



سرشناسه: صادقی، سیدحسام‌الدین، ۱۳۳۱-

عنوان و نام پدیدآور: دستورالعمل ارزیابی فنی سامانه‌های اتصال زمین /
مولفان و گردآورندگان: سیدحسام‌الدین صادقی، محمدرضا یوسف‌پناه؛ تدوین
و گردآوری مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار با همکاری دانشگاه
صنعتی امیرکبیر. مشخصات نشر: تهران: مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت
کار، ۱۴۰۰. مشخصات ظاهری: ۱۸۱ص.
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۰۳-۱۸-۸

وضعیت فهرست نویسی: فیبا یادداشت: کتابنامه: ص. ۱۸۰- ۱۸۱.
موضوع: برق -- جریان -- اتصال به زمین -- Electric currents -- Grounding: موضوع
موضوع: برق -- سیستم‌ها -- پیشبینی‌های ایمنی
Electric power systems -- Safety measures: موضوع
شناسه افزوده: یوسف‌پناه، محمدرضا، ۱۳۷۱-
شناسه افزوده: مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار
شناسه افزوده: دانشگاه صنعتی امیرکبیر، پلی‌تکنیک تهران
Amir Kabir university of Technology Tehran polytechnic
رده بندی کنگره: TK۲۲۲۷ رده بندی دیویی: ۶۲۰.۳۷
شماره کتابشناسی ملی: ۸۵۲۰۳۲۶
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا

دستورالعمل ارزیابی فنی سامانه‌های اتصال زمین

پدیدآورندگان: مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار با همکاری دانشگاه

صنعتی امیرکبیر

ناشر: مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار

نوبت چاپ: اول / پاییز ۱۴۰۰

قیمت: رایگان

شمارگان: ۱۰۰ نسخه

ISBN: 978-600-6203-18-8

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۰۳-۱۸-۸



مرکز تحقیقات و تعلیمات
حفاظت فنی و بهداشت کار

مرکز پخش: تهران، بزرگراه آیت الله سعیدی، چهارراه یافت آباد
بلوار معلم، ترسیده به میدان معلم کد پستی: ۱۳۷۱۶۱۳۵۱

کلیه حقوق مادی و معنوی برای این مرکز محفوظ است
و هرگونه سوء استفاده و فروش به غیر پیگرد قانونی دارد.

بی شک یکی از نشانه‌های بارز توسعه پایدار در هر کشور، ایجاد و ارتقای فرهنگ ایمنی است که به صیانت از نیروی انسانی و حفظ منابع مادی و معنوی منجر خواهد شد. به طور یقین دستیابی به چنین هدفی نیازمند رشد همه جانبه علمی و فرهنگی در زمینه ایمنی و بهداشت کار است، که از این مجمل تهیه و انتشار کتب و استانداردهای ایمنی یکی از راهکارهای موثر در بستر سازی مناسب در این خصوص به شمار می رود که در نتیجه نیازسنجی های علمی تهیه و تدوین شده باشد.

مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار وزارت تعاون کار و رفاه اجتماعی، در سال ۱۳۴۸ با هدف تأمین ایمنی و سلامت نیروی انسانی شاغل در واحدهای صنعتی، تولیدی، خدماتی، کشاورزی و معدنی کشور تاسیس و مستند به قانون کار جمهوری اسلامی ایران، بعنوان مرکز تخصصی ایمنی و بهداشت کار اقدام به خدمت رسانی به جامعه کار و تلاش کشور می نماید. این مرکز از سال ۱۳۸۸ و در راستای توسعه و رسالت خطیر و وظایف قانونی آموزشی و پژوهشی خود در رفع خلاء ناشی از کمبود کتب فنی و تخصصی در زمینه ایمنی و بهداشت کار، اقدام به تاسیس واحد انتشارات با هدف، هدایت، راهبری و انتشار این کتب در سطح کشور نمود. در همین راستا این مرکز اقدام به استاندارد سازی منابع آموزشی ایمنی و حفاظت فنی و تقویت میزان اثربخشی آموزش های مرتبط و به تبع آن ایجاد نظام یکپارچه در فرایندهای آموزشی و همچنین تدوین دستورالعمل های حفاظت فنی و ایمنی، به عنوان یک حرکت پویا و نوین و با تکیه بر آخرین دستاوردهای حوزه ایمنی و حفاظت فنی از طریق بهره گیری از دانش اساتید و متخصصان مراکز دانشگاهی، علمی و تحقیقاتی کشور نموده است. امید است بهره مندی از محتواهای آموزشی و دستورالعمل ها و منابع علمی جدید بتواند در ترویج و ارتقای فرهنگ ایمنی کار، افزایش بهره وری، کاهش حوادث و بیماری های ناشی از کار نقش موثری ایفا نماید. در این میان بر خود لازم می دانم ضمن تشکر از گردآورندگان محترم این دستورالعمل جناب آقای سید حسام الدین صادقی و جناب آقای محمدرضا یوسف پناه، از تلاش های عموم همکاران ارزشمند خود در مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار از جمله آقایان مهندس آرش گودرزی، مهندس علی قتادان، مهندس غلام حسین حسینی و دکتر مهدی حسین آبادی و نیز همه عزیزانی که در تولید و تدوین این دستورالعمل ما را یاری نموده اند تشکر و سپاسگزاری نمایم.

در پایان؛ مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار با چاپ اثر مزبور به عنوان نسخه اولیه منتشر شده؛ آمادگی بهره مندی مستمر از بازخوردها و نظرات و پیشنهادات اصلاحی و سازنده کلیه اساتید، متخصصان و فعالین این عرصه؛ به منظور بروز رسانی و رفع نواقص احتمالی، و هر چه بارت رشدن محتوای آن را خواهد داشت.

فصل ۱. هدف، کاربرد، مسئولیت، تعاریف.....	۷
تعاریف.....	۱۰
فصل ۲- نحوه بررسی نقشه های توزیع برق و تعیین نوع سامانه اتصال زمین.....	۲۳
۲-۱ مفاهیم بنیادین سامانه اتصال به زمین.....	۲۵
۲-۲ شناسایی هادی هادر سامانه جریان متناوب.....	۲۷
۲-۳ سامانه های اتصال زمین.....	۲۹
۲-۴ آرایش سامانه اتصال زمین در پست فشار قوی.....	۳۲
۲-۵ بررسی نقشه های توزیع برق.....	۳۵
فصل ۳- اندازه گیری های سامانه اتصال زمین.....	۳۷
۳-۱ کلیات.....	۳۹
۳-۲ الزامات ایمنی هنگام انجام آزمون های زمین.....	۳۹
۳-۳ اندازه گیری مقاومت الکتریکی سامانه زمین.....	۴۱
فصل ۴- پتانسیل های زمین و ولتاژ های گام و تماسی.....	۴۳
۴-۱ اهداف.....	۴۵
۴-۲ انواع ولتاژ های گام و تماسی.....	۴۵
۴-۳ روش اندازه گیری اندازه گیری ولتاژ های گام، تماسی و انتقال.....	۴۷
۴-۴ حدود ولتاژ گام و تماسی.....	۴۷
فصل ۵- نحوه بررسی پیوستگی سامانه اتصال زمین.....	۵۱
۵-۱ مقدمه.....	۵۳
۵-۲ نحوه و روش های بررسی پیوستگی سامانه اتصال زمین.....	۵۴
فصل ۶- نحوه بررسی همبندی های اصلی و اضافی در سامانه اتصال زمین.....	۵۵
۶-۱ مقدمه.....	۵۷
۶-۲ همبندی اصلی برای هم ولتاژ کردن.....	۵۷
۶-۳ هادی های همبندی اضافی.....	۵۸
۶-۴ آزمون مقاومت اتصالات با استفاده از میکرو اهم متر.....	۵۹
فصل ۷ نحوه بررسی اتصالات مطمئن تجهیزات و ماشین آلات الکتریکی به سامانه اتصال زمین.....	۶۱
۷-۱ مقدمه.....	۶۳
۷-۲ سامانه TN.....	۶۳
۷-۳ سامانه TT.....	۷۰

۱۳۱	۵-۴-۱۳. شبکه‌های مرجع سیگنال
۱۳۲	۶-۴-۱۳. شبکه محلی
۱۳۲	۷-۴-۱۳. فیبرهای نوری
۱۳۳	۵-۱۳. زمین کردن حفاظ (شیلد)
۱۳۳	۱-۵-۱۳. کلیات
۱۳۵	۲-۵-۱۳. اضافه ولتاژ در نقاط باز
۱۳۵	۶-۱۳. تداخلات ناشی از فرکانس‌های رادیویی
۱۳۷	فصل ۱۴- نحوه بررسی سامانه اتصال زمین تأسیسات و کارگاه‌های موقت
۱۳۹	۱-۱۴. مقدمه
۱۳۹	۲-۱۴. حفاظت در برابر شوک الکتریکی
۱۳۹	۱-۲-۱۴. الزامات کلی
۱۴۰	۲-۲-۱۴. اقدامات حفاظتی: قطع اتوماتیک منبع تغذیه
۱۴۰	۳-۲-۱۴. حفاظت اضافی RCD ها
۱۴۰	۴-۲-۱۴. حفاظت اضافی: هم‌بندی هم‌پتانسیل اضافی
۱۴۱	۳-۱۴. سامانه‌های سیم‌کشی
۱۴۱	۱-۳-۱۴. کابل‌ها و سامانه‌های ترتیب‌بندی کابل‌ها
۱۴۱	۲-۳-۱۴. اتصالات الکتریکی
۱۴۱	۴-۱۴. ترانسفورماتورهای جداساز ایمنی و مبدل‌های الکترونیکی
۱۴۱	۵-۱۴. مجموعه‌های تولید ولتاژ پایین- ژنراتورها
۱۴۲	۶-۱۴. بازرسی و آزمون
۱۴۳	فصل ۱۵- نحوه بررسی سامانه اتصال زمین واحدهای متحرک شامل کاراوان‌ها، کانکس‌ها و نظایر آن
۱۴۵	۱-۱۵. مقدمه
۱۴۵	۲-۱۵. تغذیه
۱۴۵	۳-۱۵. حفاظت در برابر برق‌گرفتگی
۱۴۵	۱-۳-۱۵. الزامات کلی
۱۴۶	۲-۳-۱۵. اقدام حفاظتی: قطع خودکار منبع تغذیه
۱۴۶	۳-۳-۱۵. زمین حفاظتی و هم‌بندی هم‌پتانسیل حفاظتی
۱۴۶	۴-۳-۱۵. سامانه TN
۱۴۶	۵-۳-۱۵. حفاظت در برابر اضافه جریان
۱۴۶	۴-۱۵. انواع سامانه‌های سیم‌کشی

۱۴۷.....	۱۵-۵ هادی‌های حفاظتی.....
۱۴۷.....	۱۵-۶ دستورالعمل‌هایی برای منبع تغذیه برق.....
۱۴۸.....	۱۵-۷ بازرسی دوره‌ای.....
۱۴۹.....	فصل ۱۶ - نحوه بررسی اتصال زمین در پست های برق.....
۱۵۱.....	۱۶-۱ مقدمه.....
۱۵۳.....	۱۶-۲ اندازه‌گیری‌های میدانی شبکه زمین ساخته شده.....
۱۵۹.....	فصل ۱۷ پیوست ها.....
۱۶۱.....	۱۷-۱ انواع سامانه‌های اتصال زمین فشار ضعیف.....
۱۶۱.....	۱۷-۱-۱ سامانه TN.....
۱۶۳.....	۱۷-۱-۲ سامانه TT.....
۱۶۳.....	۱۷-۱-۳ سامانه IT.....
۱۶۴.....	۱۷-۲ روش‌های اندازه‌گیری مقاومت زمین.....
۱۷۶.....	۱۷-۳ آزمون‌های اندازه‌گیری ولتاژهای گام، تماسی و انتقال.....
۱۸۰.....	۱۷-۴ بررسی پیوستگی سامانه زمین.....
۱۸۴.....	۱۷-۵ فرم بازرسی تجهیزات الکتریکی ماشین آلات.....
۱۹۱.....	۱۷-۶ بازرسی اولیه مکان‌های پر خطر قابل اشتعال و قابل انفجار.....
۱۹۹.....	۱۷-۷ فرم‌های بررسی سامانه اتصال زمین.....
۱۹۹.....	۱۷-۷-۱ گزارشات بازرسی.....
۱۹۹.....	۱۷-۷-۲ بازرسی چشمی.....
۲۰۳.....	۱۷-۷-۳ بازرسی سامانه اتصال زمین.....
۲۱۱.....	۱۷-۸ فرمت تأییدیه سامانه اتصال زمین.....
۲۱۵.....	۱۷-۹ استانداردهای معتبر ملی و بین المللی مرتبط با سامانه اتصال زمین.....
۲۱۸.....	۱۷-۱۰ مقررات استانداردهای معتبر ملی و بین المللی مرتبط با سامانه اتصال زمین.....
۲۲۲.....	منابع.....