جمهوری اسلامی ایران

مشخصات فنی عمومی و اجرایی
پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال
سیستم های اعلام و اطفاء حریق در پست‌های فشار قوی

نشریه شماره ۴۷۷

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور
معاونت نظارت راهبردی
دفتر نظام فنی اجرایی
http://tec.mporg.ir

وزارت نیرو – شرکت توانیر
طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق
www.tavanir.org.ir

جمهوری اسلامی ایران

مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال سیستم اعلام و اطفاء حریق در پست های فشارقوی

نشریه شماره ۴۷۷

معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور
معاونت نظارت راهبردی
دفتر نظام فنی اجرایی
http://tec.mporg.ir

وزارت نیرو – شرکت توانیر
طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق
www.tavanir.ir

بسمه تعالی

ریاست جمهوری
معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران	شماره :	۱۰۰/۳۰۵۷۵
	تاریخ :	۱۳۸۸/۳/۳۱

موضوع :
مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال- سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق در پست‌های فشار قوی

به استناد آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی ، موضوع ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (مصوبه شماره ۴۲۳۳۹/ت ۳۳۴۹۷هـ ، مورخ ۱۳۸۵/٤/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۴۷۷ دفتر نظام فنی اجرایی، با عنوان «**مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال – سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق در پست‌های فشار قوی**» از نوع گروه اول، ابلاغ می‌شود تا از تاریخ ۱۳۸۸/۷/۱۵ به اجرا درآید.
رعایت کامل مفاد این نشریه از طرف دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر در طرح‌های عمرانی الزامی است.

امیرمنصور برقعی
معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

606937

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور با استفاده از نظر کارشناسان برجسته، مبادرت به تهیه این دستورالعمل نموده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلطهای مفهومی، فنی، ابهام، ایهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این رو، ***از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی، مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:***

۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.

۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.

۳- در صورت امکان، متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.

۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.

کارشناسان این دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی شاه
معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، دفتر نظام فنی اجرایی

سازمان مرکزی- تهران ۱۱۴۹۹۴۳۱۴۱- خیابان صفی علی شاه
http://tec.mporg.ir

بسمه تعالي

پیشگفتار

در اجرای ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور و بـه منظـور تعمـیم اسـتانداردهای صنعت برق و ایجاد هماهنگی و یکنواختی در طراحی و اجرای پروژه‌های مربوط به تولید، انتقـال و توزیـع نیـروی بـرق، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور (معاونت نظارت راهبردی – دفتر نظام فنـی اجرایـی) بـا همکـاری وزارت نیرو – شرکت توانیر در قالب طرح «ضوابط و معیارهای فنی صـنعت بـرق» اقـدام بـه تهیـه مجموعـه کـاملی از استانداردهای مورد لزوم نموده است.

نشریه حاضر با عنوان « مشخصات فنی عمومی و اجرائی پست ها، حطوط فوق توزیع و انتقال– سیستم های اعـلام و اطفاء حریق در پست های فشار قوی» در برگیرنده مباحث مربوط به سیستم های اعلام و اطفاء حریق شـامل اهـداف، کلیات و تعاریف، معیارهای طراحی و مهندسی، مشخصات فنی و دستورالعملهای نصب و نگهداری این گونه سیسـتم هـا در پست های فشار قوی می باشد

معاونت نظارت راهبردی به این وسیله از کوشش‌های دست‌اندرکاران به ثمر رسیدن این نشریه و همچنین سازمان‌هـا و شرکت‌های مهندسی مشاور که با اظهارنظرهای سازنده خود این معاونت را در جهت غنا بخشیدن به آن یاری نموده‌اند سپاسگزاری و قدردانی نموده و توفیق روزافزون آنان را از درگاه ایزد یکتا آرزومند است.

معاون نظارت راهبردي

۱۳۸۸

مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال – سیستم اعـلام و اطفاء حریق در پست های فشار قوی - نشریه شماره ۴۷۷

تهیه کننده

این مجموعه به وسیله شرکت مهندسین مشاور نیرو با همکاری مرحومه خانم مهندس رامک شهرستانی و آقایـان مهندس محمود قائمی و دکتر عارف درودی تهیه و تدوین شده است و توسط آقای اسماعیل زارعی مـورد ویراسـتاری قرار گرفته است.

کمیته فنی

این نشریه همچنین در کمیته فنی طرح با مشارکت مجری و مشاور طرح و نمایندگان شرکت‌های مهندسی مشاور تحت پوشش وزارت نیرو به شرح زیر بررسی، اصلاح و تصویب شده است.

آقای مهندس جمال بیاتی	وزارت نیرو – سازمان توانیر – مجری طرح
آقای مهندس بهمن الله مرادی	سازمان توسعه برق ایران
آقای مهندس حسین پیشگام راد	شرکت مشانیر
آقای دکتر عارف درودی	مهندسین مشاور نیرو
آقای مهندس محمود حیدری	مهندسین مشاور نیرو
آقای مهندس سید حسن عرب اف	مهندسین مشاور قدس نیرو
آقای مهندس بهروز قهرمانی	سازمان توسعه برق ایران
آقای مهندس علی رحیم زاده خوشرو	کارشناس معاونت برنامه ریزی– دفتر فنی شبکه
آقای مهندس رضا صائمی	شرکت مشانیر
آقای مهندس محمد عاشوری	پژوهشگاه نیرو
آقای مهندس رضا کرمی محمدی	شرکت مشانیر
خانم مهندس بهارک دانش نیا	شرکت مشانیر
خانم مهندس معصومه مشهدی فراهانی	مهندسین مشاور نیرو
آقای مهندس مجتبی گیلوا نژاد	پژوهشگاه نیرو
آقای مهندس اباذر میرزایی	مشاور معاون هماهنگی و نظارت بر بهره برداری توانیر
آقای مهندس سید جمالدین واسعی	پژوهشگاه نیرو
آقای مهندس رضا یزدان دوست	مهندسین مشاور قدس نیرو
آقای مهندس احسان الله زمانی	وزارت نیرو – سازمان توانیر – دبیر کمیته فنی طرح

مسـوولیت کنتـرل و بررسـی نشـریه در راسـتای اهـداف دفترنظـام فنـی اجرائـی بـه عهـده آقایـان مهندسـین پرویز سیداحمدی و محمدرضا طلاکوب بوده است.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول ـ اهداف، کلیات و تعاریف

۱-۱- کلیات ۳

۱-۲- تعاریف ۴

۱-۳- انواع آتش ۵

۱-۴- طبقه‌بندی نواحی مخاطره‌آمیز ۶

۱-۵- علل حریق ۶

۱-۶- سیستمهای اعلام حریق ۷

۱-۶-۱- آشکارسازها ۷

۱-۷- سیستمهای اطفاء حریق ۱۱

۱-۷-۱- آب ۱۱

۱-۷-۲- دی‌اکسیدکربن ۱۲

۱-۷-۲-۱- مشخصات گاز دی‌اکسیدکربن ۱۲

۱-۷-۲-۳- خصوصیات اطفایی گاز دی‌اکسیدکربن ۱۳

۱-۷-۲-۳- خصوصیت ترمودینامیک گاز دی‌اکسیدکربن ۱۳

۱-۷-۲-۴- چگالی بخار گاز دی‌اکسیدکربن ۱۴

۱-۷-۲-۵- مسمومیت ناشی از گاز دی‌اکسیدکربن ۱۴

۱-۷-۲-۶- سیلندرهای دی‌اکسیدکربن ۱۴

۱-۷-۳- گاز هالون ۱۴

۱-۷-۴- کف ۱۵

۱-۷-۵- پودر شیمیایی خشک ۱۵

۱-۸- سیستمهای پیشگیری از آتش ۱۵

۱-۹- مرزهای نواحی آتش ۱۶

فصل دوم ـ معیارهای طراحی سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق

۲-۱- اطلاعات مورد نیاز جهت طراحی ۱۹

۲-۱-۱- شرایط محیطی و اقلیمی ۱۹

۲-۱-۲- تجهیزات و تاسیسات و فضاهای مورد نیاز جهت نصب سیستم اعلام و اطفاء حریق ۱۹

۲-۲- حفاظت ساختمان کنترل در برابر آتش ۱۹

۲-۲-۱- سیستم اطفاء حریق برای سالن کنترل ۲۰
۲-۲-۲- سیستم اعلام حریق برای سالن کنترل ۲۰
۲-۳- چگونگی حفاظت ساختمان کلیدخانه ۲۱
۲-۳-۱- شرح سیستم اطفاء حریق در کلیدخانه‌های فشار متوسط ۲۱
۲-۳-۲- شرح سیستم اعلام اطفاء حریق در کلیدخانه ۲۱
۲-۴- چگونگی حفاظت از باتری‌خانه ۲۲
۲-۵- چگونگی حفاظت از دیزل‌خانه ۲۲
۲-۵-۱- سیستم اطفاء حریق دیزل‌خانه ۲۲
۲-۵-۲- سیستم اعلام حریق دیزل‌خانه ۲۳
۲-۶- چگونگی حفاظت از کانال‌های کابل- گالری کابلها ۲۳
۲-۶-۱- روش‌های پیشگیری ۲۳
۲-۶-۱-۱- کلیات ۲۳
۲-۶-۱-۲- روش پیشگیری با استفاده از دفن مستقیم کابل ۲۳
۲-۶-۱-۳- روش پیشگیری در گالری کابلها ۲۴
۲-۶-۱-۴- روش پیشگیری در کانال‌های کابل دائمی ۲۴
۲-۶-۱-۵- روش پیشگیری در کانالهای آدم‌رو ۲۴
۲-۶-۲- اطفاء حریق در کانالهای کابل- گالری کابلها ۲۴
۲-۷- چگونگی حفاظت از ترانسفورماتورها ۲۴
۲-۷-۱- سیستم حفاظت از آتش با آب ۲۵
۲-۷-۲- آشکارساز آتش ۲۵
۲-۷-۳- چاله تخلیه روغن و آب ۲۵
۲-۷-۴- دیوار آتش ۲۶

فصل سوم- مشخصات فنی سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق

۳-۱- نیازهای عمومی ۳۵
۳-۲- مشخصات فنی سیستم‌های اعلام حریق ۳۵
۳-۲-۱- نمایش اطلاعات و وضعیت سیستم اعلام حریق ۳۵
۳-۲-۲- مشخصات فنی آشکارسازها ۳۷
۳-۲-۲-۱- آشکارساز حرارتی ۳۷
۳-۲-۲-۲- آشکارساز دودی ۳۸
۳-۲-۳- تابلوی اعلام حریق ۳۸
۳-۲-۴- کابلهای مورد استفاده در سیستم اعلام حریق ۳۹
۳-۲-۵- مشخصات فنی شستی‌های اعلام حریق دستی ۳۹

۳-۲-۶- آلارمهای صوتی و بصری ۳۹
۳-۳- مشخصات فنی سیستم‌های اطفاء حریق ۴۰
۳-۳-۱- مشخصات فنی سیستم اطفاء حریق با گاز دی‌اکسیدکربن ۴۰
۳-۳-۱-۱- مشخصات گاز دی‌اکسیدکربن ۴۰
۳-۳-۱-۲- سیلندرهای دی‌اکسیدکربن ۴۰
۳-۳-۱-۳- سیستم‌های اتوماتیک پاشش دی‌اکسیدکربن ۴۲
۳-۳-۲- مشخصات فنی تجهیزات مورد استفاده در سیستم اطفاء حریق با پاشش آب ۴۴
۳-۴- آزمون‌های پذیرش ۴۶
۳-۴-۱- کپسولهای آتش‌نشانی ۴۶
۳-۴-۱-۱- آزمون هیدرواستاتیکی ۴۶
۳-۴-۱-۲- آزمون فشار ۴۶
۳-۴-۲- سیستم‌های آب‌پاش ۴۶
۳-۴-۲-۱- شستشوی سیستم لوله‌کشی ۴۶
۳-۴-۲-۲- آزمون هیدرواستاتیکی ۴۷
۳-۴-۳- سیستم‌های اطفاء حریق با دی‌اکسیدکربن ۴۷
۳-۴-۳-۱- آزمون فشار ۴۷
۳-۴-۳-۲- آزمون عملکردی ۴۷
۳-۴-۳-۳- آزمون تخلیه جزئی ۴۸
۳-۴-۳-۴- آزمون تخلیه کامل ۴۸
۳-۴-۴- آزمون آشکارسازها ۴۸
۳-۵- نقشه‌ها و مدارکی که باید ارسال شود ۴۸
۳-۵-۱- مدارک شرح سیستم اعلام حریق ۴۸
۳-۵-۲— شرح سیستم اطفاء حریق ۴۹
۳-۵-۳ – نقشه‌های لوله‌کشی و ابزار دقیق ۴۹
۳-۵-۴ – نقشه‌های آرایش لوله‌کشی ۴۹
۳-۵-۵- نقشه آرایش آشکارسازها در ساختمان ۴۹
۳-۵-۶ – نقشه ورودی و خروجی سیگنالها به تابلو ۴۹
۳-۵-۷- نقشه محوطه ۴۹
۳-۵-۸- جداول گارانتی ۴۹

فصل چهارم- دستورالعملهای نصب و نگهداری

مقدمه ۶۱
۴-۱- دستورالعمل نصب و نگهداری سیستمهای اطفاء حریق ۶۱

۴-۱-۱- کپسولهای خاموش کننده ۶۱
۴-۱-۲- دستورالعملهای بازرسی کپسول‌ها ۶۱
۴-۱-۳- دستورالعمل‌های نگهداری کپسول‌ها ۶۱
۴-۱-۲- سیستم دی‌اکسیدکربن ۶۲
۴-۱-۳- سیستمهای آب‌پاش ۶۲
۴-۲- دستورالعمل نصب و نگهداری سیستمهای اعلام حریق ۶۳
۴-۲-۱- بازرسی و آزمون قبل از راه‌اندازی ۶۳
۴-۲-۲- آزمون‌ها و بازرسیهای دوره‌ای سیستم ۶۳
۴-۲-۲-۱- آزمون‌ها و بازرسیهای روزانه ۶۳
۴-۲-۲-۲- آزمون‌ها و بازرسیهای هفتگی ۶۴
۴-۲-۲-۳- آزمون‌ها و بازرسیهای دو هفته یکبار ۶۴
۴-۲-۲-۴- آزمون‌ها و بازرسیهای سالانه ۶۴
مراجع ۶۷

فصل ۱

اهداف، کلیات و تعاریف

مقدمه

در این فصل، شناخت سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق پستهای فشار قوی مد نظرخواهد بود. علاوه بر ارائه تعاریف مرتبط، مروری بر سیستمها و تجهیزات لازم جهت پیشگیری از حریق و اعلام آن خواهیم داشت.

۱-۱- کلیات

بروز حوادثی نظیر آتش‌سوزی در پست‌ها اجتناب‌ناپذیر است. این حوادث گاهی در اثر بروز خطا در شبکه و عدم عملکرد به موقع سیستمهای حفاظتی و گاه در اثر بروز عوامل دیگر (بمباران هوایی دشمن، وقوع زلزله، تابش بیش از حد خورشید، خرابکاری، بی‌احتیاطی و....) پیش می‌آید. صرفنظر از نوع و عوامل ایجاد آتش‌سوزی، به لحاظ اهمیت پستهای فشارقوی در شبکه، سیستمهای اعلام و اطفاء حریق از مواردی هستند که لازم است در طرح پست‌ها در نظر گرفته شوند. شکست عایقی و سوختن عایق کابل در اثر عبور جریان زیاد از آنها نیز از عوامل ایجاد حریق هستند.

جهت بروز حریق سه عامل زیر می‌بایستی وجود داشته باشند :

- وجود ماده قابل اشتعال
- وجود اکسیژن
- دمای مناسب جهت بروز حریق

اگر هر یک از موارد یادشده وجود نداشته باشند حریق اصولاً ایجاد نشده و یا در صورت وجود از بین می‌رود. در مورد عامل اول باید گفت که در پستهای فشار قوی تا حد امکان سعی می‌شود که از مواد غیرقابل اشتعال در تجهیزات استفاده شود. عوامل دوم و سوم نیز با مواد خاموش کننده حریق از بین می‌روند که متداولترین آنها آب، CO_2، گاز هالون[1]، پودر شیمیایی خشک و کف می‌باشد. در صورت عدم اطفاء حریق خسارات سنگینی برجای خواهد ماند. حریق باعث از بین رفتن تجهیزات و تاسیسات موجود در پست و قطع خدمات به مشتریان می‌گردد. حریق ناشی از اشتعال کابلها باعث تولید گازهای سمی و دود و آلودگی محیط زیست خواهد شد. علاوه بر آن حریق می‌تواند باعث گسترش آتش‌سوزی به محیط اطراف و نابودی محیط زیست گردد. حریق همچنین می‌تواند باعث تلفات انسانی در کارکنان بهره‌بردار پست‌ها (در صورت عدم کنترل آن)، تاسیسات و ساختمانهای مجاور (در صورت وجود) گردد.

بطور کلی هدف از سیستم اعلام و اطفاء حریق می‌تواند یکی یا ترکیبی از موارد زیر باشد:

- حداقل‌کردن خطری که متوجه کارکنان و مردم عادی می‌گردد.
- محدودنمودن خسارت وارده به تجهیزات و تاسیسات واقع در کانون حریق
- حداقل‌کردن خسارت به محیط زیست
- حفاظت از تجهیزات مجاور کانون حریق
- حداقل‌کردن خسارات ناشی از قطع خدمات به مشتری

به لحاظ توجه به امنیت جانی کارکنان و همچنین مردم عادی اطراف پست، مورد اول دارای اهمیت بیشتری است. همچنین حفاظت از محیط زیست، مخصوصاً برای پست‌های واقع در جنگلها و همچنین پست‌های درون شهری بیشتر رخ می‌نماید. گاهی

1- Halon

اوقات حفاظت از تجهیزات مجاور پست در دستور کار حفاظتی قرار می‌گیرد. یعنی هدف جلوگیری از وارد آوردن خسارت به تاسیسات مجاور پست می‌باشد و در واقع اطفاء حریق به نوعی به جلوگیری از گسترش حریق تبدیل می‌گردد.

آتش‌سوزی در پست موجب قطع ارائه خدمات به مشتریان می‌گردد. ارائه خدمات به مشتریان می‌تواند از اهمیت حیاتی برخوردار باشد و بهمین دلیل حداقل کردن زمان قطع نیز از موارد بسیار مهم خواهد بود.

در طراحی سیستم اطفاء حریق موارد زیر را باید در نظرگرفت :

- احتمال بروزحریق با توجه به سیستمهای حفاظت متعدد و پیشرفته در پستهای فشارقوی اندک است.
- بروز حریق در یک پست بترتیب از ناحیه : ترانسفورماتورها، ترانسفورماتورهای جریان، کلیدهای روغنی، راکتورها، خازنها، ساختمان کنترل، گالری کابلها، برقگیر، اتاق دیزل ژنراتور اضطراری شروع می‌شود. به عبارت دیگر بروز حریق اکثراً از تأسیسات و تجهیزات آغاز شده و خطای انسانی کمتر در آن دخالت دارد. در هر صورت سرمایه‌گذاری بیش از ۰/۵ تا ۲ درصد قیمت تمام شده پست جهت حفاظت از آتش توجیه اقتصادی ندارد.

۱-۲- تعاریف

مایع قابل احتراق[1] : هر مایعی که نقطه اشتعال در حدود یا بالای ۳۸ درجه سانتیگراد داشته باشد.

سدکننده آتش[2] : عضو پیوسته‌ای است که به صورت عمودی یا افقی (همانند دیوار یا مجموعه کف) قرار گرفته و به گونه‌ای طراحی و ساخته می‌شود که نرخ مقاومت مشخصی را در برابر آتش ارائه دهد. این سدکننده می‌تواند پخش شدن آتش و همچنین حرکت و جابجایی دود را محدود سازد. چنین وسایلی می‌توانند برای مراقبت از بازشوها[3] نیز بکار روند.

بار آتش[4] : مقدار گرمای آزاد شده (برحسب کیلوکالری) به ازای هر متر مربع مساحت

نقطه آتش[5]: پایین‌ترین دمایی که در آن مایع درون یک محفظه باز بقدر کافی می‌تواند بخار گردد که با یک جرقه مشتعل شود. این درجه حرارت عموماً اندکی از نقطه اشتعال مایع بالاتر است.

جلوگیری از آتش[6] : اقداماتی که برای پیشگیری از شروع آتش‌سوزی انجام می‌شود.

محافظت از آتش[7] : اقداماتی که برای کنترل آتش یا خاموش کردن آتش بکار می‌رود.

نرخ محافظت از آتش[8] : زمانی است که مواد یا مجموعه‌های استفاده شده در محافظت از بازشوها می‌توانند در برابر انفجار آتش مقاومت کنند (بر حسب دقیقه یا ساعت).

---

1 - Combustible liquid
2 - Fire barrier
3 - Opening
4 - Fire loading
5 - Fire point
6 - Fire prevention
7 - Fire protection
8 - Fire rated
9- Penetration Seal

بازشوی آب‌بندی شده [۹]: به بازشوهایی می‌گویند که در سدکننده آتش برای عبور لوله، کابل، کانال و نظایر آن احداث می‌شوند بنحوی که سدکنندگی در برابر آتش بقوت خود باقی باشد.

سیال مقاوم در برابر آتش[۱] : یک سیال هیدرولیکی یا روغنی که بعلت نقطه آتش و دمای خود اشتعالی بالا به سختی آتش می‌گیرد و بعلت ارزش حرارتی پایین نمی‌تواند در حال احتراق باقی بماند.

سیستم آشکارساز حریق و دود[۲] **:** سیستمی که حریق و دود ناشی از آن را آشکار کرده و موجب توقف اضطراری کار عادی دستگاهها و بکارافتادن خودکار سیستم اطفاء حریق می‌شود.

آشکار ساز[۳] **:** ادواتی هستند که بمنظور آشکار کردن حریق و دود ناشی از آن بکار می‌روند.

تابلوی اعلام حریق[۴] : تابلویی است که سیگنالهای الکتریکی را از آشکارسازها گرفته و فرمانهای لازم برای سیستم اطفاء حریق را صادر می‌نماید. این تابلو همچنین اخطارهای مربوط به حریق را برای کارکنان بهره‌بردار نمایش داده و سیگنال صوتی، تصویری و یا صوتی تصویری جهت اعلام حریق ایجاد می‌کند.

ناحیه[۵] : در طراحی سیستم‌های اعلام حریق، لازم است فضای مورد نظر را که بایستی از خطرات حریق حفاظت گردد به نواحی چندگانه (Zone) تقسیم نموده و آشکارسازها را در این نواحی نصب کرد. هر ناحیه بایستی سیگنال اعلام حریق جداگانه‌ای داشته باشد.

شستی اعلام حریق دستی[۶] : شستی‌هایی که در نقاط مختلف پست نصب شده و با فشار انگشت و یا زدن ضربه چکش عمل می‌کنند و آژیر خطر را بصدا در می‌آورند.

آژیر اعلام خطر[۷] : وسیله‌ای است که بهنگام بروز آتش با ایجاد سیگنال صوتی، اشخاص را از بروز حریق آگاه می‌نماید.

سیستم اعلام حریق [۸]: سیستمی است متشکل از تمامی ادوات و تجهیزاتی که در اعلام حریق بکار رفته و وظیفه آشکارسازی خودکار حریق و آگاه کردن اپراتور از وضعیت کل پست از نظر بروز آتش را دارد و فرمانهای لازم به سیستم اطفاء حریق را در سریعترین زمان ممکن صادر می‌نماید.

۱-۳- انواع آتش

انواع آتش در کلاسهای D,C,B,A بشرح زیر طبقه‌بندی می‌شوند :

- **آتش کلاس A :** شامل آتش ناشی از موادی با قابلیت احتراق عادی همچون چوب، پارچه، کاغذ، لاستیک و بسیاری از انواع مواد پلاستیکی.

1- Fire resistant fluid
2- Fire & smoke detection system
3- Detector
4- Fire alarm panel
5- Zone
6- Manual call point
7- Siren
8- Fire alarm system

- **آتش کلاس B :** شامل آتش ناشی از مایعات قابل اشتعال، روغنها، گریس، قیر، رنگهای روغنی، لاک، الکل و گازهای قابل اشتعال.
- **آتش کلاس C :** آتش ناشی از تجهیزات الکتریکی برقدار. دراین مواقع جنس واسطه خاموش‌کننده بسیار مهم است (در مواقعی که تجهیزات الکتریکی برقدار نشده‌اند یا در حال کار نیستند[1]، خاموش‌کننده‌های آتشهای کلاس A یا B می‌تواند در مورد آنها نیز استفاده شود).
- **آتش کلاس D :** شامل آتش ناشی از فلزات قابل احتراق همچون منیزیم، تیتانیوم، زیرکونیم، سدیم، لیتیم و پتاسیم.

۱-٤- طبقه‌بندی نواحی مخاطره‌آمیز

- نواحی کم خطر : موقعیتهایی که مجموع مواد قابل احتراق کلاس A یا اسباب و اثاثیه در آن مقدار کمی است. این نواحی می‌توانند شامل دفاتر کار یا کلاس آموزش و نظایر آن باشند. در این نواحی قسمت عمده مواد داخل آن غیرقابل احتراق هستند و یا به نحوی چیده شده‌اند که آتش نمی‌تواند به سرعت گسترش یابد. مقدار کمی از مواد اشتعال‌زای کلاس B، مورد استفاده برای روغنکاری ماشین‌آلات و نظایر آن می‌توانند بطور ایمن در این نوع مکان نگهداری شوند.
- نواحی عادی (با خطر متوسط): موقعیتهایی که مجموع مواد قابل احتراق کلاس A و مواد اشتعال‌زای کلاس B موجود در آنها بیشتر از مقادیری است که در نواحی کم خطر پیش‌بینی شده است. این نواحی می‌تواند شامل دفاتر کار، کلاسهای آموزش، کارگاهها، مراکز تحقیقاتی، پارکینگها ، انبار ذخیره مواد سوختی یا روغنی برای مصارف هفتگی و نظایر آن باشند.
- نواحی پرخطر : به موقعیتهایی اتلاق می‌شود که مجموع مواد قابل اشتعال کلاس B مثل مخزن ذخیره‌سازی سوخت برای مصارف ماهانه دیزل ژنراتور اضطراری و یا انبار روغن و رنگ و میزان ذخیره آن محصولات بیشتر از مقدار مورد انتظار در نواحی عادی یا با خطر متوسط باشد. همچنین از نواحی دیگر پر خطر مربوط به مواد کلاس C، تأسیسات الکتریکی مانند مراکز کلیدخانه (در صورت استفاده از کلیدهای روغنی)و باتری‌خانه را می‌توان نام برد.

۱-۵- علل حریق

اطلاع از علل حریق می‌تواند به نوعی در جلوگیری از ایجاد شرایط وقوع حریق موثر باشد. عوامل ایجاد حریق می‌تواند به دو دسته کلی زیر تقسیم گردند :

- عوامل غیر الکتریکی
- عوامل الکتریکی

منشاء غیر الکتریکی می‌تواند مواردی مانند بمباران هوایی دشمن، بی‌احتیاطی‌های پیش‌بینی نشده، خرابکاری و... باشد.

منشاء الکتریکی حریق بطور کلی از تنظیم نامناسب سیستم‌های حفاظتی، عدم عملکرد مدارات حفاظتی بهنگام وقوع خطا و تداوم خطا ناشی از نقص در مدارات حفاظت و یا تجهیزات جداکننده خطا (نظیر کلید قدرت و...) سرچشمه می‌گیرد. برخی از شایع‌ترین موارد حریق عبارتند از :

1- De- energized

- در تجهیزاتی مانند ترانسفورماتورها، راکتورها، خازنها، ترانسفورماتورهای اندازه‌گیری و برخی کلیدها که در آنها از یک ماده عایق و خنک‌کننده چون روغن استفاده می‌شود، وقوع قوس به دلیل اضافه ولتاژها و یا ضعیف شدن خاصیت عایقی ماده حاصل می‌گردد. دمای بالای قوس باعث تجزیه روغن و تولید بخار روغن یا گاز می‌شود که می‌تواند در نهایت منجر به انفجار استیلنی یا هیدروژنی گردد. این انفجار باعث پرتاب قطعات به اطراف و اشتعال روغن می‌گردد.
- کابلها در صورتیکه در معرض اضافه جریان قرار گرفته و مدارات حفاظت به موقع عمل نکنند موجب افزایش دما و در نهایت شعله‌ورشدن غلاف هادیها (که اکثراً ازجنسPVC می‌باشند) خواهد شد.
- آتش‌سوزی در ساختمان کنترل، رله و اطاق دیزل ژنراتور اضطراری
- آتش‌سوزی در انبار نگهداری تجهیزات، کابل، روغن، جعبه‌های چوبی و ... (در صورت وجود در پست)

۱-٦- سیستمهای اعلام حریق

سیستم اعلام حریق جهت آشکارسازی حرارت بالا، گازهای هیدروکربن متصاعد شده و دود ناشی از آتش بکار می‌رود. این سیستم شامل آشکارسازهایی است که در برخی نواحی نصب گردیده و از طریق تابلوهای فرعی به تابلوی مرکزی اعلام حریق متصل می‌باشند. در سیستم اعلام حریق، نکات ذیل باید مورد نظر قرار گیرند :

- تابلوی اعلام حریق مرکزی بایستی در اتاق کنترل و یا اتاقی که از قبل به همین منظور پیش‌بینی می‌شود نصب گردد. تابلوهای فرعی دیگری نیز بایستی در نقاط مختلف پست که حفاظت از حریق لازم است، در نظر گرفته شوند. این تابلوهای فرعی باید حریق ناشی از گازهای قابل اشتعال و همچنین دود ناشی از حریق را اعلام نماید.
- سیستم‌های اعلام حریق می‌بایستی مجهز به منبع تغذیه اضطراری باشندکه در هنگام قطع برق بتواند سیستم را تغذیه نمایند.
- مدت زمان لازم برای تشخیص حریق و صدور فرمان عملکرد برای تجهیزات اطفاء حریق بین ۵ تا ۳۰ ثانیه است.

۱-٦-۱- آشکارسازها

آتش هنگامی وقوع می‌یابد که یک ماده به درجه حرارت بحرانی خود برسد و ایجاد یک واکنش شیمیایی با اکسیژن نماید. حاصل این واکنش، تولید دما، شعله، نور، دود، بخار آب، منواکسید کربن، دی‌اکسید کربن یا سایر موارد است. مراحل تولید آتش به شرح ذیل است:

- مرحله ابتدایی: تشکیل دود غیر قابل رؤیت
- مرحله سوختن و دود کردن: تشکیل دود قابل رویت اما بدون وجود شعله
- مرحله سوختن و شعله‌ور شدن: ایجاد تشعشع نور و حرارت
- مرحله گرم کردن: انتشار انرژی حرارتی به اطراف

در حقیقت هدف از آشکارسازهای اتوماتیک، شناسایی آتش با حس کردن یک یا ترکیبی از مراحل فوق و تبدیل آن به سیگنالهای الکتریکی و ایجاد آلارم است.

آشکارسازها به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند که انواع عمده آن آشکارسازهای حرارتی، دودی، ماوراء بنفش، مادون قرمز و آشکارساز شعاع نور می‌باشد. در جدول شماره ۱-۱ مقایسه انواع آشکارسازها و خواص و ویژگیهای هر یک ذکر شده است. از آنجا که در پستهای فشارقوی عمدتاً از سه نوع آشکارساز دودی، شعله‌ای و حرارتی استفاده می‌شود عمده بحث روی این آشکارسازها خواهد بود.

جدول ۱-۱: مقایسهٔ آشکارسازهای مرسوم

ویژگیها / نوع آشکارساز	مزایا	معایب	کاربرد	مقاومت محیطی
آشکارساز ماوراء بنفش[1] (آشکارساز شعله)	پاسخ سریع پوشش وسیع عدم تاثیرپذیری ازباد	– نیاز به خط مستقیم دید – تشعشعات ماوراء بنفش توسط دود غلیظ جذب می‌گردد.	– درمناطق عمومی که شعله از نشانه‌های اصلی بروز آتش می‌باشد. – نواحی سوخت و هیدروکربنها – نواحی باز	– خیلی خوب – عدم تأثیرپذیری از باد، باران و غیره – اگر حساسیت آن از ۲۸۰۰ آنگستروم کمتر باشد از نور خورشید تأثیر می‌پذیرد
آشکارساز مادون قرمز[2] (آشکارساز شعله)	– پاسخ سریع – پوشش وسیع – عدم تأثیرپذیری از باد – عدم جذب توسط دود	– نیاز به خط مستقیم دید – تشعشعات خورشیدی و ماشین‌آلات گرم با ارتعاش بالا ممکن است موجب آشکارسازی اشتباه شوند.	– همانند UV (ماوراء بنفش)، اما برای نواحی باز و مناطقی که ماشین‌آلات با ارتعاش بالا کار می‌کنند پیشنهاد نمی‌شود.	– خوب – عدم تأثیرپذیری از باد، باران و غیره – تأثیرپذیری از نور خورشید
آشکارساز حرارت [3]	– قابل اطمینان	– پاسخ نسبتاً آهسته	– در مناطق عمومی که شرایط محیطی برای آشکارساز دود مناسب نمی‌باشد. – بعنوان پشتیبان برای آشکارسازهای شعله در مناطق پرخطر	– خوب اگرچه تأثیرپذیری از باد، استفاده از آنها را در محیطهای باز نامناسب می‌کند.
آشکار ساز دود[4]	– حساسیت بالا – قدرت آشکارکردن حریقهای نهان را در مراحل اولیه بروز آتش دارد.	– به محیط نسبتاً تمیز نیاز دارد	– در مناطق عمومی تمیـــز که در معرض اشتعال دهنده‌ها نیست – اتاق کنترل – اتاق سوئیچگیر – مناطق مسکونی و دفتری – فضای خالی پشت سقف و کف کاذب	– جهت مناطق باز و مناطقی که بطور طبیعی تهویه می‌شوند مناسب نمی‌باشد.
آشکار ساز شعاع نور[5]	– دسترسی به تعمیرونگهداری آسان – تعداد کمتر – شعاع پوششی بیشتر – خواص سنسورهای دودی را دارد	– انبار کردن مواد می‌بایست مطابق با استاندارد باشد	– در مناطقی که دود و ذرات گرد و غبار زیادی وجود ندارد استفاده می‌گردد	خوب

1- Ultraviolet detectors
2- Infrared detectors
3- Heat detectors
4- Smoke detector
5- Beam detector

آشکارسازهای دودی خود به دو دسته عمده تقسیم می‌شوند: آشکارساز دودی نوع یونیزاسیون و آشکارساز دودی نوع فتوالکتریک. آشکارسازهای دودی یونیزاسیون در مرحله اولیه تولید آتش (دود غیر قابل رؤیت) عمل می‌کنند در حالیکه آشکارسازهای دودی فتوالکتریک در مرحله دوم تولید آتش (دود قابل رؤیت) عمل خواهند کرد.

آشکارساز شعله، شعله ایجاد شده توسط سوختن مواد را حس می‌کند. شعله ستونی از گاز است که تولید روشنایی و گرما می‌کند. شعله برخی مواد (مانند هیدروژن) ممکن است توسط چشم غیرمسلح دیده شود. آشکارساز شعله به حضور انرژی تشعشعی قابل دید با چشم انسان (حدود ۴۰۰۰ تا ۷۷۰۰ آنگستروم) یا خارج از گستره دید انسانی نیز پاسخ می‌دهد (پایین‌تر از ۴۰۰۰ آنگستروم یا بالاتر از ۷۷۰۰ آنگستروم).

کاربرد آشکارساز حرارتی در مرحله چهارم از مراحل چهارگانه تولید آتش بوده و به همین علت است که آشکارسازهای حرارتی دارای حساسیت پایین‌تری می‌باشند. این آشکارسازها خود به دو دسته "درجه حرارت ثابت" و "حساس به نرخ افزایش درجه حرارت" تقسیم می‌شوند البته نوع دیگری هم وجود دارد که ترکیبی از هر دو حالت فوق است. آشکارسازهای نوع درجه حرارت ثابت به دمای اطراف یک نقطه خاص پاسخ می‌دهد. به عبارتی این آشکارسازها دارای المانی هستند که در یک دمای از پیش تعیین شده به کار می‌افتد. هنگام استفاده از این آشکارسازها توجه به این نکته ضروری است که ماکزیمم درجه حرارتی که انتظار وقوع آن در سقف وجود دارد تاثیر مستقیم بر انتخاب درجه حرارت در آشکارسازهای حرارتی دمای ثابت دارد. همچنین می‌نیمم درجه حرارت که در محل نصب آشکارسازها در سقف احتمال وقوع آن می‌رود نیز بسیار مهم خواهد بود. زمانیکه درجه حرارت سقف کاهش یابد حرارت بیشتری از آتش مورد نیاز است تا اینکه بتواند هوای اطراف المان حسگر آشکارسازها را به درجه حرارت عملکردشان برساند که این مسئله سبب عملکرد آهسته و پاسخ تاخیری آشکارسازها به وقوع آتش خواهد گردید. آشکارسازهای حرارتی حساس به نرخ افزایش درجه حرارت به افزایش سریع دمای هوای اطراف واکنش نشان می‌دهد ولی به افزایش عادی دمای هوا ناشی از سیستم‌های گرم‌کننده و نور خورشید واکنش نشان نمی‌دهند. بطور کلی آشکارسازهای حرارتی برای واکنش به آتش‌سوزیهای سریع و جهت استفاده در مکانهایی که اعلام خطرهای ناخواسته از آشکارسازهای دودی به علت آلودگی هوا پیش می‌آید بکار می‌روند. لیکن با توجه به این که این آشکارسازها کمتر از آشکارسازهای دودی حساس هستند لذا در جاهائی که آتش ضعیفی می‌تواند سبب خسارات زیادی شود نباید بکار برده شوند.

در طراحی سیستم‌های اعلام حریق در پستهای فشارقوی یکی از نکات مهم انتخاب نوع آشکار ساز است که در نواحی مختلف براساس نشانه‌های بروز آتش و شرایط محیط تعیین می‌گردد. جدول شماره (۱-۲) انتخاب آشکارسازها را برای مکانهای مختلف پیشنهاد می‌دهد.

جدول ۱-۲: نواحی مختلف و آشکارسازهای پیشنهادی برای آنها

ناحیه	نوع آشکارساز
سیستم ذخیره‌سازی سوخت	شعله /حرارت
اتاق دیزل ژنراتور	شعله /حرارت /دود
تعمیرگاه	حرارت
اتاق کنترل	دود / حرارت
اتاق باطری	دود / حرارت
اتاق سوئیچگیر(کلیدخانه)	دود
اتاقهای عمومی	دود / حرارت
راه پله	دود
سرویسهای بهداشتی	حرارت/ دود

۱-۷- سیستمهای اطفاء حریق

برای برطرف کردن وجود اکسیژن و دمای مناسب جهت بروز حریق از عوامل خارجی استفاده می‌شود. این عوامل عبارتند از :

۱-۷-۱- آب

آب ماده‌ای است قابل دسترس و ارزان و دارای ظرفیت جذب مقادیر زیادی از حرارت ایجاد شده توسط آتش است. از سوی دیگر آب سبب خنک‌کنندگی و خاموش شدن آتش می‌گردد. لذا بعنوان ماده‌ای با خاصیت تاثیرگذاری متوسط جهت آتش کلاس A مفید خواهد بود. همچنین استفاده از آب بصورت اسپری جهت آتش کلاس B بخصوص آنهایی که نقطه آتش بالایی دارند نظیر روغن دیزل، روغن ترانسفورماتور، روغن‌های روان‌کننده و ... نیز بکار برده می‌شود. هنگام استفاده از آب باید به این نکته توجه نمود که با توجه به هدایت الکتریکی آب در هنگام استفاده جهت خاموش کردن آتش در تجهیزات الکتریکی، این تجهیزات بی‌برق شده باشند.

زمان عملکرد سیستم خاموش‌کنندگی آتش با آب معمولاً بین ۵ تا ۱۰ دقیقه خواهد بود. در این سیستم احتیاج به منبع ذخیره آب با پمپ، منبع گاز فشرده یا شبکه آب شهری می‌باشد.

سیستم حفاظت از آتش آبی به انواع زیر تقسیم می‌شود:

الف- سیستم پاشیدن آب[1]: این سیستم عمل خنک‌کنندگی ماده مشتعل را انجام می‌دهد.

ب- سیستم پاشیدن ذرات آب بصورت مه[2] : این سیستم عمل خنک‌کنندگی (پایین آوردن دما) و حذف اکسیژن در سطح ماده مشتعل را تواماً انجام می‌دهد. در این سیستم، حداقل فشار کار نازلی که آتش‌سوزی خارجی را تحت پوشش دارد ۱/۴ بار است.

1- Sprinkler system
2- Water spray system

ج- سیستم پاشیدن ذرات آب با فشار زیاد[1] : این سیستم عمل خنک‌کنندگی و حذف اکسیژن و تغییر شکل دادن و قابل جذب نمودن روغن (با بمباران سطح روغن مشتعل توسط آب با سرعت زیاد، ملکول‌های روغن از یکدیگر جدا شده و مخلوط آب و روغن بوجود می‌آید) را تواماً انجام می‌دهد که به این ترتیب اثر سریعی بر روی آتش دارد. در این سیستم، فشار کار در دورترین نازل نبایستی از ۳/۵ بار کمتر باشد.

د- سیستم پاشنده که در وسط دارای سوراخهایی جهت تولید مه و در اطراف آنها دارای سوراخهایی جهت پاشیدن آب با سرعت زیاد می‌باشد. در این سیستم مه تولید شده در برابر وزش باد حفاظت شده و منحرف نگردیده و به ناحیه یا نقطه مشتعل پاشیده خواهد شد.

سیستم خاموش‌کنندگی با آب عموماً در پستهای فشارقوی کاربرد ندارند. به هر حال در برخی پستهای نیروگاهی می‌توان از این سیستم استفاده نمود.

۱-۷-۲- دی‌اکسیدکربن CO_2

۱-۷-۲-۱- مشخصات گاز دی‌اکسیدکربن

دی‌اکسیدکربن سالهاست که در اطفاء حریق ناشی از مایعات قابل اشتعال، حریق ناشی از گازها و تجهیزات الکتریکی و به میزان کمتر در دیگر انواع حریق بکار می‌رود. دی‌اکسیدکربن بطور موثر حریق را در اکثر موارد مهار نموده و محدودیتهای عملی، بیشتر در روش بکارگیری و یا نوع حریق می‌باشد. از این ماده با توجه به خصوصیات عایقی آن جهت اطفاء حریق تجهیزات الکتریکی استفاده فراوانی می‌شود.

دی‌اکسیدکربن گازی است بی‌رنگ، بی‌بو و خنثی که دارای خواص متعددی است که آنرا برای کاربری بعنوان ماده خاموش‌کننده حریق مناسب می‌سازد. این گاز قابل سوختن نیست و با اکثر مواد واکنش نمی‌دهد. همچنین از آنجا که دی‌اکسیدکربن بصورت گاز در هوا منتشر می‌شود می‌تواند به تمامی قسمتهای ناحیه حریق نفوذ پیدا کرده و عمل اطفاء را انجام دهد. بعنوان یک گاز و یا بعنوان یخ خشک، هادی الکتریسیته نیست و هیچگونه اثری از خود باقی نمی‌گذارد لذا فرآیند تمیز کردن بعد از مصرف را ندارد. این گاز برای مدت‌های طولانی فاسد نمی‌شود.

با حذف CO_2 از محیط، احتمال بروز حریق مجدد وجود دارد. بهمین دلیل لازم است گاز CO_2 برای مدتی درفضا برای جلوگیری از حریق مجدد وجود داشته باشد.

گاز CO_2 بصورت مایع در سیلندرها یا در تانکهای تحت فشار ذخیره می‌شود. مقدار گاز CO_2 می‌بایستی در حدود ۰/۵ تا ۲ کیلوگرم برای هر مترمکعب از حجم مورد حفاظت باشد. فشار گاز CO_2 در حدود ۵۰ تا ۶۰ بار بوده و زمان عملکرد سیستم حفاظت از آتش با گاز CO_2 در حدود ۰/۵ تا ۳ دقیقه می‌باشد. این گاز مناسب برای فضای بسته (مانند ساختمان کنترل) است.

ویژگیهای گاز دی‌اکسیدکربن به تفصیل در زیر شرح داده می‌شود.

1- High pressure water jet

۱-۷-۲-۲- خصوصیات اطفایی گاز دی‌اکسیدکربن

دی‌اکسیدکربن بعنوان یک ماده خاموش‌کننده حریق با توجه به دو خصوصیت اطفایی باعث مهارکردن و در نتیجه خاموش‌کردن حریق می‌گردد.

- خفه‌کردن حریق
- سردکردن حریق

خاموش کردن از طریق خفه کردن

دی‌اکسیدکربن از طریق کاهش میزان اکسیژن در فضا (به گونه‌ای که برای ادامه حریق حداقل اکسیژن مورد نیاز باقی نماند) عمل می‌کند. در هر آتش‌سوزی، در اثر اکسیداسیون سریع یک ماده قابل سوختن، حرارت بوجود می‌آید. مقداری از این حرارت سبب افزودن درجه حرارت مواد آتش شده در حالیکه بخش عمده حرارت از طریق تشعشع از بین می‌رود بخصوص زمانیکه قسمت سطحی مواد در حال سوختن باشد. اگرحجم اتمسفری که اکسیژن را برای حریق مهیا می‌سازد، از طریق بخار دی‌اکسیدکربن رقیق شود، سرعت تشکیل حرارت نیز کاهش می‌یابد تا اینکه این حرارت به پایین‌تر از حد میزان قابل اشتعال برسد. زمانیکه درجه حرارت ماده در حال اشتعال به پایین‌تر از درجه حرارت اشتعال رسید، سرعت آتش کم شده و در اثر کمبود اکسیژن در آن محیط آتش کاملاً خاموش و یا خفه می‌شود.

خاموش کردن از طریق خنک‌کردن

سرعت خنک کردن دی‌اکسیدکربن زمانیکه مستقیماً بر روی ماده در حال سوختن پاشیده می‌شود کاملاً مشهود است. هنگامیکه مقادیر متنابهی دی‌اکسیدکربن بکار برده شود، این گاز سریعاً تمام سطوح در حال سوختن ماده مشتعل را می‌پوشاند. لذا زمانیکه تخلیه دی‌اکسیدکربن کامل می‌شود و هوا مجدداً با سطح ماده در تماس قرار می‌گیرد، از حریق مجدد جلوگیری بعمل می‌آید. وجود ذرات خشک یخی در بخار ناشی از تخلیه به سردکردن سطح ماده در حال سوختن کمک می‌کند.

۱-۷-۲-۳- خصوصیت ترمودینامیک گاز دی‌اکسیدکربن

در شرایط معمولی دی‌اکسیدکربن یک گاز است، ولی به آسانی در اثر فشار و سرد کردن مایع می‌شود و با افزایش فشار و برودت به حالت جامد در می‌آید.

در درجه حرارت بین ۵۷- درجه سانتیگراد و درجه حرارت بحرانی ۳۱- درجه سانتیگراد می‌تواند در حالت گاز یا مایع در ظروف مخصوص نگهداری شود. میزان فشار تا زمانیکه حالت گازی یا مایع وجود داشته باشد، به درجه حرارت بستگی دارد. وقتی که درجه حرارت و فشار افزایش می‌یابد چگالی فاز بخار زیاد شده در حالیکه چگالی گاز مایع کاهش می‌یابد. در درجه حرارت ۳۱- درجه سانتیگراد چگالی بخار برابر با چگالی مایع می‌شود و حالت مشخصه احتراق بین این دو حالت از بین می‌رود. در بالاتر از درجه حرارت بحرانی دی‌اکسیدکربن تحت فشار بالا فقط بصورت گازی با خصوصیات مابین حالت گازی و مایع وجود دارد.

زمانیکه درجه حرارت کاهش می‌یابد و به ۵۷- درجه سانتیگراد در فشار۷۵ Psi می‌رسد، دی‌اکسیدکربن ممکن است بصورت گاز، مایع و جامد و در شرایط تساوی از هر سه مورد باشد که برای بیان این حالت اصطلاح نقطه سه‌گانه را بکار می‌برند. در فشارهای

پایین‌تر از نقطه سه‌گانه، بسته به دمای ماده، دی‌اکسیدکربن تنها می‌تواند گاز و جامد باشد. اگر فشار دی‌اکسیدکربن کاهش یابد، در فشار ۶۰ Psi، بخشی از آن به سرعت تبدیل به بخار می‌شود در حالیکه مقدار باقیمانده تبدیل به ذرات برفی یا یخ خشک در درجه حرارت نزدیک به ۵۶- درجه سانتیگراد خواهد شد. با کاهش بیشتر فشار تا حد فشار اتمسفر درجه حرارت یخ خشک به مقدار نرمال خود یعنی ۷۹- درجه سانتیگراد می‌رسد. همین عمل هنگام تخلیه مایع دی‌اکسیدکربن به اتمسفر روی می‌دهد. قسمت اعظم مایع به بخار تبدیل شده (با افزایش قابل ملاحظه حجم) و بقیه به ذرات یخ خشک با درجه حرارت ۷۹- درجه سانتیگراد تبدیل می‌شود.

۱-۷-۲-٤- چگالی بخار گاز دی‌اکسیدکربن

دی‌اکسیدکربن دارای چگالی حدود ۱/۵ برابر چگالی هوا، در درجه حرارت یکسان است. در حالت سرد این گاز دارای چگالی بیشتری است که این امر به توانایی ماده جهت جایگزینی هوا برروی سطح در حال سوختن و نگهداری هوای خفه‌کننده بر روی حریق منجر می‌شود. از آنجائیکه هرگونه مخلوط هوا و دی‌اکسیدکربن در یک درجه حرارت مشخص سنگین‌تر از هواست، اتمسفری که دارای بالاترین غلظت دی‌اکسیدکربن باشد، به پایین‌ترین سطح نزول کرده، در حالیکه هوای دارای غلظت پایین‌تر در سطوح بالایی باقی می‌ماند.

۱-۷-۲-٥- مسمومیت ناشی از گاز دی‌اکسیدکربن

اگر چه میزان سمی بودن دی‌اکسیدکربن کم است ولی به هر حال در غلظتهای بالا می‌تواند ایجاد بی‌هوشی و مرگ نماید. غلظت ۸ تا ۱۰ درصد از آن در هوا میزانی است که اکثر افراد می‌توانند آنرا بدون از دست دادن هوشیاری درعرض چند دقیقه تحمل کنند و تنفس غلظت بالاتر از حد یادشده می‌تواند باعث بیهوشی آنی افراد شود.

۱-۷-۲-٦- سیلندرهای دی‌اکسیدکربن

سیلندرهای دی‌اکسیدکربن به دو دسته پرفشار و کم‌فشار تقسیم می‌شوند. در سیلندرهای پرفشار دی‌اکسیدکربن در محفظه فشار در دمای اتمسفر ذخیره می‌شود. در دمای ۲۱ درجه سانتیگراد فشار این نوع سیلندر ۵۸/۶ بار است. در سیلندرهای کم‌فشار دی‌اکسیدکربن درمحفظه‌های فشار در دمای کنترل‌شده پایین (۱۸- درجه سانتیگراد) ذخیره می‌شود. در ۱۸- درجه سانتیگراد فشار این نوع سیلندرها ۲۰/۷ بار است.

در سیلندرهای پرفشار مساحت کمتری جهت ذخیره دی‌اکسیدکربن مورد نیاز بوده و علاوه بر آن نیازی به نگهداری دی‌اکسیدکربن در دمای پایین و استفاده از چیلر و تجهیزات خنک‌کننده نمی‌باشد.

۱-۷-۳- گاز هالون

هالون نامی عمومی است که جهت یکسری از گازهایی که قابلیت هدایت الکتریکی نداشته و از نظر شیمیایی هیدروکربن‌ها هالوژنه هستند بکار می‌رود. این گاز بی‌بو و بی‌رنگ بوده و ۵ برابر از هوا سنگین‌تر است. از میان این گازها دو ماده زیر جهت خاموش‌کنندگی آتش بکار می‌روند:

- هالون ۱۳۰۱ که ترکیب شیمیایی آن $CBrF_3$ (برموتری فلوئورمتان) بوده و موارد استفاده آن در سیستم‌های حفاظت از آتش نصب شده (ثابت) است. بعلت مضربودن این ماده برای محیط زیست از سال ۱۹۹۵ استفاده از آن ممنوع اعلام شده است.
- هالون ۱۲۱۱ که ترکیب شیمیایی آن $CBr\ CLF_2$ بوده و مورد استفاده آن درخاموش‌کننده‌های دستی (قابل حمل) است.گاز هالون از فعل و انفعال شیمیایی در حین آتش‌سوزی جلوگیری بعمل می‌آورد. هنگامیکه هالون ۱۲۱۱ با شعله‌های آتش مواجه می‌شود به فسژن (Phosgene) تجزیه شده که ماده‌ای بسیار خطرناک است و بهمین دلیل نباید در سیستم‌های حفاظت از آتش نصب شده برای محیط بسته از آن استفاده نمود و تنها مناسب برای خاموش‌کننده‌های دستی در محیط باز می‌باشد.

۱-۷-٤- کف

کف عمل حذف اکسیژن و خنک‌کنندگی را تواماً انجام می‌دهد. کف به آب کمی نیاز دارد و از معایب آن اینست که پس از مدتی فاسد می‌شود و همچنین خاصیت خورندگی دارد. در ضمن دستگاههای مربوطه می‌بایستی در دوره‌های زمانی معین تمیز شوند. کف برای اطفاء حریق آشیانه هواپیماها، پالایشگاهها، تانکهای سوخت، الکل و هیدروکربن‌ها مناسب می‌باشد.

۱-۷-۵- پودر شیمیایی خشک

پودر شیمیایی خشک، بی‌کربنات سدیم بوده که با افزودن موادی به آن مقاومت آن در برابر رطوبت و ذخیره سازی بالا رفته و براحتی جریان پیدا می‌کند. پودر شیمیایی عمل حذف اکسیژن را انجام می‌دهد و وقتیکه گرم می‌شود گازی را تولید می‌کند که شبیه به گاز هالون عمل می‌کند. از معایب پودر خشک این است که پس از استفاده، احتیاج به عمل پاک کنندگی بسیار دارد و در ضمن با استفاده از این پودر احتمال حریق مجدد نیز وجود دارد. سیستم حفاظت از آتش با پودر خشک به دو صورت نصب شده (ثابت) و دستی وجود دارد.

۱-۸- سیستمهای پیشگیری از آتش

برنامه‌ای جهت پیشگیری از آتش در هر پست پیش‌بینی می‌شود که حداقل شامل موارد زیر است :

- اطلاعات ایمنی در مقابل آتش‌سوزی برای کلیه کارکنان و پیمانکاران : این اطلاعات می‌بایست حداقل شامل آشنایی با دستورالعملهای پیشگیری از آتش و همچنین آلارمهای اضطراری محوطه و دستورالعملهای مربوطه و چگونگی گزارش‌دهی آتش‌سوزی باشد.
- تهیه مدارک بازرسی‌ها شامل پیش‌بینی‌هایی برای انجام عملیات اطفاء برای بهبود شرایط در هنگام افزایش آتش‌سوزی
- تامین یک سیستم ارتباط اضطراری در پست برای کمک‌رسانی سریع در هنگام آتش‌سوزی
- تعیین یک برنامه منظم جهت نگهداری مواد قابل احتراق و سایر موارد مشابه در انبارهای تعیین شده و تمیزکاری دوره‌ای شیرها مطابق با دستورالعملهای سازنده
- آزمونهای عملی که نشان دهد اپراتورها و سایر کارکنان پست در هنگام بروز حریق عکس‌العمل مناسب خواهند داشت.

- نظارت بر جلوگیری از آتش

۱-۹- مرزهای نواحی آتش

پست‌های فشار قوی می‌بایست به منظور محدود کردن پخش شدن آتش، حفاظت از کارکنان و خرابی‌های وارده به پست به نواحی آتش جداگانه‌ای تقسیم گردند. نواحی آتش می‌بایست از یکدیگر بوسیله سدکننده‌های آتش[1] (این سدکننده‌ها از مواد غیر قابل اشتعال مانند بلوک‌های بتونی، آجر، ورقه‌های فولاد یا بتون مسلح و ... تشکیل می‌شوند) جدا شوند.

تعیین مرزهای نواحی آتش به ملاحظات زیر بستگی دارد.

- انواع و مقدار و چگالی و موقعیت مواد قابل احتراق
- موقعیت و ترکیب تجهیزات پست
- اهمیت و نتیجه از دست دادن تجهیزات پست
- موقعیت قرارگیری آشکارسازهای آتش و سیستمهای جلوگیری از آتش

علاوه بر موارد فوق، مرزهای نواحی آتش برای جداسازی‌های زیر انجام می‌گیرد :

- اتاقهایی که کابل‌کشی در آن صورت گرفته و گالری کابل‌ها از نواحی مجاور
- سالن کنترل از نواحی مجاور
- اتاقهایی که تجهیزات الکتریکی اصلی در آن متمرکز شده، همچون اتاق کلیدخانه از نواحی مجاور
- اتاق باتری‌خانه از نواحی مجاور
- کارگاه تعمیرات از نواحی مجاور
- انبارها از نواحی مجاور
- دیزل ژنراتورهای اضطراری از یکدیگر (در صورت وجود چند دیزل ژنراتور) و از نواحی مجاور
- ساختمانهای اداری از نواحی مجاور
- اتاقهای مخابراتی از نواحی مجاور

اگر یک ناحیه آتش بعنوان یک ساختمان جدا شده و منفصل تعریف شده باشد، این ساختمان می‌بایست از دیگر ساختمانها با یک فاصله مناسب جدا شود.

1- Fire barriers

فصل ۲

معيارهاي طراحي سيستم‌هاي اعلام و اطفاء حريق

مقدمه

در این فصل معیارهای طراحی سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق برای کلیه نواحی مورد نیاز در پستهای فشار قوی بیان می‌گردد.

۲-۱- اطلاعات مورد نیاز جهت طراحی

بمنظور تسهیل در طراحی و انتخاب سیستم مناسب جهت سیستم اعلام و اطفاء حریق، اطلاعات زیر مورد نیاز طراح خواهد بود.

۲-۱-۱- شرایط محیطی و اقلیمی

شرایط محیطی و اقلیمی محل پست شامل موارد زیر بایستی مشخص گردد :

- حداکثر درجه حرارت
- حداقل درجه حرارت
- ارتفاع از سطح دریا
- رطوبت نسبی
- سرعت باد

۲-۱-۲- تجهیزات و تاسیسات و فضاهای مورد نیاز جهت نصب سیستم اعلام و اطفاء حریق شامل :

- نوع پست (معمولی، GIS و ...)
- تعداد، ظرفیت و سطح ولتاژ ترانسفورماتورها
- تعداد، ظرفیت و سطح ولتاژ راکتورها (در صورت وجود)
- تعداد، ظرفیت و سطح ولتاژ خازنها (در صورت وجود)
- تعداد، ابعاد و نوع سالن‌ها و اتاق‌های مورد حفاظت (شامل سالن کنترل، اطاق دیزل، کلیدخانه فشار متوسط، گالری کابلها، کانالهای کابل و...)
- طول سینی‌های نصب شده در گالری کابل یا کانال کابل زیر اطاق کنترل
- تعداد و مشخصات سایر فضاهای مورد نظر برای حفاظت از آتش

۲-۲- حفاظت ساختمان کنترل در برابر آتش

در ساختمانهای کنترل به دلیل وجود انبوه کابلهای کنترل و قدرت در زیر تابلوهای کنترل و رله و همچنین وجود کانال یا گالری کابلها احتمال بروز حریق وجود دارد.

سیستمهای حفاظت از آتش جهت ساختمانهای کنترل و رله معمولاً با CO_2 است.

۲-۲-۱- سیستم اطفاء حریق برای سالن کنترل

ارجح آن است که ساختمانهای کنترل حداقل دارای دو خروجی باشند. این خروجیها می‌بایست در دو انتهای مخالف ساختمان جهت پیشگیری از امکان گیر افتادن کارکنان در آتش ایجاد گردند. درها می‌بایست به سمت خارج باز شوند. آرایش تجهیزات و پانلها می‌بایست بنحوی طراحی شوند که کارکنان بتوانند از هر دو انتها از ناحیه تجهیزات خارج گردند.

سیستمهای حفاظت از آتش CO_2 می‌تواند بفرم کپسولی (از نقطه نظر هزینه کمتر) و یا نصب شده (ثابت) باشد.

سیستم‌های نصب شده ثابت به دو نوع اتوماتیک و غیراتوماتیک تقسیم بندی می‌شوند. در این نوع سیستم هنگام شروع عملکرد، سیستم تهویه بطور خودکار قطع شده و دریچه‌های تهویه بسته می‌شوند. گاز خاموش‌کننده آتش در سیلندرهایی که داخل ساختمان کنترل قرار داده می‌شود نگهداری شده و در صورت بروز حریق و تشخیص آن توسط واحدهای آشکارساز، این گاز توسط سیستم لوله‌کشی و پاشنده‌های مربوطه که در اطراف اتاق و بالای پانلها و یا کابلها در گالری کابل تعبیه شده‌اند منتشر می‌شود. در صورتی که دستور انتشار گاز توسط سیستم کنترل و بدون دخالت نفرات انجام گیرد، سیستم اتوماتیک بوده و اگر این دستور توسط پرسنل صادر گردد سیستم غیر اتوماتیک (نیمه اتوماتیک یا دستی) می‌باشد. در سیستم نیمه اتوماتیک، پاشش CO_2 باید توسط اپراتور با فشار دادن دگمه انجام گیرد در حالیکه در حالت دستی این عمل با باز کردن شیر توسط اپراتور صورت خواهد گرفت.

در این سیستمها فعال‌کننده‌ها معمولاً کپسول‌های نیتروژن می‌باشند که به یک شیر برقی متصل هستند. در روش نیمه اتوماتیک در اثر عملکرد شیر برقی نیتروژن داخل کپسول آزاد شده و در نتیجه شیرهای خط Co_2 که به روش پنوماتیکی عمل می‌کنند، باز شده و Co_2 وارد فضای اتاق می‌شود. در سیستمهای پاشش Co_2 به صورت دستی بجای شیر برقی که به کپسولهای فعال کننده نیتروژن متصل است، شیرهای سوزنی قرارداده می‌شود و اپراتور مستقیماً شیر سوزنی را باز می‌کند و نیتروژن شیرهای پنوماتیکی روی خطوط را باز کرده و Co_2 از کپسولها خارج شده و از طریق نازلهای نصب شده وارد اتاق می‌گردد.

در مکانهایی که کارکنان بصورت تمام وقت در آن محلها حضور ندارند (مانند کلیدخانه‌ها و باتری خانه‌ها و امثال آن) جهت اطفاء حریق می‌توان از سیستم اتوماتیک پاشش CO_2 استفاده نمود ولی در سالن کنترل بعلت حضور تمام وقت کارکنان در تمام ساعات شبانه‌روز سیستم اتوماتیک پاشش CO_2 مناسب و ضروری بنظر نمی‌رسد و احتمال خارج نشدن به موقع کارکنان قبل از عملکرد سیستم CO_2 و در نتیجه احتمال خفگی وجود خواهد داشت. بنابراین در این موارد از سیستم نیمه اتوماتیک پاشش CO_2 و یا حتی از کپسولهای دستی قابل حمل CO_2 که در محل قرارداده می‌شوند استفاده می‌گردد.

۲-۲-۲- سیستم اعلام حریق برای سالن کنترل

در سالن کنترل به علت وجود کابل و علم به این مطلب که کابلها کُندسوزند (اکثر کابل‌ها در پست‌ها از نوع تاخیرانداز در مقابل آتش[1] هستند) و در اثر سوختن حرارت زیادی ایجاد نمی‌کنند باید از آشکارسازی استفاده نمود که حساسیت بالایی داشته باشد. آشکارسازهای دودی گزینه مناسبی برای این نواحی می‌باشند. این آشکارسازها با توجه به حساسیت بالای خود قدرت آشکارکردن حریق را در مراحل اولیه بروز آتش دارند.

1- Fire retardant

البته برای جلوگیری از اعلام خبرهای اشتباه، این آشکارسازها باید در محیطهای نسبتاً تمیز نصب شوند تا در اثر آلودگی و دود محیط به اشتباه آلارم آتش‌سوزی صادر نکنند. گزینه مناسب دیگر استفاده از آشکارسازهای حرارتی است.

سیستم اعلام حریق برای اطمینان بصورت عملکرد دو کانال از دو کانال در نظر گرفته می‌شود (آشکارسازها به صورت سری هستند)، یعنی در این حالت حداقل دو کراسینگ تعریف شده که در صورت اعلام حریق از طرف هر دوی آنها سیستم اطفاء حریق به کار می‌افتد. در واقع آلارم برای هر مسیر بصورت مستقل ارسال می‌گردد ولی عمل اطفاء حریق تنها در صورت ارسال دو سیگنال توام انجام می‌گیرد. در این حالت می‌توان از آشکارسازهای دودی و حرارتی به صورت ترکیبی استفاده نمود.

در سالن‌هایی که سیستم اطفاء حریق نصب شده به صورت ثابت وجود دارد از آژیرهای صوتی و چراغ گردان برای اطلاع افراد از پاشش CO_2 استفاده می‌شود.

در محلهایی که فقط کپسول CO_2 در نظر گرفته شده جهت اعلام حریق تنها از آشکارسازها استفاده شده و خروجی آنها مستقیماً به تابلوی مرکزی اعلام حریق ارسال خواهد شد.

در انتهای این فصل سیستم اعلام حریق یک نمونه ساختمان کنترل آمده است.

۲-۳- چگونگی حفاظت ساختمان کلیدخانه

در صورتیکه کلیدهای موجود در کلیدخانه پست [1] از نوع روغنی باشند این ساختمان از مناطق پرخطر محسوب شده و طراحی سیستم اطفاء حریق می‌بایستی برای آن انجام گیرد. با توجه به اینکه در این ساختمان کارکنان به طور دائم حضور نداشته و رفت و آمد افراد به این مکان کم است، سیستم اطفاء حریق اتوماتیک برای این فضا مناسب‌تر است در صورتیکه کلیدهای موجود در این ساختمان روغنی نباشند استفاده از سیستم اطفاء حریق با کپسولهای خاموش کننده پیشنهاد می‌گردد.

۲-۳-۱- شرح سیستم اطفاء حریق در کلیدخانه‌های فشار متوسط

با توجه به جایگزین شدن کلیدهای SF_6 و خلاء به جای کلیدهای روغنی، توصیه می‌شود در کلیدخانه‌های فشار متوسط از کپسولهای ۶ یا ۱۲کیلوگرمی Co_2 جهت اطفاء حریق استفاده شود.

۲-۳-۲- شرح سیستم اعلام حریق در کلیدخانه

سیستم اعلام حریق در کلیدخانه می‌تواند مشابه سالن کنترل انتخاب شده و ضمن استفاده از آشکارسازهای دودی از دو ورودی اعلام بصورت کراسینگ استفاده کند تا احتمال اشتباه به حداقل برسد.

در کلیدخانه‌هایی که پاشش Co_2 بصورت اتوماتیک انجام می‌گیرد می‌بایستی از آژیرصوتی[2] و چراغ‌گردان [3] استفاده شود. آژیر صوتی بعد از اعلام حریق از طرف هر دو کانال و درست قبل از پاشش Co_2 به کار می‌افتد تا اگر احتمالاً افرادی در آن محلها وجود

1- Switchgear room
2- Sounder
3- Beacon

دارند هر چه سریعتر خارج شوند. چراغ گردان نیز بعد از پاشش Co_2 به کار می‌افتد که در این صورت نشانگر این است که درآن مناطق Co_2 پاشیده شده و امکان ورود به آن مناطق در حال حاضر وجود ندارد.

در کلیدخانه‌های فشار متوسط بعد از حس کردن دود توسط آشکارسازها سیگنال اعلام حریق به اتاق فرمان ارسال شده و اپراتور از وجود آتش مطلع می‌شود.

۲-٤- چگونگی حفاظت از باتری‌خانه

در باتری‌خانه می‌توان از سیستم کپسولی یا سیستم اطفاء حریق اتوماتیک بعلت عدم حضور دائمی کارکنان استفاده نمود. سیستم اعلام حریق آن نیز مشابه ساختمان کلیدخانه می‌باشد. در باتری‌خانه بعلت قابلیت اطمینان بالاتر آشکارسازهای حرارتی، از این نوع آشکارساز استفاده می‌شود همچنین به علت احتمال انفجار در این مکان از تجهیزات ضدانفجار بهره گرفته می‌شود. اگر باتری‌ها در فضاهای محدود و بسته قرار گیرند گاز هیدروژن خارج شده از آنها می‌تواند با درصد تمرکز معینی به یک ناحیه انفجار تبدیل شود. لذا سیستم خروجی پیوسته‌ای می‌بایست در باتری‌خانه نصب شود.

روی در ورودی باتری‌خانه باید تابلوی سیگار کشیدن ممنوع یا ورود شعله ممنوع نصب گردد.کلیدهای روشنایی می‌بایست در خارج از اتاق قرار گیرند. کلیه دستورات مربوط به سیم‌کشی، تجهیزات روشنایی و نصب چشم‌شورها می‌بایست مطابق با کدهای مربوطه باشد. همچنین برای عدم صدمه‌دیدگی رله‌ها در اثر تماس با بخارات اسیدی با غلظت بالا می‌بایست پیش‌بینی‌هایی جهت جلوگیری از تجمع گازها توسط تهویه مطبوع باتری‌خانه صورت گیرد.

۲-۵- چگونگی حفاظت از دیزل‌خانه

در پستهایی که دیزل‌خانه وجود دارد سیستم اطفاء و اعلام حریق نیز ضروری می‌باشد.

۲-۵-۱- سیستم اطفاء حریق دیزل‌خانه

اطفاء حریق در دیزل‌خانه به دو صورت زیر امکان‌پذیر است :

الف- روش پاشش آب بصورت اتوماتیک :

در پستهایی که از این روش استفاده می‌شود، می‌بایست مخزن آب آتش‌نشانی وجود داشته باشد. پس از ارسال پیام توسط سیستم اعلام حریق، پمپهای آتش‌نشانی شروع بکار کرده و آب مخزن آتش‌نشانی به طرف ساختمان دیزل‌خانه پمپ شده و توسط سیستم لوله‌کشی از طریق نازلهای آب تخلیه می‌گردد.

ب- روش پاشش گاز Co_2 بصورت اتوماتیک

این روش مشابه سیستم اطفاء حریق سالن کنترل بوده و پس از ارسال پیام توسط سیستم اعلام حریق، شیرهای برقی روی سیلندر باز شده و گاز از سیلندرهای مربوطه آزاد می‌شود و از طریق نازلهای تعبیه شده وارد فضای ساختمان دیزل‌خانه می‌شود.

۲-۵-۲- سیستم اعلام حریق دیزل‌خانه

در سیستم اعلام حریق دیزل‌خانه بهتر است از آشکارسازهای حرارتی[۱] استفاده شده و این کار بصورت عملکرد دو کانال در نظر گرفته شود. در این صورت برای هر ناحیه حداقل دو کراسینگ تعریف می‌شود که در صورت ارسال دو سیگنال، سیستم اطفاء بکار می‌افتد. قبل از پاشش دی‌اکسیدکربن (در سیستم‌های اطفاء حریق با گاز دی‌اکسیدکربن)، آژیرهای صوتی عمل کرده و سپس چراغ‌گردان بکار می‌افتد.

۲-٦- چگونگی حفاظت از کانالهای کابل - گالری کابلها

PVC به عنوان ماده عایقی و غلاف لازم جهت هادی‌های کابل‌های کنترل و قدرت مورد استفاده زیادی دارد. اگر آتش به PVC نزدیک شود مشتعل شده و باعث انتشار آتش در طول کابل می‌گردد. بنابراین کابلهای نصب شده در سینی‌ها، زیر کف (کف کاذب) یا در کانالها (ترانشه‌ها) می‌تواند آتش را از یک ناحیه به نواحی دیگر پخش کند. استفاده از روشهای پیشگیری و یا اطفاء حریق به صورت منفرد یا توام می‌تواند برای عدم اشاعه آتش درکانالها و گالری کابلها بکار رود و تجهیز بیشتر هر کدام از این روشها (عامل پیشگیری و یا اطفاء) موجب تقلیل تجهیز عامل دیگرخواهد شد.توصیه می‌شود به عامل پیشگیری آتش بیش از اطفاء حریق توجه گردد.

۲-٦-۱- روش‌های پیشگیری

۲-٦-۱-۱- کلیات

کانالها می‌بایست دارای پوشش‌های قابل برداشت از جنس فلز یا مواد مقاوم در برابر آتش باشند. وقتیکه کابلها یا در سینی‌های پوشانده شده زیر کف کاذب یا در کانالهای کف نصب می‌شوند می‌بایست دارای ممانعت‌کننده آتش[۲] باشند. جنس دیوارهٔ این ممانعت‌کننده‌ها می‌تواند از مواد غیر قابل اشتعال نظیر بتون یا فولاد باشد.کابل‌های استفاده شده درساختمان کنترل پست می‌بایست از ماده‌ای که به آسانی آتش را منتشر نمی‌کند (تاخیرانداز)، ساخته شده باشند. همچنین می‌توان کابلهای کنترل را از کابل‌های قدرت توسط صفحات فولادی یا با آجر یا آزبست جدا نمود.

۲-٦-۱-۲- روش پیشگیری با استفاده از دفن مستقیم کابل

دفن مستقیم کابلها روشی است که بموجب آن کابلهایی که از قسمتهای مختلف تجهیزات منشعب شده‌اند در قسمت حفاری شده در زمین خوابانده شده و سپس روی آنها مستقیماً توسط خاک پر می‌گردد. جهت جلوگیری از انباشته شدن مواد قابل احتراق در خلال دوره زمانی که کابلها قبل از پر شدن قسمت حفاری شده بصورت روباز در کانال قرار دارند، می‌بایستی مراقبت‌های لازم بعمل آید.

۱- به طور کلی استفاده از آشکارسازهای دودی در نواحی که بعلت وجود آلودگی امکان عملکرد ناخواسته دتکتور ورودی وجود دارد صحیح نمی‌باشد.

2-Fire stop

۲-٦-۱-۳- روش پیشگیری در گالری کابلها

سینی‌های کابل در این مکان‌ها می‌بایست با فاصله‌ای کافی (برای اطمینان از اینکه آتش از یک سینی به سینی مجاور گسترش نمی‌یابد) از یکدیگر جدا شوند. اگر کابلها دارای ماده مقاوم در برابر شعله نباشند یا فاصله مناسب نداشته باشند، یک ممانعت‌کننده آتش (معمولاً جنس آنها ورقه‌های فولادی است) می‌بایستی بین سینی‌ها بکار برده شود یا از یک پوشش مقاوم در برابر آتش استفاده گردد.

۲-٦-۱-٤- روش پیشگیری در کانال‌های کابل دائمی

کانالها ممکن است از چوب، بتون و لوله‌های قیر اندود شده یا مواد پیش ساخته، ساخته شوند. بین کانال اصلی و کانالهای انشعاب کوچکتر و جاهائیکه کابلها وارد ساختمانهای کنترل و سایر تجهیزات می‌شوند، می‌بایست از سدکننده‌ها استفاده شود. استفاده از مواد قابل احتراق در ساختمان این کانالها و پوشش آنها ممنوع است. برای جلوگیری از ایجاد گازهای قابل احتراق از منابع طبیعی یا سایر منابع، در کانال می‌بایست سیستم تهویه در نظر گرفته شود. کانالها می‌بایست به گونه‌ای قرار گیرند که از ورود مایعات قابل احتراق مانند روغن عایقکاری به آنها و امکان جرقه زدن کابلها جلوگیری بعمل آید.

۲-٦-۱-٥- روش پیشگیری در کانالهای آدم‌رو

کانال‌ها باید دارای دریچه‌های بازدید باشند که در فواصل معینی قرار داده شده‌اند. این دریچه‌ها باید در نقاطی قرار گیرند که از ورود مایعات قابل اشتعال و امکان جرقه زدن کابلها، پیش‌گیری شود. در نقاطی که کابلها وارد این دریچه‌ها می‌شوند یا از آن خارج می‌گردند و همچنین در نقاطی که کابلها از سیستم کانالی خارج می‌شوند می‌بایست سدکننده آتش نصب شود. در مسیرهای عمودی کابل می‌بایست سد کننده آتش نصب شود (زیرا آتش در کابلهای عمودی ساده‌تر از کابلهای افقی گسترش می‌یابد).

۲-٦-۲- اطفاء حریق در کانالهای کابل – گالری کابلها

در صورتیکه موارد پیشگیری از اشاعه آتش در کانال‌های کابل و گالری کابل قابل اجرا نباشد و یا ناحیه‌بندی پیشگیری آتش در کانال‌های کابل با فواصل زیاد باشد (بیش از ۳۰ متر و یا با مساحت بالای ۲۳۲ مترمربع) نیاز به سیستم اطفاء حریق وجود داشته و توصیه می‌شود که این سیستم به صورت اتوماتیک آب پاش با چگالی ۰/۲ لیتر بر ثانیه به ازاء هر متر مربع پیش‌بینی گردد.

۲-۷- چگونگی حفاظت از ترانسفورماتورها

آتش در ترانسفورماتورهای قدرت در نتیجه شکست عایقی رخ می‌دهد. شکست عایقی می‌تواند در اثر اضافه ولتاژها، اضافه بار، اتصال کوتاه، زوال تدریجی عایق، پایین بودن سطح روغن، وجود رطوبت یا اسید در روغن ترانسفورماتور و یا خرابی بوشینگ بوجود بیاید. قوس یا جرقه‌ای که به دنبال شکست الکتریکی بوجود می‌آید می‌تواند تولید بخار روغن نموده و نتیجه آن وقوع انفجار همراه با شکست تانک ترانسفورماتور خواهد بود. البته برخی تجهیزات مانند سوپاپ اطمینان و یا Non- return valve[۱] از وقوع انفجار تانک ترانس جلوگیری می‌کنند. همچنین مقدار قابل ملاحظه‌ای از روغن در حال سوختن می‌تواند آتش شدیدی را بوجود بیاورد. اتصالات

۱- این شیر به صورت یکطرفه فقط اجازه حرکت روغن پرفشار از تانک به سمت کنسرواتور می‌دهد.

قابل انعطاف استفاده شده در سیستمهای نگهدارنده روغن ترانسفورماتور می‌تواند به دلیل خرابی حاصل از قوس، آتش یا سایر دلایل بشکند و در پخش شدن آتش شرکت کند.

منبع آتش دیگر در ترانسفورماتورها، انباشتگی گازهای قابل احتراق [۱]درون تانک ترانسفورماتور است. این گازها به دلایل گوناگونی تولید شده و می‌توانند به فشارهای بسیار بالایی نیز برسند.

جهت کاهش خسارات ناشی از حریق ترانسفورماتورها عموماً دو نوع حفاظت فعال و غیرفعال بکار می‌رود. در حفاظت فعال مستقیماً به محل حریق حمله شده در حالی که در حفاظت غیر فعال از پیشروی و انتشار حریق جلوگیری می‌شود.

۲-۷-۱- سیستم حفاظت از آتش با آب

معمول‌ترین نوع ماده خاموش کننده برای حفاظت از ترانسفورماتور آب است. در این سیستم از لوله‌های ثابتی که به منبع آب ارتباط داشته استفاده می‌شود. برای تخلیه و توزیع آب روی ترانسفورماتور نیز از نازل‌های تخلیه بهره گرفته می‌شود. این سیستم دارای شیرهای فعال کننده اتوماتیک است که آب را به طرف نازلها به جریان می‌اندازد.شیرهای اتوماتیک با دستگاههای حس کننده حرارت که در اطراف ترانسفورماتور قرار داده شده‌اند، فعال می‌شود. در پست‌هایی که آب کافی جهت سیستم خاموش کننده ثابت آب وجود ندارد، می‌توان از یک پمپ با موتور الکتریکی جهت ایجاد فشار برای ارسال آب از مخزن نگهدارنده استفاده نمود. معمولاً حداکثر فاصله بین منبع ذخیره آب یا منبع تحت فشار و ترانسفورماتور در حدود ۳۰ تا ۴۰ متر است. سیستم حفاظت از آتش بهتر است که در حالت بی‌باری و بارداری ترانسفورماتور در مدار باشد و در هنگام عملکرد آن می‌بایستی که سیستم خنک‌کنندگی ترانس قطع شود. سیستم آب می‌بایست ظرفیت تهیه ۰/۱۷ لیتر بر ثانیه را برای هر مترمربع از مساحت ترانسفورماتور شامل تانک و رادیاتورها برای حداقل ۳۰ دقیقه برای هر یک از ترانسفورماتورهای حفاظت شده دارا باشد.

۲-۷-۲- آشکارساز آتش

فعال‌سازی سیستمهای خاموش‌کننده آتش توسط سنسورها و آشکارسازهای آتش انجام می‌گیرد. آشکار شدن هرچه سریعتر آتش، تاثیر سیستمهای خاموش‌کننده آتش را بیشتر نموده و خرابی‌ها و صدمات ناشی از آتش را به حداقل می‌رساند. بسیاری از انواع سنسورهای آشکارکننده آتش می‌توانند برای فعال‌کردن سیستم اطفاء حریق ترانسفورماتور بکار روند (برای مثال سنسور دمای نقطه داغ[۲]، سنسور دمای روغن بالا، سنسور موج فشار ناگهانی[۳]، سنسور آشکارساز گازهای قابل احتراق). به دلیل احتمال عملکرد غلط بعضی از سنسورها عملکرد دو سنسور باهم بمنظور شروع عملکرد سیستم اطفاء حریق پیشنهاد می‌گردد.

۲-۷-۳- چاله تخلیه روغن و آب

شکست تانک ترانسفورماتور موجب پخش شدن مقدار زیادی از مایع قابل اشتعال در محوطه پست می‌گردد. حتی بعد از خاموش‌شدن آتش، نشتی مایع قابل اشتعال و مخرب محیط زیست در محوطه ادامه خواهد داشت. بنابراین برای جمع‌آوری و محدود نگهداشتن این مایع باید پیش‌بینی‌هایی بعمل آید که یکی از آنها ایجاد چاله تخلیه روغن است.

۱- روغن تحت حرارت بالا به گازهای خطرناکی همچون هیدروژن، متان، استیلن و اتان تبدیل می‌شود.

2-Hot- spot temperature sensor

3-Sudden pressure surge sensor

در حال حاضر طرحهای متفاوتی از محفظه تخلیه روغن در پستهای فشار قوی بکار برده می‌شود. در اغلب موارد در زیر ترانسفورماتورها یک چاله تخلیه روغن و آب در نظر گرفته می‌شود که نهایتاً این چاله‌ها به یکدیگر متصل شده و به یک استخر زیرزمینی منتهی می‌گردند. اطراف پایه ترانسفورماتور باید بنحوی محدود شود که روغن در چاله جمع شود. چاله‌ها می‌بایست بنحوی طراحی شوند که محتویات درون آن، پایه تجهیز را ضعیف نسازد.

ظرفیت (حجم) چاله تخلیه روغن در هر پست می‌بایستی مورد مطالعه قرار گرفته که معادل قسمتی از حجم روغن ترانس و یا معادل کل روغن ترانس و سیستم خنک‌کننده آن باشد. در برخی موارد حجم چاله روغن معادل حجم روغن ترانس و سیستم خنک‌کننده و قسمتی از آب سیستم حفاظت از آتش و یا احتمالاً آب باران می‌باشد. چاله‌ها می‌توانند دارای پمپ جهت برداشت مایع جمع‌آوری شده باشند. پمپ‌ها می‌توانند بصورت دستی یا بطور اتوماتیک کار کنند. تخلیه اتوماتیک با نشان‌دهنده‌های سطح مایع عمل می‌کند. هنگامیکه سیستم اطفاء فعال شده است برای جلوگیری از تخلیه روغن، عملکرد اتوماتیک پمپ معمولاً غیرفعال است. روغن و آب به یک جداساز روغن لوله‌کشی می‌شوند که روغن باقی مانده و آب خارج می‌شود.

مقدار روغن موجود در ترانسفورماتورها به ظرفیت و سطوح ولتاژی آنها و همچنین سازنده وابسته است. مقادیر نمونه در جدول زیر آمده است [۷].

جدول ۲-۱: حجم روغن ترانسفورماتورهای سه فاز (نمونه)

ظرفیت ترانس (MVA)	حجم روغن (گالون)
۵	۱۹۹۹ و پایین‌تر از آن
۵-۲۹	۲۰۰۰ تا ۷۹۹۹
۳۰-۴۹	۸۰۰۰ تا ۹۹۹۹
۵۰-۹۹	۱۰۰۰۰ تا ۱۱۹۹۹
۱۰۰ و بالاتر	۱۲۰۰۰ و بالاتر

* هر ۲۰۰۰ گالن معادل ۷۵۷۱ لیتر است.

۲-۷-٤- دیوار آتش

استفاده از دیوار آتش به ملاحظات زیر بستگی دارد :

- مقدار روغن ترانسفورماتور
- نوع سازه‌های مجاور
- توان ترانسفورماتور
- سیستمهای اطفاء حریق ترانسفورماتور

جنس این دیوارها باید از بتن، فولاد یا دیگر مواد غیرقابل احتراق ساخته شود و توانایی تحمل اثرات ناشی از انفجار بوشینگ‌های ترانسفورماتور یا برق‌گیر (در صورت وجود) را داشته باشد.

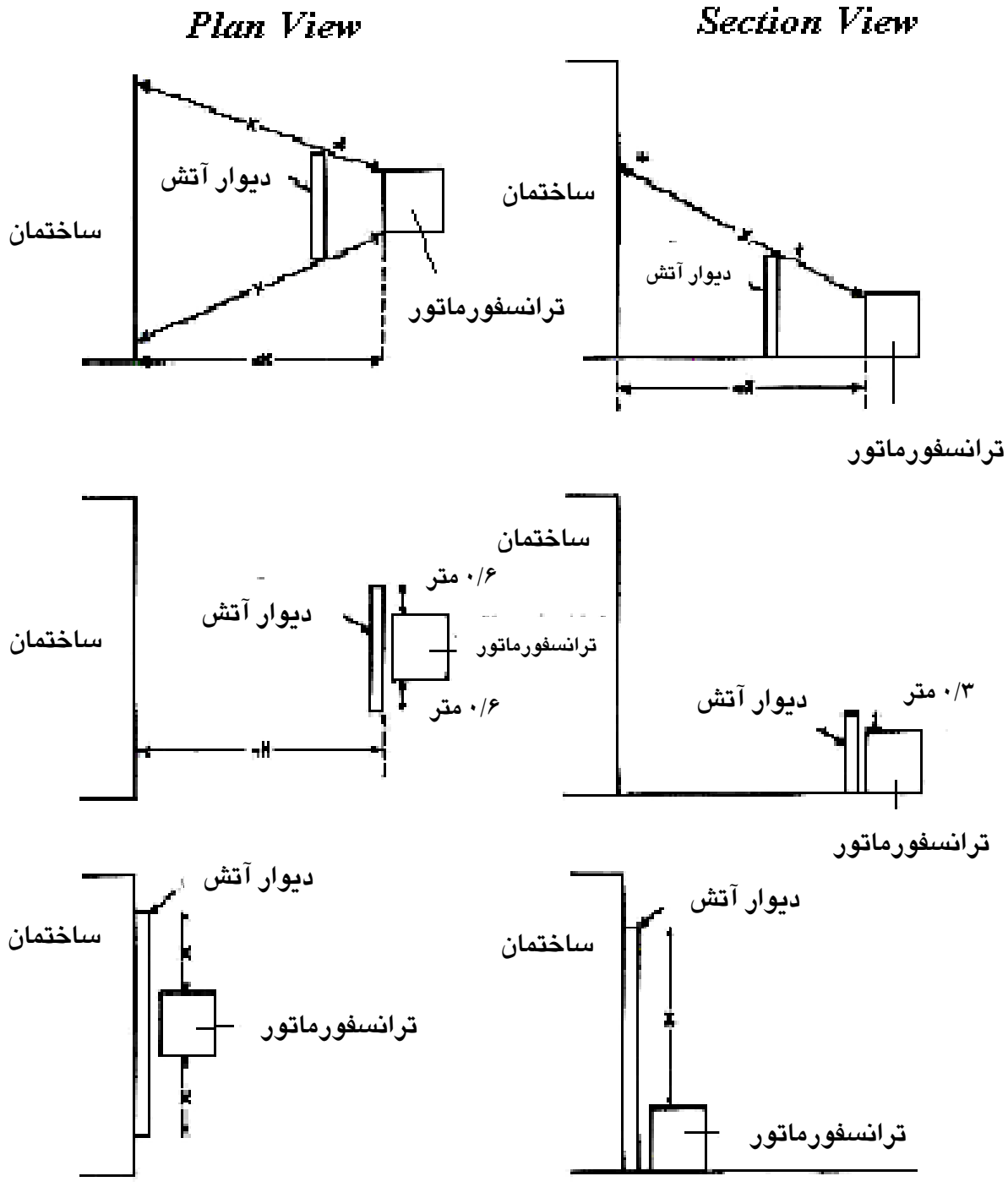
ترانسفورماتورهایی که حداقل شامل ۲۰۰۰ گالن (۷۵۷۱ لیتر) یا بیشتر روغن باشد، حداقل باید ۶/۱ متر از هر ساختمانی فاصله داشته باشد. اگر چنین ترانسهایی در فاصله بین ۶/۱ تا ۱۵/۲ متر سازه‌ای قرار گرفتند می‌بایستی توسط یک دیوار آتش (با نرخ مقاومت در برابر آتش ۲ ساعت) از سازه‌ها جدا شوند. روش قرارگیری دیوار آتش بین سازه‌ها و ترانسفورماتور در شکل (۲-۱) آمده

است. دیوار آتش می‌بایستی به صورت عمودی و افقی به نحوی گسترش یابد که هر نقطه ترانسفورماتور حداقل ۱۵/۲ متر از هر نقطه دیوار سازه که توسط دیوار آتش محافظت نشده است فاصله داشته باشد. ارتفاع دیوار آتش حداقل باید ۳۰ سانتی‌متر بالاتر از بالاترین سطح ترانسفورماتور و کنسرواتور آن، بوشینگ‌های ترانس و سوپاپ اطمینان آن باشد. دیوار آتش حداقل باید ۶۰ سانتی‌متر بیرون از پهنای ترانس و رادیاتورهای آن باشد.

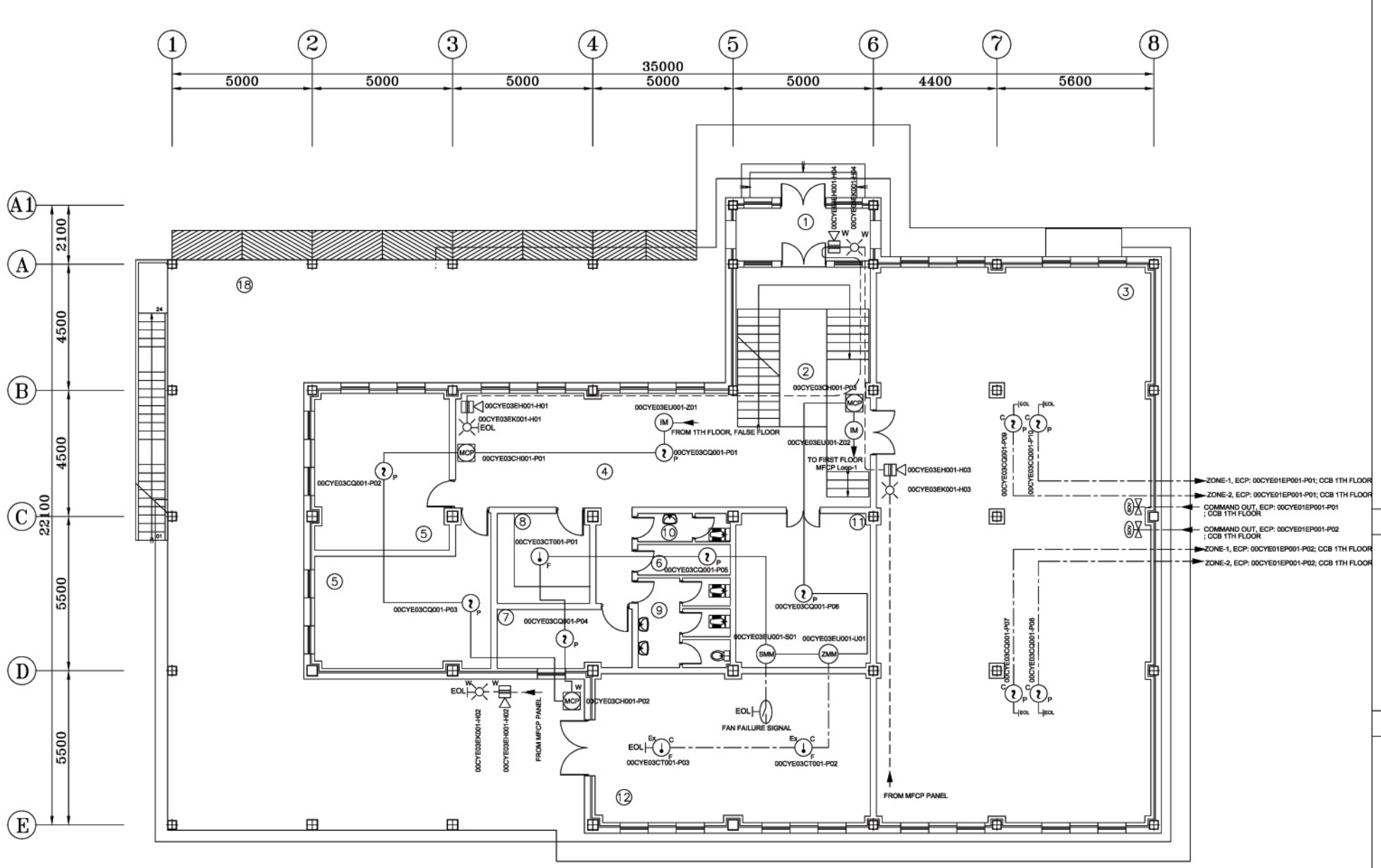
فاصله ترانسفورماتورهای با حجم روغن کمتر از ۲۰۰۰ گالن، مطابق جدول زیر می‌باشد [۷].

جدول ۲-۲: فاصله ترانسفورماتورهای کوچک از ساختمان‌ها

ظرفیت ترانسفورماتورها (kVA)	فاصله پیشنهادی از ساختمان
۷۵ یا کمتر	۳
۷۶ تا ۳۳۳	۶/۱
بیش از ۳۳۳	۹/۱



شکل۲-۱: قرارگیری دیوار آتش



1 MAIN ENTRANCE
2 LOBBY AND CORRIDOR
3 CABLE GALLERY AREA
4 CORRIDOR
5 OFFICE
6 STORAGE AND JANITORIAL
7 LOCKER
8 PANTRY
9 MEN LAVATORY AND TOILETS
10 WOMEN LAVATORY AND TOILET
11 S.C.A.D.A. ROOM
12 BATTERY ROOM
13 ENGINEERING & ELECTRONIC ROOM
14 CENTRAL CONTROL ROOM
15 SWITCHGEAR ROOM
16 H.V.A.C. OPEN AREA
17 ROOF
18 PARKING AREA

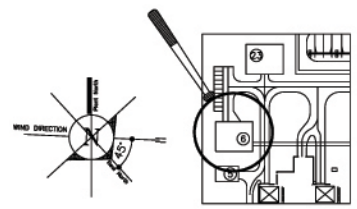
SYMBOL & LEGEND

- ADDRESSABLE FIXED TEMPERATURE HEAT DETECTOR
- ADDRESSABLE OPTICAL SMOKE DETECTOR
- JUNCTION BOX
- ADDRESSABLE SOUNDER CONTROL CIRCUIT
- H2 GAS DETECTOR- EXPLOSION PROOF
- CONVENTIONAL FLASHING LIGHT
- CONVENTIONAL ADJUSTABLE SOUNDER
- POWER SUPPLY UNIT: 220 VAC/24 VDC-2A
- ADDRESSABLE MANUAL CALL POINT
- ISOLATOR MODULE
- ADDRESSABLE INPUT/OUTPUT MODULE
- PRESSURE SWITCH
- END OF LINE DEVICE
- TO ...
- HVAC TRIP SWITCH
- SWITCH MONITOR MODULE
- SOLENOID VALVE
- DOMESTIC GAS DETECTOR- EXPLOSION PROOF
- FIRE ALARM AND DETECTION LOOP
- 24 VDC CABLE
- SOUNDER / FLASHING LIGHT CABLE
- CONVENTIONAL LINE
- LHD DETECTOR

NOTES

1–THE SIZE OF FIRE DETECTION AND ALARM EQUIPMENT ARE SCHEMATIC AND NOT ON SCALE.
2–ALL CONVENTIONAL DEVICES ARE SHOWN WITH "C".
3–ALL OUTDOOR DEVICES ARE SHOWN WITH "W".
4–SOUNDER AND FLASHER SHALL BE INSTALL 2.4m ELEVATION
5–CALL POINTS WILL BE MOUNTED AT ELEV. 1.2 M.
6–PSU, I/O MODULES ANDSMM SHALL BE INSTALL IN 1.5m ELEVATION
7–CON. SOUNDER AS MENTIONED IN LEGEND ARE ADJUSTABLE.

KEY PLAN



MATERIAL QUANTITY IN THE DWG. PREFRENCE

Equipment	Quantity	Specification	Quiscent Current (mA)	Alarm Current (mA)
Optical smoke Detector (Addressable)	6	100 Sq.meter R=7.5m		
Fixe Heat Detector (Addressable)	1	50 Sq.meter R=5.5m		
Optical smoke Detector (Conventional)	4	100 Sq.meter R=7.5m		
Manual Call Point (Addressable)	3	-		
Local Conventional Fire Panel	1	-		
I/O Module (Addressable) (Output)	1	-		
SMM (Addressable)	2	-		
Cable Length (m)	150	2 x 1.5		
Metal Conduit(m)	100	PG16		
H-PVC Conduit(m)	45	PG16		
Sounder Control Circuit (Addressable)	3	-		
Fixe Heat Detector (Conventional)	2	50 Sq.meter R=7.5m		
Isolator Module	2	-		
DC Pow er Supply	1	220Vac to 24Vdc/3A		1440
Sounder (Conventional)	4	102dbA at 1meter		440
Flasher (Conventional)	4	5 joul		1000
Local Power Supply Battery Calculation(mAh)	**720**	**Zone 3, Loop 1**		

Equipment Code = N0N1a0a1a2N2N3a3a4N4N5N6a5a6N7N8

N0N1= 00 for Comman Area
11 for units 1 and 12 for units 2
21 for units 3 and 22 for units 4

a0a1a2= CYE

N2N3= Zone numbering

a3a4= CB=Flame Detector
CH=Manual Call Point
CQ=Smoke & Gas Detector
CT=Heat Detector
EH=Sounder
EK=Flashing light
EU=Interface Module(ZMM,SCC,SMM,I/O Module)
GR=DC Power Supply

N4N5N6 = Loop numbering

a5 = -

a6 = D will be used for I/O module
H will be used for signaling equipment (Sounder,Flasher)
N will be used for SCC
P will be used for detection equipment
S will be used for SMM
U will be used for ZMM
Z will be used for Isolator Module

N7N8 = Equipment numbering in Zone

REFERENCE DRAWINGS:

1–FIRE ALARM & DETECTION INSTALLATION DETAIL & TYPICAL WIRING TSM/KO–23/FF–I–18–P0P–002
2– FIRE ALARM & DETECTION AND FIGHTING SYSTEMS I&C CABLE SPEC. TSM/KO–00/FF–I–51–P00–001
3–FIRE ALARM & DETECTION BLOCK DIAG. TSM/KO–00/FF–I–01–P00–001
4–FIRE ALARM & DETECTION LOGIC DIAGRAM TSM/KO–00/FF–I–14–P00–001

IN–HOUSE REVISIONS

Rev.	DESCRIPTION	DRAWN	DATE	DESIG.	DATE	CHKD.	DATE	APPR.	DATE
C									
B									
A									
0	FIRST ISSUE	A.GH.	86.08.05	F.NA.	86.08.05	N.KH	86.08.05	A.S.M	86.08.05

Rev.	DESCRIPTION	DRAWN	DATE	DESIG.	DATE	CHKD.	DATE	APPR.	DATE
C									
B									
A	Acc. MOM Dated 86–11–07	A.GH.	86.12	F.NA.	86.12	SH.P.	86.12	A.S.M	86.12
0	FIRST ISSUE	A.GH.	86.08.12	F.NA.	86.08.12	N.KH	86.08.12	A.S.M	86.08.12

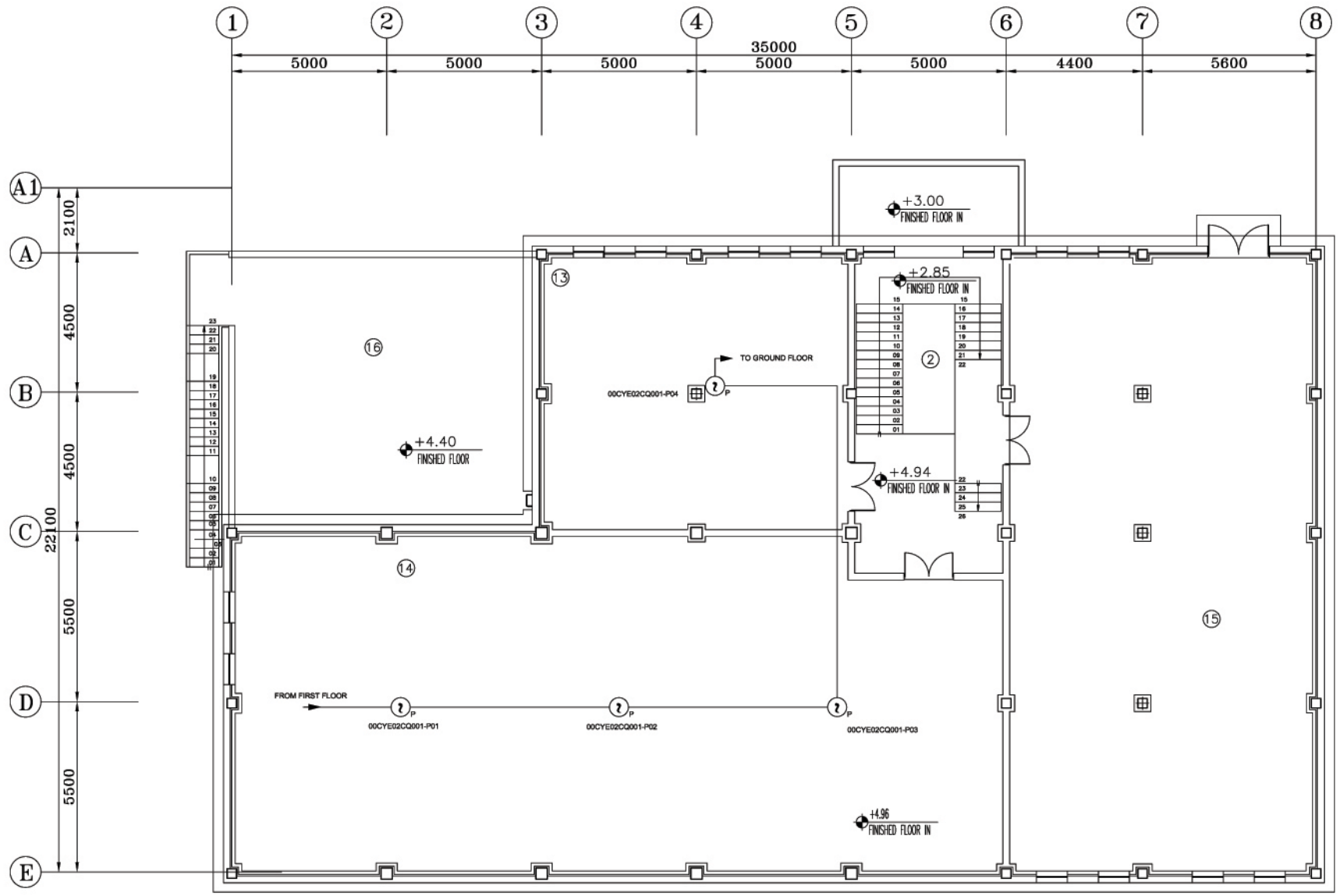
OWNER:

CANSULTANT:

PROJECT :

TITLE : FIRE DETECTION AND ALARM SYSTEM
CCB GROUND FLOOR

CONTRACT NO. : TSM/KO–22/FF–I–10–P00–001
REV. NO. : A
SCALE : N.T.S.
FORMAT : A1
FILE NO. : PID
SHEET: 1 OF: 1
OWNER DWG. NO.:
DESIGN STAGE : BASIC DESIGN
MAPNA'S DWG. NO. :



1 MAIN ENTRANCE
2 LOBBY AND CORRIDOR
3 CABLE GALLERY AREA
4 CORRIDOR
5 OFFICE
6 STORAGE AND JANITORIAL
7 LOCKER
8 PANTRY
9 MEN LAVATORY AND TOILETS
10 WOMEN LAVATORY AND TOILET
11 S.C.A.D.A. ROOM
12 BATTERY ROOM
13 ENGINEERING & ELECTRONIC ROOM
14 CENTRAL CONTROL ROOM
15 SWITCHGEAR ROOM
16 H.V.A.C. OPEN AREA
17 ROOF
18 PARKING AREA

MATERIAL QUANTITY IN THE DWG. PREFRENCE

Equipment	Quantity	Specification	Quiscent Current (mA)	Alarm Current (mA)
Optical smoke Detector (Addressable)	6	100 Sq.meter R=7.5m		
Fixe Heat Detector (Addressable)	0	50 Sq.meter R=5.5m		
Manual Call Point (Addressable)	0	-		
I/O Module (Addressable) (Output)	0	-		
SMM (Addressable)	0	-		
Cable Length (m)	60	2 x 1.5		
Metal Conduit(m)	58	PG16		
H-PVC Conduit(m)	0	PG16		
Sounder Control Circuit (Addressable)	0	-		
Fixe Heat Detector (Conventional)	0	50 Sq.meter		
Isolator Module	0	-		
DC Pow er Supply	0	220Vac to 24Vdc/3A		0
Sounder (Conventional)	0	102dbA at 1meter		0
Flasher (Conventional)	0	5 joul		0
Local Power Supply Battery Calculation(mAh)	**0**	**Zone 2, Loop 1**		

Equipment Code = N0N1a0a1a2N2N3a3a4N4N5N6a5a6N7N8

N0N1= 00 for Comman Area
11 for units 1 and 12 for units 2
21 for units 3 and 22 for units 4

a0a1a2= CYE

N2N3= Zone numbering

a3a4= CB=Flame Detector
CH=Manual Call Point
CQ=Smoke & Gas Detector
CT=Heat Detector
EH=Sounder
EK=Flashing light
EU=Interface Module(ZMM,SCC,SMM,I/O Module)
GR=DC Power Supply

N4N5N6 = Loop numbering

a5 = -

a6 = D will be used for I/O module
H will be used for signaling equipment (Sounder,Flasher)
N will be used for SCC
P will be used for detection equipment
S will be used for SMM
U will be used for ZMM
Z will be used for Isolator Module

N7N8 = Equipment numbering in Zone

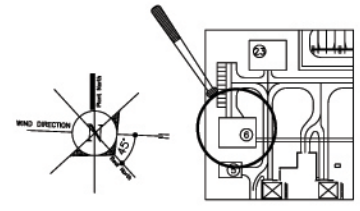
SYMBOL & LEGEND

- ADDRESSABLE FIXED TEMPERATURE HEAT DETECTOR
- ADDRESSABLE OPTICAL SMOKE DETECTOR
- JUNCTION BOX
- ADDRESSABLE SOUNDER CONTROL CIRCUIT
- H2 GAS DETECTOR- EXPLOSION PROOF
- CONVENTIONAL FLASHING LIGHT
- CONVENTIONAL ADJUSTABLE SOUNDER
- POWER SUPPLY UNIT: 220 VAC/24 VDC-2A
- ADDRESSABLE MANUAL CALL POINT
- ISOLATOR MODULE
- ADDRESSABLE INPUT/OUTPUT MODULE
- PRESSURE SWITCH
- END OF LINE DEVICE
- TO ...
- HVAC TRIP SWITCH
- SWITCH MONITOR MODULE
- SOLENOID VALVE
- DOMESTIC GAS DETECTOR- EXPLOSION PROOF
- FIRE ALARM AND DETECTION LOOP
- 24 VDC CABLE
- SOUNDER / FLASHING LIGHT CABLE
- CONVENTIONAL LINE
- LHD DETECTOR

NOTES

1–THE SIZE OF FIRE DETECTION AND ALARM EQUIPMENT ARE SCHEMATIC AND NOT ON SCALE.
2–ALL CONVENTIONAL DEVICES ARE SHOWN WITH "C".
3–ALL OUTDOOR DEVICES ARE SHOWN WITH "W".
4–SOUNDER AND FLASHER SHALL BE INSTALL 2.4m ELEVATION
5–CALL POINTS WILL BE MOUNTED AT ELEV. 1.2 M.
6–PSU, I/O MODULES ANDSMM SHALL BE INSTALL IN 1.5m ELEVATION
7–CON. SOUNDER AS MENTIONED IN LEGEND ARE ADJUSTABLE.

KEY PLAN



REFERENCE DRAWINGS:

1–FIRE ALARM & DETECTION INSTALLATION DETAIL & TYPICAL WIRING TSM/KO–23/FF–I–18–P0P–002
2– FIRE ALARM & DETECTION AND FIGHTING SYSTEMS I&C CABLE SPEC. TSM/KO–00/FF–I–51–P00–001
3–FIRE ALARM & DETECTION BLOCK DIAG. TSM/KO–00/FF–I–01–P00–001
4–FIRE ALARM & DETECTION LOGIC DIAGRAM TSM/KO–00/FF–I–14–P00–001

IN–HOUSE REVISIONS

Rev.	DESCRIPTION	DRAWN	DATE	DESIG.	DATE	CHKD.	DATE	APPR.	DATE
C									
B									
A									
0	FIRST ISSUE	A.GH.	86.08.05	F.NA.	86.08.05	N.KH	86.08.05	A.S.M	86.08.05

Rev.	DESCRIPTION	DRAWN	DATE	DESIG.	DATE	CHKD.	DATE	APPR.	DATE
C									
B									
A	Acc. MOM Dated 86–11–07	A.GH.	86.12	F.NA.	86.12	SH.P.	86.12	A.S.M	86.12
0	FIRST ISSUE	A.GH.	86.08.12	F.NA.	86.08.12	N.KH	86.08.12	A.S.M	86.08.12

OWNER:

CANSULTANT:

PROJECT :

TITLE : FIRE DETECTION AND ALARM SYSTEM
CCB FIRST FLOOR, FALSE FLOOR

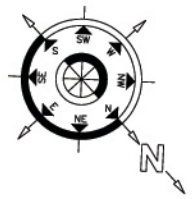
CONTRACT NO. : TSM/KO–22/FF–I–10–P00–003
REV. NO. : A

SCALE : N.T.S. | FORMAT : A1 | FILE NO. : PID | SHEET: 1 OF: 1

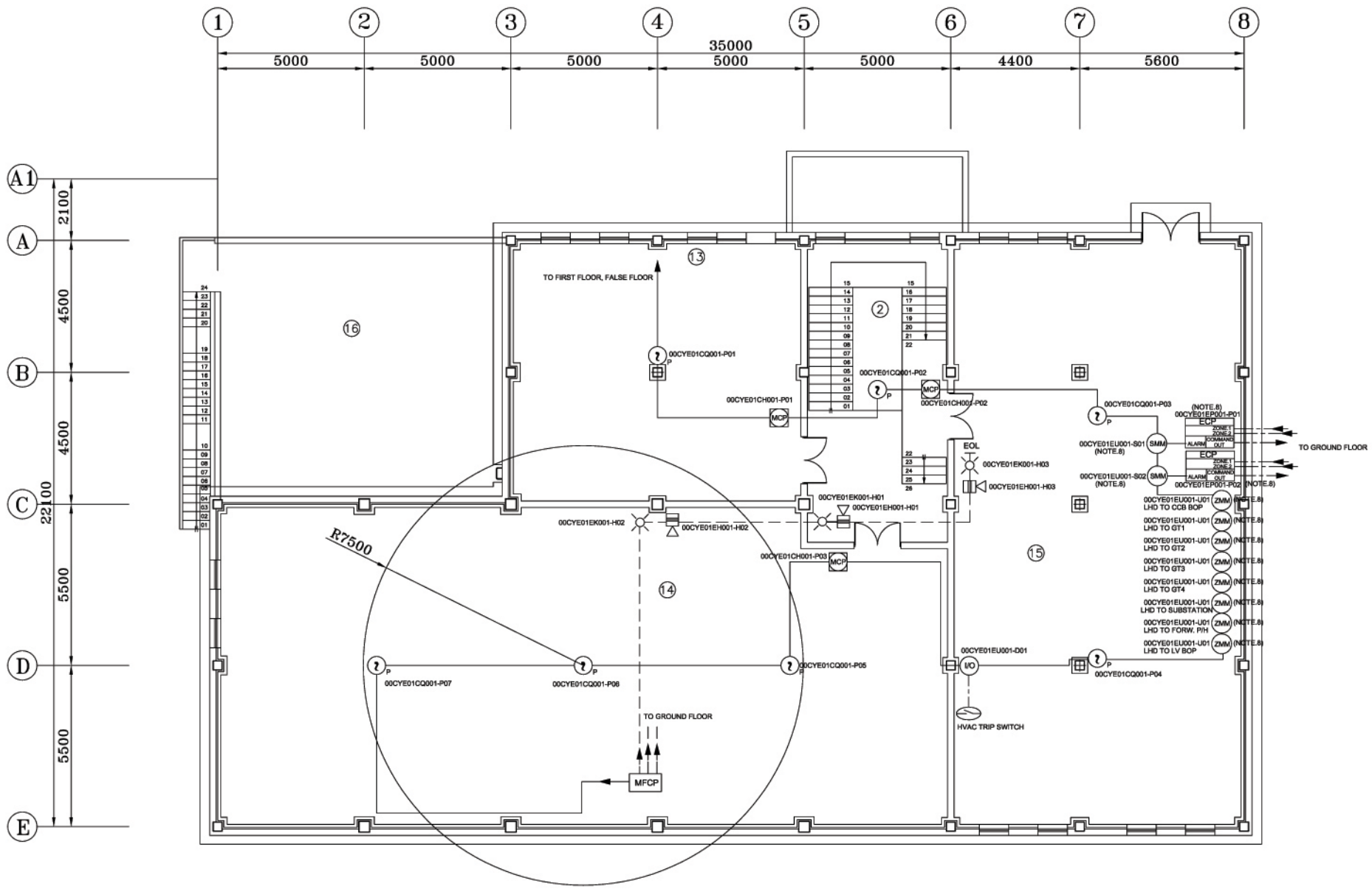
OWNER DWG. NO.:

DESIGN STAGE : BASIC DESIGN

MAPNA'S DWG. NO. :



1 MAIN ENTRANCE
2 LOBBY AND CORRIDOR
3 CABLE GALLERY AREA
4 CORRIDOR
5 OFFICE
6 STORAGE AND JANITORIAL
7 LOCKER
8 PANTRY
9 MEN LAVATORY AND TOILETS
10 WOMEN LAVATORY AND TOILET
11 S.C.A.D.A. ROOM
12 BATTERY ROOM
13 ENGINEERING & ELECTRONIC ROOM
14 CENTRAL CONTROL ROOM
15 SWITCHGEAR ROOM
16 H.V.A.C. OPEN AREA
17 ROOF
18 PARKING AREA



Equipment Code = N0N1a0a1a2N2N3a3a4N4N5N6a5a6N7N8

N0N1= 00 for Comman Area
11 for units 1 and 12 for units 2
21 for units 3 and 22 for units 4

a0a1a2= CYE

N2N3= Zone numbering

a3a4= CB=Flame Detector
CH=Manual Call Point
CQ=Smoke & Gas Detector
CT=Heat Detector
EH=Sounder
EK=Flashing light
EU=Interface Module(ZMM,SCC,SMM,I/O Module)
GR=DC Power Supply

N4N5N6 = Loop numbering

a5 = -

a6 = D will be used for I/O module
H will be used for signaling equipment (Sounder,Flasher)
N will be used for SCC
P will be used for detection equipment
S will be used for SMM
U will be used for ZMM
Z will be used for Isolator Module

N7N8 = Equipment numbering in Zone

MATERIAL QUANTITY IN THE DWG. PREFRENCE

Equipment	Quantity	Specification	Quiscent Current (mA)	Alarm Current (mA)
Optical smoke Detector (Addressable)	7	100 Sq.meter R=7.5m		
Fixe Heat Detector (Addressable)	1	50 Sq.meter R=5.5		
Manual Call Point (Addressable)	3	-		
I/O Module (Addressable)	1	-		
SMM (Addressable)	2	-		
Cable Length (m)	70	2 x 1.5		
Metal Conduit(m)	20	PG16		
H-PVC Conduit(m)	48	PG16		
Extinguisher Control Panel (Addressable)	2	-		
ZMM (Addressable)	8			
Isolator Module	0	-		
DC Pow er Supply	0	220Vac to 24Vdc/3A		1080
Sounder (Conventional)	3	102dbA at 1meter		330
Flasher (Conventional)	3	5 joul		750
Local Power Supply Battery Calculation(mAh)	**540**	**Zone 1, Loop 1**		

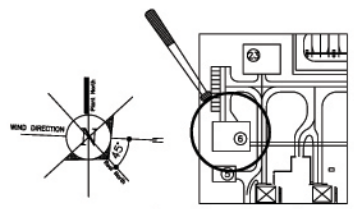
SYMBOL & LEGEND

- ADDRESSABLE FIXED TEMPERATURE HEAT DETECTOR
- ADDRESSABLE OPTICAL SMOKE DETECTOR
- JUNCTION BOX
- ADDRESSABLE SOUNDER CONTROL CIRCUIT
- H2 GAS DETECTOR- EXPLOSION PROOF
- CONVENTIONAL FLASHING LIGHT
- CONVENTIONAL ADJUSTABLE SOUNDER
- PSU — POWER SUPPLY UNIT: 220 VAC/24 VDC-2A
- ADDRESSABLE MANUAL CALL POINT
- ISOLATOR MODULE
- ADDRESSABLE INPUT/OUTPUT MODULE
- PRESSURE SWITCH
- END OF LINE DEVICE
- TO ...
- HVAC TRIP SWITCH
- SWITCH MONITOR MODULE
- ZONE MONITOR MODULE
- SOLENOID VALVE
- DOMESTIC GAS DETECTOR- EXPLOSION PROOF
- ECP — EXTINGUISHING CONTROL PANEL
- MFCP — MAIN FIRE CONTROL PANEL
- FIRE ALARM AND DETECTION LOOP
- 24 VDC CABLE
- SOUNDER / FLASHING LIGHT CABLE
- CONVENTIONAL LINE
- LHD DETECTOR

NOTES

1–THE SIZE OF FIRE DETECTION AND ALARM EQUIPMENT ARE SCHEMATIC AND NOT ON SCALE.
2–ALL CONVENTIONAL DEVICES ARE SHOWN WITH "C".
3–ALL OUTDOOR DEVICES ARE SHOWN WITH "W".
4–SOUNDER AND FLASHER SHALL BE INSTALL 2.4m ELEVATION
5–CALL POINTS WILL BE MOUNTED AT ELEV. 1.2 M.
6–PSU, I/O MODULES ANDSMM SHALL BE INSTALL IN 1.5m ELEVATION
7–CON. SOUNDER AS MENTIONED IN LEGEND ARE ADJUSTABLE.
8– NOTED ZMM, SMM AND ECP PANEL WILL BE INSTALLED IN 1.5m HIGHT THE GROUND.

KEY PLAN



REFERENCE DRAWINGS:

1–FIRE ALARM & DETECTION INSTALLATION DETAIL & TYPICAL WIRING
TSM/KO–23/FF–I–18–P0P–002
2– FIRE ALARM & DETECTION AND FIGHTING SYSTEMS I&C CABLE SPEC.
TSM/KO–00/FF–I–51–P00–001
3–FIRE ALARM & DETECTION BLOCK DIAG.
TSM/KO–00/FF–I–01–P00–001
4–FIRE ALARM & DETECTION LOGIC DIAGRAM
TSM/KO–00/FF–I–14–P00–001

IN–HOUSE REVISIONS

Rev.	DESCRIPTION	DRAWN	DATE	DESIG.	DATE	CHKD.	DATE	APPR.	DATE
C									
B									
A									
0	FIRST ISSUE	A.GH.	86.08.05	F.NA.	86.08.05	N.KH	86.08.05	A.S.M	86.08.05

Rev.	DESCRIPTION	DRAWN	DATE	DESIG.	DATE	CHKD.	DATE	APPR.	DATE
C									
B									
A	Acc. MOM Dated 86–11–07	A.GH.	86.12	F.NA.	86.12	SH.P.	86.12	A.S.M	86.12
0	FIRST ISSUE	A.GH.	86.08.12	F.NA.	86.08.12	N.KH	86.08.12	A.S.M	86.08.12

OWNER:

CANSULTANT:

PROJECT :

TITLE : FIRE DETECTION AND ALARM SYSTEM CCB FIRST FLOOR

CONTRACT NO. : TSM/KO–22/FF–I–10–P00–002
REV. NO. : A
SCALE : N.T.S.
FORMAT : A1
FILE NO. : PID
SHEET: 1 OF: 1
OWNER DWG. NO.:
DESIGN STAGE : BASIC DESIGN
MAPNA'S DWG. NO. :

فصل ۳

مشخصات فني سيستم‌هاي اعلام و اطفاء حريق

مقدمه

در این فصل مشخصات فنی سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق پست‌های فشار قوی ارائه می‌شود.

۳-۱- نیازهای عمومی

متن مشخصات فنی زیر اطلاعات مورد نیاز در مورد مقادیر نامی، جنس مواد تشکیل دهنده، طراحی، ساخت، بسته‌بندی، علامت‌گذاری و آزمون‌های تجهیزات اعلام و اطفاء حریق را ارائه می‌نماید. تجهیزات اعلام و اطفاء حریق می‌بایستی بر اساس نیازهای عملی استانداردهای ذیل و نیز مشخصات فنی حاضر طراحی، ساخته و آزمون گردد.

استاندارد NFPA شماره 10 : سیستم آتش‌نشانی قابل حمل
استاندارد NFPA شماره 12 : سیستم آتش‌نشانی دی‌اکسیدکربن
استاندارد NFPA شماره 72 E-1 : آشکارساز اتوماتیک آتش
استاندارد NFPA شماره 850 : حفاظت از آتش تجهیزات نیروگاهی
استاندارد NFPA شماره 13 : نصب سیستم پاشش آب
استاندارد NFPA شماره 15 : سیستم پاشش‌آب نصب شده برای اطفاء حریق
استاندارد ASTM شماره A53 : مشخصات برای لوله‌های استیل و سیاه
استاندارد ASTM شماره A120 : لوله‌های استیل جوش‌دار و بدون درز
استاندارد ASTM شماره A536 : مشخصات جنس اتصالات چدنی
استاندارد ANSI شماره B16.3 : اتصالات چدن چکش‌خوار
استاندارد ANSI شماره B16.9 : اتصالات جوشی استیل
استاندارد ANSI شماره B36.10 لوله درز جوش استیل
استاندارد IEEE شماره 979 اطفاء حریق در پست‌ها

به منظور یکسان‌سازی لازم است در کلیه نقشه‌های اعلام و اطفاء حریق از سمبلهای استاندارد NPFA شماره ۱۷۰ استفاده شود.

۳-۲- مشخصات فنی سیستم‌های اعلام حریق

۳-۲-۱- نمایش اطلاعات و وضعیت سیستم اعلام حریق

در سیستم اعلام حریق باید نکات ذیل را ملحوظ نمود :

- سیستم‌های اعلام حریق می‌بایست مجهز به منبع تغذیه اضطراری و قابل اعتماد بوده که در هنگام قطع برق، سیستم را تغذیه نماید.

- سیستم تغذیه ثانویه می‌بایست ماکزیمم بار نامی را برای ۲۴ ساعت تامین نماید و سپس قابلیت عملکرد سیستم را برای ۵ دقیقه در حالت وضعیت آلارم داشته باشد. ضمناً این منبع می‌بایست ۳۰ ثانیه پس از قطع انرژی سیستم، قابلیت تامین حداقل ولتاژ مورد نیاز برای عملکرد صحیح سیستم را داشته باشد به گونه‌ای که هیچ سیگنالی را از دست ندهد. همچنین باتریها می‌بایست دارای حفاظت اضافه جریان باشند که نباید کمتر از ۱۵۰٪ و بیشتر از ۲۵۰٪ ماکزیمم بار باشد.
- اطلاعات و وضعیت سیستم اعلام حریق بایستی در اتاق کنترل پست نمایش داده شود تا کارکنان از آن آگاهی یابند.
- نمایش اطلاعات و وضعیت سیستم باید توسط میمیک که وضعیت آشکارسازها در تمامی نواحی حفاظت شده از آتش را نمایش می‌دهد، انجام گیرد.
- کلیه تجهیزات می‌بایست به گونه‌ای طراحی شوند که قابلیت انجام عملکرد صحیح خود را تحت شرایط ذیل داشته باشند:
  - در ۸۵٪ تا ۱۱۰٪ ولتاژ ورودی چه در حالت تغذیه از منبع اصلی و چه در حالت تغذیه از منبع اضطراری براحتی کار کند.
  - در دمای $0^{\circ}C \pm 2$ تا $49^{\circ}C \pm 2$ برای حداقل ۳ ساعت بتواند کارکند.
  - در رطوبت $85\% \pm 2$ و درجه حرارت $32^{\circ}C \pm 2$ برای حداقل یک دورهٔ ۲۴ ساعته بتواند کار کند.
- سیستم اعلام حریق باید توسط شستی‌های اعلام حریق دستی[1] که در نقاط مختلف پست نصب می‌گردند و بطور دستی عمل می‌کنند و همچنین آشکارسازهای دود و شعله که بطور خودکار عمل می‌کنند، شروع بکار نماید.
- نمایش اطلاعات و وضعیت سیستم اعلام حریق بایستی بگونه‌ای باشد که کارکنان پست بتوانند صحت زنجیره اتفاقاتی را که در هنگام‌آشکارسازی حریق روی می‌دهد، دنبال کنند (وجود سیستم Alarm log).

بعد از حس کردن آتش توسط آشکارسازها، عملیات زیر انجام می‌پذیرد :

- آلارم حریق در ساختمان کنترل و در نواحی که تحت تاثیر آتش قرار گرفته‌اند بکار خواهد افتاد.
- سیستم تهویه مطبوع منطقه‌ای که بروز حریق در آنجا اعلام شده است، متوقف خواهد شد. در این حالت مرکز کنترل اعلام حریق می‌بایست دارای کنتاکتهای کمکی باشد که به محض تشخیص آتش توسط آشکارسازها سیستم تهویه مطبوع را قطع نماید. همچنین کنتاکتی جهت اعلام قطع عملکرد فن‌های باتری‌خانه بصورت خواسته یا ناخواسته "Fan failure" از مرکز اعلام حریق وجود داشته باشد که منجر به فعال شدن سیگنالی در مرکز کنترل اعلام حریق گردد. همچنین کلیه مراکز اعلام حریق می‌بایست همواره چند مدار رزرو داشته باشند.
- سیستم اطفاء حریق شروع بکار خواهد کرد.
- جریان سوخت واحدی که دچار آتش‌سوزی شده قطع می‌شود (بجز برای تجهیزات اضطراری که وجود آنها ضروری می‌باشد).
- در مورد ترانسفورماتورها، فرمان قطع به کلید مربوطه داده شود.

1- Manual call point

۳-۲-۲- مشخصات فنی آشکارسازها

آشکارسازها بایستی طوری نصب شوند که در معرض آسیب و ضربه دیدن نبوده و از نظر تعمیر و نگهداری در دسترس باشند و ضمناً بتوانند نشانه بروز حریق را به آسانی و سرعت دریافت نموده و سیگنال لازم را جهت جلوگیری از آتش صادر نمایند.

- آشکارسازهایی که در سیستم اعلام حریق بکار می‌روند بایستی از نوع قابل تنظیم مجدد [1] باشند بنحوی که بعد از عمل کردن، بتوانند بحالت عادی خود برگردند.
- اتصالات و سیم‌بندیهای الکتریکی داخلی سیستم اعلام حریق بایستی مجهز به عملکرد اعلام اشکالاتی از قبیل اتصال‌کوتاه، قطعی و اشکال در اتصال زمین باشد.
- سیستم آلارم باید مجهز به حافظه ورودی (Acknowlodge) باشد تا بتواند سیگنال آلارم را مادامیکه مورد تصدیق قرار نگرفته است، حفظ نماید.
- آلارمهای صادر شده بایستی بطور خودکار :
  - لامپهای روی تابلوی اعلام حریق را روشن نماید.
  - موجب بصدا درآمدن آژیرها در اتاق کنترل پست گردند.
  - سیستم اطفاء حریق را (در صورت وجود) بکار اندازند.

کلیه آشکارسازها لازم است براساس استاندارد BS شماره ۵۴۴۵ تحت آزمونهای ذیل قرار گیرند:

۱- نشانه‌گذاری [2]
۲- پاسخ زمانی [3]
۳- لرزش [4]
۴- خوردگی [5]
۵- ضربه [6]
۶- شوک [7]
۷- شوک حرارتی و دمای پایین [8]
۸- پاسخ [9]

۳-۲-۲-۱- آشکارساز حرارتی

الزامات استاندارد BS شماره ۵۸۳۹ در طراحی آرایش نصب آشکارسازهای حرارتی بایستی رعایت گردد :

1-Re-settable
2- Marking
3- Time of response
4 - Vibration
5- Corrosion
6- Impact
7- Shock
8- Thermal shock and low ambient temperature
9- Response

الف- برای آشکارساز حرارتی مورد استفاده در منطقه روباز که بطور طبیعی تهویه می‌شود، باید نکات ذیل در نظر گرفته شوند :

- حداکثر مساحت تحت پوشش توسط یک آشکارساز، ۲۵ مترمربع می‌باشد.
- حداکثر فاصله بین دو آشکارساز ۷ متر است.
- حداکثر فاصله از هر تیغه یا دیواره ۳/۵ متر می‌باشد. همچنین آشکارسازها نباید فاصله‌ای کمتر از ۰/۵ متر از هر تیغه داشته باشند.
- حداکثر ارتفاع از سطح زمین برای آشکارسازهای پاسخ سریع ۷ متر و برای آشکارسازهای پاسخ تاخیری ۴ متر می‌باشد.

ب- آشکارساز حرارتی مورد استفاده در منطقه سرپوشیده که بطور مکانیکی تهویه می‌شود :

- حداکثر مساحت تحت پوشش توسط یک آشکارساز، ۳۷ مترمربع می‌باشد.
- حداکثر فاصله بین دو آشکارساز ۹ متر است.
- حداکثر فاصله از هر تیغه یا دیواره ۴/۵ متر می‌باشد.
- حداکثر ارتفاع ازسطح زمین برای آشکارسازهای پاسخ سریع ۸/۵ متر و برای آشکارسازهای پاسخ آهسته، ۵/۵ متر باشد.
- پایه‌های مورد نیاز برای نصب باید تامین گردند.

۳-۲-۲-۲- آشکارساز دودی

آشکارسازهای دودی باید از نوع یونیزاسیونی و حساس به مواد نامرئی حاصل از احتراق باشند. این آشکارسازها باید به دودهای مرئی نیز حساس بوده و به همراه پایه مورد نیاز برای نصب تامین گردند.

- حداکثر مساحت تحت پوشش توسط یک آشکارساز، ۵۰ مترمربع می‌باشد.
- حداکثر فاصله بین دو آشکارساز ۱۰ متر است.
- حداکثر فاصله از هر تیغه یا دیواره ۵ متر می‌باشد.
- حداکثر ارتفاع ازسطح زمین ۷/۵ متر است.

الزامات استاندارد BS شماره ۵۸۳۹ در طراحی آرایش نصب این آشکارسازها بایستی رعایت گردند.

۳-۲-۳- تابلوی اعلام حریق

این تابلو در اتاق کنترل پست نصب شده بطوریکه محل وقوع آتش را با آلارم صوتی و چراغ چشمک زن مشخص نماید. این تابلو باید از نوع دیواری و با درجه حفاظت IP42 باشد.

تابلوی اعلام حریق بایستی لامپهای نشاندهنده زیر را داشته باشد:

- آلارمهای انفرادی
- آلارمهای گروهی
- روشن بودن منبع تغذیه
- اشکالات موجود در سیستم مانند اشکال در منبع تغذیه، ولتاژ پایین باتری، جریان بیش از حد و غیره

تابلوی آلارم بایستی حداقل دارای عملکردهای کنترل زیر باشد:

- On/Off برای هر گروه
- آزمایش (شبیه‌سازی شرایط آلارم)
- قطع آلارم صوتی و نوری
- پاک کردن حافظه ورودی

تمام تجهیزات این تابلو باید قابلیت کارکرد در ولتاژ DC مشخص را داشته باشند. ۳ عدد کنتاکت NO برای ثبت وضعیت حریق و نشان دادن آن در تابلوی میمیک کنترل پست باید در نظر گرفته شود.

۳-۲-٤- کابلهای مورد استفاده در سیستم اعلام حریق

برای آشکارسازها بایستی از کابلهای مقاوم در برابر آتش و کابلهای تاخیردهنده اشتعال استفاده نمود.

کابلهای سیستم تشخیص و اعلام حریق از کابلهای قدرت بایستی جدا شوند.

۳-۲-۵- مشخصات فنی شستی‌های اعلام حریق دستی

- این شستی‌ها بایستی با در نظر گرفتن جانمایی پست در مکانهای مختلف، بنحوی که در دسترس و در معرض دید باشند، نصب گردند.
- در موقعیت راههای خروجی، پاگرد راه‌پله‌ها، راه‌های فرار و خروج از ساختمان لازم است شستی اعلام حریق نصب گردد. همچنین بر طبق NFPA شماره ۷۲ فاصله نصب در این مسیرها به گونه‌ای باشد که افراد برای رسیدن به هر شستی بیش از ۳۰ متر را طی ننمایند.
- ارتفاع نصب شستی اعلام حریق دستی از سطح زمین بایستی ۱/۴ متر باشد.
- در سیستم‌های اعلام حریق قابل آدرس‌دهی، بایستی از شستی قابل آدرس‌دهی مطابق با استاندارد BS شماره ۵۸۳۹ (و یا استاندارد مشابه و معتبر دیگر) استفاده نمود.

از دو نوع شستی اعلام حریق دستی

- نوع فشاری با انگشت
- نوع قابل شکستن با چکش

می‌توان استفاد نمود.

به هر ترتیب تمامی شستی‌های اعلام حریق دستی بکار رفته در یک سیستم، بایستی از یک نوع انتخاب شوند.

۳-۲-٦- آلارمهای صوتی و بصری [1]

در طراحی و انتخاب سیستم‌های آلارم صوتی و بصری نکات زیر بایستی مورد توجه قرار گیرند:

1- Audible & visual alarms

- حداقل یک مولد سیگنال صوتی برای هر ناحیه باید در نظر گرفته شود و حداقل شدت صوت آن بایستی ۵ دسی‌بل بالاتر از ماکزیمم شدت سروصدای محیط اطراف باشد. این حداکثر صدا باید دارای حداقل دوره ۶۰ ثانیه بوده و در ارتفاع ۱/۵ متری از کف اندازه‌گیری شود. در این خصوص میزان تضعیف ناشی از درها و دیواره‌ها نیز می‌بایستی در نظر گرفته شود.
- نوع، تعداد و محل قرارگرفتن مولد سیگنال صوتی باید بنحوی باشد که صدای آن کاملاً از صداهای دیگر محیط قابل تشخیص باشد.
- فرکانس مولد سیگنال صوتی بایستی بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ هرتز باشد.
- لازم است تعداد آلارم‌های صوتی حداقل دو عدد باشد که حداقل یک سیگنال صوتی جهت افراد خارج از محوطه ساختمان کنترل و در بیرون ساختمان نصب گردد. صدای تجهیزات صوتی می‌بایستی در داخل و خارج ساختمان یکسان در نظر گرفته شود تا منجر به اشتباه نشود.
- در مناطقی که شدت صوت محیط اطراف، استفاده از آلارم صوتی را ناممکن می‌سازد بایستی از آلارم‌های بصری استفاده شود. نمونه‌ای از این آلارم‌ها چراغ‌های چشمک‌زن می‌باشند.

۳-۳- مشخصات فنی سیستم‌های اطفاء حریق

۳-۳-۱- مشخصات فنی سیستم اطفاء حریق با گاز دی‌اکسیدکربن

۳-۳-۱-۱- مشخصات گاز دی‌اکسیدکربن

دی‌اکسیدکربن استفاده شده برای شارژ اولیه باید عاری از آب و سایر ناخالصی‌ها باشد تا از خوردگی در کپسول و یا خروج دی‌اکسیدکربن از نازل جلوگیری شود. دی‌اکسیدکربن بدست آمده از یخ خشک دی‌اکسیدکربن مورد قبول نمی‌باشد مگر اینکه عملیات جداسازی آب و روغن از دی‌اکسیدکربن انجام گیرد.

۳-۳-۱-۲- سیلندرهای دی‌اکسیدکربن

کپسول‌های دی‌اکسیدکربن در انواع ۶ کیلوگرمی و ۵۰ کیلوگرمی که به ترتیب دستی و چرخدار می‌باشند مورد استفاده قرار می‌گیرد. کپسول‌های دستی و چرخدار باید طوری باشند که بتوان به سادگی از آنها استفاده نمود و دستورالعمل استفاده از آنها که دارای تاریخ بررسی، نام بررسی کننده و تاریخ شارژ مجدد آنها است باید در روی کپسول‌ها نصب گردد. جهت نگهداری کپسول‌های چرخدار در محوطه پست نیاز به آشیانه حفاظتی کپسول در مقابل باران، برف و نور آفتاب می‌باشد.

برای هر کدام از سیلندرها باید یک وسیله ایمنی (ضامن یا اهرم ایمنی) در نظر گرفته شود. مقدار دی‌اکسیدکربن مورد نیاز جهت فضاهای حفاظت شده در برابر آتش بستگی به درصد غلظت دی‌اکسیدکربن در نظر گرفته شده در آن محلها دارد. جدول (۳-۱) درصد غلظت دی‌اکسیدکربن را برای برخی از مصارف پیشنهاد می‌کند. در این جدول ضریب شناوری[1] براساس شرایط آزمون‌های عملی بدست آمده است (NFPA شماره ۱۲).

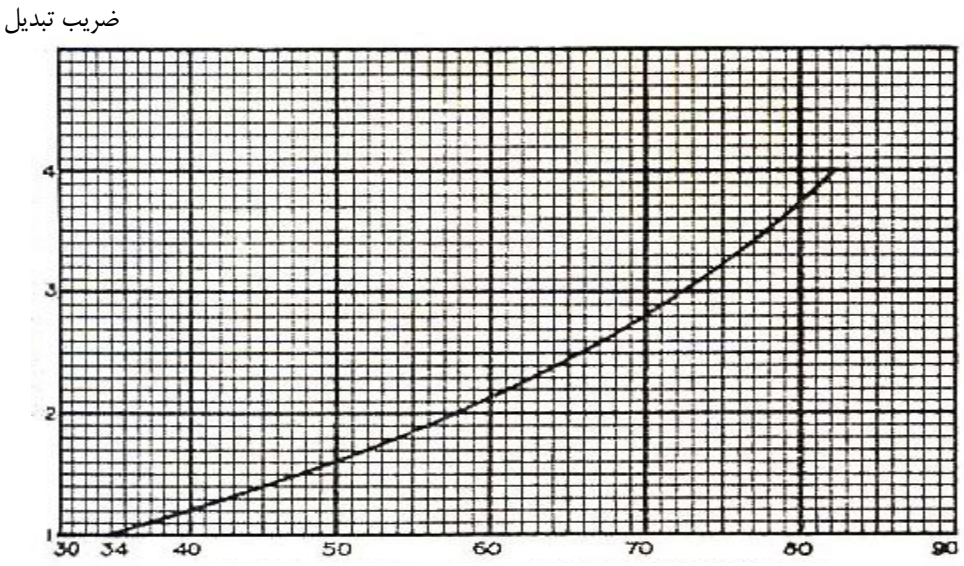
1- Flooding factor

جدول ۳-۱: درصد غلظت طراحی برای گاز دی‌اکسیدکربن

نوع ناحیه	درصد غلظت طراحی	ضریب شناوری $Kg\ Co_2/m^3$
تجهیزات الکتریکی خشک و سیم‌پیچهای عایقکاری شده (اتاقهای کنترل و کلیدخانه)	۵۰	۱/۳۳
کانالها و فضاهایی که بصورت مکانیکی تهویه می‌شوند	۶۵	۲
برای کانالهای اصلی	۷۵	۲/۶۶

غلظت در نظر گرفته شده برای دی‌اکسیدکربن می‌بایست حداقل برای ۲۰ دقیقه در فضای مورد نظر نگهداری شود.

چنانچه احتمال قطع کامل تهویه قبل از شروع به کار سیستم اطفاء حریق وجود نداشته باشد می‌بایست مقداری دی‌اکسیدکربن اضافی به سیستم تزریق گردد که این مقدار با ضرب مقدار در نظر گرفته شده در ضریب تبدیل بدست می‌آید. نمودار زیر ضریب تبدیل را برای درصد غلظت‌های مختلف بدست می‌دهد.



شکل ۳-۱: ضریب تبدیل

و نهایتاً تعداد سیلندرهای دی‌اکسیدکربن از رابطه زیر بدست می‌آید :

$$\text{تعدادسیلندرها} = \frac{\text{ضریب‌تبدیل(درصورت‌وجود)} \times (Kg\ Co_2/m^3)\text{ضریب‌شناوری} \times (m^3)\text{ حجم‌ناحیه موردنظر}}{\text{وزن هر سیلندر}}$$

۳-۳-۱-۳- سیستم‌های اتوماتیک پاشش دی‌اکسیدکربن

لوله ها واتصالات

در سیستمهای پرفشار، لوله و اتصالات مربوطه می‌بایست حداقل تحمل فشار ترکیدگی ۳۴۴/۸ بار را داشته باشند. جنس لوله‌ها و اتصالات باید مطابق زیر باشد :

الف- لوله‌های آهنی، لوله فولادگالوانیزه یا فولاد سیاه مطابق استاندارد ASTM A53 و ANSI B-36.10

ب- لوله‌های غیرآهنی، بدون درز و مسی مطابق استاندارد ASTM B-88 و شیلنگ‌های انعطاف‌پذیر فلزی مطابق استاندارد ANSI B140.1

شیرها

شیرهای استفاده شده در سیستم پرفشار می‌بایست دارای حداقل تحمل فشار ترکیدگی ۴۱۳/۷ بار در شرایطی که فشار ثابتی به شیر وارد می‌شود و ۳۴۴/۸ بار در حالیکه تحت فشار ثابتی قرار ندارد می‌باشد.

نازلهای تخلیه

نازلهای تخلیه شامل یک مجرای خروج (اریفیس) است و هر قسمت شیپوری شکل، پوسته و نظایر آن نیز می‌تواند وجود داشته باشد. نازلهای تخلیه می‌بایست مقاومت کافی برای استفاده با فشار کارکرد مورد انتظار را داشته باشند و قادر باشند در برابر خرابیهای مکانیکی نرمال و همچنین دماهای مورد انتظار بدون تغییر شکل پایداری کنند و همچنین از فلزاتی که در برابر خوردگی مقاوم باشند ساخته شده باشند.

نازلها باید بگونه‌ای وصل شوند و تکیه‌گاهها باید به نوعی باشند که به آسانی از جای خود حرکت نکنند.

همچنین نازلها می‌بایست بطور دائمی برای شناسایی نازل و نشان دادن قطر معادل اریفیس علامتگذاری شوند.

علامتگذاری می‌بایست به آسانی بعد از نصب قابل خواندن باشد.

اریفیس استاندارد، اریفیسی است که یک ورودی گرد داشته و نرخ تخلیه آن مطابق جدول (۳-۲) و (۳-۳) باشد. نازلهای تخلیه می‌بایست دارای درپوش برای جلوگیری از ورود اجسام خارجی باشند بگونه‌ای که در هنگام کارکرد یک سوراخ مسدود نشده در نازل وجود داشته باشد.

جدول ۳-۲: نرخ تخلیه برای هر میلیمتر مربع از اریفیس معادل در سیستمهای پرفشار

فشار اریفیس (بار)	نرخ تخلیه $Kg/min/mm^2$
۵۱/۷	۳/۲۵۸
۵۰	۲/۷۰۶
۴۸/۳	۲/۴۰۳
۴۶/۵	۲/۱۷۴
۴۴/۸	۱/۹۹۵
۴۳/۱	۱/۸۴۰
۴۱/۴	۱/۷۰۶
۳۹/۶	۱/۵۹۰
۳۷/۹	۱/۴۸۸
۳۶/۲	۱/۳۹۷
۳۴/۵	۱/۳۰۹
۳۲/۸	۱/۲۲۴
۳۱	۱/۱۴۰
۲۹/۳	۱/۰۶۳
۲۷/۶	۰/۹۸۵
۲۵/۹	۰/۹۰۸
۲۴/۱	۰/۸۳۰
۲۲/۴	۰/۷۶۰
۲۰/۷	۰/۶۹۰

جدول ۳-۳: نرخ تخلیه برای هر میلیمتر مربع ار اریفیس معادل در سیستمهای کم‌فشار

نرخ تخلیه $Kg/min/mm^2$	فشار اریفیس (بار)
۲۰/۷	۲/۹۷
۲۰	۲/۰۴۱
۱۹/۳	۱/۶۷۱
۱۸/۶	۱/۴۴۳
۱۷/۹	۱/۲۸۴
۱۷/۲	۱/۱۶۵
۱۶/۵	۱/۰۷۳
۱۵/۹	۰/۹۹۲
۱۵/۲	۰/۹۱۸
۱۴/۵	۰/۸۵۱
۱۳/۸	۰/۷۹۲
۱۳/۱	۰/۷۳۷
۱۲/۴	۰/۶۸۸
۱۱/۷	۰/۶۴۲
۱۱	۰/۶۰
۱۰/۳	۰/۵۵۹

۳-۳-۲- مشخصات فنی تجهیزات مورد استفاده در سیستم اطفاء حریق با پاشش آب

یک سیستم آب پاش شامل مخزن آب ، پمپ آب و همچنین آب‌فشان[1] می‌باشد. قسمتهایی از سیستم لوله‌کشی و تهیه آب می‌تواند زیرزمینی بوده و قسمت آب‌فشانها که در داخل ساختمان نصب می‌شود باید در بالای زمین و به سقف و دیوارها متصل شود. آب‌فشانها باید توسط رایزر به پمپهای آتش‌نشانی متصل گردند. پمپ آب باید از نوع سانتریفوژ باشد. بدنه پمپ باید از آهن ریخته‌گری و محور آن از نوع فولاد زنگ‌نزن بوده و اتصالات برنزی داشته باشد.

سیستمهای آب‌پاش می‌بایست برای حداکثر فشار کارکرد ۱۲/۱ بار طراحی شوند. با توجه به نوع ناحیه و مقدار مخاطره‌آمیز بودن آن، میزان آب مورد نیاز جهت اطفاء آتش در جدول (۳-۴) آمده است. منظور از خطر متوسط گروه (۱) و (۲) مناطقی است که به ترتیب در آنها ارتفاع اجسام قابل احتراق تا ۲/۵ و تا ۳/۵ متر می‌باشد.

1-Sprinkler

جدول ۳-٤: میزان آب مورد نیاز برای سیستم اطفاء حریق با پاشش آب

طبقه بندی ناحیه	فشار لازمه[1] (Psi)	گذرحجمی[2] (لیتر بر ثانیه)	مدت زمان (دقیقه)
کم خطر	۱۵	۳۲-۴۷	۳۰-۶۰
خطر متوسط گروه (۱)	۱۵ یا بالاتر	۴۴-۶۲	۶۰-۹۰
خطر متوسط گروه (۲)	۱۵ یا بالاتر	۵۴-۹۵	۶۰-۹۰
پر خطر	فشار و جریان برای آبفشانها و جریان شیلنگها در محل تعیین می‌شود.		۶۰-۱۲۰

در جدول (۳-۵) قطر لوله‌ها و در جدول (۳-۶) تعداد آبفشان برای هر لوله آمده است.

جدول ۳-۵: قطر لوله‌ها

قطر لوله (in)	دبی جریان L/min
۴	۱۵۱۴
۵	۲۲۷۱
۶	۳۸۳۹
۸	۳۷۸۵
۱۰	۵۶۷۸
۱۲	۷۵۷۰

جدول ۳-٦: تعداد آبفشانها برای هر لوله

سایز لوله مسی و فولادی(in)	تعداد آبفشانها برای لوله مسی	تعداد آبفشانها برای لوله فولادی
۱	۲	۲
$1\frac{1}{4}$	۳	۳
$1\frac{1}{2}$	۵	۵
۲	۱۲	۱۰
$2\frac{1}{2}$	۴۰	۳۰
۳	۶۵	۶۰
$3\frac{1}{2}$	۱۱۵	۱۰۰

[1]- فشار لازمه در پایین رایزر هرآبفشان بعنوان فشار باقیمانده در بالاترین ارتفاع بلندترین آبفشان بعلاوه فشار استاتیکی این ارتفاع تعریف می‌شود (Residual Pressure Required)

2- Acceptable flow at base of riser

۳-٤- آزمون‌های پذیرش

۳-٤-۱- کپسولهای آتش‌نشانی

۳-٤-۱-۱- آزمون هیدرواستاتیکی

اگر بر روی کپسولهای آتش‌نشانی اثراتی همچون خوردگی یا خرابیهای مکانیکی مشاهده شود باید تحت آزمون هیدرواستاتیکی قرار بگیرند. این آزمون باید توسط اشخاص مجرب و به همراه دستگاهها و تسهیلات مناسب برای آزمون، انجام شود. کپسولها در فواصلی که در جدول زیر ذکر شده است می‌بایست آزمون هیدرواستاتیکی شوند.

جدول ۳-۷: فواصل آزمون هیدرواستاتیکی

نوع خاموش کننده	فواصل زمانی آزمایش (برحسب سال)
پودر شیمیایی خشک با پوسته فولاد زنگ نزن	۵
دی‌اکسیدکربن	۵
پودر شیمیایی خشک تحت فشار، با پوسته فولاد نورد شده یا برنز یا آلومینیومی	۱۲
پودر شیمیایی خشک با عملکرد سیلندری یا کارتریجی با پوسته فولاد نورد شده	۱۲

۳-٤-۱-۲- آزمون فشار

کپسولهای دی‌اکسیدکربن می‌بایستی مطابق با استاندارد NFPA شماره ۱۰ در فشار $\frac{5}{3}$ برابر فشار نامی که روی سیلندر حک شده است، تحت آزمایش قرار گیرند.

خاموش‌کننده‌های دی‌اکسیدکربن که مشخصات ICC3 [1] دارند می‌بایست تحت‌فشار ۲۰۰ بار آزمایش شوند.

مجموعه شیلنگ و متعلقات دی‌اکسیدکربن می‌بایست درفشار۹۰ بار تحت آزمایش فشار هیدرواستاتیکی قرار بگیرند.

مجموعه شیلنگ و متعلقات پودر شیمیایی خشک و پودر خشک می‌بایست در فشار ۲۰ بار تحت آزمایش هیدرواستاتیکی قرار بگیرند.

۳-٤-۲- سیستم‌های آب‌پاش

۳-٤-۲-۱- شستشوی سیستم لوله‌کشی

بمنظور رفع هرگونه جسم خارجی، سیستم لوله‌کشی مدفون می‌بایست قبل از اتصال به رایزرها شستشو داده شوند. برای اطمینان از تمیزی سیستم باید شستشوی لوله‌کشی برای مدت کافی ادامه یابد. جدول زیر دبی آب مورد نیاز برای سایزهای مختلف لوله را معرفی می‌کند.

[1] - شرح مشخصات مطابق استاندارد NFPA 10 می‌باشد.

جدول ۳-۸: دبی آب مورد نیاز برای سایزهای مختلف لوله

سایزلوله (in)	دبی (L/min)
۴	۱۴۷۶
۶	۳۳۳۱
۸	۵۹۰۵
۱۰	۹۲۳۵
۱۲	۱۳۳۲۳

کلیه سیستم‌های لوله‌کشی مدفون می‌بایست در صورت امکان با آب شستشو داده شوند در غیر اینصورت، میزان تمیزی آنها باید با مشاهدات بصری بررسی شود.

۳-٤-۲-۲- آزمون هیدرواستاتیکی

همه سیستم‌هایی که شامل لوله‌کشی مدفون هستند می‌بایستی برای مدت ۲ ساعت در فشاری که از ۱۳/۸ بارکمتر نباشد یا در فشاری که از فشار حداکثر سیستم (وقتی که حداکثر فشار سیستم از ۱۰/۳ بار بالاتر است) به اندازه ۳/۴ بار بیشتر است، آزمون هیدرواستاتیکی شوند. آزمون فشار باید از یک گیج واقع در یک نقطه با ارتفاع کم خوانده شود.

۳-٤-۳- سیستم‌های اطفاء حریق با دی‌اکسیدکربن

۳-٤-۳-۱- آزمون فشار

آزمایش فشار با استفاده از هوای خشک، نیتروژن یا دی‌اکسیدکربن برای اطمینان از فشار مکانیکی سیلندرها و سیستم‌های توزیع لوله‌کشی و لوله‌کشی به فشارسنج‌ها انجام می‌شود.

۳-٤-۳-۲- آزمون عملکردی[1]

برای تشخیص اینکه سیستم بطور صحیحی نصب شده و وظایف مشخص شده را به نحو مناسبی انجام می‌دهد، آزمون‌های زیر می‌بایست انجام گیرد:

الف- در نصب سیستم می‌بایست بازبینی چشمی انجام شود. لوله‌کشیها، تجهیزات عملکرد و نازلهای تخلیه می‌بایست از نظر اندازه و موقعیتهای مناسب بررسی شوند. موقعیتهای آلارمها با تجهیزات آزادسازی اضطراری مطابقت داشته باشد.

ب- برچسب‌زدنهای وسایل برای معرفی مناسب و دستورالعملها باید چک گردد و اطلاعات روی صفحه مشخصات کانتینرهای ذخیره با مشخصات فنی مقایسه شود.

ج- یک آزمون تخلیه جزئی برای مطابقت فشار مکانیکی لوله‌کشی و تجهیزات همراه آن انجام شود.

1- Functional test

د- آزمون‌های غیرمخرب باید روی وسایل ضروری برای کارکرد مناسب سیستم شامل آشکارسازها و دستگاههای فعال‌کننده انجام شود.

۳-٤-۳-۳- آزمون تخلیه جزئی[1]

آزمون تخلیه جزئی دی‌اکسیدکربن برای بازبینی انسداد لوله‌ها انجام می‌شود. دی‌اکسیدکربن مایع برای هر نازل تخلیه مشخص شده و همه دستگاههای عملکرد فشار برای کارکرد مشخص‌شده بررسی می‌شوند.

۳-٤-۳-٤- آزمون تخلیه کامل[2]

الف- کاربرد موضعی : تخلیه کامل مقدار دی‌اکسیدکربن طراحی شده از سیستم لوله‌کشی برای اطمینان از اینکه دی‌اکسیدکربن بطور کامل همه نواحی مخاطره‌آمیز را برای مدت زمان لازم در مشخصات طراحی و کارکرد دستگاههای عملکرد فشار می‌پوشاند.

ب- شناوری کل : تخلیه کامل تمامی مقدار دی‌اکسیدکربن طراحی شده از میان سیستم لوله‌کشی برای اطمینان از اینکه دی‌اکسیدکربن به نواحی خطر تخلیه شده و به تمرکز مورد نظر رسیده و برای مدت زمان لازم و ذکر شده در مشخصات طراحی و دستگاههای عملکرد فشار باقی می‌ماند.

۳-٤-٤- آزمون آشکارسازها

- آزمون اطمینان از عملکرد
- آزمون مشخص نمودن حساسیت
- آزمون با منبع حرارتی برای آشکارساز حرارتی (مطابق با NFPA 72 E)
- آزمون با منبع دود برای آشکارساز دودی (مطابق با NFPA 72 E)
- آزمون عملکرد کنتاکتهای آشکارسازهای فیوزدار

۳-۵- نقشه‌ها و مدارکی که باید ارسال شود

نقشه‌ها و مدارکی که جهت طراحی سیستم اعلام و اطفاء حریق باید توسط پیمانکار ارسال شود بشرح زیر می‌باشد :

۳-۵-۱- مدارک شرح سیستم اعلام حریق

این مدارک شامل شرح تجهیزات استفاده شده جهت اعلام حریق و چگونگی قرارگیری آشکارسازها و محل قرارگیری تابلوها و شرح مختصری از آنها و همچنین شامل تعریف نواحی (زونهای) مختلف در ساختمانهای پست می‌باشد.

1- Partial discharge
2- Full discharge test

۳-۵-۲- شرح سیستم اطفاء حریق

این مدرک نیز مشابه مورد الف شامل شرح تجهیزات، نحوه اطفاء حریق و محاسبه میزان ماده خاموش‌کننده (برای مثال مقدار دی‌اکسیدکربن مورد نیاز) و همچنین تعداد نازلها در هر ناحیه می‌باشد.

۳-۵-۳ - نقشه‌های لوله‌کشی و ابزار دقیق[1]

این‌نقشه‌ها نشان‌دهنده سیستم اعلام و اطفاء حریق هر ساختمان و یا مجموعه‌ای از نواحی (زونهای) مرتبط با یکدیگر می‌باشند.

۳-۵-٤ - نقشه‌های آرایش لوله‌کشی[2]

شامل چگونگی لوله‌کشی داخل ساختمان و همچنین محل دقیق قرارگیری نازلها همراه با کلیه جزئیات مربوطه از قبیل تکیه‌گاهها، اتصالات و شیرآلات می‌باشد.

۳-۵-۵- نقشه آرایش آشکارسازها در ساختمان[3]

این‌نقشه شامل چگونگی ارتباط آشکارسازها و همچنین محل دقیق قرارگیری آنها و جزئیات مربوط به آنها می‌باشد.

۳-۵-٦ - نقشه ورودی و خروجی سیگنالها به تابلو[4]

این نقشه ورودی و خروجی سیگنالها از آشکارسازهای داخل ساختمان به تابلوهای محلی و مرکزی و بالعکس را نشان می‌دهد.

۳-۵-۷- نقشه محوطه

این نقشه نشان‌دهنده کلیه کابل‌کشیها و همچنین نقشه لوله‌کشی (اگر در محوطه لوله‌کشی شود) است.

۳-۵-۸- جداول گارانتی

جداول I و II که در ادامه آمده است جداول مربوط به خرید تجهیزات سیستم اعلام و اطفاء حریق می‌باشد. جدول I مربوط به مقادیر نامی و مشخصات سیستم اعلام و اطفاء حریق است که توسط خریدار تکمیل می‌شود. جدول II نیز مربوط به مقادیر گارانتی شده فروشندگان می‌باشد که در ارزیابی آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

1- Piping & instrument diagram
2- Piping arrangement
3- Fire detection alarm system
4- Fire alarm panel

جدول (I) - مقادیر نامی و مشخصات سیستم اعلام و اطفاء حریق

ردیف	شرح		مشخصات فنی
۱	**مشخصات سیستم**		
۱-۱	حداکثر ولتاژ سیستم	KV	۷۲/۵ / ۱۴۵ / ۲۴۵ / ۴۲۰
۱-۲	ولتاژ نامی سیستم	KV	۶۳(۶۶) / ۱۳۲ / ۲۳۰ / ۴۰۰
۱-۳	فرکانس نامی سیستم	HZ	۵۰
۲	**شرایط عملکرد**		
۲-۱	حداکثر درجه حرارت محیط	^0C	۴۰ / ۴۵ / ۵۰ / ۵۵
۲-۲	حداقل درجه حرارت محیط	^0C	-۲۵ / -۳۰ / -۳۵ / -۴۰
۲-۳	ارتفاع از سطح دریا	m	۱۰۰۰ / ۱۵۰۰ / ۲۰۰۰ / ۲۵۰۰
۲-۴	حداکثر سرعت باد	m/Sec	۳۰ / ۴۰ / ۴۵
۲-۵	رطوبت نسبی	درصد	بیش از ۹۵ / ۹۵ / ۹۰
۳	**مشخصات سیستم اعلام حریق**		
۳-۱	ساختمان کنترل:		
۳-۱-۱	نوع آشکارساز		دودی/ حرارتی
۳-۱-۲	طریق نصب	سقفی / دیواری	*
۳-۱-۳	آیا پایه‌دار باشد یا خیر؟	(بلی / خیر)	*
۳-۱-۴	تعداد مورد نیاز		*
۳-۱-۵	ناحیه عملکرد	m^2	*
۳-۲	باتری‌خانه:		
۳-۲-۱	نوع آشکارساز		حرارتی
۳-۲-۲	درجه حرارت تنظیم	^0C	*
۳-۲-۳	طریق نصب	سقفی / دیواری	*
۳-۲-۴	آیا پایه‌دار باشد یا خیر؟	(بلی / خیر)	*
۳-۲-۵	تعداد مورد نیاز		*
۳-۲-۶	ناحیه عملکرد	m^2	*
۳-۳	کلیدخانه فشار متوسط:		
۳-۳-۱	نوع آشکارساز		دودی
۳-۳-۲	طریق نصب	سقفی / دیواری	*
۳-۳-۳	آیا پایه‌دار باشد یا خیر؟	(بلی / خیر)	*
۳-۳-۴	تعداد مورد نیاز		*
۳-۳-۵	ناحیه عملکرد	m^2	*

ادامه جدول (I) - مقادیر نامی و مشخصات سیستم اعلام و اطفاء حریق

ردیف	شرح		مشخصات فنی
۳-۴	دیزل‌خانه:		
۳-۴-۱	نوع آشکارساز		دودی
۳-۴-۲	طریق نصب	سقفی / دیواری	*
۳-۴-۳	آیا پایه‌دار باشد یا خیر؟	(بلی / خیر)	*
۳-۴-۴	تعداد مورد نیاز		*
۳-۴-۵	ناحیه عملکرد	m^2	*
۳-۵	ترانسفورماتور و راکتور:		
۳-۵-۱	نوع آشکارساز		حرارتی خطی
۳-۵-۲	طریق نصب		*
۳-۵-۳	تعداد مورد نیاز		*
۳-۵-۴	ناحیه عملکرد	m^2	*
۳-۶	ساختمان کنترل محلی (BCR):		دودی
۳-۶-۱	نوع آشکارساز		*
۳-۶-۲	طریق نصب		*
۳-۶-۳	تعداد مورد نیاز		*
۳-۶-۴	ناحیه عملکرد	m^2	*
۳-۷	آشکارسازهای دگمه فشاری:		
۳-۷-۱	اعلام حریق بوسیله فشار دادن دگمه	بلی / خیر	*
۳-۷-۲	تعداد مورد نیاز		*
۳-۸	تابلوی کنترل (اعلام حریق):		
۳-۸-۱	نوع نصب		*
۳-۸-۲	درجه حفاظت		IP42
۳-۸-۳	تعداد منطقه حفاظتی		*
۳-۸-۴	حداکثر تعداد آشکارسازهایی که به هر ناحیه حفاظتی متصل خواهد شد		*
۳-۸-۵	رنگ تابلو		*
۳-۸-۶	ولتاژ تغذیه تابلو	V_{dc}	*
۳-۸-۷	تعداد چراغ چشمک‌زن		*
۳-۸-۸	تعداد نشان‌دهنده محل حریق		*
۳-۹	شدت صدای آژیرهای اعلام حریق	dB	*

ادامه جدول (I) - مقادیر نامی و مشخصات سیستم اعلام و اطفاء حریق

ردیف	شرح		مشخصات فنی
٤	**مشخصات سیستم اطفاء حریق**		
۴-۱	ساختمان کنترل:		
۴-۱-۱	نوع خاموش کننده		CO_2
۴-۱-۲	نوع سیستم		نصب شده نیمه اتوماتیک یا دستی / کپسولی
۴-۱-۳	سیستم نصب شده اطفاء حریق (ثابت)		
۴-۱-۳-۱	نوع		نیمه اتوماتیک/دستی
۴-۱-۳-۲	ظرفیت سیلندراصلی	Kg	*
۴-۱-۳-۳	فشار عملکرد سیلندر اصلی	bar	*
۴-۱-۳-۴	تعداد شیر آزادکننده پنوماتیکی		به تعداد زونهای تعریف شده
۴-۱-۳-۵	تعداد شیر اطمینان		به تعداد زونهای تعریف شده
۴-۱-۳-۶	تعداد فشارسنج همراه با شیرسوزنی و اتصال به لوله اصلی		به تعداد زونهای تعریف شده
۴-۱-۳-۷	تعداد سیلندر پایلوت یا سیلندرهای فعال کننده حاوی نیتروژن همراه با شیر برقی ۲۴ ولت DC و شیر تخلیه دستی		به تعداد زونهای تعریف شده
۴-۱-۳-۸	تعداد نازل‌های تخلیه دی‌اکسیدکربن		*
۴-۱-۳-۹	تعداد کپسول مواد بودارکننده جهت شناسایی گاز دی‌اکسیدکربن		*
۴-۱-۴	سیستم کپسولی		*
۴-۱-۴-۱	ظرفیت کپسول	Kg	*
۴-۱-۴-۲	آیا کپسول قابل حمل است ؟	بلی / خیر	
۴-۱-۴-۳	کپسول دستی است یا چرخدار؟		*
۴-۱-۴-۴	تعداد کپسول دستی با پایه مخصوص نصب		*
۴-۱-۴-۵	تعداد کپسول چرخدار با چرخ مخصوص		*
۴-۱-۴-۶	آیا کپسول باید از یخزدگی حفاظت شود ؟		
۴-۱-۴-۷	آیا کپسول چرخدار آشیانه مخصوص دارد ؟		
۴-۳	دیزل‌خانه:		
۴-۳-۱	نوع خاموش‌کننده		آب/CO_2
۴-۳-۲	نوع سیستم اطفاء		نصب‌شده اتوماتیک
۴-۴	کلیدخانه:		
۴-۴-۱	نوع خاموش‌کننده		CO_2
۴-۴-۲	نوع سیستم اطفاء		کپسول/ نصب شده اتوماتیک

ادامه جدول (I) - مقادیر نامی و مشخصات سیستم اعلام و اطفاء حریق

ردیف	شرح		مشخصات فنی
۴-۵	باتری‌خانه:		
۴-۵-۱	نوع خاموش‌کننده		CO_2
۴-۵-۲	نوع سیستم اطفاء		نصب‌شده اتوماتیک/ کپسولی
۴-۶	ترانسفورماتور:		
۴-۶-۱	آیا دیوار آتش لازم است؟	بلی/خیر	*
۴-۶-۲	نوع سیستم اطفاء		*
۴-۶-۳	نوع خاموش‌کننده		*
۴-۶-۴	حجم تانک آب (در صورت وجود)		*
۴-۷	گالری کابل:		
۴-۷-۱	نوع خاموش‌کننده		*
۴-۷-۲	نوع سیستم اطفاء		*

* : مشخصات فنی این موارد بسته به شرایط و نوع سیستم و ظرفیتهای خاص آن سیستم برای هر موضوع خاص باید توسط مهندس طراح تعیین گردد.

جدول (II) - خصوصیات فنی تضمین شده سیستم اعلام و اطفاء حریق که باید توسط پیشنهاددهنده بهمراه مناقصه ارائه گردد

ردیف	شرح		مشخصات فنی
۱	**اطلاعات عمومی**		
۱-۱	نام سازنده و نام کشور سازنده		
۱-۲	علامت مشخصه		
۱-۳	استاندارد اجرایی		
۱-۴	مشخصات محل و شرایط محیطی		
۱-۴-۱	حداکثر درجه حرارت محیط در طراحی	^0C	
۱-۴-۲	حداقل درجه حرارت محیط در طراحی	^0C	
۱-۴-۳	ارتفاع از سطح دریا در طراحی	m	
۱-۴-۵	حداکثر سرعت مجاز باد در طراحی	m/s	
۱-۴-۶	رطوبت نسبی در طراحی	درصد	
۲	**سیستم اعلام حریق**		
۲-۱	آشکارساز دودی		
۲-۱-۱	نوع آشکارساز دودی		
۲-۱-۲	نام سازنده		
۲-۱-۳	ولتاژ تغذیه	Vdc	
۲-۱-۴	جریان تغذیه	μA	
۲-۱-۵	حداکثر جریان آلارم	mA	
۲-۱-۶	درجه حرارت کار	^0C	
۲-۱-۷	ابعاد آشکارساز	mm	
۲-۱-۸	ابعاد آشکارساز با پایه	mm	
۲-۱-۹	تعداد آشکارساز		
۲-۲	آشکارساز حرارتی:		
۲-۲-۱	نوع آشکارساز حرارتی		
۲-۲-۲	نام سازنده		
۲-۲-۳	درجه حرارت ثابت تنظیم شده	^0C	
۲-۲-۴	درجه حرارت محیط	^0C	
۲-۲-۵	ولتاژ تغذیه	Vdc	
۲-۲-۶	جریان آلارم	mA	
۲-۲-۷	اندازه آشکارساز	mm	
۲-۲-۸	ابعاد آشکارساز با پایه	mm	

جدول (II) - خصوصیات فنی تضمین شده سیستم اعلام و اطفاء حریق که باید توسط پیشنهاددهنده بهمراه مناقصه ارائه گردد

ردیف	شرح		مشخصات فنی
۲-۲-۹	تعداد آشکارساز		
۲-۳	آشکارساز دگمه فشاری:		
۲-۳-۱	نوع آشکارساز دگمه فشاری		
۲-۳-۲	نام سازنده		
۲-۳-۳	جنس آشکارساز		
۲-۳-۴	مقاومت کنتاکت		
۲-۳-۵	ولتاژ تغذیه	Vdc	
۲-۳-۶	حداکثر جریان عملکرد	A	
۲-۳-۷	رنگ		
۲-۳-۸	ابعاد آشکارساز	mm	
۲-۳-۹	تعداد آشکارساز		
۲-۴	کابلهای آشکارساز:		
۲-۴-۱	نوع کابلهای آشکارساز		
۲-۴-۲	نام سازنده		
۲-۴-۳	تعداد هادی		
۲-۴-۴	قطر هادی	mm	
۲-۴-۵	زمان ماکزیمم اتصال کوتاه	Sec	
۲-۴-۶	درجه حرارت نرمال عملکرد	^0C	
۲-۴-۷	ضرایب انتقال درجه حرارت محیط نصب	$\Omega/^0C$	
۲-۴-۸	مقدار کابل	m	
۲-۵	نشاندهنده (چراغ چشمک‌زن):		
۲-۵-۱	نوع		
۲-۵-۲	نام سازنده		
۲-۵-۳	قدرت نامی	W	
۲-۵-۴	ولتاژ	Vdc	
۲-۵-۵	جریان نامی	mA	
۲-۵-۶	تعداد چشمک در دقیقه		
۲-۵-۷	جنس		
۲-۵-۸	ابعاد	mm	
۲-۵-۹	تعداد چراغ چشمک‌زن		

جدول (II) - خصوصیات فنی تضمین شده سیستم اعلام و اطفاء حریق که باید توسط پیشنهاددهنده بهمراه مناقصه ارائه گردد

ردیف	شرح		مشخصات فنی
۲-۶	هشداردهندهٔ صوتی:		
۲-۶-۱	نوع		
۲-۶-۲	نام سازنده		
۲-۶-۳	ولتاژ	Vdc	
۲-۶-۴	جریان نامی	mA	
۲-۶-۵	فرکانس	Hz	
۲-۶-۶	قدرت خروجی در فاصله یک متری	dB	
۲-۶-۷	نوع صدا		
۲-۶-۸	وزن	g	
۲-۶-۹	تعداد بوق		
۲-۷	تابلو کنترل (تابلوی اعلام حریق):		
۲-۷-۱	نوع		
۲-۷-۲	نام سازنده		
۲-۷-۳	ولتاژ تغذیه داخلی تابلو	V	
۲-۷-۴	حداکثر جریان	mA	
۲-۷-۵	ابعاد تابلو	mm	
۲-۷-۶	وزن تابلو	kg	
۲-۷-۷	رنگ تابلو		
۲-۷-۸	درجه حفاظت تابلو		
۲-۷-۹	طریقه نصب تابلو		
۲-۷-۱۰	محل ورود کابل		
۳	**سیستم اطفاء حریق**		
۳-۱	کپسولهای خاموش‌کننده:		
۳-۱-۱	نام سازنده		
۳-۱-۲	نوع ماده خاموش کننده		
۳-۱-۳	وزن کپسول دستی	kg	
۳-۱-۴	ظرفیت ماده خاموش کننده درکپسول دستی	kg	
۳-۱-۵	وزن کپسول چرخدار	kg	
۳-۱-۶	ظرفیت ماده خاموش کننده درکپسول چرخدار	kg	
۳-۱-۷	ابعاد سیلندر دستی	mm	
۳-۱-۸	ابعاد سیلندر چرخدار	mm	

جدول (II) - خصوصیات فنی تضمین شده سیستم اعلام و اطفاء حریق که باید توسط پیشنهاددهنده بهمراه مناقصه ارائه گردد

ردیف	شرح		مشخصات فنی
۳-۱-۹	فشار آزمایش	bar	
۳-۱-۱۰	ابعاد پایه مخصوص کپسول دستی	mm	
۳-۱-۱۱	ابعاد چرخ مخصوص کپسول چرخدار	mm	
۳-۱-۱۲	تعداد کپسولهای دستی با کلیه متعلقات		
۳-۱-۱۳	تعداد کپسولهای چرخدار با کلیه متعلقات		
۳-۲	سیستم اطفاء حریق با گاز دی‌اکسیدکربن:		
۳-۲-۱	سیلندرهای گاز دی‌اکسیدکرین		
۳-۲-۱-۱	وزن هر سیلندر	Kg	
۳-۲-۱-۲	ابعاد سیلندر	mm	
۳-۲-۱-۳	تعداد سیلندرهای دی‌اکسیدکربن		
۳-۲-۱-۴	وزن وزنه متعادل کننده‌سیلندر	kg	
۳-۲-۱-۵	نوع و ابعاد شیر تخلیه به هوا (ونت)	mm	
۳-۲-۱-۶	ابعاد شیر یکطرفه	mm	
۳-۲-۱-۷	اندازه شیلنگ انعطاف‌پذیر	m	
۳-۲-۱-۸	ابعاد شیر اطمینان	mm	
۳-۲-۱-۹	تعداد شیرهای اطمینان		
۳-۲-۱-۱۰	نوع فشارسنج و مشخصات مربوطه		
۳-۲-۱-۱۱	تعداد فشارسنجها		
۳-۲-۲	سیلندر پایلوت- نیتروژن (سیلندر فعال‌کننده)		
۳-۲-۲-۱	وزن هر سیلندر نیتروژن (سیلندر فعال‌کننده)	kg	
۳-۲-۲-۲	ابعاد هر سیلندر نیتروژن (سیلندر فعال‌کننده)	mm	
۳-۲-۲-۳	ابعاد و مشخصات شیر برقی همراه سیلندر نیتروژن	mm	
۳-۲-۲-۴	ابعاد شیر تخلیه دستی	mm	
۳-۲-۲-۵	تعداد سیلندرهای نیتروژن		
۳-۲-۳	ابعاد شیر تخلیه گاز دی‌اکسیدکربن با عملگر پنوماتیکی یا دستی	mm	
۳-۲-۴	تعداد شیرهای تخلیه گاز		
۳-۲-۵	تعداد نازل‌های تخلیه گازدی‌اکسیدکربن		

جدول (II) - خصوصیات فنی تضمین شده سیستم اعلام و اطفاء حریق که باید توسط پیشنهاددهنده بهمراه مناقصه ارائه گردد

ردیف	شرح		مشخصات فنی
۳-۳	سیستم اطفاء حریق با آب:		
۳-۳-۱	نوع پمپ		
۳-۳-۲	نام سازنده پمپ		
۳-۳-۳	ظرفیت پمپ	Lit/S	
۳-۳-۴	قدرت پمپ	hp	
۳-۳-۵	وزن پمپ	Kg	
۳-۳-۶	نوع پاشنده‌های آب		
۳-۳-۷	سازنده پاشنده آب		
۳-۳-۸	دبی خروجی آب	Lit/s	
۳-۳-۹	اندازه پاشنده‌های آب	mm	
۳-۳-۱۰	وزن پاشنده‌های آب	Kg	
۳-۳-۱۱	نام سازنده لوله و اتصالات		
۳-۳-۱۲	جنس لوله و اتصالات		
۳-۳-۱۳	فشار تحمل لوله‌ها	PSI(bar)	

فصل ۴

دستورالعمل‌هاي نصب و نگهداري

مقدمه

در این فصل دستورالعمل‌های نصب و نگهداری از سیستم‌های اعلام و اطفاء حریق بیان می‌گردد.

٤-١- دستورالعمل نصب و نگهداری سیستمهای اطفاء حریق

٤-١-١- کپسولهای خاموش کننده

نگهداری و شارژ مجدد این کپسولها می‌بایست توسط افراد آموزش دیده که انواع مناسبی از ابزار و مواد شارژ مجدد، روغنها و بخشهای جایگزین پیشنهادی سازنده را در دسترس دارند، انجام شود. بازرسی کپسول‌ها باید به صورت ماهانه انجام گیرد.

بازرسی کپسول‌ها شامل یک بازبینی سریع است که کپسول در دسترس بوده و عمل خواهد کرد و اطمینان از اینکه خاموش‌کننده کاملاً شارژ بوده و قابل عمل‌کردن می‌باشد و مشاهده اینکه در محل معرفی شده قراردارد و همچنین عمل نکرده است و اشکال فیزیکی در آن رؤیت نمی‌شود.

نگهداری کپسول‌ها شامل بازبینی کامل و دقیق است و اطمینان از اینکه خاموش‌کننده بطور ایمن و موثری عمل خواهد کرد. این عمل شامل بررسی دقیق، تعمیر اساسی یا جایگزینی کپسول خواهد بود.

٤-١-٢- دستورالعملهای بازرسی کپسول‌ها

کپسول باید در محل مشخص شده قرار گیرد.

دسترسی و مشاهده کپسول نباید مسدود شده یا با مانع همراه باشد.

دستورالعملهای عملکرد نوشته شده روی صفحه مشخصات هر کپسول باید خوانا و شفاف باشد.

هرگونه خرابی فیزیکی قابل مشاهده، خوردگی، نشتی یا مسدود شدن نازلها باید مورد توجه قرار گیرد.

قرائت فشارسنج‌ها وقتیکه در رنج عملکرد نیستند، باید مورد توجه قرار گیرد.

پرسنلی که بازرسی‌ها را انجام می‌دهند باید این بازرسی‌ها را جهت اعمال اصلاحی مورد لزوم برای آن خاموش‌کننده مربوطه ثبت نمایند.

در پایان هر ماه تاریخ بازرسی انجام شده توسط کارکنان باید ثبت شود.

٤-١-٣- دستورالعمل‌های نگهداری کپسول‌ها

عملیات نگهداری کپسولها می‌بایست در فواصل سالانه یا هر وقت که شرایط خاصی بوسیله عمل بازرسی کپسولها ارائه شده باشد، انجام شود.

خاموش کننده‌های از نوع عامل AFFF[1] (کف) می‌بایست حداقل هر ۵ سال یکبار جایگزین شوند.

1- Aqueous film forming foam

هر شش سال یکبار خاموش‌کننده‌های تحت فشار که هر ۱۲ سال یکبار نیاز به آزمایش هیدرواستاتیکی دارند باید خالی شوند و تحت دستورالعملهای نگهداری قرار بگیرند.

خاموش‌کننده‌های خارج از سرویس برای نگهداری یا شارژ مجدد می‌بایست بوسیله خاموش‌کننده یدکی با همان نوع و نرخ خاموش کنندگی یکسان جایگزین شوند.

٤-١-٢- سیستم دی‌اکسیدکربن

دستورالعملهای آزمون و نگهداری سیستم می‌بایست مطابق نظر سازنده انجام گیرد. این دستورالعمل باید شامل آزمون‌های اولیه تجهیزات و همچنین بازرسی‌های دوره‌ای و دستورات نگهداری سیستم باشد.

هرگاه بازرسی‌های دوره‌ای ایجاب نماید آزمون‌های تخلیه مناسب باید انجام شود.

بین آزمون‌ها و بازرسی‌های منظم و از پیش تعیین‌شده سرویس، سیستم باید توسط افراد صلاحیت‌دار، مورد بازرسی بصری قرار بگیرد.

حداقل هر شش ماه یکبار، کلیه سیلندرهای پر فشار می‌بایست وزن شوند و وزن و تاریخ آخرین آزمون هیدرواستاتیکی یادداشت شود. سیلندرهای تحت فشار استفاده شده در سیستمهای اطفاء حریق اگر بیش از پنج سال از تاریخ آخرین آزمون گذشته باشد نباید بدون آزمون هیدرواستاتیکی شارژ مجدد شود. بطور پیوسته و بدون تخلیه شدن، سیلندرها می‌توانند برای حداکثر ۱۲ سال از تاریخ آخرین آزمون هیدرواستاتیکی در سرویس باقی بمانند. در پایان ۱۲ سال آنها باید تخلیه شده و قبل از برگشت به سرویس مجدداً مورد آزمون قرار گیرند.در هر زمانی که محفظه سیلندر افت وزنی بیش از ۱۰ درصد نشان بدهد، می‌بایست مجدداً پر شده و جایگزین گردد.

در سیلندرهای کم فشار، حداقل هر یکماه گیجهای سطح مایع می‌بایست مشاهده گردد و اگر افت بیش از ۱۰ درصد نشان را داد، می بایست مجدداً پر شود مگر آنکه حداقل گاز مورد نیاز را همچنان تامین نماید.

٤-١-٣- سیستمهای آب‌پاش

بمنظور اطمینان از اینکه این سیستمها در زمان وقوع آتش‌سوزی به شکل مناسبی عمل خواهند کرد، می‌بایست بطور موثری مراقبت و نگهداری شوند. این سیستمها می‌بایست توسط افراد آموزش دیده و بصورت دوره‌ای سرویس و آزمایش شوند.

دستورالعملهای عملکرد و نگهداری می‌بایست در دسترس بوده و توسط کارکنان مطالعه شود.

هر هفته، می‌بایست بازرسی‌های منظم انجام گیرد و تجهیزات باید بصورت چشمی برای خرابیهای قابل مشاهده همانند شکست یا از دست دادت بخشها، بارگذاری نازلها یا سایر تعمیرات بازبینی شود.

پیش‌بینی‌های لازم برای اطمینان از تهیه آب و اینکه همواره سیستم در شرایط عملکرد کامل می‌باشد، می‌بایست در نظر گرفته شود.

صافیها، بجز صافیهای مربوطه به هر نازل، می‌بایست بعد از هر عملکرد یا آزمایش جریان[1] بازرسی شوند و اگر لازم باشد تمیز شود. بازرسی‌ها و تمیزکاری‌های معمول می‌بایست بطور سالیانه انجام شود.

1-Flow test

همه لوله‌کشیها می‌بایست در فواصل منظم برای تعیین شرایط و تخلیه مناسب آزمایش شوند. فواصل بازرسی‌ها به شرایط محلی بستگی دارد ولی نباید از یکسال بیشتر باشد.

آزمایش جریان می‌بایست حداقل هر ۵ سال یکبار انجام شود.

شیرهای کنترلی و تجهیزات آشکارساز اتوماتیک می‌بایست هر سال توسط کارکنان با تجربه آزمایش شوند. آشکارسازهای گازهای قابل اشتعال می‌بایست حداقل هر سه ماه یکبار توسط کارکنان صلاحیت‌دار آزمایش شده و کالبیره گردند.

دستگاهها و شیرهای قطع دستی شامل شیرهای کشویی نوع O.S.Y[1] و شیرهای عمل‌کننده[2] می‌بایست حداقل هر سال یکبار عمل کنند.

همه نازلها می‌بایست برای قرارگیری در موقعیت مناسب، بارگذاری خارجی و خوردگی بازرسی شوند و اگر نیاز باشد در فواصلی که از ۱۲ ماه بیشتر نباشد، تمیز شوند. ممکن است شرایط محلی یک چنین بازرسیها و تمیزکاریهایی را در فواصل کمتر ایجاب نماید و ممکن است بازرسی داخلی نیاز باشد. بعد از هر عملکرد، نازلهای اسپری باید باز شده و نازل و صفحه آن تمیز گردد.

٤-۲- دستورالعمل نصب و نگهداری سیستمهای اعلام حریق

٤-۲-۱- بازرسی و آزمون قبل از راه‌اندازی

قبل از اینکه سیستم تحویل و تایید شود بایستی به نکات زیرتوجه شود :

الف- کابلها و سیمها بایستی آزمون عایقی تا ۵۰۰ ولت مطابق با مقررات را (استاندارد IEC یا مشابه در ایران) پشت سرگذارند. بهتر است این عمل قبل از اتصال کابل‌ها و سیم‌ها به تجهیزات انجام پذیرد.

ب- سیستم اتصال به زمین بایستی مطابق با استانداردهای مربوطه انجام پذیرد.

ج- هر یک از آشکارسازها و کلیدهای فشاری اعلام‌کننده دستی باید آزمایش شوند که صحیح و درست کار نموده و بشکل صحیح آشکارسازی می‌کنند.

د- اعلام کننده‌های صوتی حریق می‌بایستی از نظر مناسب بودن سطح و شدت صدا در محلهای مختلف آزمایش شوند.

٤-۲-۲- آزمون‌ها و بازرسیهای دوره‌ای سیستم

در طول بهره‌برداری از سیستم اعلام حریق بایستی آزمون‌های و بازرسیهای دوره‌ای ذیل انجام شده و موارد آن ثبت گردد.

٤-۲-۲-۱- آزمون‌ها و بازرسیهای روزانه

بررسی شود که تابلو کنترل (اعلام حریق) حالت کار معمول (نرمال) را نشان دهد (اگر به اینصورت نباشد هرگونه اشکالی را که سیستم نشان می‌دهد در گزارش حوادث ثبت و مشکل ایجاد شده به فرد مسئول گزارش شود).

بررسی شود که اشکالات ثبت شده در روز قبل مرتفع شده باشد.

1- Outside screw and yoke
2- Post indicator valve

٤-٢-٢-٢- آزمون‌ها و بازرسیهای هفتگی

یک کلید اعلام کننده دستی یا آشکارساز را امتحان و مطمئن شوید که سیستم بطور صحیح کار می‌کند. (در هر هفته یک آشکارساز بصورت جداگانه آزمایش و امتحان شود).

بازبینی شودکه اعلام کننده‌های صوتی حریق به طور صحیح کار می‌کنند و سپس سیستم را به حالت اول برگردانید.

اتصالات، کابل‌ها و باتری‌ها بررسی شود.

مراحل انجام آزمایش، تاریخ و زمان وسیله آزمایش شده بایستی در گزارش کار ثبت گردد.

٤-٢-٢-٣- آزمون‌ها و بازرسیهای دو هفته یکبار

موارد یادداشت شده در گزارشات بررسی شده و تصمیم مورد نظرگرفته شود.

یک کلید دستی اعلام حریق یا آشکارساز را جهت آزمایش سیستم راه‌اندازی کنید و سپس تمامی اعلام‌کننده‌های صوتی را آزمایش کنید که صحیح عمل نمایند.

با شبیه‌سازی یک خطر، بررسی شود که تمام علائم مورد نیاز روی تابلوی کنترل نمایش داده می‌شود.

کنترل شود که تعمیرات معماری تاثیری روی محل آشکارسازها و تجهیزات مربوطه نداشته باشد.

گزارش کار مربوط به آزمایش تنظیم و موارد تغییر در محل نصب وسایل اعلام حریق و دیگر تجهیزات ثبت گردد.

٤-٢-٢-٤- آزمون‌ها و بازرسیهای سالانه

مراحل بازرسی را مطابق با بازرسی دو هفته یکبار (بند فوق) تکرار کنید.

هریک از آشکارسازها بطور جداگانه آزمایش شوند.

اتصالات و کابلها را آزمایش نموده تا از سالم بودن آنها مطمئن شوید.

باطریها مطابق با دستورالعمل سازنده کنترل و با قطع برق اصلی در مدار وارد شود.

نمونه فرم‌های بازرسی و آزمون در ادامه آمده است.

فرم مربوط به آزمونهای اولیه

این فرم‌ها می‌بایستی شامل اطلاعات زیر باشند:

- تاریخ بازدید
- مکان انجام آزمون:
- آدرس
- نام و آدرس شرکت انجام‌دهنده آزمون:
- تعداد و نوع آشکارسازها برای هر ناحیه:
- آزمون عملکرد آشکارسازها:
- بازبینی تمامی آشکارسازهای دودی:
- مقاومت حلقه تمامی آشکارسازهای نوع خطی دمای ثابت:
- دیگر آزمونهایی که توسط سازنده توصیه شده است.
- امضای انجام‌دهنده آزمون

فرم مربوط به آزمونهای دوره‌ای

این فرم‌ها می‌بایستی شامل اطلاعات زیر باشند:

- تاریخ
- زمان انجام آزمون قبلی:
- مکان انجام آزمون
- آدرس
- نام انجام‌دهنده آزمونها، بازرسی‌ها و عملیات نگهداری:
- آزمون عملکرد آشکارسازها
- بازبینی تمامی آشکارسازهای دودی
- مقاومت حلقه تمامی آشکارسازهای نوع خطی دمای ثابت:
- دیگر آزمونهایی که توسط سازنده توصیه شده است:
- امضای انجام‌دهنده آزمون:

منابع و مراجع

۱- استاندارد NFPA شماره ۱۰ : سیستم آتش‌نشانی قابل حمل

۲- استاندارد NFPA شماره ۱۲ : سیستم آتش‌نشانی دی‌اکسیدکربن

۳- استاندارد NFPA شماره 72 E-1 : آشکارساز اتوماتیک آتش

۴- استاندارد NFPA شماره ۸۵۰ : حفاظت از آتش تجهیزات نیروگاهی

۵- استاندارد NFPA شماره ۱۳ : نصب سیستم پاشش آب

۶- استاندارد NFPA شماره ۱۵ : سیستم پاشش‌آب نصب شده برای اطفاء حریق

7- IEEE Std. 979 -1994 , IEEE Guide For Substation Fire Protection

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور با گذشت بیش از سی سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر چهارصد عنوان نشریه تخصصی- فنی، در قالب آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. نشریه حاضر در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت‌های عمرانی به کار برده شود. فهرست نشریات منتشر شده در سال‌های اخیر در سایت اینترنتی **http://tec.mporg.ir** قابل دستیابی می‌باشد.

دفتر نظام فنی اجرایی

این نشریه

با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال – سیستم های اعلام و اطفاء حریق در پست های فشار قوی» در چهار فصل به شرح زیر ارائه شده است:

فصل یکم: اهداف، کلیات و تعاریف

فصل دوم: معیارهای طراحی سیستم های اعلام و اطفاء حریق

فصل سوم: مشخصات فنی سیستم های اعلام و اطفاء حریق

فصل چهارم: دستورالعمل های نصب و نگهداری