

حفاظت در برابر صاعقه

سیستم‌های حفاظت صاعقه خارجی و داخلی

یوسف بلقیس آذر

علی کریمدادی

www.ketab.ir



انتشارات متخصصان آینده

سرشناسه	: بلقیس آذر، یوسف، ۱۳۶۵-
عنوان و نام پدید آور	: حفاظت در برابر صاعقه / یوسف بلقیس آذر، علی کریمدادی.
مشخصات نشر	: بیرجند: متخصصان آینده ، ۱۴۰۲.
مشخصات ظاهری	: ۲۲۵ ص: مصور (رنگی)، جدول، نمودار.
شابک	: ۸-۵۸-۶۲۶۷-۶۲۲-۹۷۸-۲۸۰۰۰۰۰ ریال
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۲۲۵
موضوع	: صاعقه گیر - برق گیر - اتصال به زمین
	Lightning Protection- Earthing
	برق گیر حفاظتی - وسایل حفاظتی سرج
	surge arrester - Surge Protective Device (SPD)
	برق - سیستم‌ها - حفاظت
	Electric power systems - Protection
شناسه افزوده	: کریمدادی، علی، ۱۳۵۵ -
رده بندی کنگره	: TH۹۵۷
رده بندی دیویی	: ۶۹۳۸۹۸
شماره کتابشناسی ملی	: ۹۱۷۷۹۷۰

حفاظت در برابر صاعقه

مولفین:	یوسف بلقیس آذر، علی کریمدادی
ناشر:	متخصصان آینده
نوبت چاپ:	اول - بهار ۱۴۰۲
شمارگان:	جلد ۱۰۰۰
قیمت:	۲۸۰۰۰۰۰ ریال
شابک:	۸-۵۸-۶۲۶۷-۶۲۲-۹۷۸

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با ماده ۲ قانون حقوق مؤلفان و مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به انتشارات متخصصان آینده می باشد. لذا هرگونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب بدون اجازه کتبی نشر متخصصان آینده ممنوع بوده و شرعاً حرام است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.



مقدمه

(حتماً بخوانید)

از زمان تأسیس کمیته فنی حفاظت صاعقه، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC) در سال ۱۹۸۰ میلادی، استانداردهای متعددی در زمینه حفاظت در برابر صاعقه برای ساختمان‌ها و سیستم‌های الکترونیکی، ارزیابی ریسک و اثرات صاعقه منتشر کرده است. بخش ۱ تا ۴ استاندارد IEC 62305 که در سال ۲۰۰۶ منتشر شد، پایه و اساس حفاظت در برابر صاعقه و تجهیزات و وسایل آن بوده است. بندهای استاندارد IEC در بین سال‌های ۲۰۰۶ تا ۲۰۱۰ توسعه یافت، در اواخر دسامبر ۲۰۱۰ استاندارد IEC 62305 بخش ۱ تا ۴ به‌عنوان ویرایش دوم منتشر شد. تقریباً نزدیک به یک سال بعد (ماه اکتبر) در اروپا بخش‌های ۱، ۳ و ۴ به انتشار رسید. بخش ۲ آن بعد از بازنگری نسبت به الزامات اروپا در ماه مارس سال ۲۰۱۲ منتشر شد.

هنگام طراحی و نصب سیستم‌های حفاظت صاعقه، طراحان و پیمانکاران و مجریان ذیصلاح می‌بایست مقررات و آیین‌نامه‌های IEC 62305 مد نظر قرار دهند. بدین منظور لازم است طراحان و مجریان حفاظت در برابر صاعقه به این استاندارد اشراف داشته باشند. اکثر کشورهای اروپایی، آسیایی و سازمان استاندارد ملی ایران نه تنها در حفاظت صاعقه بلکه در تمامی موارد موضوعات حفاظت دیگر این استاندارد را تایید کرده‌اند، در این کتاب به جز پرداختن به این استانداردها به نکاتی که توسط متخصصان حرفه‌ای و مهندسان خوش‌نام، که البته این نکات متناقض با استانداردها نیستند و از نظر حقوقی می‌تواند بسیار آموزنده باشند آورده شده است. این نکات و نقطه نظرات از جنبه‌های مختلف علمی در طراحی، اجرا و تست و بازرسی در نظر گرفته شده است.

کلیه مراجع مربوط به این کتاب و نقطه نظرات در فصل اول قید شده است. این کتاب بر مبنای کتاب نشریه ۱۱۰ جلد اول، ویرایش جدید (تجدید نظر سوم سال ۱۴۰۰) با عنوان اصلی مشخصات فنی عمومی و اجرایی برق ساختمان تدوین شده است، همچنین عکس‌های این کتاب برگرفته از کتاب DEHN – Lightning Protection Guide است. با توجه به قانون‌های مصوب، تمامی ساختمان‌های ساخته شده در کشور باید از نظام فنی و اجرایی یکپارچه کشور تبعیت کنند. به همین علت این نشریه بر اساس نیازهای فنی جدید به روز شده و چند نسخه متفاوت از آن به مرور زمان چاپ شده است. این هم دلیلی است که بخش‌های از این کتاب را بر اساس نشریه نوشته‌ایم، این کتاب به نوعی شرح تفصیلی و تصویری فصل چهاردهم و پانزدهم جلد اول نشریه ۱۱۰ می‌باشد.

متأسفانه برخی از مهندسان طراح، بدون مطالعه عمیق یک طراحی محافظه‌کارانه و خیلی دست بالا انجام می‌دهند و استدلال غیرمنطقی‌شان هم همیشه این است که در قبال خسارات ناشی از اصابت صاعقه، ارزش دارد! این دسته از مهندسان در واقع طراح کم‌کار و بی‌اطلاع هستند که نام خود را طراح محافظه‌کار نامیده‌اند. پس رسالت و هدف این کتاب، این است که طراحان و مجریان حفاظت صاعقه را به طراحی و اجرای تأسیسات صاعقه در راستای استاندارد IEC62305 و EN62305 در کاربردهای مختلف آشنا کند، همچنین این کتاب فقط برای حفاظت صاعقه خارجی نیست بلکه نیمی از این کتاب به حفاظت داخلی می‌پردازد. منظور از حفاظت داخلی همان بحثی است که در مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان به‌عنوان تجهیزات برق‌گیر حفاظتی و بحث هم‌بندی برای هم‌ولتاژ کردن به آن پرداخته است. طبیعتاً این کتاب می‌تواند برای تمامی مهندسان تأسیسات برقی سازمان نظام مهندسی و کارشناسان رسمی دادگستری رشته‌ی برق بسیار مفید واقع شود. از خوانندگان درخواست می‌شود هرگونه پیشنهاد و انتقاد را در قسمت تماس با ما در وبسایت مهندس بلقیس آذر www.BelghisAzar.ir یا به شماره تلفن‌های ۰۹۱۴۴۸۲۳۲۵۷ و ۰۹۳۵۱۵۶۸۰۸۶ ارسال فرمایید تا در ویرایش بعدی به آن اضافه شود.

فهرست مطالب

فصل اول: استانداردهای معتبر ۱۷

- ۱-۱ تأسیسات سیستم‌های حفاظت صاعقه ۱۷
- ۱-۱-۱ اصول کلی (IEC62305-1) ۱۸
- ۲-۱-۱ مدیریت ریسک ۱۸
- ۳-۱-۱ آسیب فیزیکی به ساختمان‌ها و خطرات انسانی ۲۰
- ۴-۱-۱ سیستم‌های الکتریکی و الکترونیکی درون ساختمان‌ها ۲۰
- ۲-۱ استانداردهای دیگر ۲۱

فصل دوم: صاعقه و تدابیر حفاظتی آن ۲۳

- ۱-۲ صاعقه ۲۳
- ۱-۲-۱ انواع صاعقه ۲۳
- ۲-۲ ضوابط اصولی برای حفاظت ساختمان‌ها ۲۵
- ۱-۲-۲ تدابیر حفاظتی ۲۵
- ۱-۲-۲-۱ تدابیر حفاظتی برای کاهش آسیب به موجودات زنده ۲۵
- ۲-۲-۲-۱ تدابیر حفاظتی جهت کاهش آسیب‌های فیزیکی ۲۶
- ۳-۱-۲-۲ تدابیر حفاظتی جهت کاهش صدمه به سیستم‌ها ۲۷
- ۳-۲ معیارهای اساسی جهت حفاظت ساختمان‌ها و تأسیسات در برابر صاعقه ۲۷
- ۱-۳-۲ کلیات ۲۷
- ۲-۳-۲ تراز حفاظت صاعقه ۲۸

فصل سوم: طراحی سیستم حفاظت صاعقه ۳۱

- ۱-۳ ضرورت وجود سیستم حفاظت صاعقه ۳۱
- ۱-۱-۳ الزامات سیستم‌های حفاظت صاعقه ۳۱
- ۲-۳ مدیریت ریسک ۳۳

۳۳	۱-۲-۳ منابع آسیب، انواع آسیب و انواع تلفات
۳۴	۲-۲-۳ مبانی ارزیابی ریسک
۳۶	۳-۲-۳ چگالی اصابت صاعقه به زمین
۳۶	۴-۲-۳ محاسبات ارزیابی ریسک (روشی دیگر)
۳۸	۱-۴-۲-۳ برخورد صاعقه مستقیم
۳۹	۲-۴-۲-۳ برخورد صاعقه در نزدیکی ساختمان
۳۹	۳-۴-۲-۳ برخورد صاعقه به خطوط برق
۴۰	۴-۴-۲-۳ برخورد صاعقه در نزدیکی خطوط برق

۴۳ فصل چهارم: سیستم حفاظت صاعقه

۴۷ فصل پنجم: سیستم حفاظت صاعقه خارجی

۴۷	۱-۵ کلیات
۴۸	۲-۵ سیستم‌های ترمینال هوایی
۴۸	۱-۲-۵ کلیات
۴۸	۲-۲-۵ جانمایی
۴۹	۱-۲-۲-۵ روش گوی غلتان
۵۱	۲-۲-۲-۵ روش مش
۵۲	۳-۲-۲-۵ روش زاویه حفاظتی
۵۳	۳-۲-۵ حفاظت در برابر اصابت صاعقه به دیواره‌های جانبی ساختمان‌های بلند
۵۳	۱-۳-۲-۵ ساختمان‌های با ارتفاع کمتر از ۶۰ متر
۵۴	۲-۳-۲-۵ ساختمان‌های با ارتفاع ۶۰ متر یا بیشتر
۵۴	۴-۲-۵ سیستم‌های ترمینال هوای ایزوله و غیر ایزوله
۵۴	۱-۴-۲-۵ سیستم ترمینال هوایی غیر ایزوله
۵۴	۲-۴-۲-۵ سیستم ترمینال هوایی ایزوله
۵۵	۵-۲-۵ اجزای سیستم‌های ترمینال هوایی
۵۵	۱-۵-۲-۵ سیستم ترمینال هوایی برای ساختمان‌های با سقف شیروانی
۵۶	۲-۵-۲-۵ سیستم ترمینال هوایی برای ساختمان‌های با سقف مسطح
۵۶	۳-۵-۲-۵ سیستم ترمینال هوایی در سقف‌های فلزی
۵۷	۴-۵-۲-۵ سیستم ترمینال هوایی برای ساختمان‌هایی با سقف کاهگلی
۵۸	۵-۵-۲-۵ سقف‌های قابل دسترسی