

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

حفاظت کاربردی سیستم‌های الکتریکی

مؤلفین:

سجاد دادفر، سید اعتضاد مقیمی، مسعود صادقی خمایی

شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر)

سید میثم عزتی

شرکت مدیریت شبکه برق ایران

مقداد انصاریان

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام (د^ه)

بازنگری:

کیوان عراقی



سرشناسه : دکتر دادفر سجاد، ۱۳۶۲
عنوان و نام پدیدآور : حفاظت کاربردی سیستم های الکتریکی مؤلفین: دکتر سجاد دادفر، سیداعضاد مقیمی، مسعود صادقی خمایی، میثم عزتی، مقداد انصاریان
مشخصات نشر : تهران: سها پویش، ۱۴۰۲
مشخصات ظاهری : ۱۲۰ص: جد اول
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۵۶۴۰-۳۰-۶
یادداشت : فیپا
موضوع : برق، شبکه ها، حفاظت
م : تضاد مقیمی ۲۶۳۱، مسعود صادقی ۴۶۳۱، میثم عزتی، ۱۳۶۵، مقداد انصاریان ۲۶۳۱ و ایراستار: کیوان عراقی
شناسه افزوده
رده بندی کنگره : TK5/454/007/1402
رده بندی دیویی : ۶۲۱/۶۱۹
شماره کتابشناسی ملی : ۴۰۲۵۱۳۸
اطلاعات رکورد کتابشناسی : فیپا

همراه : ۰۹۳۵۱۲۶۱۴۱۹

شماره تماس: ۳-۰۲۱۶۶۵۶۹۸۸۱

عنوان کتاب حفاظت کاربردی سیستم الکتریکی
مؤلفین دکتر دادفر، مقیمی، صادقی، عزتی، انصاریان
ناشر سها پویش
نوبت چاپ اول
سال چاپ ۱۴۰۲
تیراژ ۱۰۰ نسخه
قیمت ۱۲۰۰۰۰ تومان

ISBN:978-622-5640-30-3

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۵۶۴۰-۳۰-۶

soha_pub

@soha_pub

فروشگاه آنلاین: www.sohabook.ir



این اثر مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ می باشد.

فهرست مطالب

فصل ۱- کلیات

- ۱-۱ مقدمه ۹
- ۱-۲ اصول کلی ۹

فصل ۲- سیستم‌های اتصال زمین

- ۲-۱ مقدمه ۱۱
- ۲-۲ انواع سیستم اتصال زمین ۱۱
- ۲-۳ مشکلات و معیارهای انتخاب ۱۱
- ۲-۴ بدون اتصال زمین ۱۲
- ۲-۴-۱ مزایا ۱۳
- ۲-۴-۲ معایب ۱۳
- ۲-۴-۳ کاربردها ۱۳
- ۲-۵ اتصال زمین همراه با مقاومت ۱۳
- ۲-۵-۱ مزایا ۱۴
- ۲-۵-۲ معایب ۱۴
- ۲-۵-۳ کاربردها ۱۵
- ۲-۵-۴ مقاومت اتصال زمین ۱۵
- ۲-۵-۵ حفاظت‌ها ۱۵
- ۲-۶ اتصال زمین راکتانس ۱۶
- ۲-۷ اتصال زمین راکتانس جبرانی ۱۶
- ۲-۷-۱ مزایا ۱۷
- ۲-۷-۲ معایب ۱۷
- ۲-۷-۳ حفاظت ۱۷
- ۲-۸ اتصال زمین مستقیم ۱۸
- ۲-۸-۱ کاربرد ۱۸

فصل ۳- جریان‌های اتصال کوتاه

- ۳-۱ مقدمه ۱۹
- ۳-۲ تعاریف ۲۰
- ۳-۳ اتصال کوتاه فاز به فاز ۲۱
- ۳-۴ جریان اتصال کوتاه فاز به زمین (تک‌فاز) ۲۲
- ۳-۵ جریان‌های اتصال کوتاه در ترمینال‌های ژنراتور ۲۳
- ۳-۶ محاسبه جریان‌های اتصال کوتاه ۲۴
- ۳-۷ رفتار تجهیزات طی اتصال کوتاه ۲۵
- ۳-۷-۱ تجهیزات پسیو ۲۵
- ۳-۷-۲ تجهیزات اکتیو ۲۵

فصل ۴- تمایز

۲۷	۴-۱ مقدمه.....
۲۷	۴-۲ تمایز جریانی.....
۲۸	۴-۳ تمایز زمانی.....
۳۰	۴-۴ کاربرد تمایز زمانی.....
۳۲	۴-۵ انتخاب منطقی.....
۳۴	۴-۵-۱ مزیت.....
۳۴	۴-۶ تمایز جهت‌دار.....
۳۵	۴-۷ تمایز حفاظت گزینشی.....

فصل ۵- حفاظت سیستم الکتریکی

۳۷	۵-۱ مقدمه.....
۳۷	۵-۲ سیستم الکتریکی با خط ورودی منفرد.....
۳۷	۵-۲-۱ خطاهای فاز به فاز.....
۳۸	۵-۲-۲ خطاهای فاز به زمین.....
۴۰	۵-۲-۳ اتصال زمین توسط مقاومت روی باس بار.....
۴۱	۵-۲-۴ نقطه نوترال بدون اتصال زمین.....
۴۱	۵-۳ سیستم دارای دو خط ورودی.....
۴۱	۵-۳-۱ خطاهای فاز به فاز.....
۴۳	۵-۳-۲ خطاهای فاز به زمین.....
۴۴	۵-۴ باس بارها.....
۴۵	۵-۵ سیستم حلقوی باز- سیستم حلقوی بسته.....
۴۵	۵-۵-۱ حفاظت در رأس حلقه.....
۴۶	۵-۵-۲ حفاظت حلقه.....
۴۸	۵-۵-۳ حفاظت اضافه جریان جهت‌دار و اضافه جریان.....
۴۸	۵-۵-۴ حفاظت دیستانس.....

فصل ۶- حفاظت ترانسفورماتور

۴۹	۶-۱ مقدمه.....
۴۹	۶-۲ انواع خطاها.....
۵۱	۶-۳ تجهیزات حفاظتی.....
۵۱	۶-۳-۱ اضافه بارها.....
۵۱	۶-۳-۲ اتصالات کوتاه.....
۵۳	۶-۳-۳ خطاهای بدنه مخزن.....
۵۵	۶-۴ نمونه‌هایی از حفاظت ترانسفورماتور.....

حفاظت کاربردی سیستم‌های الکتریکی

فصل ۷- حفاظت موتور

۵۷	۷-۱ مقدمه.....
۵۷	۷-۲ انواع خطاها.....
۵۷	۷-۲-۱ خطاهای مربوط به بار متحرک.....
۵۸	۷-۲-۲ خطاهای منبع تغذیه.....
۵۹	۷-۲-۳ خطاهای داخلی موتور.....
۵۹	۷-۳ تجهیزات حفاظتی موتور.....
۵۹	۷-۳-۱ اضافه بارها.....
۵۹	۷-۳-۲ زمان راه‌اندازی بیش از حد و روتور قفل شده.....
۵۹	۷-۳-۳ راه‌اندازی ساعتی.....
۶۰	۷-۳-۴ تخلیه انرژی پمپ.....
۶۰	۷-۳-۵ توان بازگشتی.....
۶۰	۷-۳-۶ افت ولتاژ.....
۶۰	۷-۳-۷ عدم تعادل.....
۶۱	۷-۳-۸ اتصالات کوتاه فاز به فاز.....
۶۲	۷-۳-۹ خطاهای بدنه.....
۶۲	۷-۳-۱۰ قطع میدان تحریک.....
۶۸	۷-۴ نمونه‌های حفاظت موتور.....

فصل ۸- حفاظت ژنراتور AC

۶۵	۸-۱ مقدمه.....
۶۵	۸-۲ انواع خطاها.....
۶۶	۸-۲-۱ خطای فاز به بدنه داخلی.....
۶۶	۸-۲-۲ قطع میدان تحریک.....
۶۶	۸-۲-۳ عملکرد شبیه موتور.....
۶۶	۸-۲-۴ تغییرات ولتاژ و فرکانس.....
۶۷	۸-۳ تجهیزات حفاظتی.....
۶۷	۸-۳-۱ اضافه بارها.....
۶۷	۸-۳-۲ عدم تعادل.....
۶۷	۸-۳-۳ اتصالات کوتاه فاز به فاز خارجی.....
۶۸	۸-۳-۴ اتصالات کوتاه فاز به فاز داخلی.....
۶۸	۸-۳-۵ خطای بدنه استاتور.....
۶۹	۸-۳-۶ خطاهای بدنه روتور.....
۶۹	۸-۳-۷ قطع میدان تحریک.....
۶۹	۸-۳-۸ عملکرد شبیه موتور.....

حفاظت کاربردی سیستم‌های الکتریکی

- ۷۰ ۸-۳-۹ تغییرات ولتاژ و فرکانس
- ۷۰ ۸-۴ نمونه‌هایی از کاربردها

فصل ۹- حفاظت خازن

- ۷۳ ۹-۱ مقدمه
- ۷۴ ۹-۲ انواع خطاها
- ۷۵ ۹-۳ تجهیزات حفاظتی
- ۷۵ ۹-۳-۱ اضافه بارها
- ۷۶ ۹-۳-۲ اتصالات کوتاه
- ۷۶ ۹-۳-۳ خطاهای بدنه
- ۷۶ ۹-۳-۴ اتصالات کوتاه اجزاء بانک خازنی
- ۷۶ ۹-۴ نمونه‌ای از حفاظت بانک خازنی

فصل ۱۰- تجهیزات اندازه‌گیری

- ۷۹ ۱۰-۱ مقدمه
- ۷۹ ۱۰-۲ ترانسفورماتورهای جریان
- ۸۰ ۱۰-۲-۱ ولتاژ ترانسفورماتور جریان
- ۸۰ ۱۰-۲-۲ نسبت تبدیل نامی
- ۸۰ ۱۰-۲-۳ سطح دقت
- ۸۱ ۱۰-۲-۴ سطح دقت توان
- ۸۱ ۱۰-۲-۵ جریان زمان کوتاه قابل قبول
- ۸۱ ۱۰-۲-۶ مقادیر استاندارد جریان‌های نامی
- ۸۱ ۱۰-۳ رفتار ترانسفورماتور جریان در وضعیت اشباع
- ۸۲ ۱۰-۴ نتیجه‌گیری ترانسفورماتورهای جریان ارسال‌کننده جریان به تجهیز حفاظتی اضافه جریان
- ۸۲ ۱۰-۵ تجهیزات اندازه‌گیری جریان «باند پهن» خاص
- ۸۲ ۱۰-۶ تجهیزات اندازه‌گیری حفاظت خطای زمین
- ۸۳ ۱۰-۷ تجهیزات اندازه‌گیری حفاظت دیفرانسیل
- ۸۴ ۱۰-۸ ترانسفورماتورهای ولتاژ

فصل ۱۱- مفاهیم حفاظتی ریزش‌بکه

- ۸۵ ۱۱-۱ مقدمه
- ۸۸ ۱۱-۲ جزیره‌ای شدن: جدا از شبکه
- ۸۸ ۱۱-۲-۱ سناریوهای جزیره‌ای متفاوت
- ۸۸ ۱۱-۲-۱-۱ جداسازی سریع از فیدرهای خط‌آدار
- ۹۰ ۱۱-۲-۱-۲ جداسازی نادرست

حفاظت کاربردی سیستم های الکتریکی

۹۱	۱۱-۲-۱-۳ جداسازی در شرایط فقدان خطا
۹۲	۱۱-۲-۱-۴ جداسازی ریزشبکه ارسال کننده توان
۹۳	۱۱-۲-۱-۵ سنکرون سازی مجدد
۹۳	۱۱-۳ مفاهیم حفاظتی ریزشبکه جزیره ای
۹۳	۱۱-۳-۱ حفاظت سیستم توزیع ریزشبکه
۹۳	۱۱-۳-۱-۱ سیستم حفاظتی MV برای ریزشبکه
۹۶	۱۱-۳-۱-۲ نیازمندی های رفع خطای فشارضعیف
۹۷	۱۱-۳-۱-۳ وجود منابع تولید پراکنده در یک ریزشبکه
۹۸	۱۱-۳-۲ حفاظت از منابع تولید پراکنده
۹۸	۱۱-۳-۲-۱ بهبود محدوده های فرکانس و ولتاژ
۹۹	۱۱-۳-۲-۲ ضد جزیره ای شدن
۹۹	۱۱-۳-۲-۳ حذف بار و مدیریت سمت تقاضا
۱۰۱	۱۱-۳-۳ الزامات NEC برای حفاظت ترانسفورماتور توزیع
۱۰۱	۱۱-۳-۴ الزامات اتصال به زمین نوترال
۱۰۲	۱۱-۳-۴-۱ گزینه های مختلف اتصال ترانسفورماتور
۱۰۶	۱۱-۳-۴-۲ انتخاب سیستم متصل به زمین
۱۰۶	۱۱-۴ خلاصه فصل

پیوست

۱۰۸	جدول الف-۱ کد تجهیزات بر طبق استاندارد ANSI و IEEE
۱۱۶	جدول الف-۲ تجهیزات کمکی
۱۱۶	جدول الف-۳ پارامترهای تحریک
۱۱۷	جدول الف-۴ تجهیزات اصلی
۱۱۸	جدول الف-۵ بخش های تجهیز اصلی
۱۱۸	جدول الف-۶ سایر حروف پسوند
۱۱۹	جدول الف-۷ وضعیت پیش فرض تجهیزات
۱۲۰	مراجع