# 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؟
- سیستم های 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 سیستم های ردیابی و اعلام حریق را فراگرفته و به نصب و راه اندازی یک نوع متعارف آن تسلط یابد.
همچنین نحوه کاربرد انواع سیستم های اعلام حریق در فضاهای مختلف را فرا خواهدگرفت.
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 به‌وسیله افراد قابل تشخیص بوده و افراد می‌توانند یکدیگر را صدا زده 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

به‌طورکلی 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 به‌وسیله نشانگرهای کوچکی منطقه آتش نیز مشخص می‌شود . به همین خاطر این جزء سیستم را مغز سیستم اعلام حریق می‌توان خواند.

پرسش

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

در این فصل سیستم های ردیابی اعلام حریق بررسی می‌شود.

فعالیت کارگاهی

در شکل ۱ چه هشداری هنگام آتش‌سوزی یادآوری شده است؟

## دسته بندی سیستم های 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

مرکـزی اعـلام کـرده و بـا آژیـر و چراغ چشـمک زن سـاکنین سـاختمان را آگاه می کنـد و در بعضی مـوارد به کمـک خـط تلفـن بـه آتـش نشـانی نیـز اطـلاع رسـانی می شـود. سیسـتم‌های اعـلام حریـق مرکزی بـه طور کلـی به دو دسـته سیسـتم هـای دسـتی و اتوماتیک تقسـیم بندی می شـوند .

نکته ایمنی

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

## سیستم‌های دستی

اعـلام حریـق سیسـتم‌های دسـتی، بـا فشـار شسـتی و توسـط افـراد در محـل انجـام می‌شـود. سیسـتمی که تشـخیص حریـق فقـط بـه وسـیله شسـتی‌های دسـتی و بـه کمـک افـراد انجـام می‌شـود را گوینـد عـلاوه بـر آن ماننـد بقیـه سیسـتم‌ها اعـلام هشـدار حریـق توسـط آژیرهـا صـورت می‌گیـرد و تابلـــو کنترل مرکـــزی نیـز وظیفـــه ارتبـاط ایـن دو یعنـی تشـخیص و اعـلام را به عهـده داشـته و ضمنـاً روی تابلو منطقـه حریق را نیـز می‌تـوان مشـخص کرد.سیسـتم‌های اعـلام حریـق دسـتی اغلـب در اماکـن و کارگاه‌هایـی کـه هیچ‌کـس نمی‌خوابـد یـا افـراد بـه طـور شـبانه‌روزی بیـدار بـوده و مشـغول کارنـد و احتمـال آتش‌سـوزی ضعیـف اسـت، کفایـت می‌کنـد.

## سیستم های خودکار

اعـلام سیسـتم بسـتگی بـه افـراد نـدارد و به صورت خـودکار فعالیـت هایی مثـل به صـدا درآوردن آژیـر خطر، روشـن کـردن تابلوهـای خـروج اضطـراری ، تمـاس بـا آتـش نشـانی محلی، قفـل کـردن، از حالت قفـل خارج کـردن درهـای محـل هـای مختلـف (ماننـد خروجـی اضطـراری ) توسـط ایـن سیسـتم‌های اتوماتیـک انجـام می‌شود.

**عـلاوه بـر خامـوش کـردن آتش (اطفـای حریـق) به وسـیله آتش نشـان‌ها بـرای حل چه مشـکلات دیگـری بایـد از آنها کمـک گرفت؟**

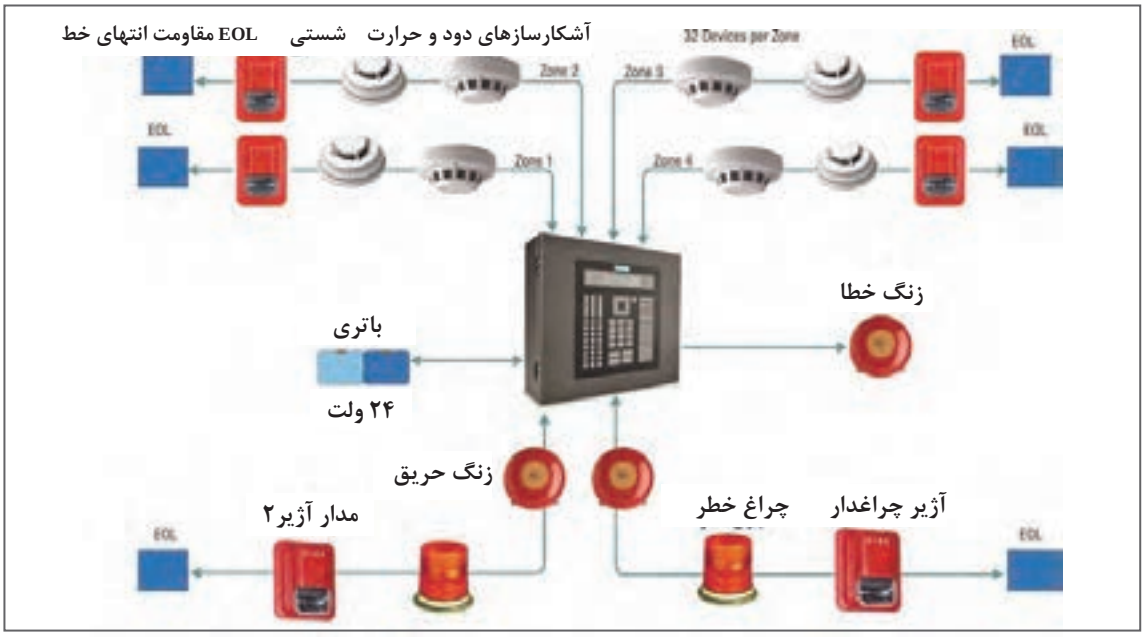
الف) سیستم اعلام حریق متعارف (**Conventional**)
ب) سیستم اعلام حریق آدرس پذیر (**Addressable**)

**الـف) سیسـتم اعـلام حریق متعارف** : در این سیسـتم ادامه مسـیر مـدار فقط از انتهـای مدار انجام می‌شـود. مسـیرهای سـیم کشـی در این نوع سیسـتم ها به صورت شـعاعی و یا خطی اسـت.
کلیـه تجهیـزات محل تحت پوشـش این سیسـتم توسـط دو سـیم بـه همدیگر متصـل می‌شـوند و در نهایت به تابلو وصل می شـوند (شـکل۲).

در ایـن سیسـتم هنـگام آتش‌سـوزی عـلاوه بـر بـه صـدا درآمـدن آژیرهـای تابلـوی مرکـزی، لامپ‌هـای محل آتش‌سـوزی نیـز روشـن می‌شـوند.

ب) **سیسـتم‌های آدرس پذیـر**: در ایـن سیسـتم هـر وسـیله یک کد شناسـایی اختصاصـی دارد و مـدار آن به‌صـورت حلقـوی اسـت . ایـن سیسـتم‌ها نـوع مدرن‌تـری از سیسـتم‌های اعـلام حریق اسـت (شـکل ۳).

در ایـن مـدل عـلاوه بر تشـخیص هوشـمندانه حریـق، دارای سـرعت بالاتری در اطـلاع رسـانی در اعلام حریق اسـت. سیم‌کشـی در ایـن نـوع سیسـتم اعـلام حریـق از یک یا چند حلقه مدار تشـکیل شـده اسـت.




شکل ۲- سیستم اعلام حریق متعارف

در ایـن سیسـتم بـه هـر قطعـه یـک شـماره خـاص (آدرس) اختصـاص داده می شـود و سیسـتم بـدون نیاز به سـیم کشـی مجـزا بـرای هر قطعـه محل قرارگیـری آن را بـه خوبـی از روی آدرس‌ها می‌شناسـد. سیسـتم‌های آدرس‌پذیـر عـلاوه بـر منطقـه حریـق می‌توانند دقیقـاً عنصری کـه اعلام حریق کرده را مشـخص کـرده و محل آتـش را تشـخیص دهنـد سـیم کشـی این سیسـتم بر خـلاف متعارف، حلقه اسـت، دو سـیم به سـمت قطعات رفتـه و مجـدد بـه تابلـو اعلام حریـق بر می‌گردد.(شـکل۳)

تحقیق کنید

در مورد تفاوت‌های سیستم های آدرس پذیر و متعارف تحقیق کنید و به کلاس گزارش دهید.

## تجهیزات سیستم های اعلام حریق

مدارهـای سیسـتم‌های اعـلام حریق برای تشـخیص حریـق (آتش، حـرارت، دود)، انتقال اطلاعات و خبررسـانی آن از تجهیـزات زیر اسـتفاده می‌کنند.

- هشداردهنده‌ها، فلاشرها و آژیرها برای اعلام حریق
- آشکارسازها (دتکتورها) برای تشخیص
- شستی های اعلام حریق
- تابلوی کنترل مرکزی برای ارتباط بین آشکار سازها، هشداردهنده‌ها
- کابل‌ها برای انتقال اطلاعات

شکل ۳- سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

### هشداردهنده‌های صوتی[1]

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

**پرسش**

شـدت صـوت را بـا چـه کمیتـی انـدازه گیـری می‌کننـد؟ این شـدت بـرای هشـدار دهنده‌های صوتـی اعلام حریـق چقدر اسـت؟

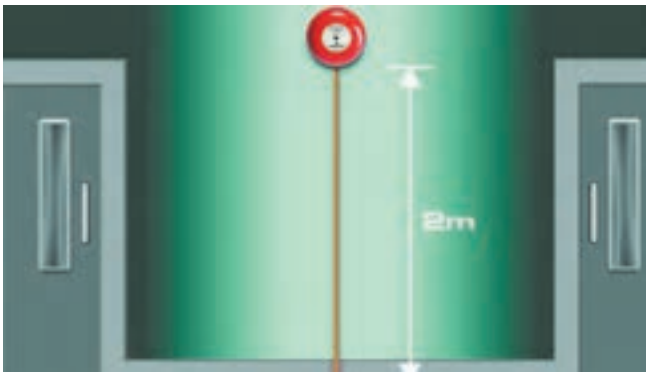
در یـک تقسـیم بنـدی هـر هشـدار دهنـده را متاسـب بـا فضـای بـاز و فضای بسـته تقسـیم می‌کننـد از طرف دیگـر آژیرهـا می‌تواننـد بـه یکـی از چهـار صـورت زیـر نیز نـام گذاری شـوند.

زنگ (Bell) | بلندگو (Speller) | آژیر موتوری (Siren) | بوق (Horn)

شکل ۴- انواع هشداردهنده‌ها

۱- Nottification Appliance Audible

## اتصال آژیرها

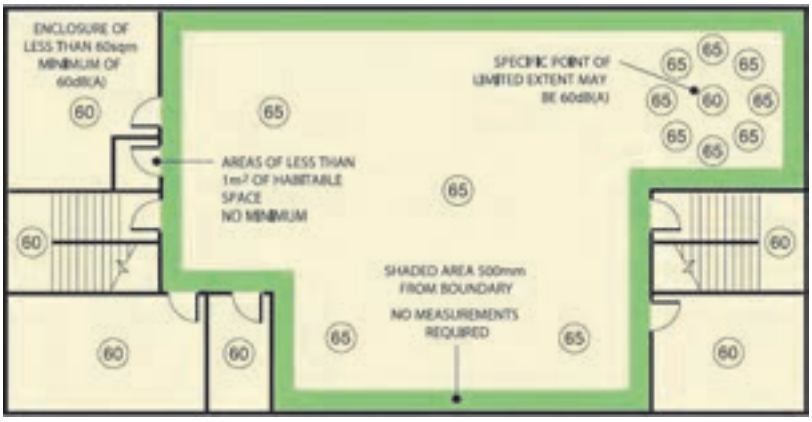



شکل ۵- ارتفاع نصب آژیر

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).

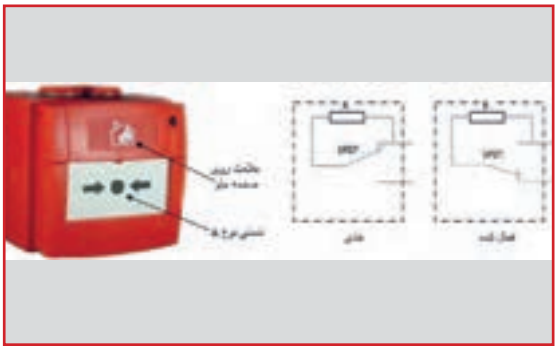
صدای آژیر در ساختمان در زمان هشدار نباید کمتر از ۶۵ دسی بل باشد در شکل زیر این موضوع تشریح شده و مواردی که این مقدار را می‌توان به ۶۰ دسی بل کاهش داد، نشان داده شده است(شکل ۶).

تذکر: آژیرهای اعلام حریق باید در برابر آتش مقاوم باشند تا در صورت بروز حریق درنزدیکی آنها هشدار مختل نشود .




شکل ۶ – شدت صوت هشدار دهنده در فضاهای مختلف

## شستی اعلام حریق[1] (MCP):



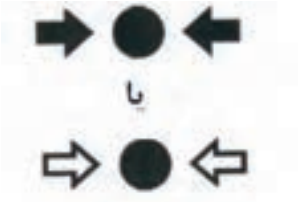
شکل ۷ – شستی اعلام حریق و نحوه فعّال‌سازی آن

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) .

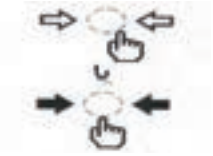
۱- MCP: Manual Call Point

با فشردن شستی این مقاومت با مقاومت انتهای خط موازی شده و چون جریان کم می‌شود در نتیجه تابلوی کنترل مرکزی، اعلام حریق می‌کند. روی صفحه جلو شستی‌ها علامت ➡ ● ⬅ مشخص می‌شود. رنگ جلوی شستی و قاب آن قرمز است .

بر روی صفحه راه انداز شستی‌های نوع **A** علامت مقابل درج شده است (شکل ۸).




شکل ۸- شستی نوع A




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

شکل ۹- شستی نوع B

## 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 شستی‌های اعلام حریق که به زبان فارسی نوشته‌هایی روی آنها درج شده است نیز یافت می‌شود. 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 درب‌های فرار اضطراری قرار می‌گیرد و در صورت نیاز مانند شستی بالا به کار می‌رود ولی باعث باز شدن درب فرار می‌شود (شکل ۱۱) .

شکل ۱۱- شستی در فرار اضطراری

تحقیق کنید

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

## تابلو کنترل مرکزی[1] (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).

شکل۱۲ - 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 به‌کار رود؟ به نظر شما نقش هر کدام چیست ؟ در سیستم اعلام حریق داخل شستی ها مقدار مقاومتی جاسازی شده است علت وجود این مقدار آن است که در سیستم اعلام حریق دتکتورهایی برای تشخیص دود وگرما 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 دتکتور ها 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 انتهای خط است.

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

در انتهای هر خط مدار تشخیص و یا هشدار ، مقاومتی به صورت موازی با مجموعه شستی ها 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

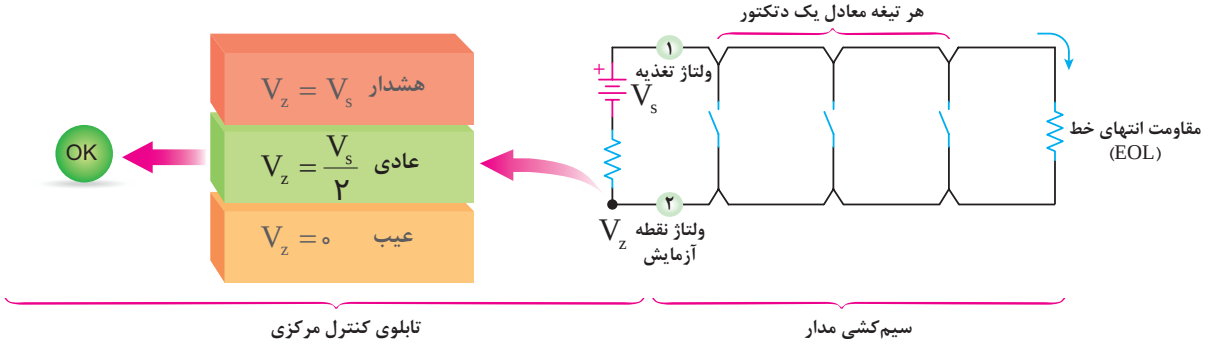
۱- Fire Alarm Control Panel

شـده اسـت. البتـه از مقاومـت داخلـی شسـتی یـا دتکتـور در مدارهـا صرف‌نظر شـده و آنهـا فقط معـادل یک کنتاکـت در نظـر می‌گیـرد. در حالـت هـای زیـر مـدار معادلی بـرای سیسـتم اعلام حریـق در نظر گرفته شـده اسـت. ایـن مـدار معـادل شـامل دو بخـش اسـت بخـش اول تابلـوی کنترل مرکـزی را در بـر می‌گیـرد که این قسـمت معـادل یـک مقاومـت داخلـی(R) و یک منبـع ولتاژ (Vs) دیده شـده اسـت ولی بخـش دوم یک مدار الکتریکـی اسـت کـه شـامل دتکتورهـای اعلام حریـق و مقاومت انتهـای خط اسـت. در بخش دوم هـر دتکتور بـا یـک تیغـه بـاز نشـان داده شـده و از مقاومت داخلـی آن صرف نظر شـده اسـت و قطعه انتهای خـط با واژه **EOL** (مقاومـت انتهـای خط) معرفی شـده اسـت.

## حالت‌های مختلف سیستم اعلام حریق:

برای تابلو سیستم اعلام حریق می‌توان سه وضعیت عادی، عیب و هشدار را در نظر گرفت.

**الـف) وضعیـت عـادی**: در وضعیـت عـادی همانطـور کـه در شـکل ۱۳ مشـاهده می‌شـود قطعـه انتهـای خـط(**EOL**) موجـب افـت ولتـاژی در مدار خواهد شـد. ولتاژ منبـع تغذیه **Vs** بین دو مقاومت یکسـان تقسـیم می‌شـود بـه طوری‌کـه ولتـاژ **Vz** نصـف ولتـاژ **Vs** خواهـد شـد. بدیهـی اسـت اگـر نسـبت مقاومت‌ها به شـکل دیگـری اتفـاق می‌افتـاد دیگـر ایـن نسـبت ولتـاژ برقـرار نبود (شـکل ۱۳).

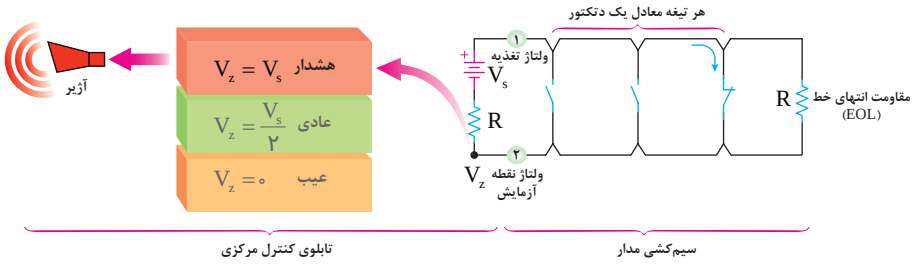



شکل ۱۳ - وضعیت عادی

در مورد عملکرد مدار الکتریکی وضعیت عادی بحث کنید.

**ب) وضعیـت هشـدار :** در مـدار شـکل صفحـه بعد آتـش به‌وسـیله دتکتورها تشـخیص داده شـده و به همین خاطـر یکـی از آنهـا عمـل کـرده و به‌صـورت کنتاکـت بسـته در آمـده اسـت بـا ایـن اتفـاق مقاومـت انتهـای خـط(**EOL**) عمـلاً از مـدار خـارج شـده در نتیجه ولتاژ نقطه **Vz** متناسـب بـا مقاومت **R** داخلی تابلـو به ولتاژ منبـع **Vs** نزدیـک و بـا آن برابـر خواهـد شـد. (مقاومـت داخلـی **R** مانـع از عبـور جریان ناشـی از اتصـال کوتاه از منبـع نیـز خواهـد شـد) ایـن حالـت همانطور که گفته شـد نشـانگر وضعیت هشـدار بـوده کـه در این‌صورت کلیـه آژیرهـا عمـل خواهند کرد (شـکل۱۴).

در وضعیت هشدار جریان مدار الکتریکی چه تغییری می‌کند؟



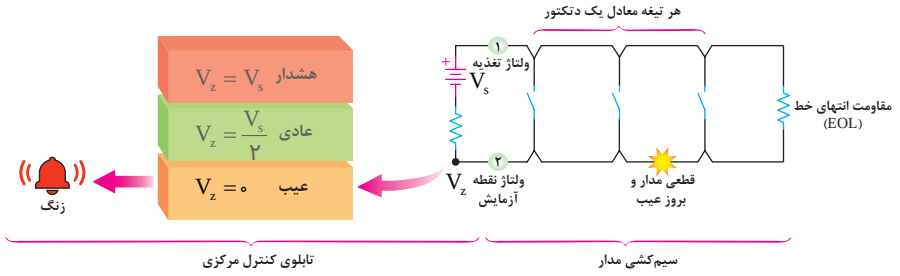

شکل ۱۴- وضعیت هشدار

### ج) وضعیت معیوب

در شکل مدار زیر وجود قطعی در مدار به معنی صفر شدن ولتاژ نقطه **Vz** 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).

تحقیق کنید

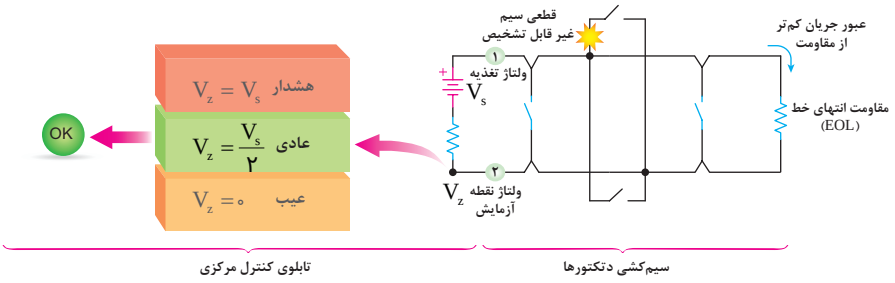
برای حالت‌های مختلف مدارعادی، عیب و هشدار با توجه به آنچه که از مدارهای الکتریکی در کتاب دانش فنی پایه خوانده‌اید تحلیلی ارائه کنید.




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 می شود. به این سیم کشی 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.

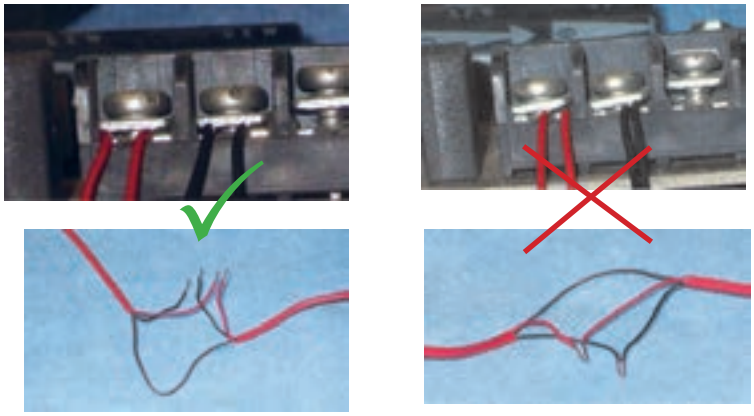
**فعالیت کارگاهی**

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.

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 سومی‌به عنوان محافظ برای جلوگیری از نویز هم در سیستم استفاده می‌شود که معمولاً در نقشه‌ها از رسم آن صرف‌نظر می‌شود. در مورد نحوه صحیح اتصالات در زیرپیچ‌ها در سیم کشی اعلام حریق به تصاویر زیر توجه کنید.

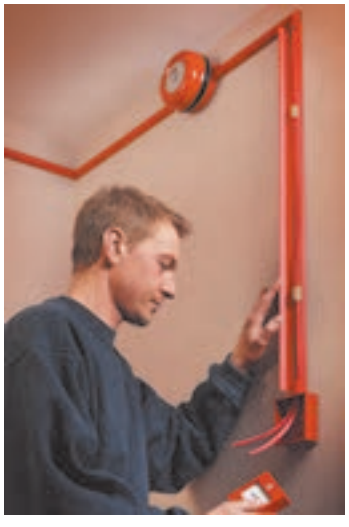


شکل ۱۸- کابل و اتصالات آن در سیستم اعلام حریق

شکل ۱۹

**فعالیت کارگاهی**

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



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 برابرحریق 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 :

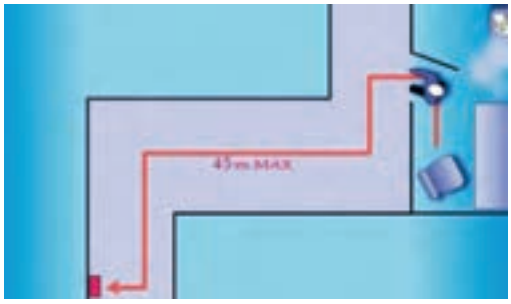
ارتفاع نصب‌شستی اعلام‌حریق درشکل نشان‌داده‌شده است شستی ها باید نزدیک درهای خروجی و مسیرهای‌فرار و درفاصله نشان داده‌شده نصب‌شوند شستی‌های به کاررفته در یک ساختمان بهتر است

از یـک مـدل و دارای شـکل واحد و یک شـکل باشـند.مگر آنکـه به‌دلیـل وجود بخار و رطوبت لازم باشـد شسـتی ضد آب با شـکلی متفاوت اسـتفاده شـود (شـکل ۲۱).

در شکل ۲۲ حداکثر فاصله پیموده شده به‌وسیله فرد برای دسترسی به یک شستی اعلام حریق دیده می‌شود البته اگر طراحی دیوارها به این صورت مشخص نباشد این فاصله ۳۰ متر خط مستقیم خواهد بود.

شکل ۲۱- محل و ارتفاع نصب شستی

## رسته بندی سیستم های اعلام حریق



شکل ۲۲- فاصله دسترسی به شستی

سیسـتم هـای اعـلام حریـق بـه منظـور حفاظـت از جـان افـراد[1] و امـوال آنهـا[2] مـورد اسـتفاده قـرار می‌گیـرد. بـر اسـاس اسـتانداردها[3] سیسـتم هـای محافـظ جـان بـا حـرف(**L**) وسیسـتم محافـظ امـوال با حرف (**P**) مشـخص می‌شـود.

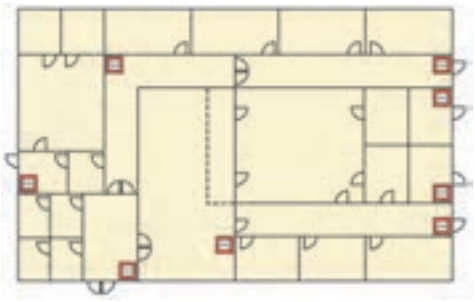
حفاظـت از امـوال دو روش کلـی و جزیـی دارد نـوع **P۱**، حفاظت از کلیه قسـمت‌های سـاختمان توسـط سیسـتم اتوماتیـک به‌جـز اسـتثناها و نـوع **P۲** حفاظت از برخی فضاهای از پیش تعیین شـده توسـط سیسـتم اتوماتیک اسـت.این تقسـیم بندی در جدول ۳ آورده شـده اسـت .

- **سیسـتم‌های دسـتی(غیر اتوماتیـک) M**: شـکل ۲۳ طرحـی از یـک سیسـتم اعـلام حریـق دسـتی، نـوع **M** را نشـان می‌دهـد. در محل‌هـای مـورد نیاز(راهروهـا)، فقـط بـا اسـتفاده از شسـتی اعـلام حریـق انجـام می‌شـود. امـروزه در ندامتـگاه هـا و مراکـز بازپـروری هنـوز از سیسـتم **M** بـرای اعـلام حریـق اسـتفاده می‌شود (شکل ۲۳).

**چرا سیستم‌های دستی(M) در اماکنی نظیر فروشگاه ها،انبار کالا وکارخانجات کاربرد دارد؟**

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

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



شکل ۲۳- سیستم دستی

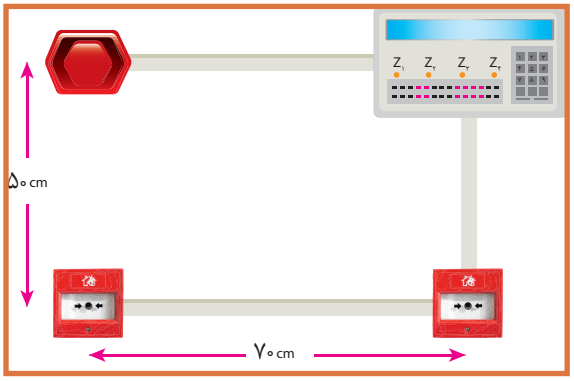
۱ـ Lsystme : life Protection ۲- P System : Property Protection ۳- Bs ۵۸۳۹

## 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

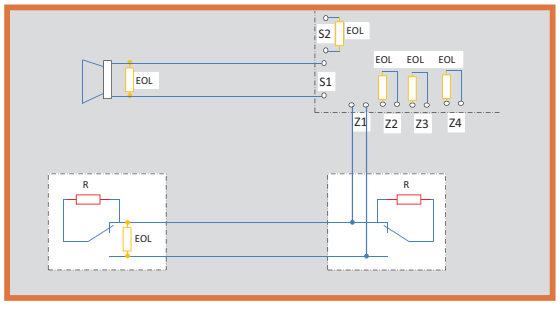
### ب)نقشه اتصالات

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

### مراحل کار

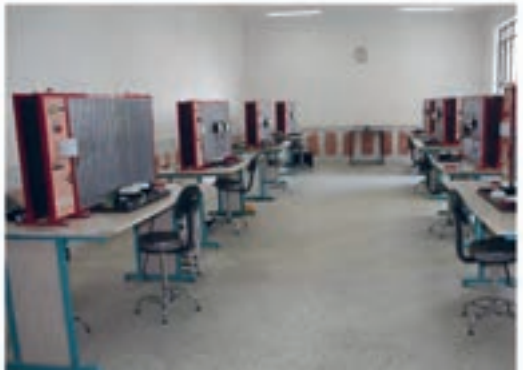
قبل از بستن مدار نقشه اتصالات را رسم نمایید در صورتی که کاتالوگ قطعات موجود است موارد مربوط به آن را در گزارش کار خود بیاورید.

قاب زیرین قطعات مثل تابلوی اصلی ، شستی و آژیر را با توجه به اندازه های داده شده نصب کنید (شکل ۲۶).




شکل ۲۵- مدار اتصالات

### 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 دیدنِ 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.

شکل ۳۰- مدیریت زمان هنگام اعلام حریق

## 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 درب های محل های مختلف(مانند درب خروجی‌های اضطراری) همگی از مواردی است که می‌تواند به‌وسیله 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 کمی‌در فناوری آن به‌وجود آمده ولی طرح و قابلیت اطمینان به آن افزایش چشمگیری داشته است. این‌گونه 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 سیستم های متعارف مسیرهای سیم کشی به صورت شعاعی (رادیال) است.یعنی کلیه وسایل یا تجهیزات تشخیص و هشدار حریق فقط به قطعه بعد از خود برق رسانی می‌کند و ادامه سیم کشی 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 Z۱، Z۲، Z۳ و... آن متصل خواهند شد در برخی از

انـواع تابلـوی آژیرهـا هم بـه همیـن ترمینال‌ها وصل می‌شـوند.

۳-.در صـورت بـروز حریـق عـلاوه بر روشـــن شـدن نشـانگرهای کوچـک منطقـه (زون) آتش ســـوزی، روی تابلـــو مرکـزی، آژیرهایـی کـه به محـل مخصوص خـود روی تابلو یعنـی ترمینال‌های هشـدار متصـل خواهند شـد نیـز بـه صـدا در می‌آیند.

در سیسـتم هـای متعـارف بـرای تشـخیص سـریعتر حریق سیسـتم را زون بنـدی می‌کنند گاهی بـه زون ،مدار نیـز می‌گوینـد ، هـر طبقـه سـاختمان تـا ۳۰۰ متـر مربع یـک زون محسـوب می‌شـود در صورتی کـه کل بنای سـاخته شـده در یک سـاختمان ۳۰۰ متر مربع بیشتر نباشـد می‌توان آن را یک زون در نظر گرفت امروزه از نظر سـیم کشـی دو نـوع زون بنـدی وجـود دارد تشـخیص و هشـدار یعنی مـدار آژیرها که امروزه مسـتقل هسـتند را نیـز زون بـه حسـاب می‌آورنـد امـا هنـگام خریـد تجهیـزات اعـلام حریـق ، تعـداد زون تابلـو اعـلام حریـق، فقـط زون هـای تشـخیص آن خواهـد بـود ایـن زون بـا ترمینال‌هـای Z۱، Z۲، Z۳ و... روی تابلو نشـان داده می‌شـوند. بـا ایـن حـال دو زون هشـدار روی تابلـو یکـی برای راهـرو وراه پله‌هاسـت و دیگـری را معمـولاً برای همکـف و پارکینـگ در نظـر می‌گیرند.

## انواع دتکتورها:

تشـخیص اثـرات آتـش بـه وسـیله آشکارسـاز (دتکتـور) شـامل: دود ، حـرارت ، شـعله و گازهـای سـوختی می‌شـود . ایـن وسـیله در فضـا ومحلـی نصـب مـی شـود (سـقف) کـه احتمـال حریـق و آتـش سـوزی در آن مـی‌رود (شـکل ۳۱).

شکل۳۱- دتکتور حرارتی ودودی

انواع دتکتورها در تقسیم بندی زیر معرفی شده است :

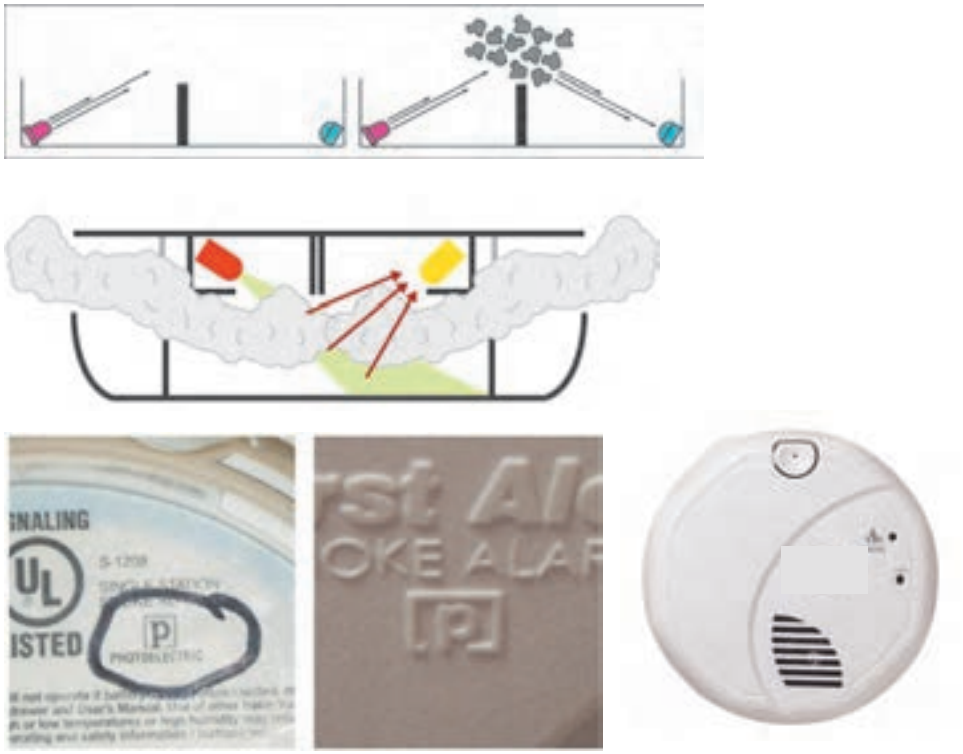
## انواع دتکتور دودی

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

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

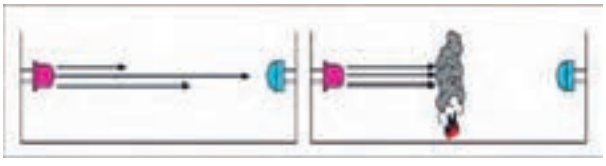
۱-پـراش یـا پراکندگـی(**Scattering**) کـه باعـث خواهـد شـد نـور تابیـده انحراف پیـدا کـرده و ذرات آن به گیرنـده ای (**Rx**)دیگـر برسـد و بـه ایـن ترتیـب عمـل تشـخیص دود صورت گیـرد مانند شـکل ۳۲ :

دتکتورهـای دودی سـقفی در منـازل بـر همیـن اسـاس کار می‌کننـد و در زیـر سـاختمان داخلـی بـه همـراه مکانیسـم عملکـرد و شـکل ظاهـری و برچسـب روی دتکتـور دودی نـوری دیـده مـی شـود.




شکل ۳۲ – عملکرد دتکتور دودی و علامت مشخصه آن

۲- اگـر یـک اشـعه مـادون قرمزیـا پرتـو**IR** ، بیـن یـک فرسـتنده (**Tx**) نـور و گیرنـده (**Rx**) آن برقرار باشـد یـک گرفتگـی (**Obscuration**) نـور در زمانـی کـه دود در اطـراف پرتـو ظاهـر می‌شـود رخ می‌دهـد کـه این گرفتگـی باعـث قطـع ارتبـاط نـور بیـن فرسـتنده و گیرنـده مطابق شـکل ۳۳ خواهد شـد.



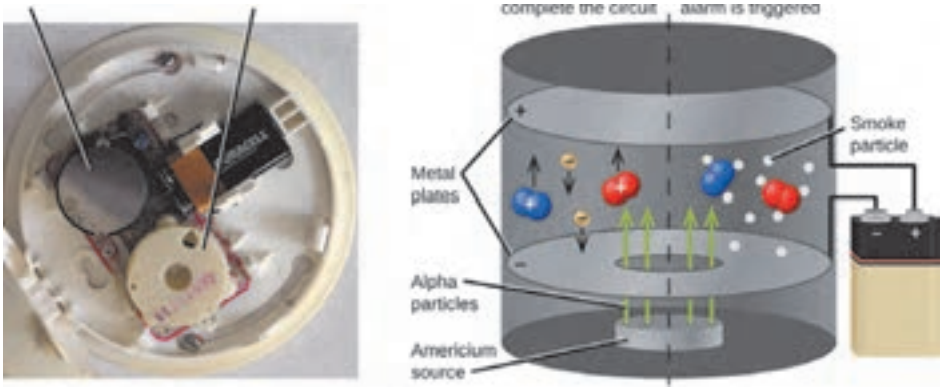
شکل ۳۳ – عملکرد دیگری از دتکتور دودی

شکل ۳۴

و بـه ایـن ترتیـب دود حاصـل از آتـش تشـخیص داده می‌شـود بـه دتکتـور دودی بـا ایـن مکانیسـم عملکـرد پرتویـی(**Beam**) می‌گوییـم. ایـن دتکتورهـا در دو نـوع گیرنـده - فرسـتنده جـدا و نـوع رفلکتـوری موجـود اسـت کـه در ایـن حالـت فرسـتنده و گیرنـده روی یـک قطعه وجود دارد و در سـمت دیگـر فقط نوعی آینـه بـرای برگشـت پرتـو در نظـر گرفته می‌شـود. در شـکل ۳۴ سـاختمان ظاهری ، سـاختمان داخلی و برچسـب مشـخصات **S** ۱۲۲۴ **Beam** را دیـده مـی شـود .

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

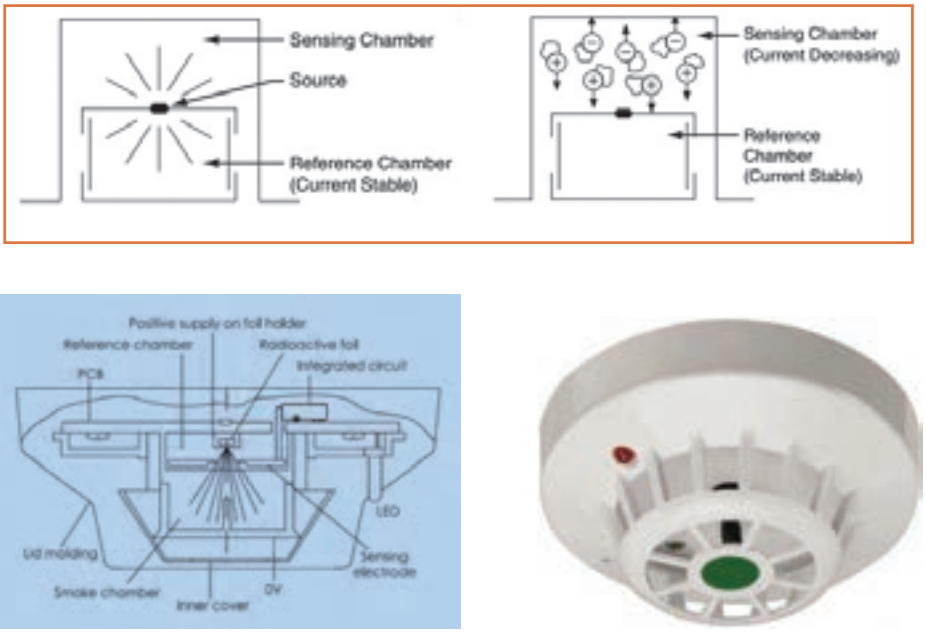
ایـن دتکتورهـا دارای محفظـه ای بـا دو الکتـرود مثبـت و منفـی هسـتند کـه وجـود مـاده رادیو اکتیـو ضعیفی بنـام آمرسـیوم۲۴۱ موجـب یونیـزه شـده هـوای داخـل آن می‌شـود بنابرایـن جریان ضعیفـی بیـن دو الکترود در محفظـه یونیـزه برقـرار می‌شـود ورود دود بـه داخـل محفظـه موجـب از هـم گسـیختگی و کاهـش جریـان الکتریکـی بیـن دو الکتـرود می‌شـود و در پـی آن باعـث فعـال شـدن دتکتـور می‌گـردد از آنجـا کـه ایـن نـوع دتکتورهـا در مقابـل تغییـرات رطوبـت و فشـار هوا حسـاس هسـتند ممکن اسـت پیام هـای نادرسـتی را بدون وجـود آتـش بـه مرکـز ارسـال کننـد و به همین دلیـل بـرای کاربردهای دقیـق تـر و در محفظه ای با نوسـانات جـوی از نـوع دیگـری از آن اسـتفاده می‌شـود (شـکل ۳۵).




شکل ۳۵- دتکتور دودی یونی

۱-بـرای جلوگیـری از حساسـیت ایـن دتکتـور را دو محفظـه ای می‌سـازند در ایـن صـورت یکـی از محفظه‌هـا بـا هـوای بیـرون در ارتباط اسـت و محفظه دیگر کـه محفظه مرجع خوانده می‌شـود تنهـا روزنه‌های کوچکـی دارد بـرای تعـادل فشـار جـو کـه در عیـن حـال اجـازه عبـور ذرات دود را نمی‌دهـد عملکـرد دتکتـور وابسـته بـه تعـادل دو محفظـه یعنـی مقایسـه جریـان الکتریکی آنهاسـت، در دو محفظـه چنانچه تعـادل برقرار باشـد هیـچ پیامی‌بـه مرکـز اعـلام نمی‌شـود. به ایـن نـوع عملکـرد یونـی قیاسـی (**Comparator**) می‌گویند

(شکل ۳۶).




شکل ۳۶- ساختمان ظاهری و داخلی دتکتور یونی قیاسی

۲-در برخی دتکتورهای یونی قیاسی از یک سازو کار تاخیری 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 پیامی‌را 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 تاخیر 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

■ نوع دیگر، دتکتور دودی (**Duct**) یا کانالی نام دارد که برای کانال ها در نظر گرفته شده، نحوه عملکرد آن با سایر دتکتورها تفاوتی ندارد ، معمولا 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

(فـن) هـا خاموش می‌شـود (شـکل ۳۸).

شکل ۳۸- شکل ظاهری و برچسب دو نوع دتکتور کانالی

دتکتورهـای مکشـی(**Aspirating**) نـوع دیگـری از دتکتورهـای دودی اسـت و این دتکتـور محفظه‌ای اسـت معمـولاً بـا دو دتکتـور و یـک فـن ، لازم اسـت در اتـاق مـورد نظـر لولـه کشـی هایـی انجام شـود و لوله‌هـا دارای سـوراخ هایـی بـرای نمونـه گیـری هـوا باشـند و مکش هـوا بـه وسـیله آنهـا و از طریـق فـن انجـام شـود . در صـورت بروز آتـش بـه وسـیله مکـش دود و ارسـال آن بـرای دتکتورهای دودی داخـل محفظـه تشـخیص صـورت می‌گیرد(شـکل ۳۹).

شکل ۳۹- ساختمان دتکتور مکشی و برچسب آن

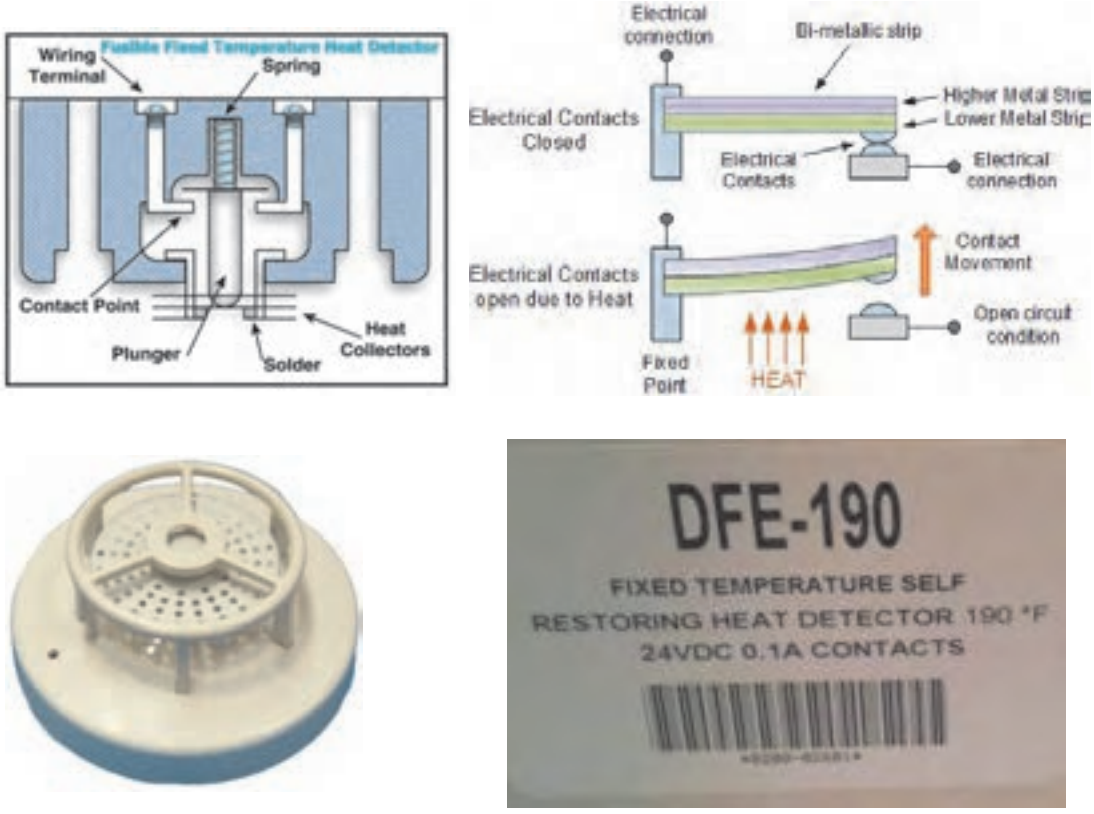
## دتکتور حرارتی (Heat Detector):

**الف) دتکتور حرارتی دما ثابت (Fixed):** حسـگر 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 شـده 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 می‌کنند (شکل ۴۰).



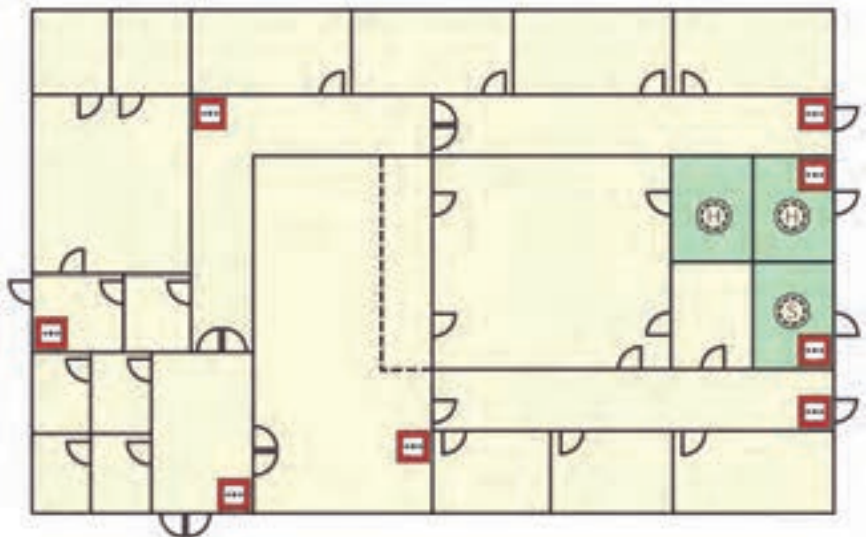

شکل ۴۰ – شکل های مختلف از دتکتور نما ثابت

تذکر: بطور کلی دتکتورهای دودی با حرف(**S**)و دتکتور های حرارتی با حرف(**H**) نشان داده می‌شود.

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

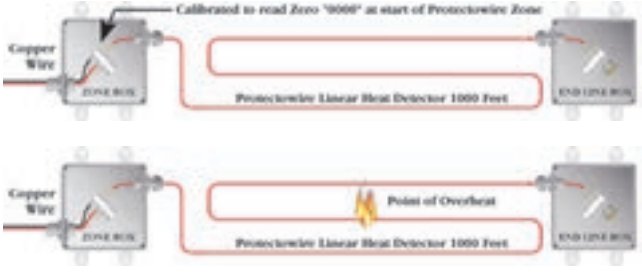
درشکل زیر طرحی از یک سیستم اعلام حریق دستی ازنوع **L۵** دیده می‌شود. در این طرح علاوه بر شستی‌ها فقط در محل‌هایی که خیلی پر خطر هستند دتکتور قرار گرفته است. از این سیستم در اماکنی مثل پایانه‌های حمل و نقل استفاده می‌شود. اتاق‌های پرخطر مثل موتورخانه، اتاق برق و سرور کامپیوتری از جمله محل‌هایی است که دتکتور لازم دارند(شکل ۴۱).

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



شکل ۴۱- سیستم نوع L۵

**دتکتـور دمـا ثابت خطـی(Linear)** : ایـن دتکتور معمـولاً به صورت کابل یا رشـته سـیم طولانی در کنـاره هـا و حاشـیه هـای سـقف هـای دکوراتیو بـه نحوی کـه از نظرها پنهـان بمانـد معمولاً اجرا می‌شـود. همچنیـن در کارخانجـات ، محوطـه هـای صنعتـی و تونـل هـا ایسـتگاههای متـرو قابـل نصـب اسـت ایـن دتکتـور از دو سـیم بهـم تابیـده کـه با یک عایق پلیمری حسـاس به گرما پوشـانده اسـت تشـکیل می‌شـود. مجموعـه دو سـیم بـه هـم تابیـده و عایـق پلیمـری تمامـا در غـلاف دیگـری اسـت کـه ایـن غـلاف تمـام لایه‌هـای داخلـی را از صدمـات مکانیکـی و تأثیـرات معمولـی محیـط محافظـت می‌کند (شـکل ۴۲).



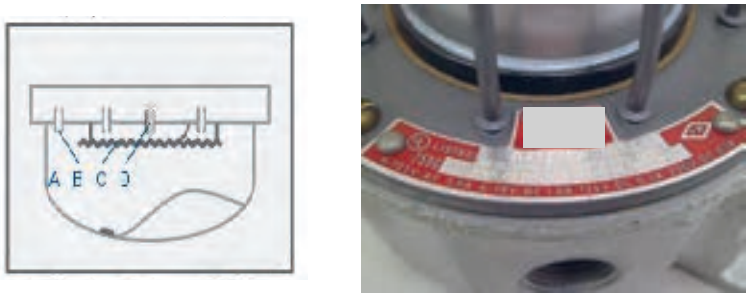
شکل ۴۲- تصاویری از دتکتور خطی

**دتکتـور حرارتی نرخ افزایشـی (Rate Of Rise):** این دتکتورها بر اسـاس میزان سـرعت افزایش دمـا عمـل می‌کنـد بنابرایـن دو عامل افزایش دمـا و مدت زمـان آن در عملکرد دتکتور تأثیرگذار اسـت.
در این دتکتورها از دو حسـگر دما اسـتفاده می‌شـود یکی از حسـگرها در محفظه ای بسـته و دور از تأثیرات محیطـی قـرار دارد و حسـگر دوم در معـرض دمـای بیـرون قـرار داشـته و تغییـرات سـریع دمـای محیط را تقریبـاً آنـی و مسـتقیم حـس می‌کنـد. ایـن حسـگرها قطعـه ای بنـام ترمیسـتور هسـتند کـه بـر مبنـای

تغییـر مقاومـت الکتریکـی و بـی تعادلـی آنهـا در اثـر افزایش دمـا دتکتوری فعال می‌شـود. در شـکل ۴۳ دو ترمیسـتور را نشـان می‌دهـد کـه در شـرایط عادی در سـمت چـپ ترمیسـتورها در حالت تعادل هسـتند در شـکل وسـط افزایـش دمـا موجـب برهم خـوردن تعـادل شـده و ترمیسـتور خارجی سـریعتر واکنش نشـان می‌دهـد در شـکل سـمت راسـت واکنـش در دمـای ثابت اسـت که ترمیسـتور داخلـی به تدریج تحـت تأثیر ترمیسـتور اول واکنـش نشـان می‌دهد.

شکل ۴۳ – برچسب روی جعبه دتکتور سمت چپ و نحوهٔ عملکرد دتکتور

در برخـی از انـواع دتکتورهـای حرارتـی نـرخ افزایشـی مبنـای عملکـرد پنوماتیکی اسـت یک محفظـه هوا ، بـا فشـار، تغییـرات دمـای محیـط را خیلی سـریع حس کـرده و محفظه هـوای دوم که بطور مسـتقیم تحت تأثیـر دمـا و فشـار هـوای محیـط نیسـت باعث شـده دیافراگـم قابل انعطـاف با گرم شـدن هوا به سـمت بالا و پاییـن تغییـر وضعیت دهد (شـکل ۴۴).




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

دتکتورهـای ترکیبـی(**Combo**) گـروه دیگـری از دتکتورهـا اسـت که امروزه رایج شـده و در مـورد این نوع دتکتـور می‌تـوان گفـت ، ترکیبـی از دو نـوع دتکتـور ثابـت و نـرخ افزایشـی اسـت که در یـک قطعه عرضه مـی شـود . و نمونـه آن را در شـکل ۴۵ می‌توانیـد ببینید.

شکل ۴۵ـ برچسب روی جعبه دتکتور

**دتکتـور گاز** (CO) : ایـن دتکتور یک حسـگر الکتروشـیمیایی اسـت که دارای دو صفحـه‌ی آند و کاتد و محلول الکترولیت اسـت. که در مقابل گاز منواکسـید کربن واکنش شـیمیایی انجام داده و سـبب تشـخیص **CO** می‌شود.

سـاخت دتکتورهـای جدیـد **CO** باعـث شـده اسـت کـه ایـن دتکتـور از حالت صنعتـی به دتکتـور خانگی تبدیـل شـود. تحقیقـات انجـام شـده دربـاره حریـق ثابـت کـرده اسـت تمامی‌حریق‌هـای خانگی تولیـد گاز **CO** می‌نماینـد، بنابرایـن جایگزینـی دتکتـور **CO** بـه جـای دتکتـور دودی در برخـی مواقـع توصیـه شـده است.

همچنیـن دتکتورهـای **CO** جدیـد بـا طـول عمر بالای ۵ سـال با آژیـر سـرخود و باتری پشـتیبان و قابلیت تنظیـم ، از حساسـیت بالایـی برخـوردار بـوده و امـکان وصل بـه تابلوی اصلی اعـلام و اطفای حریـق را دارا می‌باشد.

همچنین در صورت کم شدن عمر باتری، سیستم هشدار آن به کار می‌افتد.

دتکتـور **CO** بـه تمامی‌عوامـل خطاهـای کاذب بـرای دتکتـور نـوری بی‌تفـاوت بـوده و فقط به منابـع تولید گاز **CO** حسـاس است.

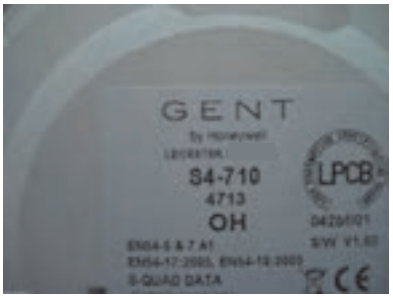
در هنـگام نصـب دتکتـور **CO** در نـوع سـقفی آن ، تمامی‌فواصـل اسـتانداردهای مربـوط بـه دتکتـور دودی رعایـت می‌گـردد و در تنظیـم حساسـیت بایسـتی مقـداری باشـد کـه در حریـق فعـال شـود نـه به واسـطهٔ روشـن کـردن تجهیزاتـی ماننـد آبگرمکـن یا کشـیدن سـیگار و مانند که در شـکل ۴۶ دو نمونـه از آن دیده می‌شـود.

شکل ۴۶- دو نمونه دتکتور CO

نـوع ترکیبـی(**Combo**) دتکتـور **CO** بـه همـراه دتکتـور دودی نـوری ویـا یونـی در یک بسـته نیز عرضه مـی شـود کـه در شـکل ۴۷ مشـاهده می‌شـود. دو چـراغ کوچـک **LED** روی دتکتـور وجـود دارد کـه در صـورت عمـل کـردن قسـمت دودی یـا **CO** چـراغ مذکور روشـن خواهد شـد.

شکل ۴۷- دتکتور ترکیبی CO به همراه برچسب

در پایـان ایـن فصـل بـه کـد گـذاری یکی از شـرکت هـای معرف سـاخت تجهیـزات اعـلام حریق بـرای نام گـذاری دتکتورهـا می‌پردازیم (شـکل 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**)

**O۲H**: 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**

**فعالیت کارگاهی**

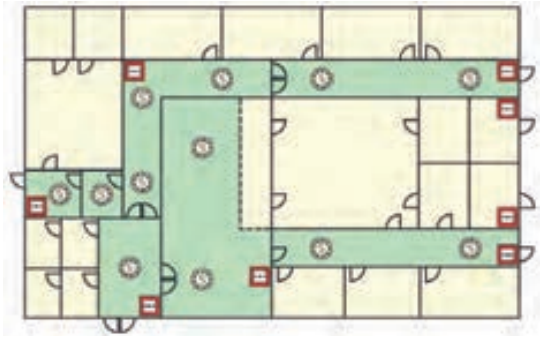
کاتالوگـی از نـوع دتکتـور **O۲HCO** را از اینترنـت جسـت و جوکـرده بـا مطالعـه آن اطلاعات مـورد نیاز را تهیـه کـرده و در کلاس ارائـه دهید.

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

در طـرح دیگـری بنـام **L۴** بـرای سیسـتم هـای اعـلام حریـق عـلاوه بـر شسـتی هـا در مسـیرهای فـرار هـم دتکتـور قـرار در نظـر گرفتـه شـده اسـت در محـل هایـی کـه دارای راهروهـای پـر تردد هسـتند مثل نمایشـگاه‌های عرضـه محصـولات از ایـن سیسـتم اعـلام حریـق اسـتفاده می‌شـود.

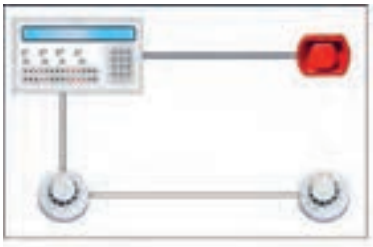
**پرسش**

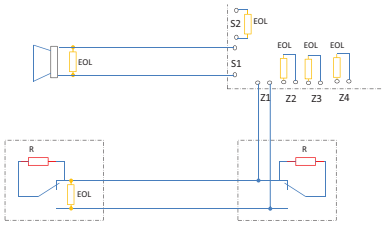
آیا در مدارسی که دارای سالن‌های اصلی برای عبور دانش آموزان است سیستم **L۴** مناسب است ؟



**کار عملی**

## سیستم اعلام حریق خودکار





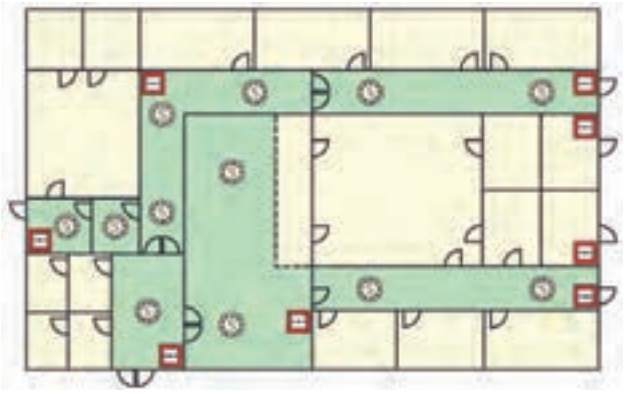

شکل ۴۹- برچسب روی جعبه دتکتور سمت چپ

متعارف(۱)

نقشه کار :

**مراحل کار**

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

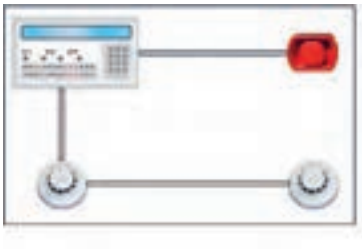


شکل ۵۰ – سیستم نوع L۴

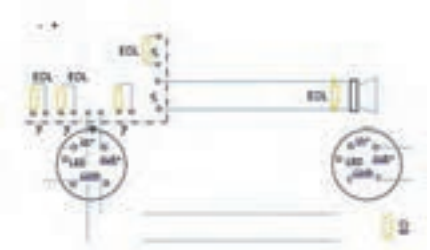
کار عملی

## سیستم اعلام حریق خودکار

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 :**

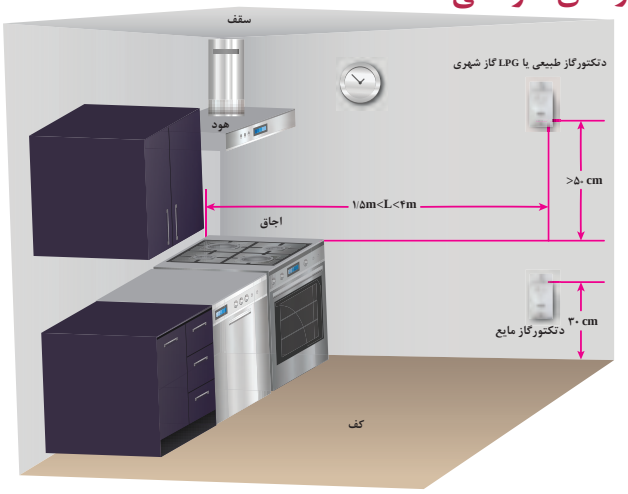
با توجه به فواصل داده شده قاب دتکتورها، آژیر و تابلو را در محل خود نصب می‌کنیم.

**ب)نصب و سیم کشی داکت :**

**ج)انجام اتصالات**

### د)بستن قاب قطعات

## نصب دتکتور گاز های سوختی

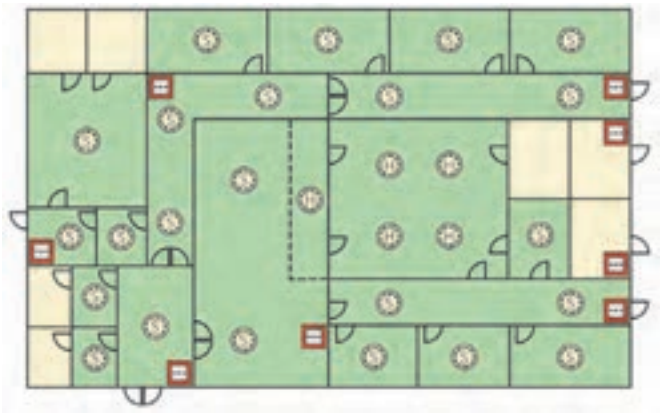



شکل ۵۱ – فواصل نصب دتکتور گاز در آشپزخانه یک ساختمان مسکونی

سیستم نوع L۳(تشخیص اتوماتیک برای مسیر های فرارواتاق های منتهی به مسیر فرار):
در کارهـای قبـل طـرح هایـی معرفی شـد L۳ طـرح دیگری در سیسـتم های اعلام حریق اسـت کـه در آن عـلاوه بـر راهروهـای فـرار در اتاقهایـی کـه منتهی به مسـیرهای فـرار می‌شـوند نیـز دتکتور قـرار می‌گیرد. در سـاختمان هتـل هـا از ایـن طـرح اسـتفاده می‌شـود یعنـی علاوه بـر راه پلـه، راهروهـا و اتاقهایـی که به آنهـا بـاز می‌شـوندیعنی داخـل سـوئیت هـا و پذیرایـی نیز بایـد دتکتور نصب می‌شـود.

فعالیت کارگاهی

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



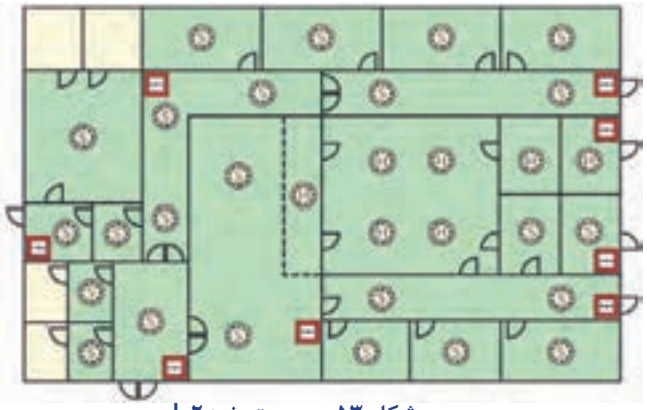
شکل ۵۲- سیستم نوع L۳

## سیستم نوع L۲(تشخیص اتوماتیک برای موتورخانه ها واتاق خواب‌ها):

طـرح L۲ تقریبـاً شـبیه نـوع L۳ اسـت و اتاق‌هـای پرخطر مثـل موتورخانه و اتـاق برق و... نیـز صرف‌نظر از اینکـه در چـه کاربـری باشـند دتکتور دارنـد. برخی برای سـاختمان‌های مسـکونی طبق ضوابط آتش‌نشـانی توصیـه بـه اجـرای طـرح L۲ مـی کننـد زیرا یـک مرحلـه قبـل از پذیرایی یعنـی اتاق‌هـای خواب هـم باید دتکتور داشـته باشد.

فعالیت کارگاهی

چرا سیستم نوع L۲ برای هتل‌ها وخوابگاه‌ها مناسب است؟

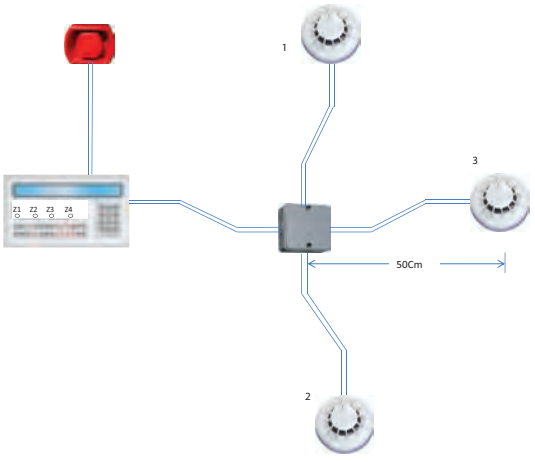


شکل ۵۳- سیستم نوع L۲

کار عملی

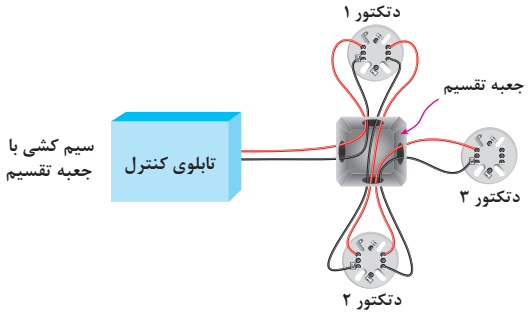
## سیستم اعلام حریق خودکار متعارف (۲)

### نصب و سیم کشی با لوله فولادی

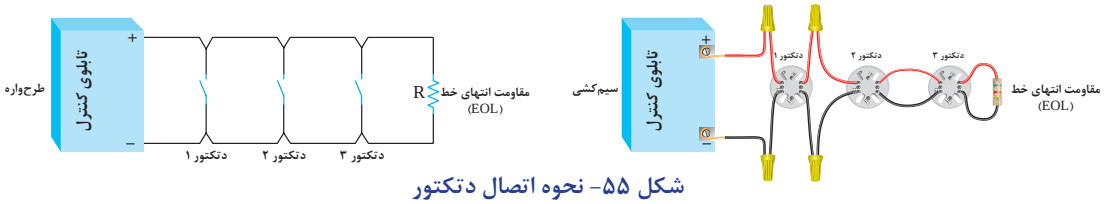



### مراحل کار:

نکتـه: در هـر مـدار یا زون اعلام حریق مطابق شـکل ۵۵ می توانید اولین دتکتـور خط را به کانکتورپیچی متصل کنید.




شکل ۵۴- سیم کشی مدار کار عملی




شکل ۵۵- نحوه اتصال دتکتور

**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.

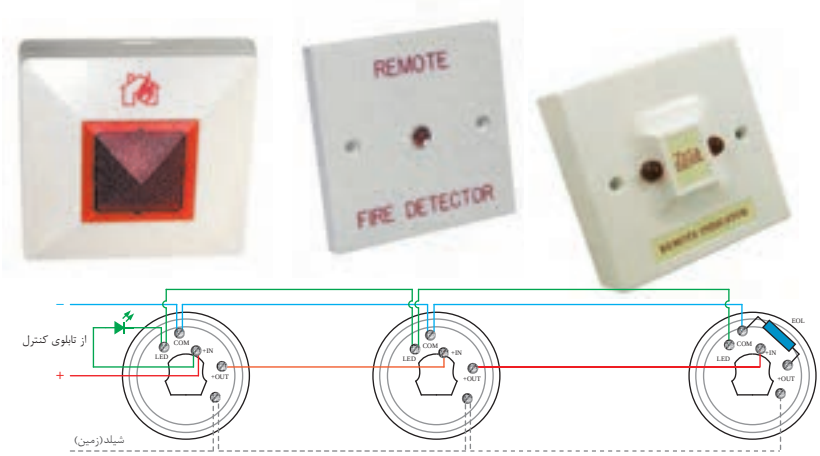
د) سری دتکتورها و درب تابلو و سایر قطعات را ببندید و مدار آزمایش کنید .

لوازمی‌مانند ریموت اندیکاتورها و چراغ چشمک زن(**Strobe**) را شامل می‌شود.

## هشدار دهنده های 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 می‌شود این چراغ ها گاهی اوقات به صورت یک قطعه همراه با آژیر ساخته می‌شوند. اتصال آنها در هر دو صورت مانند آژیرها در مدار تابلوکنترل مرکزی است(نمونه تصویر سمت راست شکل ۵۷ چراغ به همراه آژیر است).

شکل ۵۷- چراغ چشمک زن

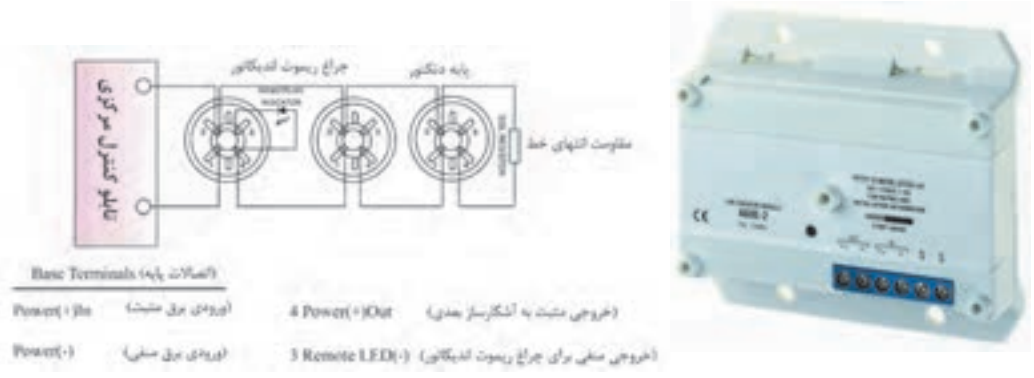
## ■ رله خط (Line Relay) :

این رله شامل ترمینال تغذیه و یک کنتاکت می‌باشد که می‌تواند تغذیه تابلو مرکزی، کنتاکت آن و شیرهای سوخت دستگاه‌های گرمایش یا هواکش‌های تهویه را خاموش کند. همچنین درهای خروج اضطراری را تحریک کند.

با این رله می‌توان دتکتورها و **EOL** را به شکل دیگری در مدار سیستم اعلام حریق قرار داد که به سیم‌کشی 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 مدارآن بخش را جدا نموده و سایر قسمت‌ها وظیفه خود را به‌درستی انجام می‌دهند 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 ترمینال‌هایی 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 آتش‌نشانی باید از خطر حریق مطلع شود برای این منظور از تلفن کننده استفاده می‌شود. استفاده اصلی تلفن کننده‌ها در سیستم های اعلام سرقت است که در انواع پیشرفته تلفن کننده سیمکارت هم داخل آن نصب می‌شود.

شکل ۶۱- تلفن کننده

## تغذیه سیستم اعلام حریق :

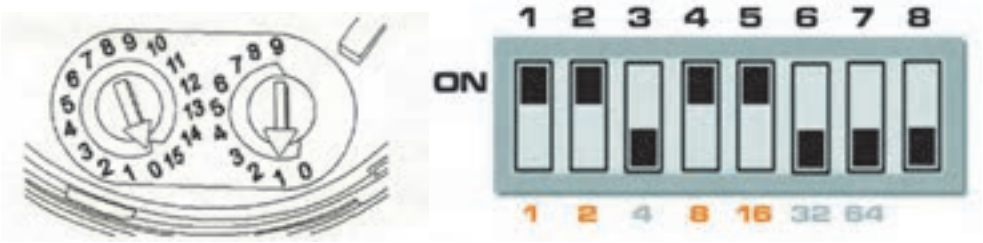
برای تغذیه الکتریکی تابلو کنترل مرکزی باید مدار (خط) جداگانه ای که از برق اضطراری نیز تأمین می‌شود را در نظر بگیریم تا در گام اول ، در حالت عادی این تابلو از برق شهر و گام دوم، با قطع برق شهر از برق **UPS** استفاده کند و در گام سوم، تغذیه برق تابلو می‌تواند توسط باتری داخلی آن صورت گیرد.باتری داخلی تابلو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

شکل ۶۲- تغذیه سیستم اعلام حریق

## سیستم اعلام حریق آدرس پذیر:

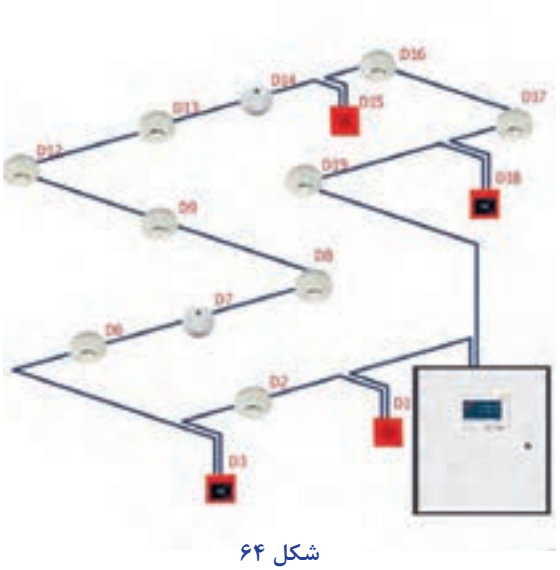
این نوع سیستم اعلام حریق به دو نوع آدرس پذیر و آدرس پذیر آنالوگ(هوشمند) تقسیم بندی می شوند.

در نوع آدرس پذیر ساده دتکتورها و شستی ها دارای آدرس منحصر به‌فردی هستند که از طریق تابلو کنترل مرکزی قادر به تعیین و شناسایی است و مانند سیستم متعارف دو مدار برای آژیرها در نظر گرفته می‌شود 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** می‌باشد می‌تواند توسط پیام های متنی دتکتورها یا شستی ها را بشناسد(شکل ۶۳).




شکل ۶۳- سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

نوع آدرس‌پذیر آنالوگ دتکتورها دارای ریزپردازنده‌ای هستند و عملکرد رله‌ای ندارند و همواره فعال هستند و به‌طور 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 می‌تواند آدرسی را که شناسایی شده ویرایش و یا مشخصات آن را تکمیل کرد.



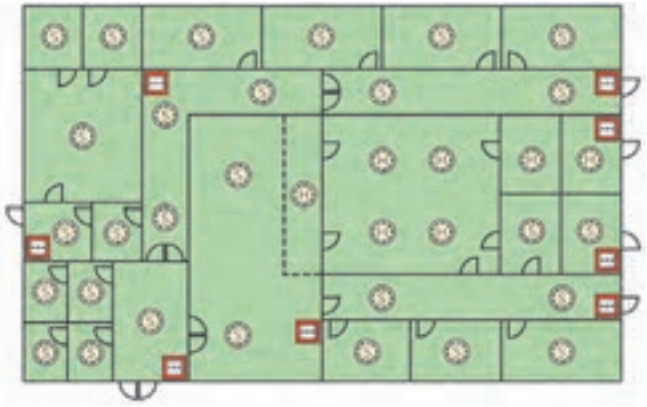
شکل ۶۴

و از طرفی می‌توان یک یا چند دتکتور را ابتدا به‌صورت مجازی حذف و سپس به‌صورت واقعی از مدار خارج کرد ارتباط اجزای مختلف سیستم آدرس پذیر آنالوگ می‌تواند به‌صورت 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 به‌کارگیری آنها همراه با سایر محصولات از بین می‌رود. در سیستم های آدرس پذیر مدارها دارای سیم کشی حلقوی هستند حداکثر فضایی که یک حلقه می‌تواند حفاظت کند ده هزار مترمربع است که تقریباً معادل پنج زون می‌باشد.

## سیستم نوع L۱(تشخیص اتوماتیک برای کلیه فضا ها):

در سیستم L۱ نشان داده شده که همه اتاق ها دارای دتکتور هستند. طرح L۱ برای بیمارستان ها توصیه می شود. در بیمارستان ها زمان بیشتری هنگام حریق برای تخلیه کلیه افراد از ساختمان لازم است.

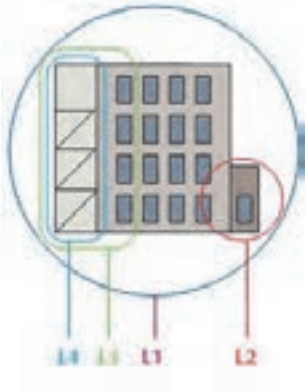
فعالیت: استفاده از سیستم L۱برای چه مکان های دیگری مانند بیمارستان ها مناسب است؟



شکل ۶۵- سیستم L۱

سیستم های معرفی شده از L۱تا L۵ 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 L۱,L۲,L۳,L۴ دیده می شود. در یک ساختمان اگر همه اتاقها به جز سرویس های بهداشتی و حمام دتکتور داشته باشند طرح L۱ اجرا شده است اگر فقط راهرو و راه پله ها تحت پوشش دتکتورها باشند سیستم L۴ خواهد بود و اگرعلاوه بر آن بخشی از اتاق های منتهی به ورودی اصلی واحد نیز دتکتور داشته باشند طرح L۳ خواهیم داشت و در طرح L۲ موارد استثناء و پر خطر دیده شده است(شکل ۶۶).

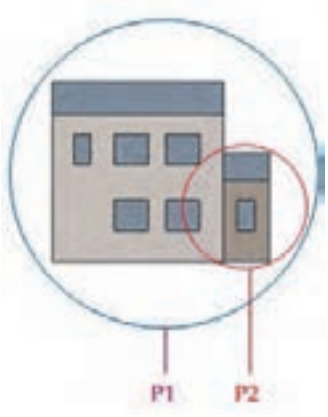


شکل ۶۶- انواع طرح L

شکل ۶۷- محل های نا مناسب نصب دتکتور

فعالیت کارگاهی

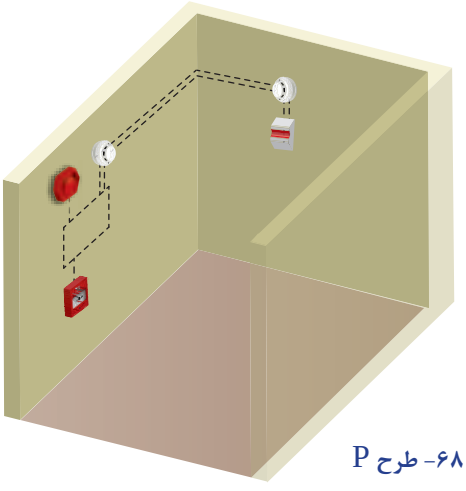
به شکل ۶۷ به دقت نگاه کنید .به نظر شما چرا محل های نشان داده شده برای نصب دتکتور مناسب نیست؟




سیستم‌های اعلام حریق دیگری برای حفاظت از اموال نیز بکار گرفته می‌شوند .
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 می‌شود.

کار عملی

## 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

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 تأییده با تاریخ زده می‌شود شکل ۷۰ نمونه اسپری برای آزمون دتکتور و دستگاه مربوط را نشان می‌دهد.

شکل ۷۰- آزمایش اسپری

کار عملی

### جایگزینی یا افزودن دتکتور دودی

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.

مطابـق شـکل ابـزار لازم بـرای کار را فراهـم کنیـد و ضمنـاً ابتـدا تابلـو اعـلام حریـق را توسـط قطـع تغذیـه غیـر فعـال کنید.

دتکتـور ممکـن اسـت بـه لحـاظ پایـه نصـب و سـوراخ‌های آن تفـاوت داشـته باشـد پـس پایـه قدیمـی‌را بایـد بـاز کـرده و توسـط دریـل محـل سـوراخ هـای جدیـد را بـرای دتکتـور ایجـاد نماییـد و پایـه را نصـب کنیـد.

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

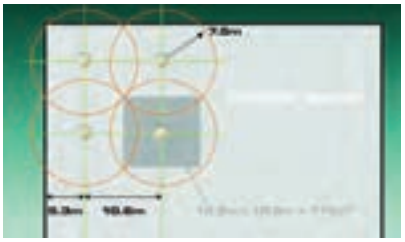
سیسـتم اعـلام حریـق را بـا وصـل بـرق و فعـال کـردن آن به حالـت اول بـر گردانیـد دتکتـور مـورد نظـر را تسـت کنید.

## مقررات نصب دتکتورها

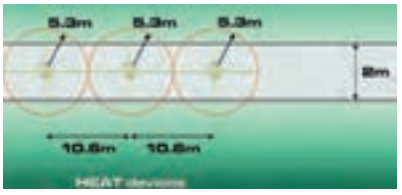
ـ شـعاع پوشـش دتکتورهای دودی و حرارتی در شـکل روبه‌رو نشان داده شـده است.

سـطح پوشـش ، شـعاع پوشـش و نحـوه هـم پوشـانی کامل در آشکارسـازهای دودی در شـکل نشـان داده شـده اسـت.

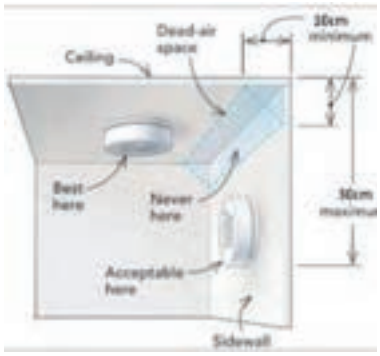
با توجه به شعاع پوشش اما با توجه به محدودیت های راهروها پوشش آنها باید به‌صورت زیر باشد.



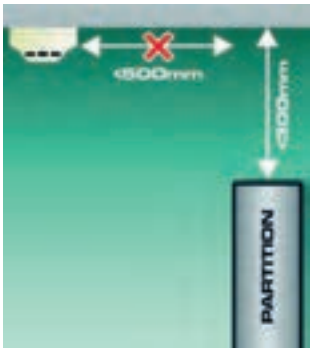
در شکل مقابل اولویت نصب دتکتور روی سقف را دیده می‌شود. فاصله ۱۰ سانتی متری از کنج دیوارها فضای مرده محسوب می‌شود و در صورت نصب دتکتور روی دیوار آن ۳۰ سانتی متر زیر سقف نصب می‌شود و نصب پایین تر از آن مجاز نیست.




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 می‌کند ، 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** می‌رسد.

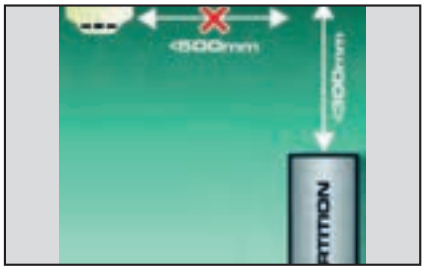



در هر یک از راهروهای طبقات ، باید یک آشکار ساز نصب شود. نصب آشکار ساز در شفت آسانسور ، موتورخانه آن و کریدورها ضروری می‌باشد.آشکار سازهای حرارتی و دودی نباید در فاصله کمتر از ۵۰۰ میلیمتری از هر گونه دیوار ، پارتیشن یا هر گونه مانع جریان یافتن دود و گازهای داغ مانند تیرهای سازه ای و داکتها که در آنها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



داخل سقف‌های کاذب با ارتفاع **۸۰cm** و بیشتر ، نصب کاشف مناسب از نوع دودی ضروری می‌باشد .

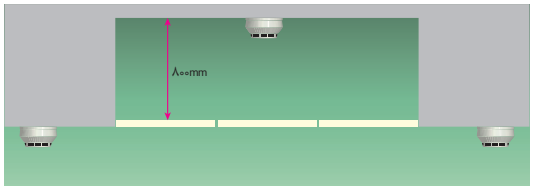
- حداقل فاصله آشکارسازها با دریچه های هوا ، ۱ متر می باشد.



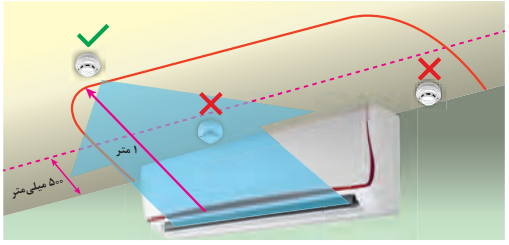

**فعالیت کارگاهی**

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

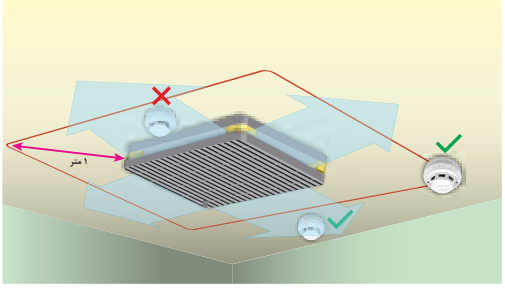
حداقل فاصله کاشف از دمنده‌های سقفی در شکل بالا نشان داده شده است.
حداقل فاصله آشکارسازها با آسانسور و هر داکت دیگر در هر طبقه ، ۱/۵متر می‌باشد.

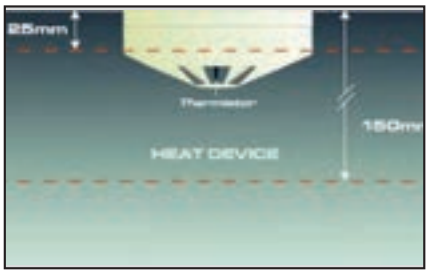



دتکتورهای حرارتی و دودی باید به نحوی نصب گردند که حسگر آنها ، حداقل **۲۵mm** و حداکثر **۱۵۰mm** با سقف فاصله داشته باشند لازم به‌ذکر است استفاده از لوله آویز ، براکت و یا هر وسیله دیگر جهت انتقال کاشف (آشکارساز) به پایین سقف ممنوع می‌باشد .




مراکز سیستم اعلام حریق باید از نوع تحت مراقبت دائم باشد ، به گونه ای که عمل یکی از دتکتورها 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 .






هـر مرکـز بایـد بـه وسـائل تأمیـن نیـروی ایمنی مخصـوص به خـود (باتـری) با کلیـه لـوازم و متعلقات مربوط ، مانند دسـتگاه شـارژ کننـده و غیـره ، مجهـز باشـد تا سیسـتم در همـه احوال آمـاده به کار باشـد .

## آئین نامه سیستم اعلام حریق

■ کلیـه مدارهـای سیسـتم اعلام حریق باید مسـتقل از سـایر سیسـتم ها کشـیده شـود و فقط در مـواردی که بیـن مرکـز اعـلام حریق و ایسـتگاه آتش نشـانی ارتبـاط وجـود دارد ، می‌تـوان از مدارهای سیسـتم تلفن برای ایـن منظـور اسـتفاده کـرد . کلیه مقـررات شـرکت تلفن در این مـورد باید رعایت شـود .

■ در سـاختمان هایـی کـه بـه سیسـتم اعـلام حریـق مجهـز می‌شـوند ، عـلاوه بـر محـل هـای نصـب انـواع دتکتورهـا بـر حسـب ضـرورت ، در محـل هـای زیـر بایـد دتکتورمناسـب (دودی یـا حرارتـی ) نصـب شـود :

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

ب) اتاق‌های مربوط به تأسیسات مکانیکی ؛

ج) موتورخانه آسانسور و چاه آسانسور؛

د)کریدورها و راه پله ها ؛

هـ) اتاق مرکز تلفن و سیستم های جریان ضعیف ؛

■ وسـائل صوتـی اعـلام حریـق (آژیـر ، بـوق ، زنـگ و نظایـر آن ) بایـد از انواعی باشـند و نیز محـل نصب آنها در فضاهـای عمومی‌سـاختمان بایـد بـه نحـوی انتخاب شـود که هنـگام بروز حریـق ، صدای آنها به سـهولت در دورترین نقاط سـاختمان قابل شـنیدن باشـد.

## 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

**شاخص‌ها:**

- 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 اتا قک 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 فنرزنی(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 | |
| | **شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:**<br>**کسب اطلاعات**<br>**کارتیمی**<br>**مستندسازی**<br>**ویژگی شخصیتی** | ۲ | |
| | **میانگین نمرات** | | * |

* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.