



آزمایشگاه مقدماتی برق

مؤلف:

دکتر علیرضا رضائی

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

سرشناسه : رضایی، علیرضا، ۱۳۵۸ -
 عنوان و نام پدیدآور : آزمایشگاه مقدماتی برق/ مولف علیرضا رضایی.
 خانگی/ تالیف و گردآوری آزاده ملایی.
 تهران: استادکار، ۱۳۹۹.
 مشخصات نشر :
 مشخصات ظاهری : ۱۴۴ ص.
 شابک : 978-622-7165-02-9
 وضعیت فهرست نویسی : فیا
 یادداشت : چاپ قبلی: چرتکه، ۱۳۹۰.
 موضوع : برق -- آزمایشگاه‌ها
 Electricity -- Laboratories : موضوع
 برق -- آزمایش‌ها : موضوع
 Electricity -- Experiments : موضوع
 مدارهای الکترونیکی : موضوع
 Electronic circuits : موضوع
 رده بندی کنگره : QC۵۳۴
 رده بندی دیویی : ۶۲۱/۳۷
 شماره کتابشناسی ملی : ۶۱۷۳۹۸۲



انتشارات استادکار

نام کتاب: آزمایشگاه مقدماتی برق

ناشر: انتشارات استادکار

مؤلف: دکتر علیرضا رضایی

صفحه آرایي: هفت رنگ گرافیک

نوبت چاپ: اول - ۱۳۹۹

چاپ و صحافی: نوبخت

تیراژ: ۳۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۱۶۵-۰۲-۹

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 سیمای 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 ۰۹۳۷-۵۰۵۷۸۷۷ تماس حاصل فرمائید.

فهرست



۲۲..... ۱۶-۱-۱ جعبه مقاومت

۲۲..... ۱۷-۱-۱ مقاومت های وابسته

۲۴..... ۱۸-۱-۱ تست مقاومت های متغیر

۲۶..... ۲-۱ خازن

۲۷..... ۱-۲-۱ مشخصات خازن

۲۹..... ۲-۲-۱ انواع خازن ها

۲۹..... ۳-۲-۱ خازن های بدون قطبیت:

۳۰..... ۳-۲-۱ خازن های یکا

۴-۲-۱ خازن های دارای قطبیت

۳۰..... (الکترولیتی)

۳۱..... ۵-۲-۱ خازن های متغیر

۶-۲-۱ نحوه خواندن مدار ظرفیت خازن

۳۲.....

۳۲..... ۷-۲-۱ تست خازن

۳۳..... ۳-۱ دیود

۱-۳-۱ مشخصه دیود در گرایش مستقیم

۳۴.....

۲-۳-۱ مشخصه دیود در گرایش معکوس

۳۵.....

۳۵..... ۳-۳-۱ انواع دیود

۴-۳-۱ طرز کار دیود سیگنال

فصل اول

۷..... شناخت قطعات یک مدار الکتریکی

مقدمه

۱-۱ مقاومت اهمی

۲-۱-۱ موارد استفاده از مقاومت اهمی

مدارهای الکتریکی و الکترونیکی..... ۹

۳-۱-۱ شکل ظاهری مقاومتها..... ۹

۴-۱-۱ انواع مقاومت های اهمی..... ۱۰

۵-۱-۱ مقاومت های ثابت..... ۱۰

۶-۱-۱ مشخصه های یک مقاومت ثابت

عبارتند از..... ۱۱

۷-۱-۱ انواع مقاومت های ثابت..... ۱۴

۸-۱-۱ نحوه تعیین مقدار مقاومتها..... ۱۵

۹-۱-۱ توان قابل تحمل با توجه به ابعاد

مقاومت..... ۷۱

۱۰-۱-۱ تست مقاومت ثابت..... ۱۸

۱۲-۱-۱ مقاومت های متغیر..... ۱۸

۱۳-۱-۱ مقاومت های قابل تنظیم..... ۱۹

۱۴-۱-۱ ترمینال متغیر..... ۱۹

۱۵-۱-۱ رنوستا..... ۲۱



- ۵۵..... ۱-۲-۲ مواد لازم
- ۲۰-۲-۲ اصول کلی کار در روش چاپ
- ۵۵..... سیلک
- ۵۶..... ۳-۲-۲ صفحه کار
- ۵۷..... ۴-۲-۲ گیره و لولا
- ۵۷..... ۵-۲-۲ میز کار
- ۵۸..... ۶-۲-۲ تور
- ۵۸..... ۷-۲-۲ کاردک
- ۵۹..... ۸-۲-۲ فرمول داروی حساس
- ۵۹..... ۹-۲-۲ شکل کشیدن دارو به تور
- ۵۹..... ۱۰-۲-۲ ریتارد
- ۵۹..... ۱۱-۲-۲ پاك كننده ها
- ۶۰..... ۱۲-۲-۲ رنگها
- ۶۰..... ۱۳-۲-۲ میزتور
- ۶۱..... ۱۴-۲-۲ طرح
- ۶۱..... ۱۵-۲-۲ خشك كن و nbsp
- ۶۲..... ۱۶-۲-۲ چاپ
- ۶۲..... ۱۷-۲-۲ خشك كن
- ۶۲..... ۱۸-۲-۲ عيوب احتمالی در چاپ سيلك
- ۶۳..... ۳-۲-۲ ساخت مدار چاپی به روش لامینت
- ۶۳..... ۱-۳-۲ مواد لازم
- ۶۳..... ۲-۳-۲ روش کار
- ۶۴..... ۴-۲-۲ ساخت مدار چاپی به روش لیزری
- ۶۵..... ۱-۴-۲ کاغذ فتو (photo)
- ۶۵..... ۲-۴-۲ مراحل اجرا
- ۶۶..... ۳-۴-۲ ملاحظات
- ۵-۲-۲ ساخت مدار چاپی به روش مازیک ضد آب
- ۶۷..... ۱-۵-۲ مواد لازم
- ۶۷..... ۲-۵-۲ ساخت مدار چاپی به روش لتراست
- ۵۳..... ۵-۳-۱ طرز کار دیود زبر
- ۳۹..... ۴-۱ ترانزیستور
- ۴۰..... ۱-۴-۱ کاربرد ترانزیستور
- ۴۰..... ۲-۴-۱ عملکرد ترنزیستور
- ۰۴..... ۳-۴-۱ انواع ترانزیستور
- ۴۱..... ۴-۴-۱ انواع ترانزیستورهای پیوندی
- ۴۲..... ۵-۴-۱ نحوه اتصال ترانزیستورها
- ۶-۴-۱ ساختار و طرز کار ترانزیستور اثر میدانی
- ۴۲..... ۵-۱ مدارات مجتمع
- ۴۳..... ۱-۵-۱ انواع مدارهای مجتمع برحسب کاربرد
- ۴۴..... ۲-۵-۱ انواع مدارهای مجتمع برحسب ساخت
- ۴۴..... ۳-۵-۱ مزایای مجتمع سازی
- ۴۵..... ۴-۵-۱ کاربرد مدارات مجتمع
- ۴۶..... ۶-۱ ترانسفورمر
- ۴۶..... ۱-۶-۱ کاربرد ترانسفورمر
- ۴۷..... ۲-۶-۱ اصول پایه ترانسفورمر
- ۴۸..... ۳-۶-۱ انواع ترانسفورمرها
- ۴۸..... ۴-۶-۱ طبقه بندی ترانسفورماتورها
- ۴۹..... ۵-۶-۱ ساختمان ترانسفورماتورها
- ۵۰..... ۱- هسته های یکپارچه
- ۵۱..... ۲- هسته های حلقوی
- فصل دوم
- ۵۳..... مدار چاپی
- ۵۳..... مقدمه
- ۵۳..... ۱-۲ ساخت مدار چاپی به روش اتو
- ۵۵..... ۱-۱-۲ نکات مهم در روش اتو
- ۵۵..... ۲-۲ ساخت مدار چاپی به روش صنعتی

نحوه صحیح کاربرد آنها (۱) ۸۵

۸۵	مقدمه
۸۵	۱-۵ منبع تغذیه DC
۸۶	تغذیه ۱-۱-۵ قسمتهای مختلف یک منبع
۸۸	۲-۱-۵ نحوه عملکرد منبع تغذیه
۸۹	۲-۵ مولتی متر
۸۹	۱-۲-۵ انواع مولتی متر
۹۰	۳-۵ مولتی متر آنالوگ
۹۰	۱-۳-۵ قسمتهای مختلف مولتی متر
۹۰	آنالوگ
۹۳	۴-۵ مولتی متر دیجیتال
۹۳	۱-۴-۵ طرز کار مولتی متر دیجیتال
۹۴	۲-۴-۵ نحوه استفاده از مولتی متر در مدار

فصل ششم

۹۵	تحلیل مدار
۹۵	مقدمه
۹۵	۱-۶ قضیه جمع آثار
۹۷	۲-۶ مدار معادل تون
۱۰۱	حالت خاص
۱۰۳	۳-۶ مدار معادل نورتن

فصل هفتم

آشنایی با دستگاههای آزمایشگاهی و	
۱۰۷	نحوه کاربرد صحیح آنها (۲)
۱۰۷	مقدمه
۱۰۷	۱-۷ سیگنال ژنراتور
۸۰۱	۱-۱-۷ شرح مدار

فصل سوم

۶۹	لحیم کاری
۶۹	مقدمه
۷۰	۱-۳ آشنایی با ابزار لحیم کاری
۷۰	۱-۱-۳ لحیم
۷۱	۲-۱-۳ هویه
۷۲	انواع هویه
۷۲	۳-۱-۳ پایه هویه
۷۲	۴-۱-۳ روغن لحیم
۷۳	۵-۱-۳ قلع کش
۷۳	۶-۱-۳ سیم چین
۷۴	۷-۱-۳ میز لحیم کاری
۷۴	۲-۳ اصول لحیم کاری
۷۵	۳-۳ آموزش لحیم کاری
۷۶	۴-۳ چگونه سیم را به فیبر مدار چاپی لحیم کنیم؟
۷۶	۵-۳ طرز لحیم کردن سیم به پایه ها
۷۶	۶-۳ نکته هایی در مورد لحیم کاری

فصل چهارم

۷۹	نحوه انجام صحیح یک آزمایش
۷۹	مقدمه
۷۹	۱-۴ وسایل اندازه گیری
۷۹	۲-۴ وسایل اندازه گیری مدرج
۷۹	۱-۲-۴ خطای وسایل اندازه گیری
۸۰	۳-۴ وسایل اندازه گیری دیجیتال
۸۰	۴-۴ نحوه گزارش نویسی

فصل پنجم

آشنایی با دستگاههای آزمایشگاهی و

۱۲۲..... TRIGER قسمت ۲-

۱۲۲..... HORIZONTAL قسمت ۳-

۲-۳-۸ نحوه اندازه گیری با اسیلوسکوپ

۱۲۴.....

فصل نهم

۱۲۷ مدارهای جریان متناوب

۱۲۷ مقدمه

۱۲۷ ۱-۹ بررسی یک موج سینوسی

۱-۱-۹ اختلاف فاز ولتاژ و جریان سلف با

۱۲۸ یکدیگر

۲-۹ قوانین کیرشهف در مدارهای RC, RL

۱۲۹

۱۲۹ ۱-۲-۹ مدار RC

۱۳۱ مثال از مدار RC

۱۳۴ مثال از مدار RC

۱۳۵ ۲-۲-۹ مدارهای RL

۱۳۶ مثال مدار RL

۱۳۷ تلف تعیین شرایط اولیه مدار RL

۱۳۸ مثال از مدار RL

۱۳۹ مثال از مدار RL

۳-۹ به دست آوردن پیدانس مدار RL ۱۴۰

۱۰۷-۲ روش کار با سیگنال ژنراتور ۱۰۸

۱۰۹ ۲-۷ ولت متر

۱۱۱ ۳-۷ آمپر متر

۱۱۱ ۱-۳-۷ طرز کار آمپر متر

۱۱۲ ۲-۳-۷ طرز استفاده از آمپر متر

۳-۳-۷ مراحل قرار دادن آمپر متر در مدار

۱۱۲

۴-۳-۷ خطای دستگاه اندازه گیری

۱۱۲ (Meter Tolerance)

۱۱۳ ۵-۳-۷ به کار آمدن آمپر متر

فصل دهم

۱۱۵ اسیلوسکوپ

۱۱۵ ۱-۸ صفحه نمایشگر

۱۱۶ ۲-۸ اسیلوسکوپ آنالوگ

۱۱۶ ۱-۲-۸ لامپ پرتو کاتدی

۱۱۷ ۲-۲-۸ تفنگ الکترونی

۱۱۸ ۳-۲-۸ مولد مبنای زمان

۱۱۸ ۴-۲-۸ مدارهای اصلی اسیلوسکوپ

۱۱۹ ۳-۸ اسیلوسکوپ دیجیتال

۱۲۰ ۱-۳-۸ کلیدهای روی اسیلوسکوپ

۱۲۰ - قسمت VERTICAL ۱

