

الکترونیک را با تئوری پایه و آزمایش‌های

خانگی یاد بگیرید!

مؤلف: www.ketab.ir
پائولو ادسون مازی

مترجمین:

شهر روز محمدیان

سحر محمدیان پور

نکیسا رضازاده

سرشناسه : مازی، پاولو ادسون، Mazzei, Paulo Edson

عنوان و نام پدیدآور : الکترونیک را با تئوری پایه و آزمایش‌های خانگی یاد بگیرید / مؤلف پائولو ادسون مازی؛ مترجمین شهروز محمدیان، سحر محمدیان پور، نکیس‌ا رضازاده.

مشخصات نشر : تهران: آروین نگار، ۱۴۰۳

مشخصات ظاهری : ۳۶۰ص: صور

شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۵۷۵۶-۵۶-۴

وضعیت فهرست‌نویسی : فیا

یادداشت : کتاب حاضر ترجمه جلد اول کتاب

"Learn electronics with basic theory and home experiments" با عنوان

"Basic Theory and Experiments" است.

موضوع : الکترونیک، Electronics، الکترونیک - آزمایش‌ها، Electronics- Experiments

شناسه افزوده : محمدیان، شهروز، ۱۳۶۶، مترجم

شناسه افزوده : محمدیان پور، سحر، ۱۳۷۰، مترجم

شناسه افزوده : رضازاده، نکیس‌ا، ۱۳۶۴، مترجم

رده بندی کنگره : TK۷۸۱۵

رده بندی دیویی : 381/621

شماره کتابشناسی ملی : 9647749

این اثر مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است. هرکس تمام یا قسمتی از این اثر را بدون اجازه (تأثیر) نشر یا بخش با عرضه کند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.



تلفن: ۶۶۴۱۸۵۱۲

همراه: ۰۹۳۹۱۲۶۱۴۱۹

عنوان کتاب الکترونیک را با تئوری پایه و آزمایش‌های خانگی یاد بگیرید
مؤلف پائولو ادسون مازی
مترجمان شهروز محمدیان، سحر محمدیان پور، نکیس‌ا رضازاده
ناشر انتشارات آروین نگار
مدیر فنی و ناظر چاپ محرم‌علی قاصدی
شابک ۹۷۸-۶۲۲-۵۷۵۶-۵۶-۴-۱
طراح جلد علی ذوالفقاری
نوبت و سال چاپ اول / ۱۴۰۳
تیراژ ۲۰ نسخه
قیمت ۶۰,۰۰۰ تومان

مرکز پخش: فروشگاه اینترنتی کتاب آرتین www.artinbook.ir

فروشگاه اینترنتی گنبد نیلگون آسمان www.gnapub.ir

تلفن: ۰۹۱۲۴۱۶۱۹۰۹ - ۶۶۴۸۱۸۷۰

پست الکترونیکی arvinnegarpub@gmail.com

کلیه حقوق این کتاب برای آروین نگار محفوظ است.

فهرست مطالب

فصل ۱: آموزش مقدماتی الکترونیک آنالوگ	۱۱
فصل ۲: اقدامات خوب در آزمایشگاه و خانه	۱۳
فصل ۳: برق پایه	۱۶
فصل ۴: سیستم واحدها و پیشوندها	۲۴
فصل ۵: ولتاژ، جریان، مقاومت و قانون OHM	۲۹
فصل ۶: اندازه‌گیری در جریان پیوسته و متناوب	۳۶
فصل ۷: قطعات الکترونیکی پایه	۶۱
فصل ۸: Protoboard	۶۶
فصل ۹: چگونه یک Protoboard را برای پروژه‌ها و آزمایش‌های خود بسازیم؟	۹۰
فصل ۱۰: ساخت منبع تغذیه برای آزمایش‌های شما	۹۷
فصل ۱۱: مدارهای الکتریکی	۱۰۵
فصل ۱۲: مونتاژ و آنالیز یک مدار ساده با منبع تغذیه، LED و مقاومت	۱۰۸
فصل ۱۳: نمودار شماتیک	۱۳۷
فصل ۱۴: امواج، پالس‌ها و سیگنال‌ها	۱۴۵
فصل ۱۵: قطعات الکترونیکی	۱۵۱
فصل ۱۶: مقاومت‌ها	۱۵۸
فصل ۱۷: خازن‌ها	۱۶۴
فصل ۱۸: برخی از کاربردها برای مقاومت‌ها و خازن‌ها	۱۷۹
فصل ۱۹: سلف‌ها	۱۸۳
فصل ۲۰: رله‌ها	۱۹۲
فصل ۲۱: سوئیچ‌ها	۱۹۶
فصل ۲۲: سیم و کابل	۲۰۳
فصل ۲۳: قطبیت	۲۱۱
فصل ۲۴: جریان متناوب و جریان مستقیم	۲۱۹
فصل ۲۵: اتصال‌دهنده‌ها	۲۲۴
فصل ۲۶: محاسبات در مدارها	۲۳۳
فصل ۲۷: آنالوگ X دیجیتال	۲۵۰
فصل ۲۸: لحیم‌کاری قطعات الکترونیکی و PCB	۲۵۷
فصل ۲۹: نحوه خواندن نمودارهای شماتیک	۲۷۶
فصل ۳۰: نیمه‌رساناها و دیودها	۲۸۳

۲۹۸.....	فصل ۳۱: LED ها
۳۰۳.....	فصل ۳۲: ترانزیستورهای دوقطبی
۳۰۹.....	فصل ۳۳: ترانزیستور اثر میدانی FET
۳۱۴.....	فصل ۳۴: ترانزیستور UJT-unjunction
۳۱۶.....	فصل ۳۵: ترانزیستورها و SCR ها
۳۲۱.....	فصل ۳۶: دستگاه‌های حساس به نور
۳۲۸.....	فصل ۳۷: مدارهای مجتمع - IC ها
۳۳۱.....	فصل ۳۸: مدارهای مجتمع دیجیتال
۳۳۶.....	فصل ۳۹: مدارهای مجتمع خطی
۳۴۲.....	فصل ۴۰: برد مدار چاپی
۳۴۷.....	فصل ۴۱: حسگرها
۳۵۵.....	فصل ۴۲: موتورهای جریان مستقیم

پیشگفتار

D.I.Y = (Do it yourself) این کار را خودتان انجام دهید. اصطلاحی که برای مشخص کردن کسی که به جای پرداخت پول برای انجام کارها در هر زمینه‌ای، اعم از الکترونیک، مکانیک، رباتیک، نجاری، مدل‌سازی و غیره، خودش آن کار را انجام می‌دهد، استفاده می‌شود که شامل موارد زیر است:

۱. زمانی که می‌خواهید هزینه کمتری بپردازید.

۲. زمانی که می‌خواهید دانش فنی را یاد بگیرید و به اصطلاح "دست‌های خود را کثیف کنید".

۳. زمانی که هیچ آمادگی اولیه‌ای ندارید.

این کتاب الکترونیکی به عنوان تمرکز اصلی خود، افراد مبتدی در زمینه الکترونیک را که می‌خواهند کارهای خود را خودشان انجام دهند، نظریه‌ها را اثبات کنند و در عین حال تئوری اساسی پشت آن را نیز بیاموزند را مورد هدف قرار داده است. در عین حال، این کتاب الکترونیکی را می‌توان یک ابزار یادگیری عالی برای دانشجویان الکترونیک، مهندسان تازه‌کار و کسانی که علاقه به استفاده از الکترونیک دارند در نظر گرفت.

نکته بسیار مهم دیگر در این کتاب، افرادی هستند که باید شغل حرفه‌ای خود را چه به میل خود و چه به میل بازار کار تغییر دهند. در سالی که این کتاب الکترونیکی نوشته شده، شرایط در بسیاری از کشورها نیاز به تغییر مسیر در فعالیت‌های حرفه‌ای داشته است و چرا نباید الکترونیک را انتخاب کنیم؟

اجازه دهید حرفه‌ای‌های بازنشسته و باتجربه را فراموش نکنیم که بعد از بازنشستگی هم به دنبال شغلی هستند! یادگیری الکترونیک برای افراد ۱۲ ساله تا ۱۰۰ ساله قابل انجام است!

بسیار مهم است که هنگام خرید این کتاب الکترونیکی موارد زیر را در نظر داشته باشید:

۱. الکترونیک را با تئوری پایه و آزمایش‌های خانگی بیاموزید! جلد ۱، یک کتاب نسبتاً مصور در مورد تئوری الکترونیک آنالوگ پایه است که مسائل عملیاتی الکترون به مدار را به روشی آسان، روان و بدون محاسبات ریاضی پوشش می‌دهد.

۲. در ارائه اولیه هر فصل، نظریه‌های لازم برای موضوع مورد مطالعه را با مثال‌ها، نمودارها، تصاویر و کاربردهای ساده خواهید یافت.

۳. همان‌طور که در متن کتاب الکترونیکی نشان داده شده است، خواننده از یک ProtoBoard با استفاده از قطعات و تجهیزات خارجی استفاده خواهد کرد.

۴. شما با استفاده از دانش آموخته شده در این کتاب، می‌توانید آزمایش‌های پایه را انجام دهید. این تجربیات برای شما است تا یاد بگیرید قطعات الکترونیکی را شناسایی کرده و با استفاده از Protoboard و مجموعه‌های آن ارتباط برقرار کنید و همچنین از DMM استفاده کنید که ابزار بسیار مهمی در فعالیتهای ما خواهد بود.

۵. در جلد دوم آموزش الکترونیک با تئوری پایه و آزمایش‌های خانگی! شما مجموعه‌ای از آزمایش‌های عملی برای انجام در خانه را پیدا خواهید کرد، با موادی که به راحتی پیدا می‌شوند. این یک کتاب الکترونیکی کاربردی بوده که بر اساس تئوری مورد مطالعه در جلد ۱ است.

چگونه مواد لازم برای آزمایش‌ها را به دست آوریم؟

اگر در یک شهر بزرگ زندگی می‌کنید، به احتمال زیاد یک یا چند فروشگاه دارید که قطعات الکترونیکی را به صورت خرده‌فروشی می‌فروشند. اما اکثر این فروشگاه‌ها قطعات یدکی تعمیرات لوازم برقی مانند مایکروفر، تلویزیون، دی‌وی‌دی پلیر و غیره را به فروش می‌رسانند.

اما مواد مورد نیاز ما بسیار ساده است و امیدواریم بتوانید اکثریت قریب به اتفاق آن‌ها را در این فروشگاه‌ها پیدا کنید.

اگر در یک شهر کوچک زندگی می‌کنید، راه حل خرید قطعات الکترونیکی، از طریق اینترنت است که توسط اداره پست یا شرکت‌های حمل و نقل ارسال می‌شود.

برای اینکه بتوانید خرید اینترنتی موفق داشته باشید، رعایت چند نکته حائز اهمیت است:

۱. آیا فروشگاه مدنظر شما واقعاً وجود دارد (امکانات فیزیکی دارد) یا فقط مجازی است؟ فروشگاه‌هایی که امکانات فیزیکی دارند را برای خرید ترجیح دهید. اگر از آنها آدرسی دارید و می‌توانید خریدهای خود را مرجوع کنید، حتماً این امکان را در تبلیغات اینترنتی مشاهده کنید.
۲. هنگام انتخاب یک فروشگاه، سایت ساماندهی (Samandehi.ir) را بررسی کنید تا ببینید آیا از آنها شکایتی صورت گرفته است یا خیر.

۳. قیمت‌ها، حمل و نقل، زمان تحویل و... را مقایسه کنید. در صورت امکان به دنبال نزدیک‌ترین فروشگاه‌ها باشید؛ زیرا کرایه حمل را به شدت کاهش می‌دهد. سعی کنید چند قطعه را به صورت هم زمان خریداری کنید تا کرایه حمل به صرفه‌تر باشد.

۴. گارانتی قطعات الکترونیکی را بررسی کنید. به وبسایت‌های پشتیبانی نگاه کنید، کاتالوگ سازنده و غیره را ببینید.

۵. اگر سؤال یا ابهامی وجود دارد برای تأمین کنندگان ایمیل ارسال کنید.

ع فروشگاه‌هایی که شهرت خوبی دارند، معمولاً مرجوعی را می‌پذیرند، اما همه این کار را نمی‌کنند.

۷. اگر شرایط این کار را دارید، می‌توانید قطعات خود را در خارج از کشور به صورت مستقیم یا در وبسایت‌هایی مانند "Ebay" خریداری کنید. برای این منظور با افرادی که قبلاً این نوع خرید را انجام داده‌اند صحبت کنید.

۸. برخی از قطعات الکترونیکی آن قدر ارزش پولی کمی دارند که در بسته‌های ۵ عددی یا بیشتر فروخته می‌شوند. به عنوان مثال، مقاومت کربن را می‌توان در بسته‌های ۱۰ یا ۲۰ عددی یافت.

۹. کرایه حمل و نقل را مدنظر قرار دهید. بسیاری از قطعات الکترونیکی تنها چند دلار قیمت دارند و در بیشتر مواقع کرایه حمل بسیار گران‌تر از خود خرید است.

۱۰. در صورتی که وضعیت مالی مناسبی دارید قطعات یدکی را به صورت عمده خریداری کنید. مثلاً فقط یک مقاومت نخرید و حداقل ۱۰ عدد بخرید، زیرا در این صورت هزینه باربری برای شما به صرفه‌تر خواهد بود.

چرا این کتاب یک کتاب الکترونیکی است؟

با ورود eReaders (کتاب‌خوان‌های دیجیتال) تبلت‌ها، آی‌پد، کیندل، گلکسی و غیره، تصمیم گرفتم این کتاب را مستقیماً در قالب دیجیتال بسازم، زیرا هزینه تولید و فروش برای این کتاب کمتر خواهد بود. در کنار این موضوع، بی‌علاقگی ناشران و هزینه گزاف ساخت یک کتاب چاپی رنگارنگ نیز مزید بر علت شده است.

متن این دو کتاب الکترونیکی به صورت "گام‌به‌گام" و با ارائه تعداد زیادی عکس، طراحی و نمودار، برای درک بهتر و نشان دادن آنچه باید انجام شود، صورت گرفته است.

می‌توانید رایانه یا تبلت خود را در کنار Protoboard و قطعات الکترونیکی باز کرده و متن را بخوانید یا آزمایش‌های عملی را انجام دهید. استفاده از تبلت و کامپیوتر، امکان داشتن تصاویر رنگی، زوم کردن این تصاویر برای جزئیات بهتر، دسترسی به سایت‌هایی با اطلاعات بیشتر و... را به شما می‌دهد.

نکاتی در مورد متن این کتاب الکترونیکی:

زبان مورد استفاده در این کتاب الکترونیکی، محاوره‌ای غیررسمی است. من به روشی غیررسمی با خوانندگان صحبت می‌کنم، چرا که معتمد این امر منجر به نتایج بهتر، روان‌تر شدن متن و دستیابی به هدف یادگیری پیشنهادی می‌شود.

در زبان‌شناسی، زبان محاوره‌ای شامل زبان روزمره، گفتار روزمره، تمثیل مشترک، زبان غیررسمی، زبان محاوره‌ای، تمثیل عمومی و عبارات مشترک است. این زبان، پرکاربردترین گونه زبانی یک زبان است. زبانی که معمولاً در مکالمه و سایر ارتباطات غیررسمی استفاده می‌شود. این یک کار طولانی و خسته‌کننده بود و شکست‌ها همیشه در کمین انسان هستند! من پولی نداشتم که یک ویراستار برای متن استخدام کنم، اما فکر می‌کنم خوانندگان بیشتر به تکنیک‌ها و آزمایش‌هایی که در کتاب الکترونیکی آموزش داده می‌شوند علاقه‌مند هستند تا به خلوص زبانی بومی.

مواردی که در این کتاب مورد استفاده قرار گرفته است:

۱. از رنگ‌ها و اشکال هندسی در تصاویر مختلف برای روشن شدن نکات مهم استفاده شده است. این استفاده از رنگ‌ها نیز به این دلیل است که احتمالاً مجبور خواهید بود از این کتاب الکترونیکی در رایانه یا تبلت یا دستگاه رنگی دیگری استفاده کنید.
۲. تقریباً تمام تصاویر استفاده شده در این کتاب الکترونیکی به صورت دیجیتالی برش داده شده و برای خوانایی بیشتر پردازش شده است.
۳. وبسایت‌هایی که آدرس صفحات آن‌ها در این کتاب الکترونیکی ارائه شده است، طی ماه‌های ژوئن ۲۰۱۸ تا ژانویه ۲۰۱۹ مورد بررسی قرار گرفته‌اند. پس از این تاریخ، ممکن است آن‌ها اصلاح شده باشند.
۴. برخی از موضوعات تحت پوشش این کتاب الکترونیکی به دلیل اهمیت آنها برای موفقیت در استفاده از کتاب الکترونیکی نظری و عملی تکرار می‌شوند. یکی از این موارد که بسیار مهم است، مربوط به شناخت قطعات الکترونیکی مختلف است که قرار است با آن کار کنیم. این تکرارها به تدریج اطلاعات و دانش در مورد این اجزای الکترونیکی را افزایش می‌دهند.



قبل از عملیات دفترچه راهنما را بخوانید!

سلب مسئولیت

این کتاب الکترونیکی باهدف اطلاع‌رسانی و بهبود خود ارائه شده است. نویسنده این کتاب الکترونیکی اطمینان می‌دهد که تمام تلاش خود را برای ارائه آخرین، صحیح‌ترین و مطمئن‌ترین اطلاعات موجود در آن زمان برای نوشتن این کتاب انجام داده است.

نویسنده و توزیع‌کننده مسئولیتی در قبال هر نوع حادثه‌ای که ممکن است برای خوانندگان، مواد و ابزار اندازه‌گیری به دلیل استفاده نادرست، خطاهای مونتاژ، تفسیر نادرست و تلاش برای استفاده از آنها برای کاربردهایی غیر از موارد ذکر شده و غیره رخ دهد، ندارد.

خواننده باید بااحتیاط، هنگام اندازه‌گیری ولتاژ یا جریان، به طور ویژه در جریان متناوب (AC) اقدام کند. این کتاب الکترونیکی مملو از هشدارها و توصیه‌های ایمنی در مورد خواننده و تجهیزات مورد استفاده است.

توجه: پیشنهاد می‌کنم که کودکان را در نزدیکی مونتاژهای خود رها نکنید، مخصوصاً در هنگام لحیم‌کاری قطعات. به این دلیل که نشت جوش گرم می‌تواند رخ دهد و به کودک یا حتی بزرگسال آسیب برساند.

متن فوق برای ترساندن بچه‌ها نیست؛ بلکه برای آگاه‌کردن آنها از شرایط استفاده از مدارهای الکترونیکی است. باید به برق احترام گذاشت نه اینکه از آن بترسید!

اطلاعات

قبل از اینکه ادامه دهیم، بیاوید در مورد جهت جریان الکتریکی صحبت کنیم. اینکه از کجا می‌آید و به کجا می‌رود؟

شما می‌توانید کتاب‌ها، مجلات و مقالاتی را در اینترنت پیدا کنید که از معانی متفاوتی نسبت به آنچه ما در اینجا استفاده می‌کنیم، استفاده می‌کنند. برای جلوگیری از سردرگمی، در مطالعات دیودها و ترانزیستورها، توضیحات بیشتری را به شما خواهیم داد.

یک جریان الکتریکی، حرکت الکترون‌ها در یک جهت مشخص، از طریق یک رسانا یا نیمه‌رسانا است.

از آنجایی که الکترون‌ها از ناحیه‌ای با بار منفی به ناحیه‌ای با بار مثبت حرکت می‌کنند، چرا فلش در یک نقطه دیود، در جهت مخالف آن کشیده می‌شود؟ اساساً دو دلیل برای این امر وجود دارد:

۱. به طور سنتی فرض بر این بود که جریان الکتریکی از ناحیه‌ای با بار مثبت به ناحیه‌ای با بار منفی حرکت می‌کند. کشف الکترون این تفکر را تغییر داده است. با این حال، بسیاری از

مدارهای ترسیم شده امروز، هنوز از این تفکر قدیمی استفاده می‌کنند و به همان روش ترسیم می‌شوند.

۲. در یک نیمه‌رسانا، "حفره‌ها" در جهت مخالف جریان الکترون حرکت می‌کنند؛ بنابراین، رایج است که به "جریان مثبت" در یک نیمه‌رسانا اشاره شود. در این کتاب الکترونیکی برای جریان الکترون‌ها، یعنی از قطب منفی یک باتری به قطب مثبت آن، از طریق مدار استفاده خواهیم کرد.