

# سیستم ردیابی آتش و اعلام حریق

طراحی و نصب تاسیسات جریان ضعیف

دانشکده فنی پروفیسور حسابی

فروردین ۱۳۹۹

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

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

### 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 به عهده 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 آگه می‌کند و در بعضی موارد به کمک خط تلفن به آتش نشانی نیز اطلاع رسانی می‌شود. سیستم‌های اعلام حریق مرکزی به طور کلی به دو دسته سیستم‌های دستی و اتومات تقسیم بندی می‌شوند.

### سیستم‌های دستی

اعلام حریق توسط شستی آن توسط افراد در محل انجام می‌شود. سیستمی که تشخیص حریق فقط به وسیله شستی‌های دستی و به کمک افراد انجام می‌شود را سیستم دستی گویند علاوه بر آن مانند بقیه سیستم‌ها اعلام هشدار حریق توسط آژیرها صورت می‌گیرد 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 می‌توان مشخص کرد. سیستم‌های اعلام حریق دستی اغلب در اماکن و کارگاه‌هایی که هیچ‌کس

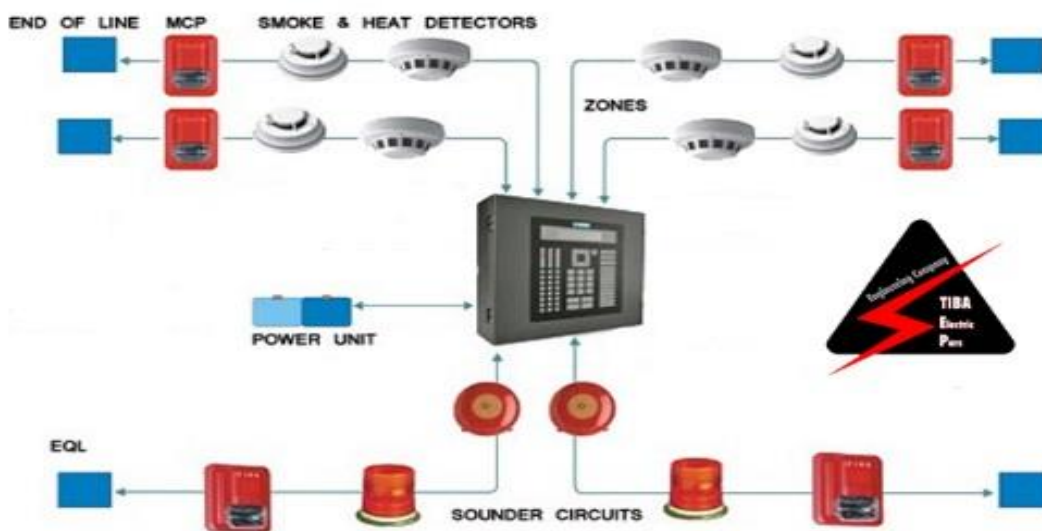
نمی‌خواهد یا افراد به طور شبانه‌روزی بیدار بوده و مشغول کارند و احتمال آتش‌سوزی ضعیف است، کفایت می‌کند.

## 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 می‌شود.

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

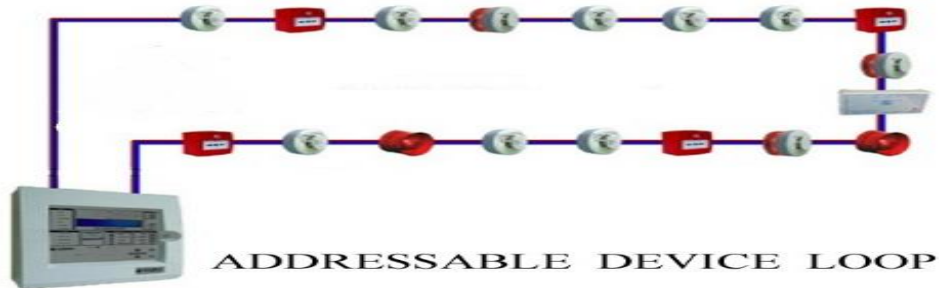
الف) سیستم اعلام حریق متعارف: در این سیستم ادامه مسیر مدار فقط از انتهای مدار انجام می‌شود. مسیره‌های سیم کشی در این نوع سیستم ها به صورت شعاعی و یا خطی است. کلید تجهیزاتی محل تحت پوشش این سیستم توسط دو سیم به همدیگر متصل می‌شوند و در نهایت به تابلو وصل می‌شوند.



## CONVENTIONAL DEVICE ZONE

در این سیستم هنگام آتش‌سوزی علاوه بر به صدا درآمدن آژیرهای تابلوی مرکزی، لامپ های محل آتش سوزی نیز روشن می‌شوند.

ب) سیستم‌های آدرس پذیر: در این سیستم هر وسیله یک کد شناسایی اختصاصی دارد و مدار آن به صورت حلقوی است. این سیستم‌ها نوع مدرن‌تری از سیستم‌های اعلام حریق است.



در این مدل علاوه بر تشخیص هوشمندانه حریق، دارای سرعت بالاتری در اطلاع رسانی در اعلام حریق است. سیم‌کشی در این نوع سیستم اعلام حریق از یک یا چند حلقه مدار تشکیل شده است.

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 آدرس پذیر علاوه بر تشخیص منطقه حریق می‌تواند دقیقاً « عنصری که اعلام حریق کرده را مشخص کرده و محل آتش را تشخیص دهد سیم‌کشی این سیستم بر خلاف متعارف، چهار سیمه است، دو سیم برای تغذیه و دو سیم برای انتقال اطلاعات استفاده می‌شود.

### تجهیزات سیستم‌های اعلام حریق

مدارهای سیستم‌های اعلام حریق برای تشخیص حریق (آتش، حرارت، دود)، انتقال اطلاعات و خبررسانی آن از تجهیزات زیر استفاده می‌کنند.

- هشداردهنده‌ها، فلاشرها و آژیرها برای اعلام حریق
- آشکارسازها (دکتورها) برای تشخیص
- شستی‌های اعلام حریق
- تابلوی کنترل مرکزی برای ارتباط بین آشکارسازها و هشداردهنده‌ها
- کابل‌ها برای انتقال اطلاعات

## هشدار دهنده‌های صوتی

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

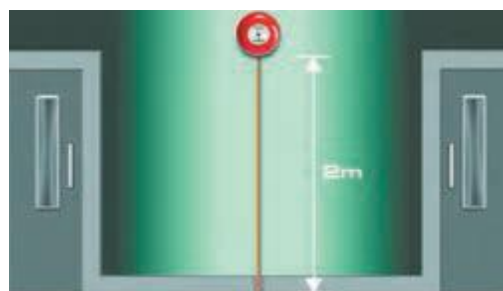
در یک تقسیم بندی هشدار دهنده ها به عنوان مناسب برای فضای باز و فضای بسته تقسیم می کنند از طرف دیگر آژیرها می توانند به یکی از چهار صورت زیر نیز نام گذاری شوند.



زنگ ( Bell ) بلنگو ( Speller ) آژیر موتوری ( Siren ) بوق (Horn)

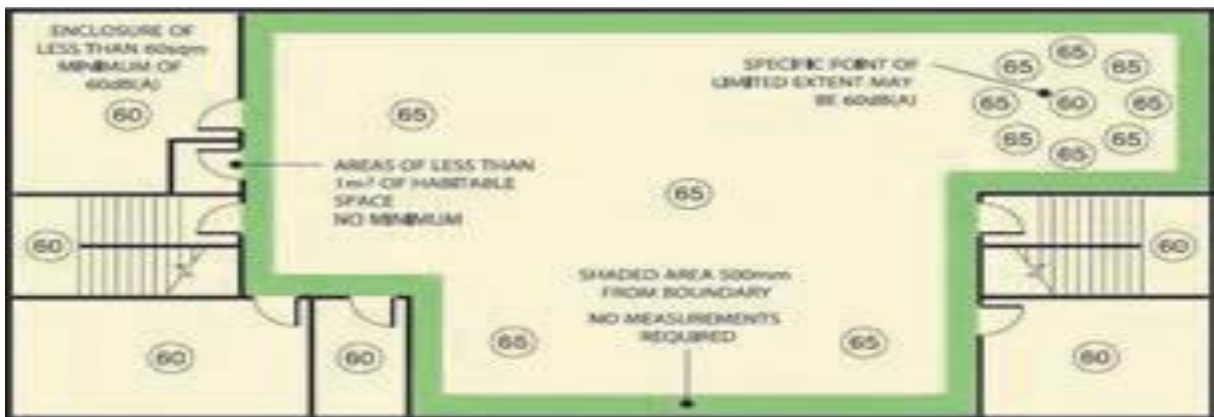
### اتصال آژیرها

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



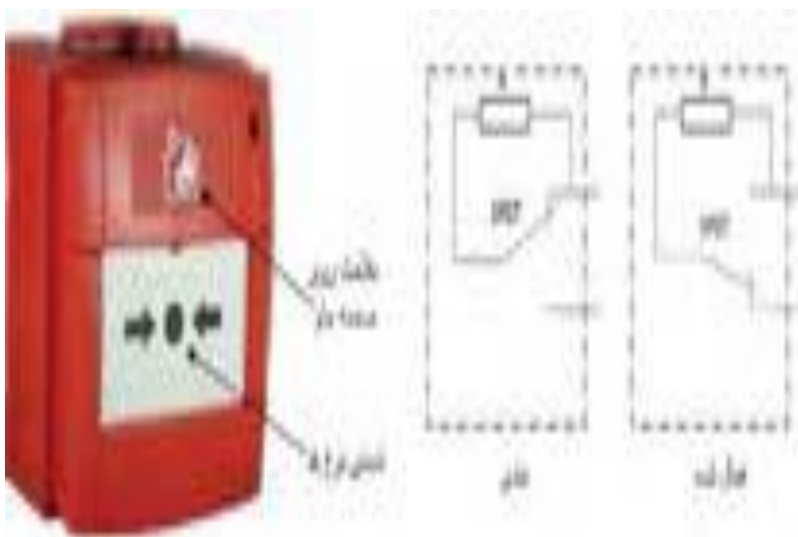
صدای آژیر در ساختمان در زمان هشدار نباید کمتر از 65 دسی بل باشد در شکل زیر این موضوع تشریح شده و مواردی که این مقدار را می توان به 60 دسی بل کاهش داد، نشان داده شده است.

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



### 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 470 و 680 اهم است با شستی سری می‌شود.



شستی اعلام حریق و نحوه فعالسازی آن

### تابلو کنترل مرکزی

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.



تابلوی کنترل متعارف و آدرس پذیر

## عملکرد مدارى 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 :

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 شده است. البته از مقاومت داخلی شستی یا دتکتور در مدارها صرفنظر شده و آنها فقط معادل یک کنتاکت 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.

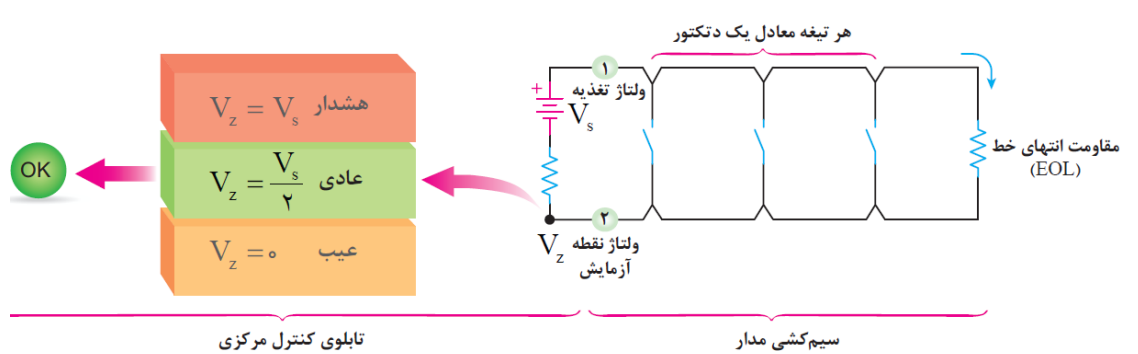
### حالت های مختلف سیستم اعلام حریق:

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

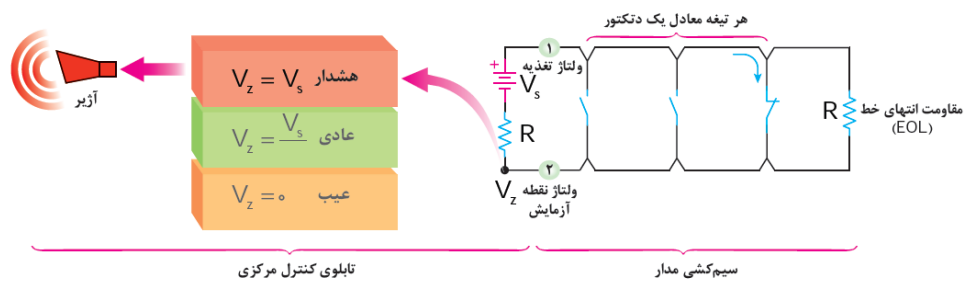
#### الف) وضعیت عادی:

در وضعیت عادی همانطور که در شکل زیر مشاهده می‌شود قطعه انتهایی خط EOL (موجب افت ولتاژی در مدار خواهد شد . بطوری که 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.



**ب) وضعیت هشدار :** در مدار شکل زیر آتش بوسیله دکتورها تشخیص داده شده و به همین خاطر یکی از آنها عمل کرده و بصورت کنتاکت بسته در آمده است با این اتفاق مقاومت انتهای خط  $EOL$  (عملاً از مدار خارج شده در نتیجه ولتاژ نقطه  $V_z$  متناسب با مقاومت  $R$  داخلی تابلو با 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 آزرها عمل خواهند کرد).



### 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.



