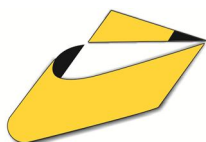


به نام خدا



مؤسسه فرهنگی هنری
دیباگران تهران

عیب یابی و تعمیر

بردهای الکترونیکی

جهت دریافت دیسک همراه این کتاب از لینک زیر استفاده نمایید:

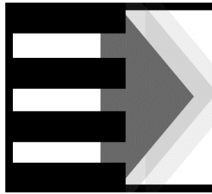
dl.dibagarantehran.ir/CDDIBA/electronicboardsrepair.rar

مؤلف

علیرضا بیتازر



مؤسسه فرهنگی هنری
دیبگران تهران



هرگونه چاپ و تکثیر از محتویات این کتاب بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. متخلفان به موجب قانون حمایت حقوق مؤلفان، مصنفان و هنرمندان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.

عیب یابی و تعمیر بردهای الکترونیکی

مؤلف: علیرضا بیتازر

ویراستار: ناهید یعقوبی هرزندی

ناشر: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

حروفچینی و صفحه‌آرایی: نازنین نصیری

طرح روی جلد: داریوش فرسای

چاپ: صدف

نوبت چاپ: اول

تاریخ نشر: ۱۴۰۳

تیراژ: ۱۰۰ جلد

قیمت: ۴۳۵۰۰۰۰ ریال

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۸۲۳-۸

نشانی واحد فروش: تهران، خیابان انقلاب، خیابان دانشگاه

-تقاطع شهدای ژاندارمری-پلاک ۱۵۸ ساختمان دانشگاه-

طبقه دوم-واحد ۴ تلفن ها: ۶۶۹۶۵۷۴۹-۲۲۰۸۵۱۱۱

فروشگاههای اینترنتی:

www.mftbook.ir

www.dibagarantehran.com

نشانی تلگرام: @mftbook

نشانی اینستاگرام: Dibagaran_publishing

سرشناسه: بیتازر، علیرضا، ۱۳۵۸-

عنوان و نام پدید آور: عیب یابی و تعمیر بردهای الکترونیکی / مؤلف: علیرضا بیتازر؛

ویراستار: ناهید یعقوبی هرزندی.

مشخصات نشر: تهران: دیباگران تهران، ۱۴۰۳

مشخصات ظاهری: ۲۶۸ صفحه، مصور

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۱۸-۸۲۳-۸

وضعیت فهرست‌نویسی: فیبا

موضوع: ابزار و تجهیزات الکترونیکی - نگهداری و تعمیر

موضوع: Electronic instruments-maintenance and repair

رده بندی کنگره: ۷۸۷۸/۴ TK

رده بندی دیویی: ۶۲۱/۳۸۱۵۴

شماره کتابشناسی ملی: ۹۵۸۶۱۹۱

هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شغلی.

هر گوشه همراه، یک فروشگاه کتاب دیباگران.

فهرست مطالب

فصل اول مفاهیم اولیه برق و الکترونیک ۱۹

| | |
|----|--|
| ۱۹ | کمیت‌های الکتریکی |
| ۱۹ | اختلاف پتانسیل (ولتاژ) |
| ۱۹ | ولتاژ AC |
| ۲۰ | ولتاژ DC |
| ۲۰ | جریان الکتریکی |
| ۲۰ | هدایت الکتریکی |
| ۲۰ | مقاومت الکتریکی |
| ۲۰ | توان یا قدرت الکتریکی |
| ۲۰ | مدار |
| ۲۱ | اتصال کوتاه |
| ۲۱ | اتصال باز |
| ۲۱ | اتصال سری |
| ۲۲ | اتصال موازی |
| ۲۲ | تفاوت آنالوگ و دیجیتال |
| ۲۲ | پالس |
| ۲۳ | چرخه کاری |
| ۲۳ | PWM |
| ۲۴ | تفاوت بین چرخه کاری و فرکانس یک سیگنال PWM |
| ۲۴ | برد الکترونیک |
| ۲۵ | اجزای مختلف PCB |
| ۲۵ | پد |
| ۲۵ | ترک یا مسیر |
| ۲۵ | لایه |
| ۲۶ | چاپ راهنما |
| ۲۶ | سولدرماسک |
| ۲۷ | بیشتر بدانید ۱ |
| ۲۷ | علایم مهم روی PCB |

فصل دوم مراحل عیب‌یابی ۲۹

| | |
|----|-----------------------------|
| ۲۹ | مقدمه |
| ۲۹ | روش اول: تعویض برد |
| ۲۹ | روش دوم: تست قطعه به قطعه |
| ۳۰ | روش سوم: تعمیر الگوریتمی |
| ۳۰ | روش چهارم: روش مهندسی معکوس |

| | |
|--|----|
| اطلاعات مورد نیاز تعمیر کار بردهای الکترونیکی | ۳۰ |
| روش اصولی عیب یابی | ۳۱ |
| مرحله اول: پرسیدن سؤال | ۳۱ |
| مرحله دوم: بازدید چشمی و بررسی ظاهری قطعات برد | ۳۳ |
| مرحله سوم: بررسی و تحلیل | ۳۴ |
| مرحله چهارم: تست مدار فرمان | ۳۴ |
| مرحله پنجم: تغذیه | ۳۵ |
| مرحله ششم: شبیه سازی | ۳۵ |
| مرحله هفتم: تست قطعات | ۳۵ |
| قوانین مقایسه با نمونه سالم | ۳۵ |
| مشکلات عمومی | ۳۵ |
| لحیم سرد | ۳۶ |
| تجهیزات مورد نیاز | ۳۷ |
| ۱. منبع تغذیه آزمایشگاهی ۳۰ ولت (۳ یا ۵ آمپر) | ۳۷ |
| ۲. مولتی متر | ۳۷ |
| LCR متر | ۳۹ |
| ۳. هویه | ۳۹ |
| ۴. پایه هویه | ۴۰ |
| ۵. پاک کن سر هویه (اسفنجی، صابونی، سیمی) | ۴۰ |
| ۶. احیا کننده نوک هویه | ۴۱ |
| ۷. سیم لحیم | ۴۱ |
| ۸. قلع کش پمپی | ۴۲ |
| ۹. قلع کش سیمی یا فتیله مسی | ۴۲ |
| ۱۰. روغن لحیم | ۴۲ |
| ۱۱. خمیر یا روغن فلاکس | ۴۲ |
| ۱۲. فرچه (مسواک) | ۴۲ |
| ۱۳. اسپری خشک و چرب | ۴۳ |
| ۱۴. اسپری فریز | ۴۳ |
| ۱۵. ابزارهای دستی | ۴۴ |
| ۱۶. پنس آنتی استاتیک سر صاف و سر کج | ۴۴ |
| ۱۷. ذره بین | ۴۵ |
| ۱۸. چسب نسوز | ۴۵ |
| ۱۹. چسب حرارتی | ۴۶ |
| ۲۰. چسب برق یا لنت | ۴۶ |
| ۲۱. شیلد حرارتی یا وارنیش یا شرینگ | ۴۶ |
| ۲۲. لوپ | ۴۷ |
| ۲۳. پد سیلیکونی | ۴۷ |
| ۲۴. هویه هوای گرم | ۴۸ |
| ۲۵. اُسیلوسکوپ | ۴۸ |

| | |
|----|--|
| ۴۹ | پروگرامر یونیورسال |
| ۴۹ | لامپ تست |
| ۵۰ | بیشتر بدانید ۲ |
| ۵۰ | نحوه کار با گزینه LOZ مولتی متر و اندازه گیری صحیح ولتاژ |

فصل سوم قطعه شناسی ۵۱

| | |
|----|--|
| ۵۱ | قطعه شناسی |
| ۵۱ | مقدمه |
| ۵۱ | توضیحات مهم مشترک برای قطعات الکترونیکی |
| ۵۱ | ۱. طبقه بندی محیطی |
| ۵۲ | ۲. طبقه بندی مونتاژی |
| ۵۲ | ۳. تلرانس |
| ۵۲ | ۴. ppm |
| ۵۳ | بخش اول: انواع مقاومت ها |
| ۵۴ | مقاومت |
| ۵۴ | روابط مقاومت |
| ۵۵ | مقاومت های سری |
| ۵۵ | مقاومت های موازی |
| ۵۶ | بررسی انواع مقاومت ها |
| ۵۶ | مقاومت ثابت |
| ۵۶ | مقاومت ترکیب کربنی یا معمولی |
| ۵۶ | مقاومت فیلمی یا دقیق |
| ۵۷ | خواندن مقدار مقاومت |
| ۵۷ | برای خواندن کد مقاومت های معمولی ۴ رنگ |
| ۵۷ | برای خواندن کد مقاومت های دقیق ۵ رنگ |
| ۵۸ | مقاومت آجری |
| ۵۸ | استاندارد مقاومت ها |
| ۵۹ | مقاومت های SMD |
| ۶۰ | نحوه خواندن مقاومت های SMD |
| ۶۰ | نحوه خواندن کد مقاومت های ۳ کارا کتری |
| ۶۰ | نحوه خواندن کد مقاومت های ۴ کارا کتری |
| ۶۰ | نحوه خواندن کد مقاومت های حروف دار |
| ۶۰ | نحوه خواندن مقاومت ها در سیستم کد گذاری EIA-96 |
| ۶۱ | مقاومت آرایه ای یا شانه ای |
| ۶۲ | مقاومت های زیانه دار |
| ۶۲ | مقاومت های قابل تنظیم |
| ۶۳ | مقاومت متغیر |
| ۶۳ | مقاومت های متغیر مستقل |
| ۶۳ | پتانسیومتر |

| | |
|----|--|
| ۶۴ | رئوستا |
| ۶۴ | مقاومت وابسته |
| ۶۴ | مقاومت وابسته به حرارت یا ترمیستور |
| ۶۴ | PTC |
| ۶۶ | NTC |
| ۶۷ | بیشتر بدانید ۳ |
| ۶۸ | مقاومت وابسته به نور |
| ۶۸ | کاربرد LDR |
| ۶۹ | مقاومت وابسته به ولتاژ |
| ۶۹ | کدخوانی وریستورها |
| ۷۰ | وریستورهای SMD |
| ۷۰ | مقاومت‌های وابسته به میدان مغناطیسی |
| ۷۱ | کاربرد مقاومت وابسته به میدان مغناطیسی |
| ۷۱ | تست سلامت مقاومت با مولتی‌متر |
| ۷۲ | تست مقاومت کوچک با مولتی‌متر |
| ۷۲ | تست پتانسیومتر با مولتی‌متر |
| ۷۳ | تست مقاومت NTC و PTC با مولتی‌متر |
| ۷۳ | تست سلامت وریستور با مولتی‌متر |
| ۷۳ | تست مقاومت MDR با مولتی‌متر |
| ۷۴ | بخش دوم |
| ۷۴ | انواع خازن |
| ۷۵ | خازن |
| ۷۵ | کاربردهای خازن |
| ۷۶ | خازن‌های سری و موازی |
| ۷۶ | بررسی انواع خازن‌ها |
| ۷۶ | خازن عدسی |
| ۷۷ | خازن سرامیکی |
| ۷۷ | خازن‌های مولتی لایر |
| ۷۸ | کدخوانی خازن‌های عدسی و سرامیکی و مولتی لایر |
| ۷۸ | خازن الکترولیتی |
| ۷۹ | انواع خازن‌های الکترولیتی |
| ۷۹ | خازن‌های الکترولیتی آلومینیومی |
| ۷۹ | کدخوانی ظرفیت خازن‌های آلومینیومی |
| ۸۱ | بیشتر بدانید ۴ |
| ۸۲ | خازن‌های الکترولیتی تانتالیوم |
| ۸۲ | کدخوانی خازن‌های تانتالیوم |
| ۸۳ | خازن‌های تانتالیوم SMD |
| ۸۳ | کدخوانی خازن‌های تانتالیوم SMD |
| ۸۴ | خازن ورقه‌ای |

| | |
|-----|---|
| ۸۴ | خازن‌های کاغذی |
| ۸۴ | خازن‌های پلاستیکی (Film Caps) |
| ۸۴ | خازن‌های پلی استر |
| ۸۵ | کدخوانی خازن‌های پلی استر و MKT |
| ۸۶ | خازن‌های متغیر |
| ۸۷ | ابرخازن‌ها |
| ۸۷ | مزایا و معایب ابرخازن‌ها |
| ۸۸ | کاربردهای ابرخازن |
| ۸۸ | خلاصه |
| ۸۸ | تست سلامت خازن با مولتی‌متر |
| ۸۸ | مراحل اندازه‌گیری ظرفیت خازن با مولتی‌متر |
| ۸۹ | اندازه‌گیری ولتاژ دو سر خازن |
| ۹۰ | بخش سوم |
| ۹۰ | انواع سلف |
| ۹۰ | سلف |
| ۹۱ | اتصال سری و موازی سلف‌ها |
| ۹۱ | بررسی انواع سلف‌ها |
| ۹۱ | سلف بشکه‌ای |
| ۹۲ | سلف مقاومتی |
| ۹۲ | نحوه خواندن کد سلف‌های معمولی ۴ رنگ |
| ۹۲ | نحوه خواندن کد سلف‌های معمولی ۵ رنگ |
| ۹۲ | سلف SMD |
| ۹۳ | فریت بید |
| ۹۳ | فریت کابل |
| ۹۳ | تأثیر فریت کابل |
| ۹۳ | سلف تورویدی |
| ۹۴ | سلف متغیر |
| ۹۴ | ترانسفورماتور |
| ۹۴ | ترانسفورماتور صوتی (Audio Transformers) |
| ۹۴ | ترانسفورماتور جریان |
| ۹۵ | ترانسفورماتور پالس |
| ۹۵ | ترانسفورماتور معمولی |
| ۹۵ | ساختمان ترانسفورماتور معمولی |
| ۹۶ | انواع ترانسفورماتور براساس تبدیل ولتاژ |
| ۹۶ | ترانسفورماتور افزایشنده |
| ۹۶ | ترانسفورماتور کاهشنده |
| ۹۷ | ترانسفورماتورهای چندسیم‌پیچ |
| ۹۷ | ترانسفورماتورهای ولتاژ دوگانه |
| ۱۰۰ | تست سلامت سلف |

| | |
|-----|--|
| ۱۰۰ | تست سلامت ترانسفورماتور با مولتی متر |
| ۱۰۰ | تست گرم ترانسفورماتور معمولی ولتاژ |
| ۱۰۱ | بخش چهارم |
| ۱۰۱ | انواع فیوز |
| ۱۰۱ | بررسی انواع فیوز |
| ۱۰۱ | فیوز |
| ۱۰۲ | انواع فیوزها |
| ۱۰۲ | فیوز شیشه‌ای |
| ۱۰۳ | فیوز گچی |
| ۱۰۳ | جافیوزی |
| ۱۰۴ | پیکوفیوزها |
| ۱۰۴ | فیوز برگشت‌پذیر یا PPTC |
| ۱۰۴ | فیوز خودرویی |
| ۱۰۵ | ترموفیوز |
| ۱۰۶ | تست سلامت ترموفیوز |
| ۱۰۶ | بیشتر بدانید ۵ |
| ۱۰۶ | مدار شکن حرارتی |
| ۱۰۷ | بخش پنجم |
| ۱۰۷ | دیود |
| ۱۰۸ | دیود |
| ۱۰۸ | انواع دیودها و کاربردهای آن‌ها |
| ۱۰۸ | ۱. دیود معمولی |
| ۱۰۹ | معرفی پارت‌نامبرهای پر کاربرد دیودهای معمولی |
| ۱۰۹ | ۲. دیود سیگنال کوچک یا فست |
| ۱۱۰ | معرفی پارت‌نامبرهای پر کاربرد سیگنال کوچک |
| ۱۱۰ | دیود شاتکی |
| ۱۱۰ | معرفی پارت‌نامبرهای پر کاربرد دیود شاتکی |
| ۱۱۳ | دیود نورافشان (LED) |
| ۱۱۳ | یکسوساز دیودی |
| ۱۱۴ | یکسوکننده تمام موج پل |
| ۱۱۵ | نمایشگر هفت قسمتی یا سون سگمنت (7-segment) |
| ۱۱۵ | انواع سون سگمنت |
| ۱۱۶ | پایه‌های سون سگمنت |
| ۱۱۶ | کدهای سون سگمنت |
| ۱۱۶ | سون سگمنت‌های مالتی پلکس شده |
| ۱۱۷ | فتودیود |
| ۱۱۷ | سری S5821 |
| ۱۱۷ | دیود لیزری |
| ۱۱۷ | دیود تونلی |

| | |
|----------|---|
| ۱۱۸..... | دیود زنر..... |
| ۱۱۸..... | سه کاربرد مهم دیودهای زنر در مدارهای الکترونیک..... |
| ۱۱۸..... | برش دهنده شکل موج (Waveform clipper)..... |
| ۱۱۹..... | رگولاتور ولتاژ..... |
| ۱۱۹..... | شیفت دهنده ولتاژ..... |
| ۱۱۹..... | پارامترهای مهم در انتخاب دیود زنر..... |
| ۱۲۰..... | نکات مهم در مورد دیود زنر..... |
| ۱۲۰..... | معرفی پارت نامبرهای پر کاربرد دیود زنر..... |
| ۱۲۰..... | دیود خنثی ساز ولتاژ گذرا یا TVS..... |
| ۱۲۱..... | انواع دیود TVS و کاربردهای آن ها..... |
| ۱۲۲..... | انواع دیگر دیودهای TVS..... |
| ۱۲۳..... | معرفی پارت نامبرهای پر کاربرد دیود TVS..... |
| ۱۲۳..... | SM712..... |
| ۱۲۳..... | دیود خازنی (Varactor Diode)..... |
| ۱۲۴..... | یکسوساز کنترل شده با سیلیکون (SCR)..... |
| ۱۲۴..... | دیود شاکلی..... |
| ۱۲۴..... | پین دیود..... |
| ۱۲۵..... | بیشتر بدانید ۶..... |
| ۱۲۵..... | انواع بسته بندی دیودها..... |
| ۱۲۶..... | بیشتر بدانید ۷..... |
| ۱۲۷..... | تست سلامت دیود با مولتی متر..... |
| ۱۲۷..... | تست سلامت دیود زنر با مولتی متر..... |
| ۱۲۸..... | تست سلامت LED با مولتی متر..... |
| ۱۲۸..... | تست LED با ولتاژ..... |
| ۱۲۸..... | تست سلامت LED سه پایه با مولتی متر..... |
| ۱۲۹..... | تست 7segment با مولتی متر..... |
| ۱۲۹..... | تست سون سگمنت با ولتاژ..... |
| ۱۲۹..... | تست سلامت پل دیود با مولتی متر..... |
| ۱۳۱..... | بیشتر بدانید ۸..... |
| ۱۳۲..... | بخش ششم..... |
| ۱۳۲..... | ترانزیستور..... |
| ۱۳۳..... | ترانزیستور..... |
| ۱۳۳..... | ترانزیستور دوقطبی پیوندی BJT..... |
| ۱۳۴..... | نحوه سوختن ترانزیستورها..... |
| ۱۳۴..... | دلایل سوختن ترانزیستورها..... |
| ۱۳۴..... | بسته بندی انواع ترانزیستور..... |
| ۱۳۶..... | بررسی پارت نامبر و شکل ظاهری ترانزیستورهای BJT پر کاربرد..... |
| ۱۳۸..... | تست سلامت ترانزیستور BJT..... |
| ۱۴۰..... | پیدا کردن پایه های ترانزیستور..... |

| | |
|----------|--|
| ۱۴۱..... | بیشتر بدانید ۹..... |
| ۱۴۱..... | نام‌گذاری ترانزیستورها..... |
| ۱۴۲..... | ترانزیستور اثر میدان FET..... |
| ۱۴۲..... | JFET..... |
| ۱۴۲..... | کاربردهای JFET..... |
| ۱۴۲..... | معرفی پارت‌نامبرهای پرکاربرد JFET..... |
| ۱۴۳..... | ترانزیستور اثر میدان ماسفت MOSFET..... |
| ۱۴۳..... | ماسفت کاهش‌ی..... |
| ۱۴۳..... | ماسفت افزایشی..... |
| ۱۴۴..... | معرفی پارت‌نامبرهای پرکاربرد ماسفت‌ها..... |
| ۱۴۶..... | تست سلامت MOSFET با مولتی‌متر..... |
| ۱۴۷..... | تست سلامت MOSFET و پیدا کردن پایه‌ها با مولتی‌متر..... |
| ۱۴۹..... | دیود داخلی IGBT..... |
| ۱۴۹..... | کاربرد IGBT..... |
| ۱۴۹..... | معرفی پارت‌نامبرهای پرکاربرد IGBT..... |
| ۱۵۰..... | تست سلامت IGBT..... |
| ۱۵۰..... | تست اتصال امیتر-کلکتور..... |
| ۱۵۱..... | بیشتر بدانید ۱۰..... |
| ۱۵۱..... | آشنایی با کدهای اختصاری SMD..... |
| ۱۵۲..... | بیشتر بدانید ۱۱..... |
| ۱۵۲..... | چگونه قطعه مشابه جایگزین کنیم..... |
| ۱۵۳..... | بیشتر بدانید ۱۲..... |
| ۱۵۳..... | پیدا کردن قطعه موردنظر از بازار..... |
| ۱۵۵..... | بخش هفتم..... |
| ۱۵۶..... | رگولاتور..... |
| ۱۵۶..... | رگولاتورهای ۷۸XX و ۷۹ XX..... |
| ۱۵۶..... | پایه‌های رگولاتورهای ۷۸XX و ۷۹ XX..... |
| ۱۵۷..... | رگولاتور ولتاژ LM317..... |
| ۱۵۷..... | مشخصات رگولاتور LM۳۱۷..... |
| ۱۵۸..... | رگولاتور ولتاژ LM338 و LM38..... |
| ۱۵۸..... | تست سلامت رگولاتور 78XX..... |
| ۱۵۹..... | تریستور..... |
| ۱۶۰..... | بررسی پارت‌نامبر و شکل ظاهری تریستورهای پرکاربرد..... |
| ۱۶۱..... | ترایاک..... |
| ۱۶۱..... | کاربرد ترایاک..... |
| ۱۶۱..... | بررسی پارت‌نامبر و شکل ظاهری ترایاک‌های پرکاربرد..... |
| ۱۶۲..... | دیاک..... |
| ۱۶۲..... | کاربردهای دیاک..... |
| ۱۶۳..... | کوادراک..... |

| | |
|----------|---|
| ۱۶۳..... | تست سلامت تریستور با مولتی متر |
| ۱۶۳..... | تست گرم تریستور |
| ۱۶۴..... | تست سلامت تریاک با مولتی متر |
| ۱۶۵..... | تست گرم تریاک |
| ۱۶۵..... | رله |
| ۱۶۷..... | رله مخابراتی |
| ۱۶۷..... | نکات مهم در مورد راه اندازی رله ها |
| ۱۶۸..... | دیود هرزگرد یا Flywheel Diode |
| ۱۶۹..... | نکات مهم در هنگام استفاده از رله |
| ۱۷۰..... | بیشتر بدانید ۱۳ |
| ۱۷۰..... | مفهوم نوشته ها و علائم روی بدنه رله چیست؟ |
| ۱۷۲..... | رله های شیشه ای |
| ۱۷۲..... | Read Relay |
| ۱۷۲..... | رله حالت جامد |
| ۱۷۳..... | مزایا و معایب SSR |
| ۱۷۳..... | پارامترهای مهم |
| ۱۷۴..... | نحوه تست رله SSR |
| ۱۷۴..... | تست سلامت رله الکترومکانیکی با مولتی متر |
| ۱۷۴..... | تست بوبین |
| ۱۷۵..... | تست پایه NC |
| ۱۷۵..... | تست پایه NO |
| ۱۷۵..... | اپتوکوپلر |
| ۱۷۶..... | اپتوکوپلر فتو ترانزیستوری |
| ۱۷۶..... | بررسی تعدادی از پارت نامبرهای معروف |
| ۱۷۸..... | تست سلامت اپتوکوپلر |
| ۱۷۸..... | مدار تست اپتوکوپلر |
| ۱۷۹..... | کریستال |
| ۱۷۹..... | کریستال کوارتز |
| ۱۷۹..... | عملکرد |
| ۱۷۹..... | کریستال ساعت |
| ۱۸۰..... | هیت سینک |
| ۱۸۱..... | پد حرارتی |
| ۱۸۱..... | بیشتر بدانید ۱۴ |
| ۱۸۱..... | المان خنک کننده یا TEC |
| ۱۸۲..... | بخش هشتم |
| ۱۸۲..... | بررسی انواع سویچ ها |
| ۱۸۲..... | انواع سویچ ها و کاربردهای آن ها |
| ۱۸۳..... | انواع سویچ های مکانیکی |
| ۱۸۳..... | الف) سویچ های SPST (Single Pole Single Throw) |

| | |
|----------|---|
| ۱۸۳..... | ب) سویچ‌های SPDT (Single Pole Double Throw) |
| ۱۸۳..... | پ) سویچ‌های DPST (Double Pole Single Throw) |
| ۱۸۳..... | ت) سویچ‌های DPDT (Double Pole Double Throw) |
| ۱۸۴..... | حالت‌های سویچ‌ها |
| ۱۸۴..... | بررسی گروه‌های اصلی سویچ‌ها |
| ۱۸۴..... | ۱) سویچ‌های فشاری Push Button |
| ۱۸۵..... | ۲) سویچ‌های الکلنگی Toggle Switch |
| ۱۸۵..... | ۳) میکرو سویچ‌ها |
| ۱۸۵..... | ۴) جواستیک سویچ‌ها JoyStick |
| ۱۸۵..... | ۵) سویچ‌های چرخشی Rotary Switch |
| ۱۸۶..... | ۶) سویچ کددار |
| ۱۸۶..... | ۷) دیپ سویچ Dip Switch |
| ۱۸۷..... | ۸) Interlocking Switch (Multipole) |
| ۱۸۷..... | ۹) کی‌پد و کیبرد |
| ۱۸۸..... | ۱۰) سویچ کلیددار |
| ۱۸۸..... | ۱۱) سویچ کشویی |
| ۱۸۸..... | ۱۲) Tactile switch |
| ۱۸۹..... | ۱۳) Rocker |

فصل چهارم منابع تغذیه ۱۹۰.....

| | |
|----------|---|
| ۱۹۱..... | منابع تغذیه |
| ۱۹۱..... | منابع تغذیه خطی |
| ۱۹۱..... | منابع تغذیه خطی با ترانسفورماتور |
| ۱۹۲..... | خازن فیلتر یا صافی |
| ۱۹۳..... | مدار نمونه منبع تغذیه خطی |
| ۱۹۴..... | عیب‌یابی در منابع تغذیه خطی ترانس‌دار |
| ۱۹۴..... | چند نمونه مدار منبع تغذیه خطی متغیر |
| ۱۹۶..... | منابع تغذیه خطی بدون ترانسفورماتور |
| ۱۹۷..... | منابع تغذیه خطی بدون ترانسفورماتور خازنی |
| ۱۹۹..... | منبع تغذیه نوع مقاومتی |
| ۲۰۰..... | بهینه‌سازی منبع تغذیه بدون ترانس |
| ۲۰۱..... | منبع تغذیه بدون ترانس نوع خازنی با بیشترین بهینه‌سازی |
| ۲۰۲..... | ملاحظات ایمنی |
| ۲۰۲..... | خلاصه |

فصل پنجم نقشه‌خوانی و تحلیل مدار ۲۰۳.....

| | |
|----------|-------------------------|
| ۲۰۴..... | نقشه‌خوانی و تحلیل مدار |
| ۲۰۴..... | مقدمه |
| ۲۰۴..... | فواید نقشه‌خوانی |

| | |
|----------|--------------------------------------|
| ۲۰۷..... | فلاشر قابل حمل |
| ۲۰۷..... | تحلیل مدار |
| ۲۰۸..... | عیب‌یابی |
| ۲۰۸..... | رقص نور آبخاری |
| ۲۰۸..... | تراشه ۴۰۱۷ |
| ۲۰۹..... | تحلیل مدار |
| ۲۰۹..... | عیب‌یابی |
| ۲۱۰..... | سوئیچ الکترونیکی چراغ خیابان (فتوسل) |
| ۲۱۰..... | عملکرد مدار |
| ۲۱۲..... | عیب‌یابی |
| ۲۱۳..... | کنترل متوالی دستگاه‌ها از راه دور |
| ۲۱۳..... | گیرنده مادون قرمز |
| ۲۱۳..... | عملکرد مدار |
| ۲۱۴..... | عیب‌یابی |

فصل ششم دیتاشیت‌خوانی ۲۱۵.....

| | |
|----------|--|
| ۲۱۶..... | دیتاشیت‌خوانی |
| ۲۱۶..... | مقدمه |
| ۲۱۶..... | دیتاشیت یا برگه اطلاعات |
| ۲۱۶..... | بخش‌های دیتاشیت |
| ۲۱۷..... | نحوه خواندن دیتاشیت یا برگه اطلاعات |
| ۲۱۷..... | صفحه اول یک برگه اطلاعاتی |
| ۲۲۸..... | جدول‌های درستی |
| ۲۲۹..... | بررسی مختصر دیتاشیت تراشه 74HC86 |
| ۲۳۴..... | بررسی مختصر دیتاشیت ترانزیستور BC548 |
| ۲۳۸..... | بیشتر بدانید ۱۵ |
| ۲۳۸..... | بهترین سایت‌های دانلود دیتاشیت |
| ۲۴۰..... | عیب‌یابی و تعمیر |
| ۲۴۰..... | بررسی و عیب‌یابی و تعمیر روشنایی‌های LED |
| ۲۴۰..... | مقدمه |
| ۲۴۱..... | انواع لامپ‌های ال‌ای‌دی |
| ۲۴۲..... | انواع لامپ‌های LED براساس فناوری ساخت |
| ۲۴۲..... | خانواده DIP-LED |
| ۲۴۲..... | Power LED |
| ۲۴۳..... | SMD |
| ۲۴۳..... | COB |
| ۲۴۳..... | تفاوت SMD و COB |
| ۲۴۳..... | درایور LED |
| ۲۴۳..... | انواع درایورهای LED از نظر تبدیل جریان |

| | |
|----------|---|
| ۲۴۴..... | درایورهای جریان ثابت |
| ۲۴۴..... | درایورهای ولتاژ ثابت |
| ۲۴۵..... | روش‌های مونتاژ لامپ‌ها و پنل‌های LED |
| ۲۴۶..... | لامپ ال‌ای‌دی بدون درایور با استفاده از آی سی CYT1000 و CYT3000 |
| ۲۴۷..... | تعمیرات لامپ LED |
| ۲۴۷..... | قدم اول: باز کردن لامپ |
| ۲۴۸..... | قدم دوم: عیب‌یابی |
| ۲۴۸..... | عیب‌یابی LEDها |
| ۲۴۸..... | روش تعویض چیپ |
| ۲۵۰..... | معرفی انواع LEDهای SMD و مقایسه آن‌ها |
| ۲۵۱..... | تست و عیب‌یابی درایور |
| ۲۵۳..... | بیشتر بدانید ۱۶ |
| ۲۵۴..... | محافظ برق |
| ۲۵۴..... | اجزای تشکیل‌دهنده محافظ برق |
| ۲۵۴..... | شماتیک مدار محافظ برق |
| ۲۵۶..... | انواع محافظ برق |
| ۲۵۶..... | حداکثر توان خروجی محافظها |
| ۲۵۶..... | علل خرابی محافظ برق |
| ۲۵۷..... | علائم هشدار برای تعمیر محافظ برق |
| ۲۵۸..... | قطع شدن خروجی دستگاه |
| ۲۵۸..... | پس از وصل شدن دستگاه به برق، محافظ عمل نمی‌کند |
| ۲۵۸..... | ثابت ماندن چراغ قرمز |
| ۲۵۸..... | چراغ بعد از سبز شدن مجدد قرمز می‌شود |
| ۲۵۹..... | باوجود سبز بودن چراغ، دستگاه خروجی ندارد |
| ۲۵۹..... | چراغ قرمز چشمک‌زن می‌شود |
| ۲۵۹..... | بعد از چراغ زرد، همه چراغ‌های دستگاه خاموش می‌شود |
| ۲۵۹..... | تمام چراغ‌ها هم‌زمان با هم روشن می‌شوند |
| ۲۵۹..... | سخن پایانی |
| ۲۶۰..... | پیوست ۱ |
| ۲۶۰..... | سمبل شماتیکی قطعات |
| ۲۶۲..... | پیوست ۲ |
| ۲۶۲..... | تراشه ۵۵۵ |
| ۲۶۴..... | پیوست ۳ |
| ۲۶۴..... | لیست قطعات پرکاربرد |

پیوست ۴ ۲۶۶

دو رقم در درجه حفاظت IP به چه معناست؟ ۲۶۶

مفاهیم اعداد کنار درجه حفاظت ۲۶۶

منابع ۲۶۸

خط مشی کیفیت انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران در عرصه کتاب‌بانی است که بتواند خواسته‌های به روز جامعه فرهنگی
و علمی کشور را تا حد امکان پوشش دهد.
هر کتاب دیباگران تهران، یک فرصت جدید شغلی

حمد و سپاس ایزد منان را که با الطاف بی‌کران خود این توفیق را به ما ارزانی داشت تا بتوانیم در راه ارتقای دانش عمومی و فرهنگی این مرز و بوم در زمینه چاپ و نشر کتب علمی دانشگاهی، علوم پایه و به ویژه علوم کامپیوتر و انفورماتیک گام‌هایی هرچند کوچک برداشته و در انجام رسالتی که بر عهده داریم، مؤثر واقع شویم.

گسترده‌گی علوم و توسعه روزافزون آن، شرایطی را به وجود آورده که هر روز شاهد تحولات اساسی چشمگیری در سطح جهان هستیم. این گسترش و توسعه نیاز به منابع مختلف از جمله کتاب را به عنوان قدیمی‌ترین و راحت‌ترین راه دستیابی به اطلاعات و اطلاع‌رسانی، بیش از پیش روشن می‌نماید.

در این راستا، واحد انتشارات مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران با همکاری جمعی از اساتید، مؤلفان، مترجمان، متخصصان، پژوهشگران، محققان و نیز پرسنل ورزیده و ماهر در زمینه امور نشر درصدد هستند تا با تلاش‌های مستمر خود برای رفع کمبودها و نیازهای موجود، منابعی پُر بار، معتبر و با کیفیت مناسب در اختیار علاقمندان قرار دهند.

کتابی که در دست دارید تألیف "جناب آقای مهندس علیرضا بیتازر" است که با تلاش همکاران ما در نشر دیباگران تهران منتشر گشته و شایسته است از یکایک این گرامیان تشکر و قدردانی کنیم.

با نظرات خود مشوق و راهنمای ما باشید

با ارائه نظرات و پیشنهادات و خواسته‌های خود، به ما کمک کنید تا بهتر و دقیق‌تر در جهت رفع نیازهای علمی و آموزشی کشورمان قدم برداریم. برای رساندن پیام هایتان به ما از رسانه‌های دیباگران تهران شامل سایتهای فروشگاهی و صفحه اینستاگرام و شماره‌های تماس که در صفحه شناسنامه کتاب آمده استفاده نمایید.

مدیر انتشارات

مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران
dibagaran@mftplus.com

شاکرم

خدایی را که آفرید

جهان را، انسان را، عقل را

معرفت را، عشق را

تقدیم به پدرم

کوهی استوار و حامی من در طول زندگی

تقدیم به مادرم

سنگ صبوری که انقباض زندگی به من آموخت

مقدمه

پیشرفت روزافزون تکنولوژی و اطلاعات باعث تغییرات بسیاری در عرصه حیات بشر شده و این پیشرفت شتابنده تمامی جوانب زندگی انسانی را تحت الشعاع خود قرار داده است. روزگار ما عصر تغییر و دگرگونی است! از خصوصیات این تغییرات شتابندگی، فراگیری و تاثیرگذاری است. عبارت دیگر تکنولوژی جدید بر تمام عرصه‌های زندگی بشر نافذ و تاثیرگذار است. ما می‌دانیم عصری که در آن قرار داریم، عصری ثابت و بی‌تحرك نیست. هر چند که انسان در طول حیات خود همیشه در حال تغییر و تحول بوده است اما تحولات آن دوران هیچگاه با تحولات سریع و شتابان این دوره قابل مقایسه نمی‌باشد.

در حال حاضر الکترونیک کلید فتح شگفتی‌های جهان است و با تمام علوم و فنون موجود به نحوی پیوند خورده است. از وسایل ساده خانگی تا پیچیده‌ترین تکنیک‌های فضایی همه جا صحبت از تکنولوژی فراگیر الکترونیکی است و امروز صنعت مدرن بدون الکترونیک و تکنولوژی‌های وابسته به آن عملاً مطرود و از کار افتاده است.

پیشرفت علم الکترونیک و وسعت حوزه عملکرد آن امروز بر همگان روشن است. علاوه بر وسایل الکترونیکی از جمله دستگاه‌های مخابراتی مثل رادیو، تلویزیون، ضبط صوت و تصویر، انواع وسایل پزشکی، صنعتی، نظامی، در دیگر وسایل غیر الکترونیکی هم کمتر وسیله‌ای را می‌توان یافت که الکترونیک در آن دخالتی نکرده باشد. از جمله در اتومبیل و صنایع حمل و نقل، وسایل خانگی مثل ماشین لباسشویی، جاروبرقی و امثال آن نقش الکترونیک بسیار فعال و جالب توجه شده است.

علم الکترونیک امروزه در صنعت نیز دارای کاربردهای بسیار زیادی است. ساخت تجهیزات اتوماسیون صنعتی و کنترل حرکت، تجهیزاتی که با استفاده از یادگیری ماشین کار می‌کنند و می‌توانند به صورت خودکار بسیاری از عملیات را انجام دهند، صنعت رباتیک و ربات‌هایی که امروزه بسیاری از نیازهای جامعه را برطرف می‌کنند، تجهیزات بیومکانیکی و ... از جمله مهمترین لوازم و دستگاه‌هایی هستند که به طور گسترده‌ای در صنعت استفاده می‌شوند.

با توجه به اینکه الکترونیک یکی از مهمترین عوامل پیشرفت چشمگیر تکنولوژی است و زندگی انسان با علم الکترونیک درآمیخته شده، می‌توان گفت که امروزه الکترونیک، مختص افراد تحصیل کرده و متخصصان این رشته نیست بلکه همه افرادی که به نحوی با امور فنی سر و کار دارند لازم است به فراخور حرفه خود از این رشته اطلاعات داشته باشند.

بردهای الکترونیکی در انواع لوازم برقی و الکترونیکی به کار برده می‌شوند و دامنه استفاده از آن‌ها بسیار گسترده است. وجود هرگونه مشکلی در بردهای الکترونیکی باعث می‌شود که دستگاه مورد نظر درست کار نکند. از طرفی به علت گرانی بیش از حد تجهیزات از جمله گوشی موبایل، لپ‌تاپ، تجهیزات پزشکی، لوازم خانگی و و عدم توانایی مالی در تعویض زود هنگام این تجهیزات موجب شده است تا تعمیرات به یک شغل پر درآمد و با بازاری گسترده و غیر اشباع تبدیل گردد.

از این رو تعمیرات بردهای الکترونیکی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند و در این کتاب که حاصل چندین سال کار عملی و تدریس در این زمینه می‌باشد به آموزش اصولی و سیستماتیک تعمیر بردهای الکترونیکی و انتقال تجربیات عملی پرداخته شده است تا دریچه‌ای برای ورود به دنیای تعمیرات برای مهارت‌جویان عزیز فراهم گردد.

در این کتاب سعی شده که ایرادها به حداقل خود برسند اما در صورتی که شما مخاطبان عزیز باز هم به موردی برخورد نمودید که نیاز به اصلاح آن می‌باشد ما را تنها نگذارید و در اصلاح آن همراهی نمایید. برای تماس لطفاً از آدرس پست الکترونیکی alirezabitar95@gmail.com استفاده نمایید.

آنچه توانسته‌ایم لطف حق بوده است. در پایان از زحمات تمامی عزیزان و دوستان و دانشجویانی که ما را در تکمیل و چاپ این کتاب یاری نمودند به خصوص خانم حدیث مهرپوری و خانم فاطمه فتحی تشکر می‌نماییم.