

### سیستم های اعلام حریق

#### هدف های رفتاری:

هنرجو باید در پایان این فصل بتواند:

- ۱- اثرات و پیامدهای ناشی از خطرات آتش سوزی را بیان کند.
- ۲- اهمیت سیستم های اعلام حریق را توضیح دهد.
- ۳- اجزای یک سیستم اعلام حریق را نام ببرد.
- ۴- انواع دتکتور<sup>۱</sup> را نام ببرد و طرز کار آنها را بیان کند.
- ۵- نقش مراکز کنترل اعلام حریق را تشریح نماید.
- ۶- یک سیستم اعلام حریق را برای یک ساختمان چندطبقه (حداقل چهار طبقه) منطقه بندی و سپس اجرا کند.

ساعات آموزش		
جمع	عملی	نظری
۸	۶	۲

## ۶- سیستم اعلام حریق

### ۶-۱- آتش سوزی

از سیستم‌ها در صورت لزوم (برای مکان‌های حساس) می‌توانند به‌طور اتوماتیک حریق را خاموش کنند (سیستم اطفای حریق). ما در این قسمت تنها به شناسایی حریق خواهیم پرداخت و طرز کار تجهیزات مورد استفاده برای شناسایی حریق را نیز به‌طور مختصر شرح خواهیم داد.

مقدمه: آتش‌سوزی یکی از خطرناک‌ترین پدیده‌هایی است که روی می‌دهد و زیان‌های قابل توجه جانی و مالی به‌بار می‌آورد. ما همه روزه شاهد آتش‌سوزی‌هایی در نقاط مختلف هستیم که موجب از بین رفتن انسان‌ها و به بار آمدن زیان‌های فراوان مالی می‌گردد. یکی از وظایف مسئولین بخش‌های مختلف صنعتی، خدماتی و... مقابله با آتش‌سوزی و جلوگیری از گسترش دامنه آتش است. وظیفه طراحان ساختمان‌ها این است که در طراحی ساختمان‌ها خطرات ناشی از آتش‌سوزی را به حداقل ممکن برسانند و زمینه اقدامات ایمنی لازم را، در صورت بروز آتش‌سوزی، فراهم سازند.

### ۶-۲- اجزای سیستم اعلام حریق

اجزای یک سیستم اعلام حریق عبارت‌اند از: دتکتور (کاشف- آشکارساز)، مرکز کنترل، وسایل خبردهنده، شستی‌های دستی، منابع تغذیه (باتری، شارژر و...)، رله‌های اضافی یا فرعی. در زیر به‌طور اختصار بعضی از اجزای این سیستم شرح داده می‌شود:

#### ۶-۲-۱- دتکتور: دتکتورها یا کاشف‌ها وسایلی

هستند که حریق را حس می‌کنند. بعضی از انواع دتکتورها عبارت‌اند از: دتکتور دودی، دتکتور حرارتی، دتکتور شعله‌ای.

#### الف- دتکتور دودی

دتکتور دودی وسیله‌ای است که در برابر کوچک‌ترین اثر مقدماتی یک حریق (دود) حساس بوده و عکس‌العمل نشان می‌دهد. دتکتور دودی به دو نوع: دودی یونیزاسیون و دودی نوری تقسیم می‌شود.

#### دتکتور دودی یونیزاسیون: دتکتور دودی یونیزاسیون

دارای یک محفظه می‌باشد که با هوای بیرون در ارتباط است. فضای داخلی محفظه به‌وسیله یک منبع رادیواکتیو یونیزه می‌شود (یونیزاسیون مرحله‌ای است که مولکول‌های هوا به‌صورت یون‌های مثبت و الکترون‌های منفی تبدیل می‌شوند). حال چنانچه یک ولتاژ بین این محفظه قرار گیرد یون‌ها به‌طرف صفحه با قطب مخالف حرکت می‌کنند، یون‌ها به‌طرف الکتروود منفی و الکترون‌ها به سمت الکتروود مثبت حرکت می‌کنند. حرکت این الکترون‌ها و یون‌ها یک جریان الکتروسیسته را به‌وجود می‌آورد. مقدار جریان الکتروسیسته بستگی به شکل محفظه، منبع رادیواکتیو،



شکل ۶-۱

از آنجا که دقایق اولیه شروع حریق دارای اهمیت زیاد و حیاتی می‌باشد، از طرفی عوامل ایجاد حریق بسیار متنوع بوده و همچنین در تمامی ساعات شبانه‌روز امکان بروز آن می‌رود، لذا امروزه سیستم‌هایی ایجاد گردیده است که می‌تواند در لحظات اولیه حریق آن را شناسایی کرده و مراتب را به یک مرکز کنترل ارسال نموده و از آن طریق بلافاصله، توسط آژیر، به ساکنین اعلام کند و یا به‌وسیله تلفن به مرکز آتش‌نشانی خبر دهد. بعضی

تغییرات غیرعادی داشته باشد این دتکتور فعال می‌شود. دتکتور حرارتی دارای یک محفظه می‌باشد، در داخل محفظه یک بی‌متال (دو نوار فلزی مختلف الجنس) وجود دارد، هوای گرم بر بی‌متال اثر گذاشته و گرما باعث بسته شدن کنتاکت‌های آن شده و دتکتور عمل می‌کند. این دتکتور برای مکان‌هایی مانند آشپزخانه‌ها، موتورخانه‌ها و... مناسب می‌باشند، شکل ۶-۴ دتکتور حرارتی را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۴ دتکتور حرارتی

### پ - دتکتورهای شعله‌ای

این دتکتورها امواج نوری غیرقابل رؤیت را، که به وسیله شعله آتش منتشر می‌شوند، تشخیص می‌دهند و باعث فعال شدن دتکتور و ارسال سیگنال به مرکز کنترل می‌شوند. این دتکتورها دارای زاویه دید مشخص بوده و هنگام طراحی و کاربرد باید به آن توجه نمود. شکل ۶-۵ یک دتکتور شعله‌ای را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۵ دتکتور شعله‌ای (با اشعه‌ی مادون قرمز)

۲-۲-۶ - شستی‌های اعلام حریق: این شستی‌ها به دو صورت موجودند: یا به صورت شستی معمولی، که با فشار به آن کنتاکت‌ها بسته یا باز شده و پیام به مرکز کنترل

ولتاژ تغذیه، درجه حرارت و رطوبت هوا دارد. در اثر ورود دود به این محفظه جریان الکتریسیته کاهش می‌یابد (وجود ذرات دود باعث کاهش میزان جریان الکتریسیته می‌شود) و باعث عملکرد دتکتور شده و دتکتور فعال می‌شود. شکل ۶-۲ نمای ظاهری دتکتور دودی یونیزاسیون ساخت دو کارخانه را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۲ دتکتور دودی نوع یونیزاسیون

دتکتور دودی نوری: دتکتور دودی نوری شامل یک منبع نوری و یک عنصر حسّاس در مقابل نور (فتوسل) می‌باشد. هرگونه دود در فضا موجب کاهش و انحراف انرژی نوری بر روی فتوسل شده و دتکتور عمل می‌نماید. شکل ۶-۳ یک دتکتور دودی نوری را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۳

دتکتورهای دودی برای دفاتر کار در محیط‌های اداری و اتاق‌های پذیرایی و به طور کلی برای مکان‌هایی که حریق کاملاً مشهود نمی‌باشد مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### ب - دتکتور حرارتی

این دتکتورها نسبت به افزایش درجه حرارت حساس می‌باشند. هنگامی که بر اثر آتش‌سوزی، درجه حرارت محیط

شکل ۶-۷ یک مرکز کنترل اعلام حریق را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۷

۴-۲-۶- وسایل خبردهنده: وسایل خبردهنده در

سیستم اعلام حریق مانند آژیرها، زنگ‌ها، بوق‌ها، لامپ‌ها و غیره می‌باشند که در صورت بروز حریق و شناسایی آن توسط مرکز کنترل فرمان گرفته و ساکنین یا افراد داخل ساختمان را مطلع می‌سازند.

شکل ۶-۸ چند وسیله‌ی خبردهنده (آژیر) اعلام حریق را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۸

ارسال می‌شود؛ و یا به صورت شستی‌های شیشه‌دار، که شامل یک جعبه کوچک است که درون آن یک میکروسویچ و جلوی آن درپوش شیشه‌ای قرار دارد. با وارد نمودن یک ضربه کوچک به شیشه، شیشه شکسته شده و اهرم میکروسویچ آزاد و کنتاکت‌ها عمل می‌نمایند و پیام به مرکز کنترل ارسال می‌شود. شکل ۶-۶ شستی اعلام حریق را نشان می‌دهد.



شکل ۶-۶

۳-۲-۶- مراکز کنترل: در این مراکز که امروزه

به صورت الکترونیکی وجود دارند تمام وظایف توسط میکروپروسورها انجام می‌شود و سیم‌کشی کلیه دکتورها، شستی‌ها، لامپ‌های اعلام خبر، وسایل صوتی خبردهنده، منابع تغذیه و غیره به مرکز کنترل وصل می‌گردد.

مراکز کنترل دارای مدارهای عیب‌یاب بوده و کلیه عیوب ناشی از قطع مدارها، قطع برق شهر، ضعیف بودن باتری‌ها، سوختگی فیوزها، خرابی دکتورها و غیره را نشان می‌دهد.

در صورت بروز آتش‌سوزی (دود و یا شعله و غیره) دکتورها عمل نموده و سیگنال به مرکز کنترل ارسال و منطقه آتش گرفته شناسایی می‌شود.

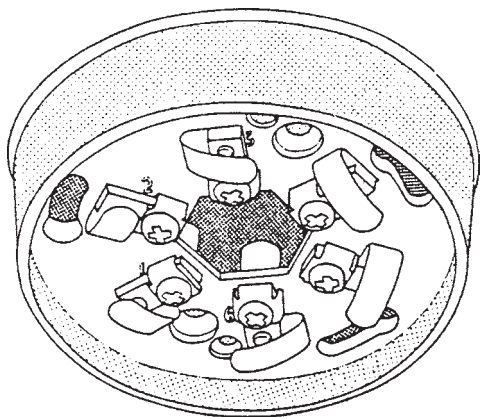
در بعضی از مراکز کنترل به نام مراکز کنترل آدرس‌پذیر شماره‌ی دکتوری که فعال شده است توسط صفحه دیجیتالی نمایش‌دهنده، نشان داده می‌شود و بدین طریق می‌توان سریعاً محل وقوع حریق را شناسایی و اقدامات پیش‌گیری جهت توسعه‌ی حریق را به عمل آورد. بعضی از مراکز کنترل اعلام حریق دارای یک ترمینال تلفن هستند که از طریق کابل کشی به مرکز آتش‌نشانی ارتباط پیدا می‌کنند و در صورت لزوم وقوع حریق به طور اتوماتیک به مرکز آتش‌نشانی اطلاع داده می‌شود.

### ۳-۶- زون بندی (منطقه بندی) مدارهای سیستم اعلام حریق

در مجموعه ها و ساختمان های بزرگ که تعداد دتکتورها زیاد می شود، به منظور شناسایی سریع محل حریق مدارها را زون بندی (منطقه بندی) می کنند. برای مثال، یک ساختمان ۱۰ طبقه که هر طبقه آن دارای ۴ واحد مسکونی باشد می تواند به ۱۰ زون منطقه تقسیم شود.

در صورت بروز حریق در قسمتی از هر طبقه، دتکتور محل عمل می کند و پیام به مرکز کنترل ارسال می گردد. در مرکز کنترل چراغ مربوط به آن زون (منطقه) روشن می شود و نگهبان یا مسئول حفاظت ساختمان با مشاهده چراغ روشن در مرکز کنترل متوجه وقوع حریق شده بلافاصله نسبت به خاموش کردن آن و جلوگیری از دامنه حریق اقدام می کند و هم زمان دستگاه های خبردهنده، (آژیر بوق و غیره) ساکنان ساختمان را مطلع می سازد.

پایه دتکتور ۲ محل مخصوص جهت عبور پیچ ها برای نصب پایه و همچنین تعدادی کنتاکت برای اتصال سیم ها پیش بینی شده است. معمولاً پایه دتکتورها برای نصب دتکتورهای دودی و حرارتی مشترک می باشد. شکل ۹-۶ پایه یک دتکتور را نشان می دهد.

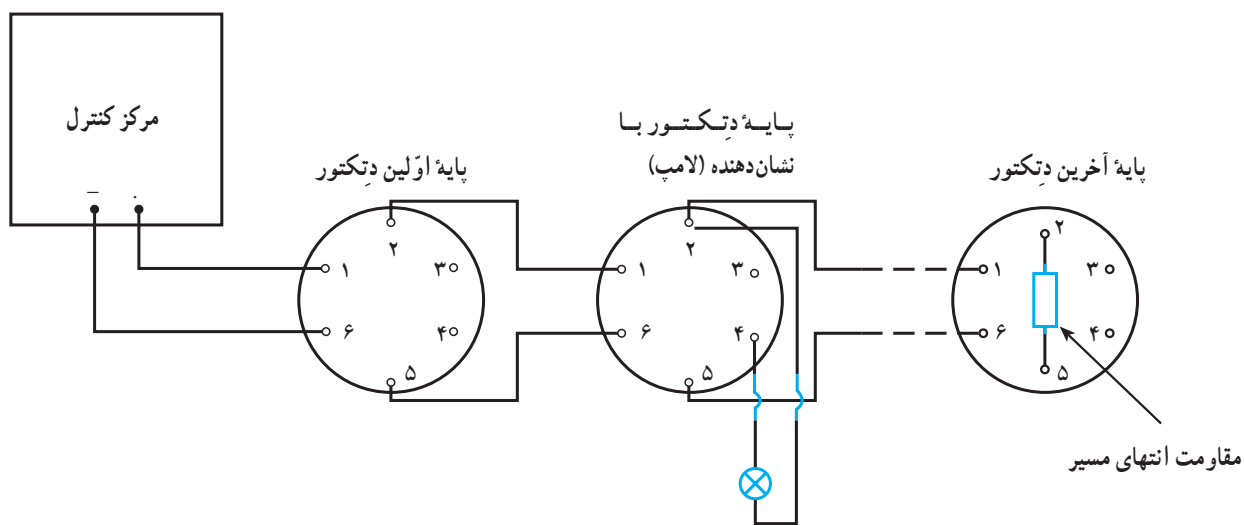


شکل ۹-۶

پس از نصب پایه، شستی ها و وسایل خبردهنده را نیز نصب می کنیم. شکل ۱۰-۶ نحوه سیم کشی و اتصال دتکتورها در یک زون (منطقه) را نشان می دهد.

### ۴-۶- اجرای سیستم اعلام حریق (نحوه نصب تجهیزات و سیم کشی)

با توجه به نقشه سیستم اعلام حریق، ابتدا پایه دتکتورها را در محل های در نظر گرفته شده در نقشه نصب می کنیم. روی هر



شکل ۱۰-۶

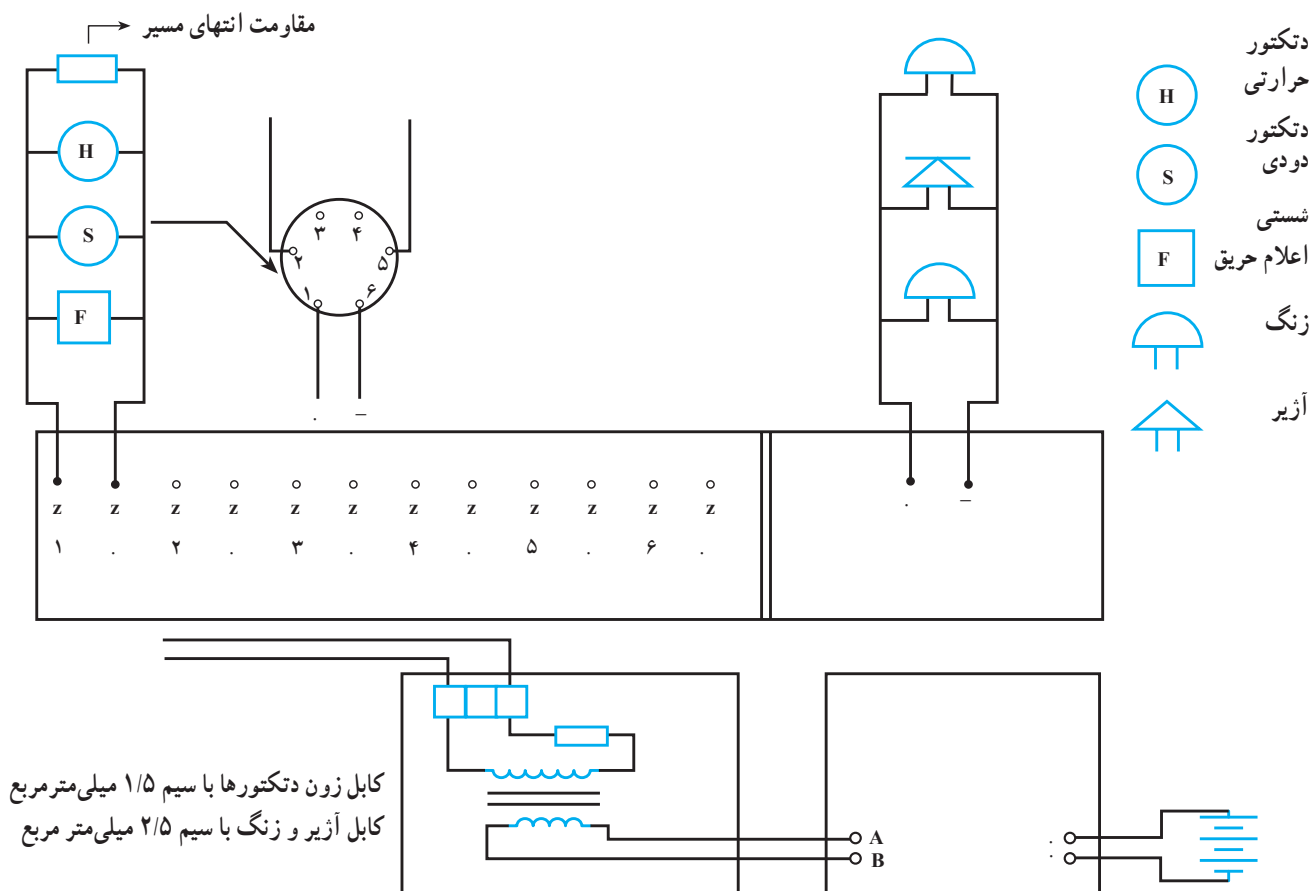
حریق (از نوع شیشه‌ای یا واحد) که با **F** نشان داده شده، یک دتکتور دودی که با + نشان داده شده و یک دتکتور حرارتی که با + نشان داده شده است، وجود دارد و در انتهای مدار نیز یک مقاومت دیده می‌شود.

در این شکل نحوه اتصال سیم‌ها به پایه دتکتور (پایه ۱ و ۶) و خروج سیم‌ها از پایه‌های (۲ و ۵) در زون شماره ۳ نشان داده شده است. همچنین اتصال زنگ و آژیر به مدار مربوط در مرکز کنترل مشاهده می‌شود.

در قسمت پایین شکل نیز ورودی برق ۲۲۰ ولت متناوب و ترانسفورماتور مبدل ولتاژ برای تست شارژر باتری نشان داده شده است.

در این سیستم دتکتورها در هر زون (منطقه) به وسیله دو سیم به یکدیگر متصل شده سپس به مرکز کنترل ارتباط می‌یابند و در آخرین دتکتور یک مقاومت بین پایه‌های ۲ و ۵ وصل می‌شود. سیم‌ها در پایه‌های دتکتور به شماره‌های ۱ و ۶ متصل و از پایه‌های ۲ و ۵ خارج می‌شود و دوباره به پایه‌های ۱ و ۶ دتکتور بعدی متصل و از پایه‌های ۲ و ۵ خارج و به دتکتور بعدی ارتباط می‌یابد. در مدار فوق یک نشان‌دهنده (لامپ) روی دتکتور شماره ۲ وجود دارد.

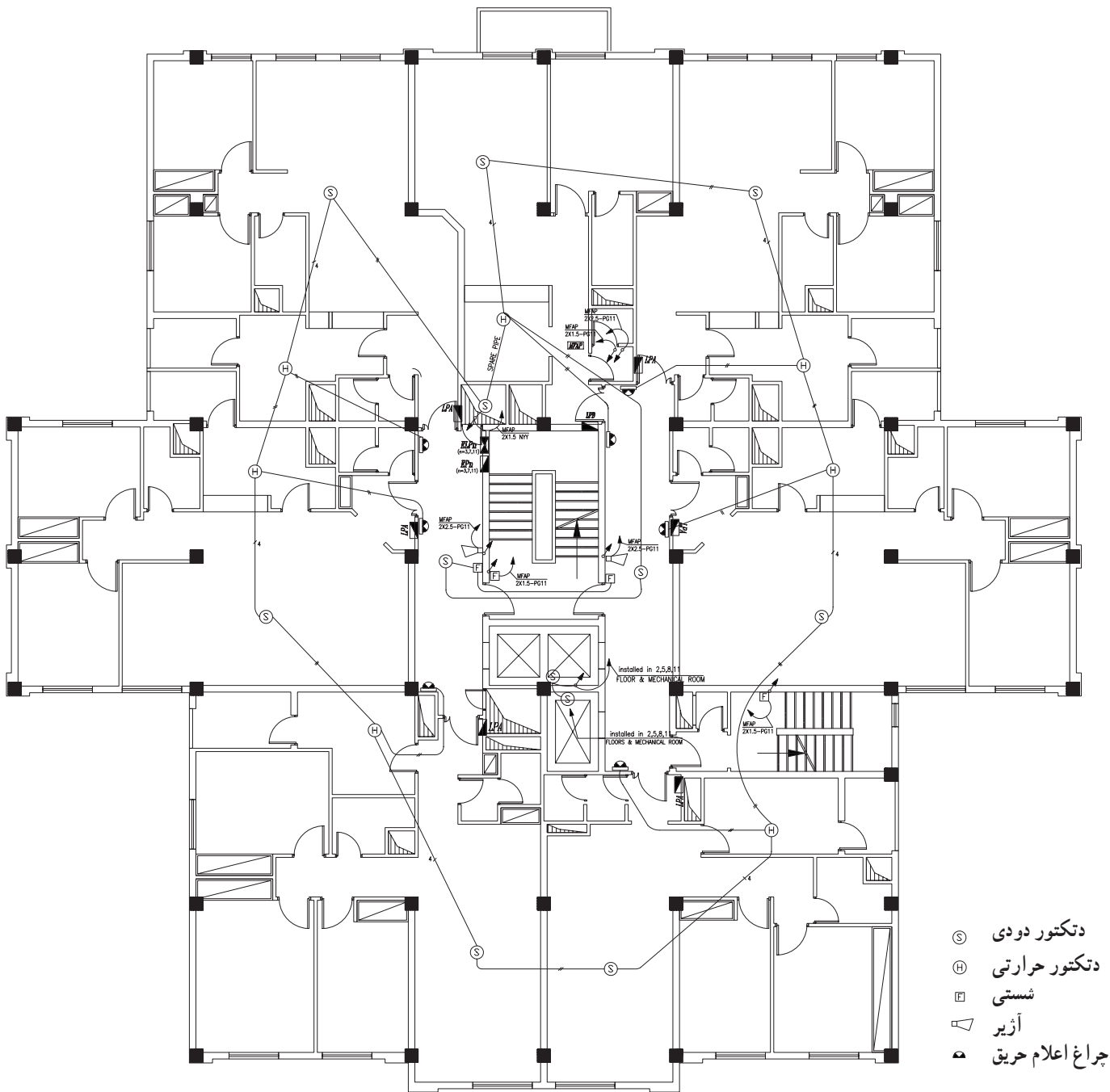
شکل ۱۱-۶ سیم‌کشی سیستم اعلام حریق برای یک مرکز اعلام حریق که دارای ۶ زون (منطقه) است را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌کنید، در زون ۱ (Z1) یک شستی اعلام



شکل ۱۱-۶

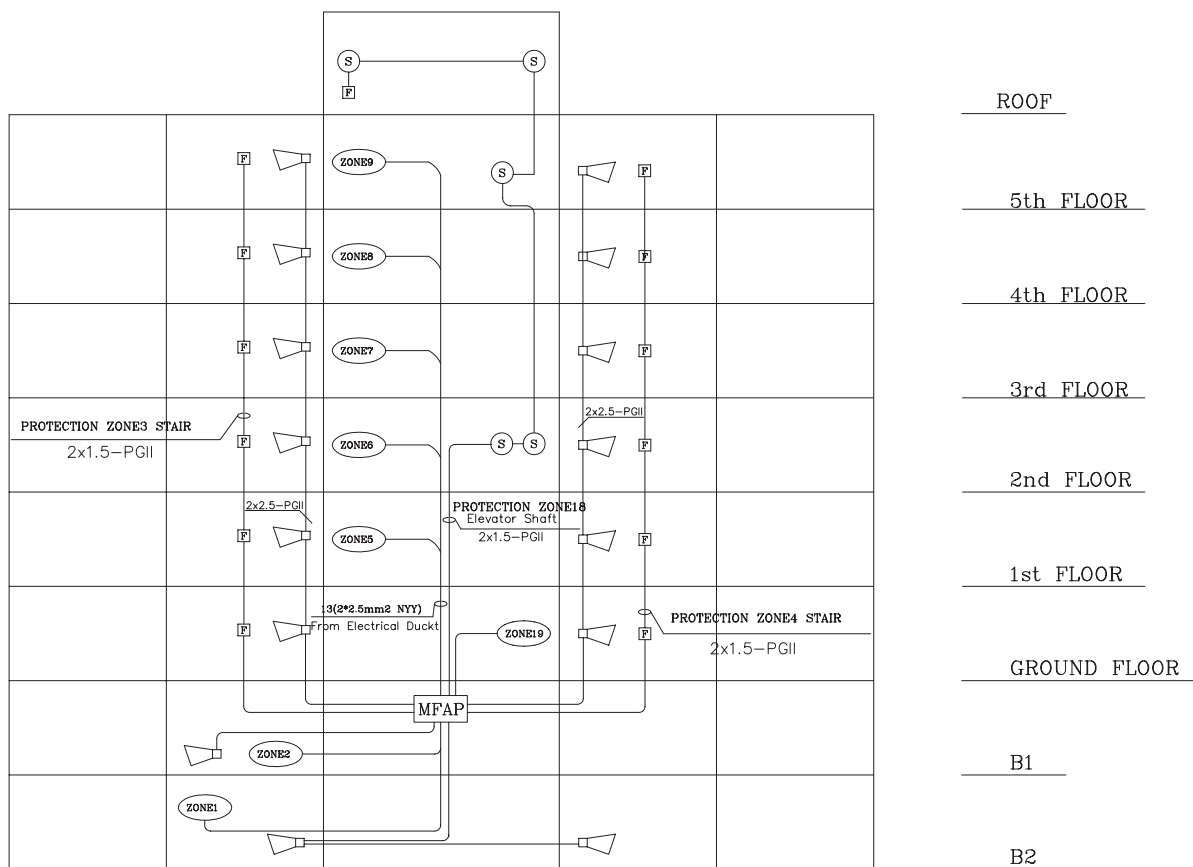
در نقشه، محل شستی‌ها و آژیرها نیز مشخص می‌باشد. مجموعه دتکتورها و سایر تجهیزات مورد استفاده در این طبقه ساختمان، یک زون (منطقه) را تشکیل می‌دهد و پس از اتصال تجهیزات به یکدیگر در نهایت با دو رشته سیم به مرکز کنترل اتصال می‌یابد.

در شکل ۱۲-۶ پلان یک طبقه از یک مجموعه مسکونی که سیستم اعلام حریق در آن ترسیم شده است، دیده می‌شود. این طبقه دارای ۷ واحد مسکونی است که در هر واحد مسکونی، یک دتکتور دودی و یک دتکتور حرارتی نصب گردیده است. همچنین در راهروها نیز دو دتکتور دودی قرار داده شده است.



شکل ۱۲-۶ سیستم اعلام حریق یک طبقه با ۷ واحد مسکونی

در نقشه ۱۳-۶ ریزر دیاگرام یک سیستم اعلام حریق برای یک ساختمان ۸ طبقه (۲ طبقه زیرزمین، یک طبقه هم کف و ۵ طبقه واحدهای مسکونی) که ۸ زون (منطقه) دارد، نشان داده شده است. همان طور که در نقشه مشاهده می کنید، هر طبقه یک زون را تشکیل می دهد.



شکل ۱۳-۶- نقشه ریزر دیاگرام (مسیر کابل کشی) سیستم اعلام حریق یک ساختمان ۸ طبقه



شکل ۱۴-۶

همیشه به خاطر داشته باشید در اطفاء حریق لوازم برقی، اول فیوز اصلی قطع و سپس اقدام به اطفاء حریق شود و مناسبترین وسیله کپسول گاز منواکسید کربن می باشد. استفاده از آب خطرناک است.

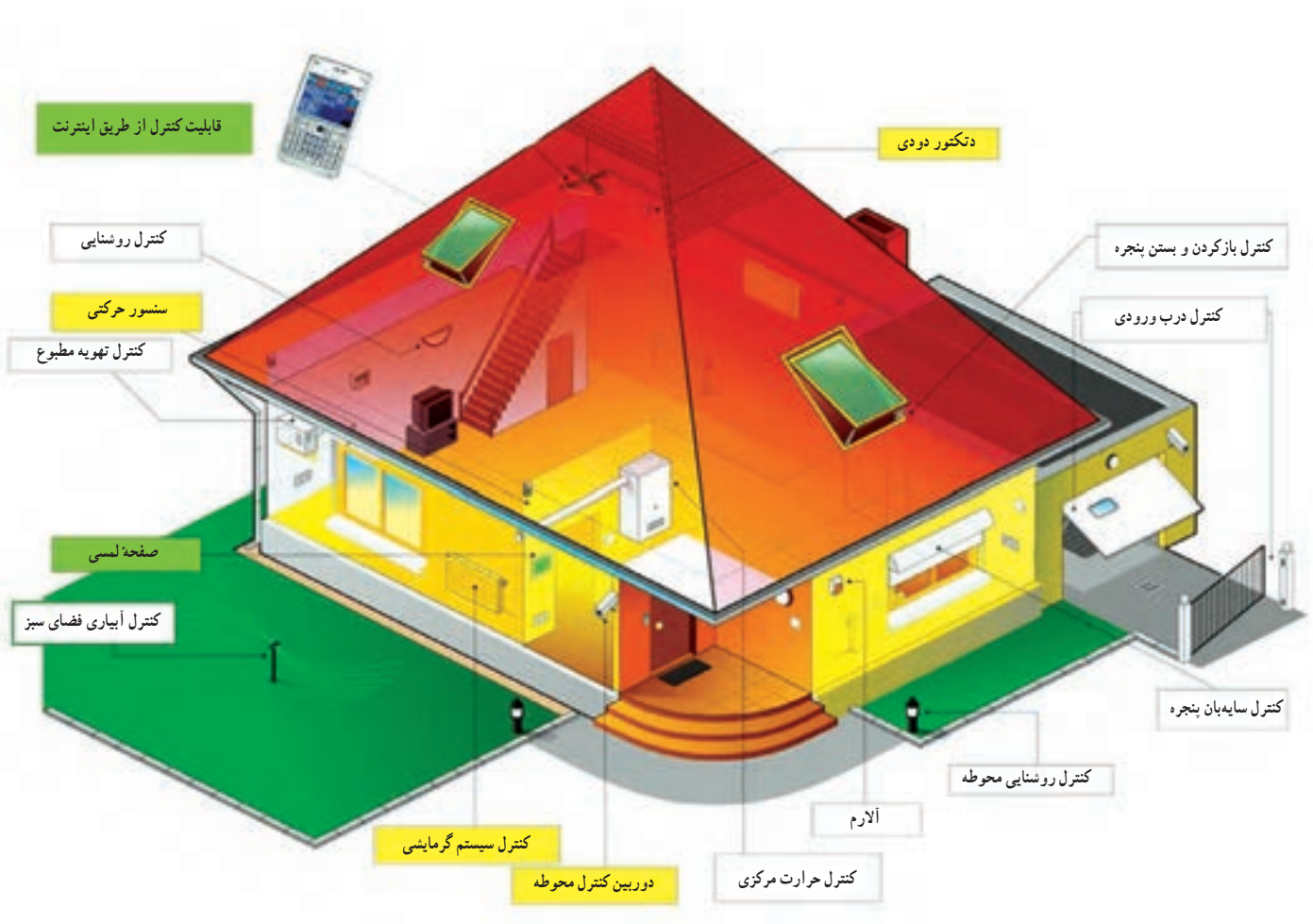


## مطالعه آزاد

### سیستم مدیریت ساختمان (BMS—Building Management System)

تکنولوژی، ایجاد هماهنگی و یکپارچه سازی بین کلیه سیستم‌هایی است که تاکنون به صورت منفرد استفاده می‌شده‌اند و علاوه بر ایجاد راحتی و امنیت بیشتر، می‌توان به صرفه جویی در مصرف انرژی نیز اشاره کرد. وابسته کردن روشنایی محیط و سیستم گرمایشی و سرمایشی به حضور شخص و برنامه‌ریزی بهینه دمای اتاق‌ها در ساعات مختلف شبانه روز از مصادیق این صرفه جویی در مصرف انرژی می‌باشند. برای این منظور سیستم‌های مختلف در ساختمان به صورت هوشمند برنامه‌ریزی می‌شوند. در زیر به تشریح بعضی از این سیستم‌ها می‌پردازیم.

سیستم مدیریت ساختمان و تکنولوژی خانه هوشمند امکانات متنوع و گسترده‌ای در اختیار می‌گذارد که با کمک این تکنولوژی تمامی وسایل و تجهیزات تأسیسات ساختمان، برحسب شرایط و خصوصیات محل و نیاز استفاده‌کنندگان، توسط صفحه‌ای در تابلوی مرکزی نمایش داده می‌شوند و از همان جا قابل کنترل و مدیریت هستند. ویژگی منحصر به فرد این



ورودی درب‌ها را برعهده دارد. از مزیت‌های اصلی می‌توان دقت بالا، قابلیت کنترل از راه دور، امکان ارسال پیام کوتاه (SMS) بر روی تلفن همراه، را نام برد.

#### ◀ سیستم‌های گرمایشی سرمایشی و تهویه مطبوع:

این سیستم وظیفه کنترل و نظارت بر سیستم حرارتی / برودتی ساختمان یا تأسیسات را به عهده دارد. این سیستم از یک طرف امکان کنترل دستگاه‌های گرما یا سرماساز را به عهده دارد و با نظارت بر واحدهای مصرف‌کننده (رادیاتورهای شوفاژ / فن‌ها و ... ) علاوه و متناسب با حضور یا عدم حضور افراد در یک اتاق بر کنترل دمای یک ساختمان، مصرف انرژی را کنترل می‌کند. همچنین با جلوگیری از تابش مستقیم نور آفتاب به داخل ساختمان در تابستان توسط کنترل اتوماتیک پرده و کرکره، سبب صرفه‌جویی در مصرف انرژی الکتریکی برای دستگاه‌های سرمایشی می‌شود.

#### ◀ سیستم آبیاری خودکار: آبیاری گل و گیاه، تنظیم

فواره و آبشارهای مصنوعی از طریق صفحه کنترل این سیستم به سادگی قابل اجرا می‌باشند. همچنین می‌توان کنترل، آبیاری گل و گیاه در حیاط و یا داخل منزل را به‌طور خودکار طبق برنامه از پیش تعیین شده عهده‌دار شد. برای مثال هر غروب در صورت پایین‌تر بودن رطوبت چمن از ۳۳٪ سیستم آبیاری به شکل خودکار به کار می‌افتد.

#### ◀ سیستم‌های ارتباطی (تلفن، پیام‌گیر، تلفن مرکزی

و اینترنت): پشتیبانی از چند خط تلفن، پیام‌گیر، تلفن مرکزی و فاکس از ویژگی‌های خانه هوشمند می‌باشند. همچنین در محیط تحت پوشش می‌توان از تلفن تصویری استفاده کرد.

#### ◀ سیستم روشنایی: این قسمت وظیفه کنترل و نظارت

بر روشنایی نقاط مختلف یک ساختمان را به عهده دارد. در ساختمان هوشمند منابع نور مانند چراغ سقفی، دیواری، چراغ‌های رنگی تزئینی، فلورسنت و لامپ‌های LED همگی به تفکیک یا گروهی قابل کنترل هستند. با این روش می‌توان از وضعیت تک‌تک آن‌ها اطلاع حاصل نمود و آن‌ها را «روشن – خاموش» کرد. خاموش کردن روشنایی فضاهای مشترک در یک آپارتمان (مانند راه‌پله‌ها، پیلوت و ...) در صورت عدم وجود تردد یا کاهش روشنایی در زمان‌های غیرضروری همچنین باز و بسته کردن پرده‌ها برای استفاده از نور طبیعی از عمده قابلیت‌های این قسمت می‌باشد. در این شرایط میزان روشنایی لامپ‌هایی که در مجاورت پنجره‌ها قرار می‌گیرند به صورت هوشمندانه با تشخیص نور بیرون تنظیم می‌شود.

#### ◀ سیستم ایمنی: این سیستم وظیفه کنترل ایمنی یک

ساختمان را به عهده دارد. در این قسمت در شرایط بحرانی با فراهم ساختن امکان نظارت بر عوامل مخربی نظیر نشت گاز، آتش‌سوزی، انتشار دود یا گازهای سمی سهم به‌سزایی در پیشگیری از وقوع خرابی یا بیشتر شدن آن و سلامتی افراد حاضر در ساختمان ایفا می‌کند همچنین این سیستم هنگام وقوع زلزله به‌طور اتوماتیک جریان آب و برق و گاز را قطع می‌نماید و از به‌وجود آمدن خسارت‌های بعد از آن جلوگیری می‌نماید.

#### ◀ سیستم امنیتی: این سیستم با پایش ساختمان در

برابر حوادثی مانند دزدی و ... نقش مکمل سیستم ایمنی را بازی می‌کند. این قسمت مدیریت سیستم‌های دزدگیر، کنترل و ضبط تصاویر با دوربین‌های مدار بسته، حسگر اثر انگشت در