

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

فهرست

| صفحه | عنوان |
|---------|-----------------------------------------------------|
| ۷..... | پیش گفتار..... |
| ۱۳..... | فصل ۱- سیستم های حفاظت در برابر حریق..... |
| ۱۵..... | حریق..... |
| ۱۸..... | چرا یک سیستم اعلام حریق؟..... |
| ۲۱..... | اصول طراحی سیستم اعلام حریق..... |
| ۲۵..... | استاندارد های مرتبط..... |
| ۲۹..... | ۱ - ۱) حفاظت سرمایه..... |
| ۳۱..... | ۱ - ۲) حفاظت جانی..... |
| ۳۳..... | ۱ - ۳) سیستم دستی..... |
| ۳۴..... | ۱ - ۴) <i>T-Rating</i> |
| ۳۵..... | ۱ - ۵) <i>L-Rating</i> |
| ۳۶..... | ۱ - ۶) <i>F-Rating</i> |
| ۳۷..... | فصل ۲: سیستم های اعلام حریق (<i>Channel</i>)..... |
| ۴۰..... | ۲ - ۱) سیستم های متداول..... |
| ۴۹..... | ۲ - ۲) سیستم های متداول دو خطی..... |

| | |
|----------|-------------------------------------------------------------|
| ۴۹..... | ۲ - ۳) سیستم اعلام حریق <i>Flexi fire</i> |
| ۵۱..... | ۲ - ۴) سیستم‌های قابل آدرس دهی..... |
| ۵۶..... | ۲ - ۵) سیستم‌های آدرس دهی آنالوگ..... |
| ۵۸..... | ۲ - ۶) سیستم‌های مکشی..... |
| ۶۳..... | ۲ - ۷) سیستم‌های حریق رادیویی..... |
| ۶۷..... | ۲ - ۸) سیستم‌های تصویر برداری با دوربین های مادون قرمز..... |
| ۷۱..... | فصل ۳: منطقه‌بندی <i>ZONE</i> |
| ۷۴..... | ۳ - ۱) ناحیه آتش..... |
| ۷۶..... | ۳ - ۲) ناحیه آلام..... |
| ۷۷..... | ۳ - ۳) ناحیه کشف..... |
| ۷۹..... | ۳ - ۴) موارد تعیین کننده در اندازه یک ناحیه..... |
| ۸۳..... | فصل ۴: تجهیزات |
| ۸۶..... | ۴ - ۱) کلیدهای اعلام دستی..... |
| ۸۸..... | ۴ - ۱ - ۱) مقررات نصب کلید های اعلام دستی..... |
| ۹۱..... | ۴ - ۲) صداسازهای آلام..... |
| ۹۵..... | ۴ - ۲ - ۱) مقررات نصب و انتخاب آلام ها..... |
| ۱۰۰..... | ۴ - ۳) انتخاب و نصب حساسه ها..... |

- ۱۱۴.....۴-۳-۱) محل قرار گرفتن و فضای پوشش حساسه ها.....
- ۱۱۷.....۴-۳-۲) پارامترهای مؤثر در فاصله گذاری حساسه ها.....
- ۱۲۰.....۴-۳-۳) فاصله دیتکتورها زیر سقف سطح افقی.....
- ۱۲۱.....۴-۳-۴) راهروها.....
- ۱۲۲.....۴-۳-۵) در سقف شیب دار.....
- ۱۲۳.....۴-۳-۵) شرایط نصب دیتکتور شعاعی.....
- ۱۲۵.....۴-۳-۷) مانع ها.....
- ۱۲۷.....۴-۳-۸) در کانال های عمودی و چاه آسانسور.....
- ۱۲۸.....۴-۳-۹) حدود ارتفاع سقف.....
- ۱۳۱..... **فصل ۵: شرایط انتخاب و نصب تجهیزات**.....
- ۱۳۳.....۵-۱) حساسه های دود و گرما.....
- ۱۳۸.....۵-۲) حداقل رساندن آلام های ناخواسته.....
- ۱۴۱.....۵-۳) تجهیزات کنترل.....
- ۱۴۱.....۵-۳-۱) پانل های تکرار کننده.....
- ۱۴۲.....۵-۳-۲) محل نصب تجهیزات کنترل و نمایش.....
- ۱۴۳.....۵-۴) منبع تغذیه پشتیبان.....
- ۱۴۴.....۵-۵) سیم کشی.....

| | |
|-------------------------------------------------|-----|
| فصل ۶ : نگهداری و گسترش سیستم اعلام حریق | ۱۴۹ |
| ۱ - ۶) تست های معمول سیستم | ۱۵۰ |
| ۲ - ۶) گسترش سیستم اعلام حریق | ۱۵۴ |
| فصل ۷ : حساسه های تشخیص حریق | ۱۵۵ |
| ۱-۷) مشخصات فنی و کاربردی انواع حساسه ها | ۱۵۵ |
| ۲ - ۷) دیتکتورهای دود | ۱۵۷ |
| ۴ - ۷) دیتکتورهای حرارتی | ۱۶۲ |
| ۵ - ۷) دیتکتور های ترکیبی | ۱۶۹ |
| ۶ - ۷) دیتکتورهای نمونه بردار | ۱۶۹ |
| ۷ - ۷) دیتکتورهای شعله تشعشعی | ۱۷۱ |
| ۸ - ۷) دیتکتورهای شعله مادون قرمز | ۱۷۳ |
| ۹ - ۷) دیتکتور حرارتی کابلی خطی | ۱۷۵ |
| ۱۰ - ۷) دیتکتورهای گازی | ۱۸۰ |
| ۱۱ - ۷) اثرات غلظت اکسیژن هوا | ۱۸۱ |
| پیوست ۱ مراحل طراحی سیستم های اعلام حریق | ۱۸۵ |
| پیوست ۲ تعاریف و اصطلاحات | ۱۹۱ |

به نام خدا

درک اهمیت پیش گیری از مخاطرات برای رسیدن به زندگی سالم و راحت از باورهای شایسته و لازم افراد و نهاد های هر اجتماع هوشمند می باشد .

رعایت نکردن اصول ایمنی و عدم پیش گیری از وقوع حوادث گذشته از امکان تجربه ناگوار موارد جانی ، همواره مبالغ زیادی را برای جبران خسارت های مالی می طلبد که با صرف هزینه ناچیز می توان از وقوع آنها جلوگیری کرد . آتش سوزی یک حادثه زیان بار است که بیشتر مواقع تبدیل به یک فاجعه هولناک می گردد . در اثر آتش سوزی جان انسان های زیادی گرفته می شود و آسیب های مالی فراوان و حتی در بعضی موارد جبران ناپذیر به افراد و جامعه وارد می گردد و ممکن است مدارک و اسناد با ارزش ، آثار فرهنگی ، هنری و تاریخی یک تمدن یکبارہ نابود شوند . آتش سوزی در کتابخانه دانشکده حقوق دانشگاه تهران در آبان ماه ۸۴ نمونه ای از این موارد است که خوشبختانه تلفات جانی نداشت و تنها قسمت محدودی از محتویات فرهنگی آن از بین رفت و این حادثه می تواند برای مراکز با ارزش تر فرهنگی و تاریخی و با وسعت بیشتر صدمات جانی و مالی و شاید جبران ناپذیر ، پیش آید در حالیکه با هزینه محدود به وسیله سیستم های مختلف خودکار اعلام و اطفاء حریق که امروزه برای کاربرد های مختلف گسترش و تکمیل شده اند می توان از وقوع

بسیاری از این حوادث ناگوار جلوگیری کرد. با گسترش شهر سازی در کشورمان و تمایل انبوه سازان به ایجاد برج های بلند ، خطرات آتش سوزی با شدت بیشتری ظاهر می شوند . در برج های مرتفع عوامل مختلفی باعث ایجاد بحران در هنگام وقوع حریق می شوند . هجوم به راه های فرار و وسایل ارتباطی برای تخلیه ساختمان و اذدهام در آن مکان ها بعلت تعدد ساکنین ، طولانی بودن راه های فرار به دلیل بزرگی و بلندی ساختمان ، عدم سهولت دسترسی گروه های نجات و آتش نشان ها به طبقات فوقانی ، گسترش سریع آتش به علت استفاده از مواد آتش زا در معماری و دکوراسیون از جمله این عوامل می باشند و همچنین وجود جریان های هوا بعلت کانال های عمودی مرتفع بین فضاهای مشترک ساختمان باعث نفوذ و گسترش بسیار سریع شعله های آتش و دود و گاز های سمی به مکان های مختلف مانند راه های فرار و آسانسور ها و دیگر مکان های مجاور میشود و باعث تشدید بحران در زما آتش سوزی می گردد. همچنین با گسترش روز افزون مراکز صنعتی و وجود پتانسیل فراوان آتش سوزی و انفجار در این مراکز به علت طبیعت مواد انبار شده و یا استفاده از انواع دستگاه ها و کوره های گرم و سیستم های الکتریکی پر مصرف در آن مکان ها ، همواره سرمایه و جان انسان های مرتبط با این مراکز در خطر آتش سوزی می باشد. از این رو به بحران حریق در شهر سازی امروزی باید جداً توجه کرد و به پیش گیری از آتش سوزی اهمیت داد و از تجهیزات موجود برای کنترل حریق استفاده کرد و به

همین علت است که به منظور حفظ زندگی و سرمایه و چیزهای با ارزش ملی در تمام کشورهای پیشرفته ، مقررات استفاده و بکارگیری از سیستم های کشف و اعلام و اطفاء حریق در قوانین ساخت و ساز جای گاه پر اهمیتی دارند .

تجهیزات و دستگاههای بسیار متنوعی برای اعلام و اطفاء حریق ساخته و به بازار عرضه شده‌اند و بسیاری از قوانین ساختمان‌سازی کارفرمایان را ملزم به اجرای سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق متناسب با نوع کاربری ساختمان می‌نماید. ولیکن عامل بسیار مهم برای مفید واقع شدن این دور اندیشی اولا طراحی حساب شده سیستم‌های حفاظت حریق مناسب مکان و اهداف مورد نظر و انتخاب بادقت تجهیزات همراه با اجرای صحیح پروژه و ثانيا پس از نصب و راه اندازی صحیح ، این سیستم ها باید توسط کاربران یا متخصصین مربوطه به اندازه لازم مورد مراقبت و نگهداری فنی قرار گیرند . استفاده از سیستم‌های نامناسب گذشته از اینکه ممکن است در مواقع خطر نتوانند وظیفه خود را بخوبی انجام دهند در حالت عادی نیز امکان دارد با ایجاد آلام‌های بی‌مورد موجب اختلال در کار روزانه و یا مخل آسایش ساکنین گردند و ضمن بی‌اعتبار شدن آلام‌های خطر باعث می شوند پس از مدتی تجهیزات مذکور بوسیله ساکنین قطع و علی رقم سرمایه اولیه هزینه شده ، آنها بدون مصرف رها شوند و در نتیجه ساختمان در مقابل خطر جدی حریق بی‌دفاع بماند . علاقه‌مندی که سابقه سیستم‌های اعلام حریق نصب شده در مکانهای مختلف را برر سی کرده

باشند این مطلب را در بیشتر موارد مشاهده کرده اند و علت اصلی آن این است که در اکثر مواقع کارفرمایان تنهابدلیل الزامات قانونی برای کسب مجوزهای لازم ساخت و ساز ، به اجرای این سیستمها راضی میشوند و اغلب اعتقاد کمی به لزوم وجود این گونه سیستمهای حفاظتی دارند یا بدلیل صرفه جویی اقتصادی مایل به اجرای آنها نیستند و لذا بیشتر سعی می شود به گونه ای کار سر هم شده و از ایجاد مشکلات و موانع قانونی مربوطه جلوگیری شود^۱ و نتیجه آن انتخاب یک سیستم نامناسب و به تصور خود کم هزینه^۲ و طبیعتاً نا کار آمد است و اضافه بر این در مرحله بعد نیز سیستم مذکور توسط ساکنین و یا مسئولین ساختمان مورد نگهداری صحیح و کنترلهای دوره ای قرار نمی گیرند و لذا نوعاً سیستم های حفاظت حریق نصب شده درست کار نمی کنند و هزینه های صرف شده بی فایده می مانند که تفاوتی با نبودشان ندارد . شایان ذکر است علت ایجاد بی اعتمادی به سیستمهای حفاظتی ، خود مشاهده و تجربه همین سیستم های نا کارآمد می باشد که موجب دور باطل شده و باعث شیوع بی اعتمادی و نا کارآمدی نسبت به این سامانه ها در ذهن کارفرمایان و ساکنین می شود .

^۱ البته این موضوع تنها به این بحث محدود نمی شود و در بعضی دیگر الزامات و مقررات ساخت و ساز (مانند اجرای شیلنگ های آب آتش نشانی) نیز دیده میشود که خود جای بحث و تعمق جدی دارد.

^۲ لزوماً سیستم های مناسب پر هزینه نیستند

آنچه مسلم است یک سیستم حفاظت از حریق وقتی کار آمد است و وظیفه حیاطی خود را در یک زمان بحرانی بخوبی انجام میدهد که ضمن انتخاب و طراحی حساب شده توسط متخصصین باتجربه و نصب و اجرای صحیح با رعایت استانداردهای معتبر ، حتما مورد نگهداری و کنترل‌های دوره ای مکتوب قرار گیرد و در غیر این صورت قطعاً کارایی لازم را برای این مهم نخواهد داشت. باید به این نکته توجه شود که اینگونه سیستمها بدلیل ماهیت عملکرد حفاظتی ، در طول مدتی که نصب می شوند مانند دیگر تجهیزات متداول توسط ساکنین مورد استفاده مستمر قرار نمی گیرند و چنانچه تست های دوره ای روی آنها انجام نشود امکان دارد سالها خراب باشند یا از کار افتاده باشند و کسی هم متوجه نگردد . نقش یک سامانه حفاظتی این است که شاید برای سالها غیر فعال لیکن سالم و هوشیار باقی بماند تا تنها در یک لحظه حیاتی با صحت کامل از بروز یک فاجعه جلوگیری نماید لذا ملاحظه میگردد که این نوع عملکرد غیر فعال برای مدت طولانی همراه بانقش حیاتی در یک لحظه خاص با اغلب سیستمهای دیگر که همواره مورد استفاده قرار می گیرند و صحت آنها مرتبا توسط کار بر آزمایش می شود و خیلی از مواقع چنانچه خراب هم باشند احتمالا حادثه ای اتفاق نمی افتد ، خیلی فرق دارد و درک این موضوع برای کاربران دشوار است و لذا طراحان ، مجریان و دست اندر کاران این مهم خود باید این ملاحظات را برای داشتن یک سیستم کارآمد برای موقعیت های ضروری در نظر داشته باشند و کار بران را در

مورد اهمیت نگهداری آنها کاملا توجیه نمایند. لذا در این کتاب ضمن تشریح طراحی سیستم های اعلام حریق بر اساس مقررات و استانداردهای ساخت و ساز معتبر جهانی و تجربیات کاری و اطلاعات ارائه شده توسط سازندگان سیستم ها و تجهیزات اعلام حریق و افراد با تجربه و متخصص ، سعی شده است برای آشنایی خوانندگان در هر زمینه سیستم های عملی موجود نیز معرفی شوند تا اینکه ضمن بالا بردن اطلاعات ، طراح در موارد مرتبط دید عملی کافی پیدا کند که شایسته موقعیت تخصصی وی باشد و بتواند طراحی مهندسی متناسب با هر مکانی را انجام دهد .

برای راحتی استفاده کنندگان و حفظ منابع طبیعی این مجموعه در فضای مجازی ارائه می گردد و امید است که این اطلاعات مورد استفاده خوانندگان محترم قرار گرفته و متمنی است که در صورت مشاهده اشکال ، ضعف و یا نیاز به اضافه کردن موضوع مرتبط به وسیله anvar_mehdi@hotmail.com اینجانب را مطلع و مشمول دعای خیر نمایید .

فصل اول

مبانی سامانه های حفاظت در برابر حریق

مقدمه :

حریق: آتش یک واکنش شیمیایی است ، مواد با پایه کربنی (سوخت آتش) ترکیب شده با اکسیژن (معمولاً یک قسمت از هوا) در اثر گرما تولید بخارهای قابل اشتعال



میکنند و این بخارها پس از تماس با چیزهای به اندازه کافی داغ که بتواند بخار را آتش بزند شعله ور شده و حریق تولید می شود.

به عبارت ساده چیزهایی که میتوانند آتش بگیرند با چیزهایی که داغ هستند تماس حاصل میکنند و آتش تولید میشود . کتابخانه ، موزه ، بایگانی ، بناهای تاریخی پر از مواد سوختنی مانند کاغذ ، کتاب ، دست نوشته و مبلمان و... هستند . پلاستیک ، کاغذ ، فوم ، فیبر و مانند آن به معنای سوخت آتش هستند و اینها معمولاً با سائیلی مانند لامپ برق ، گرم کننده ها ، پنکه برقی و ... احاطه شده اند که میتوانند شروع کننده آتش باشند.

• فعالیت های شعله ساز مانند جوشکاری ، لحیم کاری و مانند آن

اغلب منشا آتش هستند .

- حریق های عمده متاسفانه بیشترین علت مشترک آتش سوزی هایی است که ریشه فرهنگی دارند و باید همیشه در طرح های حفاظت حریق مورد توجه قرار گیرند .

وقتی که عامل افروزش به سوخت تماس پیدا میکند آتش ایجاد و به دنبال آن حریق بدون دود و با رشد آهسته شروع میشود که این وضعیت از چند دقیقه تا چند ساعت می تواند طول بکشد که بستگی به نوع سوخت ، چیدمانی و مقدار اکسیژن در دسترس دارد . در این دوره گرما افزایش یافته و حجم کم یا متوسطی از دود تولید می شود . بوی دود اولین آثار دود است که همیشه شروع آتش را مشخص میکند و انسان یا سامانه های اتوماتیک میتوانند اولین مراحل کشف حریق را از این طریق انجام دهند که اگر در این مرحله آگاه سازی به موقع برای اطفای حریق صورت گیرد میتوان آتش را قبل از اینکه صدمات قابل ملاحظه ای وارد کند مهار کرد .

وقتی که ادامه روند ایجاد حریق به انتهای مرحله اول رسید حرارت به اندازه کافی وجود دارد که شعله های آتش شروع شده و هجوم آورند . زمانی که شعله شروع شد حالت نسبتاً خفیف حریق دیگر به وضعیت جدی و با رشد سریع شعله و گرما تبدیل می شود و در دقایق اولیه گرمای سقف میتواند تا بیش از ۱۰۰۰ درجه سانتی گراد افزایش یابد (۱۸۰۰ درجه فارنهایت) این شعله میتواند چیز های قابل احتراق مجاور را به آتش بکشد و خیلی سریع زندگی افراد درون اطاق را به مخاطره بیندازد . در

بین سه تا پنج دقیقه سقف اطاق تبدیل به یک کوره می شود و افزایش درجه حرارت به حدی است که تمام چیزهای قابل اشتعال درون اطاق یکباره باهم آتش می گیرند . در این زمان محتوای درون اطاق نابود می شود و بقای زندگی غیر ممکن خواهد شد. تولید دود افزون بر چند صد متر مکعب در دقیقه می شود و همه جا تیره شده و پرتاب های انفجاری رخ می دهند .

در ادامه اگر ساختار ساختمان در برابر گسترش آتش مقاوم باشد آتش بقیه چیزهای قابل اشتعال را می سوزاند و خود به خود خاموش می شود . اما اگر سقف یا دیوار در مقابل حریق استقامت کافی نداشته باشند (درب های باز ، روزنه در سقف یا دیوار ، سازه های ضعیف در برابر حریق و ..) آتش به قسمت های مجاور گسترش میابد و اگر مهار نشود تمام ساختمان را نابود میکند .

یک مهار به موقع و مؤثر حریق بستگی به خاموش کردن شعله ها قبل یا بلافاصله بعد از تولید آن میباشد و در غیر این صورت صدمات وارده آنقدر جدی خواهند بود که نابود کننده و غیر قابل جبران باشند . در مراحل اولیه حریق حضور اشخاص با خاموش کننده های دستی میتواند مفید و مؤثر باشد و چنانچه اطلاع رسانی از وقوع آتش ضعیف یا اینکه رشد آتش سریع باشد خاموش کننده های دستی فرصت طلایی مرحله اولیه حریق را از دست می دهند و در این صورت تنها گروه های آتش نشانی با تجهیزات لازم و یا خاموش کننده های اتوماتیک موجود در محل شاید مؤثر واقع شوند

لذا طراحی سامانه های اعلام حریق باید بر اساس ماهیت رفتار فوق الذکر ایجاد و گسترش آتش ، و با توجه به اهداف طرح ، برای ایجاد یک سامانه کشف و اعلام حریق هرچه مؤثر صورت گیرد.

چرا سامانه اعلام حریق مورد نیاز است ؟

جواب این سوال در کاربری ملک و ملزومات قانونی وجود دارد. در ساختمانهای بلند مرتبه و بزرگ وجود این سامانه ها برای اعلام و آگاهی تمام ساکنین از یک حریق یا وضعیت اضطراری اساسی و لازم است و همچنین سامانه برای یک تخلیه منظم و حساب شده بکار گرفته میشود . سایت های بزرگ با گروه حریق داخلی به این سامانه نیاز دارند تا گروه را با خبر کند و آنها را به سمت محل خطر هدایت نماید. سرمایه ممکن است قابل توجه باشد و نیاز به یک سامانه مطمئن اعلام حریق باشد. ساختمان ممکن است برای مدت طولانی خالی بماند و مالکین مایل باشند که در صورتیکه اتفاق نامطلوبی رخ دهد گروه آتش نشان به طریق مناسب با خبر شوند . سامانه های اعلام حریق اغلب برای موارد اضطراری مشابه کشف و اعلام حریق ، مانند سیگنال اعلام خطر بمب ، بررسی سامانه در مورد مکان یا دستگاه های در حالت خطر زیاد ، اعلام حالت اضطراری ، و حتی اعلام اتمام کلاس در مدارس میتوانند بکار روند. بعضی مواقع سامانه اعلام حریق برای جبران کمبود های موجود در حفاظت سازه در برابر حریق یا پوشش دادن مخصوص موارد با ارزش ، بکار میرود . از این رو سامانه اعلام

حریق یک شبکه کنترل از کلید های اعلام دستی ، سنسور های خودکار کشف حریق ، و تجهیزات اعلام حریق را بر روی فضای حفاظت شده اعمال میکند که برای ساختمان مانند چشم و زبان باشند تا مرتبا ساختمان را بررسی کنند و چنانچه خطر ایجاد حریق بوجود آید اعلام خطر کنند همانطوری که اگر ما شعله آتشی ببینیم آنطور عمل میکنیم .

برای به حداقل رساندن خطر حریق و ودمات آن بر روی کلیه مکانها خصوصا آنهایی که از لحاظ جانی و مالی اهمیت خاصی دارند مانند مکانهای تجمع عمومی و مکانهایی که اشیاء قیمتی و میراث فرهنگی در آنها نگهداری میشود باید برنامه جامع و عملی حفاظت از حریق اجرا شود. محتوای برنامه باید شامل سعی در پیشگیری ایجاد آتش ، بهبود ساختار ساختمان در مقابل حریق ، روشهای آشکار سازی گسترش حریق ، آمادگی پرسنل مخصوص وضعیت اضطراری و تجهیز محل به وسایل مؤثر اطفاء حریق باشد. تمام موارد مذکور برای ایمنی از حریق در مکان های حفاظت شده مهم می باشند . بسیار مهم است که اهداف حفاظت مورد نظر در هنگام آتش سوزی مشخص شود و برنامه ای معین گردد که طبق آن به این اهداف برسند. بنابر این سؤال اساسی که باید توسط مدیریت سرمایه جواب داده شود این است که بیشترین ابعاد آتش و صدماتی که محل مورد حفاظت در اثر آتش سوزی می پذیرد چقدر است ؟ با این اطلاعات حفاظت جهت دار را می توان اعمال کرد. دیدگاه کلیدی حفاظت از حریق

این است که به روش درست و بجا وضعیت اضطراری گسترش حریق مشخص شود و به ساکنین هشدار داده شود و ارگانهای وضعیت اضطراری را باخبر سازند. این نقش یک سامانه کشف و اعلام حریق است. بر اساس دستور العمل و برنامه کشف و پیشگیری حریق، ساختمان و نوع کاربری، تعداد و گروه ساکنین و اهمیت و حساسیت محتوا و ماموریت، سامانه حفاظت میتواند چندین عمل اساسی را انجام دهد. ابتدا اسبابی را فعال نگه می دارد (مانند دیتکتور ها) که گسترش آتش را دستی یا با روش خودکار تشخیص دهند. و سپس ساکنین را از وضعیت اضطراری حریق و انجام تخلیه ساختمان آگاه میسازد و دیگر فرستادن پیام اضطراری به مرکز آشنشانی یا هر واحد مسؤل میباشد همچنین میتوانند برق را قطع کرده و سامانه های اطفاء را بکار اندازند و هر عمل خاص دیگری را که لازم باشد انجام دهند.

اصول طراحی سامانه اعلام حریق

اصول کلی طراحی سامانه های اعلام حریق و انتخاب سامانه مناسب در استاندارد های مختلف کم بیش به یک صورت بیان شده است در استاندارد BS5839 که مبنای بیشتر مطالب این مبحث می باشد اصول زیر برای انتخاب یک سامانه اعلام حریق به این صورت می باشد :

- اهداف حفاظت حریق با توجه به مشخصات ملک مشخص شود و اینکه

حفاظت سرمایه و اموال مورد نظر است یا حفاظت جانی و یا هر دو.

- نوع کاربری ساختمان یا ملک مشخص شود و سامانه حفاظت حریق مناسب با کاربری و مشخصات فیزیکی ملک طراحی و انتخاب شود.

- بسیار مفید است با افراد و مقامهای مرتبط با حفاظت حریق قبل از هر نوع تصمیم گیری تماس حاصل شوند مانند: اداره آتش نشانی منطقه — شرکت های عرضه کننده و اشخاص متخصص سامانه های حفاظت حریق و حتی در بعضی مواقع نظرات کارشناسان بیمه بدلیل داشتن قرارداد آتی بیمه می تواند مفید باشد.

استانداردها و مقررات^۱ با توجه به مشخصات و کاربری ملک دسته بندی های دقیقی از انواع ساختمانها بیان می کنند که با توجه به آنها شرایط مناسب برای طرح، اجرا و نگهداری سامانه های حفاظت حریق معین می شود. قوانین BS5839 علاوه بر اینها برای محل های کار با بیش از ۴ نفر ملزم می کند که صاحب ملک خطر حریق و صدمات آن را برآورد کند و با محاسبات دقیق از حصول ایمنی اطمینان حاصل نماید (استفاده از روشهایی اضطراری و اعلام حریق قصور در ارزیابی خطر و شرایط دیگر ایمن سازی در برابر حریق را جبران می کند)

مکانها و سایت های خاص مانند، معادن، مکانهای ورزشی، ایستگاههای زیرزمینی راه آهن و کارگاههای ساختمانی بعلاوه خطرات بسیار زیاد آنها با گزارشهای مورد قبول که از طرف مقامهای رسمی آتش نشانی در آن سایت ها تهیه می گردد کنترل می شود.

¹ British Standard BS5839 Pt 1 – Code of Practice for the design, installation and maintenance of fire alarm systems in buildings)

بعضی از مجوزهای مکانهای تفریحی به مجوز قانونی از طرف مقام محلی نیاز دارند که معمولاً بوسیله گزارش قابل قبول مقام مجاز در آن محل، کنترل می‌شود. در قوانین *89/39/ECC & 89/654/ECC* اصول زیر برای حصول ایمنی در ارتباط با حریق وضع شده است که بیشتر به محیط های کاری مربوط میشود و محتوای آن نشان از اهمیت این موضوع دارد:

- ۱- تهیه برآورد خطر حریق در محل کار (کلیه کارکنان، مردم، افراد ناتوان و با شرایط خاص باید در نظر گرفته شوند)
- ۲- مشخص کردن وسایل قابل ملاحظه و افراد در خطر (در صورت بیش از ۵ نفر کارمند باید شمارش و ثبت شوند)
- ۳- تهیه و نگهداری اقدامات و پیش گیری های احتیاطی از حریق
- ۴- تهیه اطلاعات، دستورالعمل ها و کنترل های مورد نیاز
- ۵- معرفی کردن اشخاصی که در طرح اضطراری متعهد مسئولیت خاص می‌باشند.
- ۶- مشاوره با کارکنان درباره افراد معین شده و طرح اضطراری برای پیش گیری بهتر حریق
- ۷- مطلع کردن دیگر ساکنان ساختمان در مورد هر احتمال خطر قابل ملاحظه ای که سلامتی آنها را تهدید می‌کند و همکاری با آنها برای کم کردن و کنترل این خطرها

۸- کسبیکه کنترل مکانی بیش از یک محل کار را بعهده دارد و از کارکنان نمی باشد مسئول اجرای قوانین حریق است.

۹- باید وسیله مناسب برای برقراری تماس با سرویس های اضطراری تهیه شود.

۱۰- کارکنان باید با شخص مسؤل در جهت رفع خطر آتش سوزی و اثرات آن همکاری کنند.

ملزومات : از اول دسامبر ۱۹۹۹ خطر حریق باید برآورد شده و مکتوبات آن بطور کامل مرتباً باز بینی گردد.

دستگاه اجرایی : از وظایف مقامات آتش نشانی اعمال این قوانین می باشد.

مواردی که در برآورد حریق معین می گردند :

۱- مشخص کردن خطرهای موجود

۲- عامل ها و مسبب های احتراق

۳- مشخص کردن افراد در خطر حریق

۴- وسایل و راههای فرار از ساختمان

۵- سامانه های اعلام حریق

۶- سامانه های اطفاء حریق

۷- مشخص کردن روال معین در هنگام آتش سوزی

۸- مشخص کردن مشکلاتی که موارد بالا دارند و برنامه های رفع آن.

قانون ۱۹۹۹ بدلیل اهمیت و رعایت نکات توصیه شده و برای به حداقل رساندن خطرات ناشی از حریق در محل کار اضافه می کند که هر مکانی با تعداد کارکنان ۵ نفر یا بیشتر باید دارای طرح اضطراری و تشخیص خطر حریق مکتوب باشد و در غیر اینصورت جرم محسوب می شود. اداره آتش نشانی منطقه می تواند ابلاغیه هایی اجباری مکمل را اعلام کرده و از موارد خلاف جلوگیری کند. در صورت وقوع آتش سوزی در ساختمانهای بدون برآورد خطر حریق مکتوب، مالک ممکن است زندانی شده و از طرف شاکیان خصوصی مورد شکایت واقع شود.

استاندارد های مرتبط

استاندارد ها برای تجهیزات و عملکرد تجهیزات توسط مؤسساتی مانند BSI و یا موسسات استاندارد ملی تولید و یا تایید می شوند . آنها برای یک محصول تنها و یا یک سری تولیدی بهترین عملکرد را چه از لحاظ طراحی و چه از لحاظ ساخت یا کاربرد تعیین میکنند .

استانداردهای زیر مربوط به اروپا و انگلیس میباشد که در مورد سامانه اعلام حریق وضع شده اند.

BS5839 سایت استاندارد های مربوط به کاربرد سامانه های اعلام حریق و تجهیزات آلام در فضاهای معین شده ، می باشد. خصوصا قسمت اول مربوط به کاربری عمومی و قسمت ششم مربوط به کاربری مسکونی میباشد.

BS5839-1 جامع مقررات عملی برای سامانه کشف حریق و اعلام می باشد و مقررات حفاظت از مال و جان و همچنین بسیاری از توصیه ها و راهنمای های مفیدی برای صاحبان ملک و کارگزاران سامانه را در بر دارد. این استانداردها از اطلاعاتی که به صنایع تجهیزات کشف حریق به مرور در مدت ۳۰ سال رسیده و بوسیله متخصصین بررسی و تحلیل شده است ایجاد ، گسترش و تکمیل گردیده است.

BS5588 که برای رعایت جزئیات ملزومات مورد نیاز ساختمان به کار می رود و اساسا مربوط به سازه و طراحی ساختمان است و شامل موضوعاتی در مورد سامانه اعلام حریق نیز می باشد که باید رعایت شوند.

BS7273 شامل مقررات اجرای سامانه های حفاظت حریق مختلف است. بطور کلی این جدا از سامانه های اعلام حریق در نظر گرفته می شود ولیکن هنگامیکه بین دو سامانه نیاز به انتخاب است یا اینکه دو سامانه بر هم اثر می کنند و باید متصل شوند مفید واقع می شود.

EN 60079-14, BS EN 50281-1-2 فضاهائی را که امکان ریسک گازها یا بخار انفجاری یا گرد و غبار در آنها وجود دارد را پوشش میدهد.

EN54 سایت استانداردهای طراحی و مشخصات مربوط به تجهیزاتی که سامانه اعلام حریق را بوجود می آورند می باشد. هر قسمت مربوط به قطعات مختلف تجهیزات

میبا شد مثلا قسمت سوم مربوط به تجهیزات آلام ، قسمت یازدهم مربوط به کلید های اعلام و قسمت چهارم مربوط به منبع تغذیه و ...است.

اجرای بعضی از قسمت های این استاندارد با شرایط انتخاب میشوند و به یک کاربری خاص که در یک جا مورد استفاده است و به همه جا مربوط نمی شود بستگی دارد . مثلا تمام کنترل ها و تجهیزات نشانگر باید بتوانند حریق را به کمک حساسه ها مشخص کنند ، باید عملیات مشخصی را پیگیری کنند (مانند وضعیت کابل ها که اتصال کوتاه شده اند و یا اینکه آیا قطع هستند و ..) و باید برای انجام عملیاتی مورد نظر در آن فضا ، بشود آنها را از کار انداخت اما اینکه امکانات تست یا تاخیر در خروجی داشته باشند اختیاری است ولیکن اگر این امکانات در کاربرد خاصی لازم است پس باید رعایت شوند.

بنابر این لازم است وقتی که *EN54* مورد قبول است قسمت مربوطه مشخص شود و استاندارد بکار گرفته شده در طراحی (مانند *BS5839-1*) برای معین کردن گزینه خاص مذکور مورد استفاده قرار گیرد.

BS7671 قبلا بعنوان مقررات *IEE* در سیم کشی شناخته شده بود . در

BS5839-1 اکنون تمام اجزاء نصب سامانه پوشش داده میشود

۱- الگوهای طراحی سامانه حفاظت در برابر حریق:

در تعیین حداقل های لازم برای سامانه های حفاظت در برابر حریق و متناسب با ویژه گی های هر ملک مقررات الگوهای متفاوتی را ارائه میکنند که به آنها سامانه های حفاظتی می گویند . یک ملک با توجه به کاربری آن و اهدافی که سامانه های اعلام و اطفاء حریق برای رسیدن به آنها اجرا میشوند ، مطابق یکی از این سامانه های مطرح شده حفاظت خواهد شد و تجهیزات اعلام و اطفاء حریق بکار گرفته در آن ملک باید حداقل های مشخص شده در آن الگوی معین را داشته باشند . استانداردها اطلاعات کامل و مفیدی برای انتخاب این الگوها را دارند که بر اساس آن ها سازمان های مسئول ضوابط خاص یک ملک را مشخص میکنند و بیان آن مطالب خارج از اهداف این بحث میباشد و برای طراح یک سامانه اعلام حریق شناخت انواع الگوهای حفاظت و دانستن مشخصات هر کدام لازم است تا بر اساس آن نیازهای طرح را معین کند ولذا در اینجا تنها به بیان این الگوها اکتفا خواهد شد . قوانین *BS5839* الگوهای حفاظتی را بصورت زیر تقسیم بندی می کند که در آن اهداف و وسعت سامانه روشن می شود^۱:

- سامانه های نوع *P (Property Protection)* : سامانه های حفاظت سرمایه

^۱ در اینجا پسوند *x* مربوط به ساختمانهای با تعدد ساکنین می باشد

- سامانه های نوع L (*Life Protection*): سامانه های حفاظت جانی

- سامانه نوع M (*Manual Protection*): تنها اعلام دستی و غیر اتوماتیک .



۱-۱- حفاظت سرمایه p :

Property Protection

یک سامانه اعلام حریق رضایت بخش برای

حفاظت ملک و اقلام سرمایه ای باید در مراحل اولیه و قبل از وارد شدن خسارت جدی به اموال حریق را بطور خودکار تشخیص دهد و محل آن را مشخص کند و همچنین به موقع آلام موثری ایجاد کند که نیروهای آتش نشانی اعم از پرسنل مستقر و گروه اطفای حریق خارج از محل مطلع گردند. از آنجا که برای حفظ سرمایه زمان رسیدگی گروه اطفای حریق تا حد ممکن باید کم باشد اتصال یک خط مستقیم و مستقل اعلام به مرکز آتش نشانی بسیار موثر می باشد. سامانه های نوع P خود دارای زیر سامانه هایی از این قرارند:

$P1$ در این دسته تمام ساختمان باید تحت حفاظت قرار گیرد. تمام فضاها بوسیله حسگر های (دیتکتور) خودکار پوشش داده شده است و فقط فضاهای خالی با ارتفاع کمتر از ۸۰ سانتیمتر (مگر اینکه گسترش آتش بین اطاقها بوسیله آن قابل انجام باشد)، توالتها، حمام، دوش و قفسه های کوچکتر از $1m^2$ و راه پله را شامل نمی شود. همانطور که ملاحظه می گردد این زیر سامانه بیشترین درجه حفاظتی را دارد.

(P2) در این دسته فقط قسمت هایی از ساختمان که مشخص شده اند باید دارای حفاظت حریق باشند که معمولاً شامل احتمال بالای حریق می باشند. قسمت های حفاظت نشده باید بوسیله مانع فیزیکی جدا شوند.

۱-۲- حفاظت جانی L :



Life Protection

یک سامانه اعلام حریق شایسته برای

حفاظت جانی باید شامل هشدار حرقی باشد که در زمان مناسب با داشتن فرصت کافی برای فرار به صدا درآید. مانند سامانه نوع P این سامانه نیز خود دارای زیر سامانه هایی میباشد.

(L1) این دسته حفاظت تمام ساختمان را شامل می شود. حساسه های اتوماتیک تمام اطاقها و فضاها را پوشش می دهند و تنها موارد باریسک کم خطر را شامل نمی شوند مانند: دستشویی، روشویی، حمام (بدون ریسک ایجاد حریق عمدی)، قفسه های کوچکتر از یک متر، راه پله و لابی و فضاهای خالی کمتر از ۸۰ سانتیمتر ارتفاع (غیر از مواردی که گسترش آتش توسط آنها بتواند صورت پذیرد)

(L2) حفاظت قسمت های مشخص شده ساختمان و تمام قسمت های پوشش داده توسط نوع $L3$. این فضاها معمولاً ریسک بالای خطر جانی را در بر دارند مانند: مسیره های فرار (پوشش $L3$)، فضاهای خواب بدون سرپرستی، فضاهای با

احتمال زیاد شعله‌وری که می‌تواند به محل‌های ساکنین گسترش یابد (مانند اتاقهای انبار، آشپزخانه و اتاق تاسیسات)، جاهائیکه ساکنین اساساً مسن، مریض یا ناآشنا به محیط هستند.

(L3) حفاظت راه‌های فرار

- ۱- راه‌روها، گذرگاهها و تمام پلکانهای عمودی
- ۲- ورودی اتاقها به مسی‌رهای فرار (مواردی که به راه‌روهای کوتاه‌تر از 4m وارد شود نیازی به حفاظت ندارد)
- ۳- بالای هر راه پله و پاگرد
- ۴- بالای بالابرهای عمودی مانند محور آسانسورها
- ۵- در هر سطحی بین ۱/۵ متر از دسترسی به هر بالا بر عمودی^۱

(L4) حفاظت از مسی‌رهای اصلی فرار

- ۱- فقط راه رو و راه‌پله‌های فرار حریق
- ۲- بالای راه رو پله آتش و در پاگرد اصلی
- ۳- فضاهای باز که در آنها ساکنین سریعاً از آتش آگاه می‌شوند نیازی به حفاظت ندارد مگر اینکه بخشی از راه فرار فضای دیگر باشد.

^۱ مراجعه شود به شکل ۴-۱۴

L5 حفاظت با هدف ایمنی ویژه حریق : در پیش طرح باید مشخص شود که اطاقها دارای پوشش دیتکتور خود کارهستند و نوع آنها مشخص شود.

۱-۳- سامانه دستی M

در این نوع حفاظت ، تنها به اعلام حریق توسط شاغلین و یا ساکنین در ملک با کلید های اعلام دستی که در جاهای مختلف کار گذاشته شده است اکتفا میشود و سامانه کشف خودکار وجود ندارد و فرض بر این است که چنانچه در هنگامیکه ساختمان خالی از سکنه نباشد و یکی از افراد حاضر متوجه ایجاد حریق گردد بتواند دیگران را خبر کند و این کار را توسط فشاردادن کلید های اعلام دستی که باعث به صدا در آمدن آژیر خطر میشود ، انجام میدهد . این چنین سامانه هایی برای مکان هایی که احتمال خوابیدن وجود ندارد بعنوان نیاز ابتدایی سامانه های ایمنی مطرح میباشند. تمام سامانه های حفاظت جانی باید دارای سامانه اعلام دستی باشند بجز سامانه نوع **L5** (حفاظت با هدف ایمنی ویژه حریق). اعلام دستی و غیر خودکار حریق اولین سامانه بکار گرفته شده برای حفاظت از حریق و اعلام وضعیت های اضطراری بوده است.

تعاریف مرتبط: چند تعریف زیر برای آشنایی طراحان سامانه های حریق به عبارت های مرتبط با این مبحث سودمند می باشد گرچه شاید مستقیماً مورد استفاده قرار نگیرند.

T-Rating-۴-۱

این پارامتر و پرامتر های مشابه بعدی برای ارزیابی کیفیت مسدود شدن مجرا های نفوذ آتش از مکانی به مکان دیگر (مانند سوراخ های اطراف لوله های تاسیسات عبور داده شده در یک دیوار ، جدار) و یا ارزیابی موانع آتش در انتقال حریق در قسمت هایی که وجود آنها اهمیت دارد ، میباشد و نشان میدهد که در هنگام حریق مجرای مسدود شده در یک دیوار چقدر در مقابل انتقال حرارت و شعله - از قسمت آتش سوزی شده در یک طرف دیوار یا مانع آتش به طرف دیگر دیوار که دچار حریق نشده است - مقاومت نشان میدهد .

این مقاومت در برابر انتقال گرما بصورت یک پارامتر فیزیکی اندازه گیری شده و در قالب زمان بیان میشود و مشخصا زمانی را شامل میشود که درجه حرارت در سطحی از دیوار یا کف فضای متصل به مجرا و روی ماده پر کننده مجرا در طرفی که دچار حریق نشده است از زمانیکه حریق شروع شده است ، حد اکثر ۱۸۱ درجه سانتی گراد از درجه حرارت محیط تجاوز نکند و به واحد ساعت داده میشود . این درجه حرارت مربوط میشود به درجه حرارت آتش گرفتن عایق کابلها و موادی که میتوانند در تماس با لوله های داغ و داکت و غیره باشند. مثلا $T-Rating=3$ نشان میدهد پس از رخ دادن حریق در یک طرف دیوار ، ۳ ساعت طول میکشد که در قسمتهای مذکور در طرف دیگر دیوار ۱۸۱ درجه سانتی گراد دمایشان بیشتر از درجه حرارت آن محیط شود و در

بیشتر موارد این زمان کافی برای رسیدن پرسنل آتش نشانی به محل و پیدا کردن محل حریق و دخالت نیروها برای مهار آتش میباشد و قبل از اینکه نفوذ حریق و حرارت به قسمت دیگر، آن مکان را ویران کند. همچنین مقررات در این مدت عبور شعله از سامانه را ممنوع کرده و پیش بینی میکند که در هنگام اطفاء حریق مواد پرکننده آن روزنه تحت تاثیر ریزش آب از نازل های آتشنشان ها میباشد به همین علت در هنگام اندازه گیری این پارامتر برای انواع مواد ساخته شده، در آزمایشگاه تست همراه با ریزش آب با همان شدت معمولی نازل شیلنگ های آتش نشانی انجام میگردد و اندازه گیری میشود.

۱-۵- L-Rating

مشخصه ایست که به مسئولین کمک میکند در مورد شایستگی سامانه های توقف حریق (*FIRE STOP SYSTEM*) در حفاظت مجراها و شکاف ها، کف و موانع دود (*SMOK BARRIERS*) با هدف محدود کردن انتقال دود بر اساس مقررات *NFPA*^۱ قضاوت کنند.

UL مقدار *L-Rating* را بوسیله اندازه گیری مقدار هوای نفوذی از طریق مواد محدود کننده حریق تعیین می کند که برابر مقدار *CFM* در فوت مربع

¹ (*National Fire Protection Association*) code for safety of life from fire in building structures *NFPA 101*

$(CFM/sq.ft)$ در درجه حرارت محیط و یا در 204 درجه سانتیگراد و فشار 0.5 $mmHg$ می باشد .

۱-۶- F-Rating

مشخصه ایست که به ساعت داده میشود و زمانی را مشخص میکند که در آن مدت شعله از میان سامانه عبور نکرده و همچنین شامل تحمل تست آب قابل قبولی باشد . در تست آب^۱ بعد از زمان مشخص سوختن ، مجموعه مورد تست از درون کوره تست در آورده شده و در معرض جریان شدید آب لوله آتشنشان قرار میگیرد تا مقاومت آن اندازه گیری شود^۲

¹ house test stream

^۲ استاندارد *ASTM E119* سایز نازل ، فشار ، مدت زمان و فاصله از مجموعه را مشخص میکند.

فصل ۲

انواع سامانه های اعلام حریق

(Channel)

۲- انواع سامانه های اعلام حریق (Channel):

هر مکانی بر اساس کاربری و اهداف حفاظت و الگوی حفاظت تعیین شده نیاز به فن آوری و سامانه متفاوت کشف و اعلام حریق برای رسیدن به آن اهداف را دارد. امروزه سامانه های بسیار متفاوتی برای کاربرد های متفاوت طراحی و ساخته شده اند که بعضی بسیار کارایی بالا دارند و طبیعتا برای مکان های حساس و با ارزش بکار گرفته میشوند و هزینه نسبتا زیادی دارند و بعضی دیگر ساده و برای منظورهای خاص بسیار هم مناسب هستند و بنابر این انتخاب سامانه مناسب بسیار با اهمیت است و برای مطمئن تر بودن از کارایی سامانه همیشه انتخاب مجهزترین و گران ترین سامانه شاید چندان هم گزینه مناسب نباشد چونکه معمولا سامانه های پیچیده مشکلات خاص خود را دارند و بعضا برای درست کار کردن نیاز به هزینه و مراقبت های بعدی بیشتری دارند لذا توصیه میشود ضمن در نظر گرفتن گسترش احتمالی طرح، ساده ترین سامانه که بتواند جواب گوی اهداف مورد نظر باشد را انتخاب کنیم و برای این منظور باید از ابتدا شرایط طرح خوب بررسی شود که روش های رسیدن به آن را به مرور ذکر خواهیم کرد. برای مقایسه و انتخاب سامانه اعلام حریق جدول ۱-۲ در انتهای مبحث میتواند بسیار مفید باشد.

سامانه های اعلام حریق را می توان بصورت زیر دسته بندی کرد:

Conventional systems

- سامانه های متداول

| | |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| <i>Addressable systems</i> | - سامانه های قابل آدرس دهی |
| <i>Analogue addressable</i> | - سامانه های قابل آدرس دهی آنالوگ |
| <i>Aspirated systems</i> | - سامانه های مکشی |
| <i>Radio fire systems</i> | - سامانه های حریق رادیویی |
| <i>Camera</i> | - سامانه های تصویر برداری |

۲-۱- سامانه متداول اعلام حریق^۱

سامانه کشف و اعلام حریق متداول سالها روش استاندارد برای اعلام اضطراری حریق بوده است که شامل یک پانل کنترل ، تعدادی حساسه های مختلف کشف حریق ، کلید های اعلام دستی حریق و تعدادی وسایل اخباری مانند آژیر می باشد. در سامانه متداول از پانل کنترل یک یا چند مدار که به حساسه های خود کار حریق و یا کلید های اعلام دستی وصل می باشند به قسمت های مختلف ساختمان یا فضای حفاظت شده کشیده میشوند. انتخاب و چیدمانی این حساسه ها به فاکتورهای زیاد مانند اینکه به عملکرد خودکار مورد احتیاج است یا دستی ، دمای اطراف و شرایط محیط چگونه باشد ، و یا سرعت پاسخ سامانه اعلام مورد نظر چقدر باشد ، بستگی دارد . معمولا یک یا چند نوع از این اسباب برای اعمال اهداف مورد نظر در طول یک مدار

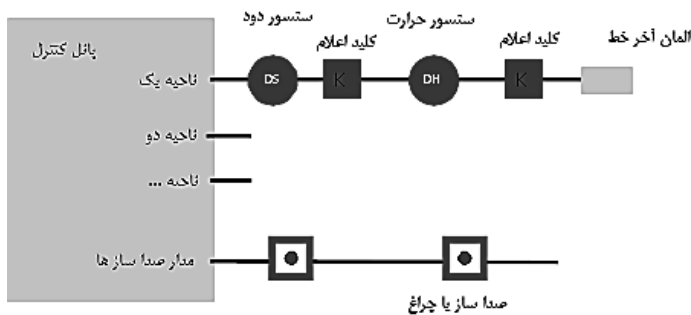
¹ *Conventional or "point wired"*

قرار میگیرند . بمحض ایجاد حریق یک یا چند دیتکتور (حساسه) که در مدار نزدیک به محل حریق قرار دارد بکار می افتد و مدار مربوطه بسته میشود که این عمل برای پانل کنترل اعلام حریق مانند بروز یک وضعیت اضطراری می باشد. سپس پانل عمل کرده و یک یا چند مدار صدا ساز در ساختمان یا خط متصل به گروه های اضطراری را فعال میکند. پانل میتواند سیگنال اضطراری را به یک پانل کنترل دیگر ارسال کند تا در جای دیگر هم این وضعیت اعلام شود. برای اطمینان از اینکه سامانه بدرستی کار میکند و همچنین مدارها از لحاظ قطعی یا اتصال کوتاه آزمایش شوند ، مرتباً از پانل کنترل یک جریان کوچک به هر مدار جداگانه فرستاده میشود تا در صورت قطعی مدار یا هر اشکال دیگر که موجب قطع شدن جریان در مدارها گردد سامانه متوجه آن مدار معیوب بشود و آن را به صورت یک چراغ اشکال روی صفحه کنترل پانل نمایش دهد که نشان میدهد لازم است آن مدار کنترل گردد . در یک سامانه آلام متداول تمام تحلیل وضعیت حریق و ایجاد صدای آلام بوسیله سخت افزار سامانه انجام میشود که شامل چند زوج سیم و تعدادی رله های بسته و باز و دیود های جور شده میباشد و به سبب این ترکیب است که سامانه میتواند مدار را کنترل و بررسی کند و تجهیزات ویژه ای دیگری بکار گرفته نمیشود . از مزایای سامانه اعلام حریق متداول سادگی آن برای ساختمانهای کوچک و متوسط میباشد و سرویس آن به افراد متخصص و آموزش گسترده نیاز ندارد. و عیب آن این که برای

ساختمانهای بزرگ سیم کشی زیادی برای اتصال به کلیه تجهیزات انجام میگیرد که باعث بالا رفتن هزینه نصب میشود و همچنین نگهداری و سرویس آن دشوار و پرمخارج است. هر نوع دیتکتوری به نوع خاصی از تست نیاز دارد که معلوم شود درست کار میکند یا خیر. بعضی از دیتکتورها باید بصورت دوره ای جداشده و تمیز و کالیبره شوند تا کارکرد صحیح داشته باشند. با سامانه متداول روش معینی برای اینکه کدام دیتکتور نیاز به سرویس دارد وجود ندارد لذا باید همه دیتکتورها باز شده و سرویس شوند که موجب صرف وقت و هزینه و کار طاقت فرسا میشود. اگر حالت اشکال در یک مدار نشان داده شود معین نمی شود کجای مدار دارای اشکال است و لذا تکنسین ها باید تمام مدار را تجسس کنند تا عیب را پیدا کنند. معمولاً برای تشخیص بهتر و سریعتر مکان حریق در زمان آتش سوزی، یک فضای تحت حفاظت به تعدادی ناحیه (*Zone*) معماری تقسیم شده و معمولاً با حروف لاتین $Z1, Z2, Z3$ نام گذاری می شوند و یک نقشه راهنما^۱ از ناحیه های تعریف شده در آن ساختمان یا فضای حفاظت شده و با ذکر اسامی ناحیه ها تهیه می شود و در کنار پانل کنترل نصب می گردد. هر کدام از ناحیه ها با مدار جداگانه (که شرح داده شد و در آنها ابزارهایی مانند دیتکتور های دود، گرما، آتش، گاز، شعله و کلید های اعلام دستی و ... برای کشف حریق وجود دارد) به اتصال معین روی پانل کنترل با نام همان

^۱ *Mi mic diagram*

ناحیه وصل میشوند و در صورت تحریک ابزار کشف خودکار (دیتکتور ها) بدلیل وجود اثرات فیزیکی حریق و یا تحریک دستی کلید های اعلام حریق در یک مدار ، پانل کنترل متوجه وضعیت اضطراری در آن مدار شده و ضمن اینکه آلام را به صدا در می آورد ناحیه حریق را نیز بوسیله روشن کردن چراغ مربوطه به همان ناحیه ، روی پانل کنترل مشخص می کند و از این طریق وقتی که پس از به صدا در آمدن آژیر های اعلام حریق آتش نشان ها یا مسئولین مربوطه به پانل کنترل حریق مراجعه میکنند با کمک شکل راهنمای ناحیه ها سریعتر می فهمند در کجای ساختمان آتش سوزی شروع شده است . پانل های کنترل سامانه های متداول شامل چند ورودی برای چند ناحیه مختلف می باشد که مدار های خاص هر ناحیه جداگانه به ترمینال مربوطه به آن ناحیه روی پانل کنترل وصل می شوند و همچنین یک یا چند خروجی برای مدار آلام ها موجود می باشند(شکل ۱-۲) .



شکل ۱-۲ شماتیک یک سامانه اعلام حریق متداول با نمونه یک مدار مخلوط و یک

مدار صدا ساز

روی پانل کنترل ترمینال های ورودی هم با حروف $Z1, Z2, Z3, \dots$ مشخص میشوند که هر کدام بر اساس طرح ، برای یک ناحیه در نظر گرفته میشود و کلیه دیتکتور ها (از هر نوع) و کلید های اعلام دستی (عموماً کلیدهای با حفاظ شکستنی یا در بعضی موارد فشاری) که برای فضاهای مختلف آن ناحیه پیش بینی شده است میتوانند همگی روی این مدار قرار گرفته و به ترمینال تعیین شده بر روی پانل کنترل وصل شوند و در انتهای مدار مذکور (بعد از تمام دیتکتور ها و کلیدها) برای برقراری جریان کوچک تست که در مدار باید همواره وجود داشته باشد یک مقاومت (معمولاً حدود ۵۰۰ اهم) اضافه میشود و به این صورت مدار الکتریکی کامل می گردد البته در بعضی از سامانه ها برای کنترل کامل مدار سیمکشی^۱ و کالیبراسیون تنها یک مقاومت در انتهای مدار دارند^۲ و در بعضی دیگر یک ماژول در انتهای مدار دارند که هم صحت مدار و هم صحت تغذیه را نشان میدهد^۳.

معمولاً یک لامپ LED قرمز رنگ بر روی دیتکتور ها قرار دارد و با هر چند ثانیه یکبار چشمک زدن درستی آنرا نشان میدهد و در زمان وقوع حریق لامپ LED دیتکتوری که بعلت تحریک شدن (در اثر یک یا بیشتر اثرات فیزیکی حریق) باعث فعال شدن سامانه شده است روشن باقی می ماند البته واضح است که روشن ماندن

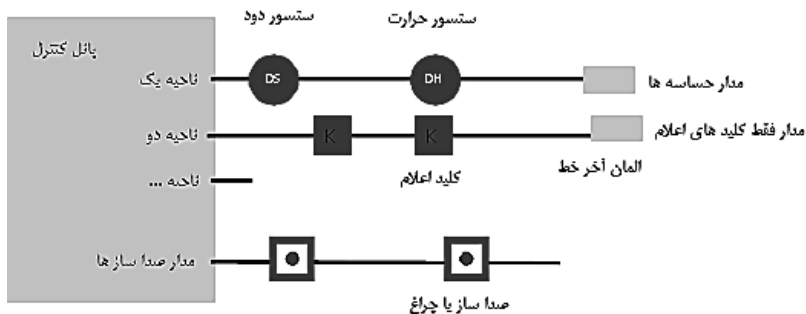
¹ fully supervise wiring

² EOLR end of line resistor

³ EOLM end of line module

چراغ روی دیتکتور چندان تاثیری بر پیدا کردن محل آتش ندارد چون با نزدیک شدن به محل آتش اثرات خود آتش بارزتر می باشد و این تنها ضمن کمک ، بیشتر در مواقع نقص و یا تحریک بی جای سامانه ، برای پیدا کردن محل ایجاد تحریک احتمالا نادرست ، موثر است . در بعضی دیتکتورها در صورت معیوب شدن دیتکتور ، رنگ چراغ مذکور روی آن عوض میشود .

می توان تنها دیتکتورهای یک ناحیه را روی یک مدار متصل به پانل کنترل (مثلا ترمینال $Z1$) وصل کرد و روی مدار ورودی به ترمینال دیگری (مثلا ترمینال $Z2$) فقط کلیدهای اعلام دستی آن ناحیه را نصب کرد این طراحی با وجود اینکه در بیشتر مراجع بدلیل بیشتر شدن ضریب اطمینان توصیه شده است ولیکن چون در یک ناحیه معماری ساختمان دو ناحیه کشف (یکی مربوط به کلید ها و دیگری مربوط به دیتکتور ها) داریم لذا دو مدار الکتریکی جداگانه باید کشیده شود و البته ممکن است هزینه اجرا زیادتر شود . (شکل ۲-۲)



شکل ۲-۲ شماتیک یک سامانه اعلام حریق متداول

بر روی نقشه راهنمای^۱ ناحیه های کشف حریق کنار پانل کنترل ، ناحیه کلید ها و ناحیه مربوط به دیتکتور ها نشان داده می شود . یکی از حسن های این روش طراحی این است که اگر به دلیل دستکاری های عمدی و غیر عمدی کلید های اعلام دستی به غلط زیاد سامانه کنترل را به صدا در آورند چنانچه در آن محیط نصب کلید های اعلام دستی قابل حذف تشخیص داده شوند و از لحاظ مقررات منعی نداشته باشد به راحتی می توان مدار آنها را موقتا از سامانه خارج کرد .

صدا ساز ها و چراغهای هشدار در نظر گرفته شده برای علائم اخباری در ساختمان معمولا شامل ناحیه بندی نمی شوند چونکه در صورت خطر آتش سوزی همه ساکنین ساختمان باید برای تخلیه فوری آگاه شوند لذا در بیشتر مکانها^۲ آنها کلا بر روی یک مدار و به ترمینال *sounders* روی پانل کنترل وصل میشوند و در صورت بروز حریق در تمام ساختمان باهم به صدا درمی آیند و کلیه چراغ های هشدار نیز با هم روشن میشوند. تعداد صدا سازهای قابل نصب و چراغها به ظرفیت سامانه کنترل بستگی دارد و البته در بیشتر سامانه های اعلام در صورت نیاز به تعداد بیشتر هشدار دهنده ها به نوعی این قابل افزایش ، و یا انتقال آنها به نقطه دور وجود دارد.

^۱ *Mimic diagram*

^۲ موارد استثنایی در مباحث بعدی مربوط به صدا ساز ها ذکر خواهد شد

در شکل ۲-۳ یک مثال ساده از توزیع تجهیزات در سامانه اعلام حریق متداول نشان داده شده است .

در جدول ۲-۱ مقدار نمونه ولتاژ و جریان یک مدار را در وضعیت های مختلف سامانه اعلام حریق برای مداری که با ۲۴ ولت تغذیه می شود ، نشان داده شده است. بر اساس همین مقادیر جریان و ولتاژ است که سامانه متوجه وضعیت آن ناحیه می گردد.

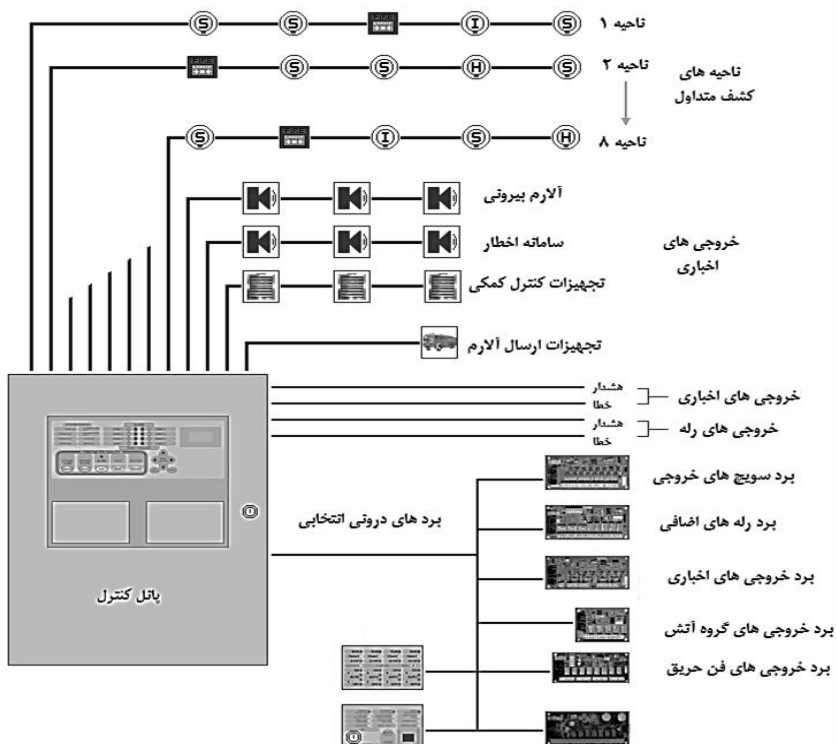
جدول ۲-۱

| ولتاژ | جریان | وضعیت |
|-------|-----------------------------------|-------------|
| 24V | <3mA | مدار باز |
| 18V | 5mA (بستگی به مقاومت آخر خط دارد) | حالت عادی |
| 4-15V | 50mA (بستگی به پانل کنترل دارد) | وضعیت حریق |
| 0V | زیاد (بستگی به پانل کنترل دارد) | اتصال کوتاه |

مدار های سامانه اعلام حریق ممکن است به سادگی شکل های نشان داده نباشند و بر حسب نیاز شامل ورودی و یا خروجی های متعددی برای منظور های خاص باشند.

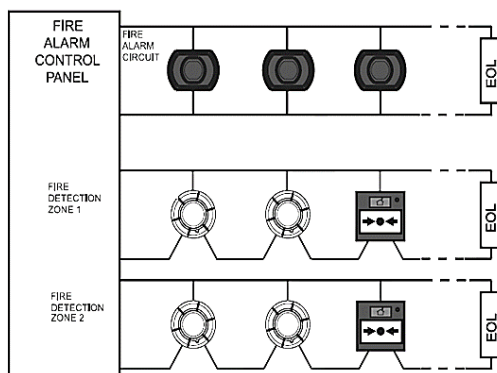
البته پانل کنترل سامانه اعلام حریق باید متناسب با نیاز های موجود توانایی اضافه کردن برد های لازم را داشته باشد .

معمولا ماژول های واسطه برای عملیات مختلف وجود دارد که همراه دیگر اجزاء مانند دیتکتورها در مدار قرار می گیرند و یا اینکه به برد اصلی پانل کنترل اضافه می شوند. در شکل زیر یک نمونه از مدارهای کامل تر از سامانه اعلام حریق نشان داده شده است.



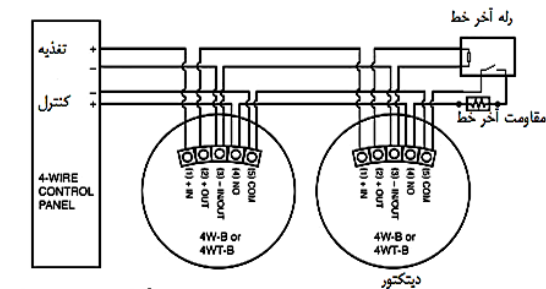
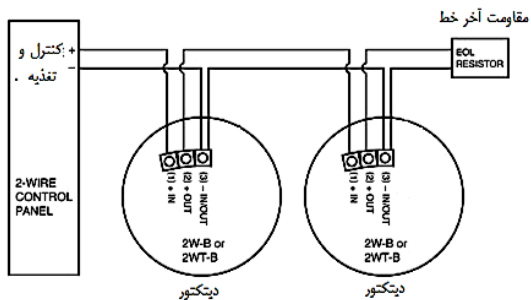
۲-۱-۱ سیم بندی مدار الکتریکی ناحیه های اعلام حریق متداول

تعداد خطوط مدار ناحیه های حفاظت شده و شکل سیم بندی در سامانه های اعلام حریق متفاوت است و باید به مشخصات فنی آنها مراجعه کرد. در سامانه های متداول تعداد خطوط هر مدار چهار سیم می باشد شکل ۲-۳. سامانه های اعلام حریق دو خطی مشابه سامانه های اعلام حریق متداول هستند و تنها تفاوت در این است که کلیه وسایل و تجهیزات اعلام در منطقه حفاظت شده بر روی یک زوج سیم وصل شده اند. در بعضی از این سامانه های پیشرفته نیاز به مدار مجزای صوتی رفع شده و حدود ۴۰٪ در هزینه صرفه جویی می گردد.



شماتیک نمونه مدار های سامانه اعلام حریق دو خطی

مدار آشکار ساز دو خطی



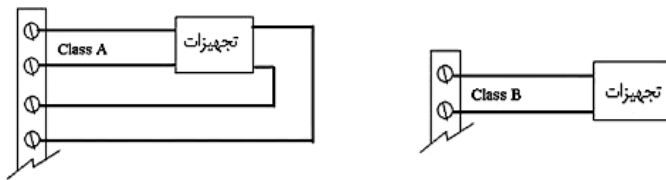
مدار آشکار ساز چهار خطی

شکل ۲-۳ سیم بندی نمونه مدار های متداول چهار خطی و دو خطی

همانطور که در شکل دیده می شود غیر از خود سامانه ، دیتکتور ها و دیگر اجزای سامانه اعلام حریق نیز برای مدارهای دو خطی یا چهار خطی طراحی و ساخته شده می شوند . در مدار چهار خطی به جای یک مقاومت یک رله در آخر خط قرار می گیرد . در مدار رله آخر خط کویل (سیم پیچ تحریک رله) بر روی خط تغذیه قرار می گیرد و کنتاکت رله با مقاومت آخر خط مدار سری می شود . در این طراحی هر دو مدار تغذیه و تجهیزات کنترل می شوند و در صورت ایجاد قطعی در هر یک ، مدار

کنترل به صورت مدار باز می شود و سامانه کنترل قطعی را تشخیص داده و هشدار می دهد. المان آخر خط اگر تنها یک قطعه مانند یک مقاومت باشد ممکن است در یک دیتکتور نصب شود. در صورتی که المان آخر خط یک رله و یا مشابه آن باشد به طور مجزا در مدار قرار می گیرد.

به طور کلی دو روش سیم بندی برای تغذیه و ارتباط با تجهیزات الکتریکی وجود دارد که کلاس A و کلاس B گفته می شوند. در روش معمولی کلاس B تجهیزات تنها از یک طرف به سامانه کنترل و یا تغذیه وصل می شوند ولی در کلاس A تجهیزات به صورت یک حلقه از دو طرف به سامانه متصل می شوند. شکل ۲-۴ سیم

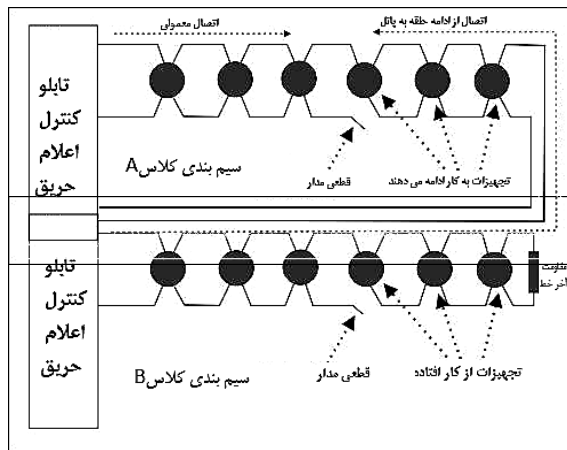


بندی به صورت کلاس B در سمت راست و کلاس A در سمت چپ

در کلاس A اطمینان برقراری ارتباط بیشتر است و چنانچه مدار از یک قسمت صدمه ببیند یا قطع شود تجهیزات از سمت دیگر به سامانه و یا تغذیه وصل می باشند و کنترل و یا تغذیه قطع نمی شود.

استاندارد برای طراحی و اجرای مدار های الکتریکی سامانه های اعلام حریق با یکی از روش های کلاس A و یا B الزاماتی ندارد و بر اساس نیاز طرح و با توجه به ساختار متفاوت سامانه کنترل اعلام حریق و امکانات هر کدام، مدار ناحیه های سامانه اعلام

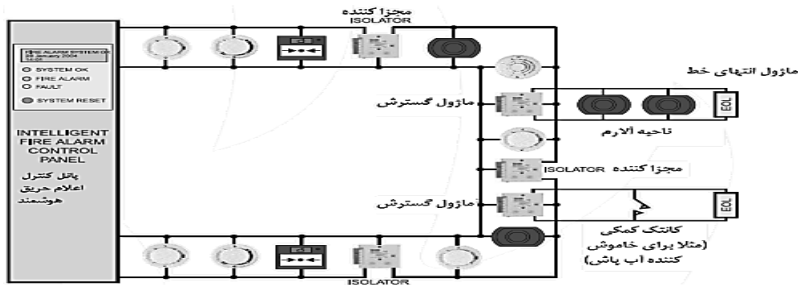
حریق را با یکی از دو روش می توان اجرا کرد. تابلو کنترل اعلام حریق با مدار کلاس B به وسیله برقراری یک جریان مداوم بسیار کم صحت مدار را در حالت عادی به طور دائم کنترل می کند و برای محدود کردن جریان نیاز به یک مقاومت آخر خط می باشد. در کلاس A چون حلقه مدار به تابلو کنترل بر می گردد دیگر مقاومت آخر خط وجود ندارد و در واقع بازرسی خط به وسیله مدار اضافی الحاق شده انجام می شود. مانند شکل اگر قسمتی از مدار در کلاس B قطع شود تابلو کنترل اعلام حریق پیغام قطع شدن و اشکال مدار را برای انجام بررسی و تعمیرات لازم ایجاد می کند و تجهیزاتی که بعد از قطعی مدار می باشند از کار می افتند ولیکن تجهیزاتی که بین قطعی و تابلو قرار دارند به کار خود ادامه می دهند. در کلاس A اگر قسمتی از مدار قطع شود همه و یا بیشتر تجهیزات به کار خود ادامه می دهند.



سیم بندی ناحیه های اعلام حریق در کلاس A و کلاس B

اساسا وقتی تابلو اعلام حریق در یک مدار کلاس A متوجه یک قطعی می شود به طور خودکار وضعیت را به صورت دو مدار کلاس B کنترل می کند که یک مدار همان قطعه مدار باقی مانده کلاس A قبلی و دیگری انتهای حلقه متصل به تابلو می باشد و تقریبا همه تجهیزات بر روی این دو مدار باقی می مانند. برای جلوگیری از اثر اتصال کوتاه و یا اشکال دیگری بر روی حلقه مدار از تجهیزات مجزا کننده^۱ استفاده می شود. در مواردی که حلقه مدار طولانی است امکان بروز اشکال در یک قسمت مدار زیاد می شود و این اشکال ممکن است قسمت های دیگر مدار را دچار مشکل کند .

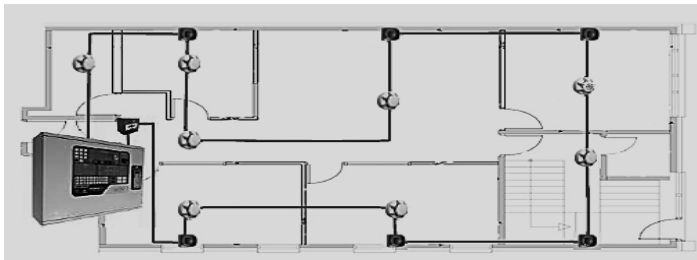
مجزا کننده ها بدون تاثیر بر عملکرد مدار به گونه ای طراحی شده اند که از لحاظ مداری دو قسمت مدار را از یکدیگر کاملا مجزا می کنند به طوری که در صورت بروز اشکال در یکی از تجهیزات ، قسمت دیگر مدار به طور عادی به کار خود ادامه می دهد. علاوه بر تجهیزات متداول و مجزا کننده ها ، ماژول های گسترش ناحیه اعلام ، رله های خروجی برای به راه انداختن خاموش کننده ها ، ماژول های متنوع دیگری نیز وجود دارند که در صورت نیاز می توانند به یک مدار اضافه شوند .



¹ isolator

۲-۴- سامانه های قابل آدرس دهی^۱

سامانه قابل آدرس دهی یکی از پیشرفته ترین نوع فن آوری کشف و اعلام حریق میباشند. در اینها تمام اجزاء بر روی یک مدار حلقوی که لوپ (LOOP) گفته میشود وصل میشوند.



پانل کنترل از طریق سیگنالهایی که از وسایل مختلف می آید آنها را منحصراً تشخیص می دهد لذا در زمان وقوع حریق محلی که در آن یک دیتکتور فعال شده است روی پانل کنترل مشخص می شود بنابراین سریعاً برای کنترل و یا اطفاء حریق میتوان به محل مشخص شده رسید که خصوصاً برای مکانهای گسترده یا در محل های خاص پر اهمیت این سرعت عمل بسیار ارزشمند است. معمولاً یک حلقه سیم کشی برای وسایل و تجهیزات وجود دارد که از مدار صداسازها جدا می باشد.

بر خلاف سامانه های نوع متداول اعلام، این سامانه ها میتوانند وضعیت تمام اجزاء را در ایجاد آلام، از طریق میکروپروسسور و نرم افزار منحصراً کنترل و بررسی کنند

¹ **Addressable or "intelligent"**

و در واقع یک سامانه هوشمند است که تمام ورودی و خروجی ها را کنترل میکند. مانند سامانه نوع متداول ، این ها نیز شامل یک یا چند مدار هستند که در کل ساختمان پخش شده اند که یک یا چند دیتکتور یا کلید اعلام دستی میتوانند بر روی این مدارها باشند. بیشترین تفاوت در نوع این سامانه ها در چگونگی نمایش هر یک از اجزاء می باشد. در سامانه های آدرس پذیر کلیه اجزاء (دیتکتور ها ، کلید های اعلام ، کلید های راه انداز آب پاش ها و غیره) همگی دارای یک مشخصه یا آدرس میباشند. این آدرس ها در حافظه پانل کنترل ذخیره شده که با اطلاعات مانند نوع دیتکتور ، موقعیت آن ، و جزئیات مشخصه پاسخ مانند اینکه کدام آلارم فعال شود همراه است . میکرو پروسوسور پانل کنترل مرتبا یک سیگنال ثابت را به تمام مدارها ارسال میکند که در آن از هر جزء مدار وضعیتش سؤال میشود(حالت عادی یا اضطراری). این کاوش فعال خیلی سریع صورت می گیرد به طوری که سامانه در هر ۵ یا ۱۰ ثانیه اطلاعاتش جدید می شود. سامانه آدرس پذیر همچنین وضعیت هر مدار را کنترل و نمایش می دهد و هر عیب بوجود آمده را مشخص می کند. یکی از خصوصیات مهم این سامانه مشخص کردن مکان وقوع نقص می باشد. پس بجای مشخص کردن تنها مداری که دارای نقص است ، دقیقا محل نقص را نشان میدهد که موجب راحتی و تسریع رفع عیب شده و سامانه سریع به حالت طبیعی برگردانده میشود.

مزیت های سامانه آدرس پذیر شامل پایداری ، نگهداری پیشرفته ، تشخیص سریع محل حادثه و یا عیب و راحتی تغییرات (بعضا به صورت نرم افزار) می باشد.

پایداری بوسیله نرم افزار سامانه اعمال میشود . اگر یک دیتکتور متوجه وضعیت نشان دهنده حریق شد پانل کنترل ابتدا یک *reset* سریع را اعمال میکند . در بیشتر موارد مشکوک مانند حشرات ، گرد و غبار ، نسیم اغلب مشکل بخودی خود با این عمل *reset* بر طرف میشود و لذا آلام های خطا کم می شود. اگر تحریک دیتکتور بخاطر شرایط حریق یا دود باشد دوباره دیتکتور پس از *reset* شدن سامانه کنترل را مطلع می کند و این بار پانل کنترل وضعیت اضطراری بوجود میآورد.

از لحاظ نگهداری این سامانه چندین بر تری نسبت به سامانه نوع متداول دارد .اول اینکه آن ها میتوانند وضعیت هر دیتکتور را مشخص کنند . اگر یک دیتکتور کثیف شود سیستم متوجه تقلیل توانایی آن می شود و پیغام نگهداری می دهد. این توانمندی که به *Listed Integral Sensitivity Testing* معروف است سبب می شود که تنها دیتکتوری که مشکل دارد مورد توجه قرار گیرد بجای آنکه وقت زیادی صرف کلیه دیتکتورهای سامانه گردد. سامانه های پیشرفته^۱ دارای توانایی جبران سازی *drift compensation* نیز می باشند . این کارکرد نرم افزاری ، حساسیت دیتکتورها را برای کمترین حالت گرد و غبار محیط جبران سازی می کند . این از قرار

^۱ مانند مدل FCI 7200

گرفتن دیتکتورها در وضعیت \geq حساسیت فوق العاده یا "hot" دیتکتورها جلو گیری می کند که اغلب به دلیل انباشته شدن تیرگی در دیتکتور های نوری (یا اپتیک^۱) پیش می آید. وقتی که دیتکتور در مقدار حد تعریف شده، جبران سازی شد پانل کنترل پیغام نگهداری می دهد که مشخص می کند باید سرویس شود. تغییر در سامانه مانند اضافه یا کم کردن دیتکتور با برداشتن آن از مدار و تغییر آن قسمت از حافظه می باشد. این تغییر در حافظه می تواند از طریق پانل یا از طریق کامپیوتری که اطلاعات را به میکروپروسسور پانل انتقال می دهد صورت گیرد. بوسیله سامانه های آدرس پذیر می توان تغییرات متعددی در طراحی مدار توسط دستورالعمل های اجرایی وارد کرد.

بزرگترین عیب سامانه های آدرس پذیر این است که هرکدام با مشخصات خاص خود کار می کنند. لذا متخصصین سرویس دهی باید مشخصات خاص سامانه را آموزش ببینند که معمولا نسبت به پیچیدگی مشخصات سامانه ۳ تا ۴ روز این آموزش طول می کشد. به دلیل گسترش خدمات سامانه ها لازم است آموزش ها به روز نیز باشند. درست است که به دلیل ماهیت آدرس دهی این سامانه، می توان برای کل فضای محافظت فقط یک ناحیه در نظر گرفت ولیکن مقررات بر روی اندازه مدار محدودیت اعمال می کند تا اینکه میزان از دست رفتن حفاظت در صورت بروز عیب، محدود

^۱ در فصل های بعد توضیح داده خواهد شد

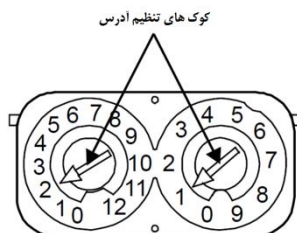
گردد. یک عیب تنها نباید حفاظت یک فضای بزرگتر از آنچه برای یک ناحیه (*Zone*) واحد، مقرر شده است را از بین ببرد و همچنین نباید از عملکرد دیگر ناحیه ها (*Zone*) جلوگیری کند. در یک سامانه ناحیه بندی شده متداول، چون ناحیه ها و مدارات مجزا سیم کشی شده اند این وضع پیش نمی آید. اما در یک سامانه قابل آدرس دهی چند ناحیه ممکن است تنها بوسیله یک حلقه مدار به پانل کنترل وصل شوند. و در هر صورت ماکزیمم سطح پوشش داده شده توسط یک مدار نباید از ۱۰,۰۰۰ متر مربع بیشتر شود.

مقررات استفاده از ناحیه ها (*Zone*) را به منظور مشخص شدن منشأ آتش اجباری کرده اند. در سامانه آدرس پذیر دیتکتور ها یا نقاط اعلام دستی اخطار (*manual call point*) را می توان بوسیله حرف نشانگر الف - با یا اعداد نشان داد و ناحیه ای (*Zone*) که در آن دیتکتور یا کلید اعلام دستی کار کرده است نشان داده شود.

در اینجا نیز نمایش ناحیه ای می تواند در نزدیکی پانل کنترل نصب گردد و مطابق با مشخصات یک پلان ساختمان نشان داده شود، یک دیاگرام ساده برای مشخص کردن ناحیه ها بسیار مناسب است.

همانطوری که گفته شد برنامه ریزی و اجرای یک سامانه قابل آدرس دهی نیاز به آموزش و مطالعه مشخصات هر سامانه خاص می شود که از اهداف این مباحث نمی باشد. در شکل ۲-۶ چند نمونه از دیتکتور های سامانه آدرس پذیر نشان داده شده

است که شبیه دیتکتور های معمولی می باشند و کوک هایی برای تنظیم شماره آدرس آنها وجود دارد.



شکل ۲-۶ چند نمونه از دیتکتور های سامانه آدرس پذیر

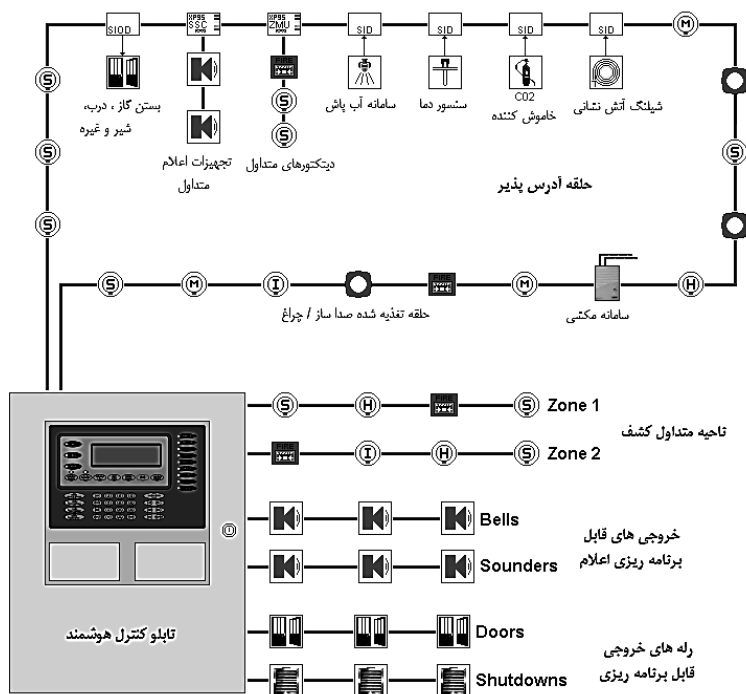
مدار یک سامانه آدرس پذیر و یا از انواع هوشمند معمولا در کلاس A طراحی می شود و کلیه تجهیزات بر روی حلقه مدار قرار می گیرد. متناسب با اهمیت ناحیه های حفاظت شده و همچنین امکانات تابلو کنترل سامانه اعلام حریق ، می توان همه مدار ها را در یک کلاس (A یا B) و یا اینکه به صورت مخلوط (بعضی ناحیه ها کلاس A و بعضی B) طراحی کرد .

۲-۵- سامانه های آدرس دهی آنالوگ :

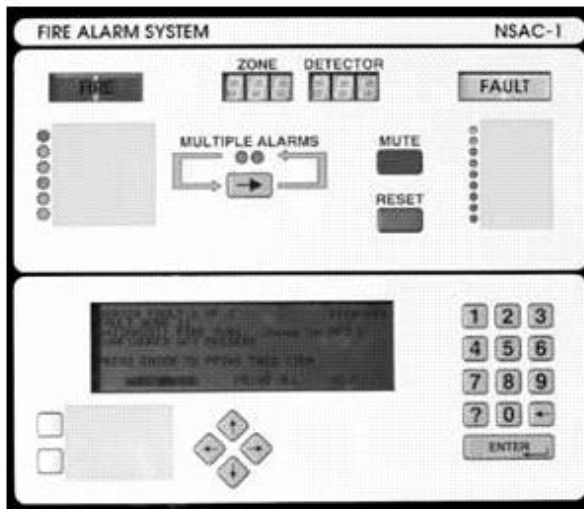
مثل سامانه های آدرس دهی می باشند ولیکن پیشرفته تر هستند و از هر کدام از حساسه ها مقدار آنالوگ کمیت فیزیکی اندازه گیری شده به پانل کنترل ارسال می شود این مقدار آنالوگ در دیتکتور های دود متناسب به اندازه دود و در دیتکتور های گرما متناسب به اندازه گرمای دریافت شده توسط دیتکتور می باشد. مقدار آنالوگ

ارسال شده در یونیت کنترل مورد بررسی قرار می گیرد و سامانه کنترل باهوش عمل می نماید و می داند برای هر دیتکتور چه مقدار مربوط به آستانه فعال کردن آلام انتخاب شده است و متناسب با مقدار آنالوگ دریافت کرده از یک دیتکتور می تواند بعضی یا تمام خروجی ها را بکار اندازد که این قابل برنامه ریزی است. این سامانه ها برای مکانهای پیچیده و بزرگ یا حساس مانند بیمارستان ها و کارخانجات مناسب می باشند.

صداسازها می توانند بر روی حلقه مدار قرار گیرند.



در شکل ۲-۷ پانل کنترل یک سامانه آنالوگ قابل آدرس دهی نشان داده شده است. همانطور که دیده می شود روی پانل، ناحیه ها و شماره دیتکتور ها نمایش داده می شوند و دکمه های مربوط به برنامه ریزی وجود دارد.



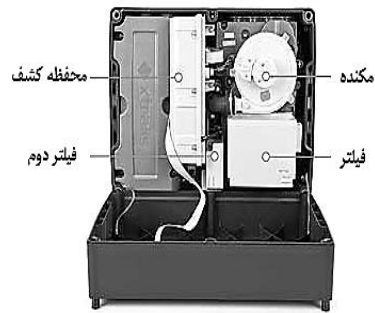
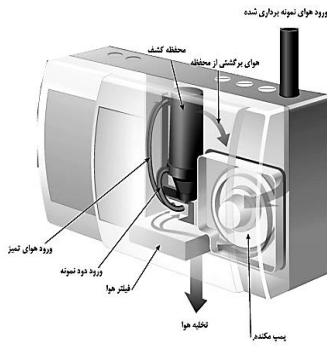
شکل ۲-۷ نمای پانل کنترل سامانه آنالوگ قابل آدرس دهی

۲-۶ سامانه های مکشی^۱

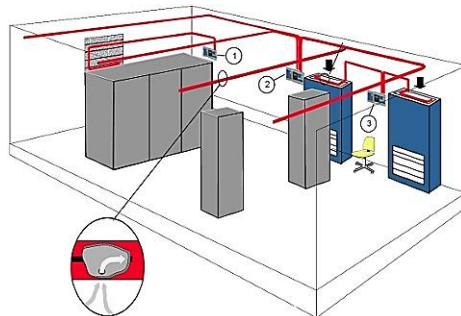
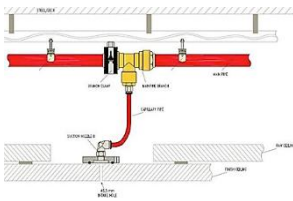
این سامانه ها برای فرو شگاه های سرد یا جاهایی که آتش باید سریع تشخیص داده شود بکار می روند در آنها نمونه بردار هوا بطور بسیار دقیق پیام اخطار تشخیص دود را سریع اعلام می کند که این بوسیله نمونه برداری و آنالیز هوای مکیده شده از طریق

^۱ *Aspirated*

لوله ها و اتصالات متصل به فضاهای مختلف حاصل می شود. از آنجاییکه هر نقطه مکش هوا یک سنسور دود محسوب میشود اینها طراحی خاصی را می طلبد خصوصا که برای مکانهای باریسک زیاد بکار برده میشوند.

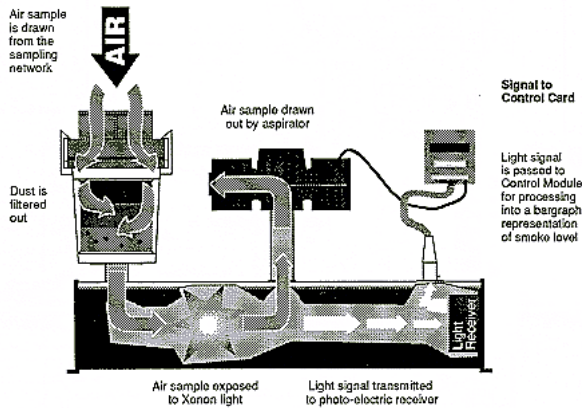


شکل ۲-۸ نمای داخل یک سامانه مکشی



شکل ۲-۹ پانل کنترل و ابزار انتقال جریان هوا در یک سامانه مکشی

سامانه *VESDA* (*Very Early Smoke Detection Apparatus*) که از فن آوری مکشی هوا برای کشف دود و حریق استفاده می کند یک سامانه اعلام حریق سریع می باشد که می تواند وجود دود را در مراحل اولیه ایجاد حریق سریعاً تشخیص دهد و این سامانه حساس می تواند در کاربرد های پر اهمیت برای حفاظت از حریق مناسب باشد.



شکل ۲-۱۰ سامانه سریع اعلام حریق مکشی *VESDA*

اساس کار سامانه های *VESDA* بطور کلی تجزیه و تحلیل هوای مکیده شده برای تشخیص مقدار دود موجود می باشد بنابر این می توان آن ها را در کلاس سامانه های مکشی قرار داد که می توانند یک سامانه متداول مکشی یا یک سامانه ترکیبی مکشی پیچیده برای کاربرد های خاص باشد. در مدل *Vesda laserplus* هوا مرتباً در شبکه لوله کشی بوسیله پمپ مکیده و یک نمونه از این هوا از طریق فیلتر به

محفظه کشف دود^۱ کشیده می شود. با استفاده از تکنولوژی پیشرفته لیزر، دیتکتور نمونه هوا را تحلیل می کند و یک سیگنال آنالوگ متناسب با کثرت دود موجود در هوا به ماژول بررسی متصل یا جای دیگر ارسال می کند. این اطلاعات سپس از ماژول بررسی بوسیله مدارهای واصل (اینترفیس) با هوش یا رله های کنترکتی به پانل کنترل مرکزی اعلام حریق یا به مدیریت حفاظت ساختمان فرستاده می شود. ماژول بررسی *VESDA LaserPLUS* قابل برنامه ریزی است تا کاربر بتواند لیول اعلام و حساسیت را انتخاب کند و بنابر این اعلام های اشتباهی را کم می کند. برخلاف دیگر سامانه های حساس کشف دود^۲ که می توانند بوسیله حشرات یا گرد و غبار تحریک شود این سامانه با استفاده از فیلتر دابل کارتریج می تواند بیشتر ذرات درشت را بگیرد و تنها ذرات ریز برای تحلیل عبور کنند. همچنین با داشتن نخستین نمونه هایی از دود محیط و آلودگی هوا می توان لیول حساسیت را تنظیم کرد. سامانه کشف حریق سریع نمونه برداری هوا *VESDA air* می تواند تولیدات فرعی نادیدنی مواد را که در ابتدای مراحل سوخت یک حریق ابتدایی متساعد می شوند را کشف کند. و بوسیله نمونه برداری پیوسته و فعال وابستگی عملکرد سامانه را به جریان طبیعی هوا در محیط بر طرف نماید. در عمل نمونه هوا معمولاً بوسیله شبکه لوله کشی با کمک یک پمپ مکش کار آمد مرتباً از محیط تحت بررسی کشیده می

^۱ *detection chamber*

^۲ *HSSD – high sensitivity smoke detection*

شود. نمونه هوا در راه دیتکتور حریق برای جدا کردن ذرات بزرگ از هوا ، از یک فیلتر عبور می کند. در داخل دیتکتور نمونه هوا در برابر پرتو شدید منبع نور *Xenon* قرار میگیرد و نور بر اثر تصادم با ذرات دود هوای نمونه پراکنده می شود و به سمت یک سری گیرنده الکترونیکی نور می رود. نور به سیگنال الکتریکی تبدیل شده و به سامانه کنترل انتقال می یابد. در مازول کنترل سیگنال تحلیل می شود و به صورت یک خط نمودار آنالوگ برای نمایش دیدنی لیول دود موجود در محیط نمایش داده می شود. سیگنال مناسب با لیول دود و لیول اعلام برنامه ریزی شده ، تولید می شود. اولین پیغام هشدار^۱ از سه مرحله لیول اعلام ، بطور ساده نشان میدهد که سامانه چیزی را کشف کرده است که خارج از وضعیت معمولی برر سی می باشد. لیول دوم هشدار^۲ نشان می دهد که پتانسیل حریق وجود دارد و روند کارهای اضطراری باید صورت گیرد . لیول سوم^۳ وجود حریق را نشان می دهد.

۲-۷- سامانه های حریق رادیویی^۴

سامانه های اعلام آدرس دهی یا آدرس دهی آنالوگ یک محل حفاظت شده وقتی ایده آل هستند که در ساختمانهای زیبا و جذاب ، خودشان را محدود به کابل و اتصالات قطع شدنی نکنند.

¹ ALERT

² ACTION

³ FIRE

⁴ Radio fire



شکل ۲-۱۱ سامانه اعلام حریق رادیویی

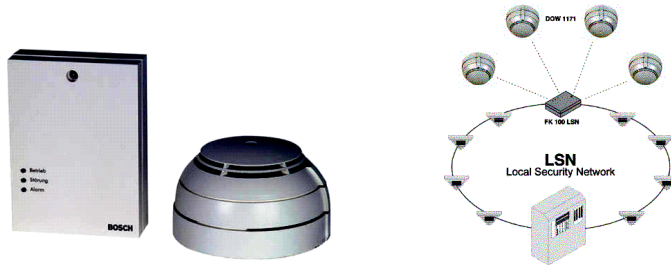
سامانه حریق رادیویی معمولا با ظرفیت چند هزار دیتکتور و کلید اعلام ، برای سایت های بزرگ بسیار مناسب و انطباق پذیر است. همچنین در مواردی که هزینه سیم کشی قابل ملاحظه است سامانه های بدون سیم مناسب می باشند طبیعتا بدلیل گستردگی ، این سامانه ها برای عملکرد مناسب می بایست آدرس پذیر باشند. در سامانه های رادیویی فرکانس امواج باید با پروتکل DTI سازگار باشد که با ملزومات مقررات MPT1344 بهینه شده است.

از سامانه های اعلام رادیویی می توان برای محل هایی که دور دست می باشند مانند یک انبار در اطراف یک سایت یا مخازن سوخت در یک میدان استفاده کرد . همچنین در وسایل نقلیه عمومی نیز می توانند بکار بروند .

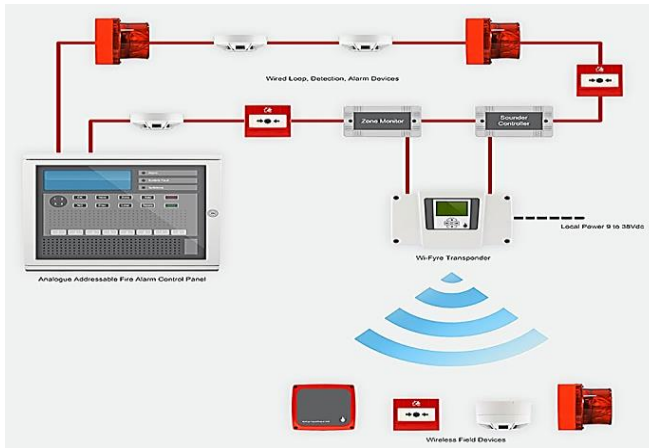


شکل ۲-۱۲ به کارگیری سامانه اعلام حریق رادیویی در وسایل نقلیه عمومی

برای افزایش ایمنی ، بهینه کردن ارتباطات و اجرای سامانه های اعلام رادیویی از شبکه های *LSN (local security network)* استفاده می کنند به این صورت که مجموعه ای از دیتکتورها (مثلا مربوط به یک طبقه) بصورت رادیویی به یک دریافت کننده ارتباط دارند و مجموعه ای از این ها با ارتباط به کنترلر مرکزی یک شبکه ایمن و انعطاف پذیر قابل گسترش ایجاد می کنند . سامانه رادیویی اعلام حریق *LSN* در باند جدید *SRD (Short Range Devices) 868-870 MHz* کار می کند که برای فن آوری های ایمنی اختصاص داده شده است. باند *SRD* خالی از باند آزاد موج بلند برای کاربردهای ارتباطات رادیویی غیر حرفه ای (رادیو آماتور) ، صنعتی ، پزشکی با قدرت پخش بالا می باشد.



شکل ۲-۱۳ شبکه اعلام حریق رادیویی (LSN (local security network



۲-۸ - سامانه های تصویر برداری با دوربین های مادون قرمز:

نوع دیگری از سامانه های کشف حریق پیشرفته با دوربین های مادون قرمز می باشند که می توانند در تشخیص سریع و زود هنگام حریق از طریق اندازه گیری حرارت سطح و بدون تماس ، بکار روند.



شکل ۲-۱۵ سامانه اعلام حریق بسیار حساس به وسیله دوربین مادون قرمز فضایی که باید مورد توجه قرار گیرد به ناحیه های مختلف تقسیم شده و این باعث می شود که دوربین بتواند تمام فضا را بکممک چرخش و کرنش دائما پوشش دهد. اندازه هر ناحیه بستگی به کوچکترین شیئی دارد که کاربر می خواهد تشخیص دهد. وقتی از تصاویر ویدئویی استفاده می شود، نرم افزار مقدار حرارت فعلی روی سطح اجسام روئیت شده را می تواند اندازه گیری کرده و بایگانی کند. استفاده کننده می تواند تصاویر مربوط به یک ناحیه را انتخاب کند. اگر درجه حرارت از مقدار معین بیشتر شود یا اینکه شدت تغییرات بیشتر از مجاز باشد سامانه آلام می دهد. نقاط گرم مخفی زیر سطوح نیز چون باعث تغییر دمای سطوح می شوند می توانند قبل از اینکه باعث بروز آتش سوزی شوند کشف گردند.

در این سامانه به طور بسیار موثر از ایجاد آلام های خطا جلوگیری می شود چونکه نرم افزار باید تعداد از قبل تعیین شده ای از نقاط تصویر را با دمای بالاتر از حد تعیین شده کشف کند تا یک آلام ایجاد کند. تعداد نقاط و حد حرارت توسط کاربر معین

می شود. در حالت آلام کاربر می تواند از حالت اتوماتیک به دستی سوئیچ کرده تا بتواند بررسی دقیق تری بر روی یک ناحیه منفرد داشته باشد. در زمان حریق دوربین مادون قرمز همچنین می تواند از محل حریق تصاویر ویدیویی تولید کند حتی در زمان تجمع دود. این بوسیله رنج طول موج دوربین عملی می شود که کاملا مناسب این کاربرد است تنها شاید مقداری تفرق و تضعیف در طول موج بلند مادون قرمز (*LWIR*) رخ دهد. نور تابیده از بدنه های گرم بدون تغییر به دیتکتور میرسد و تصویر هر ناحیه بوسیله نرم افزار پیچیده ای بررسی می شود و تصاویر فیلتر شده تا روشنی و کنتراست مناسب داشته باشند. اینها دارای سامانه های تمام اتوماتیک شامل تست های درونی می باشند که برای بالابردن اطمینان مرتباً قطعات را کنترل می کنند. بزرگی نقاط گرم قابل کشف به سطح نشان داده شده و ناحیه ها و لنز اپتیکی دارد. مثلاً^۱ در یک فضای بزرگ ۲۰ در ۴۰ در ۲۵ متری با زاویه لنز ۲۴ درجه

^۱ مربوط به دوربین IMUS / ARTUS با مشخصات زیر:

- Free definition of number, size and location of zones to be monitored (overlapping of zones possible, but not required)
- Free definition of temperature limits for each zone (absolute values & trend values)
- User specified number of pixels needed for an alarm
- Multiple alarm levels (e.g. pre-alarm & main-alarm)
- Measurement of actual temperature as well as temperature gradient
- Overlay of zones is not necessary
- Multiple alarm levels (e.g. pre-alarm & main-alarm)
- Measurement of actual temperature as well as temperature gradient
- Overlay of zones is not necessary

و فاصله ۵۰ متر از دوربین ، کوچکترین نقطه گرم که نمایش داده میشود تقریبا ۱۳ در ۱۳ سانتیمتر مربع است . این مقدار بستگی به بزرگی هر ناحیه و موقعیت دوربین و لنز انتخاب شده دارد . همانطوری که از مشخصات این سامانه ها معلوم است می توانند در مکانهایی که اهمیت خاص دارند مانند موزه ها و مکان های ارزشمند تاریخی برای حفاظت میراث فرهنگی و ملی کاربرد قابل ملاحظه ای داشته باشند.

| | |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maintenance | Every six month |
| System elements | Single-camera system comprising switching cabinet, control box, swivel/incline head, IR camera system and operating unit |

فصل ۳

FIRE ZONE : ناحیه های حریق :

۳- منطقه بندی سیستم : ZONE

در طراحی سیستم اعلام حریق به منظور تسریع در پیدا کردن محلی که یک دیتکتور وضعیت نامطلوبی را کشف و اعلام کرده باشد ، تقسیم بندی هایی در فضای حفاظت شده مور نظر انجام می گیرد یعنی اینکه ساختمان به فضا های فرضی خاصی تقسیم میشود و هر قسمت یک ناحیه یا زون (ZONE) گفته می شود. در بعضی از موارد این تقسیمات با مرزها و فضاهای واقعی معماری منطبق یا محدود می شوند مثلا در یک ساختمان یک طبقه را میتوان یک ناحیه در نظر گرفت ولیکن همیشه تقسیم بندی هایی که برای سیستم های ضد حریق در نظر گرفته می شوند لزوما با فضا های معماری ساختمان یکی نمی باشند طراحی این تقسیمات بستگی به پارامتر های مختلف از جمله وسعت و بزرگی ساختمان ، خطرات پیش بینی شده در اثر احتمال حریق ، اهداف حفاظت از حریق ، نوع کاربری ساختمان ، سیستم ها و تاسیسات بکار رفته در ساختمان و غیره دارد . اهداف تقسیم بندی ساختمان یا ناحیه بندی آن که اصطلاحاً زون^۱ بندی گفته می شود در مهندسی حریق متفاوت است ولیکن همگی در جهت بالا بردن ضریب اطمینان حفاظت در برابر حریق ، هدف مشترک دارند . معمولا ساختمان در ارتباط با حریق به سه طریق ناحیه بندی

¹ zone

میشود: ناحیه آتش^۱ ، ناحیه آلام^۲ ، ناحیه کشف^۳ که در اینجا ناحیه کشف مورد نظر می باشد و تعریف هر سه ناحیه از این قرار است :

۳-۱- ناحیه آتش

قسمتی از ساختمان است که از مابقی ساختمان بوسیله تمهیدات مقاوم در برابر آتش جدا می شود تا بدین وسیله از گسترش حریق در ساختمان جلوگیری شود. ناحیه آتش یک قسمت فیزیکی از ساختمان است که طبیعتاً بر یکی از فضاها معماری موجود در ساختمان منطبق میشود و برای جلوگیری از گسترش آتش از یکی به دیگری تمهیدات ضد گسترش حریق در مرزهای این ناحیه ها بکار گرفته میشود . یکی از معمول ترین این تمهیدات جدا کردن دو ناحیه آتش بوسیله درب های ضد حریق می باشد که مسئولین اداره آتش نشانی وجود این درب ها را در قسمت های مورد نیاز در ساختمان اجباری می کنند. در بعضی از تاسیسات خاص درب های ضد حریق مجهز به قفل های الکتریکی می باشند که در صورت وقوع حریق سیستم های هشمنند کشف حریق چنانچه گسترش آتش را بیشتر از حد تعریف شده تشخیص دهند این درب ها را بطور اتوماتیک قفل می کنند تا از گسترش آتش جلوگیری شود البته طراحی این گونه سیستم ها باید بادر نظر گرفتن تمام جنبه های موجود در آن

¹ fire Compartments

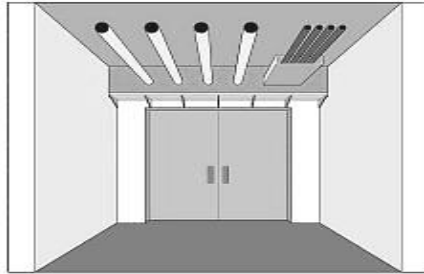
² alarm zone

³ detection zone

فضا باشد تا خود موجب ایجاد مشکل دیگر از جمله مسدود شدن تردد افراد نشود و نیاز به طراحی های خاص دارد .

تمهیدات دیگری که برای جلوگیری از گسترش آتش از طریق روزنه های موجود در اطراف لوله های تاسیساتی و غیره از یک ناحیه به ناحیه دیگر بکار گرفته میشوند مواد متوقف کننده آتش می باشند^۱ . این مواد در انواع مختلف و برای کاربرد های متفاوت وجود دارند و خصوصاً از آنها برای مسدود کردن سوراخ های موجود در جداره های تاسیسات پر اهمیت ، راکتور ها ، کشتی ، هواپیما و غیره استفاده میشود و وجود آن هادر هنگام آتش سوزی بسیار با اهمیت است . بعضی از انواع این مواد با حرارت ازدیاد حجم پیدا می کنند و در هنگام حریق کاملاً روزنه های اطراف لوله ها را می پوشانند . پارامتر های *F-rating* ومانند آن که قبلاً شرح داده شد برای ارزش یابی این مواد به کار می روند. ملزومات طراحی ساختمان و پیرو آن طراحی ناحیه های آتش و مقررات مربوطه در این مبحث نمی گنجد و برای طراحی سیستم کشف و اعلام حریق تنها آشنایی با این مبحث و شناخت ناحیه های آتش و وسعت آنها کافی میباشد.

¹ Fire stop material



شکل ۳-۱ استفاده از مواد ضد گسترش آتش در اطراف مجرای لوله ها

۳-۲ - ناحیه آلام

این تنها در ساختمانهایی که کارکرد آلام ها در جاهای خاصی از ساختمان ، لازم است متفاوت باشد مورد نیاز است . اگر تنها ضرورت این است که در مواقع بروز حادثه و حریق باید صدای تمام آلام ها در ساختمان موجب آگاهی و تخلیه ساکنین بطور یک شکل انجام گردد در این حالت به ناحیه آلام نیازی نیست و تمام ساختمان یک ناحیه آلام میباشد و تمام آلام ها در موقع حریق با هم به صدا در می آیند . برای ساختمانهای خیلی پیچیده که باید تجهیزات آلام ها در بعضی از قسمت ها بصورت متفاوت عمل کنند تا مثلا تخلیه همزمان ساکنین باعث ازدهام بیش از حد نگردد لازم است که ناحیه آلام تعریف شود و در هر یک از ناحیه ها کلیه تجهیزات صدا ساز باید مثل هم کار کنند در این حالت می توان با بصدا درآوردن آلام ها طی برنامه از

پیش تعیین شده تخلیه را نظم و ترتیب داد. *BS5839-1* شامل مقررات زیر در مورد ناحیه آلام میباشد:

- حدود تمام ناحیه های آلام باید شامل ساختار مقاوم در برابر آتش باشد.
- تجمع سیگنالها بین دو ناحیه نباید گیج کننده باشد.
- سیگنالهای آلام و هشدار در تمام ساختمان باید شبیه باشند.
- ناحیه های کشف نباید شامل چندین ناحیه آلام باشند ولیکن یک ناحیه آلام میتواند چند ناحیه کشف را در بر داشته باشد.
- مرزهای ناحیه های آلام و کشف بر هم منطبق شوند.

۳-۳ - ناحیه کشف

از آنجا که برای تشخیص و تعیین سریع محل آتش در یک ساختمان لازم است فضاهای حفاظت شده تقسیم بندی شوند، ساختمان به چندین ناحیه کشف حریق تقسیم می گردد و در طراحی سیستم اعلام حریق نقش اساسی دارد و اکثرا در مباحث اعلام حریق منظور از ناحیه همین ناحیه کشف میباشد.

به عبارت ساده برای ایجاد یک سیستم اعلام حریق ساختمان به چند ناحیه تقسیم میشود که در هر کدام از آن ناحیه ها کلیه وسایل کشف و اعلام وجود دارند و بر روی پانل کنترل اعلام حریق نیز نشانگر هایی مخصوص هر ناحیه وجود دارند و هنگام بروز حریق سیستم کنترل متوجه می شود که سنسور موجود در کدام ناحیه فعال شده

است و ضمن ایجاد آلام ، چراغ نشانگر همان ناحیه بر روی پانل کنترل روشن میشود و چون در کنار پانل کنترل نقشه شماتیک ساختمان و ناحیه ها وجود دارد^۱ هنگامی که پس از ایجاد آلام آتش نشان ها یا مسئولین ساختمان به پانل کنترل مراجعه می کنند سریعاً متوجه می شوند که در کجای ساختمان آتش شروع شده است و لازم نیست تمام ساختمان را برای پیدا کردن محل حریق جستجو کنند و از اتلاف وقت جلوگیری می شود که نقش بسیار مؤثر در جلوگیری از گسترش آتش و در نتیجه خاموش کردن آن دارد. وقتی که یک ناحیه کشف حریق در ساختمان معین شد ضمن در نظر گرفتن دسترسی، اندازه و روال کنترل و مبارزه با حریق (که با توجه به مجوز تعریف شده است) باید هر ناحیه با مدار الکتریکی هدایت شده از پانل ، بطور مجزا قابل کنترل باشد یعنی اینکه برای هر ناحیه یک مدار کنترل جدا گانه وجود دارد که به پانل کنترل وصل می شود و پانل های کنترل متناسب با ظرفیت خود دارای چندین خروجی برای ایجاد مدار های مختلف دارند.

۳-۴- موارد تعیین کننده در اندازه یک ناحیه کشف

مرزهای یک ناحیه لزوماً شکل فیزیکی در یک ساختمان ندارند گرچه بهتر است که مرزهای ناحیه را با دیوارها ، کف ، و خصوصاً با ناحیه های آتش برخورد دهیم .

¹ MIMIC DIAGRAM

بنابراین گرچه اندازه و جای ناحیه کشف تمایل به شکل ساختمان پیدا میکنند ولیکن همچنین به کاربرد ساختمان و کثرت تعداد ساکنین در هر زمان نیز بستگی دارد. بر اساس BS5839 مقررات زیر برای تعیین یک ناحیه کشف در یک ساختمان که مختصرا ناحیه گفته شده است بکار می روند :

۱- یک ناحیه فقط محدود در یک طبقه میشود اما اگر تمام سطح از $300m^2$ بیشتر نباشد ساختمان فقط به یک ناحیه احتیاج دارد، بدون در نظر گرفتن تعداد طبقات.

۲- در یک ناحیه فاصله جستجو نباید بیشتر از $60m$ (در بعضی استانداردها $30m$) باشد. این بدین معنی است که بیشترین فاصله ای که یک شخص از هر نقطه ساختمان و ورودی ها باید طی کند تا محل حریق پیدا شود نباید بیشتر از 60 متر باشد. البته در حالت سیستم آدرس دهی که اطلاعات و دیتکتورها افراد آتش نشان بیگانه با محیط را به محل آتش دقیقا راهنمایی می کنند این فاصله انعطاف پذیر است . استفاده از لامپ های راهنما قابل انتقال به خارج از درب ها می تواند تعداد ناحیه ها را تقلیل دهد.

۳- وقتی که راه پله عمودی ، چاه آسانسور و یا شبیه به آن بیشتر از 2 طبقه گسترش یابد، این قسمت باید یک ناحیه مجزا در نظر گرفته شده.

- ۴- مرز ناحیه کشف باید تا مرزهای ناحیه آتش ادامه یابد. ناحیه کشف نباید بین دو ناحیه آتش تکه شود. یک ناحیه کشف نمی تواند چند ناحیه آتش را در بر گیرد ولیکن یک ناحیه آتش میتواند شامل چند ناحیه کشف باشد.
- ۵- اگر ساختمان به چند سطح اشتغال تقسیم شده باشد هیچ ناحیه ای نباید بین دو قسمت تکه شود.

یک سطح اشتغال فضایی است محدود شده توسط ساختار ضد آتش که معمولا ۳۰ دقیقه $T\text{-rating}$ ^۱ داشته باشد.

۶- کلید های اعلام دستی نیز میتوانند به ناحیه های جدا از دیتکتورها تقسیم شوند تا از بروز اشتباه در رد یابی ناحیه آتش جلوگیری شود.

۷- بیشترین سطح یک ناحیه ۲۰۰۰ متر مربع میباشد و فقط در سیستم های L بافضای باز مانند انبار میتواند تا ۱۰۰۰۰ متر مربع باشد.

بوسیله سیستم های آدرس پذیر می توان تغییرات متعددی در طراحی مدار توسط دستورالعمل های اجرایی وارد کرد ولیکن مقررات بر روی اندازه یک مدار محدودیت اعمال می کند تا اینکه مقدار حفاظتی که ممکن است در صورت بروز عیب

^۱ در فصل اول توضیح داده شده است

^۲ Life alarm system

از دست رود، محدود گردد و یک عیب تنها، نباید حفاظت یک فضای بزرگتر از آنچه که برای یک ناحیه متداول تعریف شده است را از بین ببرد و یا از عملکرد دیگر ناحیه ها جلوگیری کند. در یک سیستم ناحیه بندی شده متداول چون ناحیه ها و مدارات مربوطه مجزا سیم کشی شده اند این وضع پیش نمی آید اما در یک سیستم قابل آدرس دهی چند ناحیه ممکن است بوسیله تنها یک حلقه مدار به پانل کنترل وصل شوند. برای اطمینان از این عملکرد در مورد سیستم های آدرس پذیر با حفاظت مدار توسط مجزا کننده (*isolator*)، از اینکه یک اتصال کوتاه در کل مدار خلل ایجاد کند جلوگیری می شود.

بطور کلی مقررات استفاده از ناحیه ها برای مشخص شدن منشأ آتش را الزامی می داند. گرچه در سیستم آدرس پذیر دیتکتور یا نقاط اعلام دستی (*manual call point*) را می توان بوسیله حروف الف - با نشان داد ولیکن این به تنهایی قابل قبول نیست و ناحیه ای که در آن دیکتور یا کلید اعلام دستی کار کرده است نیز باید نشان داده شود. در این سیستم ها نیز نمایش ناحیه ای می تواند در نزدیکی کنترل پانل نصب گردد و مطابق با مقررات نقشه پلان ساختمان نشان داده شود و یک دیگرام ساده برای مشخص کردن ناحیه ها بسیار مناسب است.

فصل ۴

تجهیزات اعلام حریق

۴- تجهیزات :

- مقررات مربوط به ساخت و تولید و کاربرد تجهیزاتی که می توانند در وسایل اعلام حریق به کار برده شوند بصورت خلاصه در زیر بیان شده است :
- دستور عملهای *EMC* ملزم می کند که تمام تجهیزات الکترونیکی و الکتریکی بتوانند بدون تداخل با یکدیگر کار کنند. (اساسا دو لیول وجود دارد : صنعتی و تجاری ، که به نوع محیط مربوط می شود)
 - دستور عملهای ولتاژ پایین ^۱*LVD* می گوید که تمام تجهیزاتی که به تغذیه ولتاژ پایین (تا ۱۰۰۰ ولت) وصل می شوند باید ایمن باشند .
 - دستور عملهای تولیدات ساخت ^۲*CPD* مربوط می شود به مواد ساختمانی و تجهیزات نصب به سازه ساختمان .
 - علامت ^۳*CE* نشان می دهد که تجهیزات مطابق دستور عملهای *EMC , LV* هستند .
 - محدودیت های مواد خطرناک ^۴*ROHS* در حال حاضر به سیستم های کشف و اعلام حریق مربوط نمی شود .

¹The Low Voltage Directive

² The Construction Products Directive

³ CE MARKING

⁴ Restriction of Hazardous Substances directive

- دستور العملهای سازگاری اجزاء^۱: بدلیل اینکه بیشتر سیستم های متداول با روشهای مشابه کار می کنند امکان دارد که دیتکتورها، پانل ها و صداسازهایی از سازنده های متفاوت با هم مخلوط و جفت شوند. برای اطمینان از اینکه تمام اجزاء کاملا با هم سازگار هستند شدیداً توصیه می شود که تمام اجزاء سیستم از یک سازنده تهیه شوند. کمترین عدم سازگاری بین اجزاء امکان دارد فوراً ایجاد اشکال نکنند ولیکن می توانند باعث بد کار کردن سیستم در شرایط خاص شوند. در مبحث *11.1 of BS5839 part 1:2002* شدیداً متذکر می شود که تمام اجزاء یک سیستم اعلام حریق کاملاً باید با هم سازگار باشند.

در *section 12.2.2 of BS5839 part 1:2002* اجبار می کند که برداشتن یک یا همه دیتکتورها از یک مدار نباید روی عملکرد هیچ یک از کلید های اعلام دستی اثر بگذارد. در بعضی از سیستم های تجاری این توانمندی با تمهیداتی در دیتکتورها، پیش بینی شده است و در بعضی دیگر با خریداری و اضافه کردن ملحقاتی یا اعمال محدودیت هایی روی نوع سیمکشی دیتکتورها و کلید های اعلام دستی، امکان پذیر می باشد.

۴-۱- کلیدهای اعلام دستی^۲

استفاده از کلید اعلام دستی قدیمی ترین روش کشف و اعلام حریق است. چون

¹Component Compatibility

² Call Points (manual call points)

صدای شخصی که متوجه حریق می شود امکان دارد به اندازه کافی بلند نباشد که از محیط خطر خارج شود، از سیستم اعلام دستی استفاده می شود. فلسفه عمومی طراحی این است که در مسیر فرار ایستگاه هایی برای اعلام دیگران کار گذاشته شود و به این دلیل است که کلید های اعلام را در نزدیکی درب های خروجی کریدورها یا اتاق های بزرگ کار می گذارند. مزیت آلام دستی این است که به محض اینکه حریق کشف شد با مطمئن ترین راه ساکنین از وضعیت اضطراری با خبر می شوند. عیب سیستم های دستی این است که وقتی ساکنین حضور ندارند کارایی ندارند و اینکه می توانند مورد استفاده آلام های ناخواسته قرار گیرند. کلیدهای دارای حفاظ شکستنی^۱ توسط شکستن قسمت شکستنی بسادگی به اشخاص امکان فعال کردن آلام را در هنگام وقوع حریق می دهند.



شکل ۴-۱ کلید اعلام دستی قابل آدرس دهی (سمت راست) و نوع معمولی

¹ break glass call point

۴-۱-۱ انتخاب کلیدهای اعلام دستی :

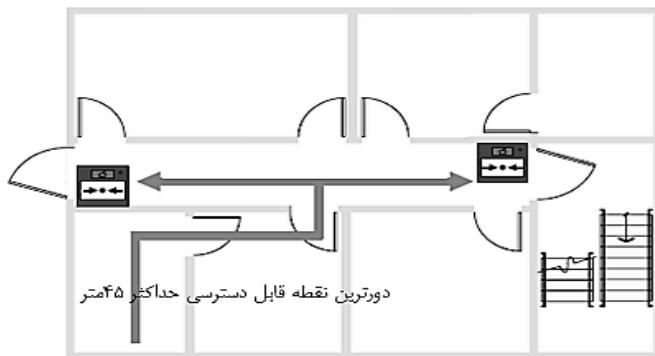
انتخاب کلید های اعلام دستی تا حدودی ساده است . نوع توکار و یا رو کار را با توجه به محیط و اینکه سیستم حریق در یک ساختمان موجود ، انجام شده است یا خیر ، انتخاب می کنیم (نوع روکار برای اجرا ساده تر است) .

در جاهائیکه احتمال ورود رطوبت وجود دارد مانند محل های بیرون از ساختمان باید از کلید های با درجه حفاظت *IP65* استفاده کرد . کلید های اعلام دستی استاندارد دارای یک شیشه ظریف شکستنی می باشند که با نیروی کمی شکسته شده و باعث تحریک کلید شده و سیستم وارد حالت آلام می شود. برای اینکه شیشه توسط اپراتور شکسته نشود با یک غشاء پلاستیک کلفت پوشیده می شود همچنین می توان از پلاستیک تجدید پذیر یا دریچه محافظ در مکانهایی که احتمال ایجاد آلام های ناخواسته وجود دارد یا در محل تهیه غذا استفاده کرد. جاییکه بر روی کلید از پوشش مفصلی استفاده می شود باید بصورت یک تغییر طراحی در نظر گرفته شود . کلید های اعلام دستی مجهز به یک LED نشانگر در صفحه جلو می باشند تا محل یک کلید دستی در حال کار راحت تر مشخص شود. نکات زیر جهت انتخاب صحیح جایگاه نصب آنها می باشد.

۴-۱-۲- مقررات نصب کلید های اعلام دستی :

۱- کلیدهای اعلام با حفاظ شکستنی باید در مسیرهای خروجی و خصوصاً در طبقه پائین راه پله و خروجی به فضای باز نصب گردند. (در استاندارد انگلیس در پاگرد پله‌ها نیز باید نصب شود).

۲- کلیدهای اعلام با حفاظ شکستنی باید در فضای ساختمان بگونه‌ای نصب شده باشند که شخص با طی کمتر از ۴۵ متر از هر نقطه (شکل ۴-۲) به آنها دسترسی پیدا کند (۳۰ متر اگر جایش ناشناخته است). اگر بیشتر استفاده کنندگان از ساختمان دارای محدودیت حرکت باشند و استنباط شود که یکی از آنها اولین کسی باشد که در مواقع خطر کلید را بکار می برد یا در مواردی که طبیعت تجهیزات یا فعالیت های در ساختمان بگونه ایست که آتش بسرعت گسترش پیدا می کند مقادیر بالا به ۲۵ متر و ۱۶ متر تقلیل پیدا می کنند .

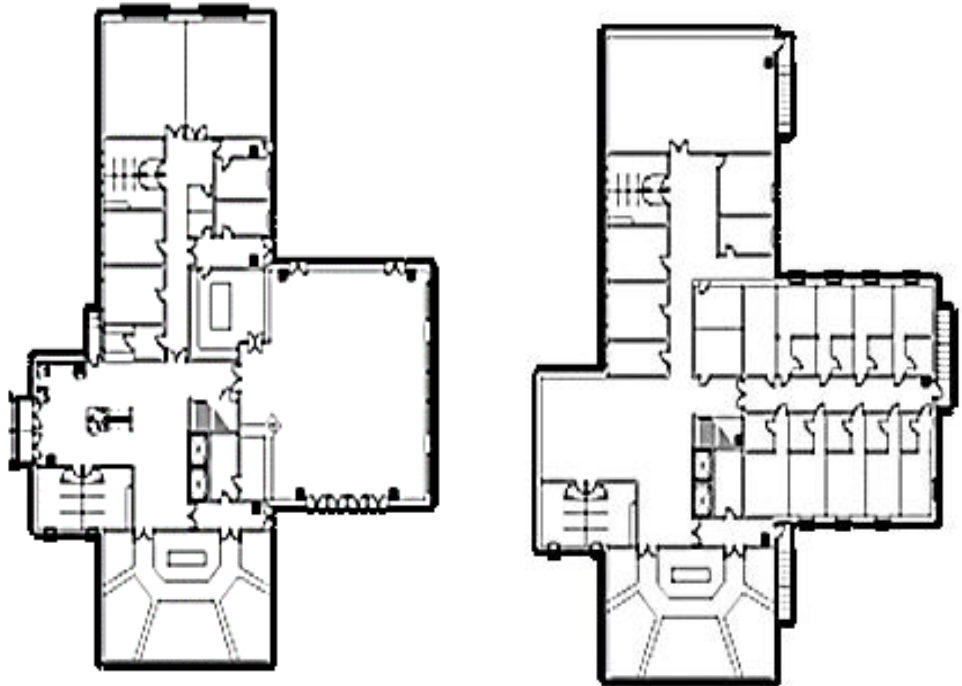


شکل ۲-۴

۳- عموماً کلیدهای اعلام باید در ارتفاع ۱۴۰ سانتی متر از سطح اجرا شوند و در جایی باشند که بخوبی روشن باشد و در معرض دید بدون هیچ مانعی قرار گرفته باشند و نزدیک به محل های خطرناک مانند انبار سوخت و غیره قرار گیرند .

۴- طریقه کارکرد کلیه کلیدهای اعلام در یک اجرا باید یکسان باشد علی رقم اینکه دلیل موجهی برای تفاوت وجود داشته باشد.

۵- تجهیزات اعلام دستی یا اتوماتیک (دیتکتور ها) ممکن است همه تنها در یک ناحیه نصب شوند اگر چه به دلیل سرعت تشخیص توصیه می شود کلیدهای اعلام دستی در ناحیه های جداگانه نصب گردند.



شکل ۳-۴ نمونه محل قرار گرفتن کلید های اعلام دستی در ساختمان



شکل ۴-۴ محل قرار گرفتن کلید اعلام دستی در راهروها

۴-۲- صداسازهای آلامر^۱

کنترل پانل بمحض دریافت یک پیام اضطراری از دیتکتور ها و یا کلید های اعلام اولین کاری که باید انجام دهد این است که اشخاص را از وضعیت اضطراری آگاه سازد. تجهیزات آلامر بر دو نوع هستند، شنیدنی و دیدنی، وسایل آگاه سازی ساکنین شامل انواع آلامر های دیدنی و شنیدنی ابتدایی ترین وسایل هشدار دهنده هستند. معمول ترین نوع آلامر، شنیدنی است. در مواردی که شنیدن صدا مشکل است یا اینکه نویز محیط بیشتر از 90dBA می باشد و صدای اعلام شنیده نمی شود و یا در محیط حفاظت شده از اسباب ضد صدا استفاده می شود و یا شرایط به گونه ای است که باید از صدا سازهایی استفاده کرد که بلندی صدای آن ها می تواند به سیستم شنوایی ساکنین صدمه وارد کند از نوع دیدنی کمک گرفته می شود.

زنگ عمومی ترین و آشناترین صدای آلامر است و برای بیشتر ساختمانها مناسب است. انواع بوق و آژیر انتخاب دیگری هستند که برای مکانهایی که به صدای بلند نیاز دارند مناسب هستند. زنگ ریتمیک را می توان در جاهایی که به آلامر ملایم نیاز است مانند تاتر و مکانهای درمانی بکار برد. از بلندگوها می توان برای جاهایی که می خواهیم پیغام ضبط شده ای پخش کنیم استفاده کرد. آنها خصوصا برای ساختمان های بزرگی که می خواهیم تخلیه ساختمان فاز به فاز صورت گیرد مناسب

¹ Sounders

هستند. بلند گو ها همچنین در پخش اطلاعیه آدرس های اضطراری برنامه پذیری باشند.

استاندارد هایی مانند ^۱(ADA) استفاده از ابزار بصری را در بیشتر موزه ها ، کتابخانه ها ، و ساختمانهای باستانی مقرر می کند. یک کار کلیدی دیگر خروجی پانل کنترل که به نوعی یک اعلام محسوب می شود ، ارسال پیغام اتوماتیک تلفنی یا رادیویی به مرکز دائمی نظارت مربوطه می باشد که آنها بمحض دریافت پیغام ، به مرکز آشنشانی محل حریق را گزارش می کنند . مرکز بررسی می تواند خود ایستگاه آتش نشانی یا پلیس یا مرکز ۱۱۰ یا بعضی از مراکز نظارت خصوصی طرف قرارداد باشد .



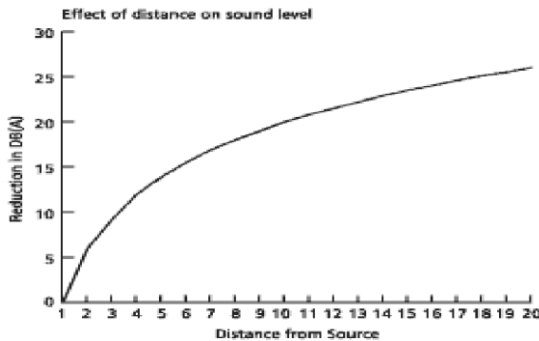
شکل ۴-۵ آژیر، چراغ خطر و زنگ خطر اعلام حریق

^۱ Americans with Disabilities Act

یک خروجی دیگر می تواند دستور خاموش کردن تجهیزات برقی مانند کامپیوتر ، فن برقی (به منظور پیشگیری از انتقال دود) ، یا قطع عملیات انتقال مواد شیمیایی به منطقه آلام باشد . همچنین ممکن است فن هایی را برای خروج دود روشن کنند یا اینکه سیستم های گازی خاموش کننده آتش یا آب پاش ها را بکار اندازند.

صداسازهای هشدار سیستم اعلام حریق که معمولاً زنگ یا صداساز الکترونیکی هستند باید در سرتاسر ساختمان شنیده شوند تا ساکنین متوجه خطر شده و در صورت لزوم ساختمان از سکنه تخلیه گردد .

لیول خروجی صدا سازها معمولاً در یک متری به $db(a)$ بیان می شود و منحنی نشان داده شده (شکل ۴-۶) برای محاسبه لیول صدا در مکان دیگر در هوای آزاد بکار می رود . علاوه بر این موانع مانند درب ها ، جذب صدا بوسیله اثاثیه ، طبیعت جهت دار بودن صداسازها ، و مکان و جای نصب و غیره باید یک مقدار شدت صدای اضافه در نظر گرفت .



شکل ۴-۶- نمودار و جدول تضعیف صدا نسبت به فاصله

✓ افت صدا برای یک در 20dB و برای درهای حریق 30dB می باشد.

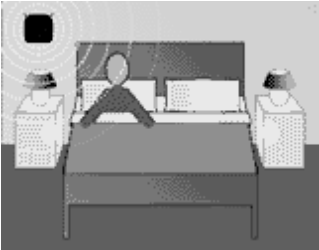
نتایج منحنی بالا در جدول ۴-۱ آورده شده است

جدول ۴-۱ مقدار تضعیف صدا با فاصله

| 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 |

۴-۲-۱- مقررات نصب و انتخاب آلام ها :

۱- صدای تولید شده در کلیه محل های اشغال شده ساختمان حداقل باید بیش از 65dBA و یا 5dBA بیشتر از نویز احتمالی زمینه (هر کدام بیشتر) باشد و به مدت بیشتر از ۳۰ ثانیه ادامه یابد. برای اطاق های کمتر از ۶۰ متر مربع ، راه پله و یا یک محل محدود ساختمان می تواند به 60dBA کاهش یابد.



۲- اگر استفاده از آلام در مکانهای مثل هتل یا مسافرخانه و مانند آن برای بیدار کردن افراد می باشد باید لیول صدا حداقل 75dB در سر تخت خواب باشد. برای اعمال شدت صدای 75dB در خواب گاه باید یک صداساز در اطاق خواب نصب گردد.

۳- تمام دستگاههای اخطار شنوایی که در سیستمهای مشابه بکار می روند باید صدای شبیه داشته باشند و از دیگر آلامهای شنوایی مربوط به اهداف دیگر قابل تفکیک باشند.

۴- برای کاهش لیول نویز بهتر است به جای بکارگیری تعداد کمی صداساز با صدای خیلی بلند از تعداد زیادی با صدای کم استفاده شود. (وقتی دو صداساز مشابه در یک مکان قرار گیرند لیول صدا به اندازه 3dBA افزایش می یابد).

۵- حداکثر تنها یک دیوار یا درب بین صداسازها و هر اطاق قرارگیرد و حداقل یک صداساز در هر ناحیه آتش ضروری می باشد.

۶- شدت صدای تولید شده نباید چنان زیاد باشد که باعث صدمه ماندگار بر شنوایی شود.

۷- تعداد صداسازها باید در یک ساختمان به اندازه ای باشد که حداقل شدت صدای لازم را تولید کند. ولیکن در هر حالت کمتر از ۲ عدد نباشند.

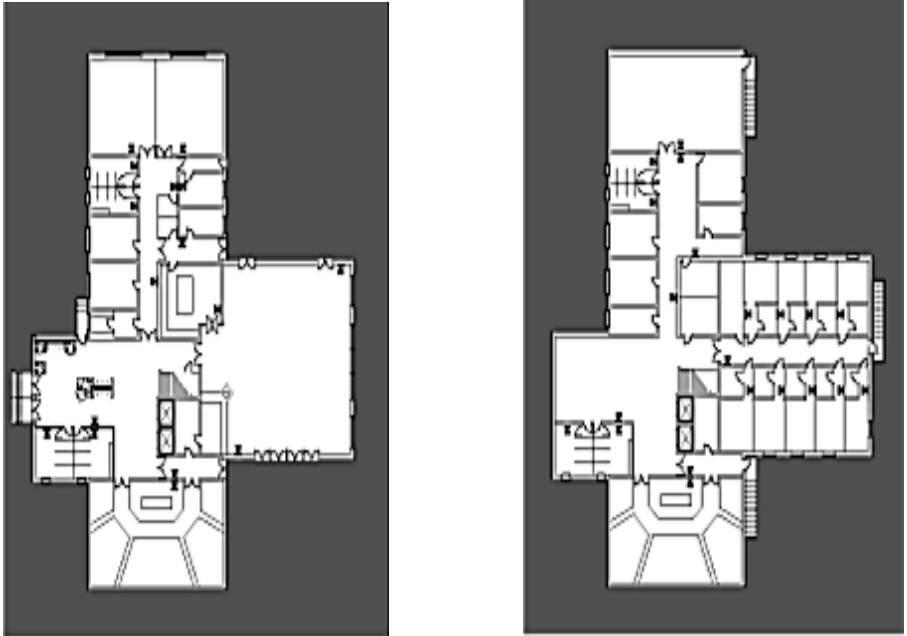
۸- صداسازها حداقل باید در دو مدار جداگانه تعبیه شوند تا در صورت از کار افتادن یک مدار کلیه سیستم مختل نشود.

۹- مقدار فرکانس صداسازها بین $500-1000\text{ HZ}$ باشد.

۱۰- افت صدا برای یک درب 20 dB و برای درب های حریق 30 dB می باشد.

۱۱- برای سیستم های P^1 یک صداساز خارجی لازم است که به رنگ قرمز بوده و با آلام حریق مشخص شود.

۱۲- وقتی از زنگ های با تغذیه برق شهر برای تکمیل صداسازهای آلام حریق که با 24 V کار می کنند استفاده می شود برچسب 240 VAC بر روی آن نوشته شود.



شکل ۴-۷ نمونه محل قرار گرفتن صداساز های آلام (با شدت 105 db)

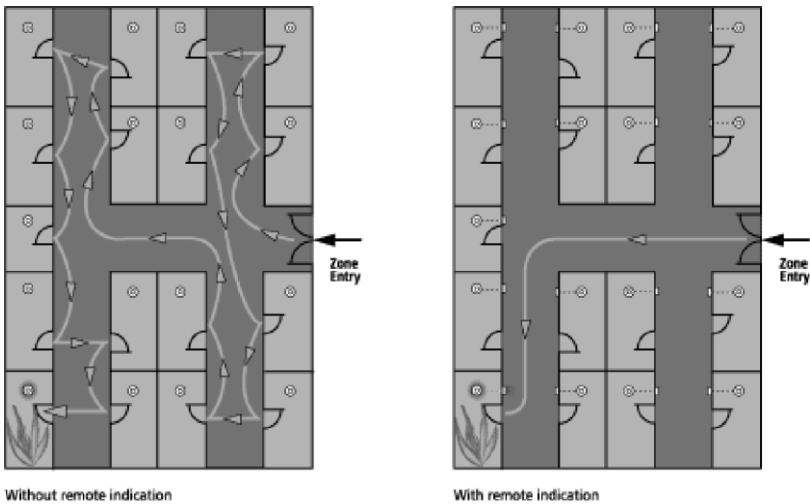
تأثیر استفاده از اندیکاتور^۱

اندیکاتورها نشانگرهایی هستند که برای بهتر شناسایی شدن محل حریق در محل نزدیک و مربوط به دیتکتور تحریک شده در مواقعی که سیستم اعلام تحریک شده و آلام ها به کار می افتند، روشن می شوند. توجه شود که اینها با چراغ های هشدار فرق می کنند که همراه با آلام ها روشن می شوند. اندیکاتور ها را باید برای فضایی

¹ Remote indicators

بکار برد که محل نصب دیتکتورها بگونه ایست که دیتکتورها با راحتی قابل دیدن نیستند مثل خلل و فرج سقف ها . اندیکاتورها در مواردی که دیتکتور در داخل اطاق نصب شده اند مانند هتلهای ، مسافت جستجو را به شدت کم می کنند. بنابراین اینها منطقه بندی را ساده می کنند و زمان جستجو برای پیدا کردن محل تحریک آلام را کم می کنند .

شکل ۴-۸ نمایش جستجوی محل حریق با اندیکاتور و بدون اندیکاتور



۴-۳ روش های نمونه برداری عوامل محیطی برای کشف حریق

بر اساس چگونگی دریافت و تحلیل کمیت فیزیکی درون محیط حفاظت شده اغلب به سه طریق این کار انجام می شود و هر روش دیتکتورهای خاص خود را دارند.

۱- نمونه برداری خطی : در این روش عنصر تشخیص (*detection*) کمیت فیزیکی را در امتداد یک مسیر پیوسته می گیرد که تماماً جزء حساسه محسوب می شود .

طبیعتاً این نوع نمونه گیری نتیجه واقعی تری از ویژگی و شرایط تمام فضای پیرامون آن نقاط را می دهد.

۲- نمونه برداری نقطه‌ای : در این روش عنصر تشخیص کمیت فیزیکی مورد نظر را در یک نقطه درون حساسه می گیرد و نسبت به شرایط کسب شده در همان نقطه جواب می دهند.

۳- روش نمونه‌گیری هوا (*air sampling*) : اینها شامل لوله‌هایی هستند که از حساسه به فضاهایی که مورد حفاظت می باشند وصل می شوند. یک پمپ ، هوای این فضاها را از طریق لوله‌ها و دروازه‌های نمونه‌گیری به حساسه می رساند و در آنجا هوا به منظور تشخیص (*detection*) کمیت فیزیکی و اثرات حریق آنالیز می شود. در این روش باوجود اینکه نمونه برداری به صورت نقطه‌ای انجام می شود ولیکن چون آنالیز بر روی هوای جمع آوری شده از چند نقطه می باشد می توان گفت برداشت واقعی تر از محیط می شود و با نمونه برداری نقطه‌ای متفاوت است.

در هر روش نمونه گیری ، برای تشخیص کمیت های مختلف فیزیکی مربوط به حریق انواع گوناگون حساسه وجود دارد که برای مکان ها و کاربرد های متفاوت از هر کدام که مناسب تر باشد استفاده می شود.

۴-۴ حساسه ها^۱

از سان بهترین دیتکتور است اما در صورتیکه حضور داشته باشد. او می تواند تمام اثرات حریق مثل گرما، شعله، دود، و چیزهای دیگر را متوجه شود. به این علت خیلی از سیستم های اعلام حریق شامل کلید های اعلام دستی می باشند که اگر شخصی متوجه حریق شد بتواند از آنها استفاده کند. ولیکن اشخاص نیز می توانند عنصر مطمئن برای اعلام حریق نباشند چرا که شاید حضور نداشته باشند یا اینکه سلامت کافی برای تشخیص و یا اعلام حریق را نداشته باشند یا اینکه آلام را بصورت درست و مؤثر بکار نیندازند. به این علت است که سیستم های اتوماتیک متنوعی برای کشف و اعلام حریق درست شده است. دیتکتور های اتوماتیک می توانند مثل یک یا چند حس انسان بویایی، لامسه، و بینایی کار کنند.

✓ انتخاب خاص و نصب درست دیتکتور ها می تواند راه قابل اعتمادی برای کشف حریق باشد.

بطور کلی وقتی که در حال انتخاب نوع حساسه ها برای استفاده در یک محیط خاص هستیم توجه شود که حساسه باید بین حریق و عوامل معمولی محیط مثل سیگار کشیدن درون اطاق خواب هتل، دود لیفت تراک درون انبار، بخار حمام و آشپزخانه و غیره تفاوت قائل شود.

¹ detectors

جزئیات مشخصات فنی، کاربرد، عملکرد و تکنولوژی ساخت انواع دیتکتورها در بخش ۷ تشریح می گردد و در این قسمت به منظور باز کردن بحث انتخاب و طراحی مکان تجهیزات، آشنایی مختصر و کاربردی تری با انواع حساسه ها خواهیم داشت:

حساسه ها بر اساس نوع کمیت فیزیکی آنالیز شده به سه گروه، گرما، دود و شعله تقسیم می شوند.

۱- حساسه گرما^۱

دیتکتور های حرارتی از قدیمی ترین دیتکتور ها هستند که از اواسط سالهای ۱۸۰۰ تاکنون در انواع مختلف هنوز تولید می شوند. عمومی ترین آنها حساسه گرما با دمای ثابت^۲ می باشد که وقتی دمای محل به مقدار معینی رسید عمل می کند. اینها با رسیدن درجه حرارت پیرامون سنسور به یک درجه حرارت معین فعال می شوند و برای جاهایی که بطور طبیعی درجه حرارت محیط تغییرمی کند و این تغییرات می تواند گمراه کننده باشد سنسور دمای ثابت بکار می برند. برای کاربردهای معمولی سنسور دمای ثابت، خود در سه نوع A سنسور دمای ثابت پایین^۳ که در دمای حدود $57^{\circ}C$ درجه سانتی گراد تحریک می شود و B سنسور دمای متوسط^۴ که

¹ Thermal detectors

² fixed temperature devices

³ Fix low

⁴ medium fixed temperature

در دمای حدود $77^{\circ}C$ درجه سانتی گراد تحریک می شود و C سنسور دمای بالا^۱ که در دمای حدود $92^{\circ}C$ درجه سانتی گراد تحریک می شود. سنسور دمای ثابت حرارت بالا در جائیکه حرارت محیط می تواند بطور عادی زیاد با شد مانند آشپزخانه و موتورخانه استفاده می شوند.

اصولا سنسور های حرارتی را نباید بالای منابع گرما مثل اجاقهای آشپزی بکار برد. نوع دیگر دیتکتور های حرارت به شدت تغییرات^۲ حساس است که تغییرات سریع غیر معمول حرارت در یک زمان کوتاه را شناسایی می کند. یکی از تاثیراتی که آتش شعله ور بر روی محیط اطراف خود دارد افزایش سریع حرارت در فضای بالای حریق می باشد. حساسه هایی که با حرارت معین کار می کنند تا زمانیکه درجه حرارت نزدیک سقف به درجه حرارت نقطه کار نرسیده است جواب نمی دهند در حالیکه حساسه هایی که با شدت تغییرات کار می کنند وقتی که شدت افزایش حرارت از حد معینی بیشتر شد (معمولاً حدود $12-15^{\circ}F$ در دقیقه) بکار می افتند. اینها بگونه ای طراحی شده اند که تغییرات طبیعی حرارت محیط روی آن تاثیر نمی گذارد و معمولاً شامل یک سنسور دمای ثابت نیز می باشند پس برای جائیکه بطور طبیعی دمای محیط تقریباً ثابت است و یا کمتر از شدت تغییرات ناخواسته است (چون تغییرات دما با شدت افزایش معین نشاندهنده تغییرات ناخواسته در شرایط فیزیکی محیط مثل

¹Fix high

² rate-of-rise detector

آتش سوزی می باشد) می توانند بکار روند مانند پارکینگ اتومبیل و محل بار گیری و محیط های پر از دود .

هر دو نوع حساسه گرمایی ثابت و یا شدت تغییرات نقطه ای می باشند یعنی اینکه آنها در نقطه های معین متناوبا در سقف یا بالای دیوار قرار می گیرند . نوع دیگری از حساسه دما ، حساسه خطی^۱ با دمای ثابت است که شامل یک زوج سیم و عایق بین آنها می شود که در درجه حرارت معین عایق از بین می رود . مزیت اینها افزایش تراکم دریافت حرارت با هزینه کمتر نسبت به نوع نقطه ای می باشد. البته مکانیزم های دیگر نیز برای ساخت سنسور حرارت خطی وجود دارد^۲ .

نوعی از حساسه دمای ثابت وجود دارد که در برابر تغییرات دما جبران سازی شده است و در حالیکه در یک دمای ثابت محیط اطرف خود واکنش نشان می دهد و ایجاد آلام می کند اما نسبت به تغییرات دما عکس العملی ندارد.



شکل ۴-۹ تصویر عمومی اغلب حساسه های کشف دود

^۱ line detector

^۲ در مبحث دیتکتور ها توضیح داده شده است

حساسه های حرارت خیلی قابل اطمینان هستند و همچنین نگهداری ساده و کم هزینه دارند. ولیکن تا درجه حرارت محیط به اندازه قابل ملاحظه نرسد آن ها جواب نمی دهند و این موقعی است که آتش زیاد شده و در این زمان ایجاد خسارت بصورت نمائی^۱ زیاد می شود پس از اینها نمی توان در مواقع حفاظت جانی استفاده کرد یا در مکان هایی که آتش باید قبل از پدید آمدن شعله کشف شود مانند مکانهایی که در آنها موادی نگهداری می شوند که نسبت به گرما زیاد حساس هستند .

✓ حد اکثر سطح حفاظت شده بوسیله هر نوع سنسور حرارتی ۵۰ مترمربع است.
✓ حساسه حرارتی بطور کلی کمتر از انواع دیگر حساس است و بنابراین پایداری خوبی در پاسخ دهی دارد و کمتر دچار اشتباه می شود ولیکن نباید در مواردی که امکان دارد یک حریق کوچک باعث خسارت زیاد جانی یا مالی شود بکار گرفته شوند. دیتکتور دود معمولا به یک دهم بزرگی حریقی که دیتکتور گرما برای تشخیص لازم دارد جواب می دهد.

در بخش ۷-۲ و جدول ۷-۱ چگونگی کار کرد سنسورهای حرارتی و درجه حرارت های مربوطه بطور مبسوط شرح داده شده است .

¹ exponentially

۲- حساسه دود^۱

دیتکتور های دود تکنولوژی جدید تر نسبت به حرارت دارند و در سالهای ۱۹۷۰ تا ۱۹۸۰ استفاده مفید و گسترده ای در حفاظت از مکانهای مسکونی و حفاظت جانی داشته اند. همانطوری که نامیده می شوند آنها ابزاری هستند که آتش را وقتی که به وضعیت دود کردن یا مرحله ایجاد شعله های ابتدایی می رسد همانند حس بویایی انسان، تشخیص می دهند. اغلب دیتکتور های دود از نوع نقطه ای هستند که در سقف یا در بالا بر روی دیوار مثل سنسور های حرارتی کار گذاشته می شوند. آنها بر اساس یونیزاسیون و یا فتوالکتریک کار می کنند که هر کدام مزیتی بر دیگری در کاربرد های متفاوت دارد.

برای فضاهای بزرگ مثل نمایشگاه ها و سالن ها اغلب از دیتکتور دود نوع پرتویی (شعاعی) استفاده می شود. که از دو جزء تشکیل شده است: فرستنده و گیرنده دود که معمولا تا فاصله صد متری از هم می توانند جدا باشند. وقتی که دود در مسیر شعاع نوری گسترش پیدا کرد جلو عبور شعاع نور را گرفته و دیگر شدت نور دریافت شده مانند شدت نور کامل قبلی نیست. این بعنوان یک وضعیت دود تلقی شده و سیگنال فعال کننده آلام به پانل کنترل ارسال می شود.

¹ Smoke detectors

نوع سوم دیتکتورهای دود که منحصرًا در کاربردهای حساس استفاده می شوند سیستم های مکش هوا هستند. اینها از دو جزء اصلی پانل کنترل و شبکه نمونه برداری درست شده اند. پانل کنترل که خود جایگاه محفظه کشف^۱ حساسه است، شامل یک فن و مدار برقی مربوطه نیز می باشد. در شبکه لوله های نمونه برداری، مجراهای ورودی در طول لوله ها قرار دارند و از طریق آنها هوا به درون لوله ها وارد می شوند و به حساسه منتقل می گردد و در طراحی هر کدام مثل یک سنسور نقطه ای در نظر گرفته می شوند ولیکن سنسور تشخیص دهنده دود در واقع درون پانل کنترل قرار دارد. دیتکتور از طریق لوله های شبکه دائما هوای نمونه برداری شده را به درون محفظه می کشد. هوای نمونه برای وجود دود آنالیز شده و سپس بیرون فرستاده می شود. اگر درون هوای نمونه گیری شده دود وجود داشت سیگنال فعال کننده آلام به پانل اصلی کنترل فرستاده می شود. دیتکتورهای مکشی از حساسیت بالایی برخوردار هستند و پر سرعت ترین نوع کشف اتوماتیک می باشند. خیلی از تشکیلات با تکنولوژی بالا و همچنین در جاهای نگهداری چیزهای با ارزش، برای کشف حریق از این سیستم استفاده می کنند. همچنین در جاهاییکه زیبایی مکان خیلی اهمیت دارد می توان از دیتکتورهای مکشی استفاده کرد چونکه پنهان کردن روزنه اینها نسبت به انواع دیگر راحت تر است.

¹detection chamber

امتیاز کلیدی دیتکتور های دود این است که می توانند دود را در مراحل اولیه حریق تشخیص دهند و این فرصت را به پرسنل آتشنشان می دهد که حریق را قبل از اینکه گسترش یابد کنترل و خاموش کنند. لذا آنها انتخاب شایسته ای در حفاظت جانی و جاهاییکه سرمایه با ارزشی وجود دارد می باشند.

عیب دیتکتور دود نسبت به دیتکتورهای حرارتی این است که هزینه آنها بیشتر است و بیشتر احتمال آلام ناخواسته دارند .

✓ اگر دیتکتورهای دود خوب انتخاب و طراحی شوند بسیار مطمئن و با احتمال کمی همراه با آلام های اشتباهی هستند.

دو روش متداول برای تشخیص دود در دیتکتور نقطه ای وجود دارد : یکی محفظه تجزیه ملکولی یا یونیزاسیون^۱ و دیگر محفظه تفرق نور^۲ و دیتکتور های دود نیز با همین اسامی به دو صورت دیتکتور دود یونیزاسیون و دیتکتور دود نوری موجود می باشند . معمولاً براساس نوع خطر حریق که باید در مقابل آن محیط مورد نظری حفاظت شود ، روش کشف حریق انتخاب می شود. در روش تجزیه یک جریان الکتریکی بین دو الکتروود برقرار می شود که در اثر ورود دود بین آنها ، جریان کاهش می یابد . اینها مخصوصا به ذره کوچک دود حساس هستند همانند دودی که در یک حریق سریع تولید می شوند ولیکن به همان اندازه نسبت به ذرات بزرگ دود مانند

¹ ionization Chamber

² optical scatter chamber

دودی که توسط گرم شدن زیاد *PVC* یا از سوختن فوم *Polyurethane* تولید می شوند کمتر حساسیت دارند. دیتکتور دود یونیزاسیون اولین نوع دیتکتور دود بوده است که به صورت تجاری گسترش یافته و همچنین معمول ترین انتخاب می باشد. به حریق های سریع سوز پاسخ بهتری می دهند تا به حریق کند سوز که معمولاً هم در مواد جدید ساخت بکار گرفته می شوند. اضافه بر این از دیدگاه محیط زیست دیتکتور دود یونیزاسیون بدلیل در برداشتن مواد رادیو اکتیو کمتر مورد پذیرش می باشد. همواره در حمل و نقل و در دسترس قرار گرفتن دیتکتور های یونیزاسیون محدودیت افزایش می یابد و توصیه می شود که در صورت امکان از انواع جایگزین استفاده شود.

امروزه به دلیل استفاده زیاد مواد دارای شعله تاخیری در ساختمان سازی، دکوراسیون و اثاثیه از حساسه های نوری دود بطور گسترده تری نسبت به یونیزاسیون استفاده می شود و البته باید به هر گونه خطر ویژه ای که امکان وقوع دارد توجه دقیق بشود. دیتکتور دود نوری برای بیشتر کاربردها جواب سریع به حریق های کند سوز می دهد.

دیتکتور های خاصی با نام *Opto-heat* تکامل یافته اند که با حفظ رفتار دیتکتورهای دود یونیزاسیون در پاسخ به حریق سریع و کم دود (مثل بنزین) مشخصات مفید دیتکتورهای دود نوری در تشخیص آتش خفه را دارند و لذا می

توانند مشخصه آستانه تحریک بالاتری مطابق با دستورالعمل های EN54-7 داشته باشند و در نتیجه کمتر ایجاد آلام های اشتباه بکنند.

۴-۴-۱- خصوصیت دیتکتور ها در مراحل مختلف حریق

برای انتخاب دقیق تر حساسه های حریق به بررسی اثرات خارجی و فیزیکی سوختن در مراحل مختلف که می تواند توسط انواع حساسه ها تشخیص داده شود می پردازیم و رفتار انواع دیتکتور را در این رابطه بررسی می کنیم. این شرح جهت انتخاب دیتکتور مناسب برای موارد و اهداف متفاوت بسیار مفید می باشد و با توجه به اثرات فیزیکی که در مراحل مختلف سوختن ظاهر می شود می توان برای هرچه بهتر و صحیح تر تشخیص دادن حریق در شرایط و مکان های مختلف از حساسه های مناسب حسب مورد استفاده کرد و با این انتخاب از ایجاد خطا یا عدم عملکرد به موقع جلوگیری بعمل آید.

طی چهار مرحله آثار فیزیکی قابل اندازه گیری در حریق مشاهده می شوند:

I) بعد از اینکه احتراق صورت گرفت و مشتقات غیر قابل رویت آزاد می شوند.

II) وقتی که دود قابل رویت تولید می شود

III) وقتی که حریق شعله ور می شود و روشنایی می دهد.

IV) وقتی که دمای نزدیک به حریق با سرعت افزایش می یابد یا به یک درجه معین

می رسد.

حساسه های دود یونیزاسیون^۱ چون اسباب تشخیص ذرات احتراق مرئی یا غیر مرئی دود می باشند لذا برای تشخیص موارد (I) و (II) مراحل حریق می توانند بکار گرفته شوند لذا در مواردی که شرایط محیط به گونه ایست که برای فعال شدن سیستم اعلام حریق تشخیص شرایط مذکور شایسته تر از موارد دیگر باشد و اشتعال مواد سوختنی موجود در محیط ذرات دودی مرئی کمتری تولید کنند و بیشتنر ذرات غیر مرئی باشند (سوختن باشعله مثل کاغذ و مقوا) این حساسه ها بکار گرفته می شوند. بطور کلی حساسه های یونیزاسیون برای حریق سریع و دود غیر مرئی (دود گرم) بکار می رود. در جاهاییکه محیط بطور طبیعی دود آلود نباشد (مثل انبار کوچک کاغذ و بدون حرکت و سایل نقلیه احتراقی) برای تشخیص دود حاصل از مراحل اولیه آتش دیتکتور های دود یونیزاسیون می توانند بخوبی جواب گو باشند ولیکن چنانچه در محیط هایی که ممکن است بطور طبیعی شامل دود حاصل از دستگاه های نصب شده باشند (مانند موتورخانه) ، استفاده شوند طبیعتا انتخاب نامناسبی خواهد بود و احتمالا ایجاد آلارم خطا می کنند.

حساسه های دود نوری^۲ از آنجاییکه نسبت به تغییرات نوری که دریافت می کنند حساس می باشند پس در موارد تشخیص دود در مرحله (II) می توانند بکار گرفته

¹ ionization detector

² Optical smoke detectors

شوند. مورد استفاده این سنسورها بیشتر از کاربرد حساسه های یونیزاسیون است و در بسیاری از موارد بخوبی جواب می دهند اگرچه گرانتز از نوع یونیزاسیون می باشند. حساسه دود نوری برای حریق کند و با دود خفه (مانند سوختن پلاستیک و PVC) مناسب می باشند.

حساسه شعله^۱ اسباب نه چندان متداول در سیستم های اعلام حریق هستند که نور مادون قرمز — ماوراء بنفش و یا نور مرئی تولید شده بوسیله آتش را تشخیص می دهند پس این دیتکتورها برای تشخیص مرحله *III* از مراحل حریق کاربرد دارند. این حساسه ها نیز برای مواردی که دود معمولی موجود در محیط باعث بروز خطا در حساسه های تشخیص دودی می شوند و مواد قابل اشتعال موجود پس از احتراق ایجاد شعله می کنند (مانند مواد سوخت نفتی) مناسب می باشند و سریعتر از دیتکتورهای دما جواب می دهند.

حساسه دما^۲ چون حرارت زیاد غیرطبیعی یا شدت افزایش دما را تشخیص می دهد پس در حالت *IV* از مراحل سوختن عکس العمل نشان می دهد. پس از آتش سوزی برای رسیدن درجه حرارت محیط به میزان تحریک حساسه حرارتی، نیاز به زمان معینی می باشد لذا دیتکتورهای گرما اصولاً کند هستند که این در حفاظت از

¹ flame detector

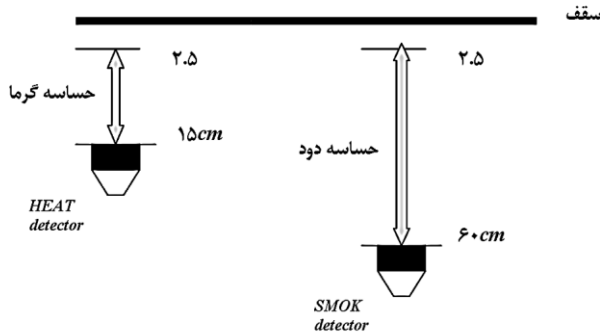
² heat detector

حریق و تشخیص سریع آتش تعیین کننده است با وجود بر این در محیط های پر از دود با توجه به اینکه برای جلوگیری از ایجاد تحریک بی مورد و تولید آلام های ناخواسته نمی توان از دیتکتور های دود استفاده کرد ، لذا اینها کار برد منحصر بفردی دارند .

✓ انتخاب نهایی نوع دیتکتورها بر اساس خطری که باید محافظت شود و اوضاع منحصر بفرد هر مکان می باشد. هر نوع دیتکتوری که انتخاب می شود لازم است محکم ، قابل اطمینان و اقتصادی باشد

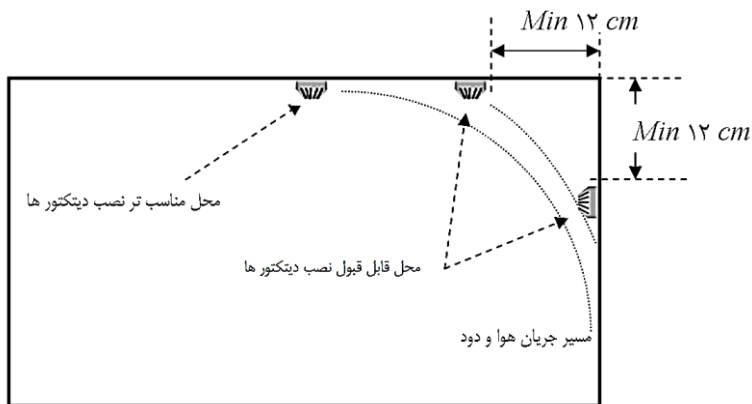
۴-۲- محل قرار گرفتن و فضای پوشش حساسه ها

معمولاً تجمع زیاد دود و گرما در بالاترین قسمت فضاهای بسته ساختمان وجود دارد و به همین دلیل است که حساسه ها را معمولاً در آنجا قرار می دهند. دیتکتور گرما باید در جایی نصب شود که المان حساس آن در فاصله کمتر از ۲۵ میلی متر و بیشتر از ۱۵۰ میلی متر زیر سقف قرار نگیرد و حساسه های دود باید جایی قرار گیرند که المان حساس آنها کمتر از $25mm$ و بیشتر از $600mm$ زیر سقف قرار نگیرد .



شکل ۴-۱۰ محل مجاز قرار گرفتن حساسه دود و گرما در زیر سقف

و چنانچه بر دیوار و یا روی سقف نزدیک به دیوار نصب شوند لازم است ۱۲ تا ۳۰ سانتی متر دور تر از دیوار و یا سقف نصب شوند زیرا که جریان دود در گذر گوشه ها، از راس فاصله گرفته و بجای قائم مسیر منحنی طی می کند و این یک فضای مخفی و استتار را برای حساسه بوجود می آورد.



شکل ۴-۱۱ مسیر جریان هوای گرم در گوشه قائم دیوارها و محل مجاز نصب حساسه

بر روی دیوار و یا بر روی سقف نزدیک به دیوار

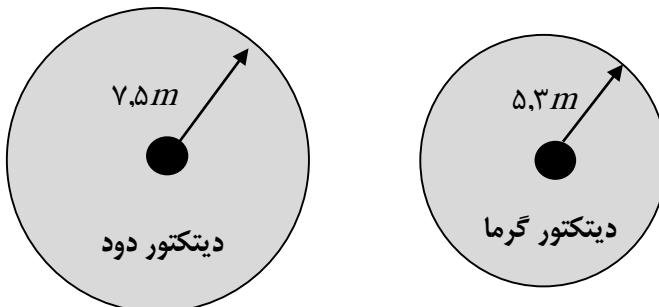
همچنین حساسه ها نباید در معرض کانال یا جریان هوا قرار گیرند چون امکان دارد شرایط واقعی را برای حساسه تغییر دهند و در فضاهایی که سقف شیب دار است باید حساسه دود در نوک بالای سقف قرار گیرد.

هرگز در آشپز خانه دیتکتور دود بکار نبرید چون یک تکه نان تست شده می تواند آنرا گمراه کند .

گاراژها و اطاقهای زیر شیروانی و پشت سقف های کاذب جاذب خوبی برای گرد و غبار هستند و بر روی دیتکتورها می توانند تاثیر منفی داشته باشند.

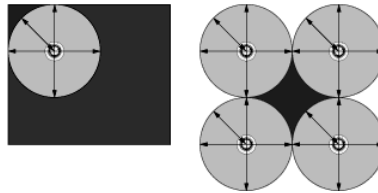
۴-۳-۴- پارامترهای موثر در فاصله گذاری حساسه ها

سطح پوشش حفاظتی انواع دیتکتور های نقطه ای اعلام حریق دود و گرما به شکل دایره ای است و بر طبق استاندارد بیشترین شعاع پوشش دیتکتور دود $7/5$ متر و برای دیتکتور گرما $5/3$ متر می باشد. شکل ۴-۱۲ .

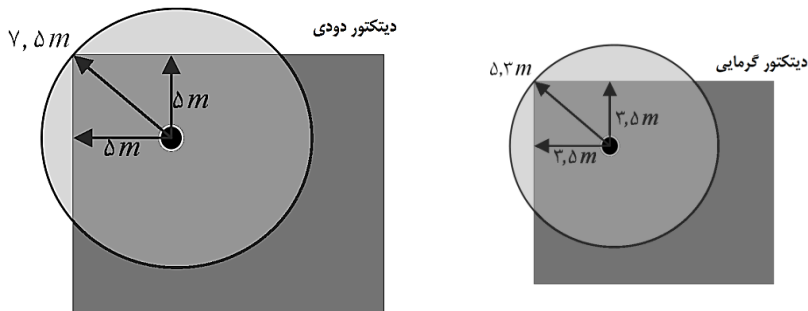


شکل ۴-۱۲ فضای پوشش دیتکتور گرما (سمت راست) و دیتکتور دود (سمت چپ)

اما برای پوشش فضاهای مربعی که بیشترین کاربرد را هم در معماری دارند و یا هنگامی که به دلیل بزرگی سطح فضای محافظت شده لازم است دیتکتور های بیشتری در کنار هم قرار گیرند ، گوشه هایی از فضا به دلیل دایره ای بودن پوشش دیتکتور ها بدون حفاظت باقی می ماند .



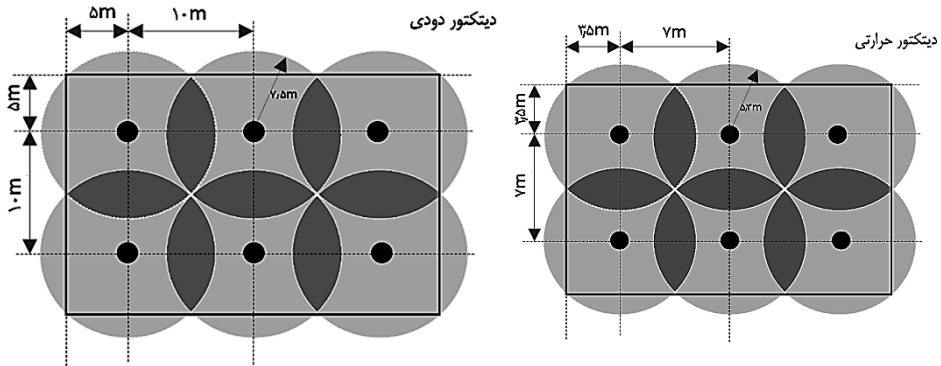
شکل ۴-۱۳ گوشه های بدون حفاظت به دلیل دایره ای بودن پوشش دیتکتورها برای پوشش کامل گوشه های سطح مربعی فاصله دیتکتور ها باید به دیوار از حد اکثر مقداری که آنها می توانند با شعاع دایره ای پوشش دهند کمتر شود بنابراین برای پوشش کامل و مطمئن بیشترین فاصله تا دیوار برای دیتکتور دود به ۵ متر و برای دیتکتور گرما به ۳/۵ متر تقلیل می یابد .



شکل ۴-۱۴ تقلیل سطح پوشش دیتکتور گرما (سمت راست) و دود (سمت چپ)

در فضای مربعی

برای پوشش کامل فضای حفاظت شده ای که سطح آن بزرگتر از مقدار ماکزیمم پوشش یک دیتکتور است باید از چند دیتکتور استفاده کنیم و آنها را کنار هم قرار دهیم ولیکن در این حالت نیز بین سطح پوشش دایره ای دیتکتور ها فضای خالی باقی می ماند و برای پوشش کامل فضای مورد نظر باید دیتکتور ها را بیشتر به هم نزدیک کنیم و بنابراین آرایش دیتکتور ها مانند شکل ۴-۱۴ تغییر می یابد و هم پوشانی مناسب برای پوشش کامل را خواهیم داشت در این حالت بیشترین فاصله دیتکتورهای دود از یکدیگر ۱۰ متر و برای دیتکتور گرما ۷ متر می باشد.



شکل ۴-۱۵ هم پوشانی دیتکتور ها برای پوشش کامل فضای حفاظت شده

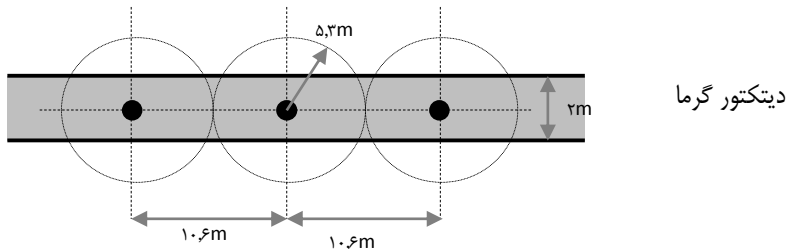
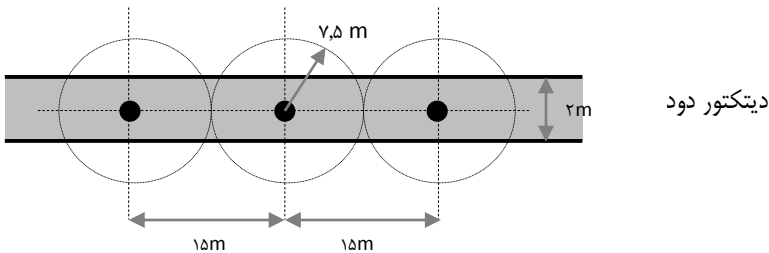
بطور کلی شعاع پوشش دیتکتور ها در راه روها افزایش می یابد. در راه رو هایی با عرض کمتر از ۵ m شعاع پوشش دیتکتور ها از جدول ۴-۲ بدست می آید:

جدول ۲-۴ شعاع پوشش حساسه ها در راه رو

| | |
|-------------------------------------------------|--------------|
| شعاع پوشش راه رو با عرض کمتر از 5 m | |
| $[(\text{عرض کریدور} - 5)] \times 7/5\text{ m}$ | دیتکتور دود |
| $[(\text{عرض کریدور} - 5)] \times 5/3\text{ m}$ | دیتکتور گرما |

برای راه روهایی با عرض کمتر از 2 m فقط نقطه های روی خط وسط راه رو مورد نظر هستند لذا بطور ساده از بیشترین فاصله بین دیتکتورها می توان بهره گرفت.

حساسه های دود $7/5\text{ m}$ از دیوار آخر و 15 m بین حساسه ها و حساسه های گرما $5/3\text{ m}$ از دیوار آخر و $10/6\text{ m}$ بین حساسه ها.

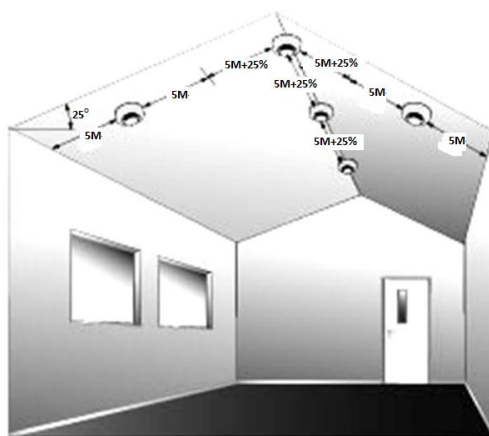


شکل ۲-۴ بیشترین سطح پوشش دیتکتور ها در راه رو با عرض کمتر از 2 m

در مورد سقف های شیب دار یک ردیف حساسه باید در بالاترین نقطه قرار گیرد (یا در بین $600mm$ بالایی برای حساسه دود و $150mm$ برای حساسه گرما) و حداقل $0.5m$ فاصله از دیوار عمودی داشته باشند.

فقط برای دیتکتور های نصب شده در راس سقف شیب دار برای هر درجه شیب سقف 1% به بیشترین فاصله پوشش آن اضافه می شود (تا حداکثر 25%) مثلاً برای دیتکتور دود و شیب 25° درجه پوشش حساسه راس می تواند تا شعاع $6/25$ ($25\% +$

۵) متری افزایش یابد. شکل ۴-۱۷



شکل ۴-۱۷ فاصله و محل نصب دیتکتور دود در سقف شیب دار برای مثال با زاویه

۲۵ درجه

۴-۴-۴ شرایط نصب دیتکتور دود شعاعی *beam detectors* :

دیتکتور دود شعاعی از پرتو نوری بهره گرفته و برای حفاظت فضاهای باز وسیع استفاده می‌شوند. معمولاً بیشتر حساسه‌های دود شعاعی بر مبنای تغییر شدت نور کار می‌کنند و در یک طرف فضای مذکور منبع نور قرار دارد و در طرف دیگر سنسور نوری و رله مربوطه می‌باشد. در بعضی از موارد برای معین کردن سطح پوشش از آینه برای هدایت شعاع نوری روی مسیر مورد نظر استفاده می‌شود در این صورت برای هر آینه بکار رفته حداکثر طول شعاع نور بطور محسوسی به یک سوم تقلیل می‌یابد.

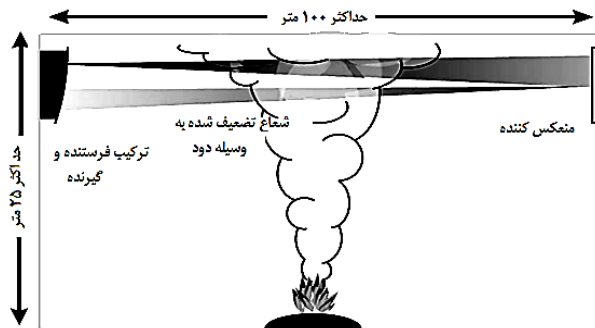
دیتکتورهای شعاعی عموماً در نزدیکی سقف بکار می‌روند. این دیتکتورها بانام دیتکتورهای نوری شعاعی دود^۱ شناخته می‌شوند و از نوع دیتکتور دود با خاصیت تیره کردن شدت نور می‌باشند و با شعاع نور مادون قرمز به جستجوی دود می‌پردازند لذا نور مرئی محیط، با شعاع نور مادون قرمز دیتکتور که دود را جستجو می‌کند تداخل نمی‌کند. دیتکتورهای دود شعاعی را تا ارتفاع ۲۵ مت می‌توان نصب کرد و فاصله فرستنده و گیرنده تا صد متر می‌تواند باشد.

فرستنده پرتو نور مادون قرمز مدوله شده را در ارتفاع بالا به سمت گیرنده می‌فرستد و از گیرنده سیگنالها به سمت کنترلر هدایت می‌شوند. چنانچه دود برای یک مدت زمان از پیش تعیین شده وجود داشته باشد کنترلر این وضعیت را یک آتش سوزی

^۱ *Optical Beam Smoke Detector.*

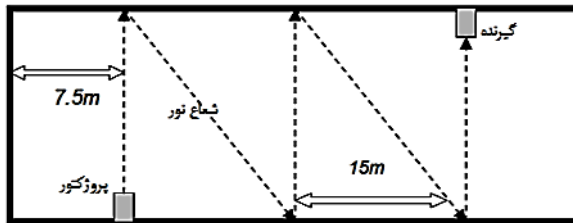
تلقی می کند . یک مجموعه می تواند تا حدود ۱۵۰۰ متر مربع را پوشش دهد لذا بکار گیری این سیستم در بعضی از موارد بعلت عدم استفاده از دیتکتور های پراکنده و سیم کشی مربوطه می تواند با صرفه باشد. اینها برای انبارها ، تونل ها و فروشگاه ها مناسب می باشند. جریان مصرفی در حالت عادی $50 mA$ و در حالت حریق $70 mA$ است و هرچه فاصله گیرنده و فرستنده بیشتر شود جریان مصرفی افزایش می یابد.

دیتکتور های شعاعی در پوشش فضاهاى وسیع می تواند از لحاظ هزینه تاثیر گذار باشد ولیکن باید دقت شود که فعالیت های درون محل حفاظت شده جلوی شعاع نور را نگیرند یا اینکه پیکر ساختمان جلو حرکت شعاع نور را بگیرد و در نتیجه ایجاد آلام های ناخواسته گردد .



شکل ۴-۱۸

- اگر دیتکتورهای شعاعی در فاصله ۶۰ سانتیمتری سقف نصب شوند باید طوری جاگذاشته شوند که هیچ نقطه ای در محل محافظت شده از نزدیکترین قسمت شعاع نوری ۷/۵ متر دورتر نباشد. مثلاً ترکیب شکل ۴-۱۷ بیشترین فاصله پوشش دیتکتور شعاعی را برای یک سالن نشان می دهد.



شکل ۴-۱۹ پوشش حفاظت از حریق با دیتکتور شعاعی (نمای بالای سطح)

- اگر دیتکتور نوری شعاعی در راس سقف شیب دار بکار گرفته شود همان افزایش فاصله (به ازاء هر یک درجه یک درصد) که برای دیتکتورهای دودی اعمال می شود برای آنها نیز اعمال می شود.

- چنانچه دیتکتور شعاعی پایین تر از ۶۰ سانتیمتری زیر سقف نصب گردد فاصله پوشش پرتو نور مذکور به مقدار ۱۲/۵٪ ارتفاع دیتکتور تا جای حریق احتمالی کم می شود. مثلاً در شکل برای ایجاد سامانه حفاظت از حریق با دیتکتور شعاعی با فرض اینکه حریق احتمالی در کف سوله می باشد اگر دیتکتور در محدوده ۶۰ سانتی متری زیر سقف (حتی با ارتفاع ۲۰ متر) نصب شود با احتساب ضریب تعدیل شیب سقف تنها با یک پرتو پوشش عرضی معادل ۱۷ متر را کامل می کند.

بیشترین پوشش پرتو با احتساب تعدیل شیب ۲۵ درجه

$$۷,۵ + ۰,۲۵ \times ۷,۵ = ۹,۳۷۵$$

عرض پوشش در کف متناظر با عرض پوشش در شیب

$$(۹,۳۷۵ \times \cos ۲۵^\circ) = ۸,۵$$

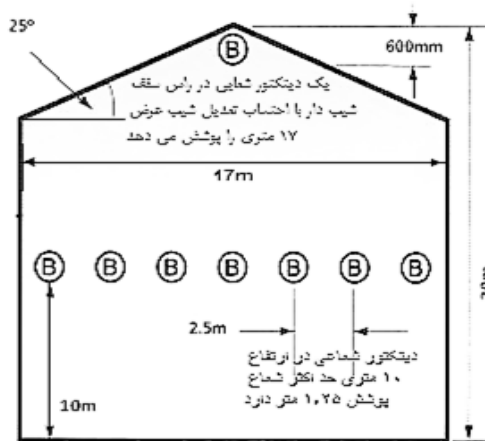
عرض کل پوشش از دو طرف در کف با یک پرتو $۹,۳۷۵ \times ۲ = ۱۷ \text{ m}$

ولیکن اگر دیتکتور ها در ارتفاع ۱۰ متری قرار گیرند برای پوشش کامل حد اکثر

شعاع پوشش پرتو ۱/۲۵ متر است ($۱۲/۵ = ۱/۲۵ \text{ m}$ $\% ۱۰ \times$) و لذا فاصله دو پرتو

حداکثر ۲/۵ متر می تواند باشد و در این مثال با دیتکتور در ارتفاع ۱۰ متری حد اقل

۷ پرتو جهت پوشش کامل لازم است.

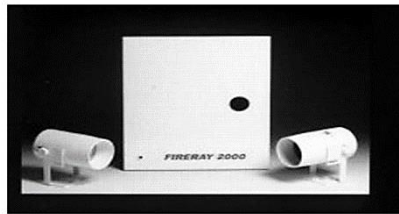


شکل ۴-۲۰ پوشش دیتکتور شعاعی (نمای روبرو ، پرتوهای نور به صفحه عمود می

باشند)

- هر قسمت از شعاع پرتو نور (غیر از ۵۰ سانتیمتری نزدیک به فرستنده و گیرند) که از ۵۰ سانتیمتری هر دیوار یا مانع جریان گازهای گرم بگذرد آن قسمت پرتو جزء محافظ محسوب نمی شود.

- سطح پوشش داده شده توسط یک دیتکتور نوری شعاعی نباید از یک منطقه کشف تجاوز کند.



شکل ۴-۲۱ مجموعه دیتکتور شعاعی

۴-۴-۵ مانع ها :

(I) حساسه های دود و گرما نباید در فاصله کمتر از ۵۰ سانتیمتری هر دیوار یا مانعی در سقف با ارتفاع بزرگتر از ۲۵ سانتی متر قرار داده شوند.

(II) آنجاییکه ارتفاع مانع کمتر از ۲۵ سانتی متر است. حساسه نباید در فاصله کمتر از دو برابر ارتفاع مانع قرار گیرد.



برای موانع کوتاه تراز
۲۵۰ سانتیمتر
 $Y > 2Z$

شکل ۴-۲۲ (فاصله مجاز دیتکتور با مانع روی سقف

(III) اگر هر نوع مدخل یا بادگیر در محدوده حفاظت شده از حریق قرار داشته و عمق 80 cm یا بیشتر داشته باشد یا برای تهویه استفاده شود یک حساسه باید در آن قرار گیرد.

(IV) حساسه ها نباید در ۱ متری ورودی تهویه فعال هوا قرار گیرند.

(V) غیر از سیستم های نوع $P2, L5, L4$ اگر یک کانال یا هواکش به بیش از یک یا چند سقف وارد شود، یک حساسه حریق باید در بالای کانال و در هر لیول در 1.5 m از ورودی قرار داده شود. (مانند چاه آسانسور یا پله برقی و غیره)

(VI) مانع بزرگتر از 10% ارتفاع سقف مثل یک دیوار در نظر گرفته شود.

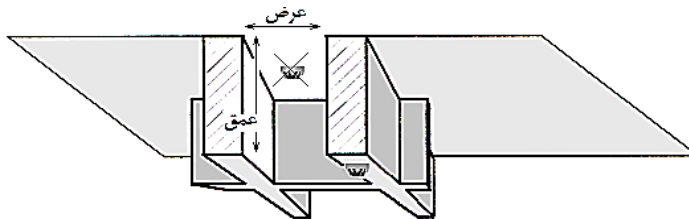
(VII) سقف های شبکه ای (*Cellular structure*) :

- آویز کمتر از 10% ارتفاع سقف فاصله بندی حساسه ها مثل حالت معمولی

- آویز بزرگتر از 10% ارتفاع سقف فاصله حساسه ها تقلیل می یابد.

- در شبکه های کوچک وقتی عرض کمتر از چهار برابر عمق می باشد حساسه ها روی

تیرها قرار می گیرند و در شبکه های بزرگتر حساسه درون شبکه قرار می گیرد.



عرض > چهار برابر عمق ← دیتکتور بر روی شبکه

شکل ۴-۲۳

VIII تیرهای سازه‌ای :

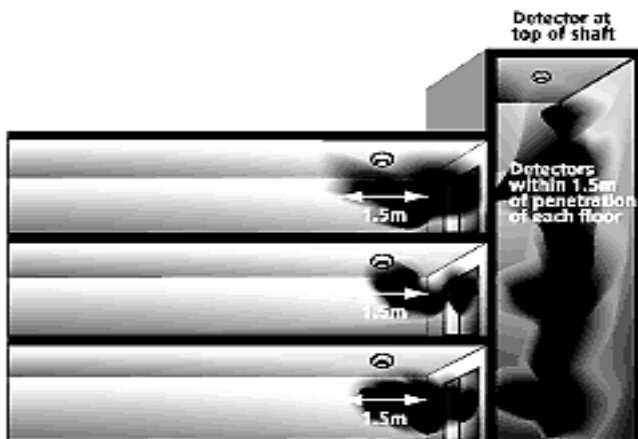
- در صورتیکه طول تیر کمتر از $10/6m$ برای مورد حساسه دود و $7/5$ متر برای مورد حساسه دما باشد فاصله‌بندی خاص لازم است.

- اگر تیرها از مقادیر مذکور بیشتر باشد در هر شبکه یک حساسه لازم است.

IX) تیغه‌های مجزا کننده^۱ یا طبقه‌های انباری که به $30cm$ سقف می‌رسند باید مثل دیوار در نظر گرفته شود.

۴-۴-۶ در کانال‌های عمودی و چاه آسانسور

در مواردی که لازم است دیتکتور در شافت‌های عمودی (مثل پلکان عمودی) قرار گیرد یک دیتکتور باید در بالای شافت و همچنین در هر لیول در فاصله $1/5$ متری از ورودی کانال یا راه پله نصب گردد.



شکل ۴-۲۴ نصب دیتکتور‌ها در کانال‌های عمودی و خروجی‌ها

¹Partition

۴-۴-۷ حدود ارتفاع سقف

حساسه‌ها نباید در سقف‌های بلندتر از ذکر شده در جدول ۴-۳ نصب گردند.

جدول ۴-۳ بیشترین ارتفاع نصب حساسه‌ها

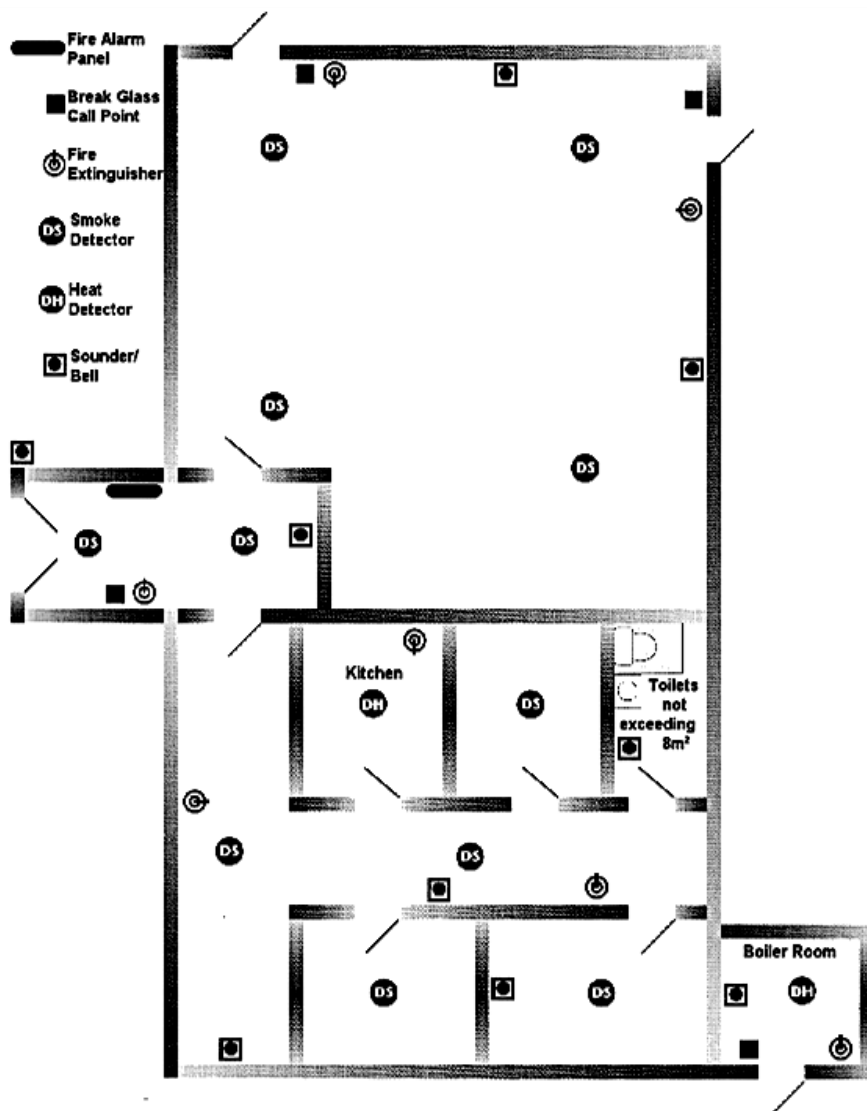
| حدود ارتفاع سقف | | |
|-------------------|------------|---------------------------------------------|
| ارتفاع سقف به متر | | نوع دیتکتور |
| شرایط معمولی | شرایط خاص* | |
| . | . | دیتکتور گرما <i>Heat detectors</i> |
| 9.0 | 13.5 | رتبه (کلاس) یک <i>Grade(class) 1</i> |
| 7.5 | 12.0 | رتبه دو <i>Grade</i> |
| 6.0 | 10.5 | رتبه سه <i>Grade</i> |
| 10.5 | 15.0 | دیتکتور نقطه ای دود <i>Point smoke</i> |
| 6.0 | 10.5 | دیتکتور گرما دمای بالا <i>High temp.</i> |
| 25.0 | 40.0 | دیتکتور دود شعاعی <i>Optical beam</i> |

*حدود ارتفاع سقف با حفاظت سریع (شرایط خاص)

در کلاس حفاظت P اگر سیستم تشخیص حریق بطور اتوماتیک مستقیم یا توسط مرکز اعلام حریق (آلارم) به مرکز آتش نشانی متصل باشد و زمان متوسط رسیدگی بیشتر از ۵ دقیقه نباشد، پیگیری سریع امکان استفاده از ارتفاع های حد که در قسمت راست جدول نوشته شده است را می دهد.

اگر یک قسمت کوچک سقف (کمتر از ۱۰٪ سطح سقف) از بیشترین مقدار سمت راست جدول بیشتر شد، آن قسمت بلند می تواند بوسیله حساسه نقطه ای گرما محافظت شود بشرط اینکه ارتفاع سقف در قسمت بلند از $10/5m$ متر بیشتر نشود و یا بوسیله حساسه نقطه ای دود بشرط اینکه ارتفاع در قسمت بلند بیشتر از $12/5m$ نشود.

با وجود اینکه افزایش ارتفاع سقف باعث می شود که تشخیص حریق پس از گسترش آن باشد، وقتی که سیستم اطفاء حریق بکار می افتد مقدار گسترش آتش همچنین به مدت زمان تاخیر بین کشف حریق و لحظه استارت سیستم اطفاء نیز بستگی دارد اگر این زمان کوچک باشد مقدار افزایش آتش در اثر سقف بلندتر می تواند قابل پذیرش باشد.



شکل ۴-۲۵ یک نمونه از توزیع تجهیزات اعلام و اطفاء، حریق در یک ساختمان

تجهیزات کمکی

- مجزا کننده خط (ایزولاتور): برای جدا کردن یک مدار به صورت الکتریکی و به منظور عدم گسترش عیوب مدار به کار می رود.
- دیود نوری اعلام: برای مشخص شدن و وضعیت خط (عادی، اتصال کوتاه، قطع). تا ۲۰ عدد بر روی یک حلقه بدون تغذیه اضافی می توانند مثلا در راهرو هتل ها نصب شوند.



شکل ۴-۲۶

- مبدل سیستم آدرسپذیر به متعارف: دارای سویچ آدرس دهی، تغذیه جدا و به صورت شعایی و حلقوی بکار می رود.
- مبدل گسترش مدار: در مدار قرار گرفته و مدار فرعی می سازد و به صورت شعایی و حلقوی بکار می رود.
- برد میانجی شبکه: درون پانل کنترل قرار گرفته و دو سیستم را به هم ربط می دهد بطوری که ضمن داشتن عملکرد مستقل وضعیت سیستم دیگر را نشان می دهند. بیشترین فاصله کابل کشی دو کیلومتر.

- برد میانجی سریال: در پانل کنترل قرار گرفته و پرینتر و .. به پانل وصل میشود.
- رله ورودی خروجی: قابل آدرس دهی, حافظه ثبت اطلاعات و تاریخ هشدار و عیوب است و بر روی کامپوتر قابل دیدن هستند. برای کنترل درب های حریق, دمپرها, سویچ های جریان آب و .. بصورت رله عمل می کنند.
- برد کمکی خروجی : با نصب آن در پانل کنترل میتوان رله های متعددی برای کاربردهای مختلف داشت.
- مجزا کننده خط (ایزولاتور) : برای جدا کردن یک مدار به صورت الکتریکی و به منظور عدم گسترش عیوب مدار
- دیود نوری مجزا: برای مشخص شدن و وضعیت خط (عادی , اتصال کوتاه , قطع). تا ۲۰ عدد بر روی یک حلقه بدون تغذیه اضافی می توانند مثلا در راهرو هتل ها نصب شوند نصب شوند.
- مبدل سیستم آدرسپذیر به متعارف : دارای سویچ آدرس دهی , تغذیه جدا و به صورت شعایی و حلقوی بکار میرود.
- مبدل گسترش مدار: در مدار قرار گرفته و مدار فرعی می سازد و به صورت شعایی و حلقوی بکار می رود.

- برد میانجی شبکه: درون پانل کنترل قرار گرفته و دو سیستم را به هم ربط می دهد بطوری که ضمن داشتن عملکرد مستقل وضعین سیستم دیگر را نشان می دهند. بیشترین فاصله کابل کشی دو کیلومتر.
- برد میانجی سریال: در پانل کنترل قرار گرفته و پرینتر و .. به پانل وصل میشود.
- رله ورودی خروجی: قابل آدرس دهی, حافظه ثبت اطلاعات و تاریخ هشدار و عیوب است و بر روی کامپیوتر قابل دیدن هستند. برای کنترل درب های حریق, دمپرها, سویچ های جریان آب و .. بصورت رله عمل می کنند.
- برد کمکی خروجی: با نصب آن در پانل کنترل می توان رله های متعددی برای کاربردهای مختلف داشت.

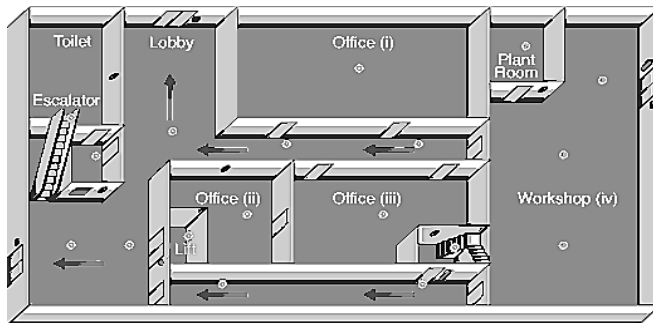
فصل ۵

شرایط انتخاب و نصب تجهیزات اعلام حریق

۵- شرایط انتخاب و نصب تجهیزات :

۱-۵ حساسه های دود و گرما :

همیشه حساسه ها باید بطور صحیح فضا را پوشش دهند و سطح پوشش داده شده با توجه به *BS5839-P1* مطابق مقدار معین شده^۱ باشد و نوع حساسه باید درست انتخاب شود. بیشتر دیتکتور های بکار گرفته شده در سیستم های اعلام حریق دیتکتور دود هستند و برای بسیاری از مواد بکار رفته در ساختمان و اسباب و اثاثیه که از نوع سوخت با تاخیر شعله^۲ می باشند حساسه های دودی فتوالکتریک مناسبتر می باشند. جای مناسب دیتکتور های دود و محل مناسب بکارگیری آنها در مثال شکل ۱-۵ و جدول ۱-۵ نشان داده شده است.



شکل ۱-۵- محل های مناسب برای

¹ در فصل چهار بیان شد²Flame retardant

جدول ۵-۱ حساسه دود مناسب هر محل در ساختمان

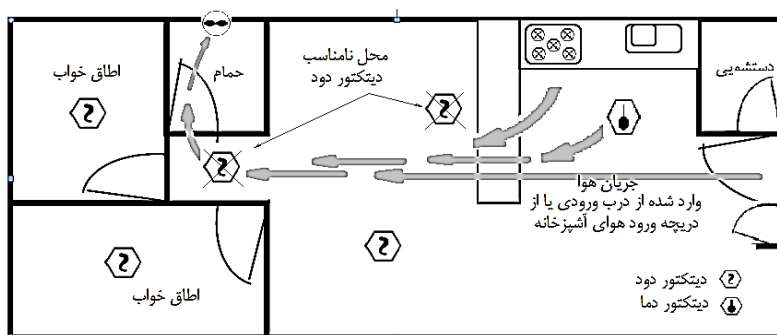
| محل بکار گیری | فتوالکتریک | یونیزاسیون | دلیل انتخاب مورد ** |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| راهرو/ محل عبور و پلکان | ** | | امکان عبور جریان هوا |
| چاه اسانسور/ داکت | ** | | وجود جریان هوا / امکان سوختن بدون دود |
| دفتر کار / اطاق انتظار، کنفرانس ، نشیمن ، پذیرایی ، بستری بیمارستان / سالن هتل | ** | | احتمال سوختن بدون دود |
| اطاق نهار خوری | ** | | |
| سالن انتظار لابی | ** | ### | |
| صحنه و سالن تاتر | ** | | دود مربوط به تاتر میتواند مشکل ایجاد کند |
| پیاده رو زیر گذر | ** | | امکان جریان هوا وجود دارد |
| انبار | ** | | در صورت کارکرد لیف تراک (دیزل یا پروپان) نا مناسب است |
| مدرسه و فروشگاه و عکاسی | ** | | |
| سالن کتاب خانه | ** | ### | |
| سالن اجتماعات و اطاق ملاقات | ** | | |
| اطاق معالجه ، پرستاران ، عمل شیرخوارگان ، نگهداری بچه ، آزمایشگاه ، عکس برداری X | ** | | از آلارم های بی مورد مربوط به شعله های غیر قابل رویت رادیواکتیو جلوگیری میکند |
| تاریک خانه/ اطاق کپی | ** | | وجود مواد گازی |
| استودیو / اطاق ضبط | ** | | احتمال آتش شعله دار (انتخاب دیتکتور شعله اختیاری است) |
| موتورخانه / اطاق برق | ** | | احتمال هوای یونیزه شده |
| کارگاه و مسجد / کلیسا | ** | | |
| مرکز تلفن | ** | ### | سوختن بدون آتش (خفه) |
| محل بار گیری | ** | | جریان هوا و گرد و غبار |
| انبار سوخت | ** | ### | آتش باسوختن سریع و تمیز (انتخاب دیتکتورشعله اختیاری) |

** = دیتکتور بسیار مناسب .
= دیتکتور قابل قبول

✓ همیشه شرایط محیطی در نظر گرفته شود. بیشتر حساسه های دود چنانچه در محیط های با جریان زیاد هوا یا دود و بخار آشپزخانه و غیره قرار گیرند مساعد ایجاد آلام ناخواسته هستند در چنین شرایطی ممکن است حساسه گرما بهتر عمل کند.

✓ قبل از انتخاب نوع دیتکتور حرارتی لازم است محیط نصب مورد بررسی قرار گیرد که آنجا حرارت موضعی مثل اجاق ، مشعل ، ماشین های در حال کار و .. وجود دارد ؟ حد اکثر حرارت محیط حفاظت شده بطور معمول چقدر می باشد؟ معمولاً به دلیل روشن بودن فن حمام و یا سرویس بهداشتی همواره یک جریان هوا از طرف ورودی ساختمان و یا دریچه های اجباری ورود هوا به سمت حمام و یا سرویس بهداشتی جریان دارد . این جریان ها ممکن است دود ایجاد شده در آشپزخانه را به دیتکتورهای دود برسانند و شاید در مواردی دود ناشی از آتش سوزی را از دیتکتورها دور کنند . لازم است جریان های هوا به خوبی مطالعه شوند تا شرایط ناخواسته آلام حریق و یا عدم ایجاد آلام واقعی ایجاد نشود. در پلان نمونه نشان داده شده امکان دارد قرار دادن یک دیتکتور دود در نزدیکی ورودی دو اطاق خواب حفاظت کافی را ایجاد کند ولیکن این نقطه مکانی است که در جریان هوای عبور کرده از طرف آشپزخانه باز قرار دارد پس ممکن است ایجاد

آلام اشتباهی کند. پس اگر لازم است اطاق خواب ها حفاظت شوند بهتر است دیتکتورها در داخل اطاق قرار گیرند.



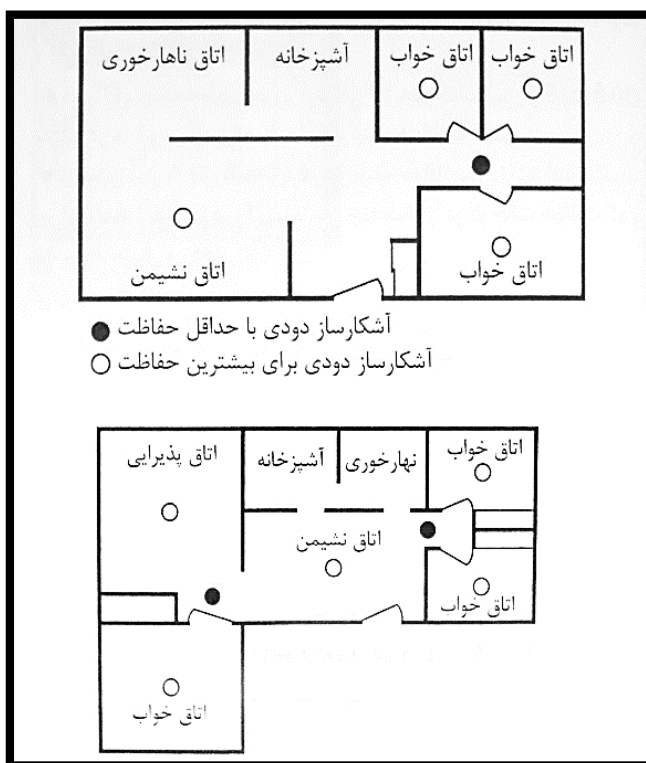
شکل ۲-۵

همچنین قرار دادن دیتکتور دود در نزدیکی قسمت باز آشپزخانه نامناسب است و بهتر است یک دیتکتور گرما در محیط آشپزخانه و دور از اجاق گاز قرار گیرد. در جدول ۲-۵ نوع دیتکتور گرمای مناسب برای هر محیطی بیان شده است.

| ملاحظات | شدت افزایش <i>Rate of Rise</i> | حرارت ثابت <i>Fixed Temp</i> | حرارت ثابت بالا <i>Fixed High Temp</i> | محل بکار گیری |
|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| تغییرات سریع در حرارت اطاق | | ** | ** | اتاق دیگ بخار |
| | | ** | | رستوران |
| | ** | | | اتاق خشک کن |
| از محل روی اجاق دوری شود | | | ** | آشپزخانه |
| | ** | | | انباری |
| | ** | | | فضای پر دود- پارکینگ اتومبیل - محل بارگیری |

جدول ۲-۵ دیتکتور گرما مناسب هر مکان

توصیه می شود که در محیط های گرم از سنسورهای حرارتی ۹۲ درجه سانتی گراد (حدود ۱۹۹ درجه فارنهایت) استفاده شود (*fix high*).



شکل ۵-۳ راهنمای مناسبی برای طراحی های متداول می باشد.

۵-۲- مرور طراحی به منظور حداقل رساندن آلام های ناخواسته:

آلام های ناخواسته می توانند سبب قطع شدن کار روزمره و همچنین بر روی سرویس های آتشنشانی ایجاد بار سنگینی کنند و ضمناً تکرار این آلام های نابجا باعث عدم اعتماد ساکنین به سیستم های هشدار شده و احتمال دارد که نسبت به آلام های درست در مواقع حریق نیز عکس العمل نشان ندهند.

آلارم های نادرست بطور وسیع به چهار گروه تقسیم میشوند.

- *Unwanted* - آلارم ناخواسته با منشاء درست

alarm

- *Equipment false alarms* - آلارم اشتباه تجهیزات

- *Malicious false alarms* - آلارم نادرست بخاطر تحریک عمدی

- *False alarms with good* - آلارم غلط با تحریک اشتباهی

intent

آلارم ناخواسته مربوط می شود به مواردی که اشتباهی از طرف سیستم کنترل یا شخص صورت نگرفته بلکه شرایط مانند حریق بوجود آمده و از جمیع عامل هایی مانند شرایط محیط ، پدیده هایی مانند آتش مثل بخار یا اسپری گازها یا گردوغبار که باعث تحریک دیتکتور ها می شوند یا با عمل نا به جای یک شخص مثل سیگار کشیدن در محلی که دیتکتور دود وجود دارد ، بوجود آمده است. شرح ذیل مربوط میشود به طراحی به کمک تجهیزاتی که از توانایی سیستم در ایجاد آلارم های ناخواسته جلوگیری می نمایند . در BS5839 توصیه های جامعی در این مورد وجود دارد که در مواقع لازم باید از آنها استفاده کرد:

✓ دیتکتور های نوع Photo thermal هم تغییرات حرارت وهم تراکم دود یا

شبهه دود را آنالیز کرده و این باعث تقلیل قابل ملاحظه توانایی سیستم در ایجاد

آلارم اشتباهی می شود.

با سیستم آنالوگ میتوان اینگونه دیتکتور ها را برنامه ریزی کرد که در زمان هایی که احتمال دود یا شبیه به دود وجود دارند فقط در حالت حرارت کار کنند و در زمانهایی که این احتمال وجود ندارد در وضعیت دود و دما هر دو کار کند.

به منظور جلوگیری از ایجاد آلام های اشتباهی دیتکتور های شدت افزایش حرارت^۱ نباید در محیط هایی که مرتبا درجه حرارت تغییر می کنند مانند آشپزخانه و اطاق دیگ بخار و یا انبار با درهای بزرگ به هوای باز استفاده شوند.

✓ **BS5839-1** توصیه می کند که درجه حرارت تحریک دیتکتورهای حرارت ثابت ۲۹ درجه سانتی گراد بالای ماکزیمم حرارت محیط باشد که احتمالا در یک دوره زمان طولانی ایجاد میشود و چهار درجه سانتیگراد بالای ماکزیمم درجه حرارتی که احتمالا در یک دوره زمانی کوتاه ایجاد میشود.

^۱ rate of rise heat

جدول ۵-۳ ملاحظات برای کاهش آلام های ناخواسته

| محل | ملاحظات برای کاهش آلام های ناخواسته |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| آشپزخانه | هرگز از دیتکتور دود استفاده نشود |
| محیط های نزدیک به آشپزخانه | دیتکتورهای شدت تغییرات گرما <i>rate of rise heat</i> ، دودی یونیزاسیون و در صورت امکان اصلا دودی استفاده نشود . * |
| اطاق هایی که در آن تستر نان استفاده میشود | دیتکتورهای دودی یونیزاسیون (و در صورت امکان اصلا دودی) استفاده نشود . * |
| اطاق هایی که در آن سیگار میکشند | دیتکتورهای دودی نوری (و در صورت امکان اصلا دودی) استفاده نشود . * |
| حمام و محل هایی که بخار وجود دارد | دیتکتورهای دودی نوری (و در صورت امکان اصلا دودی) استفاده نشود . * |
| فضاهای با تمرکز زیاد گرد و غبار | دیتکتورهای دودی نوری (و در صورت امکان اصلا دودی) استفاده نشود . * |
| جاهایی که دیتکتور ها در جریان هوا با سرعت زیاد قرار دارند | دیتکتورهای دودی یونیزاسیون استفاده نشود . |
| محل هایی که دود آگروز وجود دارد | دیتکتورهای دودی یونیزاسیون و شعاعی <i>beam detectors</i> (و در صورت امکان اصلا دودی) استفاده نشود . |
| فضای نزدیک به پنجره باز شو | دیتکتورهای دودی یونیزاسیون (و در صورت امکان اصلا دود استفاده نشود) . |

* استفاده از دیتکتور ترکیبی دود و گرما *Photo thermal* توصیه میشود

۵-۳- تجهیزات کنترل

پانل کنترل مغز سیستم کشف و اعلام حریق است . مسئول بررسی تمام سیگنال های ورودی های مختلف از تجهیزات اتوماتیک و یا دستی است و سپس باید آلام های خروجی مانند آژیرها ، زنگ ها ، لامپ های خطر ، شماره گیری تلفن اضطراری ، و کنترلرهای درون ساختمان را انجام دهد .



شکل ۵-۴ انواع پانل کنترل

پانل کنترل میتواند یک سیستم ساده با یک ورودی و خروجی برای یک ناحیه تا یک کامپیوتر پیچیده که چندین ساختمان را در یک ناحیه کنترل می کند باشد . توانایی

سیستم کنترل و پانل نمایش به بزرگی و نوع ساختمان حفاظت شده و گستردگی حفاظت اتوماتیک بستگی دارد. م مشخصات تجهیزات می تواند براساس تعداد مدارهای ناحیه ، مدارهای صدا سازها ، *battery standby* ، ارتباط از راه دور مرکز رله های کمکی کنترل ، و دیگر نیازهای انحصاری مشتری باشد، در کنار پانل کنترل باید یک دیاگرام نشانگر موقعیت ناحیه ها وجود داشته باشد.

۵-۳-۱- پانل های تکرار کننده ^۱

این پانل ها برای بیشتر سیستم ها وجود دارد و وقتی که گروه آتش نشان از مسیر های مختلف می توانند وارد ساختمان بشوند ، وقتی که گروه نجات دور از پانل اصلی هستند ، و یا وقتی که گروه عملیات در بیش از یک نقطه نیاز به اطلاعات سیستم دارند مانند نگرهبانی بیمارستان ، به کار می روند. تمام پانل های کنترل که تکرار کننده های زیادی دارند احتیاج به دو منبع تغذیه دارند. تغذیه پشتیبان در پانل موجود است و لیکن یک تغذیه مطمئن اصلی برای منبع تغذیه اولیه لازم است و فیوز و کلید مجزاکننده باید بطور روشن علامت گزاری شوند تا سیستم اعلام بطور ناخواسته خاموش نماند.

^۱ *Repeater Panels*

پانل های متداول و خیلی از تکرارکننده ها دارای باطری هایی هستند که ظرفیت آنها مناسب با یک مقدار کارکرد مستقل تعریف شده بر اساس بار کامل سیستم می باشند . برای سیستم های آنالوگ باطری معمولا اندازه دلخواه دارد تا اینکه ترکیب مورد نیاز را ایجاد کنند چونکه مقدار و نوع تجهیزات متصل شده می توانند بطور قابل ملاحظه تغییر کنند.

محل نصب تجهیزات کنترل و نمایش

- در یک محیط با خطر حریق کم
- در طبقه هم کف مربوط به ورود گروه اطفاء حریق
- در یک فضای عمومی مربوط به همه استفاده کنندگان
- آنجائیکه دیتکتورهای اتوماتیک استفاده می شود، فضای تجهیزات کنترل باید حفاظت شود.
- یک زنگ خطر باید در کنار دستگاه کنترل نصب شود.
- مکان آن باید به سادگی برای تیم اطفاء حریق در وضعیت های اضطراری در دسترس باشد.
- محیط باید بخوبی روشن بوده و لذا لزوم استفاده از نور اضطراری باید در نظر گرفته شود.
- شخصی مسول مراقبت از آن باشد . (غیر از سیستم های نوع M)

۵-۴- منبع تغذیه پشتیبان^۱

منبع تغذیه پشتیبان معمولاً از باتری ثانویه که به یک شارژر اتوماتیک وصل شده است تشکیل شده این باتری‌ها باید عمر مفید حداقل ۴ سال داشته باشند و مقررات خصوصاً استفاده از باتری‌های نوع بکار گرفته در خودرو را منع می‌کند.

وقتی که برق شبکه قطع می‌شود منبع تغذیه پشتیبان باید بتواند بعد از یک حداقل مدت زمان معین آلارم را برای ۳۰ دقیقه روشن نگه دارد. حداقل مدت زمان با نوع سیستم و وضعیت ساکنین ساختمان تغییر می‌کند. برای کاربری مسکونی (L) مدت زمان آمادگی (*standby*) لازم ۲۴ ساعت می‌باشد. در صورتیکه قطعی برق بیش از ۲۴ ساعت منطقی به نظر می‌رسد بهتر است مدت زمان آمادگی بیشتر در نظر گرفته شود. برای حفاظت ملک و سرمایه (P) اگر قطعی برق تا ۶ ساعت برآورد شود زمان آمادگی به مدت ۲۴ ساعت کافی است و در غیراینصورت زمان آمادگی باید ۲۴ ساعت بیشتر از آنکه ساختمان امکان تعطیلی داشته باشد تا حداکثر ۷۲ ساعت باشد.

۵-۵- سیم‌کشی

مقررات قبلی *BS5839* (نه مقررات اصلاح شده فعلی) که در مورد دیتکتورها و کلیدهای اعلام دستی استفاده از کابل های ضد حریق را اجباری نمی‌داند، برای

^۱ *Standby battery*

^۲ این برای کشورهایی است که دو روز پشت سر هم در هفته تعطیل می‌باشند و امکان دارد ساختمان در تعطیلات بدون افراد بماند.

سیم کشی صدا سازها (*sounders*) استفاده از کابل های ضد حریق را اجباری می کند.

مقررات *BS5839-1:2002* ملزومات دشواری برای نوع کابل های بکار رفته در سیستم اعلام حریق معین میکند. دیگر کابل های نسوز باید در تمام قسمت های سیستم بکار گرفته شوند. و کابل های باکیفیت مقاوم در برابر آتش برای مواردی که باید کابل در زمان طولانی سالم بماند، بکار گرفته میشوند. مثلاً وقتی که به صدا سازها وصل میشوند و یا جاییکه اتصال بین پانل های فرعی قسمتی از مسیر سیگنال آلام میباشد.

برای مدار صداسازها باید بار بر روی کابل ها در نظر گرفته شود و افت ولتاژ باید کمتر از ده درصد ولتاژ نامی باشد.

کابل های آلام حریق باید از کابل های دیگر سیستم ها جدا شده باشند و بطور واضح علامت گذاری شده و ترجیها به رنگ قرمز و از مسیر های با حد اقل خطر در ساختمان عبور داده شوند.

تمام کابل هایی که برای مسیر بحرانی سیگنال و تغذیه سیستم استفاده می شوند باید مطابق یکی از موارد زیر باشند :

- کابل مطابق با *BS7629*

- کابل مطابق با *BS 7846*

- *MICC* ' با پوشش کلی پلی مری مطابق *BSEN60702*

کابل‌های مقاوم حریق برتر (*MICC*) با روش های خاص مقرر و اتصال باید بطور کلی در موارد زیر بکار گرفته شوند :

- در ساختمان‌هایی که به سیستم آب پاش مجهز نیستند و تخلیه ساکنین در چهار فاز یا بیشتر صورت می‌گیرد.

- در ساختمان‌های که به سیستم آبپاش مجهز نیستند و بیشتر از $30m$ ارتفاع دارند.

- در مکانها یا سایت‌هایی که به سیستم آبپاش مجهز نیستند و آتش می‌تواند روی کابل‌های مسیرهای بحران سیگنال در دیگر فضاهای دور که ممکن است مردم در آن در موقع حریق ، مانند بیمارستان یا سایت‌های بزرگ باقی بمانند تاثیر گذارد.

کابل *MICC* نیازی به حفاظت‌های اضافه دیگر ندارد اما انواع دیگر (کابل مطابق با *BS7629* و *BS7846*) در شرایط زیر باید حفاظت شوند :

- کمتر از ۲ متر بالای سطح کف (غیر از محیط‌های بی‌خطر مثل اداره و مغازه)

- در معرض خسارت یا صدمه از طرف جانوران جونده

(*SMA*) برای سیستم‌های حریق آنالوگ مناسب نیست)

بطور کلی کابل آلام حریق باید از کابل‌های مربوط به سیستم‌های دیگر جدا شود.

^۱ - *MICC* (*Mineral insulated cable*) کاملا از مواد معدنی ساخته شده است و پوشش

اکسید منیزیوم هادی مسی ، سیم را در برابر آتش کاملا مقاوم می‌کند.

جاهایی که کابلها دارای ترانک مشترک هستند باید تقسیم بندی شده و منحصرأ به سیستم آلام حریق اختصاص داده شود. رنگ توصیه شده کابل قرمز می باشد. در بعضی از مراجع حداقل ملاحظات توصیه شده در مورد سیم ها این است که بطور متوسط از سیم های دیگر دیرتر بسوزند و حداقل سایز سیم $AWG\#16$ (معادل سیم با سطح مقطع یک میلیمتر مربع) باشد.

شکل ۵-۵ مواردی از مکان های نامناسب نصب دیتکتور ها را نشان می دهد.



شکل ۵-۵

فصل ۶

نگهداری و گسترش سیستم اعلام حریق

۶- نگهداری^۱ و گسترش سیستم اعلام حریق

آزمایش و بازرسی های منظم لازم است تا از درستی کارکرد یک سیستم اعلام حریق مطمئن شویم. البته تعدادی از عملیات سیستم و عیب های سیستم اعلام روی پانل کنترل نمایش داده می شوند ولیکن پانل باید بوسیله شخص مسؤل بازرسی شود تا اگر چراغ نشان دهنده عیب روشن باشد متوجه شود و تمام عملیات برای عیب یابی صورت گیرد و سیستم رفع عیب شود. پیشتر مفصلا توضیح داده شد که سیستم اعلام با توجه به ماهیت ماموریتی که دارد باید جدا" مورد نگهداری و بازرسی دوره ای قرار گیرد و وسعت خطرات و خسارات حریق این دشواری کوچک را توجیه می کند.

۶-۱- تست های معمول سیستم :

سیستم باید بطور مرتب تست و سرویس شده و توصیه های زیر در قسمت اول BS5839 مطرح شده است.

تست های روزانه :

I کارکرد معمولی نشانگرهای پانل چک شود، در صورت غیر طبیعی هرگونه عیب نشان داده شده یادداشت شده و منتقل شود.

II چک شود که به هر گونه خطای ثبت شده در روزهای گذشته ترتیب اثر داده شده باشد.

¹ Maintenance

تست های هفتگی :

I کلید های اعلام دستی یا حساسه های دود را بکار انداخته تا صحت کارکرد چک شود، هر هفته یک حساسه متفاوت باید چک شود.

II کارکرد صداسازها چک شده و سپس سیستم به حالت اول (*Reset*) برگردانده شود.

III اتصالات باطری چک شود.

IV فرم گزارش وقایع را با دقت تاریخ و زمان و دستگامه های تست شده را کامل کرده و تست های معمولی هفتگی معین شده را انجام داده و به مقام مسئول گزارش کنید.
تست های سه ماهه :

I تمام موارد یادداشت شده در دفترچه کنترل های زمانی را بررسی کرده و کنترل شود که موارد ثبت شده بر طرف شده اند.

II باطری ها و اتصالات را چک کنید و سیستم در حالت تغذیه *standby* برای اطمینان از سلامت باطری کنترل شود.

III تمام صداسازها و کلید اعلام دستی و حساسه های دود چک و کنترل شود. تمام خروجی ها برای کارکرد صحیح کنترل شود. تجهیزات ارسال سیگنال به جای دور بازرسی شوند.

(IV) چک شود که کلیه آلام های پانل کنترل با شبیه سازی خطا کار می کنند. برای تمام آلام های خطا ، شرایط قابل قبول مقررات ملی مقایسه شود و اگر مورد غیر قابل قبولی وجود دارد عملیات لازم انجام شود. تمام کنترل ها و نشانگر ها بازرسی شوند

(V) بصورت چشمی چک شود که تغییرات ساختمان مقره حساسه ها و تحریک کننده های دستی را صدمه نزده باشد و تغییرات احتمالی صحت عمل کرد سیستم را از بین نبرده باشد. تمام موارد تجهیزات بطور چشمی کنترل شود و اطمینان حاصل شود که سیستم مسدود نشده و یا تغییر کاربری باعث ایجاد وضعیت نامناسب نشده باشد.

بازرسی های اضافی دیگر مانند کنترل دیتکتورهای شعاعی برای مسیر صحیح پرتو ، کنترل شود. فرم تست سه ماهه را با تاریخ و ساعت و دستگاههای تست شده با دقت پر کرده و هر نوع عیب و یا تغییراتی روی تجهیزات را ثبت کنید.

تست سالیانه :

(I) تست های سه ماهه با دقت انجام شود. اضافه بر بازرسی های دوره ای ، تمام کلید های اعلام دستی و دیتکتور های حریق برای کارکرد صحیح آزمایش شوند . تمام تجهیزات آلام برای کارکرد صحیح آزمایش شوند.

(II) هر حساسه‌ای در جای خود باید تست شود. لیول دیتکتور های آنالوگ کنترل شوند که در بین حدود صحیح باشند.

(III) تمام اتصالات کابل ها و تجهیزات باید برای اطمینان از صدمه ندیدن چک شوند. بطور چشمی تمام نگهدارنده کابل های در دسترس کنترل شوند. کنترل شوند که برنامه های اجرایی صحیح و به روز باشند.



شکل ۶-۱- (سمت راست) ابزار تست دیتکتور دود (سمت چپ)مواد گازی

AEROSOL

۶-۲- گسترش سیستم اعلام حریق

برای گسترش سیستم اعلام باید طرح گسترش با همان اهمیت و دقت

سیستم اصلی انجام شود. همیشه این احتمال وجود دارد که یک تغییرات الحاقی

کوچک بر روی سلامتی کل سیستم تاثیر گذارد.

✓ در مواردی که تجهیزات اضافه شده سازنده دیگری دارد باید توجه خاص گردد تا اطمینان حاصل شود هماهنگی بین تجهیزات کهنه و نو وجود دارد و اینکه شرایط صحت مچینگ سیستم برقرار باشد .

فصل ۷

حساسه های تشخیص حریق

۷- حساسه های تشخیص حریق : *Fire Detectors*

در بخش های گذشته با عملکرد و ساختمان دو نوع از مهمترین و متداولترین حساسه های حریق یعنی دیتکتورهای دود و حرارت آشنایی لازم را پیدا کردیم در این بخش مباحث عمیق تری بر روی انواع حساسه ها خواهیم داشت که اطلاع از آنها خصوصاً برای طراحی سیستم اعلام حریق در مکان های با اهمیت بسیار لازم میباشد. توصیه میشود قبل از مطالعه این بخش مطالب بخش ۴-۳ مطالعه شود .

۷-۱- مشخصات فنی و کاربردی انواع حساسه ها

برای دانستن عملکرد انواع دیتکتور لازم است تا حدودی تکنیک های مختلف ساخت و خواص فیزیکی مواد و فن آوری های گوناگونی که در دیتکتورها استفاده میشود را بدانیم دانستن روشهای ساخت برای متخصصین و طراحان اگر یک ضرورت نباشد بی فایده هم نیست و یک دید کلی برای انتخاب حساسه برتر به طراح میدهد ضمناً دانستن داده های عددی که در هر مورد بیان شده است بعضاً در طراحی مورد نیاز هستند لذا توصیه میشود موارد قابل ملاحظه ای از مشخصات فنی دیتکتورها که بصورت فشرده در زیر بیان شده است حتماً مطالعه شوند.

۷-۲- دیتکتورهای دود:



حساسه های دود براساس طرز کارشان مشخص می شوند که اکثرا براساس یونیزاسیون^۱ و یا فتوالکتریک^۲ کار می کنند. حساسه های دود که در کلاس فتوالکتریک کار می کنند به دود ناشی از حریق با انرژی کم (سوختن بدون آتش، خفه) سریعتر جواب می دهند چرا که اینگونه حریق ها زیاد ذرات بزرگ دود تولید می کنند. بنابراین به فرآورده های دیدنی احتراق مثل ذرات کربن که دود را آشکار می کنند جواب می دهند (مانند بیشتر پلاستیک های سوختنی)

حساسه های دود که در کلاس یونیزاسیون هستند به حریق های با انرژی زیاد (شعله ور) سریعتر جواب می دهند. از آنجائیکه اینها مقدار زیادی ذرات کوچک دود تولید می کنند (مثل چوب و کاغذ) پس با فرآورده های غیر دیدنی احتراق جواب می دهند.

^۱ ionization

^۲ photo electric

۷-۳-۱ - حساسه های دودی یونیزاسیون :

اینها معمولاً از نوع نقطه‌ای هستند و مقدار کمی ماده رادیواکتیو دارند که تشعشع آن ، هوا را در محفظه تشخیص بین دو الکتروود یونیزه می‌کند و الکترون های آزاد شده به ملکولهای دیگری ملحق میشوند تا اینکه هوا هادی شده و بتواند جریانی بین دو الکتروود برقرار شود. ذرات دود جریان را کم کرده و حساسه بکار می‌افتد منبع تشعشع یونیزاسیون معمولاً *americium 241* می‌باشد و در جایی بطور مشخص مشاهده نشده است که خطرات زیان باری برای این سنسورها با توجه به ماده رادیواکتیو موجود ، ذکر شده باشد ولیکن توصیه میشود که باز نشوند . فشار اتمسفر و تغییرات رطوبت باعث خطای حساسه های یونیزاسیون میشوند و گرد و غبار به آنها صدمه میزند . یکی از مزیت‌های حساسه های دود نوع یونیزاسیون حساسیت آنها نسبت به مراحل اولیه حریق وقتی که ذرات دود ریز هستند می‌باشد. با توجه به این خاصیت باید نسبت به مکان نصب این گونه حساسه‌ها دقت بعمل آید و مثلاً اگر در گاراژ و یا آشپزخانه بکار گرفته شوند امکان دارد آلام اشتباهی ایجاد شود. خصوصاً آنها را نباید در معرض ورودی جریان هوای بیرون قرار داد چون جریان هوای تمیز می‌تواند از آن عبور کرده و سرعت عکس‌العمل آنها نسبت به حریق داخلی کم کند.

۷-۳-۲ - حساسه های دودی فتوالکتریک^۱ :

^۱ photo electric

وجود ذرات معلق دود ناشی از حریق می تواند بر روی انتشار شعاع نور عبوری از هوا اثر بگذارد. این اثر می تواند برای کشف وجود حریق به دو صورت استفاده شود:

۱- کم کردن شدت شعاع نور ۲- پراکندگی شعاع نور

۱- دیتکتور دود با خاصیت تیره کردن شدت نور^۱

اینها شامل یک منبع نور، یک سیستم تنظیم نور و یک سنسور نوری می باشند.

وقتی که دود متساعد شود نور رسیده به سنسور نور تقلیل یافته و آلام شروع می شود. از *LED* برای منبع نور می توان استفاده کرد. سنسور نوری می تواند از انواع *Photodiode*، *Photo resistive*، *Photovoltaic* یا *photo resistance* باشد. سلول های *Photovoltaic* معمولاً *selenium* یا *silicon* می باشند که وقتی نور به آنها تابیده شود ایجاد ولتاژ می کنند. آنها به ولتاژ بایاس^۲ احتیاجی ندارند ولیکن در بسیاری مواقع خروجی ولتاژ کمی است و باید تقویت شود. سلولهای *Photo resistive*: وقتی که شدت نوری که به این سلول ها می تابد تغییر می کند مقاومت الکتریکی آنها تغییر میکند. در حساسه های دود معمولاً از سلولهای *Cadmium sulfide* استفاده شده و این سلول یکی از پایه های پل وتسون را تشکیل می دهد و با تغییر نور ولتاژ روی پل بعلت تغییر مقاومت آن پایه تغییر می یابد.

^۱ *Light Obscuration operation*

^۲ *bias voltage*

در عمل بیشتر حساسه های دود که از نوع تغییر شدت نور استفاده می شود از شعاع نوری بهره گرفته و برای حفاظت فضاهای باز و وسیع استفاده می شوند و در یک طرف فضای مذکور منبع نور قرار گرفته و در طرف دیگر سنسور نوری و رله مربوطه قرار می گیرند. در بعضی از موارد برای معین کردن سطح پوشش از آینه برای هدایت شعاع نوری روی مسیر مورد نظر استفاده می شود در این صورت برای هر آینه بکار رفته حداکثر طول شعاع نور بطور محسوسی به $\frac{1}{3}$ (یک سوم) تقلیل می یابد. دیتکتورهای شعاعی عموماً در نزدیکی سقف بکار می روند. این دیتکتورها بانام دیتکتور های نوری شعاعی دود^۱ یافت میشوند که دیتکتور دود با خاصیت تیره کردن شدت نور میباشند و با شعاع نور مادون قرمز به جستجوی دود می پردازند و نور مرئی محیط با شعاع نور مادون قرمز دیتکتور که دود را جستجو میکند تداخل نمی کند. فرستنده شعاع مادون قرمز مدوله شده را در ارتفاع بالا به سمت گیرنده میفرستد و ازگیرنده سیگنالها به سمت کنترلر هدایت میشوند . چنانچه دود برای یک مدت زمان از پیش تعیین شده وجود داشته باشد کنترلر این وضعیت را یک آتش سوزی تلقی میکند . یک مجموعه میتواند تا حدود ۱۵۰۰ متر مربع را پوشش دهد لذا بکار گیری این سیستم در بعضی از موارد بعلت عدم استفاده از دیتکتور های پراکنده

^۱ Optical Beam Smoke Detector.

و سیم کشی مربوطه میتواند با صرفه با شد. اینها برای انبارها ، تونلها و فرو شگاه ها مناسب می باشند.



شکل ۷-۱- فرستنده و گیرنده و پانل کنترل دیتکتور دود شعاعی

۷-۴ دیتکتور های حرارتی :

سنسورهای حرارتی برای تشخیص حریق هنگامیکه حرارت محیط شروع به زیاد شدن کرده است طراحی شده اند. آنها از قدیمی ترین حساسه های تشخیص خودکار حریق می باشند و با وجود اینکه نسبت به انواع دیگر قیمت و خطای کمتری دارند ولیکن از لحاظ تشخیص حریق کندترین می باشند

سنسورهای حرارتی به انرژی حرارتی تبدیل شده آتش جواب می دهند و معمولاً نزدیک یا روی سقف قرار می گیرند. آنها هم به شدت تغییرات حرارت و هم به یک حرارت خاص معین شده می توانند جواب دهند.

برای تشریح چگونگی کارکرد حساسه های دما و انواع آنها و با مشخصات هر کدام ، ابتدا اثرات دما که علل اصلی تحریک حساسه های دما می باشند را یاد آور می شویم . بر اساس اثرات دما بر روی مواد حساسه های دما دیتکتور هایی مختلف با رفتار های متفاوت ساخته میشوند که ذیلاً تشریح خواهند شد .

I ذوب (یا جوش) فلزات

II انبساط در جامدات، گاز یا مایعات

III اثرات حرارتی

۷-۴-۱- دیتکتورهای دما با المانهای ذوب شونده :

این حساسه ها بر اساس آلیاژ فلزی معینی که معمولاً در درجه حرارت کم ذوب می باشد (معمولاً بین 55^0 تا 180^0 سانتی گراد در دسترس می باشند) کار می کنند چون ذوب شدن فلز مورد نظر در یک درجه حرارت معین موجب ایجاد آلام شده لذا از نوع دیتکتورهای دمای ثابت محسوب شده و انتخاب آن باید بر اساس حرارت طبیعی محیط و نوع خطر حفاظت شده باشد.

انواع روشهای متداول برای ساخت دیتکتور های دما با المان ذوب شونده عبارتند از :

۱- فلزات خوش گداز^۱

فلز خوش گداز اغلب بصورت یک نگه دارنده فنر تحت کشش بکار می رود و وقتی که ذوب می شود فنر یک کنتاکت را می بندد و آلام شروع می شود اسبابی که از فلز خوش گداز استفاده می کند قابل استفاده مجدد نیستند و المان عمل کننده یا اسباب آن باید تعویض شود.

۲- حساسه حرارتی با سیم قطع شونده^۲: اینها اسباب ساده و مثال خوبی از حساسه های خطی (*line detector*) هستند. یک تکه کابل هادی با عایق *PVC* انعطاف پذیر حدود ۲ متر بصورت حلقه درآورده شده و دو سر آن با یک فلز قابل ذوب در درجه حرارت پائینی با هم جوش شده، کابل بو سیله یک فنر رینگ تحت کشش محکم شکل داده شده و کل مجموعه در یک قالب عایق به موازات سقف کار گذاشته می شود که معمولاً برای پوشش حفاظت یک مکان هر کدام از این مجموعه رینگ ها از همدیگر ۷/۵ متر جدا می باشند. در شرایط عادی جریان بطور مداوم در حلقه برقرار است وقتی که حرارت به درجه معینی رسید (معمولاً رنج ۴۹ درجه تا ۸۸ درجه

^۱ فلز خوش گداز (*eutectic metal*): آلیاژی از *tin* , *lead* , *bismuth* و *cadmium* که سرعت در یک درجه حرارت معین ذوب می شود می تواند بعنوان المان تشخیص دما بکار روند.

^۲ *Break-line cable*

موجود می باشد) آلیاژ اتصال دهنده ذوب شده و حلقه قطع شده و آلامر بصدا در می آید. هر حلقه می تواند یک سطح ۵۰ متر مربعی را حفاظت کند.

۷-۴-۲- دیتکتورهای دما بر اساس انبساط در جامدات، گازها و مایعات :

۱- بی متال^۱ :

وقتی دو فلز دارای ضریب انبساط طولی متفاوت ، با هم متصل شوند و سپس حرارت ببینند تفاوت ضریب انبساط طولی باعث می شود که بی متال به سمت آنکه ضریب کمتری دارد خم شود و این عمل می تواند یک مدار باز را ببندد. پس اینها در یک درجه حرارت خاص کار میکنند و از نوع دیتکتور های دمای ثابت محسوب میشوند . فلز ضریب انبساط کمتر یک عنصر اینوار^۲ تشکیل شده از ۳۶٪ نیکل و ۶۴٪ آهن است. برای فلز ضریب بیشتر می توان از آلیاژهای منگنز، مس، نیکل، یا نیکل، کرم، آهن یا آهن ضد زنگ استفاده کرد. از بی متال می توان برای المان حساسه حرارتی در انواع دیتکتورهای با درجه حرارت ثابت استفاده کرد که معمولاً دو نوع نواری^۳ و گیسخته^۴ می باشند. در نوع نواری در اثر حرارت نوار به سمت برقراری

^۱ Bimetallic

^۲ *invar* آلیاژ نیکل و آهن با ضریب انبساط طولی نزدیک به صفر

^۳ strip

^۴ bi metal snap disc

اتصال خم می شود و اندازه گپ تماس، معین کننده درجه حرارت معین شده کار کرد می باشد هرچه گپ بیشتر باشد نقطه کار نیز بیشتر می شود.

۲- نوع انبساط گاز :

وقتی گاز بعنوان المان انبساط در حساسه حرارتی استفاده شود، هوا عمومی ترین گاز بکار گرفته شده در این مورد است و این گونه حساسه ها اغلب بعنوان دیتکتور پنیوماتیکی محسوب می شوند. وقتی که تحت حرارت قرار میگیرند هوای درون یک حلزونی منبسط شده و فشار به دیافراگم نرم وارد می شود. و تدریجاً آنرا فشار داده تا اتصال الکتریکی برقرار شود و آلام به صدا درآید.

بوسیله وارد کردن مجرای کوچک هوایی جبران کننده در حلزونی هوا ، یک المان شدت افزایش^۱ به حساسه اضافه می شود. مجرای جبرانی هوا اجازه می دهد که یک مقدار هوای منبسط شده از حلزونی خارج شود، این بدقت کالیبره شده تا تنها انبساط ایجاد شده در اثر افزایش حرارت طبیعی و مجاز محیط جبران گردد و ایجاد حرکت در دیافراگم نشود و تنها افزایش دما بایک شدت معین باعث تحریک گردد. پس میتوانند بصورت دمای ثابت و هم شدت تغییرات باشند.

حساسه گرمایی خودکاری به نام تجاری *fir index* وجود دارد که میتواند هم به شدت تغییرات حرارت و هم به یک درجه حرارت ثابت عکس العمل نشان دهد. وقتی

¹ rate of rise

که یک افزایش سریع حرارت وجود دارد هوای درون حلزونی خیلی سریعتر از آنکه مجرای جبران بتواند آنرا آزاد کند، انبساط می یابد و در اثر آن دیافراگم به کنتاکت الکتریکی که بر روی پیچ تنظیم کننده شدت افزایش^۱ قرار دارد فشار می آورد و آلام شروع می شود اگر حریق آنقدر کند صورت گیرد که المان شدت افزایش آنرا تشخیص ندهد المان حرارت ثابت^۲ در درجه حرارت معین ۵۷ یا ۸۲ درجه سلیسیوس عمل می کند. طرز کار این بسادگی بوسیله انبساط فنر نگهدارنده کنتاکت می باشد که حرارت را از پوشش می گیرد.

۳- انبساط مایعات:

سیستم آب پاش^۳: طبیعتاً یکی از سیستم های حساس به گرما و کشف حریق همان مایعات پرشده در حباب های کوارتزی است که وقتی به حرارت معین می رسند می شکنند و باعث پاشیده شدن آب بر روی آتش می شوند. البته اینها بعنوان خاموش کننده شناخته میشوند تا یک حساسه برای سیستم اعلام کننده.

¹ rate of rise

² fixed temperature

³ Sprinkler

۷-۴-۳ دسته‌بندی حرارت^۱:

| گروه حرارت <i>Temp. classific.</i> | درجه حرارت °C °F | رنگ <i>Color code</i> |
|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------|
| معمولی <i>ordinary</i> | ۵۷ - ۷۹ <i>135 to 174</i> | بی رنگ |
| متوسط <i>intermediate</i> | ۸۰ - ۱۲۰ <i>175 to 249</i> | سفید |
| بالا <i>High</i> | ۱۲۱ - ۱۶۲ <i>250 to 324</i> | آبی |
| زیاد <i>Extra high</i> | ۱۶۳ - ۲۰۳ <i>325 to 399</i> | قرمز |
| خیلی زیاد <i>veryextra high</i> | ۲۰۴ - ۲۵۹ <i>400 to 499</i> | سبز |
| فوق العاده زیاد <i>Ultra high</i> | ۲۶۰ - ۳۰۱ <i>500 to 575</i> | نارنجی |

¹ Temperature Classification

حساسه های دما برای انواع درجه حرارت معین^۱ یا با شدت تغییرات درجه حرارت^۲ برای دماهای متفاوت دسته بندی شده دارای کد رنگی می باشند
جدول ۷-۱ رنگ حساسه های گرما بر اساس محدوده دمای کارکرد

۷-۵- دیتکتورهای ترکیبی

این ها ترکیبی از دیتکتورهای دود نوری و دیتکتورهای گرمایی هستند که به *Opto-heat detectors* و یا *High Performance Optical (HPO)* و یا *Photo thermal* معروف میباشند و لذا هم نسبت به تجمع دود و هم به درجه حرارت معینی پاسخ میدهند. با بکار گیری این دیتکتورها بطور قابل ملاحظه ای از ایجاد آلام های نادرست در سیستم جلوگیری میشود. این ها برای این تکامل یافته اند که با حفظ رفتار دیتکتورهای دود یونیزاسیون در پاسخ به حریق سریع و کم دود (مثل بنزین) مشخصات مفید دیتکتورهای دود نوری در تشخیص آتش خفه را داشته باشند و لذا آستانه بالای اعلام آلام تحت مشخصات *EN54-7* در شرایط عادی دارند و به این دلیل است که کمتر ایجاد آلام های ناخواسته میکنند.

۷-۶- دیتکتورهای نمونه بردار^۳:

¹fixed-temperature

²rate-compensated spot-pattern

³sampling detector

آنها شامل تعدادی لوله با مجرای کوچک جهت نمونه برداری می باشند که در منطقه خطر نصب شده اند و به کنترل کننده مرکزی و صل می باشند. کنترل مرکزی مرتباً هوای منطقه را از طریق لوله های مذکور به سمت محفظه یونیزاسیون دود برای بررسی آلودگی در اثر احتراق بررسی کرده و کنترل می نماید و لذا خود این لوله ها عمل تحلیل دود را انجام نمی دهند و بنابراین اصطلاحاً دیتکتور گفته میشوند که قبلاً هم در سیستم ها اعلام بیشتر توضیح داده شدند.

نوعی سنسور به نام *DUCT PROBE* را میتوان در گروه حساسه های نمونه بردار بحساب آورد و برای نمونه برداری از محیط داکت طراحی شده است که سیستم های مکنده از طریق این پراب هوای داخل داکت را در محیط های خطرناک نمونه برداری میکنند و خود دارای جبران کننده میباشند^۱. اینها از تمام مقطع درون داکت قبل از اینکه سیال در سیستم مکنده وارد شده و مخلوط شوند نمونه برداری میکنند و تاثیری بر جریان یا فشار درون داکت ندارند. طراحی آنها به گونه ای است که از هر نقطه نمونه گیری داکت حجم مساوی هوا نمونه براری میشود و بر اساس *reverse wing* که در شکل نشان

¹ Self Compensating Duct Probe (SCDP)

داده شده است کار می کنند. فرم ظاهری یا اصطلاحاً کانتور ¹SCDP بگونه ای است که هوایی با فشار منفی در طرف پشت جهت جریان هوا ایجاد میکند که باعث مکیده شدن نمونه هوا به درون مجرای عقب سنسور نسبت به جریان هوا شود و این ورودی از احتمال مسدود شدن بوسیله ذرات کوچک در امان بماند و این فشار منفی

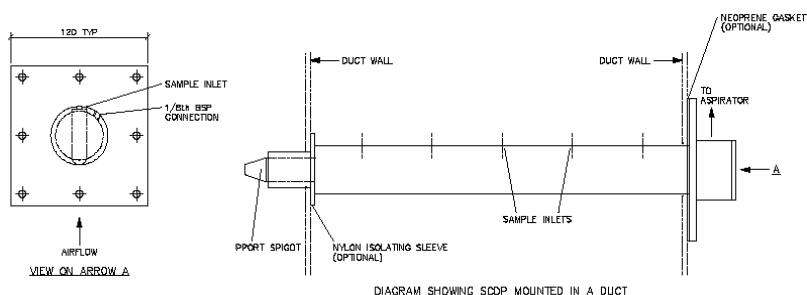


DIAGRAM SHOWING SCDP MOUNTED IN A DUCT

نمی توانند وزن سنگین را جذب کند. ذرات بزرگ توسط جریان درون داکت رد میشوند و یا اینکه به جلو سنسور بشدت برخورد میکنند. در هر صورت پراب محفوظ میماند.

شکل ۲-۷ سنسور DUCT PROBE

¹Self Compensating Duct Probe

TECHNICAL DATA

Construction - All external surfaces are 316 stainless steel. Internal components are either PTFE or delryn which are resistant to attack by corrosive gases, Hydrogen Sulphide for example.

If required neoprene sealing gaskets and delryn isolation sleeves can be provided to isolate the SCDP from the duct wall.

Dimensions - Each SCDP is manufactured to fit exactly into a customers duct. Maximum length 4m.

For details of the mounting arrangement see below.

۷-۷- دیتکتورهای تشعشعی شعله^۱ :

دیتکتور های شعله یک نوع دیگر از ابزار های کشف اتوماتیک حریق میباشد که مثل دید انسان کار میکنند . آنها ابزار دید مستقیم هستند که با مشخصه های نور مادون قرمز یا ماوراء بنفش یا ترکیب آنها کار میکنند . از آنجایی که انرژی متساعد شده در رنج تقریبا ۴۰۰۰ تا ۷۷۰۰ انگستروم وضعیت شعله را نشان میدهد لذا حساسه های آنها متوجه شده و سیگنال حریق را به سیستم کنترل میدهد . مزیت دیتکتور شعله این است که در محیط های مخاطره آمیز بسیار مطمئن است . آنها بیشتر در حمل و نقل و انرژی های با مقدار زیاد استفاده میشوند که معمولا دیگر دیتکتور ها ممکن است همراه شوند . استفاده عمومی آنها در لوکوموتیو ها ، هواپیما ، پالایشگاه ها و محل بار گیری سوخت میباشد. عیب آنها گرانی و سختی نگهداری آنها است . دیتکتورهای شعله باید مستقیما به منبع آتش نگاه کنند و لیکن سنسور های دما و دود میتوانند غیر مستقیم دود را از طریق جابجایی آن متوجه شوند . استفاده آنها در ساختمان بسیار محدود است .

یک حساسه تشعشعی یا شعله به انرژی ساع شده قابل رویت توسط انسان یا غیرقابل رویت مانند نورهای مادون قرمز یا ماوراء بنفش حساس می باشد. دیتکتورهای

^۱ *Radiation detectors*

تشعشعی ساختار پاسخ‌دهی سریع دارند و این بستگی به اثرات احتراق که به حساسه می‌رسد ندارد. روشن است که پاسخ سریع بستگی به جنس مواد سوختنی دارد که بخوبی شعله‌ور شوند و لیکن فاکتور دیگر مقدار دودی است که احتمالاً از مواد حفاظت شده ساعت می‌شود. در حریق‌های با دود زیاد دیتکتورهای مادون قرمز بهتر از ماوراء بنفش می‌باشد چونکه نور مادون قرمز از دود بهتر عبور می‌کند. البته در مواردی که احتراق از نوع کم شعله با دود طولانی مدت می‌باشد دیتکتورهای تشعشعی مناسب نیستند.



شکل ۷-۳ دیتکتورهای تشعشعی Radiation detectors شرکت micropack

۷-۸- دیتکتورهای شعله مادون قرمز^۱:

اصولاً از یک فیلتر و لنز ساخته شده‌اند که طول موج‌های ناخواسته را حذف کرده و نور ورودی را بر روی سنسور نوری *Photovoltaic* یا *Photo-resistive* که به

^۱ *Infra-red flame detector*

نور مادون قرمز حساس هستند متمرکز می کنند. شعله می تواند از منابع دیگر مثل نور خورشید یا هیترها باشد ولیکن سوسو کردن شعله آتش فرکانس بین $4Hz$, $15Hz$ دارد و فیلتر و تقویت کننده تنها این رنج را تقویت کرده و سپس چنانچه سیگنال

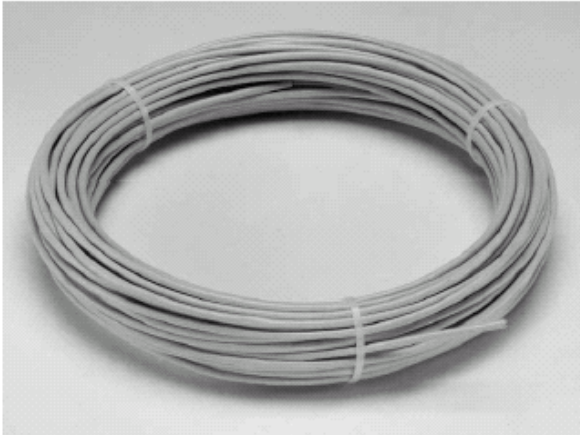


شکل ۷-۴- دیتکتورهای شعله مادون قرمز: **Infra-red flame**

مذکور برای مدت زمانی حدود $2-15Sec$ برقرار باشد سیستم آلام می دهد و چنانچه سیگنال ناخواسته ای کمتر از زمان مذکور وجود داشت سیستم دوباره *Reset* می شود و این ایجاد خطا را به حداقل می رساند.



دیتکتور شعله مادون قرمز
Infra-red flame

LHDC ۷-۹- دینکتور حرارتی کابلی

نوع دیگری از دینکتورهای خطی انواع کابلی آنها است که بنام :

Linear Heat Detector Cable LHDC شناخته میشوند .

LHDC با عنوانهای دیگری مانند :

-Analogue Linear Heat Detector

-Fire Sense Cable

-Fire Wire - Fire Sensor

-Fire Detection Cable - F.D.C.

-Line Fire Detectors - Alarm Wire

نیز عرضه میشوند که تقریباً همگی مشخصات مشابه ای دارند . *LHDC* در مکانهای

حساس و آسیب پذیر بدون مراقبت و حفاظت در مقابل گرد و غبار و رطوبت و ...

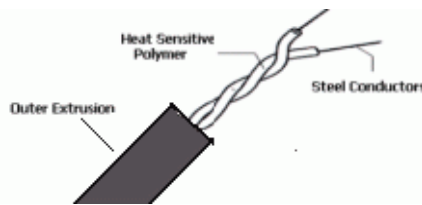
میتواند تغییرات دمای محیط اطراف را بطور خطی دریافت کند و در صورت رسیدن به آستانه غیر مجاز سیستم کنترل اعلام حریق را تحریک نماید. در بیشتر مکان ها مانند موتور خانه ها دمای نقاط مختلف محیط بسیار متفاوت است مثلا در اطراف دیگ بخار حرارت زیادی احساس میشود و بنابراین استفاده از دیتکتور های نقطه ای گرما مشکل میشود در این مکان ها میتوان از *LHDC* استفاده کرد و کابلها را در فرام های مربعی بالای دیگ بصورت افقی قرار داد در این حالت فاصله کابلها در فرام بوسیله مشخصات کابل از طرف سازندگان معین میشود. همچنین در تونل ها، در اطراف تسمه نقاله ها، کانالها پله و راهروهای برقی و... برای تشخیص حرارت از *LHDC* استفاده میشود ولیکن برای سقف های بلند مناسب نیستند. برای پوشش مناسب فاصله بین کابل های *LHDC* حدودا ۱ تا ۱/۵ متر میباشد.

کابل های *LHD* به چهار گروه تقسیم میشوند:

| | |
|----------------------------------|-----------------|
| <i>Analogue LHDC</i> | آنالوگ |
| <i>Digital LHDC</i> | دیجیتال |
| <i>Fiber optic LHDC</i> | فیبر نوری |
| <i>Electronic Pneumatic LHDC</i> | الکترونیکی بادی |

الف) آنالوگ : در اینها حرارت مقاومت الکتریکی پلیمر عایق روی هادی های کابل کواکسیال یا چند رشته که به حرارت حساس است را تغییر داده و در نتیجه مقاومت الکتریکی بین هادی ها تغییر میکند بنابراین تغییرات دما بصورت آنالوگ به یونیت کنترل وارد میشود پس میتوان آنها را در سیستم های آنالوگ بکار گرفت.

سیستم های کنترل حریق مناسبی وجود دارند که ضمن اینکه کالیبراسیون تغییر دمای محیط در طول را بر روی کابل انجام میدهد و قطعی کابل را نیز چک میکنند. قطعی و خرابی در طول خط با تعویض قطعه محدودی از سنسور امکان پذیر است.



شکل ۶-۷ یک دیتکتور حرارتی کابلی آنالوگ

ب) دیجیتال : هادی هایی که هر کدام بطور جدا گانه با پلیمر عایق حساس به گرما پوشیده شده اند به هم تابیده میشوند که تحت فشار باشند و سپس نوار چسب روی آنها را پوشانده و روکش میشوند در حرارت معین پلیمر تحریک شده و هادی ها به

هم نزدیک میشوند و ایجاد اتصال میکند . بوسیله سیستم *ALARM POINT* ضمن ایجاد آلام محل دقیق حادثه نیز مشخص میشود . قطعی خط توسط تقلیل جریان کوچک عبوری از مقاومت آخر خط مشخص میشود و صدمه مکانیکی یا سوختگی معمولاً تعمیر پذیر است . سنسور های دیجیتال معمولاً در رنج های ۶۸ تا ۲۲۷ درجه سانتی گراد موجود میباشند .

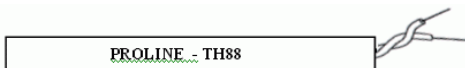
ج) فیبر نوری : یک یا چند فیبر نوری در لوله استیل ضد زنگ قرار میگیرند و کاملاً آب بندی میشوند . یک پالس لیزری به فیبر نوری وارد میشود با آنالیز پراکندگی سیگنال برگشتی اندازه حرارت و جای دقیق حادثه در طول فیبر نوری معین میشود . سیستم اعلام حریق مربوطه توسط یک کامپیوتر *LAP TOP* در محل قابل برنامه ریزی است . با یک طراحی حلقوی و بکارگیری کلید خودکار برای کارکرد از دو سر، این سیستم ها حتی در صدمات مکانیکی نیز میتوانند بکار خود ادامه دهند و بنابر این برای مکانهای با ضریب اطمینان بالا مناسب است (به این نوع طراحی در استاندارد آمریکایی کلاس *A* گفته میشود). وقتی قطعی در کابل داشته باشیم مقدار قابل ملاحظه ای افت نوری خواهیم داشت .

د) الکترونیکی بادی : کابل شامل یک لوله کاپیلاری (*Capillary*) استیل ضد زنگ به قطر ۲ میلیمتر میباشد . این سنسور ها بر اساس رفتار های ترمودینامیکی ، انتقال گرما و الکترومکانیک و تئوریهای مرتبط کار می کنند . سنسور با پانل کنترل مربوطه

بدون نگهداری و قابل اعتماد با کنترل کامل برای ناحیه های کوچک و متوسط مناسب است. کابل سنسور با وجود اینکه فلزی است مثل کابل پلاستیکی انعطاف پذیر است و برای نصب ساده و محدودیتی برای شعاع خم ندارند. در زیر مشخصات سه نوع دیتکتور *LHDC* از شرکت *Proline* داده شده است.



Maximum Ambient to: 45C / 113F Alarm Temperature: 68C / 155F



Maximum Ambient to: 60C / 140F Alarm Temperature: 88C / 190F



Maximum Ambient to: 70C / 158F Alarm Temperature: 105C / 220F

شکل ۷-۷ مشخصات سه نوع از دیتکتور های خطی حرارت شرکت *PROLINE*

۷-۱۰ - دیتکتور های گاز^۱

اینها شامل تمام حساسه هایی میشوند که محلول های قابل اشتعال و گازهای سمی ، فقدان اکسیژن ، محرک های انفجار و گاز های الکترو شیمیایی را تشخیص میدهند. البته در سیستم های اعلام حریق بیشتر تشخیص تجمع گاز CO_2 ویا عامل های



شکل ۷-۸ یک سیستم کشف و اعلام گاز (Carbon Monoxide (CO)

^۱ Gas Detectors

حریق مانند اکسیژن ، نیتروژن مورد نظر میباشند. بعضی از سیستم ها تجمع اکسیژن یا فقدان آن را از حد کمتر ، با هم میتوانند تشخیص دهند. استاندارد ایجاد آلام برای گاز CO_2 در دو مقدار 0.5% و 1.5% حجم هوای محیط میباشد^۱.

حساسه گاز کشنده *Carbon Monoxide (CO)* میتواند برای تشخیص زود هنگام حریق های کند و بدون شعله و دود زا هم مناسب باشد.

۷-۱۱- اثرات غلظت اکسیژن هوا

بیش از ۲۱٪ :

- باعث میشود که مواد محترقه و قابل اشتعال (مانند مو ، لباس ، و مواد آغشته به روغن) وقتی که مشتعل میشوند شدیداً بسوزند.
- هرگز اجازه ندهید اکسیژن خالص جریان پیدا کند و باد خور شود .
- هرگز مخزن گاز فشرده را در یک مکان بسته و محدود قرار ندهید و یا انبار نکنید

کمترین مقدار اکسیژن هوا که در آن بدون تغذیه هوای تنفسی اضافی میتوان کار کرد ۱۹.۵٪ است.

غلظت اکسیژن هوا ۱۲ – ۱۴٪ دم زنی افزایش می یابد. قضاوت ضعیف.

غلظت اکسیژن هوا ۱۰-۱۲٪ لب ها آبی شده و ذهن خراب میشود.

^۱ The standard setpoints are for Alarm 1 = 0.5% and Alarm 2 = 1.5% vol. CO₂ gas

غلظت اکسیژن هوا ۸-۱۰٪ غش و دل آشوب

غلظت اکسیژن هوا ۶-۸٪ باعث مرگ میشود

کم شدن اکسیژن در یک محیط بسته میتواند ناشی از مصرف یا جابجایی باشد.

مصرف اکسیژن در موارد زیر ایجاد میشود:

- احتراق مواد سوختنی مثلا در جوشکاری و گرم سازی.
- عملکرد باکتری ها مانند عمل تخمیر.
- واکنش شیمیایی مانند ایجاد زنگ زدگی.

شرایط لازم برای جو قابل اشتعال:

- اکسیژن
- گاز ، غبار ، یا بخار قابل اشتعال
- عامل آتش زنه مانند جوشکاری ، وسایل الکتریکی ، جرقه ، و سیگار کشیدن

فاکتور های مورد نیاز جو قابل اشتعال :

- اکسیژن
- گاز ، غبار ، یا بخار قابل اشتعال
- عامل آتش زنه مثل جوشکاری ، وسایل الکتریکی ، جرقه ، و سیگار کشیدن

جو قابل اشتعال به دلایل زیر بوجود می آید :

-
- اتمسفر اشیاء از اکسیژن
 - تبخیر مایع های قابل اشتعال
 - ضایعات تولید
 - واکنش های شیمیایی
 - تمرکز غبار و دود شیمیایی قابل اشتعال در سطوح زیرین

پیوست ۱
مراحل طراحی

مراحل طراحی سیستم های اعلام حریق

۱- بررسی طرح :

اولین قدم طراحی تعیین میزان خطر^۱ میباشد که خط مشی کلی را بیان میکند و در نتیجه مهمترین موضوع است. برآورد خطر یعنی اینکه تمام قسمت های ساختمان از این نظر که چه میزان در معرض خطر حریق هستند یا اینکه اگر حریق اتفاق افتد چه میزان خسارت می بینند ، مورد مطالعه قرار گیرند. این را معمولا وقتی می توان انجام داد که ساختمان از نقطه نظر ایمنی عمومی مورد توجه قرار گیرد . مکان های کوچک تنها نیاز به اولین لیول حفاظت از حریق مانند ساختار مطمئن راه های فرار روشن و سیستم های اطفاء حریق دارند. در مقابل هتل های بزرگ به سیستم های تمام اتوماتیک کشف حریق و اعلام خطر ، تجهیزات چند گانه حفاظت از حریق و روشنایی اضطراری و علائم های فرار نیاز دارند . برآورد خطر به صاحب ساختمان کمک می کند که در بین این دو حد ساختمان دوراندیشی لازم و مناسب را انجام دهند. صاحبان ساختمان یا مجریان اغلب می خواهند که یک برآورد حرفه ای از خطر شود تا مطمئن شوند که ساختمان در حالت متعادل و با جزئیات کافی مورد توجه قرار گرفته باشد.

^۱ RISK ASSESSMENT

در طراحی و انتخاب سیستم اعلام حریق یک ساختمان مواردی که بطور مشخص مورد توجه می باشند و بر اساس آن موارد (یا برای رسیدن به آنها) طراحی صورت می گیرد و باید به آنها توجه کرد عبارتند از:

A - ملاحظات معماری

- ۱- ارتفاع ساختمان و تعداد طبقات
- ۲- نوع ساخت
- ۳- کاربری ساختمان
- ۴- مشخص کردن کار برد فضاها
- ۵- کریدورها (راهروهای متصل به هال) اتاقهای مجاور
- ۶- فضاهای مربوط به جای آسانسور و راه پله ها
- ۷- سالن انتظار (*Lobbies*) - اتاقهای میانی (*Atrium*)
- ۸- ملاحظات زیبایی مکان تجهیزات (*Aesthetical*)
- ۹- سیستم آسانسور

B - ملاحظات سیستم مکانیکی

- ۱- سیستم تهویه *HVAC*
- ۲- سیستم های کنترل و کشف وازبین برنده های دود و آتش *Fire /smoke*
(*damper*)

۳- سیستم های کنترل دود

C- سیستم اطفاء حریق

۱- سیستم خیس

۲- سیستم خشک

۳- سیستم های واکنشی

۴- سیستم های خنثی کننده CO₂ و Clean agent

D - تهیه مدارک قانونی^۱

E - بررسی شرایط شرکت بیمه

۲- مراحل طراحی :

با توجه موارد ذکر شده می توان مراحل طراحی را به ترتیب زیر انجام داد :

A - مرور پلان معماری با دید معماری روی اصول مذکور در بند **A** بالا

B - مرور سیستم مکانیکی بر اساس ۸۰٪ نقشه های طرح شده

C - مرور سیستم های مکانیکی حفاظت حریق بامهندس حریق ویا با پیمانکار طرح. (اگر

اطلاعات کافی در دسترس نیست برای طرح سیستم آلام حریق روش ملاحظه کارانه

تری انتخاب شود).

D - طراحی سیستم آلام حریق شامل :

¹ Authority Having Jurisdiction (AHJ)

- ۱- تجهیزات سیستم کنترل با نوشته های لازم در طبقه هم کف پیش بینی شود
 - ۲- دیاگرام عمودی مشخص طرح اعلام حریق تهیه گردد.
 - ۳- جدول نوع حفاظت هر مکان تهیه شود.
 - ۴- مشخصات سیستم اعلام حریق مورد نیاز معین شود .
 - ۵- جزئیات (*details*) مربوط به طرح (دیاگرام تک خطی ، دیتکتورها و...)
 - ۶- دستورات تجهیزات تهیه شود .
 - ۷- برآورد مکتوب هزینه پروژه انجام شود .
- E** - با کارفرما برای بازنگری طرح و بررسی دید گاه های وی ملاقات شود .
- F** - انجام تماس های مربوط به مدارک حقوقی و مجوز آتش نشانی (*AHJ*)
- G** - طرح با توجه به نظریات کارفرما یا *AHJ* و نکات اجرایی ساخت بازنگری شود .

فهرست کارهایی که در طراحی سیستم اعلام حریق باید انجام شوند

- ✓ مشخص کردن دلیل وهدف نصب سیستم اعلام حریق در آن مکان .
- ✓ معین کردن خطرات و زیان های حریق برای مشخص کردن تجهیزات .
- ✓ مشورت با تمام اشخاص و سازمان های ذینفع .
- ✓ تصمیم گیری بر اساس استاندارد ومقررات مرتبط .

- ✓ مشخص کردن اینکه آیا تایید فنی^۱ برای نصب و یا تجهیزات لازم است.
- ✓ انتخاب تکنولوژی و سیستم اعلام حریق مورد استفاده .
- ✓ انتخاب شایسته نوع سیستم حفاظت .
- ✓ اثبات درستی استراتژی انتخاب شده در حفاظت از حریق .
- ✓ انجام تقسیمات ناحیه کشف ساختمان .
- ✓ انتخاب و جانمایی تجهیزات مرتبط به سیستم اعلام .
- ✓ انتخاب دیتکتورهای مناسب برای هر ناحیه و معین کردن مکان هر دیتکتور .
- ✓ انتخاب کلید اعلام دستی مناسب و موقعیت آن در یک مکان خاص.
- ✓ چیدمانی وسایل اخباری(صدا سازه ها ، چراغ های هشدار)
- ✓ انتخاب تابلو مستقل مناسب .
- ✓ مرور طراحی به منظور حد اقل کردن آلام های اشتباهی .
- ✓ انتخاب پیمان کار با تجربه .
- ✓ اطمینان از مناسب بودن سیم کشی .
- ✓ تعیین شخص مسؤل .
- ✓ تعیین روند مناسب سرویس نگهداری .

¹ party approval

پیوست ۲

تعاریف و اصطلاحات

Addressable system یک سیستم کشف و اعلام حریق است که در آن سیگنال هایی که از هر دیتکتور یا کلید اعلام دستی به کنترل پانل می آیند منحصرأ برای کنترل پانل شناخته شده است پس می داند کدام یک از اجزاء سیستم سیگنال را ارسال کرده است .

Alarm of fire اعلام خطر ایجاد حریق است که منشا آن می تواند یک دیتکتور اتوماتیک یا یک شخص باشد

Alarm receiving centre یک مرکز با پرسنل دائمی است که معمولا بوسیله موسسات تجاری مهیا می شود و کار شان این است که به محض دریافت سیگنال حریق که از سیستم کنترل اعلام حریق یک محل بوسیله خط تلفن یا هر کانال ارتباطی دیگر برای آنها ارسال شود سریعا مورد را به سرویس های آتشنشانی خبر می دهند.

Analogue system یک سیستم اعلام حریق است که در آن سیگنال خروجی دیتکتورها که برای سیستم ارسال می شود متناسب با مقدار کمیت فیزیکی مورد نظر می باشد.

Automatic fire alarm system سیستم اعلام حریق است که شامل اجزایی می باشد که می تواند حریق را بطور خودکار تشخیص دهد و آلام یا هر فرمان دیگر مورد نظر ایجاد کند و می تواند شامل کلید های اعلام دستی نیز باشد .

Beam detector یک نوع دیتکتور دود است که انتشار دود باعث قطع پرتو نور

از فرستنده به گیرنده شده و باعث کشف دود میشود.

Class A : Surface Fires دسته بندی حریق برای موارد حریق سطحی

Class B : Flammable Liquids دسته بندی حریق برای موارد حریق

مایع های قابل اشتعال

Class C : Electrical دسته بندی حریق برای موارد ایجاد شده در اثر جریان

برق

Conventional fire alarm معمولا شامل کنترل پانل میشود که به تعدادی

دیتکتور دود و حرارت و کلیدهای اعلام دستی و چند مدار صدا ساز وصل است. کنترل

پانل چند مدار مجزا برای کلید های اعلام و دیتکتور ها در هر ناحیه و حداقل دو مدار

برای تجهیزات آلام دار . آنها معمول ترین و ساده ترین سیستم های اعلام حریق

خودکار می باشند.

cal signal path هر جزء و یا ارتباط با هر عامل ایجاد آلام حریق (دیتکتور ها

و کلید های اعلام دستی) و یا هر ابزار آلام حریق .

Fault warning نشانگر اتوماتیک صوتی یا تصویری که نشان میدهد یک خرابی

در سیستم میباشد.

Fire alarm control and indicating equipment ترکیب تجهیزات

کنترل اعلام حریق و تجهیزات نشان دهنده اعلام حریق.

Fire alarm control equipment تجهیزاتی است که با ورود سیگنال

حریق ، ایجاد حریق را از طریق های زیر اعلام و کنترل میکنند:

- صدا ساز های اعلام حریق
- تجهیزات نشان دهنده اعلام حریق
- ارسال سیگنال به تجهیزات کنترل اعلام حریق دیگر.

Fire alarm device اسبابی در سیستم اعلام حریق هستند که آلام را ایجاد

میکند که معمولا صدا ساز ها یا آلام های بصری میباشد.

Fire alarm indicating equipment یک قسمت سیستم اعلام حریق

است که اعلام حریق یا اعلام های خطا یا خرابی یک مکان حفاظت شده ، که از

تجهیزات کنترل اعلام می رسند را نمایش می دهد.

Fire alarm remote indicating equipment یک قسمت سیستم

اعلام حریق است که وضعیت محل حفاظت شده را که از آنجا آلام حریق یا اعلام

های خطا ارسال می شود را نشان میدهد.

Fire alarm sounder قسمتی از سیستم اعلام حریق است که آلام صوتی اضطراری را تولید می کند.

Fire alarm system یک سیستم از تجهیزاتی معین که اعلام های دیدنی ، شنیدنی ، ویا هر نوع دیگر حریق را ایجاد کرده و امکان دارد همچنین فرامین دیگری نیز صادر کند.

Fire alarm transmission link یک مدار الکتریکی است که سیگنال های حریق یا اعلام های خرابی و خطا را از یک مکان حفاظت شده به ایستگاه مرکزی اعلام حریق یا به اطاق کنترل می فرستد.

Fire Authority مقام محلی دولتی و مسئول در تهیه سرویس تشکیلات آتش نشانی و تایید کننده خدمات مربوطه در آن ناحیه.

Fire detection system یک سیستم از تجهیزات معین (معمولاً قسمتی از سیستم اتوماتیک اعلام حریق) که در آن دیتکتورهای حریق ، تجهیزان کنترل و تجهیزات نشانگر بکار گرفته شده اند که بصورت اتوماتیک حریق را کشف کند و دیگر فرامین معین شده را صادر کند.

Fire detector وسیله است که در زمان تغییر شرایط محیط ایجاد شده در اثر حریق در نزدیکی یا در حوزه آن ، سیگنالی تولید میکند.

Fire point موقعیتی است که در آن تجهیزات حریق قرار داده شده است که میتواند شامل کلید های اعلام دستی و دستور العمل های حریق نیز باشد ، تمامی اینها برای استفاده ساکنین تهیه ومهیا شده است.

Fire procedure مشخصا تمام عملیاتی پیشگیرانه است که توسط ساکنین ساختمان باید انجام شود تا ساکنین و امولال از خطر آتش سوزی در امان بمانند.

Fire protection ترکیب طراحی سیستم یا تجهیزاتی در ساختمان یا هر جایی است که با کشف ، و یا مهار حریق سبب کم شدن خطر حریق برای پرسنل و اموال میشود.

Fire signal اعلام حریق صوتی یا بصری است که منشاء اصلی آن یک اسباب خودکار بوده است

F-Rating مشخصه ایست که به ساعت داده می شود و زمانی را مشخص می کند که در آن مدت شعله از میان سیستم عبور نکرده و همچنین شامل تحمل تست آب قابل قبولی باشد . در تست آب بعد از زمان مشخص سوختن ، مجموعه مورد تست از درون کوره تست در آورده شده و در معرض جریان شدید آب لوله آتش نشان قرار می گیرد تا مقاومت آن اندازه گیری شود^۱ .

^۱مراجعه شود به فصل اول

Heat detector یک نوع حساسه (دیتکتور) است که به افزایش حرارت جواب می دهد.

Ionization smoke detector یک نوع حساسه (دیتکتور) کشف دود است و مکانیزم عملکرد آن بدلیل تغییر جریان یونیزاسیون در اثر ورود دود به آن می باشد.

Lantern Light هر ساختاری که روی سقف جهت تهیه نور برای فضای پایین طراحی میشود

L-Rating مشخصه ایست که به مسئولین کمک می کند در مورد شایستگی سیستم های توقف حریق (**FIRE STOP SYSTEM**) در حفاظت مجراها و شکاف ها ، کف و موانع دود (**SMOK BARRIERS**) با هدف محدود کردن انتقال دود بر اساس مقررات قضاوت کنند.^۱

Manual fire alarm call point اسبابی است که برای کارکرد دستی سیستم آلام حریق الکتریکی بکار می رود.

Manual fire alarm system یک سیستم اعلام حریق است که در آن سیستم آلام بصورت دستی فعال میشود.

^۱ مراجعه شود به فصل اول

Mimic diagram یک نمایش توپوگرافی از محل حفاظت شده است که نشانگرهایی برای هر قسمت دارد و لذا نشانگرهای سیستم اعلام حریق می توانند سریعاً به طرح ساختمان ربط داده شوند.

NFPA مقررات ایمنی از حریق در ساختمان^۱

Phased evacuation روش تخلیه ساختمان که در آن به جای تخلیه همزمان ، ساکنین قسمت های مختلف ساختمان در یک ترتیب کنترل شده ای تخلیه می شوند.

Photoelectric smoke detector یک نوع دیتکتور حریق که دارای یک سلول فتوالکتریک است که وقتی نور بو سیله ذرات دود مسدود یا منحرف می شود جواب می دهد.

Point fire detector انواع دیتکتور حریق که در یک نقطه معین پدیده فیزیکی مربوط به حریق را بررسی می کنند.

Smoke detector یک نوع دیتکتور حریق است که به دود حریق حساس است .

¹ National Fire Protection Association

Soft addressing در سیستم آدرس پذیر به پانل کنترل اجازه می دهد که به هر جزء سیستم یک آدرس را بطور اتوماتیک نسبت دهد به جای اینکه این کار بصورت دستی انجام گیرد.

Self learn mode اجازه میدهد که یک سیستم اصلا برنامه ریزی نشده بلافاصله بعد از روشن شدن و وصل باطری به کار افتد (بدون نیاز به متن مربوط به وسایل). پانل کنترل هر وسیله را بررسی می کند و یک آدرس (*Soft addressing*) به آن می دهد. تخصیص دستی ناحیه ها به نصب کننده اجازه می دهد که وسایل را در ناحیه ها بگسترانند.

Short circuit isolator یک جزء از سیستم آدرس پذیر است که میتواند یک حلقه تجسس (*detection loop*) را از دو طرف اتصال کوتاه جدا کند (از لحاظ الکتریکی) که باعث به حد اقل رساندن فقدان ارتباطات در زمان نقص و افزایش ایمنی سیستم می شود. چون در سیستم های آدرس پذیر بر خلاف سیستم های متداول تمام مدار تجسس می تواند بر روی یک حلقه مدار قرار گیرد و نیازی به داشتن مدار های مختلف نیست این می تواند ایمنی کل سیستم را با ایجاد یک اتصال کوتاه در حلقه به خطر بیندازد و باید به نوعی در صورت بروز اتصال کوتاه آن قسمت از بقیه مدار جدا شود.

T-Rating این پارامتر برای ارزیابی کیفیت مسدود شدن مجرا های نفوذ آتش از مکانی به مکان دیگر (مانند سوراخ های اطراف لوله های تاسیسات عبور داده شده در یک دیوار ، جدار) و یا ارزیابی موانع آتش در انتقال حریق در قسمت هایی که وجود آنها اهمیت دارد ، می باشد و نشان میدهد که در هنگام حریق مجرای مسدود شده در یک دیوار چقدر در مقابل انتقال حرارت و شعله - از قسمت آتش سوزی شده در یک طرف دیوار یا موانع آتش به طرف دیگر دیوار که دچار حریق نشده است - مقاومت نشان می دهد^۱ .

VESDA (*very earlier smoke detection aspiration*) سیستم

های بسیار سریع اعلام حریق که از طریق مکش هوای فضای حفاظت شده و بررسی مقدار دود موجود در آن کار میکنند.

^۱ مراجعه شود به فصل اول

مراجع:

- **British Standard BS5839** Code of Practice for the design, installation and maintenance of fire alarm systems in buildings
- **National Fire Protection Association** NFPA
- **Fire Safety Network**; Middlebury, Vermont 05753; USA.
- **Fire Control Instruments** Randy Edwards.

