

## نظام مكافحة الحريق بغاز ثاني أكسيد الكربون

## Carbon Dioxide fire Fighting System

### الإصدار رقم 1.0

لمتابعة الجديد أبحث عن رقم الإصدار حيث أن هذا الملف يمكن أن يتم الإضافة إليه كلما توفرت معلومات جديدة

صاحب الأسلوب الرائع والكلمة الجميلة  
كل شيء مقبول منه حتى ( عتابه )

... و صاحب الأسلوب الفظ

كل شيء مرفوض منه حتى ( إبتسامته )  
فلنراعي أساليبنا حتى لا نخسر من حولنا

## المحتويات

4	مقدمة
5	تركيب المادة وخصائصها
6	أنواع أنظمة الإطفاء باستخدام غاز ثاني أكسيد الكربون
6	نظام الغمر الكلي
6	نظام الغمر الموضعي
6	نظام الخراطيم اليدوية
6	نظام الشبكة الخالية
7	نظام الغمر الكلي
9	التشغيل
9	تشغيل تلقائي
9	تشغيل يدوي كهربائي
10	تشغيل يدوي ميكانيكي
11	مكونات النظام
11	أسطوانة الغاز
12	شبكة الأنابيب وملحقاتها
17	أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة
17	أجهزة التحكم
19	أجهزة كشف الحريق (الكاشفات) Fire Detectors
21	أجهزة الإنذار والتحذير
23	جهاز مراقبة وزن الأسطوانة Cylinder Weight Monitoring Equipment
25	مراقبة حدوث التفريغ
26	الصمام الكهربائي لفتح الأسطوانات
27	جهاز التأخير
27	خطوات الصيانة
28	الكتب التي سبق نشرها على شبكة الإنترنت
28	الرابط
28	للتواصل

## مقدمة

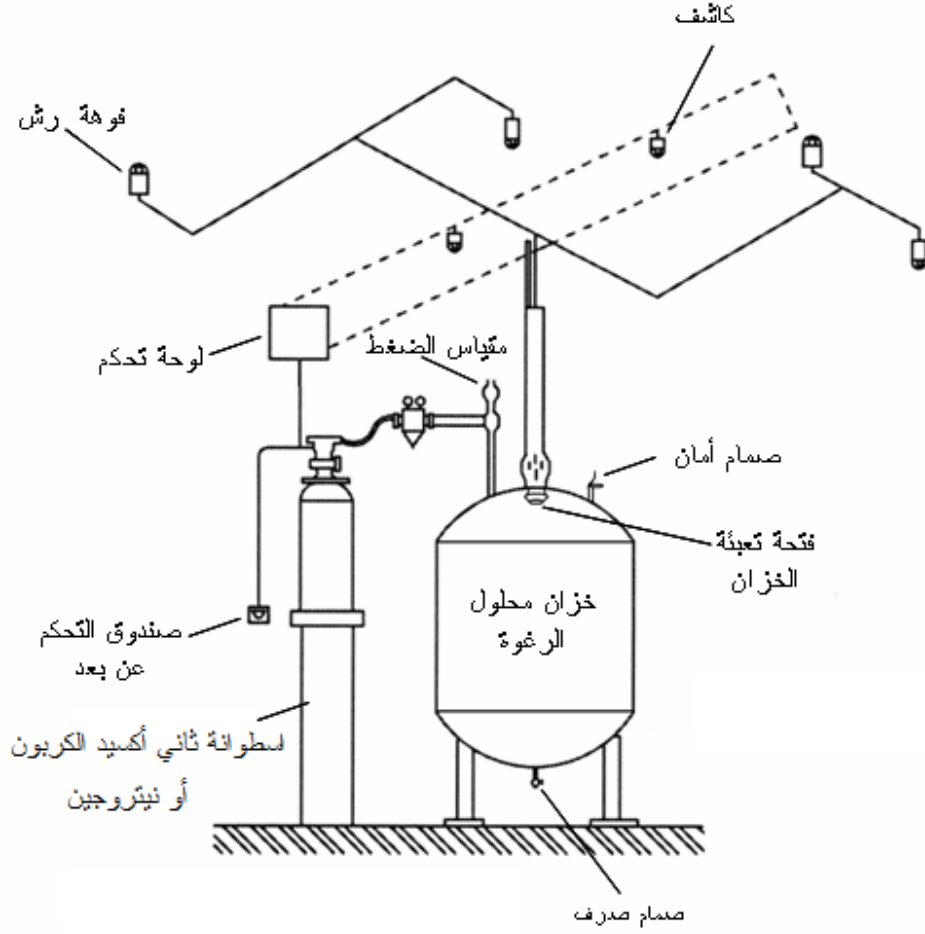
يعتبر غاز ثاني أكسيد الكربون أحد أهم المواد المستخدمة في مكافحة وإطفاء الحرائق. ويتم استخدامه بأساليب مختلفة منها البسيط مثل طفاية الحريق المحتوية علي غاز ثاني أكسيد الكربون أو أكثر تعقيدا كأنظمة الإطفاء الأوتوماتيكية.



طفاية ثاني أكسيد الكربون ويظهر مبين ضغط يؤكد امتلاء الطفاية عندما يكون المؤشر أمام المنطقة الخضراء

طفاية ثاني أكسيد الكربون ويظهر زر أخضر عند الضغط عليه ورجوعه يؤكد علي امتلاء الطفاية

قد يستخدم غاز ثاني أكسيد الكربون في أنظمة الإطفاء بالرغوة وذلك لضغط الخطوط. ويعمل علي طرد وتدفق الرغوة إلي خارج منظومة الرغوة. ويمكن استبدال غاز ثاني أكسيد الكربون بالنيتروجين لأداء نفس المهمة.



صورة توضح نظام إطفاء بالرغوة ويحتوي علي اسطوانة غاز ضاغط (ثاني أكسيد الكربون أو نيتروجين)

نظام الإطفاء باستخدام غاز ثاني أكسيد الكربون هو عبارة عن شبكة من الأنابيب موزعة في الأماكن المطلوب حمايتها من خطر الحريق، تغذى من اسطوانات غاز ثاني أكسيد الكربون المضغوط حيث يندفع عند التشغيل من خلال فوهات الرش تحت ضغط معين، فتنتشر جزيئاته بتركيز معين في الحيز المحمي و تعمل على خنق و إخماد الحريق ومنع انتشاره .

### تركيب المادة وخصائصها

يتكون غاز ثاني أكسيد الكربون من ذرة كربون وذرتي أوكسجين وهو غاز عديم اللون والرائحة، وغير قابل للاشتعال وأثقل من الهواء ب 1.5 مرة، كما أنه يذوب في الماء، ويستخدم كوسيط إطفاء .

## أنواع أنظمة الإطفاء باستخدام غاز ثاني أكسيد الكربون

### نظام الغمر الكلي

يعتمد في تصميمه على غمر الحيز كله بغاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة تركيز محددة .

### نظام الغمر الموضعي

ويعتمد في تصميمه على غمر أجزاء محددة في المكان المطلوب حمايته، حيث يتم توجيه فوهات الرش إلى هذه الأجزاء مباشرة .

### نظام الخراطيم اليدوية

يعتمد في تصميمه على وجود خرطوم متحرك ومصدر للغاز .

### نظام الشبكة الخالية

ويعتمد في تصميمه على تغذية شبكة أنابيب نظام الغمر الكلي أو الجزئي أو نظام الخراطيم اليدوية، وذلك باستعمال اسطوانات مملوءة بالغاز وتنتقل بواسطة عربات .

ما سنتناوله بمزيد من التفصيل هو نظام الغمر الكلي .

- نظام الضغط العالي (51.2 بار عند درجة حرارة 21 م°) .
- نظام الضغط المنخفض (21.0 بار عند درجة حرارة 18 م°) .



نظام الغمر الكلي

- 1- الأسطوانة المزودة بمشغل كهربائي (Solenoid) electrical actuator .
- 2- أسطوانات مزودة بمشغل نيوماتيكي pneumatic actuation .
- 3- تفریعة Manifold (خط التفريغ الرئيسي Main Discharge Line) .
- 4- أداة تأخير Delay device .

- 5- فواهاات الرش Extinguishing nozzle .
- 6- كاشف حريق أوتوماتيكي Automatic fire detector .
- 7- لوحة التحكم لكشف ومكافحة الحريق Fire detection and control panel .
- 8- أداة تحذير بصرية Visual warning device .
- 9- سارينة صوتية للتحذير Electrical alarm sounder .
- 10- بوق تحذير نيوماتيكي Pneumatic alarm horn .
- 11- مفتاح تشغيل يدوي Manual release .



## التشغيل

يتم تشغيل نظام ثاني أكسيد الكربون كما يلي :

## تشغيل تلقائي

بواسطة كاشفات الحريق (دخان - حرارة - لهب - كاشفات أخرى) حيث تقوم الكاشفات بإرسال إشارة إلى لوحة التحكم للنظام والتي تعمل على فتح صمام اسطوانات ثاني أكسيد الكربون بواسطة مشغل **Actuator** أو وسيلة أخرى .



كاشف لهب **Flame**



كاشف حرارة **Heat**



كاشف دخان **Smoke**

## تشغيل يدوي كهربائي

ويتم بواسطة مفتاح تشغيل كهربائي عن طريق لوحة التحكم التي تعمل على فتح صمام الأسطوانات .



مفتاح تشغيل كهربائي

إعداد / م عبد المجيد أمين الجندي

## تشغيل يدوي ميكانيكي

ويتم بواسطة أدوات تشغيل يدوية مثل أزرار ميكانيكية أو ذراع تشغيل تفتح صمام الأسطوانات مباشرة .



مكان مقابض التشغيل اليدوي الميكانيكي

## مكونات النظام

يتألف نظام ثاني أكسيد الكربون من المكونات التالية :

- اسطوانات الغاز .
- شبكة الأنابيب وملحقاتها .
- أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة .

## أسطوانة الغاز .



يتم تجميع الأسطوانات في مجموعتين مجموعة أساسية **Main Group** وأخرى احتياطية **Reserve Group** . ويوجد مفتاح في

المنظومة يحدد أين من المجموعتين ستكون الأساسية والأخرى الإحتياطية .

تحدد فلسفة التحكم كيفية التنسيق بين المجموعتين وكيفية تفعيل كل منها.

يجب أن توضع اسطوانات الغاز في غرفة غير معرضة للعوامل الجوية وفي أقرب مكان للغرفة المحمية .

يجب أن تزود الاسطوانات بصمام عدم رجوع مع المجمع الخاص بها .

### شبكة الأنابيب وملحقاتها .

أن تكون جميع الأنابيب من مواد غير قابلة للاحتراق وأن تكون بالمتانة الكافية بحيث تتحمل ضغط التشغيل العالي وأن تغطي بمواد مقاومة للصدأ في حالة تعرضها لظروف مسببة للصدأ .  
أ. فوهات الرش .

يجب أن تكون من مواد مثل الصلب المقاوم للصدأ بحيث تتحمل الضغوط الواقعة عليها ويجب أن تحتوي فوهة الرش على غطاء يمنع دخول الشوائب إلى الفتحة ويزال بالضغط عند التشغيل .



نوعين مختلفين من الفوهات (فتحات خروج غاز ثاني أكسيد الكربون)

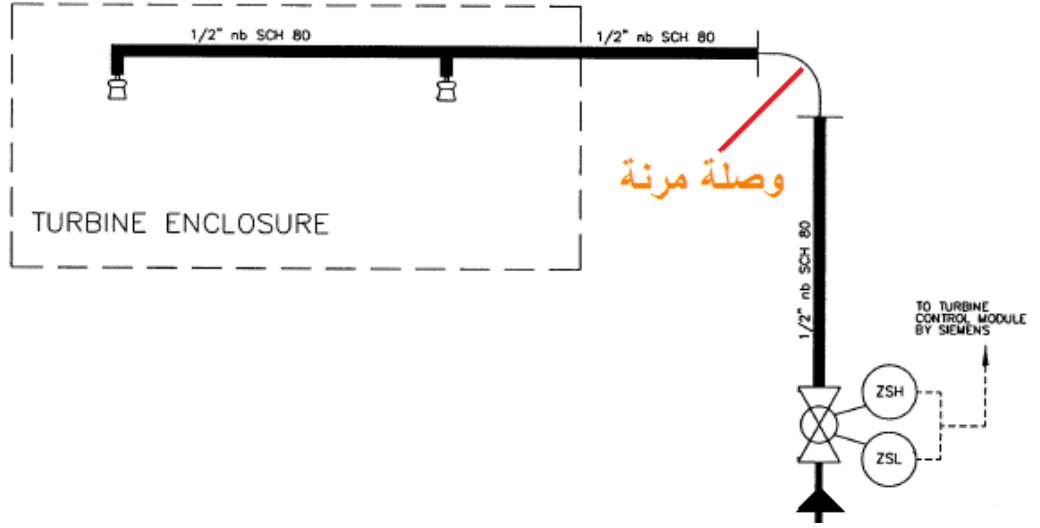
الشكل التالي يوضح شكل الرش الخاص بنوعين مختلفين من فوهات رش غاز ثاني أكسيد الكربون .



شكل الرش الخاص بنوعين مختلفين من فوهات الرش

### حماية شبكة الأنابيب من التمدد

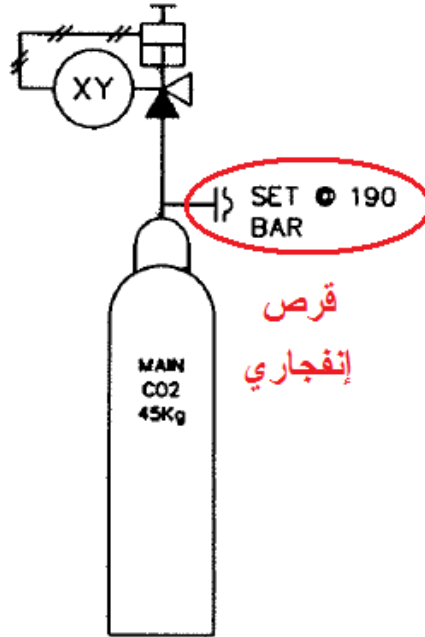
يجب توفير وصلات مرنة في الأماكن المعرضة للتمدد في شبكة الأنابيب



مثال لوصلة مرنة في شبكة الأنابيب

### حماية شبكة الأنابيب من زيادة الضغط

في حالة حدوث حريق ، قد يؤدي الإرتفاع في درجة الحرارة لأسطوانات ثاني أكسيد الكربون إلي زيادة الضغط الداخلي لها لذلك يجب حمايتها بوضع صمام حماية من الضغط **Pressure Safety Valve** أو قرص إنفجاري **Rapture/Burst Disk** علي خط التفريغ الرئيسي **Main Discharge Header** وعادة ما يكون الضبط عند قيمة 190 بار . وعادة ما يتم وضع قرص انفجاري علي اسطوانة ثاني أكسيد الكربون لنفس الغرض.



حماية الأسطوانة من زيادة الضغط باستخدام قرص انفجاري Burst Disk

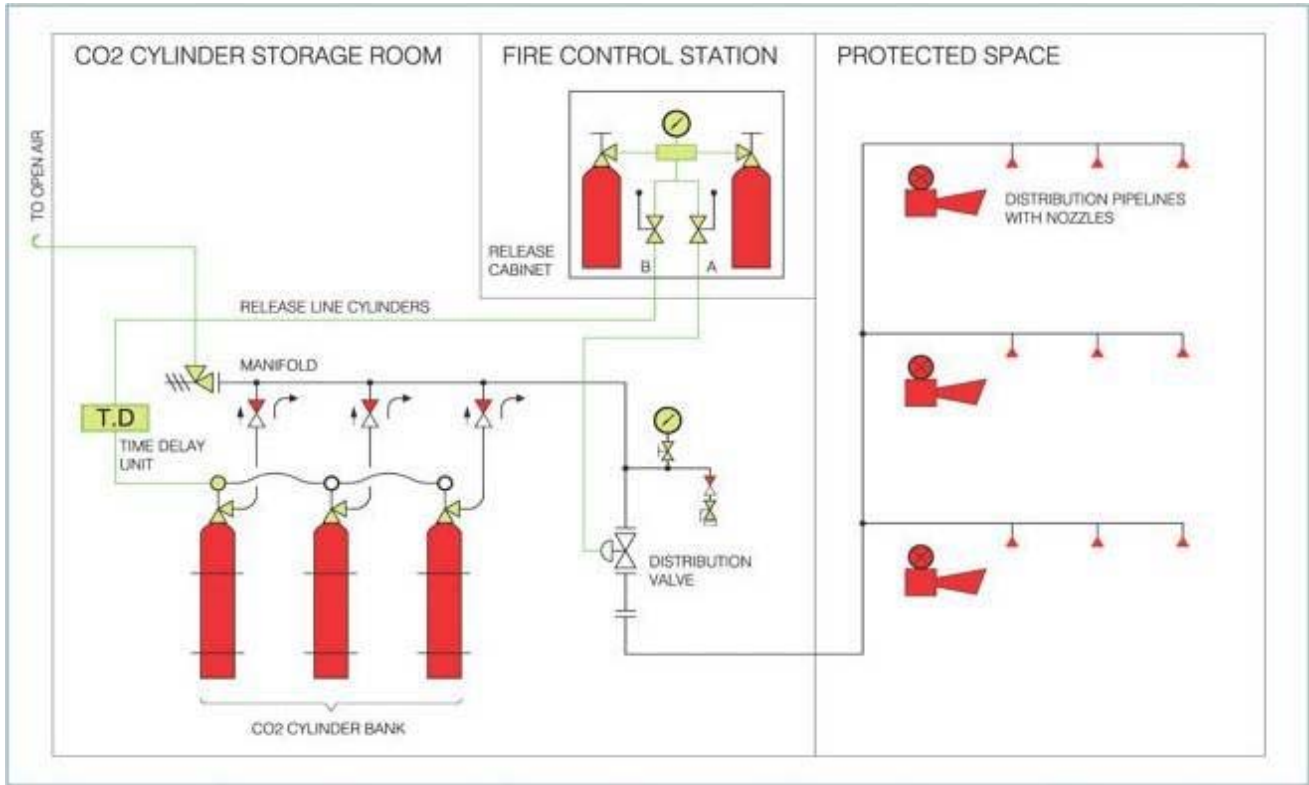
إعداد / م عبد المجيد أمين الجندي



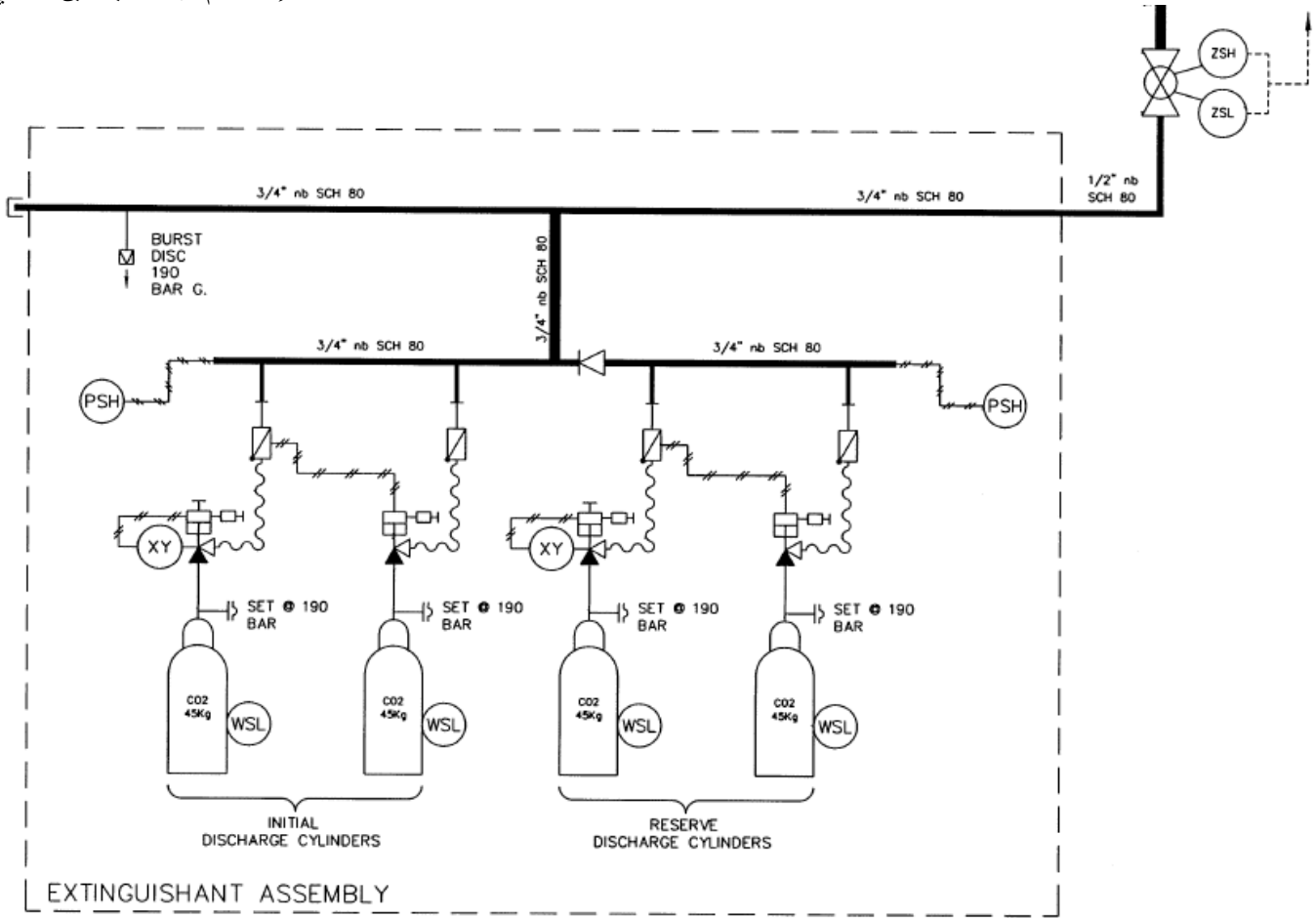
حماية خط التفريغ الرئيسي وشبكة الأنابيب باستخدام قرص انفجاري



حماية خط التفريغ الرئيسي وشبكة الأنابيب باستخدام صمام حماية من الضغط PSV



نموذج لمخطط خاص بأحد أنظمة مكافحة الحريق بغاز ثاني أكسيد الكربون



نموذج آخر لمخطط خاص بأحد أنظمة مكافحة الحريق بغاز ثاني أكسيد الكربون



## أجهزة التشغيل والتحكم والمراقبة .

- أجهزة كشف الحريق (الكاشفات) .
- أجهزة الإنذار .
- أجهزة المراقبة والتشغيل .

## أجهزة التحكم



نموذج للوحات التحكم الخاصة بأنظمة مراقبة ومكافحة الحريق

تقوم أنظمة التحكم بالكشف عن الحريق والإنذار به ومكافحته وتنقسم إلى نظامين:

### 1- النظام العادي Conventional System

هو النظام الذي يعتمد على أن مجموعة الكواشف المتصلة ببعضها على منطقة معينة تعطي إنذار على هذه المنطقة التي من خلالها يتحرك رجل الأمن في هذه المنطقة ويكتشف مكان الحريق .

### 2- نظام معنون Addressable System

إعداد / م عبد المجيد أمين الجندي

هو النظام الذي يعتمد على أن مجموعة الكواشف المتصلة ببعضها في المنطقة تأخذ أرقام وأسماء الأماكن التي يوجد بها الكاشف بحيث أنه عندما يظهر حريق على لوحة التحكم يظهر بيان رقم الكاشف واسم المنطقة وساعة حدوث الحريق وعلى ذلك يعتمد هذان النظامان على:

### (1) لوحة التحكم

أ- تقوم بالتحكم في النظام وتغذيته بالجهود اللازمة ومراقبة عمله حيث يصل إليها الإنذار من الكاشفات وتقوم بتشغيل الأجراس والسرايين ولمبات البيان .

ب- تعطى إنذار صوتي وضوئي عند حدوث الحريق مع تحديد منطقة حدوثه.

ج- تعمل بالتيار الكهربائي للمدينة (220 فولت 50 هرتز) ومردودة ببطاريات احتياطية تعمل آليا في حالة انقطاع التيار الكهربائي وبها جهاز شحن يقوم بشحن البطاريات عند عوده التيار.

د- مزودة بإمكانية الاختبار الذاتي وتقوم بإعطاء إشارة إنذار صوتي في حالة حدوث عطل في اللوحة أو في أي جزء من مكونات النظام أو في حالة انقطاع التيار الكهربائي أو فصل البطاريات.

هـ- مزودة بمفتاح لإعطاء إنذار عام لإخلاء الموقع.

مزودة بمجموعة لواقط "ريليهات" وذلك لإيقاف أجهزة التكييف وفصل التيار الكهربائي .

## أجهزة كشف الحريق (الكاشفات) Fire Detectors

يجب اختيار النوع المناسب من كواشف الحريق المطلوبة وكذلك يجب توزيعها بشكل صحيح وذلك لتجنب حدوث إنذارات وهمية كاذبة .

### ب- مراحل الحريق

معظم الحرائق بمراحل أربعة متميزة هي:

#### PRELIMINARY STAGE

المرحلة الابتدائية

#### SMOKING STAGE

المرحلة الدخانية

#### FLAME STAGE

مرحلة اللهب

#### HEAT STAGE

مرحلة الحرارة

#### ■ المرحلة الابتدائية

تخلو هذه المرحلة من مشاهدة الدخان أو اللهب حتى الإحساس بالحرارة ولكن ما يحدث في هذه المرحلة هو توليد كمية من جسيمات الاحتراق نتيجة عملية التحليل الكيميائي ، وهي أجسام لها حجم ووزن ولكن يصعب رؤيتها بالعين المجردة لصغر حجمها المتناهي وقد تنمو سريعاً هذه المرحلة أو ببساطة خلال فترة زمنية قد لا تتعدى دقائق معدودة وتستجيب كواشف التأيين لهذه المرحلة.

#### ■ المرحلة الدخانية

مع استمرار تطور الحريق تتزايد كمية جسيمات الاحتراق إلى الحد الذي يمكن فيه رؤيتها بالعين المجردة وهو ما يطلق عليه في هذه الحالة (الدخان) ولكن حتى هذه المرحلة لا يلاحظ أي لهب أو حرارة ، وتستجيب الكواشف الكهروضوئية لهذه المرحلة.

#### ■ مرحلة اللهب

مع تطور ونمو الحريق أكثر وأكثر يصل إلى نقطة الاشتعال وظهور اللهب وفي هذه المرحلة يتزايد تصاعد الأدخنة والإحساس بالحرارة ، وتستجيب الكواشف تحت الحمراء لهذه المرحلة.

## ■ مرحلة الحرارة

في هذه المرحلة تتكون كمية كبيرة من الحرارة واللهب والدخان والغازات السامة وتتميز هذه المرحلة بتطورها السريع جداً والذي لا يستغرق أكثر من ثوان معدودة علاوة على أن انتقال مرحلة اللهب وتحولها إلى مرحلة حرارة يتم عادة بسرعة كبيرة ، وتستجيب كواشف الحرارة لهذه المرحلة.



كاشف لهب Flame



كاشف حرارة Heat



كاشف دخان Smoke

إعداد / م عبد المجيد أمين الجندي

## أجهزة الإنذار والتحذير

منها أجهزة تحذير صوتية وأخرى ضوئية ، وتستخدم هذه الأجهزة لتنبه وإعلام الأشخاص العاملين في المكان المحمي أو المتواجدين بالقرب منه المكان أو مركز الإغاثة أو الإطفاء بحدوث حريق وكذلك إعلامهم ببدء إجراءات مكافحة الحريق وبالتالي وجوب إخلاء المكان

## إشارات إنذار وتحذير ضوئية Beacon



إشارة تحذير دوارة و وامضة  
Rotating and Flashing



إشارة تحذير ضوء ثابت



إشارات تحذير زينزن

## إشارات إنذار وتحذير صوتية (سماعة أو سارينة أو صافرة)



Ceiling speaker سماعة سقف



loudspeaker سماعة



إعداد / م عبد المجيد أمين الجندي



نموذجين لسرينة إنذار

قد يتم تركيب سرينة هوائية **Pneumatic Horn** داخل المكان المحمي علي خطوط تفريغ الغاز بحيث يتسبب خروج غاز ثاني أكسيد الكربون من علي إحداث صوت صفير يحذر المتواجدين في المكان .



سرينة هوائية **Pneumatic Horn**

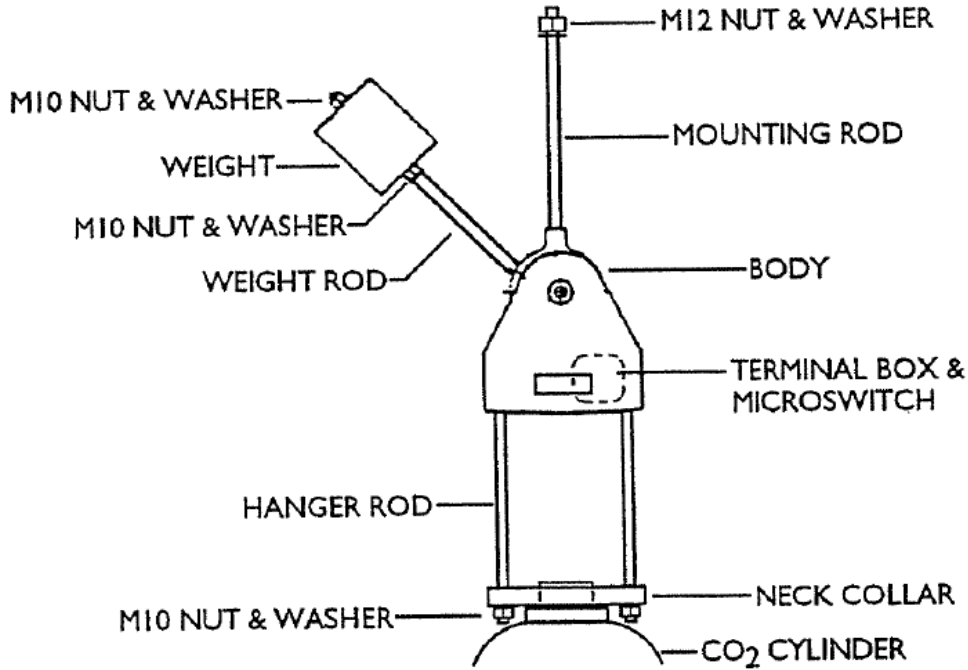
اتفق على أن الإشارة السمعية لكاشف الحريق يجب أن تكون أعلى من مستوى الصوت السائد بالمنطقة بمقدار (15) ديسيبل .

## جهاز مراقبة وزن الأسطوانة Cylinder Weight Monitoring Equipment

يجب مراقبة محتوى الأسطوانة من غاز ثاني أكسيد الكربون لأخذ الإجراءات اللازمة في حالة حدوث تسريب للغاز ونقص كمية الغاز المخزنة داخل كل اسطوانة وبالتالي يظل النظام دائما في حالة جهازية تاما في حالة استدعائه لمكافحة حريق في المكان المحمي بالنظام. وفي حالة اكتشاف نقص كمية الغاز عن حد معين يتم استبدال الأسطوانة بأخرى ممتلئ بالكامل. ويمكن مراقبة محتوى الأسطوانة عن طريق قيمة الضغط أو قيمة وزن الأسطوانة.

تعتبر طريقة مراقبة الأسطوانة عن طريق الوزن أكف من طريقة مراقبة الضغط وذلك لتأثر ضغط الغاز داخل الأسطوانة بالتغير في درجة حرارة المكان المحيط بالأسطوانة . ومثال علي ذلك فعند انخفاض ضغط الأسطوانة لا يعني ذلك تسرب كمية من غاز ثاني أكسيد الكربون ولكن يمكن أن يكون انخفاض الضغط نتيجة لإنخفاض درجة الحرارة في المكان المحيط بالأسطوانة. ولكي يكون الضغط معبرا صحيحا لمحتوي الإسطوانة يجب الحفاظ علي درجة حرارة الوسط المحيط ثابتة.

وفي نظام مراقبة محتوى الأسطوانة عن طريق مراقبة الوزن يتم تعليق الأسطوانة في جهاز مراقبة وزن الأسطوانة (تكون الأسطوانة مرفوعة عن الأرض بمسافة 20 ملم تقريبا) لكي يقوم الجهاز آليا بتفعيل مفتاح إنذار للتنبه علي انخفاض وزن الأسطوانة عن الوزن المسموح به والتي يتم ضبط الجهاز عليها مسبقا (عادة يتم التفعيل بعد نقص 10 % من وزن الأسطوانة) .



مكونات جهاز مراقبة وزن الأسطوانة

فكرة عمل الجهاز تعتمد علي تعليق رمانة وزن Counterbalance Weight تتناظر وزن الأسطوانة (الفرق في ذراع العزم بينهما) وبالتالي تظل الأسطوانة مرفوعة طالما كانت كاملة الشحنة . وعند انخفاض وزن الأسطوانة بمقدار أكبر من 10 % يكون تأثير وزن

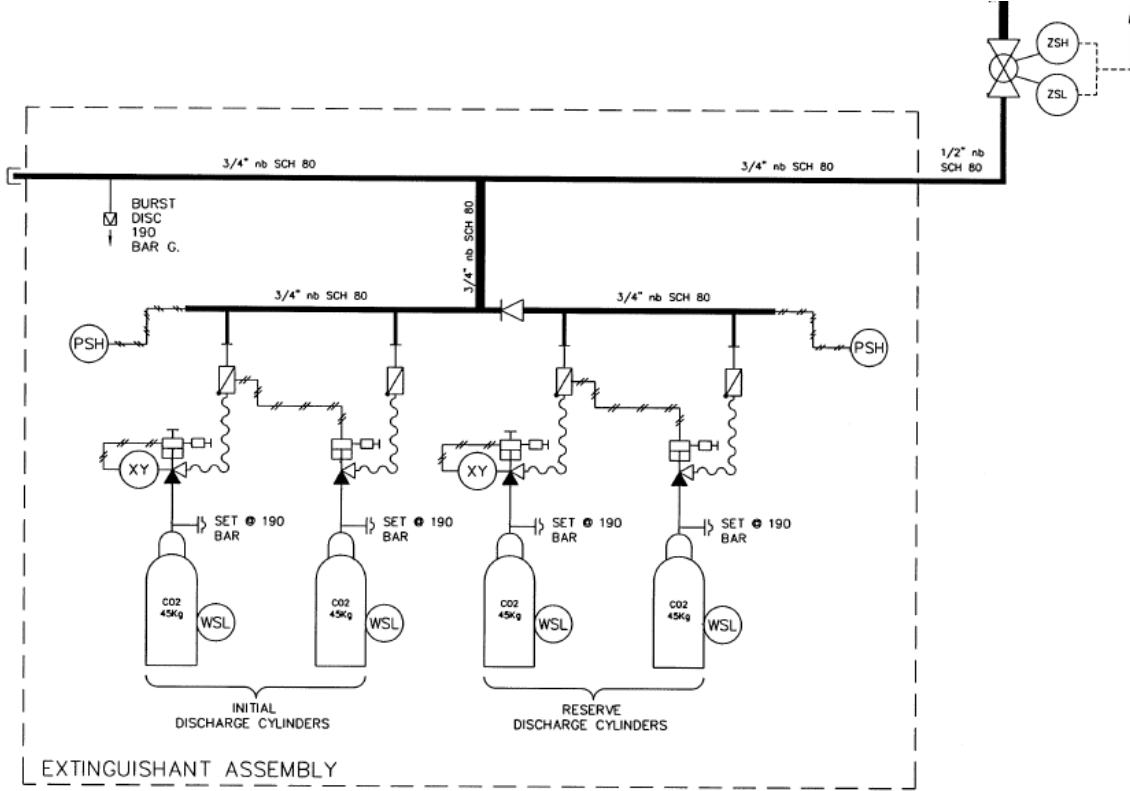
إعداد / م عبد المجيد أمين الجندي

الأسطوانة أقل من تأثير وزن الرمانة وبالتالي تتحرك الرمانة للأسفل وتعمل علي تفعيل مفتاح **Microswitch** الوزن ليعطي إنذار بانخفاض وزن الأسطوانة تحت الحد المسموح به.



### مراقبة حدوث التفريغ

تتم المراقبة عن طريق مفتاح ضغط **Pressure Switch** يوجد علي خط التفريغ الرئيسي، حيث يتم تركيب مفتاح ضغط لكل مجموعة (مفتاح للمجموعة الرئيسية ومفتاح آخر للمجموعة الاحتياطية) وينتج عن تفعيل هذا المفتاح (من النوع **High**) إنذار بحدوث تفريغ من الأسطوانات.



مكان تركيب مفتاح الضغط **PSH** للمجموعتين الرئيسية والاحتياطية



في حالة إكتشاف نظام التحكم وجود حريق عن طريق كواشف الحريق يقوم بفتح صمام كهربائي يقوم بفتح الاسطوانة الموجود عليها الصمام وبالتالي يتم أخذ عينة من غاز ثاني أكسيد الكربون المندفعة خارج الأسطوانة لفتح باقي الأسطوانات الموجودة في نفس المجموعة.

إعداد / م عبد المجيد أمين الجندي

عادة ما يتم تركيب صمام كهربى واحد على الأقل لكل مجموعة (مجموعة الأسطوانات الرئيسية والإحتياطية) .

### جهاز التأخير

عادة ما يتكون جهاز التأخير من بعض المكونات الميكانيكية والتي تعمل على تأخير فتح الأسطوانات لفترة زمنية معينة والتي تسمح بخروج أي شخص موجود داخل المكان المحمي بغاز ثاني أكسيد الكربون. فعند قيام نظام مراقبة الحريق باكتشاف حريق يقوم النظام بتشغيل الإنذارات الصوتية والضوئية محذرا المتواجدين في المكان بأنه سيحدث تفريغ لغاز ثاني أكسيد الكربون و يعطي أمر لـ Solenoid Valve بفتح الأسطوانة الإبتدائية والتي تعمل على تشغيل نظام التأخير الذي يؤخر تشغيل الإسطوانات الكبيرة لمدة 30 ثانية تقريبا وكما قلنا سابقا لتمكين المتواجدين من إخلاء المكان.

### خطوات الصيانة

سيتم إضافته فيما بعد

## الكتب التي سبق نشرها علي شبكة الإنترنت

إسم الكتاب	آخر إصدار	نبذة عن موضوع الكتاب
الوصلات الطرفية للكابلات والأجهزة Connectors		يتناول هذا الكتاب الأنواع المختلفة للملحقات الطرفية التي تُسهل عملية توصيل الكابلات بعضها ببعض أو توصيل الكابلات المختلفة بالمعدات والأجهزة الكهربائية والإلكترونية
كل شئ عن المقاومة		يحتوي علي وصف وشرح لجميع أنواع المقاومة الإلكترونية وكيفية التعامل معها
الملف المصور لرموز الـ P&ID	Ver. 2	يحتوي علي معظم الرموز المستخدمة في مخطط الـ P&ID والصور الحقيقية الخاصة بها وأسماءها باللغتين العربية والإنجليزية
نقل الكهرباء لاسلكيا		مجموعة من التجارب التي تبين إمكانية الاعتماد مستقبلا علي نقل الكهرباء لاسلكيا وبكميات كبيرة
كل شئ عن البطاريات - الجزء الأول		مقدمة للبطاريات وأنواعها
كل شئ عن البطاريات - الجزء الثاني		البطاريات وأنواعها وفكرة العمل لكل نوع وتطبيقات عليها في مختلف نواحي الحياة
البطاريات الحمضية		عبارة عن الجزء الثالث من كتاب " كل شئ عن البطاريات " ويناول شرح فكرة عمل البطارية الحمضية وأنواعها وكيفية التعامل معها.
مبين الضغط ذو المؤشر والرقمي		يتناول الكتاب الأنواع المختلفة لمبينات الضغط (عدادات/مقاييس الضغط) وفكرة عمل كل منها وكذلك العوامل المؤثرة في اختياره وشرح لأنواع المختلفة من الملحقات الخاصة بمبينات الضغط وكذلك صيانتها ومعايرتها
السخانات في صناعة البترول والتحكم بها		يتناول الكتاب شرح مبسط عن سخانات اللهب المباشر والسخانات الكهربائية المستخدمة في البيئة الصناعية مثل صناعة النفط والغاز
بلف الإتجاه الواحد		يوضح فكرة العمل الخاص بالعديد من أنواع بلف الإتجاه الواحد check valve واستخداماته
شرح فكرة عمل الكاميرات		شرح للمبادئ الخاصة بتكوين الكاميرا وفكرة عملها

## الرابط

إسم الكتاب	الإصدار	الرابط علي شبكة الإنترنت
الوصلات الطرفية للكابلات والأجهزة Connectors		<a href="http://www.kutub.info/library/book/10004">http://www.kutub.info/library/book/10004</a>
كل شئ عن المقاومة		<a href="http://www.kutub.info/library/book/10840">http://www.kutub.info/library/book/10840</a>
الملف المصور لرموز الـ P&ID	Ver. 2	<a href="http://www.kutub.info/library/book/11080">http://www.kutub.info/library/book/11080</a>
نقل الكهرباء لاسلكيا		<a href="http://www.kutub.info/library/book/11188">http://www.kutub.info/library/book/11188</a>
كل شئ عن البطاريات - الجزء الأول		<a href="http://www.kutub.info/library/book/11189">http://www.kutub.info/library/book/11189</a>
كل شئ عن البطاريات - الجزء الثاني		<a href="http://www.kutub.info/library/book/11190">http://www.kutub.info/library/book/11190</a>
البطاريات الحمضية		<a href="http://www.kutub.info/library/book/11251">http://www.kutub.info/library/book/11251</a>
مبين الضغط ذو المؤشر والرقمي		<a href="http://www.kutub.info/library/book/11248">http://www.kutub.info/library/book/11248</a>
السخانات في صناعة البترول والتحكم بها		<a href="http://www.kutub.info/library/book/11249">http://www.kutub.info/library/book/11249</a>
بلف الإتجاه الواحد		<a href="http://www.kutub.info/library/book/11319">http://www.kutub.info/library/book/11319</a>
شرح فكرة عمل الكاميرات		<a href="http://www.kutub.info/library/book/11593">http://www.kutub.info/library/book/11593</a>

## للتواصل

بريد إلكتروني [abdoelect\\_1@yahoo.com](mailto:abdoelect_1@yahoo.com) .