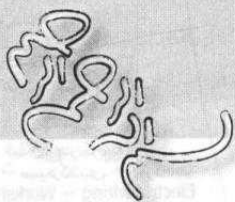


کد پستی: ۲۱۱۱۰۴۱



کارگاه ببرق

مؤلف:

دکتر علیرضا رضائی

عضو هیأت علمی گروه مهندسی سیستم و مکاترونیک دانشکده علوم و فنون نوین دانشگاه تهران

سرشناسه : رضایی، علیرضا، ۱۳۵۸ -
 عنوان و نام پدیدآور : کارگاه برق / مولف علیرضا رضایی.
 مشخصات نشر : تهران: استادکار، ۱۳۹۹.
 مشخصات ظاهری : ۱۹۲ ص.
 شابک : 978-600-794659-6
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 یادداشت : چاپ قبلی: چرتکه، ۱۳۹۰.
 موضوع : برق -- سیم‌کشی -- کارگاه‌ها
 موضوع : Electric wiring -- Workshops
 موضوع : برق -- سیم‌کشی
 موضوع : Electric wiring
 موضوع : مدارهای برقی
 موضوع : Electric circuits
 رده بندی کنگره : TK۲۲۰۱
 رده بندی دیویی : ۶۲۱/۳۱۹۲
 شماره کتابشناسی ملی : ۶۱۴۵۹۷۷



انتشارات استادکار

نام کتاب: کارگاه برق

ناشر: انتشارات استادکار

مؤلف: دکتر علیرضا رضایی

صفحه آرایشی: هفت رنگ گرافیک (ندا نعمت زاد)

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۹

چاپ و صحافی: نوبخت

تیراژ: ۳۰ جلد

شابک: ۶-۵۹-۷۹۴۶-۶۰۰-۹۷۸

www.simorghedaneh.com

مراکز پخش:

- کتابفروشی هنر: خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۲۴، تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۹۲۲۴۲.
- کتابفروشی عصر دانش: خیابان انقلاب، مقابل دبیرخانه دانشگاه تهران، پلاک ۱۳۳۲، تلفن: ۰۲۱-۶۶۹۷۱۲۵۱.
- کتابفروشی سیما دانش: تهران، خیابان انقلاب، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۱۸، تلفن: ۰۲۱-۶۶۹۶۶۱.
- برای تهیه‌ی دیگر محصولات این مؤسسه در تهران یا شهرستان‌ها، با شماره ۰۵۵۷۸۷۷-۵۰۳۷ تماس حاصل فرمائید.

فهرست

فصل دوم

۱۹	برق گیر
۱۹	۱-۲ مقدمه
۲۰	۲-۲ مشخصات برق گیر
۲۰	۱-۲-۲ مشخصات یک برق گیر خوب
۲۰	۲-۲-۲ انواع برق گیرها
۲۰	۲-۲-۲ معایب برق گیر میله‌ای
۲۰	۲-۲-۲ پارامترهای مهم برای انتخاب
۲۱	برق گیر مناسب جهت حفاظت عایقی
۲۱	۵-۲-۲ عوامل مهم در آسیب دیدگی
۲۱	برق گیرها
۲۱	۶-۲-۲ مزایای برق گیر نوع اکسید
۲۱	فلزی (MOV)
۲۱	۳-۲ نحوه اتصال برق گیر
۲۱	۴-۲ در چه مواردی می‌توان از نصب
۲۲	برق گیر جهت حفاظت ترانسفورماتور
۲۲	صرف نظر کرد؟

فصل اول

۹	جلوگیری از برق در سنگ ریه داشت و ایمنی کار
۹	۱-۱ مقدمه
۹	۲-۱ علل برق گرفتگی
۱۰	۳-۱ اثرات عبور جریان برق از بدن
۱۱	۴-۱ مقابله با برق گرفتگی
۱۱	۵-۱ نکاتی که باید در جلوگیری از برق گرفتگی رعایت شود
۱۲	۶-۱ نحوه پیشگیری از خطر برق گرفتگی
۱۵	۱-۶-۱ کمکهای اولیه به برق گرفته
۱۵	۷-۱ توصیه‌های ایمنی برای کار با وسایل الکتریکی خانگی
۱۵	۱-۷-۱ ماشین لباسشویی
۱۶	۲-۷-۱ اجاق گاز
۱۶	۳-۷-۱ جاروبرقی
۱۶	۴-۷-۱ پلوپز برقی
۱۷	۵-۷-۱ توصیه‌های کلی

فصل سوم

آشنایی با اتصالات زمین ۲۵

۱-۳ اصطلاحات اتصال به زمین (ارتینگ)

۲۵

۲-۳ قوانین بنیادین سیستم اتصال به زمین

۳۰

۳-۳ مقاومت اتصال زمین ۵۱

فصل چهارم

انواع کابلها و سیستمهای همایی و اتصالات

۵۳

۱-۴ مقدمه ۵۳

۲-۴ شبکههای کابلی ۵۴

۱-۲-۴ تعریف کابل ۵۴

۲-۲-۴ ساختمان کابلها ۵۵

۳-۴ کابل coaxial ۵۷

۱-۳-۴ انواع کابل coaxial ۵۸

۲-۳-۴ کابل نوع thinnet ۵۸

۳-۳-۴ کابل نوع thicknet ۵۸

۴-۳-۴ کابل pair-Twisted ۵۹

۵-۳-۴ کابل UTP ۵۹

۴-۴ شبکههای توزیع هوایی ۶۰

۵-۴ شبکههای توزیع فشار ضعیف ۶۰

۶-۴ پایهها ۶۰

۱-۶-۴ انواع پایههای سیمانی از نظر

شکل ظاهری و طول آنها ۶۱

۷-۴ آشنایی با مقرههای سیستم توزیع

نیروی برقی ۶۱

۱-۷-۴ علت استفاده از مقرهها در

شبکهها ۶۱

۴-۷-۲ انواع مقرههای مورد استفاده

در شبکههای توزیع ۶۲

فصل پنجم

آشنایی با قطع کنندههای ولتاژ

(سکسیونر) و قطع کنندههای قدرت

(کلیدها) ۶۳

۱-۵ آشنایی با شبکههای توزیع انرژی

الکتریکی ۶۳

۱-۱-۵ آشنایی با انواع پستهای توزیع

۶۳

فیوزها ۶۷

کلیدهای محدود کننده ۶۹

انواع لیمیت سویچ ساده ۷۰

کلید تابع فشار (کلیدهای گازی) ۷۰

کلیدهای شناور ۷۰

چشمهای الکتریکی (سنسورها) ۷۱

رله زمانی (تایمر) و انواع آن ۷۱

۱-۵ آشنایی با قطع کنندههای ولتاژ

(سکسیونر) و کلیدهای قدرت

(دیژنکتورها) ۷۴

۱-۲-۵ سکسیونر (Sectionner)

۷۵

۲-۲-۵ کلید قدرت یا دیژنکتور ۸۲

۳-۲-۵ کلیدهای با قطع و وصل

خودکار ۸۳

۴-۲-۵ تایمر (کلید زمانی) ۸۴

۵-۲-۵ برقگیر LA Lighting

Arrester ۸۶

۳-۵ کلیدهای اتوماتیک فشار ضعیف ۸۷

۴-۵ آشنایی با مدارهای فرمان ۹۱

۶-۹-۶ سامانه خازنی ایده آل ۱۱۲

فصل هفتم

کلیدها ۱۱۵

۱-۷ کلیدها ۱۱۵

۲-۷ کلید یک پل ۱۱۶

۳-۷ کلید دو پل ۱۱۶

۴-۷ کلید تبدیل (تعویض) ۱۱۷

۵-۷ پریز ۱۱۸

۱-۵-۷ پریز یک فاز ساده ۱۱۸

۲-۵-۷ پریز با اتصال به زمین ۱۱۹

۶-۷ کلید پریزهای مرکب ۱۲۰

۱-۶-۷ کلید و پریز در یک محفظه

..... ۱۲۰

فصل هشتم

مقره و عایق ۱۲۱

۱-۸ مقره، اگیره چینی ۱۲۲

۲-۸ جنس مقره ها و طراحی شکل آنها ۱۲۲

۱-۲-۸ مقره ها، چینی ۱۲۲

۲-۲-۸ مقره های پلاستیکی ۱۲۳

۳-۲-۸ مقره های با سرامیک ۱۲۳

۳-۸ طراحی شکل مقره ها ۱۲۳

۴-۸ انواع مختلف مقره ها ۱۲۴

۱-۴-۸ مقره چرخی ۱۲۴

۲-۴-۸ مقره سوزنی ۱۲۴

۳-۴-۸ مقره بشقابی ۱۲۴

۴-۴-۸ مقره زنگوله ای شکل (Bell)

(Type Insulator) ۱۲۵

۵-۴-۸ مقره های یکپارچه (Long)

۴-۵-۱ ساختمان کنتاکتور ۹۳

شناخت مشخصات کنتاکتور ۹۴

فصل ششم

آشنایی با خازن ها و راکتورها ۹۵

۱-۶ مقدمه ۹۵

۱-۱-۶ خازن های ثابت ۹۶

۲-۱-۶ خازن های متغیر ۹۶

۲-۶ انواع خازن ۹۷

۱-۲-۶ خازن های سرامیکی ۹۷

۲-۲-۶ خازن های ورقه ای ۹۷

۳-۲-۶ خازن های میکا ۹۸

۴-۲-۶ خازن های الکتریکی ۹۸

۵-۲-۶ خازن آلومینیومی ۹۹

۶-۲-۶ خازن تانتالیوم ۹۹

۳-۶ عوامل موثر بر ظرفیت خازن ۱۰۰

۴-۶ ثابت زمانی خازن ۱۰۰

۵-۶ خازن در جریان متناوب ۱۰۱

۶-۶ اتصال خازن ها ۱۰۱

۱-۶-۶ اتصال سری خازن ها ۱۰۱

۲-۶-۶ اتصال موازی خازن ها ۱۰۲

۷-۶ سیستم های برق رسانی ۱۰۳

۸-۶ تصحیح ضریب توان ۱۰۳

۹-۶ اثر هارمونیک بر خازن ها ۱۰۴

۱-۹-۶ اساس هارمونیک ها ۱۰۴

۲-۹-۶ تشدید ۱۰۵

۳-۹-۶ خازن های قدرت ۱۰۸

۴-۹-۶ دستگاه های مسدودکننده

هارمونیک ها ۱۰۹

۵-۹-۶ بانک های نامیزان سازی خازن

..... ۱۱۱



- ۳-۹ تلفات هیستریزیس ۱۳۶
- ۴-۹ تلفات فوکو ۱۳۶
- ۵-۹ چگالی فوران ۱۳۶
- ۶-۹ ساختمان ترانسفورماتور از نظر اجزاء خارجی ۱۳۷
- ۱-۶-۹ مقدمه ۱۳۷
- ۷-۹ تانک ترانسفورماتور ۱۳۷
- ۱-۷-۹ خصوصیات و ویژگیهای یک تانک ترانسفورماتور ۱۳۸
- ۲-۷-۹ بدنه ترانسفورماتور ۱۳۹
- ۳-۷-۹ بام ترانسفورماتور ۱۳۹
- ۸-۹ منبع انبساط یا کنسرواتور ۱۳۹
- ۹-۹ انواع سیستم کنسرواتور ۱۴۰
- ۱۰-۹ سیستم تنفسی یا رطوبت گیر ۱۴۱
- ۱۱-۹ نگهداری و سرویس دستگاه رطوبت گیر (دستگاه سلیکاژل) ۱۴۲
- ۱۲-۹ لوله ها و اتصالات و تروته ها ۱۴۳
- ۱۳-۹ پوشینگهای ترانسفورماتور ۱۴۴
- ۱۴-۹ سیستمهای خنک کننده ۱۴۵
- ۱-۱۴-۹ رادیاتور ها ۱۴۶
- ۲-۱۴-۹ فن ها و پمپها ۱۴۷
- ۱۵-۹ شیر اطمینان فوری (Spring Loaded pressure Reliet valve)
- ۱۶-۹ درجه حرارت سنجهای ترانسفورماتور ۱۴۸
- ۱-۱۶-۹ ترمومتر Oil Temperature ۱۴۸
- ۲-۱۶-۹ ترمومتر سیم پیچ Winding Temperature ۱۴۹
- ۱۷-۹ رله بوخهولتز Buehholz Relay
- ۱۲۵ (rod Insulator Bushing) مقره های پوشینگ ۶-۴-۸
- ۱۲۵ (Insulator) ۵-۸
- ۵-۸ آرایش مقره ها در زنجیره ۱۲۵
- ۱-۵-۸ زنجیره مقره های آویزی (Suspension String) ۱۲۵
- ۲-۵-۸ زنجیره مقره کششی (Tension String) ۱۲۶
- ۳-۵-۸ زنجیر، مقره جامپر (Jumper Insulator String) ۱۲۶
- ۶-۸ عایق ۱۲۶
- ۱-۶-۸ قدرت دی الکتریک ۱۲۷
- ۲-۶-۸ مواد نیمه رسانا ۱۲۷
- ۳-۶-۸ مواد عایق قلیا ۱۲۷
- ۴-۶-۸ قطبش مواد عایق ۱۲۸
- ۵-۶-۸ کاربرد مواد عایق به عنوان دی الکتریک در خازنها ۱۲۸
- ۷-۸ تابلو برق ۱۲۹
- ۸-۸ شماها ۱۳۱
- ۹-۸ علائم الکتریکی ۱۳۲
- ۱۰-۸ انواع سیم کشی ۱۳۳
- ۱-۱۰-۸ روکار ۱۳۳
- ۲-۱۰-۸ توکار ۱۳۳
- فصل نهم**
- اساس کار ترانسفورماتورهای قدرت**
- ۱۳۵
- ۱-۹ اساس کار ترانسفورماتورهای قدرت ۱۳۵
- ۱-۱-۹ مقدمه ۱۳۵
- ۲-۹ میدان مغناطیسی ۱۳۵

۹-۲۷-۳ حفاظت دیفرانسیل

۱۶۴ ترانسفورماتور قدرت

۱۶۵ ۹-۲۸ رله دیفرانسیل

۹-۲۹ حفاظت خطای زمین محدود شده

۱۶۶

۹-۲۹-۱ رله خطای زمین محدود شده

۱۶۶

۹-۲۹-۲ حفاظت افزایش شار / ولتاژ

۱۶۷

۹-۲۹-۳ رله ولتاژ صفر برای

۱۶۷ ترانسفورماتور قدرت

۹-۲۹-۴ حفاظت فشار کاهش ولتاژ

۱۶۷

۹-۲۹-۵ رله جریان زیاد زمان

معکوس با واحد آبی برای ترانسفورماتور

۱۶۷ قدرت

۹-۲۹-۶ حفاظت جریان زیاد نوترال

۱۶۸ ترانسفورماتور قدرت

۹-۲۹-۷ حفاظت اضافه جریان فاز و

۱۶۸ نوترال

۹-۲۹-۸ رله جریان زیاد سیم پیچی

۱۶۹ ثالثیه ترانسفورماتور قدرت

۹-۲۹-۹ حفاظت تیپ چنجر

۱۶۹ ۹-۳۰ روغن ترانسفورماتور

۱۶۹ ۱-۳۰ مقدمه

۹-۳۰-۲ خواص روغن

۹-۳۰-۳ شرایط کار روغن

۹-۳۰-۴ مشخصات روغن

۹-۳۰-۵ خواص فیزیکی روغن

۹-۳۰-۶ ویسکوزیته روغن

۹-۳۰-۷ نقطه اشتعال روغن در محیط

۱۵۰

۹-۱۷-۱ پریشر رله تیپ چنجر

۱۵۱ جانسون

۹-۱۸ برقیهای ترانسفورماتور

۹-۱۹ روغن نما یا نشان دهنده سطح روغن

۱۵۲ (oil level)

۹-۲۰ پلاک مشخصات ترانسفورماتور (نیم

۱۵۲ پابت ترانسفورماتور)

۹-۲۱ ساختمان ترا سفورماتور از نظر اجزاء

داخلی

۹-۲۱-۱ مقدمه

۹-۲۱-۲ اکتیو رت

۹-۲۲ هسته core

۹-۲۲-۱ چیدن هسته

۹-۲۳ سیم پیچهای ترانسفورماتور

۹-۲۳-۱ انواع مختلف سیم پیچها

۱۵۷

۹-۲۳-۲ سیم پیچی حلزونی

۹-۲۳-۳ سیم پیچی دیسکی

۹-۲۴ عایقها

۹-۲۴-۱ عایقها و سی تیهای بوشینگ

۱۵۹

۹-۲۵ کلید تنظیم ولتاژ یا تب چنجر

۱۵۹ Voltage Regulator switch

۹-۲۵-۱ سیم پیچهای تنظیم ولتاژ

۹-۲۶ آزمایشات ترانسفورماتور

۹-۲۷ حفاظت ترانسفورماتورهای قدرت

۱۶۲

۹-۲۷-۱ مقدمه

۹-۲۷-۲ خطاهای ترانسفورماتور

۱۶۳ قدرت



- بسته ۱۷۱
 ۸۳۰-۹ دانستیه یا چگالی روغن .. ۱۷۲
 ۹۳۰-۹ نقطه ریزش روغن ۱۷۲
 ۱۰۳۰-۹ خواص الکتریکی روغن ۱۷۲
 ۱۱۳۰-۹ خواص شیمیایی روغن ۱۷۳
 ۱۲۳۰-۹ ساختمان مولکولی روغنهای
 عایق ۱۷۳
 ۱۳۳۰-۹ سولفور خورنده در روغن
 ۱۷۴
 ۱۴۰-۹ مقدار رطوبت در روغن
 ۱۷۴
 ۱۵۳۰-۹ پایداری روغن در مقابل
 اکسیدسیون ۱۷۵
 ۱۶۳۰-۹ عدد خنثی سازی روغن ۱۷۵
 ۱۷۳۰-۹ رسوب یا لجن نه نشین شده
 در روغن ۱۷۶
 ۱۸۳۰-۹ افزودن مواد ضد
 اکسیداسیون در روغن ۱۷۶
 ۱۹۳۰-۹ مخلوط کردن انواع روغن
 ۱۷۶
- ۲۰۳۰-۹ روغنهای مخصوص ۱۷۷
 ۲۱۳۰-۹ ادوات و تجهیزات روغن
 ۱۷۸
 ۲۲۳۰-۹ دستگاه تصفیه روغن ۱۷۸
 ۳۱۰-۹ اصول خشک کردن
 ترانسفورماتورهای قدرت ۱۷۸
 ۳۲۰-۹ روشهای فیلتر نمودن روغن ۱۷۹
 ۳۳۰-۹ آشکارسازی گازهای ترانسفورماتور
 ۱۸۰
 ۱۳۳۰-۹ روش جدید آشکارسازی
 گازهای ترانسفورماتور با استفاده از امواج
 صوتی ۱۸۰
 ۳۴۰-۹ ترانس جریان ۱۸۲
 ۱۳۴۰-۹ کلاس دقت ترانسهای جریان
 ۱۸۵
 ۳۵۰-۹ ترانس ولتاژ ۱۸۶
 ۱۳۵۰-۹ تستهای ترانس ولتاژ ۱۸۹
 ۲۶۰-۹ ترانس رادیویی ۱۹۰