

جمهوری اسلامی ایران
سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

راهنمای طراحی و اجرای سیستم‌های برق اضطراری و پشتیبان

ضابطه شماره ۲۸

معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی

امور نظام فنی و اجرایی

Nezamfanni.ir

عنوان و نام پدیدآور	: راهنمای طراحی و اجرای سیستم‌های برق اضطراری و پشتیبان / معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی، امور نظام فنی و اجرایی.
مشخصات نشر	: تهران: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، مرکز اسناد، مدارک و انتشارات، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	: [۸]، ۳۶۶ ص.: مصور، جدول، نمودار؛ ۲۹×۲۲ س.م.
فروست	: انتشارات سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور؛ ضابطه شماره ۳۸۰.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۱۷۹-۶۷۳-۲
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
یادداشت	: واژه‌نامه.
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۳۶۵.
موضوع	: منبع تامین برق اضطراری -- ایران -- استانداردها
شناسه افزوده	: سازمان: مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. مرکز اسناد، مدارک و انتشارات
شناسه افزوده	: سازمان: مدیریت و برنامه‌ریزی کشور. امور نظام فنی و اجرایی
رده‌بندی کنگره	: TF ۱۰۲۰/۲، ۳۹۴
رده‌بندی دیویی	: ۶۱۰/۱۹۲۰۹۵۵
شماره کتابشناسی ملی	: ۳۹۵۹۷۲۵

راهنمای طراحی و اجرای سیستم‌های برق اضطراری و پشتیبان

ناشر: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، مرکز اسناد، مدارک و انتشارات

چاپ اول: ۲۰۰ نسخه

قیمت: ۱۴۵۰۰۰ ریال، قیمت مذکور ثابت است و فروشندگان و عوامل توزیع مجاز به تغییر از آن نیستند.

تاریخ انتشار: سال ۱۳۹۴

لیتوگرافی، چاپ و صحافی: سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

هر شخص حقیقی یا حقوقی که تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه ناشر، نشر یا پخش یا عرضه یا تکثیر یا تجدید چاپ نماید، مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

شماره:	۹۴/۵۱۱۸۳	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ:	۱۳۹۴/۰۴/۰۶	

موضوع: راهنمای طراحی و اجرای سیستم‌های برق اضطراری و پشتیبان

به استناد ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و مواد (۶) و (۷) آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی- مصوب سال ۱۳۵۲ و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (موضوع تصویب‌نامه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷-هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست ضابطه شماره ۳۸۰ امور نظام فنی و اجرایی، با عنوان «**راهنمای طراحی و اجرای سیستم‌های برق اضطراری و پشتیبان**» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود.

رعایت مفاد این ضابطه در صورت نداشتن ضوابط بهتر، از تاریخ ۱۳۹۴/۰۷/۰۱ الزامی است.

امور نظام فنی و اجرایی این سازمان دریافت‌کننده نظرات و پیشنهادهای اصلاحی در مورد مفاد این ضابطه بوده و اصلاحات لازم را اعلام خواهد کرد.

محمد باقر نوبخت

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی

امور نظام فنی و اجرایی سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این نشریه کرده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلطهای مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست.

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

- ۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد تذکره مشخص کنید.
- ۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.
- ۳- در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال فرمایید.
- ۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.

کارشناسان این امور نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی شاه، مرکز تلفن ۶۲۲۶۶، معاونت فنی و توسعه امور زیربنایی

Email: info@nezamfanni.ir

web: Nezamfanni.ir

طبیعت وقوع انواع خرابی های نیروی برق، قطعی ها و مدت آن دارای طیف وسیعی است که از میکروثانیه شروع و ممکن است گاهی تا چند روز ادامه یابد. تغییرات ولتاژ ممکن است درطیف وسیعی از چندین برابر ولتاژ عادی تا قطع کامل برق به وجود آید. تغییرات فرکانس نیز ممکن است در مقیاس وسیعی از هارمونیک ها شروع و تا تبدیل به جریان مستقیم رخ دهد. این گونه اختلالات ممکن است به علت شرایط گوناگونی هم قبل از سرویس مشترک و هم به صورت داخلی در شبکه برق مشترک حادث شود. حوادثی از قبیل باد، باران و طوفان، آذرخش، کلیدزنی خطوط، برخورد با پایه های برق و خرابی دستگاه ها از جمله عواملی هستند که ممکن است خارج از محدوده استفاده کننده باعث قطع برق شود. در محدوده شبکه برق استفاده کننده، عواملی همچون اتصال کوتاه و باز شدن مدارها، کابل های تغذیه کمتر از ظرفیت بار، خرابی تجهیزات، اشتباهات اپراتور، اضافه بارهای موقتی، ناموازنه ناشی از تک فاز شدن فیدرها، آتش و سیلان عوامل دیگر باعث خرابی و قطع برق می شود.

امروزه با گسترش استفاده از دستگاه ها و تجهیزات الکترونیکی و کامپیوتر، استفاده از نیروی برق مداوم، قابل اعتماد و با کیفیت بالا، امری حیاتی گردیده و در بسیاری موارد استفاده از نیروی برق بدون وقفه (UPS)، که فاقد تغییرات فرکانس، ولتاژ و جریان است، اجتناب ناپذیر شده است.

این ضابطه با عنوان "راهنمای طراحی برای اجرای سیستم های برق اضطراری و پشتیبان"، در اجرای ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام ملی و اجرایی کشور (مصوبه ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ هـ-مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، و به منظور ایجاد هماهنگی و یکنواختی در معیارهای طراحی، اجرا، نظارت، راهبری و نگهداری این گونه سیستم ها در طرح ها و پروژه های سرمایه گذاری عمرانی کشور، تهیه و تدوین شده است. به طور کلی بررسی نوع برق اضطراری و پشتیبان و موارد نیاز به آن و تعیین و آرایه راهبرد کلی برای هر یک از نیازها متناسب با هزینه قابل توجه مجموع مورد مطالعه در این نشریه است. این راهنما عمدتاً بر اساس مفاد استانداردهای IEEE و NFPA، به فصل و سه پیوست تهیه شده و در موارد لازم از دیگر استانداردها همچون ASCE/SEI, UBC, ANSI, ISO, IEC, EN, BS نیز استفاده شده است. این مجموعه شامل ضوابط و معیارهای استاندارد برای انتخاب طراحی، نصب، کاربری، راهبری و نگهداری سیستم های برق اضطراری و پشتیبان جهت ساختمان های عمومی، تجاری، درمانی، صنعتی، و مراکز داده می باشد.

معاونت فنی و توسعه امور زیر بنایی به این وسیله از دانشگاه علم و صنعت ایران که مسئولیت قرارداد انجام این پروژه را داشته است و همچنین تمامی افرادی که در تهیه و تدوین و پیشبرد این ضابطه اهتمام ورزیده اند، جناب آقای مهندس غلامحسین حمزه مصطفوی، کارشناس امور نظام فنی و نیز شرکت های مهندسی مشاور که با اظهار نظرهای سازنده خود این معاونت را در جهت غنا بخشیدن به آن یاری نموده اند سپاسگزاری و قدردانی نموده و توفیق روزافزون آنان را از درگاه ایزد یکتا آرزومند است.

راهنمای طراحی و اجرای سیستم های برق اضطراری و پشتیبان تهیه و کنترل

مجری طرح: دانشگاه علم و صنعت ایران-معاونت پژوهش و فناوری

اعضای گروه تهیه کننده:

پرویز سیداحمدی	مورنم فنی	کارشناس مهندسی برق
وحید طباطبائی	دانشگاه علم و صنعت ایران	دکترای برق-مخابرات

اعضای گروه هدایت و راهبری پروژه

علیرضا توتونچی	معاون امور نظام فنی و اجرایی
پرویز سیداحمدی	کارشناس امور نظام فنی و اجرایی

فهرست مطالب

فصل اول - کلیات و تعاریف	۱
۱-۱- دامنه پوشش	۳
۱-۲- تعارف و اصطلاحات	۳
فصل دوم - راهبردهای نیازهای کلی	۹
۱-۲- مقدمه	۱۱
۲-۲- روش‌های کنترل اختلالات منابع تغذیه	۱۱
۳-۲- انواع اختلالات نیروی برق، متناوب	۱۱
۴-۲- اتصال زمین	۱۴
۵-۲- تک فاز شدن	۱۴
۶-۲- نیروی برق اضطراری و پشتیبان	۱۵
۷-۲- روشنایی	۱۶
۸-۲- نیروی برق راهاندازی	۲۲
۹-۲- سیستم‌های بالابر و جابجایی	۲۴
۱۰-۲- سیستم‌های مصارف یا تاسیسات مکانیکی	۲۷
۱۱-۲- سیستم‌های گرمایش	۲۹
۱۲-۲- سیستم‌های سرمایش یا تبرید	۳۲
۱۳-۲- فرآوری یا تولید	۳۳
۱۴-۲- آماده‌سازی شرایط محیطی	۳۷
۱۵-۲- حفاظت حریق	۴۳
۱۶-۲- مراکز داده	۴۵
۱۷-۲- سیستم‌های ایمنی حیاتی و حفاظت از زندگی (Life safety and life support systems)	۵۰
۱۸-۲- سیستم‌های مخابراتی و ارتباطی	۵۴
۱۹-۲- مدارهای سیگنال	۵۷
فصل سوم - سیستم‌های ژنراتور و نیروی برق عادی	۵۹
۱-۳- مقدمه	۶۱
۲-۳- راهبردهای کاربردی	۶۱

فهرست مطالب

۳-۳- موتور - ژنراتورها.....	۶۳
۳-۴- سرویس‌های تغذیه برق چندگانه.....	۷۷
۳-۵- توربین - ژنراتورها.....	۹۵
۳-۶- مولدهای متحرک.....	۹۹
فصل چهارم - سیستم‌های ذخیره انرژی.....	
۴-۱- کلیات و تعاریف.....	۱۰۵
۴-۲- سیستم‌های باتری.....	۱۰۷
۴-۳- ذخیره انرژی مکانیکی.....	۱۰۹
۴-۴- سیستم‌های باتری / اینورتر.....	۱۳۴
فصل پنجم - حفاظت سیستم‌ها.....	
۵-۱- کلیات.....	۱۳۵
۵-۲- بررسی شرایط جریان اتصال کوتاه.....	۱۶۹
۵-۳- لوازم انتقال.....	۱۷۱
۵-۴- حفاظت ژنراتور.....	۱۷۱
۵-۵- حفاظت محرک اولیه.....	۱۷۶
۵-۶- منبع برق شهری.....	۱۸۶
۵-۷- سیستم برق بدون وقفه (UPS).....	۱۹۸
۵-۸- حفاظت فیزیکی تجهیزات.....	۲۰۱
۵-۹- اتصال زمین.....	۲۰۲
فصل ششم - الزامات اتصال زمین.....	
۶-۱- کلیات.....	۲۱۶
۶-۲- کارکردهای اتصال زمین سیستم و تجهیزات.....	۲۱۷
۶-۳- هم‌بندی تجهیزات مکمل.....	۲۱۹
۶-۴- جریان ایرادی در هادی‌های اتصال زمین.....	۲۲۱
۶-۵- الزامات اتصال زمین.....	۲۲۴

فهرست مطالب

۲۲۸	۶-۶- انواع هادی‌های اتصال زمین تجهیزات
۲۳۰	۶-۷- اتصال زمین سیستم‌های تغذیه جداگانه و تغذیه سرویس
۲۳۲	۶-۸- انواع اتصال زمین‌های سیستم‌های برق اضطراری و پشتیبان
۲۳۲	۶-۹- سیستم‌هایی با هادی مدار زمین شده
۲۴۹	۶-۱۰- هشدار خطای زمین
۲۴۹	۶-۱۱- سیستم‌هایی بدون هادی مدار زمین شده
۲۵۵	۶-۱۲- دستگاه‌های ماشین - ژنراتور متحرک
۲۵۶	۶-۱۳- سیستم‌های برق بدون وقفه
۲۵۹	فصل هفتم - نگهداری
۲۶۱	۷-۱- کلیات
۲۶۲	۷-۲- ماشین‌های درونسوز
۲۶۴	۷-۳- توربین‌های گازی
۲۶۶	۷-۴- ژنراتورها
۲۶۹	۷-۵- سیستم‌های منبع تغذیه بدون وقفه
۲۷۳	۷-۶- باتری‌های ساکن
۲۷۴	۷-۷- سوییچ‌های انتقال خودکار
۲۷۹	فصل هشتم - الزامات برخی ساختمان‌ها و صنایع به استفاده از برق اضطراری و پشتیبان
۲۸۱	۸-۱- کلیات
۲۸۲	۸-۲- یادآوری‌های مرتبط با جداول ۸-۱ تا ۸-۱۰
۲۹۱	فصل نهم - ملاحظات طراحی و راهبری برای افزایش پایداری سیستم‌های برق اضطراری
۲۹۳	۹-۱- مقدمه
۲۹۳	۹-۲- کاربردها
۲۹۵	۹-۳- شرایط و بستگی‌های محیطی
۲۹۶	۹-۴- مشخصات دستگاه‌ها و آزمون‌های پذیرش
۲۹۸	۹-۵- نگهداری و آموزش

فهرست مطالب

۳۰۰	۹-۶- بررسی انواع خرابی‌ها (عیوب قابل پیش‌بینی).....
۳۰۱	۹-۷- آگاهی مدیریتی.....
۳۰۲	پیوست الف.....
۳۰۳	پیوست ب.....
۳۴۰	پیوست پ.....
۳۶۱	واژه‌نامه انگلیسی - فارسی.....
۳۶۵	فهرست منابع و استنادها.....

www.ketab.ir