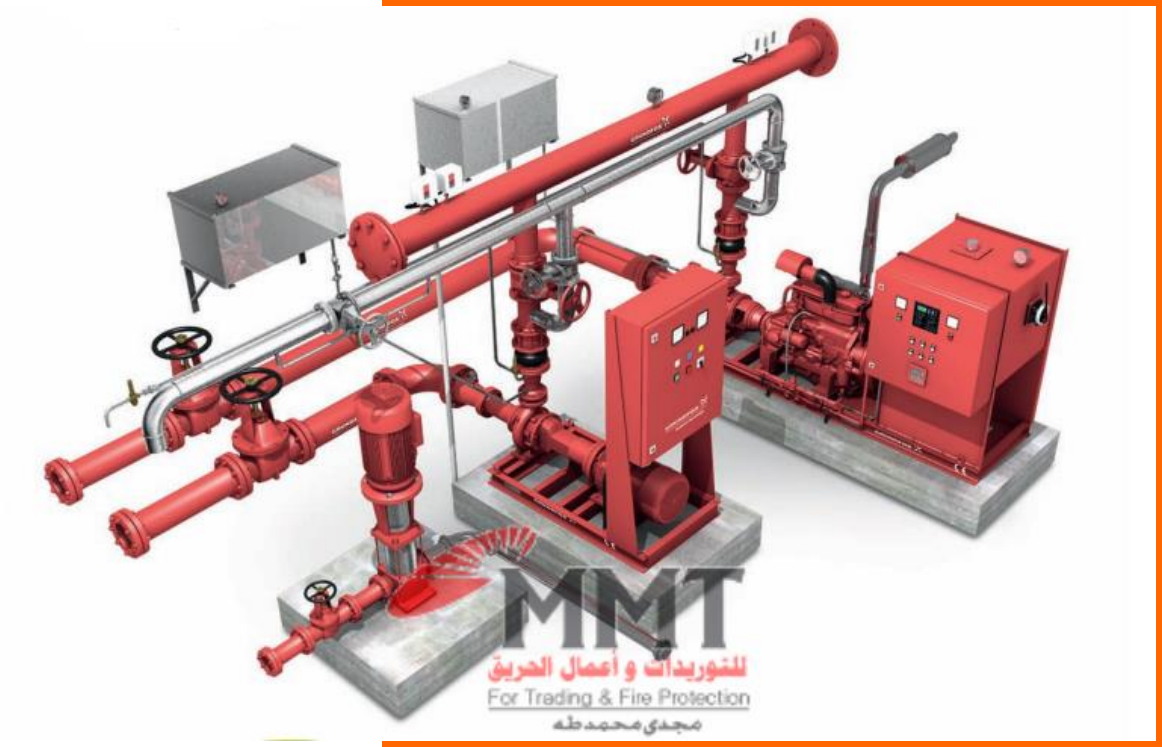
غرفة طلمبات الحريق

أعداد: المهندس وليد محمد



Amr Younis

12/10/2016

Firefighting Pump Room.

أي شبكة حريق بيكون فيها ٣ طلمبات

ووقت الحريق تشتغل طلمبة واحدة فقط.

❖ ***Main pump***

- الطلمبة الرئيسية تعمل على إمداد الشبكة بالضغط ومعدل التدفق المطلوب حسب التصميم.
- الطلمبة الرئيسية تعمل بماتور كهربي.
- طلمبات الحريق غالبا بتكون طاردة مركزية.

❖ ***Stand by Pump***

- الطلمبة الاستاند وظيفتها إمداد الشبكة بالضغط ومعدل التدفق المطلوب في حالة حدوث عطل بـ الطلمبة الرئيسية لأي سبب.
- الطلمبة تعمل بمصدر تيار مختلف عن الطلمبة الرئيسية (عن طريق مولد المبنى ---- محرك ديزل وهذا الشائع).
- طلمبات الحريق غالبا بتكون طاردة مركزية.

في بعض المنشآت مثل شركات البترول بيكون الطلمبة الاستاند ليها مولد كهرباء خاص بيها.

❖ ***Jockey Pump***

- الطلمبة الجوكي هي طلمبة تعويضية تعمل عند حدوث تسريب بالشبكة بدلاً من الطلمبة الرئيسية وبتخلي الشبكة دايما مضغوطة.
- الطلمبة الجوكي بيكون ضغطها مساوى لضغط الطلمبة الرئيسية أو أكبر منها.
- ومعدل التدفق لها ١٠ % من معدل التدفق للرئيسية.
- الطلمبة الجوكي دايما تشتغل بماتور كهربي.
- الطلمبة الجوكي غالبا بتكون راسية متعددة المراحل عشان عاوز منها ضغط عالي.

****

❖ كل طلمبة ليها لوحة تحكم وتشغيل وبيكون جواها ***pressure switch*** من طرد كل طلمبة بأخذ ماسورة اسمها **sensing line** أو ممكن يكون ماسورة واحدة من هيدر الطرد للطلمبات، ويتم توصيلة بـ مفتـــاح الضـــغـط **(Pressure Switch)** لكل لوحة تشغيل.

- بفرض إن ضغط الشبكة ١٠ بار مثلاً، لو حصل تسريب في الشبكة الضغط سوف يقل وعليه الطلمبة الجوكي تشتغل وتعوض الضغط ده .
- في حالة الحريق تنكسر الرشاشات ويخرج مياه منها وضغط الشبكة هيقل والطلمبة الجوكي تشتغل ولكنها ستكون غير قادرة على تعويض كمية المياه وبالتالي الطلمبة الرئيسية ستعمل وتعوض الشبكة، ولو الطلمبة الرئيسية مشتغلتش لاى سبب الطلمبة الأستاند ستعمل .
- خزان مياه الحريق بيكون غالبا خرساني ومقسم إلى جزئيين كل جزء بأخذ منه خط سحب للطلمبات عليه مصفاة ومحبس بوابة من النوع OS&Y ثم إلى هيدر سحب للطلمبات، يتم تركيب orifice plate على كوع السحب داخل الخزان الخرساني لمنع دوامات المياه قبل دخولها الطلمبة وغالبا مقاسها بيكون D٢.

- يمكن حساب خط السحب من الخزان من العلاقة:

$$Q = V \times A$$

ويتم فرض السرعة ٢ م في الثانية.

****

Hook ups

- *بالنسبة لخط السحب للطلمبات:*

١. محبس من نوع (OS&Y).
٢. وصلة مرنة من Steel.
٣. مقياس للضغط.

- *بالنسبة لخط السحب للطلمبات:*
  - مقياس للضغط.
  - Check Valve.
  - محبس من نوع (OS&Y).
- يتم استخدام مصفاة على خط سحب الطلمبة لو مصدر المياه مفتوح يعنى لو بسحب من بحر أو نهر.

- لابد أن تكون غرفة الطلمبات بها نظام صرف عشان الصيانة وتسريب مياه منها. يتم عمل ميول لأرضية الغرفة. وإذا كانت غرفة الطلمبات تحت الأرض يتم عمل بيارة تتجمع فيها المياه ثم استخدام طلمبة غاطسة في رفع المياه دي.
- لازم غرفة الطلمبات يكون فيها تهوية جيدة.
- لازم غرفة الطلمبات يكون فيها إضاءة مناسبة أساسية واحتياطية كشاف ببطارية مثلاً.
- يجب اختبار أداء الطلمبات في بداية التشغيل وعلى فترات بعد التركيب وعلى حسب الاختبار نحدد الطلمبات محتاجة صيانة أم لا.
- يتم اختبار الطلمبات بالموقع ورسم منحنى الأداء لها ومقارنته بمنحنى الاداء لها بـ الكتالوج الخاص بها ويتم ذلك عن طريق خط الاختبار **test line** ماسورة من هيدر الطلمبات إلى التنك ومركب عليها **flow meter** وقبله وبعده محبس بوابة **OS&Y** دائما مقفولة.

- للاختبار يتم عمل جدول فيه قيم الضغط ومعدل التدفق وذلك عن طريق فتح المحبس شوية ونقرا معدل التدفق عن طرق ألـــــــ **flow meter**والضغط عن طريق مقياس الضغط للطلمبة ثم فتح المحبس البوابة كمان شوية ثم نأخذ القراءات وهكذا حتى يتم رسم منحنى ومقارنته بمنحنى الاداء من كتالوج الطلمبة. فإذا كان المنحنى متشابهة بمنحنى الطلمبة يكون أداءها كويس ولو مش متشابهة نعمل صيانة للطلمبة.

- يتم تركيب **Relief valve** على خط الطرد للطلمبة الديزل يعمل على تخفيض الضغط عند زيادة سرعة دوران محرك الديزل وبالتالي زيادة الضغط. ويتم ذلك عن طريق تهريب كمية من المياه إلى التنك في حالة زيادة ضغط الطلمبة.

- اقصى ضغط يتحمله الرشاش هو ١٢ بار فإذا كان اقصى ضغط للطلمبة **shut off** أكبر من ١٢ بار يتم وضع **Relief valve** على الطلمبة الكهرباء عشان يخفض الضغط في حالة زيادته عن طريق تهريب جزء من المياه إلى التنك.

- يتم تركيب **Automatic Air Vent Valve** على اعلى نقطة بـ الطلمبة.

١. رابط كود NFPA 20 إصدار ٢٠١٦. (الرابط)

٢. رابط الهاند بوك الشارح للكود NFPA 20 . (الرابط)

٣. رابط عليه مجموعة صور لغرفة الطلمبات. (الرابط)

٤. مخطط كاد لغرفة الطلمبات. (الرابط)

٥. فيديو للمهندس الفاضل احمد الجزار وشرح غرفة طلمبات الحريق. (الرابط)

٦. اقتباسات من الكود NFPA 20. (الرابط)

٧. كورس الحريق لمركز تدريب ايجى مكتوب بخط اليد. (الرابط)

٨. رابط الدخول لقناة ملفات الحريق على التيلجرام. (الرابط)

٩. رابط الدخول للمجموعة على التيلجرام. (الرابط)

❖ شروط طلمبات الحريق طبقاً لكود NFPA20:

١. طلمبات مياه الري أو الشرب لا تصلح أن تكون طلمبات حريق.
٢. أن تعطينا الضغط ومعدل التدفق حسب التصميم.
٣. الطلمبة تعطينا معدل تدفق لغاية ١٥٠ % من معدل التدفق المطلوب وعند هذه القيمة تعطينا قيمة ضغط لا يقل عن ٦٥ % من قيمة الضغط المصمم عليه.
٤. أن ألـ Shut of head للطلمبة لابد أن يكون من ١٠١ % لغاية ١٤٠ %.
٥. يفضل أن تكون معتمدة UL and FM.

Fire Pump Settings

(d) *Fire Pump Settings.* The fire pump system, when started by pressure drop, should be arranged as follows.

(1) The jockey pump stop point should equal the pump churn pressure plus the minimum static supply pressure.
(2) The jockey pump start point should be at least 10 psi (0.68-bar) less than the jockey pump stop point.
(3) The fire pump start point should be 5 psi (0.34 bar) less than the jockey pump start point. Use 10-psi (0.68-bar) increments for each additional pump.
(4) Where minimum run times are provided, the pump will continue to operate after attaining these pressures. The final pressures should not exceed the pressure rating of the system.
(5) Where the operating differential of pressure switches does not permit these settings, the settings should be as close as equipment will permit. The settings should be established by pressures observed on test gauges.

Example:

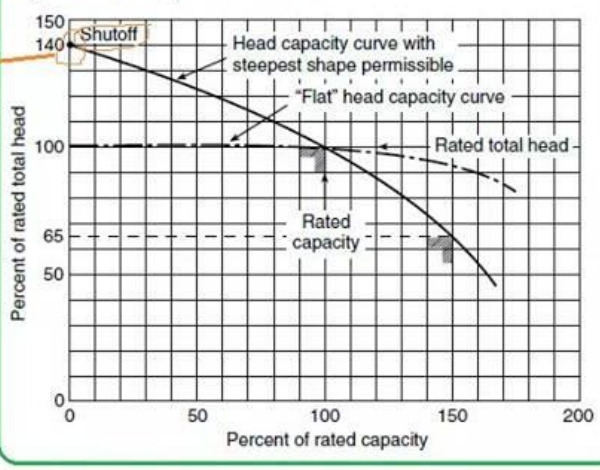
Pump: 1000-gpm, 100-psi pump with churn pressure of 115 psi.
Suction Supply: 50 psi from city — minimum static. 60 psi from city — maximum static.
Jockey pump stop = 115 + 50 = 165 psi.
Jockey pump start = 165 – 10 = 155 psi.
Fire pump stop = 115 + 50 = 165 psi.
Fire pump start = 155 – 5 = 150 psi.
Fire pump maximum churn = 115 + 60 = 175 psi.
(For SI units, 1 psi = 0.0689 bar.)

Churn Pressure = Shutoff Pressure

1- The Jockey & Fire pump stop point = minimum static suction pressure + churn pressure
2- The jockey pump start point = Jockey Pump Stop Point - (10 PSI)
3- The fire pump start point = The jockey pump start point - (5 PSI)
4- Circulation Relief Valve = Minimum suct. pressure + rated pressure + (5 PSI)

Where minimum run timers are provided, the pumps will continue to operate at churn pressure beyond the stop setting. The final pressures should not exceed the pressure rating of the system components.

Figure A-3-2 Pump characteristics curves.



❖ أشهر ماركات طلمبات الحريق هي:

١. Peerless
٢. Patterson
٣. Armstrong
٤. Grundfos

- في بعض الأحيان يتم تركيب pressure tank في غرفة الطلمبات لتفادى ظاهرة الطرق المائي.
- يمكن أن تكون طلمبات الحريق من النوع positive displacement في حالة الضغوط العالية مثل في أنظمة أل water mist أو أنظمة الفوم.
- اقل ضغط لسحب الطلمبات هو ٢٠ psi عشان نتجنب حدوث تكهف.
- الطلمبة الطاردة المركزية لها ثلاث أنواع:
  - End suction.
  - In line.
  - Split case.
- air release valve الذى يتم تركيبه على اعلى نقطة بـ الطلمبة بيكون نص بوصة.
- يتم توصيل الطلمبة بخط السحب عن طريق eccentric reduce وهو مسلوب من جهة واحدة لمنع حدوث دوامات على سحب الطلمبة.
- على بداية ماسورة السحب ب الخزان يتم تركيب anti - vortex plate لمنع حدوث دوامات vortex flow على ماسورة السحب وليها مقاسات معينة، بتكون مربع مقاسة ٢D X ٢D حيث ألD هو قطر ماسورة السحب، وبيكون مستواها من أسفل الخزان نصف قطر ماسورة السحب أو ٦ بوصة إيهما أكبر.

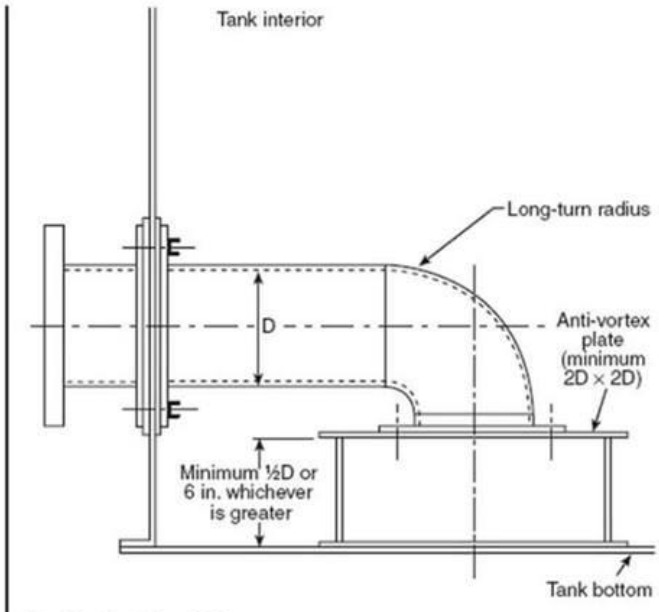
❖ يتم حساب قطر ماسورة **السحب** من المعادلة الأتية:

Fire pump

Centrifugal Pumps. Suction line.

1- vortex plate.

4.14.10* Anti-Vortex Plate. Where a tank is used as the suction source for a fire pump, the discharge outlet of the tank Shall be equipped with an assembly that controls vortex flow in accordance with NFPA 22.



For SI units, 1 in. = 25.4 mm.

FIGURE A.4.14.10 Anti-Vortex Plate Assembly.

$$Q=V \times A$$

بفرض أن السرعة ١٥ قدم في الثانية أو من الجدول بالكود حسب gpm.

❖ يتم حساب قطر ماسورة **الطرد** من المعادلة الأتية:

$$Q=V \times A$$

بفرض أن السرعة ٢٠ قدم في الثانية أو من الجدول بالكود حسب gpm.

Table 4.27(a) Summary of Centrifugal Fire Pump Data (U.S. Customary)

Pump Rating (gpm)	Minimum Pipe Sizes (Nominal) (in.)						
	Suction[a,b,c]	Discharge[a]	Relief Valve	Relief Valve Discharge	Meter Device	Number and Size of Hose Valves	Hose Header Supply
25	1	1	¾	1	1¼	1 — 1½	1
50	1½	1¼	1¼	1½	2	1 — 1½	1½
100	2	2	1½	2	2½	1 — 2½	2½
150	2½	2½	2	2½	3	1 — 2½	2½
200	3	3	2	2½	3	1 — 2½	2½
250	3½	3	2	2½	3½	1 — 2½	3
300	4	4	2½	3½	3½	1 — 2½	3
400	4	4	3	5	4	2 — 2½	4
450	5	5	3	5	4	2 — 2½	4
500	5	5	3	5	5	2 — 2½	4
750	6	6	4	6	5	3 — 2½	6
1000	8	6	4	8	6	4 — 2½	6
1250	8	8	6	8	6	6 — 2½	8
1500	8	8	6	8	8	6 — 2½	8
2000	10	10	6	10	8	6 — 2½	8
2500	10	10	6	10	8	8 — 2½	10
3000	12	12	8	12	8	12 — 2½	10
3500	12	12	8	12	10	12 — 2½	12
4000	14	12	8	14	10	16 — 2½	12
4500	16	14	8	14	10	16 — 2½	12
5000	16	14	8	14	10	20 — 2½	12

Notes:
(1) The pressure relief valve is permitted to be sized in accordance with 4.19.2.1.
(2) The pressure relief valve discharge is permitted to be sized in accordance with 4.19.6.2.
(3) The flowmeter device is permitted to be sized in accordance with 4.21.2.3.
(4) The hose header supply is permitted to be sized in accordance with 4.21.3.4.
[a]Actual diameter of pump flange is permitted to be different from pipe diameter.
[b]Applies only to that portion of suction pipe specified in 4.15.3.3.
[c]Suction pipe sizes in Table 4.27(a) are based on a maximum velocity at 150 percent rated capacity to 15 ft/sec (4.6 m/sec) in most cases.

نظرية التشغيل

- الطلمبة الجوكي تشتغل في حالة حدوث تسريب وينخفض الضغط.
- الطبيعي إن طلمبة واحدة من طلمبات الحريق هي اللي تشتغل وقت الحريق ولكن الطلمبة الاستاند باي تشتغل مع الطلمبة الرئيسية في حالة أن ألـ gpm المطلوب كان اعلى من اللي أنا مصمم عليه نتيجة مثلاً استخدام صندوق حريق آخر أنا مش عامل حسابه.

****

- المضخات المستخدمة في الحريق بيكون سرعة الدوران لها عالية وبالتالي صوتها عالي ولكن لا يهم حيث أنها تعمل وقت الحريق فقط ولكن عمرها الافتراضي قصير نظرا لسرعة دورنها.
- المضخات المستخدمة لها قدرات تصل إلى ٥٠٠٠ gpm.
- يراعى أن تكون خزانات الحريق أقرب ما يكون لطلمبات الحريق حتى نقلل من إمكانية حدوث ظاهرة تكهف الطلمبات.

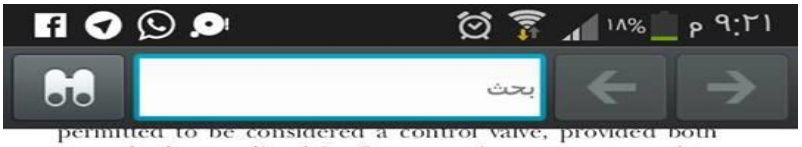
- معلومة لا اعلم مصدرها أن المسافة ما بين ألـ fitting وأخرى على ألـ pipe line يكون مضروبا في من ١,٥ إلى ٢ من القطر.
- يتم تركيب الطلمبات على قواعد خرسانية بارتفاع مناسب على حسب مناسب حسب وزن الطلمبة أو معدنية وبينهم مطاط أو سوسته لامتصاص الاهتزازات ويجب أيضا عمل حوامل للمواسير.
- المواسير لو أقل من ٢ بوصة يمكن توصيلها قلاووظ، أما إذا كانت اكبر من ذلك يتم توصيلها بـ اللحام أو فلانشات أو جروف..
- يراعى توصيل مدخنة مضخة الديزل إلى الخارج ويكون بقطر مناسب وبمواد عازلة مقاومة للحريق.

****

- خزان الديزل من المفترض أن يكفي لتشغيل المضخة من ٣٠ أو ٦٠ أو ١٢٠ دقيقة طبقا لدرجة الخطورة.
  ولكن طبقا للكود يتم حساب حجم خزان السولار كالاتي:
  - واحد جالون لكل واحد HP للطلمبة بالإضافة إلى ١٠%.
- بمعنى أن لو قدرة الطلمبة ١٠٠ حصان:

Tank capacity = 100 gal.+10 gal.=110 gal.

- عادة بيكون الخزان طبقا للشركات المصنعة للطلمبات حوالي ١٢٠ جالون أو ١٤٠ جالون وده لأن أغلب طلمبات الحريق بتكون من ٧٥ hp حتى ١٢٥ hp.



permitted to be considered a control valve, provided both control valves are listed for fire protection system use and an additional control valve shall not be required.

8.16.1.1.3* Check Valves.

8.16.1.1.3.1 Where there is more than one source of water supply, a check valve shall be installed in each connection.

8.16.1.1.3.2 A listed backflow prevention device shall be considered a check valve, and an additional check valve shall not be required.

8.16.1.1.3.3 Where cushion tanks are used with automatic fire pumps, no check valve is required in the cushion tank connection.

8.16.1.1.3.4 Check valves shall be installed in a vertical (flow upwards) or horizontal position in accordance with their listing.

8.16.1.1.3.5* Where a single wet pipe sprinkler system is equipped with a fire department connection, the alarm valve is considered a check valve, and an additional check valve shall not be required.

8.16.1.1.4* Control Valves with Check Valves.

8.16.1.1.4.1 In a connection serving as one source of supply, listed indicating valves or post-indicator valves shall be installed on both sides of all check valves required in 8.16.1.1.3.

8.16.1.1.4.2 The city services control valve (non-indicating control valve) shall be permitted to serve as the supply side control valve.

8.16.1.1.4.3 The requirements of 8.16.1.1.4.1 shall not apply to the check valve located in the fire department connection piping, and there shall be no control valves in the fire department connection piping.

8.16.1.1.4.4 The requirements of 8.16.1.1.4.1 shall not apply where the city connection serves as the only automatic source of supply to a wet pipe sprinkler system; a control valve is not required on the system side of the check valve or the alarm check valve.

****

❖ **يراعى تركيب puddle flange وصلة حائط عند اختراق المواسير للجدران الخرسانية.**

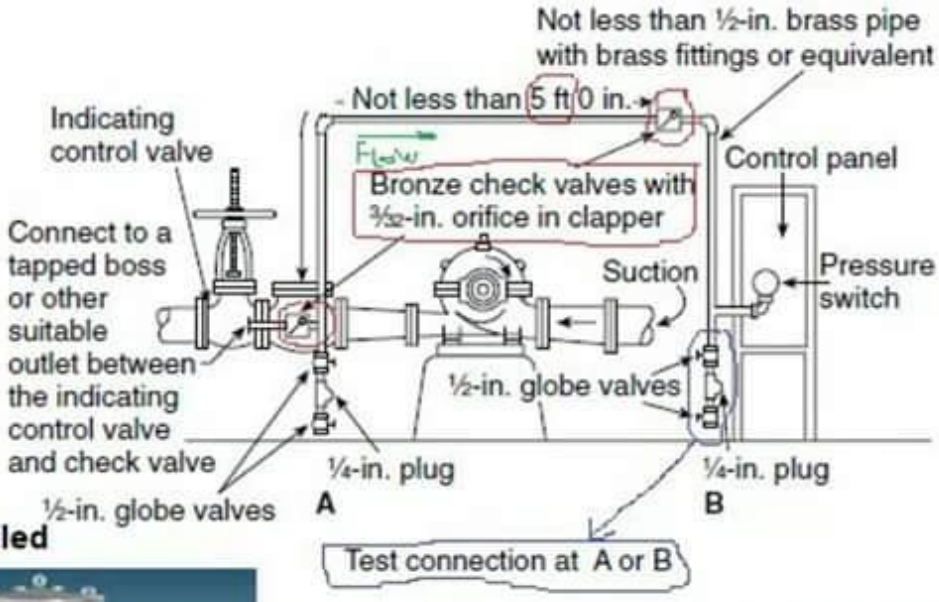
❖ **راعى عمل علامات استرشاديه ولوحات تحذيرية في غرفة الطلمبات توضح نوع النظام وحالة الصمامات ومسارات المياه وتعريف أجزاء الغرفة ..... الخ.**

****

Pressure Sensing Lines

هو خط يربط بين خط الطرد لمضخات الحريق ولوحة التحكم لكل مضخة ، وهو يُركب لكل لوحة تحكم لكل مضخة فى تركيبات المضخات التى تحتوى على Jocky Pumps

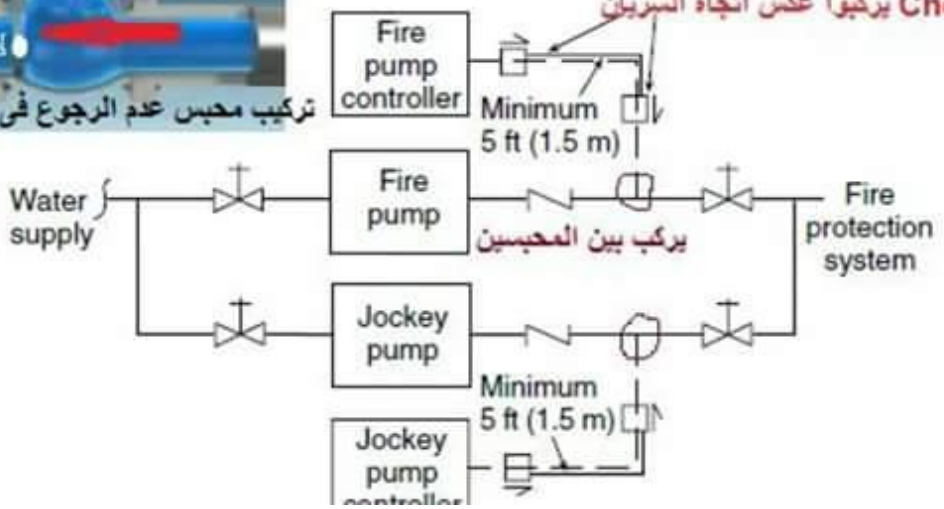
* يجب أن يُركب فى خط الطرد للمضخات بين الـ **check valve** و **isolation valve**
* يجب أن يكون هذا الخط من مواسير الـ **brass** أو **rigid copper pipe Types K. L, or M** أو **Series 300 stainless steel pipe** ويجب أن يكون قطره ١/٢ بوصة
* يُركب عدد ٢ **check valve** فى الخط بينهم مسافى بينية تساوى (5 ft = 1.52m) ، ويتم عمل ثقب فى الـ **clapper** لكلا المحبسين قطره يساوى (2.4 mm) ، ويتم تركيب هذين المحبسين فى عكس اتجاه السريان
* لا يتم تركيب **shutoff valve** على الخط
* يتم تركيب محبسين للإختبار فى الخط (أنظر الرسم)



.4mm hole dirlled

تركيب محبس عدم الرجوع فى عكس الإتجاه

عدد (٢) Cheak Valve يركبوا عكس اتجاه السريان



⊛ Fire Fighting tank design

10

Tank Capacity (Volume) = Pump Flow (GPM) * Required Storage Time (minute)

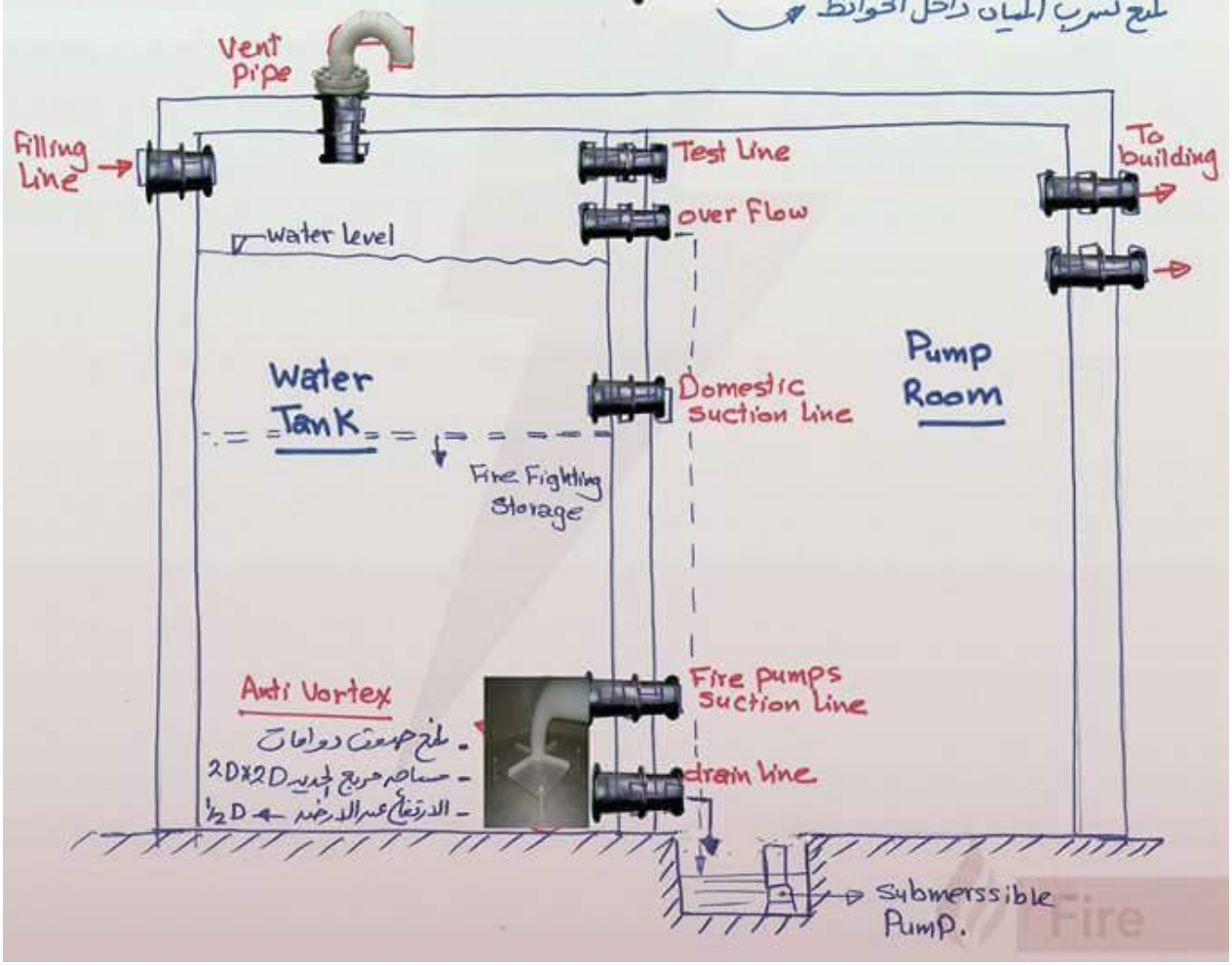
Hazard

Light	ordinary	Extra
30:60 min.	60:90 min.	90:120 min.

⊛ Tank Connections

Puddle Flange

لمنع تسرب المياه داخل الحوائط



اختبارات تسليم الدفاع المدني بالنسبة للطلمبات

١. يتم فتح عسكري حريق أو محبس حريق (واحد أو أكتر) ويتم متابعة بدء تشغيل طلمبة الجوكي ثم طلمبة الحريق (الكهرباء) والتأكد من عملها بشكل جيد.

٢. يتم تنفيذ ما تم تنفيذه برقم (١) مع فصل الكهرباء ويتم متابعة بدء تشغيل طلمبة الديزل والتأكد من عملها بشكل جيد.

٣. يتم فتح رشاش حريق بالمبني ومتابعة بدء عمل الطلمبات.

٤. يتم التأكد من عمل الـ **Alarm check valve** أن وجد.

٥. يتم فتح محبس حريق بأبعد نقطة عن الطلمبات والاطمئنان على أن معدل التدفق جيد.

٦. يتم التأكد من أن طلمبات الحريق **UL listed** و **FM approved**.

٧. يتم طلب الحسابات الهيدروليكية للحريق واعتمادها من استشاري المشروع.

٨. يتم السؤال عن معدل تدفق وضغط طلمبات الحريق وقد يقوم بعمل **flow test** للتأكد من ذلك.

٩. يتم التأكد من أن غرفة الطلمبات لها صرف ولها نظام إطفاء.

١٠. يتم السؤال عن حجم خزانات المياه ومعرفة ما إذا كانت مشتركة مع مياه التغذية أم لا وحجم كلا منهما.