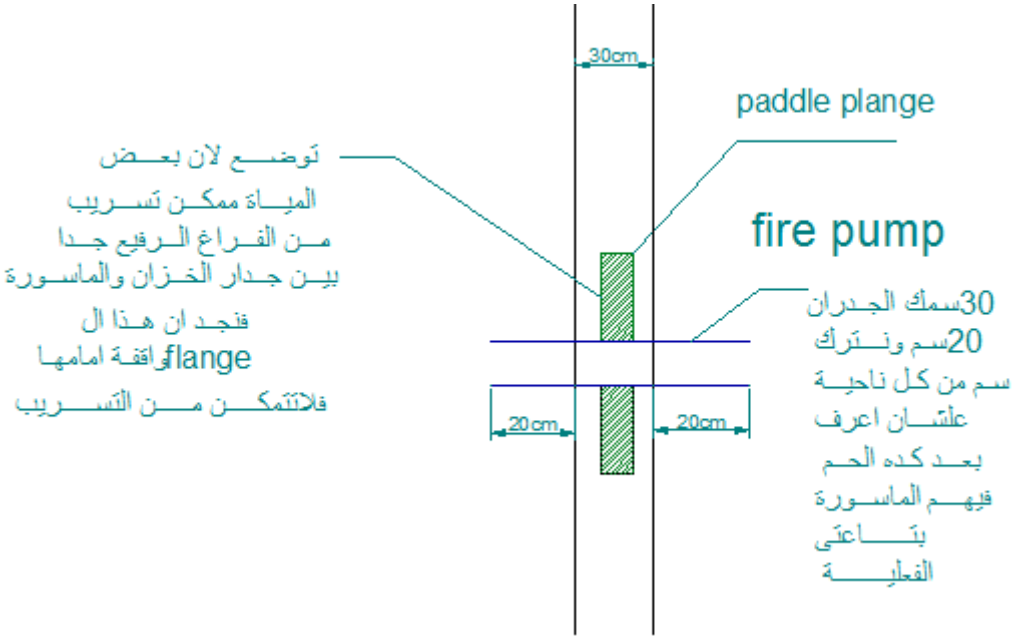
٢ -لتركيب المواسير المختلفة دى فى جدار الخزان لايتم ثقب الجدار لان جدار الخزان من الداخل يكون ركب عليه عازل منع تسرب الماء والثقب فى الجدار ثم ترميمة لا يعيد العازل كما كان وانما يتم تركيب المواسير كالتالى:-

نجيب قطعة ماسورة بالقطر المطلوب طولها 70cm – ونلحم عليها pebble flangeمن منتصفها ثم نصب الخرسانة فوق هذة الماسورة (عن طريق اننا نضعها فى وسط الخشب بيتاع التسليح اللى هنصب الخرسانة جواة نفس طريقة صب العواميد)

اى ان – ال paddle flange تركب على اى ماسورة يتم تركبها فى الخزان طالماهذة الماسورة على تلامس مع الماء

ولكن كما سبق:-

ال anti- vortex plate لاتركب الا على ماسورة سحب الطرمبة فقط لانها هى التى تدخل فيها المياة بسرعة عالية ممكن تعمل vortex وايضا لان الخواف من ال vortexمن اجل انها يعمل pressure drop ممكن يعمل cavitationsويبوظ الطرمبة

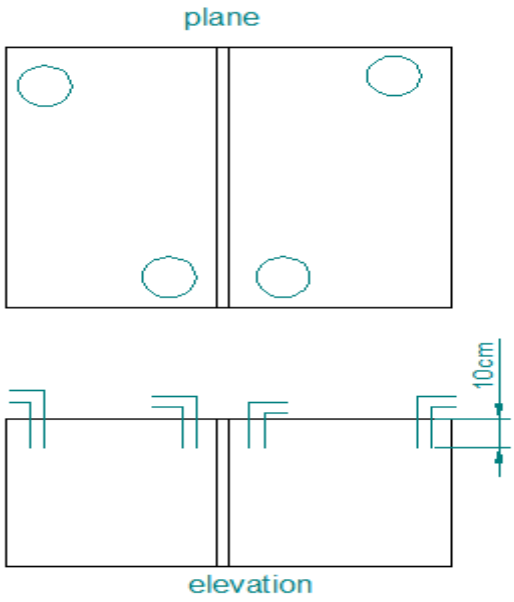


-:Vent pipe

ماسوره للتهويه على شكل رقبه الوزه ويوضع فى نهايتها wire mesh لمنع دخول القوارض و الحشرات الى داخل الخزان وايضا تعمل على تغغير الهواء وتغير طعم الماء وتكون قطرها ٤ بوصة وتكون عاملة على هيئة رقبة الوزة

الاماكن الافقى والراسية لمواسير الل vent pipe :-

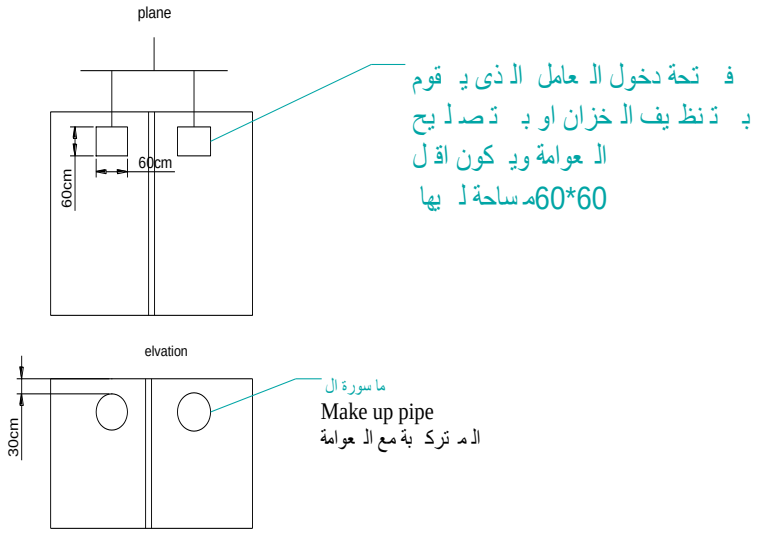
افقيا:- يتم وضعها فى اركان الخزان على مسافه اختيارية
راسيا:- مثلا تكون نهايتها على عمق ١٠ سم مثلا من سقف الخزان
على الاقل كل خزان يكون فية two vent pipe



مواسير ال make up pipe and men hole(water supply) من البلدية

Plane :- من الافضل ان يدخلو الى الخزانين من مكانين متجاورين وعادة يتم وضع ال men hole (٦٠*٦٠سم مربع) وهى اقل مسافة ممكنة وتكون فوق العوامة علشان لو فيها مشكلة الراجل يمد ايده ويصلحها من غير ما ينزل

Elevation: - عادة تكون الماسورة الmake up pipe او المقصود بها ماسورة البلدية على عمق ٣٠سم من سقف الخزان علشان يفضل ٣٠سم اخرى لذراع العوامة وكدة يعنى.



ملوحظة

- سلم للعامل للنظيف وباب و يفضل ان يكون فوق ال Flow Valve

ماسورة ال over flow:-

عمل ماسوره "4 تسمى ال Over Flow و توصل بخط الصرف وقد يركب flow switch واوظيفة ال flow switch يفتح اتوماتيكى عندما يزيد مستوى الماء عن الحد المعين فايفتح ويصرف الماء الذائده على ماسورة ال drain ومنها ال drain trench.

افقيا:- تكون ماسورة drain ويفضل ان تكون (عندما تنزل لمستوى الارض) قريبة من ماسورة ال drain trench علشات تصرف عليها مباشرة

راسيا:- تكون ماسورة over flow اعلى من منسوب المياة الى فى الخزان ب 10cm

ماسورة ال Drain:-

تكون على قاعدة الخزان – وحتى نضمن انها سوف تصرف جميع المياة الموجودة داخل الخزان – فاننا نبعمل لها حفرة (٥٠*٥٠*١٠سم عمق) فى الخراسانة قاع الخزان علشان ترمى عليها – ويتم ميل قاعدة الخزان اتجاه هذه الحفرة اللى فيها الماسورة بميل(1/100)

ثم ماسورة ال drain دى بتصرف على حاجة اسمها drain trench - وهى عبارة عن حفرة بابعاد 30*30 على طول امتداد حجرة الطرمبات

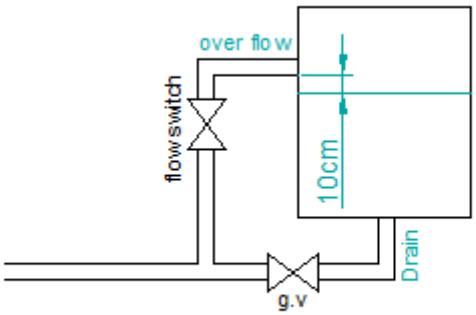
وظيفها ال drain trench:-

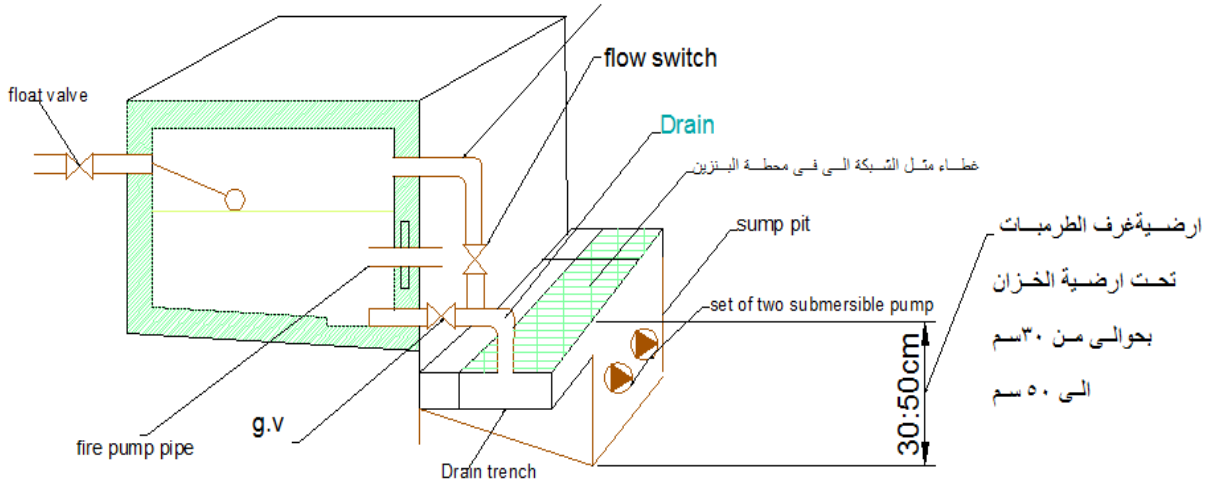
بنصرف عليها ال drain بتاع الخزان عندما نكون عاوزين نفرغ الخزان .

بنصرف عليها ماسورة ال over flow

بيصرف عليها المياة المتساقطة داخل حجرة الطرمبات

ثم يتم صرف المياة من ال drain trench ال sump pit موجودة داخل غرفة الطلمبات ثم ترفع لاعلى الى منسوب شبكة الصرف بواسطة ال two submersible pumps





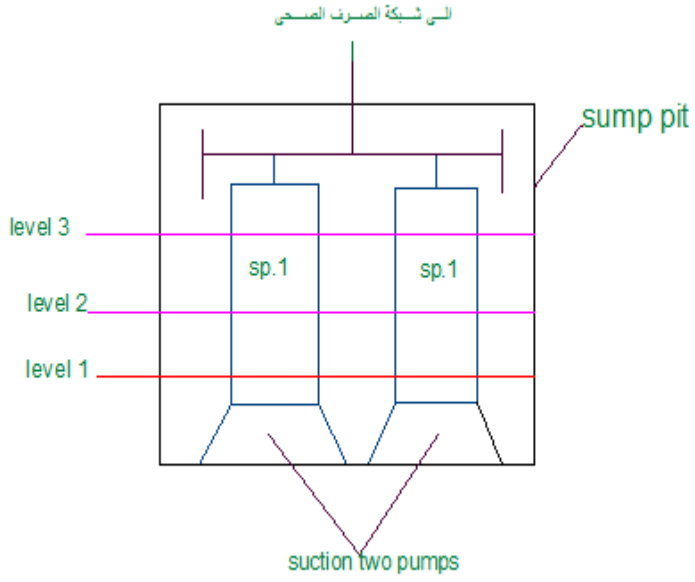
كيف تعمل الطرمبات الغاطسة(submersible pumps)

Level1:- يكون الطرمبات الغاطسة (sp1& sp2) فى حالة off

Level2:- تشتغل الطرمبة sp1 فقط

Level3:- تشتغل الطرمباتين sp1&sp2

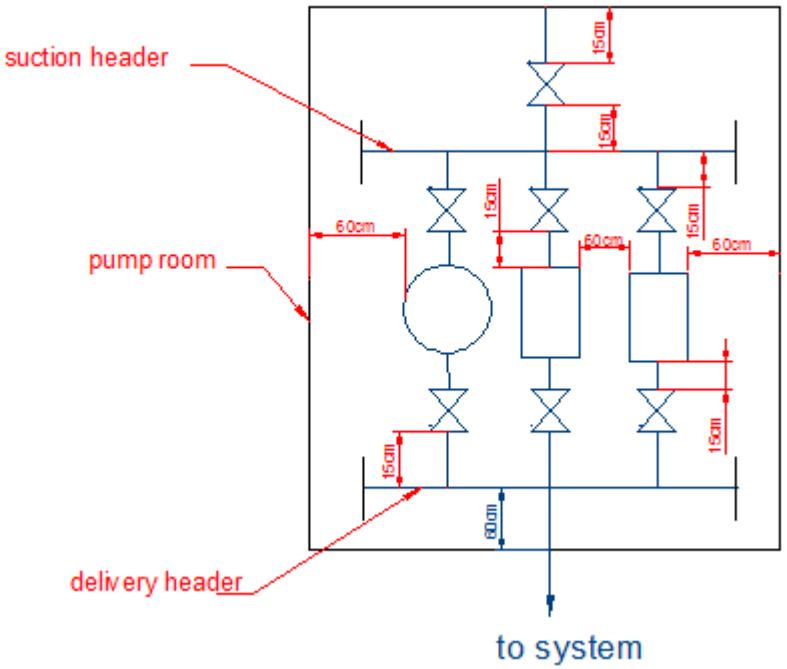
فى الاول الطرمباتين بيكونوا فى حالة off وعندما ترتفع المياة تبدا sp1 فى العمل – ولو استمرات المياة فى الارتفاع دون ان تقدر sp1 لوحدها عليها وهنا تشتغل الطرمبة الثانية الى هى sp2 ويخرج الماء من ال deliver header الى شبكة الصرف الصحى.



PUMP ROOM DESIAN

- نحدد اولا ابعاد الطرمبات التى لدينا وقطر المواسير المستخدمة ومن قطر المواسير المستخدمة نتمكت من تحديد ابعاد Accessories التى سوف تركب على هذه المواسير.
- بين كل طرمبة والاخرى بنسيب مسافة ٦٠سم – وبين اخر طرمبة والجدار ٦٠سم

هذه الابعاد كلها من جهة ال suction header حتى الطرمبات – ومثلها تماما من الطرمبات وحتى ال delivery header ثم جدارن الحجرة.



ويتم الاعتماد فى انظمه التصميم على :

١ - NFPA: وهو الكود الامريكى فى التصميم.
٢ - FOC : وهو الكود الانجليزى للتصميم.

لتصميم اى نظام حريق بالمياه لابد من معرفه وحساب الاتى :

١ - عدد الرشاشات المستخدمه No of sprinkler .
٢ - المسافه بين الرشاشات Distance .
٣ - كميه المياه اللازم توافرها ومعدل التدفق GPM .
٤ - Head المطلوب.
٥ - حجم التانك Water tank .
٦ - مقاس المواسير Size of pipe .

يتم تحديد عدد الرشاشات المستخدمه والمسافه بينها طبقا لدرجه الخطوره (سرعه انتشار اللهب) فكلما زادت درجه الخطوره تقل المسافه بين الرشاشات .

ويمكن تقسيم درجات الخطوره الى :

تقسم درجه الخطوره الى ثلاث اقسام حسب نوع نوع المواد القابله للاحتراق الموجوده وقد قام الكود بتقسيمها وتوضيح درجه الخطوره لكل نوع من انواع المبانى

1- Light Hazard :-

درجه خطوره خفيفه ..... كالاوراق و البلاستيك و الخشب .
الكنائس – الانديه – قاعات المحاضرات – المستشفيات – المكتبات ماعدا المخازن الضخمه بها – المتاحف – المكاتب- المطاعم – المسارح ..... الخ .

2- Ordinary Hazard :-

وقم قام الكود بتقسيمها الى مجموعتان للخطوره

1- Group (1) :-

مواقف السيارات – المخابز – صناعات الاغذيه – محطات الالكترونيه – صناعات الزجاج – المغاسل – خدمات المطاعم .

2- Group (2):-

المعامل الكيميائيه – التنظيف الجاف – اسطبلات الخيول – الورش – المكتبات الضخمه – الصناعات المعدنيه – الصناعات الورقيه – مكاتب البريد – المسارح – جراجات التصليح – صناعه الاطارات – ماكينات الاعمال الخشبيه .

3- Extra Hazard:-وقم

قام الكود بتقسيمها الى مجموعتان للخطوره

1- Group (1):-

الزيوت الهيروليكيه القابله للاحتراق – المسابك – الالواح و والابلاكاش – المطابع التى تستخدم الاحبار نقطه الوميض لها اقل من ٣٧,٨ درجه – المطاط – الصناعات القطنيه ..... الخ .

2- Group (2):-

صناعات الغازيه المضغوطه – الزيوت – المنظفات – الملمعات – الدهانات – الصناعات المجهزه للاسفلت.

Protection Area Limitations per Sprinkler:-

المساحه التى يعمل فيها كل رشاش لا تتغير بنوع الرشاش ولكن تتغير حسب درجه الخطوره وكذلك تتغير المسافه بين الرشاشات حسب درجه الخطوره .
وفيما يلى المساحه التى يعمل عليها كل رشاش و المسافه بينهما .

Protection Area Limitations per Sprinkler		
Hazard	Area (m^2)	Distance between sprinkler (m)
Light Hazard	١٨,٦	٤,٦
Ordinary Hazard	١٢,١	٤,٦
Extra Hazard	٩,٣	٣,٧

ملاحظـــــه : اقل مسافه بين اى رشاشين لاتقل عن ٢م حتى لايؤثر بالسلب بالبروده على الرشاش المجاور.

ولكن يحدث فى مصر تغير بسيط يجبرك عليه المسؤلين من الدفاع المدنى لزياده الامان وكذلك بسبب الخوف من عدم اتمام العمل بدقه او استخدام طلمبه تكون ضعيفه ولا تعطى الهيد (Head) المطلوب .

Protection Area Limitations per Sprinkler		
Hazard	Area (m^2)	Distance between sprinkler (m)
Light Hazard	١٥	٤,٢
Ordinary Hazard	١١,٥ - ١٢	٣,٧
Extra Hazard	٨	٣

ملاحظـــــه :-

١ - المسافه بين اى رشاش والحائط يجب ان لا تزيد عن نص المسافه التى يجب توافرها بين اى رشاشين طبقا للجدول السابق.
٢ - اقل مسافه بين الرشاش والحائط لاتقل عن ٤ بوصه اى ١٠٢ مم .

٣ - يجب توافر عند التصميم وجود مضختان وتوفير مولد للكهرباء لهم حيث عند حدوث الحريق يتم قطع التيار الكهربى عن المبنى وعند صعوبه وجود مولد يستخدم محرك ديزل يقوم هو بتشغيل المضخات.

٤ - عند توصيل شبكه المواسير يجب مراعاه ان تكون الخطوط بها نوع من السميتريه والتشابه لتوفير الوقت والتكلفه والعماله .

Sprinkler Operation Area:-

ويمكن تعريفها على انها اقل مساحه التى يجب فيها فتح عدد من الرشاشات عند حدوث حريق . حتى لا يهرب اللهب من الرشاشات اى بمعنى اصح انه عند حدوث حريق فى مساحه تكون ٥ امتار مربعا مثلا يجب فتح رشاشات تغطى مساحه ٣٠ مترا مربعا. ويتم تحديد هذه المساحه عن طريق الهازرد.

Hazard	Area (m^2)
Light Hazard	١٣٩
Ordinary Hazard	١٣٩
Extra Hazard	٢٣٢

تعـــريفـــات هامـــــــــــه :-

1- Main line: ممكن تعريفه على انه الخط الرئيسى الذى يغذى المبنى المراد حمايته.

2- Cross Main: ممكن تعريفه على انه خط رئيسى بالنسبه الى الفروع التى تغذى الرشاشات و هو خط فرعى بالنسبه الى الخط الرئيسى الذى يغذى المبنى كله.

3- Branch line: هو الخط ماخوذ من الخط الرئيسى وهو يغذى الرشاشات.

Hydraulic Calculation

بعد معرفه الهازرد التى نعمل عليها والمساحه التى يغطيها الرشاش ، ندخل بعد ذلك لمعرفه عدد الرشاشات
ويمكن حساب عدد الرشاشات بالقانون :

No of Sprinkler = Area / Area coverage per Sprinkler

مـثـــــال :-

Area = 10 X 20 = 200 m^2
No of Sprinkler = 200 / 12.1= 17 sprinkler

وللتشابه والسميتريه نجعلهما ١٨ رشاش.
وللحصول على معدل السريان المطلوب فى الشبكه ممكن الحصول عليها من القانون التالى

$$Q_{gpm} = 29.83\ C\ d^2\ (P_{psi})^{1/2}$$

Where:
d: Sprinkler Diameter in inch.
Psi = Ft (head) X 0.433
C: material of Sprinkler.
We have (C, d) are constant for sprinkler

So we get:

$$Q_{gpm} = K\ (P_{psi})^{1/2}$$

K: constant for sprinkler

Nominal orifice Size (in)	Orifice type	K Factor	Percent of nominal 1/2" Discharge
1/4	Small	1.3 – 1.5	25
5/16	Small	1.8 – 2.0	33.3
3/8	Small	2.6 – 2.9	50
7/16	Small	4.0 – 4.4	75
1/2	Standard	5.3 – 5.8	100
17/32	Large	7.4 – 8.2	140

فى حاله عدم معرفه قيمه ال K ناخدها تساوى = ٥,٦٥
ويقوم المقاول بساب ال K مره اخرى ويحسب الاختلافات .

$$Q = A\ X\ \rho$$

Where:-
Q: minimum flow required
A: area of coverage
ρ: required density

من الممكن الحصول على ρ من خلال الخرائط وذلك بمعرفه الهازرد والمساحه.

ويمكن تعريف ρ على انها كميه الماء الازم لاطفاء النار

ويمكن حساب ال Hydraulic Calculation وتوضيحها من خلال المثال التالى.

١ ـ من الرسم نحصل على المساحه التى يعمل عليها الرشاش وهى $130\ Ft^2$.
٢ ـ نحسب عدد الرشاشات التى ستعمل عند حدوث الحريق

$$\text{No of Operated Sprinkler} = A_{\text{operative}} / A_{\text{operative per sprinkler}}$$
$$= 1500 / 130 = 11.54 = 12 \text{ Sprinkler.}$$

٣ ـ نحسب الرشاشات التى ستعمل فى الخط الواحد

$$\text{No of Sprinkler across branch} = \frac{1.2 \text{ X } (A_{\text{operation}})^{1/2}}{\text{Distance between sprinklers across branch}}$$
$$= 1.2 \text{ X } (1500)^{0.5} / 13 \quad = 3.57 = 4 \text{ Sprinkler.}$$

٤ ـ نختار المساحه التى سيكون فيها اسواء الاحتمالات ابعد ما يمكن عن الطلمبه و المتوقع ان يكون الضغط بها منخفض فاذا وصلنا بالهيد و السريان الطلوب فى ابعد رشاش فان الطلمبه ستنجح فى تشغيل جميع الرشاشات بالضغط المطلوب ومعدل السريان ايضا
٥ ـ بعد اختيار المنطقه الاسواء ندخل الجدول التالى وهو فى قمه السهوله ولا مجال للخطا فيه حيث ان كل خطوه تسلم نتيجتها الى الخطوه التى تليها

شرح الجدول واعمدته وصفوفه :-

١ ـ العمود رقم (١) : وهو رقم الخطوه
٢ ـ العمود رقم (٢) : وهو رقم الرشاش ومكانه (١، Bl-1) معناها الصف الاول و البرانش لين رقم ١ .
٣ ـ العمود رقم (٣) : معدل السريان q هو السريان فى الرشاش و Qالسريان فى الخط .

$$Q = q_{\text{in Sp No 1}} + q_{\text{in Sp No 2}}$$

٤ ـ العمود رقم (٤) : مقاس الماسوره الافتراضى ناخده من الجداول ولكن لابد من التاكد من نتائجه بعد ذلك من الخريطه فاذا وجدنا المفاقيد فى الضغط كبيره ننتقل اللى قطر اكبر كما سنرى من خلال المثال .
٥ ـ العمود رقم (٥) : وهى الاكواع و التيهات و الالبو او اى اجهزم قد تسبب مفاقيد فى الخط.
٦ ـ العمود رقم (٦) : و هو مقدار المكافىء للمفاقيد السابقه لو كانت المسوره خلال المواسير الافقيه .
٧ ـ العمود رقم (٧) : هو مقدار المفاقيد بالوحده الانجليزيه لكل قدم .
٨ ـ العمود رقم (٨) : هو مقدار الضغط المطلوب حيث P_t هو قيمه الضغط الكلى فى المواسير الافقيه والراسيه و P_e هو المفاقيد فى المواسيرالراسيه و P_f المفاقيد فى المواسير الافقيه .
٩ ـ العمود رقم (١٠) : وهو المعادله الرئيسيه التى سنعمل عليها

$$q = K \text{ X } (P)^{0.5}$$

ويتم العمل بها اما بمعرفه ال P وايجاد ال q او العكس وبذلك بفرض ان ال K=5.65.

For Ordinary Hazard, Group (1), $1500\ Ft^2$

Step No	Nozzle Location		Flow in gpm	Pipe size	Pipe Fitting	Equiv. pipe length	Friction losses psi	Pressure summary	Normal pressure	D=0.15 gpm K=5.65
1	١	Bl-1	q=	١"		L = 13	C120	Pt = 11.9		q=AX ρ= 130X0.15 =19.5 p=11.9
			Q=19.5			F = 0		Pe =		
						T =13	0.124	Pf= 1.6		
٢	٢	Bl-1	q=20.7	١,٢٥ "		L = 13	0.125	Pt = 13.5		q= 5.65X $13.5^{0.5}$=20 .7
			Q=40.2			F = 0		Pe =		
						T =13		Pf= 1.6		
٣	٣	Bl-1	q=22	1.5"		L = 13	0.132	Pt = 15.1		q= 5.65X $15.1^{0.5}$=22
			Q=62.2			F = 0		Pe =		
						T =13		Pf= 1.7		
٤	٤	DN RN	q=23.2	1.5"		L = 20.5	0.237	Pt = 16.8		q= 5.65X $16.8^{0.5}$=23 .2
			Q=85.4		2 T	F = 16		Pe =		
						T =36.5		Pf= 8.6		
٥		Cm to Bl-2		2"		L = 10	0.07	Pt = 25.4		K = 85.4 / $25.4^{0.5}$ = 16.95
			Q =85.4			F =		Pe =		
						T =10		Pf= 0.7		
٦		Bl-2 to Bl-3	q = 86.6	2.5"		L = 10	0.١٠٩	Pt = 26.1		q= 19.95X $26.1^{0.5}$ = 86.6
			Q =172			F =		Pe =		
						T =10		Pf= 1.1		
٧		Bl-3 to cm	q =88.4	2.5"		L = 70	0.233	Pt =27.2		q= 19.95X $27.2^{0.5}$ = 88.4
			Q =260.4			F =		Pe =		
						T =70		Pf= 16.3		
٨		Cm to F.F		3"	E	L = 119	0.081	Pt =43.5		Pe = 15 X 0.433 = 6.5
			Q =260.4		AV	F = 21		Pe = 6.5		
					GV	T =140		Pf= 11.3		
٩		UG Crown pipe			E	L = 50	C150	Pt =61.3		Copper= 21X 1.51 = 32.2
			Q =260.4		GV	F =32.2	0.061	Pe =		
						T =82.2		Pf= 5		
								P t = 66.3		

شرح الخطوات التى فى الجدول :

- نضع قطر الماسوره = واحد وهو لايقل عن ذلك .
- نضع L = ١٣ وهى المسافه بين الرشاشين على نفس الخط ، ولايوجد F عندنا فنضعها بصفر اذا
- تكون ال T = ١٣ .
- من القانون $q = A \times \rho$ وبمعرفه ان المساحه الفتى يعمل بها الرشاش =١٣٠ قدم مربع و ان الكثافه تساوى $0,15$ gpm/ft^2 وذلك من الخريطه صفحه ٩ ، نجد ان قيمه السريان تساوى

$q = 130 \times 0.15 = 19.5$ gpm.

- وبالتعويض فى القانون $q = K \times (P)^{0.5}$ نحصل على قيمه الضغط عند الرشاش الاخير

$P = [19.5 / 5.65]^2 = 11.9$ psi.

- من الخريطه الخاصه بنوع المواسير نحسب المفاقيد فى الخط من الرشاش الاخير للذى قبله ونجدها تساوى ٤٠ قدم لكل ١٠٠ قدم ويتم تحويلها الى psi كالاتى

$30 / 100 \times 0.433 = 0.124$ psi / Ft

$0.124 \times 13 = 1.6$ psi

- نجد ان الضغط عن الرشاش الثانى يساوى الضغط عند الرشاش الاول + المفاقيد فى الماسوره الواصله بين الرشاشين

$P_{t2} = 1.6 + 11.9 = 13.5$ psi

- بمعرفه الضغط عند الرشاش الثانى من الممكن معرفه Q , q عند الرشاش الثانى

$q = 5.65 \times (13.5)^{0.5} = 20.7$ gpm.

$Q = 20.7 + 19.5 = 40.2$ gpm.

- نكرر الخطوه السابقه مره اخرى على الرشاش رقم ٣ .
- فى الخطوه رقم ٤ نكرر نفس العمليه ولكننا نكون توقفنا فقد احتوينا منطقه الخطوره كامله فبعد هذه الخطوه وحساب السريان والضغط عند الرشلش نحسب الخط باكمله حتى T ونجد ان عندنا 2 T وفيهم مفاقيد يتم حساب المفاقيد فيهم من الجدول ونجد ان T = 8 Ft .
- فى الخطوه رقم ٥ نعتبر الفرع الاخير الذى تم حسابه عباره عن رشاش واحد ياخذ q = 85.4 و الضغط عنده p = 25.4 ونعتبر الفرع الذى قبله عباره عن رشاش واحد فقط والذى بعده كذلك فنحسب ال q, p عند بدايه كل فرع فقط

ولكن لابد من معرفه ال k الجديده ونحسبها بالقانون ونجدها تساوى

$K = 85.4 / (25.4)^{0.5} = 16.95$

- فى الخطوه رقم ٦ نكرر نفس الخطوات مره اخرى ولكن ال k الجديده = ١٦,٩٥ ونحسب بالمثل الضغط عند الفرع الثالث
- فى الخطوه رقم ٧ نحسب ال p و ال q و ال Q المطلوب توافرها عند بدايه الفرع الثالث بنفس قيمه ال k الجديدهو ذلك الى نهايه القطر 2.5" .
- فى الخطوه ٨ نحسب المفاقيد فى الخط 3" الى وش الارض ، ونجد ان لدينا على الخط اجهزه مثل الفير الارم ومحبس بوابه و كوع ٩٠ درجه نحسب المفاقيد فيهم وكذلك تظهر لدينا Pe وهى الهيد الازم لرفع الماء بواسطه الطلمبه من مستوى الارض الى مستوى الخط الرئيسى المغذى للرشاشات.
- فى الخطوه رقم ٩ نحسب المفاقيد فى الجزء النحاس المار تحت الارض
- وهنا نكون وصلنا الى نهايه الجدول وحددنا الطلمبه المطلوبه والتى يجب ان تعطى

Q = 260.4 gpm, P = 66.3 psi

Pipe Schedule

من الممكن استخدامه :
١ - فى المشروعات الصغيره .
٢ - مشروع موجود وسيتم عمل امتداد له .
٣ - لا يستخدم مع Extra Hazard.

جميع لجداول تعمل على رشاش ”½ . فى حاله استخدام رشاش ”¾ يجب اعاده الحسابات الهيدروليكيه لمعرفه اذا كانت المواسير ستستطيع ايصال الماء الى الرشاشات ام لا ؟.
اخر رشاش الضغط لا يقل عن 15psi وذلك للـ Light و الـ ordinary يكون الضغط 20 psi ويسمى ذلك residual pressure ونستكمل الحسابات حتى نصل نصل الى الطلمبه وذلك بحساب ال losses فى الخط واضافه الـ residual pressure ويكون ذلك الـ total pressure ولحساب الـ gpm .

وناخذ الـ density مثلا = 0.15 و الـ working area = 1500 ft2 .
gpm = 1500 X 0.15 = 225
نبحث عن عدد الرشاشات داخل ال operative area . وليكن ١٢ .
gpm / sp = 100 / 225 = 19 gpm per sprinkler
ومن هنا تستطيع عمل جدول حسابات اللحسايات الهيدروليكيه لنظام الـ pipe sch .
وذلك بفرض ان جميع الرشاشات لها نفس التصرف وليكن 19 gpm كالمثال السابق .

Light hazard pipe schedule

steel		Copper	
1”	2 Sprinkler	1”	2 Sprinkler
1 ¼”	3 Sprinkler	1 ¼”	3 Sprinkler
1 ½”	5 Sprinkler	1 ½”	5 Sprinkler
2”	10 Sprinkler	2”	12 Sprinkler
2 ½”	30 Sprinkler	2 ½”	40 Sprinkler
3”	60 Sprinkler	3”	65 Sprinkler
3 ½”	100 Sprinkler	3 ½”	115 Sprinkler
4”		4”	
For SI Unite 1 in.= 25.4mm			

اقصى مساحه من الممكن ان نقوم بحمايتها هى 52000 Ft2 او (4831m2) او اذا وصل عدد الرشاشات الـ 100 رشاش بدون تقسيم المساحه الى اجزاء تفصل بينها حوائط يجب استخدام الـ Ordinary Hazard.

Ordinary Hazard Pipe Schedule

steel		Copper	
1”	2 Sprinkler	1”	2 Sprinkler
1 ¼”	3 Sprinkler	1 ¼”	3 Sprinkler
1 ½”	5 Sprinkler	1 ½”	5 Sprinkler
2”	10 Sprinkler	2”	12 Sprinkler
2 ½”	20 Sprinkler	2 ½”	25 Sprinkler
3”	40 Sprinkler	3”	45 Sprinkler
3 ½”	65 Sprinkler	3 ½”	75 Sprinkler
4”	100 Sprinkler	4”	115 Sprinkler
5”	160 Sprinkler	5”	180 Sprinkler
6”	275 Sprinkler	6”	300 Sprinkler
For SI Unite 1 in.= 25.4mm			

Extra Hazard Pipe Schedule:-

steel		Copper	
1”	1 Sprinkler	1”	1 Sprinkler
1 ¼”	2 Sprinkler	1 ¼”	2 Sprinkler
1 ½”	5 Sprinkler	1 ½”	5 Sprinkler
2”	8 Sprinkler	2”	8 Sprinkler
2 ½”	15 Sprinkler	2 ½”	20 Sprinkler
3”	27 Sprinkler	3”	30 Sprinkler
3 ½”	40 Sprinkler	3 ½”	45 Sprinkler
4”	55 Sprinkler	4”	65 Sprinkler
5”	90 Sprinkler	5”	100 Sprinkler
6”	150 Sprinkler	6”	170 Sprinkler
For SI Unite 1 in.= 25.4mm			

اقصى مساحه من الممكن ان نقوم بحمايتها هى 25000 Ft2 او (2323 m2) .

صناديق الحريق (Fire Hose cabient)

ويوجد منها نوعان :-

١ - **Hose Reel:** عباره عن خرطوم من المطاط Rubberملفوف على بكره لها زراع.

٢ - **Hose Rack:** وهو عباره عن خرطوم من القماش المقوى يركب على راك وفى الغالب ما يستخدمه الدفاع المدنى اما النوع الاول فيستخدمه الافراد داخل المبانى.

يوجد حنفيتان الحريق نوعان احدهما 1 ½” or 1” وهو خاص بالافراد الغير مدربين وهو يعطى 100 gpm عند ضغط 4.5 bar ، و النوع الثانى 2 ½” وهو خاص بالدفاع المدنى وهو يعطى 250 gpm عند ضغط 4.5 bar .

هناك ٣ انواع منه :

١ -Exposed: يكون بارز من الحائط وخارج منه بمسافه ٢٥ سم ان يركب الصندوق ع وش الحائط.
٢ -Semi predated: ويكون بارز من الحائط بمسافه ١٠ سم اى انه غاطس فى الحائط ب ١٥ سم.
٣ -Recessed: يكون غاطس داخل الحائط باكمله.

ويركب الـ Hose Cabinet :

١ - بالقرب من سلالم الهروب .
٢ - فى الجراجات بالمداخل و مخارج السيارات .
٣ - الخرطوم يغطى ٣٠ م ويراعى الـ Travel Distance وهى المسافه التى يمر الخرطوم يها مع وجود عوائق كالحوائط حتى يصل الى الحريق وطول مدى المياه الخارجه من الخرطوم ٦ امتار .
٤ - بجوار الباب الرئيسى للمبنى .
٥ - ارتفاع الصندوق من الارض من حدود ٩٠ سم الى ١٥٠ سم .

فى حاله انتشار الحريق وصعوبه المكافحه الحريق من داخل المبنى يتم عمل عساكر حريق Fire Hydrant ، ويتم توزيعها بحيث يغطى كل منها ٣٠ م وتوجد حول المبنى وهى حنفيه 2.5” و ضغط 4.5 bar وتعطى 250 gpm .

فى بعض الدول يتم عمل Dry Riser توصل الى كل دور موصله بالطلمبه الحريق وتكون الماسوره 4” ويركب عليها check Valve و الـ Riser ينتهى بـ Siemens Connection وتسمى الماسوره بـ Landing Valve حتى اذا حدث الحريق وانتهى التانك فيتم توصيل الـ Siemees Connection بعربه الاطفاء لتغذيه الرشاشات و حنفيات الحريق

ولذلك لابد من :

- ان تكون هذه الوصله ظاهره للرجل الاطفاء و تكون فى وجهه المبنى.
- وفى حاله وجود اكثر من واجهه للمبنى يتم تركيبها فى كل واجهه .

- ولا بد ان يصل اليها بسهوله ولا يوجد امامها اى عوائق .

Fire Extinguishers

تعتبر طفايات الحريق هى خط الدفاع الاول عند حدوث الحريق وتنقسم الطفايات حسب درجه الخطوره و المواد التى بداخلها و المواد القابله الاحتراق و الاشتعال فى المكان و سنرى ذلك فيما بعد و يجب علينا تديد وزنها ومانها و ماده الاطفاء التى بداخلها

Definitions:-

Class A Fire: اخشاب – الورق – الاقمشه – المطاط – و البلاستيك
Class B Fire: الزيوت و الدهون الدهانات الزيتيه – والغازات الملتهبه – السوائل الملتهبه
Class C Fire: الكهرباء
Class D Fire: مواد مثل الصوديوم والماغنسيوم و اليتيانيوم و الليثيوم والبوتاسيوم

Classification of Hazard:-

Light: Class A & little of Class B
Ordinary: Class A & B
Extra: Class A & B but with large quantity.

Selection of Extinguishers:-

وكل منها تحوى على ماده اطفاء مختلفه حسب الهاذرد

Class A Fire: Water or Dry Chemical
Class B Fire: Foam, FFFP, AFFF, CO2, Dry Chemical.
Class C Fire: Co2, Dry Chemical.
Class D Fire: According to Material & its chap bars or not حسب شكلها ونوع الماده المتواجده

Fire Extinguisher Size & Placement for Class A Hazard :-