

هفتمین همایش ملی

فن آوری های نوین صنعت ساختمان

07 National Conference of New Construction Industry Technologies



سیستم های نوین کشف و اعلام حریق

نعمت ایل بیگی

- فوق لیسانس مهندسی برق
- کارشناس ارشد سازمان آتش نشانی مشهد
- عضو کمیسیون برق و ایمنی سازمان نظام مهندسی خراسان رضوی
- نائب رئیس انجمن صنفی مهندسين برق سازمان نظام مهندسی خراسان رضوی





مقدمه

در سالهای اخیر با گسترش بلند مرتبه سازی و گسترش شهرها به شدت بر تعداد حریق‌ها افزوده شده است. به گونه ای که بیشترین تعداد مرگ و میر در کشور بعد از حوادث رانندگی مربوط به سوختگی با ۲۱۱۱ مورد (طبق آمار پزشک قانونی در سال ۱۴۰۱) می باشد. که اکثر این موارد مربوط به حوادث آتش سوزی در ساختمانها می باشد .

در صورتیکه حریق در لحظات اولیه شناسایی شود ،اطفای آن بسیار آسان و با وسایل ابتدایی امکان پذیر می باشد، که این موضوع اهمیت سیستم های اعلام حریق را جهت کشف حریق در لحظات اولیه نشان می دهد.



محصولات حریق

- دود
- شعله
- حرارت
- گازهای حاصل از احتراق



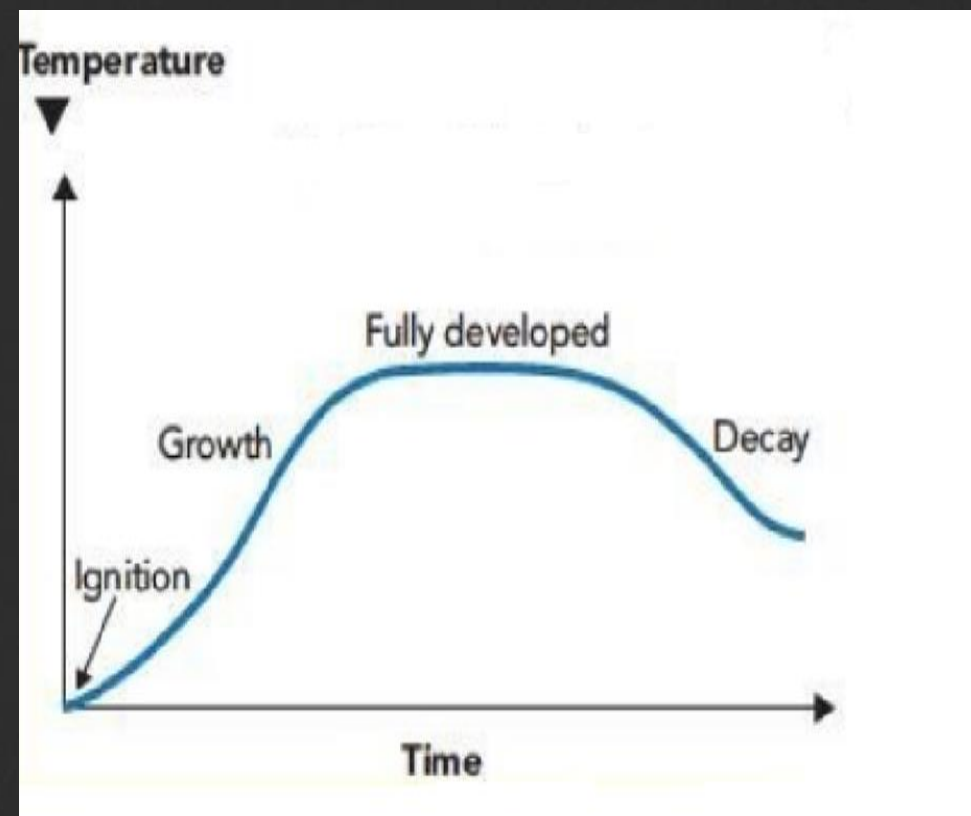
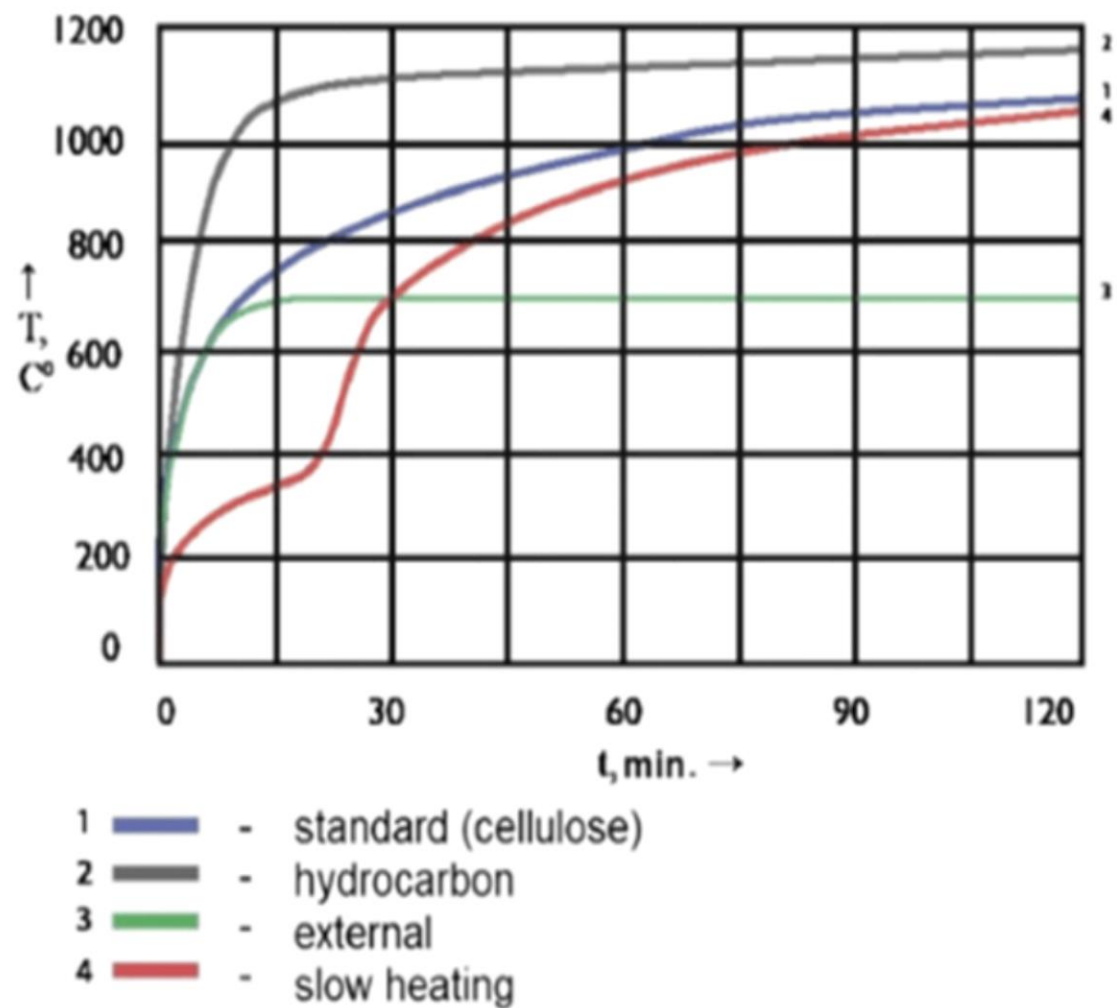


دود

یکی از اصلی ترین محصولات حریق می باشد ،بسته به اینکه چه ماده ای در حال سوختن باشد از ذرات ،گازها و بخارات تشکیل شده است .اندازه ذرات و رنگ دود معمولا به ماده سوختی و درجه حرارت شعله در شرایط سوختن دارد.

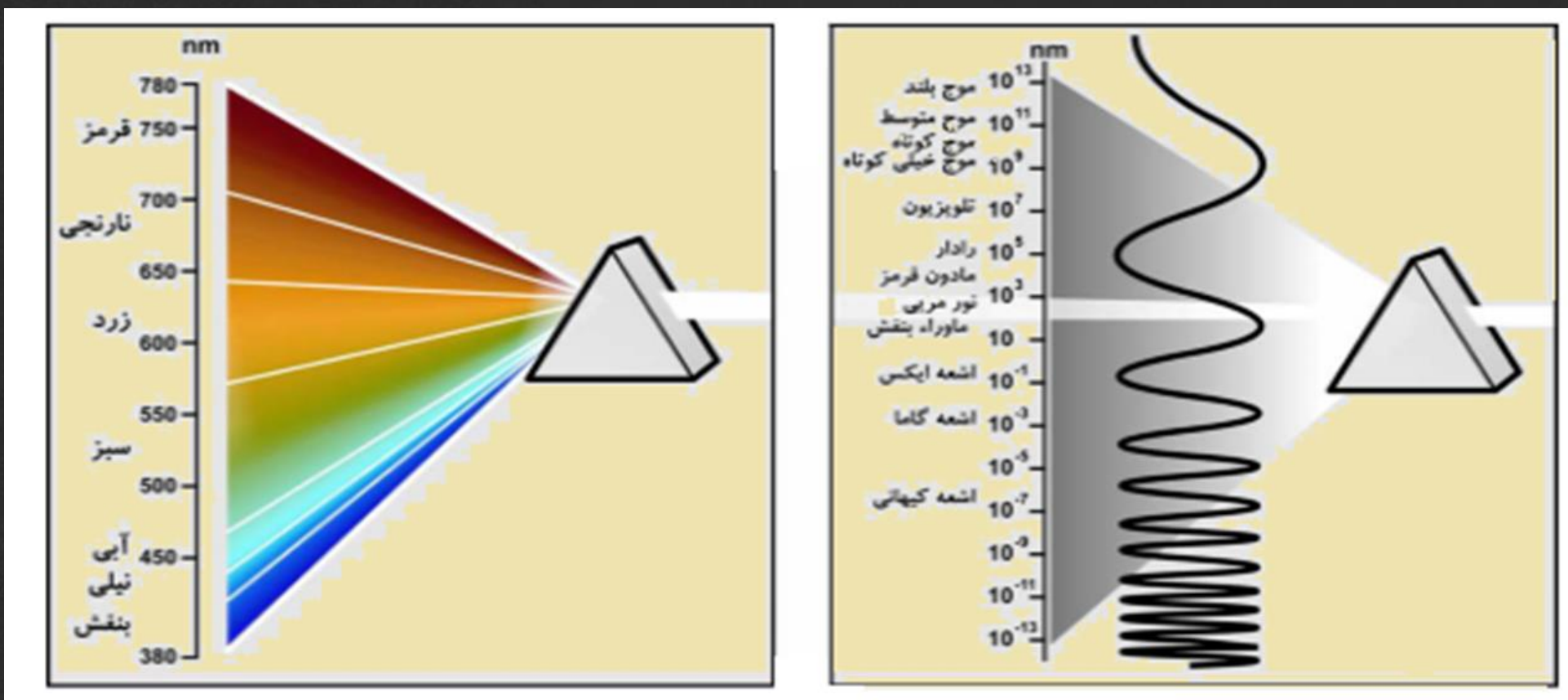
دود از لحاظ فیزیکی از ذراتی با اندازه های متفاوتی تشکیل شده که از قطر یک نانو متر (دودهای نامرئی) شروع و تا ده میکرو متر (دود مرئی) ادامه دارند .ذرات بزرگتر از ده میکرو متر از حیطه دود خارج و در دسته گرد و غبار ،پودرها و...قرار می گیرند.

نمودار گسترش حریق



شعله

یکی دیگر از محصولات حریق شعله (تشعشعات منتشره از حریق) می باشد که به صورت نور مرئی با طول موج ۳۸۰ تا ۷۶۰ نانو متر می باشد. و امواج نامرئی که شامل امواج ماوراء بنفش (طیف قبل از نور مرئی با طول موج کوتاه تر) و امواج مادون قرمز (طیف نور مرئی با طول موج بلندتر) می باشد.



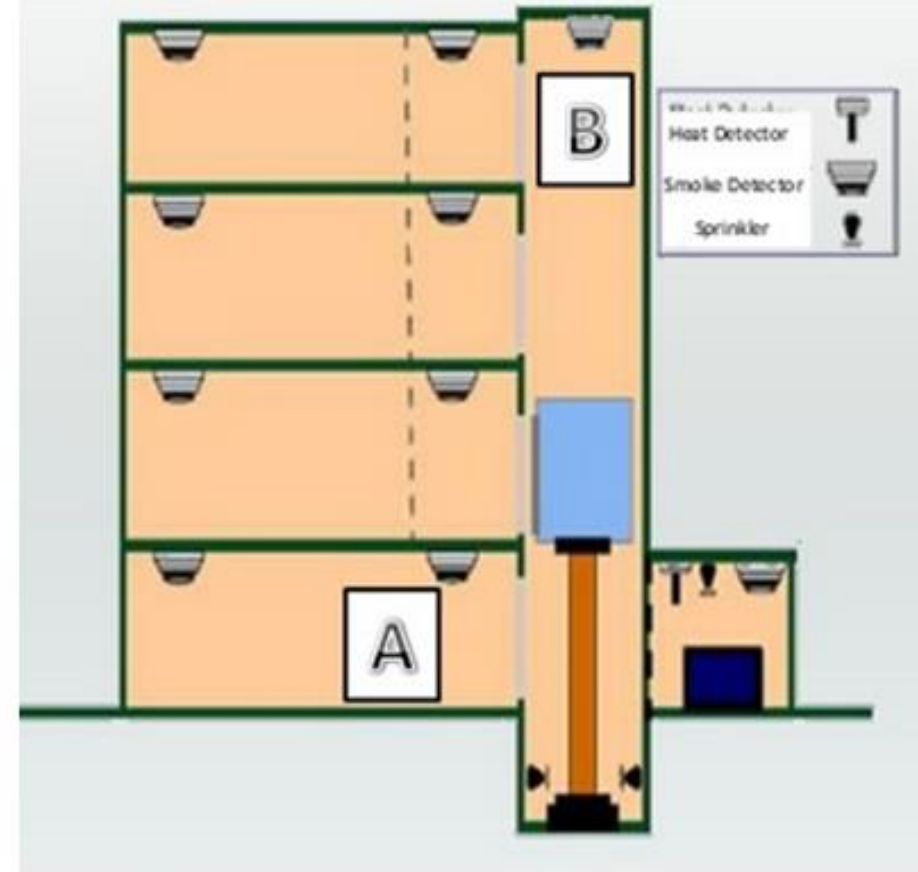
- کشف حریق در لحظات اولیه

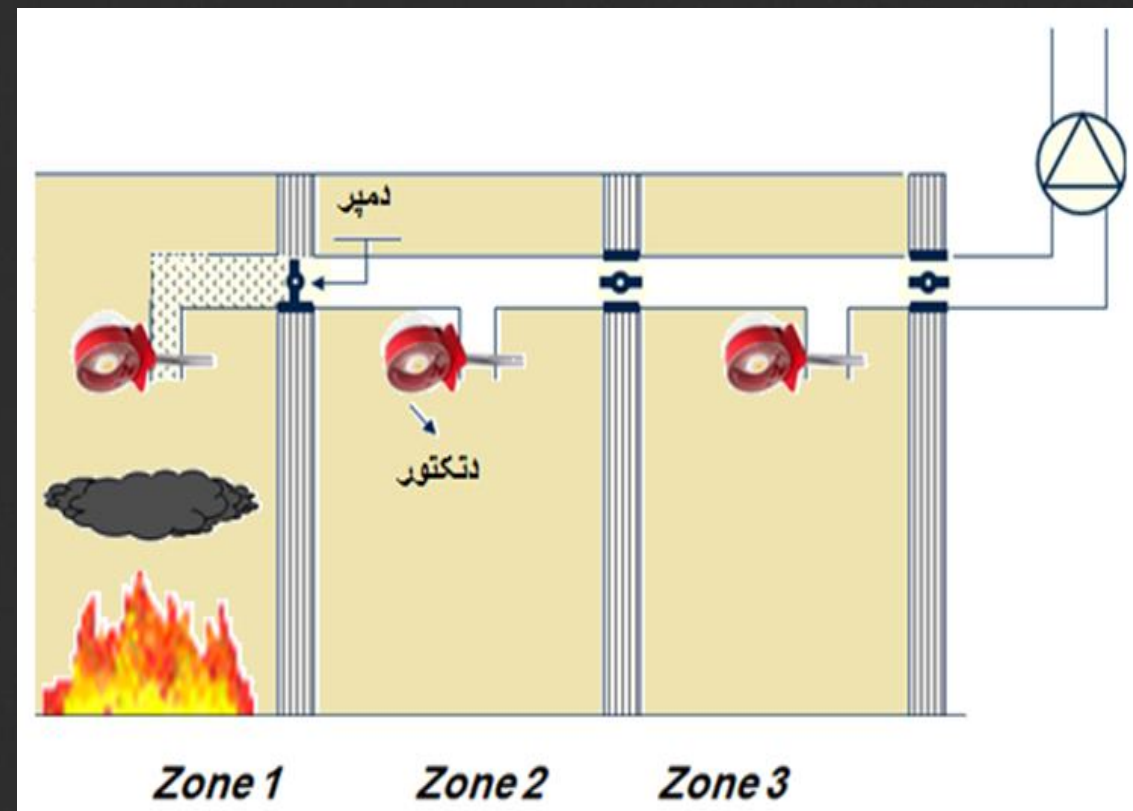
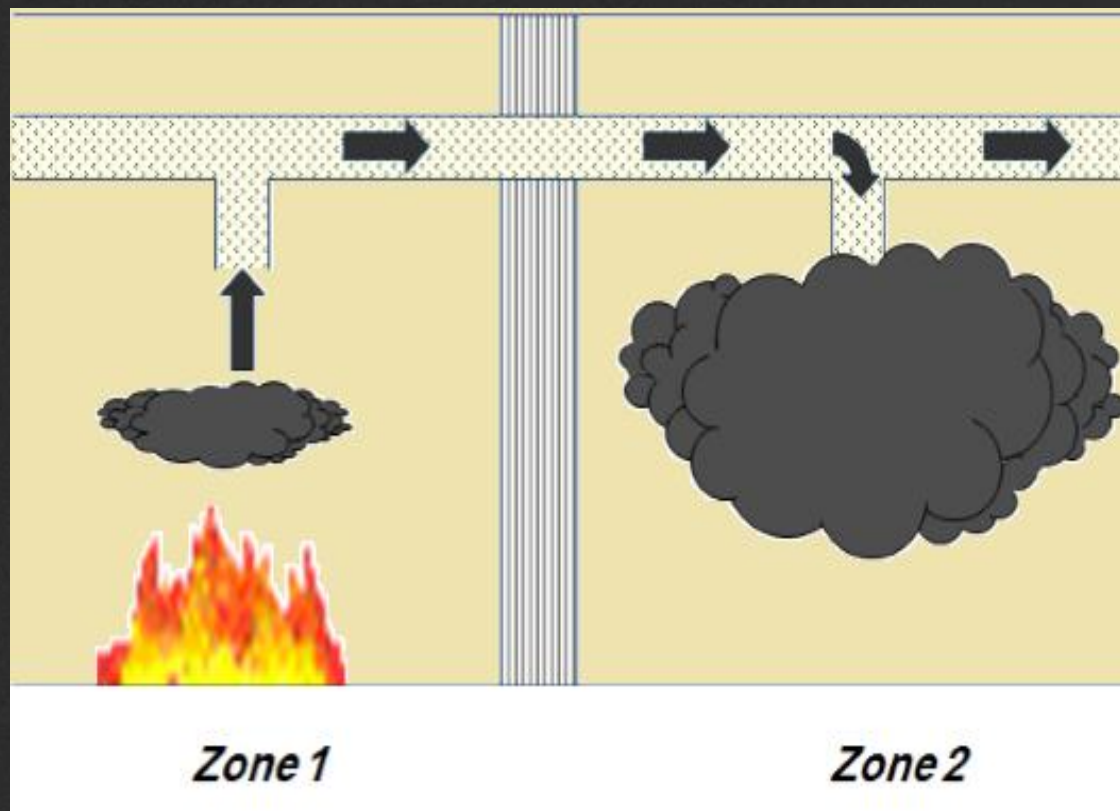
- آگاه نمودن افراد از وقوع حریق

- اطلاع به سازمانهای امدادی

- فعال شدن تجهیزات که به تخلیه افراد ، جلوگیری از گسترش حریق و اطفای

حریق کمک می کند.







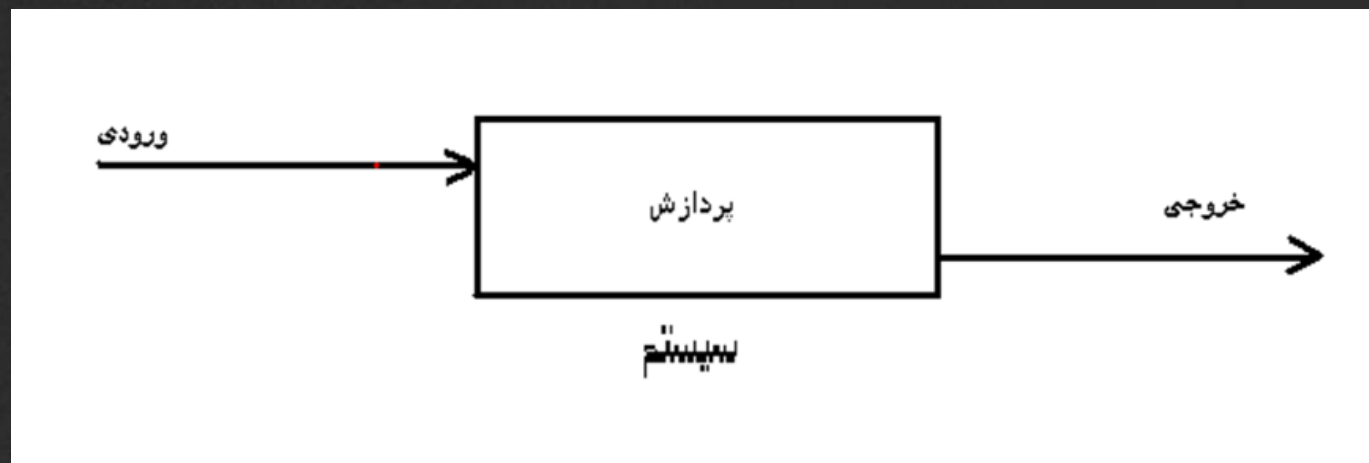
اجزای اصلی سیستم های کشف و اعلام حریق



- دستگاه مرکزی سیستم اعلام حریق

- آشکار سازهای حریق

- اعلام کننده های حریق





آشکار سازهای حریق

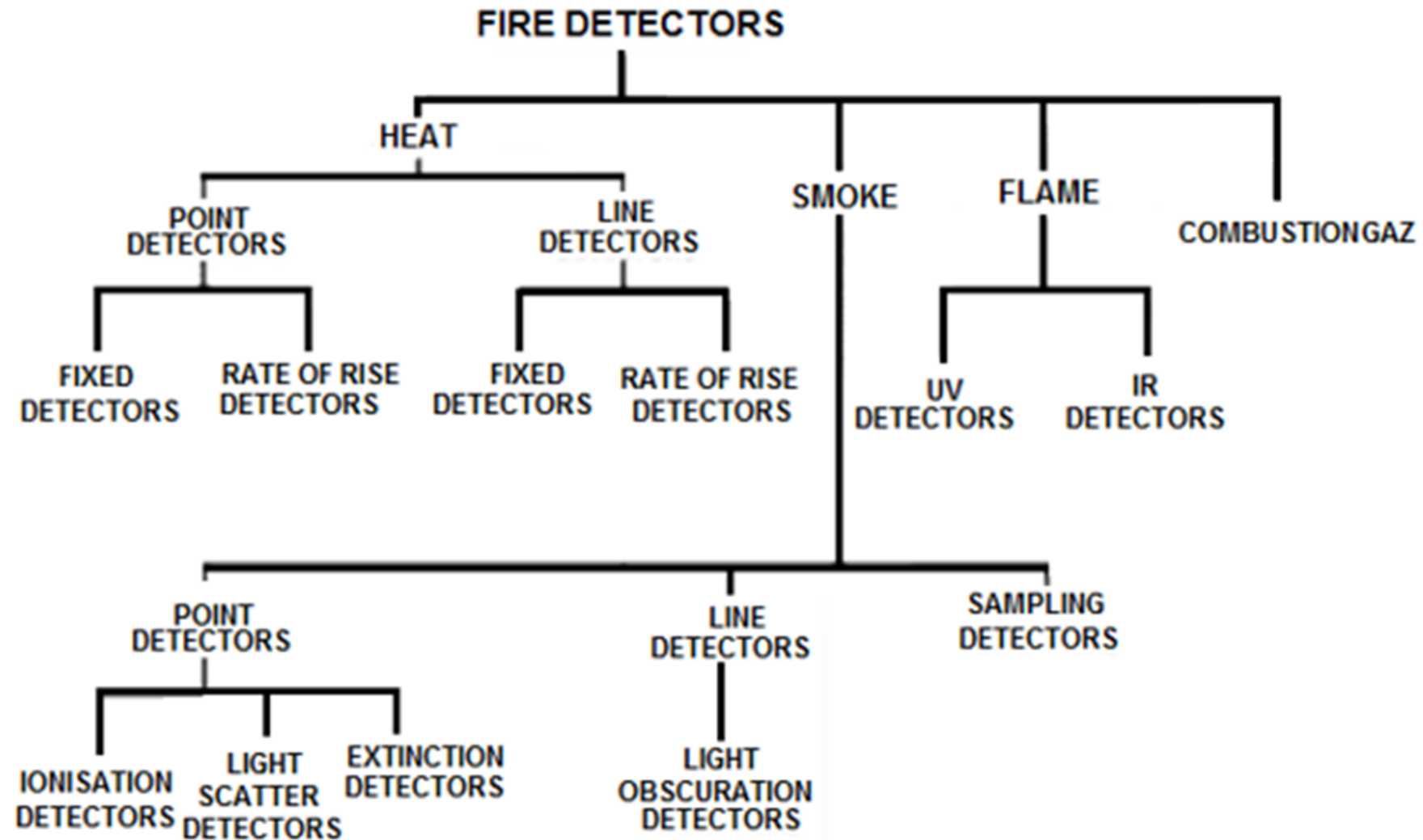
دتکتور قسمتی از یک سیستم کشف و اعلام حریق اتومات است که حداقل شامل یک سنسور می باشد، که به طور دائم و یا در فواصل پی در پی یک پدیده شیمیایی یا فیزیکی حریق را پایش می کند و حداقل یک سیگنال مناسب به دستگاه مرکزی اعلام حریق ارسال می کند .

- دودى (Smoke Detector, Beam Detector,...)

- حرارتی (Heat Detector ,Cable Detector,...)

- شعله ای (Flame Detector,...)

- گازهای حاصل از احتراق (co detector)



انواع دتکتورهای دودی



▪ دتکتور دودی یونیزان

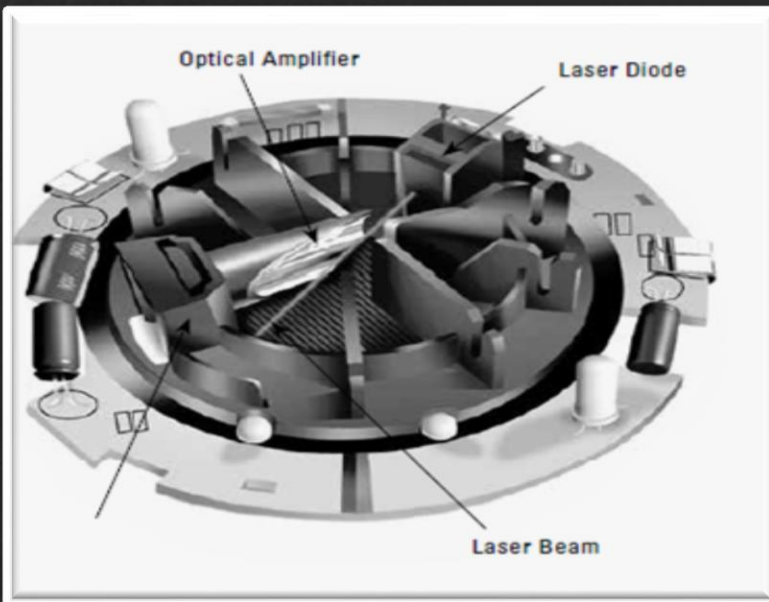
▪ دتکتور دودی نوری

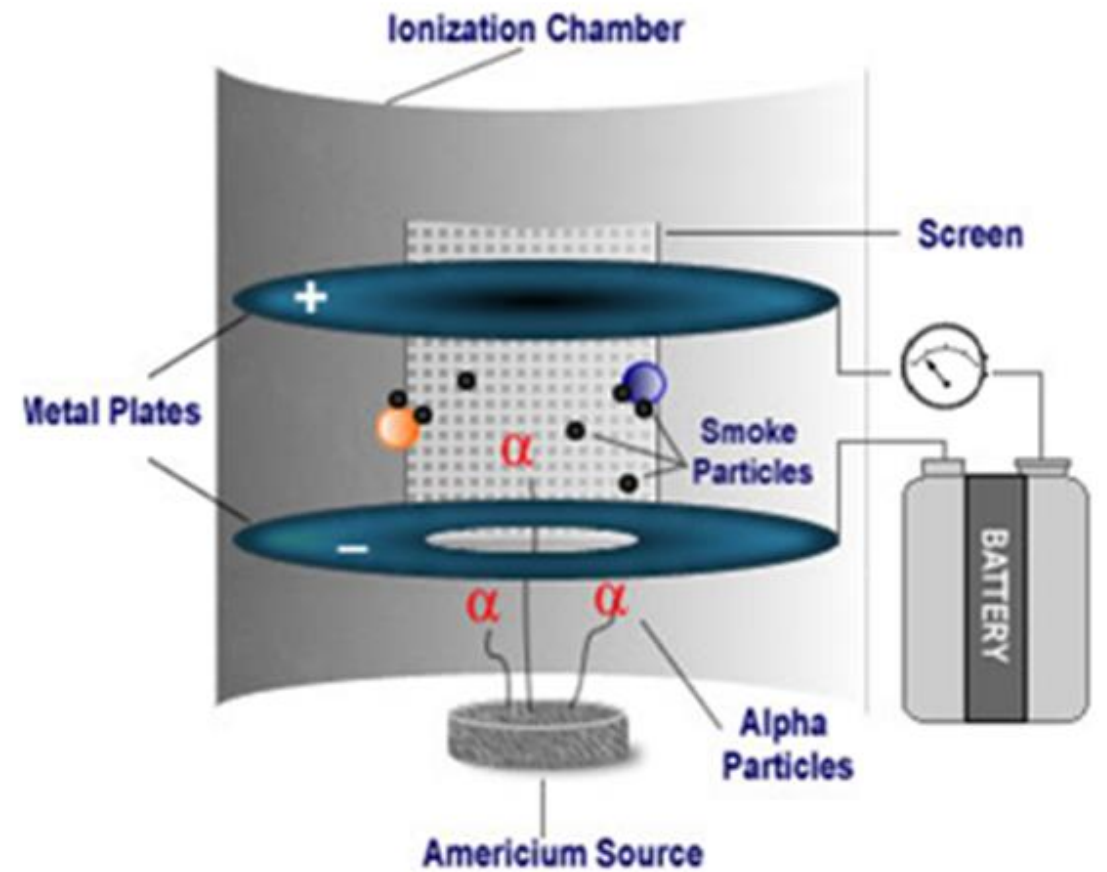
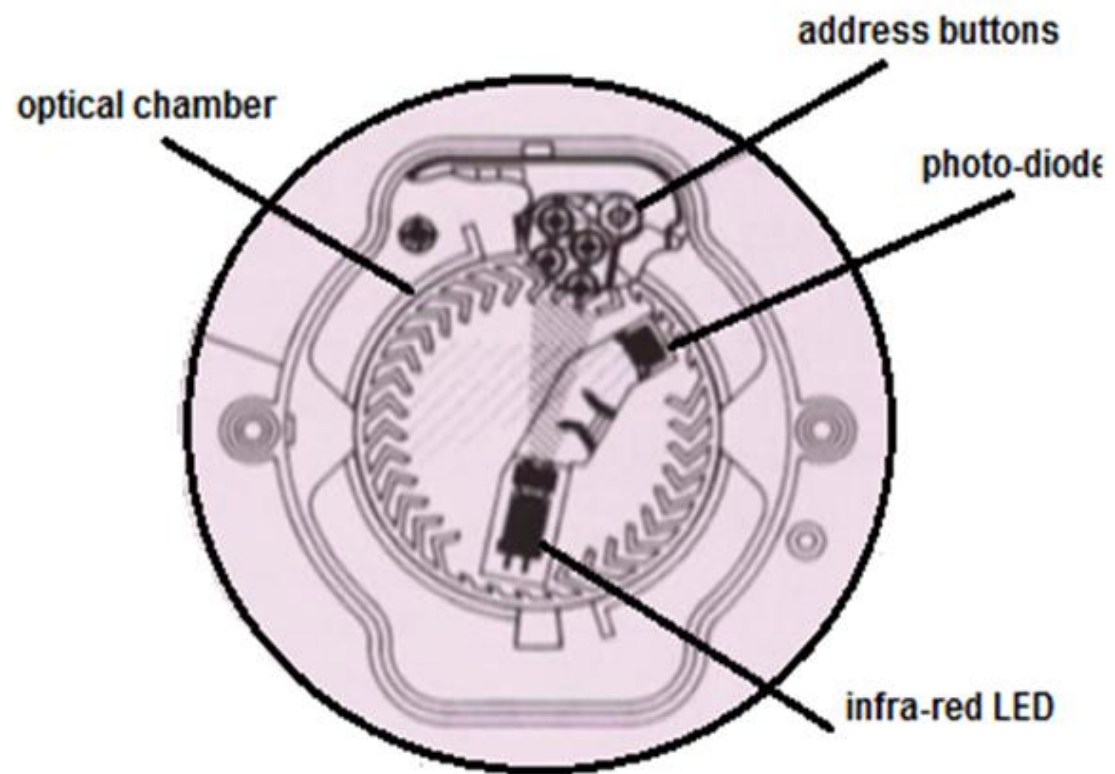
▪ دتکتور دودی لیزری

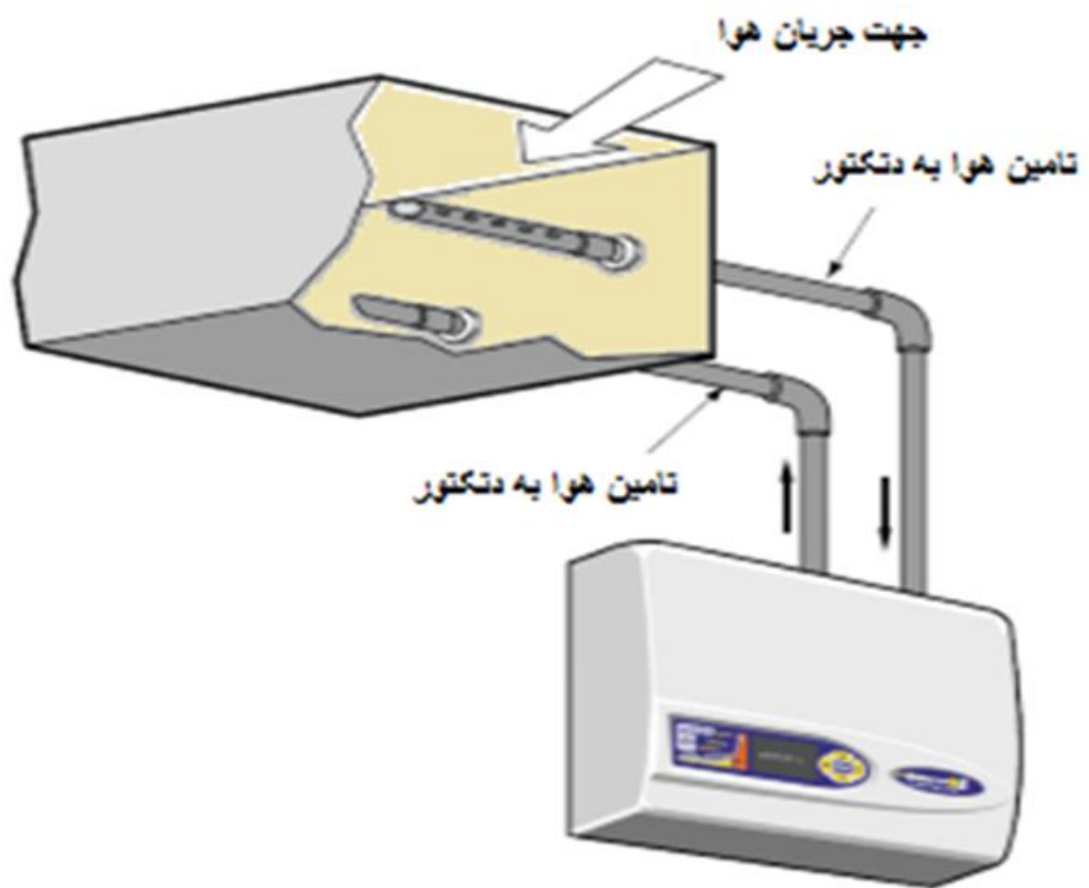
▪ بیم دتکتور

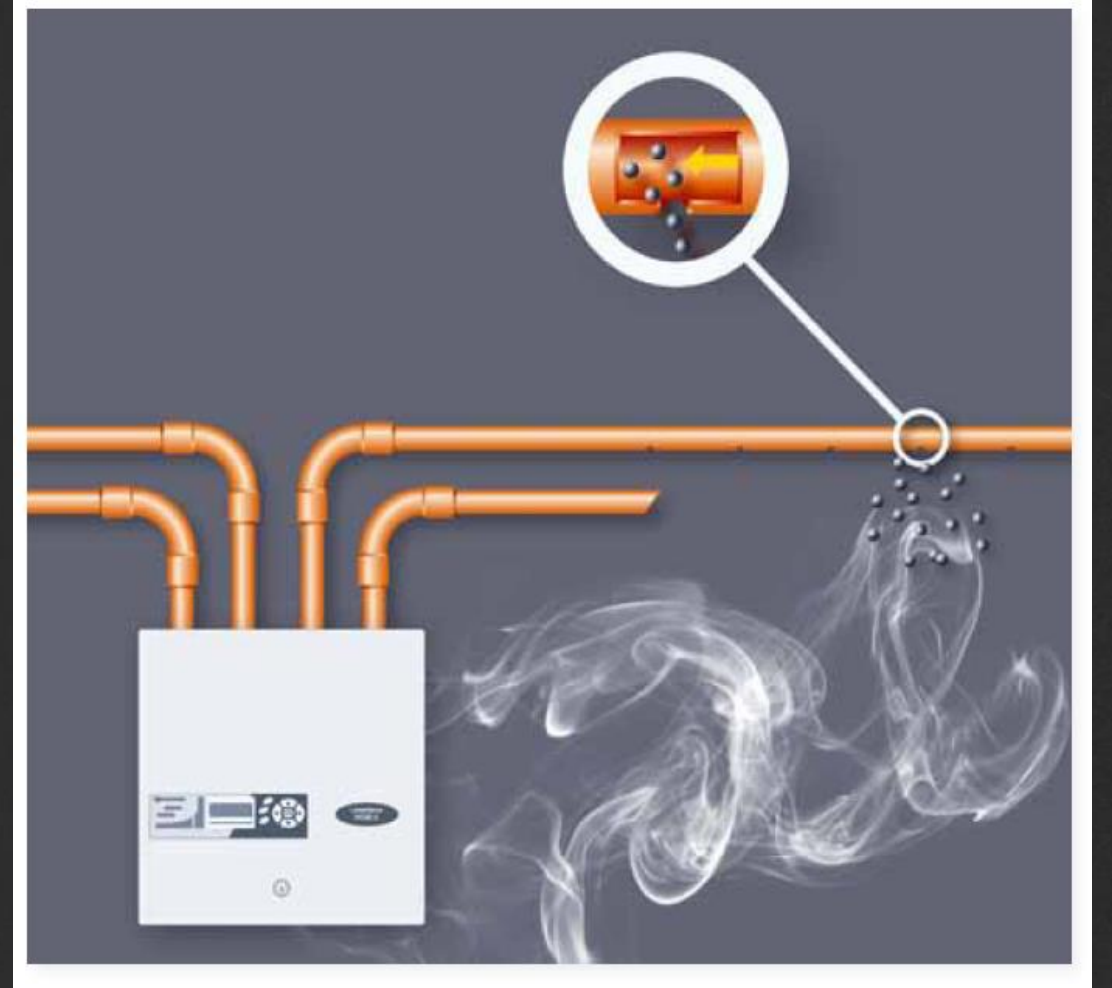
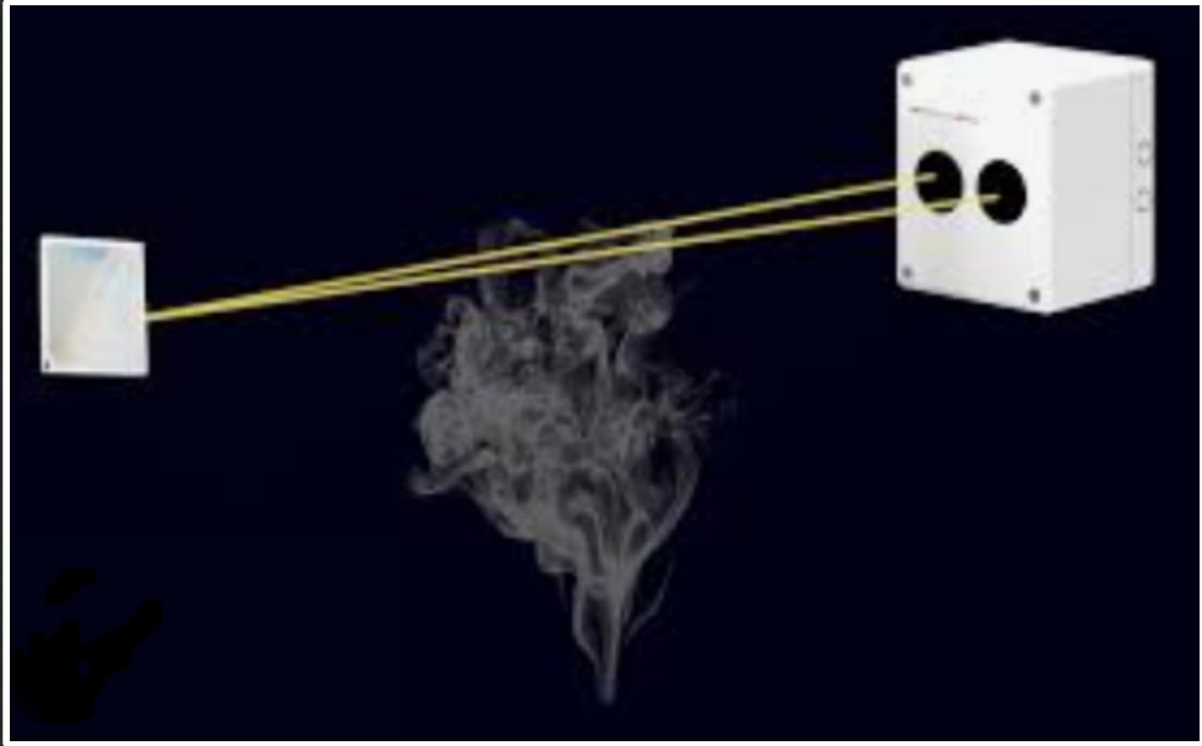
▪ دتکتور تنفسی (مکشی)

▪ دتکتور دودی کانالی



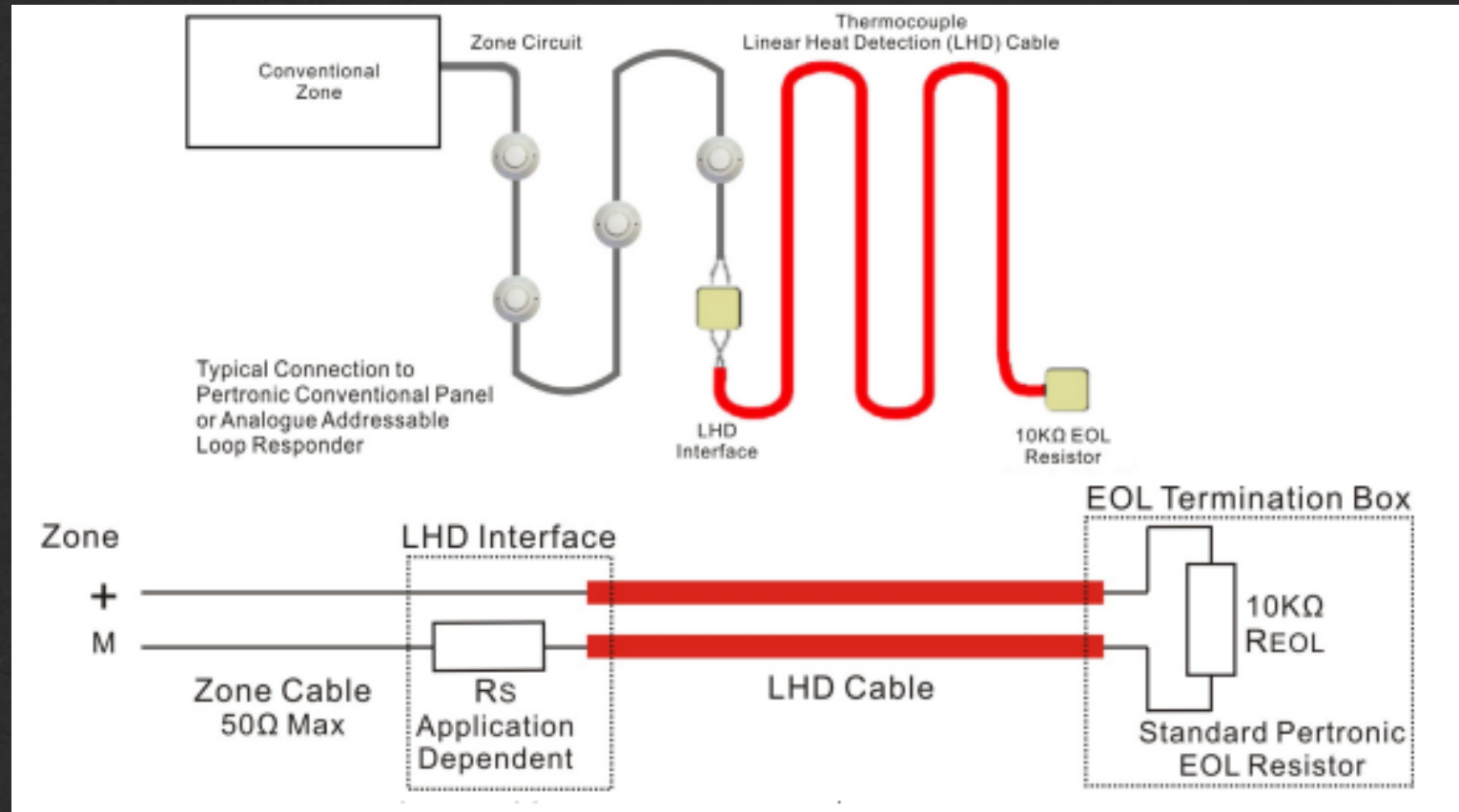




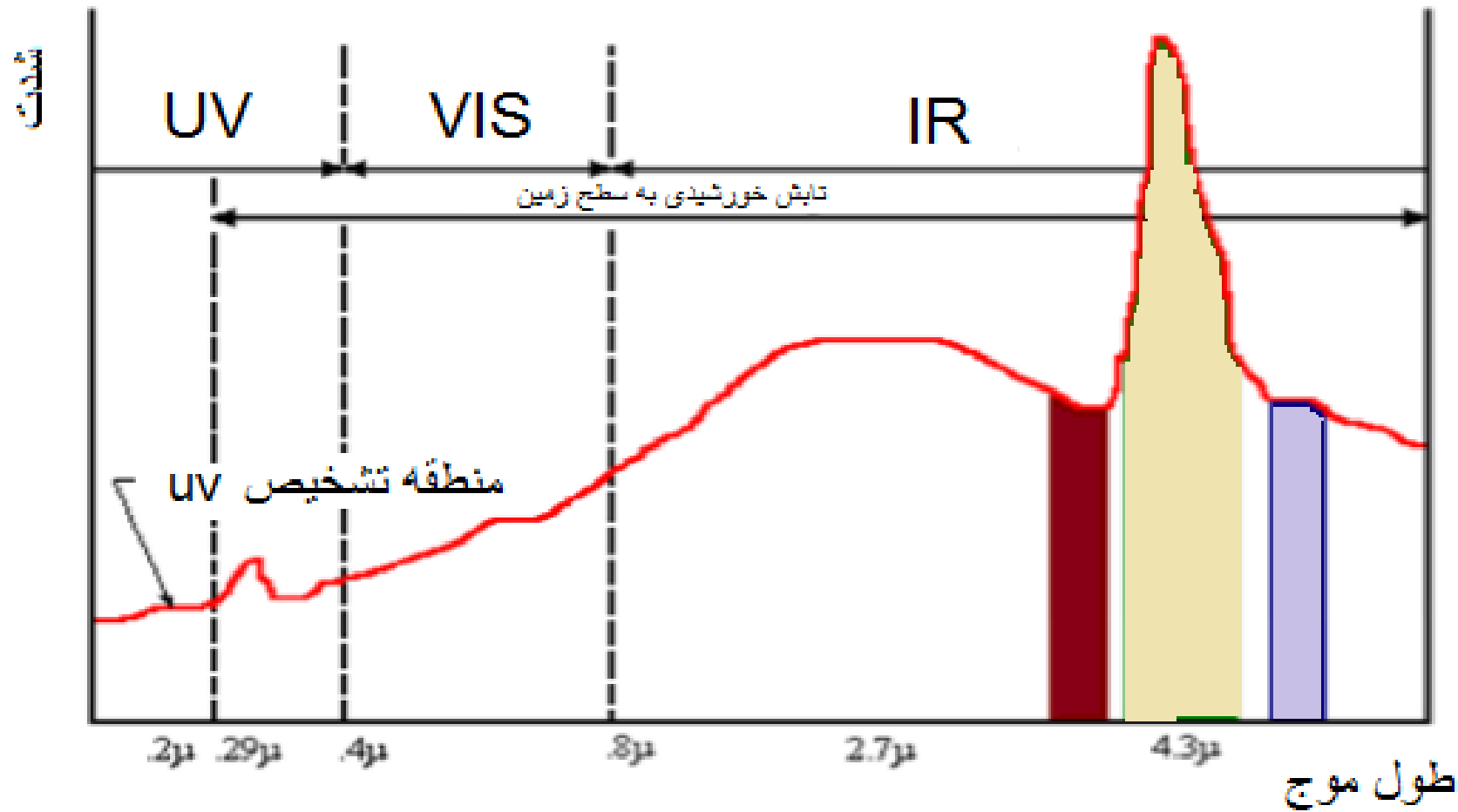


دتکتورهای حرارتی

- نقطه ای
 - خطی
- یا
- ثابت
 - افزایشی



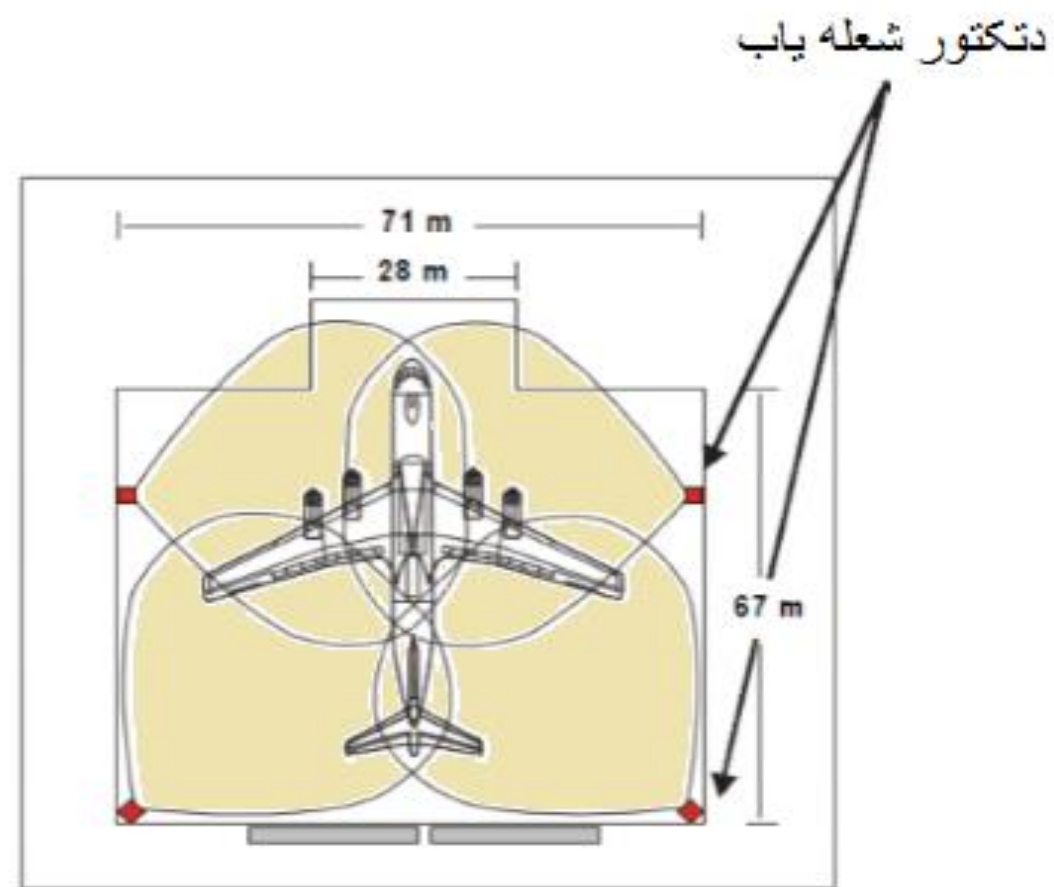
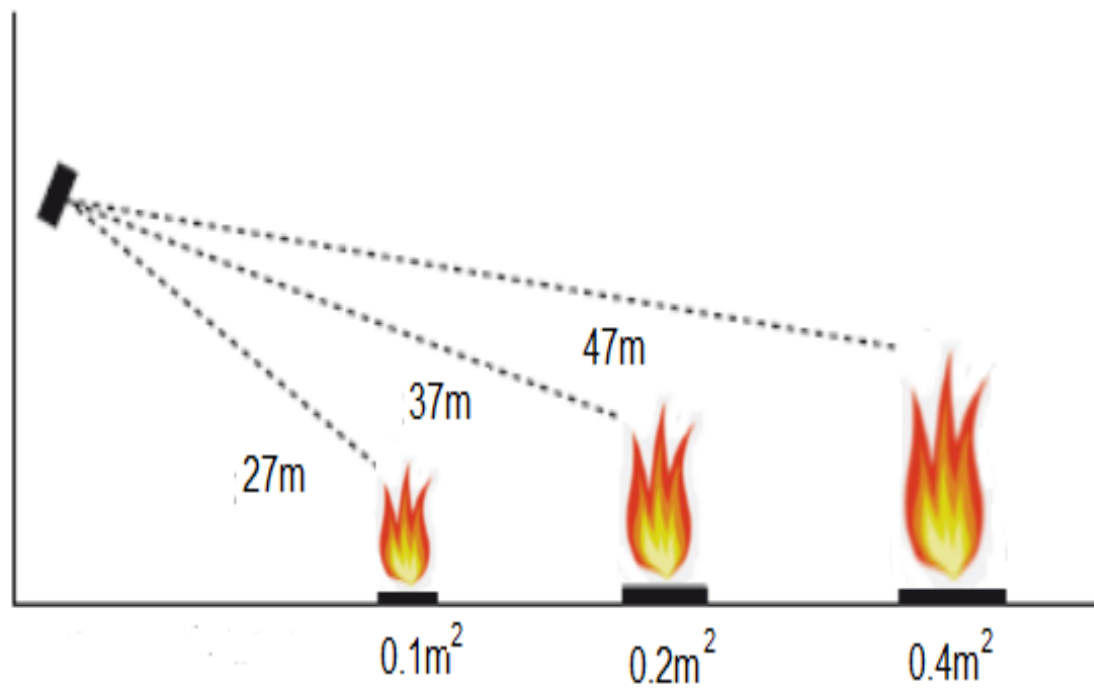
دتکتورهای شعله یاب

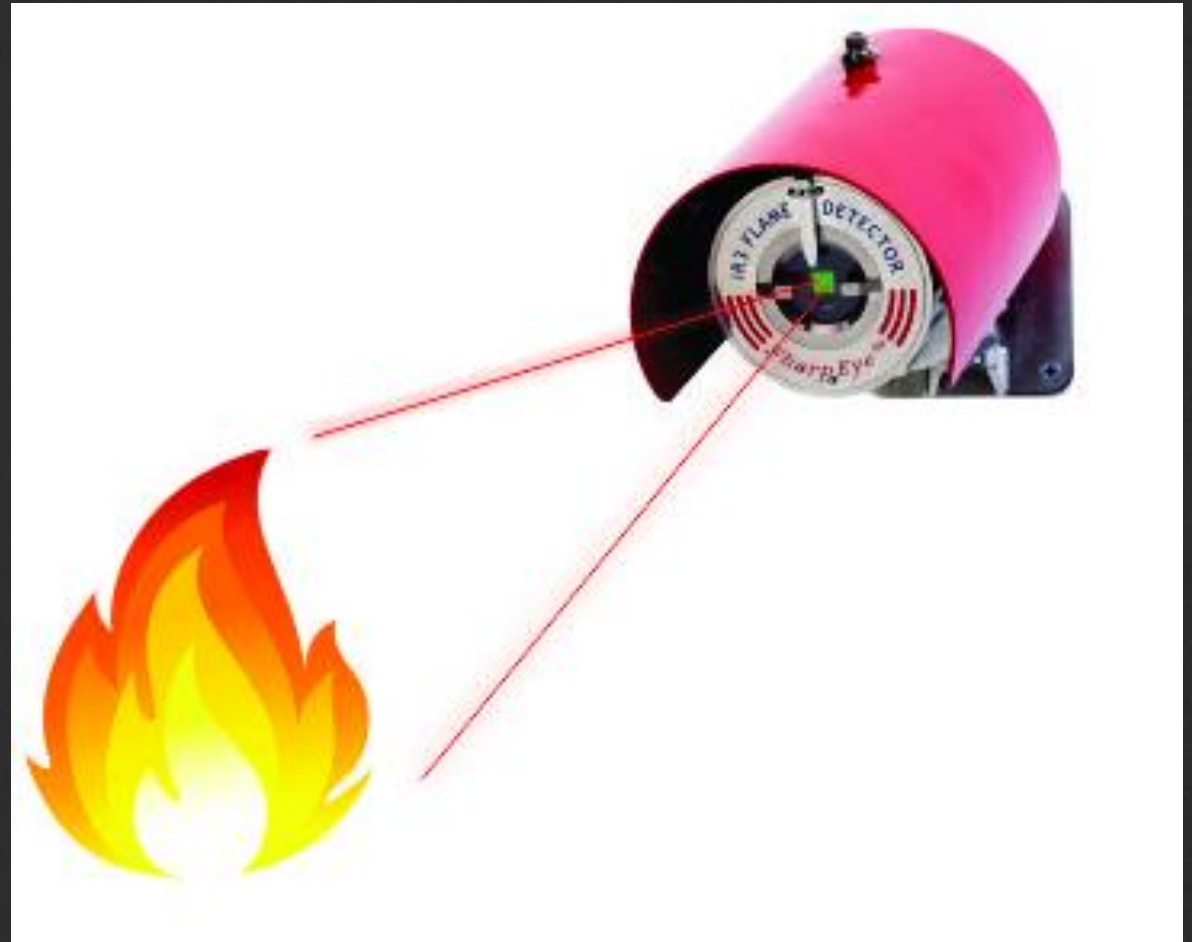


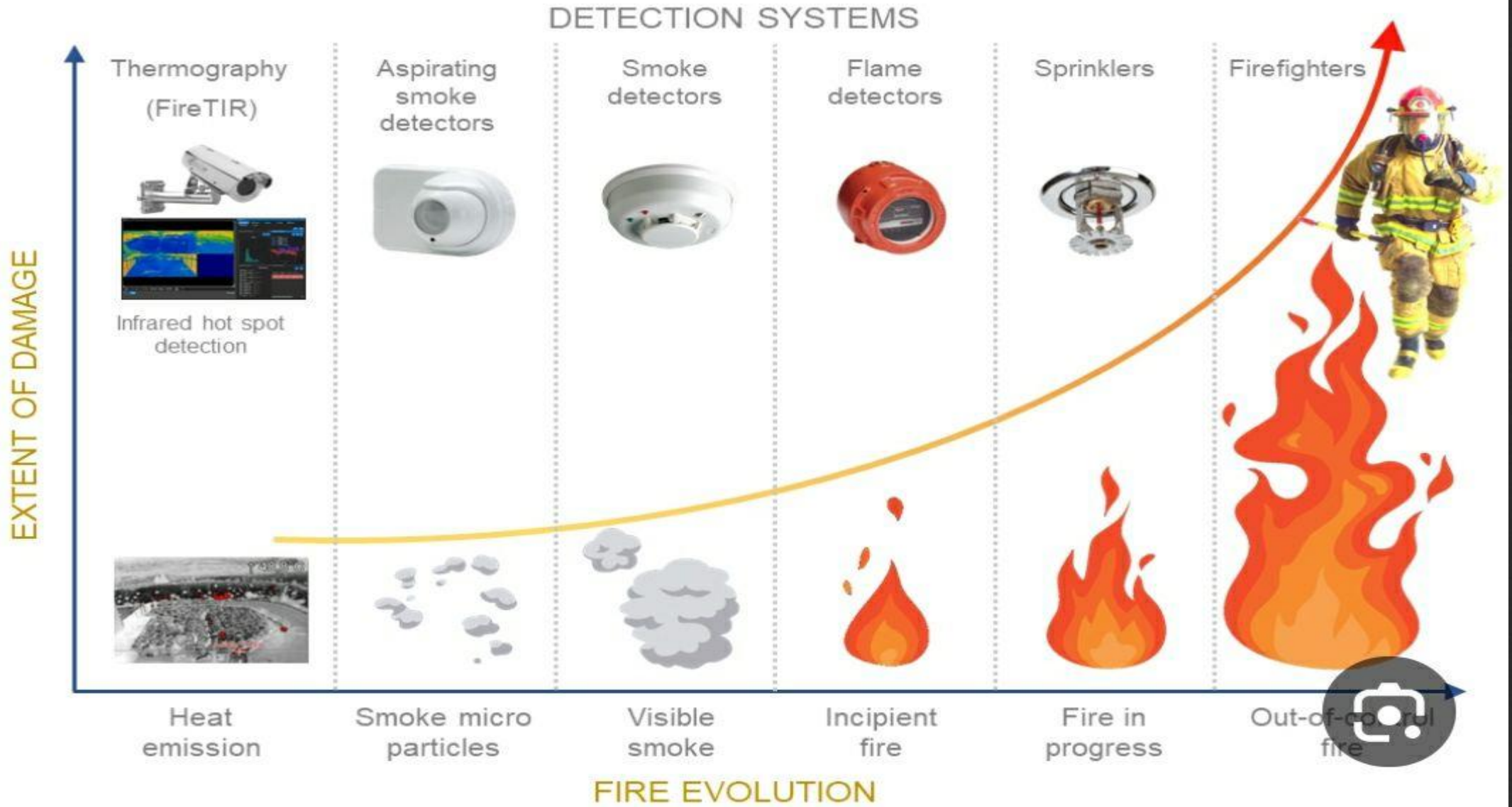
UV ←

IR ←

UV/IR ←



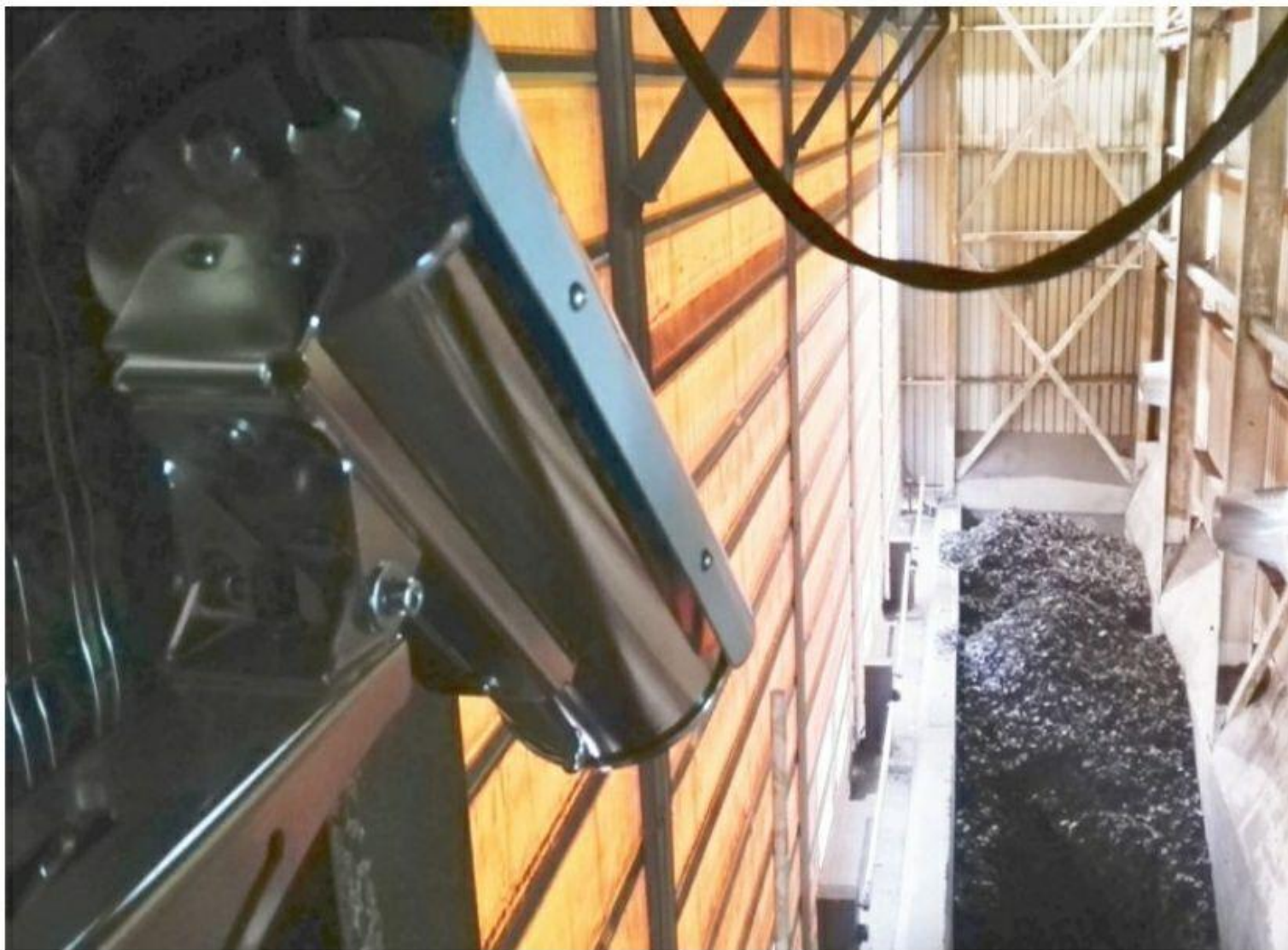




هفتمین همایش ملی فن آوری های نوین صنعت ساختمان

07 National Conference of New
Construction Industry Technologies







دتکتورهای حریق ویدیویی

این آشکارساز به کمک الگوریتم های پیشرفته اقدام به تجزیه و تحلیل تصاویر ویدیویی و پردازش آن میکند و در نهایت به تشخیص دود و حریق کمک می کنند و از آنجا که تماس فیزیکی با دود ندارد و میتواند از فواصل دور حریق را ببیند در بسیاری از مکانها علی الخصوص فضاهای بزرگ با ارتفاع زیاد، فضاهای دارای گردوغبار و فضاهای دارای مواد شیمیایی، فضاهای مستعد لایه بندی و.... میتواند بسیار مفید باشد. یکی از ویژگی های اصلی این آشکارساز کشف حریق در لحظات اولیه می باشد.



انواع آشکار سازهای حریق ویدیویی

- سیستم های اولیه که با توجه به محدودیت های فناوری پردازش ویدیوئی ، شامل چندین دوربین بودند که با کابل انالوگ به یک واحد پردازش متصل می شدند و بعد از پردازش در صورتیکه حریق تشخیص داده می شد از طریق رله ای سیگنال اعلام حریق به پنل اعلام حریق ارسال می گردید.
- سیستم های پیشرفته تر که در آن پردازش ویدیوئی و اجرای الگوریتم هشدار در یک دستگاه انجام می شود و می توان آنرا به عنوان یک آشکار ساز نقطه ای در مدار اعلام حریق نصب کرد.

مزایای آشکار سازهای حریق ویدیویی

- کاهش زمان تشخیص حریق (سریعترین دتکتور)
- قابل نصب در سقف های بلند، در محیط های خاص مانند محیط های سمی، محیط های شیمیایی، محیط های بسیار گرم و سرد
- عدم حساسیت به نور خورشید، جوشکاری، گازها با دمای بالا و...
- کاهش هزینه های نصب، تست و نگهداری
- آماده به کار بودن همیشگی سیستم
- رفع مشکل لایه بندی دود و حرارت
- ضبط رخ دادهای قبل از حریق

معایب آشکار سازهای حریق ویدیویی

- نیاز به میدان دید بدون مانع
- تمیزی لنز
- قابلیت اطمینان

آشکارسازهای گاز حاصل از احتراق از نوع آشکارسازهای نقطه‌ای بوده و به گازهای تولیدشده ناشی از حریق پاسخ می‌دهند. معروفترین گاز حاصل از احتراق که در اکثر حریق‌ها وجود دارد گاز منواکسید کربن است که در اثر کمبود اکسیژن در فرآیند احتراقی که به صورت ناقص رخ دهد، این گاز تولید می‌شود.



آشکارساز گاز منواکسید کربن

کاربرد آشکارسازهای منواکسید را می‌توان از دو دیدگاه
آشکارسازی حریق و پیشگیری از مسمومیت گاز منواکسید کربن
بررسی کرد.

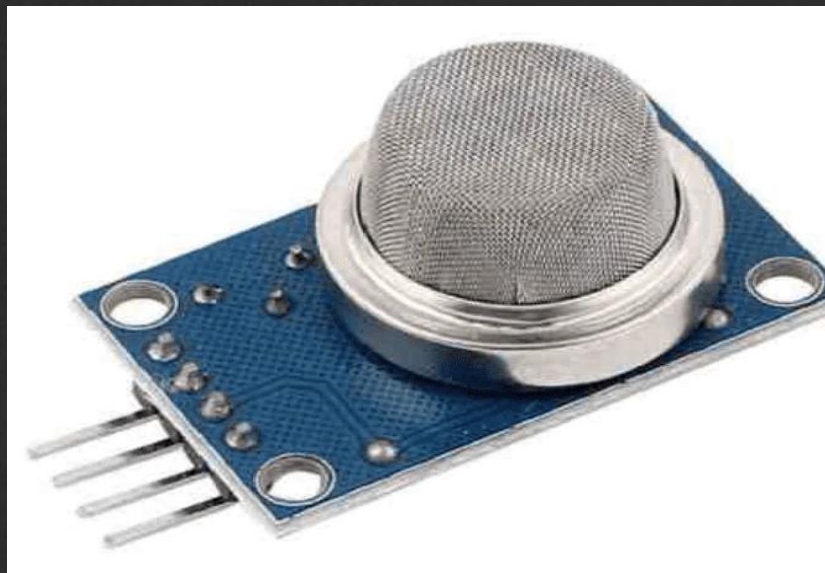
الف) آشکارسازی حریق

ب) پیشگیری از مسمومیت





انواع آشکار سازهای حریق



- آشکارسازهای منواکسید کربن بایومیمتیک
- آشکارسازهای منواکسید فلزی نیمه هادی
- آشکارسازهای منواکسید کربن الکتروشیمیایی



پیشگیری از مسمومیت

استفاده از آشکارسازهای منواکسید کربن می‌تواند کمک بسیار مؤثری در کاهش میزان مسمومیت‌ها و مرگ‌ومیرهای ناشی از این گاز خطرناک در ساختمان‌ها بنماید. بر طبق اعلام پزشک قانونی در سالیان گذشته در هر سال حدود ۸۰۰ نفر در کشورمان بر اثر استنشاق گاز منواکسید کربن فوت نموده‌اند.

غلظت co (ppm)	علائم و اثرات
۵۰ و کمتر	معمولا بدون علامت
۲۰۰	پس از ۲-۳ ساعت تماس ایجاد سردرد خفیف
۴۰۰	پس از ۱-۲ ساعت تماس ایجاد سردرد و حالت تهوع
۸۰۰	پس از ۴۵ دقیقه تماس ایجاد سردرد، حالت تهوع و سرگیجه، افتادن و بی‌هوش شدن پس از دو ساعت تماس
۱۰۰۰	پس از یک ساعت تماس از دست دادن هوشیاری
۱۶۰۰	پس از ۲۰ دقیقه تماس ایجاد سردرد، حالت تهوع و سرگیجه
۳۲۰۰	پس از ۵-۱۰ دقیقه تماس ایجاد سردرد، حالت تهوع و سرگیجه، افتادن و بی‌هوش شدن پس از ۳۰ دقیقه تماس
۶۴۰۰	پس از ۱-۲ دقیقه تماس ایجاد سردرد و سرگیجه، پس از ۱۰-۱۵ دقیقه بیهوشی و خطر مرگ
۱۲۸۰۰	اثرات فیزیولوژیکی، پس از ۱-۳ دقیقه بیهوشی و خطر مرگ



آشکارسازی حریق

- یکی از محصولات اصلی که در اکثر گازهای حاصل از احتراق وجود دارد گاز منواکسید کربن می باشد که گازی بسیار خطرناک می باشد. از این گاز می توان به علت اینکه در اکثر حریق ها وجود دارد جهت آشکارسازی حریق استفاده نمود. جهت این امر آشکارساز منواکسید کربن بایستی در صورتی که حجم منواکسید از 60ppm بیشتر شود حریق را در عرض ۶۰ ثانیه تشخیص دهد.
- از این دتکتورها همچنین می توان در پارکینگ ها جهت تخلیه منواکسید کربن در صورتیکه از حد مجاز بیش تر باشد استفاده نمود.

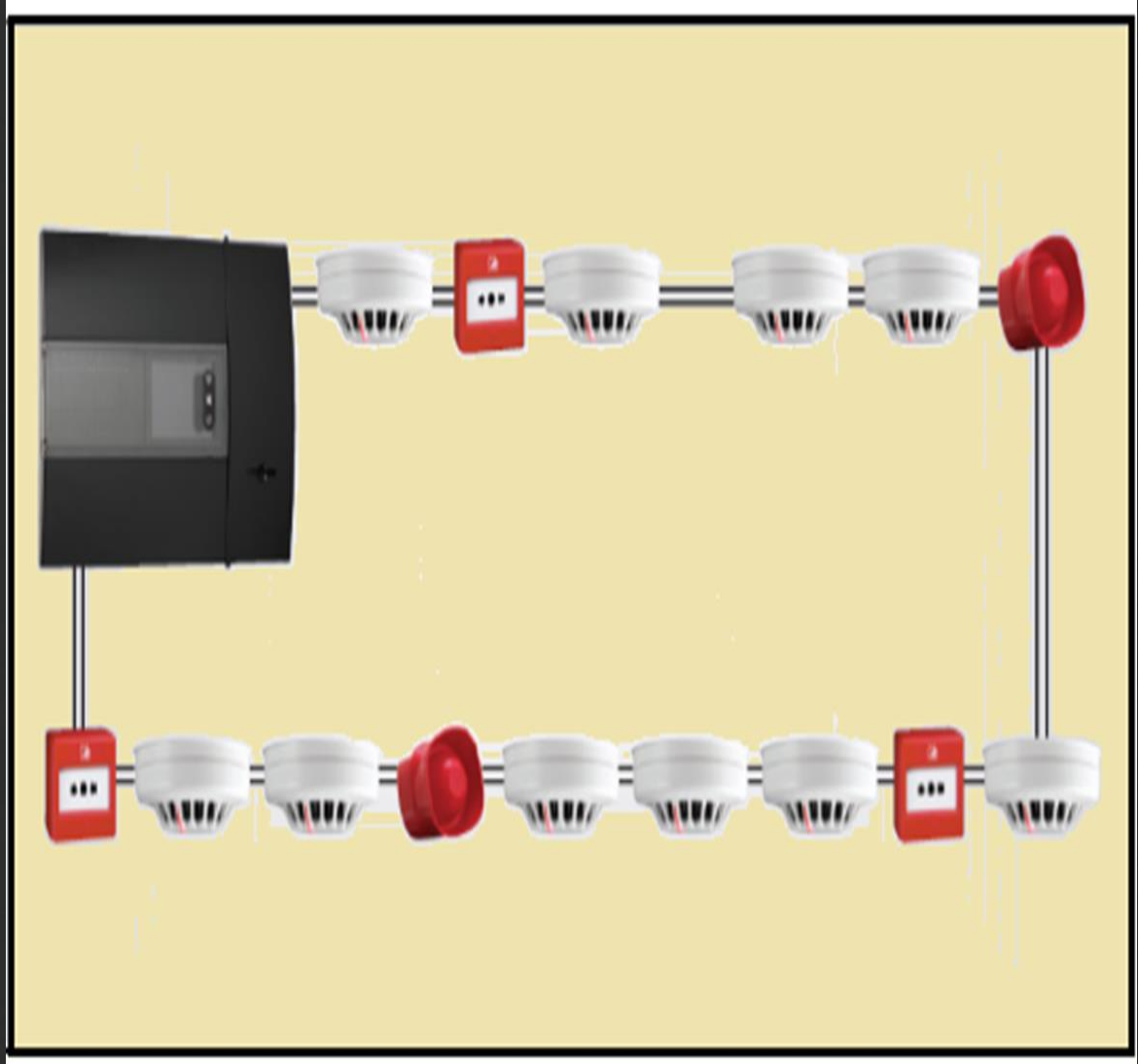
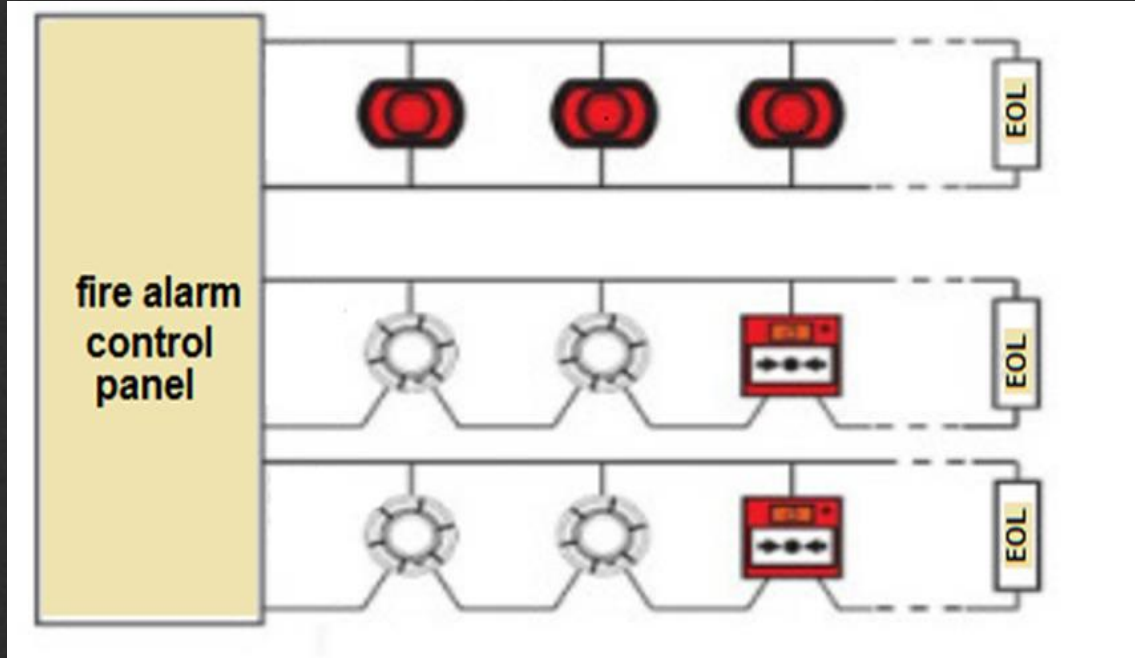


انواع سیستم های کشف و اعلام حریق

- سیستم های کشف و اعلام حریق را می توان به طور کلی به سه دسته ذیل تقسیم بندی نمود:
- سیستم های اعلام حریق دستی
- سیستم های کشف و اعلام حریق موضعی
- سیستم های کشف و اعلام حریق خودکار (اتومات)

سیستم های اعلام حریق را به گونه دیگر نیز می توان دسته بندی نمود:

- سیستم های سیمی
- سیستم های بی سیم

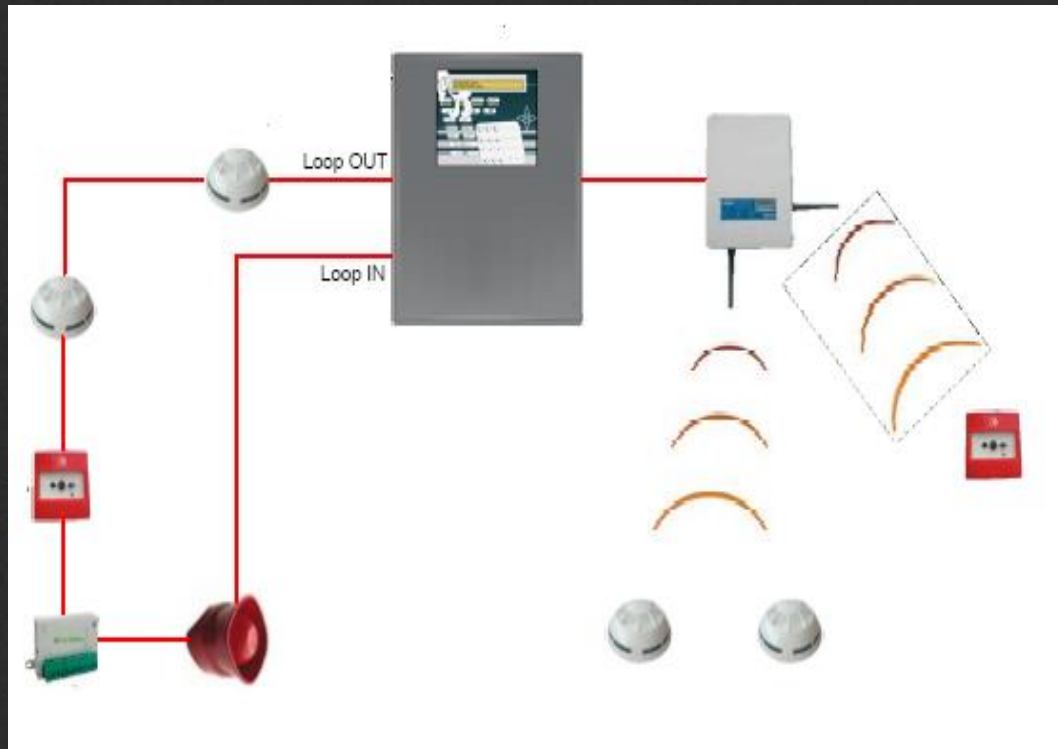




تقسیم بندی سیستم های اعلام حریق از لحاظ ارتباط بین قطعات

- ارتباط بین قطعات در سیستم اعلام حریق به طور معمول از طریق ارتباط مستقیم و به صورت ارتباط توسط کابل می باشد (به صورت شعاعی و لوپ) که روشی با قابلیت اطمینان بالا است. اما در بعضی از ساختمان ها که امکان کابل کشی به هیچ عنوان وجود ندارد از سیستم اعلام حریق بیسیم استفاده می شود. در این سیستم ارتباط بین قطعات و پنل اعلام به صورت فرکانسی و از طریق امواج رادیویی صورت می پذیرد.

سیستم های اعلام حریق بی سیم



ارتباط بین قطعات در سیستم اعلام حریق به طور معمول از طریق ارتباط مستقیم و به صورت ارتباط توسط کابل می باشد (به صورت شعاعی و لوپ) که روشی با قابلیت اطمینان بالا است. اما در بعضی از ساختمان ها که امکان کابل کشی به هیچ عنوان وجود ندارد از سیستم اعلام حریق بیسیم استفاده می شود. در این سیستم ارتباط بین قطعات و پل اعلام به صورت فرکانسی و از طریق امواج رادیویی صورت می پذیرد.



معایب سیستم های اعلام حریق بی سیم

- محدودیت فاصله
- قابلیت اطمینان
- تداخل سیگنال
- مشکل باتری

مزایای سیستم های اعلام حریق بی سیم

- نصب آسان
- سرویس و نگهداری آسان
- اصلاح راحت
- انعطاف پذیر
- عدم نیاز به پیش بینی های قبلی
- کاهش زمان نصب و راه اندازی
- مناسب جهت مکانهایی که امکان تخریب ندارند.
- عدم بروز خطاهایی همچون اتصال کوتاه ، اتصال باز ، خطای زمین و...

استفاده از هوش مصنوعی در سیستم های اعلام حریق

توسعه روز افزون هوش مصنوعی در حال متحول ساختن همه عرصه های زندگی، کارها، صنایع و... است. و مطمئناً به زودی شاهد موجی از تغییرات در صنعت آتش نشانی و حفاظت از حریق خواهیم بود. در حال حاضر در زمینه هایی به کارگیری از هوش مصنوعی در صنعت حریق شروع شده است که به اختصار می توان موارد ذیل را نام برد.

استفاده از هوش مصنوعی در دتکتورها و دوربین های حریق جهت تشخیص زود هنگام حریق

استفاده از هوش مصنوعی برای تشخیص حریق در آتش سوزیهای بزرگ در طبیعت

یکپارچگی سیستم اعلام حریق با سیستم مدیریت ساختمان

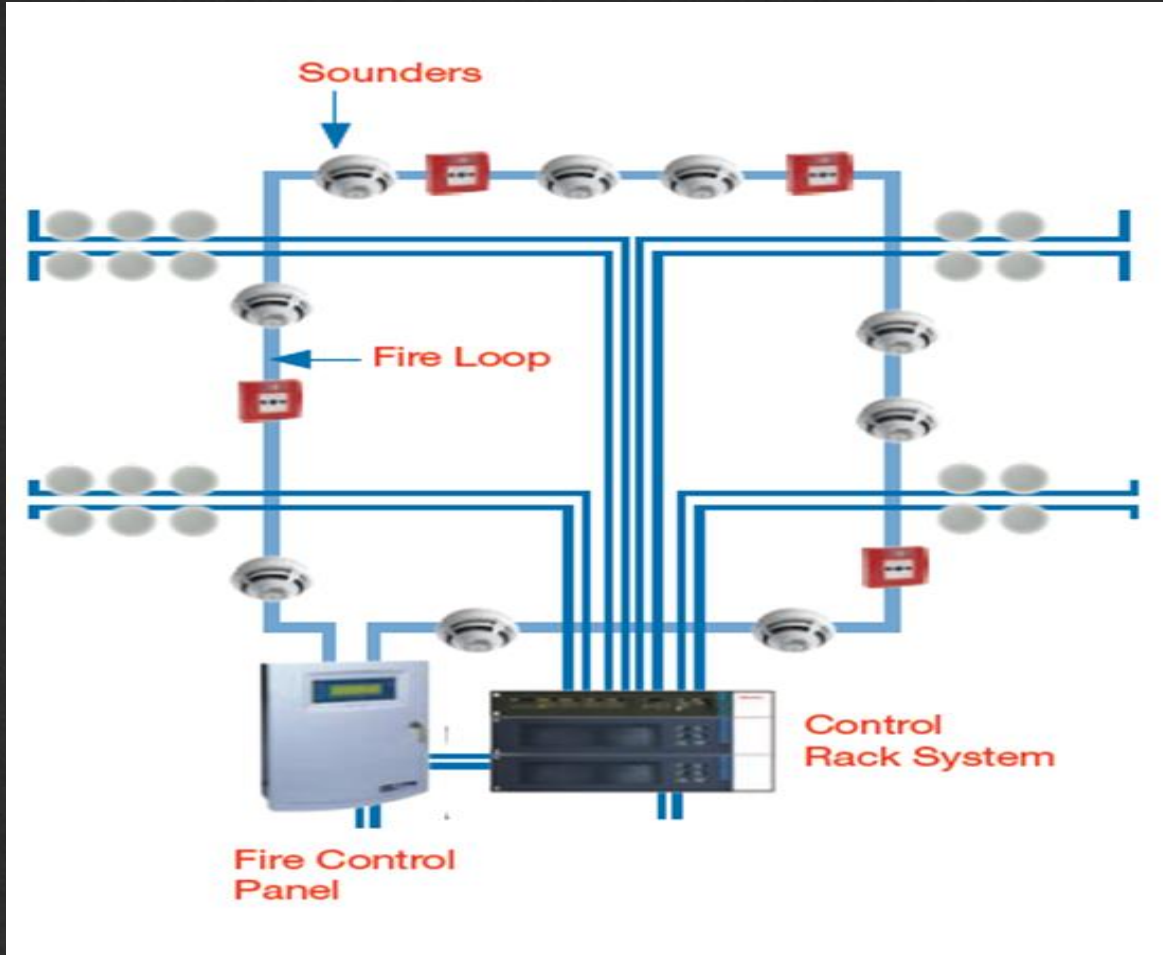
استفاده از هوش مصنوعی در آموزش و شبیه سازی حریق

تجزیه و تحلیل جهت پیش بینی حریق

ربات های آتش نشان



سیستم های هشدار به صورت پیام صوتی



- در زمان وقوع حریق در بسیاری از موارد ساکنین یا مراجعین به یک ساختمان علی‌الخصوص کسانی که آشنایی با ساختمان ندارند ممکن است صدای آژیر اعلام حریق را جدی نگیرند حال آنکه اگر هشدار این سیستم بجای آژیر به صورت پیام گفتاری باشد، همان‌طور که تحقیقات علمی در این زمینه نشان می‌دهد، عکس‌العمل افراد بسیار مناسب‌تر خواهد بود.
- با این حال باید توجه نمود که جهت جلوگیری از تکراری شدن این پیام حتی‌الامکان بایستی این پیام‌های صوتی کمتر پخش شوند و حتی در آزمون‌های سیستم بجای فعال کردن این سیستم آژیرها فعال شوند.
- در خصوص هشدار به صورت پیام صوتی نیز دستورالعمل‌ها و استانداردهایی وجود دارد، با این تفاوت که در مورد آژیر رسیدن صدای آژیر به افراد با یک شدت صوت معین که در استانداردها ذکر شده کفایت می‌کند، ولی در خصوص هشدار به صورت پیام صوتی علاوه بر رسیدن صدا به محل، مفهوم این صدا نیز باید به راحتی و قابل فهم جهت افراد باشد.



هشدارهای کاذب در سیستم های کشف و اعلام حریق

هشدارهای کاذب سیستم کشف و اعلام حریق باعث اختلال در فرآیند کار طبیعی ساختمانها و آماده باش نیروهای ایمنی و آتش نشانی می شود. تکرار هشدارهای کاذب در یک ساختمان باعث می شود که اعتماد ساکنین به این سیستم به مرور زمان کم شود و یا از بین برود و ساکنین عکس العمل مناسبی در زمان وقوع حریق نداشته باشند.



نرخ قابل قبول هشدار کاذب

- از نظر بهره‌بردار و نیروهای آتش‌نشانی، هرگونه هشدار کاذب نامطلوب است. با این وجود باید قبول کرد، که حذف کامل هشدارهای کاذب، به‌ویژه در تأسیساتی که با تعداد زیادی آشکارساز خودکار حریق درگیرند، غیرممکن است.
- در حالت کلی، در سیستم با بیش از ۴۰ آشکارساز خودکار حریق، نرخ بیشتر از یک هشدار کاذب در ۲۰ آشکارساز در سال، هیچ‌گاه قابل قبول در نظر گرفته نمی‌شود.

NFPA

72[®]

National Fire Alarm
and Signaling Code[®]

2022



BS 5839-1:2017



BSI Standards Publication

**Fire detection and fire alarm systems for
buildings**

Part 1: Code of practice for design, installation, commissioning
and maintenance of systems in non-domestic premises

bsi.



آخرین تغییرات استاندارد BS5839

- آخرین نسخه استاندارد BS5839-1 آگوست ۲۰۱۷ ارائه شده است. که ۲۵ تغییر در ۱۴ بند استاندارد داشته ایم. مهم ترین تغییرات به شرح ذیل می باشد.
- برای کاهش احتمالی فعال سازی عمدی و یا تصادفی شستی های اعلام حریق بایستی از این به بعد شستی ها دارای پوشش محافظ باشند.
- اضافه شدن پیوستی جهت انتخاب و کاربرد آشکارسازهای حریق با توجه به کاهش آلارم کاذب
- اضافه شدن توضیحاتی در خصوص آشکار سازهای چند سنسوری و و روش های بازرسی و سرویس آن
- اضافه شدن مطالبی در خصوص جانمایی بیم دتکتورها و دخصوص سیم کشی و کابل کشی اعلام حریق



آخرین تغییرات استاندارد NFPA72

در بخش تعاریف اصطلاح observation به معنی انواع هشدار حریق به استثناء هشدار تعمیرات یا افت بهره وری دتکتور

در بخش تعاریف اصطلاح "minimum hearing distance" اضافه شده است

اضافه شدن بندی در فصل هفتم با این مضمون که در اسناد و نقشه های طراحی باید نوع راه خروج و میزان پایداری اون راه اشاره شود.

اصطلاح certified (دارای گواهینامه) جایگزین اصطلاح listed (دارای تاییدیه) شده است.

در فصل دهم بندی اضافه شده با این مضمون که اگر ارزیابی ریسک اجازه داد و مقام قانونی مسئول تایید کرد می توان دتکتور محل کنترل پنل و در اتاق سوپر وایزر را حذف کرد.



آخرین تغییرات استاندارد NFPA72

- در فصل یازدهم قسمتی جدیدی برای ضوابط امنیت در برابر حملات سایبری به سیستم های کشف و اعلام حریق اضافه شده است.
- در فصل دوازدهم سطح جدید برای حفاظت کابل های مدارسیستم کشف واعلام حریق پرداخته است.
- در فصل هفدهم بندی اضافه شده با این مضمون که دتکتور نصب شده داخل داکت ها نمی تواند جایگزین نصب دتکتور داخل فضا باشد.
- در فصل هجدهم بخش جدید اضافه شده که به محدودیت موانع در برابر تجهیزات هشدار دیداری می پردازد.
- در فصل ۲۱ بخش جدید اضافه شده تحت عنوان remote access که به الزامات مربوط به تکنولوژی های جدید برای دسترسی از راه دور سیستم می پردازد.