

## الغرض من أنظمة إنذار وكشف الحريق

الغرض الرئيسي من هذه الأنظمة هو سرعة الاستجابة إلى الحريق ثم تحويل هذه الاستجابة المبكرة إلى إشارة سمعية ومرئية لتنبيه فرد أو مجموعة الأفراد الموجودة في المبنى أو المكان أو مركز الإغاثة أو الإطفاء أن هناك حريق في مراحله المبكرة.

### مراحل الحريق

تمر معظم الحرائق بمراحل أربعة متميزة هي:

- المرحلة الابتدائية PRELIMINARY STAGE
- المرحلة الدخانية SMOKING STAGE
- مرحلة اللهب FLAME STAGE
- مرحلة الحرارة HEAT STAGE



### أ- 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 ببطيء خلال فترة زمنية قد لا تتعدى دقائق معدودة وتستجيب كواشف التأين لهذه المرحلة.

### **ب- 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.

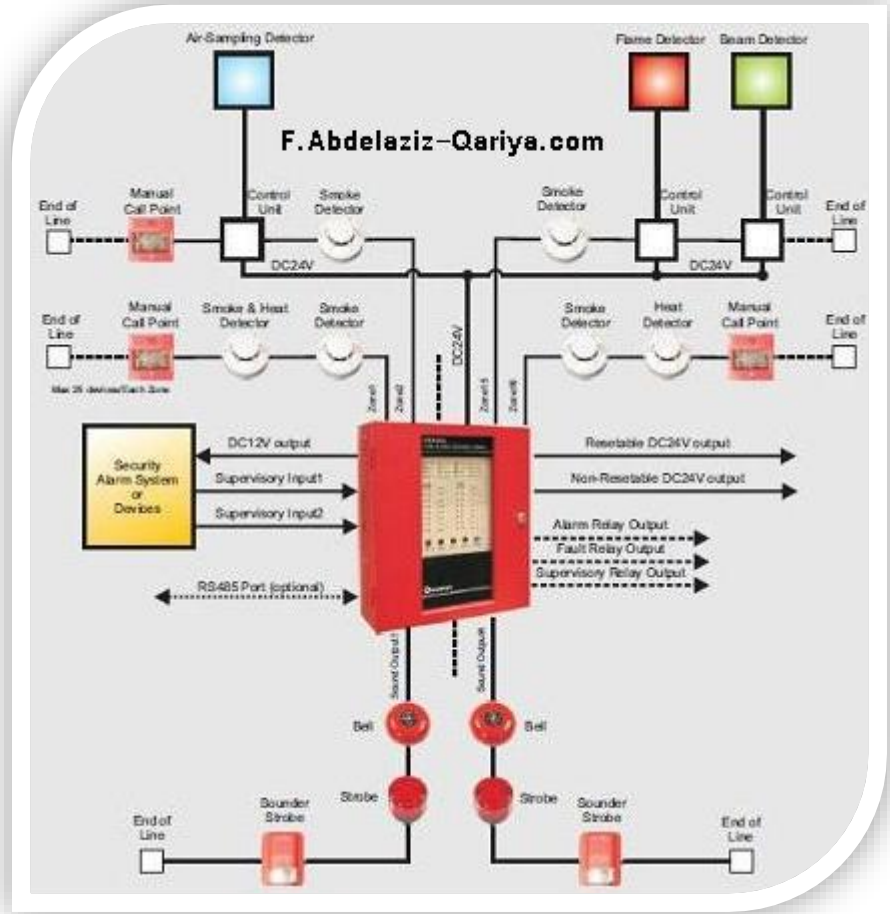
### **ت- مرحلة اللهب:**

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

### **ث- 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.

### **3- أنظمة الإنذار:**

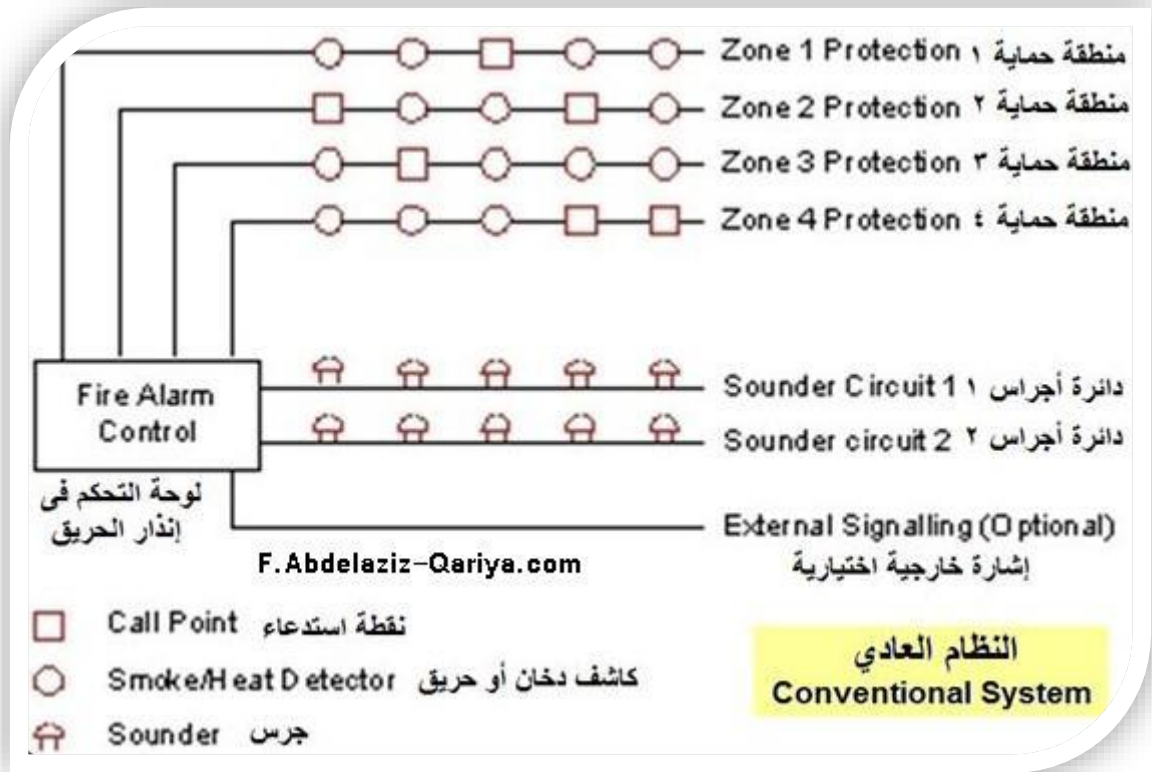


## - أنظمة الإنذار:

تقوم أنظمة الإنذار بالكشف والتحكم في الحريق وتنقسم إلى نظامين :

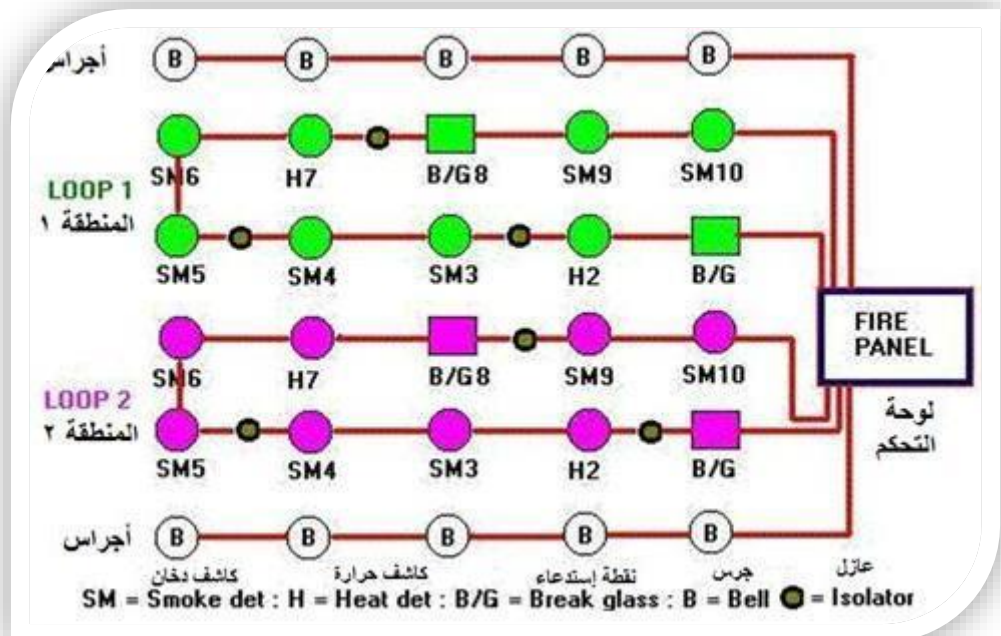
### أ- النظام العادي: Conventional System

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



## ب- نظام معنون: Addressable System

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



## 1- لوحة التحكم لأنظمة الحرائق :

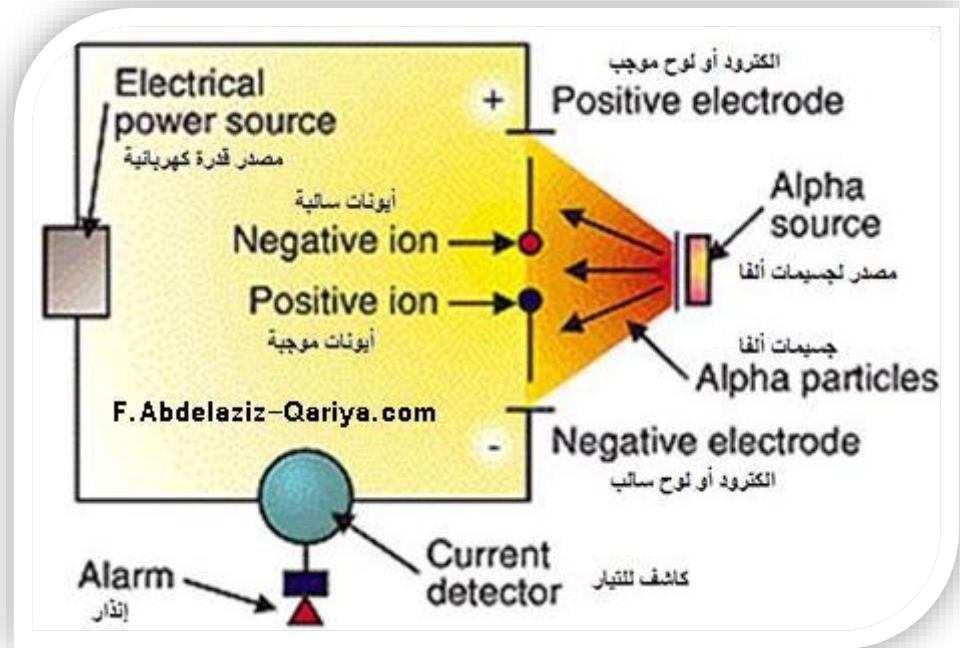
تقوم بالتحكم في النظام وتغذيته بالجهود اللازمة ومراقبة عمله حيث يصل إليها الإنذار من الكاشفات وتقوم بتشغيل الأجراس والسرايين ولمبات البيان .  
تعطى إنذار صوتي وضوئي عند حدوث الحريق مع تحديد منطقة حدوثه .  
تعمل بالتيار الكهربائي للمدينة (220 فولت 50 هرتز) ومزودة بطاريات احتياطية تعمل آليا في حالة انقطاع التيار الكهربائي وبها جهاز شحن يقوم بشحن البطاريات عند عوده التيار .  
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 .  
مزودة بمفتاح لإعطاء إنذار عام لإخلاء الموقع .  
مزودة بمجموعة لواقط " ربلهيات " وذلك لإيقاف أجهزة التكييف وفصل التيار الكهربائي



## 1- كواشف نواتج الاحتراق:

- تشمل كواشف نواتج الاحتراق مجموعة الأجهزة التي يطلق عليها بكواشف الحريق Fire Detection وقد تم تصميم نظام تشغيل هذه الكواشف لكي تعمل عند قيامها بكشف أحد النواتج الرئيسية الأربعة للاحتراق وهي :
  - كواشف الغازات المتأينة (نواتج الاحتراق غير المرئية)
  - كواشف الدخان (نواتج الاحتراق المرئية) – الخلية الكهروضوئية .
  - كواشف الحرارة .
  - الكواشف الضوئية .

### أ- كواشف الغازات المتأينة



- تعتبر ظاهرة النار هي ما يحدث من تأين للجزيئات عند خضوعها للاحتراق وهذه الجزيئات مختلفة التوازن في الإلكترونات مما يجعلها تميل أخذ إلكترونات من جزيئات أخرى ، وتستخدم كواشف الغازات المتأينة هذه الظاهرة في تشغيل هذا النوع من الكواشف.

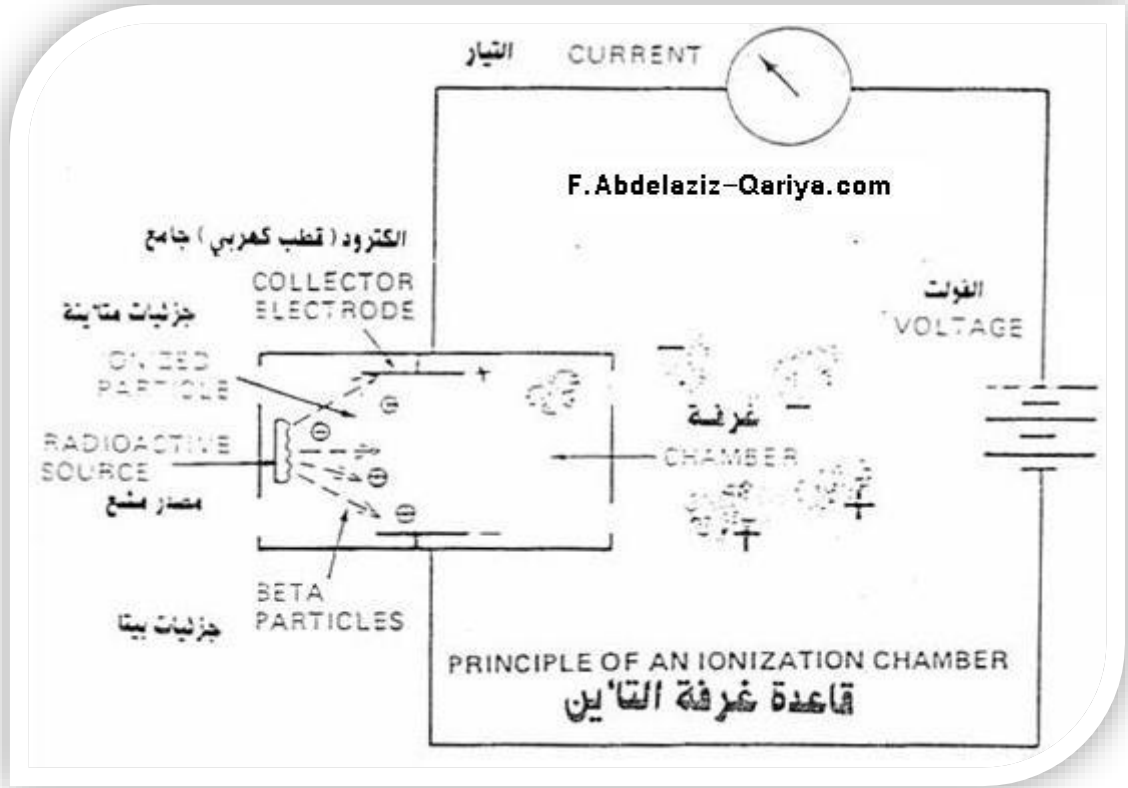
- يوجد في الكاشف غرفة استشعار مزودة بفتحة صغيرة لدخول الهواء الموجود في الغرفة أو المكان المطلوب حمايته. ويوجد بجوار فتحة الغرفة من الداخل كمية صغيرة من مادة مشعة تعمل على تأين هواء غرفة الكاشف كما يوجد داخل الكاشف أيضا صفيحتين (لوحين - الكترودين) كهربائيتين أحدهما موجبة الشحنة والأخرى سالبة ، وتوجد الصفيحة السالبة على مسافة أقرب لمصدر المادة المشعة ، وتعمل الجسيمات المتأينة بفعل المادة المشعة على تحرير إلكترون يتجه إلى الصفيحة الموجبة مما يسبب تدفق تيار يمر بين الصفيحتين بصفة مستمرة.
- وعند حدوث حريق ودخول منتجات الحريق المتأينة بفعل النار داخل غرفة الكاشف ، وحيث أنها مختلفة التوازن (أي تحتاج لإلكترونات) فتعمل على التقاط الإلكترونات المارة بين الصفيحتين (اللتان تعملان على تدفق التيار) مما يؤدي إلى توقف التيار المتدفق وإطلاق الإنذار



أ-كواشف الدخان (نواتج الاحتراق المرئية)) الخلية كهروضوئية)

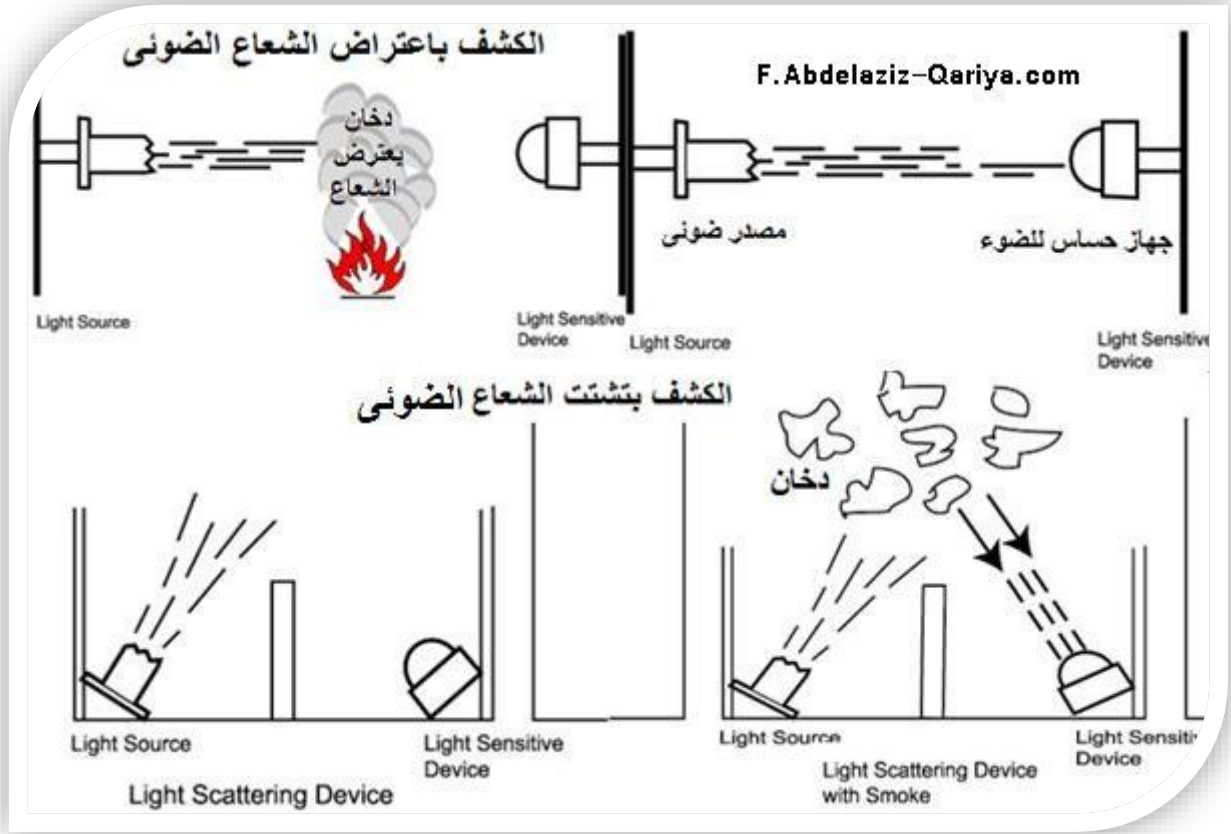
- يتم تصنيع كواشف الدخان باستخدام خلية كهروضوئية متصلة بمصدر ضوء معين. وهذه الخلية عبارة عن قرص مسطح يحول الضوء المسلط عليه إلى تيار كهربائي. وهذه الخلية تستخدم بطريقتين لكشف الدخان:

- الأولى : باستعمال الشعاع Beam.
- والثانية : بالاعتماد على مقاومة الشعاع Refractory وتشتيته.



- وتعتمد طريقة الشعاع بتسليط شعاع ضوئي عبر المنطقة المطلوب حمايتها حتى يصل داخل الخلية الكهروضوئية. وحيث أن هذه الخلية تعمل على تحويل هذا الشعاع إلى تيار كهربائي بصفة دائمة (طالما مسلط عليها الشعاع) ويستخدم هذا التيار للاحتفاظ بمفتاح الدائرة مفتوحا ، وعند اعتراض الدخان مسار الشعاع الضوئي يتوقف التيار الكهربائي مما يؤدي إلى غلق الدائرة وإطلاق الإنذار





## أ- كواشف الحرارة:

• تعتبر الحرارة الناتجة الوفيرة للاحتراق التي يتم كشفها بأجهزة معينة تستخدم المبادئ الأولية الثلاثة لفيزياء الحرارة:

أولاً : تعمل الحرارة على تمدد المواد.

ثانياً : تعمل الحرارة على صهر المواد.

ثالثاً : يمكن كشف الخواص الكهروحرارية للمعدن الساخن.

وبالتالي فإن هناك ثلاثة مجموعات من الأجهزة تستخدم هذه المبادئ في كشف

الحريق وهى أجهزة:

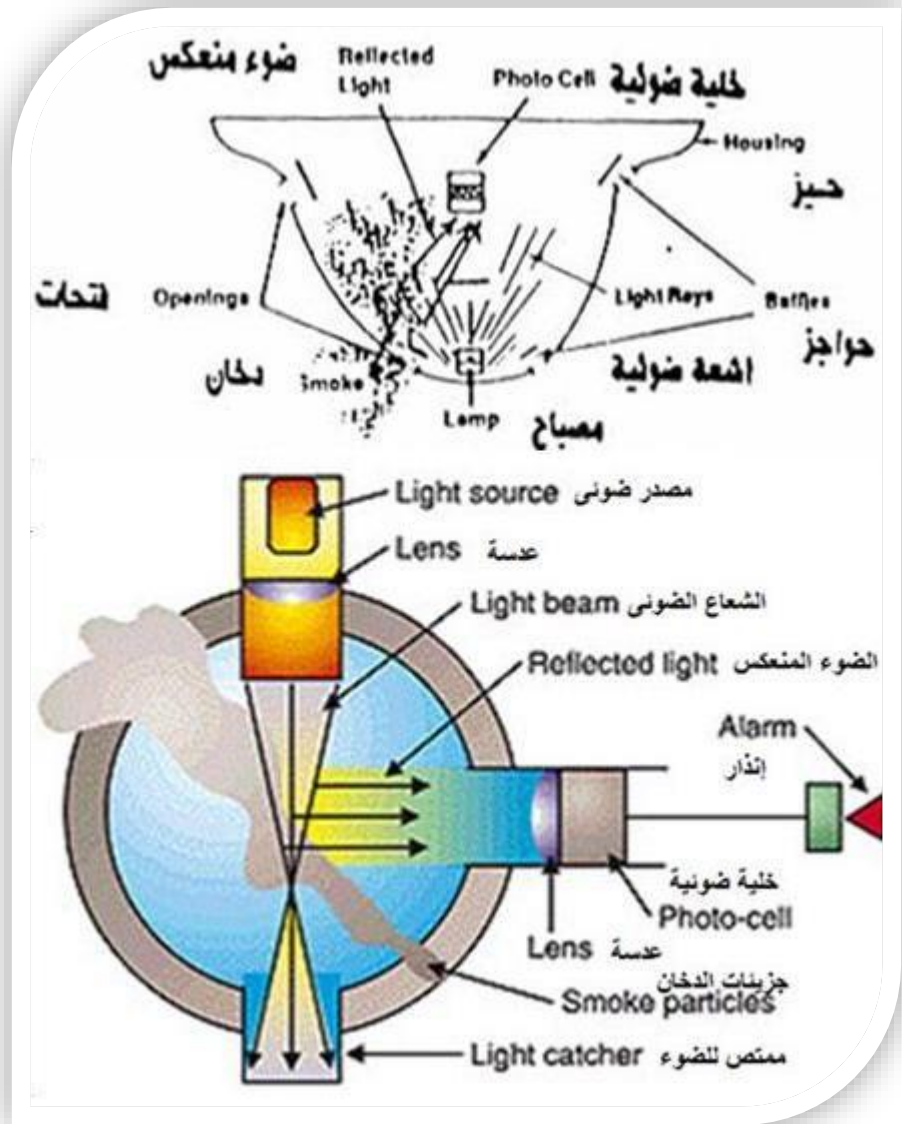
درجة الحرارة الثابتة .

معدل ارتفاع درجة الحرارة .

خليط من درجة الحرارة الثابتة / معدل ارتفاع درجة الحرارة .

### **1-درجة الحرارة الثابتة:**

النوع الأول: لدرجة الحرارة الثابتة مزدوج المعدن ويستخدم فيه معدنين أو سبيكتين لكل معدن أو سبيكة منهما معامل تمدد يختلف عن الآخر عند تسخينهما ، ويتم تشكيل المعدنين فى شرائح رفيعة متحدة مع بعضها لتكوين شريحة واحدة ، ويسمح تأثير الحرارة بتمدد المعدن ذو معامل التمدد الأكبر بأن يتمدد بسرعة أكبر مما يؤدي إلى تقوس الشريحة تجاه جانب المعدن ذو معامل التمدد الأقل ثم يتم حساب مقدار التقوس والفرق في التمدد بين المعدنين عند درجة حرارة محددة . يتم بعد معرفة مقدار تقوس المعدن والفرق في التمدد بوضع الشريحة المزدوجة داخل غرفة (الكاشف) بطريقة تتيح قفل الموصلين الكهربائيين عند بلوغ مقدار معين من التقوس وإطلاق الإنذار



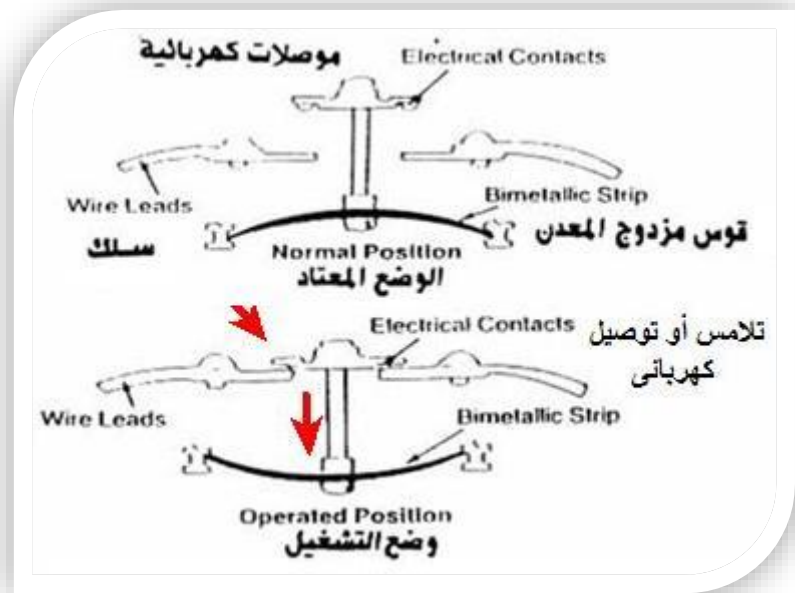
• النوع الثاني: يعتمد هذا النوع على مبدأ أن معظم المعادن تنصهر عند تعرضها للحرارة علاوة على ذلك فإن درجة انصهار معظم المعادن محددة للغاية بمعنى إن درجة إنصهار المادة الصلبة لا تتغير ، وتستخدم سبائك المعادن اللينة (ذات درجة الانصهار المنخفضة) لهذا الغرض بعد أن يتم تعديل مكونات السبيكة حتى يتم تحقيق درجة انصهار محددة ينطلق بعدها الإنذار .

• النوع الثالث : يعتمد هذا النوع على تمدد المذيبات بالحرارة ، حيث يتمدد المذيب ويبدأ في التبخر عند تعرضه للحرارة مما يؤدي إلى زيادة ضغط البخاري ويتم وضع المذيب داخل قنينة زجاجية قابلة للكسر مصممة لتتهشم عند ضغط معين ويتم

معايرة ضغط بخار المذيب الذي عنده يتم كسر الزجاج وفى نفس اللحظة يسجل أيضا درجة الحرارة التي أدى عندها الضغط لت هشيم الزجاج وبذلك يمكن تحديد درجة الحرارة المحددة لكسر الزجاج. ويتم بعد ذلك وضع هذه الزجاجة داخل جهاز الكشف لتفصل بين الموصلين وعند كسر الزجاج يقفل الموصلين الدائرة ويتم إرسال الإنذار.

ويمكن الاعتماد إلى حد كبير على كواشف درجات الحرارة الثابتة ولكن يعيبها أن حساسيتها منخفضة جداً ، ومعظم هذه الأنواع من الكواشف يجب استبدالها بعد استشعارها للحريق.

#### 1- كواشف معدل ارتفاع الحرارة Rate Of Rise Detectors:



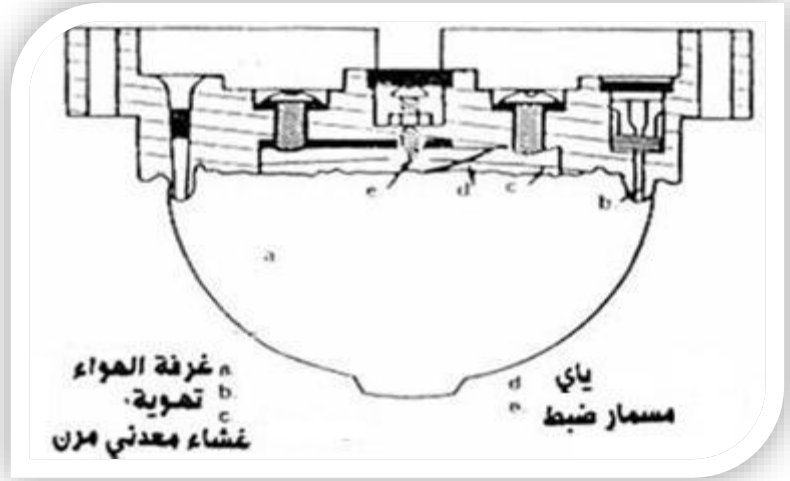
فكرة تشغيل كاشف درجة الحرارة الثابتة

تعتمد كواشف معدل الارتفاع على خواص التمدد للحرارة والاستثناء الرئيسي كاشف معدل الارتفاع الكهروحرارى.

تستخدم معظم كواشف معدل الارتفاع غرفة صغيرة مملوءة بالهواء قاعها مصنوع من غشاء معدني رقيق ومرن وهي تعرف بكواشف معدل الارتفاع الحرارية .وعندما يتمدد الهواء داخل الغرفة يدفع الغشاء بالقوة في الاتجاه الخارجي وعند اندفاع الغشاء إلي مستوى محدد مسبقا فإنه يجبر مجموعة من الموصلات الكهربائية بفتح أو قفل الدائرة وهذا التغيير في التيار يعمل على إرسال إشارة إلى لوحة الإنذار.

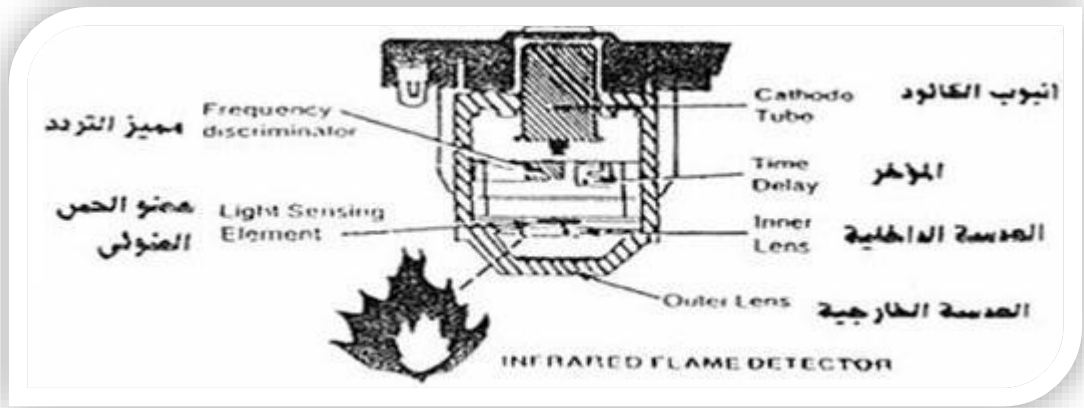
يطلق على النوع الأول " الكواشف الموضعية " Spot Detectors وتبدو هذه الكواشف على شكل نصف كرة ويتميز لونها بلون النحاس ، ويجب أن يراعى أنه في حالة طلائها بأي لون آخر خلاف لون المصنع يجب استبدالها فوراً حيث أن طلاء أي كاشف يؤثر على قدرته على الإحساس وكشف الحرارة.

والنوع الثاني يستخدم أنبوب ممتد فوق المنطقة المطلوب حمايتها ويعمل الحيز الموجود داخل الأنبوب عمل الغرفة ويتصل الأنبوب بوعاء تشغيل به غشاء مرن يعمل بنفس فكرة الغشاء السابق .  
كما أن هناك أنواع أخرى عديدة تعمل على نفس الأسس والقواعد السابق الإشارة إليها



الكواشف الضوئية:

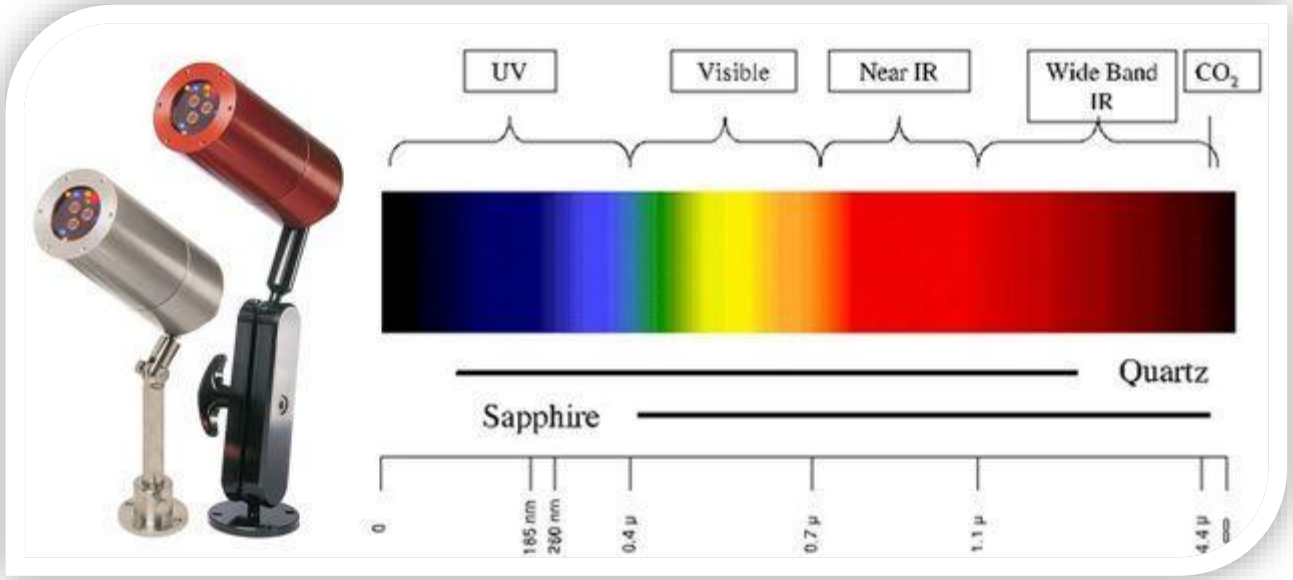
• يطلق على الكواشف الضوئية أيضا كواشف اللهب Flame Detectors وهناك نوعان رئيسيان من الكواشف الضوئية:



كاشف اشعة تحت الحمراء

الأولى: تكشف الضوء الموجود في طيف الأشعة فوق البنفسجية. Ultraviolet

الثانية: تكشف الضوء الموجود في طيف الأشعة تحت الحمراء. Infrared



وتقوم أجهزة الإنذار بتوفير خدمات أخرى متعددة علاوة على وظيفتها الأصلية يمكن تلخيصها فيما يلي:

- إيقاف أنظمة التهوية أو التسخين وتكييف الهواء للتحكم في الدخان.
- قفل أبواب الحريق.
- إعادة المصاعد إلى الدور الأرضي تلقائياً.
- - تشغيل نظام إطفاء.
- إبلاغ مركز الإطفاء