



Process Control and Building Management Systems

EME501

Lec11 Fire Alarm Systems Design

INSTRUCTOR

DR / AYMAN SOLIMAN

الغرض من أنظمة إنذار وكشف الحريق

- أ- الكشف عن الحريق وموقعه.
- ب- إنذار شاغلي المبنى في حالة حدوث حريق لتمكينهم من الهروب.
- ج- مكافحة الحريق في أول مراحله.
- د- تبليغ أقرب مركز إطفاء.
- هـ- تشغيل بعض أنظمة الإطفاء التلقائية أو بعض الخدمات المخصصة لأغراض الوقاية من الحريق عن طريق لوحة خاصة بالنظام.

يتكون نظام انذار الحريق من

**Detectors
Point Call
Alarms
Modules**

- 1- الحساسات أو كواشف الحريق
- 2- نقطة استدعاء " زر يدوي "
- 3- وحدة انذار صوتي أو مرئي
- 4- وحدات
- 5- لوحة التحكم.
- 6- شبكة المواسير والكابلات.

Type of Detectors

1. Smoke Detector

I 1) Ionization Smoke Detector



الإستخدامات :

- 1- للحرائق السريعة.
- 2- حرائق الطاقة المرتفعة.

II Optical Smoke Detector



الإستخدامات :

1- للحرائق البطيئة.

2- لا يستخدم في الاماكن التي تحتوي على غباراً أو دخان في الحالة العادية

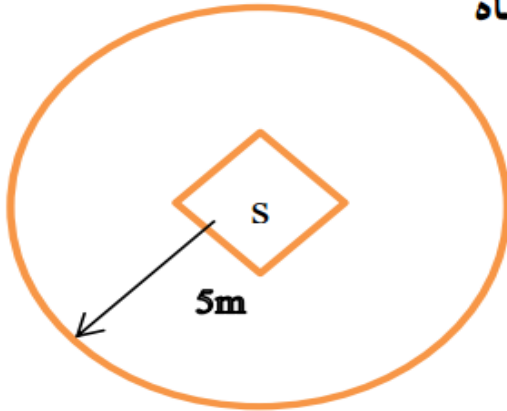
$$R = 7.5 \text{ m}$$

يغطي هذا النوع مساحة نصف قطرها R

لضمان عدم وجود مناطق غير مغطاه

$$R = 5 \text{ m}$$

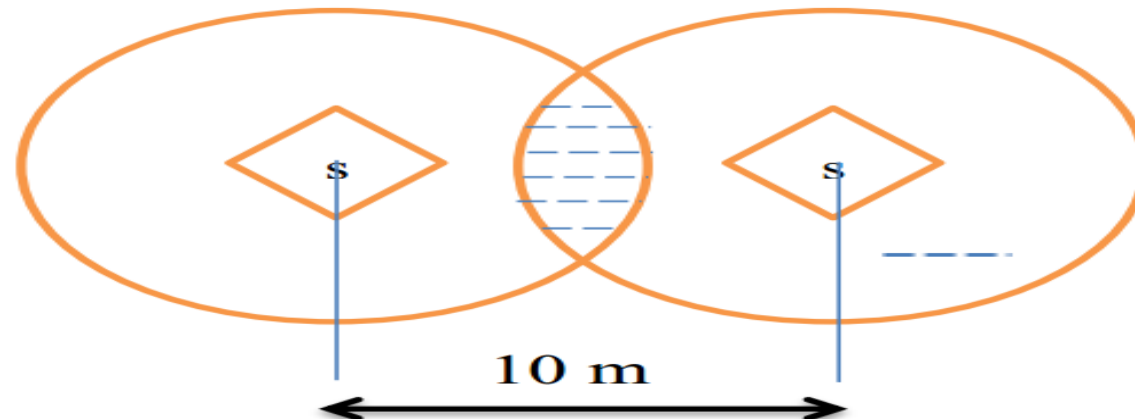
ولكن يتم استخدام



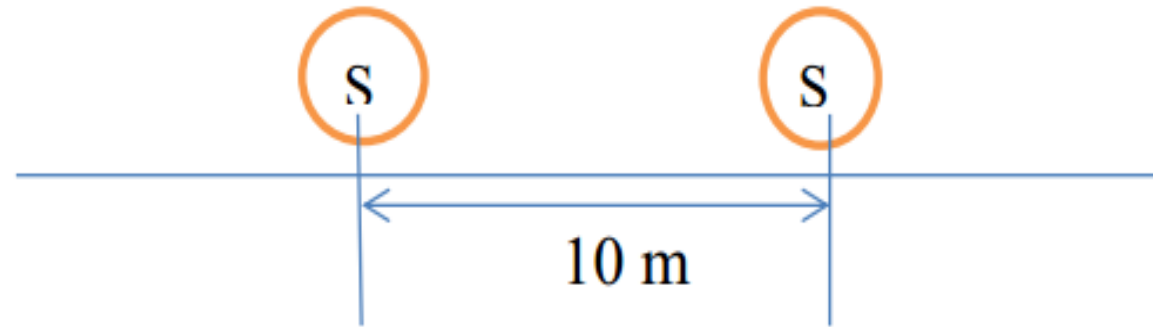
$$\text{Area} = \pi r^2 = 3.14 * 25 = 80\text{m}^2$$

- **Distance between two smoke detectors**

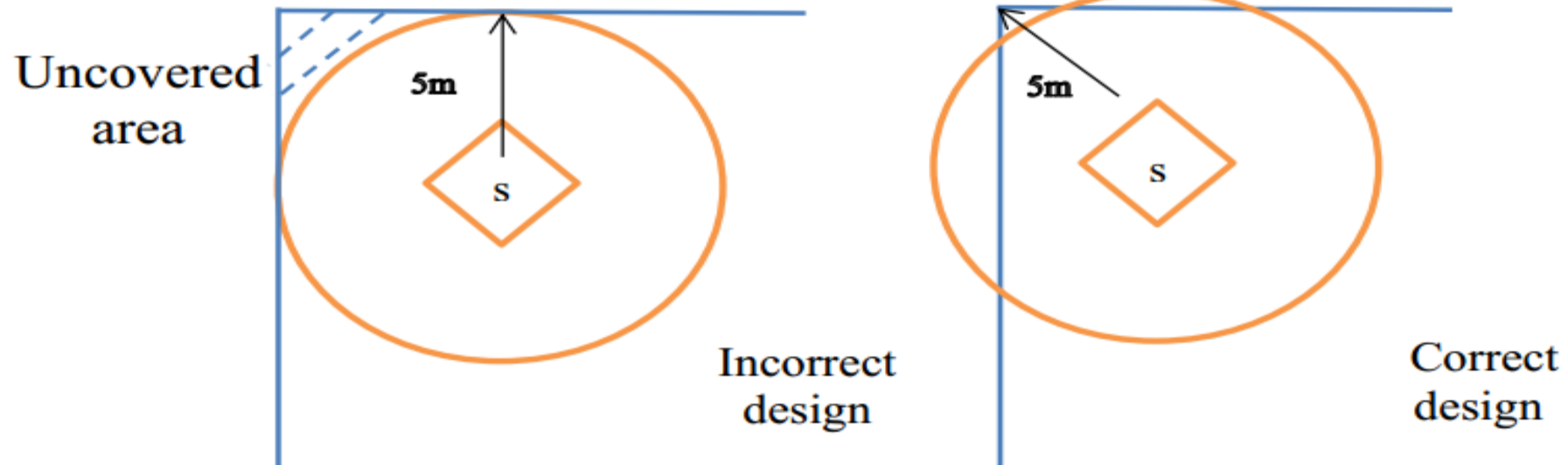
Covered area



For Corridors



For Corners

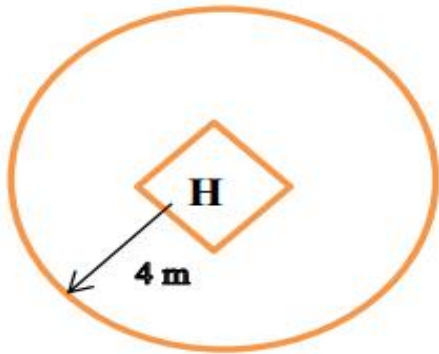
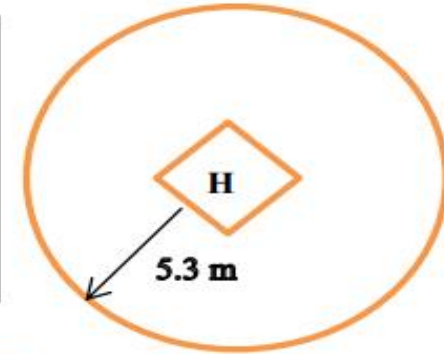


وهذه المسافات على اعتبار ان ارتفاع السقف 3 متر اما ان كان اكثر من ذلك تقل هذه المسافة
وفقا للجدول التالي:

النسبة المئوية من المسافة البينية الموصوفة	ارتفاع السقف (بالمتر)	
	من	إلى
91	3.6	3.0
84	4.2	3.6
77	4.8	4.2
71	5.4	4.8
64	6.0	5.4
58	6.6	6.0
52	7.2	6.6
46	7.8	7.2
40	8.4	7.8
34	9.0	8.4

2. Heat Detector

يعطي هذا النوع مساحة نصف قطرها R
Max Radius R = 5.3 m

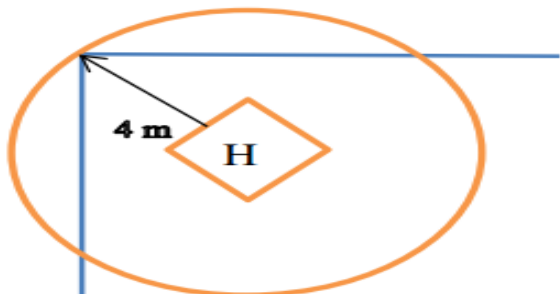


لضمان عدم وجود مناطق غير مغطاه

R = 4 m

ولكن يتم استخدام

For corner



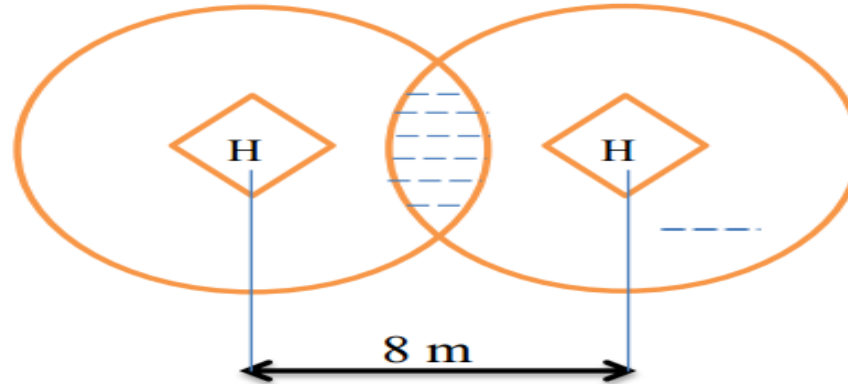
Note:

Placement of heat detector

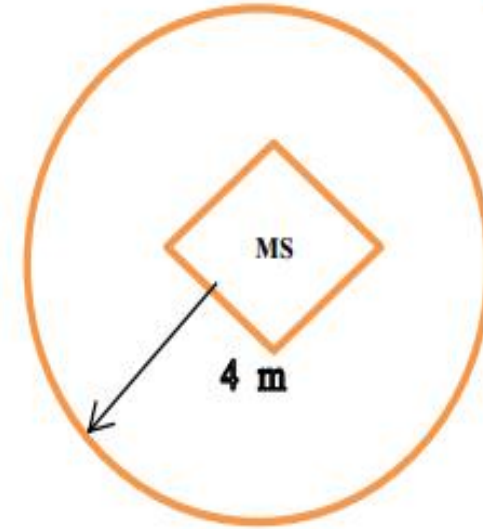
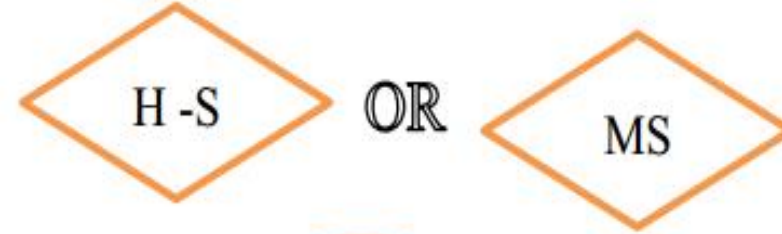
1 Kitchen 2 Boiler 3 Generator Room

4- أوفيس

Distance between two heat detector



3. Multisensor Sense to heat and smoke



يغطي هذا النوع مساحة نصف قطرها $R = 4 \text{ m}$

ويستخدم في الاماكن التي ينتج عن الحرائق فيها دخان ودرجة حرارة مثل:

1- غرف الكهرباء 2- غرف الماكينات

4. Duct detector (كاشف لمجاري الهواء)



يستخدم في مواسير التكييف ويثبت على مواسير الهواء الخارج من النظام للكشف عن أي حريق داخل الغرف المكيفة.

5.

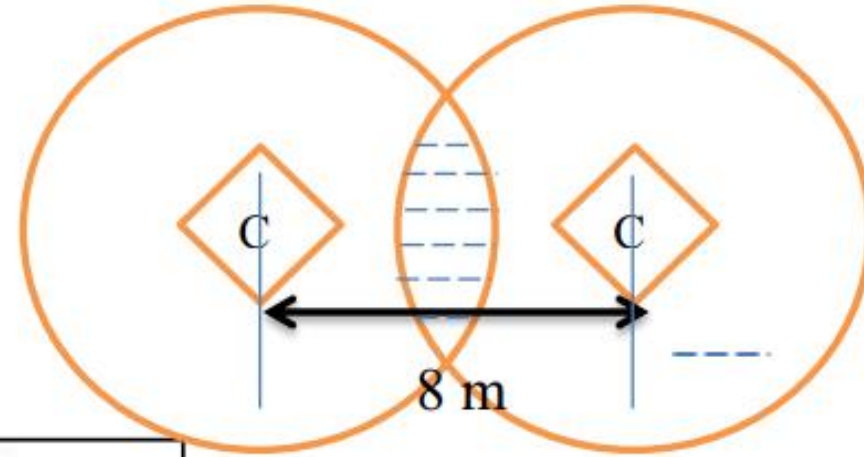
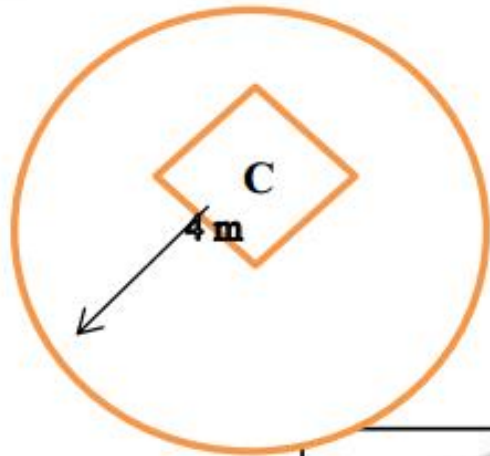
Gas Detector

يستخدم في ال Kitchen & البنزينة اى مكان معرض فيه تسريب غاز.



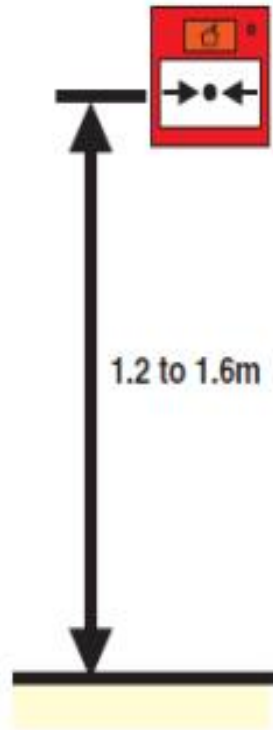
6. Carbon Dioxide

يستخدم في الجراجات



2- Call points=Manual Station=Break Glass

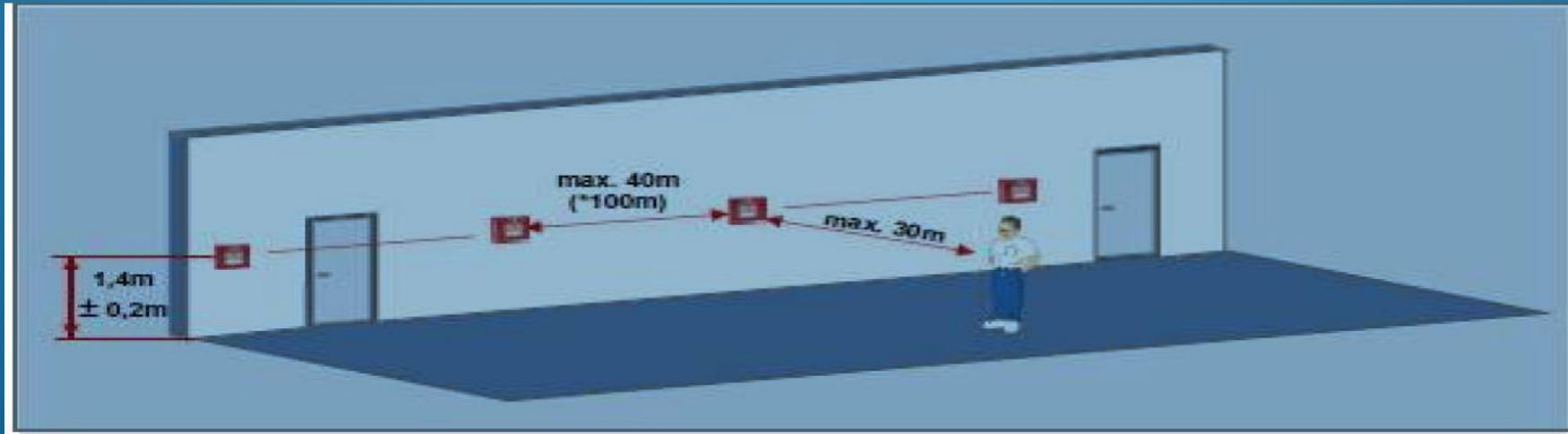
0



Complete with Glass Cover

توضع عند ای باب خروج

- 1- في حالة مشاهدة أحد الافراد الحريق قبل سماع الانذار يقوم بالضغط على وحدة النداء كي تنطلق السريينة للتحذير.
- 2- يجب أن تركب الوحدات في مسالك الهروب بالمسارات الموصلة للمخارج والردهات المؤدية للسلاالم عند كل طابق وكذلك في منافذ صرف المخارج.
- 3- تحدد مسافة الارتحال لاقرب وحدة انذار يدوي طبقا لظروف الموقع وحالة شاغلية وبشروط ألا تزيد عن 30 متروفي الممرات تكون المسافة بين وحدة وأخرى 60 متر.



3- Alarms

Types of Alarm

1- Bells

يصدر اذار صوتي عند اكتشاف حدوث حريق من نظام الانذار



2- Strobe Light [Flash]

تنبيه باستخدام اشارات ضوئية



3- Speakers

يصدر رسالة اخلاء عند اكتشاف حدوث حريق من نظام الانذار



4- [Outdoor] Horn نفس أداء bell ولكن يركب في الخارج



يراعى أن الحد الأدنى المقبول من مستوى شدة الصوت لإشارات الإنذار من الحريق هو 65 ديسيبل وحيث أن الأذن البشرية بالكاد تدرك تغيرا في مستوى شدة الصوت بمقدار 2 إلى 3 ديسيبل فإنه يسمح بوصول الحد الأدنى لشدة الصوت إلى 60 ديسيبل في بعض النقاط محدودة المدى أو المناطق المحاطة مثل المكاتب المفتوحة أو السلالم .

4- Modules وحدات

1- Control module



ويستخدم للتحكم في ايقاف أو تشغيل بعض العمليات أثناء حدوث حريق مثل:

- (a) ايقاف المصاعد
- (b) غلق بعض لوحات الكهرباء
- (c) تشغيل مراوح سحب الهواء

وكذلك يستخدم في عنونة أي جزء من أجزاء الشبكة لا يمكن عنونته كعنونة جرس الحريق

2- Monitor Module (M.M)

ويستخدم لمراقبة بعض العمليات مثل: مراقبة محبس سريان المياه في مواشير
نظام اطفاء الحريق (switch Flow Water)

Tamper switch -A حيث أن هذا المفتاح يجب ان يكون مفتوحا دائما
لاثبات تدفق الماء عند حدوث الحريق.

Flow switch - B حيث أن هذا المفتاح يجب ان يكون مفتوحا دائما
لاثبات وجود الماء.

3- Door holder

ويوضع خلف أبواب الهروب بحيث يعمل على مسك الباب بعد أن يقوم بفتحه أول شخص عند هروبه أو عامل الصيانة حتى نضمن عدم رد الباب مرة أخرى في وجوه الهاربين .



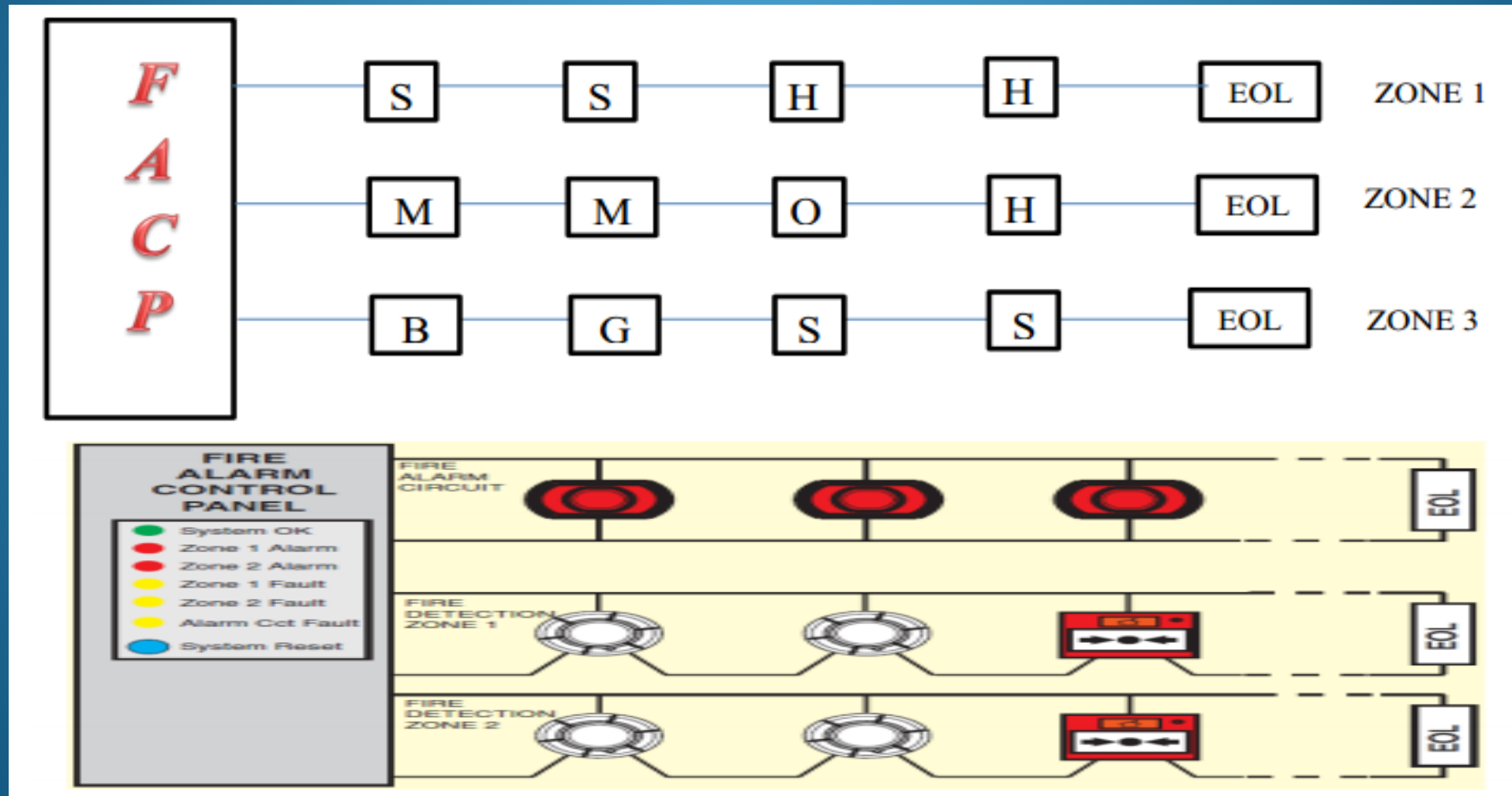
ويتكون من قطعتين قطعة توصل بالباب والثانية خلفه مرتبطة مع شبكة الانذار عند حدوث حريق يتم توصيلها بجهد يجعلها تعمل كمغناطيس يمسك بالباب عندما يصل اليها

5- Fire Alarm Control Panel F.A.C.P



1. Conventional F.A.C.P
2. Addressable F.A.C.P

1. Conventional F.A.C.P

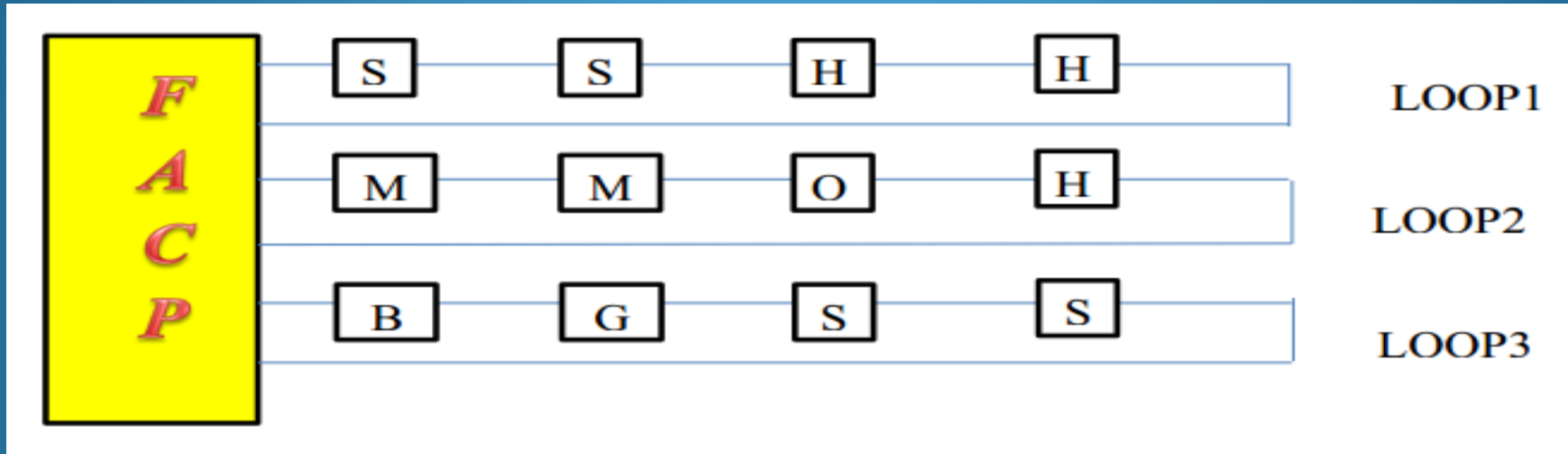


- Any Zone ended with resistance EOL R to damping the voltage [24VDC]
- If any sensor operate all zone will be operate so can't know the area of fire [Main Disadvantage]

Applications :

- 1) Less cost
- 2) Used if number of sensor low
- 3) Used in less important area because if sensor is failure all above sensor will be out of service [open loop]

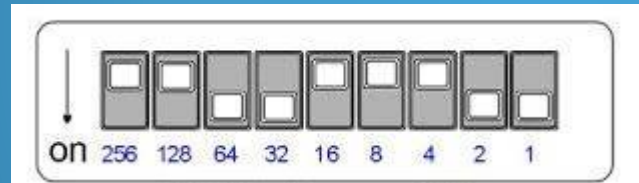
2. Addressable F.A.C.P



Addressing methods.

Different manufacturers of intelligent systems use a number of different methods of setting the address of a device, including:

- 7-bit binary or hexadecimal DIL switch



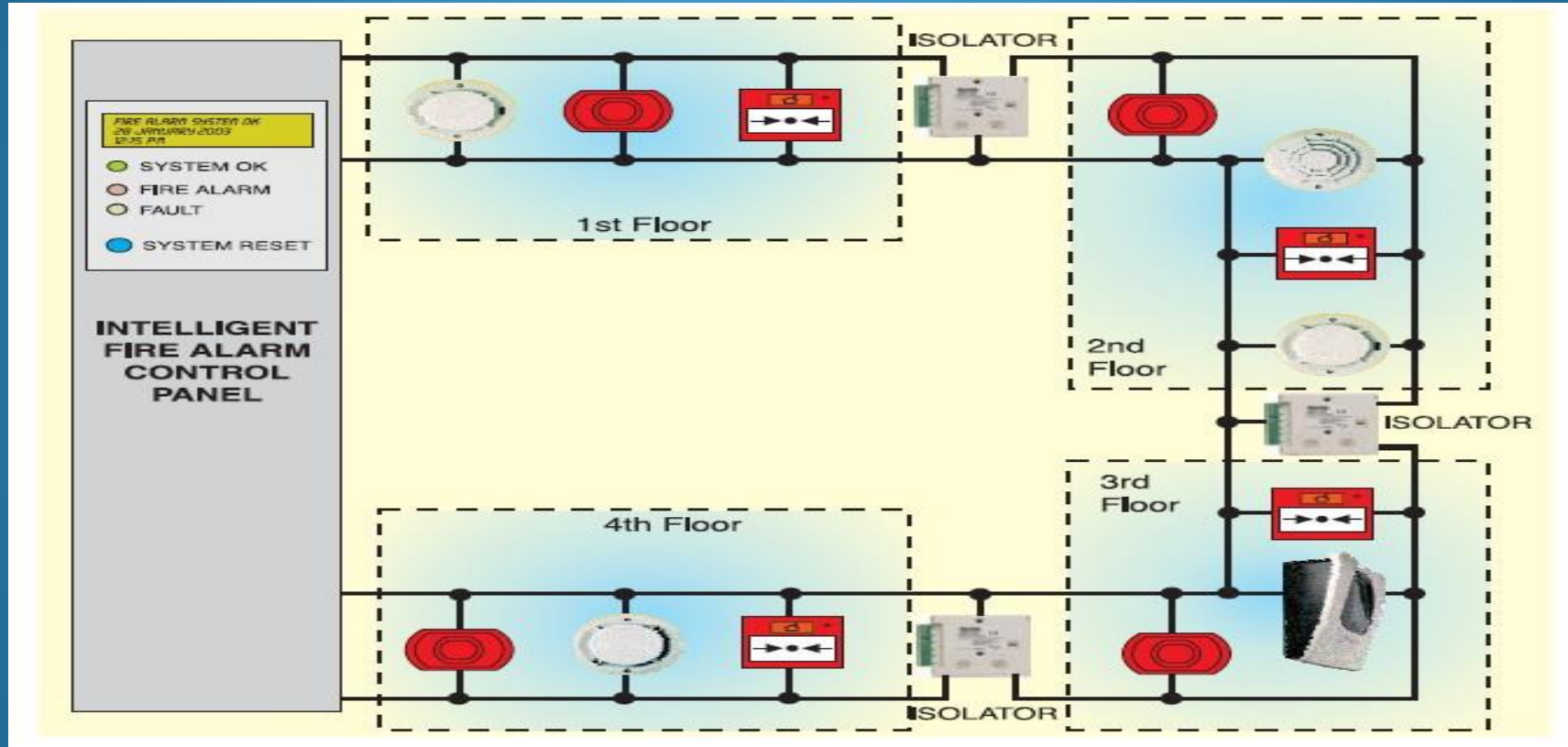
- Dedicated address programmer
- Automatic, according to physical position on the loop
- Binary 'address card' fitted in the detector base
- Decimal address switches

- في حالة لوحة التحكم المعنونة يتم معرفة مكان الحريق
- ولكن في لوحة التحكم التقليدية تعمل كافة اجهزة الانذار.

ماذا لو حدث CIRCUI SHORT على جزء في الشبكة؟



لعزل هذا الخطا يمكن وضع Isolation كل 10 sensor لعزل ال Fault



ولكن حاليا كل انواع الكواشف تقريبا يوجد داخلها عزل فيتم فصل عدد 2 كاشف فقط بدلا من 10 كواشف كما كان في حالة استخدام العازل لان الحساس هو الذى يفصل

6- شبكة المواسير والكابلات

يجب عند استخدام المواسير والكابلات مراعاة أن منظومة الانذار هي المنظومة التي يجب أن تظل في الخدمة في حالة أن تعطلت كل الانظمة الاخرى ولذلك يراعى الاتي:

- 1- عند استخدام كابلات ظاهرة يجب أن تكون مسلحة
- 2- عند استخدام أسلاك داخل مواسير بارزة يجب أن تكون المواسير صلب
- 3- عند استخدام أسلاك داخل مواسير مدفونة يجب أن تكون المواسير مضادة للحريق
- 4- يجب ألا يزيد طول السلك في ال **loop** الواحد عن الطول المكتوب في **sheet data** الخاصة بالكابل لأن استخدامه لطول أكبر من المسموح يجعل هناك **drop Voltage** يؤثر على أداء المنظومة
- 5- مساحة مقطع الاسلاك المستخدمة ($0.8, 1.5, 2.5, 4 \text{ mm}^2$) وغالبا يستخدم سلك $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$

Fire Alarm Cables

PVC Insulation Multicores Cables, Unscreened

Application :

These cables are used for communication and signalling in fire alarm systems.

Engineering Specification :

Standard :
BS-5308

Rated voltage:
300/500V

Conductor :
Stranded Annealed Plain Copper.

Insulation :
Polyvinylchloride rated for 105 °C.

Assembly :
Cores twisted together in concentric layers.

Colour Code :

Two core :
Red, Black.

Three core :
Red, Yellow, Blue

Four Core :
Red, Yellow, Blue, Black.

Sheath :
Flame retardant polyvinylchloride, red coloured.

Minimum bending radius :
7.5*d (d=overall diameter).

Packing :
On non-returnable wooden drums.



Technical Information

Conductor Size	Number of Cores	Conductor		Nominal Insulation Thickness	Nominal Sheath Thickness	Approximate Overall diameter	Approximate Net Weight	UIC - Code
		No. x dia.	Max. DC Res. at 20 °C					
mm ²	No.	No. x mm	Ohm/Km	mm	mm	mm	Kg/Km	-
1.0	2	7 x 0.43	18.1	0.6	0.8	6.6	65	CSC-TA102-AU12R
	3	7 x 0.43	18.1	0.6	0.8	7.0	79	CSC-TA103-AU12R
	4	7 x 0.43	18.1	0.6	0.8	7.6	98	CSC-TA104-AU12R
1.5	2	7 x 0.52	12.1	0.6	0.8	7.1	81	CSC-TA102-AU15R
	3	7 x 0.52	12.1	0.6	0.9	7.8	103	CSC-TA103-AU15R
	4	7 x 0.52	12.1	0.6	0.9	8.5	128	CSC-TA104-AU15R

- The above data are approximate and subject to normal manufacturing tolerance.
- Other Types can be provided on specific request.

Thank

you

