



فارست، ام، میمز

...الکترونیک

خیلی هم مشکل نیست!

مترجم:

سروین هنربخش

سرشناسه : میمز، فارست، ام ۱۹۴۴، Mims, Forrest M.
 عنوان و نام پدیدآور : الکترونیک خیلی هم مشکل نیست! // فارست.ام میمز؛ مترجم سروین هنربخش.
 مشخصات نشر : تهران : انتشارات فنی حسینیان، ۱۳۹۲.
 مشخصات ظاهری : ۲۲۴ص.: مصور، جدول.
 شابک : ۹۷۸-۹۶۴-۶۶۰۷-۵۵-۲
 وضعیت فهرست نویسی : فیبا
 یادداشت : عنوان اصلی: Getting started in electronics. 3rd ed. C, 2003.
 یادداشت : چاپ قبلی: چرتکه، ۱۳۸۹.
 موضوع : الکترونیک -- دستنامه‌ها
 پایه‌ساز افزوده : هنربخش، سروین، ۱۳۶۷ - مترجم
 پایه‌ساز کنگره : ۱۳۹۲ ۷ الف ۹ م / TKV۸۲۵
 پایه‌ساز دیویی : ۶۲۱/۳۸۱
 شماره کتاب‌شناسی ملی : ۳۴۰۸۸۸۲



انتشارات فنی حسینیان

نام کتاب: الکترونیک خیلی هم مشکل نیست!

ناشر: فنی حسینیان

مؤلف: فارست، ام، میمز

مترجم: سروین هنربخش

صفحه‌آرایی: هفت‌رنگ گرافیک (امیر میکائیل زاده)

لیتوگرافی: نگین

نوبت چاپ: اول - زمستان ۱۳۹۲

چاپ: منصور

صحافی: کیمیا

ناظر فنی چاپ: حسین جعفری پورشورغینی

تیراژ: ۳۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۶۶۰۷-۵۵-۲

www.simurghedanesh.com / www.chortkehbooks.com

مراکز پخش:

کتابفروشی هنر: تهران، خیابان انقلاب، روبروی دانشگاه تهران، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۲۴، تلفن: ۶۶۴۹۲۳۴۲
 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

این کتاب ترجمه‌ای است از:

GETTING STARTED IN ELECTRONICS

BY
FORREST M. MIMS III

COPYRIGHT © 1983, 2000 BY FORREST M. MIMS, III
ALL RIGHTS RESERVED

Published for Forrest Mims III by:

MASTER PUBLISHING, INC.

6019 W. Howard St.

Niles, IL 60714

847-761-0900 (voice)

847-631-9118 (fax)

master@comcast.net (e-mail)

Visit Master Publishing
on the Internet at:

www.masterpublishing.com

First edition:

Fifteen printings

Fourth edition:

Fourth printing-2007

Second edition:

First printing-1998

Fourth edition:

Fifth printing-2008

Third edition:

Second printing-2003

Fourth edition:

Sixth printing-2009

Third edition:

Third printing-2006

Fourth edition:

Seventh printing-2009

مسئولیت صحت برگردان فارسی، به عهده‌ی مترجم است.

www.ketab.ir

۴. پیشگفتار مترجم

کتابی که پیش روی خواننده فارسی زبان است، اولین بار، در سال ۱۹۸۳ و به صورت دست‌نویس، توسط نویسنده و محقق آمریکایی، فارست. ام. میمز III، منتشر گردید.

این کتاب در دو نسخه اول و دوم که در سال ۱۹۹۸ به طبع رسید، ویراست اول کتاب، ۱۵ بار چاپ مجدد گردید. در فاصله سال‌های ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۶، ویراست سوم، سه بار و از ۲۰۰۷ که ویراست چهارم یعنی اثر حاضر ارائه با کتاب گردید، هفت بار تجدید چاپ شد. به نظر می‌رسد که تاریخچه و اعداد و ارقام ذکر شده بالا برای انگیزه مترجم برای برگرداندن آن به زبان فارسی بوده باشند. کتاب که در ۹ فصل به ترتیب، ۸ فصل تدوین گردیده، از ابتدائی‌ترین اصول الکترونیک آغاز شده و به صورت بسیار خلاصه و گذرا، خواننده مبتدی و علاقمند را تا مبانی اولیه مدارهای منطقی با خود به همراه می‌برد. فصل‌های پایانی کتاب، به ارائه مدارات طراحی و آزمایش شده توسط مؤلف اختصاص داده شده است. مدارات منور با وجود آنکه بسیار ساده هستند در عین حال، هر کدام نکات و پیام‌های خاصی را به دست دارند.

روند طرح مطالب کتاب طوری است که برای افراد عادی که به شکل حرفه‌ای با علم الکترونیک سر و کار ندارند نیز قابل فهم و درک می‌باشد. تنها مرصی می‌تواند به خوانندگان این است که با توجه به فراوانی و معقول بودن قیمت قطعات الکترونیک، هم زبان مطالعه هر فصل یا خصوصیات هر قطعه، با مراجعه به مدارات معرفی شده مربوطه در فصل‌های نه‌ام کار عملی را فراموش نکنند. همان طوری که بالاتر هم اشاره شد، نگاه این کتاب به قطعات و مدارها، سطحی و مختصر است و در واقع آن را می‌توان نقطه آغاز یا سکوی پرشی برای کسانی که بخواهند مطالعه بیشتر در کتاب‌های وزین‌تر دانست.

مترجم با وجود آنکه مطمئن نیست ولی امیدوار است که با انتخاب واژه‌ها و معانی فارسی مصطلح، توانسته باشد، آن را از جرگه کتاب‌های تخصصی و ثقیل متمایز کرده و علاقمندان بخصوص دانش‌آموزان و هنرجویان رشته‌های فنی را به مطالعه سایر کتاب‌های ذیربط هدایت و به بیان دیگر، خشت اول ورود آنها به دنیای جالب و پر رمز و راز الکترونیک را پایه‌گذاری کرده باشد.

در خاتمه و به بهانه ابراز کمترین مراتب قدرشناسی، برگرداننده اثر وظیفه خود می‌داند از آموزگاران، دبیران و استادانی که امکان ارائه این کتاب را برای وی ممکن ساخته‌اند سپاسگزاری

کرده و همچنین از سر کار خانم محبوبه خرم‌نیک که دست نوشته نه چندان زیبای حقیر را به زیور حروفچینی آراستند و آقای امیر میکائیل زاده که با حوصله وصف نکردنی صفحه آرایی کتاب را تقبل نمودند و خصوصا آقای محسن پور حسین که در سراسر مراحل فنی اجرای این اثر، نهایت دلسوزی، سلیقه و دقت نظر را معمول فرمودند، تشکر نماید.

و کلام آخر اینکه، مترجم از نظریات انتقادی و اصلاحی خوانندگان و اهل فن استقبال کرده و امیدوار است به یاری آنها در چاپ‌های بعدی، نمونه کم غلط‌تری را در اختیار علاقمندان قرار

دهد

سروین هنربخش

تهران - ۱۳۸۹

www.ketab.ir

فهرست

۱۴.....	ورود به دنیای الکترونیک
۱۴.....	گامی فراتر در الکترونیک
۱۴.....	یک تذکر ویژه به خوانندگان
فصل اول	
۱۵.....	الکتریسیته
۱۶.....	کاربرد الکتریسیته در عمل
۱۸.....	نگاهی به اصول
۲۰.....	الکتریسیته ساکن
۲۴.....	جریان الکتریکی
۲۵.....	اندازه‌گیری جریان الکتریسیته
۲۵.....	الکتریسیته با جریان مستقیم (DC)
۲۶.....	استفاده از جریان مستقیم
۲۸.....	تولید الکتریسیته با جریان مستقیم
۳۰.....	الکتریسیته با جریان متناوب (AC)
۳۱.....	اندازه‌گیری AC و DC
۳۲.....	ایمنی در برق
۳۳.....	مدارهای الکتریکی
۳۵.....	پالس‌ها، امواج، سیگنال‌ها و نویز (نوفه)
۳۹.....	قطعات الکترونیک
۳۹.....	سیم و کابل
۴۰.....	کلیدها
۴۱.....	بایر کلیدها
۴۱.....	رله‌ها
۴۳.....	وسایل اندازه‌گیری با پیچک متحرک
۴۳.....	مقاومت‌ها
۴۴.....	مقاومت‌ها
۴۸.....	مقاومت‌ها
۴۸.....	مقاومت‌ها
۴۹.....	خازن‌ها
۵۰.....	چگونه یک خازن بسازیم
۵۳.....	خازن‌ها چگونه مورد استفاده واقع می‌شوند
۵۴.....	کاربردهای مقاومت و خازن
۵۶.....	پیچک‌ها یا القاگرها
۵۸.....	ترانس‌ها

😊 فصل سوم

۸۵.....	می گیرند.....
۸۶.....	تریستورهای دوسیمه.....
۸۶.....	دیود چهار لایه.....
۸۶.....	دیاک.....

😊 فصل چهارم

۸۷.....	نیمه هادی های فتونیک یا الکترونیک نوری.....
۸۷.....	نور.....
۸۹.....	قطعات اپتیکی یا نوری.....
۹۱.....	عدسی های محدب چگونه به کار می روند.....
۹۱.....	قانون معکوس مجذورات.....
۹۲.....	نیمه هادی های مولد نور.....
۹۲.....	دیودهای منتشر کننده نور (نور گسیل).....
۹۵.....	LED ها چگونه مورد استفاده واقع می شوند.....
۹۶.....	نیمه هادی های آشکار ساز نور.....
۹۹.....	تقارن های نوری چگونه مورد استفاده واقع می شوند.....
۹۹.....	آشکار سازهای نیمه رسانا با پیوند PN.....
۹۹.....	دیودهای نوری یا فوتودیودها.....
۱۰۰.....	عملکرد دیودهای نوری.....
۱۰۰.....	انواع دیودهای نوری.....
۱۰۱.....	دیودهای نوری چگونه مورد استفاده واقع می شوند.....
۱۰۲.....	ترانزیستورهای نوری.....
۱۰۳.....	نشانه های ترانزیستورهای نوری.....
۱۰۴.....	ترانزیستورهای نوری چگونه مورد استفاده واقع می شوند.....
۱۰۴.....	تریستورهای نوری یا فتوتریستورها.....

۶۳.....	نیمه هادی ها.....
۶۳.....	سیلیکون.....
۶۵.....	دیود.....
۶۹.....	دیودها چگونه مورد استفاده واقع می شوند.....
۶۹.....	کسو ساز نیم موج.....
۶۹.....	کسو ساز تمام موج.....
۷۰.....	ترانزیستور.....
۷۰.....	ترانزیستورهای دوقطبی.....
۷۲.....	ترانزیستورهای دوقطبی چگونه مورد استفاده واقع می شوند.....
۷۳.....	یک کلید ترانزیستوری دوقطبی.....
۷۳.....	یک تقویت کننده DC ترانزیستور دوقطبی.....
۷۴.....	ترانزیستورهای اثر میدان.....
۷۶.....	FET های «فلز - اکسید - نیمه هادی» یا MOSFET.....
۷۹.....	FET ها چگونه به کار می روند.....
۸۰.....	ترانزیستور تک پیوندی.....
۸۰.....	عملکرد UJT.....
۸۱.....	ترانزیستورهای تک پیوندی چگونه مورد استفاده واقع می شوند.....
۸۱.....	تریستور.....
۸۱.....	LED.....
۸۲.....	یکسوسازهای کنترل شده سیلیکونی یا SCR ها.....
۸۳.....	SCR ها چگونه به کار می روند.....
۸۴.....	ترایاک ها.....
۸۴.....	ترایاک ها چگونه مورد استفاده قرار

- ۱۲۵..... فلیپ فلاپ RS ساعت دار
 ۱۲۶..... فلیپ فلاپ D
 ۱۲۶..... فلیپ فلاپ JK
 ۱۲۶..... فلیپ فلاپ T (تغییر وضعیت)
 استفاده از فلیپ فلاپ D به عنوان رجیستر
 ۱۲۷..... (ثبات) ذخیره دیتا
 ۱۲۷..... شمارنده با فلیپ فلاپ T
 ۱۲۸..... یک سیستم منطقی ترکیبی - ترتیبی
 ۱۲۹..... خانواده آی سی های دیجیتال
 ۱۲۹..... آی سی های دیجیتالی دوقطبی
 ۱۲۹..... آی سی های دیجیتالی MOSFET

😊 فصل هفتم

- ۱۳۱..... مدارات مجتمع خطی
 ۱۳۱..... مدار خطی ساده
 ۱۳۲..... تقویت کننده های عملیاتی
 ۱۳۴..... تایمرها یا زمان سنج ها
 ۱۳۵..... فانکشن ژنراتورها یا شکل موج سازها
 ۱۳۵..... رگرسیون یا تنظیم کننده های ولتاژ
 ۱۳۵..... دیفرانسیل های خطی

😊 فصل هشتم

- ۱۳۷..... نکاتی درباره سرچشمه مدارات
 ۱۳۷..... مدارات موقت
 ۱۳۸..... مدارات دائمی
 ۱۴۰..... چگونه لحیم کاری کنیم
 ۱۴۱..... تأمین برق مورد نیاز مدارها

😊 فصل نهم

- ۱۴۳..... ۱۰۰ مدار الکترونیکی
 ۱۴۵..... مدارات دیودی

- SCRهای تحریک شده با نور یا
 ۱۰۴..... LASCRها
 ۱۰۵..... انواع LASCRها
 ۱۰۵..... LASCRها چگونه مورد استفاده قرار
 می گیرند
 ۱۰۵..... پیل های خورشیدی
 ۱۰۶..... عمود پیل خورشیدی
 ۱۰۶..... انواع پیل های خورشیدی
 پیل های خورشیدی چگونه مورد استفاده
 واقع می شوند
 ۱۰۷.....

😊 فصل پنجم

- ۱۰۹..... مدارات مجتمع یا آی سی

😊 فصل ششم

- مدارهای مجتمع دیجیتالی
 ۱۱۱..... گیت های با کلید مکانیکی
 ۱۱۵..... ارتباط دودویی یا باینری
 ۱۱۶..... گیت های دیودی
 ۱۱۷..... گیت های ترانزیستوری
 ۱۱۸..... گیت AND
 ۱۱۸..... گیت NAND (NOT-AND)
 ۱۱۸..... گیت OR
 ۱۱۹..... گیت NOR (NOT-OR)
 ۱۲۰..... نشانه های گیت ها
 ۱۲۲..... بزرگراه های دیتا (داده)
 گیت ها چگونه مورد استفاده واقع می شوند
 ۱۲۲.....
 ۱۲۲..... مدارات منطقی ترکیبی
 ۱۲۵..... مدارات منطقی ترتیبی
 ۱۲۵..... فلیپ فلاپ ساده RS

- ۱۵۷.....
 ۱۵۷..... مولد تُن
 ۱۵۷..... مبنای زمان
 ۱۵۸..... آرگ
 ۱۵۸..... مولد موج شیب دار
 ۱۵۹..... مقلد صدای جیرجیرک!
 ۱۵۹..... نوسان ساز حساس به ولتاژ
 ۱۶۰..... مدارات تریستور
 ۱۶۰..... مدارات SCR
 ۱۶۰..... مدار آزمایش کننده SCR
 ۱۶۰..... کلید قفل کننده یا نگهدارنده
 ۱۶۱..... LED چشمک زن با تخلیه خازن
 ۱۶۲..... مدارات ترایاک
 ۱۶۲..... مدار آزمایش کننده ترایاک
 ۱۶۲..... مدارات دیمر نوری
 ۱۶۴..... مدارات الکترونیک نوری
 مداراتی با دیودهای نورافشان (LEDها)
 ۱۶۴.....
 ۱۶۴..... مدار LED
 ۱۶۴..... LED روشنایی متغیر
 ۱۶۴..... نشان دهنده قدرت معمولی
 ۱۶۵..... نشان دهنده قدرت در حالت
 ۱۶۵..... چشمک زن دوگانه با LED
 ۱۶۶..... نشان دهنده تراز و
 ۱۶۶..... LED چشمک زن مجهز به رله
 مدارات آشکارسازهای نوری با
 نیمه هادی ها
 ۱۶۷.....
 ۱۶۷..... مدارات نورسنج
 ۱۶۷..... تحریک رله به کمک نور
 مدارات خلاص کننده رله به کمک نور
- دیودهای سیگنال کوچک و یکسوسازها
 ۱۴۵.....
 ۱۴۶..... دوبرابر کننده های ولتاژ
 ۱۴۷..... افزایش دهنده زنجیره ای یا کاسکید
 ۱۴۷..... سه برابر کننده ولتاژ
 ۱۴۷..... چهار برابر کننده ولتاژ
 ۱۴۸..... مداراتی با دیودهای زهر
 ۱۴۸..... ولتاژ ولتاژ
 سرچین یا برشگر شکل موج یک طرفه
 ۱۴۹.....
 سرچین برشگر شکل موج دو طرفه
 ۱۴۹.....
 مدارات ترانزیستور
 ۱۵۰.....
 مدارات ترانزیستورهای دوقطبی
 ۱۵۰.....
 رله تحریک شونده با رطوبت
 ۱۵۰.....
 رطوبت سنج
 ۱۵۰.....
 مترونوم
 ۱۵۱.....
 آذیر
 ۱۵۱.....
 چشمک زن نوری
 ۱۵۳.....
 مداراتی با FETهای پیوندی
 ۱۵۳.....
 کلید لمسی
 ۱۵۳.....
 برق نما
 ۱۵۴.....
 مخلوط کننده یا میکسر صوتی
 ۱۵۴.....
 زمان سنج یا تایمر
 ۱۵۴.....
 مداراتی با MOSFETهای قدرت
 ۱۵۵.....
 (DMOS، VMOS و غیره)
 ۱۵۵.....
 تقویت کننده صوتی
 ۱۵۵.....
 دیمر (کم و زیاد کننده) خطی نور
 ۱۵۶.....
 مدارات تأخیری طولانی مدت
 ۱۵۶.....
 مداراتی با ترانزیستورهای تک پیوندی

- توالی دهنده ۱ از ۴ ۱۸۱
- مدل چشمک‌زن هشدار دهنده تقاطع
جاده و ریل قطار ۱۸۱
- تقویت کننده عملیاتی با بهره برنامه‌پذیر
..... ۱۸۲
- توالی دهنده «همه - روشن» - «همه -
خاموش» ۱۸۲
- مداراتی با آی‌سی‌های خطی ۱۸۳
- مدارات تقویت کننده‌های عملیاتی
(OPAMP ها) ۱۸۳
- تقویت کننده صوتی ۱۸۳
- تقویت کننده تفاضلی ۱۸۳
- میکسر یا مخلوط کننده ۱۸۴
- فرستنده صوتی با امواج نوری ۱۸۴
- سینتی‌سایز رسازهای ضربی (جاز، زنگ و
غیره) ۱۸۵
- مولد تُن زیر و بم حساس به نور ۱۸۵
- گیرنده مخابراتی با امواج نوری ۱۸۶
- مدارات تایمینگ ۱۸۷
- نمایشگر ترانزیستوری ۱۸۷
- مونیتور ولتاژ ۱۸۷
- مقایسه کننده پنجه‌ها ۱۸۸
- نمایشگر ولتاژ ستونی یا پله‌ای (بارگراف)
..... ۱۸۹
- مدارات رگولاتور ولتاژ ۱۹۰
- منبع تغذیه برقی با ولتاژ خروجی ثابت
..... ۱۹۰
- منبع تغذیه با ولتاژ خروجی متغیر ۱۹۰
- مدارات تایمر ۱۹۱
- مولد تُن برست (پالس جهشی یا ناگهانی)
..... ۱۶۸
- شارژ کننده باتری با سلول‌های خورشیدی
..... ۱۶۸
- نورسنج صوتی (شنیداری) ۱۶۹
- مدارات قفل کننده با تحریک نوری ۱۷۰
- مداراتی با آی‌سی‌های دیجیتال ۱۷۱
- مدارات با آی‌سی‌های TTL ۱۷۱
- نیازهای عملیاتی ۱۷۱
- فلیپ فلوپ RS ساعت‌دار ۱۷۲
- فلیپ فلاپ D ۱۷۲
- مولد تُن ۱۷۲
- چشمک‌زن دوکاناله با LED ۱۷۳
- تایمر صفر تا ۹ ثانیه (بدون دقیقه) ۱۷۳
- شمارنده تقسیم بر ۵ ۱۷۴
- شمارنده تقسیم بر ۱۰ ۱۷۴
- مداراتی با آی‌سی‌های CMOS ۱۷۵
- نیازهای عملیاتی ۱۷۵
- روش نگهداری و جابجایی ۱۷۵
- LED چشمک‌زن دیجیتالی ۱۷۶
- کلید بدون لرزش ۱۷۶
- چشمک‌زن دوگانه با LED ۱۷۷
- کلید لمسی تک‌ضربه‌ای ۱۷۷
- مولد تُن دیجیتالی ۱۷۸
- فرستنده رادیویی کوچک ۱۷۸
- تقویت کننده خطی ۱۰ برابری ۱۷۹
- کلید لمسی استاندارد ۱۷۹
- چشمک‌زن با لامپ معمولی ۱۷۹
- مولد فرکانس ۱۸۰
- شیر یا خط الکترونیکی ۱۸۰
- مولد عدد تصادفی ۱۸۰

معادل فارسی آنها

😊 ضمایم

برخی از پیشنندهای مهم و توان‌های ده

۳۱۹.....

مقادیر استاندارد مقاومت‌های کربنی ۲۲۰

اطلاعات ضروری سیم‌ها* ۲۲۱.....

شناسایی ظرفیت خازن‌ها از روی نوشته

بدنه آنها ۲۲۲.....

😊 فهرست الفبایی مدارات

۱۹۱.....

تایمر یا زمان‌سنج ساده ۱۹۱.....

فرستنده تُن با LED ۱۹۲.....

مولد پالس ۱۹۲.....

آشکارساز «روشنائی - تاریکی» ۱۹۳.....

هشدار دهنده رویداد خطا ۱۹۳.....

مدل تُن سه حالتی ۱۹۴.....

بسی از واژه‌های انگلیسی کتاب و

www.ketab.ir