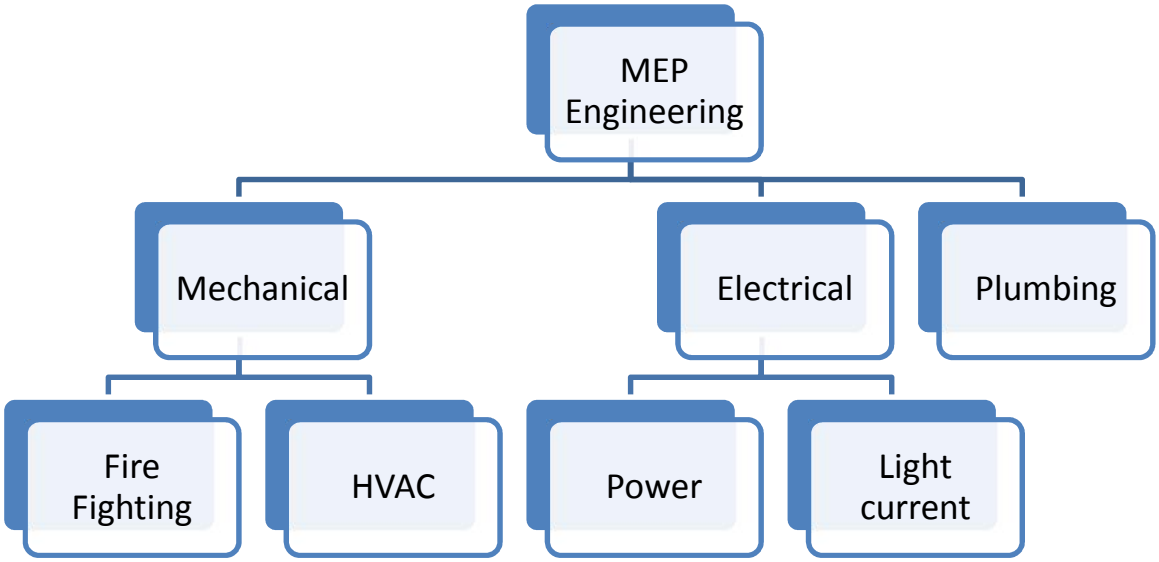
المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

مذكرة تصميم انظمة اطفاء الحريق

اعداد/المهندس محمد العطفي

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222



MEP Engineering

(1) Design Engineer:-

- يعمل فى المكتب الفنى أو الإستشارى .

- مسئول عن تصميم الشبكة طبقآ للأكواد العالمية أو الكود الخاص بالبلد.

- يقوم بإعداد العرض الفنى.

الشروط الواجب توافرها فى مهندس التصميم:-

A- CAD

B- CODE

(2) Site Engineer:-

- يعمل فى المقاولات.

- مسئول عن تنفيذ المشروع طبقآ للتصميم و الأسس المعارف عليها من خلال الكود أو من خلال المهندس الأستشارى.

- يقوم بعمل مايسمى ب (AS BUILT DRAWING) بمعنى انه يقوم بتعديل الرسم إذا ظلابتظروف الموقع لذلك.

- مسئول عن تسليم المشروع كاملاً وأختباره.

- مسئول عن تقديم العرض المالى.

- يتعامل مع الموريدن والعمال.

الشروط الواجب توافرها فى مهندس التصميم فى مهندس الموقع:-

A- CODE.

B- CAD.

C- Leadership.

(3) Tender Engineer:-

- مسئول عن حصر الخامات ووضع الأسعار وتجهيز عروض فنية.

- يعمل B.O.Q (Bill Of Quantity) – مقايسة أسعار-.

وما يميزه هو :-

- العرض الفنى المفهوم ومطابق للمواصفات المطلوبة.
- العرض المالى الجيد الأقل سعر.

العرض الفنى :- هو وضع المواصفات والكتالوجات والخامات المستخدمة فى المشروع طبقآ للمواصفات القياسية.

العرض المالى :- هو وضع أسعار التوريد والتركيب للوحدات المطلوبة .

أطراف المشروع :-

A- Owner (المالك).

B- Consultant (إستشارى).

C- Contractor (مقاول).
- General contractor
- Sub contractor مقاول من الباطن

MEP Codes

1- HVAC

ARI : Air Conditioning and Refrigeration Institute.

ASHREA: American Society Of Heating, Refrigeration and Air conditioning Engineer.

ASME: American Society Of Mechanical Engineers.

ASTM: American Society of Testing and Methods.

NEMA: National Electrical Manufactures Association.

NFPA: National Fire Protection Association.

SMACNA: Sheet Metal And Air Conditioning Contractors National Association.

UL: Underwriters Laboratories.

- All equipment must comply with one of the following.

ANSI: American National Standard Institute.

BS: British Standards.

ELQW: Egyptian License of Quality Work.

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

(2) Electrical Power and lighting system standard codes:

- local codes

IEC: International Electro-Technical commission.

BS: British Standard .

ISO: International Standardization Organization.

(3) Fire Fighting standard codes:-

NFPA: National Fire Protection Association.

FOC: Fire Organization Committee.

IFC: International Fire Code.

(4) Plumbing standard codes:-

National standard plumbing code.

Standard plumbing Engineering Design.

Universal plumbing code.

International Plumbing code

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

مكافحة الحريق

Fire Fighting

علم مكافحة الحرائق هو علم يهدف إلى السيطرة على الحرائق **المشتعلة** بالفعل قبل أنتشارها وذلك من خلال معرفة مثلث الحريق وفهم أضلاعه جيداً ومحاولة إسقاط أحد أضلاع المثلث لإيقاف الحريق

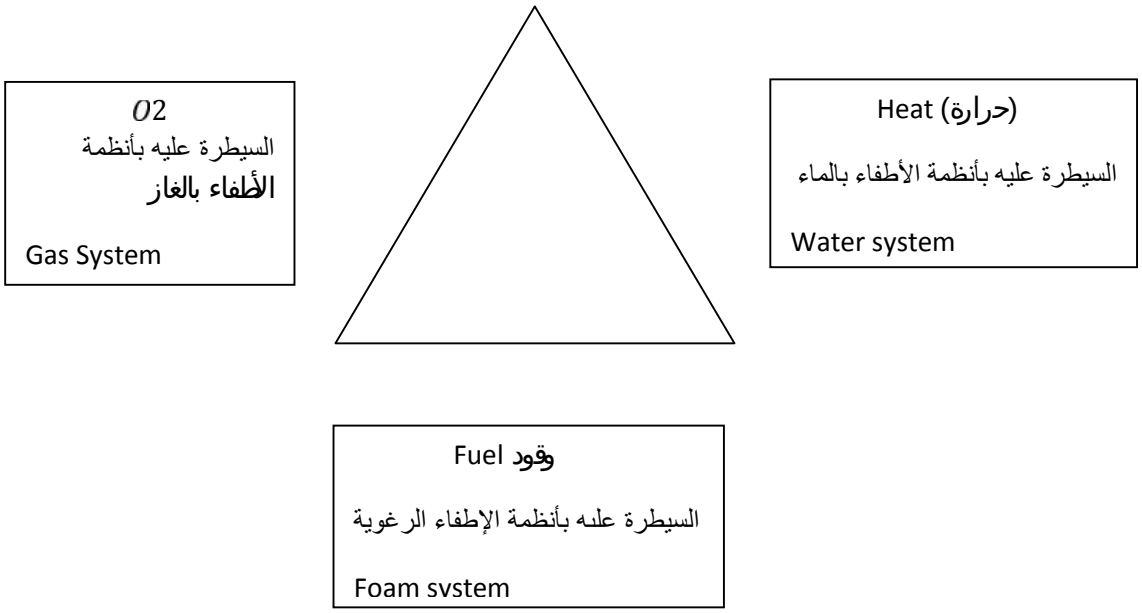
المرجع لجميع المهندسين فى هذا العلم هو الكود العالمى NFPA

ماهى الأنظمة الأساسية لمكافحة الحريق؟

What are the main firefighting system?

للأجابة عم هذا السؤال ينبغى أولآ العرف على مثلث الحريق وهو يحتوى على الأسباب التى أجتمعت مع وجود ما يبدأ الحريق, بدأ الحريق وأستمر طالما ظلت هذه **الأضلع الثلاثة موجودة.**

مثلث الحريق:-fire triangle



إذا أسقطنا أى ضلع من هذا المثلث يتوقف الحريق وفيما يلى الطرق المستخدمة **لإسقاط ضلع من أضلاع المثلث.**

لإسقاط ضلع الحرارة :- يتم ذلك عن طريق تبريد الحرارة بالماء حيث نحاول جعل **درجة حرارة الوقود المشتعل** (FUEL) أقل من درجة الوميض (Flash Point) **حتى** لايحدث لهب (Flame).

لإسقاط ضلع الأكسجين (O2) يتم ذلك عن طريق تقليل نسبته وذلك عن طريق إضافة غاز آخر بالتالى يقل تركيز الأكسجين عن التركيز الذى يحصل معه حريق وهو 15% ويستخدم هذا النظام عندما يكون هنالك ما يخش عليه من التلف بسبب الماء ك (أجهزة كهربى –أوراق مهماة (نقود على سبيل المثال)

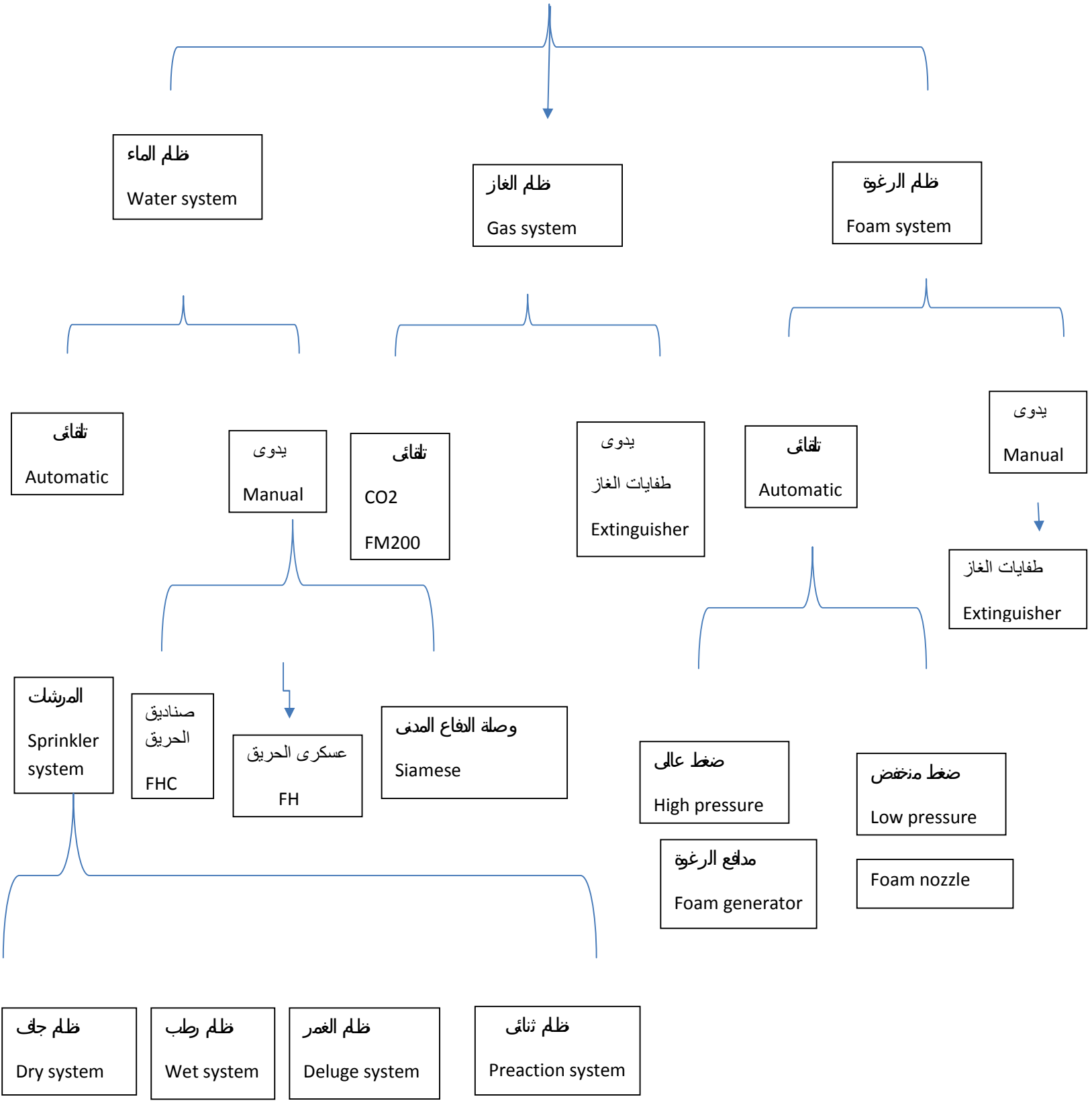
أقل نسبة من الأكسجين فى الهواء تكفى لتنفس الأنسان هى (8-6) %

لإسقاط ضلع الوقود (FUEL) :- **نستخدم ظلم الرغوة** (FOAM) وهو عباره عن مادة كيميائية بنسبة 3% **مع ماء بنسبة** 97%, من أهم مميزات الرغوة (FOAM) ان لها **كثافة** (Density)**أقل من كثافة أى وقودسائل** (fuel) **بالتالى تطفو** على سطحه مانعة وصول الأكسجين إليه فيسقط ضله الأكسجين وأيضا تقوم الماء بتقليل درجة حرارة الوقود حتى لا تصل إلى نقطة الوميض فيسقط ضلع الحرارة أيضا ويستخدم هذا النظام فى محطات الوقود وعلى منصات الحفر.

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

أنظمة إطفاء الحريق الأساسية

The main firefighting systems



المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

المواضع المهمة فى الكود

- Sprinkler system ----> (13)
- FHC , FH, SIAMESE CONNECTION ------> (14)
- FM200 ----------> (2001)
- CO2 ----------->(12)
- Foam generator----------> (11)
- Fire pump ----------->(20)
- Fire tank ----------> (22)

-الفرق بين ال CODE & HAND BOOK

CODE:- هو عبارة عن أسس وأشتراطات و أرقام بينما ال HAND BOOK هو عبارة عن شرح للكود

أظمة الماء (Water System):-

س: ما هى المكونات الأساسية لنظام الماء

What are the main component of water system?

1- Water tank **خزان الماء**
2- Fire pump مضخة حريق
3- Pipe & fitting المواسير والكيعان
4- Valves **صمامات (محابس)**
5- Terminals **المخارج**
   - Sprinkler **الرشاشات**
   - FHC صندوق الحريق
   - FH حنفية الحريق

1- خزان المياه WATER TANK

<u>أولا:- أنواعه</u>

- **خرسانة** (CONCRETE) ويكون سمكه (20-25 CM)

- فلاذ (STEEL) ونقوم بعمل جلفنة له أو يطلى بطلاء الإبوكسى لمنع الصأ ويمنع تسريب المياه.
- PVC: ولايستخدم فى الحريق ويكون أكبر سعه تخزينية له 20M3 أما أقل سعة تخزينية لخزان الحريق هى 60M3

ثانيا:- موضعه POSITION

- فوق السطح (TOP ROOF) وهذا لا يستعمل لأن حجم الخزان كبير ويشكل حملا كبيرآ على الخرسانه (STATIC LOAD) وأيضا يحتاج فى ملئه إلى مضخة
- تحت الأرض (UNDER GROUND) U.G.F.W.T وهذا لو لم تتوفر مساحة لعمله فوق الأرض
- فوق الارض ABOVE GROUND

ثالثا:- الحجم VOLUME

- دائما يكون الخزان بجانب غرفة المضخات (PUMP ROOM)
- دائما يكون مستوى المياه فى الخزان أعلى من مستوى المضخة حتى تكون المضخة مغمورة بالمياه (FLOODED)

حساب حجم التانك (VOLUME OF TANK)

Vw= Qpump (gpm) * Th(min) * 3.785\1000 m3

Qpump = Qsprinkler + Q FHC+ Q FH

Th= time of hazard

الزمن الذى تعمل فيه المضخة عند حدوث حريق ويحدد على أساس درجة الخطورة (degree of hazard)

- للخطورة الخيفة light hazard -------<Th=30-60 min
- للخطورة العادية ordinary hazard----<Th=60-90 min
- للخطورة الشديدة extra hazard--------<Th= 90-120 min

وحدات مهمة

وحدات الطول length

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

1m= 3.28 ft , I inch= 2.54 cm

وحدات المساحة area

1m2=10.77 ft2

وحدات الحجم volume

1 gallon = 3.785 l

وحدات الضغط pressure

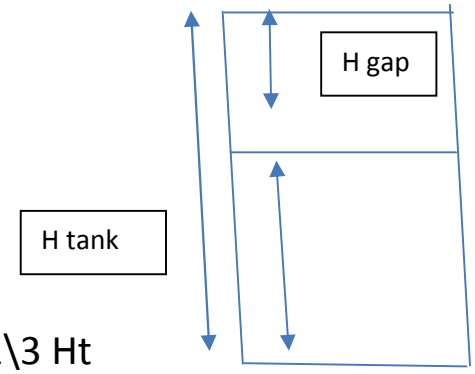
1bar = 14.7 psi , 1 bar≈10 m water

Vt = L*W*H

L*W --> نختارهم فى حدود المتاح

Ht)min = 3m & Ht= (3-5)m

Ht = Hw+Hgap



Hw)min = 2\3 Ht Hg)max= 1\3 Ht

Hw=2:4.5 m Hg)min= 50cm

فى الحسابات يفضل أن تكون Hw = 3m

(2) pump

Type of pumps:-

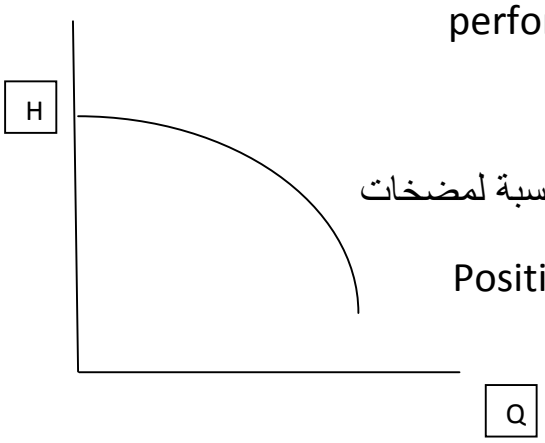
- مضخة الطرد المركزى Centrifugal pump

الفكرة الأساسية لها هى القوة الطاردة المركزية أى أنها تعتمد على سرعة الدوران RPM

تتعامل مع سوائل غير لزجة low viscous

اللزوجة viscousity خاصية تعبر عن مقاومة المادة للأنسياب

منحنى الأداء لها performance curve



H↑ Q↓

تتميز بانها تعطى معدل تدفق عالى بالنسبة لمضخات

الأزاحة الموجبة Positive displacement

- تتميز بأنها تعطى معدل تدفق عالى بالنسبة لمضخات الازاحة الموجبة positive displacement

(ب) مضخات الازاحة الموجبة positive displacement

الازاحة كمية متجهه vector quantity أى انها يعبر عنها بكميات magnitude واتجاه direction وهذه المضخة تعتمد على حبس كمية من السائل ثم ازاحتها بطريقه ما

- لو تحرك جسم من نقطة أ إلى نقطة ب يكون قد عمل إزاحه موجبة ve+ ولذلك سميت بمضخة الإزاحه الموجبة
- تتعامل هذه المضخه مع سوائل لزجة viscous fluid
- تتميز بأنها تعطى headكبير ولكن على حساب معدل التدفق Q
- هذه المضخات لا تستخدم فى أنظمة اطفاء الحرائق إلا نظاما واحدا حديثا يعرف بنظام الضباب Water mist أو fog syatem ويستخدم هذا النظام فى اطفاء الكهرباء بالماء ولكن عن طريق جعل الماء عند حالة البخار المشبع saturated vapor وبالتالى تكون المسافة بين الجزيئات كبيرة فلا توصل الكهرباء
- يصل الضغط فى هذا النظام إلى 300- 400 bar لذلك تصنع مواسيره من الغلاف المضاد للاصدأ stainless steel ليتحمل هذه الضغوط المرتفعة
- أقصى ضغط فى أنظمة الحريق هو 24bar
- يتراوح معدل التدفق لمضخات الحريق Qpump من gpm (25 -500
- أقل وقت ممكن تعمل فيه المضخة الكهربية electric pump هو 10 دقائق
- أقل وقت ممكن تعمل فيه مضخة الديزل diesel pump هو نصف ساعه

مضخة الطرد المركزى centrifugal pump

- الدوار impeller
  - Semi closedشبة مغلق half shroud
  - Closed مغلق double shrouded
  - Open
- Flow directionاتجاة السريان
  - Axial محورى
  - Radial نصف قطرى

- Mixed مختلط
- Casing الغلاف
- Diffuser
- Circular
- Volute حلزونى (ثنائى double– احادى end suction top discharge)
- Inline
- Horizontal split casing
- Vertical split casing

بالنسبة للمضخات ذات الغطاء المشقوق رأسيا من أمثلتها (مضخة التعويض jocky pump)

تتمتاز المضخة الخطية inline pump بأنها تعطى سمت head أكبر عند نفس الطاقه power

دائما فى أى مضخة تكون ملسورة السحب suction pipe أكبر من ملسورة الطرد discharge pipe

مجموعه مضخات الحريق (fire pump set)

1- مضخة كهربائية (المضخة الرئيسية) <<<<Electric pump (main pump)

2- مضخة الديزل (مضخة الطوارئ)<<<< Diesel pump (emergency pump)

3- مضخة جوكى (مضخة تعويضية)<<< Jocky pump (compansation pump

- فى أختيار المضخة pump selection نهتم بعاملين (Htot, Q tot)

ل head عبارة عن كمية تستخدم للتعبير عن شكل أو أشكال من الطاقة من خلال محتوى الماء لكا وحدة وزن من الماء منسوبة إلى خط مؤقت

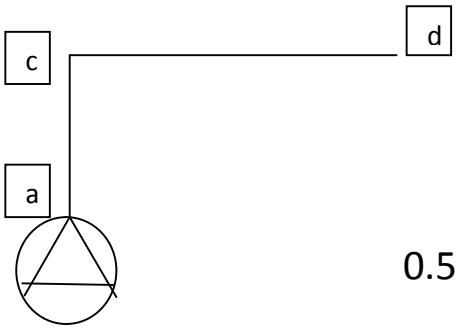
Head : a quantity used to express a form or (combination of forms) of energy content of water per unit weight of the water refered to any arbitrary datum

Htot = Hfriction + Hstatic+ Hres

Hres>>> added value

Hf (psi)= F X L

F (friction factor) psi / ft >> معامل الاحتكاك يحسب من hazen william equ.



Hst= ab Hf= abc

Pres – للرشاشات 0.5 bar (7 psi) ≤ sprinkler

- لصناديق الحريق FH ≤ 4.5 BAR

4.5 bar for 1.5” ل

6.9 bar for 2.5” ل

الضغط المتبقى عند أبعد نقطة فى P res الظلم الناتج من المضخة pump

Qt=Qp=Qsp+Qfhc+Qfh

Qp=QS=Qelec=Qdiesel

Qj= (5-10)% Qp,s,elec,diesel

هذا كلام أستشاريين لكن المعمول به فى سوق العمل هو أن Qj= (25-50) gpm
وغالبا تكون Qj= 50 gpm

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

ملحوظة:-

Hs= Hp=He=Hd

ولكن Hs < Hj بحوالى 1 bar وذلك لانها مضخة تعويضية للضغط بالتالى لابد من ان تستطيع تعويض اكبر كمية من الضغط يمكن تعويضها

- فوائد المضخة التعويضية (JOCKY PUMP)

إذا حصل تسريب فى النظام LEAKAGE يحدث فقد فى الضغط فيقل ضغط النظام وبالتالى لو لم توجد المضخة التعويضية JOCKY PUMP فى هذه الحالة سوف تعمل مضخة الكهرباء Electric pump لتعوض الضغط المفقود وترفع ضغط النظام ممايسبب حمل زيادة من الممكن أن يؤدى إلى تلف المحابس والمواسير (ذلك لأن أقل وقت تعمله المضخة الكهربية هو عشر دقائق) وأيضا كثرة عملية بدأ المضخة تفسد البدء starting للمضخة

- ماهى أهم مكونات غرفة المضخات

What are the main component of pump room

1- fire pump set مجموعة مضخات الحريق

2- domestic pump set مجموعة مضخات الصحى

3- fuel tank خزان وقود

يكفى لتشغيل مضخة الديزل لمدة 30: 60 دقيقة

4- surge tank (pressure tank) لتفادى ظاهرة الطرق المائى

5- flanges فلنشات

6- control panel لوحة التحكم

رسمة

1-filling buddle flange (make up)

2- over flow buddle flange

3- relief buddle flange
4- test buddle flange
6- suction buddle flange
7- drain buddle flange
8- half round transh
9- sumpit خزان غطس (متر * متر*متر) موصل بأقرب نقطة صرف
10- suction header
11- discharge header
12- system exit flange
13- control panel
14- electric cables exit
15- exhaust exit
16-relief valve
17- flow meter
18- relief line
19- test line

معدل التدفق Q فى خط السحب suction header وخط الطرد discharge
header = 1.5 Q لكى نضمن تحضير المياه للثلاث مضخات

- من الممكن وجود مضختين كهربيتين 2 electric pumps بدلآ من مضخة الديزل نظرا لثمنها المرتفع ولكن فى هذه الحالة نأتى بمولد الديزل diesel generator لتوصيله بأحدى المضختين

- ترتيب عمل مضخات الحريق fire pumps operation sequence

فى الظلم الرطب wet pipe system تكون الشبكة مضغوطة وفى حالة حدوث حريق تتدفق المياه من الرشاشات أو الصناديق فيقل الضغط فتقوم المضخة التعويضية jocky pump يرفع الضغط إلى أن يقل الضغط لدرجة لا تستطيع المضخة التعويضية jocky pump تعويضها فتبدأ المضخة الكهربية بالعمل وفى حالة وجود

عطل فى المضخة الكهربية electric pump تعمل المضخة الديزل diesel engine

علمنا من قبل أن من ضمن مكونات غرفة المضخات هى مضخات الصحى domestic pump set ويوجد لها أيضا تانك ولذلك لو عملنا غرفة المضخات فوق الأرض above ground يتم وضع الخزانيين مع بعض ليكونا للنظاميين معا ولكن تكون فتحة سحب الصحى domestic أعلى من فتحة الحريق بضمان وجود ماء فى حالة حدوث حريق

عملية الأحتراق فى مضخة الديزل diesel pump ينتج عنها مخلفات صلبة ash وهذا يسبب قلة كفاءة الحريق و قلة كفائتها عن المضخة الكهربية وأيضا يحصل تذبذب ولكن بنقوم بتركيب مثبت سرعة على محرك الديزل diesel engine

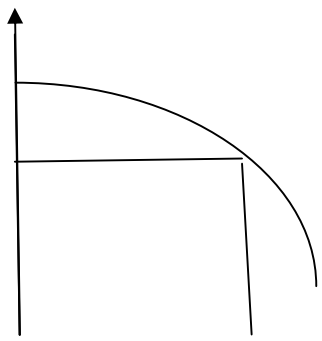
عند حدوث كسر فى رشاش واحد يحدث نقص فى الضغط وبالتالى لابد من تعويضه عن طريق المضخة التعويضية JP ونفس الشئ إذا انكسر رشاشان وهكذا حتى تتعدى ل Q المفقودة من خلال الرشاشات المكسورة ل Qjocky وهنا يقوم ال pressure switch بنقل الإشارة إلى المضخة الرئيسية لتعويض النقص فى الضغط فى الشبكة وفى حالة حدوث عطل فى المضخة الكهربية electric pump يقوم ال pressure switch بنقل الاشارة إلى مضخة الديزل فتقوم بتعويض الضغط فى الشبكة

ATS : Automatic Transformer Switch

يركب هذا على المضخة الكهربية electric pump يعمل هذا تلقائيا حين أنقطاع الكهرباء حيث ينقل إشارة إلى مضخة الديزل diesel pump لتعمل مع ملاحظة ان هذا النوع يوجد فى حالة عندما ما يكون هناك محركان كهربى و آخر ديزل لنفس المضخة

Pump performance curve

شروط مضخة الحريق fire pump



المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

1- point (1) shut off head

$H1 \leq 140\ \%\ Hd\ @\ Q=0$

2- point (2) called rated (design) point

$H2= Hd = 10bar\ \&\ \ Q2 =Qd = 1000\ gpm$

3- point (3) called max flow rate

$H3 \geq 65\ \%\ Hd\ @\ Q3 = 150\ \%\ Qd$

$H3= 6.5\ bar\ \&\ Q3= 1500\ gpm$

خطوات أختيار المضخة

- بعد الأنتهاء من التصميم ومعرفة Hsys , Q sys نرسل إلى المورد أن أرسل إلينا مضخة لها Hsys, Qsys فيقوم بإرسال ما يسمى ب submittals من ضمنها منحنيات الأداء للمضخة performance curves
- **نأخذ منحنى** (H-Q) ثم نوقع عليه Q sys **ونظر إلى** H المقابل لها فإن كان مساويا ل Hsys نقبل هذه المضخة فى هذه المرحلة **ثم ننتقل إلى الشرط الثانى**
- **نظر إلى** Hshut-off هل هى **أقل من أو تساوى** 140 % Hd تكون مقبوله فى هذه المرحلة ثم ننتقل إلى المرحلة الثالثة ولكن ها هنا سؤال لماذا هذا الشرط؟؟؟؟؟ لأنه لو **زاد الضغط فى الطرد عن ضغط المضخة لسبب ما كأنغلاق أحد الصمامات مثلا قد** يؤدى إلى حدوث سريان عكس back flow يؤدى إلى تلف ال**مضخة وكذلك كرلسى** التحميل bearing لأنها غير مصممة للدوران فى أتجاه عكسى

إذا زادت ل Q **فإن ل** H **تقل ؟؟**

$$F \uparrow = Q \uparrow \backslash C.D$$

$Q\uparrow = A\ V\uparrow$

بما أن H الخارج من المضخة يقل (بسبب زيادة الاحتكاك)

$$150\ \%\ Qd \rightarrow H \geq 65\ \%\ Hd$$

متى تعمل المضخة عند نقطة (3)

يحدث هذا على سبيل المثال إذا فتحنا عدد من FH أكبر من الذى صممنا عليه

- كيف يختبر الدفاع المدنى المضخات ؟؟؟

أولا يفتح المضخة ويغلق الطرد ويفتح فرع الاختبار Test branch ويقيس معدل التدفق بال gpm

ثانيا: يغلق الطرد كله ويقيس الضغط إلى أن يصل إلى 140 % لو توقفت المضخة إذن هى مقبولة

نركب بجوار غرفة المضخات مايسمى بال test header

رسمة

نشغل المضخة وبعدها نقيس الضغط الخارج من كل خرطوم hose

نختبر النظام عند ضغط يساوى 1.5 Pd

PRV يعمل عند 1.2 Pd

أى مضخة حاصلة على شهادة (UL) listed or (FM) approved فهى معتمده كمضخة حريق

هى عبارة عن شهادات معتمدة من منظمات أمريكية تهدف إلى تحقيق المنتج للمواصفات الفنية المطلوبة منه ومسئولة عن أن المنتج تم تصنيعه من الخامات المعتمده فى المواصفات الأمريكية

UL : Underwriter Laboratories

وتشير إلى ان المنتج الحاصل عليها مصنع من الخامات المعتمدة

FM : factory matual

وتشير إلى أن المنتج الحاصل عليها قد تم أختياره فى مصنع بحيث يحقق الهدف المصنوع من أجله

- ما هى المنتجات التى تحصل على شهادتى UL & FM

What are the components which take UL & FM

- PUMPS
- VALVES
- SPRINKLERS
- SWITCHES (flow switch- tamper switch)

لا يشترط فى المضخة التعويضية jocky pump إلا ما مضى من حيث كون معدل التدفق لها من 25 to 50 gpm وأن لها H أكبر من H للمضختين الكهربية Electric والديزل diesel

HOOK UP -:مجموعه من المحابس والوصلات توضع قبل وبعد الماكينات (F.C.U- A.H.U- FIRE PUMP – CHILLER)

عندنا هنا بالنسبة لمضخة الحريق FIRE PUMP SET نوعان من ال HOOK UP

- SUCTION HOOK UP
- DISCHARGE HOOK UP

كيف تميز السحب من الطرد فى أى مضخة

- خط السحب يركب عليه صفاية STRAINER لكن فى مضخات الحريق لا نركب صفاية لا مضخة الحريق قليلة الأستعمال جدا وبالتالى تتراكم رواسب على فتحات الصفاية مما يؤدى إلى أنسدادها و أيضا الصفاية تزود الاحتكاك فى خط السحب بالتالى يزيد أحتمال حصول ظاهرة التكهف cavitation ولكن عند تركيب المضخة على مصدر مفتوح بدلا من الخزان tank يجب تركيب صفاية strainer نقوم بتفريغ الخزان وملئه كل ثلاثة أشهر

- بالنسبة لخط الطرد discharge تعرفه من خلال (non return valve, check valve) محبس غير رجوعى
- لماذا يقلل التكهف cavitation من كفاءة المضخة ؟؟؟؟؟

لأن النقر فى الريشة يؤدى إلى تآكلها بالتالى يقلل مساحة الريشة بالتالى تقل كمية المياة المنقولة بواسطة الريشة بالتالى تقل الطاقة التى تخرج من المضخة وأيضا لأن ال pitting يجعل بعض المياة يمر من غير أن يحصل على طاقة حركة K.E

قطر ال Header أكبر من قطر أى مضخة

1) Suction hook up

رسمة

- (1,3) Gate valve (OS & Y) > Outside screw yoke

عبارة عن صمام (on \ off valve)يستخدم للتحكم أو الصيانة
يتحكم فى الخزان بمعنى لو أردنا أن نغلق الخزان (أى واحد منهم) للصيانه هذا فى رقم (1) أما رقم (4) فهو لقطع المياه عن المضخة فى حالة الصيانه

- (2) suction header

رسمة هذا الشكل معناه ماسورة ممتدة وعلى خسب المقطع يكون الأمتداد

- (4) flexible connection (FC) Smart joint

ينبغى أن تكون من المعدن stainless ولا نستخدم المطاط rubber لان المضخة لاتعمل إلا على فترات متباعدة بالتالى المادة اللازجة الموجودة فى المطاك تجف مما يؤدى إلى تشققه عند التشغيل

- (5) eccentric reducer مخفض لا مركزى

رسمة

- Discharge hook up

رسمة -

(6) concentric increaser مزود مركزى

(7) Flexible joint وصله مرنة

(8) Check valve (NRV) صمام لا رجوعى

(9) OS & y

(10) discharge header

- نعمل هذا ال hook up فى كل المضخات حتى فى مضخة الديزل بأستثناء خط الطرد فى مضخة الديزل نقوم بتركيب PRV قبل الصمام اللارجوعى NRV عن طريق وصلة إما أن تكون حرف T أو نعمل ثقب فى الماسورة ونركب الوصلة باللحام

تركيب PRV على مضخة الديزل لازم و أختيارى مع باقى المضخات ويركب قبل ال C.V فى حالة لو ركب على ال DIESEL ول ELEC و إلا يركب على ال HEADER

نركب مخفض لا مركزى ECCENTRIC REDUCER فى خط السحب SUCTION LINE لتفادى تكون فقاعات هواء AIR bubbles وفى خط الطرد ل discharge line نركب مزود مركزى concentric increaser لتقل الأحتكاك عند الخروج بالتالى نحافظ على الطاقة الناتجة من المضخة

عند مدخل الدوار impeller يزيد الاحتكاك بين المائع والريش مما يرفع درجة الحرارة ويزيد من احتمالية تكون فقاعات بالتالى حدوث ظاهرة التكهف cavitation

نركب عداد الضغط pressure gauge قبل وبعد المضخة

Sensing line

عبارة عن خط من النحاس أو الغلاف المضاد للصدأ stainless ذو قطر " 1\2 يتم توصيله من طرد المضخة إلى لوحة التحكم الخاصة بالمضخة (diesel , jockey, elect) بهدف نقل الأشارة ضغط النظام إلى شاشة رقمية digital screen الموجود فى ل control panel

فائدته: معرفة أى المضخات ستعمل وذلك عن طريق pressure switch ,
micro controller ← تشغيل المضخة ←

Pipe, fitting, connection

أنواع الوصلات والمحابس والمواسير والمضخات

pipe	pump	fitting	valves
Black seamless steel قاتل للبكتريا وهو المستعمل فى أظمة أطفاء الحريق	End suction Top discharge	Elbow Standard elbow 90˚	O S & Y (gate valve) البديل له Butter fly valve ويتميز بأنه صمام gradually تدريجى
Welded steel عبارة عن لوح من الحديد مدرفل وملحوم وهذا لا يستعمل لأنة لا يتحمل أكثر من 3-4 bar	Inline Horizontal split case	Tee Tee through 90˚	PRV
		Ecentric reducer	NRV
		Concentric increaser	BALL VALVE سكينة أو بلية أو دراع ويستعمل فى صناديق الحريق

		Flexible connection	

تخضع ل black seamless للأكواد الآتية (ASTN, ANSI, DIN)

ولها ترتيب SCHEDULE

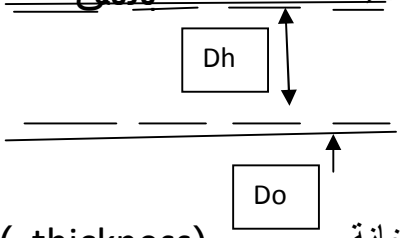
4" Sch (40)

4" sch (80)

Thickness بالتالى يزيد الضغط الذى تتحمله

شبكات الحريق الخارجية (غير مدفونة) نستعمل فيها sch 40 والمدفونه under ground نستعمل sch 80

Hadraulic diameterهو القطر الذى تحتك به الماء بالتالى



هو المستخدم فى حسابات الهيدروليك

- عندما تزيد التخانة (thickness) تزيد للداخل (القطر الداخلى)
- المواسير أيضا لها مايسمى ب (submittals) يكون فيه

- جدول 40
- بلد المنشأ
- قدرتها على تحمل الضغط

للربط بين المواسير والمحابس CONNECTION

- قلاووظ Threaded up to 2"

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

- Welding 2.5"
- Flanged 2.5" نضع مانع تسريب sealing
- Victaulic OR grooved هو أفضل و أبسط وسيلة للربط لأنه من الممكن أن تفك النظام بأكمله بدون خسائر

BRANDS الماركات

PUMPS	pipes	valves	fitting	connections
Patrerson (USA)	أوكرانى	Kennedy	تايلاندى	Grinned
Fairbanks (USA)	أسبانى	Nibco	مصرى infit ولايستخدم الا فى الضغوط المنخفضة لا تزيد عن 3 bar	Victaulic
Aurora (USA)	روسى	Tyco		LeD
Pearles (USA)	صينى	Hy flow		UL & FM
SSP (USA)	الفرق فى التخانة thickness	crane		
KSB (Germany)				
GRANDFOS (Danmarky)				

NSPH net positive suction head

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

رسمة

Pump summary

- How to select pump size
- How to select pipe, valves, size in pump room

هذا كله موجود فى جدول 20-2 (NFPA 20) يلتزم بما نص عليه الكود فى هذا الجدول بدقة

بعد كل PRV نركب مايسمى ب Waste cone عبارة عن زجاجه بيان لنعرف من خلالها مستوى نقاوة الماء كيف ؟؟

نغلق خط الطرد ونضغط الماء حتى ينفتح prv ومن خلال ل waste cone ننظر إلى الماء و أيضا من فوائده التأكد من سلامة ال prv إذ لا سبيل إلى التأكد من عمله إلا برؤية الماء يمر منه بعد تخطى الضغط عليه set pressure وذلك من خلال ل waste cone .

فتحة ل waste cone تكون مع فتحه طرد ال PRV وطرد ا ل waste cone يوصل بفتحة ل Reliefe buddle flange

سحب ل waste cone أصغر من الطرد

أقطار مواسير الحريق محددة

1" , 1 1\4", 1 1\2" , 2" , 2 1\2", 3", 4", 6" 8", 10"

- كيف نحسب الوقود لمضخة الديزل؟

V gallon)min = HP * 1.1 daily range * 1.1 monthly range

لوحة الكهرباء التى تحتوى على micro controller

Discharge tee

رسمة

Over flow buddle 2.5": 3"

فتحة الصرف drain تعرفها من خلال مهندس الصحى غالبا كل 60 m3 تصرفهم 4"

- نظام الرشاشت التلقائية Automatic sprinkler system

هدفنا هو حساب Hf, Qsp

Hp= Hf+ Hst+ Hres

Hst = constant

Hres= constant = 0.5 bar , 4.5 bar

مكونات ظلم الرشاشات sprinkler system components

رسمة

1- Tank خزان
2- Pump room غرفة الحريق
3- Main riser الصاعد الرئيسى
4- Zone control valve
5- Riser صاعد
6- Cross main
7- Branch فرع
8- Sprinkler رشاشات

الفرع branch لايكون فى نفس مستوى ال crossmain وتربط بينهم بما يسمى ب (الولد) حتى يمنع تكون الرواسب وأنسداد الرشاش

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

رسمة

الصاعد الرئيسى يغذى ال ZCV وكل ZCV خارج منه صاعد Riser
والصاعد يتفرع يمينا وشمالا cross main

سؤال :- هل من الممكن وضع رشاش على صاعد Riser
الجواب :- نعم ولكن بأستخدام ولد

أظمة الرشاشات

- Sprinkler system
  1- Wet pipe system ظلم الملسورة الرطبة
  2- Dry pipe system ظلم الملسورة الجافة
  3- Deluge system ظلم الغمر
  4- Preaction system الظلم الثنائى

عندما يقل الضغط فى النظام يشعر ال P.S فيعطى إشارة لل C.P تفتح الصملم

فى تعريف أى نظام هو مجموعة من المواسير متصله برشاشات

- مملوءة بماء مضغوط (الظلم الرطب wet)
- مملوءة بهواء مضغوط (النظام الجاف dry)
- مملوءة بهواء مضغوط وتعمل بنظام إنذار (الثنائى) preaction
- له مرشات مفتوح دائما (الغمر) deluge
- يعمل بنظام إنذار

النظام الرطب يستخدم عندما تكون درجة الحرارة المكان المراد حمايته $4^{\circ} < T < 70^{\circ}$

والنظام الجاف يستخدم فى درجه حرارة $4^{\circ} > T > 70^{\circ}$

ظلم الغمر Deluge يستخدم فى الاماكن التى تحتاج Q ↑↑ فى وقت صغير t ↓↓

رسمة

الرشاش المغلق إذا انكسر رمى ولا يستخدم مرة أخرى بينما **المفتوح لا**

فى ظلم الغمر deluge نركب معه نظام مساعد مسمى (نظام إنذار) alarm system

Alarm system

- Detectors (smoke, heat, flame)
- Control panel

رسمة

مشكله النظام الرطب والجاف أن أنتفاخ الرشاش sprinkler bulb **لو أنكسر** بأى طريقه ستدفق الماء وكأن هناك حريق ونظام الغمر عيبه أنه على سبيل المثال لو أشعل أحد سيجارة سوف يعمل **النظام**

رسمة

Fire = smoke + heat + flame

- تكون السيطرة على الحريق فى نهاية فترة الدخان smoke وبداية مرحلة heat لكن لو وصلنا لمرحلة اللهب فلا يمكن إطفاء الحريق
- **فى الظلم الثنائى** (preaction sys) **أول إشارة** signal **تأتى من الحساس** detector **و ثانى أشارة تأتى من ل** P.S يعنى ينبغى أن تنكسر زجاجة الرشاش bulb وأيضا لابد أن يكون هناك دخان لابد أن يحصل الشيئان وبالترتيب

- يستخدم نظام ال preaction فى الأماكن المهمة

تعرف فى السوق بأسم الزونة Zone control valve

هى عبارة عن مجموعة من المحابس والوصلات يتم تركيبها قبل أى شبكة حريق فى كل دور أو فى كل منطقة ومن الممكن أن توجد أكثر من (زونة) فى الدور حسب المساحة

مكونات ل ZCV

رسمة

1) OS&Y gate valve + tamper switch

Tamper switch هو عبارة عن جهاز إنذار أو حساس يعطى إشارة لجهاز الإنذار فى المكان بتغير حالة الصمام لحمايته من العبث ويركب مع أى gate valve

2) pressure gauge

أقصى ضغط تتحمله شبكة المواسير فى نظام الرشاشات الرطب لايزيد عن 12 بار وفى حالة زيتدة الضغط عن ذلك يعمل ال PRV (Pressure reduce valve وهو عبارة عن خانق للتدفق يقلل Q الداخلة إلى هذه الزونة مع ثبوت Q الداخلى الى الظلم

مثل :- عندى مبنى

Hs=120M ≈12bar

Hf=4 Hf Hf ≈30 % Hst

Hres= 0.5 bar

فى الدور الاول يكون الضغط عال جدا عن 12bar فنضطر إلى التركيب PRV **خانق** يزود السرعة فيقلل الضغط

3) Check valve **صمام لا رجوعى**

وظيفته منع تدفق الماء فى أتجاه عكس اتجاه التدفق

لو حصل حريق فى الدور الاول مثلا لمبنى مكون من ثلاث طوابق الضغط يقل فلابد أن يكون هناك check valve **حتى لاترجع الماء من الزونات** فوقها بالتالى نركز تدفق الماء فى المكان الحاصل فيه الحريق وهذا أيضا لتقليل ظاهرة الطرق المائى water hammer

4) Flow switch

عبارة عن جهاز يتم وضعه فى كل ZCV بهدف معرفة وتحديد مكان الحريق وهو عبارة عن جهاز به ريشة تعطى إشارة عن تحرك المائع (لأن قبل حدوث الحريق تكون الماء ثابته)

5) Test & drain

هو محبس الغرض منه تصريف الماء عند غسيل الشبكة ويتم تجميع **الصرف لكل** ZCV على خط رئيسى للتصفيه ويرمى فى أقرب نقطة صرف

رسمة

Advantage of zone control valve

فوائد الزونة

1- تجنب الزيادة فى الضغط التى تفسد المحابس والمواسير
2- **فصل الماء عن الظلم فى حالة الصيانة** وذلك فى كل دور
3- تركيز تدفق الماء فى المنطقة الحاصل فيها الحريق
4- معرفة المكان الحاصل فيه الحريق
5- تصريف الماء عند الصيانه أو غيرها

أماكن تركيب تازونات

- يتم تركيب الزونات دائما فى المناطق الخدمية مثل الحمامات والمطابخ وال corredoors الخدمية ويتم تركيبها مباشرة بعد الصاعد الرئيسى main raiser القادم من أحد المناور الرئيسية

أنواع الرشاشات

تصنف الرشاشات طبقا لمكوناته حيث يتكون من

1- Threaded end نهاية مقلوظة
2- Deflector سطح عاكس
3- Bulb أنتفاخ

1- النهاية المقلوظة threaded end

هو الجزء الرابط بين الرشاش والماسورة من خلال كوع أو حرف T وهو دالة فى قطر الرشاش بمعنى أن قطر الرشاش هو قطر القلاووظ

أقطار الرشاشات الموجودة ("1 "3\4 "1\2)

طبعا قطر دخول الماء غير قطر خروجه بالتالى هناك مايسمى ب Discharge coefficent (Kfactor)

(Kfactor) النسبة بين قطر فتحة الدخول وقطر فتحة الخروج ويعبر عن معدل التدفق Q الخارج من الرشاش

قطر Din الدخول	1\2"	3\4"	1"
K factor	5.6	8	11.2 فى السوق 12
	H > 4m	H< 9m	H > 9m

K ↑= Din ↑\ D out

Q =AV Q = K√P

لماذا يزيد Kfactor كلما زاد الارتفاع ؟؟؟

لان كلما أرتفعنا عن الارض زادت مقاومة الهواء بالتالى أزود ال Q للتغلب على المقاومة وذلك عن طريق زيادة Kfactor

2) Deflector (uprigh, pendent, side wall)

upright	pendent	Side wall
يكون مصمت	رسمة	رسمة
يستخدم فى الاماكن التى لايوجد بها سقف معلق - جراج - مخزن - جمالونات - هناجر	يستخدم فى الاماكن التى يوجد بها سقف ساقط غير الاماكن الموجودة فى ال upright	يستخدم فى الاماكن التى يوجد بها سقف جانبى (باتوه) غالبا يوجد فى الفنادق لأجل استغلال الارتفاع بالتى لا يوجد سقف معلق مما يوفر قرابة الثلاثين سنتيميترا

3) bulb

هى مانع التدفق وهو عبارة عن جزء منتفخ يوجد به سائل سريع التمدد فى جدول NFPA يربط بين درجة الحرارة للمكان ودرجة الحرارة التى يعمل عندها الرشاش ولون الزجاجه

MAX ceiling temp.	Temp rating	Color bulb
ندخل الجدول بهذه الدرجة 38°	57-77 57 للارتفاع الكبير 77 للارتفاع الصغير	أحمر

Performance (Kfactor, temp)

- أى قطر 5او 3.5 غير موجود بالتالى نجعل

  $4 \rightarrow 5$, $3.5 \rightarrow 6$

- كل 250 gpm يصرفون على "2.5

- نأخد من الماسورة التى تزود النظام وصله بما يسمى test header وعند تشغيله تقطع المياه عن النظام

أنواع أو درجات الخطورة type of hazard

معنى الخطورة : هو وجود إشغالات فى المكان occupancies من الممكن أن تشتعل و إلا لو كان المكان فارغا لما كان فيه خطر

العوامل المؤثرة على تحديد درجة الخطورة :-

1- حجم الاشغالات فى المكان (لان الاشغالات تشغل حجما)
2- قابلية الاشغالات للاشتعال
3- معدل الحرارة الناتج عن الحريق

كلما زادت درجة الخطورة زاد زمن الاطفاء

أولا :- الخطورة الخفيفة light hazard

هى درجة الخطورة التى يكون حجم الاشغالات فيها قليل وقابليتها للاشتعال منخفضة ومعدل الحرارة الناتج عن الاحتراق كذلك منخفض

ثانيا:- الخطورة المتوسطة ordinary hazard

تنقسم إلى مجموعتين (two group)

المجموعه الاولى (G1) : هى درجة الخطورة التى يكون حجم الاشغالات فيها متوسط وقابليتها للاشتعال متوسطة ومعدل الحرارة الناتجة من الحريق متوسط ويشترط أن يكون أرتفاع الاشغالات $h < 2.4$ m

المجموعه الثانية (G2) : هى درجة الخطورة ..... إلخ ويشترط أن يكون أرتفاع الاشغالات لايزيد عن 3.7 M . $2.4 M < h < 3.7$ m

ثالثا: الخطورة العالية extra hazard

تنقسم إلى مجموعتين

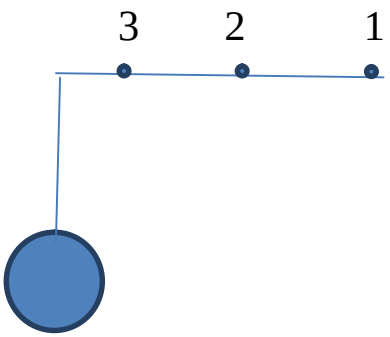
المجموعة الاولى : هى درجة الخطورة التى يكون حجم الاشغالات فيها كبير وقابليتها للاشتعال مرتفعة ومعدل الحرارة الناتجة عن الحريق مرتفعه وبوجود

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

غبار و أية مواد أخرى تنتشر فيها النار بسرعه ومع وجود وسائل مستعملة أو ملتهبة بكميات قليلة

المجموعه الثانية : مثل الأولى ولكن تحتوى على كميات متوسطة أو وافرة من السوائل المشتعلة أو الملتهبة

- المساحة التى يعطيها الرشاش تعتمد على درجة الخطورة
- **الضغط عند** (1) **أقل من** (3) **وبالتالى المساحة** التى يغطيها (1) **أقل من** (3)



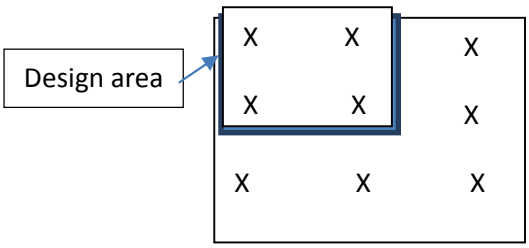
	item	light	ordinary		EXTRA		
			G1	G2	G1	G2	
Coded	AR	52000 ft2 4831 m2	4831 m2		2323 m2		نتائج ل hydraulic calculation
Coded	Asp	18.6 m2 200 ft2	12.1 m2 130 ft 2		9.3 m2 100 ft2		
Coded	Ad	1500 ft2 189 m2	1500 ft2 139m2		2500 ft2 232 m2		
Calcul	Nsp	8	12		25		
	ρ	0.1	0.15	0.2	0.3	0.4	
	Qs		19.5 gpm	26 gpm	30	40	تستخدم في توزيع
	Th	30 min	60 →90		90 →120		
	Dsp)max	4.6	4.6		3.7		
	Dsp)min	1.8					

	Dsp-wall)max	1\2 Dsp	على نفس الفرع		
	Dsp-wall)min	10 cm			

AR أقصى مساحة يمكن تغطيتها بواسطة ZCV **واحدة**

Nzcv = Afloor \ Ar

وهى قيمة مأخوذة من الكود على سبيل المثال تكون 4831 m2 **فى حالة الخطورة** الخفيفة فلو كانت 5000m2 تعتبر أيضا زونة واحدة



Asp المساحة التى يغطيها الرشاش

نصمم على أبعد دور وأيضا على أعلى خطورة فى المبنى

ملحوظة: لو عندى ZCV -2 فى دور بيكونوا بهذا الشكل

رسمة

Ad المساحة التصميمة : أقل مساحة تحتوى على أقل عدد من الرشاشات تعمل عند حدوث الحريق ويتم تحديدها بناءآ على أبعد مكان عن المضخة ويسمى most remote area وأعلى مكان به درجة الخطورة **لكن** لا يشترط أن تكون المساحة التصميمية تحوى كلا من most demand area, MRA يعنى ليس لازما ان يجتمع MRA **مع أعلى خطورة فى مكان واحد**

الهدف من المساحة التصميمية هو حساب ال Hydraulic calculation **للمضخة** (Qsp, Hf)

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

Ns : عدد الرشاشات التى تعمل عند حدوث حريق

Nsp= Ad \ Asp

يتم إستخراج أرقام Ad من خلال منحنى اسمه area density curve

الغرفة

ρ = Gpm \ ft2= Qs \ As →Qs=As ρ

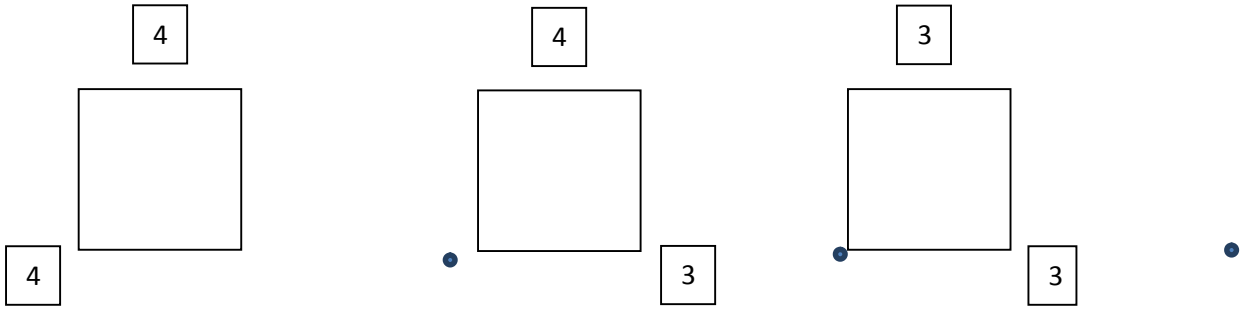
(Th هو زمن تشغيل المضخة time of hazard

) المساحة التى يغطيها الرشاش

- توزيع الرشاشات sprinkler distribution

نقوم بعمل ما يسمى module وهى عبارة عن مساحات يغطيها الرشاش طبقا للكود

Modules



Light (18.6m2) Ord (12m2) Ext (9m2)

16m2لكن قربناها إلى

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

Dspmax : أقصى مسافه بين رشاشين على نفس النوع

نجعل 18m2 عبارة عن 3x6

رسمة

- أقصى مسافة بين فرعين branches -2 لا تزيد عن 3.7m او 4m لكل أنواع الخطورة
- Dsp)min أقل مسافه بين رشاشين عموما حتى لايدخل أحدهما فى مجال الاخر فيبرده ولا يعمل عند وجود حريق

-رسمة

- التوزيع distribution

معلومة: كل 100 رشاش نضيف عليهم 2 أحتياطى

عند قراءة رسم معمارى نركز على المداخل والمخارج

مثال: عند دور ونريد توزيع الرشاشات ومعرفة أقطار المواسير

1- نقوم بعمل أى خط أفقى X وآخر رأسى Y
2- نقوم بوضع الابعاد عليهم
3- نقسم الضلع الاكبر على 4 و الأخر على 3 وذلك فى حالة Ord hazard وبعدها نضرب حاصل القسمة فى 2
4- نعمل للضلع الاكبر أمر div ونعطى له قيمة حاصل ضرب ناتج القسمة مضروبا فى أثنين وهكذا مع الضلع الاصغر
5- ثم من قائمة format نغير شكل النقطة
6- الآن المفترض تكرار إما الصف أو العمود
7- نكرر أحدهما ونأخد نقاط المراجع هى نقاط الآخر
8- ثم نقوم بحذف النقاط من الضلع الاخير مكرر ونعتبره cross main

9- نحذف نقطة ونترك نقطة من الضلع المكرر

10- نحرك ل cross main إلى المنتصف حيث هو أفضل مكان له

11- للتأكد من صحة ما فعلنا نقسم A tot على 14 ينتج عدد الرشاشات المفروضة ونقارنه بما رسمنا ولابد أن يكون مساويا او يزيد

12- نراجع ما رسمنا بما حدده الكود ونصلح الخطأ

- تحديد أقطار المواسير pipe sizing للخطورة المتوسطة وهى شائعة الاستعمال

1"	feeds	2 sp
1.25"	feeds	3 sp
1.5"	feeds	5 sp
2"	feeds	10 sp
2.5"	feeds	20 sp
3"	feeds	40 sp
4"	feeds	40-100 sp
6"	feeds	100-275 sp

-رسمة

يكون قطر الزونة وكل محتوياتها "2.5

- نبدأ من أبعد فرع ونذهب إلى الزونة

- **بعض أسس توزيع الرشاشات**

1- أقصى عدد للرشاشات على الفرع هو 8 وأحيانا يصل إلى 9 ولكن هذا نادر فلا تلتفت إليه إلا عند الضرورة القصوى

2- من الممكن أن نضع ل ZCV خارج ل ZONE

3- أى ماسورة عليها رشاش تكون فرعآ

4- أى ماسورة تغذى فرع BRANCH تكون CROSS MAIN

5- أى ماسورة ليس عليها رشاش ولا تغذى فرع تكون صاعدا RAISER
6- دائما يكون ال CROSS MAIN عموديا على الفرع ولا يصلح وضع رشاشات عليه
7- نحاول قدر الامكان جعل النظام متماثل SYMMETRIC وذلك لسهولة الحسابات ولتوفير الخامات وسهولة تشغيلها

ZCV ترمز إلى Zone Control Station

أماكن وضع ال ZCV

- يوضع بجوار المناور ويفضل فى المناور التى توجد فى منتصف المبنى وفيما عدا ذلك نحاول عمل SYMMETRIC
- نقوم بعمل ماسورة ملتفة حول المبنى تغذى ال ZCV, FHC

مثلا لو عندنا ماسورة " 1.25 ونريد أن نركب عليها رشاشا بقطر "1

رسمة

- خطوات تصميم مشروع مكافحة حرائق بأستخدام الرشاشات
1- تحديد نوع النظام
2- تحديد درجة الخطورة ومنها (Ar, As, Ad, Nsp, ρ , Qs, Th, Qsp)max , Qsp)min, Qsp-wall)max, Qsp-wall)min)
3- توزيع الرشاشات
4- تحديد أقطار المواسير (غالبا نعمل على خطورة عادية)
5- تحديد المساحة التصميمية (من حيث المكان)
6- حساب Hp, Qp
7- حساب حجم الخزان Vt

ملحوظة خاصة: بتحديد المساحة التصميمية من حيث المكان

مثلا عندنا الدور الاخير وهكذا

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

رسمة

لو كان الدور الاخير يتحقق فيه MRA, MDA يكون هو الذى تقع فيه المساحة التصميمية وإلا لو كانت ال MDA واقعة فى دور آخر عند ذلك نقوم بحساب ل H,Q لهذا الدور وللدور الاخير ونحسب على القيمة الكبيرة لل H,Q وذلك بغض النظر عن مساحة كل دور لان المساحة التصميمية لا تعتمد على مساحة الدور وإنما على درجة الخطورة Degree of hazard

- عند تحديد أقطار المواسير نلاحظ أن هناك جداولا حسب الخطورة ولكن الغالب أننا نحسب على جداول الخطورة المتوسطة
- سرعة الماء المفضلة فى الحريق هى 10 ft\s

الحسابات الهيدروليكية hydraulic calculation

رسمة

1,2,3 : تسمى نقط points أما C,B,A فهى Nodes توزع فيها يمينا وشمالا ونلاحظ أننا نقوم بتسمية node جديد عند تغيير D, Q

لاحظ مايلى:-

هو خط رئيسى يغذى رشاشات أو Single riser : FHC

مبنى به نظام رشاشات أو Single system: FHC

خط رئيسى يغذى رشاشات أو Combined riser : FHC

مبنى به رشاشات أو Combined system : FHC

أقل قطر ل Single riser هو "4 ول combined هو "6 بالتالى لو كان القطر الداخل على الزونة أقل من "4 نجعل قطر ل main riser "4 أما لو كان أكثر من "4 أو يساويه نجعل قطر ال main riser مثله تماما

1- فى هذا المقال يكون قطر ال main riser "4
2- نظلل المنطقة التى ستقوم بعمل الحسابات فيها Ad
3- ومن Ad نقوم بحساب Qsp, Hf لابعد مسار (وهو من نقطة (1) إلى المضخة (pump

لاحظ ال friction لايجمع

- **Pf = F X L**

F: friction loss per ft = Q\C.D

Q: flow rate معدل التدفق

C: Hazer william's coefficient معامل هازن ويليم

D: Diameter القطر

لحساب Q أولا عند النقطة (1) نريد أن نحسب H1, Q1

Qsp = Ksp √Ps or res

K: discharge coefficient معامل التفريغ

Ps: Residual pressure الضغط المتبقى الخارج من الرشاش

تستخدم هذه المعادلات عند الأطراف Q= ρAs فقط لاننا نعتبر Q ثابتة بسبب التماثل ولانه ما من سبيل لحساب Q إلا هذا بالنسبة لنقط الاطراف (1,3,9,11,5,7)

Q=0.15 x 130 = 19.59 gpm

P1= (19.5\ 5.6)2= 12.02 psi

عند النقطة (2)

Q2= K√P2

P2=P1+ Pf1-2

Pf1-2 = F1-2 x L1-2

L1-2 = L pipe1-2 + Leq

عندما نقول Leq1-2 يكون المقصود به الطول المكافئ للوصله التى عند نقطة (1)

معادله

دائما تكون 120 لاننا نستخدم Black seamless steel

Leq: لها جداول

عند الحساب نجد أن Q2> Q1

عند ل node (A)

رسمة

لوكان هناك تماثل يكون PAL= PAR وإلا نأخذ الاكبر

Point (1) = point (3)

Point (2)= point (4)

Then QAR = QAL

QA=QAR X2 = 80 gpm

PA=PAR OR PAL

PAR = P2 + Pf 2-A

Pf 2-A = FXL

L = Lp + Leq)2

F= Q(1+2)\ CD

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

رسمة

نظريا QA=QB لكن PA< PB وبالتالى QA< QB

بالفعل لكن نحسب على أن QA=QB

كون المضخة تعطى Q أكثر لنقطة B TGH LA;GI

$P_B=P_A+ PF_{(A-B)}$

$Hf_{A-B} = FXL$

$L= L_{A-B} + L\ eq_A$

الوصلات FITTING عند A عبارة عن كوع وحرف T

ل Friction فى الولد مهمل

لاحظ يثبت F عند ثبوت D,Q

النقطة تغذى فرع BRANCH

المسار يغذى أكثر من فرع BRANCH

QC= QA=QB

$PC= PB+ PF_{B-C}$

Qd=0 (out side of design area)

Pd= Pc+ PF c-d

لاحظ : لوعندنا أكثر من 12 رشاشات فى المنطقة التى من المفترض أن تقع فيها ال Ad نأخدهم جميعا لأن ال Q تدخل ل 12 دون الباقيين

رسمة

- فى حالة لو طلب منا عمل تقدير لل P, Q فى هذه الحالة نقوم بفرض Pres= 0.5 bar
- عند أستلام المشروع نذهب إلى أبعد نقطة لو كانت رشاشات بالتالى ينبغى أن يكون **الضغط المتبقى** residual pressure أكبر من أو يساوى 0.5 bar **ولو كانت صندوق** حريق FHC ينبغى أن يكون الضغط أكبر من 4 bar

لاحظ فى المثل

Pf A-B = F X L A-B

L= Lp A-B + Le A

LeA fitting @ A T+elbow with 1.5" dia

رسمة

عند نقطة C, B **تكون الوصلات عبارة عن** T **فقط**

بالنسبة لحساب Le **ل** ZCV

رسمة

يوجد جدول ال Leq **خانة ل** GV, CV

- الفرق بين طريقه PIPE SCHEDULE, HYD CALC

ل hyd. Calc. هى طريقة للتأكيد على نتائج ال pipe schedule عن طريق chart قديما كانت لاتوجد جدول pipe schedule **للخطورة المرتفعة ولكن فى الجدول** الجديد تم عمل جداول

عناصر المحاضرة

- F.H.C - F.H - F.D.C - F.EX

أخذنا من قبل هذه المعادلات

$Qp= Q_{FHC}+ Q_{FH}+Q_{SP}$

$Hp = Hf+ Hs+ Hres$

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

وقلنا إن كلا من QFHC, QFH أرقام ثابتة و إن الحسابات الهدروليكية الغرض منها حساب Qsp, Hf

$Qsp \rightarrow MDA, \quad Hf \rightarrow MRA$

- خارج مصر يهتمون بطرق مكافحة الحريق اليدوية أكثر من التلقائية لآنها أول وسيلة يدافع بها الفرد عن نفسه وعن المنشأة

FHC (صناديق الحريق)

- CLASS الدرجة
- Description الوصف
- Limit of design

يقصد بها فى ال pump ل (Q,H) وفى التانك (Vt)

- Travel distance مسافة الارتحال
- Location الموقع

رسمة

class	I	II	III
desc	صندوق حريق به خرطوم قطره 2.5" مصنوع من الكتان	صندوق حريق به خرطوم قطره 1.5" أو 1" هو المستخدم	صندوق حريق به خرطوم قطره 2.5" وخرطوم 1.5" III= I+II

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

		ويصنع من الكاوتش	
طول الخرطوم	30m	30m	
	يتم توصيل الخرطوم بالماسورة عن طريق ما يسمى landing valve	يتم التوصيل بين الماسورة والخرطوم مباشرة عن طريق ball valve	
	يستخدمه أفراد الدفاع المدنى أو الافراد المدربون فى المبنى	يستخدمه الافراد العاديون	
Limit of design			
Q)min	250 gpm @ Pres= 6.9 bar ومن الممكن جعل ل Pres = 4.5 bar بشرط موافقة السلطات	100 gpm @ 4.5 bar	250 gpm@ Pres = 4.5 bar
P)max أقصى ضغط يتحمله الخرطوم	12 bar	6.9 bar	6.9 bar
D)min	2.5"	1.5" or 1" حسب الخرطوم	2.5" or 3" من ابداع الاستشاريين لتخفيف 3" الجهد على المضخة
Travel distance المسافة المقطوعة من قبل الصندوق للوصول لمكان الحريق وتشمل Lnose+Lthrow	@ P=6.9 bar 30+15.7=45.7 للامان نفرضها 35m	30+6.6=36.6m للامان نفرضها 30m ولاجل عمل مايسمى ب over lap	30m
location	Outside area بجوار المداخل والمخارج الرئيسية لاى مبنى - فى الجراجات - فى سلالم الهروب	Inside area فى الممرات corridor Production area	Public area مولات مترو جمارك فنادق

		على القلبة	

أرتفاع الصندوق عن الارض 90-150 cm وذلك لاختلاف مناسيب أطوال الناس من بلد لآخرى غالبا نجعلها 100-120cm

طريقة سهلة لتوزيع صناديق الحريق

مثلا فى جراج

1- نقوم بوضع صندوق أساسى بجوار سلم الهروب

2- نعمل دائرة نصف قطرها المسافة الارتحالية travel distance

" رسم"

كم صندوقا تضع في هذه المسافة ؟

الجواب :

2 لان كل صندوق يغطي 30m شمالا ويمينا يعني 60 **مترا**

* FH & F.D.C

- احيانا ينفدا الخزان قبل السيطرة علي الحريق

- احيانا تكون واجهة المبني قد تكلفت الشِئ الكثير فلا يصلح حينئذ ان نضع صندوق حريق فالبديل هو وضع FH

اولا : عساكري الحريق FH وهو ينقسم الي نوعين خاص (privet) **وعمومي** (local)

Privet	Local
- يوصل علي الشبكة الخاصة بي - يستخدم في اطفاء الحريق **الخاص بالمبني**	- يوصل علي شبكة المياه العمومية - تستخدم لتزويد عربات الحريق **بالماء**

- Q= 250 gpm @p=4.5 - قطر ما سورة التغذية "6 &4"	- يتم سحب الماء منه عن طريق مضخة

" رسم"

ثانيا : وصلة الدفاع المدني (F . D . C)

(outlet connection) (Siamese connection)

(outlet connection) (breching inlet)

" رسم"

اذا كان Ppumper ≥ Psys

في هذه الحالة نضع siamese connection

و الا نعمل ل siamese connection وعلي التانك و أدور المضخة يدويا

* لاحظ : عندي نوعان من وصلة الدفاع المدني

2-way لو عندى سيارة إطفاء واحدة

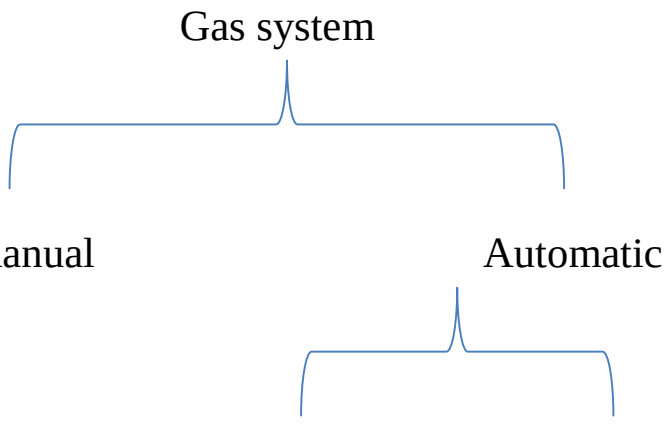
4-way لو عندى سيارتان إطفاء

" رسم"

*لو عندي single riser في compined system

" رسم"

- عربيات الاطفاء القديمة تكون الضغوط فيها 12 bar والجديدة 17bar



* class of fire (درجات الحريق)

(A) حرائق تنتج من الورق و الخشب و البلاستيك

(B) البنزين و الكيروسين و اي مادة بترولية سائلة

(C) الحرائق التي تنتج من الاعمال الكهربائية

(D) المواد الكيميائية المشتعلة مثل الصوديوم و البوتاسيوم و الماغنسيوم

(E) الحرائق التي تنتج من الادوات المستخدمة في المطابخ مثل الزيوت والدهون

* type of fire extinguisher

- water FHC توضح في الاماكن التي لا يمكن تركيب) → Class A
فيها وتتكون من 1/3 هواء & 2/3 ماء)

Co_2 →A, C , B توضع فى الاماكن المغلقة -

foam→B

dry or wet chemical powder →A, B, C, D

ترتيب اخر

(A) : (water, Dry, co_2) . Dry : الروابط الكيميائية تعمل عملية خنق / تكسير

(B) : (foam , co_2 , dry)

(C) : (co_2 , dry)

(D) : (Dry)

(E): (Dry , wet) wet : تستخدم في جهاز العرائس لانها تطفئ الحرائق فى المطبخ

Working pressure & test pressure

W .P →
- Co_2 (54bar)
- Dry , foam ,water (15-20 bar

" رسم "

- اذا كان المؤشر عند A معناه ان الضغط منخفض عن طبيعي واذا كان عند B فمعناه ان الضغط طبيعى و اذا الضغط عن 2 فمعناه ان الضغط مرتفع
- اقصي ضغط يقراه العداد 24bar
- أي طفاية ليس فيها عداد تكون co_2

T . P→
- Co_2 200 bar

Dry , foam , water 30 bar

travel distance = 22.5 m (قصي شئ)

لكن في الغالب نفرضها 15m وهو المستخدم في المكاتب الاستثمارية

اين توضع الطفايات ؟ توضع في الممرات (corridoors)علي الحوائط او الاعمدة حسب الوزن

* weights (اوزان الطفايات)

1kg – 2kg – 6kg – 9kg – 10kg – 12 kg-55kg – 50 kg

Trolly types (10kg-12kg-55kg-50kg) وتوضع في الاماكن المفتوحة (open area) مثل (الجراجات – المخازن – الجمالونات) اما بقية الاوزان توضع في المساحات المغلقة (closed area)

" رسم "

- احيانا نسمي ال (dry powder ex)ب (multi purpose)

1kg (co_2 or dry)

2kg (co_2 or wet)

6kg(dry)

9kg (foam)

10kg (co_2)

12kg (Dry – foam)

25kg (dry , foam , co_2)

50kg (dry , foam , co_2)

كيفية استخدام طفايات الحريق : نستخدم تكنولوجيا ال pass استخدام الطفايات

PASS

انزع فتيل الامان PULL

وجه الطفاية لقاعدة اللهب AIM

SQUEESEفرغ
SWIPحرك

* vendors
- Bavaria
- mitco
- sffeco سعودية

* FM200& CO_2 (Mechanical, electric)

- Mechanical

1- cylinder
2- pipe , fitting
3- valve (solenoid valve)
4- nozzle (spray head)

- electrical

1- control panel
2- detector
3- alarm bell
4- manual release للتشغيل يدويا في حالة الطوارئ

5- abort switch للاطفاء اليدوي في حالة الانذار الخطئ لكن قبل مرحلة الانذار المتصل

" رسم "

substation: غرفة كهرباء او محولات .....الخ

mechanical room: بها مضخات و خلافه

- المسافة بين ال detectors تعريف من الكاتالوج
- **الاسطوانات توضع خارج الغرفة في حالة ل** co_2 الا لو خيف عليها السرقة اما **في حالة** fm200 **توضع خارج او داخل الغرفة**

* How to test

لمعرفة خطوات الاختبار لابد من معرفة خطوات عمل النظام

1- first stage alarm

2- second stage alarm

3- gas release

في البداية تقوم ال detectors باخذ اشارة من الدخان و ينقلها الي ال c.p وهي تنقلها **الي ل** alarm **ف**يعطي انذار متقطع من (30 -50)

ثانية الهدف منه تواجد افراد الامن في مكان الحريق لو كان الانذار كاذبا يقول افراد الامن بايقاف الحريق عن الطريق (ABORT SWITCH) و ايضا في خلال هذه الفترة يقوم الافراد الموجود**ين في المكان باخلائة**

بعد هذه المرحلة تبدا المرحلة الثانية وهي انذار قوي وفي هذه المرحلة لا يستطيع احد ايقاف النظام يدويا ويبدا الغاز في الانطلاق في نهاية هذه المرحلة و حين نيطلق الغاز يعمل الSTROBE

فكرة خروج الغاز : هناك سلك كهربي موصل ب ال c.p **وموصل** ب solenoid (valve) علي الاسطوانة الاولي وايضا الثانية و الانذار يعطي فرق جهد بين ال cp sv , **حوالي** 12v فيفتح ال sv

المقصود من الاختيار هل سيعمل ال SV **اولا**

- للعلم يوجد داخل ال C.P بطارية حتي تعمل لو انقطع التيار

* HOW TO DESIGN

مركب ثانوي (عام مستفاد منه)

- بالنسبة لنظام ل CO_2

مطفئ الحريق في زمن (60- 360SEC)

Wweigh = Vx D.F

W: weigh وزن الغاز اللازم للمكان

V= volume= WxLxh

D.F : DISTANCE FACTOR OR FLOODING FACTOR

D.F = 1.22- 1.33

45KGوزن الاسطوانة ثابت هو

~ N = W/45

Nعددالاسطوانات :

- بالنسبة ل fm200 :

- يطفئ الحريق في زمن 10 sec
- اغلي من ل co_2
- غير سام بالتالي ممكن استعماله في مكان به افراد

Wweigh = Vx D.F

D .f = 0.52 :0.58

- وزن الاسطوانة بالطلب

- غاز fm200 يسمي في الكود HFC 227eg واسمه هيبتافلوروبروبان

* بسبة تركيز الغاز داخل الاسطوانة

Fm200	co_2
7: 9 %	34%

50%

- يقوم المورد بتحديد افطار المواسير لعدم علمنا بالضغط داخل الاسطوانة

* vendor

- kidde

- chemerton

- LPG

-في نظام co_2 لو عندي اقل من 10 اسطوانات يكون فيهم واحدة (master) (يعني بها sv كهربائي باخذ اشارة من ال c .p) و الاخرون (slave) (يعني بهم SV ميكانيكي باخذ اشارة من ال (MASTER)

اما لوزاد عدد الاسطوانات عن 10او ساواها نحضر مايسمي ب (PILOT CYLINDER) وهي عبار عن اسطوانة نيتروجين صغيرة بها SV كهربي تعمل ك (MASTER)

* انواع ل C. P الموجود في السوق

- BENTEL

- FIRETOL

- FIRELET

ومنها RESESED(غطس) و HALF RESESED و UN RESESED

- في نظام CO_2 تكون الملسورة "1 جدول 40 والاكبر من "1 جدول 80

اما في ل FM200 كل المراسير جدول 40

* للتفوق في مجل ل MEP هناك ثلاثة عوامل اساسية وهي

1- الاكواد (CODES)

2- التنفيذ (INSTALLATION)

3- المقايسات (BOQ) (BILL OF QUANTITY)

* ما الفرق بين العرض الفني و العرض المالي

المهندس /محمد العطفي رقم الهاتف / 0597532222

العرض الفني : عبارو عن مواصفات المواد التي تم توريدها **مع ارفاق الكاتلوجات** الخاصة بها

العرض المالي : عبارة عن وضع لسعار التوريد او التركيب او كليهما في صورة جداول كميات (لاترفق الجداول الا بعد الموافقة علي العرض او حسب الطلب)

ما الفرق بين المقايسة و المناقصة و الممارسة

المقايسة : عبارة عن جداول كميات

المناقصة: عبارة عن تقديم **مظروف فني و مالي من قبل شركات معينة** للجهة **المختصة** (اما الاستشاري او المالك نفسه) وفي حالة فتح المظاريف في عدم وجود اصحاب الشركات تسمي مناقصة و يتم اختيار انسب عرض فني و يقابله **انسب عرض مالي** (يعني ما يحقق المطلوب من المشروع دون افراط او تفريط)

* ملحوظة : ينبغي ان تكون المكونات كلها في مستوي معين حتي لا يؤثر السئ منها علي اداء الجيد مثال : اذا اشتريت مضخة من نوع جيد فلابد ان تشتري لوحة تحكم لها **من نفس المستوي**

الممارسة : تختلف عن المناقصة في ان فتح المظاريف يتم في وجود **ممثلي الشركات** (شبيه بالمزاد العلنى)

* ما الفرق بين المناقصة المحدودة و العامة

الناقصة المحدودة : لا تتجاوز قيمتها مليون جنيه و تقتصر علي عدد معين من الشركات

المناقصة العامة : العكس

*** خطوات العمل في المشروع**

1- استلام اللوح المعمارية من **قبل المالك او الاستشاري العلم للمشروع**

2- البدء في تصميم المشروع سواء كان اطفاء بالماء او الغاز

3- بعد الانتهاء من التصميم يتم عمل الحسابات

4- بعد الحسابات يتم تحديد Q وH **للمضخة و حساب التالك**

هذه الخطوات تتم في مكتب الاستشاري

5- البدء في طرح المشروع للمناقصات بوصفي (TENDER) علي شركات المقاولات و احصل علي عروض فنية و مالية من شركات المقاولات و المقاول بدوره يقوم بعمل (SHOP DRAWING) ومعه عرض فني به كتالوجات وبعد ذلك التوريد لبدء العمل

* المكتب الفني في شركات المقاولات هو الذي يقوم بعمل الرسم التنفيذي (SHOP DRAWING)

6- من خلال الرسم التنفيذي نقوم بعمل حصر للكميات

7- بعد التنفيذ نختبر النظام وذلك عن طريق قياس ضغط ابعد نقطة و ايضا تقوم بضغط النظام قبل استلام الاستشاري بيومين و يقوم الاستشاري باستلام المشروع عند ضغط يساوي 1.5 ضغط التشغيل و تتم عملية الضغط هذه باستخدام مضخة يدوية (MANUAL PUMP) ويلاحظ انه لابد من حصول تسريب لكن يقبل في حدود معينة

* كيف نحسب H& Q للمضخة بطريق سريعة

Qsp)total = Qsp)1ast *1.1 * N*1.1

Qsp)1ast = ρA

1.1 يعبر عن زيادة التدفق ما بين الرشاشات وبعضها على نفس الفرع

N area operation \ area sprinkler طبقل لدرجة الخطورة

1.1 الزيادة فى التدفق مابين الفروع وبعضها

" رسم "

Hp = Hf+ Hst+ Hres

Hf = 25 -35 % Hst

25 لومبنى طويل

35لو مبنى قصير

Hres= 4.5 OR 0.5 bar

Hst = H building \ 10 bar