

تکنولوژی برق همدستی

مؤلف : Peter Bastian

مترجم : قاسم ملکی

ویراستاران : مهندس محمد طلوع خراسانیان

مهندس هاشم رمضانزاده

نشر طراح

Bastian Peter

باستیان، پتر

تکنولوژی برق صنعتی/مؤلف [پتر باستیان]: مترجم قاسم مالکی؛
ویراستاران محمد طلوع خراسانیان، هاشم رمضانزاده. - تهران : طراح،
۱۳۸۴.

۲۷۴ص: مصور، جدول.

ISBN 964-7089-60-0

فهرستتویسی براساس اطلاعات فیبا.

Praxis Elektrotechnik, 1998

عنوان اصلی:

۱. برق - مهندسی - دستنامه‌ها. الف. مالکی، قاسم، ۱۳۵۱ -

مترجم. ب. عنوان.

۶۲۱/۳

TK۱۴۵/ب۲ت۸

۱۳۸۴

۸۲-۳۱۶۰۲م

کتابخانه ملی ایران

شابک ۶۰۰-۷۰۸۹-۹۶۴
ISBN 964 - 7089 - 60 - 0

شابک



نشر طراح

• نام کتاب : تکنولوژی برق صنعتی

• مؤلف : Peter Bastian

• مترجم : قاسم مالکی

• ویراستاران : مهندس محمد طلوع خراسانیان، مهندس هاشم رمضانزاده

• ناشر : طراح (۶۹۵ ۶۱۹۵ و ۶۴۶ ۷۹۹۹ ①، ۶۹۵ ۳۶۲۶ ②، ۰۹۱۲ ۱۱۲ ۱۱۲۳ ③)

• صفحه‌آرا : عذرا تنها

• تیراژ : ۲۰۰۰

• تاریخ انتشار : بهار ۱۳۸۴

• نوبت چاپ : اول

قیمت: ۴۵۰۰۰ ریال

کلیه حقوق برای نشر طراح محفوظ است.

مرکز پخش : ۱- انتشارات صناعی - روبه‌روی دبیرخانه دانشگاه تهران (۶۴۰ ۵۳۸۵ ①، ۶۴۹ ۲۶۶۳ ②)

۲- روبه‌روی دانشگاه تهران - ساختمان فروزنده - طبقه دوم - واحد ۵۰۶ - نشر طراح

(۶۹۵ ۶۱۹۵ و ۶۴۶ ۷۹۹۹ ①، ۶۹۵ ۳۶۲۶ ②، ۰۹۱۲ ۱۱۲ ۱۱۲۳ ③)

مقدمه چاپ ششم

این کتاب برای تکنیسنها و استادکارها و نیز دانشجویان مدارس فنی و مدارس فنی عالی و نیز افراد شاغل در مهندسی و برق صنعتی مفید است. این اثر توسط یک تیم مجرب هم از نظر کاری و هم از نظر تدریس دروس فنی تهیه شده است.

محتوای اثر شامل مسائل مهم مهندسی تاسیسات و انرژی می باشد. بیش از ۵۰۰ شکل و دیاگرام جهت درک مفاهیم کتاب بسیار کمک می کند. کنترل آموخته ها و نیز اطمینان از موفقیت توسط سوالات دوره و نوشته های داخل کادرهای سایه دار انجام می شود. اهمیت خاصی به ویژه از نظر کاری جهت استفاده از استانداردهای DIN و IEC و نیز دستورالعملهای DIN-VDE داده شده است.

چاپ ششم این کتاب به طور اساسی تغییر و بهبود یافته است. استانداردهای جدید DIN و نیز دستورالعملهای DIN-VDE مورد توجه قرار گرفته است.

مهندسی سیستم ساختمان و نیز تاسیسات فتوولتایی به آن اضافه شده است. قسمت مربوط به کابلها و سیمهای عایق بندی شده، ایمنی تاسیسات برق و کنترل قابل برنامه ریزی و نیز اقدامات ایمنی طبق DIN VDE 0100-410 سال ۱۹۹۷ به طور کامل بازنگری شده است. بدین ترتیب کتاب نوآوریهای فنی را مدنظر داشته است.

نویسندگان و انتشارات از راهنمایی انتقادی و تشویقی همگان متشکر خواهد بود.

۲۵	سیستمهای سیم‌کشی رایج	۲-۳
۲۶	نصب سیم روکار	۱-۲-۲
۲۹	نصب سیم توکار	۲-۲-۲
۳۰	نصب زیرکار	۳-۲-۳
۳۱	نصب سیم در لوله‌های برق	۴-۲-۲
۳۳	سیم‌کشی در ساختمانهای پیش ساخته	۳-۳
۳۳	نصب سیم در بتون	۱-۳-۳
۳۴	نصب سیم در دیوارهای توخالی	۲-۳-۳
۳۵	نصب سیم در داکتهای برق	۴-۳
۳۵	نصب داکت سیم	۱-۴-۲
۳۶	نصب داکتهایی که در آنها جای کلید و پریز تعبیه شده است	۲-۴-۲
۳۷	داکتهای انشعاب‌دهنده	۳-۴-۲
۳۷	تاسیسات زیرزمینی	۵-۳
۳۷	سیستم داکت بر روی کف‌پوش	۱-۵-۳
۳۸	سیستم داکت هم سطح کف‌پوش	۲-۵-۳
۳۸	سیستم داکت داخل بتون	۳-۵-۳
۳۸	نصب داکت بر روی کف پیش‌ساخته	۴-۵-۳
۳۹	جلوگیری از نفوذ آتش به تاسیسات الکتریکی	۶-۳
۳۹	نصب روی سینی حمل کابل	۷-۳
۴۰	نصب کابل در زمین	۸-۳
۴۱	نصب سیمهای هوایی	۹-۳
۴۳	سیم‌کشی تاسیسات برقی و تقسیمها	۱۰-۳

۴۴-۵۶

۴ اتصالات

۴۴	لخت کردن سیمهای عایق‌دار	۱-۴
۴۵	اتصالات پیچی	۲-۴
۴۵	انواع اتصالات پیچی	۱-۲-۴
۴۵	پیچها، مهره‌ها و نگهدارنده‌های پیچ	۲-۲-۴
۴۶	باز کردن اتصالات ثابت پیچی	۳-۲-۴
۴۷	خمهای قلاب سرسیم	۴-۲-۴
۴۸	اتصالات غیرلحیمی	۳-۴
۴۸	پرسی، له کردن و کریمی	۱-۲-۴
۴۹	اتصالات وایر رپ	۲-۲-۴

۱ ایمنی در کار و پیشگیری از سانحه ۷-۱۶

۷	انرژی الکتریکی و خطرات آن	۱-۱
۷	قانون صرفه‌جویی انرژی	۱-۱-۱
۷	قانون ایمنی دستگاه	۲-۱-۱
۸	دستور کار - DIN VDE	۲-۱-۱
۹	مقررات پیشگیری از حوادث	۴-۱-۱
۹	شرایط عمومی شرکت‌های تامین و نگهداری	۵-۱-۱
۹	مفاهیم و توضیحات	۲-۱
۱۰	تعیین علایم ایمنی در محل کار	۳-۱
۱۰	تعیین علایم مواد خطرناک	۱-۲-۱
۱۰	علایم ایمنی	۲-۳-۱
۱۲	پنج اصل ایمنی	۴-۱
۱۴	ایمنی به هنگام کار با تاسیسات الکتریکی	۵-۱
۱۴	ایمنی به هنگام کار کردن در نزدیکی قسمتهایی که دارای ولتاژ می‌باشند	۱-۵-۱
۱۴	ایمنی به هنگام کار با قسمتهای برق‌دار	۲-۵-۱
۱۵	کار بی‌خطر با ابزارآلات و دستگاهها	۳-۵-۱
۱۶	لباس و تجهیزات ایمنی	۴-۵-۱

۲ سیمها و کابلهای عایق‌دار ۱۷-۲۴

۱۷	کاربرد سیمها و کابلها	۱-۲
۱۷	مشخصه سیمها و کابلهای عایق‌دار	۲-۲
۲۰	سیمهای عایق‌دار	۳-۲
۲۲	کابلها	۴-۲
۲۲	تقسیم‌بندی کابلها	۱-۴-۲
۲۲	ساختمان و نصب کابلها	۲-۴-۲
۲۳	کابل مفتولی (کابل زمین یا سیم ارت) و کابل با عایق مواد مصنوعی	۲-۴-۲
۲۳	لوازم و تجهیزات کابل	۴-۴-۲
۲۴	سیمهای بدون روکش	۵-۲

۳ انواع نصب سیمها و کابلها ۲۵-۴۳

۲۵	اصول نصب سیم	۱-۳
----	--------------	-----

فهرست II

۷۶	 ۳-۳-۶ دوشاخه و پریزهای سیار سه فاز
۷۷	 ۴-۳-۶ دوشاخه و پریزهای نر و مادگی
۷۹	 ۴-۶ کلید و شستی
۸۱	 ۵-۶ مدارهای سیم‌کشی
۸۱	 ۱-۵-۶ مدارهای سیم‌کشی کلیدها
۸۲	 ۲-۵-۶ چراغ و نشانگر وضعیت کاری در کلیدها
۸۳	 ۳-۵-۶ مدارهای سیم‌کشی با کلیدهای الکترومغناطیسی
۸۴	 ۶-۶ کلید تأسیسات و ماشینهای الکتریکی
۸۵	 ۷-۶ مدار کنترل و اخطار با کلیدهای مغناطیسی
۸۵	 ۱-۷-۶ شرایط کار برای مدار کنترل و اخطار
۸۶	 ۲-۷-۶ دستگاههای فرمان و اخطار
۸۷	 ۸-۶ سوییجهای مجاورتی
۸۸	 ۹-۶ کلیدهای الکترومغناطیسی
۸۸	 ۱-۹-۶ رله‌ها
۹۰	 ۲-۹-۶ کنتاکتورها
۹۰	 ۳-۹-۶ علامت اتصالات و کنتاکتهای کنتاکتورها و رله‌ها
۹۱	 ۴-۹-۶ مدار خود نگهدار
۹۲	 ۵-۹-۶ مدار متوالی و بلوکه‌کننده
۹۳	 ۶-۹-۶ مدار ستاره - مثلث
۹۴	 ۷-۹-۶ مدار - دالاندر (Dahlander)
۹۵	 ۱۰-۶ کنترل‌های قابل برنامه‌ریزی (SPS یا PLC)
۹۵	 ۱-۱۰-۶ ساختمان یک PLC
۹۵	 ۲-۱۰-۶ اتصال یک PLC
۹۶	 ۳-۱۰-۶ روش کار یک کنترل‌کننده قابل برنامه‌ریزی (PLC)
۹۶	 ۴-۱۰-۶ برنامه‌ریزی کنترل‌کننده قابل برنامه‌ریزی
۹۷	 ۵-۱۰-۶ تکنیک ایمنی در کنترل‌کننده‌های قابل برنامه‌ریزی
۹۹	 ۶-۱۰-۶ مثال کاربردی

۷ تأسیسات الکتریکی در ساختمانهای مسکونی

۱۰۰-۱۲۶

۱۰۰	 ۱-۷ اتصال کابل تغذیه برق به ساختمانها
۱۰۰	 ۱-۱-۷ اتاق تأسیسات ساختمان
۱۰۰	 ۲-۱-۷ اتصال کابلی

۴۹	 ۳-۳-۴ اتصال ترمی - پوینت
۴۹	 ۴-۳-۴ دیگر انواع اتصالات
۵۰	 ۵-۳-۴ اتصالات ترمینالی
۵۲	 ۴-۴ لحیم‌کاری
۵۲	 ۱-۴-۴ لحیم‌کاری نرم
۵۶	 ۲-۴-۴ لحیم‌کاری سخت

۵ حفاظت اضافه جریان و حفاظت اتصال کوتاه

۵۷-۷۰

۵۷	 ۱-۵ فیوزهای ذوبی
۵۷	 ۱-۱-۵ سیستمهای فیوز فشنگی
۵۸	 ۲-۱-۵ سیستم فیوز - NH
۶۰	 ۳-۱-۵ کلاسهای عملکرد و کاری در فیوزهای ولتاژ پایین
۶۰	 ۴-۱-۵ فیوزهای محافظ دستگاه
۶۱	 ۲-۵ کلید محافظ سیم
۶۲	 ۳-۵ حفاظت اضافه جریان موتورهای القایی
۶۲	 ۱-۳-۵ کلید محافظ موتور
۶۳	 ۲-۳-۵ رله حرارتی جریان زیاد (اورلود)
۶۴	 ۳-۳-۵ محافظ کامل موتور با ترمیستور
۶۵	 ۴-۵ محافظ اضافه جریان کابلهای نصب شده به شکل ثابت و سیمهای عایق بندی شده
۶۵	 ۱-۴-۵ نوع نصب و بار جریان کابلها و سیمهای عایق‌بندی شده
۶۷	 ۲-۴-۵ دسته‌بندی فیوزهای حفاظت اضافه جریان
۶۹	 ۳-۴-۵ حفاظت اضافه بار کابلها و سیمهای عایق‌بندی شده
۶۹	 ۴-۴-۵ حفاظت اتصال کوتاه کابلها و سیمهای عایق‌دار

۶ مدارها و قطعات برق صنعتی

۷۱-۹۹

۷۱	 ۱-۶ مشخص کردن قطعات
۷۱	 ۲-۶ نقشه‌های مدار
۷۳	 ۳-۶ سیستمهای دوشاخه
۷۳	 ۱-۳-۶ پریز و دوشاخه سیار دو و سه قطبی
۷۶	 ۲-۳-۶ ساخت سیم سیار ارت‌دار

فهرست III

- ۷-۸ مدار لامپهای فلورسنت ۱۳۹
۸-۸ تاسیسات لامپ مهتابی لوله‌ای ۱۴۱
۹-۸ تاسیسات فتو ولتایی ۱۴۲

۹ اندازه‌گیری در تاسیسات و دستگاههای برقی

۱۴۳-۱۶۱

- ۱-۹ اندازه‌گیری و تست ۱۴۴
۲-۹ نمایشگرهای آنالوگی و دیجیتالی ۱۴۵
۳-۹ مهمترین مفاهیم تکنیک اندازه‌گیری ۱۴۵
۴-۹ مکانیزم اندازه‌گیری ۱۴۶
۵-۹ خطای اندازه‌گیری ۱۴۶
۶-۹ روشهای اندازه‌گیری الکتریکی برای شدت جریان، ولتاژ و مقاومت ۱۴۷
۱-۶-۹ اندازه‌گیری جریان ۱۴۷
۲-۶-۹ اندازه‌گیری ولتاژ ۱۴۸
۳-۶-۹ اندازه‌گیری ولتاژ و شدت جریان با مبدل‌های اندازه‌گیری ۱۴۹
۴-۶-۹ اندازه‌گیری مقاومتها ۱۵۰
۷-۹ اندازه‌گیری با دستگاههای چند منظوره (مولتی‌متر) ۱۵۲
۸-۹ اندازه‌گیری توان الکتریکی ۱۵۳
۹-۹ اندازه‌گیری انرژی الکتریکی مصرف شده ۱۵۴
۱۰-۹ اندازه‌گیری با اسیلوسکوپ اشعه الکترونی ۱۵۶
۱-۱۰-۹ راه‌اندازی و روشن کردن ۱۵۶
۲-۱۰-۹ اندازه‌گیریهای ولتاژ ۱۵۷
۳-۱۰-۹ اندازه‌گیری فرکانس و زمان ۱۵۸
۴-۱۰-۹ اندازه‌گیری جریانها ۱۵۸
۵-۱۰-۹ اندازه‌گیریهای فاز ۱۵۸
۶-۱۰-۹ رسم منحنی مشخصه ۱۵۹
۱۱-۹ دستگاه اندازه‌گیری ثبات (ضبط‌کننده) ۱۶۰

- ۳-۱-۷ اتصال سیم هوایی ۱۰۱
۲-۷ هم‌پتانسیل کردن در ساختمانهای مسکونی ۱۰۱
۱-۲-۷ اتصال زمین داخل فونداسیون ۱۰۲
۲-۲-۷ هم‌پتانسیل‌سازی ۱۰۲
۳-۷ سیستمهای تأمین جریان اصلی ۱۰۳
۱-۳-۷ سیمهای اصلی ۱۰۳
۲-۳-۷ محل کنترل ۱۰۴
۳-۳-۷ سیمهای کنترل ۱۰۵
۴-۷ سیم کشی آپارتمانی ۱۰۵
۱-۴-۷ تقسیم‌کننده جریان ۱۰۵
۲-۴-۷ سیم‌کشی در سطح آپارتمان ۱۰۶
۳-۴-۷ سیم‌کشی در آشپزخانه ۱۰۷
۴-۴-۷ روشهای سیم‌کشی ۱۰۸
۵-۴-۷ سیم‌کشی الکتریکی فضاهای با وان یا دوش ۱۰۹
۶-۴-۷ دامنه تجهیز در ساختمانهای مسکونی ۱۱۱
۵-۷ تاسیسات مخابراتی ۱۱۲
۱-۵-۷ تاسیسات مخابراتی Telekom آلمان ۱۱۲
۲-۵-۷ تاسیسات زنگ خانگی ۱۱۳
۳-۵-۷ اف اف خانگی ۱۱۳
۶-۷ آنتنها ۱۱۵
۱-۶-۷ آنتنهای مخصوص دریافت زمینی ۱۱۵
۲-۶-۷ تاسیسات دریافت ماهواره‌ای ۱۱۸
۳-۶-۷ تاسیسات ارتباطی باند پهن (BK) ۱۲۱
۷-۷ تجهیزات اعلام خطر ۱۲۲
۱-۷-۷ تاسیسات دزدگیر ۱۲۲
۲-۷-۷ تاسیسات اعلام حریق ۱۲۴
۸-۷ تکنولوژی سیستمهای الکتریکی ساختمانی ۱۲۵

۸ سیم کشیهای ویژه ۱۲۷-۱۴۳

- ۱-۸ سیم‌کشیهای ویژه در زمینهای کشاورزی و باغات ۱۲۷
۲-۸ سیم‌کشی در کارگاههای با خطر آتش‌سوزی ۱۲۹
۳-۸ سیم‌کشی بیمارستان و فضاهای پزشکی ۱۳۰
۴-۸ سیم‌کشی برق در بخشهای دارای خطر انفجار ۱۳۳
۵-۸ سیم‌کشی برق در ساختمانها ۱۳۷
۶-۸ تاسیسات برقی در کمپها و کاروانها ۱۳۸

۱۶۲-۱۷۸

۱۰ اقدامات ایمنی

فهرست IV

۱۷۹ ساختار صفحه هادی ۱-۱-۱۱ ۱۷۹ روشهای ساخت و تولید مدارهای چاپی ۲-۱-۱۱ ۱۸۱ طرح تصویر هادی چاپی ۳-۱-۱۱ ۱۸۱ تولید یک صفحه مدار چاپ تستر مدار الکترونیکی .. ۴-۱-۱۱ ۱۸۲ ۵-۱-۱۱ تجهیز و مونتاژ بردهای مدار چاپی پس از خوردگی .. ۱۸۲ ۶-۱-۱۱ دلایل خطا و پیشگیری از حوادث در ظهور و خوردگی مدارهای چاپی .. ۱۸۳ ۷-۱-۱۱ آماده کردن، نصب و لحیم قطعات، مقاومتها و خازنهای الکترونیکی .. ۱۸۴ ۸-۱-۱۱ SMD با تکنیک قطعات مونتاژ سطحی .. ۱۸۶ ۲-۱۱ مقاومتها .. ۱۸۶ ۱-۲-۱۱ مقاومتهای ثابت .. ۱۸۷ ۲-۲-۱۱ مقاومتهای قابل تنظیم .. ۱۸۷ ۴-۲-۱۱ مقاومتهای غیرخطی .. ۱۸۸ ۴-۲-۱۱ آزمایش مقاومتها .. ۱۸۸ ۳-۱۱ خازنها .. ۱۸۹ ۱-۳-۱۱ مشخصات و اندازههای خازنها .. ۱۸۹ ۲-۳-۱۱ آزمایش خازنها .. ۱۹۰ ۴-۱۱ قطعات نیمههادی .. ۱۹۰ ۱-۴-۱۱ دیودها .. ۱۹۱ ۲-۴-۱۱ مدارهای یکسوساز .. ۱۹۳ ۳-۴-۱۱ دیودهای زنر (Z) (دیودهای محدودکننده) .. ۱۹۴ ۴-۴-۱۱ ترانزیستورها .. ۲۰۰ ۵-۴-۱۱ ترانزیستور .. ۲۰۱ ۶-۴-۱۱ تریپاک .. ۲۰۱ ۷-۴-۱۱ آزمایش ترانزیستورها و تریپاکها .. ۲۰۲ ۸-۴-۱۱ دیاک (Diac) .. ۲۰۳ ۹-۴-۱۱ خنکساز قطعات نیمههادی .. ۲۰۴ ۱۰-۴-۱۱ قطعات الکترونیکی نوری .. ۲۰۵ ۱۱-۴-۱۱ مدارهای مجتمع (IC) ..	۱۶۲ ۱-۱۰ انتخاب وسایل برقی .. ۱۶۳ ۲-۱۰ محافظت در برابر برق گرفتگی .. ۱۶۴ ۳-۱۰ محافظت در برابر تماس مستقیم و غیر مستقیم .. ۱۶۴ ۱-۳-۱۰ محافظت از طریق ولتاژ ایمنی پایین .. ۱۶۴ ۲-۳-۱۰ محافظت از طریق ولتاژ کاری پایین .. ۱۶۵ ۲-۳-۱۰ حفاظت از طریق محدود کردن انرژی .. ۱۶۵ ۴-۱۰ حفاظت در برابر برق گرفتگی تحت شرایط عادی .. ۱۶۵ ۱-۴-۱۰ حفاظت از طریق عایق بندی قسمتهای فعال .. ۱۶۵ ۲-۴-۱۰ حفاظت از طریق پوششها یا روکشها .. ۱۶۵ ۳-۴-۱۰ حفاظت از طریق موانع .. ۱۶۵ ۴-۴-۱۰ حفاظت از طریق ایجاد فاصله .. ۱۶۵ ۵-۴-۱۰ حفاظت اضافی از طریق تاسیسات حفاظتی جریان نشستی (باقیمانده) (RCD) .. ۱۶۶ ۵-۱۰ حفاظت در برابر شوکهای الکتریکی در صورت وجود عیب .. ۱۶۶ ۱-۵-۱۰ سیستمهای تامین جریان برق سه فاز .. ۱۶۶ ۲-۵-۱۰ همپتانسیلی .. ۱۶۷ ۳-۵-۱۰ اقدامات ایمنی در سیستم TN .. ۱۶۸ ۴-۵-۱۰ تاسیسات حفاظتی جریان خطا (نشستی) در سیستم TN .. ۱۷۰ ۵-۵-۱۰ اقدامات ایمنی در سیستم TT .. ۱۷۰ ۶-۵-۱۰ اقدامات ایمنی در سیستم IT .. ۱۷۲ ۷-۵-۱۰ عایق محافظ .. ۱۷۲ ۸-۵-۱۰ محافظت از طریق فضاهای غیرهادی .. ۱۷۳ ۹-۵-۱۰ جداسازی حفاظتی .. ۱۷۴ ۶-۱۰ کنترل اقدامات ایمنی .. ۱۷۴ ۱-۶-۱۰ آزمایش از طریق بازدید .. ۱۷۴ ۲-۶-۱۰ آزمایش از طریق امتحان کردن و اندازهگیری .. ۱۷۵ ۳-۶-۱۰ آزمایش ولتاژ ایمنی پایین و جداسازی حفاظتی .. ۱۷۵ ۴-۶-۱۰ آزمایش مقاومت عایق بندی .. ۱۷۶ ۵-۶-۱۰ آزمایش سیستمهای جریان سه فاز .. ۱۷۸ ۶-۶-۱۰ تست تجهیزات محافظ جریان خطا ..
--	---

۱۲ تجهیزات الکتریکی

۲۰۶ ۱-۱۲ دستگاههای کوچک .. ۲۰۶ ۱-۱-۱۲ دستگاههای حرارتی برقی ..	
--	--

۱۱ مدارها و قطعات الکترونیک

۱۷۹-۲۰۵ ۱۷۹ ۱-۱۱ مدارهای چاپی ..	
--	--

۱۴ ماشینهای الکتریکی

۲۳۹-۲۷۱

۲۳۹	۱-۱۴ طراحی موتورهای.....
۲۴۰	۱-۱-۱۴ نوع کار موتورهای.....
۲۴۱	۲-۱-۱۴ روشهای ایمنی موتورهای.....
۲۴۱	۲-۱۴ موتورهای سه فاز آسنکرون.....
۲۴۱	۱-۲-۱۴ ساختار و چگونگی عملکرد.....
۲۴۴	۲-۲-۱۴ مشخصات موتورهای آسنکرون.....
۲۴۶	۳-۲-۱۴ موتور سه فاز آسنکرون با رتور حلقه لغزان.....
۲۴۶	۴-۲-۱۴ موتورهای آسنکرون قابل تغییر قطبی.....
۲۴۸	۳-۱۴ موتورهای جریان متناوب تک فاز.....
۲۴۸	۱-۳-۱۴ مدار هیستریزیس.....
۲۴۹	۲-۳-۱۴ موتورهای تک فاز متناوب با رتور اتصال کوتاه.....
۲۵۰	۳-۲-۱۴ موتورهای با قطبهای شیاردار.....
۲۵۰	۴-۳-۱۴ موتورهای اونیورسال.....
۲۵۱	۴-۱۴ موتورهای جریان مستقیم.....
۲۵۱	۱-۴-۱۴ ساختمان و نحوه کار.....
۲۵۲	۲-۴-۱۴ موتورهای دارای تحریک خارجی.....
۲۵۲	۲-۳-۱۴ موتورهای شنت.....
۲۵۲	۴-۴-۱۴ موتور سری.....
۲۵۳	۵-۴-۱۴ موتور کمپوند.....
۲۵۳	۶-۴-۱۴ تنظیم تعداد دور و تغییر جهت چرخش.....
۲۵۴	۵-۱۴ سرویس و نگهداری از الکتروموتورها.....
۲۵۵	۶-۱۴ اختلالات کاری در موتورهای کلکتوری.....
۲۵۸	۷-۱۴ ترانسفورماتورها.....
۲۵۸	۱-۷-۱۴ ساختمان و ویژگیهای ترانسفورماتورها.....
۲۵۸	۲-۷-۱۴ انواع ترانسفورماتورها از نظر ساختمان.....
۲۵۹	۳-۷-۱۴ شرایط راه اندازی ترانسفورماتورها.....
۲۶۲	۸-۱۴ سیم پیچ ترانسفورماتورها و الکتروموتورها... ..
۲۶۲	۱-۸-۱۴ ابعاد ترانسفورماتور.....
۲۶۴	۲-۸-۱۴ سیم پیچی و عایق بندی ترانسفورماتورها.....
۲۶۵	۳-۸-۱۴ ترانسفورماتورهای جریان سه فاز.....
۲۶۶	۴-۸-۱۴ تست ترانسفورماتور کوچک.....
۲۶۶	۵-۸-۱۴ سیم پیچهای ماشین جریان مستقیم.....
۲۶۸	۶-۸-۱۴ سیم پیچ موتورهای سه فاز.....

۲۰۸	۲-۱-۱۲ دستگاههایی با محرک الکتروموتوری.....
۲۱۰	۳-۱-۱۲ حذف تداخل رادیویی در دستگاههای کوچک.....
۲۱۱	۲-۱۲ دستگاههای بزرگ.....
۲۱۱	۱-۲-۱۲ اجاق برقی.....
۲۱۳	۲-۲-۱۲ میکروفر.....
۲۱۵	۳-۲-۱۲ ماشین لباسشویی.....
۲۱۶	۴-۲-۱۲ ماشین خشک کن.....
۲۱۸	۵-۲-۱۲ دستگاههای آب گرم کن برقی.....
۲۲۲	۳-۱۲ گرم کردن الکتریکی محیط.....

۱۳ عیب یابی در تاسیسات و دستگاههای برقی

۲۲۶-۲۳۸

۲۲۶	۱-۱۳ انواع عیوب.....
۲۲۷	۲-۱۳ عیب یابی در تاسیسات الکتریکی.....
۲۲۷	۱-۲-۱۳ تشخیص عیب مکانیکی در تاسیسات.....
۲۲۷	۲-۲-۱۳ تشخیص قطع سیم.....
۲۲۸	۳-۲-۱۳ پیدا کردن اتصالات کوتاه.....
۲۲۹	۴-۲-۱۳ پیدا کردن اتصالیهای بدنه، اتصال زمین و اتصال هادی.....
۲۳۰	۳-۱۳ عیب یابی در دستگاههای الکتریکی.....
۲۳۰	۱-۳-۱۳ نوع عیب و علل آن در وسایل الکتریکی.....
۲۳۰	۲-۳-۱۳ عیب یابی مثلاً در اجاق برقی، تست اتصال شبکه.....
۲۳۲	۳-۳-۱۳ جستجوی سیستماتیک.....
۲۳۲	۴-۱۳ محل کار تعمیر دستگاه.....
۲۳۳	۵-۱۳ تعمیر و نگهداری از دستگاههای الکتریکی.....
۲۳۶	۶-۱۳ تست دستگاههای تعمیر شده طبق DIN VDE 0701.....
۲۳۶	۱-۶-۱۳ تست بصری.....
۲۳۶	۲-۶-۱۳ تست هادی محافظ.....
۲۳۷	۳-۶-۱۳ تست مقاومت عایق.....
۲۳۸	۴-۶-۱۳ اندازه گیری جریان نشتی معادل.....
۲۳۸	۵-۶-۱۳ تست عملکرد.....

فهرست VI

۲۷۲ مدار باتریهای خشک و آکومولاتورها ۱-۱۵ ۲۷۲ پیل اولیه (باتریهای خشک) ۲-۱۵ ۲۷۳ آکومولاتورهای سربی ۳-۱۵ ۲۷۳ ساختمان و نحوه کار ۱-۳-۱۵ ۲۷۴ شارژ کردن آکومولاتورهای سربی ۲-۳-۱۵	۲۶۹ ساخت سیمپیچها ۷-۸-۱۴ ۲۶۹ عایق سیمپیچها ۸-۸-۱۴ ۲۷۰ تست سیمپیچها ۹-۸-۱۴
--	--

۲۷۲-۲۷۴ ۱۵ پیل اولیه یا آکومولاتورها

www.ketab.ir