

مهندسی سیستم‌های اعلان حریق



انتشریندا و گروه انتشارات
سازمان چاپ و نشر

www.ketab.ir

سرشناسه	موسی‌زاده، محمد، ۱۳۶۴-
عنوان و نام پدیدآور	مهندسی سیستم‌های اعلان حریق / نویسنده محمد موسی‌زاده؛ ویراستار ادبی سینا سلیمی؛ ویراستار فنی یوسف قاسم‌زاده سرچشمه.
مشخصات نشر	تهران: یزدا، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	۴۴۸ ص: مصور، جدول، نمودار.
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۱۶۵-۶۴۵-۳
وضعیت فهرست‌نویسی	فیا
یادداشت	واژه‌نامه.
موضوع	آتش‌سوزی - اعلام خطر
موضوع	Fire alarms
موضوع	آتش‌سوزی - پیشگیری
موضوع	Fire prevention
شناسه افزوده	سلیمی، سینا، ۱۳۶۶-، ویراستار
شناسه افزوده	قاسم‌زاده سرچشمه، یوسف، ۱۳۴۸-، ویراستار
رده‌بندی کنگره	۱۳۹۷ م/م ۹/۲۷۱ TH۹۲۷۱
رده‌بندی دیوینی	۶۲۸/۹۲۲۵
شماره کتابشناسی ملی	۵۵۵۱۳۶۹

مهندسی سیستم‌های اعلان حریق

نویسنده: مهندس محمد موسی

ویراستار ادبی: سینا سلیمی

ویراستار فنی: مهندس یوسف قاسم‌زاده سرچشمه

ناشر: یزدا / چاپ اول: ۱۳۹۸ / قطع: وزیری / تعداد صفحات: ۴۴۸ صفحه /

آماده‌سازی قبل از چاپ: ماهنامه اعلام و اطفاء حریق / مدیر: سعید قاسم حسینی /

چاپ و صحافی: یزدا / شمارگان: ۲۰۰۰ نسخه / بها: ۱۵۰۰ تومان /

IS. N: 978-600-165-645-3

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۵-۶۴۵-۳

نشر یزدا و گروه نشریات

دفتر نشر و نمایشگاه دائمی: تهران، سیدخندان، خیابان ارسباران، کوچه‌ی ستاری، شماره‌ی ۲۳، ساختمان یزدا دورنگار: ۲۲۸۸۵۶۵۱ (۰۲۱) تلفن: ۲۲۸۸۵۶۴۷-۵۰ (۰۲۱)

توجه: به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸/۱۰/۱۱ و همچنین قانون ترجمه و تکثیر کتب و نشریات و آثار صوتی مصوب سال ۱۳۵۰ تمام حقوق این اثر به هر نحو برای نشر یزدا محفوظ است. نشر و پخش تمام یا قسمتی از این کتاب بدون اجازه از ناشر، باعث پیگرد قانونی خواهد شد.

www.firealarmbook.ir

فروشگاه آنلاین:

www.firealarmbook.ir/updates

مشاهده به‌روز رسانی‌های کتاب:

www.firealarmbook.ir/comments

فرم ارسال نظرات و پیشنهادات:

فهرست

پیش‌گفتار ۱۵

فصل ۱: تاریخچه سیستم‌های اعلان حریق ۱۷

۱-۱- مقدمه ۱۷

۱-۲- اولین سیستم اعلان حریق ۱۷

۱-۳- اولین قوانین استاندارد سیستم اعلان حریق ۲۰

۱-۴- بررسی فعالیت شرکت‌ها و سایر اختراعات ۲۰

۱-۵- اولین بازاریابی‌های سیستم اعلان حریق ۲۴

۱-۶- اولین نمونه‌های آشکارساز دود ۲۵

۱-۷- برج یانقین تیرن ۳۰

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

۲-۱- مقدمه ۳۱

۲-۲- انتخاب سیستم اعلان حریق ۳۱

۲-۳- تعیین اهداف حفاظت در برابر حریق ۳۱

۲-۴- عدم کارایی سیستم‌های اعلان حریق ۳۴

۲-۵- مبانی نشانه‌های حریق ۳۷

۲-۶- مرگ‌ومیر در اثر نشانه‌های حریق ۴۲

۲-۷- انتقال نشانه‌های آتش‌سوزی ۴۶

۲-۸- درک محدودیت‌های سیستم اعلان حریق ۴۸

۲-۹- فرق کد با استاندارد ۴۹

۲-۱۰- استانداردهای سیستم اعلان حریق ۴۹

۲-۱۱- دستورالعمل‌های آتش‌نشانی شهرها/کشورهای مختلف ۵۰

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

فصل ۳: انواع سیستم‌های اعلان حریق ۵۳

۳-۱- مقدمه ۵۳

۳-۲- معرفی انواع سیستم اعلان حریق ۵۳

۳-۳- اجزای سیستم اعلان حریق ۵۷

۳-۴- انواع کاشف‌ها ۵۸

۵۹	۵-۳ ساختار و نحوه عملکرد سیستم اعلان حریق متعارف
۶۷	۶-۳ تجهیزات دارای خروجی کنتاکت
۷۰	۷-۳ ساختار و نحوه عملکرد سیستم اعلان حریق آدرس پذیر
۷۳	۸-۳ ایزولاتورهای اتصال کوتاه
۷۶	۹-۳ ماژول های واسط
۸۴	۱۰-۳ ماژول های واسط ترکیبی
۸۴	۱۱-۳ اتصال سیستم متعارف به سیستم آدرس پذیر
۸۵	۱۲-۳ اتصال رله های مرکز متعارف به ماژول ورودی
۸۶	۱۳-۳ اتصال از طریق ماژول های ورودی و خروجی
۸۷	۱۴-۳ اتصال از طریق شبکه کردن مراکز کنترل
۸۸	۱۵-۳ انواع چراغ ها و کلیدهای روی مرکز کنترل اعلان حریق
۹۰	۱۶-۳ برقراری محاسبه گر لوپ و زون
۹۱	۱۷-۳ نحوه آدرس دهی سازندگان مختلف
۹۳	۱۸-۳ مرکز تکرار کننده اعلان حریق
۹۵	فصل ۴: کاشف حرارت نقطه ای
۹۵	۱-۴ مقدمه
۹۶	۲-۴ اصول عملکرد کاشف های حرارت
۹۷	۳-۴ دما
۹۷	۴-۴ طبقه بندی کاشف های حرارت
۹۸	۵-۴ تعیین فاصله کاشف های حرارت
۱۰۰	۶-۴ فاصله گذاری کاشف های حرارت در سقف های مسطح
۱۰۴	۷-۴ ساختارهای تیر و تیرچه
۱۰۶	۸-۴ جانمایی کاشف در سقف های تیرچه ای
۱۰۹	۹-۴ سقف های شیب دار
۱۱۰	۱۰-۴ سقف های با شیب کمتر از ۳۰ درجه
۱۱۲	۱۱-۴ حداقل فاصله کاشف های حرارت از یکدیگر
۱۱۳	فصل ۵: کاشف دود نقطه ای
۱۱۳	۱-۵ مقدمه
۱۱۳	۲-۵ شرایط نصب کاشف دود
۱۱۷	۳-۵ کاربرد کاشف های دودی فتوالکتریک
۱۱۹	۴-۵ کاشف دود یونیزاسیون

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

فصل ۶: کاشف دود خطی ۱۴۵

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

فصل ۷: کاشف دود کانال ۱۶۳

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

۱۷۷	۱۳-۷- سیستم متداول HVAC تک ناحیه‌ای
۱۷۹	۱۴-۷- روند استفاده و نصب کاشف دود کانال
۱۸۰	۱۵-۷- جانمایی
۱۸۱	۱۶-۷- تعمیر و نگهداری کاشف‌های دود کانال
۱۸۱	۱۷-۷- رویه‌های معمول نگهداری
۱۸۲	۱۸-۷- روندهای متداول آزمون
۱۸۴	۱۹-۷- روند توصیه‌شده برای ثبت آزمون و اقدامات نگهداری

فصل ۸: کاشف دود مکشی (نمونه‌گیر)..... ۱۸۵

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

۲۲۰	۲۵-۸- راه اندازی
۲۲۱	۲۶-۸- آماده سازی برای آزمون
۲۲۲	۲۷-۸- آزمون عملکردی رله ها
۲۲۳	۲۸-۸- آزمون زمان انتقال کاشف های دود مکشی
۲۲۳	۲۹-۸- تأییدیه مشتری
۲۲۳	۳۰-۸- آزمون، تعمیر و نگهداری
۲۲۴	۳۱-۸- نقاط آزمون از راه دور
۲۲۵	۳۲-۸- سوراخ ها و شبکه لوله نمونه گیری
۲۲۷	۳۳-۸- دستگاه کاشف دود مکشی
۲۲۷	۳۴-۸- فشار اضافی
۲۲۸	۳۵-۸- فیلترهای متخلخل برای انتهای خط شیلنگ های باریک
۲۲۸	۳۶-۸- مثال های از شبکه های نمونه گیری زیر سقفی
۲۳۵	۳۷-۸- جانمایی کاشف در خارج از محدوده حفاظت شده
۲۳۶	۳۸-۸- نمونه گیری از کابینت تهویه
۲۳۶	۳۹-۸- لوله نمونه گیری در داخل تابلو و کانال کابل
۲۳۸	۴۰-۸- نمونه گیری از بالای کابینت تهویه
۲۳۹	۴۱-۸- استفاده از کاشف های دود مکشی در تانال های راه به عنوان سیستم نمونه گیری اولیه
۲۴۱	۴۲-۸- استفاده از کاشف های دود مکشی در سقف کاذب
۲۴۲	۴۳-۸- مناطق دارای ارتفاع زیاد
۲۴۳	۴۴-۸- زندان ها
۲۴۴	۴۵-۸- محیط های بسیار گرم یا سرد
۲۴۵	۴۶-۸- تجهیزات سردخانه ای

فصل ۹: کاشف حرارت خطی (کابلی) ۲۵۹

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

فصل ۱۰: کاشف شعله ۲۸۳

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

فصل ۱۱: سیستم اعلام حریق ۲۹۹

- ۱۱-۱ مقدمه ۲۹۹
- ۱۱-۲ محل نصب سیستمی اعلام حریق ۲۹۹

فصل ۱۲: تجهیزات هشداردهنده ۳۰۳

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

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

فصل ۱۳: چراغ نشانگر ۳۳۱

۱-۱۳- مقدمه ۳۳۱

۲-۱۳- مزیت استفاده از چراغ نشانگر ۳۳۲

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

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

فصل ۱۴: مدارها و مسیرهای ارتباطی سیستم اعلان حریق ۳۳۷

۱-۱۴- مقدمه ۳۳۷

۲-۱۴- کلاس‌های مسیر ارتباطی ۳۳۹

۳-۱۴- جدای ری مسیرهای کلاس A و کلاس X ۳۴۵

۴-۱۴- پایستگی مسیر ۳۴۸

۵-۱۴- نظارت بر پیوستگی و کلاس مدار ۳۵۰

فصل ۱۵: سیستم اعلان حریق، احیای حث حفاظت ۳۵۵

۱-۱۵- مقدمه ۳۵۵

۲-۱۵- نرم‌افزار سیستم‌های اعلان حریق ۳۵۵

۳-۱۵- مسئولیت انتخاب کلاس عملکردی ۳۵۶

۴-۱۵- عملکرد مدارهای تجهیزات ورودی ۳۵۸

۵-۱۵- عملکرد مدارهای آدرس‌پذیر ۳۵۸

۶-۱۵- زون‌های SLC ۳۵۸

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

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

۹-۱۵- فعال‌سازی سیستم اطفای حریق ۳۶۵

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

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

۱-۱۶- مقدمه ۳۶۹

۲-۱۶- هدف از بازرسی سیستم اعلان حریق ۳۶۹

۳-۱۶- هدف از آزمون سیستم اعلان حریق ۳۶۹

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

۵-۱۶- اختلال ۳۷۱

۶-۱۶- عدم کارایی ۳۷۱

۱۶-۷	مسئولیت‌ها
۱۶-۸	صلاحیت و تجربه کارکنان
۱۶-۹	اطلاع‌رسانی
۱۶-۱۰	آزمون
۱۶-۱۱	آزمون حساسیت کاشف دود نقطه‌ای
۱۶-۱۲	ماتریس ورودی/خروجی

فصل ۱۷: صلاحیت کارکنان

۱۷-۱	مقدمه
۱۷-۲	طراح
۱۷-۳	نصاب سیستم
۱۷-۴	کارکنان بازرسی، آزمون و خدمات فنی
۱۷-۵	ابزارهای تعیین صلاحیت
۱۷-۶	کارت برنامه‌ریزی
۱۷-۷	مارک صلاحیت

فصل ۱۸: منابع تغذیه

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

فصل ۱۹: پیوست‌ها

۱۹-الف	قانون اهم
۱۹-ب	آشنایی با کد IP (علامت حفاظت بین‌المللی)
۱۹-ج	رله

واژه‌نامه

منابع

پیش‌گفتار

نسخه پیش روی به عنوان «پیش‌ویرایش» از کتاب «مهندسی سیستم‌های اعلان حریق»، مطابق با آخرین تغییرات استاندارد NFPA 72، در اختیار خوانندگان محترم قرار گرفته است. در این کتاب کلیه مطالب و موارد مرتبط با اعلان حریق، نصب، اجرا، راه‌اندازی، بهره‌برداری، تعمیر، نگهداری و سایر مسائل سیستم‌های اعلان حریق به صورت کاربردی مورد بررسی قرار گرفته است. نگارش و فصل‌بندی این کتاب به گونه‌ای انجام شده تا برای رتبه‌مندان در تمام سطوح قابل استفاده باشد. هدف از تألیف این کتاب آشناسازی خوانندگان با دنیای واقعی سیستم‌های اعلان حریق بر اساس دیدی آموزشی است.

کتاب «مهندسی سیستم‌های اعلان حریق»، حاصل تلاش جمعی، اجرایی و آموزشی اینجانب در پروژه‌های گوناگون صنعتی و ساختمانی نظیر صنایع نفت، گاز، پتروشیمی و همچنین برگرفته از آخرین ویرایش منابع معتبر جهانی نظیر استاندارد NFPA 72 است. لازم می‌دانم از کلیه اساتید و مهندسانی که مرا در نگارش این کتاب یاری رسانده‌اند از جمله آقایان یوسف قاسم‌زاده سرچشمه، فرهاد مزروعی، ایمان یآوری، البرز تفویضی، امیرعلی شاهمیری، بابک میرسعید قاضی و حمیدرضا غلامعلی سپاس‌گزاری کنم. همچنین تشکر ویژه‌ای از آقای مهندس یوسف قاسم‌زاده سرچشمه و آقای سینا سلیمی دارم که با صبر، حوصله و دقت فراوان در ویراستاری فنی و ویراستاری ادبی این کتاب زحمات زیادی کشیده‌اند.

محمد موسی‌زاده

بهمن ۱۳۹۷