



ژستین بانگ

وازم برقی و الکترونیکی ساده را

# خودتان تعمیر کنید...!

آشنائی مقدماتی با خرابی‌های معمول قطعات برقی و الکترونیکی و نحوه‌ی شناسائی آنها

مترجم:

سروین هنربخش

سرشناسه : یانگ، ژستین Yong, Jestine

عنوان و نام پدیدآور : لوازم برقی و الکترونیکی ساده را خودتان تعمیر کنید...! آشنایی مقدماتی با خرابی‌های معمول قطعات برقی و الکترونیکی و نحوه شناسایی آنها/ نویسنده ژستین یانگ؛ مترجم سروین هنربخش.

مشخصات نشر : تهران : انتشارات فنی حسینیان، ۱۳۹۲.

مشخصات ظاهری : ۲۲۲ص.: مصور، جدول.

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۶۶۰۷-۵۲-۱

وضعیت فهرست نویسی : فیها

یادداشت : عنوان اصلی: ... Testing electronic components

عناوین دیگر : آشنایی مقدماتی با خرابی‌های معمول قطعات برقی و الکترونیکی و نحوه شناسایی آنها.

موضوع : لوازم خانگی برقی -- نگهداری و تعمیر -- دستنامه‌های آماتوری

موضوع : لوازم خانگی برقی -- نگهداری و تعمیر

شناسه فنی : هنربخش، سروین، ۱۳۶۷، - مترجم

ردیفی سری : ۱۳۹۲ ۱۲۷۹/۱/TK۹۹۰۱

رده : ۶۸۳/۸۰۲۸۸

شماره کتابشناسی : ۳۴۰۶۴۸۲



## انتشارات فنی حسینیان

نام کتاب : لوازم برقی و الکترونیکی ساده را خودتان تعمیر کنید

ناشر : انتشارات فنی حسینیان

نویسنده : ژستین یانگ

مترجم : سروین هنربخش

صفحه‌آرایی : نیلوفر جعفری پورشورغینی

لیتوگرافی : نگین

نوبت چاپ : اول - زمستان ۱۳۹۲

چاپ : منصور

صحافی : کیمیا

ناظر فنی چاپ : حسین جعفری پورشورغینی

تیراژ : ۳۰۰ جلد

شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۶۶۰۷-۵۲-۱

[www.simurghedanesh.com](http://www.simurghedanesh.com) / [www.chortkehbooks.com](http://www.chortkehbooks.com)

مراکز پخش:

کتابفروشی هنر: تهران، خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۲۴، تلفن: ۶۶۴۹۲۲۴۲

کتابفروشی عصر دانش: خیابان انقلاب، نرسیده به ۱۲ فروردین، جنب کتابفروشی فجر تهران، پلاک ۱۳۳۲، تلفن: ۶۶۹۷۱۲۵۱

انتشارات سیمای دانش: تهران، خیابان انقلاب، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۱۸، تلفن: ۶۶۹۶۶۱۱۴-۵

۳۹. ... فصل پنجم، آزمایش پیوستگی
۳۹. ... آزمایش پیوستگی یا تست اتصال کوتاه
۴۳. ... فصل ششم، مقاومت‌ها و اندازه‌های آنها
۴۴. ... انواع مقاومت‌ها
۴۴. ... نحوه‌ی محاسبه‌ی رمز رنگی مقاومت‌ها
۴۶. ... چند مثال ساده برای محاسبه‌ی اندازه‌ی مقاومت‌ها با استفاده از رمز رنگی آنها
۵۰. ... آزمایش مقاومت‌ها
۵۰. ... استفاده از حالتی مترهای عقربه‌ای در سنجش مقاومت‌ها
۵۴. ... استفاده از مترهای دیجیتالی در سنجش مقاومت‌ها
۵۵. ... آزمایش مقاومت‌ها با استفاده از سیستم‌های دیجیتال
۵۸. ... آزمایش پیش‌بینی‌های سیستم‌های دیجیتال
۶۱. ... فصل هفتم، فیور
۶۷. ... فصل هشتم، پیچک‌ها و مهره‌ها
۷۳. ... فصل نهم، کلیدها
۷۷. ... فصل دهم، دیودها
۷۷. ... تست دیودهای یکسوساز معمولی
۸۱. ... دیودهای شاتکی
۸۲. ... تست دیود شاتکی
۸۳. ... یکسوساز پُل
۸۴. ... تست یکسوساز پُل
۸۵. ... LED ها یا دیودهای انتشار نوری
۸۶. ... آزمایش LED
۷. ... مقدمه‌ی مؤلف
۹. ... مقدمه‌ی مترجم
۱۳. ... فصل اول، قبل از هر چیز
۱۳. ... ۱- برق گرفتگی
۱۳. ... ۲- نحوه‌ی تخلیه‌ی بار الکتریکی ذخیره شده در خازن‌های منابع تغذیه‌ی سویچینگ
۱۴. ... ۳- مسائل و مشکلات زمین گرم یا برقرار
۱۸. ... ۴- ترانس جداساز
۱۶. ... ۵- تخلیه‌ی آند لامپ اشعه‌ی کاتدی (CRT)
۱۷. ... ۶- رهای ولتاژ (ولتاژ یا)
۱۸. ... ۷- تشعشع پرتوی X
۱۸. ... ۸- استفاده از عینک ایمنی
۱۹. ... ۹- وسایل و قطعات حساس به الکتریسیته‌ی ساکن (ESD)
۱۹. ... ۱۰- ایجاد حریق و آتش‌سوزی
۲۰. ... ۱۱- جابجائی و بلند کردن دستگاه
۲۰. ... ۱۲- تهویه
۲۱. ... ۱۳- برچسب‌های هشداردهنده‌ی سیستم‌های مجهز به لیزر
۲۱. ... فصل دوم، آشنائی با مالتی مترهای عقربه‌ای و دیجیتالی
۲۳. ... رنج‌ها و قابلیت‌های مالتی مترها
۲۵. ... احتیاط‌های ضروری در هنگام کار با مالتی مترها
۲۶. ... فصل سوم، نحوه‌ی سنجش ولتاژهای AC و DC
۲۹. ... نحوه‌ی ولتاژگیری در دستگاه‌های الکترونیکی
۳۳. ... فصل چهارم، چگونگی سنجش جریان
۳۵. ...

|                                                                |                                       |                                                                              |                                          |
|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| ۱۵۱                                                            | وظایف ترانزیستور                      | ۸۷                                                                           | دیودهای زنر                              |
| ۱۵۱                                                            | در نظر گرفتن هیت سینک برای ترانزیستور | ۸۷                                                                           | آزمایش دیودهای زنر                       |
| ۱۵۲                                                            | خرابی ترانزیستورها                    | ۹۱                                                                           | فصل یازدهم، ترانس های قدرت خطی یا معمولی |
| ۱۵۳                                                            | جایگزینی ترانزیستورها                 | ۹۴                                                                           | آزمایش ترانس های خطی                     |
| ۱۵۴                                                            | مشخصات ترانزیستورها                   | ۹۹                                                                           | فصل دوازدهم، ترانس های قدرت کلیدی        |
| نکاتی که در هنگام جایگزینی ترانزیستورها نباید از خاطر دور داشت | ۱۵۵                                   | ۱۰۱                                                                          | آزمایش ترانس های قدرت کلیدی              |
| آزمایش ترانزیستور و تشخیص پایه های آن                          | ۱۵۵                                   | فصل سیزدهم، بهره گیری از آمونگر لرزش های نوسانی (رینگ ترنر) در بررسی پیچک ها | ۱۰۵                                      |
| بررسی ترانزیستور با یک مالتی متر عقربه ای                      | ۱۵۶                                   | آزمون لرزش های نوسانی چیست؟                                                  | ۱۰۵                                      |
| فصل هجدهم، ترانزیستور های اثر میدانی یا FET ها                 | ۱۶۳                                   | رینگ ترنر چگونه کار می کند؟                                                  | ۱۰۶                                      |
| آزمایش FET ها                                                  | ۱۶۴                                   | چرا در بررسی پیچک ها، به نام متر و پیچک سنج به                               | ۱۰۶                                      |
| فصل نوزدهم، ترانزیستور های دارلینگتون                          | ۱۶۷                                   | رینگ ترنر نیاز داریم؟                                                        | ۱۰۶                                      |
| روش آزمایش دارلینگتون های بدون دیود                            | ۱۶۸                                   | این آمونگر چه کارهایی انجام می دهد؟                                          | ۱۰۷                                      |
| روش آزمایش دارلینگتون های دیود دار                             | ۱۷۰                                   | تست هایی که انجام آنها با این وسیله قدور است                                 | ۱۱۳                                      |
| فصل بیستم، ترانزیستور های خروجی افقی                           | ۱۷۳                                   | آیا این وسیله بهترین آمونگر کمتر پیچک بوده و از یک                           | ۱۱۳                                      |
| آزمایش ترانزیستور خروجی افقی در روی بُرد                       | ۱۷۵                                   | دقت صد درصدی بهره مند است؟                                                   | ۱۱۳                                      |
| آزمایش ترانزیستور خروجی افقی در خارج از بُرد                   | ۱۷۶                                   | فصل چهاردهم، آشنائی با خازن ها                                               | ۱۱۳                                      |
| فصل بیست و یکم، یکسو ساز کنترل شده ی سیلیکونی (SCR)            | ۱۷۹                                   | واحدهای معمول در سنجش ظرفیت خازن ها                                          | ۱۲۰                                      |
| روش آزمایش SCR                                                 | ۱۸۰                                   | انواع خازن ها                                                                | ۱۲۰                                      |
| فصل بیست و دوم، تریاک                                          | ۱۸۳                                   | ولتاژ مجاز خازن ها                                                           | ۱۲۱                                      |
| روش آزمایش تریاک                                               | ۱۸۴                                   | رعایت موارد ایمنی در کار با خازن ها                                          | ۱۲۲                                      |
| فصل بیست و سوم، مدارین سازهای کریستالی                         | ۱۸۷                                   | نحوه ی خواندن رمز عددی خازن ها                                               | ۱۲۳                                      |
| روش های آزمایش کریستال ها                                      | ۱۸۹                                   | ترانس ظرفیت خازن ها                                                          | ۱۲۴                                      |
| فصل بیست و چهارم، رله ها                                       | ۱۹۵                                   | چگونگی تخلیه ی خازن ها                                                       | ۱۲۴                                      |
| آزمایش رله ها                                                  | ۱۹۷                                   | آزمایش خازن ها                                                               | ۱۲۸                                      |
| فصل بیست و پنجم، چند تایم و یادآوری به                         | ۲۰۳                                   | آزمایش خازن هایی که تحت ولتاژ کار کامل، دچار شکست می شوند                    | ۱۳۲                                      |
| تعمیر کارهای مبتدی                                             | ۲۰۳                                   | آزمایش خازن های سرامیکی                                                      | ۱۳۵                                      |
| ضمائم                                                          | ۲۰۹                                   | فصل پانزدهم، آی سی های رگولاتور ولتاژ                                        | ۱۳۹                                      |
| واژه نامه ی انگلیسی به فارسی                                   | ۲۱۷                                   | آزمایش آی سی های رگولاتور ولتاژ                                              | ۱۴۲                                      |
| فهرست منابع و مراجع                                            | ۲۳۱                                   | فصل شانزدهم، اپتوکوپلر ها یا تزویجگر های نوری                                | ۱۴۵                                      |
| آدرس های اینترنتی مؤلف                                         | ۲۳۲                                   | آزمایش اپتوکوپلر ها                                                          | ۱۴۷                                      |
|                                                                |                                       | فصل هفدهم، ترانزیستورها                                                      | ۱۴۹                                      |

## مقدمه نویسنده

با مختصر این دعا ساده و پایه‌ای که از مطالعه‌ی مطالب این کتاب عایدتان می‌شود، باید شهادت و توانائی‌تان را و بسیاری از قطعات مختلفی را که در مدارات و دستگاه‌های گوناگون برقی و الکترونیکی به کار می‌روند، در خود ببینید.

توصیه‌ی اکید نویسنده بر آن است که تکنیسین یا خواننده‌ی علاقمند و دست‌اندرکار رشته‌های برق و الکترونیک و حرفه‌های وابسته در انجام کارهای عیب‌یابی و تعمیرات، از کلیه راهکارها، ترفندها و نکات ارائه شده در کتاب، نهایت استفاده برده و آنها را به صورت عملی و کاربردی به کار بندد.

در صورتی که در تست اینگونه قطعات، پرسشی در همتان متبادر گردید که مطالعه‌ی کتاب حاضر را پاسخگوی آن نیافتید، حتماً آن را به ایمیل مؤلف ارسال کنید:

jestilayan@electronicrepairguide.com

ارسال فرمائید تا حتی در صورت عدم امکان پاسخگوئی انفرادی به پرسش‌های بعدی این مجموعه، آن را به مطالب کنونی بیفزایم.

بزرگترین آرزوی نویسنده، شنیدن پیشرفت‌ها و موفقیت‌های روزافزون شماست.

ژستین یانگ

پیشرفت سریع تکنولوژی، مشکلات و سیاست‌های اقتصادی کشورهای مختلف و رقابت تنگاتنگ تولیدکنندگان کالاهای گوناگون صنعتی و از جمله، سازندگان لوازم صوتی، تصویری، خانگی و محصولات مشابه، آنها را بر مسیری قرار داده که در راستای کسب بازارهای مصرفی بزرگتر و وسیع‌تر، قیمت تولیدات خود را به هر طریقی کاهش دهند تا از عهده‌ی رقابت با شرکت‌های مشابه برآیند. در بسیاری از موارد، کاهش قیمت تمام شده، ناشی از بالا بردن تیراژ تولید، پائین آوردن اجرت نیروی کار و پارامترهای مشابه می‌باشد. بر استای نیل به این هدف، متأسفانه پاره‌ای از تولیدکنندگان برای کاستن از هزینه‌های تولید و سرمایه‌دوری بیشتر، بعضاً مرتکب راهکارهای نادرستی می‌گردند که بهره‌گیری از مواد اولیه و قطعات نامناسب و غیر استاندارد و ارزان قیمت، از آن جمله می‌باشند. این در حالی است که برخی از شرکت‌های درگیر در طراحی محصولات خود به گونه‌ای عمل می‌کنند که این شبهه پیش می‌آید که به کار رفتن یک قطعه‌ی ضعیف و نامناسب در قسمتی از مدار یک دستگاه نمی‌تواند سهوی باشد. به عنوان مثال باید به واسطه‌ی یکسری به کار رفته در کف یک کتری برقی پُر و ات اشاره کرد که در صورتی که در ساخت و به کار رفتن این اجزا از مواد و ترکیبات مناسب و مرغوب استفاده شود، سالیان سال، عمر خواهد کرد. در صورتی که در یکسری از انواع گمنام و ارزان قیمت این وسیله را ملاحظه کنید، خواهید دید که به دلیل مناسب نبودن جنس و اثر اشاره شده، کتری پس از مدت کوتاهی از آب‌بندی افتاده و آب داخل آن، با نشت به قسمت برقی، مدارهای داخلی را هم دچار مشکل کرده و حتی، باعث اتصالی و آتش گرفتن سیم‌کشی می‌شود.

در کنار این مسائل، ارتقای تکنولوژی و تنوع‌طلبی بازارهای مصرف، موجب آن شده که هر روز، وسائل و مدل‌های جدیدی از کالاهای گوناگون، روانه‌ی فروشگاه‌ها گردند. مشکلی که تعدد و تنوع این مدل‌ها برای شرکت‌های واردکننده‌ی متعهد به گارانتی و وارانته‌ی ایجاد می‌کند آن است که واردات و انبار نمودن قطعات یدکی متنوع و گوناگون، برای این مؤسسات مقرون به صرفه نبوده و

به این لحاظ، علیرغم تبلیغات زیاد و حتی ارائه‌ی ضمانت نامه‌های کتبی، در هنگام نیاز مشتری به خدمات آنها، به عناوین مختلف به دنبال راه‌گریزی بوده و از انجام تعهدات خود شانه خالی می‌کنند. به عنوان نمونه به یک دستگاه بخارشوی خانگی که ذکر نام شرکت تولید کننده‌ی آن را صحیح نمی‌دانم، اشاره می‌نمایم. در هنگام خرید این وسیله، شرکت مزبور تعهد می‌کرد که محصولات خود را به مدت ۱۸ ماه گارانتی می‌نماید. به هر حال روزی که وسیله‌ی یاد شده دچار مشکل گردید و از کار باز ماند، شاید یکی دو ماه پس از انقضای دوره‌ی گارانتی آن بود. وقتی با شرکت مزبور تماس گرفته و مشکل دستگاه خود را به آنها انتقال دادم، با کمال تعجب با پاسخ مسئول مربوطه مواجه شدم که مدعی بود بین مدل تقریباً از رده خارج شده و اصولاً طراحی آن به گونه‌ای است که قابلیت تعمیرات آنچنانی را نداشته و نهایتاً پیشنهاد می‌کرد که به جای صرف هزینه و تعمیر آن، یکی از مدل‌های جدیدتر و مدرن‌تر را از این خریداری نمایم. وقتی از نامبرده خواستم که لااقل وسیله‌ی یاده شده را از نزدیک ببیند و شاید بتواند راه‌های بیندیشد، پاسخ دادند، چون قطعات یدکی آن را ندارند، بازدید دستگاه تأثیری در تعمیر آن نخواهد داشت.

واقعیتش را بخواهید، پیرفتن پاسخ آن مسئول برایم خیلی دشوار بود چون اطمینان داشتم که بخارشوی مورد بحث، دچار هیچگونه ضربه دیدگی، شکستگی یا خوردگی بدنه و مواردی از این دست نبود که نیازی به یدکی تخصصی نداشته باشد و تقریباً یقین داشتم که مشکل ایجاد شده، ناشی از خرابی یا سوختن یک قطعه ساده می‌باشد. به این لحاظ خودم دست به کار شده و در یک روز تعطیل، بدنه‌ی دستگاه را باز کردم و با بررسی قسمت‌های مختلف نهایتاً به یک فیوز حرارتی ساده که در نزدیکی دیگ بخارکننده‌ی آب تعبیه شده بود، رسیدم. فیوزی که به دلیل تعلل در آگیری دیگ و بالا رفتن غیرمجاز دمای آن به درستی عمل نکرد و سوخته بود. به هر حال پس از آزمایش فیوز مزبور با مالتی‌متر و کسب اطمینان از خرابی آن، با قرار دادن یکی از فروشگاه‌های عرضه کننده‌ی این جور قطعات، یک نمونه‌ی سالم آن را به قیمت بسیار کمتری تهیه کرده و جایگزین فیوز سوخته نمودم. با این عمل، وسیله‌ی مزبور حیات دوباره‌ای یافت. هنوز که هنوز است، به درستی به وظیفه‌ی خود عمل می‌نماید.

البته به طرح این موضوع نباید از یک دیدگاه صرفاً انتقادی و یک جانبه و غیرمنطقی نگریست چون واقعیت این است که این گونه شرکت‌های تولید کننده یا وارد کننده و همچنین تعمیرگاه‌های آنها هم مسائل و مشکلات خاص خود را داشته و ضمناً، اکثریت آنها به تعهدات خود پایبند بوده و تا حد امکان تلاش می‌کنند که برند تجارتی خود را زیر سؤال نبرند.

با توجه به موارد اشاره شده می‌توان این گونه نتیجه‌گیری کرد که با وجود آن که عملیات عیب‌یابی و تعمیر بسیاری از دستگاه‌های مدرن و پیشرفته‌ی امروزی خارج از توانائی‌های مصرف‌کنندگان و

کاربران آماتور و غیر حرفه‌ای است ولی در صورت آشنا بودن با برخی از مسائل علمی و فنی ساده و پایه‌ای، رفع اشکال و راه‌اندازی مجدد خیلی از سیستم‌های ساده‌تر، چیزی نیست که انجام آنها، با امکانات و قابلیت‌های محدود خانگی، مقدور و میسر نباشد. دانشی که «هم فال است، هم تماش!» هم سرگرم‌کننده و مفید است و هم به اقتصاد خانواده کمک کرده و هزینه‌های مربوط به تعمیرات بسیاری از وسائل گوناگون را از بودجه‌ی خانواده حذف می‌نماید.

و اما کتابی که پیش روی شماست! هدف اثر حاضر که شاید در حد و اندازه‌های نام کتاب نبوده و بیشتر شبیه یک جزوه‌ی مختصر یا مجموعه‌ای از یادداشت‌های پراکنده باشد آن است که با معرفی گزینه‌ای از عصر الکترونیکی ساده ولی پُر کاربرد، خواننده را با ویژگی‌ها، نحوه‌ی عملکرد و تست آنها به گامی آشنا نماید که در هنگام مواجهه با دستگاه‌ها و وسائل برقی و الکترونیکی و لوازمات خانگی ساده در عیب‌یابی و تعمیر آنها برآید.

بدیهی است به انجام هر کار تخصصی به طی کردن و گذراندن دوره‌های مقدماتی و کسب مهارت و تجربه‌اندوزی نیاز دارد که بدون داشتن آنها، نمی‌توان به آن درجه از تبحر دست یافت که وسیله‌ی خاص یا سیستم گمراهی را تعمیر کرد؛ ضمن اینکه نباید فراموش کرد که تعمیرات وسائل مختلف به دستگاه‌های اسازده‌گیر، و مونگرهای خاص و لوازمات ویژه‌ای نیاز دارد که بدون آنها، دستیابی به مقصود مورد نظر غیر ممکن و بی‌حداقت، دشوار می‌باشد.

بنابراین نباید توقع داشت که با مطالعه‌ی این صفحات این اثر، برای مثال، مادربرد یا مانیتور کامپیوتر خود را تعمیر کرده (۱) یا تلویزیون گران قیمت خود را که تصویرش دچار مشکل گردیده، عیب‌یابی نمایید. واقعیت این است که تعمیر اینگونه سیستم‌ها نیازمند تخصص و پیچیده، به تخصص و صدها ساعته، داشتن نقشه‌های فنی سازنده و گذراندن دوره‌های تخصصی و همچنین، ابزارهای خاصی نیاز دارد. به هر حال نکته‌ای که ذکر آن ضرورت دارد آن است که اگر این حرفه، یعنی عیب‌یابی و تعمیر لوازم برقی و الکترونیکی علاقه دارید، باید اذعان داشت که مطالعه‌ی صرف این کتاب راهگشا نبوده و حفظ کردن مطالب آن هم کارساز نخواهد بود. مفید فایده واقع شدن این کتاب فقط هنگامی به چشم می‌آید که خواننده یا کاربر، همزمان با مطالعه‌ی مطالب و دنبال کردن تصاویر از حداقل ابزارهای ضروری، از جمله مالتی متر (یک نمونه‌ی عقربه‌ای و یک نمونه‌ی دیجیتالی)، هویه، تلمبه‌ی قلع کش و البته تعدادی ابزارهای عمومی ساده و ارزان قیمت از قبیل: فازمتر، پیچ‌گوشتی ساده و چهارسو، انبر دست، دم باریک، سیم‌چین و ایضاً مقداری لوازم مصرفی مثل سیم و لحیم و ... استفاده نماید.

همان گونه که جلوتر هم اشاره شد، در ذهن خواننده نباید این توهم ایجاد شود که با مطالعه‌ی اندک مطالب این کتاب، قلادر به تعمیر هر جور وسیله‌ی برقی و الکترونیکی خواهد شد. در واقع اثر حاضر



را باید به مثابه‌ی یک جرعه و به عبارت دیگر عاملی برای ایجاد انگیزه در ذهن خواننده تلقی نمود که مطالعه‌ی آن باعث علاقمندی وی به فرآیند عیب‌یابی و تعمیر و بهره‌گیری از صرفه‌جوئی‌های ممکنه شده و به همه‌ی این‌ها، باید بالا رفتن معلومات و یادگیری مطالب جدید را نیز اضافه کرد. و کلام آخر آنکه، برای بهره‌برداری بهتر از مطالب مطروحه، ضمن مطالعه‌ی هر فصل، سعی کنید با مراجعه به کتاب‌های وزین و مفید دیگر، به اطلاعات بیشتری از قطعه‌ی مورد نظر دست یافته و «علم و عمل» را با یکدیگر تلفیق کرده و از فواید هر دو، به صورت همزمان استفاده نمایید.

سروین هنریخش

۱۳۹۲

www.ketab.ir