

## پودمان ۲

### اعلام حریق



## سیستم ردیابی و اعلام حریق

### آیا می‌دانید

- اولین گام، هنگام آتش سوزی در یک ساختمان برای افراد ساکن آن چیست؟
- یک سیستم اعلام حریق از چه اجزایی تشکیل شده است؟
- سیستم‌های اعلام حریق به چند دسته تقسیم می‌شوند؟
- عملکرد یک دستگاه ردیابی و اعلام حریق چگونه است؟

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود انواع سیستم‌های ردیابی و اعلام حریق را فراگرفته و به نصب و راه اندازی یک نوع متعارف آن تسلط یابد. همچنین نحوه کاربرد انواع سیستم‌های اعلام حریق در فضاهای مختلف را فرا خواهد گرفت. برچسب انواع دتکتور و کاتالوگ انواع تابلو اعلام حریق را خوانده و به کمک آنها هر نوع سیستم اعلام حریق را راه اندازی کند.

## مقدمه

در ساختمان‌های ویلایی، بروز آتش به سرعت به وسیله افراد قابل تشخیص بوده و افراد می‌توانند یکدیگر را صدازده یا با وسایلی ساده مثل زنگ آگاه نمایند اما افزایش جمعیت و آپارتمان نشینی امروزه باعث شده آگاه‌سازی و هشدار آتش به این روش کارساز نباشد.



شکل ۱- زمان آتش سوزی

به‌طور کلی تمامی ساختمان‌های پنج طبقه به بالا، بنا بر الزام قانونی و بر حسب ارزیابی خطر آتش‌سوزی به وسیله کارشناسان حفاظت از حریق، به نوعی سیستم ردیابی (تشخیص) و اعلام (هشدار) حریق نیاز دارند. امروزه همه سیستم‌های اعلام حریق در همان لحظات اولیه محل آتش را شناسایی و اطلاعات به یک تابلوی کنترل مرکزی ارسال شده و روی تابلوی کنترل مرکزی به وسیله نشانگرهای کوچکی منطقه آتش نیز مشخص می‌شود. به همین خاطر این جزء سیستم را مغز سیستم اعلام حریق می‌توان خواند.

آیا این سیستم‌ها فقط وجود حریق و آتش را اعلام می‌کنند یا قادر به خاموش کردن آن هم هستند؟

پرسش



در این فصل سیستم‌های ردیابی اعلام حریق بررسی می‌شود.

در شکل ۱ چه هشدارهای هنگام آتش‌سوزی یادآوری شده است؟

فعالیت کارگاهی



## دسته بندی سیستم‌های اعلام حریق

سیستم‌های اعلام حریق وظیفه حفاظت از جان افراد و حفاظت از اموال آنها را در برابر آتش و حریق به‌عهده دارد.

این سیستم‌ها از نظر اعلام آتش سوزی به دو صورت اعلام حریق انفرادی و یا اعلام حریق مرکزی تقسیم می‌شوند.

■ **سیستم اعلام حریق انفرادی:** وقوع آتش در یک محل را توسط آژیر و چراغ چشمک زن اعلام می‌کند.

■ **سیستم اعلام حریق مرکزی:** علاوه بر شناسایی محل آتش سوزی اطلاعات آن را به تابلوی کنترل



مرکزی اعلام کرده و با آژیر و چراغ چشمک زن ساکنین ساختمان را آگاه می کند و در بعضی موارد به کمک خط تلفن به آتش نشانی نیز اطلاع رسانی می شود. سیستم‌های اعلام حریق مرکزی به طور کلی به دو دسته سیستم های دستی و اتوماتیک تقسیم بندی می شوند .

**وظیفه افراد در زمان آگاهی از خطر آتش‌سوزی تخلیه ساختمان در اولین فرصت است.**

### ■ سیستم‌های دستی

اعلام حریق سیستم‌های دستی، با فشار شستی و توسط افراد در محل انجام می شود. سیستمی که تشخیص حریق فقط به وسیله شستی‌های دستی و به کمک افراد انجام می شود را گویند علاوه بر آن مانند بقیه سیستم‌ها اعلام هشدار حریق توسط آژیرها صورت می گیرد و تابلو کنترل مرکزی نیز وظیفه ارتباط این دو یعنی تشخیص و اعلام را به عهده داشته و ضمناً روی تابلو منطقه حریق را نیز می توان مشخص کرد. سیستم‌های اعلام حریق دستی اغلب در اماکن و کارگاه‌هایی که هیچ کس نمی خوابد یا افراد به طور شبانه‌روزی بیدار بوده و مشغول کارند و احتمال آتش‌سوزی ضعیف است، کفایت می کند.

### ■ سیستم های خودکار

اعلام سیستم بستگی به افراد ندارد و به صورت خودکار فعالیت هایی مثل به صدا درآوردن آژیر خطر، روشن کردن تابلوهای خروج اضطراری ، تماس با آتش نشانی محلی، قفل کردن، از حالت قفل خارج کردن درهای محل های مختلف (مانند خروجی اضطراری ) توسط این سیستم‌های اتوماتیک انجام می شود.

**علاوه بر خاموش کردن آتش (اطفای حریق) به وسیله آتش نشان‌ها برای حل چه مشکلات دیگری باید از آنها کمک گرفت؟**

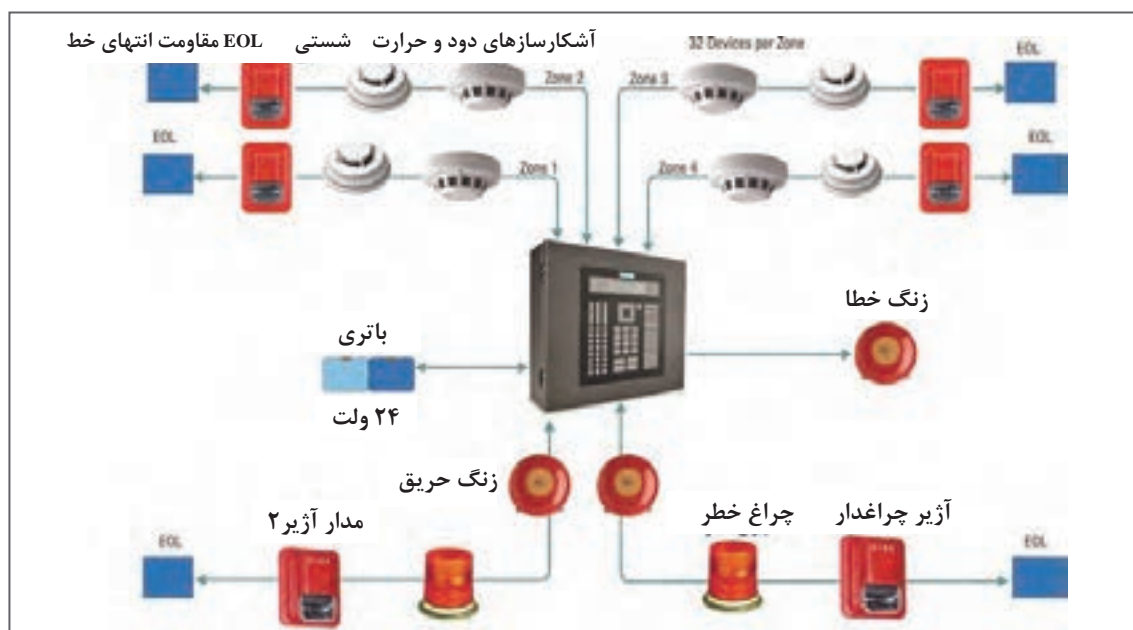
الف) سیستم اعلام حریق متعارف (Conventional)

ب) سیستم اعلام حریق آدرس پذیر (Addressable)

الف) سیستم اعلام حریق متعارف: در این سیستم ادامه مسیر مدار فقط از انتهای مدار انجام می شود. مسیرهای سیم کشی در این نوع سیستم ها به صورت شعاعی و یا خطی است. کلیه تجهیزات محل تحت پوشش این سیستم توسط دو سیم به همدیگر متصل می شوند و در نهایت به تابلو وصل می شوند (شکل ۲).

در این سیستم هنگام آتش‌سوزی علاوه بر به صدا درآمدن آژیرهای تابلوی مرکزی، لامپ‌های محل آتش‌سوزی نیز روشن می‌شوند.

(ب) سیستم‌های آدرس‌پذیر: در این سیستم هر وسیله یک کد شناسایی اختصاصی دارد و مدار آن به صورت حلقوی است. این سیستم‌ها نوع مدرن تری از سیستم‌های اعلام حریق است (شکل ۳). در این مدل علاوه بر تشخیص هوشمندانه حریق، دارای سرعت بالاتری در اطلاع‌رسانی در اعلام حریق است. سیم‌کشی در این نوع سیستم اعلام حریق از یک یا چند حلقه مدار تشکیل شده است.



شکل ۲- سیستم اعلام حریق متعارف

در این سیستم به هر قطعه یک شماره خاص (آدرس) اختصاص داده می‌شود و سیستم بدون نیاز به سیم‌کشی مجزا برای هر قطعه محل قرارگیری آن را به خوبی از روی آدرس‌ها می‌شناسد. سیستم‌های آدرس‌پذیر علاوه بر منطقه حریق می‌توانند دقیقاً عنصری که اعلام حریق کرده را مشخص کرده و محل آتش را تشخیص دهند سیم‌کشی این سیستم بر خلاف متعارف، حلقه است، دو سیم به سمت قطعات رفته و مجدد به تابلو اعلام حریق بر می‌گردد. (شکل ۳)

در مورد تفاوت‌های سیستم‌های آدرس‌پذیر و متعارف تحقیق کنید و به کلاس گزارش دهید.

تحقیق کنید



## تجهیزات سیستم های اعلام حریق

مدارهای سیستم های اعلام حریق برای تشخیص حریق (آتش، حرارت، دود)، انتقال اطلاعات و خبررسانی آن از تجهیزات زیر استفاده می کنند.

- هشداردهنده ها، فلاشرها و آژیرها برای اعلام حریق
- آشکارسازها (دکتورها) برای تشخیص
- شستی های اعلام حریق
- تابلوی کنترل مرکزی برای ارتباط بین
- آشکارسازها، هشداردهنده ها
- کابل ها برای انتقال اطلاعات



شکل ۳- سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

### ■ هشداردهنده های صوتی<sup>۱</sup>

آژیرها (Sounder) به عنوان وسایل هشداردهنده شنیداری سیستم های اعلام حریق هستند شدت صدای آنها باید به گونه ای باشد تا ضمن مطلع کردن ساکنان از آتش این صدا برای آنها خیلی آزار دهنده نباشد.

شدت صوت را با چه کمیتی اندازه گیری می کنند؟ این شدت برای هشدار دهنده های صوتی اعلام حریق چقدر است؟

پرسش



در یک تقسیم بندی هر هشدار دهنده را متناسب با فضای باز و فضای بسته تقسیم می کنند از طرف دیگر آژیرها می توانند به یکی از چهار صورت زیر نیز نام گذاری شوند.



بوق (Horn)

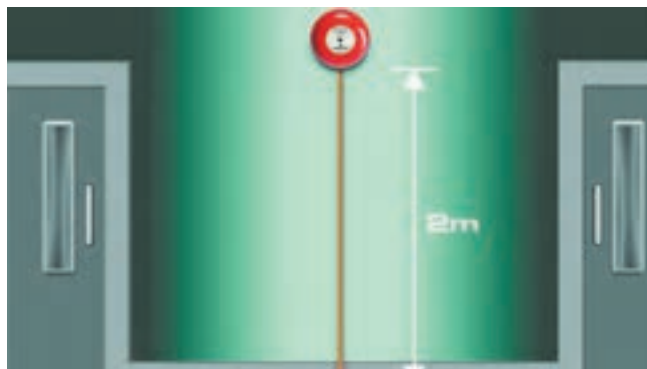
آژیر موتوری (Siren)

بلندگو (Speller)

زنگ (Bell)

شکل ۴- انواع هشداردهنده ها

۱- Notification Appliance Audible



شکل ۵- ارتفاع نصب آژیر

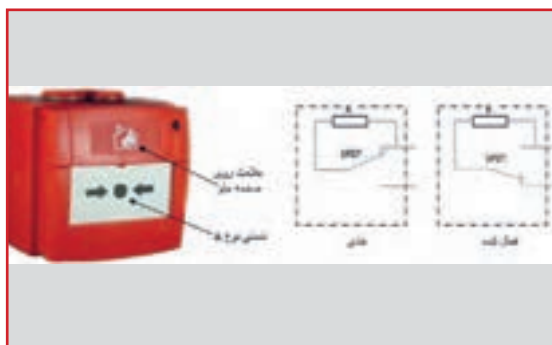
## اتصال آژیرها

اغلب آژیرها دارای دو ترمینال مثبت و منفی بوده و با تغییر دکمه‌ای روی بدنه آژیر امکان ایجاد صداهای متنوعی در آنها ایجاد می‌شود. آژیرها به تابلو متصل می‌شوند برخی از تابلوهای اعلام حریق دو مدار جداگانه برای آژیرها دارند. در شکل زیر ارتفاع نصب آژیر اعلام حریق در ساختمان مشاهده می‌شود (شکل ۵).

صدای آژیر در ساختمان در زمان هشدار نباید کمتر از ۶۵ دسی بل باشد در شکل زیر این موضوع تشریح شده و مواردی که این مقدار را می‌توان به ۶۰ دسی بل کاهش داد، نشان داده شده است (شکل ۶).  
تذکر: آژیرهای اعلام حریق باید در برابر آتش مقاوم باشند تا در صورت بروز حریق در نزدیکی آنها هشدار مختل نشود.



شکل ۶ - شدت صوت هشدار دهنده در فضاهای مختلف



## شستی اعلام حریق (MCP):

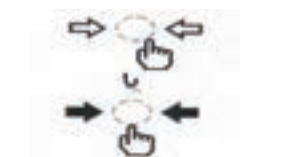
این شستی‌ها برای اعلام حریق دستی ساخته شده‌اند در حالت عادی شستی مدار باز است و در حالت اعلام حریق، یک مقاومت که مقدار آن بین ۴۷۰ و ۶۸۰ اهم است با شستی سری می‌شود (شکل ۷).

شکل ۷ - شستی اعلام حریق و نحوه فعال‌سازی آن

با فشردن شستی این مقاومت با مقاومت انتهای خط موازی شده و چون جریان کم می شود در نتیجه تابلوی کنترل مرکزی، اعلام حریق می کند. روی صفحه جلو شستی ها علامت  $\rightarrow \bullet \leftarrow$  مشخص می شود. رنگ جلوی شستی و قاب آن قرمز است. بر روی صفحه راه انداز شستی های نوع A علامت مقابل درج شده است (شکل ۸).



شکل ۸- شستی نوع A



شکل ۹- شستی نوع B

بر روی صفحه راه انداز شستی های نوع B علامت زیر درج شده است (شکل ۹).

### ■ تفاوت شستی نوع A و B

برای فعال کردن شستی نوع A فقط باید شیشه روی آن شکسته شود ولی در شستی نوع B علاوه بر شکستن صفحه راه انداز شیشه ای باید فعال شود یعنی شستی را نیز فشار داده شود. در کشور ما شستی های اعلام حریق که به زبان فارسی نوشته هایی روی آنها درج شده است نیز یافت می شود. و لازم است همه سازندگان از رویه و استاندارد یکسانی در ساخت این شستی ها تبعیت کنند (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- شستی اعلام حریق با راهنمای فارسی

شستی دیگری به رنگ سبز وجود دارد که نباید با شستی اعلام حریق اشتباه شود این شستی در کنار درب های فرار اضطراری قرار می گیرد و در صورت نیاز مانند شستی بالا به کار می رود ولی باعث باز شدن درب فرار می شود (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- شستی در فرار اضطراری





بررسی کنید که شستی مشابه اعلام حریق اما زرد رنگ به چه منظور و در چه سیستمی استفاده می‌شود؟

### ■ تابلو کنترل مرکزی<sup>۱</sup> (FACP)

تابلوی کنترل مرکزی مغز سیستم اعلام حریق است. این تابلو در نقاطی باید نصب شود که احتمال وقوع آتش در آن کمتر است و در عین حال رفت و آمد کارکنان نگهداری ساختمان در آن بیشتر است. (شکل ۱۲).



شکل ۱۲ - تابلوی کنترل متعارف و آدرس پذیر

اگر به نقشه اتصالات مدار کار عملی ۱ نگاهی کنید، مقاومت‌های زیادی در مدار استفاده شده است. چرا باید این اندازه مقاومت الکتریکی در مدار سیستم اعلام حریق به کار رود؟ به نظر شما نقش هر کدام چیست؟ در سیستم اعلام حریق داخل شستی‌ها مقدار مقاومتی جاسازی شده است علت وجود این مقدار آن است که در سیستم اعلام حریق دتکتورهایی برای تشخیص دود و گرما نیز وجود دارد که می‌توانند در کنار شستی‌ها در مدار مورد استفاده قرار گیرند میزان مقاومت داخلی آنها در محدوده میزان مقاومت موجود در شستی است تا این دو قطعه در مدار نقشی یکسان را داشته باشند یعنی با فعال شدن دتکتور‌ها نیز، مانند شستی‌ها، همین میزان مقاومت به مدار اعمال می‌شود.

### عملکرد مداری سیستم اعلام حریق

مدار کلی سیستم اعلام حریق از دو قسمت اصلی تابلوی کنترل و مدار الکتریکی تشکیل شده است. یکی از اجزای مدار الکتریکی سیستم اعلام حریق مقاومت انتهایی خط است.

### مقاومت انتهایی مدار اعلام حریق (EOL):

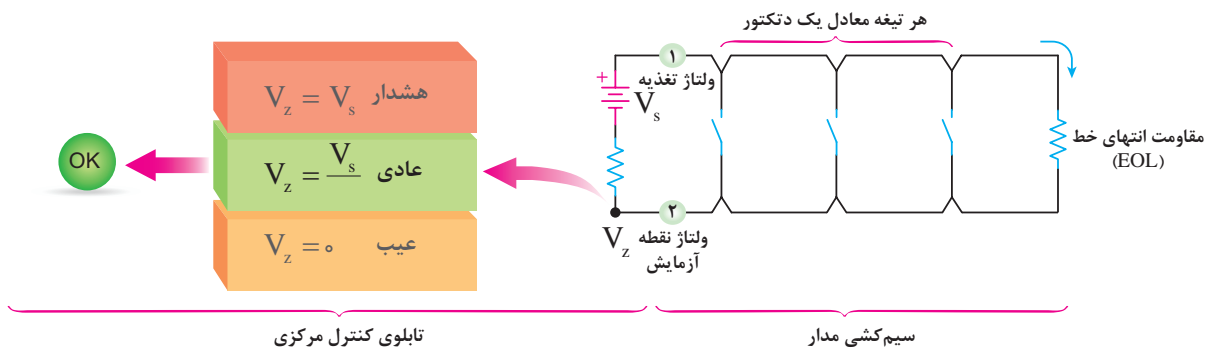
در انتهای هر خط مدار تشخیص و یا هشدار، مقاومتی به صورت موازی با مجموعه شستی‌ها برای تکمیل و بسته شدن مدار قرار می‌گیرد. مقدار مقاومت با مقاومت داخلی تابلوی سیستم اعلام حریق برابر است و نقش تعادلی در مدار ایجاد می‌کند در ادامه به تحلیل عملکرد یک سیستم اعلام حریق پرداخته

۱- Fire Alarm Control Panel

شده است. البته از مقاومت داخلی شستی یا دتکتور در مدارها صرف نظر شده و آنها فقط معادل یک کنتاكت در نظر می‌گیرد. در حالت های زیر مدار معادلی برای سیستم اعلام حریق در نظر گرفته شده است. این مدار معادل شامل دو بخش است بخش اول تابلوی کنترل مرکزی را در بر می‌گیرد که این قسمت معادل یک مقاومت داخلی ( $R$ ) و یک منبع ولتاژ ( $V_s$ ) دیده شده است ولی بخش دوم یک مدار الکتریکی است که شامل دتکتورهای اعلام حریق و مقاومت انتهایی خط است. در بخش دوم هر دتکتور با یک تیغه باز نشان داده شده و از مقاومت داخلی آن صرف نظر شده است و قطعه انتهایی خط با واژه EOL (مقاومت انتهایی خط) معرفی شده است.

### ■ حالت‌های مختلف سیستم اعلام حریق:

برای تابلو سیستم اعلام حریق می‌توان سه وضعیت عادی، عیب و هشدار را در نظر گرفت. **الف) وضعیت عادی:** در وضعیت عادی همانطور که در شکل ۱۳ مشاهده می‌شود قطعه انتهایی خط (EOL) موجب افت ولتاژی در مدار خواهد شد. ولتاژ منبع تغذیه  $V_s$  بین دو مقاومت یکسان تقسیم می‌شود به طوری که ولتاژ  $V_z$  نصف ولتاژ  $V_s$  خواهد شد. بدیهی است اگر نسبت مقاومت‌ها به شکل دیگری اتفاق می‌افتاد دیگر این نسبت ولتاژ برقرار نبود (شکل ۱۳).

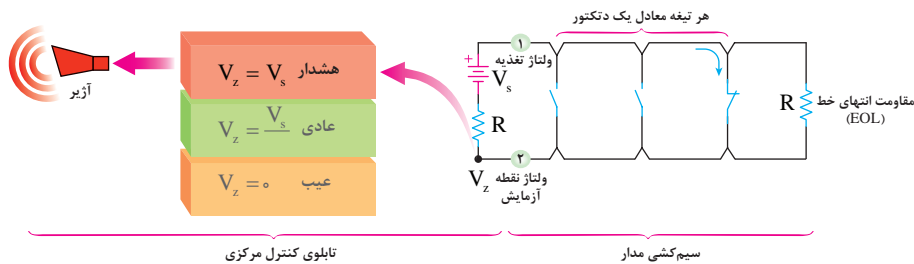


شکل ۱۳ - وضعیت عادی

در مورد عملکرد مدار الکتریکی وضعیت عادی بحث کنید.

**ب) وضعیت هشدار:** در مدار شکل صفحه بعد آتش به وسیله دتکتورها تشخیص داده شده و به همین خاطر یکی از آنها عمل کرده و به صورت کنتاكت بسته در آمده است با این اتفاق مقاومت انتهایی خط (EOL) عملاً از مدار خارج شده در نتیجه ولتاژ نقطه  $V_z$  متناسب با مقاومت  $R$  داخلی تابلو به ولتاژ منبع  $V_s$  نزدیک و با آن برابر خواهد شد. (مقاومت داخلی  $R$  مانع از عبور جریان ناشی از اتصال کوتاه از منبع نیز خواهد شد) این حالت همانطور که گفته شد نشانگر وضعیت هشدار بوده که در این صورت کلیه آژیرها عمل خواهند کرد (شکل ۱۴).

در وضعیت هشدار جریان مدار الکتریکی چه تغییری می‌کند؟



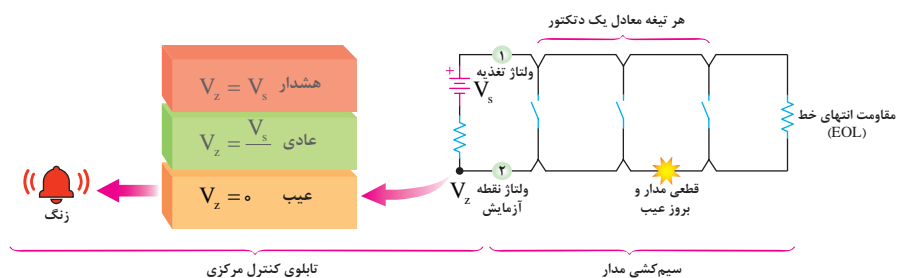
شکل ۱۴- وضعیت هشدار

### ج) وضعیت معیوب

در شکل مدار زیر وجود قطعی در مدار به معنی صفر شدن ولتاژ نقطه  $V_z$  شده است که در این وضعیت هشدار دهنده‌های شنیداری و دیداری مربوط به بروز عیب عمل خواهند کرد مثلاً یک زنگ به صدا درمی‌آید (شکل ۱۵).

برای حالت‌های مختلف مدار عادی، عیب و هشدار با توجه به آنچه که از مدارهای الکتریکی در کتاب دانش فنی پایه خوانده‌اید تحلیلی ارائه کنید.

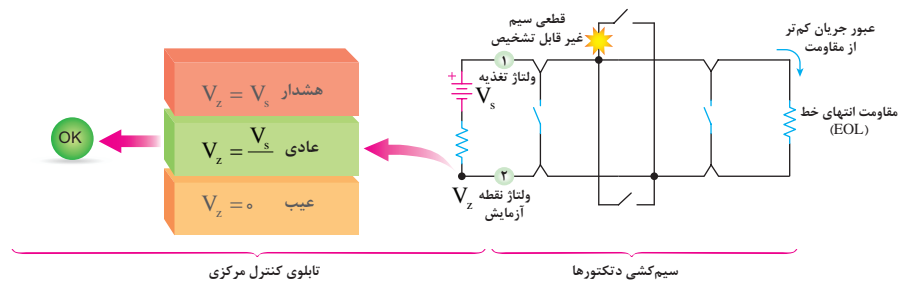
تحقیق کنید



شکل ۱۵- وضعیت معیوب

### د) حالت خاص (نامتعارف)

علاوه بر سه وضعیت گفته شده تأثیر حالت نامتعارف و غلط بستن مدار در شکل زیر دیده می‌شود. این حالت زمانی است که از یک دتکتور به جای اتصال به دتکتور بعدی انشعاب گرفته می‌شود. به این سیم‌کشی غیر متعارف گفته می‌شود. در این حالت مقاومت انتهایی در مدار به حساب نیامده و در نتیجه در صورت وقوع اشکال مثلاً قطع شدگی در شاخه انشعابی مربوط، این قطع شدگی توسط تابلوی کنترل مرکزی قابل تشخیص نیست (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- حالت خاص

علاوه بر شرایطی که پیش از این برای تابلو کنترل مرکزی عنوان شد یعنی عادی-عیب و هشدار روی تابلو علائم و دکمه‌های دیگری هم وجود دارد (شکل ۱۷). کلید عملگرها (دکمه) ها و دیودهای نوری (چراغ) های دیگر روی تابلو کنترل مرکزی عبارتند از:

- چراغ‌های مدار (زون): در یک ردیف قرار دارند در صورت بروز سه حالت عادی و عیب و هشدار روشن شده و محل را مشخص می‌کند البته به وسیله چراغ و با رنگ دیگر در روی تابلو می‌توان سه حالت بالا را از هم جدا تشخیص داد.

- در برخی از نمونه‌های تابلو مرکزی عیب‌های مختلف از هم مجزا شده و چراغ جداگانه‌ای برای آنها در نظر گرفته شده است برای مثال عیب مدار آژیر-عیب داخلی تابلو-عیب خارجی- کم ظرفیت بودن باتری برق دار بودن تابلو و یا همچنین استفاده از باتری یا برق شهر بوسیله چراغ های جداگانه‌ای ممکن است مشخص شود:

- دکمه تمرین (Drill): برای قطع ارتباط بین تابلو مرکزی و مدارهای تکرار کننده؛
- دکمه راه اندازی مجدد (Reset): برای بازگردان سیستم به حالت عادی است؛
- دکمه سکوت (Silence): برای قطع صدای هشدار دهنده های صوتی.

نمونه کاتالوگ، دفترچه راهنما، دستورالعمل یا نگهداری تابلو مرکزی سیستم اعلام حریق هنرستان خود را از طریق درج نام سازنده و مدل دستگاه در جستجوگرها دانلود کرده و برای کلاس ارائه دهید.

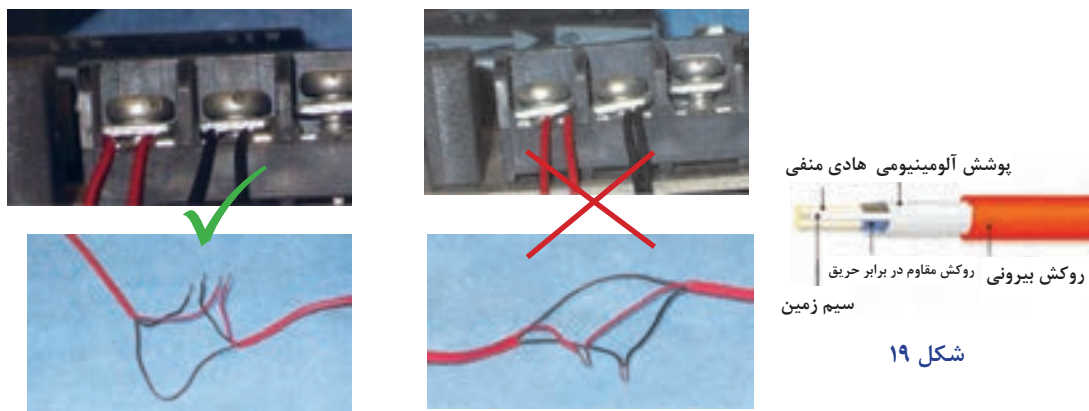
فعالیت  
کارگاهی



شکل ۱۷- اجزای داخلی تابلوی اصلی

## کابل و سیم در سیستم اعلام حریق

کابل مسیر انتقال اطلاعات از آشکارسازها و شستی‌ها به تابلوی کنترل است. کابل شامل دو سیم به رنگ مشکی و قرمز است. البته سیم سومی به عنوان محافظ برای جلوگیری از نویز هم در سیستم استفاده می‌شود که معمولاً در نقشه‌ها از رسم آن صرف نظر می‌شود. در مورد نحوه صحیح اتصالات در زیرپیچ‌ها در سیم کشی اعلام حریق به تصاویر زیر توجه کنید.



شکل ۱۸- کابل و اتصالات آن در سیستم اعلام حریق

در مورد انواع سیستم‌های جدید اعلام حریق و نمونه‌های قدیمی و شرکت تولید کننده آنها گزارشی تهیه کرده و برای کلاس ارائه دهید.

فعالیت  
کارگاهی



سیم‌کشی اعلام حریق باید برای مدارهای هشدار (آژیرها) از نوع مقاوم در برابر حریق باشد این سیم کشی معمولاً به صورت توکار انجام می‌شود و در مواقعی که سیم‌کشی به صورت روکار است باید در لوله‌های فولادی و یا داکت‌های مقاوم در برابر حریق اجرا شوند در این داکت‌ها کلیپس‌هایی وجود دارد که کابل را محکم نگه می‌دارند. نمونه داکت مقاوم در برابر حریق در شکل ۲۰ دیده می‌شود.



شکل ۲۰- گلند مقاوم در برابر حریق

## ارتفاع نصب شستی :

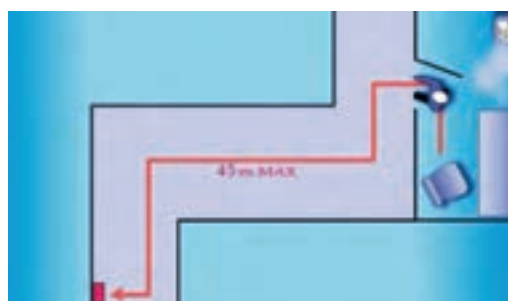
ارتفاع نصب شستی اعلام حریق در شکل نشان داده شده است شستی‌ها باید نزدیک درهای خروجی و مسیرهای فرار و در فاصله نشان داده شده نصب شوند شستی‌های به کاررفته در یک ساختمان بهتر است



شکل ۲۱- محل و ارتفاع نصب شستی

از یک مدل و دارای شکل واحد و یک شکل باشند. مگر آنکه به دلیل وجود بخار و رطوبت لازم باشد شستی ضد آب با شکلی متفاوت استفاده شود (شکل ۲۱). در شکل ۲۲ حداکثر فاصله پیموده شده به وسیله فرد برای دسترسی به یک شستی اعلام حریق دیده می شود البته اگر طراحی دیوارها به این صورت مشخص نباشد این فاصله ۳۰ متر خط مستقیم خواهد بود.

## رسته بندی سیستم های اعلام حریق



شکل ۲۲- فاصله دسترسی به شستی

سیستم های اعلام حریق به منظور حفاظت از جان افراد<sup>۱</sup> و اموال آنها<sup>۲</sup> مورد استفاده قرار می گیرد. بر اساس استانداردها<sup>۳</sup> سیستم های محافظ جان با حرف (L) و سیستم محافظ اموال با حرف (P) مشخص می شود.

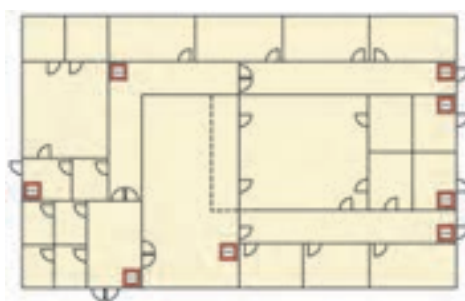
حفاظت از اموال دو روش کلی و جزئی دارد نوع P۱، حفاظت از کلیه قسمت های ساختمان توسط سیستم اتوماتیک به جز استثناها و نوع P۲ حفاظت از برخی فضاهای از پیش تعیین شده توسط سیستم اتوماتیک است. این تقسیم بندی در جدول ۳ آورده شده است.

- سیستم های دستی (غیر اتوماتیک) M: شکل ۲۳ طرحی از یک سیستم اعلام حریق دستی، نوع M را نشان می دهد. در محل های مورد نیاز (راهروها)، فقط با استفاده از شستی اعلام حریق انجام می شود. امروزه در ندامتگاه ها و مراکز بازپروری هنوز از سیستم M برای اعلام حریق استفاده می شود (شکل ۲۳).

### چرا سیستم های دستی (M) در اماکنی نظیر فروشگاه ها، انبار کالا و کارخانجات کاربرد دارد؟

#### جدول ۱-۳ رسته بندی سیستم های اعلام حریق

توضیحات	حفاظت از جان Life Protection	حفاظت از اموال Property Protection
دستی - صرفا استفاده از شستی اعلام حریق	M	
+M تشخیص خودکار کلیه اماکن و فضاها	L۱	P۱
+M تشخیص خودکار فضاهای با خطر بالای حریق و فضاهای استراحتگاهی	L۲	P۲
+M تشخیص خودکار مسیرهای فرار و اتاق های منتهی به مسیرهای فرار	L۳	
+M تشخیص خودکار مسیرهای خروج اضطراری	L۴	
+M تشخیص خودکار فقط برای فضاهای با خطر بالا	L۵	



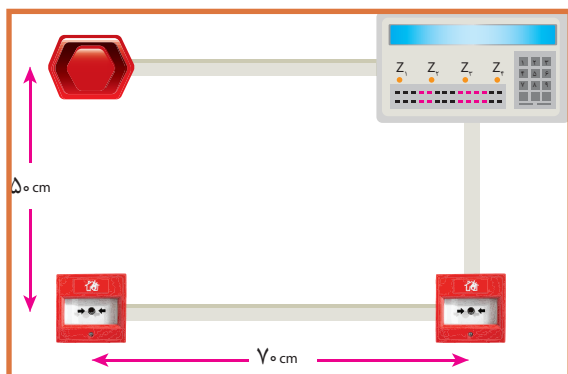
شکل ۲۳- سیستم دستی

### کار عملی ۱:

هدف: اجرای سیستم اعلام حریق دستی

الف) نقشه کار مدار

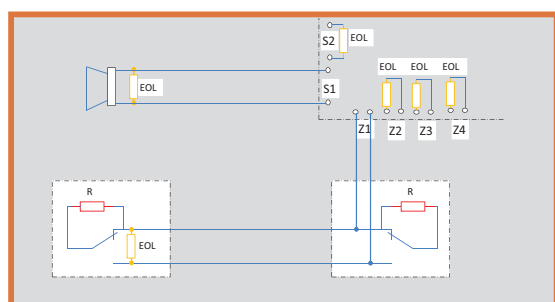
طبق ابعاد و اندازه های شکل ۲۴ محل نصب قطعات را مشخص کنید.



شکل ۲۴- ابعاد و اندازه نصب قطعات

ب) نقشه اتصالات

از روی نقشه اتصالات قطعات الکتریکی شکل ۲۴ می توانید مدار را ببندید.

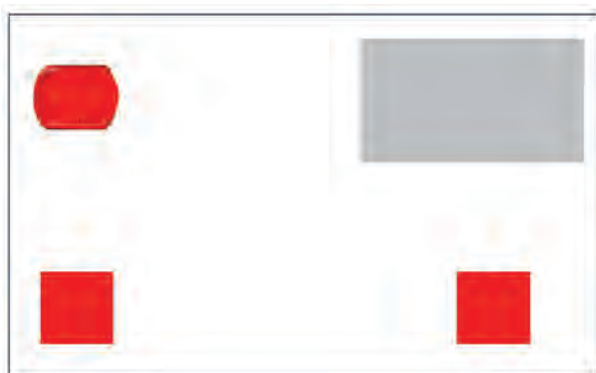


شکل ۲۵- مدار اتصالات

### مراحل کار

قبل از بستن مدار نقشه اتصالات را رسم نمایید در صورتی که کاتالوگ قطعات موجود است موارد مربوط به آن را در گزارش کار خود بیاورید. قاب زیرین قطعات مثل تابلوی اصلی، شستی و آژیر را با توجه به اندازه های داده شده نصب کنید (شکل ۲۶).

الف) نصب قاب زیرین قطعات:



شکل ۲۶- قاب زیرین قطعات

### ب) نصب و سیم کشی داکت

داکت پلاستیکی مورد نیاز برای هر قسمت بریده و در محل خود نصب کنید .



شکل ۲۷

### ج) انجام اتصالات

بعد از سیم کشی اتصالات را روی ترمینال قطعات محکم کنید .



شکل ۲۸

### د) بستن قاب قطعات

قاب و پوشش هر قطعه را با دقت روی آن نصب و پیچ آن را محکم کنید.



شکل ۲۹

توصیه : برای جلوگیری از آسیب دیدن ترمینال های ظریفی که روی بردهای الکترونیکی قرار دارند مثل تابلو کنترل مرکزی یک ترمینال بلوکی ۲۱ تایی در داخل تابلو بصورت ثابت نصب شود تا در اثر کار کردن هنرجویان با ترمینالهای برد اصلی، آنها زود تخریب نشوند البته بطوری که هنرجویان هر بار درب تابلو را باز کرده و ترمینال برد اصلی و ارتباط آن با این ترمینال بلوکی ۲۱ تایی را ببینند.

به شکل ۳۰ به دقت نگاه کنید و خلاصه ای از آنچه دریافت کردید بنویسید.





## سیستم‌های خودکار (اتوماتیک)

بر خلاف سیستم‌های دستی، سیستم‌های اتوماتیک وابستگی کمتری به تشخیص انسان دارند. فعال شدن تابلو و به صدا درآوردن آژیرهای خطر، تماس خودکار با آتش نشانی محلی، فعال سازی سیستم اطفای حریق خودکار، قفل کردن یا از حالت قفل خارج کردن درب‌های محل‌های مختلف (مانند درب خروجی‌های اضطراری) همگی از مواردی است که می‌تواند به وسیله سیستم‌های اعلام حریق اتوماتیک انجام شود. سیستم‌های اتوماتیک یکی از انواع این سیستم نوع متعارف است.

**سیستم متعارف (Conventional):** سیستم‌های ردیابی و اعلام حریق متعارف که در اشکال مختلف از سال‌ها پیش موجود بوده است اگرچه تغییرات کمی در فناوری آن به وجود آمده ولی طرح و قابلیت اطمینان به آن افزایش چشمگیری داشته است. این گونه سیستم‌ها صدها هزار ساختمان مختلف را طی سالیان بسیاری در سراسر جهان حفاظت نموده است. یک سیستم اعلام حریق متعارف اغلب انتخاب طبیعی برای استفاده در ساختمان‌های کوچک و مواردی است که محدودیت بودجه وجود دارد. در یک سیستم اعلام حریق متعارف معمولی مغز متفکر سیستم در تابلوی مرکز کنترل آن استقرار دارد، که علایم را از آشکارسازهای متعارف یا شستی‌های دستی در هر منطقه حریق دریافت نموده و به وسایل دیگر مانند زنگ اعلام حریق یا تجهیزات راه دور منتقل می‌نماید.

۱- در سیستم‌های متعارف مسی‌های سیم‌کشی به صورت شعاعی (رادیکال) است. یعنی کلیه وسایل یا تجهیزات تشخیص و هشدار حریق فقط به قطعه بعد از خود برق‌رسانی می‌کند و ادامه سیم‌کشی فقط از انتهای آن صورت می‌گیرد.

۲- تجهیزاتی که متعارف یعنی به صورت بالا به وسیله دوسیم به هم وصل می‌شوند. در ابتدا به تابلوی کنترل مرکزی و ترمینال‌های ردیابی یا تشخیص  $Z_1$ ،  $Z_2$ ،  $Z_3$  و... آن متصل خواهند شد در برخی از

انواع تابلوی آژیرها هم به همین ترمینال‌ها وصل می‌شوند.

۳- در صورت بروز حریق علاوه بر روشن شدن نشانگرهای کوچک منطقه (زون) آتش سوزی، روی تابلو مرکزی، آژیرهایی که به محل مخصوص خود روی تابلو یعنی ترمینال‌های هشدار متصل خواهند شد نیز به صدا در می‌آیند.

در سیستم‌های متعارف برای تشخیص سریعتر حریق سیستم را زون بندی می‌کنند گاهی به زون، مدار نیز می‌گویند، هر طبقه ساختمان تا ۳۰۰ متر مربع یک زون محسوب می‌شود در صورتی که کل بنای ساخته شده در یک ساختمان ۳۰۰ متر مربع بیشتر نباشد می‌توان آن را یک زون در نظر گرفت امروزه از نظر سیم کشی دو نوع زون بندی وجود دارد تشخیص و هشدار یعنی مدار آژیرها که امروزه مستقل هستند را نیز زون به حساب می‌آورند اما هنگام خرید تجهیزات اعلام حریق، تعداد زون تابلو اعلام حریق، فقط زون های تشخیص آن خواهد بود این زون با ترمینال‌های  $Z_1$ ،  $Z_2$ ،  $Z_3$  و ... روی تابلو نشان داده می‌شوند. با این حال دو زون هشدار روی تابلو یکی برای راهرو و راه پله‌هاست و دیگری را معمولاً برای همکف و پارکینگ در نظر می‌گیرند.

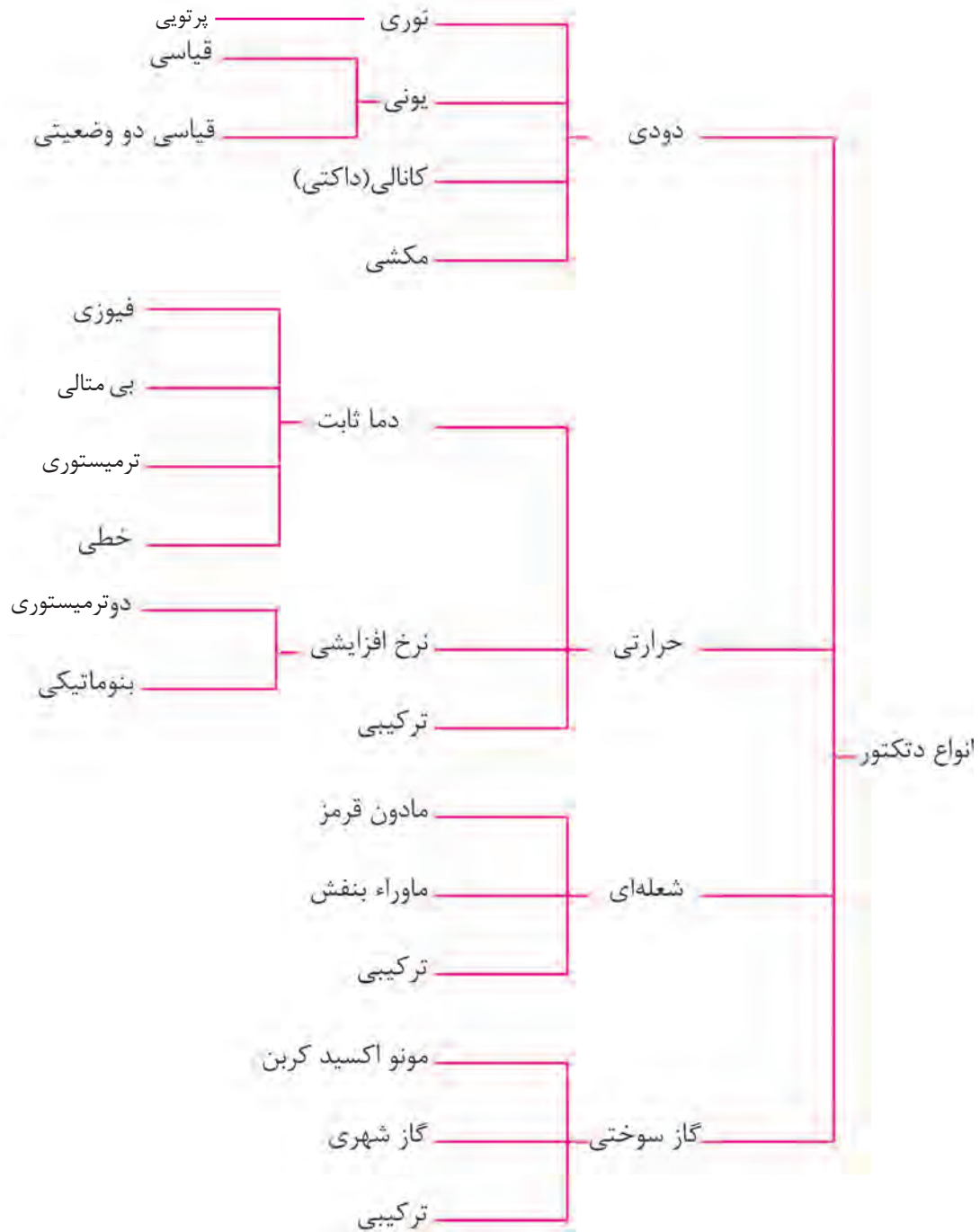
### ■ انواع دتکتورها:

تشخیص اثرات آتش به وسیله آشکارساز (دتکتور) شامل: دود، حرارت، شعله و گازهای سوختی می‌شود. این وسیله در فضا و محلی نصب می‌شود (سقف) که احتمال حریق و آتش سوزی در آن می‌رود (شکل ۳۱).



شکل ۳۱- دتکتور حرارتی و دودی

انواع دتکتورها در تقسیم بندی زیر معرفی شده است :



## ■ انواع دتکتور دودی

### الف) دتکتور دودی نوری (Photoelectric Smoke):

دود در برخورد با منبع یا یک فرستنده نور ( $Tx$ ) از خود دو عکس العمل نشان خواهد داد:

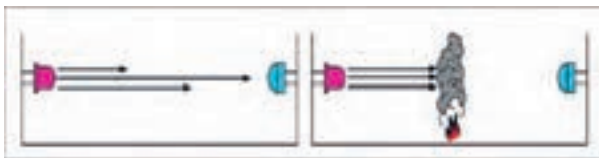
۱- پراش یا پراکندگی (**Scattering**) که باعث خواهد شد نور تابیده انحراف پیدا کرده و ذرات آن به گیرنده ای ( $Rx$ ) دیگر برسد و به این ترتیب عمل تشخیص دود صورت گیرد مانند شکل ۳۲:

دتکتورهای دودی سقفی در منازل بر همین اساس کار می کنند و در زیر ساختمان داخلی به همراه مکانیسم عملکرد و شکل ظاهری و برجسب روی دتکتور دودی نوری دیده می شود.



شکل ۳۲ - عملکرد دتکتور دودی و علامت مشخصه آن

۲- اگر یک اشعه مادون قرمز یا پرتو **IR**، بین یک فرستنده ( $Tx$ ) نور و گیرنده ( $Rx$ ) آن برقرار باشد یک گرفتگی (**Obscuration**) نور در زمانی که دود در اطراف پرتو ظاهر می شود رخ می دهد که این گرفتگی باعث قطع ارتباط نور بین فرستنده و گیرنده مطابق شکل ۳۳ خواهد شد.



شکل ۳۳ - عملکرد دیگری از دتکتور دودی

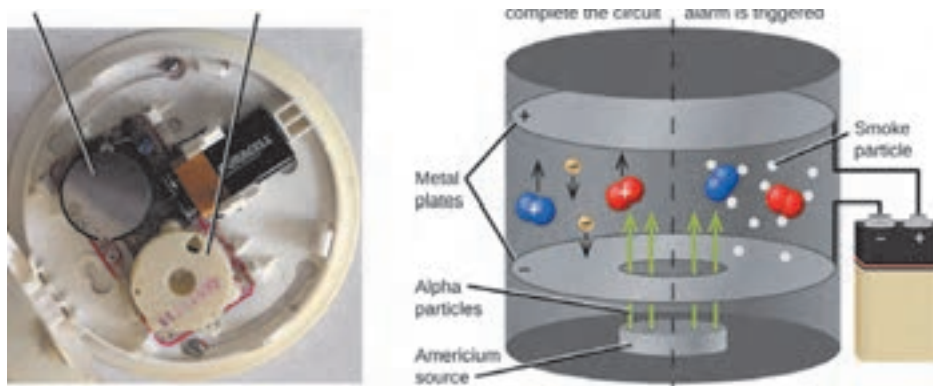


شکل ۳۴

و به این ترتیب دود حاصل از آتش تشخیص داده می‌شود به دتکتور دودی با این مکانیسم عملکرد پرتویی (Beam) می‌گوییم. این دتکتورها در دو نوع گیرنده - فرستنده جدا و نوع رفلکتوری موجود است که در این حالت فرستنده و گیرنده روی یک قطعه وجود دارد و در سمت دیگر فقط نوعی آینه برای برگشت پرتو در نظر گرفته می‌شود. در شکل ۳۴ ساختمان ظاهری، ساختمان داخلی و برچسب مشخصات S Beam ۱۲۲۴ را دیده می‌شود.

### ب) دتکتور دودی یونی (Ionization Smoke)

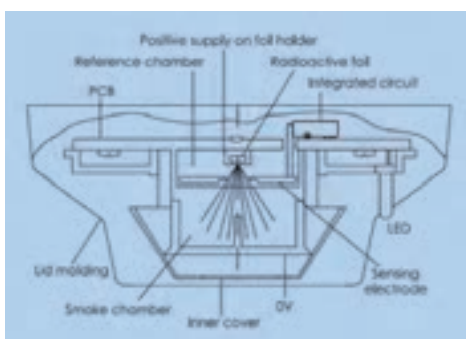
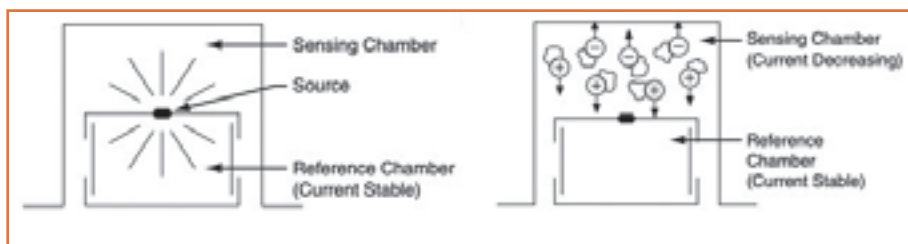
این دتکتورها دارای محفظه‌ای با دو الکتروود مثبت و منفی هستند که وجود ماده رادیو اکتیو ضعیفی بنام آمرسیوم ۲۴۱ موجب یونیزه شده هوای داخل آن می‌شود بنابراین جریان ضعیفی بین دو الکتروود در محفظه یونیزه برقرار می‌شود و ورود دود به داخل محفظه موجب از هم گسیختگی و کاهش جریان الکتریکی بین دو الکتروود می‌شود و در پی آن باعث فعال شدن دتکتور می‌گردد از آنجا که این نوع دتکتورها در مقابل تغییرات رطوبت و فشار هوا حساس هستند ممکن است پیام‌های نادرستی را بدون وجود آتش به مرکز ارسال کنند و به همین دلیل برای کاربردهای دقیق تر و در محفظه‌ای با نوسانات جوی از نوع دیگری از آن استفاده می‌شود (شکل ۳۵).



شکل ۳۵- دتکتور دودی یونی

۱- برای جلوگیری از حساسیت این دتکتور را دو محفظه‌ای می‌سازند در این صورت یکی از محفظه‌ها با هوای بیرون در ارتباط است و محفظه دیگر که محفظه مرجع خوانده می‌شود تنها روزنه‌های کوچکی دارد برای تعادل فشار جو که در عین حال اجازه عبور ذرات دود را نمی‌دهد عملکرد دتکتور وابسته به تعادل دو محفظه یعنی مقایسه جریان الکتریکی آنهاست، در دو محفظه چنانچه تعادل برقرار باشد هیچ پیامی به مرکز اعلام نمی‌شود. به این نوع عملکرد یونی قیاسی (Comparator) می‌گویند

(شکل ۳۶).



شکل ۳۶- ساختمان ظاهری و داخلی دتکتور یونی قیاسی

۲- در برخی دتکتورهای یونی قیاسی از یک سازو کار تأخیری استفاده می‌شود بطوری که اگر تا هشت دقیقه سطح دود هم چنان ثابت باقی و رو به زیاد شدن نرود پیام هشدار صادر می‌شود اگر به هر دلیلی مقدار دود احساس شده کم شود دتکتور هیچ پیامی را به مرکز اعلام نمی‌کند در کنار این، اگر پیش از زمان تأخیری در نظر گرفته شده نیز دود از میزان مشخصی بیشتر شود بدون منتظر شدن برای رسیدن زمان تأخیر مشخص شده دتکتور عمل خواهد کرد. در این جا یک مقایسه بین زمان تأخیری برای عملکرد و افزایش دود به میزان مشخص صورت می‌گیرد و هر کدام زودتر اتفاق افتد دتکتور فعال خواهد شد و به همین خاطر به این نوع دتکتور قیاسی دو وضعیتی (Dual Comparator) می‌گویند (شکل ۳۷).

شکل ۳۷- برچسب دتکتور یونی



شکل ۳۷- برچسب دتکتور یونی

■ نوع دیگر، دتکتور دودی (Duct) یا کانالی نام دارد که برای کانال‌ها در نظر گرفته شده، نحوه عملکرد آن با سایر دتکتورها تفاوتی ندارد، معمولاً دارای شاخک و محفظه‌ای است. محفظه برای نفوذ ناپذیری هوای بیرون در نظر گرفته شده و از طرف دیگر ارتباط دتکتور داخل و هوای داخل کانال به عهده شاخک است در صورت بروز آتش در کانالهای تهویه، و استفاده از این دتکتور، دمپر ها و مدار بادبزن

(فن) ها خاموش می شود (شکل ۳۸).



شکل ۳۸- شکل ظاهری و برچسب دو نوع دتکتور کانالی

■ دتکتورهای مکشی (Aspirating) نوع دیگری از دتکتورهای دودی است و این دتکتور محفظه‌ای است معمولاً با دو دتکتور و یک فن ، لازم است در اتاق مورد نظر لوله کشی هایی انجام شود و



لوله‌ها دارای سوراخ هایی برای نمونه گیری هوا باشند و مکش هوا به وسیله آنها و از طریق فن انجام شود. در صورت بروز آتش به وسیله مکش دود و ارسال آن برای دتکتورهای دودی داخل محفظه تشخیص صورت می‌گیرد(شکل ۳۹).



شکل ۳۹- ساختمان دتکتور مکشی و برچسب آن

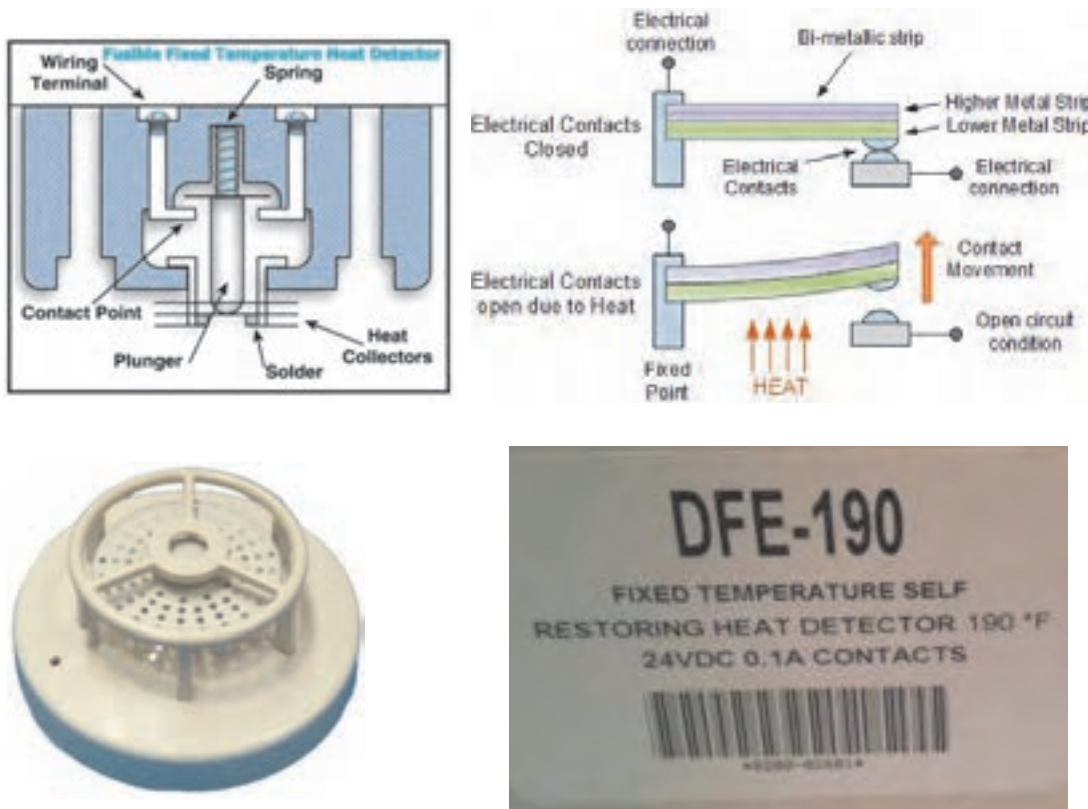
### ■ دتکتور حرارتی (Heat Detector):

**الف) دتکتور حرارتی دما ثابت (Fixed):** حسگر این دتکتورها بر اساس دمای از پیش تعیین شده و ثابت عمل می‌کند.

**الف)** در نوعی از این دتکتور تشخیص به وسیله دمای ثابت فیوزی که تحت دمای مشخصی ذوب می‌شود تعیین شده که بعد از عمل نمودن و بهره برداری مجدد می‌باید فیوز یا همان فلز ذوب شونده را تعویض نمود، این نوع دتکتور حرارتی دما ثابت ، عملکرد فیوزی (Fusible) دارد .

**ب)** امروزه جای عملکرد فیوزی از عملکرد الکترو مکانیکی دیگری نیز استفاده می‌شود و آن نوع بی متالی (Bimetalic) است که برای راه اندازی مجدد نیازی به تعویض نخواهد بود .

ج) در فناوری جدیدتری برای دتکتوری های حرارتی دما ثابت از ترمیستوری استفاده شده است. که تحت دمای ثابت عمل می کنند (شکل ۴۰).



شکل ۴۰ - شکل های مختلف از دتکتور نما ثابت

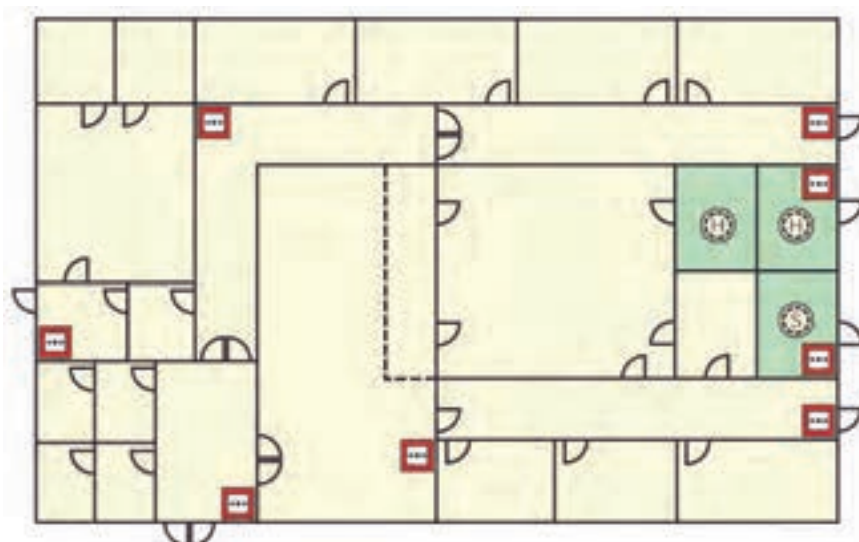
تذکر: بطور کلی دتکتورهای دودی با حرف (S) و دتکتورهای حرارتی با حرف (H) نشان داده می شود.

### ■ سیستم نوع L۵ (فضاهای با خطر حریق بالا):

در شکل زیر طراحی از یک سیستم اعلام حریق دستی از نوع L۵ دیده می شود. در این طرح علاوه بر شستی ها فقط در محل هایی که خیلی پر خطر هستند دتکتور قرار گرفته است. از این سیستم در اماکنی مثل پایانه های حمل و نقل استفاده می شود. اتاق های پرخطر مثل موتورخانه، اتاق برق و سرور کامپیوتری از جمله محل هایی است که دتکتور لازم دارند (شکل ۴۱).

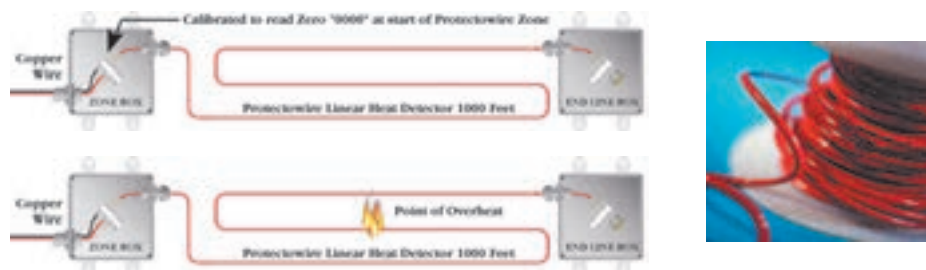
چه امکان دیگری را می توان نام برد که از این سیستم L۵ استفاده می کنند؟





شکل ۴۱- سیستم نوع L۵

■ **دکتور دما ثابت خطی (Linear):** این دکتور معمولاً به صورت کابل یا رشته سیم طولانی در کناره ها و حاشیه های سقف های دکوراتیو به نحوی که از نظرها پنهان بماند معمولاً اجرا می شود. همچنین در کارخانجات ، محوطه های صنعتی و تونل ها ایستگاههای مترو قابل نصب است این دکتور از دو سیم بهم تابیده که با یک عایق پلیمری حساس به گرما پوشانده است تشکیل می شود. مجموعه دو سیم به هم تابیده و عایق پلیمری تماماً در غلاف دیگری است که این غلاف تمام لایه های داخلی را از صدمات مکانیکی و تأثیرات معمولی محیط محافظت می کند (شکل ۴۲).



شکل ۴۲- تصاویری از دکتور خطی

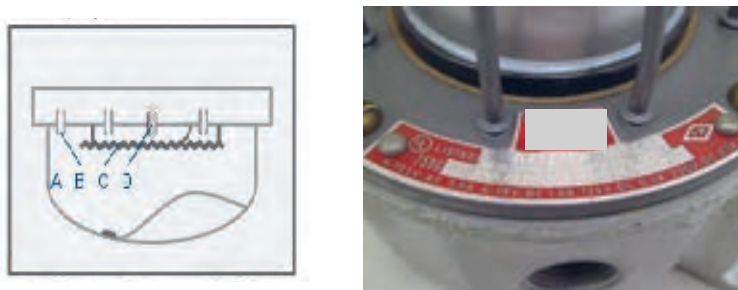
■ **دکتور حرارتی نرخ افزایشی (Rate Of Rise):** این دکتورها بر اساس میزان سرعت افزایش دما عمل می کند بنابراین دو عامل افزایش دما و مدت زمان آن در عملکرد دکتور تأثیرگذار است. در این دکتورها از دو حسگر دما استفاده می شود یکی از حسگرها در محفظه ای بسته و دور از تأثیرات محیطی قرار دارد و حسگر دوم در معرض دمای بیرون قرار داشته و تغییرات سریع دمای محیط را تقریباً آنی و مستقیم حس می کند. این حسگرها قطعه ای بنام ترمیستور هستند که بر مبنای

تغییر مقاومت الکتریکی و بی تعادلی آنها در اثر افزایش دما دتکتوری فعال می‌شود. در شکل ۴۳ دو ترمیستور را نشان می‌دهد که در شرایط عادی در سمت چپ ترمیستورها در حالت تعادل هستند در شکل وسط افزایش دما موجب برهم خوردن تعادل شده و ترمیستور خارجی سریعتر واکنش نشان می‌دهد در شکل سمت راست واکنش در دمای ثابت است که ترمیستور داخلی به تدریج تحت تأثیر ترمیستور اول واکنش نشان می‌دهد.



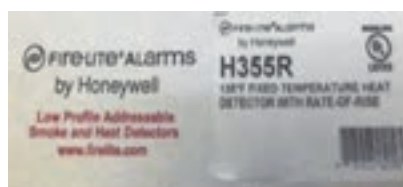
شکل ۴۳ - برچسب روی جعبه دتکتور سمت چپ و نحوه عملکرد دتکتور

در برخی از انواع دتکتورهای حرارتی نرخ افزایشی مبنای عملکرد پنوماتیکی است یک محفظه هوا، با فشار، تغییرات دمای محیط را خیلی سریع حس کرده و محفظه هوای دوم که بطور مستقیم تحت تأثیر دما و فشار هوای محیط نیست باعث شده دیافراگم قابل انعطاف با گرم شدن هوا به سمت بالا و پایین تغییر وضعیت دهد (شکل ۴۴).



شکل ۴۴ - ساختمان داخلی و شکل ظاهری دتکتور نرخ افزایشی پنوماتیکی

دتکتورهای ترکیبی (Combo) گروه دیگری از دتکتورها است که امروزه رایج شده و در مورد این نوع دتکتور می‌توان گفت، ترکیبی از دو نوع دتکتور ثابت و نرخ افزایشی است که در یک قطعه عرضه می‌شود. و نمونه آن را در شکل ۴۵ می‌توانید ببینید.



شکل ۴۵- برچسب روی جعبه دتکتور

■ **دتکتور گاز (CO):** این دتکتور یک حسگر الکتروشیمیایی است که دارای دو صفحه‌ی آند و کاتد و محلول الکترولیت است. که در مقابل گاز منواکسید کربن واکنش شیمیایی انجام داده و سبب تشخیص CO می‌شود.

ساخت دتکتورهای جدید CO باعث شده است که این دتکتور از حالت صنعتی به دتکتور خانگی تبدیل شود. تحقیقات انجام شده درباره حریق ثابت کرده است تمامی حریق‌های خانگی تولید گاز CO می‌نمایند، بنابراین جایگزینی دتکتور CO به جای دتکتور دودی در برخی مواقع توصیه شده است.

همچنین دتکتورهای CO جدید با طول عمر بالای ۵ سال با آژیر سرخود و باتری پشتیبان و قابلیت تنظیم، از حساسیت بالایی برخوردار بوده و امکان وصل به تابلوی اصلی اعلام و اطفای حریق را دارا می‌باشد.

همچنین در صورت کم شدن عمر باتری، سیستم هشدار آن به کار می‌افتد. دتکتور CO به تمامی عوامل خطاهای کاذب برای دتکتور نوری بی‌تفاوت بوده و فقط به منابع تولید گاز CO حساس است.

در هنگام نصب دتکتور CO در نوع سقفی آن، تمامی فواصل استانداردهای مربوط به دتکتور دودی رعایت می‌گردد و در تنظیم حساسیت بایستی مقداری باشد که در حریق فعال شود نه به واسطه روشن کردن تجهیزاتی مانند آبگرمکن یا کشیدن سیگار و مانند که در شکل ۴۶ دو نمونه از آن دیده می‌شود.



شکل ۴۶- دو نمونه دتکتور CO

نوع ترکیبی (Combo) دتکتور CO به همراه دتکتور دودی نوری و یا یونی در یک بسته نیز عرضه می شود که در شکل ۴۷ مشاهده می شود. دو چراغ کوچک LED روی دتکتور وجود دارد که در صورت عمل کردن قسمت دودی یا CO چراغ مذکور روشن خواهد شد.



شکل ۴۷- دتکتور ترکیبی CO به همراه برجسب

در پایان این فصل به کد گذاری یکی از شرکت های معرف ساخت تجهیزات اعلام حریق برای نام گذاری دتکتورها می پردازیم (شکل ۴۸).



شکل ۴۸- دتکتور OH

**H:** دتکتور حرارتی (Heat Detector)

**I:** دتکتور دودی یونی (Ionization)

**O:** دتکتور دودی نوری (Optical)

**CO:** دتکتور تشخیص گاز CO

**OH:** ترکیب دتکتور دودی نوری و حرارتی (Optical Heat)

**O<sup>2</sup>H:** ترکیب دتکتور دودی و حرارتی با دو عدد حسگر نوری

ترکیب دتکتور دودی، حرارتی و تشخیص گاز منواکسید کربن با دو عدد حسگر نوری **Dual Optical Heat CO**

کاتالوگی از نوع دتکتور **O<sup>2</sup>HCO** را از اینترنت جست و جو کرده با مطالعه آن اطلاعات مورد نیاز را تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

فعالیت  
کارگاهی

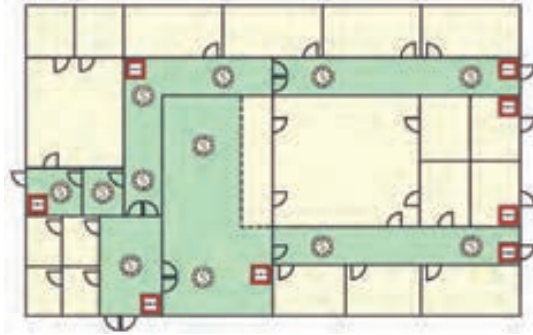


### ■ سیستم نوع L۴ (تشخیص اتوماتیک برای مسیر های فرار):

در طرح دیگری بنام L۴ برای سیستم های اعلام حریق علاوه بر شستی ها در مسیرهای فرار هم دتکتور قرار در نظر گرفته شده است در محل هایی که دارای راهروهای پر تردد هستند مثل نمایشگاه های عرضه محصولات از این سیستم اعلام حریق استفاده می شود.

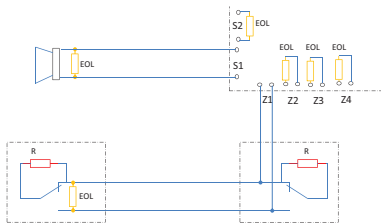
آیا در مدارسی که دارای سالن‌های اصلی برای عبور دانش آموزان است سیستم L4 مناسب است؟

پرسش

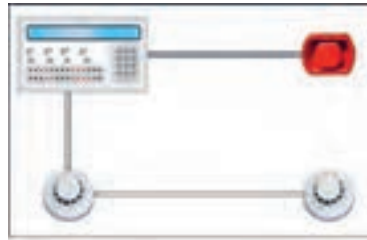


سیستم اعلام حریق خودکار

کار عملی



شکل ۴۹- برچسب روی جعبه دکتور سمت چپ

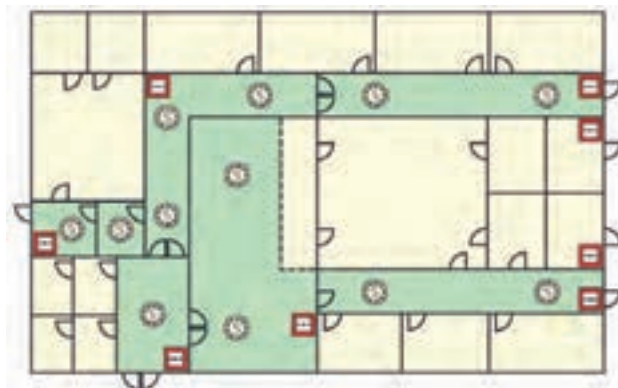


متعارف (۱)

نقشه کار:

مراحل کار

**تذکر:** به‌طور کلی دکتورهای دودی با حرف (S) و دکتورهای حرارتی با حرف (H) نشان داده می‌شود.



شکل ۵۰ - سیستم نوع L۴

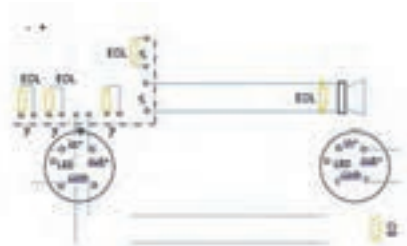
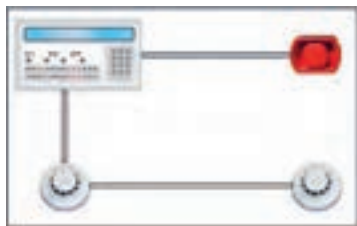
## سیستم اعلام حریق خودکار

کار عملی

متعارف (۱)



نقشه کار :



## مراحل کار

قبل از بستن مدار نقشه اتصالات را رسم نمایید در صورتی که کاتالوگ قطعات موجود است موارد مربوط به آن را در گزارش کار خود بیاورید.



### الف) نصب قاب قطعات :

با توجه به فواصل داده شده قاب دتکتورها، آژیر و تابلو را در محل خود نصب می‌کنیم.



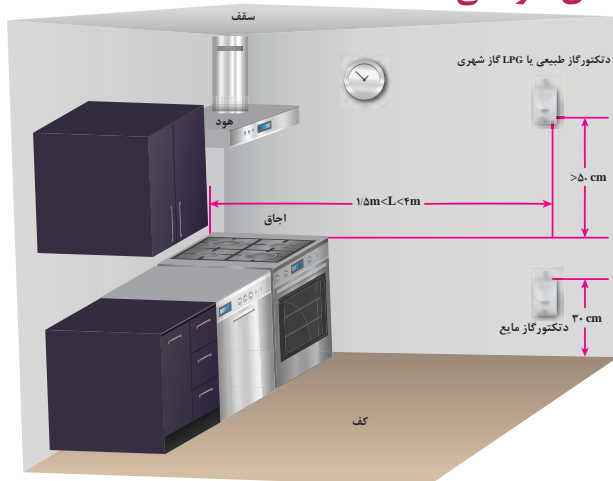
### ب) نصب و سیم کشی داکت :



### ج) انجام اتصالات

## د) بستن قاب قطعات

### نصب دتکتور گاز های سوختی

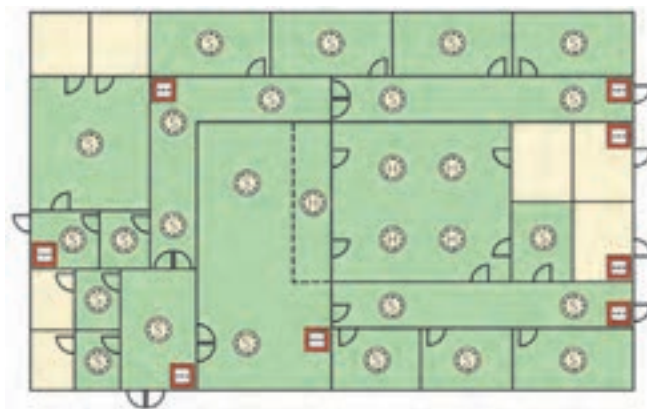


شکل ۵۱ - فواصل نصب دتکتور گاز در آشپزخانه یک ساختمان مسکونی

سیستم نوع L۳ (تشخیص اتوماتیک برای مسیر های فرار و اتاق های منتهی به مسیر فرار): در کارهای قبل طرح هایی معرفی شد L۳ طرح دیگری در سیستم های اعلام حریق است که در آن علاوه بر راهروهای فرار در اتاقهایی که منتهی به مسیرهای فرار می شوند نیز دتکتور قرار می گیرد. در ساختمان هتل ها از این طرح استفاده می شود یعنی علاوه بر راه پله، راهروها و اتاقهایی که به آنها باز می شوند یعنی داخل سوئیت ها و پذیرایی نیز باید دتکتور نصب می شود.

سیستم نوع L۳ را برای چه مکان های دیگری مناسب می دانید؟

فعالیت  
کارگاهی

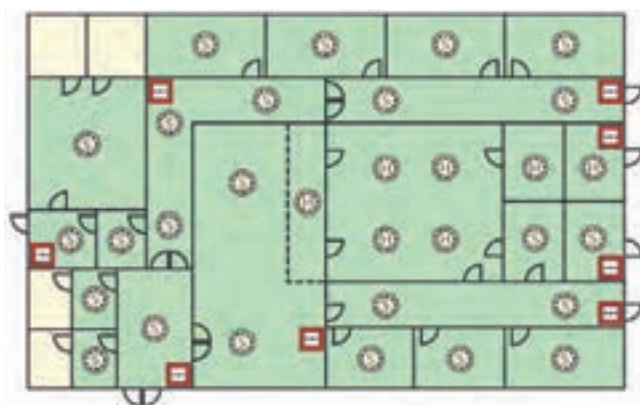


شکل ۵۲ - سیستم نوع L۳

### ■ سیستم نوع L۲ (تشخیص اتوماتیک برای موتورخانه ها و اتاق خوابها):

طرح L۲ تقریباً شبیه نوع L۳ است و اتاق‌های پرخطر مثل موتورخانه و اتاق برق و... نیز صرف نظر از اینکه در چه کاربری باشند دتکتور دارند. برخی برای ساختمان‌های مسکونی طبق ضوابط آتش‌نشانی توصیه به اجرای طرح L۲ می‌کنند زیرا یک مرحله قبل از پذیرایی یعنی اتاق‌های خواب هم باید دتکتور داشته باشد.

چرا سیستم نوع L۲ برای هتل‌ها و خوابگاه‌ها مناسب است؟



شکل ۵۳- سیستم نوع L۲

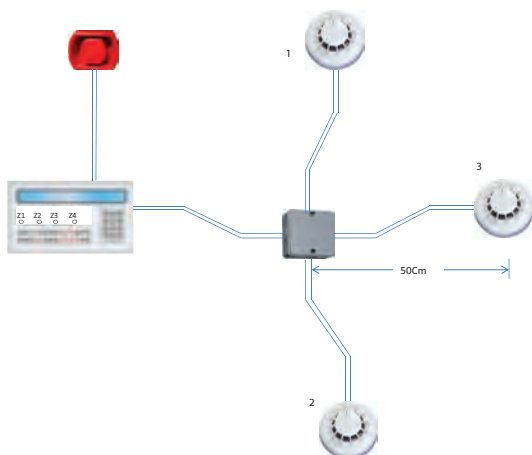
فعالیت  
کارگاهی



### سیستم اعلام حریق خودکار متعارف (۲)

نصب و سیم‌کشی با لوله فولادی

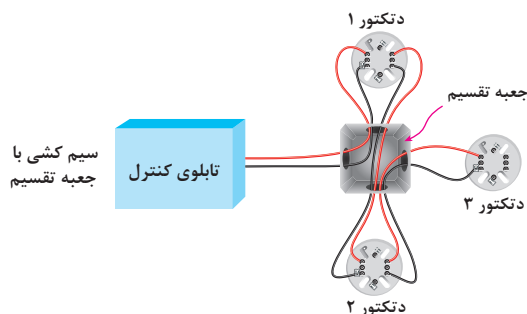
کار عملی



### مراحل کار:

نکته: در هر مدار یا زون اعلام حریق مطابق شکل ۵۵ می‌توانید اولین دتکتور خط را به کانکتور پیچی متصل کنید.





شکل ۵۴- سیم کشی مدار کار عملی



شکل ۵۵- نحوه اتصال دکتور

**الف)** طبق اندازه‌های داده شده قطعات را در محل خود طوری نصب کنید که در یک تراز افقی و عمودی باشند.

**ب)** لوله‌ها را در اندازه مناسب ببرید و خم‌های لازم را ایجاد کرده و در محل مناسب خود نصب کنید .

**ج)** داخل لوله‌ها سیم‌کشی‌ها و اتصالات مناسب را انجام دهید.

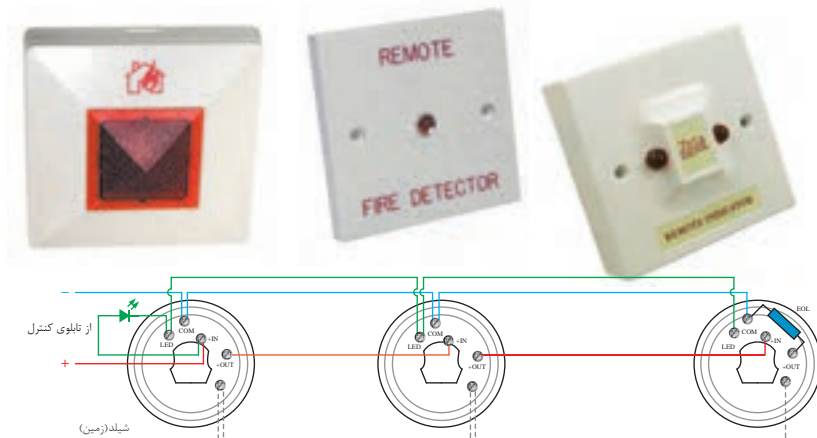
**د)** سری دکتورها و درب تابلو و سایر قطعات را ببندید و مدار آزمایش کنید .

لوازمی مانند ریموت اندیکاتورها و چراغ چشمک زن (Strobe) را شامل می‌شود.

## هشدار دهنده‌های دیداری

### ■ ریموت اندیکاتور :

یک نشانگر نوری از نوع دیودی می‌باشد که معمولاً در سر در واحد مسکونی نصب می‌شود و در یک طبقه ، واحدی که دچار آتش سوزی شده را مشخص می‌کند.



شکل ۵۶- تصاویر ریموت اندیکاتور

### ■ چراغ چشمک زن (Strobe)

با توجه به امکان حضور افراد ناشنوا در یک ساختمان از این چراغ ها در راهروها و راه پله ها استفاده می شود این چراغ ها گاهی اوقات به صورت یک قطعه همراه با آژیر ساخته می شوند. اتصال آنها در هر دو صورت مانند آژیرها در مدار تابلو کنترل مرکزی است (نمونه تصویر سمت راست شکل ۵۷ چراغ به همراه آژیر است).



شکل ۵۷- چراغ چشمک زن

### ■ رله خط (Line Relay) :

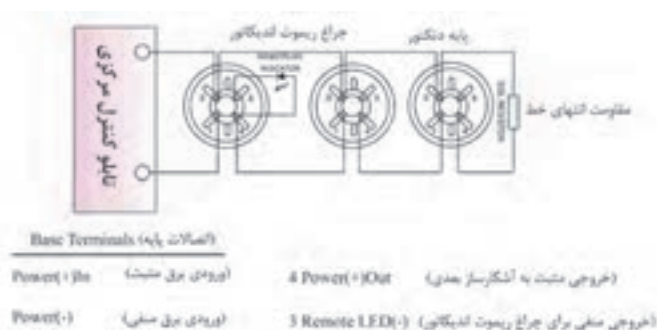
این رله شامل ترمینال تغذیه و یک کنتاکت می باشد که می تواند تغذیه تابلو مرکزی، کنتاکت آن و شیرهای سوخت دستگاه های گرمایش یا هواکش های تهویه را خاموش کند. همچنین درهای خروج اضطراری را تحریک کند.

با این رله می توان دتکتورها و EOL را به شکل دیگری در مدار سیستم اعلام حریق قرار داد که به سیم کشی چهار سیمه (شکل زیر) معروف است در برخی از سیستم ها این امکان رله خط در آخرین دتکتور و یا گاهی در تابلو کنترل مرکزی دیده شده است .



### ■ جدا کننده خط (Line Isolator) :

قطعاتی هستند که در صورت بروز اتصال کوتاه در بخشی از مدار آن بخش را جدا نموده و سایر قسمت ها وظیفه خود را به درستی انجام می دهند این وسیله در مدارهای حلقوی و آدرس پذیر کاربرد دارد.



شکل ۵۹- جداکننده خط

### ■ تکرار کننده (Repeater):

در صورتی که نیاز به علائم و نشانگر های روی تابلو کنترل مرکزی در محلی غیر از محل نصب شده آن باشد. مثلاً حالتی را تصور کنید که اتاق کنترلی برای ساختمان در نظر گرفته شده اما تابلو کنترل مرکزی به دلایلی در اتاق نگهبانی نصب شده باشد. در روی تابلو کنترل مرکزی ترمینال هایی برای اتصال به تکرار کننده در نظر گرفته شده است .



شکل ۶۰- تکرار کننده

### ■ تلفن کننده (Auto Dialer):

برای حفاظت از اموال لازم است در اسرع وقت آتش نشانی باید از خطر حریق مطلع شود برای این منظور از تلفن کننده استفاده می شود. استفاده اصلی تلفن کننده ها در سیستم های اعلام سرقت است که در انواع پیشرفته تلفن کننده سیمکارت هم داخل آن نصب می شود.



شکل ۶۱- تلفن کننده

### ■ تغذیه سیستم اعلام حریق :

برای تغذیه الکتریکی تابلو کنترل مرکزی باید مدار (خط) جداگانه ای که از برق اضطراری نیز تأمین می شود را در نظر بگیریم تا در گام اول ، در حالت عادی این تابلو از برق شهر و گام دوم، با قطع برق شهر از برق UPS استفاده کند و در گام سوم، تغذیه برق تابلو می تواند توسط باتری داخلی آن صورت گیرد. باتری داخلی تابلو معمولاً دو عدد باتری ۱۲ ولت است که با هم سری شده و ولتاژ ۲۴ ولت DC حاصل می شود (شکل ۶۲).

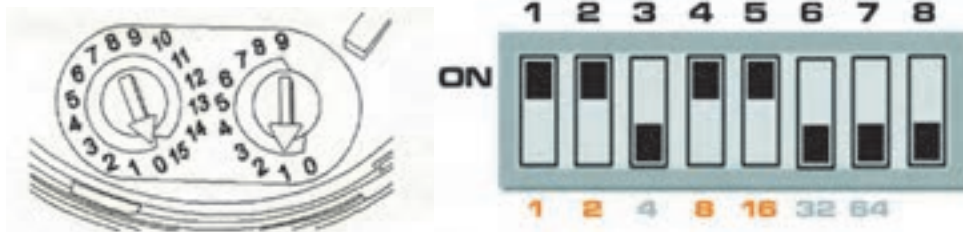


شکل ۶۲- تغذیه سیستم اعلام حریق

## ■ سیستم اعلام حریق آدرس پذیر:

این نوع سیستم اعلام حریق به دو نوع آدرس پذیر و آدرس پذیر آنالوگ (هوشمند) تقسیم بندی می شوند.

در نوع آدرس پذیر ساده دتکتورها و شستی ها دارای آدرس منحصر به فردی هستند که از طریق تابلو کنترل مرکزی قادر به تعیین و شناسایی است و مانند سیستم متعارف دو مدار برای آژیرها در نظر گرفته می شود هر چند در این سیستم هم دتکتورها عملکرد رله ای دارند اما از مکانیسم آدرس دهی نیز در پشت خود برخوردارند تابلو کنترل مرکزی که دارای LCD می باشد می تواند توسط پیام های متنی دتکتورها یا شستی ها را بشناسد (شکل ۶۳).

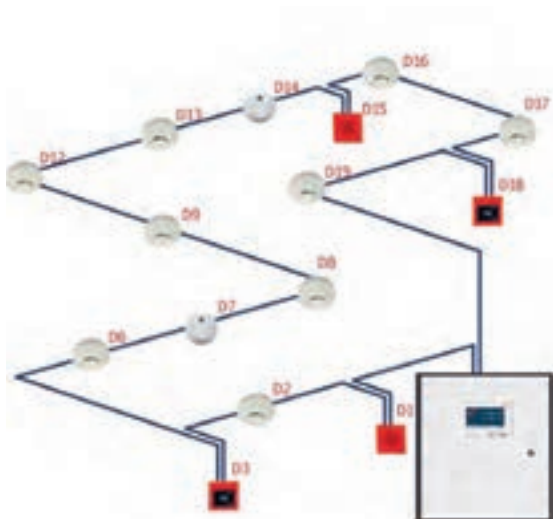


شکل ۶۳- سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

نوع آدرس پذیر آنالوگ دتکتورها دارای ریزپردازنده ای هستند و عملکرد رله ای ندارند و همواره فعال هستند و به طور پیوسته پاسخگوی سیگنال ارسالی از سوی تابلو کنترل مرکزی هستند. علاوه بر LCD روی تابلو برای کار نرم افزار پشتیبانی نیز دارند که توسط آن می تواند آدرسی را که شناسایی شده و ویرایش و یا مشخصات آن را تکمیل کرد.

و از طرفی می توان یک یا چند دتکتور را ابتدا به صورت مجازی حذف و سپس به صورت واقعی از مدار خارج کرد ارتباط اجزای مختلف سیستم آدرس پذیر آنالوگ می تواند به صورت پروتکل باز یا بسته باشد تجهیزات پروتکل باز با تجهیزات تولیدات سایر کارخانجات هم ساز

و همخوانی دارند و قابلیت بکارگیری آنها در یک سیستم فراهم است اما تجهیزات پروتکل بسته دارای ساختار ارتباطی خاصی هستند که امکان به کارگیری آنها همراه با سایر محصولات از بین می رود. در سیستم های آدرس پذیر مدارها دارای سیم کشی حلقوی هستند حداکثر فضایی که یک حلقه می تواند حفاظت کند ده هزار مترمربع است که تقریباً معادل پنج زون می باشد.

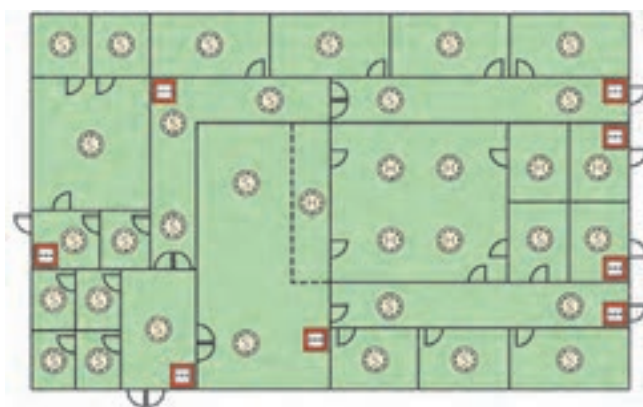


شکل ۶۴

### سیستم نوع L1 (تشخیص اتوماتیک برای کلیه فضا ها):

در سیستم L1 نشان داده شده که همه اتاق ها دارای دتکتور هستند. طرح L1 برای بیمارستان ها توصیه می شود. در بیمارستان ها زمان بیشتری هنگام حریق برای تخلیه کلیه افراد از ساختمان لازم است.

فعالیت: استفاده از سیستم L1 برای چه مکان های دیگری مانند بیمارستان ها مناسب است؟



شکل ۶۵- سیستم L1

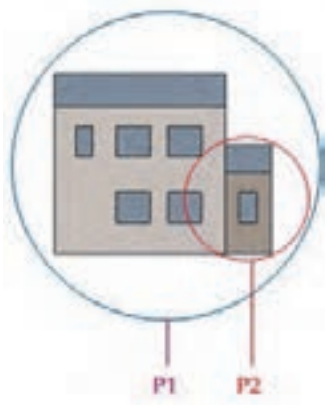
سیستم های معرفی شده از L1 تا L5 از نوع حفاظت جان بودند و نوع طراحی بر اساس تخلیه افراد با توجه به شرایط محل مورد نظر بود. افزایش تعداد دتکتور باعث تشخیص سریعتر آتش در یک محل از ساختمان می شود. تا فرصت بیشتری فراهم شود و قبل از گسترش آتش افراد ساختمان را تخلیه کنند.

در شکل ۶۶ مقایسه ای بین طرح های L1, L2, L3, L4 دیده می شود. در یک ساختمان اگر همه اتاقها به جز سرویس های بهداشتی و حمام دتکتور داشته باشند طرح L1 اجرا شده است اگر فقط راهرو و راه پله ها تحت پوشش دتکتورها باشند سیستم L4 خواهد بود و اگر علاوه بر آن بخشی از اتاق های منتهی به ورودی اصلی واحد نیز دتکتور داشته باشند طرح L3 خواهیم داشت و در طرح L2 موارد استثناء و پر خطر دیده شده است (شکل ۶۶).



شکل ۶۷- محل های نامناسب نصب دتکتور

شکل ۶۶- انواع طرح L

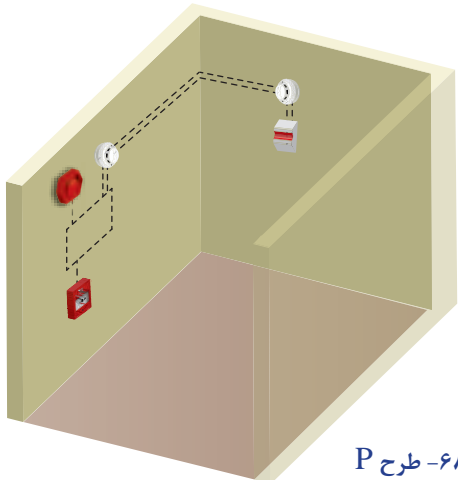


به شکل ۶۷ به دقت نگاه کنید. به نظر شما چرا محل های نشان داده شده برای نصب دتکتور مناسب نیست؟



سیستم های اعلام حریق دیگری برای حفاظت از اموال نیز بکار گرفته می شوند . در این حالت هدف از طرح نوع سیستم اعلام خبر به نیروهای آتش نشان است . اگرمانند طرح L۱ همه محل ها تحت پوشش دتکتور باشند ، فاصله زمانی بین زمان حریق و رسیدن آتش نشانان به حداقل خواهد رسید به این نوع سیستم P۱ می گویند . اگر برخی فضاهای از پیش تعیین شده فقط دتکتور داشته باشند که پر خطر هستند و وقفه در ادامه کسب و کار حائز اهمیت باشد، از سیستم P۲ استفاده می شود.

### سیستم اعلام حریق خودکار در اتاقک



شکل ۶۸- طرح P

## تعمیر و نگهداری سیستم اعلام حریق

مواردی که به عنوان خرده کاری در تعمیر سیستم اعلام حریق پیش می‌آید عبارت‌اند از:

- ۱- منقضی شدن تاریخ استفاده از یک دتکتور، شکل زیر تاریخ انقضای یک دتکتور را نشان می‌دهد (شکل ۶۹).

در این صورت دتکتور باید عوض شود و پایه دتکتور هم ممکن است سازگار با دتکتور جدید نباشد.



شکل ۶۹- دتکتور منقضی شده

- ۲- گاهی پیش خواهد آمد که کاربری یک اتاق تغییر کرده مثلاً اتاقی به عنوان آبدارخانه به کار گرفته می‌شود طبعاً برای این اتاق باید دتکتور افزوده شود.

- ۳- نصب دتکتور گازشهری یا منواکسید کربن گاهی به عنوان یک قطعه مستقل و گاهی هم به شکل افزودن به یک مدار اعلام حریق قبلی ممکن است در تعمیرات و نگهداری ساختمان مورد درخواست باشد.

## آزمون های سیستم اعلام حریق



شکل ۷۰- آزمایش اسپری

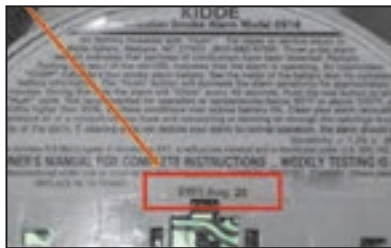
این آزمون‌ها معمولاً حساسیت عملکرد دتکتورها را می‌سنجند و یکبار در هنگام نصب و یکسال پس از نصب و بعد از آن هر ۴ سال یکبار انجام می‌شود و روی آشکار ساز برچسب تأییدیه با تاریخ زده می‌شود شکل ۷۰ نمونه اسپری برای آزمون دتکتور و دستگاه مربوط را نشان می‌دهد.

## جایگزینی یا افزودن دتکتور دودی

کار عملی



عمر مفید یک دتکتور حداکثر ۱۰ سال است معمولاً تاریخ انقضای دتکتور روی آن درج می‌شود ضمناً زمان عملکرد دتکتور که باید ۵ ثانیه باشد هم در اینجا می‌تواند مورد آزمایش قرار گیرد در این صورت به یک مغازه که فروش قطعات اعلام حریق را به عهده دارد مراجعه کنید و دتکتوری مشابه قبلی را خریداری کنید.



مطابق شکل ابزار لازم برای کار را فراهم کنید و ضمناً ابتدا تابلو اعلام حریق را توسط قطع تغذیه غیر فعال کنید.



دتکتور ممکن است به لحاظ پایه نصب و سوراخ‌های آن تفاوت داشته باشد پس پایه قدیمی را باید باز کرده و توسط دریل محل سوراخ‌های جدید را برای دتکتور ایجاد نمایید و پایه را نصب کنید.



سیم‌کشی دتکتور را انجام داده و سر سیم‌ها را به محل مناسب پیچ کنید و پس از آن سری دتکتور را در محل خود پیچ کنید.



سیستم اعلام حریق را با وصل برق و فعال کردن آن به حالت اول بر گردانید دتکتور مورد نظر را تست کنید.



## مقررات نصب دتکتورها

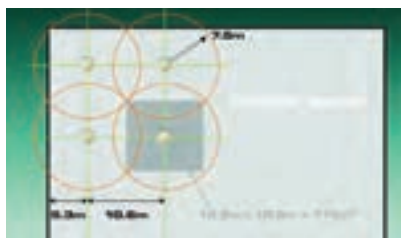


- شعاع پوشش دتکتورهای دودی و حرارتی در شکل روبه‌رو نشان داده شده است.  
سطح پوشش ، شعاع پوشش و نحوه هم پوشانی کامل در آشکارسازهای دودی در شکل نشان داده شده است.

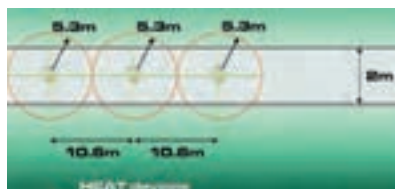




با توجه به شعاع پوشش اما با توجه به محدودیت های راهروها پوشش آنها باید به صورت زیر باشد.



در شکل مقابل اولویت نصب دتکتور روی سقف را دیده می شود. فاصله ۱۰ سانتی متری از کنج دیوارها فضای مرده محسوب می شود و در صورت نصب دتکتور روی دیوار آن ۳۰ سانتی متر زیر سقف نصب می شود و نصب پایین تر از آن مجاز نیست.

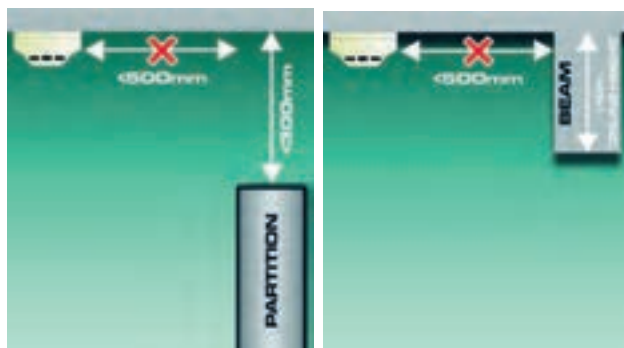


اگر در سقف مانعی با ارتفاع بیش از ۱۰ درصد ارتفاع اتاق وجود داشته باشد، باید آن را در حکم دیواری که فضا را به قسمتهای مجزا تبدیل می کند، در نظر گرفت.



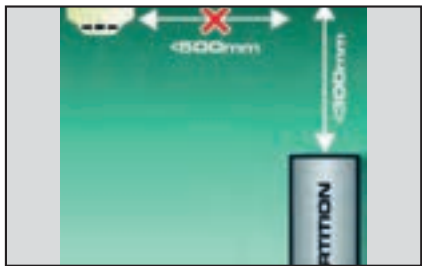
آشکار سازها نباید نزدیکتر از دو برابر ارتفاع چراغ یا هر مانعی که در سقف که کمتر از ۲۵cm ارتفاع دارد، نصب شوند. برای موانع بلند تر از ۲۵cm ولی کمتر از ۱۰ درصد ارتفاع اتاق، این فاصله به ۵۰cm می رسد.

در هر یک از راهروهای طبقات، باید یک آشکار ساز نصب شود. نصب آشکار ساز در شفت آسانسور، موتورخانه آن و کریدورها ضروری می باشد. آشکار سازهای حرارتی و دودی نباید در فاصله کمتر از ۵۰۰ میلیمتری از هر گونه دیوار، پارتیشن یا هر گونه مانع جریان یافتن دود و گازهای داغ مانند تیرهای سازه ای و داکتها که در آنها موانع دارای عمق بیش از ۳۰۰ میلیمتر می باشند نصب شوند.



داخل سقف های کاذب با ارتفاع ۸۰cm و بیشتر، نصب کاشف مناسب از نوع دودی ضروری می باشد.

- حداقل فاصله آشکارسازها با دریچه های هوا ، ۱ متر می باشد.



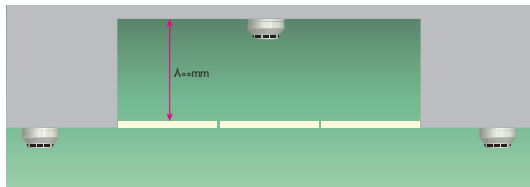
در شکل بالا نام هر قطعه از سیستم و وظیفه آن را در یک سطر بنویسید.

فعالیت  
کارگاہی

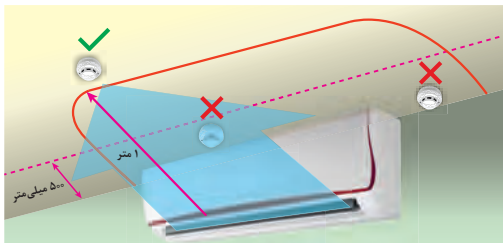


حداقل فاصله کاشف از دمنده های سقفی در شکل بالا نشان داده شده است.

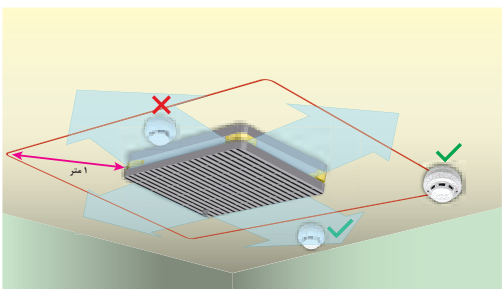
حداقل فاصله آشکارسازها با آسانسور و هر داکت دیگر در هر طبقه ، ۱/۵ متر می باشد.



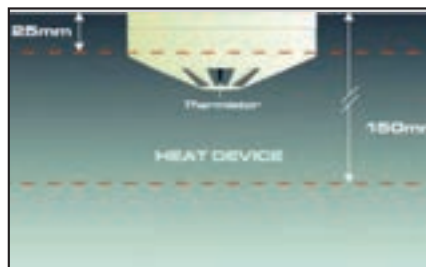
دکتورهای حرارتی و دودی باید به نحوی نصب گردند که حسگر آنها ، حداقل  $25\text{mm}$  و حداکثر  $150\text{mm}$  با سقف فاصله داشته باشند لازم به ذکر است استفاده از لوله آویز ، براکت و یا هر وسیله دیگر جهت انتقال کاشف (آشکارساز) به پایین سقف ممنوع می باشد .



مراکز سیستم اعلام حریق باید از نوع تحت مراقبت دائم باشد ، به گونه ای که عمل یکی از دکتورها سبب برهم خوردن تعادل مدار و در نتیجه اعلام حریق در آن مدار شود .



قطعی یا بروز اتصالی در هر مدار باید به نحوی مطلوب ثبت و اعلام شود . بروز خرابی ، از هر نوع ، در یک مدار (زون) نباید سبب از کار افتادن سایر مدارها یا کل سیستم شود .



هر مرکز باید به وسائل تأمین نیروی ایمنی مخصوص به خود (باتری) با کلیه لوازم و متعلقات مربوط ، مانند دستگاه شارژ کننده و غیره ، مجهز باشد تا سیستم در همه احوال آماده به کار باشد .

## آئین نامه سیستم اعلام حریق

■ کلیه مدارهای سیستم اعلام حریق باید مستقل از سایر سیستم ها کشیده شود و فقط در مواردی که بین مرکز اعلام حریق و ایستگاه آتش نشانی ارتباط وجود دارد ، می توان از مدارهای سیستم تلفن برای این منظور استفاده کرد . کلیه مقررات شرکت تلفن در این مورد باید رعایت شود .

■ در ساختمان هایی که به سیستم اعلام حریق مجهز می شوند ، علاوه بر محل های نصب انواع دتکتورها بر حسب ضرورت ، در محل های زیر باید دتکتور مناسب (دودی یا حرارتی ) نصب شود :

الف) اتاق های ترانسفورماتور ، اتاق های تابلوها (اتاق های برق)

ب) اتاق های مربوط به تأسیسات مکانیکی ؛

ج) موتورخانه آسانسور و چاه آسانسور؛

د) کریدورها و راه پله ها ؛

ه) اتاق مرکز تلفن و سیستم های جریان ضعیف ؛

■ وسائل صوتی اعلام حریق (آژیر ، بوق ، زنگ و نظایر آن ) باید از انواعی باشند و نیز محل نصب آنها در فضاهای عمومی ساختمان باید به نحوی انتخاب شود که هنگام بروز حریق ، صدای آنها به سهولت در دورترین نقاط ساختمان قابل شنیدن باشد.

## ارزشیابی شایستگی سیستم اعلام حریق

### شرح کار:

- نصب و سیم کشی قطعات سیستم اعلام حریق متعارف
  - کاربرد قطعات در فضا های و مختلف و رعایت فواصل نصب
- خواندن برچسب انواع قطعات و کاتالوگ مربوط و راه اندازی هر نوع سیستم اعلام حریق از روی آن

### استاندارد عملکرد:

نصب سیم کشی با داکت و یا به صورت توکار در اتاقک سیم کشی

### شاخص ها:

- کاتالوگ خوانی و شناخت برچسب قطعات
- اصول نصب سیم کشی هر سیستم به صورت متعارف
- شناخت فواصل نصب قطعات

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: نصب و سیم کشی سیستم اعلام حریق متعارف از روی کاتالوگ به کمک داکت و یا در اتاقک سیم کشی به صورت توکار

ابزار و تجهیزات: قطعات سیستم اعلام حریق - سیم و کابل - داکت ( برای روکار) و تراز- شیارزنی- لوله - کچ کاری و فنر زنی (برای توکار)

### معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	رعایت تراز و اندازه ها در نصب قطعات	۱	
۲	کاتالوگ خوانی اتصالات محکم در سیم کشی و عدم ایجاد شکستگی قطعات	۱	
۳	آزمایش صحت کار مدار اعلام حریق	۲	
۴		۱	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: کسب اطلاعات کار تیمی مستندسازی ویژگی شخصیتی	۲	
	میانگین نمرات		*

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.