أنظمة التيار الخفيف

2-نظام إنذار الحريق

Eman .A

FIRE ALARM SYSTEM

(نظام إنذار الحريق)

الهدف من النظام :

- الانذار المبكر لوجود حريق مما يتيح الفرصة لأعلان حالة الطوارء في المكان وبالتالي سرعة مكافحت الحريق وسرعة خروج الافراد من المكان.

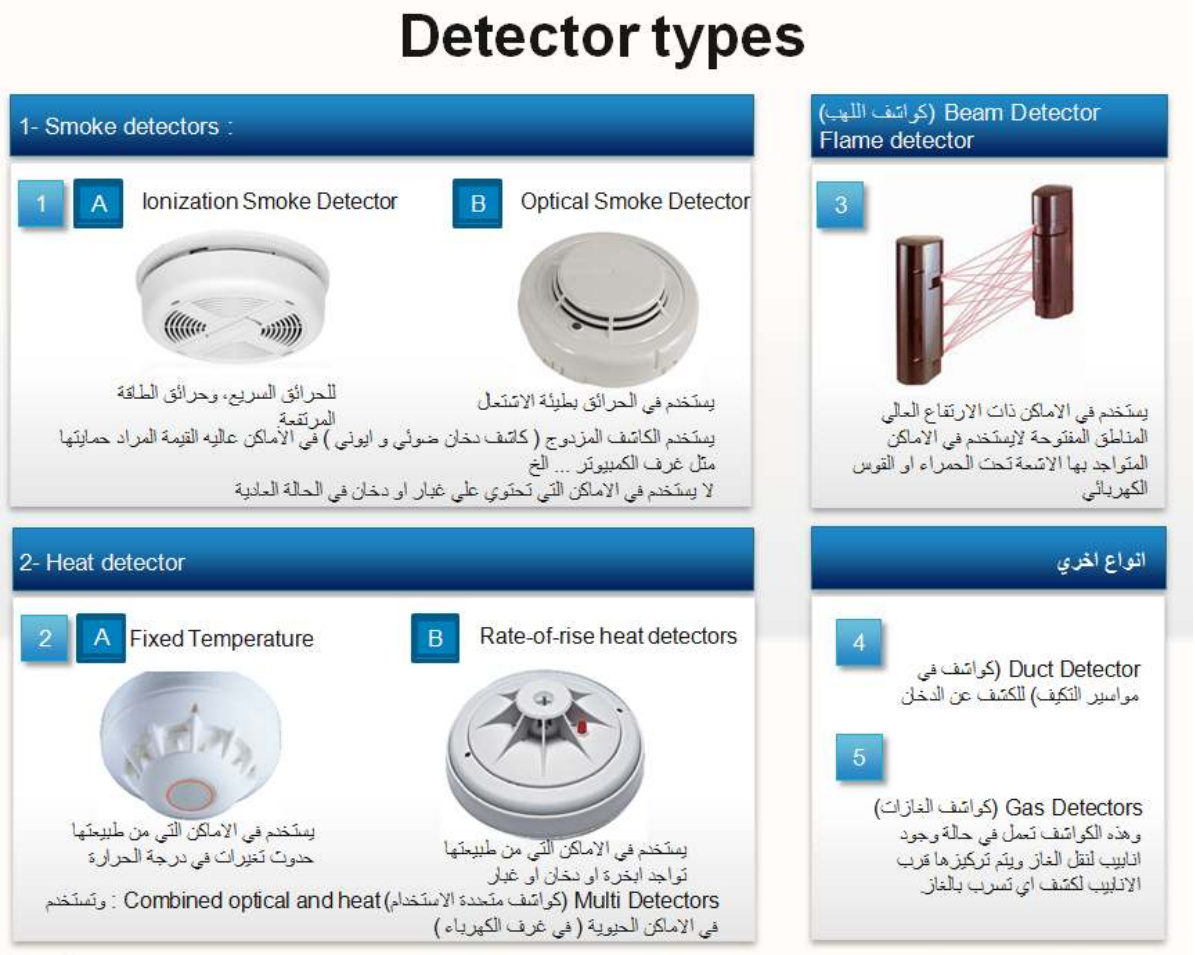
مكونات النظام الاساسية:

1- الحساسات او كواشف الحريق detector
2- زر يدوي (call point)
3- وحدة انذار صوتي و مرئي (هورن - سارينة - جرس - لمبة بيان)
4- اللوحة التحكم
5- شبكة مواسير و كابلات

خطوات تصميم النظام :

1- *أختيار الحساسات او كواشف الحريق detectors*

i. التعرف على انواع ال DETECTORS



Detector types

1. Smoke detectors :

A. Ionization Smoke Detector:

للحرائق السريع، وحرائق الطاقة المرتفعة.

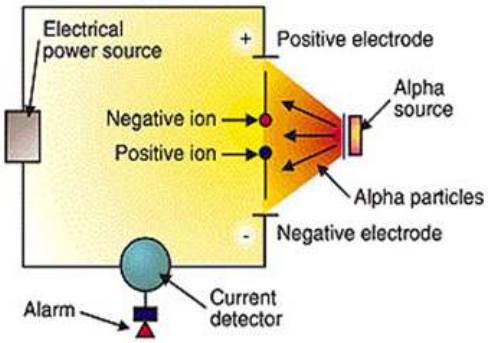


Figure 2
Circuit of an ion chamber detector. Combustion particles reduce electrical flow and trigger the alarm.

B. Optical Smoke Detector

يستخدم في الحرائق بطيئة الاشتعال

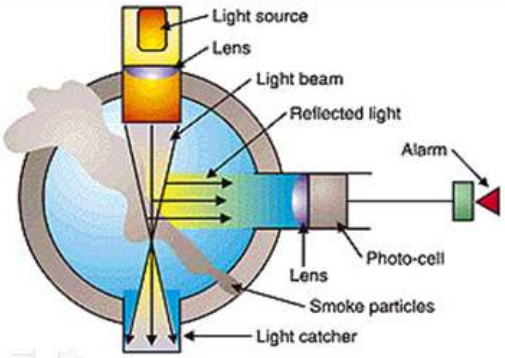


Figure 3
Sensing chamber in a photoelectric smoke detector. Smoke particles deflect the light beam and trigger the alarm.

انواع الكواشف:

1- Optical Smoke Detectors (كاشف الدخان الضوئي)

غالبا ما يستخدم في الحرائق بطيئة الاشتعال

أ. الممرات

ب. مخازن الورق والخشب

لايستخدم في الاماكن المتواجد بها (في الحالة العادية) دخان او غبار او ابخرة مثل المطبخ الحمامات .... الخ

Light-Scattering (Reflective) يكشف عن طريق تشتت الضوء

Light-Obscuring (Beam) u يكشف عن طريق حجب الضوء

2- Ionisation Smoke Detectors (كواشف دخان أيونية)

للحرائق السريع، وحرائق الطاقة المرتفعة.

أ. Solvent stores

ب. Switch rooms

يستخدم الكاشف المزدوج (كاشف دخان ضوئي و ايوني) في الاماكن عاليه القيمة المراد حمايتها مثل غرف الكمبيوتر ... الخ

3- Heat Detectors (كواشف الحرارة)

غالبا ما يستخدم في الاماكن التي من طبيعتها تواجد ابخرة او دخان او غبار

أ. غرف الغلايات

ب. المطابخ او المغسلة ...

4- Fixed Temperature Heat Detector (كواشف الحرارة لدرجة حرارة ثابتة)

يستخدم في الاماكن التي من طبيعتها حدوث تغيرات في درجة الحرارة
أ. بجوار النوافذ الكبيرة
ب. في الصناعات المنتجة لدرجات الحرارة

5- Beam Detector (كواشف اللهب)

يستخدم في الاماكن ذات الارتفاع العالي
أ. المستودعلت
ب. المناطق المفتوحة للتسوق
ت. حظائر (hangers)
ث. اماكن بدون اسقف
لايستخدم في الاماكن المتواجد بها الاشعة تحت الحمراء او القوس الكهربائي

6- Duct Detector (كواشف في مواسير التكيف)

يستخدم في مواسير التكيف يثبت الكاشف علي مواسير الهواء الخارج من النظام للكشف عن اي حريق داخل الغرف المكيفة.

7- Multi Detectors (كواشف متعددة الاستخدام) Combined optical and heat

هي كواشف تمزج كواشف الحرارة مع كواشف الدخان وتستخدم في الاماكن الحيوية (في غرف الكهرباء)

8- Gas Detectors (كواشف الغازات)

وهذه الكواشف تعمل في حالة وجود انابيب لنقل الغاز ويتم تركيزها قرب الانابيب لكشف اي تسرب بالغاز.

ii. اختيار ال DETECTOR المناسب

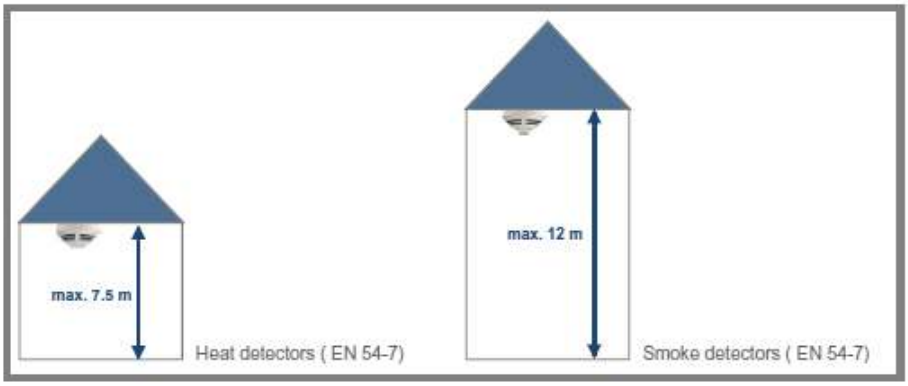
يتم الاختيار حسب

- الغرض من المكان كما ذكر سابقا و ايضا :

المكان	متطلبات المكان
المطبخ	تجنب استخدام كاشفات الدخان (smoke detectors) نظرا لتواجد الابخرة الناتجة عن الطهي.
اماكن يسمح بها بالتدخين	علينا اما الا نستخدم كواشف الدخان او يتم ظبط حساسية الكواشف للدخان.
الحمامات والاماكن التي بها بخار	عادتا لا نركبها في الحمامات لكن في حالة الرغبة في التركيب فعلينا ان نتجنب استخدام كشافات الدخان لوجود بخار الماء.
مناطق بها ارتفاع في نسبة الغبار	مصانع بها نسبة من الغبار اثناء التصنيع او ما شابه علينا ايضا تجنب استخدام كواشف الدخان لانها ستتاثر بالغبار.
اماكن بها عوادم (عوادم مكن او سيارات مثل الجراجات)	تجنب استخدام كواشف الدخان كي لا تتاثر بعوادم السيارات.
المناطق القريبة من النوافذ القابلة للفتح (او المعرضة لتيارات هواء)	تجنب استخدام كواشف الدخان.
غرفة الكهرباء	عادتا يستخدم النوعين كواشف الحرارة والدخان لضمان الكشف السريع عن وجود حريق

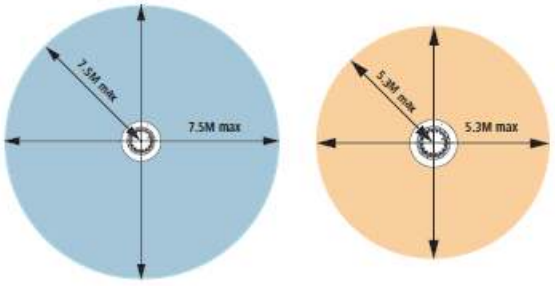
- ارتفاع المكان

Room height	Soke detectors DIN EN 54-7	Heat detectors DIN EN 54-5:1989-09			Flame detectors DIN EN 54-10
		Class 1	Class 2	Class 3	
		Heat detectors DIN EN 54-5:2001-03			
		Class A1	Class A2, B, C, D, E, F and G	------	
Up to 45 m	Not suited	Not suited	Not suited	Not suited	suited
Up to 16 m	Not suited	Not suited	Not suited	Not suited	suited
Up to 12 m	suited	Not suited	Not suited	Not suited	suited
Up to 7,5 m	suited	suited	Not suited	Not suited	suited
Up to 6 m	suited	suited	suited	Not suited	suited
Up to 4,5 m	suited	suited	suited	suited	suited



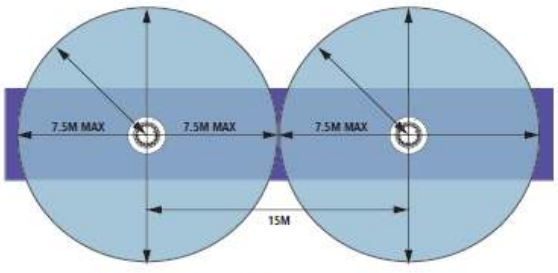
- نوع الحرائق التي يمكن ان تحدث و طبيعة المكان (سيترتب عليه نوع ال detector المستخدم)
سواء كانت حرائق سريعة الاشتعال او بطيئة ، تنتج عن الحريق دخان ام يتم الانفجار كما وضح سابقا

iii. توزيع ال DETECTOR في المكان

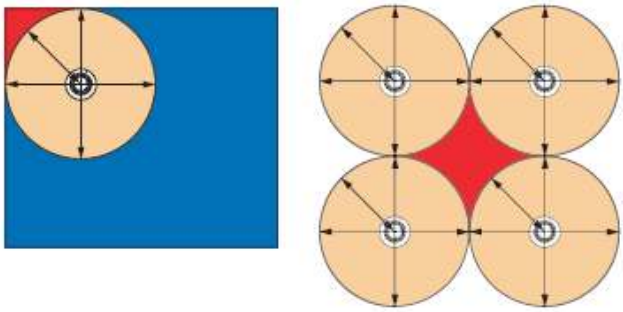


Area of coverage for a smoke detector

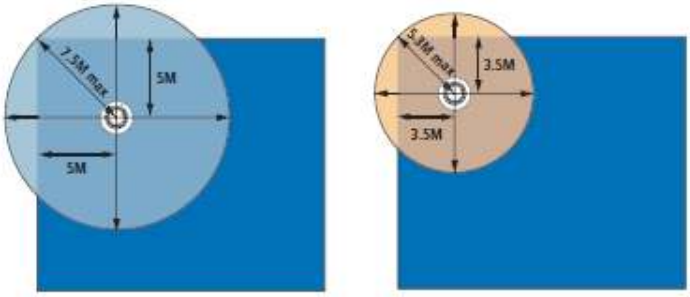
Area of coverage for a heat detector

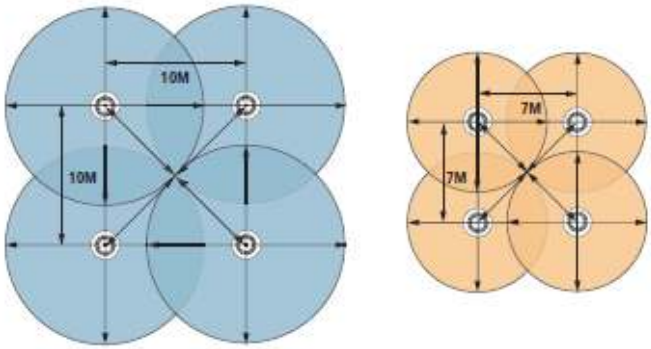


Corridor spacing for smoke detectors



= Missed coverage in the corners of rooms and intersections





Spacings between smoke detectors

Spacings between heat detectors

ملاحظات علي التوزيع

- اما ارتفاع الدور فيؤثر علي المسافة بين كاشف واخر نقلا عن الكود المصري

إذا كانت الأسقف مرتفعة أكثر من 3 متر عن الأرضية فيجب تخفيض المسافة البينية للكواشف (المسافة المكررة بين كشاف واخر) بحيث تساوى نسبة مئوية من المسافة البينية الموصوفة وفقا للجدول التالي:

جدول رقم (3- أ)

توزيع كواشف الحرارة تحت الأسقف المرتفعة

ارتفاع السقف (بالمتر)		النسبة المئوية من المسافة البينية الموصوفة
من	إلى	
3.0	3.6	91
3.6	4.2	84
4.2	4.8	77
4.8	5.4	71
5.4	6.0	64
6.0	6.6	58
6.6	7.2	52

7.2	7.8	46
7.8	8.4	40
8.4	9.0	34

- جدول رقم (3- ب) بالكود المصري

المساحة التقريبية المحمية بكل كاشف دخان مقابل عدد مرات تجدد الهواء في الساعة

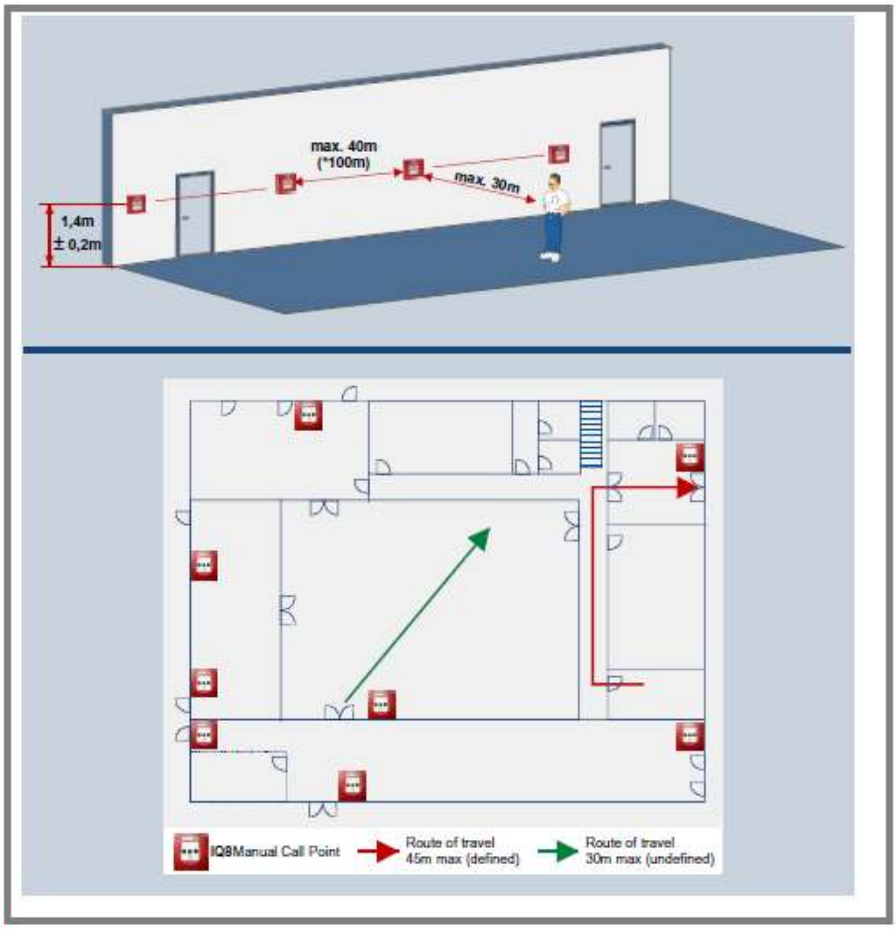
ع: عدد مرات تجدد الهواء في الساعة

م: المساحة التقريبية المحمية بكل كاشف دخان (متر مربع)

ع	6	6.7	7.5	8.6	10	12	15	20	30	60
م	84	84	84	81	70	58	46	35	23	11

2- زر الانظار اليدوي call point

- في حالة مشاهدة احد الافراد الحريق قبل سماع الانذار يقوم بالضغط علي وحدة النداء كي تنطلق السرينة للتحذير
- يجب أن تركب الأزرار في مسالك الهروب بالمسارات الموصلة للمخارج و الردهات المؤدية للسلالم عند كل طابق و كذلك في منافذ صرف المخارج.
- تحدد مسافة الارتحال لاقرب زرار إنذار يدوي طبقا لظروف الموقع و حالة شاغليه و بشرط ألا تزيد عن 30 متر. في الممر تكون المسافة بين وحدة واخري 60 متر



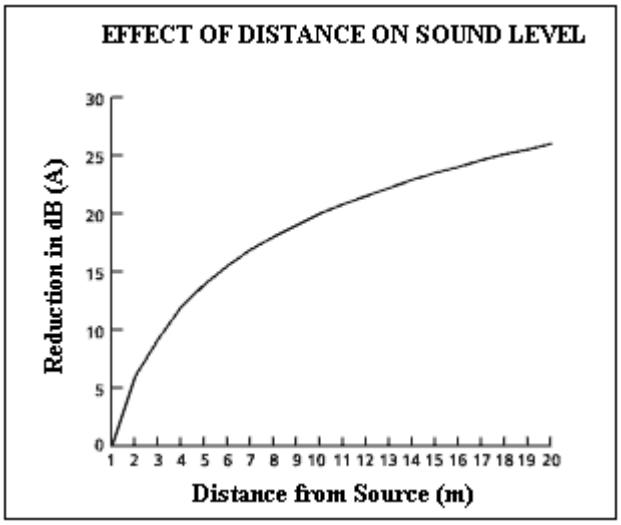
3- وحدة انذار صوتي و مرئي (هورن - سارينة - جرس - لمبة بيان)

a. Bell يصدر انذارا حين يكشف عن وجود حريق داخل المكان

b. Sarniaتوضع سارينة خارج المبني (سارينة مذودة بفلشر) كي تنبه من بخارج المبني الي وجود حريق بالمبني للمساعدة في اطفاء الحريق او ابلاغ المطافي.

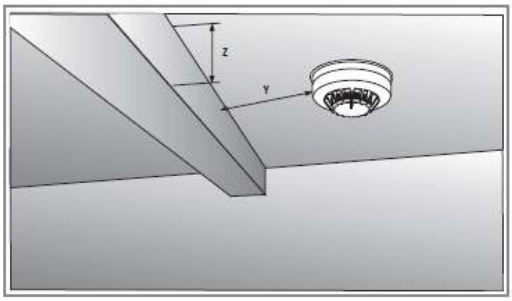
** مع ملاحظة عند اختيار السرينة او الجرس يجب ملاحظة المساحة التي يغطيها الجرس

Distance from source (m)	Reduction in DB(A)
1	0
2	6
3	9.2
4	12
5	13.9
6	15.5
7	16.9
8	18
9	19
10	20
11	20.8
12	21.5
13	22.2
14	22.9
15	23.5
16	24
17	24.6
18	25.1
19	25.5
20	26



ملاحظات هامة عند التصميم:

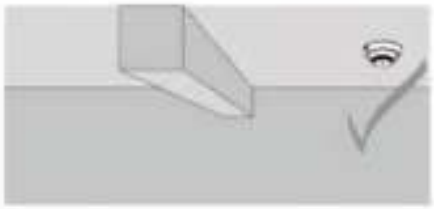
- ✓ في حالة وجود كمرات البعد عن الكمرة يجب ان لا يقل عن ضعف طول الكمرة



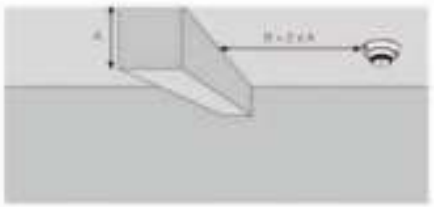
For obstructions of less than 250mm Y should be at least 2 x Z

- ✓ إذا سقوط الكمرات اسفل السقف عن 30سم فيلزم اعتبار المساحة بين الكمرات كمساحة مستقلة تتطلب تركيب كاشف واحد أو اكثر وفقا للمساحة

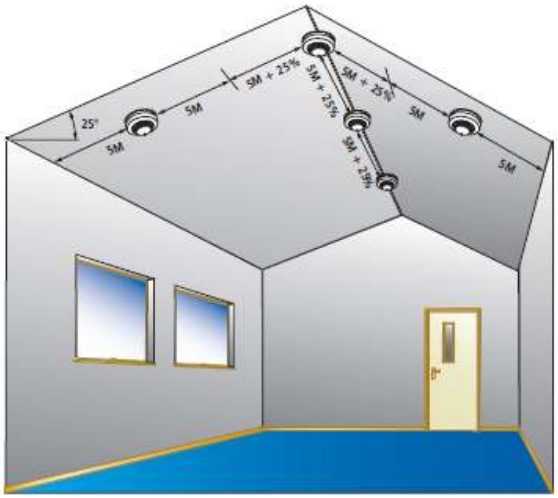
Place the detector at the highest point in the room.



Keep the correct distance to ceiling obstacles.



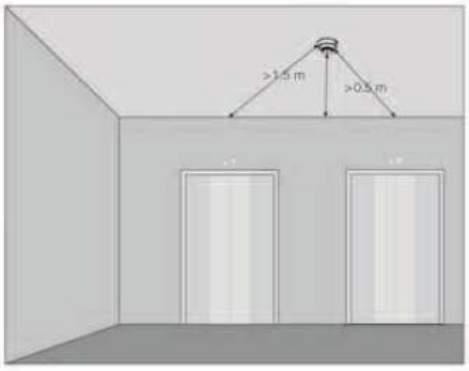
- ✓ في حالة السقف مختلف الارتفاعات



- ✓ لا توضع ال call point او الكاسر الذجاجي خلف الباب فالهدف منه ان يكون في طريق الخروج (في متناول الايدي)

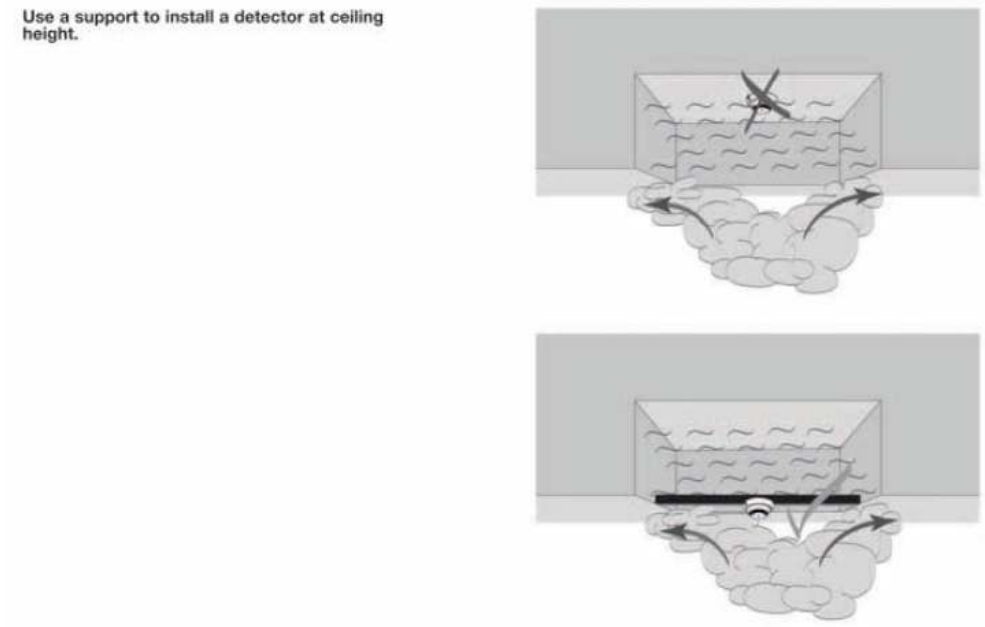
- ✓ البعد عن المصاعد & مخارج التكييف

Detector positioning near lifts.



Detector positioning near fresh air supply.

✓



4- لوحات التحكم FACP fire alarm call point

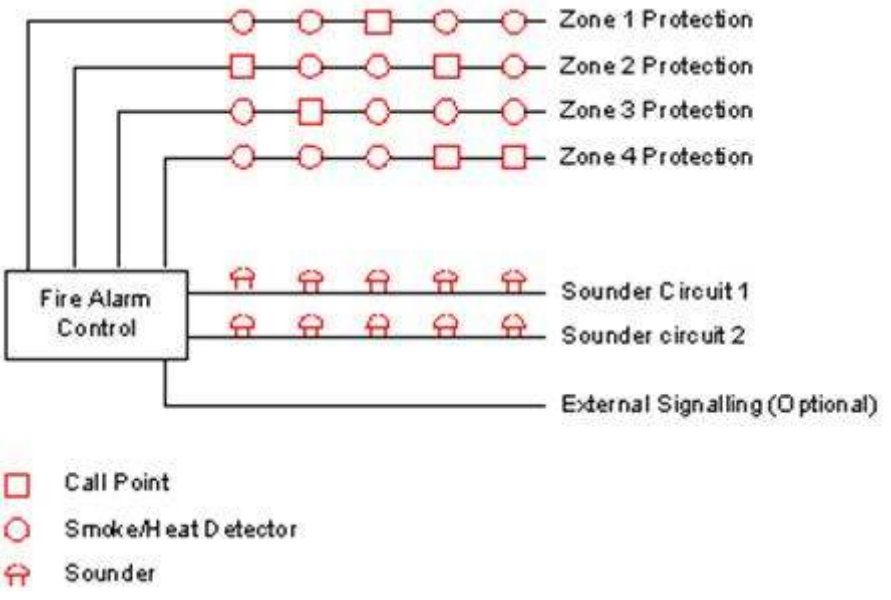
يوجد نوعين من الانظمو اما تقليدي او معنون (addressable or conventional)

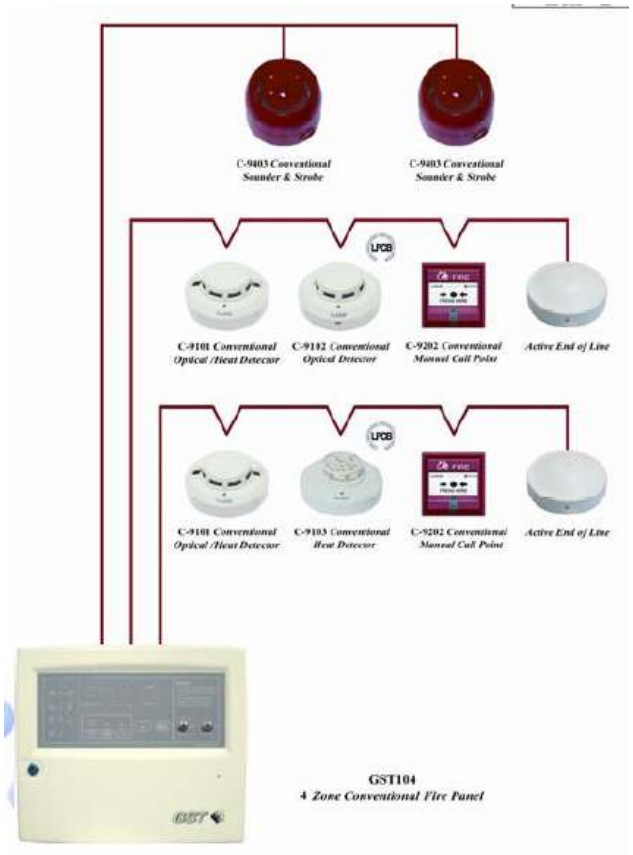
I. النظام التقليدي (conventional type)

غالبا ما يكون نظام انذار الحريق التقليدي خيارا طبيعيا للنظم الصغيرة او التي عليها قيود الميزانيه لانه الارخص.

كيفية العمل

عند حدوث حريق تتلقي لوحة الكنترول اشارة من الكاشف او وحدة النداء بوجود حريق وبالتالي ترسل لوحة التحكم اشارة الي نظام الانذار (صوت او اضائة) للانذار بوجود حريق.
تتصل اجهزة الكشف التقليدية عادة بلوحة التحكم عبر دوائر ، كل دائره تحمي منطقة معينةاو مجال للبناء (zone). جرت العادة ان يكون ترتيب لوحة التحكم في الحريق في مجموعة ارقام للمناطق او الدوائر مثلا 1 ، 2 ، 4 ، 8 الخ مع دائرتان صوتيتان منفصلتان



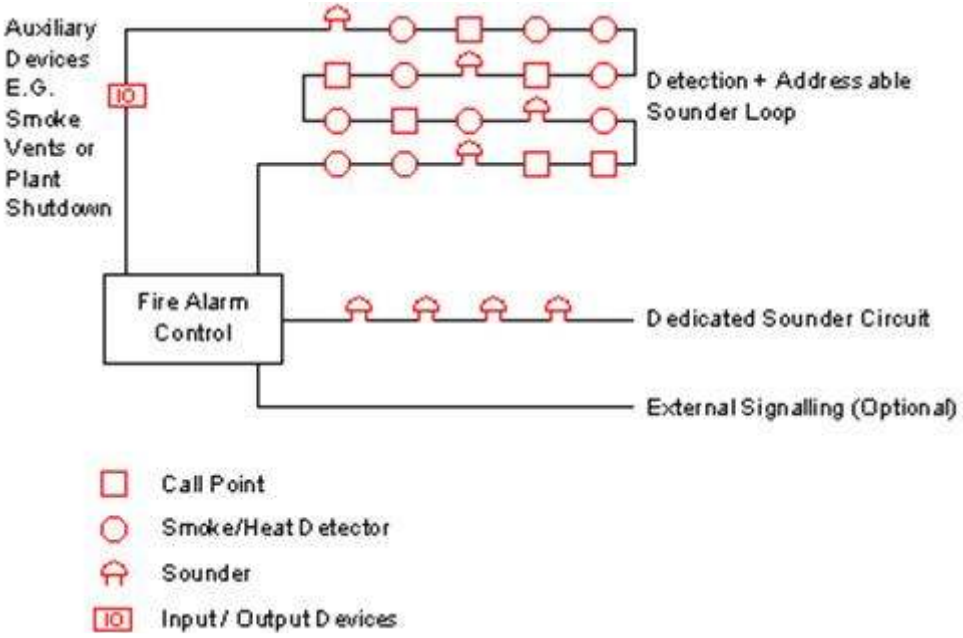


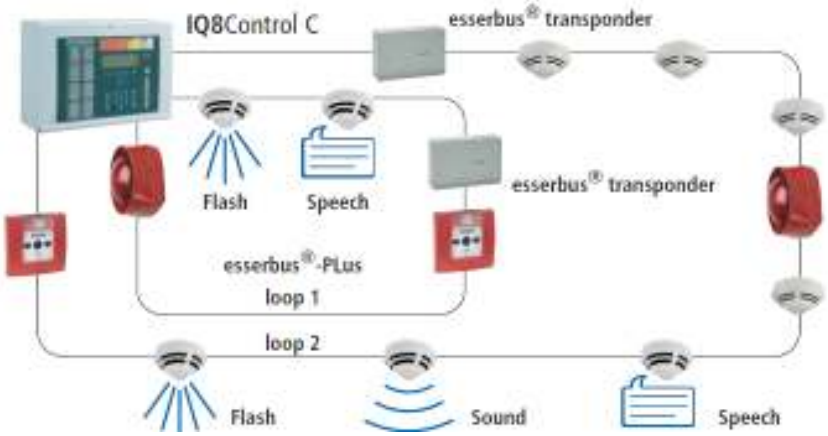
II. ***النظام المعنون (addressable type)***

يستخدم فى المناطق كثيرة التقسيمات مثل الفنادق و المبانى الادارية .

كيفية العمل

يلتف نظام انذار الحريق المعنون الرقمي من خلال سلك في حلقة حول المبنى مع كل كاشف له العنوان الخاص به . قد يحتوي هذا النظام على واحد او اكثر من الحلقات تبعا لحجم النظام ومتطلبات التصميم. تقوم لوحة التحكم 'بالابلاغ' مع كاشف كل على حدة ويتلقى تقرير حالة مثلا : طبيعية او هناك حريق . اوان هناك خطأ ... الخ.
كما ان لكل كاشف عنوان متفرد علي لوحة التحكم مما يجعله قادرا على عرض الاشارة الى المكان المحدد و من الواضح ان ذلك يساعد على سرعة تحديد مكان وقوع الحادث ، ولهذا السبب نظام انذار الحريق المعنون الرقمي هو الخيار الطبيعي للمباني الكبيرة و النظام التي تتطلب تعقيدات اكثر .

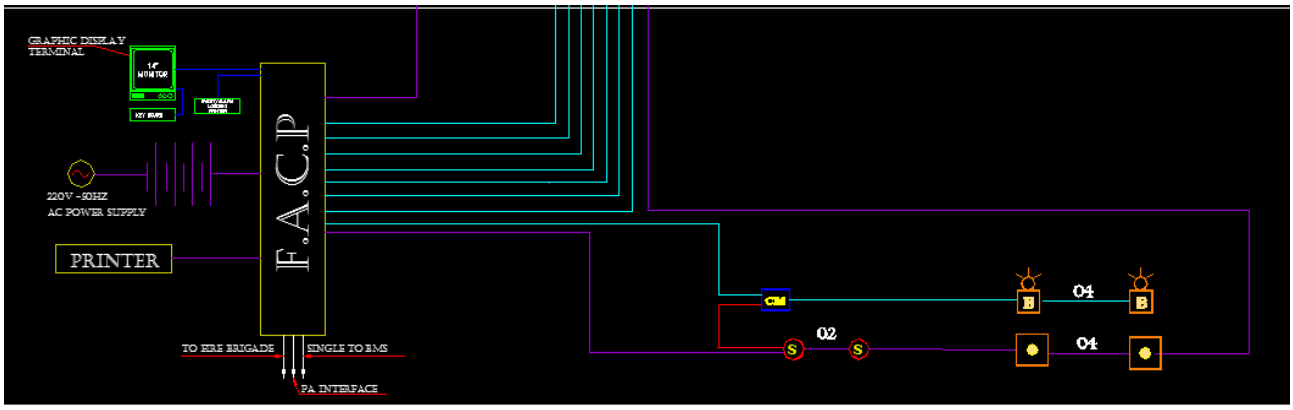




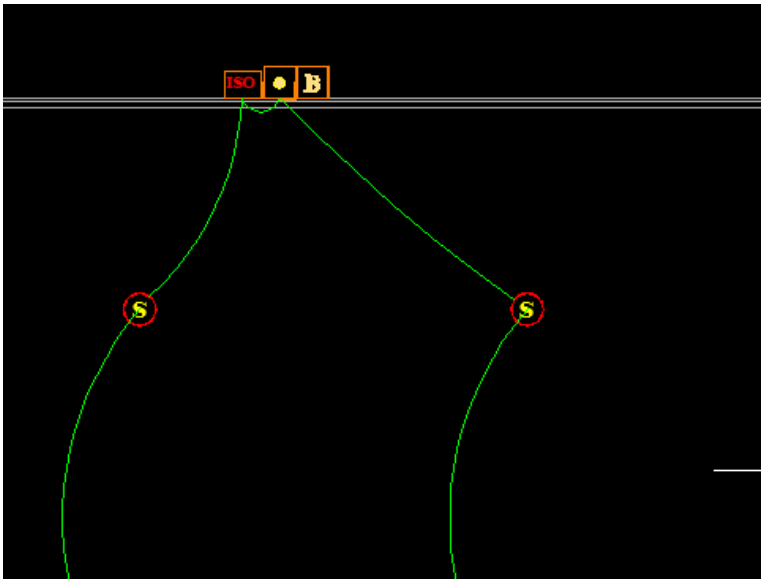
5- مكونات اخري تستخدم في النظام

LEGEND & NOTES .	
SYMBOL	DESCRIPTION
S	Conventional Smoke Detector.
	PUSH BUTTON.
B	95 dB(A) , Fire bell for indoor use, 24 VDC .
B	95 dB(A) , Fire bell for indoor use, 24 VDC . with flasher .
FACP	FIRE ALARM CONTROL PANEL.
SF	OUTDOOR SIREN 110DB WITH STROBE.
CM	CONTROL MODULE .
ISO	ISOLATION MODULE

1- كونترول مديول : وحدة تركب علي اجهزة الانذار (عادتا السماعات تكون conventional) يتم تركيب هذه الوحدة علي السماعات الدور بحيث تعطي لهذه السماعات عنوان في اللوحة فتحولها ل addressable



2- Isolation module : يستخدم لفصل ال detectorعن بعضها في حالة وجود short circuit توضع عادتا كل 20 وحدة و في الكاشفات الحديثة يذود كل كاشف بهذه الوحدة.



3- Repeater : في الاماكن الواسعة (فلا ملحق بها غرفة امن بعيدة عن مبني الفلا) توضع لوحة الحريق في الفلا و توضع لوحة repeater في غرفة الامن

ملاحظات عامة :

- يتم وضع لوحة انذار الحريق FACP في غرفة الامن إن وجدت او في مكان مرئي واضح لسهولة اكتشاف مكان الحريق اذا وجد
- توضع علامات الطوارئ exit sign كل 30 متر تقريبا للتعرف علي طريق الخروج من المبني
- يتم عمل انترفيس بين نظام الانذار و نظام اطفاء الحريق اذا تم استخدام انظمة اطفاء مركزية للمكان مثل انظمة Co2, FM200, water

6- *الكبلات و المواسير*

⇐ يجب أن تكون الأسلاك نحاسية و منالأنواع المناسبة للغرض, كما يجب توفير الحماية لها بإدخالها داخل مجارى أو مواسير أذا كانت معرضة لعوامل التلف الميكانيكى كالصدمات أو الاحتكاك أو إذا كانت منالأنواع غير المغلفة (أى إذا كانت أسلاك و ليست كابلات)أو إذا كان إرتفاعها عن الارضية يقل عن 2.4 متر أو إذا كانت ممتدة بأماكن غير ظاهرة .

⇐ يجب اختيار قطاعات الأسلاك بحيث لا تسبب انخفاضا في الجهد يؤثر على كفاءة الأجهزة.

⇐ يجب أن يكون الغلاف الخارجي للأسلاك من النوع المقاوم للرطوبة و غير قابل للاشتعال.

⇐ يجب تركيب التوصيلات الكهربائية الخاصة بنظام الكشف و الإنذار على مسافة لا تقل عن 50 مم من أي توصيلات كهربائية خاصة بالإنارة موازية لمساره.

⇐ مثال : يستخدم الكبل عادتا 2×1.5 مم^2 داخل مواسير PVC قطر 20 مم .

المصادر :

- الكود المصري
- menvier FIRE SYSTEM DESIGN GUIDE
- PDH Course M219
  www.PDHonline.org
  Introduction to Fire Alarm & Detection Systems
  Course Content
- siemens synova tm product catalog
- global system technology fire alarm datasheet
- Novar GmbH a Honeywell Company

By : eng. Eman Mohamed