



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iran National Standards Organization



استاندارد ملی ایران
۲۳۵۸۳
چاپ اول
۱۴۰۲

INSO

23583

1st Edition

2023

Modification of
NFPA 2001: 2022

سامانه‌های اطفاء حریق بر پایه عامل‌های
پاک - الزامات طراحی، بهره‌برداری و بازرسی

**Fire extinguishing systems based on clean
agents – Design, operation and inspection
requirement**

ICS: 31.220.20

استاندارد ملی ایران شماره ۲۳۵۸۳ (چاپ اول): سال ۱۴۰۲

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۶۱۳۹-۱۴۱۵۵ تهران- ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۱۶۳-۳۱۵۸۵ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۸۱۱۴-۳۲۸۰ (۰۲۶)

رایانامه: standard@inso.gov.ir

وب گاه: <http://www.inso.gov.ir>

Iran National Standards Organization (INSO)

No.2592 Valiasr Ave. South western corner of Vanak Sq. Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@inso.gov.ir

Website: <http://www.inso.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، به روزرسانی و نشر استانداردهای ملی را بر عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادهای سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سامانه‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« سامانه‌های اطفاء حریق بر پایه عامل‌های پاک - الزامات طراحی، بهره‌برداری و بازرسی »

رئیس:

غلامعلی، حمیدرضا
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

عضو مستقل

دبیر:

سعدونی، علی
(کارشناسی ارشد شیمی-گرایش مدیریت ایمنی، بهداشت
و محیط زیست)

شرکت گاز استان هرمزگان

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، شهرام
(کارشناسی ارشد مدیریت کسب و کار)

اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست وزارت نفت

احسنی، مریم
(کارشناسی ارشد مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط
زیست)

اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست وزارت نفت

اصغر پور، محمد
(کارشناسی ارشد مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست)

اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست وزارت نفت

حسین خانی، داود
(کارشناسی ارشد مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست)

شرکت ملی گاز ایران

سنجری، رضا
(کارشناسی ارشد برق - مخابرات)

شرکت رایکا صنعت خاورمیانه

صالحی، حسین
(کارشناسی ایمنی و حفاظت)

اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست وزارت نفت

نور خلعتبری، بابک
(کارشناسی ارشد مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط‌زیست)

شرکت کارا ارتباطات هوشمند

یوسفی خانقاه، نعمت
(کارشناسی ارشد برق - الکترونیک)

شرکت ملی گاز ایران

ویراستار:

افتخاری دافچاهی، سمیه
(کارشناسی ارشد شیمی - شیمی فیزیک)

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت رویان پژوهان سینا

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
	پیش‌گفتار
ط	
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۲	۲ مراجع الزامی
۳	۳ اصطلاحات و تعاریف
۱۲	۴ الزامات عمومی
۱۲	۱-۴ صلاحیت و آموزش کارکنان
۱۲	۲-۴ کاربرد و محدودیت‌های سامانه‌های عامل پاک
۱۳	۳-۴ خطرات برای کارکنان
۱۹	۴-۴ ایمنی متخصص سامانه
۱۹	۵-۴ فاصله مجاز قطعات الکتریکی
۲۰	۶-۴ عوامل محیط زیستی
۲۰	۷-۴ جایگزینی
۲۰	۸-۴ سازگاری با سایر عوامل اطفاء
۲۰	۵ اجزای سامانه
۲۰	۱-۵ تأمین عامل اطفاء
۲۴	۲-۵ توزیع
۳۰	۶ طراحی سامانه
۳۰	۱-۶ ویژگی، طرح‌ها و تاییدها
۳۳	۲-۶ محاسبات جریان سامانه
۳۵	۷ سامانه غرقه‌سازی
۳۵	۱-۷ محوطه
۳۶	۲-۷ الزامات غلظت در طراحی
۳۸	۳-۷ تعیین میزان عامل اطفاء برای غرقه‌سازی
۴۱	۴-۷ مدت زمان حفاظت
۴۲	۵-۷ سامانه توزیع
۴۳	۶-۷ انتخاب نازل و محل آن
۴۳	۸ سامانه با کاربری موضعی
۴۳	۱-۸ سامانه با کاربری اطفاء موضعی
۴۳	۲-۸ ویژگی‌های خطر

صفحه	عنوان
۴۴	۳-۸ الزامات عامل پاک برای سامانه های با کاربرد موضعی
۴۴	۴-۸ نازلها
۴۵	۵-۸ مکان و تعداد نازلها
۴۶	۹ سامانه های تشخیص، فعال سازی، هشدار و کنترل برای سامانه های رهاساز عامل پاک
۴۶	۱-۹ کلیات
۴۷	۲-۹ تشخیص خودکار
۴۷	۳-۹ رهاسازی دستی
۴۸	۴-۹ عملگرها و تجهیزات کنترلی برای رها سازی عامل اطفائی، کنترل تخلیه و خاموش کردن تجهیزات
۴۹	۵-۹ هشدارهای عملیاتی، وسایل اعلان و نشانگرها
۵۰	۶-۹ کلیدهای لغو
۵۰	۷-۹ تاخیر زمانی
۵۰	۸-۹ کلید قطع اتصال
۵۱	۹-۹ شیرهای قفل
۵۱	۱۰ تایید نصب
۵۱	۱-۱۰ ایمنی
۵۱	۲-۱۰ کلیات
۵۲	۳-۱۰ گزارش آزمون پذیرش
۵۲	۴-۱۰ بررسی اجزای مکانیکی
۵۴	۵-۱۰ بررسی یکپارچگی محفظه
۵۴	۶-۱۰ بررسی قطعات الکتریکی
۵۶	۷-۱۰ آزمون کارکردی
۵۸	۸-۱۰ مستند سازی بهره بردار
۵۸	۹-۱۰ آموزش
۵۹	۱۱ بازرسی، تعمیر، آزمون، نگهداری، سرویس و آموزش
۵۹	۱-۱۱ کلیات
۵۹	۲-۱۱ بازرسی ماهیانه
۶۰	۳-۱۱ بازرسی شش ماهه
۶۱	۴-۱۱ بازرسی سالیانه
۶۱	۵-۱۱ نگهداری

صفحه	عنوان
۶۲	۶-۱۱ آزمون مخازن
۶۳	۷-۱۱ آزمون شیلنگ
۶۴	۸-۱۱ آموزش
۶۴	۱۲ اختلال
۶۴	۱-۱۲ کلیات
۶۴	۲-۱۲ هماهنگ کننده بررسی اختلال
۶۴	۳-۱۲ مشخص کردن اختلال سامانه
۶۴	۴-۱۲ برنامه های اختلال پیش بینی شده
۶۵	۵-۱۲ اختلالات اضطراری
۶۵	۶-۱۲ بازگرداندن سامانه ها به کار
۶۶	۱۳ سامانه های دریایی
۶۶	۱-۱۳ کلیات
۶۶	۲-۱۳ استفاده و محدودیت ها
۶۷	۳-۱۳ خطرات برای کارکنان
۶۷	۴-۱۳ موجودی عامل اطفائی پاک
۶۸	۵-۱۳ سامانه های تشخیص، فعال سازی و کنترل
۶۹	۶-۱۳ الزامات مضاعف
۷۰	۷-۱۳ فضای بسته
۷۱	۸-۱۳ الزامات غلظت طراحی
۷۱	۹-۱۳ سامانه توزیع
۷۲	۱۰-۱۳ انتخاب نازل و موقعیت آن
۷۲	۱۱-۱۳ بازرسی آزمون
۷۳	۱۲-۱۳ تاییدیه نصب
۷۳	۱۳-۱۳ آزمون دوره ای
۷۳	۱۴-۱۳ سازگاری
۷۴	پیوست الف (آگاهی دهنده) تغییرات اعمال شده در این استاندارد در مقایسه با استاندارد

منبع

پیش‌گفتار

استاندارد «سامانه‌های اطفاء حریق بر پایه عامل‌های پاک-الزامات طراحی، بهره‌برداری و بازرسی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده، در دویست و هشتاد و نهمین اجلاس کمیته ملی استاندارد تجهیزات و فرآورده‌های نفتی مورخ ۱۴۰۲/۰۷/۱۶ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفتهای ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح یا تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط، مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

NFPA 2001:2022, Standard on clean agent fire extinguishing system

سامانه‌های اطفاء حریق بر پایه عامل‌های پاک - الزامات طراحی، بهره‌برداری و بازرسی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین حداقل الزامات طراحی، نصب، آزمون، بازرسی، تأیید، فهرست‌بندی، بهره‌برداری و نگهداری سامانه‌های اطفاء حریق با عامل پاک مهندسی شده یا از پیش مهندسی شده در تأسیسات خشکی صنعت نفت به روش غرقه‌سازی کامل^۱ و عملکرد موضعی^۲ است به نحوی که از یکی از عوامل گازی جدول ۱ استفاده می‌کنند.

جدول ۱- مواد اطفاء حریق مطروحه در NFPA 2001

فرمول شیمیایی	نام شیمیایی	نام عامل اطفایی
$CF_3CF_2C(O)CF(CF_3)_2$	Dodecafluoro 2-methylpentan-3-one	FK-5-1-12
CHCl ₂ CF ₃ CHClF ₂ CHClFCF ₃	Dichlorotrifluoroethane HCFC-123 (4.75%) Chlorodifluoromethane HCFC-22 (82%) Chlorotetrafluoroethane HCFC-124 (9.5%) Isopropenyl-1-methylcyclohexene (3.75%)	HCFC Blend A
CHClFCF ₃	Chlorotetrafluoroethane	HCFC-124
CHF ₂ CF ₃	Pentafluoroethane	HFC-125
CF ₃ CHFCF ₃	Heptafluoropropane	HFC-227 ea
CHF ₃	Trifluoropropane	HFC-23
CF ₃ CH ₂ CF ₃	Hexafluoropropane	HFC-236fa
CF ₃ I	Trifluoroiodide	FIC-1311
Ar	Argon	IG-01
N ₂	Nitrogen	IG-100
N ₂ Ar CO ₂	Nitrogen (52%) Argon (40%) Carbon dioxide (8%)	IG-541
N ₂ Ar	Nitrogen (50%) Argon (50%)	IG-55
CH ₂ FCF ₃ CHF ₂ CF ₃ CO ₂	Tetrafluoroethane (86%) Pentafluoroethane (9%) Carbon dioxide (5%)	HFC Blend B
CF ₃ -CH=CHCl	Trans-Choro. 3,3,3-trifluoropropane (50%)	Halocarbon
$CF_3CF_2C(O)CF(CF_3)_2$	Dodecafluoro.2-methylpentan-3.one (50%)	Blend 55 (HB-55)
یادآوری		
- ممکن است عوامل اطفاء حریق دیگری بعدها در دسترس قرار گیرند که می‌توانند از طریق فرایند مصوب در نسخه‌های آتی یا از طریق اصلاحیه‌های استاندارد اضافه شوند. - ترکیب مواد اطفاء حریق تشکیل شده از گازهای بی‌اثر برحسب درصد حجمی و ترکیب ترکیبات هالوگرن‌ها برحسب درصد وزنی ارائه شده است. - نام کامل متناظر برای FK-5-1-12 در استاندارد ASHRAE عبارت است از: FK-5-1-12 mmy2.		

- 1-Total flooding
2- Local-application

این استاندارد برای سامانه‌های اطفاء حریق که از دی‌اکسید کربن یا آب به‌عنوان عامل اصلی اطفاء اولیه استفاده می‌کنند کاربرد ندارد. همچنین در مواردی که واحدهای سنجش ثانویه ارائه نمی‌شود می‌توان از مقادیر تبدیل شده متناظر با جدول ۲ استفاده کرد.

جدول ۲- ضرایب تبدیل واحد

واحد سنجش	اختصار واحد	ضریب تبدیل
میلی متر	Mm	۱ in = ۲۵/۴ mm
لیتر	L	۱ gal = ۳٫۷۸۵ L
مترمکعب	m ³	۱ ft ³ = ۰٫۰۲۸۳۱۷ m ³
کیلوگرم	Kg	۱ lb = ۰٫۴۵۳۶ Kg
کیلوگرم بر متر مکعب	kg/ m ³	۱ lb/ft ³ = ۱۶٫۰۱۸۵ Kg/m ³
پاسکال	Pa	۱ psi = ۶۸۹۵ Pa
بار	Bar	۱ psi = ۰٫۰۶۸۹ bar
بار	Bar	۱ bar = ۱۰ ^۵ Pa

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مرجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

- 2-1 NFPA 70:2023, National electrical code
- 2-2 NFPA 72:2022, National fire alarm and signaling
- 2-3 NFPA 4:2021, Standard for integrated fire protection and life safety system testing
- 2-4 ANSI Z535.2:2011, Standard for environmental and facility safety
- 2-5 ASME B1.20.1:2013, Standard on pipe threads, general purpose
- 2-6 ASME B31.1:2020, Piping power
- 2-7 ASTM A120-84:1984, Specification for pipe, steel, black and hot-dipped (Galvanized) welded and seamless for ordinary uses
- 2-8 CGA C3-6:2019, Standard for visual inspection of steel compressed gas cylinders
- 2-9 IMO MSC/Circ.848:1998, Revised guidelines for the approval of equivalent fixed gas fire-extinguishing systems as referred to in SOLAS 74, for machinery spaces and cargo pump-rooms

- 2-10 IMO MSC.1/Circ.1267:2008, Amendments to revised guidelines for the approval of equivalent fixed gas fire-extinguishing system, as referred to in SOLAS 74, for machinery spaces and cargo pump-romns (MSC/Circ.848)
- 2-11 ISO 7-1:1994, Pipe threads where pressure -tight joints are made on the threads - Part 1: dimensions, tolerances and designation
- 2-12 UL 2127:2017, Inert gas clean agent extinguishing system units
- 2-13 UL 2166:2017, Halocarbon clean agent extinguishing system units
- 2-14 OSHA, Title 29, Code of federal regulations, Part 1910,subparts.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد، اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

کلید لغو

abort Switch

سامانه کنترلی که هنگام فعال شدن در طی شمارش معکوس زمان تخلیه پنل اطفاء حریق، تأخیر را بر اساس هدفی از پیش تعیین شده افزایش می‌دهد.

۲-۳

حداقل کمیت طراحی شده‌ی تنظیمی

AMDQ

adjusted minimum design quality

حداقل کمیت طراحی شده برای عامل اطفاء حریق که با توجه به عوامل طراحی تنظیم شده است.

۳-۳

غلظت عامل اطفائی

agent concentration

میزان عامل اطفائی در مخلوطی از ماده اطفائی و هوا که برحسب درصد حجمی بیان می‌شود.

۴-۳

آتش کلاس A

class A fire

آتش حاصل از مواد قابل اشتعال عادی مانند چوب، پارچه، کاغذ، لاستیک و انواع پلاستیک‌ها است.

۵-۳

آتش کلاس B

class B fire

آتش حاصل از مایعات اشتعال‌زا، مایعات قابل احتراق، گریس‌های نفتی، قیر، روغن‌ها، رنگ‌های پایه روغنی، حلال‌ها، لاک‌ها، الکل‌ها و گازهای اشتعال‌زا است.

۶-۳

آتش کلاس C

class C fire

آتش مربوط به تجهیزات الکتریکی دارای جریان برق است.

۷-۳

عامل اطفاء حریق پاک

clean agent

عامل اطفاء حریق گازی یا فرّار که نارسانای برق هستند و پس از تبخیر، هیچ پسماندی از خود برجای نمی‌گذارند.

۸-۳

فاصله‌گذاری

clearance

فاصله هوایی بین تجهیزات سامانه اطفاء حریق، شامل لوله‌ها و نازل‌ها و اجزای الکتریکی غیرمحصور یا غیرعایق برق‌دار و غیر هم‌پتانسیل با زمین است.

۹-۳

اتاق کنترل و فضای تجهیزات الکترونیکی

control room and electronic equipment space

فضایی حاوی تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی همانند فضاهای موجود در اتاق‌های کنترل یا اتاق‌های تجهیزات الکترونیکی که تنها آتش‌های سطحی کلاس A یا آتش‌های الکتریکی کلاس C در آن‌ها محتمل هستند.

۱۰-۳

آتش‌سوزی عمقی

deep-seated fire

احتراقی که در داخل یک توده سوختی رخ داده و دسترسی محدودی به هوای محیط دارد به نحوی که پیکربندی سوخت، جریان گرما را از منطقه احتراق به محیط اطراف محدود می‌کند.

۱۱-۳

غلظت طراحی

design concentration

غلظت عامل اطفاء در زمان طراحی است.

۱-۱۱-۳

غلظت طراحی نهایی
FDC

final design concentration

غلظت واقعی عامل اطفاء تخلیه شده در محفظه است.

۲-۱۱-۳

غلظت بی اثر

inerting concentration

غلظتی از عامل اطفاء که در آن جو حاوی مخلوط استوکیومتری^۱ هوا و سوخت غیرقابل اشتعال می شود.

۳-۱۱-۳

حداقل غلظت طراحی
MDC

minimum design concentration

غلظت هدف عامل اطفاء که از ضرب فاکتور ایمنی در حداقل غلظت خاموش کننده یا غلظت بی اثر برای حفاظت از خطرات به دست می آید.

۴-۱۱-۳

حداقل غلظت خاموش کننده
MEC

minimum extinguishing concentration

غلظتی از عامل اطفاء که در آن اطفاء حریق برای سوختی مشخص حاصل می شود و به ترتیب مطابق با زیربندهای ۱-۲-۲-۷، ۲-۲-۲-۷ یا ۴-۲-۲-۷ برای آتش سوزی های کلاس A، کلاس B یا کلاس C، تعیین شده است.

۱۲-۳

ضریب طراحی

design factor

کسری مناسب از حداقل کمیت طراحی عامل اطفایی (MDQ)^۲ که به موجب ویژگی خاصی از کاربرد حفاظت یا طراحی سامانه اطفاء به آن اضافه می شود.

۱۳-۳

زمان تخلیه

1 - Stoichiometry

2 - Minimum design quantity

discharge time

زمان مورد نیاز برای تخلیه ۹۵٪ جرم عامل اطفاء از نازل‌ها در دمای 21°C (70°F) که برای دستیابی به حداقل غلظت طراحی بر اساس ضریب ایمنی ۲۰٪ برای خاموش کردن شعله لازم است.

۱۴-۳

سامانه مهندسی شده

engineered system

سامانه‌ای که نیازمند محاسبه و طراحی اختصاصی برای تعیین نرخ جریان‌ها، فشار نازل‌ها، اندازه (قطر) لوله‌ها، مساحت یا حجم تحت پوشش هر نازل، کمیت عامل اطفاء، تعداد و نوع نازل‌ها و جاگذاری آن‌ها در سامانه‌ی ویژه است.

۱۵-۳

چگالی پرشدن

fill density

جرم عامل اطفائی در هر واحد ۷ منبع است.

۱۶-۳

کمیت طراحی شده نهایی

FDQ

final design quantity

کمیت عامل اطفائی تعیین شده از روی حداقل کمیت طراحی و تنظیم شده بر اساس ضرایب طراحی و تنظیم فشار است.

۱۷-۳

عامل اطفاء حریق هالوکربنی

halocarbon agent

عامل اطفائی که حاوی یک یا چند ترکیب آلی تشکیل شده از یک یا چند عنصر فلوئور، کلر، بروم یا ید به- عنوان اجزای اصلی خود باشد.

۱۸-۳

اختلال

impairment

وضعیتی که در آن یک سامانه یا واحد یا قسمتی از حفاظت آتش از کار افتاده باشد و این شرایط می‌تواند منجر به عدم کارکرد سامانه یا واحد حفاظت آتش در یک رویداد آتش سوزی شود.

۱-۱۸-۳

اختلال اضطراری

emergency impairment

وضعیتی که در آن یک سامانه حفاظت آتش یا بخشی از آن به دلیل یک رویداد برنامه‌ریزی نشده از کار افتاده یا اختلال هنگام انجام بازرسی یا فعالیت‌های تعمیر و نگهداری، مشخص می‌شود.

۲-۱۸-۳

اختلال از پیش برنامه‌ریزی شده

preplanned impairment

شرایطی که در آن یک سامانه حفاظت از حریق یا بخشی از آن به دلیل کارهایی که از قبل برنامه‌ریزی شده، از کار افتاده است.

۱۹-۳

عامل اطفاء حریق حاوی گازهای بی‌اثر

inert gas agent

عامل اطفاء حرقی که حاوی یکی از گازهای هلیوم، نئون، آرگون یا نیتروژن یا چند عدد از این گازها باشد. همچنین می‌تواند حاوی دی‌اکسید کربن به عنوان جزء فرعی باشد.

۲۰-۳

بازرسی

inspection

بررسی چشمی یک سامانه یا بخشی از آن به منظور تصدیق آن که به لحاظ ظاهری در شرایط عملیاتی و عاری از صدمات فیزیکی باشد.

۲۱-۳

سامانه کاربرد موضعی

local application system

سامانه تشکیل شده از یک منبع تأمین عامل اطفاء حریق که برای تخلیه مستقیم بر روی عامل در حال سوختن تنظیم شده است.

۲۲-۳

شیر قفل‌کننده

lockout valve

یک شیر با عملکرد دستی که در مسیر لوله تخلیه بین نازل‌ها و منبع تأمین عامل اطفاء حریق قرار دارد که می‌توان برای جلوگیری از جریان عامل اطفائی به منطقه تحت حفاظت، آن را با قرار دادن در وضعیت بسته قفل کرد.

۲۳-۳

پایین ترین سطح اثرات زیان آور قابل مشاهده
LOAEL

lowest observable adverse effect level

کمترین غلظتی که در آن تأثیر فیزیولوژیک یا سم‌شناختی مشاهده شده باشد.

۲۴-۳

فضای ماشین آلات

machinery space

فضایی حاوی ماشین‌آلات و تجهیزات اصلی و فرعی است.

۲۵-۳

تعمیر و نگهداری

maintenance

عملی که برای تضمین کار تجهیزات، مطابق با دستورالعمل‌های سازنده انجام می‌شود.

۲۶-۳

رها ساز دستی

manual release

یک تجهیز آغازگر با عملکرد دستی که برای شروع رهاسازی عامل اطفاء حریق استفاده می‌شود.

۱-۲۶-۳

رها ساز دستی الکتریکی

electrical manual release

یک رها ساز دستی که به صورت الکتریکی توسط یک واحد کنترل اعلان حریق تخلیه کننده نظارت می‌شود؛ پس از فعال شدن، باعث فعال شدن سامانه اطفاء حریق به صورت الکتریکی می‌شود.

۲-۲۶-۳

رها ساز دستی مکانیکی

mechanical manual release

یک رها ساز دستی که به طور مستقیم یا پنوماتیک به شیر فعال کننده متصل می‌شود.

۲۷-۳

سامانه دریایی

marine systems

سامانه‌هایی که در کشتی‌ها، کرجی‌ها، سکوها، دریایی، قایق‌های موتوری و قایق‌های تفریحی نصب می‌شوند.

۲۸-۳

حداقل کمیت طراحی

MDQ

minimum design quantity

کمیت عامل اطفائی مورد نیاز برای دستیابی به حداقل غلظت طراحی شده محاسبه شده با استفاده از روش ذکر شده در زیربند ۲-۳-۷ یا ۱-۳-۷ برحسب اقتضاء.

۲۹-۳

حداقل دمای طراحی

minimum design temperature

حداقل دمای پیش‌بینی شده درون محوطه تحت حفاظت است.

۳۰-۳

سطح بدون اثرات زیان‌آور قابل مشاهده

NOAEL

no observable adverse effect level

بیش‌ترین غلظتی که هیچگونه تأثیر فیزیولوژیک یا سم‌شناختی زیان‌آوری در آن مشاهده نمی‌شود.

۳۱-۳

فضا یا محوطه معمولاً دارای سکنه

normally occupied enclosure or Space

محوطه یا فضایی که در شرایط عادی یک یا چند نفر در آن حضور دارند.

۳۲-۳

فضا یا محوطه بدون سکنه

normally unoccupied enclosure or space

محوطه یا فضایی که معمولاً دارای سکنه نیست، اما ممکن است گاهی یک یا چند نفر برای بازه زمانی کوتاه وارد آن شوند.

۳۳-۳

فضا یا محوطه قابل تصرف

occupiable enclosure or space

محوطه یا فضایی که دارای ابعاد و ویژگی‌های فیزیکی است که فردی می‌تواند وارد آن شود.

۳۴-۳

سامانه پیش‌مهندسی شده

pre-engineered system

سامانه با نرخ‌های جریان، فشار نازل‌ها و مقادیر عامل اطفائی از پیش تعیین شده می‌باشد. در این سامانه‌ها، قطر لوله‌ها، حداکثر و حداقل طول لوله‌ها، ویژگی شیلنگ‌های انعطاف‌پذیر، تعداد اتصالات و تعداد و انواع نازل‌ها به واسطه آزمون در آزمایشگاه تعیین شده‌اند. آتش‌سوزی‌های تحت حفاظت این سامانه‌ها از بابت نوع و اندازه توسط یک آزمایشگاه و بر اساس آزمون‌های آتش‌سوزی واقعی محدود می‌شوند. محدودیت‌های مربوط به آتش‌سوزی‌هایی که قابل اطفاء با این سامانه‌ها هستند در دستورالعمل نصب سازنده ذکر می‌شوند که به‌عنوان بخشی از فرایند تایید توسط مقام ذیصلاح قانونی به آن‌ها ارجاع داده می‌شود.

۳۵-۳

اتاق پمپ

pump room

فضایی حاوی تجهیزات مکانیکی برای جابه‌جایی، پمپ کردن یا انتقال مایعات اشتعال‌زا یا احتراق‌پذیر به عنوان سوخت است.

۳۶-۳

عامل اطفائی بازیابی شده

recovered agent

عامل اطفاء حریقی که از سامانه‌ی استخراج شده و برای استفاده در آینده یا تا زمان نابودی نگه‌داری شود، بدون آن که الزاماً به هر شکلی آزمون یا فرآوری شود.

۳۷-۳

عامل اطفائی بازیافتی

recycled agent

عامل اطفاء حریق بازیابی شده‌ای که در صورت ضرورت، آزمون و فرآوری شده و با الزامات کیفی زیربند ۲-۱-۵ مطابقت دارد.

۳۸-۳

ضریب ایمنی

SF

safety factor

ضریبی از غلظت عامل اطفاء‌کننده یا خنثی‌کننده برای تعیین حداقل غلظت طراحی عامل اطفاء حریق است.

۳۹-۳

غلظت عامل اطفاء حریق معادل سطح دریا

sea level equivalent of agent

غلظت عامل اطفاء حریق (درصد حجمی) در سطح دریا که در آن، فشار جزئی عامل اطفائی برابر با فشار جزئی محیطی عامل اطفائی در ارتفاعی معین باشد.

۴۰-۳

غلظت اکسیژن معادل سطح دریا

sea level equivalent of oxygen

غلظت اکسیژن (درصد حجمی) در سطح دریا که در آن، فشار جزئی اکسیژن برابر با فشار جزئی محیطی اکسیژن در ارتفاعی معین باشد.

۴۱-۳

سرویس

service

انجام تعمیر و نگهداری، پرکردن مجدد یا آزمون کردن، می باشد.

۴۲-۳

فشار افزوده

superpressurization

افزودن گاز به منبع عامل اطفاء حریق برای دستیابی به فشار مشخص بالایی در آن است.

۴۳-۳

غرقه سازی کامل

total flooding

عمل و روش تخلیه یک عامل اطفائی به منظور دستیابی به یک غلظت حداقلی مشخص در تمام حجم خطر است.

۴۴-۳

سامانه غرقه سازی کامل

total flooding system

سامانه تشکیل شده از یک منبع تامین عامل اطفاء و شبکه توزیع عامل اطفائی طراحی شده برای دستیابی به شرایط غرقه سازی کامل در یک حجم خطر مشخص است.

۴۵-۳

محوطه یا فضای خالی از سکنه

unoccupiable enclosure or space

محوطه یا فضایی که ابعاد و خصوصیات فیزیکی آن به گونه‌ای باشد که شخص نتواند وارد آن شود.

۴ الزامات عمومی

۱-۴ صلاحیت و آموزش کارکنان

طراحی، نصب، سرویس و نگهداری سامانه‌های عامل پاک باید توسط افراد متخصص در فناوری سامانه اطفاء حریق عامل پاک انجام شود.

۱-۱-۴ افرادی که سامانه‌های اطفاء حریق را بازرسی، آزمون، سرویس و نگهداری می‌کنند باید در تمامی جنبه‌های ایمنی مربوط به این سامانه‌ها آموزش دیده باشند.

۲-۱-۴ افرادی که سامانه‌های عامل پاک را بازرسی، آزمون و سرویس و نگهداری می‌کنند باید مطابق با زیربند ۲-۱-۱۱ آموزش دیده و واجد شرایط باشند.

۲-۴ کاربرد و محدودیت‌های سامانه‌های عامل پاک

۱-۲-۴ سامانه‌های از پیش مهندسی شده

تمام سامانه‌های از پیش مهندسی شده باید برای محافظت از خطرات در محدوده محدودیت‌های تعیین شده در مراجع ذی صلاح قانونی مجاز سازنده نصب شوند.

۱-۱-۲-۴ سامانه‌های از پیش مهندسی شده مورد تایید مرجع ذی صلاح قانونی یکی از انواع ذیل باشند:

۱- مواردی که شامل اجزای سامانه‌ای است که برای نصب براساس محدودیت‌های از پیش آزمون شده توسط یک آزمایشگاه طراحی شده‌اند؛

۲- واحدهای خاموش‌کننده خودکار شامل نازل‌های ویژه، نرخ جریان، روش‌های کاربرد، قرارگیری نازل، فنون فعال‌سازی، سامانه‌های لوله‌کشی، زمان‌های تخلیه، فنون‌های نصب و سطوح فشار که می‌توانند با موارد مشروح در این استاندارد، متفاوت باشند.

۲-۱-۲-۴ سامانه‌های از پیش مهندسی شده از نوع توصیف شده در بخش زیربند ۱-۱-۲-۴ مجاز به ترکیب نازل‌های ویژه، نرخ‌های جریان، روش‌های کاربری، قرارگیری نازل‌ها و سطوح فشاری متفاوت با موارد توضیح داده شده در این استاندارد، باشند.

۳-۱-۲-۴ سامانه‌های از پیش مهندسی شده از نوع توصیف شده در بخش ۱ زیربند ۴-۲-۱-۱ و دارای ترتیب خاص مطابق با زیربند ۴-۲-۱-۲ باید با سایر الزامات این استاندارد مطابقت داشته باشند.

۲-۲-۴ محدودیت های به کارگیری

عوامل اطفائی پاک نباید در آتش سوزی‌هایی که شامل مواد زیر است استفاده شوند، مگر این که عوامل برای اقناع مرجع ذیصلاح مورد آزمون قرار گرفته باشد:

۱- برخی از مواد شیمیایی یا مخلوطی از مواد شیمیایی، مانند نیترات سلولز و باروت، که قادر به اکسیداسیون سریع در غیاب هوا هستند.

۲- فلزات فعال مانند لیتیم، سدیم، پتاسیم، منیزیم، تیتانیوم، زیرکونیوم، اورانیوم و پلوتونیوم.

۳- هیدریدهای فلزی.

۴- مواد شیمیایی که قادر به تجزیه خود گرمایی هستند، مانند پراکسیدهای آلی خاص، مواد پیروفوریک و هیدرازین.

۳-۲-۴ عملکرد در دمای بالا

در مواردی که از عوامل پاک در خطرات با درجه حرارت بالا استفاده می‌شود (مانند کوره‌ها و اجاق‌ها)، باید اثرات تجزیه عامل بر اثربخشی حفاظت در برابر حریق و تجهیزات در نظر گرفته شود.

۴-۲-۴ اثرات بالقوه سر و صدا

در مواردی که سامانه اطفاء حریق با عامل پاک در محیطی حاوی تجهیزات حساس به صدا استفاده شوند باید اثرات بالقوه سروصدا صوتی تولید شده ناشی از فعال کردن این سامانه در نظر گرفته شود.

۳-۴ خطرات برای کارکنان

۱-۳-۴ ارزیابی عامل پاک

ارزیابی عامل اطفایی براساس این استاندارد انجام می‌شود.

۲-۳-۴ مواجهه با عوامل هالوکربن

باید از قرار گرفتن در معرض عوامل پاک هالوکربن، از جمله قرار گرفتن در معرض سطح بدون عوارض جانبی قابل مشاهده^۱ و کمتر از آن و نیز محصولات حاصل از تجزیه هالوکربن در موارد غیرضروری اجتناب شود.

1 - NOAEL

۱-۲-۳-۴ باید ترتیبی فراهم شود که قرار گرفتن در معرض عوامل هالوکربن به کمتر از ۵ min محدود شود.

۲-۲-۳-۴ کارکنان فاقد تجهیزات حفاظت فردی نباید در حین یا پس از تخلیه عامل اطفائی وارد فضای محافظت شده شوند.

۳-۲-۳-۴ مقررات زیر باید اعمال شود:

۱- استفاده از سامانه‌های هالوکربنی طراحی شده تا غلظت سطح بدون عوارض جانبی قابل مشاهده برای فضاهایی که در شرایط عادی دارای سکنه است، مجاز است (به جدول ۳ مراجعه شود)؛

۲- استفاده از سامانه‌های هالوکربن طراحی شده در غلظت بالاتر از سطح بدون عوارض جانبی قابل مشاهده (به جدول ۳ مراجعه شود) برای فضاهایی که در شرایط عادی دارای سکنه است به شرطی مجاز است که تمهیدات لازم برای محدودسازی زمان قرارگیری در معرض غلظت طراحی نشان داده شده در جدول ۴ تا ۷ که برای انسان متناظر با ۵ min بوده را فراهم نماید.

۳- غلظت‌های طراحی بالاتر که زمان مجاز قرارگرفتن در معرض آن برای انسان مطابق با جداول ۳ تا ۷ می‌باشد، کمتر از ۵ min است و برای استفاده در فضاهایی که در شرایط عادی اشغال می‌شوند مجاز نیست.

۴- در فضاهایی که به‌طور عادی دارای سکنه نیست و تحت محافظت یک سامانه هالوکربنی طراحی شده در غلظت‌های بالاتر از پایین‌ترین سطح اثرات نامطلوب قابل مشاهده قرار دارند (به جدول ۳ مراجعه شود)، در صورتی که کارکنان ممکن است در معرض مواجهه عامل اطفائی قرار گیرند باید مطابق با استفاده از جداول ۴ تا ۷، تمهیداتی برای محدود کردن زمان در معرض قرار گیری فراهم شود.

۵- در فضاهایی که به‌طور عادی دارای سکنه نیستند و در صورت عدم وجود اطلاعات مورد نیاز برای تحقق شرایط مندرج در زیربند ۳-۲-۳-۴، مقررات زیر اعمال می‌شود:

- در جایی که خروج اضطراری بیش از ۳۰ s، اما کمتر از ۱ min طول می‌کشد؛ نباید در غلظتی بیش از سطح LOAEL عامل هالوکربن استفاده شود؛

- غلظت بیش از LOAEL، مشروط بر این‌که همه کارکنان در منطقه بتوانند ظرف ۳۰ s فرار کنند، مجاز است؛

- هشدار پیش از تخلیه و تأخیر زمانی باید مطابق با مفاد زیربند ۹-۷ این استاندارد ارائه شود.

جدول ۳- عوامل پاک زنجیره هالوکربن

LOAEL (درصد حجمی)	NOAEL (درصد حجمی)	عامل اطفاء
> ۱۰٫۰	۱۰٫۰	FK-5-1-12
> ۱۰٫۰	۱۰٫۰	HCFC BlendA
۲٫۵	۱٫۰	HCFC-124
۱۰٫۰	۷٫۵	HCFC-125
۱۰٫۵	۹٫۰	HCFC-227ea
>۳۰	۳۰	HCFC-23
۱۵	۱۰	HCFC-236fa
۷٫۵	۵	HFC Blend B
> ۸٫۷	۸٫۷	HB-55

جدول ۴- زمان ایمن در معرض قرارگیری انسان در غلظت‌های ذکر شده عامل اطفائی HFC-125

بیشینه زمان مجاز در معرض قرارگیری انسان (min)	غلظت عامل اطفائی HFC-125	
	ppm	درصد حجمی
۵٫۰۰	۷۵٫۰۰۰	۷٫۵
۵٫۰۰	۸۰٫۰۰۰	۸٫۰
۵٫۰۰	۸۵٫۰۰۰	۸٫۵
۵٫۰۰	۹۰٫۰۰۰	۹٫۰
۵٫۰۰	۹۵٫۰۰۰	۹٫۵
۵٫۰۰	۱۰۰٫۰۰۰	۱۰٫۰
۵٫۰۰	۱۰۵٫۰۰۰	۱۰٫۵
۵٫۰۰	۱۱۰٫۰۰۰	۱۱٫۰
۵٫۰۰	۱۱۵٫۰۰۰	۱۱٫۵
۱٫۶۷	۱۲۰٫۰۰۰	۱۲٫۰
۰٫۵۹	۱۲۵٫۰۰۰	۱۲٫۵
۰٫۵۴	۱۳۰٫۰۰۰	۱۳٫۰
۰٫۴۹	۱۳۵٫۰۰۰	۱۳٫۵

جدول ۵- زمان ایمن در معرض قرارگیری انسان در غلظت‌های ذکر شده عامل اطفائی HFC-227ea

بیشینه زمان مجاز در معرض قرارگیری انسان (min)	غلظت عامل اطفائی HCFC-227ea	
	ppm	درصد حجمی
۵,۰۰	۹۰,۰۰۰	۹,۰
۵,۰۰	۹۵,۰۰۰	۹,۵
۵,۰۰	۱۰۰,۰۰۰	۱۰,۰
۵,۰۰	۱۰۵,۰۰۰	۱۰,۵
۱,۱۳	۱۱۰,۰۰۰	۱۱,۰
۰,۶۰	۱۱۵,۰۰۰	۱۱,۵
۰,۴۹	۱۲۰,۰۰۰	۱۲,۰

جدول ۶- زمان ایمن در معرض قرارگیری انسان در غلظت‌های ذکر شده عامل اطفائی HFC-236fa

بیشینه زمان مجاز در معرض قرارگیری انسان (min)	غلظت عامل اطفائی HFC-236fa	
	ppm	درصد حجمی
۵,۰۰	۱۰۰,۰۰۰	۱۰,۰
۵,۰۰	۱۰۵,۰۰۰	۱۰,۵
۵,۰۰	۱۱۰,۰۰۰	۱۱,۰
۵,۰۰	۱۱۵,۰۰۰	۱۱,۵
۵,۰۰	۱۲۰,۰۰۰	۱۲,۰
۵,۰۰	۱۲۵,۰۰۰	۱۲,۵
۱,۶۵	۱۳۰,۰۰۰	۱۳,۰
۰,۹۲	۱۳۵,۰۰۰	۱۳,۵
۰,۷۹	۱۴۰,۰۰۰	۱۴,۰
۰,۶۴	۱۴۵,۰۰۰	۱۴,۵
۰,۴۹	۱۵۰,۰۰۰	۱۵,۰

جدول ۷- زمان در معرض قرارگیری ایمن انسان در غلظت‌های ذکر شده HFC-1311

بیشینه زمان مجاز در معرض قرار گیری انسان (min)	غلظت عامل اطفائی HFC-1311	
	ppm	درصد حجمی
۵,۰۰	۲۰۰۰	۰,۲۰
۵,۰۰	۲۵۰۰	۰,۲۵
۵,۰۰	۳۰۰۰	۰,۳۰
۴,۳۰	۳۵۰۰	۰,۳۵
۰,۸۵	۴۰۰۰	۰,۴۰
۰,۴۹	۴۵۰۰	۰,۴۵
۰,۳۵	۵۰۰۰	۰,۵۰

۳-۳-۴ مواجهه با عوامل گاز بی‌اثر

باید از قرار گرفتن غیرضروری کارکنان در معرض فضای کم اکسیژن ناشی از تخلیه سامانه‌های عامل گاز بی‌اثر اجتناب شود.

۳-۳-۴-۱ باید تمهیداتی فراهم شود که قرار گرفتن کارکنان در فضای کم اکسیژن برای بیش از ۵ min محدود شود.

۳-۳-۴-۲ ضرایب تصحیح مشخص شده در جدول ۱۶ باید هنگام تعیین غلظت طراحی گاز بی‌اثر در نظر گرفته شوند.

۳-۳-۴-۳ هشدار قبل از تخلیه و تأخیر زمانی باید مطابق با مفاد زیربند ۷-۹ تامین شود.

۳-۳-۴-۴ در حین تخلیه عامل یا پس از تخلیه عامل، در حالی که جو کم اکسیژن هنوز وجود دارد، نباید کارکنان بدون تجهیزات حفاظت فردی مناسب، وارد فضای حفاظت شده شوند.

۳-۳-۴-۵ موارد تکمیلی زیر باید اعمال شود:

۱- سامانه‌های گاز بی‌اثر طراحی شده برای غلظت‌های کمتر از ۴۳٪ (باتوجه به غلظت اکسیژن ۱۲٪، اکسیژن معادل در سطح دریا) در مواردی مجاز می‌باشند که تمهیداتی برای محدودسازی زمان قرارگیری کارکنان در معرض عامل به کمتر از ۵ min فراهم باشد؛

۲- سامانه‌های گاز بی‌اثر طراحی شده در غلظت‌های بین ۴۳٪ تا ۵۲٪ (باتوجه به غلظت اکسیژن ۱۰٪ تا ۱۲٪ اکسیژن معادل سطح دریا) در مواردی مجاز می‌باشند که تمهیداتی برای محدودسازی زمان قرارگیری کارکنان در معرض عامل به کمتر از ۳ min فراهم باشد.

۳- سامانه‌های گاز بی‌اثر طراحی شده در غلظت‌های بین ۵۲٪ تا ۶۲٪ (باتوجه به غلظت اکسیژن ۸٪ تا ۱۰٪ اکسیژن، معادل اکسیژن سطح دریا) با رعایت موارد زیر مجاز می‌باشد:

- این فضا به طور عادی خالی از سکنه باشد؛

- در مواردی که امکان قرارگیری کارکنان در معرض عامل اطفائی وجود دارد، تمهیداتی برای محدود کردن این زمان به کمتر از ۳۰ s در نظر گرفته شده باشد؛

۴- سامانه‌های گاز بی‌اثر طراحی شده برای غلظت بالای ۶۲٪ (مطابق با ۸٪ اکسیژن یا کمتر، معادل اکسیژن سطح دریا) باید فقط در مناطق خالی از سکنه که در آن کارکنان در معرض چنین کاهش اکسیژنی قرار نمی‌گیرند، استفاده شوند.

۴-۳-۴ بررسی زمان خروج اضطراری

بررسی زمان خروج اضطراری برای تصدیق حداکثر محدودیت‌های زمانی قرارگیری در معرض عامل اطفائی در زیربندهای ۲-۳-۴ و ۳-۳-۴ باید ملاک عمل قرار گیرد.

۵-۳-۴ تدابیر حفاظتی

تدابیر حفاظتی مناسب برای اطمینان از تخلیه سریع و جلوگیری از ورود به اتمسفرهای خطرناک شامل وسایلی برای نجات سریع تمامی کارکنان گرفتار شده باید فراهم شود.

۶-۳-۴ مناطق مجاور

امکان انتقال عامل اطفائی پاک به مناطق مجاور خارج از فضای حفاظت شده باید مورد توجه قرار گیرد.

۷-۳-۴ فضاهای قابل تصرف

سامانه‌های محافظت‌کننده از فضاهای قابل تصرفی که در آن‌ها غلظت طراحی عامل پاک در زمان خروج بیشتر از میزان طبیعی برای استفاده در فضاهای تصرف شده است، باید مطابق با بند ۲-۳-۴ برای عوامل هالوکربنی یا بند ۳-۳-۴ برای عوامل گاز بی‌اثر تأیید شده، مطابق موارد زیر اعمال شود.

۱- شیرهای قفل سامانه تحت نظارت باشد؛

۲- هشدارهای گازی پیش از تخلیه؛

۳- تاخیرهای زمانی گازی؛

۴- علائم هشدار؛

۴-۳-۷-۱ هشدارهای پیش‌تخلیه پنوماتیک باید با گازهای بی‌اثر عمل کنند.

۴-۳-۷-۲ برای یک سامانه اطفاء حریق پاک حاوی گازهای بی‌اثر، میزان گاز بی‌اثر تخلیه‌شونده برای فعال‌سازی هشدار پیش‌تخلیه پنوماتیک که در فضای حفاظت‌شده تخلیه می‌شود، علاوه بر میزان عامل تخلیه‌شده باید هنگام تعیین غلظت اکسیژن پس از تخلیه با توجه به رعایت الزامات زیربند ۳-۳-۴ مدنظر قرار گیرد.

۸-۳-۴ علائم هشدار

علائم هشدار و دستورالعمل‌ها باید در مکان‌های زیر ارائه شود:

۱- ورودی به مناطق حفاظت شده؛

۲- در داخل مناطق حفاظت شده؛

۳- خارج از هر ورودی به اتاق‌های استقرار منبع اطفاء حریق؛

۴-۳-۸-۱ علائم هشدار و دستورالعمل ایمنی باید به گونه‌ای قرار گیرد که برای کارکنان در منطقه قابل مشاهده باشد؛

۴-۳-۸-۲ قالب، رنگ و قلم حروف کلمات هشداردهنده علائم ایمنی هشداردهنده باید مطابق با استاندارد ANSI Z535.2 برای علائم ایمنی محیطی و تاسیساتی باشد.

۴-۴ ایمنی متخصص سامانه

۴-۴-۱ قبل از بلند کردن یا جابجایی منبع اطفائی سامانه باید مراحل زیر اجرا شود:

۱- هر زمان که خروجی منبع اطفائی به ورودی لوله‌های سامانه متصل نباشد، خروجی‌های منبع باید به دستگاه‌های «ضد پس‌زدن»^۱، درپوش منبع یا هر دو، مجهز شوند؛

۲- پیش از جداسازی منبع از بست‌های نگهدارنده، فعال‌کننده‌ها باید غیرفعال گردیده یا از روی شیر برداشته شوند؛

۴-۴-۲ در هنگام حمل و نقل منبع سامانه از رویه‌های جابجایی ایمن ذیل تبعیت شود؛

۴-۴-۲-۱ باید از تجهیزات طراحی شده مخصوص حمل و نقل منبع استفاده شود؛

۴-۴-۲-۲ اگر از بارکش چرخ‌دار استفاده می‌شود، منبع اطفائی باید در جای خود محکم شوند؛

۴-۴-۳ در خصوص جزئیات، نگهداری و مخاطرات ایمنی، باید دستورالعمل‌های سازنده سامانه با جزئیات دقیق تبعیت شود.

۴-۵ فاصله مجاز قطعات الکتریکی

۴-۵-۱ همه اجزای سامانه باید به گونه‌ای قرار گیرند که فاصله آن‌ها تا قطعات الکتریکی برق‌دار، از حداقل فاصله مجاز کمتر نباشد. مدارک زیر باید به عنوان حداقل الزامات فاصله الکتریکی برای نصب سامانه‌های اطفاء عامل پاک در نظر گرفته شوند:

۱- NFPA 70؛

۲- CFR 1910 29 بخش «مهندسی برق».

در شرایطی که سطح عایقی پایه طراحی (BIL)^۲ در دسترس نیست و ولتاژ اسمی به عنوان معیارهای طراحی استفاده می‌شود، باید از بالاترین میزان حداقل فاصله مجاز برای این گروه استفاده شود.

۴-۵-۲ فاصله انتخاب شده نسبت به زمین نباید بر اساس ولتاژ نامی باشد، بلکه باید برحسب بزرگترین مقدار بین اضافه ولتاژ کلیدزنی و ولتاژ تحمل عایق باشد.

1- Anti-recoil

2 - Basic insulation level

۳-۵-۴ فاصله بین قسمت‌های عایق نشده تجهیزات سامانه الکتریکی که دارای جریان برق هستند و هر بخش از سامانه اطفاء عامل پاک، نباید از حداقل فاصله توصیه شده در سایر قسمت‌ها برای عایق‌بندی سامانه الکتریکی روی هر جزء کمتر باشد.

۴-۵-۴ در شرایطی که BIL در دسترس نیست و ولتاژ اسمی به عنوان معیارهای طراحی استفاده می‌شود، باید از بالاترین میزان حداقل فاصله برای این گروه استفاده شود.

۶-۴ عوامل محیط زیستی

در انتخاب عامل اطفاء حریق مناسب باید مواردی از قبیل توجه به اثر محیط زیستی آتش‌سوزی در منطقه حفاظت شده و همچنین اثرات بالقوه محیط زیستی استفاده از عامل پاک شامل توان تخریب اوزون ODP^۱ و توان گرمایش جهانی GWP^۲ رعایت شود.

۷-۴ جایگزینی

جایگزینی عامل اطفائی پاک در سامانه اطفاء حریق موجود باید منجر به سامانه ای شود که مورد تایید مرجع ذی صلاح قانونی باشد.

۸-۴ سازگاری با سایر عوامل اطفاء

۱-۸-۴ اختلاط عوامل اطفاء در یک محفظه فقط در صورتی مجاز است که به تایید مرجع ذی صلاح قانونی برسد.

۲-۸-۴ سامانه‌هایی که از تخلیه همزمان چند عامل اطفائی مختلف برای محافظت از یک فضای محصور استفاده می‌کنند، مجاز نمی‌باشند.

۵ اجزای سامانه

۱-۵ تأمین عامل اطفاء

۱-۱-۵ کمیت

۱-۱-۱-۵ تأمین عامل اصلی اطفاء حریق

کمیت عامل اطفائی منبع اصلی تأمین عامل اطفاء حریق سامانه باید حداقل به اندازه‌ای باشد که برای خاموش کردن یک حریق با وسعت زیاد یا مجموعه‌ای از حریق‌ها که باید همزمان خاموش شوند، کافی باشد.

1 - Ozone depletion potential
3 - Global warming potential

۲-۱-۱-۵ تأمین عامل پشتیبان اطفاء حریق

در صورت نیاز، هر منبع پشتیبان تأمین عامل اطفاء حریق باید تشکیل شده از تعدادی منبع اصلی عامل اطفائی باشد که مرجع ذیصلاح قانونی تایید نمایند.

۳-۱-۱-۵ حفاظت مستمر

در صورت نیاز به اطفاء حریق مستمر، هم منبع اصلی اطفاء حریق و هم منابع پشتیبان باید به‌طور دائمی به لوله‌کشی توزیع متصل باشند و برای تعویض آسان و راهبری مهیا شوند.

۲-۱-۵ کیفیت

عامل اطفاء حریق از جمله عامل بازیافتی اطفاء باید از استانداردهای کیفی ارائه‌شده در جداول ۸ تا ۱۲ پیروی کنند. هر منبع عامل اطفائی، چه از نوع بازیافتی و چه از نوع تازه‌تولید باید آزمون شود و گواهی برخورداری از ویژگی ارائه‌شده در این جداول را از مرجع ذیصلاح قانونی دریافت کند. مواد اطفائی ترکیبی باید در منبع بمانند و در دامنه دمایی و شرایط سرویس‌دهی فهرست مجاز سازنده قرار گیرند.

۱-۲-۱-۵ هر گروه از عوامل اطفاء، اعم از بازیافتی و تازه تولیدشده باید آزمون شوند و مطابق با ویژگی ارائه‌شده توسط سازنده باشد.

۲-۲-۱-۵ مخلوط‌های عوامل اطفائی هم در شرایط انبارش و هم در شرایط استفاده در محدوده دمایی مورد تایید سازنده و شرایط سرویسی که با آن مواجه می‌شوند باید همگن باقی بمانند.

۳-۲-۱-۵ غلظت‌های حد بالای آستانه برای هر ناخالصی که می‌تواند منجر به سمیت حاد در جدول ۸، باید مشخص شود.

جدول ۸- الزامات کیفی عامل اطفائی هالوژن

ویژگی	ویژگی
۹۹٫۰	خلوص عامل اطفاء، درصد مولی، کمینه
۳٫۰	اسیدیته، ppm (وزن معادل HCl)، بیشینه
۰٫۰۰۱	مقدار آب، درصد وزنی، بیشینه
۰٫۰۰۵	باقی‌مانده غیرفرآر، g/100 ml، بیشینه

جدول ۹- الزامات کیفی عامل اطفائی گاز بی اثر

IG-55	IG-541	IG-100	IG-01	گاز	ترکیب
۵۰ ± ۵	۵۲ ± ۴	کمینه ۹۹٫۹	-	N ₂	درصد حجمی ترکیب
۵۰ ± ۵	۴۰ ± ۴	-	کمینه ۹۹٫۹	Ar	
-	۸ ± ۱ ۰٫۰	-	-	CO ₂	
بیشینه ۰٫۰۰۵	بیشینه ۰٫۰۰۵	بیشینه ۰٫۰۰۵	بیشینه ۰٫۰۰۵	-	میزان آب محلول درصد وزنی

جدول ۱۰- الزامات کیفی عامل اطفائی HFC Blend A

مقدار درصد وزنی	ترکیب
۸۲ ± ۰٫۸	HCFC-22
۹٫۵۰ ± ۰٫۹	HCFC-124
۴٫۷۵ ± ۰٫۵	HCFC-123
۳٫۷۵ ± ۰٫۵	Isopropenyl-1-methylcyclohexene

جدول ۱۱- الزامات کیفی عامل اطفائی HFC Blend B

مقدار درصد وزنی	ترکیب
۸۶ ± ۵	HFC-134a
۹ ± ۳	HFC-125
۵ ± ۲	CO ₂

جدول ۱۲- الزامات کیفی عامل اطفائی

مقدار درصد وزنی	ترکیب
۵۰ ± ۳	HFO-1233zd
۵۰ ± ۳	FK-5-1-12

۴-۲-۱-۵ غلظت‌های محدوده مجاز بالای ناخالصی در عنصر، نباید از میزان تعیین شده در زیربند ۳-۲-۱-۵ فراتر رود.

۳-۱-۵ محل قرارگیری مخزن ذخیره

۱-۳-۱-۵ مخازن ذخیره و ملحقات آنها باید به گونه‌ای جانمایی و تنظیم شوند که بازرسی، آزمون، شارژ مجدد و سایر فعالیت‌های مربوط به تعمیر و نگهداری آن تسهیل شود و وقفه در انجام اطفاء حریق به حداقل برسد.

۲-۳-۱-۵ مخازن ذخیره باید مجاز به قرار گرفتن در داخل یا خارج منطقه تحت حفاظت باشند.

۳-۳-۱-۵ مخازن ذخیره عامل اطفاء حریق نباید جایی قرار داده شوند که به خاطر آسیب مکانیکی، تماس با مواد شیمیایی یا شرایط جوی نامساعد یا هر علت محتمل دیگری غیرقابل استفاده شوند. در مواقعی که قرار گرفتن مخزن در چنین شرایطی اجتناب‌ناپذیر باشد، محوطه‌سازی‌های مناسب یا تمهیدات حفاظتی و ایمنی باید انجام پذیرد.

۴-۳-۱-۵ مخازن ذخیره باید طبق دستورالعمل‌های نصب، الزامات مرجع ذی صلاح قانونی به گونه‌ای نصب و ایمن شوند که راهبری فردی یا توزین آن میسر شود.

۵-۳-۱-۵ هنگامی که مخزن ذخیره به یک چندراهی متصل هستند، باید ابزارهای خودکاری همچون شیر یک‌طرفه تأمین شوند تا در صورت فعال شدن سامانه هنگام برداشتن مخازن برای تعمیر و نگهداری، از هدر رفتن عامل اطفائی جلوگیری شود و ایمنی کارکنان تضمین شود.

۴-۱-۵ الزامات ذخیره‌سازی

۱-۴-۱-۵ عامل اطفائی باید درون منبعی ذخیره‌سازی شود که برای نگهداری آن عامل اطفاء شرایط دماهایی محیط در طراحی لحاظ شده باشد.

۱-۱-۴-۱-۵ مخزن باید با فشار تصحیح شده برحسب دمای مشخص شده مطابق الزامات مرجع ذی صلاح قانونی پر شوند.

۲-۱-۴-۱-۵ مخزن عامل هالوکربن باید در چگالی پرکردگی و سطح فشار افزوده تصحیح شده برحسب دمای مشخص شده در دستورالعمل سازنده و الزامات مرجع ذی صلاح قانونی، پر شود.

۲-۴-۱-۵ هر مخزن حاوی عامل اطفائی باید دارای یک پلاک ویژگی دائمی باشد که در آن به موارد زیر اشاره شود:

۱- برای مخزن حاوی مواد اطفائی هالوکربنی: نام عامل اطفاء حریق، وزن خالص، وزن ناخالص و میزان فشار افزوده مخزن (در صورت وجود) لازم می‌باشد؛

۲- برای مخزن حاوی مواد اطفائی گاز بی‌اثر نیز نام عامل اطفاء حریق، میزان فشار مخزن و حجم اسمی عامل اطفائی الزامی می‌باشد.

۳-۴-۱-۵ مخازن سیار و حمل و نقل مورد استفاده در این سامانه‌ها باید برای انطباق با الزامات DOT و مطابق با ASME VIII، طراحی، ساخته، بازرسی و تأیید شوند. بازرسی و تأیید مستقل توصیه می‌شود. فشار طراحی برای حداکثر فشار ایجاد شده در دمای 55°C (130°F) یا در محدوده دمای کنترل شده باید مناسب باشد.

۴-۴-۱-۵ برای تعیین فشار داخل مخزن حاوی عامل اطفائی گازهای بی‌اثر، عامل اطفائی مایع تحت فشار افزوده و مواد اطفائی گاز فشرده میعانی تحت فشار، باید ایزاری مناسب فراهم شود.

۵-۴-۱-۵ وقتی نشانگر سطح‌سنج (LLI)^۱ به‌عنوان جزئی از مجموعه در حال استفاده می‌باشد، LLI و روش اندازه‌گیری مقدار عامل اطفاء باید از روش‌های تاییدشده مرجع ذی صلاح قانونی باشد.

۶-۴-۱-۵ مخازن متصل به یک خروجی چندراهی باید الزامات زیر را داشته باشند:

۱- برای عامل اطفائی هالوکربنی در یک سامانه چند مخزنی، تمامی مخازن تغذیه‌کننده آن چندراهی، برای توزیع آن عامل اطفائی باید قابل تعویض باهم و به یک اندازه دارای عملکردی یکسانی باشند؛

۲- عامل اطفائی گازهای بی‌اثر باید مجاز به استفاده از حجم مختلف مخازن ذخیره عامل اطفاء متصل به یک چند راهی مشترک باشند؛

۷-۴-۱-۵ دمای ذخیره‌سازی مخزن حاوی عامل اطفائی باید در محدوده دمایی مورد تأیید مرجع ذی صلاح قانونی باشد.

۲-۵ توزیع

۱-۲-۵ لوله

۱-۱-۲-۵ نوع مواد لوله مورد نظر توزیع عامل اطفائی باید دارای ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی باشد که بتوان یکپارچگی تحت تنش آن‌را به‌طور قابل قبولی ارزیابی نمود. در شرایط جوی که خوردگی شدیدی دارند، به مواد یا روکش‌های ضدخوردگی ویژه‌ای نیاز است. ضخامت لوله باید براساس استاندارد ASME B31.1 محاسبه شده و فشار داخلی مورد استفاده برای این محاسبه نباید کمتر از بیشینه مقادیر زیر باشد:

۱- فشار معمول عملکردی در مخزن عامل اطفائی در دمای 21°C (70°F)؛

۲- ۸۰٪ از حداکثر فشار در مخزن عامل اطفائی در دمای بیشینه ذخیره‌سازی که از 55°C (130°F) کمتر نباشد، در صورت امکان با استفاده از حداکثر چگالی عملکردی مجاز سازنده دستگاه؛

۳- برای عوامل اطفائی گاز بی‌اثر، فشار لازم برای این محاسبه باید مطابق با زیربندهای ۱-۱-۲-۵ و ۲-۱-۲-۵ باشد؛

1- Liquid Level Indicator

۵-۲-۱-۱-۱-۱ تحت هیچ شرایطی، مقدار حداقل فشار طراحی لوله نباید کمتر از مقادیر مشخص شده در جدول ۱۳ و جدول ۱۴ برای شرایط ذکر شده باشد.

۵-۲-۱-۱-۱-۲ برای عامل اطفائی گاز بی‌اثر، که از نوعی ابزار کاهنده فشار بهره می‌گیرند موارد زیر باید در نظر گرفته شود:

۱- جدول ۱۳ برای لوله کشی بالادست کاهنده فشار استفاده شود؛

۲- برای تعیین حداقل فشار طراحی لوله پایین دست کاهنده فشار باید از زیربند ۵-۲-۱-۱-۱-۲ استفاده شود.

۵-۲-۱-۱-۲-۲ برای عامل اطفائی پاک هالوکربنی باید از جدول ۱۴ استفاده شود.

۵-۲-۱-۱-۳ اگر چگالی‌های عملکردی متفاوت، سطوح فشار افزوده‌ای یا دماهای ذخیره بالاتر از موارد نشان داده شده در جداول ۱۳ یا ۱۴ برای سامانه‌ای تأیید شود، حداقل فشار طراحی برای لوله‌کشی باید با حداکثر فشار مخزن عامل اطفاء در حداکثر دما، با استفاده از معیارهای اصلی مطرح شده در قسمت ۱ و ۲ بند ۵-۲-۱-۱ مطابقت داده شود.

۵-۲-۱-۲-۲ برای سامانه‌هایی که از نوعی ابزار کاهنده فشار استفاده می‌کنند، حداقل فشار طراحی شده برای لوله‌کشی پایین دست کاهنده فشار باید از روی حداکثر فشار پیش‌بینی شده در لوله‌کشی پایین دست بر اساس محاسبات جریان سامانه تعیین شود.

۵-۲-۱-۳-۲ لوله‌کشی سامانه‌های پیش‌مهندسی شده باید بر اساس محدودیت‌ها و الزامات مرجع ذی صلاح قانونی طراحی شود.

۵-۲-۱-۲-۲ غیر از آنچه در زیربند ۵-۲-۱-۲-۲ مجاز شمرده شده است، از لوله چدنی و لوله فولادی مطابق با استاندارد ASTM A120، یا لوله غیرفلزی نباید استفاده شود.

۵-۲-۱-۲-۳ شناسه چاپ شده (ویژگی حک شده) بر روی لوله نباید قبل از تأیید مقامات ذی صلاح رنگ شده، پوشانده یا پاک شود.

۵-۲-۱-۴ لوله‌های انعطاف‌پذیر، لوله‌های غیرفلزی انعطاف‌پذیر، تیوب‌ها و شیلنگ‌ها و نیز اتصالات باید، در موارد استفاده، از جنس مواد و نرخ فشار تأیید شده باشند.

۵-۲-۱-۵ فضای درونی همه بخش‌های لوله‌کشی باید پس از تدارک و قبل از هم بندی با استفاده از پاک‌کننده غیرقابل اشتعال مناسبی پاک شوند. این شبکه لوله‌کشی باید قبل از نصب نازل‌ها یا دستگاه‌های تخلیه، عاری از ذرات گرد و غبار و لکه‌های روغنی باقی مانده باشد.

۵-۲-۱-۶ در بخش‌هایی که تنظیمات و آرایش شیرها باعث ایجاد بخش‌های بسته می‌شود، چنین بخش‌هایی باید به ابزارهای تخلیه فشار مجهز شوند یا شیرها باید برای جلوگیری از محبوس شدن عامل

اطفائی، طراحی شوند. در سامانه‌هایی که از شیرهای فعال شونده با فشار استفاده می‌کنند، باید تمهیداتی برای تخلیه هرگونه نشستی مخزن که می‌تواند موجب ایجاد فشار در سامانه راه اندازی و باز شدن ناخواسته شیر مخزن شود، اندیشیده شود. تمهیدات تخلیه فشار باید به‌گونه‌ای ترتیب داده شوند که مانع عملکرد مطمئن شیر مخزن نشوند.

جدول ۱۳- حداقل فشار کاری مؤثر طراحی شده برای لوله‌کشی سامانه‌های حاوی عامل اطفاء گاز بی‌اثر

حداقل فشار طراحی برای لوله‌های حاوی جریان بالادست کاهنده فشار		فشار نسبی منبع حاوی عامل اطفائی در دمای ۵۵ °C (۱۳۰ °F)		فشار نسبی منبع حاوی عامل اطفائی در دمای ۲۱ °C (۷۰ °F)		عامل اطفائی
kpa	psi	kpa	psi	kpa	psi	
۱۶۳۴۱	۲۳۷۰	۱۸۲۷۱	۲۶۵۰	۱۶۳۴۱	۲۳۷۰	IG-01
۲۰۴۳۶	۲۹۶۴	۲۲۷۸۱	۳۳۰۴	۲۰۴۳۶	۲۹۶۴	
۳۱۰۹۷	۴۵۱۰	۳۷۲۲۴	۵۴۰۲	۳۱۰۹۷	۴۵۱۰	
۱۴۹۹۷	۲۱۷۵	۱۷۷۵۵	۲۵۷۵	۱۴۹۹۷	۲۱۷۵	IG-514
۱۹۹۹۶	۲۹۰۰	۲۳۶۷۱	۳۴۳۳	۱۹۹۹۶	۲۹۰۰	
۳۰۰۰۰	۴۳۵۱	۳۵۵۰۰	۵۱۵۰	۳۰۰۰۰	۴۳۵۱	
۱۵۰۰۰	۲۱۷۵	۱۷۶۰۰	۲۵۴۱	۱۵۰۰۰	۲۱۷۵	IG-55
۲۰۰۰۰	۲۹۰۰	۲۳۷۰۰	۳۴۳۴	۲۰۰۰۰	۲۹۰۰	
۳۰۰۰۰	۴۳۵۰	۳۶۱۰۰	۵۲۲۲	۳۰۰۰۰	۴۳۵۰	
۱۶۵۷۵	۲۴۰۴	۱۹۲۹۹	۲۷۹۹	۱۶۵۷۵	۲۴۰۰	IG-100
۲۲۳۱۲	۳۲۳۶	۲۶۰۱۵	۳۷۷۳	۲۲۳۱۲	۳۲۳۶	
۲۸۰۰۰	۴۰۶۱	۳۲۷۷۸	۴۷۵۴	۲۸۰۰۰	۴۰۶۱	

جدول ۱۴- حداقل فشار کاری برای سامانه لوله‌کشی عامل اطفائی هالوکربن

حداقل فشار طراحی شده لوله‌کشی		فشار منبع حاوی عامل اطفائی در دمای ۵۵ °C (۱۳۰ °F)		فشار شارژ منبع حاوی عامل اطفائی در دمای ۲۱ °C (۷۰ °F)		حداکثر چگالی پرشوندگی منبع حاوی عامل اطفائی		عامل اطفائی
bar	psi	bar	psi	bar	psi	kg/m ³	lb/ft ³	
۲۹	۴۱۶	۹	۱۳۵	۳	۴۴	۱۲۶۵	۷۹	HFC-227ea
۱۴	۲۰۰	۱۴	۲۴۹	۱۰	۱۵۰	۱۲۰۱	۷۵	
۲۹	۴۱۶	۳۶	۵۲۰	۲۵	۳۶۰	۱۱۵۸	۷۲	
۵۷	۸۲۰	۷۱	۱۰۲۵	۴۱	۶۰۰	۱۱۵۳	۷۲	
۴۷	۶۸۰	۵۹	۸۵۰	۴۱	۶۰۰	۹۰۰	۵۶,۲	HCFC Blend A
۳۰	۴۳۲	۳۷	۵۴۰	۲۵	۳۶۰	۹۰۰	۵۶,۲	
۱۲۰	۱۷۴۶	۱۵۰	۲۱۸۲	۴۲	۶۰۸,۹	۸۶۵	۵۴	HFC 23
۹۵	۱۳۷۱	۱۱۸	۱۷۱۳	۴۲	۶۰۸,۹	۷۶۹	۴۸	
۸۶	۱۲۴۸	۱۰۸	۱۵۶۰	۴۲	۶۰۸,۹	۷۲۱	۴۵	
۷۶	۱۱۰۶	۹۵	۱۳۸۲	۴۲	۶۰۸,۹	۶۴۱	۴۰	
۶۹	۱۰۰۷	۸۷	۱۲۵۸	۴۲	۶۰۸,۹	۵۶۱	۳۵	
۶۴	۹۲۷	۸۰	۱۱۵۸	۴۲	۶۰۸,۹	۴۸۱	۳۰	
۲۰	۲۸۳	۲۴	۳۵۴	۱۷	۲۴۰	۱۱۵۸	۷۴	HCFC-124
۳۲	۴۶۴	۴۰	۵۸۰	۲۵	۳۶۰	۱۱۸۵	۷۴	HCFC-124
۳۴	۴۹۲	۴۲	۶۱۵	۲۵	۳۶۰	۸۶۵	۵۴	HFC-125
۵۸	۸۳۶	۷۲	۱۰۴۵	۴۱	۶۰۰	۸۹۷	۵۶	HFC-125
۱۹	۲۸۰	۲۵	۳۶۰	۱۷	۲۴۰	۱۱۸۵	۷۴	HFC-236fa
۳۳	۴۸۰	۴۱	۶۰۰	۲۵	۳۶۰	۱۲۰۱	۷۵	HFC-236fa
۶۱	۸۸۰	۷۶	۱۱۰۰	۴۱	۶۰۰	۱۱۸۵	۷۴	HFC-236fa
۳۲	۴۶۹	۴۰	۵۸۶	۲۵	۳۶۰	۹۲۹	۵۸	HFC Blend B
۵۰	۷۱۰	۶۱	۸۸۸	۴۱	۶۰۰	۹۲۹	۵۸	
۱۰	۱۵۰	۱۲	۱۷۵	۱۰	۱۵۰	۱۴۴۲	۹۰	FK-5-1-12
۱۳	۱۹۵	۱۶	۲۲۵	۱۳	۱۹۵	۱۴۴۲	۹۰	
۲۵	۳۶۰	۲۸	۴۱۳	۲۵	۳۶۰	۱۴۴۲	۹۰	
۳۴	۵۰۰	۴۰	۵۷۵	۳۴	۵۰۰	۱۲۰۱	۷۵	
۴۲	۶۱۰	۴۸	۷۰۰	۴۲	۶۱۰	۱۴۴۲	۹۰	
۶۰	۸۷۰	۶۷	۹۷۵	۶۰	۸۷۰	۱۱۲۱	۷۰	
۲۵	۳۶۰	۳۰	۴۳۰	۲۵	۳۶۰	۱۲۰,۱,۵	۷۵	HB-55
۳۵	۵۱۰	۴۱	۵۹۰	۳۵	۵۱۰	۱۲۰,۱,۵	۷۵	
۴۲	۶۱۰	۴۸	۷۰۰	۴۲	۶۱۰	۱۲۰,۱,۵	۷۵	
۴۲	۶۱۰	۴۸	۷۰۰	۴۲	۶۱۰	۱۴۴۲	۹۰	
۶۰	۸۷۰	۶۷	۹۷۵	۶۰	۸۷۰	۱۱۲۱	۷۰	

راهنما:

نیترژن از طریق نوعی محدودکننده‌ی جریان در هنگام فعال‌سازی سامانه به سیلندر حاوی عامل اطفائی منتقل می‌شود. فشار سیلندر تأمین نیترژن ۱۸۰۰ psi (۱۲۴ bar) در دمای ۲۱ °C (۷۰ °F) است.

۷-۱-۲-۵ همه ابزارهای کاهنده فشار باید به گونه‌ای طراحی و جانمایی شوند که تخلیه از آن‌ها موجب صدمه زدن به کارکنان یا ایجاد خطر نشود.

۲-۲-۵ اتصالات لوله

۱-۲-۲-۵ اتصالاتی غیر از انواع رزوه‌ای، جوشی، لحیمی، ماسوره‌ای، فشاری یا فلنجی باید تأیید شوند.

۲-۲-۲-۵ اتصالات باید دارای حداقل فشار کاری معادل با مقدار مشخص شده برای عامل اطفائی پاک در زیربند ۱-۱-۲-۵ یا بیش‌تر از آن باشند و/یا هر فشار تأیید شده توسط مرجع ذی صلاح قانونی که در محدوده مجاز قرار داشته باشد.

۳-۲-۲-۵ سامانه‌هایی که از نوعی کاهنده فشار در لوله‌های توزیع استفاده می‌کنند، اتصالات پایین‌دست ابزار کاهنده، باید دارای حداقل فشار کاری معادل با حداکثر فشار پیش‌بینی شده در لوله‌کشی پایین‌دست یا بیشتر از آن باشد.

۴-۲-۲-۵ از اتصالات چدنی نباید استفاده شود.

۵-۲-۲-۵ از اتصالات کلاس ۱۵۰ نباید استفاده شود.

۶-۲-۲-۵ تمامی رزوه‌های مورد استفاده در اتصالات باید با استاندارد ASME B1.20.1 و استاندارد ISO 7-1 مطابقت داشته باشد. همچنین اتصالات نشت‌بند، عامل درزگیر، نوار آب‌بندی یا روان‌ساز باید تنها برای رزوه‌های نر اتصال به‌کار برده شوند.

۷-۲-۲-۵ آلیاژهای جوش و لحیم‌کاری باید دارای نقطه‌ی ذوبی بالاتر از 538°C (1000°F) باشند.

۸-۲-۲-۵ جوشکاری باید مطابق با بخش IX استاندارد ASME، انجام شود.

۹-۲-۲-۵ هنگامی که لوله‌هایی از جنس مس، فولاد زنگ نزن یا دیگر مواد مناسب با اتصالات فشاری^۱ متصل می‌شوند، نباید از دامنه دمایی و فشاری سازنده فراتر رود.

۱۰-۲-۲-۵ هنگامی که از اتصالات شیاردار^۲ برای متصل کردن لوله استفاده می‌شود، نباید از دامنه دمایی و فشاری اتصال اعلام شده سازنده فراتر رود.

۳-۲-۵ بست‌ها و آویزها

1-Compression-type

2-Grooved fitting

بستها و آویزهای نگه‌دارنده لوله باید مطابق با روش‌های صنعتی شناخته‌شده و دستورالعمل‌های سازنده طراحی و نصب شوند.

۱-۳-۲-۵ تمامی بست‌ها و آویزهای نگه‌دارنده لوله باید مسقیماً به سازه ثابت صلب متصل شوند.

۲-۳-۲-۵ تمامی آویزها و اجزای آن باید از جنس فولاد باشند.

۳-۳-۲-۵ نباید از آویزها بست‌ها، گیره‌های کاندوئیت^۱ یا گیره‌های «C» شکل چدنی استفاده شود.

۴-۳-۲-۵ تمامی نگه‌دارنده‌های لوله باید به‌منظور جلوگیری از حرکت لوله تحت حمایت به طرفین، در هنگام تخلیه سامانه طراحی و نصب شوند. لازم است امکان حرکت طولی فراهم شده تا با شرایط انبساط و انقباض ناشی از تغییرات دمایی تطبیق داده شود.

۱-۴-۳-۲-۵ هر جایی که تغییر ارتفاع یا جهتی اتفاق می‌افتد، آویزهای صلب باید نصب شوند.

۲-۴-۳-۲-۵ نازل‌ها باید به نحوی مهار شوند که از حرکت نازل در زمان تخلیه جلوگیری شود.

۵-۳-۲-۵ در صورت نیاز به مهاربند لرزه‌ای^۲، مهاربند باید منطبق بر آیین‌نامه‌های ملی و مورد تأیید مقامات ذی‌صلاح قانونی باشد.

۴-۲-۵ شیرها

۱-۴-۲-۵ تمامی شیرها باید برای کاربرد مورد نظر توسط مرجع ذی صلاح قانونی تأییدشده باشند.

۲-۴-۲-۵ در شیرهای فلنجی، لازم است که نوع و سبک فلنج با اتصال فلنجی شیر، همخوانی داشته باشد.

۳-۴-۲-۵ تمامی واشرها، درزبندهای حلقه‌ای^۳، پوشش‌های درزگیر^۴ و سایر اجزای مرتبط با شیر باید از موادی ساخته شده باشند که با عامل اطفائی سازگار باشند. شیرآلات باید در برابر صدمات شیمیایی، مکانیکی یا سایر آسیب‌ها محافظت شوند.

۴-۴-۲-۵ در شرایط جوی که شدت خوردگی بالا است باید از مواد یا پوشش‌های ویژه مقاوم در برابر خوردگی استفاده شود.

1-Conduit
2- Seismic bracing
3 -O-rings
4- Sealants

۵-۴-۲-۵ هنگامی که از شیرهای کنترل جهت‌دار برای حفاظت مخاطرات زنجیره‌ای استفاده می‌شود، شیر جهت‌دار باید برای استفاده در سامانه اطفاء نصب‌شده، به تایید مرجع ذی صلاح قانونی برسد.

۶-۴-۲-۵ هنگامی که از شیرهای کنترل جهت‌دار برای حفاظت در مقابل مخاطرات استفاده می‌شود، تجهیزات کنترلی باید به‌طور خاص از لحاظ تعداد، نوع و عملکرد شیرها مورد تایید مرجع ذصلاح قانونی باشد.

۵-۲-۵ نازل‌های تخلیه

۱-۵-۲-۵ نازل‌های تخلیه باید از لحاظ کاربرد مورد تایید مرجع ذی صلاح قانونی باشد. معیارهای این الزامات باید شامل ویژگی‌های جریان، پوشش موثر، محدوده ارتفاع و حداقل فشار شوند. روزنه تخلیه و صفحات و ملحقات روزنه تخلیه باید از جنس مقاوم در برابر خوردگی انتخاب شده و با عامل اطفائی مورد استفاده و جو پیرامونی کاربری مورد نظر باشند.

۲-۵-۲-۵ در شرایط جوی به‌شدت خورنده، به مواد یا روکش‌های ویژه مقاوم در برابر خوردگی نیاز است.

۳-۵-۲-۵ نازل‌های تخلیه باید واجد ویژگی لازم برای شناسایی کارخانه سازنده و نیز نوع و اندازه روزنه باشند.

۴-۵-۲-۵ هنگامی که انسداد روزنه توسط مواد خارجی محتمل باشد باید برای نازل‌های تخلیه دیسک‌های شکستنی، درپوش یا سایر ابزارهای مناسب تأمین شود. این ابزارها باید فراهم‌کننده دریچه‌ای باز و غیرمسدود به محض عملکرد سامانه باشند و باید به نحوی کار گذاشته شوند که به کارکنان آسیبی نرسد.

۵-۵-۲-۵ نازل‌ها باید به‌نحوی که عاری از هرگونه مانع و انسدادی که می‌تواند مانع توزیع مناسب عامل اطفائی تخلیه‌شده است باشند و مطابق با دستورالعمل نصب و نگهداری کارخانه سازنده نصب شوند.

۶ طراحی سامانه

۱-۶ ویژگی، طرح‌ها و تأییدیه‌ها

۱-۱-۶ ویژگی

۱-۱-۱-۶ ویژگی سامانه‌های اطفاء حریق عامل پاک برای غرقه‌سازی کامل و اطفاء موضعی باید تحت نظر متخصص دارای صلاحیت که در طراحی چنین سامانه‌هایی کاملاً مجرب است، انجام و مورد تأیید مرجع ذی صلاح قانونی باشد.

۲-۱-۱-۶ ویژگی باید شامل کلیه موارد ضروری مربوط به طراحی مناسب سامانه باشد، مانند تعیین متصدی ذی صلاح، مغایرت‌هایی با استاندارد که توسط مرجع ذی صلاح قانونی تعیین می‌شود، معیارهای

طراحی، ترتیب عملکرد سامانه، الزامات آموزش بهره‌بردار، نوع و میزان آزمونی که برای تأییدیه بعد از نصب سامانه باید صورت گیرد.

۲-۱-۶ طرح‌های کاری

۱-۲-۱-۶ طرح‌های کاری و محاسبات باید قبل از شروع نصب یا بازسازی سامانه برای اخذ تأییدیه به مرجع ذیصلاح ارائه شود.

۲-۲-۱-۶ طرح‌های کاری و محاسبات لازم برای نصب و راه‌اندازی یا بازسازی سامانه باید توسط افرادی کاملاً مجرب و متخصص در طراحی سامانه‌های اطفاء حریق عامل پاک برای محیط‌های غرفه‌سازی و اطفاء موضعی تهیه شوند.

۳-۲-۱-۶ انحراف از طرح‌های کاری مستلزم مجوز مرجع ذیصلاح است.

۴-۲-۱-۶ طرح‌های عملیاتی باید در مقیاس مشخص ترسیم شود.

۵-۲-۱-۶ طرح‌های عملیاتی باید در مقیاس مشخص ترسیم شود و موارد زیر را که مربوط به طراحی سامانه است نشان دهد:

۱- نام بهره‌بردار و متصدی؛

۲- محل، از جمله آدرس و ویژگی جغرافیایی؛

۳- جهت‌ها و راهنمای علائم؛

۴- محل و سازه دیوارها و تقسیم بندی های محوطه محافظت شده؛

۵- محل دیوارهای مقاوم در برابر آتش؛

۶- نمای برش خورده محوطه به صورت یک نقشه کامل یا دیاگرام شماتیک، شامل جانمایی و سازه ساختمان از نظر کف‌سازی و سقف‌سازی در بالا و پایین، کف و سقف کاذب و راه‌های دسترسی؛

۷- عامل اطفای حریق مورد استفاده؛

۸- غلظت عامل اطفاء در پایین‌ترین و بالاترین دمای محیط تحت حفاظت؛

۹- شرح کاربری‌ها و خطرات تحت پوشش و تعیین اینکه آیا افراد در محوطه معمولاً حضور دارند یا خیر؛

۱۰- برای محوطه‌ای که توسط سامانه اطفاء حریق عامل پاک محافظت می‌شود، برآورد حداکثر فشار مثبت و حداکثر فشار منفی، نسبت به فشار محیط، که انتظار می‌رود هنگام تخلیه عامل اطفاء ایجاد شود، ضروری است؛

۱۱- ارزیابی محیط پیرامون و عواملی که محوطه در معرض آن‌ها قرار دارد؛

- ۱۲- شرح مخزن ذخیره‌سازی عامل اطفای مورد استفاده، شامل حجم داخلی، فشار ذخیره‌سازی و ظرفیت اسمی بیان شده در واحد جرم یا حجم عامل اطفاء در شرایط استاندارد دما و فشار؛
- ۱۳- شرح نازل (های) مورد استفاده، از جمله اندازه، چینش روزنه خروجی و مساحت معادل روزنه؛
- ۱۴- شرح لوله و اتصالات مورد استفاده، از جمله ویژگی مواد، کلاس طبقه‌بندی و درجه فشار؛
- ۱۵- شرح سیم یا کابل مورد استفاده، شامل طبقه‌بندی، درجه‌بندی سیم بندی امریکا (AWG)^۱، محافظ، تعداد رشته‌های رسانا، جنس رسانا و جدول کدگذاری رنگ‌ها؛ الزامات تفکیک رساناهای مختلف سامانه؛ و روش مورد نیاز برای ایجاد پایانه‌های سیم؛
- ۱۶- شرح روش نصب آشکارساز؛
- ۱۷- فهرست تجهیزات یا فهرست مواد لازم برای هر قطعه از تجهیزات یا دستگاه که نام دستگاه، سازنده، مدل یا شماره قطعه، مقدار و توضیحات را نشان دهد؛
- ۱۸- نمای طرح منطقه حفاظت‌شده که بخش‌های محوطه (با ارتفاع کامل و/یا بخشی از ارتفاع) را نشان می‌دهد. سامانه توزیع عامل اطفاء، شامل منبع ذخیره‌سازی، لوله‌کشی و نازل‌ها؛ نوع نگهدارنده‌ها و پایه صلب نگهدارنده لوله؛ سامانه تشخیص، هشدار و کنترل، شامل همه دستگاه‌ها و شماتیک سیم‌کشی اتصالات بین آن‌ها؛ مکان وسیله‌های انتهایی خط؛ مکان دستگاه‌های تحت کنترل مانند دریچه و کرکره و محل تابلوهای دستورالعمل استفاده یا راهنما؛
- ۱۹- نمای ایزومتریک سامانه توزیع عامل اطفاء که طول و قطر هر بخش لوله را نشان دهد؛ ویژگی نقاط گره مربوط به محاسبات جریان؛ اتصالات شامل تبدیل‌ها، صافی‌ها، جهت سهراهی و نازل‌ها، از جمله اندازه، چینش روزنه خروجی، نرخ جریان و مساحت معادل روزنه خروجی؛
- ۲۰- نقشه مقیاس که طرح گرافیکی پنل اعلام‌کننده را نشان دهد؛
- ۲۱- جزئیات مربوط به وضعیت هر یک از نگهدارنده‌های صلب لوله‌ها، که روش ایمن‌سازی لوله و سازه ساختمان را نشان می‌دهد؛
- ۲۲- جزئیات روش ایمن‌سازی منبع و نحوه مهار به سازه ساختمان را نشان دهد؛
- ۲۳- شرح کامل گام به گام توالی عملیات سامانه، از جمله عملکرد کلیدهای توقف، زمان سنج تأخیری و قطع اضطراری برق؛
- ۲۴- نمودارهای طرح واره سیم‌کشی نقطه به نقطه که تمام اتصالات مدار را به صفحه کنترل سامانه و پنل اعلام‌کننده گرافیکی نشان می‌دهد؛
- ۲۵- نمودارهای شماتیک سیم‌کشی نقطه به نقطه که تمام اتصالات مدار به رله‌های خارجی را نشان می‌دهد؛

1- American wire gauge

۲۶- محاسبات کامل برای تعیین حجم محوطه، مقدار عامل اطفای پاک و اندازه باتری‌های پشتیبان؛ تعداد و محل آشکارسازها و روشی که برای تعیین تعداد و محل دستگاه‌های نشانگر شنیداری و دیداری استفاده می‌شود؛

۲۷- جزئیات هر ویژگی خاص؛

۲۸- مساحت دریچه تخلیه فشار، یا مساحت معادل نشت، برای محوطه محافظت‌شده جهت جلوگیری از ایجاد اختلاف فشار حین تخلیه سامانه در مرزهای محوطه که از حد مجاز محدوده مشخص شده فراتر می‌رود.

۶-۱-۲-۶ جزئیات سامانه باید شامل اطلاعات و محاسبات مربوط به مقدار عامل اطفاء باشد. فشار منبع ذخیره‌سازی؛ حجم داخلی منبع؛ محل، نوع و نرخ جریان هر نازل، از جمله مساحت معادل روزنه؛ محل، اندازه و طول معادل لوله، اتصالات و شیلنگ.

۶-۱-۲-۱-۶ کاهش اندازه لوله و جهت‌گیری سهرای باید به وضوح نشان داده شود.

۶-۱-۲-۲-۶ در صورت استفاده، اطلاعات مربوط به مکان و عملکرد دستگاه‌های کاشف، دستگاه‌های عملیاتی، تجهیزات کمکی و مدارهای الکتریکی ارائه شود.

۶-۱-۲-۳-۶ تجهیزات و دستگاه‌های مورد استفاده باید معرفی شوند.

۶-۱-۲-۴-۶ هر ویژگی خاصی باید توضیح داده شود.

۶-۱-۲-۵-۶ سامانه‌های از پیش مهندسی‌شده نیازی به تعیین حجم داخلی منبع، نرخ جریان نازل، طول معادل لوله، اتصالات و شیلنگ یا محاسبه جریان، در محدوده پذیرفته‌شده ندارند.

۶-۱-۲-۶-۶ برای سامانه‌های از پیش مهندسی شده، اطلاعات مورد نیاز در دفترچه راهنما و الزامات مرجع ذی صلاح قانونی طراحی سامانه باید در اختیار مسئول ذی صلاح قرار گیرد تا مشخص شود که سامانه در محدوده الزامات مرجع ذی صلاح قانونی قرار دارد.

۶-۱-۲-۷-۶ یک راهنمای دستورالعمل و نگهداری که شامل توالی کامل عملیات و مجموعه‌ای کامل از نقشه‌ها و محاسبات است، باید در محل نگهداری شود.

۶-۱-۲-۸-۸ محاسبات جریان

۶-۱-۲-۸-۱-۸ محاسبات جریان به همراه برنامه‌های کاری و زمانبندی باید برای تأیید به مقام ذی صلاح قانونی ارائه شود.

۶-۱-۲-۸-۲-۸ خروجی و شماره نسخه برنامه محاسبات جریان باید در چاپ محاسبات کامپیوتری مشخص شود.

۳-۸-۲-۱-۶ در مواردی که شرایط میدانی مستلزم هرگونه تغییر اساسی در برنامه‌های تأیید شده باشد، این تغییر باید برای تأیید ارسال شود.

۴-۸-۲-۱-۶ هنگامی که چنین تغییرات اساسی از برنامه‌های تأیید شده ایجاد می‌شود، برنامه‌های اصلاحی دقیقاً طبق آنچه نصب شده باید ارائه شود.

۳-۱-۶ تصویب طرح‌ها

۱-۳-۱-۶ نقشه‌ها و محاسبات باید قبل از نصب تأیید شوند.

۲-۳-۱-۶ در مواردی که شرایط میدانی مستلزم هرگونه تغییر قابل توجه نسبت به برنامه‌های تأیید شده باشد، این تغییر باید قبل از اعمال، تأیید شود.

۳-۳-۱-۶ هنگامی که چنین تغییرات مهمی از برنامه‌های تأیید شده ایجاد می‌شود، برنامه‌های کاری باید به‌روز شوند تا سامانه را به‌طور دقیق، چنان که نصب شده، نشان دهد.

۲-۶ محاسبات جریان سامانه

۱-۲-۶ محاسبات جریان سامانه باید با استفاده از روش محاسباتی فهرست شده یا تأیید شده توسط مرجع ذی صلاح قانونی انجام شود.

۱-۱-۲-۶ طراحی سامانه باید در محدوده تعیین شده مرجع ذی صلاح قانونی باشد.

۲-۱-۲-۶ برای طرح‌هایی که شامل سامانه‌های از پیش مهندسی شده باشند، در مواردی که در محدوده الزامات مرجع ذی صلاح قانون هستند، مطابق با زیربند ۱-۶-۲-۸ نیازی به ارائه محاسبات جریان نمی‌باشد.

۲-۲-۶ طول معادل شیرها و اتصالات باید مطابق با اندازه لوله یا تیوب‌هایی که با آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد، مشخص باشد.

۱-۲-۲-۶ طول معادل شیر منبع باید جزء موارد تعیین شده مرجع ذی صلاح قانونی باشد.

۲-۲-۲-۶ طول معادل شیر منبع باید جزء موارد پذیرفته شده باشد و شامل لوله سیفون، شیر، سری تخلیه و اتصال انعطاف‌پذیر باشد.

۳-۲-۶ طول لوله‌ها و جهت اتصالات و نازل‌ها باید مطابق با محدوده مورد قبول سازنده باشد.

۴-۲-۶ اگر نصب نهایی با نقشه‌ها و محاسبات تهیه شده تفاوت داشته باشد باید نقشه‌ها و محاسبات جدیدی که نصب را نمایش می‌دهد، تهیه شود.

۷ سامانه غرقه‌سازی

۱-۷ محوطه

- ۱-۱-۷ در طراحی یک سامانه غرقه سازی کامل، ویژگی‌های محوطه حفاظت‌شده باید در نظر گرفته شود.
- ۲-۱-۷ مساحت روزه‌های غیرقابل انسداد در محوطه حفاظت‌شده باید به حداقل برسد.
- ۳-۱-۷ برای جلوگیری از هدررفتن عامل اطفاء از طریق دریچه‌های رو به خطرات یا مناطق کار مجاور، دریچه‌ها باید به‌طور دائمی آب‌بندی یا مجهز به انسداد خودکار شوند.
- ۴-۱-۷ در مواردی که محصورسازی قابل قبول عامل اطفاء، امکان‌پذیر نیست، یکی از موارد زیر باید اعمال شود:
- ۱- حفاظت باید گسترش یابد و شامل خطرات یا فضاهای کاری مجاور متصل شود؛
 - ۲- عامل اطفائی اضافی در زمان تخلیه طولانی به محوطه حفاظت شده وارد شود؛
- ۵-۱-۷ در مواردی که یک سامانه غرقه سازی کامل برای حفاظت از یک اتاق با کف کاذب در نظر گرفته شده است، اتاق و کف کاذب آن باید به‌طور همزمان محافظت شوند.
- ۱-۵-۱-۷ در صورتی که فقط فضای زیر کف کاذب توسط یک سامانه غرقه‌سازی محافظت می‌شود، برای محافظت از آن فضا باید از گاز بی‌اثر استفاده شود.
- ۲-۵-۱-۷ هر فضا، اتاق و کف کاذب که باید محافظت شود باید دارای آشکارساز، شبکه لوله‌کشی و نازل باشد.
- ۶-۱-۷ به غیر از سامانه‌های تهویه مشخص شده در زیربند ۱-۶-۲ سامانه‌های تهویه هوای اجباری، شامل سامانه‌های چرخش هوای مستقل، در صورتی که ادامه کار آن‌ها بر عملکرد سامانه اطفاء حریق تأثیر منفی بگذارد یا منجر به انتشار آتش شود، باید به‌طور خودکار خاموش یا بسته شوند.
- ۱-۶-۱-۷ سامانه تهویه و دریچه‌ها اگر به‌طور خودکار خاموش یا بسته نشود، حجم کانال‌های بازچرخش بدون انسداد و اجزای سامانه تهویه مستقل که در زیر ارتفاع سقف فضای حفاظت‌شده نصب شده‌اند باید هنگام تعیین مقدار عامل اطفاء به‌عنوان بخشی از حجم کل خطر در نظر گرفته شود.
- ۲-۶-۱-۷ سامانه‌های تهویه لازم برای اطمینان از ایمنی نباید هنگام فعال شدن سامانه اطفاء حریق از سرویس خارج گردند.

۳-۶-۱-۷ هنگامی که سامانه تهویه مجاز است مطابق با زیربند ۱-۶-۲-۷ فعال باقی بماند، تخلیه عامل اطفاء باید در طی زمان طولانی‌تر انجام شود تا غلظت طراحی عامل اطفاء برای مدت زمان مورد نیاز، حفظ شود.

۷-۱-۷ محوطه حفاظت‌شده باید دارای استحکام و یکپارچگی ساختاری لازم برای نگهداری عامل اطفاء باشد.

۱-۷-۱-۷ اگر فشارهای ایجاد شده، تهدیدی برای مقاومت سازه محوطه باشد، برای جلوگیری از فشارهای بیش از حد، باید تخلیه فشار انجام شود.

۲-۷-۱-۷ طراحان باید از روش‌های پیشنهادی سازنده سامانه در ارتباط با تخلیه فشار محوطه کمک گیرند. برای تخلیه فشار یا نشستی به بند ۶-۱-۲-۵ مراجعه شود.

۲-۷ الزامات غلظت در طراحی

۱-۲-۷ کلیات

۱-۱-۲-۷ در تعیین حداقل غلظت طراحی عامل اطفاء برای یک سوخت خاص، حداقل میزان غلظت‌های اطفاء یا خنثی‌سازی شعله باید مورد استفاده قرار گیرد.

۲-۱-۲-۷ برای ترکیبی از سوخت‌ها، باید از حداقل غلظت اطفاء یا خنثی‌سازی برای سوختی که نیاز به بیشترین غلظت را دارد استفاده شود، مگر اینکه آزمون‌هایی روی همان مخلوط انجام شده باشد.

۲-۲-۷ اطفای شعله

۱-۲-۲-۷ خطرات کلاس A

۱-۱-۲-۲-۷ حداقل غلظت عامل اطفاء برای سوخت‌های کلاس A باید به‌عنوان بخشی از یک برنامه فهرست‌بندی مطابق با زیربند ۲-۲-۳-۳ توسط آزمون تعیین شود.

۲-۱-۲-۲-۷ حداقل غلظت طراحی برای خطرات حریق سطحی کلاس A باید طبق بزرگترین مقادیر زیر تعیین شود:

۱- غلظت اطفاء، همانطور که در زیربند ۱-۱-۲-۲-۷ تعیین شده است، ضرب در ضریب ایمنی ۱٫۲ برای سامانه‌هایی با تشخیص و فعال‌سازی خودکار یا ۱٫۳ برای سامانه‌هایی که فقط به‌صورت دستی فعال می‌شوند؛

۲- برابر با حداقل غلظت اطفاء هپتان که از زیربند ۱-۲-۲-۲-۷ قسمت ۲ تعیین شده است.

۳-۱-۲-۲-۷ حداقل غلظت طراحی برای آتش‌سوزی عمیق باید توسط یک آزمون ویژه آن کاربرد، تعیین شود.

۲-۲-۲-۷ خطرات کلاس B

۱-۲-۲-۲-۷ غلظت اطفای شعله برای سوخت کلاس B باید طبق بزرگترین مقادیر زیر تعیین شود:

۱- غلظت کلاس B که توسط یک برنامه فهرست‌بندی مطابق با زیربند ۳-۲-۲-۷ تعیین شده است؛

هشدار- تحت شرایط خاص، خاموش کردن فوران گاز در حال سوختن می‌تواند خطرناک باشد. به‌عنوان اولین اقدام، منبع گاز باید قطع شود.

۲-۲-۲-۲-۷ تجهیزات اندازه‌گیری مورد استفاده در روش ظرف اشتعال باید تنظیم شده باشند.

۳-۲-۲-۲-۷ حداقل غلظت طراحی برای خطر سوخت کلاس B باید مطابق غلظت اطفاء تعیین شده در زیربند ۱-۲-۲-۲-۷ ضرب در ضریب ایمنی ۱٫۳، تعیین شده است.

۳-۲-۲-۲-۷ یک برنامه فهرست‌بندی می‌باید با UL 2127 و UL 2166 انطباق کامل داشته باشد.

۴-۲-۲-۷ خطرات کلاس C

۱-۴-۲-۲-۷ حداقل غلظت طراحی برای خطر کلاس C باید برابر با حداقل غلظت اطفاء کلاس A تعیین شده در زیربند ۱-۱-۲-۲-۷ ضرب در ضریب ایمنی ۱٫۳۵ باشد.

۲-۴-۲-۲-۷ برای فضاهایی که دارای خطرات الکتریکی زیر بار تغذیه بیش از ۴۸۰ V هستند که در حین و بعد از تخلیه فعال است، حداقل غلظت طراحی باید در صورت لزوم با آزمون و تحلیل خطر تعیین شود.

۳-۲-۷ خنثی‌سازی

۱-۳-۲-۷ غلظت خنثی‌کننده باید با آزمون تعیین شود.

۲-۳-۲-۷ در شرایطی که امکان اشتعال مجدد یا انفجار بعدی وجود دارد، غلظت خنثی‌کننده باید در تعیین غلظت طراحی عامل اطفاء استفاده شود.

۳-۳-۲-۷ حداقل غلظت طراحی مورد استفاده برای خنثی‌سازی اتمسفر محوطه‌ای که خطر آن مایع یا گاز قابل اشتعال است، باید غلظت خنثی‌سازی ضرب در ضریب ایمنی ۱٫۱ شود.

۳-۷ تعیین میزان عامل اطفائی برای غرقه‌سازی

۱-۳-۷ مقدار عامل اطفای هالوکربن مورد نیاز برای دستیابی به غلظت طراحی را با استفاده از معادله (۱) محاسبه کنید:

$$W = \frac{V}{s} \left(\frac{C}{100 - C} \right) \quad (1)$$

که در آن:

W عامل اطفائی پاک، برحسب $(Ib) \text{ kg}$ ؛

V حجم خالص خطر، محاسبه شده به‌عنوان حجم ناخالص منهای حجم سازه‌های ثابت نفوذ ناپذیر در برابر بخار عامل اطفائی، برحسب $(ft^3) \text{ m}^3$ ؛

C غلظت طراحی عامل اطفاء، برحسب درصد حجمی؛

s حجم مخصوص بخار عامل اطفاء در یک اتمسفر و حداقل دمای پیش بینی شده در حجم محافظت شده، برحسب $(ft^3/Ib) \text{ m}^3/\text{kg}$.

۱-۱-۳-۷ غلظت عامل اطفای پاک هالوکربن که در محوطه محافظت‌شده ایجاد می‌شود در حداقل و حداکثر دمای طراحی را با استفاده از معادله (۲) محاسبه کنید:

$$C = 100 \frac{\left(\frac{W \times s}{V} \right)}{\left(\frac{W \times s}{V} \right) + 1} \quad (2)$$

که در آن:

C غلظت عامل اطفائی پاک، برحسب درصد حجمی؛

W مقدار عامل اطفای به کار رفته، برحسب $(Ib) \text{ kg}$ ؛

s حجم مخصوص عامل اطفای گازی در حداقل/حداکثر دمای طراحی خطر، برحسب $(ft^3/Ib) \text{ m}^3/\text{kg}$ ؛

V حجم در نظر گرفته شده محوطه، برحسب $(ft^3) \text{ m}^3$.

۲-۱-۳-۷ غلظت‌های عامل اطفاء که بر اساس داده‌های چون ساخت و مطابق ساخت^۱ و پایین‌ترین و بالاترین درجه حرارت طراحی فضای حفاظت‌شده محاسبه شده است، باید مطابق با الزامات زیربند ۶-۲-۱-۷ و زیربند ۶-۲-۴ ثبت شود.

۲-۳-۷ مقدار عامل گاز بی‌اثر مورد نیاز برای دستیابی به غلظت طراحی را با استفاده از معادله (۳)، محاسبه کنید:

1- As installed

$$X = 2.303 \left(\frac{s_0}{s} \right) \log_{10} \left(\frac{100}{100-C} \right) \quad (۳)$$

که در آن:

X حجم گاز بی اثر اضافه شده در شرایط استاندارد فشار مطلق ۱۴٫۷ psi، (۱٫۰۱۳ bar)، دمای ۲۱ °C (۷۰ °F) به ازای هر حجم فضای خطر $[(ft^3/ft^3)m^3/m^3]$ ؛

s_0 حجم مخصوص عامل گاز بی اثر در دمای ۲۱ °C (۷۰ °F) و فشار مطلق ۱۴٫۷ psi، (۱٫۰۱۳ bar)؛

s حجم مخصوص گاز بی اثر در فشار مطلق ۱۴٫۷ psi و حداقل دمای طراحی °C (°F)؛ از حجم محافظت شده، برحسب $(ft^3/lb)m^3/kg$ ؛

C غلظت طراحی گاز بی اثر، برحسب درصد حجمی.

۱-۲-۳-۷ یک معادله جایگزین برای محاسبه غلظت‌های عامل اطفاء گاز پاک باید بر اساس معادله (۴) و (۵) باشد:

$$X = 2.303 \left(\frac{530}{460+t} \right) \log_{10} \left(\frac{100}{100-C} \right) \quad (۴)$$

$$X = 2.303 \left(\frac{294}{273+t} \right) \log_{10} \left(\frac{100}{100-C} \right) \quad (۵)$$

که در آن:

t کمترین دمای پیش‌بینی شده از حجم محافظت شده، برحسب °C (°F) است.

۲-۲-۳-۷ کمیت طراحی عامل اطفاء گاز بی اثر در واحدهای جرمی باید به صورت معادله (۶) محاسبه شود:

$$W = 2.303 \left(\frac{V}{s} \right) \log_{10} \left(\frac{100}{100-C} \right) \quad (۶)$$

$$W = \left(\frac{V}{s} \right) \ln \left(\frac{100}{100-C} \right) \quad (۷)$$

که در آن:

W میزان عامل اطفاء، برحسب $(lb) kg$ ؛

V حجم مخاطرات، برحسب $(ft^3)m^3$ ؛

s حجم مخصوص عامل اطفاء گازی در دمای مخاطره برحسب $(ft^3/lb)m^3/kg$ ؛

C غلظت گاز بی اثر عامل اطفاء، برحسب درصد حجمی.

۳-۲-۳-۷ غلظت گاز بی اثر پاک عامل اطفاء که در محفظه محافظت شده توسعه می‌یابد، در هر دو دمای کمینه و بیشینه طراحی را با استفاده از یکی از معادلات (۷) یا (۸) محاسبه کنید:

$$C = 100 \frac{10^{\left(\frac{W_s}{2.303V}\right)} - 1}{10^{\left(\frac{W_s}{2.303V}\right)}} \quad (8)$$

$$C = 100 \frac{e^{\left(\frac{W_s}{V}\right)} - 1}{10^{\left(\frac{W_s}{V}\right)}} \quad (9)$$

که در آن:

C غلظت عامل اطفاء، برحسب درصد حجمی؛

W کمیت عامل اطفاء به کار گرفته شده، برحسب (Ib) kg

s حجم مخصوص عامل اطفاء در دمای کمینه/ بیشینه مخاطره، برحسب $(ft^3/Ib)m^3/kg$ ؛

V حجم چون ساخت محفظه، برحسب $(ft^3)m^3$.

۳-۳-۷ ضرایب طراحی، در مواردی که شرایط خاص ممکن است بر بازده اطفاء تأثیر گذار باشد، حداقل مقدار عامل اطفاء باید با استفاده از ضرایب طراحی افزایش یابد.

۱-۳-۳-۷ ضریب طراحی سهراهی، غیر از آنچه در زیربند ۳-۱-۳-۳-۷ مشخص شده است، هنگامی که از یک مخزن عامل اطفاء واحد برای محافظت در برابر خطرات متعدد استفاده می‌شود، ضریب طراحی جدول ۱۵ باید اعمال شود.

۱-۱-۳-۳-۷ برای استفاده از جدول ۱۵، شماره ضریب طراحی تعداد سهراهی باید برای هر خطری که تحت حفاظت سامانه است، با استفاده از دستورالعمل‌های زیر تعیین شود:

۱- تعداد سهراهی‌ها در مسیر جریان به سمت منبع عامل اطفاء از نقطه‌ای که سامانه لوله وارد خطر می‌شود باید در نظر گرفته شود (بدون احتساب سهراهی‌های استفاده شده در منیفولد)؛

۲- هر سهراهی استفاده شده که عامل اطفاء را به خطر دیگری می‌رساند باید در شمارش ضریب طراحی سهراهی برای خطر لحاظ شود.

۲-۱-۳-۳-۷ در جدول ۱۵ برای تعیین ضریب طراحی، باید خطر با بزرگترین ضریب طراحی تعداد سهراهی‌ها مورد استفاده قرار گیرد.

۳-۱-۳-۳-۷ برای سامانه‌هایی که آزمون تخلیه را گذرانده‌اند، این ضریب طراحی اعمال نمی‌شود.

۲-۳-۳-۷ طراح باید ضرایب طراحی اضافی را برای هر یک از موارد زیر تعیین و ثبت کند:

۱- روزنه (بازشو)های غیرقابل بسته شدن و تأثیرات آن‌ها بر توزیع و غلظت (به بند ۳-۶-۷ مراجعه شود)؛

۲- کنترل گازهای اسیدی؛

۳- احتراق مجدد از سطوح گرم شده؛

۴- نوع سوخت، پیکربندی‌ها، سناریوهایی که در غلظت اطفاء به‌طور کامل در نظر گرفته نشده‌اند، هندسه محوطه و موانع و اثرات آن‌ها بر توزیع.

۷-۳-۳ مقدار طراحی عامل اطفای پاک باید مطابق با جدول ۱۶ تنظیم شود تا فشارهای محیطی که بیش از ۱۱٪ (معادل تقریباً ۹۱۵ m (۳۰۰۰ ft)، تغییر ارتفاع از فشار استاندارد سطح دریا ۷۶۰ mmHg در صفر درجه و ۲۹٫۹۲ inHg در ۷۰ °F متفاوت است را جبران کند.

۷-۴ مدت زمان حفاظت

۷-۴-۱ برای سامانه اطفاء

حداقل ۸۵٪ از غلظت طراحی باید در بالاترین ارتفاع محتویات محافظت‌شده درون خطر به مدت ۱۰ min یا برای مدت زمان کافی برای واکنش توسط کارکنان آموزش‌دیده حفظ شود.

۷-۴-۲ برای سامانه‌های خنثی‌سازی

حداقل غلظت به‌طوری که از غلظت خنثی‌سازی مطابق با زیربند ۷-۲-۳-۱ کمتر نباشد باید در سرتاسر فضای حفاظت‌شده برای مدت کافی حفظ شود تا اقدامات اضطراری مؤثر توسط کارکنان آموزش‌دیده امکان‌پذیر باشد.

جدول ۱۵- ضرایب طراحی برای سهراهی‌های لوله

طراحی بر حسب تعداد سهراهی	ضریب طراحی عامل هالوکربن	ضریب طراحی گاز بی اثر
۰ تا ۴	۰٫۰۰	۰٫۰۰
۵	۰٫۰۱	۰٫۰۰
۶	۰٫۰۲	۰٫۰۰
۷	۰٫۰۳	۰٫۰۰
۸	۰٫۰۴	۰٫۰۰
۹	۰٫۰۵	۰٫۰۱
۱۰	۰٫۰۶	۰٫۰۱
۱۱	۰٫۰۷	۰٫۰۲
۱۲	۰٫۰۷	۰٫۰۲
۱۳	۰٫۰۸	۰٫۰۳
۱۴	۰٫۰۹	۰٫۰۳
۱۵	۰٫۰۹	۰٫۰۴
۱۶	۰٫۱۰	۰٫۰۴
۱۷	۰٫۱۱	۰٫۰۵
۱۸	۰٫۱۱	۰٫۰۵
۱۹	۰٫۱۲	۰٫۰۶

۵-۷ سامانه توزیع

۱-۵-۷ زمان تخلیه اولیه

۱-۱-۵-۷ برای عامل هالوکربن، زمان تخلیه نباید از ۱۰ s یا مدت زمان دیگری که مسئول ذی صلاح درخواست کرده باشد، فراتر رود.

۲-۱-۵-۷ برای عامل گاز بی اثر، زمان تخلیه نباید از ۶۰ s برای خطرات سوخت کلاس B، ۱۲۰ s برای خطرات آتش سوزی سطحی کلاس A یا خطرات کلاس C یا مدت زمان دیگری که مسئول ذی صلاح درخواست کرده باشد، فراتر رود. (به زیر بند ۱-۱-۵-۷ مراجعه شود)

۳-۱-۵-۷ محاسبات جریان مطابق با زیربند ۶-۲ با الزامات مرجع ذی صلاح قانونی سامانه‌های از پیش مهندسی شده باید برای نشان دادن مطابقت با زیربندهای ۱-۱-۵-۷ یا ۱-۵-۷-۲ استفاده شود.

۴-۱-۵-۷ در تعیین مدت زمان تخلیه عامل اطفاء برای جلوگیری از انفجار باید حتماً حداقل غلظت طراحی خنثی‌سازی قبل از رسیدن غلظت بخارات قابل اشتعال به محدوده قابل اشتعال حاصل شود.

۲-۵-۷ در جایی که که تخلیه طولانی مدت برای حفظ غلظت طراحی برای مدت زمان مشخص ضروری است، می‌توان مقادیر تکمیلی عامل اطفاء را با سرعت کمتری اعمال کرد.

۱-۲-۵-۷ تخلیه اولیه باید در محدوده مشخص شده در زیربند ۱-۱-۵-۷ تکمیل شود.

جدول ۱۶= ضرایب تصحیح اتمسفری

ارتفاع معادل		فشار مطلق محوطه		ضریب تصحیح اتمسفری
ft	km	psi	mm Hg	
-۳,۰۰۰	-۰,۹۲	۱۶,۲۵	۸۴۰	۱,۱۱
-۲,۰۰۰	-۰,۶۱	۱۵,۷۱	۸۱۲	۱,۰۷
-۱,۰۰۰	-۰,۳۰	۱۵,۲۳	۷۸۷	۱,۰۴
۰	۰,۰۰	۱۴,۷۰	۷۶۰	۱,۰۰
۱,۰۰۰	۰,۳۰	۱۴,۱۸	۷۳۳	۰,۹۶
۲,۰۰۰	۰,۶۱	۱۳,۶۴	۷۰۵	۰,۹۳
۳,۰۰۰	۰,۹۱	۱۳,۱۲	۶۷۸	۰,۸۹
۴,۰۰۰	۱,۲۲	۱۲,۵۸	۶۵۰	۰,۸۶
۵,۰۰۰	۱,۵۲	۱۲,۰۴	۶۲۲	۰,۸۲
۶,۰۰۰	۱,۸۳	۱۱,۵۳	۵۹۶	۰,۷۸
۷,۰۰۰	۲,۱۳	۱۱,۰۳	۵۷۰	۰,۷۵
۸,۰۰۰	۲,۴۵	۱۰,۶۴	۵۵۰	۰,۷۲
۹,۰۰۰	۲,۷۴	۱۰,۲۲	۵۲۸	۰,۶۹
۱۰,۰۰۰	۳,۰۵	۹,۷۷	۵۰۵	۰,۶۶

۶-۷ انتخاب نازل و محل آن

۶-۷-۱ نازل‌ها باید از نوع تایید شده توسط مرجع ذی صلاح قانونی برای هدف مورد نظر باشند.

۶-۷-۲ نازل‌ها باید با رعایت محدودیت‌های مرجع ذی صلاح قانونی در مورد فاصله، پوشش کف و راستا در محوطه محافظت‌شده قرار گیرند.

۶-۷-۳ نوع نازل‌های انتخاب شده، تعداد آن‌ها و محل قرارگیری آن‌ها باید به گونه‌ای باشد که غلظت طراحی در تمام قسمت‌های محوطه خطر ایجاد شود و به این ترتیب ناخواسته مایعات قابل اشتعال را پراکنده نکند و توده‌های گرد و غبار ایجاد نکند، چرا که ممکن است آتش‌سوزی را گسترش دهد و/یا انفجار ایجاد کند و/یا بر محتویات و یکپارچگی محوطه تأثیر منفی بگذارد.

۸ سامانه‌های با کاربری موضعی

۸-۱ سامانه با کاربری اطفاء موضعی

شامل منبع ثابتی از عامل اطفائی پاک است که به‌صورت دائمی به سامانه لوله‌کشی ثابتی متصل و مجهز به نازل‌هایی است که برای تخلیه مستقیم عامل روی حریق تعبیه شده است.

۸-۱-۱ کاربردها

سامانه‌های با کاربری موضعی باید برای اطفای حریق‌های سطحی در مایعات و گازهای قابل اشتعال و جامدات نازک استفاده شوند بنحویکه خطر محدود نشده یا محوطه حفاظت‌شده الزامات سامانه غرقه‌سازی کامل را ندارد.

۸-۱-۲ الزامات عمومی

سامانه‌های با کاربرد موضعی باید مطابق با الزامات قابل اعمال در این استاندارد طراحی، نصب، آزمون و نگهداری شوند.

۸-۱-۳ الزامات ایمنی

الزامات ایمنی زیربند ۳-۴ باید رعایت شود. در طی تخلیه عامل به‌صورت موضعی با تراکم بالایی از عامل ایجاد می‌شود، بنابراین برای جلوگیری از اینکه کارکنان در معرض تراکم بالای عامل قرار نگیرند باید الزامات زیربند ۳-۴ رعایت شود.

۸-۲ ویژگی‌های خطر

۱-۲-۸ گستره مخاطرات

خطر باید از سایر مخاطرات یا مواد احتراق پذیر جدا باشد تا آتش به خارج از ناحیه محافظت شده گسترش پیدا نکند.

۱-۱-۲-۸ باید خطر محافظت شود.

۲-۱-۲-۸ تمام سطوح پوشیده یا قابل پوشیده شدن از مایعات احتراق پذیر یا جامدات نازک مانند نواحی که در معرض ریختن، نشت، چکه کردن، پاشیدن یا میعان، خطر محسوب می شوند.

۳-۱-۲-۸ همچنین، تمام مواد یا تجهیزات مرتبط مانند کالاهایی با پوشش تازه، هواکش ها، آبکش ها، داکت ها که آتش را به خارج از ناحیه محافظت شده گسترش دهد یا به داخل آن هدایت کند خطر محسوب می شوند.

۴-۱-۲-۸ با تأیید مرجع ذی صلاح، دسته ای از مخاطرات مرتبط را می توان به گروه یا بخش های کوچک تر تقسیم کرد.

۱-۴-۱-۲-۸ سامانه های لازم برای این خطرات باید به نحوی طراحی شوند که در صورت نیاز گروه ها یا بخش های مجاور را بلافاصله و مستقل از هم محافظت کنند.

۲-۲-۸ مکان خطر

۱-۲-۲-۸ خطر ممکن است کاملاً در فضای داخلی، تا حدی در فضای داخل ساختمان یا کاملاً در فضای بیرون باشد.

۲-۲-۲-۸ تخلیه عامل پاک باید به نحوی باشد که باد یا جریان قوی هوا مانع محافظت نشود. این مسئولیت بر عهده طراح سامانه است که نشان دهد این شرایط در طراحی سامانه لحاظ شده است.

۳-۸ الزامات عامل پاک برای سامانه هایی با کاربرد موضعی

۱-۳-۸ مقدار عامل اطفائی پاک لازم برای سامانه هایی با کاربری موضعی باید بر مبنای نرخ تخلیه عامل و زمان تخلیه مورد نیاز برای اطمینان از اطفای کامل حریق باشد. حداقل مقدار طراحی عامل نباید کمتر از ۱/۵ برابر حداقل مقدار عامل مورد نیاز برای اطفای حریق با هر نرخ تخلیه انتخاب شده باشد.

۴-۸ نازل ها

۱-۴-۸ انتخاب نازل

مبنای انتخاب نازل باید داده‌های عملکردی والزامات مرجع ذی صلاح قانونی باشد که به وضوح رابطه بین مقدار عامل، نرخ تخلیه، زمان تخلیه، ناحیه تحت پوشش و فاصله نازل از سطح محافظت‌شده را نشان می‌دهد.

۸-۴-۱-۱ حداکثر زمان مجاز برای اطفای حریق با عامل هالوکربنی S ۱۰ است.

۸-۴-۱-۲ حداکثر زمان موردنیاز برای اطفای حریق با عامل گاز بی‌اثر S ۳۰ است.

۸-۴-۱-۳ هنگامی که لازم است تا در برابر حریق مایعات قابل اشتعال به عمق بیش از ۶ mm (۱/۴ in) محافظت انجام شود، نازل حداقل باید ۱۵۲ mm (۶ in) از خطر فاصله داشته باشد، مگر اینکه چیز دیگری در تأییدیه‌ها یا اطلاعات فهرست بندی نازل‌ها ذکر شده باشد.

۸-۴-۲ نرخ تخلیه نازل

نرخ تخلیه از طریق هر نازل بر اساس مکان یا فاصله و مطابق با تأییدیه‌ها یا فهرست‌های خاص تعیین می‌شود.

۸-۴-۲-۱ نرخ تخلیه سامانه برابر مجموع نرخ‌های تخلیه تمام نازل‌ها و دستگاه‌های تخلیه‌ای است که در سامانه استفاده شده است.

۸-۴-۳ زمان تخلیه

حداقل زمان تخلیه با تقسیم مقدار عامل بخش بر نرخ تخلیه تعیین می‌شود.

۸-۴-۳-۱ در صورتی که شرایط مستلزم دوره خنک‌سازی طولانی‌تر یا زمان توقف کامل مکانیکی تجهیزات تهویه به‌منظور جلوگیری از احتراق مجدد باشد، زمان تخلیه باید افزایش یابد.

۸-۴-۳-۲ هنگامی که این احتمال وجود دارد که فلز یا سایر مواد آنقدر حرارت داده شوند که به دمای احتراق سوخت برسند، برای اینکه زمان خنک‌سازی کافی باشد باید زمان تخلیه مؤثر افزایش یابد.

۸-۴-۳-۳ هنگامی که زمان احتراق خودبه‌خودی سوخت کمتر از نقطه جوش است، به عنوان مثال در مورد پارافین، واکس و روغن‌های پخت‌وپز، زمان تخلیه مؤثر باید افزایش یابد تا زمان کافی برای خنک‌سازی وجود داشته باشد.

۸-۵ مکان و تعداد نازل‌ها

۸-۵-۱ باید از تعداد کافی نازل برای پوشش ناحیه کامل خطر بر مبنای مساحت تحت محافظت هر نازل استفاده شود.

۸-۵-۲ مکان نازل‌های با کاربری موضعی باید مطابق با محدودیت‌های فواصل و نرخ تخلیه مذکور در فهرست‌بندی نازل تعیین شود.

۸-۵-۳ می‌توان از تجهیز آشکارساز خطی برای دستور تخلیه عامل اطفائی با رعایت محدودیت‌های مذکور در فهرست‌بندی آن استفاده کرد.

۸-۵-۴ مکان نازل‌ها باید به‌نحوی باشد که از مواد پوشش داده شده و خطرات دیگر فراتر از سطح محافظت‌شده حفاظت کند.

۹ سامانه‌های تشخیص، فعال‌سازی، هشدار و کنترل برای سامانه‌های رهاساز عامل پاک

۹-۱ کلیات

۹-۱-۱ کنترل پنل رهاسازی

سامانه‌های آشکارساز، فعال‌سازی، هشدار و کنترل باید مطابق با استاندارد NFPA 72 طراحی، نصب، آزمون و نگهداری شوند.

۹-۱-۱-۱ سامانه‌هایی که فقط با رهاساز دستی مکانیکی عمل می‌کنند، در صورتی مجاز می‌باشند که مورد تایید مقام ذی صلاح قرار گرفته باشند.

۹-۱-۱-۲ برای تامین الزامات عملکرد آشکارسازی، سیگنال‌دهی، کنترل و فعال‌سازی سامانه باید از یک منبع تغذیه اولیه اختصاصی و یک منبع تغذیه پشتیبان با ظرفیت حداقل ۲۴ جریان حداقلی و ۵ min جریان هشدار استفاده شود.

۹-۱-۱-۳ تنها در صورتی استفاده از سامانه هشداردهنده ساختمان تحت حفاظت به‌عنوان تابلو کنترل رهاسازی سامانه سرکوب حریق عامل پاک مجاز است که انجام رهاسازی با فعال‌کننده آن سامانه سرکوب حریق عامل پاک مطابق با زیربند ۸-۴-۹ و ۹-۴-۹ تایید شده باشد.

۹-۱-۱-۴ چنانچه تابلوی کنترل سامانه اطفاء عامل پاک در یک محل حفاظت شده دارای سامانه اعلام حریق جداگانه باشد، پیام‌های هشدار، نظارت و مشکلات تابلوی رهاسازی باید تحت بازبینی سامانه اعلان حریق ساختمان باشد.

۹-۱-۱-۵ اگر کنترل پنل مختص به سامانه اطفاء در یک محل حفاظت شده با سامانه اعلام حریق مجزا واقع شده باشد، نباید به عملکرد یا خرابی سامانه اعلام حریق وابسته باشد یا تحت‌تأثیر آن قرار گیرد.

۹-۱-۲ راه‌اندازی و فعال‌سازی

باید از آشکارساز خودکار و فعال‌سازی خودکار استفاده شود.

۳-۱-۹ سیم‌کشی مدار راه‌اندازی و رهاسازی باید در مجراهای مخصوص نصب شود.

۱-۳-۱-۹ به غیر از مواردی که در زیربند ۲-۳-۱-۹-۱ مجاز است، سیم‌کشی جریان متناوب (AC)^۱ و جریان مستقیم (DC)^۲ نباید در یک مجرا یا لوله مشترک با یکدیگر ترکیب شوند.

۲-۳-۱-۹ ترکیب سیم‌کشی DC و AC در یک مجرا یا لوله مشترک به شرط استفاده از کابل‌های دارای محافظ و اتصال به زمین، مجاز است.

۲-۹ تشخیص خودکار

۱-۲-۹ تشخیص خودکار باید با هر روش یا وسیله مورد تایید مرجع ذی صلاح قانونی انجام شود که قادر به تشخیص و نشان دادن گرما، شعله، دود، بخارات قابل احتراق، یا وضعیت غیرعادی درون خطر، مانند مشکل فرآیندی (که احتمال ایجاد آتش را دارد) باشد.

۲-۲-۹ هنگامی که یک سامانه عامل پاک جدید در فضایی نصب می‌شود که در آن فضا سامانه تشخیص وجود دارد، باید با تجزیه و تحلیل دستگاه‌های آشکارساز، اطمینان حاصل شود که سامانه تشخیص در شرایط عملیاتی خوبی قرار داشته و مطابق با اهداف طراحی سامانه به وضعیت آتش‌سوزی پاسخ می‌دهد.

۳-۹ رهاسازی دستی

باید راهکاری برای رهاساز دستی سامانه فراهم شود، مگر در مواردی که طبق زیربند ۴-۳-۹ حذف آن مجاز باشد.

۱-۳-۹ رهاساز دستی باید باعث عملکرد هم‌زمان شیرهای خودکار کنترل‌کننده انتشار و توزیع عامل اطفاء شود.

۲-۳-۹ اگر از رهاساز دستی مکانیکی استفاده شود و امکان فعال‌سازی مکانیکی سامانه وجود داشته باشد، کلید فشار تخلیه‌ای مورد نیاز است که یک سیگنال آغازگر هشدار را برای تابلوی رهاکننده فراهم کند.

۳-۳-۹ در مواردی که از تابلو رهاکننده استفاده نمی‌شود، کلید فشار تخلیه باید عملکردهای الکتریکی مورد نیاز از جمله اطلاع‌رسانی را در زمان فعال‌سازی سامانه، آغاز کند.

۴-۳-۹ هنگامی که خطر محافظت شده در مکانی دور باشد که معمولاً افراد در آن حضور ندارند، نیاز به وسیله‌ای برای رهاسازی دستی وجود ندارد.

1- Alternating current

2- Direct current

- ۵-۳-۹ رهاسازهای دستی باید همیشه، از جمله در زمان آتش‌سوزی، در دسترس باشند.
- ۶-۳-۹ رهاسازهای دستی باید قابل تشخیص باشد.
- ۷-۳-۹ با عملکرد هر کنترل‌کننده دستی، کل سامانه باید مطابق طراحی عمل کند.
- ۸-۳-۹ کنترل‌های دستی نباید برای عملکرد مطمئن، به کشش بیش از ۱۷۸ N (۴۰ lb) و/یا جابه‌جایی بیش از ۳۵۶ mm (۱۴ in) نیاز داشته باشند.
- ۹-۳-۹ حداقل ارتفاع یک کنترل دستی برای فعال‌سازی نباید بیش از ۱٫۲ m (۴ ft) بالاتر از کف باشد.
- ۱۰-۳-۹ باید مشخص باشد که هر عملگر دستی از چه خطری محافظت می‌کند.
- ۴-۹ عملگرها و تجهیزات کنترلی برای رهاسازی عامل اطفائی پاک، کنترل تخلیه و خاموش کردن تجهیزات
- ۱-۴-۹ عملکرد دستگاه‌ها یا شیرهای تخلیه‌کننده عامل اطفاء، کنترل‌کننده‌های تخلیه و تجهیزات خاموش‌کننده لازم برای عملکرد موفقیت‌آمیز سامانه باید از روش‌های مکانیکی، الکتریکی یا پنوماتیکی مورد تایید مرجع ذی صلاح قانونی باشد.
- ۲-۴-۹ عملگرها باید برای کاربرد در محیط عملیاتی مناسب باشند.
- ۳-۴-۹ تجهیزات عملیاتی نباید به راحتی غیرعملیاتی شوند یا مستعد عملیات تصادفی باشند.
- ۴-۴-۹ دستگاه‌ها معمولاً باید به‌نحوی طراحی شوند که در محدوده دمایی 29°C تا 54°C (20°F) تا 130°F به‌درستی عمل کنند یا با علامت‌گذاری، محدودیت‌های دمایی آن‌ها مشخص شود.
- ۵-۴-۹ دستگاه‌های عملیاتی باید به‌گونه‌ای مستقر، نصب یا محافظت شوند که در معرض آسیب‌های مکانیکی، شیمیایی، یا سایر آسیب‌هایی که باعث غیرفعال شدن آن‌ها شود، قرار نگیرند.
- ۶-۴-۹ در مواردی که از فشار گاز سامانه یا مخازن راه‌انداز برای رهاسازی باقی مخازن ذخیره‌سازی عامل استفاده می‌شود، نرخ عرضه و تخلیه باید برای رهاسازی همه مخازن باقی‌مانده طراحی شود.
- ۷-۴-۹ تمام تجهیزات خاموش‌کننده دستگاه‌های دیگر باید با عملکرد سامانه به‌صورت اجزای جدایی‌ناپذیر سامانه عمل کنند.

۸-۴-۹ تجهیزات کنترلی باید به‌طور خاص برای تعداد و نوع دستگاه‌های فعال‌کننده مورد استفاده، به تایید مرجع ذی صلاح قانونی برسد.

۹-۴-۹ سازگاری تجهیزات کنترل و دستگاه‌های فعال‌کننده باید مورد تایید مرجع ذی صلاح قانونی باشد.

۱۰-۴-۹ نظارت بر حذف فعال‌کننده الکتریکی

۱-۱۰-۴-۹ حذف یک فعال‌کننده الکتریکی از شیر تخلیه منبع ذخیره عامل اطفاء یا شیری که آن را کنترل می‌کند باید با نشانه اعلان شنیداری و دیداری نقص سامانه در تابلو کنترل رهاسازی سامانه، همراه باشد.

۲-۱۰-۴-۹ زیربند ۱-۱۰-۴-۹ برای سامانه‌های تحت پوشش بند ۱۳ (به استثنای سامانه‌های گنجانده شده در زیربند ۶-۱۳) اعمال نمی‌شود.

۱۱-۴-۹ تجهیزات کنترل باید بر دستگاه‌های فعال‌کننده و سیم‌کشی مربوطه نظارت داشته باشند و در صورت لزوم باعث فعال‌سازی شوند.

۱۲-۴-۹ حذف دستگاه فعال‌کننده از شیر تخلیه یا شیر انتخابگر مخزن اصلی عامل باید در واحد کنترل رهاسازی، اعلان خطا یا سیگنال نظارتی ایجاد کند.

۱۳-۴-۹ در جایی که از تجهیزات کنترل پنوماتیک استفاده شده است، خطوط باید در برابر از بین رفتن یکپارچگی محافظت شوند.

۵-۹ هشدارهای عملیاتی، وسایل اعلان و نشانگرها

۱-۵-۹ وسایل اعلان یا نشانگرهای کنترل پنل باید برای نشان دادن کارکرد سامانه، خطرات برای افراد، یا خرابی هر بخش دستگاه، استفاده شوند.

۲-۵-۹ تعداد و مکان وسایل و نشانگرهای اعلان باید به‌گونه‌ای باشد که هدف آن‌ها محقق شده و تمام الزامات را برآورده کند.

۳-۵-۹ دستگاه‌های اعلان باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که مطابق با الزامات طرح واکنش اضطراری ساختمان عمل کنند.

۴-۵-۹ در محدوده حفاظت شده فضاهای قابل اشغال باید برای ایجاد هشدار در مورد تخلیه قریب الوقوع، اخطار صوتی و تصویری (فلاشر)^۱، قبل از تخلیه، تعبیه شود.

۵-۵-۹ پس از رهاسازی عامل تا زمانی که اقدام مثبت در برای تصدیق هشدار و اجرای اقدام مناسب انجام شود، عملکرد دستگاه‌های اعلان باید ادامه یابد.

۶-۹ کلیدهای لغو^۲

نصب کلیدهای لغو برای سامانه‌های رهاسازی عامل پاک، مجاز است.

۱-۶-۹ در صورت نصب کلیدهای لغو، باید آن‌ها در داخل منطقه حفاظت شده و در نزدیکی راه‌های خروج منطقه قرار گیرند.

۲-۶-۹ کلید لغو باید از نوعی باشد که برای عملکرد لغو نیاز به فشار دستی پیوسته داشته باشد.

۳-۶-۹ رهاسازی دستی باید عملکرد لغو را ملغی کند.

۴-۶-۹ فعال‌سازی عملکرد لغو باید به اعلان صوتی و مجزای دیداری اختلال سامانه منجر شود.

۵-۶-۹ کلیدهای لغو باید برای هدف مورد نظر قابل تشخیص باشند.

۷-۹ تأخیر زمانی

۱-۷-۹ باید قبل از تخلیه، هشدار پیش تخلیه و تأخیر زمانی کافی برای تخلیه کارکنان فراهم باشد.

۲-۷-۹ برای مناطق خطرناک در معرض آتش‌سوزی‌های با رشد سریع که در آن پیش‌بینی تأخیر زمانی، خطر جانی و مالی را افزایش می‌دهد، حذف تأخیر زمانی مجاز است.

۳-۷-۹ تأخیرهای زمانی باید فقط برای تخلیه کارکنان از محل وقوع در منطقه خطر برای تخلیه استفاده شوند.

۴-۷-۹ تأخیرهای زمانی نباید به‌عنوان وسیله‌ای برای تأیید عملکرد دستگاه کاشف قبل از فعال‌سازی خودکار، استفاده شوند.

۸-۹ کلید قطع اتصال^۳

1 - Visual pre-discharge notification

2- Abort switches

3- Disconnect switch

۱-۸-۹ کلید قطع کننده برای جلوگیری از تخلیه ناخواسته یک سامانه اطفاء عامل پاک با فعال سازی الکتریکی باید تعبیه شود.

۲-۸-۹ کلید قطع کننده باید به یکی از روش های زیر، در برابر استفاده غیرمجاز محافظت شود:

۱- داخل یک محفظه تابلوکنترل آزادسازی با قابلیت قابل قفل شدن قرار گیرد؛

۲- داخل یک محفظه قابل قفل شدن قرار گیرد؛

۳- فعال کردن کلید نیازمند کلید باشد.

۳-۸-۹ هنگامی که کلید قطع به کلید فعال سازی نیاز دارد، کلید دسترسی نباید در زمانی که مدار رهاسازی قطع شده است قابل درآوردن باشد.

۴-۸-۹ غیرفعال سازی توالی رهاسازی سامانه اطفاء با استفاده از برنامه نویسی نرم افزاری به جای کلید قطع فیزیکی، قابل قبول نیست.

۵-۸-۹ کلید قطع باید مورد تایید مرجع ذی صلاح قانونی باشد.

۹-۹ شیرهای قفل

اگر شیر قفل نصب باشد، تابلوی رهاسازی باید زمانی که شیر قفل در موقعیت کاملاً باز قرار ندارد، یک نشانه نظارتی را نمایش دهد.

۱۰ تایید نصب

۱-۱۰ ایمنی

رویه های ایمن در حین نصب، سرویس، نگهداری، آزمون، جابجایی و شارژ مجدد سامانه های عامل پاک و مخازن عامل اطفاء باید رعایت شوند.

۲-۱۰ کلیات

۱-۲-۱۰ سامانه تکمیل شده باید توسط افراد با تجربه و ذی صلاح که از الزامات مندرج در این استاندارد، تجهیزات نصب شده و دفترچه راهنمای طراحی، نصب و نگهداری سازنده آگاهی دارند، بررسی و آزمون شود.

۲-۲-۱۰ فقط تجهیزات و دستگاه های مورد تایید مرجع ذی صلاح قانونی باید در سامانه ها استفاده شوند.

۳-۲-۱۰ آزمون پذیرش سامانه

۱-۳-۲-۱۰ سامانه باید مطابق با الزامات این استاندارد و دفترچه راهنمای طراحی، نصب، نگهداری و آزمون شود.

۲-۳-۲-۱۰ تجهیزات باید برای اطمینان از نصب مطابق با دستورالعمل سازنده و اسناد طراحی سامانه، بازرسی شوند.

۳-۳-۲-۱۰ برای ممیزی کمیت عامل اطفاء، ابعاد واقعی خطر حقیقی باید با ابعاد مشخص شده در نقشه‌های سامانه بررسی شوند.

۴-۳-۲-۱۰ اگر آزمون تخلیه عامل اطفاء انجام می‌شود، باید قبل و بعد از آزمون تخلیه، منبع عامل اطفاء مورد استفاده توزین شود.

۵-۳-۲-۱۰ وزن عامل اطفاء در مخازن باید با توزین یا سایر روش‌های تایید شده، اثبات شود.

۶-۳-۲-۱۰ برای عوامل پاک‌گاز بی‌اثر، قبل و بعد از آزمون تخلیه باید فشار مخزن ثبت شود.

۷-۳-۲-۱۰ در صورت امکان، برای کارکرد سامانه باید تأیید شود که زمان توقف فن پس از خاموش شدن و بسته شدن دمپر آن مطابق با معیارهای طراحی سامانه است.

۴-۲-۱۰ در صورتی که ویژگی پروژه ایجاب می‌کند، آزمون یکپارچه سامانه حفاظت آتش و محافظت جان باید مطابق با استاندارد NFPA 4 باشد.

۳-۱۰ گزارش آزمون پذیرش

۱-۳-۱۰ گزارش نتایج آزمون مورد نیاز در زیربند ۳-۲-۱۰ باید در یک گزارش آزمون، مستند شود.

۲-۳-۱۰ گزارش نتایج آزمون باید برای تمام دوره کارکرد سامانه توسط بهره‌بردار سامانه نگهداری شود.

۴-۱۰ بررسی اجزای مکانیکی

۱-۴-۱۰ سامانه لوله‌کشی توزیع باید بازرسی شود تا مشخص شود که مطابق با اسناد، طراحی و نصب شده باشد.

۲-۴-۱۰ نازل‌ها و اندازه لوله باید مطابق با نقشه‌های سامانه باشند.

۳-۴-۱۰ ابزارهای کاهش اندازه لوله و شرایط سه‌راهی‌ها باید از نظر انطباق با طرح بررسی شوند.

۴-۴-۱۰ اتصالات لوله‌ها، نازل‌های تخلیه و تکیه‌گاه‌های لوله‌کشی باید محکم بسته شوند تا از حرکت عمودی یا جانبی ناخواسته در حین تخلیه، جلوگیری شود.

- ۱۰-۴-۵ نازل‌های تخلیه باید به‌گونه‌ای نصب شوند که لوله‌ها در حین تخلیه جدا نشوند.
- ۱۰-۴-۶ در حین نصب، سامانه توزیع لوله‌کشی باید به‌صورت داخلی بازرسی شود تا احتمال وجود هرگونه روغن یا ذرات آلوده‌کننده منطقه خطر یا تأثیر بر توزیع عامل به‌دلیل کاهش در ناحیه مؤثر روزنه نازل، شناسایی شود.
- ۱۰-۴-۷ جهت‌گیری نازل تخلیه باید مطابق با فهرست‌بندی نازل باشد.
- ۱۰-۴-۸ اگر جهت‌دهنده برای نازل تخلیه نصب شده باشد، باید بر اساس فهرست‌بندی تجهیزات قرار گیرند.
- ۱۰-۴-۹ نازل‌های تخلیه، لوله‌کشی و براکت‌ها باید به‌گونه‌ای نصب شوند که به‌طور بالقوه باعث آسیب به کارکنان نشوند.
- ۱۰-۴-۱۰ تخلیه عامل اطفائی نباید مستقیماً با مناطقی که کارکنان در محل کار به‌طور معمول حضور دارند، برخورد داشته باشد.
- ۱۰-۴-۱۱ عامل اطفائی نباید مستقیماً به اشیاء شل یا قفسه‌ها، رویه کابینت‌ها یا سطوح مشابهی که ممکن است حاوی اشیاء غیرایستا یا قابل پرت شدن باشند، برخورد کند.
- ۱۰-۴-۱۲ تمام مخازن نگهداری عامل اطفائی باید مطابق با مجموعه نقشه‌های تأییدشده سامانه جاگذاری شوند.
- ۱۰-۴-۱۳ تمام مخزن‌ها و گیره‌های اتصال باید محکم و منطبق با الزامات سازنده بسته شوند.
- ۱۰-۴-۱۴ آزمون فشار روی سامانه لوله‌کشی با استفاده از نیتروژن یا سایر گازهای خشک باید انجام شود.
- ۱۰-۴-۱۴-۱ لوله‌ها باید تحت فشار حداقل ۲۷۶ kPa (۴۰ psi) قرار گیرند.
- ۱۰-۴-۱۴-۲ بعد از قطع منبع گاز فشرده، بعد از گذشت ۱۰ min، فشار لوله نباید کمتر از ۸۰٪ فشار آزمون باشد.
- ۱۰-۴-۱۴-۳ اگر فقط یک اتصال تغییردهنده در مسیر بین مخزن و نازل تخلیه وجود داشته باشد و اگر سفت بودن تمام لوله‌ها به‌صورت فیزیکی تصدیق شود، می‌توان از آزمون فشار صرف‌نظر کرد.
- ۱۰-۴-۱۵ آزمون جریان با استفاده از نیتروژن یا یک گاز بی‌اثر باید روی لوله‌ها انجام شود تا استمرار جریان تصدیق شود.

۵-۱۰ بررسی یکپارچگی محفظه

۱-۵-۱۰ باید مشخص شود که محفظه محافظت شده در کل، منطبق با اسناد ساخت است.

۲-۵-۱۰ محوطه تمام سامانه‌های غرقه‌سازی باید کامل بررسی و آزمون شود تا هرگونه نشتی چشمگیر هوا که می‌تواند باعث ضعف محوطه نگهداری سطح تراکم مشخص عامل برای دوره مقرر شود، مکان‌یابی شده و مسدود شود.

۳-۵-۱۰ با استفاده از پروانه دمنده یا سایر شیوه‌های مورد تایید مراجع ذی‌صلاح قانونی، نتایج کمی حاصل باید ثبت شوند تا مشخص شود که غلظت مشخص عامل اطفاء برای دوره مقرر محافظت مطابق با زیربند ۴-۷ است (برای راهنمایی به پیوست ت مراجعه شود).

۶-۱۰ بررسی قطعات الکتریکی

۱-۶-۱۰ تمام سامانه‌های سیم‌کشی باید مطابق با آئین‌نامه‌های ملی و نقشه‌های سامانه نصب شوند.

۲-۶-۱۰ سیم‌کشی جریان متناوب (ac) و جریان مستقیم (dc) نباید در کنار یکدیگر داخل مجرای مشترک یا لوله و داکت کابل قرار گیرند، مگر اینکه محافظت شده و به زمین متصل شوند.

۳-۶-۱۰ تمام مدارهای میدانی باید بدون هرگونه اتصال کوتاه به زمین و سایر انواع اتصال کوتاه باشند.

۱-۳-۶-۱۰ هنگام اندازه‌گیری مدار میدانی، تمام قطعات الکترونیکی مانند دودیاب‌ها و شعله‌یاب‌ها یا تجهیزات الکترونیکی ویژه برای سایر آشکار ساز یا پایه‌هایی که روی آن‌ها سوار می‌شوند باید جدا شوند و برای جلوگیری از خرابی به جای این دستگاه‌ها باید از جامپر^۱ استفاده شود.

۲-۳-۶-۱۰ قطعاتی که مطابق با زیربند ۱-۳-۶-۱۰ باز و جدا می‌شوند بعد از اندازه‌گیری باید مجدد جاگذاری شوند.

۴-۶-۱۰ برق واحد کنترل باید از منبع اختصاصی مجزایی تأمین شود که هنگام کار سامانه قطع نشود.

۵-۶-۱۰ از منبع انرژی اصلی مناسب و منبع پشتیبان حداقل ۲۴ h برای تأمین الزامات تشخیص، سیگنال‌دهی، کنترل و راه‌اندازی سامانه باید استفاده شود.

- ۱۰-۶-۶ انطباق تمام هشداردهنده های شنیداری یا دستگاههای نمایشگر، هشداردهنده های راه دور، خاموش کننده هواسازها و قطع برق باید با الزامات سامانه و ویژگی طراحی، بررسی شود.
- ۱۰-۶-۷ خاموش کردن اعلام هشدارها در صورت مجاز بودن، نباید روی سایر کارکردهای کمکی تأثیرگذار باشد.
- ۱۰-۶-۸ نوع و مکان استقرار دستگاههای کاشف حریق با رجوع به نقشه های سامانه باید بررسی شود.
- ۱۰-۶-۹ کاشفها نباید نزدیک موانع یا تجهیزات تهویه مطبوع و سرمایشی نصب شوند که ممکن است روی واکنش آنها به حریق تأثیرگذار باشد.
- ۱۰-۶-۱۰ حجم تعویض هوا در ناحیه محافظت شده در طرح سامانه تشخیص حریق باید در نظر گرفته شود.
- ۱۰-۶-۱۱ کاشفها باید مطابق با داده های فنی تولیدکننده و الزامات NFPA 72 نصب شوند.
- ۱۰-۶-۱۲ ایستگاههای اعلام حریق کششی دستی^۱
- ۱۰-۶-۱۲-۱ ایستگاههای اعلام حریق کششی دستی باید به خوبی و محکم نصب شوند.
- ۱۰-۶-۱۲-۲ ارتفاع عملگر ایستگاه اعلام حریق کششی دستی از کف تمام شده نباید کمتر از ۱٫۰۷ m (۴۲) و بیشتر از ۱٫۲۲ m (۴۸ in) باشد.
- ۱۰-۶-۱۲-۳ ایستگاه اعلام حریق کششی دستی باید در معرض دید، بدون مانع و قابل دسترس نصب شوند.
- ۱۰-۶-۱۲-۴ در خصوص تمام ایستگاههای اعلام حریق کششی دستی باید مشخص باشد که سامانه از چه خطری محافظت می کند، چه کارکردی دارد و روش عمل آن چگونه است.
- ۱۰-۶-۱۲-۵ تمام ایستگاههای اعلام حریق دستی که برای تخلیه عامل های اطفاء استفاده می شوند باید نیازمند دو عمل مجزا و متمایز برای عملکرد باشند.
- ۱۰-۶-۱۳ سامانه های دارای منبع اصلی و یدکی

1 . Manual pull stations

در سامانه‌های دارای منبع اصلی و یدکی، کلید اصلی/ یدکی باید مطابق با دفترچه راهنمای تولیدکننده برای طراحی، نصب و نگهداری و همچنین نقشه‌های سامانه نصب شود.

۱-۱۳-۶-۱۰ در سامانه‌های دارای منبع اصلی/یدکی، کلید اصلی/یدکی باید مطابق با دفترچه راهنمای سازنده برای طراحی، نصب و نگهداری و همچنین نقشه‌های سامانه نصب شود.

۲-۱۳-۶-۱۰ در صورت نصب، کلید اصلی/یدکی باید مشخص شود.

۱۴-۶-۱۰ سامانه‌های دارای کلید لغو

۱-۱۴-۶-۱۰ کلیدهای لغو باید مستلزم فشار دستی مداوم باشند.

۲-۱۴-۶-۱۰ کلیدهایی که پس از رها کردن در حالت لغو باقی می‌مانند نباید برای این هدف استفاده شوند.

۳-۱۴-۶-۱۰ کلیدهای لغو باید داخل خطر به‌نحوی نصب شوند که به‌آسانی در دسترس باشند.

۴-۱۴-۶-۱۰ کلیدهای لغو باید به‌خوبی و محکم نصب شوند.

۵-۱۴-۶-۱۰ ایستگاه‌های لغو باید به‌نحوی نصب شوند که در معرض دید باشند، هیچ مانعی جلوی آن‌ها نباشد و در دسترس باشند.

۶-۱۴-۶-۱۰ ارتفاع عملگر لغو از کف تمام شده نباید کمتر از ۱٫۰۷ m (۴۲ in) و بیشتر از ۱٫۲۲ m (۴۸ in) باشد.

۷-۱۴-۶-۱۰ ایستگاه اعلام حریق کششی دستی باید همیشه عملکرد کلید لغو را ملغی کنند.

۱۵-۶-۱۰ واحد کنترل رهاسازی باید مطابق با اسناد سامانه نصب شود و به آسانی در دسترس باشد.

۷-۱۰ آزمون کارکردی

۱-۷-۱۰ آزمون‌های کارکردی مقدماتی

۱-۱-۷-۱۰ در صورت اتصال سامانه به مرکز دریافت‌کننده اعلام حریق باید به مرکز رسانده شود که آزمون سامانه حریق در حال برگزاری است و نیازی به عملیات اضطراری اداره آتش‌نشانی یا کارکنان ایستگاه هشدار نیست.

۱۰-۷-۱-۲ به تمام افراد در مناطقی که ممکن است تحت تأثیر آزمون قرار گیرند باید اطلاع داده شود که آزمون در حال برگزاری است.

۱۰-۷-۱-۳ به تمام افراد در مناطقی که ممکن است تحت تأثیر آزمون قرار گیرند، رویدادهایی که ممکن است هنگام آزمون سامانه اطفای حریق رخ دهد باید اطلاع رسانی شود.

۱۰-۷-۱-۴ مکانیسم تخلیه همه مخزن‌های نگهداری عامل باید غیرفعال شود یا دستگاهی به جای آن قرار گیرد که فعال‌سازی مدار تخلیه منجر به تخلیه‌ی عامل اطفائی نشود.

۱۰-۷-۱-۵ از کار کردن تمام کاشف‌ها باید اطمینان حاصل شود.

۱۰-۷-۱-۶ تمام دستگاه‌های اعلام حریق قطبی و رله‌های کمکی باید برای انطباق قطبیت آن‌ها با دستورالعمل‌های تولیدکننده بررسی شوند.

۱۰-۷-۱-۷ در صورت لزوم، دستگاه‌های انتهایی خط در مدارهای آغازگر و اعلان باید بررسی شوند.

۱۰-۷-۱-۸ پاسخ تمام مدارهای تحت نظارت به مشکل باید آزمون شود.

۱۰-۷-۲ آزمون عملیاتی کارکرد سامانه

۱۰-۷-۱-۱ تمام مدارهای آغازگر کاشف باید به کار انداخته شوند تا تصدیق شود که تمام عملکردهای اعلام حریق مطابق با ویژگی طراحی رخ می‌دهند.

۱۰-۷-۱-۲ تمام رهاسازهای دستی باید به کار انداخته شوند تا تصدیق شود که عملکردهای رهاساز دستی مطابق با ویژگی طراحی رخ می‌دهند.

۱۰-۷-۱-۳ باید تمام مدارهای کلید لغو به کار انداخته شوند تا تصدیق شود که عملکردهای لغو مطابق با ویژگی طراحی رخ می‌دهند و سیگنال‌های دیداری و شنیداری نظارتی در کنترل پنل^۱ نشان داده می‌شود.

۱۰-۷-۱-۴ تمام شیرهای خودکار باید آزمون شوند تا عملکرد آن‌ها تصدیق شود، مگر آن‌ها که فعال کردن سامانه شیر باعث تخلیه‌ی عامل اطفای حریق شود یا به شیر صدمه بزند (آزمون مخرب).

۱۰-۷-۱-۵ تجهیزات پنوماتیک در صورت نصب، باید از نظر یگپارچگی آزمون شوند تا از عملکرد درست اطمینان حاصل شود.

۱۰-۷-۳ عملیات پایش از راه دور

1- Control panel

۱۰-۷-۳-۱ هر نوع دستگاه آغازگر باید با منبع برق پشتیبان عمل کنند تا مشخص شود که پس از عملکرد دستگاه، سیگنال هشدار در پنل راه‌دور دریافت می‌شود.

۱۰-۷-۳-۲ برای هر مدار آغازگر یا اعلان باید یک شرط خطا اعمال شود تا دریافت مشکل در ایستگاه دوردست تأیید شود.

۱۰-۷-۳-۳ تک‌تک تجهیزات تحت نظارت باید فعال شوند تا دریافت شرایط نظارتی در ایستگاه دوردست تأیید شود.

۱۰-۷-۴ منبع تغذیه اصلی تابلو کنترل

خطا در منبع تغذیه اصلی باید مطابق با ویژگی سازنده ایجاد شود تا تأیید شود که سامانه منبع تغذیه پشتیبان عمل می‌کند.

۱۰-۷-۵ بازگشت سامانه به شرایط عملیاتی

۱۰-۷-۵-۱ پس از اتمام آزمون‌های عملیاتی، سامانه باید به حالت عملیاتی کامل خود بازگردانده شود.

۱۰-۷-۵-۲ مرکز دریافت‌کننده هشدار و همه افراد مربوطه در واحدهای کاربری نهایی باید مطلع شوند که آزمون سامانه حریق به اتمام رسیده و سامانه به حالت عملکردی کامل بازگشته است.

۱۰-۸ مستندسازی بهره بردار

۱۰-۸-۱ نسخه کاغذی یا الکترونیکی همه گزارش‌های آزمون و مدارک مرتبط باید در اختیار بهره بردار سامانه قرار گیرد.

۱۰-۸-۲ بهره بردار سامانه باید این گزارش‌ها را برای تمام طول عمر کاری سامانه نگهداری کند.

۱۰-۹ آموزش

۱۰-۹-۱ انتظار می‌رود تمامی افرادی که با سامانه اطفاء حریق کار می‌کنند، آموزش دیده باشند و در زمینه فعالیت‌هایی که انتظار می‌رود انجام دهند، ورزیده بمانند.

۱۰-۹-۲ افرادی که در فضای بسته حفاظت‌شده توسط عامل اطفائی پاک کار می‌کنند، باید در زمینه مسائل ایمنی عامل مربوطه آموزش دیده باشند.

۱۱ بازرسی، تعمیر، آزمون، نگهداری، سرویس و آموزش

۱-۱۱ کلیات، مسئولیت بازرسی، آزمون، تعمیر و نگهداری و پر کردن مجدد سامانه حفاظت در برابر حریق در نهایت با بهره بردار و/یا بهره برداران سامانه است، مشروط بر این که این مسئولیت به صورت مکتوب به پیمانکار، مستاجر یا هر طرف دیگری واگذار نشده باشد.

۱-۱-۱۱ ایمنی، طی انجام بازرسی، تعمیرات، سرویس و نگهداری، آزمون، جابه‌جایی و پر کردن مجدد سامانه‌های اطفاء پاک و مخازن آن، دستورالعمل‌های ایمنی باید رعایت شود (به زیربند A.10.1 از استاندارد NFPA2001 مراجعه کنید)

۲-۱-۱۱ متخصصین خدمات سامانه حفاظت در برابر حریق، افرادی که بازرسی، خدمات، آزمون و تعمیر، سرویس نگهداری سامانه‌های اطفاء حریق با عامل‌های پاک را انجام می‌دهند باید درباره الزامات تعمیر و نگهداری و خدمات مندرج در این استاندارد، تجهیزات مورد تعمیر یا نگهداری، روش‌ها و الزامات خدمات یا تعمیر و نگهداری مندرج در دفترچه طراحی، نصب و تعمیر و نگهداری سازنده و هر مجلد مورد استفاده‌ای، دانش و تجربه داشته باشند.

۲-۱۱ بازرسی ماهیانه

۱-۲-۱۱ دست کم هر ماه باید مطابق دفترچه راهنمای تعمیر و نگهداری سازنده یا الزامات مرجع ذی صلاح قانونی و یا دفترچه راهنمای موجود، بازرسی چشمی انجام شود.

۲-۲-۱۱ بازرسی در صورت امکان باید شامل تأیید موارد زیر باشد:

۱- پنل رهاسازی روشن است و در شرایط نظارتی خطا و هشدار قرار نگرفته است؛

۲- مانعی در مسیر کنترل‌های دستی قرار ندارد؛

۳- سامانه هیچ خرابی فیزیکی یا شرایطی را که مانع انجام عملیات شود، نشان نمی‌دهد؛

۴- نشانگرهای فشار در بازه عملیاتی قرار دارند؛

۵- تجهیزات و یا مخاطرات حفاظت‌شده دچار تغییر یا اصلاح نشده‌اند؛

۶- هرگونه نقصی که قبلاً اعلام شده، اصلاح شده است.

۳-۲-۱۱ در صورت مشاهده هرگونه نقصی اقدامات اصلاحی مناسب باید به فوریت انجام شود.

۴-۲-۱۱ هرگاه اقدام اصلاحی شامل نگهداری یا تعمیر باشد، باید توسط متخصص سرویس سامانه محافظت در برابر حریق و طبق زیربند ۱۱-۱-۱۲ انجام شود.

۵-۲-۱۱ پس از انجام بازرسی، مدرکی که تصدیق دهد بازرسی به اتمام رسیده است باید نزد بهره بردار نگهداری شود.

۱-۵-۲-۱۱ این مدرک باید شامل تاریخ اجرای بازرسی و امضاء و نام بازرس باشد.

۲-۵-۲-۱۱ هرگونه نقص مشاهده شده باید در این مدرک درج شود.

۳-۵-۲-۱۱ مدارک باید تا بازدید ادواری بعد و بازرسی شش ماهه بعدی حفظ شوند.

۳-۱۱ بازرسی شش ماهه

دست کم هر شش ماه باید مقدار و فشار عامل مخازن بررسی شود.

۱-۳-۱۱ در خصوص عامل‌های پاک هالوکربنی دارای نشانگر فشار، اگر کاهش بیش از ۵٪ در مقدار عامل یا کاهش بیش از ۱۰٪ در فشار (تعدیل شده برای آن دما) مخزن مشاهده شود، مخزن باید مجدد پر یا تعویض شود.

۲-۳-۱۱ برای مخزن‌های عامل پاک هالوکربنی بدون نشانگر فشار، اگر کاهش بیش از ۵٪ در مقدار عامل مخزن مشاهده شود، مخزن باید مجدد پر یا تعویض شود.

۳-۳-۱۱ عامل پاک هالوکربنی که طی روال خدمات یا تعمیر و نگهداری از مخزن خارج می‌شود باید جایگزین و بازیافت شود یا طبق هرگونه قوانین و مقررات موجود نابود شود.

۴-۳-۱۱ در رابطه با عامل پاک گاز بی‌اثر، اگر کاهش فشار بیش از ۵٪ (تعدیل شده برای آن دما) در مخزن مشاهده شود، مخزن باید مجدد پر یا تعویض شود.

۵-۳-۱۱ در جایی که نشانگرهای فشار مطابق با زیربند ۱۱-۳-۴ استفاده شده‌اند، این نشانگرها باید دست کم هر سال با دستگاه کالیبره شده مجزایی مقایسه شوند.

۶-۳-۱۱ هرگاه مقدار عامل درون مخزن توسط دستگاه‌های خاصی اندازه‌گیری شود، نام آن دستگاه‌ها باید توسط مرجع ذی صلاح قانونی تایید شده باشد.

۷-۳-۱۱ اطلاعات زیر باید روی کارت ویژگی الصاق شده به مخزن ثبت شود:

تاریخ بازرسی، نام بازرس، نوع عامل، وزن ناخالص مخزن و وزن خالص عامل (تنها عامل پاک هالوکربنی)، فشار و دمای مخزن (برای عامل پاک هالوکربنی دارای نشانگر فشار و عامل‌های پاک گاز بی اثر).

۴-۱۱ بازرسی سالیانه

دست‌کم هر سال، همهٔ سامانه‌ها باید از نظر عملیاتی توسط افراد واجد شرایط، طبق زیربند ۱۱-۱-۲، بازرسی، تعمیر، سرویس و آزمون شوند.

۱-۴-۱۱ آزمون‌های تخلیه الزامی نیستند.

۲-۴-۱۱ گزارش سرویس همراه با توصیه‌های لازم باید توسط بهره‌بردار سامانه ثبت و ضبط شود.

۳-۴-۱۱ ذخیره‌سازی گزارش سرویس و دسترسی به آن به‌صورت کاغذی یا الکترونیکی باید مجاز باشد.

۴-۴-۱۱ شیلنگ‌های سامانه

۱-۴-۴-۱۱ همهٔ شیلنگ‌های سامانه باید سالیانه از نظر وجود خرابی بررسی شوند.

۲-۴-۴-۱۱ در صورت مشاهدهٔ نقص طی بررسی چشمی، شیلنگ باید فوراً تعویض یا بر اساس ویژگی زیربند ۱۱-۷ آزمون شود.

۵-۴-۱۱ بازرسی محوطه

۱-۵-۴-۱۱ محوطه حفاظت شده باید سالانه بازرسی شود یا براساس برنامهٔ مستند اجرایی از نظر تغییرات یکپارچگی یا ابعاد محوطه پایش شود.

۲-۵-۴-۱۱ در صورتی‌که تغییرات منجر به عدم احاطه فضای بسته در حفظ غلظت عامل پاک شود، شرایط باید اصلاح شود.

۵-۱۱ نگهداری

۱-۵-۱۱ این سامانه‌ها همواره باید در شرایط عملیاتی کامل نگهداری شوند.

۲-۵-۱۱ فعال‌سازی سامانه عامل پاک باید فوراً به‌مقام ذی‌صلاح گزارش شود.

۱۱-۵-۳ در مورد هر نوع اختلال باید مطابق بند ۱۲ عمل شود.

۱۱-۵-۴-۱ هر نوع رسوخ و روزنه در فضای محوطه حفاظت شده با عامل پاک باید فوراً درزگیری شود.

۱۱-۵-۴-۲ روش درزگیری باید مقاومت حریق فضای بسته را به سطح اولیه بازگرداند

۱۱-۶ آزمون مخازن

۱۱-۶-۱ مخازن مطابق با استانداردهای ملی و الزامات مراجع ذی صلاح قانونی و یا مخازن با طراحی مشابه برای عامل پاک، در صورت سپری شدن دوره اعتبار مشخص شده در مقررات از آخرین آزمون و بازرسی، نباید بدون آزمون مجدد پر شوند.

۱۱-۶-۱-۱ در مخزن ذخیره عامل پاک هالوکربن، آزمون مجدد می تواند شامل بازرسی چشمی کامل، طبق توضیحات CFR 49 باشد.

۱۱-۶-۱-۲ سیلندر را می توان هر زمان قبل از سررسید تاریخ مشخص شده برای بازرسی، کنترل و اعتبارسنجی نمود.

۱۱-۶-۱-۳ مخزن پر شده قبل از سررسید، باید:

۱- مجاز به ادامه کار باشد؛

۲- به صورت دوره ای مطابق زیربند ۱۱-۶-۲ بازرسی شود.

۱۱-۶-۱-۴ مخزن با عمر مفید مشخص، نباید پس از پایان عمر مجاز آن مجدد پر و جابجا شود.

۱۱-۶-۲ بازرسی کامل دیداری خارجی مخازنی که به طور مداوم بدون نیاز به شارژ مجدد یا تعمیر، کار می کنند باید هر ۵ سال یکبار یا در صورت نیاز با تکرار بیشتر انجام شود.

۱۱-۶-۲-۱ بازرسی دیداری باید مطابق با بند ۳ استاندارد CGA C3-6، استاندارد بازرسی دیداری سیلندر گاز فشرده فولادی، باشد با این تفاوت که نیازی به مهر زدن مخازن تحت فشار نیست.

۱۱-۶-۲-۲ نتایج بازرسی باید در هر دو مورد زیر ثبت شود:

الف- یک کارت ثبت بصورت دائمی متصل به مخزن؛

ب- گزارش بازرسی مناسب.

۱۱-۶-۲-۳ یک نسخه کامل از گزارش بازرسی مخزن به صاحب سامانه یا نماینده مجاز باید ارائه شود.

۱۱-۶-۲-۴ این سوابق باید برای تمام عمر سامانه توسط بهره بردار نگهداری شود.

۱۱-۶-۲-۵ در مواردی که بازرسی چشمی نشان می‌دهد که منبع آسیب دیده، آزمون‌های مقاومت بیشتری مطابق با مقررات مربوطه مورد نیاز است.

۱۱-۷ آزمون شیلنگ

۱۱-۷-۱ همه شیلنگ‌ها باید هر ۵ سال یکبار آزمون یا تعویض شوند.

۱۱-۷-۲ فشار آزمون برابر با $\frac{1}{4}$ برابر حداکثر فشار مخزن در $54/4^{\circ}\text{C}$ (130°F) باید در عرض ۱ min اعمال شود و به مدت ۱ min این فشار حفظ شود.

۱۱-۷-۳ روش آزمون باید به شرح زیر باشد:

۱- شیلنگ از تمامی اتصالات جدا می‌شود؛

۲- مجموعه شیلنگ در یک محفظه طراحی شده برای مشاهده دیداری آزمون قرار می‌گیرد؛

۳- قبل از آزمون، شیلنگ باید کاملاً با آب پر شود؛

۴- سپس فشار با نرخ افزایشی اعمال می‌شود که در عرض ۱ min به فشار آزمون برسد. فشار آزمون به مدت ۱ min کامل حفظ شده و مشاهدات برای هرگونه اعوجاج یا نشت انجام می‌شود؛

۵- پس از بررسی نشتی، حرکت کوپلینگ‌ها و اعوجاج شیلنگ، فشار آزاد می‌شود.

۱۱-۷-۴ در صورتی که تمام معیارهای زیر برآورده شده باشد، مجموعه شیلنگ تایید شده تلقی می‌شود:

۱- عدم کاهش فشار در طول آزمون؛

۲- عدم حرکت کوپلینگ‌ها تحت فشار؛

۳- عدم ایجاد اعوجاج دائمی شیلنگ.

۱۱-۷-۵ تاریخ آزمون هر مجموعه شیلنگی که آزمون هیدرواستاتیک را طی کرده باید روی آن علامت‌گذاری شود.

۱۱-۷-۶ داخل هر مجموعه شیلنگی که آزمون را پشت سر گذاشته باید قبل از نصب مجدد، خشک شود.

۱۱-۷-۷ هر مجموعه شیلنگی که در آزمون هیدرواستاتیک ناموفق بوده باید علامت‌گذاری و از سرویس خارج شود.

۸-۱۱ آموزش

تمام افرادی که سامانه‌های اطفاء حریق را بازرسی، تعمیر، سرویس، آزمون یا نگهداری می‌کنند باید در مورد عملکردهایی که انجام می‌دهند، آموزش ببینند.

۱۲ اختلال

۱-۱۲ کلیات

۱-۱-۱۲ این بند، حداقل الزامات یک برنامه اختلال سامانه حفاظت را ارائه می‌کند.

۲-۱-۱۲ در طی اختلال باید اقداماتی اتخاذ شود تا اطمینان حاصل شود که ریسک به حداقل رسیده و مدت زمان اختلال محدود شود.

۲-۱۲ هماهنگ‌کننده بررسی اختلال

۱-۲-۱۲ بهره بردار یا نماینده تعیین شده یک هماهنگ‌کننده اختلال را باید برای رعایت الزامات این فصل تعیین کند.

۲-۲-۱۲ در غیاب این شخص معین، بهره بردار یا نماینده تعیین شده به‌عنوان هماهنگ‌کننده اختلال در نظر گرفته می‌شود.

۳-۲-۱۲ در صورتی که اجاره نامه، قرارداد استفاده کتبی، یا قرارداد مدیریت به‌طور خاص اختیار بازرسی، آزمون و نگهداری سامانه(های) را به مستاجر، شرکت مدیریت یا فرد مدیر می‌دهد، مستاجر، شرکت مدیریتی یا فرد مدیر باید شخصی را به‌عنوان هماهنگ‌کننده اختلال تعیین کند.

۳-۱۲ مشخص کردن اختلال سامانه

۱-۳-۱۲ برای نشان دادن اینکه یک سامانه یا بخشی از آن از سرویس حذف شده باید از یک علامت استفاده شود.

۲-۳-۱۲ علامت باید بر روی جزئی از سامانه عامل پاک که باعث اختلال شده، واحد کنترل آزاد کننده سامانه، واحد کنترل اعلام حریق ساختمان در صورت وجود و سایر مکان‌های مورد نیاز به درخواست مقام ذیصلاح نصب شود که نشان دهد چه سامانه یا بخشی از آن، از سرویس حذف شده است.

۴-۱۲ برنامه‌های اختلال پیش بینی شده

۱-۴-۱۲ تمامی اختلالات از پیش برنامه‌ریزی شده توسط فرد هماهنگ‌کننده اختلال باید مجاز باشد.

۱۲-۴-۲ نیاز به حفاظت موقت آتش‌سوزی، خاتمه تمامی عملیات خطرناک و تواتر بازرسی در مناطق درگیر باید تعیین شود.

۱۲-۴-۳ قبل از صدور مجوز، هماهنگ‌کننده اختلال باید مسئول تصدیق اجرای اقدامات زیر باشد:

۱- تعیین میزان و مدت مورد انتظار اختلال؛

۲- بازرسی مناطق یا ساختمان‌های درگیر و تعیین خطرات افزایش یافته؛

۳- ارائه توصیه‌هایی برای کاهش خطرات افزایش یافته به مدیریت یا بهره‌بردار یا نماینده تعیین شده؛

۴- در مواردی که یک سامانه حفاظت آتش عامل پاک، حفاظت اولیه را فراهم کرده و بیش از ۱۰ h در یک دوره ۲۴ h خارج از سرویس باشد، ترتیباتی برای یکی از موارد زیر انجام شود:

- تخلیه ساختمان یا بخشی از ساختمان تحت تأثیر سامانه خارج از سرویس؛

- نگهبان آتش‌نشانی تایید شده؛

- ایجاد و اجرای یک برنامه مصوب برای حذف منابع احتمالی احتراق و محدود کردن مقدار سوخت موجود در آتش.

۵- اطلاع به مرکز آتش‌نشانی؛

۶- مطلع شدن متصدی بیمه، بهره‌بردار یا نماینده تعیین شده و سایر مقامات ذی‌صلاح؛

۷- اطلاع به ناظران در مناطق تحت تأثیر؛

۸- اجرای علامت‌گذاری سامانه مختل (به بند ۱۲-۳ مراجعه شود)؛

۹- تأمین تمام ابزار و مواد لازم در محل اختلال.

۱۲-۵ اختلالات اضطراری

۱۲-۵-۱ اختلالات اضطراری شامل مشکل در منبع عامل پاک، پارگی یا آسیب لوله‌کشی، خرابی تجهیزات و از دست رفتن یکپارچگی محفظه می‌باشد، اما محدود به این موارد نمی‌شود و همچنین شامل اختلالاتی است که در طی فعالیت‌های بازرسی، آزمون یا تعمیر و نگهداری کشف می‌شود.

۱۲-۵-۲ در مورد نقص اضطراری، هماهنگ‌کننده باید مراحل ذکر شده در زیربندهای ۱۲-۴-۲ و ۱۲-۴-۳ را اجرا کند.

۱۲-۵-۳ هنگامی که یک یا چند نقص در طی فعالیت‌های بازرسی، آزمون و نگهداری کشف می‌شود، بهره‌بردار یا نماینده مجاز بهره‌بردار باید کتباً مطلع شود.

۱۲-۶ بازگرداندن سامانه‌ها به کار

هنگامی که تمام تجهیزات مختل شده به حالت عادی بازگردانده شوند، هماهنگ کننده اختلال باید تصدیق کند که رویه‌های زیر اجرا شده باشد:

- ۱- هرگونه بازرسی و آزمون لازم برای اطمینان از عملیاتی بودن سامانه‌های تحت تأثیر انجام شده است؛
- ۲- به سرپرستان اطلاع داده شده که حفاظت بازیابی شده است؛
- ۳- به دپارتمان آتش‌نشانی اطلاع داده شده که حفاظت مجدد بازسازی شده است؛
- ۴- به بهره بردار یا نماینده تعیین شده، نماینده بیمه و ذی‌صلاح اطلاع داده شده که حفاظت بازگردانده شده است؛
- ۵- تمام علامت‌های اختلال جمع آوری شده‌اند.

۱۳ سامانه‌های دریایی

۱-۱۳ کلیات

این بند، حذف‌ها، اصلاحات و اضافات لازم برای کاربردهای دریایی را تشریح می‌کند. تمام الزامات دیگر NFPA 2001 باید برای سامانه‌های دریایی اعمال شود، مگر مواردی که در این بند اصلاح شده است. در مواردی که مفاد بند ۱۳ با مفاد بندهای ۱ تا ۱۱ مغایرت داشته باشد، مفاد بند ۱۳ اولویت دارد.

۱-۱-۱۳ دامنه، این بند به کاربردهای دریایی سامانه‌های اطفاء حریق با عامل پاک در کشتی‌های تجاری و دولتی محدود می‌شود. سامانه‌های بی‌حرکت انفجاری در طی ایجاد این فصل در نظر گرفته نشده‌اند.

۲-۱۳ استفاده و محدودیت‌ها

۱-۲-۱۳ باید در درجه اول، سامانه‌های اطفای حریق، برای محافظت از خطرات موجود در محفظه‌ها یا تجهیزاتی که به خودی خود شامل محفظه‌ای برای مهار عامل اطفاء هستند، استفاده شود.

۲-۲-۱۳ علاوه بر محدودیت‌های ارائه شده در زیربند ۴-۲-۲، سامانه‌های اطفاء حریق با عامل پاک نباید برای محافظت از موارد زیر استفاده شوند:

۱- انبارهای محموله خشک؛

۲- محموله فله.

۳-۲-۱۳ در مواردی که از عوامل اطفایی پاک در خطرات با دمای محیط بالا استفاده می‌شود (مانند اتاق‌های زباله‌سوز، ماشین‌آلات و لوله‌کشی داغ) باید اثرات محصولات تجزیه عامل و محصولات احتراق بر اثربخشی حفاظت در برابر آتش و تجهیزات، در نظر گرفته شود.

۳-۱۳ خطرات برای کارکنان

۱-۳-۱۳ به غیر از موتورخانه‌های مشخص شده در زیربند ۱۳-۳-۱-۱، سایر فضاهای اصلی ماشین‌آلات باید به‌طور معمول فضاهای اشغال شده در نظر گرفته شوند.

۱-۳-۱۳ موتورخانه‌های 170 m^3 (6000 ft^3) یا کمتر که فقط برای تعمیر و نگهداری به آن‌ها دسترسی دارند، ملزم به رعایت زیربند ۱-۳-۱-۱۳ نیستند.

۲-۳-۱۳ برای سامانه‌های دریایی، تریخیص الکتریکی باید مطابق با CFR 46، فصل «مهندسی برق» باشد.

۴-۱۳ موجودی عامل اطفائی پاک

۱-۴-۱۳ مقادیر ذخیره عامل اطفائی پاک، مورد نیاز این بخش از استاندارد نمی‌باشد.

۲-۴-۱۳ آرایش مخازن ذخیره‌سازی باید مطابق با زیربند ۱-۳-۱-۵ و زیربندهای ۳-۳-۱-۵ تا ۵-۳-۱-۵ باشد. در مواردی که تجهیزات در معرض شرایط آب و هوایی شدید قرار دارند، سامانه باید مطابق با دستورالعمل‌های طراحی و نصب سازنده، نصب شود.

۱-۲-۴-۱۳ مخازن تحت فشار مورد نیاز برای ذخیره‌سازی عامل پاک، به‌جز در مورد سامانه‌هایی با مخازن ذخیره‌سازی که در فضای حفاظت شده قرار دارند باید مطابق با زیربند ۲-۲-۴-۱۳ باشند.

۲-۲-۴-۱۳ در جایی که مخازن عامل اطفاء در خارج از یک فضای محافظت شده قرار دارند، باید در اتاقی ذخیره شوند که در مکانی امن و در دسترس قرار گرفته و به‌طور موثر تهویه شود تا مخازن عامل در معرض دمای محیط بالای 55°C (130°F) قرار نگیرند. دیوارها و عرشه‌های معمولی که بین اتاق‌های نگهداری مخازن عوامل پاک و فضاهای حفاظت‌شده قرار دارند باید با عایق ساختاری کلاس A-60 مطابق با CFR 46 محافظت شوند. اتاق‌های نگهداری منبع عامل باید بدون نیاز به عبور از فضای محافظت شده قابل دسترسی باشند. درهای دسترسی باید به سمت بیرون باز شوند و دیوارها و عرشه‌ها (از جمله درها و سایر وسایل برای بستن هر دهانه در آن) که مرزهای بین این اتاق‌ها و فضاهای مجاور را تشکیل می‌دهند باید درمقابل گاز غیر قابل نفوذ باشند.

۳-۴-۱۳ در جایی که منبع عامل پاک در یک فضای اختصاصی ذخیره شده است، درهای خروجی باید به سمت بیرون باز شوند.

۴-۴-۱۳ در مواردی که در معرض رطوبت باشد، ظروف باید به‌نحوی نصب شوند که حداقل فاصله 51 mm (2 in) بین عرشه و کف منبع فراهم شود.

۵-۴-۱۳ علاوه بر الزامات زیربند ۱-۳-۱-۵، مخازن باید با حداقل دو براکت ثابت شوند تا از حرکت در اثر حرکت کشتی و ارتعاش جلوگیری شود.

۱۳-۴-۶ در کاربردهای دریایی، به جز در موارد مجاز در زیربند ۱۳-۴-۶-۱، تمامی لوله‌ها، شیرها و اتصالات لوله‌کشی آهنی باید از داخل و بیرون در برابر خوردگی حفاظت شوند.

۱۳-۴-۶-۱ قسمت‌های بسته لوله و شیرها و اتصالاتی که در قسمت‌های بسته قرار دارند فقط باید از بیرون در برابر خوردگی حفاظت شوند.

۱۳-۴-۶-۲ به جز در موارد مجاز در زیربند ۱۳-۴-۶-۱، قبل از آزمون‌های تأیید، درون لوله‌ها باید تمیز شود بدون آن‌که مقاومت آن‌ها در برابر خوردگی کاهش یابد.

۱۳-۴-۷ دمای ذوب لوله‌ها، اتصالات، نازل‌ها و هنگرها^۱ و نیز مواد پرکن جوش که در فضای حفاظت‌شده قرار دارند باید بیشتر از 871°C (1600°F) باشد. استفاده از اجزای آلومینیومی مجاز نیست.

۱۳-۴-۸ در هر شاخه، لوله باید حداقل ۵۱ mm (۲ in) بعد از آخرین نازل امتداد یابد تا از گرفتگی لوله جلوگیری شود.

۱۳-۵ سامانه‌های تشخیص، فعال‌سازی^۲ و کنترل

۱۳-۵-۱ کلیات

۱۳-۵-۱-۱ سامانه‌های تشخیص، فعال‌سازی، هشدار و کنترل باید مطابق با الزامات مقام ذی‌صلاح نصب، آزمون و تعمیر و نگهداری شوند.

۱۳-۵-۱-۲ در فضاهای بزرگتر از 170 m^3 (6000 ft^3)، اگر فعال‌سازی سامانه بتواند موجب تداخل در ناوبری ایمن شناور شود، رهاسازی خودکار عامل اطفاء حریق مجاز نیست. رهاسازی خودکار عامل اطفاء حریق در هر فضایی که فعال‌سازی سامانه، تداخلی در ناوبری ایمن شناور ایجاد نمی‌کند مجاز است.

۱۳-۵-۱-۲-۱ رهاسازی خودکار برای هر فضای 170 m^3 (6000 ft^3) یا کمتر مجاز است.

۱۳-۵-۲ تشخیص خودکار

۱۳-۵-۲-۱ سامانه‌های تشخیص، سیگنال‌دهی، کنترل و فعال‌سازی الکتریکی حداقل باید دو منبع تغذیه داشته باشند. منبع اصلی باید از تامین برق اضطراری شناور باشد. در شناورهایی که باتری یا باس اضطراری^۳ دارند، منبع پشتیبان باید باتری هشدار عمومی شناور یا باتری داخلی درون سامانه باشد. باتری‌های داخلی باید بتوانند سامانه را حداقل به مدت ۲۴ h تأمین کنند. همه منابع تغذیه باید تحت نظارت باشند.

1- Hangers
2-Actuation
3-Emergency bus

- ۱۳-۵-۲-۱-۱ در شناورهای فاقد باس اضطراری یا باتری، منبع اصلی می‌تواند برق اصلی شناور باشد.
- ۱۳-۵-۲-۲-۲ علاوه بر الزامات تعیین‌شده در زیربند ۹-۳ مدارهای فعال سازی نباید از طریق فضای حفاظت‌شده‌ای که در آن از فعال سازی دستی در سامانه‌های دریایی استفاده می‌شود، روت^۱ شوند.
- ۱۳-۵-۲-۲-۱-۱ در سامانه‌های منطبق با زیربند ۱۳-۵-۲-۴، مدارهای فعال سازی، مجاز به روت شدن از طریق فضای حفاظت‌شده هستند.
- ۱۳-۵-۲-۳-۲-۳ فعال سازی دستی سامانه‌ها نباید به‌واسطه تنها یک اقدام فعال شود. به‌جز موارد تعیین‌شده در زیربند ۱-۳-۵-۲-۱۳، ایستگاه‌های فعال سازی دستی باید در فضای بسته قرار گیرند.
- ۱۳-۵-۲-۳-۱-۳ فعال سازی دستی در محل استقرار مخازن می‌تواند به‌صورت جزئی باشد.
- ۱۳-۵-۲-۴-۲-۴ سامانه‌های محافظ فضاهای بزرگ‌تر از 170 m^3 (6000 ft^3) باید ایستگاهی برای فعال سازی دستی در مسیر خروجی اصلی بیرون از فضای حفاظت‌شده داشته باشند. به‌علاوه، سامانه‌های محافظ برای فضاهای بزرگ‌تر از 170 m^3 (6000 ft^3) که حاوی مخازن درون فضای حفاظت‌شده هستند و سامانه‌های محافظ برای فضاهای ماشین‌آلات اصلی فاقد مراقبت، باید ایستگاه فعال سازی در بیرون از فضای حفاظت‌شده داشته باشند که مداوماً پایش می‌شود.
- ۱۳-۵-۲-۴-۱-۴ سامانه‌های محافظ برای فضاهای 170 m^3 (6000 ft^3) یا کوچک‌تر می‌توانند ایستگاه فعال سازی منفردی در هر یک از موقعیت‌های تعیین‌شده در زیربند ۱۳-۵-۲-۴ را داشته باشند.
- ۱۳-۵-۲-۵-۲-۵ برای ایستگاه‌های فعال سازی با فاصله مکانی زیاد که به فضاهای تاسیسات اصلی خدمات می‌دهند باید روشنایی اضطراری فراهم شود. تمام تجهیزاتی که به‌صورت دستی کار می‌کنند باید در رابطه با خطراتی که پوشش می‌دهند برچسب‌گذاری شوند. علاوه‌براین، اطلاعات زیر باید فراهم شود:
- ۱- دستورالعمل‌های عملیاتی؛
 - ۲- مدت زمان تأخیر؛
 - ۳- اقدامات لازم در صورت کار نکردن سامانه.
 - ۴- سایر اقداماتی که باید انجام شود، مانند بستن منافذ تهویه و سرشماری افراد.
- ۱۳-۵-۲-۵-۱-۵ در سامانه‌هایی که مخازن در فضای حفاظت‌شده قرار دارند باید در ایستگاه فعال سازی دوردست ابزاری برای نشان دادن تخلیه‌شدن سامانه موجود باشد.
- ۱۳-۶ الزامات مضاعف

الزامات مضاعف برای سامانه‌های حفاظت در برابر خطرات کلاس B بزرگ‌تر از 170 m^3 (6000 ft^3) که در آن مخازن درون فضای حفاظت‌شده نگهداری می‌شوند نیز باید در نظر گرفته شود.

۱۳-۶-۱۳ در فضای حفاظت‌شده باید سامانه تشخیص خودکار حریق نصب شود تا با ایجاد هشدار اولیه حریق و قبل از آنکه بتوان سامانه را به صورت دستی فعال کرد، خسارت‌های بالقوه وارده به سامانه اطفاء حریق به حداقل برسد. سامانه تشخیص باید به محض تشخیص حریق، هشدارهای صوتی و دیداری را در فضای حفاظت‌شده و در کنترل کننده مرکزی ایجاد کند. تمامی دستگاه‌های تشخیص و هشدار باید از نظر تداوم وضعیت عملیاتی به صورت الکتریکی تحت نظارت باشند و بروز مشکل باید در کنترل کننده مرکزی اعلام شود.

۱۳-۶-۲ مدارهای برق متصل به منبع باید از نظر شرایط خرابی و قطع برق پایش شوند. هشدارهای صوتی و دیداری برای اعلام این وضعیت باید ایجاد شوند و هشدارها باید در کنترل پنل مرکزی اعلام شوند.

۱۳-۶-۳ درون فضای حفاظت‌شده، مدارهای الکتریکی لازم برای رهاسازی سامانه باید دارای عایق حرارتی باشند، مانند کابل‌های عایق سازگار با استاندارد NFPA 70 یا استاندارد معادل آن؛ همچنین لوله‌کشی‌های لازم برای رهاسازی مواد اطفایی سامانه‌ها که برای فعالیت هیدرولیک یا پنوماتیک طراحی شده‌اند، باید از جنس فولاد یا سایر مواد معادل مقاوم در برابر حرارت باشند.

۱۳-۶-۴ چیدمان منبع و مدارهای الکتریکی و لوله‌کشی‌های لازم برای رهاسازی هر سامانه باید به گونه‌ای باشد که در صورت بروز آسیب در هر یک از این منابع خطوط رهاسازی سامانه در اثر حریق یا انفجار در فضای حفاظت‌شده کل ظرفیت عامل اطفاء حریق بتواند همچنان تخلیه شود.

۱۳-۶-۵ منبع باید از نظر کاهش فشار ناشی از نشتی یا تخلیه پایش شود. به منظور اعلام شرایط فشارپایین، سیگنال‌های دیداری و صوتی باید در ناحیه حفاظت‌شده و/یا در کنترل کننده مرکزی یا فضایی که تجهیزات اطفاء حریق در آن متمرکز شده‌اند، فراهم شوند.

۱۳-۶-۶ درون فضای حفاظت‌شده، مدارهای الکتریکی ضروری برای رهاسازی سامانه باید از کلاس A مطابق با درجه‌بندی NFPA 72 باشند.

۱۳-۷ فضای بسته

۱۳-۷-۱ برای جلوگیری از هدررفتن عامل اطفایی از طریق منافذ به سمت نواحی خطر یا نواحی کاری مجاور، طراحی منافذ باید دارای خصوصیات ذیل باشند:

۱- درزگیری دائمی؛

۲- مجهز به سامانه بستن خودکار؛

۳- مجهز به سازوکار بستن دستی همراه با مدار هشداری که هنگام فعال شدن سامانه و نیز درزگیری منافذ باشد.

۱۳-۷-۱- هرگاه محبوس کردن عامل اطفایی مقدور نباشد، یا اگر سوخت بتواند، از طریق فن‌های تعبیه شده در کشتی، از یک قسمت به قسمت دیگر تخلیه شود، محدوده حفاظت باید گسترش یابد و شامل بخش‌های متصل مجاور یا نواحی کاری مجاور شود.

۱۳-۷-۲- قبل از رها سازی عامل اطفایی، تمامی سامانه‌ها باید بسته و ایزوله شده باشند تا از انتقال عامل به قسمت‌های دیگر یا به بیرون شناور جلوگیری شود. از سامانه‌های قطع خودکار یا دستی که فرد مستقر در ایستگاه رها سازی عامل بتواند آن‌ها را فعال کند باید استفاده شود.

۱۳-۸ الزامات غلظت طراحی

۱۳-۸-۱ ترکیب سوخت‌ها

در رابطه با ترکیب سوخت‌ها، غلظت طراحی باید بر اساس مقدار اطفاشوندگی شعله سوختی محاسبه شود که برای اطفاء نیاز به بیشترین غلظت عامل دارد.

۱۳-۸-۲ غلظت طراحی، برای هر سوخت خاص باید از غلظت طراحی ارائه شده در زیربند ۱۳-۸-۳ استفاده شود.

۱۳-۸-۳ اطفاء شعله

حداقل غلظت لازم برای اطفاء مایعات اشتعال پذیر و احتراق پذیر کلاس B باید مطابق با الزامات مرجع ذی صلاح قانونی باشد.

۱۳-۸-۴ مقدار کمیت روش غرقه سازی

مقدار عامل اطفایی برای غرقه سازی کامل باید بر مبنای حجم خالص فضا و مطابق با الزامات مرجع ذی صلاح قانونی باشد.

۱۳-۸-۵ زمان حفاظت

مهم است که علاوه بر تحقق غلظت ماده اطفایی در زمان طراحی، این غلظت در زمان فعال شدن سامانه به مدت زمان کافی حفظ شود تا انجام اقدامات اضطراری موثر توسط کارکنان آموزش دیده کشتی میسر شود. در هیچ شرایطی زمان حفظ غلظت نباید کمتر از ۱۵ min باشد.

۱۳-۹ سامانه توزیع

۱۳-۹-۱ حدافل ضریب طراحی باید بر مبنای مقدار عامل لازم برای تأمین غلظت مطلوب و زمان مجاز برای رسیدن به غلظت مطلوب تعیین شود.

۱۳-۹-۲ زمان تخلیه

۱۳-۹-۲-۱ زمان تخلیه عامل اطفایی هالوکربن باید کمتر از ۱۰ s یا در غیراین صورت مقداری باشد که توسط مرجع ذیصلاح قانونی تعیین می‌شود.

۱۳-۹-۲-۲ برای عامل هالوکربن، مدت زمان تخلیه، مدت زمانی است که طول می‌کشد تا در دمای 21°C (70°F)، ۹۵٪ جرم عامل لازم برای رسیدن به حدافل غلظت طراحی از نازل‌ها تخلیه شود.

۱۳-۹-۲-۳ زمان تخلیه برای عامل‌های گاز بی‌اثر نباید بیش از ۱۲۰ s برای ۸۵٪ غلظت طراحی باشد یا در غیراین صورت توسط مرجع ذیصلاح قانونی تعیین شود.

۱۳-۱۰ انتخاب نازل و موقعیت آن

برای فضاهایی غیر از فضاهای تعیین‌شده در زیربند ۱-۱۰-۱۳، نازل‌ها باید مطابق با تایید مرجع ذیصلاح قانونی برای هدف مورد نظر باشند. محدودیت‌ها باید بر اساس انجام آزمون مطابق با الزامات مرجع ذیصلاح قانونی تعیین شود. فاصله بین نازل‌ها، مساحت تحت پوشش، ارتفاع و ترازبندی آن‌ها نباید خارج از محدودیت‌ها باشد.

۱۳-۱۰-۱ برای فضاهایی که فقط حاوی سوخت کلاس A هستند، استقرار نازل باید مطابق با محدودیت‌های مرجع ذیصلاح قانونی، برای نازل‌ها باشد.

۱۳-۱۱ بازرسی و آزمون

دست‌کم هر سال، همهٔ سامانه‌ها باید از نظر درستی عملکرد توسط کارکنان واجد شرایط بازرسی و آزمون شوند. آزمون‌های تخلیه مجاز نیست.

۱۳-۱۱-۱ گزارش بازرسی همراه با توصیه‌ها باید توسط فرمانده شناور و نماینده بهره‌بردار شناور بایگانی شود. گزارش باید برای بازرسی توسط مقام ذیصلاح در دسترس باشد.

۱۳-۱۱-۲ سالیانه حدافل یکبار، مقدار عامل اطفایی مخازن باید توسط کارکنان واجد شرایط بررسی شود. فشار مخازن دست‌کم هر ماه باید توسط خدمهٔ شناور بررسی و ثبت شود.

۱۳-۱۱-۳ برای عامل هالوکربنی، اگر منبع کاهش بیش از ۵٪ عامل اطفایی یا کاهش بیش از ۱۰٪ فشار (تعدیل‌شده برای آن دما) را نشان دهد، باید منبع، شارژ مجدد یا تعویض شود.

۱۳-۱۱-۳-۱ اگر منبع عامل گاز بی‌اثر اطفایی کاهش بیش از ۵٪ فشار (تعدیل شده برای آن دما) را نشان دهد، باید شارژ مجدد یا تعویض شود. اگر برای این منظور از گیج‌های فشار استفاده می‌شود، گیج‌ها باید دست‌کم هر سال توسط دستگاه کالیبراسیون، کالیبره شوند.

۱۳-۱۱-۴ عوامل نصب باید دستورالعمل‌های مربوط به ویژگی‌های عملیاتی و روال‌های بازرسی تعیین‌شده برای سامانه عامل پاک نصب‌شده روی شناور را ارائه کنند.

۱۳-۱۲ تأیید نصب

قبل از تأیید سامانه، مستندات فنی، مانند دفترچه طراحی سامانه، گزارش‌های آزمون، باید در اختیار مقام ذی‌صلاح قرار گیرد. این مستندات باید نشان دهند که سامانه و اجزای جداگانه آن برای کاربرد مورد نظر سازگارند، در چارچوب محدودیت‌های آزمون شده کار می‌کنند و برای کاربرد دریایی مناسب هستند.

۱۳-۱۲-۱ سازمان‌های فهرست‌کننده باید اقدامات زیر را انجام دهند:

- ۱- تصدیق کنند که آزمون حریق مطابق با استانداردهای از پیش تعیین‌شده انجام شده است؛
- ۲- تصدیق کنند که آزمون اجزا مطابق با استانداردهای از پیش تعیین‌شده انجام شده است؛
- ۳- از صحت عملکرد اجزا اطمینان حاصل نمایند؛
- ۴- دفترچه طراحی و نصب را بازبینی کنند؛
- ۵- محدودیت‌های سامانه و اجزا را شناسایی کنند؛
- ۶- محاسبات جریان را تصدیق کنند؛
- ۷- یکپارچگی و قابلیت اطمینان کلیت سامانه را تصدیق کنند؛
- ۸- برنامه‌ای برای پیگیری داشته باشند؛
- ۹- فهرستی از تجهیزات تهیه کنند.

۱۳-۱۳ آزمون دوره‌ای

مطابق با زیربند ۱۰-۴-۱۵، آزمون باید در بازه‌های زمانی ۲۴ ماهه انجام شود. برنامه آزمون دوره‌ای باید شامل آزمون عملیاتی همه هشدارها، کنترل‌ها و تأخیرهای زمانی باشد.

۱۳-۱۴ سازگاری

سامانه‌های الکتریکی باید با فصل فرعی J استاندارد CFR 46 مطابقت داشته باشند.

پیوست الف

(آگاهی‌دهنده)

تغییرات اعمال شده در این استاندارد در مقایسه با استاندارد منبع

الزامات منبع به دلیل سهولت در آدرس‌دهی دقیق به صورت شماره‌گذاری مجزا در این استاندارد ارائه شده است. همچنین نظر به ایجاد وحدت رویه در مجموعه استاندارد های تدوین شده تغییرات اعمال شده بر روی هر یک از بندهای این استاندارد نسبت به منبع به شرح زیر است:

- زیربندهای ۱-۱ تا ۵-۱ کلیات و زیربندهای آن به دلیل محتوای آگاهی‌دهنده حذف شده است و هدف و دامنه کاربرد همسان سازی شده در بند ۱ این استاندارد جایگزین شده است.
- جدول ۱ در این استاندارد متناظر با جدول ۱-۱-۱ منبع اصلی می باشد.
- جدول ۲ در این استاندارد متناظر با جدول ۱-۵-۲-۲ منبع اصلی می باشد.
- زیربند ۲-۱ منبع اصلی به دلیل محتوای آگاهی‌دهنده حذف شده است.
- زیربندهای ۲-۱ و ۲-۲ و ۲-۳ این استاندارد متناظر با بند ۲۲ منبع اصلی می باشد.
- زیربند ۲-۴ این استاندارد متناظر با بند ۲-۳-۱ منبع اصلی می باشد.
- زیربند ۲-۵ و ۲-۶ این استاندارد متناظر با بند ۲-۳-۲ منبع اصلی می باشد.
- زیربند ۲-۷ این استاندارد متناظر با بند ۲-۳-۳ منبع اصلی می باشد.
- زیربند ۲-۸ این استاندارد متناظر با بند ۲-۳-۴ منبع اصلی می باشد.
- بند ۲-۷ این استاندارد متناظر با بند ۲-۳-۳ منبع اصلی می باشد.
- بند ۲-۳-۵ منبع اصلی حذف شده است.
- بند ۲-۱۰ و ۲-۱۱ این استاندارد متناظر با بند ۲-۳-۶ منبع اصلی می باشد.
- بند ۲-۱۲ این استاندارد متناظر با بند ۲-۳-۷ منبع اصلی می باشد.
- بند ۲-۳-۸ منبع اصلی حذف شده است.
- بند ۲-۱۳ و ۲-۱۴ این استاندارد متناظر با بند ۲-۳-۹ منبع اصلی می باشد.
- بند ۲-۱۵ این استاندارد متناظر با بند ۲-۳-۱۰ منبع اصلی می باشد.
- بند ۲-۳-۱۱ و ۲-۴ منبع اصلی حذف شده است.
- بند ۳-۱ منبع اصلی به دلیل محتوای آگاهی‌دهنده حذف شده است.

- بند ۲-۳ منبع اصلی به همراه زیربندهای آن به دلیل محتوای آگاهی دهنده حذف شده است.
- بند ۲-۷ این استاندارد متناظر با بند ۲-۳-۳ منبع اصلی می باشد.
- جدول ۳ در این استاندارد متناظر با جدول ۴-۳-۲-۳a منبع اصلی می باشد.
- جدول ۴ در این استاندارد متناظر با جدول ۴-۳-۲-۳b منبع اصلی می باشد.
- جدول ۵ در این استاندارد متناظر با جدول ۴-۳-۲-۳c منبع اصلی می باشد.
- جدول ۶ در این استاندارد متناظر با جدول ۴-۳-۲-۳d منبع اصلی می باشد.
- جدول ۷ در این استاندارد متناظر با جدول ۴-۳-۲-۳e منبع اصلی می باشد.
- جدول ۸ در این استاندارد متناظر با جدول ۵-۱-۲a منبع اصلی می باشد.
- جدول ۹ در این استاندارد متناظر با جدول ۵-۱-۲b منبع اصلی می باشد.
- جدول ۱۰ در این استاندارد متناظر با جدول ۵-۱-۲c منبع اصلی می باشد.
- جدول ۱۱ در این استاندارد متناظر با جدول ۵-۱-۲d منبع اصلی می باشد.
- جدول ۱۲ در این استاندارد متناظر با جدول ۵-۱-۲e منبع اصلی می باشد.
- جدول ۱۳ در این استاندارد متناظر با جدول ۵-۲-۱-۱-۱a منبع اصلی می باشد.
- جدول ۱۴ در این استاندارد متناظر با جدول ۵-۲-۱-۱-۱b منبع اصلی می باشد.
- بند ۳-۱-۷ منبع اصلی به دلیل محتوای آگاهی دهنده حذف شده است.
- بند ۳-۱-۷ این استاندارد متناظر با بند ۷-۱-۴ منبع اصلی می باشد.
- بند ۴-۱-۷ این استاندارد متناظر با بند ۷-۱-۵ منبع اصلی می باشد.
- بند ۵-۱-۷ این استاندارد متناظر با بند ۷-۱-۶ منبع اصلی می باشد.
- بند ۱-۵-۱-۷ این استاندارد متناظر با بند ۷-۱-۶-۱ منبع اصلی می باشد.
- بند ۲-۵-۱-۷ این استاندارد متناظر با بند ۷-۱-۶-۲ منبع اصلی می باشد.
- بند ۶-۱-۷ این استاندارد متناظر با بند ۷-۱-۷ منبع اصلی می باشد.
- بند ۱-۶-۱-۷ این استاندارد متناظر با بند ۷-۱-۷-۱ منبع اصلی می باشد.
- بند ۲-۶-۱-۷ این استاندارد متناظر با بند ۷-۱-۷-۲ منبع اصلی می باشد.
- بند ۳-۶-۱-۷ این استاندارد متناظر با بند ۷-۱-۷-۳ منبع اصلی می باشد.
- بند ۷-۱-۷ این استاندارد متناظر با بند ۷-۱-۸ منبع اصلی می باشد.

- بند ۱-۷-۱-۷ این استاندارد متناظر با بند ۱-۸-۱-۷ منبع اصلی می باشد.
- بند ۱-۷-۱-۷ این استاندارد متناظر با بند ۲-۸-۱-۷ منبع اصلی می باشد.
- بند ۱-۲-۲-۲-۷ (ردیف ۲) از منبع اصلی به دلیل محتوای آگاهی دهنده حذف شده است.
- جدول ۱۵ در این استاندارد متناظر با جدول ۱-۳-۳-۷ منبع اصلی می باشد.
- بند ۲-۲-۵-۷ از منبع اصلی به دلیل محتوای آگاهی دهنده حذف شده است.
- بند ۲-۴ به دلیل محتوای آگاهی دهنده حذف شده است.
- بند ۱-۳ به دلیل محتوای آگاهی دهنده حذف شده است.