



در سایت ما به جدیدترین مطالب و راهکارهای مهندسی اعلان حریق دسترسی پیدا کنید.

کتاب مهندسی سیستم‌های اعلان حریق

مطابق با آخرین تغییرات استاندارد NFPA72 نسخه 2019

www.firealarmbook.ir



انتشار این مطلب در سایت‌ها و رسانه‌ها آزاد است. هرگونه تغییر مطالب و استخراج مطلب از این کتاب الکترونیکی ممنوع است.

www.firealarmbook.ir



مهندسی سیستم‌های اعلان حریق

نویسنده: مهندس محمد موسی‌زاده

ویراستار ادبی: سینا سلیمی

ویراستار فنی: مهندس یوسف قاسم‌زاده سرچشمه



نظر برترین مدیران و اساتید صنعت ایمنی و حریق ایران

- **مهندس محمود قدیری** - معاونت پیشگیری سازمان آتش‌نشانی و خدمات ایمنی شهرداری تهران
ایمنی کلیشه‌ای است که فرد فرد ما ضرورت وجود آن را می‌خوانیم، می‌بینیم، گوشزد می‌کنیم و گاهی به‌صورت دردناک عدم وجود آن را حس می‌کنیم. کتاب مهندس محمد موسی زاده به نام «مهندسی سیستم‌های اعلان حریق» می‌تواند به‌عنوان مرجعی قابل‌اطمینان بر اساس آخرین تغییرات استاندارد NFPA72 گامی بزرگ در توسعه دانش ایمنی و آتش‌نشانی در موضوع سامانه‌های هشدار و اعلان حریق باشد. لذا ضمن تأیید و قدردانی از موضوع تدوین و چاپ این کتاب ارزشمند امیدواریم در آینده شاهد توسعه کمی و کیفی منابع و مراجع علمی و تخصصی آئین‌نامه‌ها و استانداردهای تخصصی در این حوزه باشیم.
- **مهندس علی کریمی آنچه** - رئیس گروه برق سازمان نظام مهندسی ساختمان استان تهران
بی‌شک تلاشی این‌چنین در تدوین کتابی جامع در خصوص سیستم‌های اعلان حریق درخور قدردانی و تشکر است. امید که همگام با پیشرفت فناوری‌های نوین، در ویرایش‌های بعدی، نسبت به روزآمد نمودن کتاب نیز همت شود.
- **مهندس سیامک بلدی** - امور کنترل و ابزار دقیق - معاونت مهندسی بخش پروژه‌های سرمایه‌گذاری گروه مپنا
بدین‌وسیله مراتب تقدیر و تشکر اینجانب از جناب آقای مهندس محمد موسی زاده به جهت زحمات گرانبه‌ای ایشان در تهیه و تدوین کتاب ارزشمند «مهندسی سیستم‌های اعلان حریق» که به‌عنوان مرجعی قابل‌اطمینان بر اساس استاندارد NFPA72 و تجربیات ارزشمند و مفید ایشان، نشر و در اختیار جامعه صنعتی کشور قرار گرفته است، بعمل می‌آید.
- **مهندس علی صفی‌خانی** - رئیس HSE، پدافند غیرعامل و مدیریت بحران شرکت مناطق نفتخیز جنوب
احتراماً کتاب مورد‌نظر توسط اینجانب بررسی گردید. ضمن تقدیر از زحمات نویسنده، به استحضار می‌رساند منابع در دسترس به‌ویژه به زبان فارسی در این خصوص محدود بوده و با توجه به اینکه این نوع کتب مخاطب خاص و عام دارد، لذا انتشار چنین کتاب‌هایی در رشد و ارتقاء فرهنگ ایمنی که در نهایت منجر به کاهش درد و رنج کارکنان و صنایع می‌گردد، نقش بسیار مهمی را ایفا می‌نماید. قطعاً اجر معنوی آن بیش از اجر مادی خواهد بود.
- **مهندس رضا ویسی شیخ‌رباط** - سرپرست سیستم‌های اعلان و اطفای حریق فولاد اکسین خوزستان
فرصت مغتنمی بود که این کتاب را به‌طور کامل و با دقت مطالعه کردم و به‌راستی از محتوای بسیار ارزنده و کاربردی آن لذت بردم. کتاب مهندسی سیستم‌های اعلان حریق مرجعی مطمئن و کاربردی برای مشاوران، طراحان، کارشناسان و مدرسان سیستم‌های حفاظت از حریق است. با توجه به ضرورت طراحی و نصب و نگهداری صحیح این سیستم‌ها مطابق با استانداردهای معتبر علی‌الخصوص استاندارد NFPA72، مطالعه این کتاب را به کلیه همکاران فعال در حوزه ایمنی و طراحی مهندسی شاغل در صنایع کشور توصیه می‌کنم.

● **مهندس حسام طاووسی** - نویسنده کتاب طراحی اسپرینکلر و متخصص حفاظت در برابر حریق (CFPS, CWBSP, CSITMS)

علم «حفاظت در برابر حریق» از علوم نوپای دنیای امروز است. در سالیان اخیر، تلاش‌های بسیار زیادی در زمینه تدوین کدها و استانداردهای حریق، بخصوص در کشورهای پیشرفته دنیا صورت گرفته که دستیابی به آن‌ها می‌تواند به بالا رفتن سطح ایمنی مردم کشور ما بیانجامد. برداشت صحیح از مطالب مرتبط با موضوع «حفاظت در برابر حریق»، که عمدتاً به زبان انگلیسی منتشر شده‌اند، نیازمند آشنایی کامل به این زبان و داشتن تجربه کافی در زمینه ایمنی است. با توجه به شناخت اینجانب از آقای مهندس موسی‌زاده، مطمئنم کتاب ایشان می‌تواند راهگشای فعالان حوزه ایمنی و اعلان حریق باشد.

● **مهندس ناصر رهبر** - نویسنده کتاب رفتارشناسی آتش و عضو هیئت مدرسان دانشکده آتش‌نشانی و مشاور حفاظت فنی وزارت کار

اگرچه سیستم‌های اعلان حریق از حدود ۳۰ سال پیش به ایران وارد و در ساختمان‌ها اجرا شده است؛ اما کتاب‌های فنی خوب در این زمینه بسیار محدود می‌باشد. کتاب حاضر دامنه وسیعی از اطلاعات و راهکارهای فنی ارزشمند را به همراه مثال‌ها و اشکال متعدد مطابق با استاندارد NFPA72 در اختیار خواننده قرار می‌دهد و مطالعه این کتاب به کلیه کارشناسان مرتبط توصیه می‌شود.

● **مهندس خیام پورموسی** - مسئول نگهداری و تعمیرات تجهیزات کنترلی شرکت بهره‌برداری متروی تهران

کتاب مهندسی سیستم‌های اعلان حریق با ساختاری کاملاً سازمان‌یافته، قدم‌به‌قدم نکات کلیدی و کاربردی سیستم‌های اعلان حریق را مطابق با آخرین تغییرات استاندارد NFPA72 بیان می‌کند و مرجع بسیار خوبی برای طراحان، مشاوران، بازرسان و کارشناسان تعمیر و نگهداری سیستم‌های اعلان حریق است.

● **مهندس حسین‌علی حکیمی** - رئیس اداره ایمنی و آتش‌نشانی مجتمع مس سرچشمه
این کتاب کاربردی و روان، مجموعه‌ای از راهکارهای فنی پرکاربرد موردنیاز در پروژه‌های صنعتی و ساختمانی است و اطمینان دارم مطالعه این کتاب می‌تواند باعث موفقیت بیشتر کارشناسان مرتبط با سیستم‌های اعلان حریق و پیشبرد اصولی پروژه‌هایشان مطابق با استاندارد NFPA72 شود.

● **مهندس طیب فرجی** - سرپرست پروژه‌های برق و ابزار دقیق اداره مهندسی شرکت پتروشیمی ایلام
اینجانب به‌عنوان کارشناسی که سال‌ها در صنعت پتروشیمی در زمینه تعمیرات، طراحی، اجرا و نظارت فعالیت نموده‌ام، اذعان می‌دارم همیشه خلأ یک کتاب جامع و کاربردی در زمینه سیستم‌های اعلان حریق احساس می‌شد. لذا ضمن آرزوی موفقیت برای مهندس محمد موسی‌زاده اطمینان دارم کتاب تألیف شده توسط ایشان که برگرفته از استاندارد NFPA72 و پشتوانه سال‌ها تجربه و فعالیت ایشان است، با ساختاری منظم، عمیق، جامع و کاربردی برای علاقه‌مندان و کارشناسان منبعی کامل و مفید خواهد بود.

فهرست

پیش‌گفتار..... ۱۵

فصل ۱: تاریخچه سیستم‌های اعلان حریق..... ۱۷

۱-۱- مقدمه..... ۱۷

۲-۱- اولین سیستم اعلان حریق..... ۱۷

۳-۱- اولین قوانین استاندارد سیستم اعلان حریق..... ۲۰

۴-۱- بررسی فعالیت شرکت‌ها و سایر اختراعات..... ۲۰

۵-۱- اولین بازاریابی‌های سیستم اعلان حریق..... ۲۴

۶-۱- اولین نمونه‌های کاشف دود..... ۲۵

۷-۱- برج یانقین تبریز..... ۳۰

فصل ۲: اهداف حفاظت در برابر آتش و درک نشانه‌های حریق..... ۳۱

۱-۲- مقدمه..... ۳۱

۲-۲- انتخاب سیستم اعلان حریق..... ۳۱

۳-۲- تعیین اهداف حفاظت در برابر حریق..... ۳۱

۴-۲- عدم کارایی سیستم‌های اعلان حریق..... ۳۴

۵-۲- مبانی نشانه‌های حریق..... ۳۷

۶-۲- مرگ‌ومیر در اثر نشانه‌های حریق..... ۴۲

۷-۲- انتقال نشانه‌های آتش‌سوزی..... ۴۶

۸-۲- درک محدودیت‌های سیستم اعلان حریق..... ۴۸

۹-۲- فرق کد با استاندارد..... ۴۹

۱۰-۲- استانداردهای سیستم اعلان حریق..... ۴۹

۱۱-۲- دستورالعمل‌های آتش‌نشانی شهرها/کشورهای مختلف..... ۵۰

۱۲-۲- نمادهای مورد استفاده در سیستم اعلان حریق..... ۵۱

فصل ۳: انواع سیستم‌های اعلان حریق..... ۵۳

۱-۳- مقدمه..... ۵۳

۲-۳- معرفی انواع سیستم اعلان حریق..... ۵۳

۳-۳- اجزای سیستم اعلان حریق..... ۵۷

۴-۳- انواع کاشف‌ها..... ۵۸

- ۵-۳- ساختار و نحوه عملکرد سیستم اعلان حریق متعارف..... ۵۹
- ۶-۳- تجهیزات دارای خروجی کنتاکت..... ۶۷
- ۷-۳- ساختار و نحوه عملکرد سیستم اعلان حریق آدرس‌پذیر..... ۷۰
- ۸-۳- ایزولاتورهای اتصال کوتاه..... ۷۳
- ۹-۳- ماژول‌های واسط..... ۷۶
- ۱۰-۳- ماژول‌های واسط ترکیبی..... ۸۴
- ۱۱-۳- اتصال سیستم متعارف به سیستم آدرس‌پذیر..... ۸۴
- ۱۲-۳- اتصال رله‌های مرکز متعارف به ماژول ورودی..... ۸۵
- ۱۳-۳- اتصال از طریق ماژول‌های ورودی و خروجی..... ۸۶
- ۱۴-۳- اتصال از طریق شبکه کردن مراکز کنترل..... ۸۷
- ۱۵-۳- انواع چراغ‌ها و کلیدهای روی مرکز کنترل اعلان حریق..... ۸۸
- ۱۶-۳- نرم‌افزار محاسبه‌گر لوپ و زون..... ۹۰
- ۱۷-۳- نحوه آدرس‌دهی سازندگان مختلف..... ۹۱
- ۱۸-۳- مرکز تکرارکننده اعلان حریق..... ۹۳

فصل ۴: کاشف حرارت نقطه‌ای..... ۹۵

- ۱-۴- مقدمه..... ۹۵
- ۲-۴- اصول عملکرد کاشف‌های حرارت..... ۹۶
- ۳-۴- دما..... ۹۷
- ۴-۴- طبقه‌بندی کاشف‌های حرارت..... ۹۷
- ۵-۴- تعیین فاصله کاشف‌های حرارت..... ۹۸
- ۶-۴- فاصله‌گذاری کاشف‌های حرارت در سقف‌های صاف..... ۱۰۰
- ۷-۴- ساختارهای تیر و تیرچه..... ۱۰۴
- ۸-۴- جانمایی کاشف در سقف‌های تیرچه‌ای..... ۱۰۶
- ۹-۴- سقف‌های شیب‌دار..... ۱۰۹
- ۱۰-۴- سقف‌های با شیب کمتر از ۳۰ درجه..... ۱۱۰
- ۱۱-۴- حداقل فاصله کاشف‌های حرارت از یکدیگر..... ۱۱۲

فصل ۵: کاشف دود نقطه‌ای..... ۱۱۳

- ۱-۵- مقدمه..... ۱۱۳
- ۲-۵- شرایط نصب کاشف دود..... ۱۱۳
- ۳-۵- کاربرد کاشف‌های دودی فتوالکتریک..... ۱۱۷
- ۴-۵- کاشف دود یونیزاسیون..... ۱۱۹

- ۵-۵- ملاحظات مربوط به طراحی کاشف دود..... ۱۲۲
- ۵-۶- ملاحظات انتخاب کاشف..... ۱۲۲
- ۵-۷- موقعیت‌هایی برای استفاده انواع دیگر کاشف‌ها..... ۱۲۳
- ۵-۸- محدودیت‌های کاشف‌های دود..... ۱۲۳
- ۵-۹- کاشف‌های دود دوسیمه و چهارسیمه..... ۱۲۴
- ۵-۱۰- استفاده، جانمایی و فاصله‌گذاری مناسب کاشف‌های دود..... ۱۲۴

فصل ۶: کاشف دود خطی..... ۱۴۵

- ۶-۱- مقدمه..... ۱۴۵
- ۶-۲- کاربردهای کاشف دود خطی..... ۱۴۶
- ۶-۳- کاشف دود خطی فرستنده-گیرنده..... ۱۴۶
- ۶-۴- کاشف دود خطی انعکاسی..... ۱۴۷
- ۶-۵- شناسایی و جبران شرایط خطا..... ۱۴۸
- ۶-۶- ساختار اشعه کاشف دود خطی..... ۱۴۹
- ۶-۷- مقایسه بین کاشف‌های دود نقطه‌ای و خطی..... ۱۵۰
- ۶-۸- پدیده لایه‌بندی..... ۱۵۳
- ۶-۹- محیط‌های سخت..... ۱۵۴
- ۶-۱۰- الزامات طراحی..... ۱۵۵
- ۶-۱۱- آزمون و نگهداری..... ۱۶۰

فصل ۷: کاشف دود کانال..... ۱۶۳

- ۷-۱- مقدمه..... ۱۶۳
- ۷-۲- طبقه‌بندی کاشف‌های دود..... ۱۶۴
- ۷-۳- محدودیت‌های کاشف‌های دود کانال..... ۱۶۴
- ۷-۴- سیستم هوای ورودی (تأمین هوا)..... ۱۶۵
- ۷-۵- سیستم هوای برگشت..... ۱۶۶
- ۷-۶- جهت نصب لوله نمونه‌گیری کاشف دود کانال..... ۱۶۸
- ۷-۷- کاربردهای متداول..... ۱۷۰
- ۷-۸- مشخصات دود در سیستم‌های HVAC..... ۱۷۰
- ۷-۹- تغییر غلظت دود..... ۱۷۲
- ۷-۱۰- تجهیزات کاشف دود کانال..... ۱۷۳
- ۷-۱۱- سیستم‌های متداول کنترل هوا..... ۱۷۴
- ۷-۱۲- پارامترهای کلیدی..... ۱۷۶

۱۷۷	سیستم متداول HVAC تک ناحیه‌ای
۱۷۹	روند استفاده و نصب کاشف دود کانال
۱۸۰	جانمایی
۱۸۱	تعمیر و نگهداری کاشف‌های دود کانال
۱۸۱	رویه‌های معمول نگهداری
۱۸۲	روندهای متداول آزمون
۱۸۴	روند توصیه‌شده برای ثبت آزمون و اقدامات نگهداری

فصل ۸: کاشف دود مکشی (نمونه‌گیر) ۱۸۵

۱۸۵	۱-۸ مقدمه
۱۸۶	۲-۸ برخی از کاربردهای کاشف دود مکشی
۱۸۷	۳-۸ مزایای کاشف‌های دود مکشی برای کاربردهای مختلف
۱۹۲	۴-۸ الزامات و استانداردهای سیستم‌های کاشف دود مکشی
۱۹۳	۵-۸ اصطلاحات پرکاربرد
۱۹۳	۶-۸ تعاریف و نیازمندی‌ها در ایالات متحده آمریکا
۱۹۵	۷-۸ الزامات استاندارد اروپایی EN54-20
۱۹۶	۸-۸ اساس عملکرد کاشف‌های دود مکشی (دینامیک جریان هوا)
۱۹۷	۹-۸ اصول لوله خروج هوای کاشف‌های دود مکشی
۱۹۸	۱۰-۸ شبکه لوله نمونه‌گیری هوا
۲۰۰	۱۱-۸ انواع فناوری کاشف‌های دود مکشی
۲۰۱	۱۲-۸ روش‌های نمونه‌گیری کاشف‌های دود مکشی
۲۰۶	۱۳-۸ تعیین نیازمندی‌های طراحی
۲۰۶	۱۴-۸ فعالیت‌های محیطی
۲۰۶	۱۵-۸ ویژگی‌های فیزیکی
۲۰۷	۱۶-۸ شرایط محیطی
۲۰۷	۱۷-۸ ارزیابی ریسک
۲۰۷	۱۸-۸ محل نصب دستگاه کاشف دود مکشی
۲۰۷	۱۹-۸ ملاحظات سیستم‌های کاشف دود مکشی بر مبنای اصول عملکردی آن‌ها
۲۰۹	۲۰-۸ مزایای سیستم‌های کاشف دود مکشی بر مبنای اصول عملکردشان
۲۱۳	۲۱-۸ نصب، راه‌اندازی، تعمیر و نگهداری کاشف‌های دود مکشی
۲۱۵	۲۲-۸ سوراخ‌های نمونه‌گیری و شیلنگ‌های باریک
۲۱۷	۲۳-۸ تجهیزات نصب و نگهدارنده‌های لوله
۲۲۰	۲۴-۸ نصب شبکه لوله نمونه‌گیری

- ۲۲۰-۸-۲۵- راه‌اندازی.....
- ۲۲۱-۸-۲۶- آماده‌سازی برای آزمون.....
- ۲۲۲-۸-۲۷- آزمون عملکردی رله‌ها.....
- ۲۲۲-۸-۲۸- آزمون زمان انتقال کاشف‌های دود مکشی.....
- ۲۲۳-۸-۲۹- تأییدیه مشتری.....
- ۲۲۳-۸-۳۰- آزمون، تعمیر و نگهداری.....
- ۲۲۴-۸-۳۱- نقاط آزمون از راه دور.....
- ۲۲۵-۸-۳۲- سوراخ‌ها و شبکه لوله نمونه‌گیری.....
- ۲۲۷-۸-۳۳- دستگاه کاشف دود مکشی.....
- ۲۲۷-۸-۳۴- فیلتر اضافی.....
- ۲۲۸-۸-۳۵- فیلترهای متخلخل برای انتهای خط شیلنگ‌های باریک.....
- ۲۲۸-۸-۳۶- مثال‌هایی از شبکه لوله نمونه‌گیری زیر سقفی.....
- ۲۳۵-۸-۳۷- جانمایی کاشف دود مکشی در خارج از محدوده حفاظت‌شده.....
- ۲۳۶-۸-۳۸- نمونه‌گیری از کابینت تجهیزات.....
- ۲۳۶-۸-۳۹- لوله نمونه‌گیری در داخل تابلوها و کانال کابل.....
- ۲۳۸-۸-۴۰- نمونه‌گیری از بالای کابینت تجهیزات.....
- ۲۳۹-۸-۴۱- استفاده از کاشف‌های دود مکشی در کانال‌های هوا به‌عنوان سیستم نمونه‌گیری اولیه.....
- ۲۴۱-۸-۴۲- استفاده از کاشف‌های دود مکشی در کف و سقف کاذب.....
- ۲۴۲-۸-۴۳- مناطق دارای ارتفاع زیاد.....
- ۲۴۳-۸-۴۴- زندان‌ها.....
- ۲۴۴-۸-۴۵- محیط‌های بسیار گرم یا سرد.....
- ۲۴۵-۸-۴۶- تجهیزات سردخانه‌ای.....

فصل ۹: کاشف حرارت خطی (کابلی)..... ۲۵۹

- ۲۵۹-۹-۱- مقدمه.....
- ۲۵۹-۹-۲- کاشف‌های حرارت خطی آنالوگ.....
- ۲۶۰-۹-۳- کاشف‌های حرارت خطی دیجیتال.....
- ۲۶۱-۹-۴- مقایسه کاشف‌های حرارت خطی آنالوگ و دیجیتال.....
- ۲۶۴-۹-۵- نحوه استفاده از کاشف‌های حرارت خطی.....
- ۲۶۸-۹-۶- بازه دمایی کاشف‌های حرارت خطی.....
- ۲۶۹-۹-۷- فاصله‌گذاری و جانمایی کاشف‌های حرارت خطی.....
- ۲۷۳-۹-۸- کاربرد کاشف حرارت خطی در تونل‌ها.....
- ۲۷۵-۹-۹- آزمون و بازرسی کاشف حرارت خطی.....

فصل ۱۰: کاشف شعله ۲۸۳

- ۱-۱۰- مقدمه..... ۲۸۳
- ۲-۱۰- اندازه آتش..... ۲۸۳
- ۳-۱۰- مقایسه انواع گوناگون کاشف شعله..... ۲۸۴
- ۴-۱۰- محل قرارگیری کاشف شعله..... ۲۸۶
- ۵-۱۰- کاشف‌های حریق حساس به انرژی تابشی..... ۲۸۶
- ۶-۱۰- اطلاعات کلی کاشف‌های شعله..... ۲۸۷
- ۷-۱۰- ملاحظات فاصله‌گذاری کاشف‌های شعله..... ۲۹۲
- ۸-۱۰- قانون مربع معکوس..... ۲۹۴
- ۹-۱۰- زاویه نصب کاشف شعله..... ۲۹۵
- ۱۰-۱۰- منابع و دلایل احتمالی هشدارهای کاذب..... ۲۹۶
- ۱۱-۱۰- مواد جذب‌کننده تابش..... ۲۹۶

فصل ۱۱: شستی اعلان حریق ۲۹۹

- ۱-۱۱- مقدمه..... ۲۹۹
- ۲-۱۱- محل نصب شستی اعلان حریق..... ۲۹۹

فصل ۱۲: تجهیزات هشداردهنده ۳۰۳

- ۱-۱۲- مقدمه..... ۳۰۳
- ۲-۱۲- پلاک مشخصات..... ۳۰۳
- ۳-۱۲- حفاظت مکانیکی..... ۳۰۴
- ۴-۱۲- نصب تجهیزات هشداردهنده..... ۳۰۵
- ۵-۱۲- تجهیزات هشداردهنده صوتی..... ۳۰۶
- ۶-۱۲- الزامات صوتی حالت عمومی..... ۳۰۹
- ۷-۱۲- الزامات صوتی حالت خصوصی..... ۳۱۲
- ۸-۱۲- الزامات صوتی اتاق‌های خواب..... ۳۱۲
- ۹-۱۲- نحوه تعیین حد ۵۲۰ هرتزی (سیگنال موج مربعی فرکانس کم ۵۲۰ هرتزی)..... ۳۱۳
- ۱۰-۱۲- محل نصب تجهیزات هشداردهنده صوتی در ساختمان یا سازه..... ۳۱۴
- ۱۱-۱۲- تجهیزات هشداردهنده دیداری..... ۳۱۴
- ۱۲-۱۲- ویژگی‌های نور، رنگ و پالس تجهیزات هشداردهنده دیداری..... ۳۱۶
- ۱۳-۱۲- محل تجهیزات هشداردهنده..... ۳۲۱
- ۱۴-۱۲- فضابندی در اتاق‌ها..... ۳۲۳
- ۱۵-۱۲- فضابندی در راهروها..... ۳۲۶

۱۲-۱۶- جانمایی تجهیزات هشدار دیداری در اتاق‌های خواب..... ۳۲۷

فصل ۱۳: چراغ نشانگر..... ۳۳۱

۱-۱۳- مقدمه..... ۳۳۱

۲-۱۳- مزیت استفاده از چراغ نشانگر..... ۳۳۲

۳-۱۳- نحوه استفاده از چراغ نشانگر در سیستم متعارف..... ۳۳۳

۴-۱۳- نحوه استفاده چراغ نشانگر در سیستم آدرس‌پذیر..... ۳۳۴

فصل ۱۴: مدارها و مسیرهای ارتباطی سیستم اعلان حریق..... ۳۳۷

۱-۱۴- مقدمه..... ۳۳۷

۲-۱۴- کلاس‌های مسیر ارتباطی..... ۳۳۹

۳-۱۴- جداسازی مسیرهای کلاس A و کلاس X..... ۳۴۵

۴-۱۴- پایستگی مسیر..... ۳۴۸

۵-۱۴- نظارت بر پیوستگی و کارایی مدار..... ۳۵۰

فصل ۱۵: سیستم اعلان حریق ناحیه تحت حفاظت..... ۳۵۵

۱-۱۵- مقدمه..... ۳۵۵

۲-۱۵- نرم‌افزار سیستم‌های اعلان حریق..... ۳۵۵

۳-۱۵- مسئولیت انتخاب کلاس عملکردی مدار..... ۳۵۶

۴-۱۵- عملکرد مدارهای تجهیزات ورودی..... ۳۵۸

۵-۱۵- عملکرد مدارهای آدرس‌پذیر..... ۳۵۸

۶-۱۵- زون‌های SLC..... ۳۵۸

۷-۱۵- فعال‌سازی سیگنال اعلان حریق - تجهیزات فعال‌ساز با سیم‌کشی برق و سیگنال مجزا..... ۳۶۱

۸-۱۵- فعال‌سازی سیگنال هشدار حریق و سیگنال نظارتی - مرکز کنترل اطفای حریق..... ۳۶۴

۹-۱۵- فعال‌سازی سیستم اطفای حریق..... ۳۶۵

۱۰-۱۵- حصول اطمینان از عدم فعال شدن ناخواسته سیستم اطفای حریق..... ۳۶۷

فصل ۱۶: بازرسی، آزمون، تعمیر و نگهداری سیستم‌های اعلان حریق..... ۳۶۹

۱-۱۶- مقدمه..... ۳۶۹

۲-۱۶- هدف از بازرسی سیستم اعلان حریق..... ۳۶۹

۳-۱۶- هدف از آزمون سیستم اعلان حریق..... ۳۶۹

۴-۱۶- هدف از بازرسی‌های دوره‌ای سیستم اعلان حریق..... ۳۷۰

۵-۱۶- اختلال..... ۳۷۱

۶-۱۶- عدم کارایی..... ۳۷۱

۳۷۳	..... ۱۶-۷- مسئولیت‌ها
۳۷۳	..... ۱۶-۸- صلاحیت و تجربه کارکنان
۳۷۴	..... ۱۶-۹- اطلاع‌رسانی
۳۸۰	..... ۱۶-۱۰- آزمون
۴۱۰	..... ۱۶-۱۱- آزمون حساسیت کاشف دود نقطه‌ای
۴۱۲	..... ۱۶-۱۲- ماتریس ورودی/خروجی

فصل ۱۷: صلاحیت کارکنان..... ۴۱۵

۴۱۵	..... ۱۷-۱- مقدمه
۴۱۵	..... ۱۷-۲- طراح
۴۱۷	..... ۱۷-۳- نصاب سیستم
۴۱۸	..... ۱۷-۴- کارکنان بازرسی، آزمون و خدمات فنی
۴۲۱	..... ۱۷-۵- ابزارهای تعیین صلاحیت
۴۲۲	..... ۱۷-۶- کارکنان برنامه‌ریزی
۴۲۳	..... ۱۷-۷- مدارک صلاحیت

فصل ۱۸: منابع تغذیه..... ۴۲۵

۴۲۵	..... ۱۸-۱- مقدمه
۴۲۵	..... ۱۸-۲- انواع منابع تغذیه
۴۲۶	..... ۱۸-۳- مشخصات منبع تغذیه اولیه
۴۲۷	..... ۱۸-۴- مشخصات سیستم ذخیره‌سازی انرژی
۴۲۷	..... ۱۸-۵- دسترسی و شناسایی مدار تغذیه
۴۲۸	..... ۱۸-۶- منبع تغذیه ثانویه
۴۲۸	..... ۱۸-۷- ظرفیت منبع تغذیه ثانویه

فصل ۱۹: پیوست‌ها..... ۴۳۱

۴۳۱	..... پیوست الف: قانون اهم
۴۳۵	..... پیوست ب: آشنایی با کد IP (علامت حفاظت بین‌المللی)
۴۳۸	..... پیوست ج: رله

واژه‌نامه..... ۴۴۱

منابع..... ۴۴۷

فصل ۲

اهداف حفاظت در برابر آتش و درک نشانه‌های حریق

۲-۱- مقدمه

طراحی مناسب سیستم اعلان حریق^۱ مستلزم درک صحیح حریق، اثرات جانبی یا نشانه‌های حریق^۲ و نحوه کشف آن است. ضمناً اهمیت بالای نصب این سیستم را باید در نظر گرفت. در این فصل، نشانه‌های خاص حریق، اندازه‌گیری آن‌ها، تأثیراتشان بر روی انسان و نحوه رسیدن آن‌ها به کاشف‌های حریق توضیح داده می‌شود. همچنین، به اهمیت تعیین اهداف حفاظت در برابر حریق و درک محدودیت‌های سیستم اعلان حریق پرداخته می‌شود.

۲-۲- انتخاب سیستم اعلان حریق

در صورت نیاز مالک ساختمان به نصب سیستم اعلان حریق، طراح باید سیستم اعلان حرقی انتخاب کند که اهداف مورد نظر او در ساختمان را تأمین می‌کند. در بسیاری از موارد باید اطلاعاتی در این زمینه در اختیار مالک ساختمان قرار داده شود. بنابراین لازم است طراح سیستم توضیحاتی در مورد هر یک از اهداف حفاظت در برابر حریق ارائه دهد و مالک را در خصوص برخی اهداف که فراتر از الزامات مقررات ساختمان است، روشن سازد.

۲-۳- تعیین اهداف حفاظت در برابر حریق

به منظور داشتن درک بهتر از نحوه استفاده از سیستم کشف^۳ و اعلام حریق باید اهدافی که

1. fire alarm systems

2. fire signatures

3. fire detection

۲-۳-۵- حفاظت محیطی

حفاظت از محیط اطراف و درک تأثیر سیستم اعلان حریق بر روی محیط اطراف دارای اهمیت است. ممکن است مسایلی در ارتباط با نویز وجود داشته باشد که لازم باشد در انتخاب نوع تجهیز هشداردهنده به آن توجه شود. ممکن است عملیاتی وجود داشته باشد که بتواند توسط مرکز کنترل اعلان حریق انجام شود و از محیط‌هایی که در فضای تحت حفاظت سیستم قرار دارند، محافظت کند. برای مثال، ارتباط سیستم اعلان حریق با درهای خودکار یا تهویه ممکن است به حفاظت از محیط اطراف در طول عملیات سیستم اطفای حریق یا درحین آتش‌سوزی کمک کند.

۲-۴-۲- عدم کارایی سیستم‌های اعلان حریق

سیستم‌های اعلان حریق به‌منظور محافظت از افراد و ساختمان (یا محتویات آن‌ها) مورداستفاده قرار می‌گیرند. به همین دلیل باید طوری طراحی و نصب شوند تا قابلیت اعتماد بالایی داشته باشند. سالانه بالغ بر میلیاردها تومان هزینه صرف خرید، نصب و راه‌اندازی انواع سیستم‌های اعلان حریق برای پروژه‌های تجاری و صنعتی می‌شود؛ اما اکثر این سیستم‌ها درنهایت اندک زمانی پس از راه‌اندازی، خاموش و بلااستفاده می‌شوند. حتی بسیاری از آن‌ها به مرحله راه‌اندازی و فعال‌سازی هم نمی‌رسند. سیستم‌هایی که باید دائماً فعال باشند تا زندگانی انسان‌ها را از خطر جانی و مالی نجات دهند، در عمل اینگونه نیستند. به نظر شما دلیل این امر چیست؟

به‌طورکلی سیستم‌های اعلان حریق را مستقر می‌کنیم تا در زمان وقوع حریق، قبل از اینکه آتش به مرحله غیرقابل‌کنترلی برسد، به افراد حاضر در محل هشدارهای لازم برای جلوگیری از توسعه و گسترش حریق داده شود. حال اگر در طول مدت عمر این سیستم‌ها حریقی اتفاق بیفتد و این سیستم‌ها به هر دلیلی نتوانند افراد را از وجود خطر حریق آگاه کنند، کل هزینه و زمانی که صرف این سیستم‌ها شده، به‌هدر رفته است. بنابراین لازم است ۸ مورد ذیل را به‌طور کامل مدنظر قرار داد تا بتوان سیستمی درست، با عملکرد صحیح و با کمترین هشدار کاذب^۱ به مشتری ارائه کرد.

۲-۴-۱- طراحی سیستم

یکی از موارد بسیار مهم در تداوم کارایی یک سیستم اعلان حریق، طراحی آن است. ریشه بسیاری از مشکلات پروژه‌های سیستم اعلان حریق ناشی از طراحی نادرست، جانمایی اشتباه تجهیزات و یا عدم رعایت اصول طراحی (استانداردها) است. برای موشکافی بیشتر لازم است بدانیم که طراح سیستم اعلان حریق چه کسی است؟ آیا به اصول طراحی سیستم‌های اعلان حریق آشناست؟ برخی بر این باورند که با مطالعه چند صفحه مطلب و رویت تعدادی نقشه نمونه سیستم اعلان حریق قادر

1. noise

2. false alarm

به طراحی اینگونه سیستم‌ها خواهند شد. به‌ویژه کسانی که تجربه چند سال همکاری در امور اجرایی دیگر رشته‌ها را دارند، با اطمینان شروع به طراحی سیستم اعلان حریق می‌کنند. در صورتی که سیستم‌های اعلان حریق در عین ظاهری ساده، نکات فنی، اجرایی و استاندارد بسیاری دارد که در نظر نگرفتن هرکدام از آن‌ها در زمان طراحی منجر به ناکارایی کل سیستم می‌شود.

۲-۴-۲- انتخاب سازنده و نوع تجهیزات

بعد از طراحی سیستم اعلان حریق، نوبت به انتخاب سازنده و نوع تجهیزات می‌رسد. پاسخ به این سؤال که کدام سازنده جوابگوی نیازهای پروژه سیستم اعلان حریق ما می‌باشد از اهمیت بسزایی برخوردار است. برخی از پروژه‌ها به‌علت انتخاب نامناسب سازنده تجهیزات سیستم اعلان حریق و در نظر نگرفتن امکانات و قابلیت‌های موردنیاز برای آن پروژه، با شکست مواجه می‌شوند. از جمله نکات کلیدی مستتر در انتخاب سازنده و نوع تجهیز می‌توان به محدوده دمایی عملکرد سیستم و تجهیزات آن، کاربرپسند بودن، خدمات پس از فروش، در دسترس بودن نرم‌افزارهای برنامه‌ریزی سیستم، حداکثر ظرفیت مرکز کنترل از نظر تعداد زون^۱ و لوپ^۲، قابلیت توسعه سیستم، محدودیت‌های شبکه کردن و امکان اتصال به سایر تجهیزات جانبی نظیر تکرارکننده‌ها اشاره کرد.

۲-۴-۳- نصب سیستم اعلان حریق

پس از طراحی و انتخاب سازنده، نوبت به نصب سیستم اعلان حریق می‌رسد؛ بنابراین لازم است به این سؤالات پاسخ دهیم: نصاب سیستم اعلان حریق چه کسی است؟ آیا از اصول نصب صحیح تجهیزات مطابق استاندارد و توصیه‌های سازنده آگاه است؟ آیا به کار تسلط عملی دارد؟ معمولاً در پروژه‌های ساختمانی، نصب اینگونه سیستم‌ها را به برقکار ساختمانی واگذار می‌کنند تا با تجمیع امور، مشمول پرداخت هزینه کمتری شوند. معمولاً این افراد از اصول نصب و تمهیدات مربوط به سیستم‌های اعلان حریق آگاه نیستند. انتخاب پیمانکار نصب که تجربه نصب و اجرای چنین سیستم‌هایی را دارا و از اصول اولیه طراحی و جانمایی اینگونه سیستم‌ها آگاه باشد، می‌تواند کمک شایانی به رفع معایب و مشکلات احتمالی حاصله از مرحله طراحی بنماید. همچنین یک نصاب آگاه با توجه به تغییرات احتمالی در نوع سازه طی فرایند ساخت، به راحتی می‌تواند با اعمال تغییرات صحیح در نحوه سیم‌کشی و جانمایی تجهیزات، از مشکلات احتمالی بعدی در زمان راه‌اندازی پیشگیری نماید.

۲-۴-۴- راه‌اندازی سیستم اعلان حریق

راه‌انداز سیستم اعلان حریق چه کسی است؟ آیا با اصول برنامه‌ریزی سیستم بر اساس سناریوهای حریق و تخلیه اضطراری آشناست؟ راه‌اندازی سیستم اعلان حریق هم به‌نوبه خود یکی از بخش‌های

1. zone

2. loop

مهم در اجرایی و عملیاتی شدن این سیستم است؛ که عدم توجه به آن می‌تواند مشکلات عدیده‌ای را در زمان بهره‌برداری سیستم به‌وجود آورد.

۲-۴-۵- آزمون و تحویل سیستم اعلان حریق

پس از طراحی، نصب و راه‌اندازی سیستم اعلان حریق، نوبت به انجام آزمون‌های عملکردی و تحویل پروژه به کارفرما می‌رسد. این مرحله از کار نیز مانند دیگر مراحل در تداوم عملکرد سیستم در آینده نقش مهمی بازی می‌کند. با توجه به اینکه در اغلب موارد مالکان تسلطی به جزئیات فنی این سیستم‌ها ندارند، سیستمی با عملکرد نادرست را از پیمانکار تحویل می‌گیرند؛ که در ادامه و در مراحل بهره‌برداری مشکلات بسیاری را برای بهره‌برداران این سیستم‌ها به‌وجود می‌آورد.

۲-۴-۶- آموزش بهره‌برداری از سیستم اعلان حریق

بهره‌برداران سیستم اعلان حریق در پروژه‌ها اغلب افرادی هستند که معمولاً به‌صورت دایم در محل پروژه حضور دارند؛ نظیر پرسنل نگهبانی و حراست. متأسفانه شرکت‌های پیمانکار اعلان حریق پس از آزمون و تحویل، آموزش جامع و عملی مؤثری را به بهره‌برداران ارائه نمی‌دهند و در اغلب موارد تنها به یک آموزش مختصر نیم‌ساعته که شامل نحوه عملکرد کلیدها و منوهای مرکز کنترل اعلان حریق است، اکتفا می‌نمایند. به‌طوری‌که اگر پس از دو هفته از آموزش، اتفاقی در این سیستم به‌وجود آید امکان رفع موارد مرتبط را ندارند. فرض کنید که سیستم به حالت هشدار^۱ در آمده و پرسنل مربوطه قادر به قطع صدای آژیر نیستند، در چنین شرایطی درنهایت مجبور به قطع برق کل سیستم اعلان حریق می‌شوند و آن را از مدار خارج می‌کنند.

۲-۴-۷- آموزش عمومی به ساکنین، پرسنل و افراد حاضر در محل اجرای سیستم اعلان حریق

یکی از مشکلاتی که متأسفانه تاکنون به آن پرداخته نشده است، بحث آموزش عمومی در خصوص نحوه عملکرد و استفاده از سیستم اعلان حریق به افراد جامعه است که فرهنگ‌سازی در این راستا صورت پذیرفته است. شاید با این موضوع برخورد کرده باشید که در یک مرکز تجاری یا یک ساختمان ناگهان آژیر اعلام حریق به صدا درآید. اولاً بسیاری از افراد نمی‌دانند که این صدای آژیر اعلام حریق است یا دزدگیر؛ ثانیاً آن‌هایی که می‌دانند این صدای آژیر اعلام حریق است، به دلیل عدم اعتماد به این سیستم، بسیار بی‌تفاوت از کنار آن رد می‌شوند؛ جالبتر اینکه بعضاً برای اینکه صدای آژیر را قطع کنند شستی اعلان حریق را می‌فشارند (فعال می‌کنند) که در برخی از سیستم‌ها می‌تواند منجر به فعال شدن سایر آژیرها نیز بشود. خلاصه اینکه افراد صدای آژیر اعلام حریق را معمولاً فاقد اعتبار می‌دانند و اینگونه سیستم‌ها را بیشتر به‌صورت سیستم‌های لوکس در نظر می‌گیرند.

۲-۴-۸- بازرسی، تعمیر و نگهداری دوره‌ای

از دیگر موارد حیاتی در سیستم‌های اعلان حریق در زمان بهره‌برداری، در نظر گرفتن بازرسی‌های دوره‌ای، تعمیر و نگهداری اینگونه سیستم‌ها مطابق استاندارد است که متأسفانه باز هم در اغلب پروژه‌ها به این امر پرداخته نمی‌شود. عدم رعایت این امر به مرور زمان باعث افزایش هشدارهای کاذب و از دست رفتن اعتماد بهره‌بردار و پرسنل محلی نسبت به این سیستم و درنهایت خاموش کردن آن می‌شود.

۲-۵- مبانی نشانه‌های حریق

حریق از لحظه شروع، تغییرات مختلفی را در محیط ایجاد می‌کند. هریک از این تغییرات در شرایط محیطی تحت عنوان نشانه‌های آتش شناخته می‌شوند که می‌توان توسط یک سیستم تشخیص بر آن‌ها نظارت کرد. برای مثال، می‌توان تولید دود را که باعث کاهش دید می‌شود، تشخیص داد. با این حال، برای اینکه یک نشانه حریق قابل استفاده باشد، باید یک تغییر قابل اندازه‌گیری در شرایط محیطی ایجاد کند و مقدار آن تغییر (سیگنال) باید بیشتر از تغییرات پس‌زمینه طبیعی (نویز) در این شرایط باشد. اگر همه عوامل دیگر، مثلاً هزینه‌های سخت‌افزاری و زمان تشخیص برابر باشند، نشانه‌ای مورد نظر خواهد بود که بالاترین نسبت سیگنال به نویز را در مراحل اولیه گسترش آتش تولید می‌کند. مثل نشانه‌های مربوط به سوخت، نظیر انتشار هیدروژن کلراید (HCI) ناشی از احتراق پلی‌وینیل کلراید (PVC) که ممکن است در کشف حریق برای کاربردهای خاص کمک کنند؛ اما مصرف کمی در کاربردهای عمومی دارند. اصول عملکردی نشانه‌ها و سازوکارهای تشخیص مربوط به آن‌ها در ادامه این فصل مورد بحث قرار می‌گیرند.

۲-۵-۱- نشانه‌های آئروسول

فرایند احتراق مقدار زیادی از ذرات جامد و مایع را به داخل اتمسفر انتشار می‌دهد که اندازه آن‌ها در محدوده ۱۰ تا ۵۰۰۰۰ میکرومتر قرار دارد. این ذرات معلق در هوا آئروسول نامیده می‌شوند و اگر توسط آتش تولید شوند، معمولاً دود نامیده می‌شوند.

استاندارد NFPA 72، دود را تحت عنوان «کل ذرات معلق مرئی یا نامرئی احتراق» تعریف می‌کند. در استاندارد NFPA 90A (استاندارد نصب سیستم‌های تهویه مطبوع و تهویه هوا)، تعریف دود شامل گازها هم می‌شود. براساس نظر یک محقق، دود معمولاً به سیستم پراکنده گازی متشکل از ذرات با فشار بخار کم اشاره دارد که در نتیجه فرایندهای احتراق ناقص تولید می‌شود. دود به شکل ذرات کربن جامد و قطرات بسیار ریز مواد کربن‌دار با وزن مولکولی بالاست که تحت تأثیر حرارت احتراق تقطیر شده است.

فصل ۳

انواع سیستم‌های اعلان حریق

۳-۱- مقدمه

سیستم‌های اعلان حریق به منظور کشف و اعلام وقوع حریق در انواع ساختمان‌های مسکونی، تجاری و صنایع مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند. ضرورت استفاده از سیستم اعلان حریق برای حفاظت از جان و اموال در چنین کاربری‌هایی بر کسی پوشیده نیست. انواع مختلفی از سیستم اعلان حریق در بازار وجود دارند که می‌توان بر اساس مکان و نوع کاربری و میزان بودجه، یکی از آن‌ها را انتخاب و خریداری کرد. در این بخش به بررسی انواع سیستم‌های اعلان حریق و ساختار عملکرد آن‌ها پرداخته می‌شود.

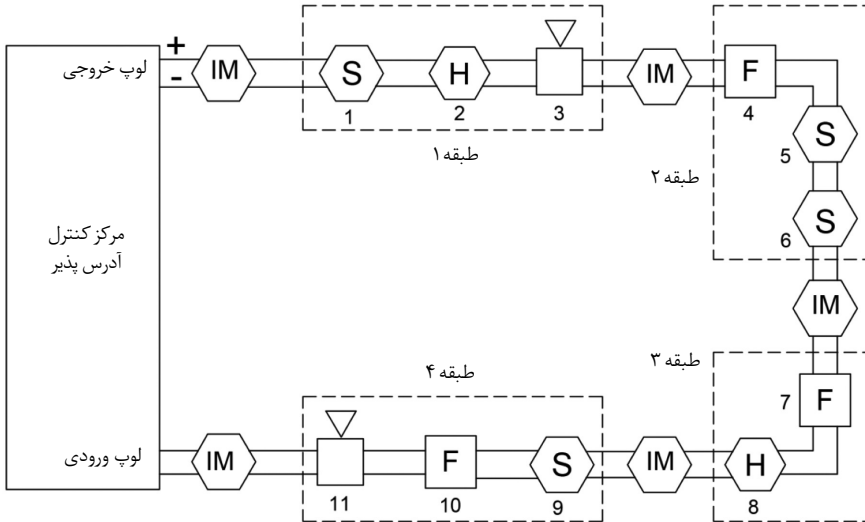
۳-۲- معرفی انواع سیستم اعلان حریق

سیستم‌های اعلان حریق در سه گروه آدرس‌پذیر، متعارف و بدون سیم جهت استفاده در پروژه‌های مختلف تولید شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند، که هر یک دارای مزایا و معایب خاص خود هستند.

۳-۲-۱- سیستم اعلان حریق متعارف

سیستم اعلان حریق متعارف از قدیمی‌ترین انواع سیستم‌های اعلان حریق است؛ که به دلیل سادگی در استفاده و بهره‌برداری و نیز مقرون به صرفه بودن، همچنان مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این سیستم چندین کاشف و شستی اعلان حریق که یک منطقه^۱ از ساختمان را پوشش می‌دهند در قالب یک مدار به هم پیوسته، به مرکز کنترل اعلان حریق متصل می‌شوند. بنابراین هر مدار نماینده یک منطقه است. در این نوع سیستم، تشخیص وضعیت هشدار یا خطا در مدار بر اساس

1. wireless
2. zone



شکل ۳-۱۸: استفاده از ایزولاتور در مدار لوپ سیستم اعلان حریق آدرس پذیر

۳-۸-۱- نحوه عملکرد ایزولاتور اتصال کوتاه

پس از نصب ایزولاتور اتصال کوتاه در مدار لوپ، در صورت بروز اتصال کوتاه، تنها تجهیزاتی که بین دو ایزولاتور اتصال کوتاه وجود دارند از مدار خارج خواهند شد (شکل ۳-۱۹). در واقع ایزولاتورها قسمت اتصال کوتاه مدار لوپ را از قسمت دیگر آن جدا می‌کنند. این موضوع در شکل ۳-۲۰ به خوبی نشان داده شده است. در شکل ۳-۲۰ اتصال کوتاه بین آدرس ۵ و ۶ در طبقه دوم (زون دوم) رخ داده است و ایزولاتورهای اتصال کوتاه، این زون را از سایر زون‌ها جدا کرده‌اند. بنابراین کل مدار لوپ به جز زون دوم به عملکرد عادی خود ادامه می‌دهد و خطای مربوط به از دست رفتن تجهیزات درون زون دوم یعنی آدرس‌های ۴ تا ۶ بر روی مرکز کنترل نمایش داده می‌شود.

نکته: ایزولاتورها جزء تجهیزات خنثی درون مدار لوپ آدرس پذیر هستند و آدرس نمی‌پذیرند و معمولاً در برنامه‌ریزی مرکز کنترل نیز تعریف نمی‌شوند.

عدم استفاده و ارزیابی این طراحی با نرم‌افزار محاسبه‌گر لوپ است. توجه به این نکته بسیار ضروری است که سازندگان در برگه‌های مشخصات فنی محصولات خود که جنبه تجاری دارد معمولاً حداکثر تجهیزات مجاز قابل نصب درون یک لوپ آدرس‌پذیر را ذکر می‌کنند و ممکن است بسته به نوع تجهیزاتی که درون لوپ مورد استفاده قرار می‌گیرد، این میزان ذکر شده کاهش یابد. جریان مصرفی تجهیزاتی که درون لوپ آدرس‌پذیر مورد استفاده قرار می‌گیرند، تأثیر بسزایی در حداکثر تجهیزات مجاز قابل استفاده درون لوپ دارد. مثلاً تجهیزاتی مانند آژیرها، فلاشرها، ماژول‌های ورودی و خروجی و کاشف‌های دود خطی آدرس‌پذیر، جریان مصرفی بسیار بالاتری نسبت به تجهیزاتی نظیر کاشف دود یا حرارت نقطه‌ای و شستی اعلان حریق دارند و ممکن است در برخی موارد حداکثر تجهیزات مجاز قابل استفاده در یک لوپ به ۱۵ عدد کاهش یابد.

برای حداکثر طول لوپ آدرس‌پذیر هم محدودیت وجود دارد. این مقدار به قطر کابل مورد استفاده و جریان مصرفی لوپ بستگی دارد و ممکن است حداکثر طول یک لوپ از ۳۰۰۰ متر ذکر شده در برگه مشخصات فنی، به کمتر از ۱۰۰۰ متر نیز کاهش یابد. بنابراین اکیداً توصیه می‌شود که در زمان طراحی سیستم اعلان حریق آدرس‌پذیر، حتماً از نرم‌افزار محاسبه‌گر لوپ همان سازنده استفاده شود. لازم به ذکر است که اکثر سازندگان، این نرم‌افزار را به صورت رایگان در اختیار مشتریان قرار می‌دهند. همچنین استفاده از این نرم‌افزار بسیار کاربرپسند و آسان است و هیچ‌گونه پیچیدگی خاصی ندارد. از جمله خروجی‌هایی که این‌گونه نرم‌افزارها ارائه می‌دهند، می‌توان به حداکثر تعداد تجهیزات مجاز روی یک لوپ، قطر سیم و حداکثر طول لوپ اشاره کرد.

برخی از سازندگان نرم‌افزاری مشابه نرم‌افزار محاسبه‌گر لوپ، تحت عنوان محاسبه‌گر زون را نیز ارائه می‌دهند، که خروجی آن مواردی نظیر حداکثر تجهیزات مجاز روی یک زون متعارف، قطر سیم و حداکثر طول مجاز برای آن زون است.

نمونه نرم‌افزار محاسبه‌گر لوپ را می‌توانید از لینک www.firealarmbook.ir/dlsoft به صورت رایگان دانلود کنید.

۳-۱۷- نحوه آدرس‌دهی سازندگان مختلف

در سیستم اعلان حریق آدرس‌پذیر، هر تجهیز آدرس منحصر به فردی دارد که توسط آن برای مرکز کنترل قابل شناسایی است. در مرحله راه‌اندازی سیستم آدرس‌پذیر، آدرس هر تجهیز باید به صورت مجزا تنظیم شود. روش آدرس‌دهی در سازندگان مختلف متفاوت است که در ادامه به بررسی چند روش پرداخته می‌شود.

۳-۱۷-۱- آدرس‌دهی به صورت دستی

آدرس‌دهی تجهیزات برخی از سازندگان به صورت دستی است به طوری که نیاز به هیچ‌گونه تجهیز

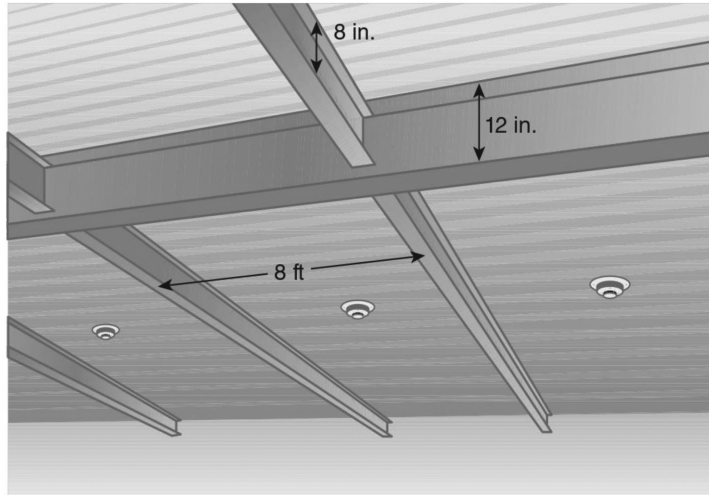
کند و نمایش دهد.

- نکته مشترک در تمامی مراکز تکرارکننده در سازندگان مختلف این است که تقریباً هیچ‌کدام از آن‌ها دارای ورودی و یا خروجی نیستند.
- مرکز تکرارکننده می‌تواند افزون بر تکرار و نمایش رخدادهای روی مرکز کنترل اعلان حریق، شامل دکمه‌های کنترلی نیز باشد که توسط آن بتوان عملکردهای کنترلی سیستم اعلان حریق را کنترل کرد.
- نحوه اتصال مرکز تکرارکننده به مرکز کنترل اعلان حریق می‌تواند به صورت دو سیمه، چهار سیمه یا بیشتر باشد، که بسته به سازنده و قابلیت آن متفاوت است. جهت اطلاع بیشتر در این خصوص به برگه اطلاعات فنی سازنده آن مراجعه نمایید.
- تعداد مراکز تکرارکننده‌ای که می‌توان به یک سیستم اعلان حریق متصل کرد بسته به سازنده آن متفاوت است. این موضوع معمولاً در برگه‌های اطلاعات فنی سازنده ذکر می‌شود.
- مرکز تکرارکننده هم برای سیستم متعارف و هم برای سیستم آدرس‌پذیر وجود دارد. تنها نکته‌ای که وجود دارد این است که آیا مرکز کنترل اعلان حریق قابلیت اتصال به مرکز تکرارکننده را دارد یا خیر. جهت بررسی قابلیت اتصال مرکز کنترل اعلان حریق به مرکز تکرارکننده به برگه اطلاعات فنی سازنده آن مراجعه نمایید.

معرفی ابزار محاسبه آنلاین

جهت محاسبه و برآورد حدودی سیستم اعلان حریق متعارف و آدرس‌پذیر و لیست تجهیزات مورد نیاز آن در پروژه‌های ساختمانی، همین الان می‌توانید از این ابزار آنلاین و کاربردی در لینک زیر استفاده کنید:

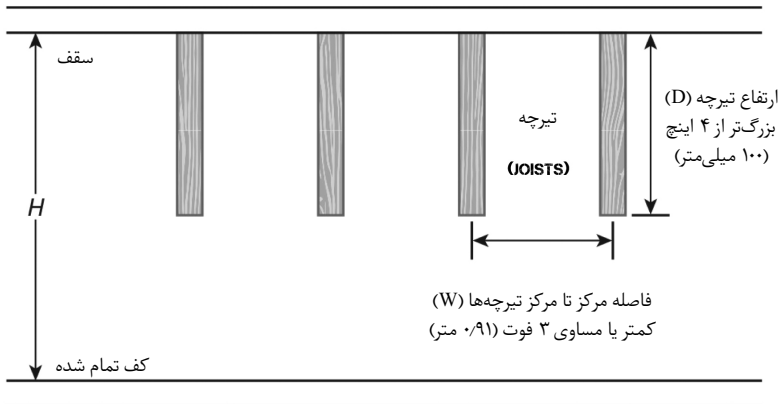
www.firealarmbook.ir/tlink



شکل ۴-۱۲: نمونه‌ای از ساختار تیر در سقف

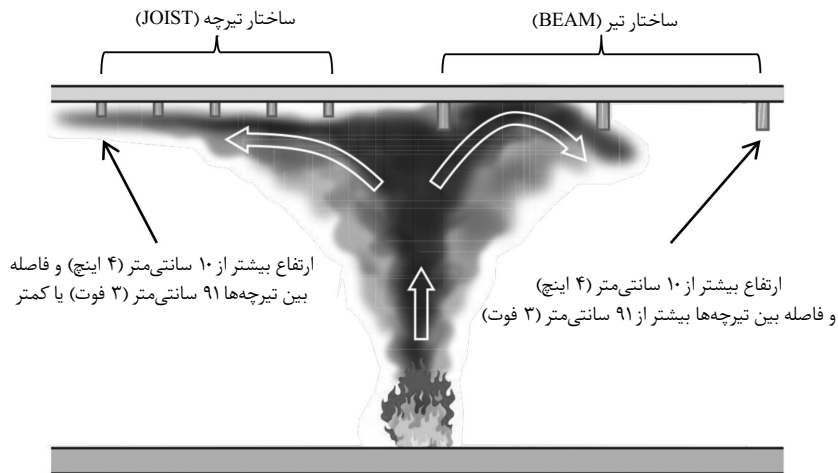
۴-۷-۲ ساختار تیرچه (Solid Joist Construction)

در استاندارد NFPA 72، موانعی در سقف با ارتفاع بلندتر از ۱۰ سانتی‌متر که فاصله مرکز تا مرکز آن‌ها مساوی یا کمتر از ۹۱ سانتی‌متر باشد، تیرچه نامیده می‌شوند (شکل ۴-۱۳ و ۴-۱۴).



شکل ۴-۱۳: تعریف مشخصات ساختار تیرچه‌ای

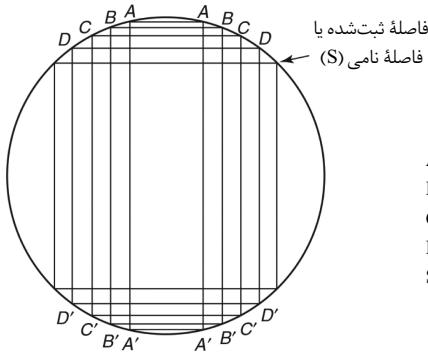
جایی که تیرچه‌ها در موازات جهت حرکت گازهای داغ زیر سقف قرار دارند، تأثیر کمی بر سرعت انتقال این گازها دارند. با این حال، جایی که تیرچه‌ها عمود بر جهت جریان گاز از محل آتش‌سوزی به سمت کاشف هستند، جریان گردابی ایجاد می‌کنند و شتاب گازهای داغ زیر سقف را کاهش می‌دهند (شکل ۴-۱۶). در نتیجه، برای رسیدن به عملکرد یکنواخت، لازم است فاصله کمتری بین کاشف‌ها در نظر گرفته شود.



شکل ۴-۱۶: تأثیر ساختار تیر و تیرچه بر روی لایه گازهای داغ زیر سقف

معمولاً ضخامت لایه گازهای داغ زیر سقف، حدود $0/1$ ارتفاع کف تا سقف در نظر گرفته می‌شود. در یک اتاق عادی با ارتفاع سقف $2/4$ متر، این ارتفاع منجر به ضخامت فرضی 240 میلی‌متر می‌شود. نصب یک کاشف حرارت در پایین تیرچه در مرکز محدوده گازهای داغ زیر سقف، یک مکان ایده‌آل برای پاسخگویی بدون تأخیر کاشف به آتش‌سوزی است.

تیرها (Beams) به علت دهانه بزرگشان، موانعی بر سر راه جریان افقی گازهای داغ زیر سقف ایجاد می‌کنند. زیرا بیش از 10 سانتی‌متر از سقف برآمدگی دارند و فاصله مرکز تا مرکز آنها بیشتر از 91 سانتی‌متر است. دهانه ایجاد شده به وسیله تیرها، با دود و گازهای داغ قبل از پیشروی به دهانه بعدی پر می‌شود. این توالی پر شدن و سرریز شدن، کندتر از سرعت حرکت گازهای داغ در زیر یک سقف صاف بدون مانع است. از آنجاکه میزان انتقال حرارت از گازهای داغ زیر سقف به کاشف، متناسب با سرعت جریان این گازهاست، جریان کندتر منجر به پاسخ کندتر کاشف می‌گردد. برای رسیدن به بازدهی استاندارد باید فاصله کاشف‌ها در جهت عمود بر تیرها کاهش یابد تا کاهش سرعت جریان گازهای زیر سقف و کاهش سرعت پاسخگویی کاشف جبران شود.



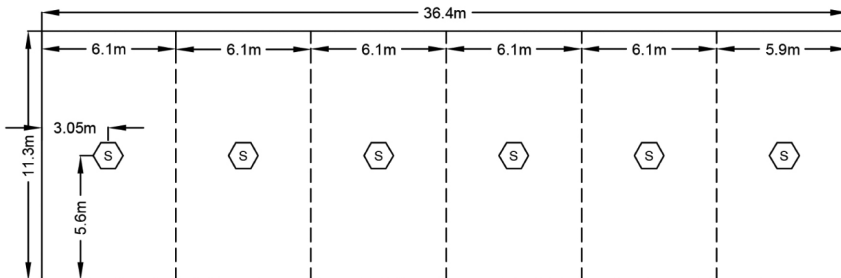
- الگوهای پوششی مربعی و مستطیلی کاشف دود:
- A = ۳/۱ m x ۱۲/۵ m = ۳۸ m^۲
 - B = ۴/۶ m x ۱۱/۹ m = ۵۴ m^۲
 - C = ۶/۱ m x ۱۱/۳ m = ۶۹ m^۲
 - D = ۷/۶ m x ۱۰/۴ m = ۷۹ m^۲
 - S = ۹/۱ m x ۹/۱ m = ۸۴ m^۲

شکل ۵-۱۷: الگوهای پوشش کاشف

معرفی ابزار محاسبه آنلاین

جهت محاسبه و درک بهتر الگوهای پوششی مربعی و مستطیلی کاشف دود مطابق شکل ۵-۱۷، همین الان می‌توانید از این ابزار محاسبه آنلاین در لینک روبرو استفاده کنید: www.firealarmbook.ir/tlink

با توجه به شکل ۵-۱۷ روشن است که در برخی شرایط، فاصله‌گذاری کاشف‌ها می‌تواند از فاصله مشخص ۹/۱ متر فراتر رود و همچنان قوانین را نیز رعایت کند؛ به شرطی که تمام منابع احتراق در محدوده ۶/۴ متری دید افقی یک کاشف باشند و مساحتی که به وسیله یک کاشف تحت حفاظت قرار می‌گیرد، بیش از ۸۲/۸ مترمربع نباشد. با استفاده از این روش در مثال قبلی، جانمایی بهینه‌شده کاشف دود را در شکل ۵-۱۸ می‌توانید مشاهده کنید.

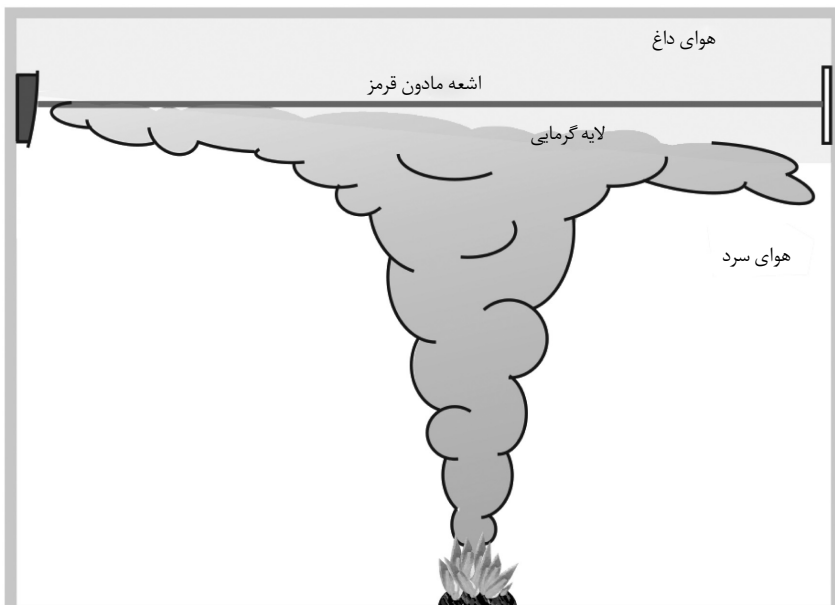


شکل ۵-۱۸: مثال جانمایی بهینه کاشف‌های دود در اتاق

به عبارت دیگر، اگر قطری که از مرکز اتاق می‌گذرد بیشتر از قطر دایره تحت پوشش کاشف یا همان ۱۲/۹ متر نباشد، تحت شرایط ایده‌آل می‌توان فقط از یک کاشف استفاده کرد. در بخش بعدی نشان داده می‌شود که چگونه مسافتی از راهرو می‌تواند در شرایط ایده‌آل به جای سه کاشف با دو کاشف حفاظت شود.

۶-۸ - پدیده لایه‌بندی

این پدیده زمانی رخ می‌دهد که هوای یک اتاق به صورت لایه‌هایی با دماهای متفاوت شکل می‌گیرد. به‌ویژه وقتی که سیستم تهویه‌ای هم وجود ندارد. مثلاً فضای زیر سقف سرسرا ممکن است توسط نور خورشید گرم شود و یک لایه هوای داغ، زیر سقف شکل بگیرد. مثال ملموس‌تر انبار است که در آن گرما و هوای داغ به سمت بالا حرکت می‌کند؛ بنابراین اگر با نردبان یا بالابر به سمت سقف انبار صعود کنید، متوجه می‌شوید که دمای ارتفاعات بالاتر انبار گرم‌تر از دمای کف آن است. دود توسط آتش گرم می‌شود و از میان لایه‌های هوای پایینی انبار (که خنک‌تر از لایه‌های بالاتر نزدیک سقف هستند) به سمت بالا می‌رود. این دود هم‌زمان در مجاورت با لایه‌های خنک پایینی، کمی از گرمای خود را از دست می‌دهد. این دود تا جایی بالا می‌رود که به لایه‌های گرم بالای انبار می‌رسد و بعد از آن نمی‌تواند به بالاتر از این لایه‌ها صعود کند و به‌جای رسیدن به سقف، در میان مرز هوای سرد و گرم پخش می‌شود و احتمالاً هیچ‌وقت به کاشف نصب‌شده نزدیک به سقف نمی‌رسد (شکل ۶-۷).



شکل ۶-۷: تأثیر پدیده لایه‌بندی هوا

در سقف‌های صاف، کاشف دود خطی باید در محدوده استاندارد خود مطابق دستورالعمل سازنده آن (معمولاً در فاصله ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متری از سقف) نصب شود. با این حال جانمایی نهایی و حساسیت این کاشف باید بر اساس یک سری ارزیابی مهندسی‌ای انجام شود که پرداختن به آن

فصل ۷

کاشف دود کانال

۷-۱- مقدمه

کاشف دود کانال وسیله یا مجموعه‌ای وسایلی است که برای کشف وجود دود در جریان هوای مقاطع کانالی سیستم‌های کنترل هوای HVAC به کار می‌رود که به‌طور معمول در ساختمان‌های تجاری استفاده می‌شوند.

استانداردها و مقررات ملی و منطقه‌ای، توانایی سیستم‌های کانال برای انتقال دود، گازهای سمی و شعله‌های آتش از یک ناحیه به ناحیه دیگر را تأیید کرده‌اند. گاهی اوقات میزان دود می‌تواند به اندازه‌ای باشد که جداً سلامت انسان را به مخاطره بیندازد؛ مگر اینکه دمنده‌ها خاموش شده و دمپرها فعال شوند. هدف اصلی کاشف دود کانال، جلوگیری از صدمات جانی و خسارت به ساختمان از طریق کاهش انتشار دود است. از کاشف دود کانال می‌توان برای حفاظت از سیستم‌های تهویه مطبوع در برابر آسیب ناشی از آتش‌سوزی و دود نیز بهره گرفت و همچنین به‌عنوان سیستم کمکی در کاربردهای حفاظت از تجهیزات، از جمله کانال‌های هوا/تهویه رایانه‌های مرکزی و داروسازی‌ها استفاده کرد. شاید مهم‌تر از شناختن اینکه هدف از نصب کاشف دود کانال چیست، این باشد که بدانیم این کاشف برای تأمین چه اهدافی طراحی نشده است:

- این تجهیز جایگزینی برای کاشف دود معمولی نیست.
 - این تجهیز جایگزینی برای کشف و هشدار زودهنگام نیست.
 - این تجهیز جایگزینی برای سیستم اعلان حریق استاندارد در ساختمان نیست.
- استاندارد NFPA 72 به‌صراحت بیان می‌کند که «کاشف‌هایی که در سیستم کانال هوا نصب می‌شوند، نباید به‌عنوان جایگزینی برای حفاظت فضای باز مورد استفاده قرار گیرند.»

باز به سمت کاشف‌های دود کانال مکیده نشود و در نتیجه کشف دود هم صورت نگیرد. به دلیل اثر رقیق‌سازی در کانال‌های هوا، می‌توان از کاشف دود واقع در فضای باز به جای کاشف کانال استفاده کرد. اما کاشف‌هایی که در سیستم کانال هوا نصب می‌شوند، نباید به‌عنوان یک جایگزین برای حفاظت از فضای باز استفاده شوند.

کاشف‌های دود را می‌توان به‌منظور کنترل گسترش دود برای اهداف زیر به کار برد:

- (۱) جلوگیری از گردش مقادیر خطرناک دود در داخل یک ساختمان
- (۲) فعال‌سازی تجهیزات تخلیه دود از ساختمان
- (۳) فعال‌سازی تجهیزات ایجاد فشار مثبت در فضاهای موردنظر
- (۴) فعال‌سازی درب‌ها و دمپرها برای بستن ورودی‌های هوا در محیط‌های موردنظر

۷-۴ - سیستم هوای ورودی (تأمین هوا)

جایی که تشخیص دود در سیستم تأمین هوا طبق دیگر استانداردهای NFPA لازم است، برای جلوگیری از گردش مقادیر خطرناک دود، باید یک یا چند کاشف تأییدشده برای شدت جریان هوای موجود، در کانال تأمین هوا بعد از فن و فیلتر نصب شود.

NFPA 90A، NFPA 92 و NFPA 101، استانداردهای مرتبط در NFPA برای کاشف دود کانال هستند. هدف از نصب کاشف دود در مسیر رفت کانال، تشخیص دودی است که ممکن است محیط را آلوده کند و نه تشخیص دودی که حاصل از آتش‌سوزی در آن محیط است. دود ممکن است از منطقه دیگری از طریق کانال هوای برگشت، از خارج ساختمان و از طریق کانال‌های مخلوط کننده هوای تازه، و یا از یک آتش‌سوزی در داخل کانال (مثلاً در محدوده فیلتر یا فن) نشأت بگیرد.

NFPA 90A

«استاندارد نصب سیستم‌های تهویه مطبوع و تهویه (NFPA 90A)» تصریح می‌کند که کاشف‌های دودی که برای استفاده در سیستم‌های توزیع هوا تأیید شده‌اند، باید به صورت زیر جانمایی شوند:

(۴) در پایین دست فیلترهای هوا و پیش از تمام انشعابات شاخه‌ای، در سیستم‌های تأمین هوایی که ظرفیت آن‌ها بیش از $2000\text{ft}^3/\text{min}$ ($944\text{L}/\text{sec}$) است.

(۵) در هر ناحیه قبل از اتصال به یک کانال بازگشتی مشترک و همچنین قبل از هر گونه گردش هوای مجدد یا قبل از اتصال ورودی هوای تازه به سیستم‌های برگشت هوا با ظرفیت بیش از $15000\text{ft}^3/\text{min}$ ($7080\text{L}/\text{sec}$) که بیش از یک ناحیه را تحت پوشش قرار می‌دهند.

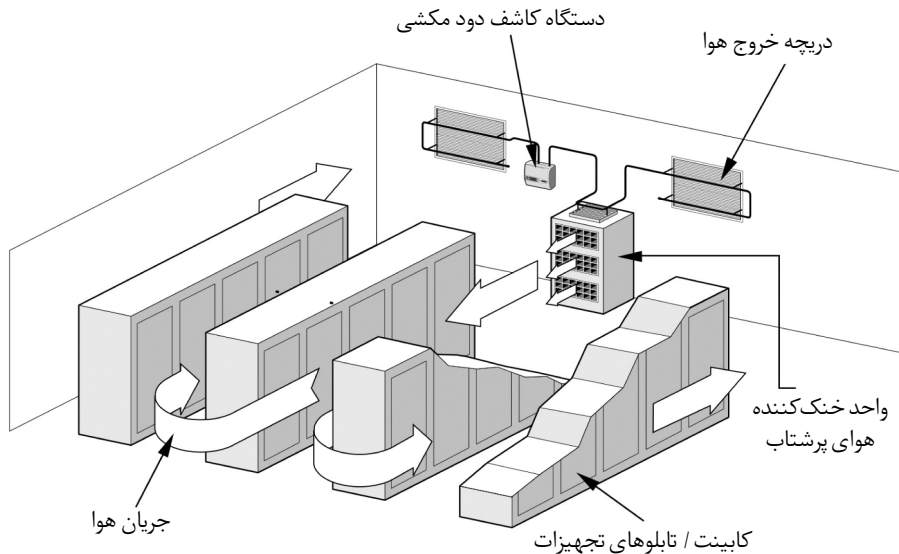
نکته ۱: در صورتی که کل فضای تحت تهویه سیستم توزیع هوا، با کاشف‌های دود حفاظت شود، نیازی به نصب کاشف‌های دود کانال در سیستم برگشت هوا نیست.

نکته ۲: نیازی به کاشف‌های دود برای واحدهای فن که تنها عملکردشان بیرون بردن هوا از داخل ساختمان به خارج است، نمی‌باشد.

بیشتری داشته باشد. به منظور برقراری تعادل هرچه بهتر در نوسانات فشار، استفاده از یک لوله نمونه‌گیری مجزا برای هر واحد هواساز روش خوبی است.

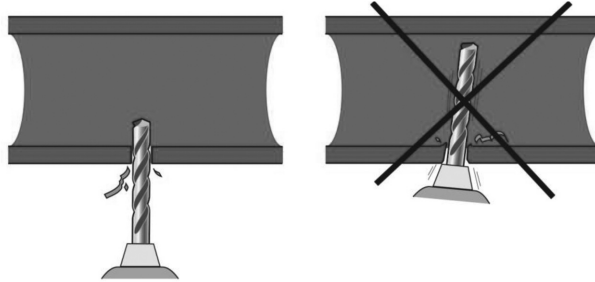
اگر لازم باشد کاشف دود مکشی در خارج از منطقه تحت حفاظت نصب شود، لوله خروج هوای کاشف (لوله آگزوز) همیشه باید به سمت منطقه تحت حفاظت لوله‌کشی شود. با این کار از آلوده شدن دیگر فضاها با هوای نمونه‌گیری شده، و شاید دود جلوگیری خواهد شد. ضمناً هرگونه نوسانات فشار بین ناحیه تحت حفاظت و محل نصب کاشف متعادل می‌شود (شکل ۸-۹ و ۱۰-۸).

این سیستم برای کار به همراه سیستم‌های هواساز فعال طراحی شده است و هنگامی که سیستم‌های هواساز کار نکنند، سیستم کاشف دود مکشی عملکرد بهینه‌ای نخواهد داشت. بنابراین، در چنین شرایطی باید کاشف اضافی برای حفاظت کامل محیط نصب شود. مزیت عمده این سیستم، تشخیص دود سرد ناشی از یک مشکل جزئی است که به سمت سقف بالا نمی‌رود.



شکل ۸-۹: نمونه‌گیری اولیه از طریق سیستم هواساز

- سوراخ‌ها نباید در هر دو طرف لوله ایجاد شوند.
- سوراخ‌ها باید با استفاده از یک دریل با سرعت پایین و با سرمتۀ تیز ایجاد شوند؛ تا ریسک ورود براده‌ها و غبار به درون شبکه لوله‌کشی کاهش یابد.
- پس از انجام همه سوراخ‌کاری‌ها، بهتر است داخل لوله با یک کمپرسور هوا، هوادهی شود تا شبکه لوله‌کشی را در صورت وجود گردوغبار و براده‌های ناشی از سوراخ‌کاری تمیز کند. با باز کردن درپوش انتهایی لوله و با استفاده از یک مکندۀ هوا نظیر جاروبرقی نیز می‌توان این کار را انجام داد. توجه داشته باشید که قبل از اتصال دستگاه جاروبرقی به شبکه لوله‌کشی و روشن کردن آن، حتماً لوله نمونه‌گیری را از دستگاه کاشف دود مکشی جدا کنید؛ چون در غیر این صورت، ذرات کوچک به درون محفظه آشکارسازی کاشف مکیده می‌شوند و کاشف آسیب می‌بیند.



شکل ۸-۲۳: نحوه صحیح سوراخ‌کاری سوراخ‌های نمونه‌گیری

۸-۲۳- تجهیزات نصب و نگهدارنده‌های لوله

۸-۲۳-۱- براکت و آویزهای نصب

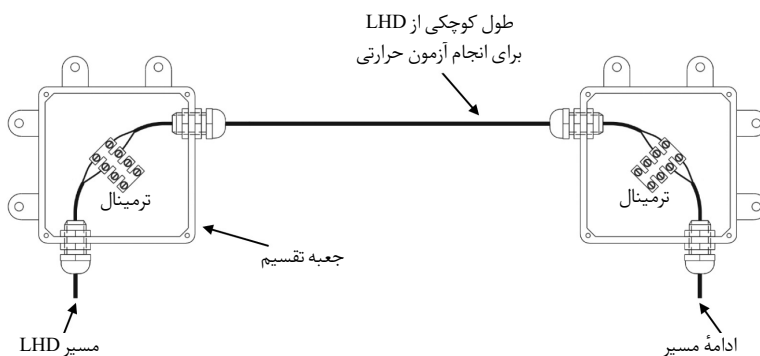
شبکه لوله‌کشی توسط بست‌ها و براکت‌های نصب بر روی سقف و یا سایر اجزای سازه، نصب می‌شوند. تنوع بسیار بالایی در گیره‌ها و آویزهای نصب سیستم لوله‌کشی کاشف‌های دود مکشی وجود دارد؛ که برخی از نمونه‌های آن‌ها در شکل ۸-۲۴ نشان داده شده‌اند. استفاده از هر یک از انواع این بست‌ها، به جنس آن‌ها، شرایط محیطی و قوانین و دستورالعمل‌های محلی و سازنده بستگی دارد.

بازنشانی دسته‌بندی شده است، باید بر اساس NFPA 72 طبق دستور زیر، آزمون شود: «آزمایش حرارتی انجام نشود. جهت بررسی عملکرد، آزمون مکانیکی و الکتریکی انجام شود. مقاومت مسیر کابل اندازه‌گیری و ثبت شود. میزان تغییرات نسبت به آزمون پذیرش^۱، بررسی شود.» مراحل این آزمون در مدارهای کلاس B به راحتی انجام می‌شوند. مدارها با استفاده از دکمه آزمون که در جعبه تقسیم‌های انتهایی خط بعضی شرکت‌ها تعبیه شده است و یا با یک سیم جامپر جهت ایجاد اتصال کوتاه روی مقاومت آخر خط، فعال می‌شوند و بدین ترتیب هشدار تولید می‌شود. این کار باعث فعال شدن مدار و انجام آزمون می‌شود.

جهت اندازه‌گیری مقاومت مسیر کاشف حرارت خطی، با اتصال کوتاه کردن مقاومت انتهایی خط، هشدار را در مدار فعال کنید. سیم‌های مدار کشف حریق را از ترمینال‌های مرکز کنترل جدا و مقاومت هشدار سری شده با کاشف حرارت خطی را اتصال کوتاه کنید. اهم‌متر را روی سیم‌های جدا شده قرار دهید (+ Out و - Out) و مقاومت را ثبت کنید. این مقادیر ثبت شده را سالیانه با مقادیر به دست آمده در سال‌های بعد مقایسه کنید.

با مشاهده هرگونه تغییر مقاومت در مسیر کاشف حرارت خطی، باید آن را از لحاظ آسیب دیدگی احتمالی بررسی کرد. همچنین باید به نقاط سربندی، نقاط اتصال بین مسیر یا نقاطی که روکش خارجی آسیب دیده است، به‌طور ویژه توجه شود.

ممکن است استانداردهای محلی و یا مقام قانونی مسئول انجام آزمون حرارتی واقعی را به جای آزمون الکتریکی ضروری بدانند. در چنین شرایطی یک روش ساده جهت آزمون حرارتی کاشف حرارت خطی که معمولاً غیرقابل بازبایی هستند و پس از انجام آزمون باید تعویض شوند، وجود دارد. این روش، انتخاب یک موقعیت مناسب و قابل دسترس در مسیر کاشف و نصب یک قطعه کوچک از آن بین دو ترمینال یا دو جعبه تقسیم است (مطابق شکل ۹-۲۲).



شکل ۹-۲۲: انتخاب بخشی از مدار کاشف حرارت خطی برای آزمایش حرارتی

از هیچ‌گونه فاصله‌گذاری تجویز شده و یا استاندارد آزمایشی یک پارچه‌ای برخوردار نیست که باعث شود کاشف‌های تولیدی کارخانه‌های مختلف، حساسیت‌های مثل هم یا تقریباً برابر داشته باشند. در واقع عکس این موضوع صادق است. یعنی هر یک از مدل‌های کاشف از ویژگی‌های عملکردی منحصر به فرد برخوردار هستند و طراح باید این ویژگی‌ها را مدنظر قرار دهد.

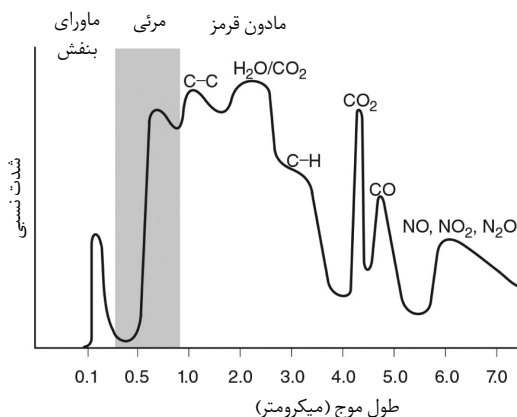
۱۰-۶- اطلاعات کلی کاشف‌های شعله

انرژی تابشی در استاندارد NFPA 72، شامل آن دسته از تشعشعات است که به‌عنوان فرآورده جانبی واکنش احتراق ساطع می‌شود و از قوانین فیزیک نور تبعیت می‌کند. این انرژی تابشی شامل تشعشعات موجود در بخش‌های فرابنفش، مرئی و مادون قرمز است که از شعله‌ها یا ذغال‌های گداخته ساطع می‌شوند. همان‌طور که در جدول ۱۰-۳ نشان داده شده است، بخش‌های ذکر شده باتوجه به طول موجشان از یکدیگر قابل تمایز هستند.

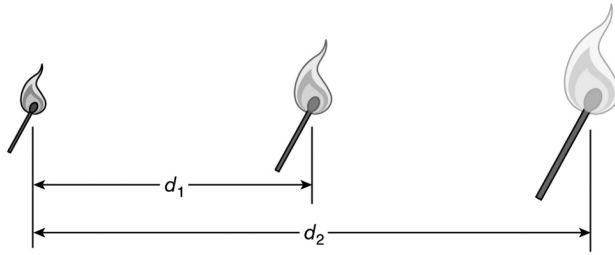
جدول ۱۰-۳: محدوده طول موج طیف‌های مختلف

انرژی تابشی	میکرومتر (μm)
فرابنفش (UV)	۰/۱ - ۰/۳۵
مرئی (Visible)	۰/۳۶ - ۰/۷۵
فروسرخ یا مادون قرمز (IR)	۰/۷۶ - ۲۲۰

ویژگی‌های نسبی تشعشعات ساطع شده در هر بخش از طیف، با توجه به خصوصیات شیمیایی سوخت، دما، و... تعیین می‌شود. شکل ۱۰-۲ طیف‌های نوری ناشی از شعله مربوط به سوختن بنزین را نمایش می‌دهد.



شکل ۱۰-۲: طیف شعله معمول (سوختن بنزین)



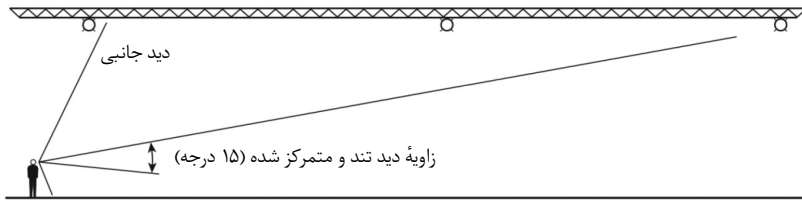
۱- در صورتی که شدت نور منبع (I) ثابت باقی بماند، روشنایی (E) با افزایش فاصله (d) کاهش می‌یابد.

$$E = \frac{I}{d^2}$$

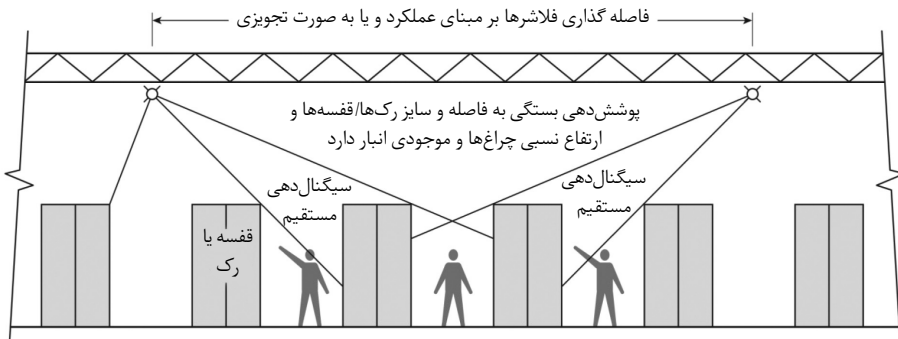
۲- راهکار جایگزین مبتنی بر عملکرد ارائه شده در استاندارد NFPA 72 مقدار ۰/۰۳۷۵ لومن بر فوت مربع روشنایی را در هر نقطه از فضای تحت حفاظت لازم می‌داند.

شکل ۱۲-۱۱: تأثیر فاصله بر روشنایی

شکل ۱۲-۱۲ مخروط دید انسان و شکل ۱۳-۱۲ مثالی از سیگنال دهی مستقیم و غیرمستقیم را در یک فروشگاه نوعی با قفسه‌های بلند نشان می‌دهند.



شکل ۱۲-۱۲: مخروط دید انسان



شکل ۱۳-۱۲: تجهیزات هشدار دیداری در فروشگاه‌ها

متر از کف قرار داده شود. چنانچه رعایت این الزامات موجب می‌شود دستگاه در فاصله حداکثر ۶۱۰ میلی‌متری از سقف قرار بگیرد، شدت روشنایی مؤثر درجه‌بندی شده دستگاه باید ۱۷۷cd باشد. چنانچه دستگاه در فاصله ۶۱۰ میلی‌متر یا بیشتر از سقف قرار می‌گیرد، شدت روشنایی مؤثر دستگاه می‌تواند برابر با ۱۱۰cd باشد.

۳) چنانچه دستگاه اعلام هشدار دیداری بخشی از یک کاشف دود یا هشداردهنده وجود دود نیست و این واحد قرار است روی سقف نصب شود، شدت روشنایی مؤثر دستگاه باید ۱۷۷cd باشد. در وضعیت خاصی که ارتفاع سقف محل خواب کمتر از ۲/۰۳ متر است، دستگاه اعلام هشدار دیداری باید در بیشترین ارتفاع ممکن نصب شود؛ یعنی در ارتفاع سقف (چه نصب سقفی باشد و چه دیواری). در این صورت، شدت روشنایی مؤثر دستگاه باید ۱۷۷cd باشد. یکی از معیارهای حیاتی، فاصله دستگاه از بالش است که فاصله افقی آن نباید بیش از ۴/۸۷ متر باشد.

معرفی ابزار محاسبه آنلاین

جهت محاسبه دقیق قدرت آژیر در فواصل مختلف، همین الان می‌توانید از این ابزار آنلاین و کاربردی در لینک زیر استفاده کنید:

www.firealarmbook.ir/tlink

فصل ۱۴

مدارها و مسیرهای ارتباطی سیستم اعلان حریق

۱۴-۱- مقدمه

در سیستم‌های اعلان حریق، به اقتضای پروژه، انواع مدارها و مسیرهای ارتباطی مورد استفاده قرار می‌گیرند که به هریک از انواع آن اصطلاحاً کلاس مدار یا کلاس مسیر ارتباطی گفته می‌شود. در استاندارد NFPA 72 گاهی اوقات اصطلاح مدار و مسیر بجای یکدیگر به کار می‌رود که در ادامه تعریف هر یک از این اصطلاحات آورده شده است.

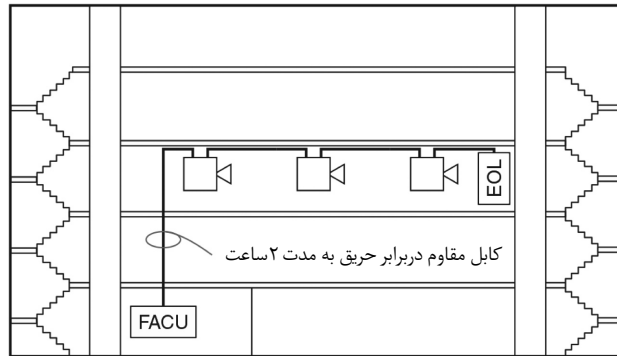
تعریف مدار: مدار را زمانی به کار می‌بریم که انرژی الکتریکی در آن برقرار باشد (نظیر مدار زون، مدار لوپ و مدار خروجی) و همچنین یک مسیر ارتباطی بین دو نقطه را فراهم می‌کند.

تعریف مسیر ارتباطی: به هر مدار، هادی، فیبر نوری، حامل رادیویی و سایر روش‌هایی که برای ارتباط بین یک یا چند محل به کار می‌رود، مسیر ارتباطی می‌گویند که در آن ممکن است انرژی الکتریکی برقرار نباشد.

نکته: یک مدار، نوعی مسیر ارتباطی است. اما یک مسیر ارتباطی، لزوماً یک مدار نیست. کلاس مسیرهای ارتباطی باید از روی ارزیابی مبتنی بر عملکرد این مسیرها طبق الزامات مندرج در قوانین، آیین‌نامه‌ها و استانداردها و تحلیل مهندسی پروژه موردنظر تعیین شود. استاندارد NFPA 72 استفاده از کلاس خاصی را الزامی نمی‌داند. انتخاب کلاس مدار به تصمیم‌گیری طراح سیستم بستگی دارد؛ مگر آنکه یک آیین‌نامه ساختمانی، NFPA 101، مالک ساختمان یا مقام قانونی مسئول، استفاده از کلاس مشخصی از مدار را الزامی شمرده باشد. این انتخاب باید بر اساس ارزیابی دقیق شرایط محل و تأسیسات پروژه موردنظر صورت گیرد.

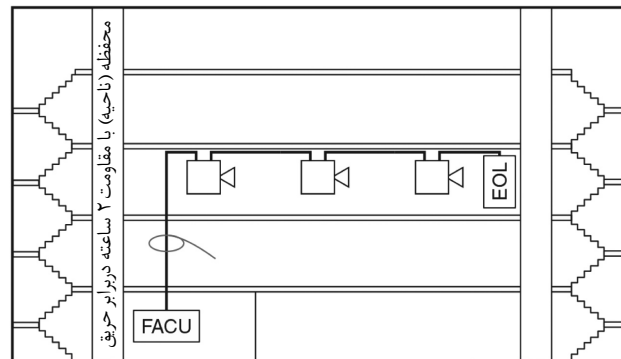
در هنگام تعیین یکپارچگی و قابلیت اطمینان مسیرهای (مدارهای) سیگنال‌رسانی داخلی که در

می‌دهد. این مسیر در یک محفظه (در این مثال، در داخل شفت) با مقاومت ۲ ساعت در برابر حریق نصب شده است.



این روش را برای زمانی می‌توان مورد استفاده قرار داد که استفاده از یک محفظه مقاوم در برابر حریق، امکان‌پذیر و یا مطلوب نباشد نکته:

شکل ۱۴-۱۳: مثال پایستگی سطح ۲ برای یک مسیر کلاس B، با استفاده از کابل مقاوم در برابر حریق به مدت ۲ ساعت



نکته: این روش می‌تواند به‌جای استفاده از کابل مقاوم در برابر حریق به مدت ۲ ساعت مورد استفاده قرارگیرد.

شکل ۱۴-۱۴: مثال پایستگی سطح ۲ برای یک مسیر کلاس B با استفاده از محفظه (ناحیه) یا شفت مقاوم در برابر حریق به مدت ۲ ساعت

۱۴-۴-۴- مشخصات مسیر با پایستگی سطح سه

، در مورد مسیر با پایستگی سطح ۳، ساختمان باید به‌طور کامل توسط سیستم اطفای حریق اسپرینکلر خودکار مطابق با الزامات استاندارد NFPA 13 محافظت شده باشد. افزون بر این مورد

فصل ۱۵

سیستم اعلان حریق ناحیه تحت حفاظت

۱۵-۱- مقدمه

هدف اولیه بسیاری از سیستم‌های اعلان حریق در یک ناحیه تحت حفاظت، هشدار دادن به ساکنان برای تخلیه محل است. دیگر اهداف این سیستم‌ها عبارت‌اند از: فعال کردن یا نظارت بر ویژگی‌های حفاظت در برابر حریق ساختمان، تأمین حفاظت از اموال، تضمین تداوم عملیات (فرایند)، تأمین حفاظت از میراث و محیط‌زیست.

اصطلاح سیستم اعلان حریق ناحیه تحت حفاظت (محلی)^۱ به هر سیستم اعلان حرقی که در ناحیه تحت حفاظت قرار گرفته است نظیر سیستم اعلان حریق ساختمان^۲، سیستم اعلان حریق عملکرد اختصاصی^۳ و سیستم اعلان حریق مخصوص عملیات اطفای حریق^۴، اطلاق می‌شود.

۱۵-۲- نرم‌افزار سیستم‌های اعلان حریق

برنامه‌ریزی اغلب سیستم‌های اعلان حریق آدرس‌پذیر معمولاً تنها از طریق نرم‌افزار برنامه‌ریزی سازنده آن سیستم امکان‌پذیر است. همچنین در سیستم‌های متعارف برخی از سازنده‌ها، امکان برنامه‌ریزی و تعیین نحوه عملکرد ورودی‌ها و خروجی‌های سیستم به صورت نرم‌افزاری ممکن است. نرم‌افزار و سخت‌افزار سیستم کنترلی اعلان حرقی که قرار است با سایر نرم‌افزارها و سخت‌افزارهای موردنیاز در ارتباط باشند، باید از نظر عملکردی با آنها سازگار باشند. نسخه‌های نرم‌افزارها و

1. protected premises (local) fire alarm system

2. building fire alarm systems

3. dedicated function fire alarm systems

4. releasing fire alarm systems

صدمات ناشی از فعال شدن سیستم اطفای حریقی که کنترلشان در اختیار آنهاست، در امان باشند. مثلاً مرکز کنترل باید در محفظه‌ای قرار داده شود که عامل اطفای حریق، امکان ورود به آن را نداشته باشد یا اینکه این مرکز کنترل، خارج از محل تخلیه سیستم اطفای حریق نصب شود.

۱۵-۱۰- حصول اطمینان از عدم فعال شدن ناخواسته سیستم اطفای حریق

الزامات بند ۵ در بخش قبل، دارای اهمیت زیادی است. در اغلب موارد، پیمانکاری که سیستم اعلان حریق را آزمون می‌کند، تخصصی در زمینه عملکرد سیستم‌های اطفای حریق ندارد. سویچ قطع‌کننده نظارت‌شده به پیمانکار این امکان را می‌دهد که عملیات نگهداری یا آزمون سیستم اعلان حریق را بدون فعال‌سازی ناخواسته سیستم اطفای حریق انجام دهد. نمونه یک سویچ قطع‌کننده در شکل ۱۵-۹ آمده است. طبق استاندارد NFPA 72، این سویچ باید از نوع فیزیکی باشد و قطع سیستم به صورت نرم‌افزاری مجاز نیست. با فعال کردن این سویچ، یک سیگنال نظارتی به مرکز کنترل اعلان حریق ساختمان ارسال می‌شود. این الزام موجب به حداقل رسیدن احتمال بروز ایراد در سیستم اطفای حریق، پس از اتمام آزمون سیستم اعلان حریق می‌شود.



شکل ۱۵-۹: نمونه یک سویچ قطع‌کننده سیستم اطفای حریق

معرفی لینک دانلود رایگان و نرم‌افزار محاسبه آنلاین

جهت محاسبه و برآورد حدودی تعداد تجهیزات و میزان گاز مورد نیاز در سیستم‌های اطفای حریق گازی، همین الان می‌توانید از این ابزار آنلاین و کاربردی در لینک روبرو استفاده کنید: www.firealarmbook.ir/tlink
همچنین جهت دانلود رایگان نمونه نرم‌افزار برنامه‌ریزی مرکز کنترل اعلان حریق آدرس‌پذیر، از لینک زیر استفاده نمایید:

www.firealarmbook.ir/dlsoft

فصل ۱۶

بازرسی، آزمون، تعمیر و نگهداری سیستم‌های اعلان حریق

۱۶-۱- مقدمه

در این فصل حداقل الزامات مربوط به بازرسی، آزمون، تعمیر و نگهداری سیستم‌های اعلان حریق مطابق استاندارد NFPA 72 مورد بررسی قرار می‌گیرد. این بررسی شامل الزامات بازرسی ظاهری، دوره‌های بازرسی، روش‌های آزمون و بازه‌های انجام آن، الزامات تعمیر و نگهداری و نگهداری مستندات است.

۱۶-۲- هدف از بازرسی سیستم اعلان حریق

هدف از بازرسی‌های اولیه و پذیرش مجدد، حصول اطمینان از مطابقت سیستم با اسناد طراحی تأییدشده و تضمین تطابق نصب سیستم با استاندارد NFPA 72 و سایر استانداردهای نصب مورد نیاز است. همچنین شامل بررسی استفاده صحیح از تجهیزات و نصب درست آن‌ها در موقعیت مناسب می‌باشد. پیروی از استانداردها، قابلیت اطمینان عملکردی و عملیاتی را تضمین می‌کند. این موضوع نه تنها در مورد سیستم‌های اعلان حریق و خبررسان^۱، بلکه در هر نوع سیستم دیگری نیز صادق است. در این مرحله، مسئولیت چنین بازرسی‌هایی بر عهده طراح سیستم و مقام قانونی مسئول است.

۱۶-۳- هدف از آزمون سیستم اعلان حریق

هدف آزمون‌های اولیه و پذیرش مجدد سیستم اعلان حریق و خبررسان، اطمینان از عملکرد سیستم مطابق اسناد طراحی است. اگر سیستمی جهت انجام یک مأموریت خاص یا تأمین مجموعه‌ای از اهداف طراحی شده باشد، آزمون عملیاتی مشخص می‌کند که سیستم قابلیت

1. fire alarm and signaling systems

اتصال به سایر سیستم‌ها پوشش می‌دهد؛ اما آزمون سیستم‌هایی که توسط سیستم اعلان حریق نظارت یا کنترل می‌شوند را پوشش نمی‌دهد. مثلاً برای یک دمپر^۱ آتش یا دود که توسط یک کاشف دود که به سیستم اعلان حریق متصل است کنترل می‌شود، استاندارد NFPA 72، بازرسی، آزمون و نگهداری کاشف دود را پوشش می‌دهد اما مستلزم آزمون عملیاتی دمپر نیست. هر سیستم یا بخشی از تجهیز که به سیستم اعلان حریق متصل است باید مطابق با دستورالعمل یا استاندارد قابل اعمال به آن سیستم یا تجهیز آزمون شود. در مثال فوق، دمپر را باید بر اساس الزامات NFPA 80 (استاندارد درب‌های ضد حریق و سایر دریچه‌های محافظ) مورد بازرسی و آزمون قرار داد.

جدول ۱۶-۱ بازرسی ظاهری اجزای سیستم اعلان حریق را نمایش می‌دهد.

جدول ۱۶-۱: بازرسی ظاهری اجزای سیستم اعلان حریق

ردیف	تجهیز	پدیده اولیه بازرسی	انجام بازرسی یا بازنگری	روش بازرسی
۱	کلیه تجهیزات	بله	سالانه	اطمینان حاصل کنید تا تغییراتی که بر عملکرد تجهیزات اثر می‌گذارند رخ نداده باشند. اصلاحات انجام‌شده در ساختمان، تغییر در تصرفات ساختمان، تغییرات در شرایط محیطی، موقعیت تجهیزات، انسدادهای فیزیکی، جهت تجهیزات، آسیب فیزیکی و میزان تمیز بودن تجهیزات را بازرسی کنید.
۲	سیستم اعلان حریق دارای نظارت الکتریکی برای سیگنال‌های هشدار، نظارتی و خطا	بله	سالانه	شرایط عادی سیستم را تأیید کنید.
	فیوزها	بله	سالانه	
	تجهیزات (یا سیستم‌های) متصل شده به سیستم اعلان حریق ^۱	بله	سالانه	
	لامپ‌ها و چراغ‌های LED	بله	سالانه	
	منبع تغذیه اصلی (اولیه)	بله	سالانه	
سیگنال‌های خطا	بله	۶ ماهه		
۳	سیستم اعلان حریق بدون نظارت الکتریکی برای سیگنال‌های هشدار، نظارتی و خطا	بله	هفتگی	شرایط عادی سیستم را تأیید کنید.
	فیوزها	بله	هفتگی	
	تجهیزات (یا سیستم‌های) متصل شده به سیستم اعلان حریق	بله	هفتگی	

1. interfaced equipment

1. damper



در سایت ما به جدیدترین ویدئوهای آموزشی و راهکارهای مهندسی اعلان حریق دسترسی پیدا کنید.

کتاب مهندسی سیستم‌های اعلان حریق

مطابق با آخرین تغییرات استاندارد NFPA72 نسخه 2019

www.firealarmbook.ir

قدم بعدی چیست؟

دریافت سه بخش ویژه و کاربردی از پکیج ویدئویی

شاهکلیدهای مهندسی سیستم‌های اعلان حریق **بصورت رایگان**



در این ویدئو با حضور جمعی از قبول شدگان آزمون آتش نشانی تهران به بررسی مهمترین چالشها و راهکارهای پروژه های سیستم های اعلان حریق پرداخته شده است.

دانلود رایگان از لینک:

<http://firealarmbook.ir/shahkelid>

انتشار این مطلب در سایتها و رسانه‌ها آزاد است. هرگونه تغییر مطالب و استخراج مطلب از این کتاب الکترونیکی ممنوع است.

www.firealarmbook.ir



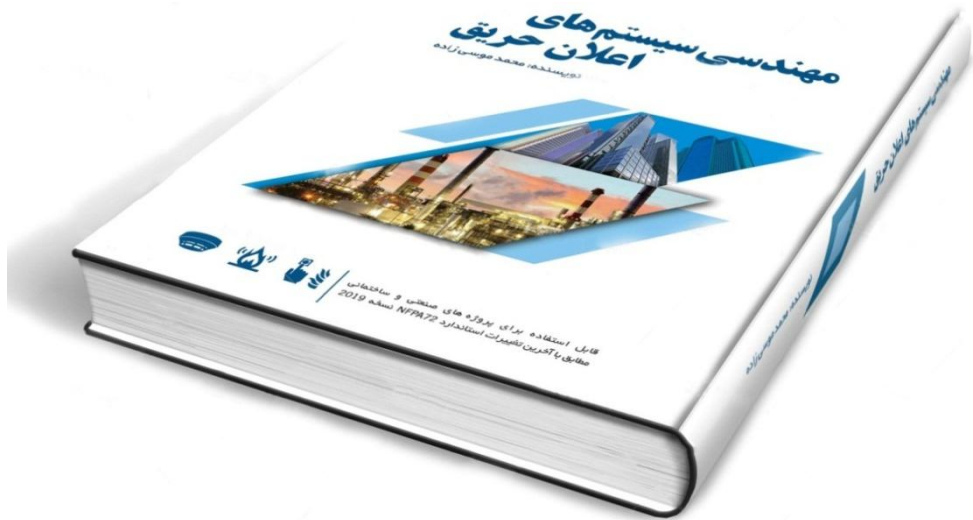
در سایت ما به جدیدترین ویدئوهای آموزشی و راهکارهای مهندسی اعلان حریق دسترسی پیدا کنید.

کتاب مهندسی سیستم‌های اعلان حریق

مطابق با آخرین تغییرات استاندارد NFPA72 نسخه 2019

www.firealarmbook.ir

یک قدم جلوتر از بقیه



در این کتاب کاربردی و روان، با دید آموزشی و اجرایی به آموزش سیستم‌های اعلان حریق بر اساس آخرین ویرایش استاندارد NFPA 72 نسخه ۲۰۱۹ پرداخته شده است و با ساختاری کاملاً سازمان‌یافته، قدم‌به‌قدم نکات کلیدی و کاربردی و راهکارهای فنی ارزشمند موردنیاز در پروژه‌های صنعتی و ساختمانی مورد بررسی قرار گرفته است.

با تهیه این کتاب به ابزارهای کاربردی و آنلاین و محصولات آموزشی وبسایت firealarmbook.ir و نیز تغییرات و به‌روزرسانی‌های کتاب دسترسی پیدا کنید و از رقبایان پیشی بگیرید.

خرید فقط از وبسایت: www.firealarmbook.ir

توجه داشته باشید که با هر کتاب، یک کد لایسنس فعال‌سازی امکانات سایت نیز قرار دارد.

انتشار این مطلب در سایت‌ها و رسانه‌ها آزاد است. هرگونه تغییر مطالب و استخراج مطلب از این کتاب الکترونیکی ممنوع است.

www.firealarmbook.ir