فصل ششم

سیستم‌های اعلام حریق

هدف‌های رفتاری:

هنرجو باید در پایان این فصل بتواند :

۱ــ اثرات و پیامدهای ناشی از خطرات آتش‌سوزی را بیان کند.

۲ــ اهمیت سیستم‌های اعلام حریق را توضیح دهد.

۳ــ اجزای یک سیستم اعلام حریق را نام ببرد.

۴ــ انواع دتکتور[۱] را نام ببرد و طرز کار آن‌ها را بیان کند.

۵ــ نقش مراکز کنترل اعلام حریق را تشریح نماید.

۶ــ یک سیستم اعلام حریق را برای یک ساختمان چندطبقه (حداقل چهارطبقه) منطقه‌بندی و سپس اجرا کند.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۲	۶	۸

۱ــ Detector

۶ــ سیستم اعلام حریق

۱ــ۶ــ آتش‌سوزی

مقدمه: آتش‌سوزی یکی‌از خطرناک‌ترین پدیده‌هایی است که روی می‌دهد و زیان‌های قابل‌توجه 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 دامنهٔ آتش است. وظیفهٔ طراحان ساختمان‌ها این است که در طراحی ساختمان‌ها خطرات ناشی از آتش‌سوزی را به حداقل ممکن برسانند و زمینهٔ اقدامات ایمنی لازم را، در صورت بروز آتش‌سوزی، فراهم سازند.

شکل ۱ــ۶

از آنجا که دقایق اولیهٔ 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 اولیهٔ 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 به‌وسیلهٔ تلفن به مرکز آتش‌نشانی خبر دهد. بعضی 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.

۲ــ۶ــ اجزای سیستم اعلام حریق

اجزای یک سیستم اعلام حریق عبارت‌اند از : دتکتور (کاشف ــ 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 :

۱ــ۲ــ۶ــ دِتکتور: دتکتورها یا کاشف‌ها وسایلی هستند که حریق را حس می‌کنند. بعضی از انواع دِتکتورها عبارت‌اند از : دِتکتور دودی، دِتکتور حرارتی، دِتکتور شعله‌ای.

الف ــ دِتکتور دودی

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

دِتکتور دودی یونیزاسیون: دِتکتور دودی یونیزاسیون دارای یک محفظه می‌باشد که با هوای بیرون در ارتباط است. فضای داخلی محفظه به‌وسیلهٔ 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 الکترود منفی و الکترون‌ها به سمت الکترود مثبت حرکت می‌کنند. حرکت این الکترون‌ها و یون‌ها یک جریان الکتریسیته را به‌وجود می‌آورد. مقدار جریان الکتریسیته بستگی به شکل محفظه، منبع رادیواکتیو،

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 دِتکتور شده و دتکتور فعال می‌شود. شکل ۲ــ۶ نمای ظاهری دِتکتور دودی یونیزاسیون ساخت دو کارخانه را نشان می‌دهد.

شکل ۲ــ۶ــ دتکتور دودی نوع یونیزاسیون

دِتکتور 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 دِتکتور عمل می‌نماید. شکل ۳ــ۶ یک دِتکتور دودی نوری را نشان می‌دهد.

شکل ۳ــ۶

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

ب ــ دِتکتور حرارتی

این دِتکتورها نسبت به افزایش درجه حرارت حساس می‌باشند. هنگامی که بر اثر آتش‌سوزی، درجه حرارت محیط تغییرات غیرعادی داشته باشد این دِتکتور فعال می‌شود.

دِتکتور حرارتی دارای یک محفظه می‌باشد، در داخل محفظه یک بی‌متال (دو نوار فلزی مختلف‌الجنس) وجود دارد، هوای گرم بر بی‌متال اثر گذاشته و گرما باعث بسته شدن کنتاکت‌های آن شده و دِتکتور عمل می‌کند.

این دِتکتور برای مکان‌هایی مانند آشپزخانه‌ها، موتورخانه‌ها و... مناسب می‌باشند، شکل ۴ــ۶ دِتکتور حرارتی را نشان می‌دهد.

شکل ۴ــ۶ــ دتکتور حرارتی

پ ــ دتکتورهای شعله‌ای

این دِتکتورها امواج نوری غیرقابل رؤیت را، که به‌وسیلهٔ شعلهٔ آتش منتشر می‌شوند، تشخیص می‌دهند و باعث فعال شدن دِتکتور و ارسال سیگنال به مرکز کنترل می‌شوند. این دِتکتورها دارای زاویه‌ی دید مشخص بوده و هنگام طراحی و کاربرد باید به آن توجه نمود. شکل ۵ــ۶ یک دِتکتور شعله‌ای را نشان می‌دهد.

شکل ۵ــ۶ــ دتکتور شعله‌ای (با اشعه‌ی مادون قرمز)

۲ــ۲ ــ۶ــ شستی‌های اعلام حریق: این شستی‌ها به‌دو صورت موجودند : یا به‌صورت شستی معمولی، که با فشار به آن کنتاکت‌ها بسته یا باز شده و پیام به مرکز کنترل

ارسال می‌شود ؛ و یا به‌صورت شستی‌های شیشه‌دار، که شامل یک جعبهٔ کوچک است که درون آن یک میکروسویچ و جلوی آن درپوش شیشه‌ای قرار دارد. با وارد نمودن یک ضربهٔ کوچک به شیشه، شیشه شکسته شده و اهرم میکروسویچ آزاد و کنتاکت‌ها عمل می‌نماید و پیام به مرکز کنترل ارسال می‌شود.
شکل ۶ــ۶ شستی اعلام حریق را نشان می‌دهد.

شکل ۶ــ۶

۳ــ۲ــ۶ــ مراکز کنترل: در این مراکز که امروزه به‌صورت الکترونیکی وجود دارند تمام وظایف توسط میکروپروسسورها انجام می‌شود و سیم‌کشی کلیهٔ دِتکتورها، شستی‌ها، لامپ‌های اعلام خبر، وسایل صوتی خبردهنده، منابع تغذیه و غیره به مرکز کنترل وصل می‌گردد.

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

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

در بعضی از مراکز کنترل به‌نام مراکز کنترل آدرس‌پذیر شماره‌ی دتکتوری که فعال شده است توسط صفحهٔ دیجیتالی نمایش‌دهنده، نشان داده می‌شود و بدین‌طریق 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 کابل‌کشی به مرکز آتش‌نشانی ارتباط پیدا می‌کنند و در صورت لزوم وقوع حریق به‌طور اتوماتیک به مرکز آتش‌نشانی اطلاع داده می‌شود.

شکل ۷ــ۶ یک مرکز کنترل اعلام حریق را نشان می‌دهد.

شکل ۷ــ۶

۴ــ۲ــ۶ــ 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 ۸ــ۶ چند وسیله‌ی خبردهندهٔ (آژیر) اعلام حریق را نشان می‌دهد.

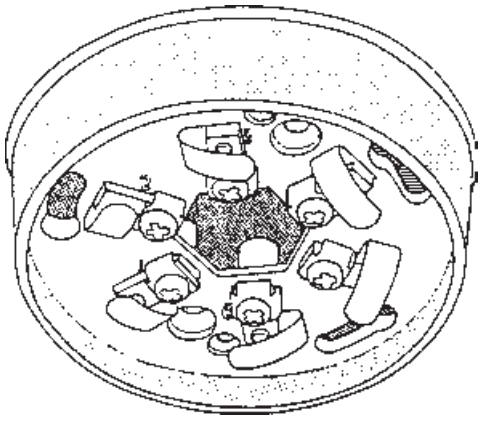
شکل ۸ــ۶

۳ــ۶ــ زون‌بندی (منطقه‌بندی) مدارهای سیستم اعلام‌حریق

در مجموعه‌ها و ساختمان‌های بزرگ که تعداد دِتکتورها زیاد می‌شود، به‌منظور شناسایی سریع محل حریق مدارها را زون‌بندی (منطقه‌بندی) می‌کنند. برای مثال، یک ساختمان ۱۰طبقه که هر طبقهٔ آن دارای ۴ واحد مسکونی باشد می‌تواند به ۱۰ زون منطقه تقسیم شود.

در صورت بروز حریق در قسمتی از هر طبقه، دِتکتور محل عمل می‌کند و پیام به مرکز کنترل ارسال می‌گردد. در مرکز کنترل چراغ مربوط به آن زون (منطقه) روشن می‌شود و نگهبان یا مسئول حفاظت ساختمان با مشاهدهٔ چراغ روشن در مرکز کنترل متوجه وقوع حریق شده بلافاصله نسبت به خاموش کردن آن و جلوگیری از دامنهٔ حریق اقدام می‌کند و هم‌زمان دستگاه‌های خبردهنده، (آژیر بوق و غیره) ساکنان ساختمان را مطلع می‌سازد.

پایهٔ دتکتور ۲ محل مخصوص جهت عبور پیچ‌ها برای نصب پایه و همچنین تعدادی کنتاکت برای اتصال سیم‌ها پیش‌بینی شده است. معمولاً پایهٔ دِتکتورها برای نصب دتکتورهای دودی و حرارتی مشترک می‌باشد. شکل ۹ــ۶ پایهٔ یک دِتکتور را نشان می‌دهد.

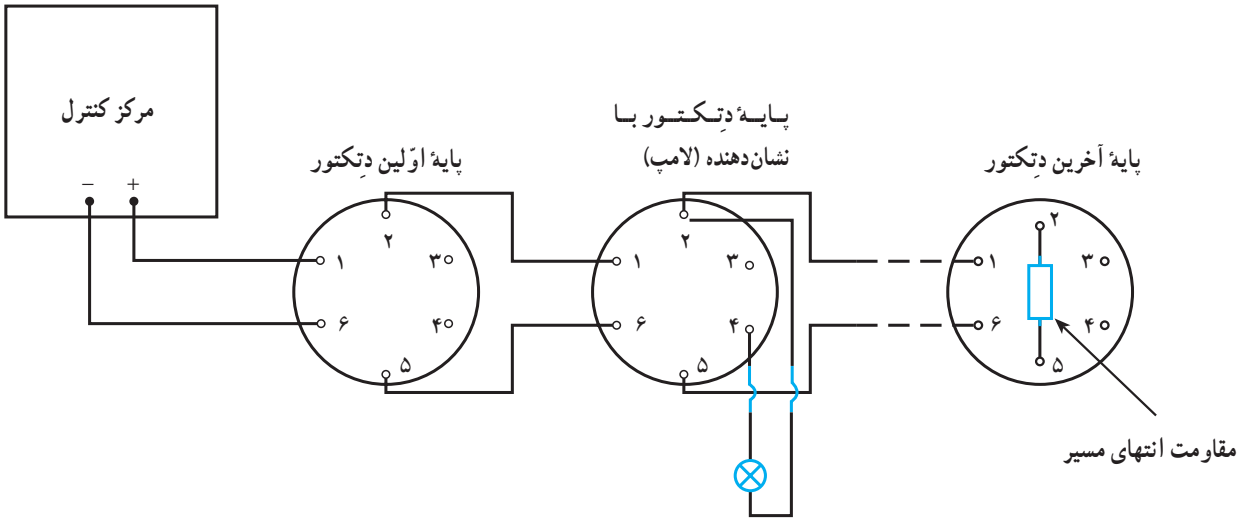


شکل ۹ــ۶

۴ــ۶ــ اجرای سیستم اعلام حریق (نحوهٔ نصب تجهیزات و سیم‌کشی)

با توجه به نقشهٔ سیستم اعلام حریق، ابتدا پایهٔ دِتکتورها را در محل‌های درنظر گرفته‌شده در نقشه نصب می‌کنیم. روی هر

پس از نصب پایه، شستی‌ها و وسایل خبردهنده را نیز نصب می‌کنیم. شکل ۱۰ــ۶ نحوهٔ سیم‌کشی و اتصال دِتکتورها در یک زون (منطقه) را نشان می‌دهد.



شکل ۱۰ــ۶

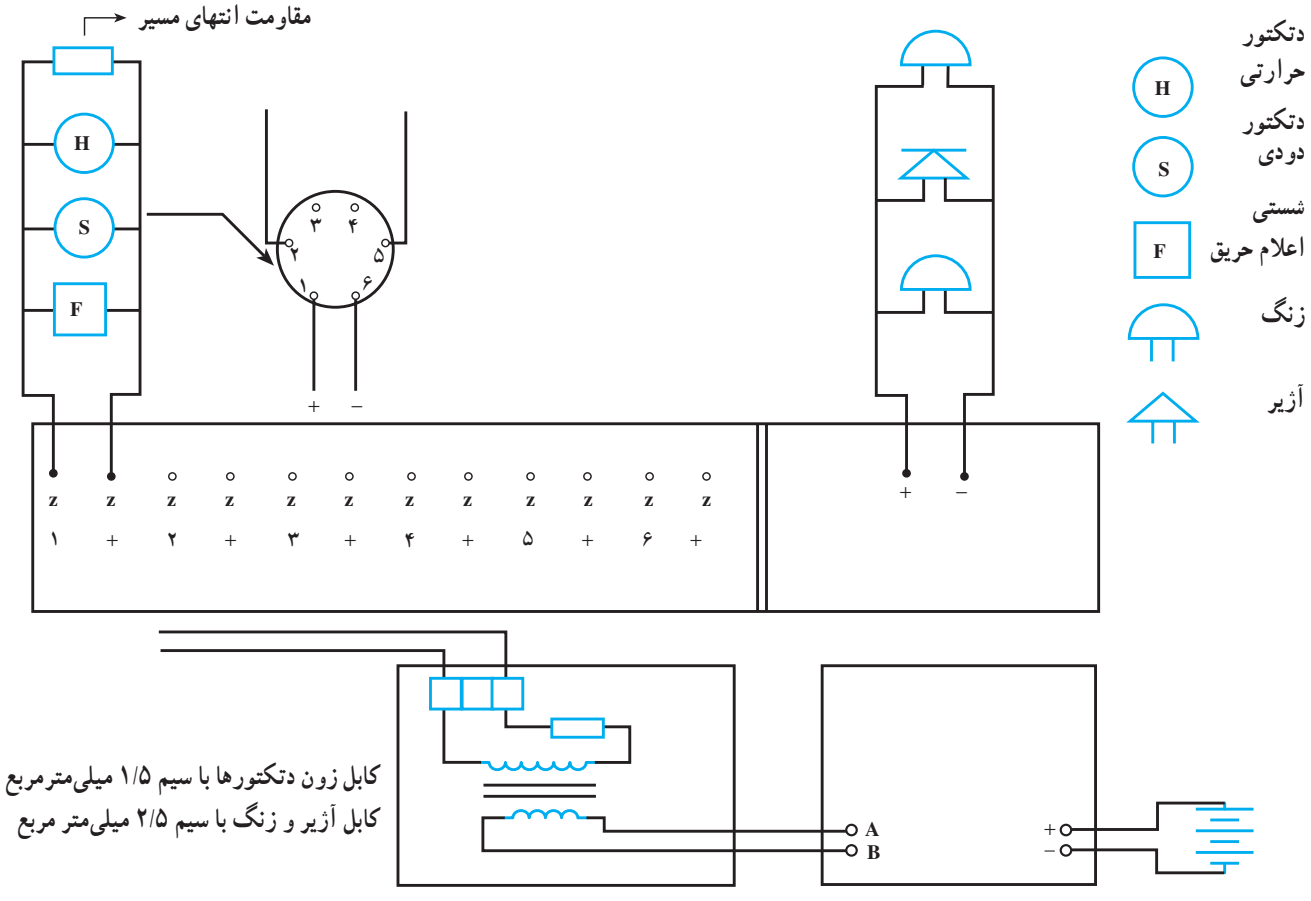
در این سیستم دِتکتورها در هر زون (منطقه) به‌وسیلهٔ دو سیم به یکدیگر متصل شده سپس به مرکز کنترل ارتباط می‌یابند و در آخرین دتکتور یک مقاومت بین پایه‌های ۲ و ۵ وصل می‌شود.

سیم‌ها در پایه‌های دِتکتور به شماره‌های ۱ و ۶ متصل و از پایه‌های ۲ و ۵ خارج می‌شود و دوباره به پایه‌های ۱ و ۶ دِتکتور بعدی متصل و از پایه‌های ۲ و ۵ خارج و به دِتکتور بعدی ارتباط می‌یابد. در مدار فوق یک نشان‌دهنده (لامپ) روی دِتکتور شماره ۲ وجود دارد.

شکل ۱۱ــ۶ سیم‌کشی سیستم اعلام‌حریق 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 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 نحوهٔ اتصال سیم‌ها به پایهٔ دتکتور (پایهٔ ۱ و ۶) و خروج سیم‌ها از پایه‌های (۲ و ۵) در زون شمارهٔ 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.



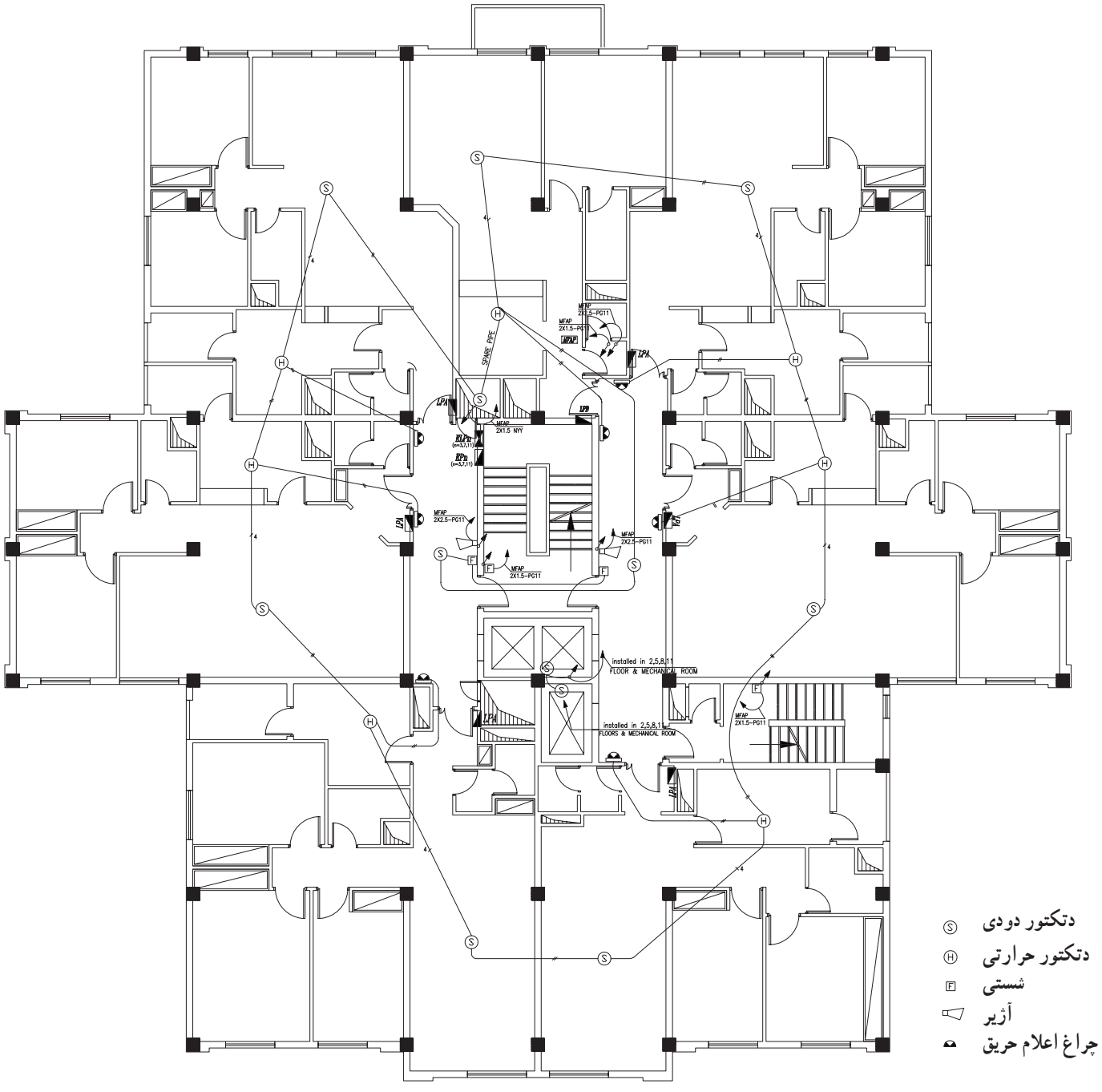
شکل ۱۱ــ۶

در شکل ۱۲ــ۶ پلان یک طبقه از یک مجموعهٔ 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.

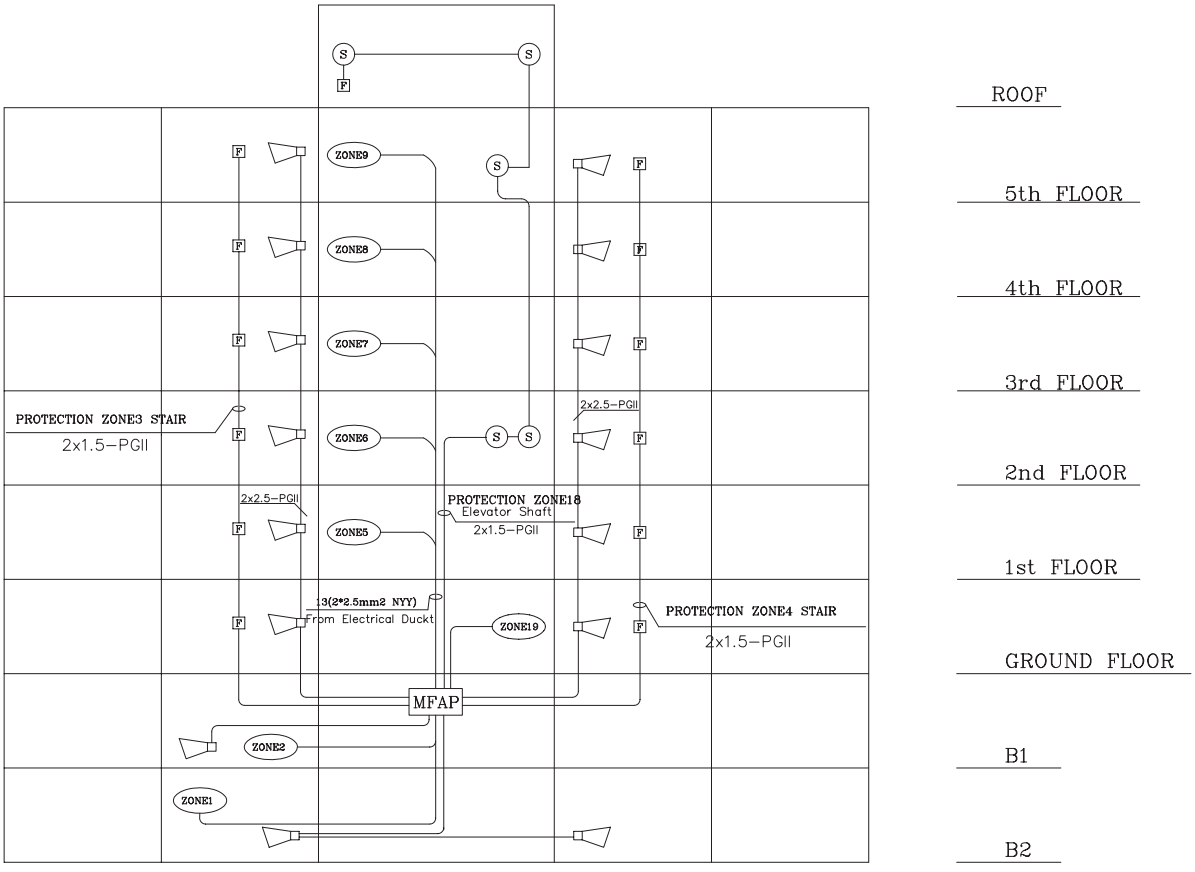
در نقشه، محل شستی‌ها و آژیرها نیز مشخص می‌باشد.

مجموعهٔ دتکتورها و سایر تجهیزات مورداستفاده در این طبقهٔ ساختمان، یک زون (منطقه) را تشکیل می‌دهد و پس از اتصال تجهیزات به یکدیگر در نهایت با دو رشته‌سیم به مرکز کنترل اتصال می‌یابد.



شکل ۱۲ــ۶ــ سیستم اعلام‌حریق یک طبقه با ۷ واحد مسکونی

در نقشهٔ ۱۳ــ۶ رایزردیاگرام[1] یک سیستم اعلام حریق برای یک ساختمان ۸ طبقه (۲ طبقه زیرزمین، یک طبقهٔ هم کف و ۵ طبقه واحدهای مسکونی) که ۸ زون (منطقه) دارد، نشان داده شده است. همان‌طور که در نقشه مشاهده می‌کنید، هر طبقه یک زون را تشکیل می‌دهد.



شکل ۱۳ــ۶ــ نقشهٔ رایزردیاگرام (مسیر کابل کشی) سیستم اعلام حریق یک ساختمان ۸ طبقه

شکل۱۴ــ۶

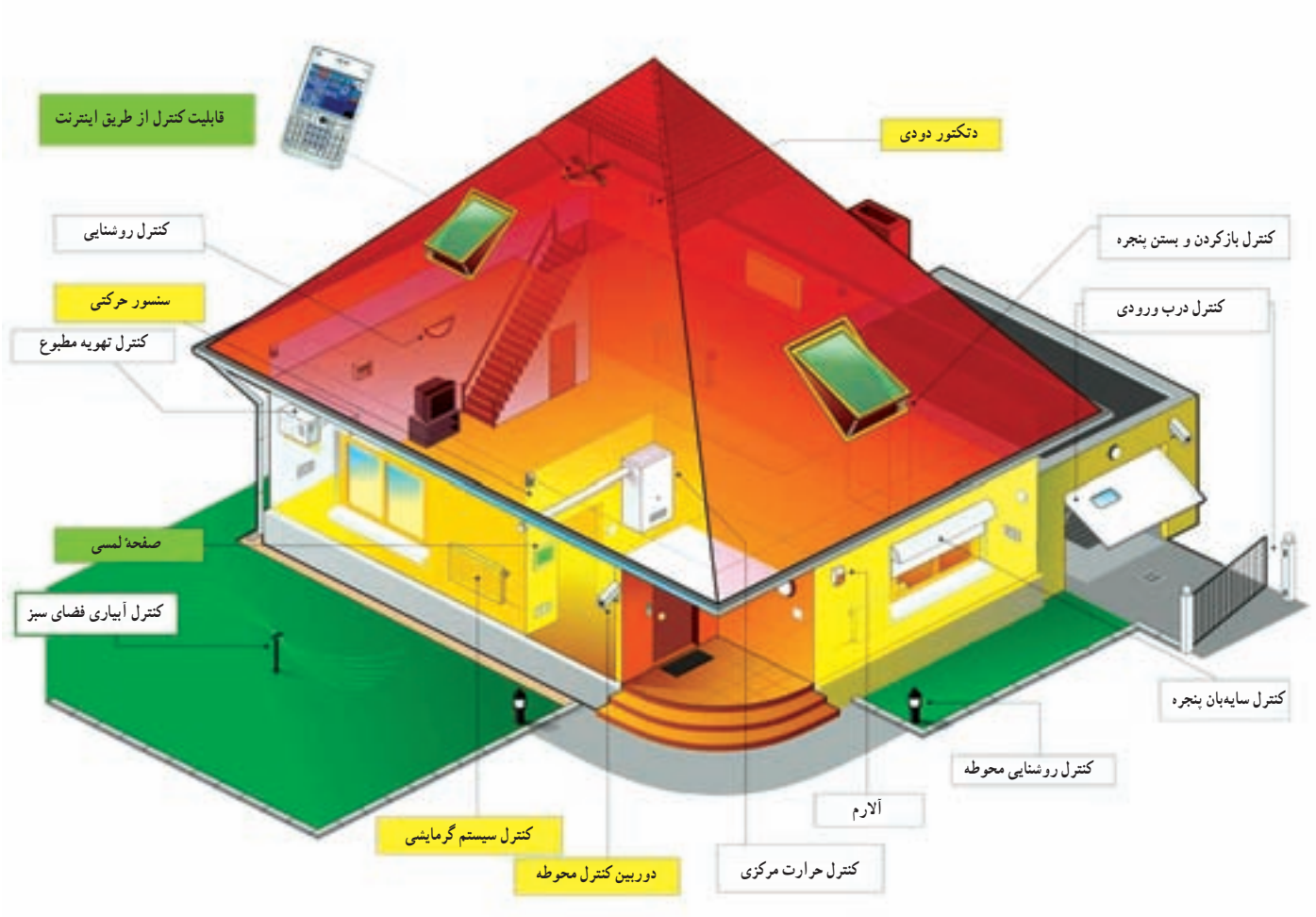
همیشه به خاطر داشته باشید در اطفاء حریق لوازم برقی، اول فیوز اصلی قطع و سپس اقدام به اطفاء حریق شود و مناسبترین وسیله کپسول گاز منواکسید کربن می‌باشد. استفاده از آب خطرناک است.

۱ــ رایزر دیاگرام = نقشه مسیر کابل کشی

مطالعه آزاد

سیستم مدیریت ساختمان BMS ــ (Building Management System)

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 تکنولوژی، ایجاد هماهنگی و یکپارچه‌سازی بین کلیه سیستم‌هایی است که تاکنون به صورت منفرد استفاده می‌شده‌اند و علاوه بر ایجاد راحتی و امنیت بیشتر، می‌توان به صرفه‌جویی در مصرف انرژی نیز اشاره کرد. وابسته‌کردن روشنایی محیط و سیستم گرمایشی و سرمایشی به حضور شخص و برنامه‌ریزی بهینه دمای اتاق‌ها در ساعات مختلف شبانه روز از مصادیق این صرفه‌جویی 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 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 ــ خاموش» کرد. خاموش‌کردن روشنایی فضاهای مشترک در یک آپارتمان (مانند راه پله‌ها، 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 به سزایی در پیشگیری از وقوع خرابی یا بیشتر شدن آن و سلامتی افراد حاضر در ساختمان ایفا می‌کند همچنین این سیستم هنگام وقوع زلزله به طور 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 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 مصرف کننده (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.