

الکترونیک



برخی از شایستگی‌هایی که در این پودمان به دست می‌آورید :

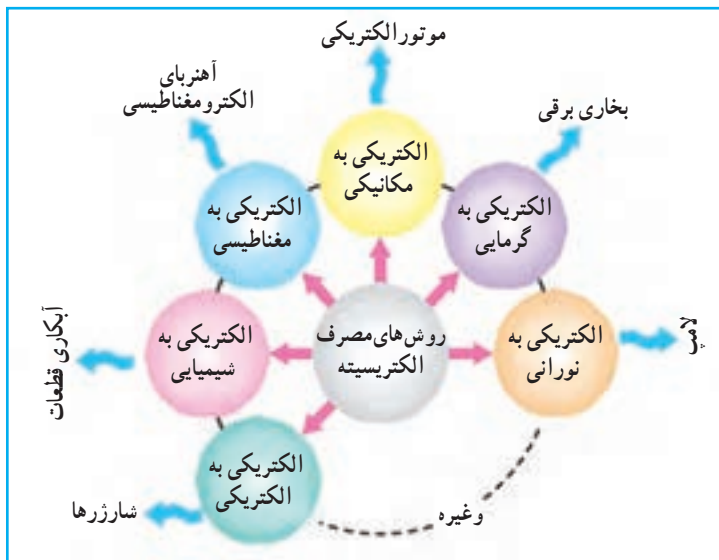
- آموزش و کاربرد مهارت‌هایی مانند اجرای کارهای گروهی، تفکر انتقادی، پرسش‌گری، مسئولیت‌پذیری و توسعه پایدار در بخش محیط زیست؛
- طراحی و ساخت مدارات ساده الکترونیکی؛
- اجرای لحیم‌کاری؛
- اندازه‌گیری کمیت‌های الکتریکی.

فرایند اجرای پروژه طراحی و ساخت جعبه آهنگین

		
<p>۳- برنامه ریزی کارها: پس از تعیین نیاز، مراحل و کارها را برنامه ریزی می‌کنم.</p>	<p>۲- بررسی نیاز و طرح مسئله: با توجه به امکانات و محدودیت‌ها وسیله مورد نظر چگونه باید باشد؟</p>	<p>۱- تعریف نیاز: می‌خواهم جعبه‌ای برای وسایلم بسازم که در صورت باز کردن در آن با پخش صدای آهنگ به من هشدار دهد</p>
		
<p>۶- انتخاب راه حل نهایی: با در نظر گرفتن امکانات و محدودیت‌ها، راه حل مناسبی را از بین راه حل‌ها انتخاب می‌کنم. نقشه اولیه را ترسیم می‌نمایم.</p>	<p>۵- ارائه و بررسی راه حل‌ها: در سه بخش جعبه، مدار الکترونیکی و نوع کلید فعال کننده، به روش‌های مختلف می‌توانم جعبه آهنگین بسازم.</p>	<p>۴- بررسی اطلاعات: با توجه به نیاز به جعبه آهنگین، در مورد کلیه نمونه‌های موجود در بازار تحقیق می‌نمایم.</p>
		
<p>۹- ارائه و ثبت محصول: این محصول را در کلاس کار و فناوری هشتم، ارائه و در مدرسه ثبت می‌نمایم.</p>	<p>۸- آزمایش و بهبود: کیفیت آن را ارتقاء می‌دهم و ابعاد آن را کوچک‌تر می‌کنم.</p>	<p>۷- تولید محصول اولیه: توسط ابزار و وسایل در دسترس، محصول اولیه را براساس نقشه می‌سازم.</p>

آشنایی با مصارف الکتریسیته

بیشتر وسایل و تجهیزات پیرامون ما از انرژی الکتریکی تغذیه می‌کنند و این انرژی به سایر انرژی‌های مورد نیاز زندگی قابل تبدیل است (شکل ۲-۱). انرژی الکتریکی معمولاً با روش‌های مختلف تولید می‌شود و در بخش صنعتی، شامل کارخانه‌ها و کارگاه‌ها و در بخش مصرف‌کننده‌های خانگی، اداری، اماکن عمومی و تجاری به مصرف می‌رسد.



شکل ۲-۱ چند مصرف معمول الکتریسیته

مفاهیم اساسی در الکتریسیته

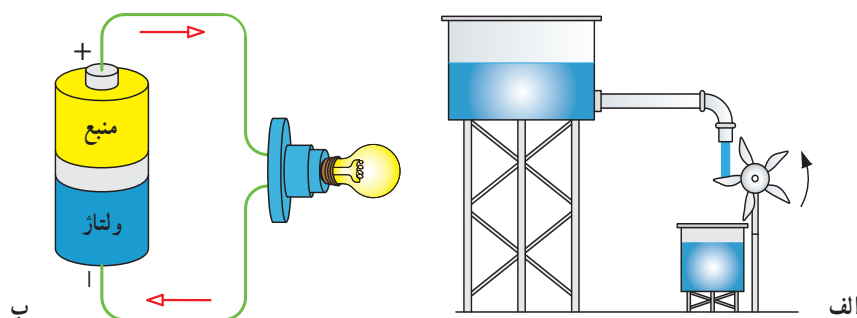
مفاهیم ولتاژ، جریان و مقاومت در الکتریسیته، مهم هستند. در ادامه به معرفی هریک و ارتباط بین آن‌ها می‌پردازیم.

۱- پتانسیل الکتریکی

اختلاف پتانسیل عاملی برای حرکت الکترون‌ها در بین دو نقطه از یک مدار الکتریکی است و واحد (یکا) آن بر حسب ولت (V) بیان می‌شود. پتانسیل را با حروف E، V نشان می‌دهند.

در شکل ۲-۲ الف، جریان آب از یک نقطه با ارتفاع بالا به سمت ارتفاع کمتر حرکت می‌کند و پره را به چرخش در می‌آورد. این حرکت آب به دلیل اختلاف ارتفاع اتفاق می‌افتد. در قسمت ب، منبع ولتاژ نیز انرژی لازم را برای حرکت دادن الکترون‌ها تأمین می‌کند.

منابع ولتاژ الکتریکی را به دو دسته کلی، منابع مستقیم (DC) و منابع متناوب (AC) تقسیم می‌کنند.



شکل ۲-۲ مقایسه منبع آب با منبع ولتاژ



الف



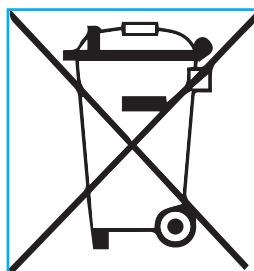
ب

شکل ۲-۳ چند نمونه منبع ولتاژ مستقیم

الف) منبع ولتاژ مستقیم (DC): منابعی را که قطب مثبت (+) و قطب منفی (-) ثابت دارند و حرکت الکترون‌ها در مدار آن‌ها در یک جهت ثابت است، «منبع ولتاژ مستقیم یا منبع جریان مستقیم» می‌نامند. باتری قابل شارژ اسباب بازی، باتری قلمی، پیل‌ها و شارژرها نمونه‌هایی از این منابع هستند. شکل ۲-۳ الف چند نمونه باتری و پیل و شکل ۲-۳ ب منبع ولتاژ مستقیم را نشان می‌دهد.

شیوه‌های دفع زباله‌های الکترونیکی (پیل‌ها و باتری‌های الکتریکی فرسوده): پیل و وسایل الکترونیکی دارای مواد سمی مانند کادمیوم، سرب، نیکل و جیوه است. در کشور ما ایران، بیشترین پیل مصرف شده از نوع «نیکل-کادمیوم» است. اگر این مواد بیش از اندازه به بدن ما برسند در بافت‌های بدن انباشته می‌گردند و ایجاد مسمومیت می‌کنند و سبب بروز بیماری‌های مختلف می‌شوند. برای مثال، فلز سرب مشکل کم‌خونی به وجود می‌آورد. باتری‌ها در رده «پسماندهای خطرناک» دسته‌بندی می‌شوند. به طور مثال یک عدد پیل برای سمی کردن حدود یک تن زباله کافی است. در بعضی از کشورها برای دفع زباله‌های الکترونیکی، آیین‌نامه‌های خاص وضع شده است. برای کاهش مصرف در محیط زندگی و کار، بهتر است از پیل‌های قابل شارژ استفاده کنید.

شکل ۲-۴ الف و ب وسایل الکترونیکی و پیل‌های مستعمل را نشان می‌دهد. این وسایل را باید به صورت جداگانه جمع‌آوری کنید و به غرفه‌های بازیافت شهرداری تحویل دهید. شکل ۲-۴ پ نماد بازیافت است. شکل ۲-۴ ت به این معنی است که وسیله مربوطه، نباید با زباله‌های خانگی دفع شود.



ت



پ

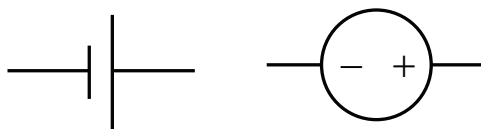


ب

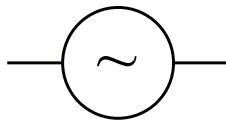


الف

شکل ۲-۴ زباله‌های الکترونیکی و لزوم بازیافت آن‌ها



الف - نماد مداری منبع DC



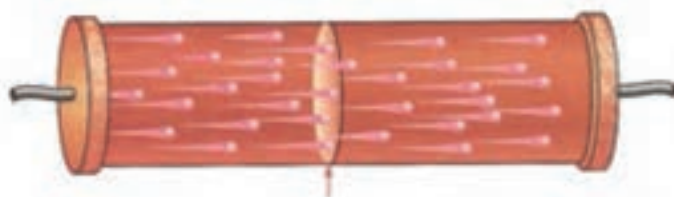
ب - نماد مداری منبع AC

شکل ۲-۵ - نماد مداری منابع ولتاژ الکتریکی

ب) منبع ولتاژ متناوب (AC): منابع ولتاژی است که قطب مثبت (+) و قطب منفی (-) آن‌ها به ترتیب جابه‌جا می‌شوند و با این جابه‌جایی جهت جریان الکتریکی در مدار الکتریکی نیز تغییر می‌کند. برق شهر نمونه‌ای از منبع جریان یا ولتاژ متناوب است. در کتاب کار و فناوری پایه نهم بیشتر با این ولتاژ آشنا می‌شوید. شکل ۲-۵ نماد مداری منبع ولتاژ مستقیم و متناوب را نشان می‌دهد.

۲- جریان الکتریکی

عبور جهت‌دار الکترون‌ها از یک رسانا یا هادی الکتریسیته «شدت جریان الکتریکی» نام دارد که با حرف I نشان داده می‌شود و واحد آن آمپر (A) است. یک منبع می‌تواند، آب را در مسیری مشخص به جریان اندازد؛ در مدار الکتریکی به جای آب، الکترون در مسیر سیم، جریان دارد، هرچه میزان الکترون عبوری از سیم بیشتر باشد، جریان بیشتر است (شکل ۲-۶).



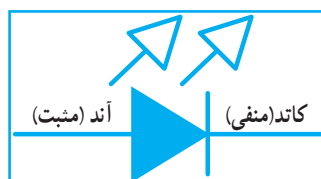
شکل ۲-۶ - عبور الکترون از یک سطح فرضی سیم، در طی زمان معین

نکته: چون پتانسیل مثبت، بیشتر و قوی‌تر از پتانسیل منفی تعریف می‌شود، در مدارهای الکتریکی طبق قرارداد، جهت جریان الکتریکی از قطب مثبت به قطب منفی در نظر گرفته می‌شود.

دیود نوردهنده (LED^۱): دیود نوردهنده در حقیقت یک لامپ کوچک با ولتاژ کم (بین ۱/۵ تا ۳ ولت) و جریان ۱۰ تا ۳۰ میلی آمپر است. این قطعه الکترونیکی دارای دو پایه، یکی مثبت (آند) و دیگری منفی (کاتد) است که همواره جریان را از قطب مثبت به قطب منفی هدایت می‌کند. معمولاً پایه متصل به قطب مثبت (آند) بلندتر است (شکل ۲-۷).



پ - پایه‌های دیود نوردهنده



ب - علامت مداری دیود نوردهنده



الف - شکل ظاهری چند نمونه دیود نوردهنده

شکل ۲-۷ - دیود نوردهنده

نکته ایمنی

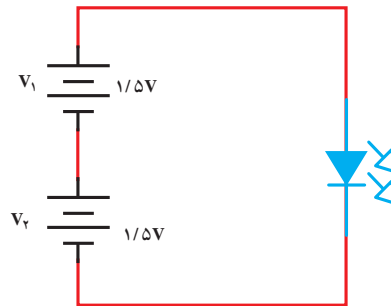
به خاطر داشته باشید که رعایت نکات ایمنی و حفاظتی در انجام دادن کارهای عملی الکتریکی و الکترونیکی بسیار مهم و از جایگاه ویژه‌ای برخوردار است.

کار کلاسی

به کمک یک دیود نوردهنده^۳ ولتی، جای باتری، دو عدد پیل قلمی ۱/۵ ولتی، یک چراغ قوه کوچک دست ساز، درست کنید. هنگام اتصال قطب‌های مثبت و منفی باتری به دیود نوردهنده، باید اتصال صحیح پایه‌های دیود رعایت شود (شکل ۸-۲).



ب - چراغ قوه ساخته شده



الف - نقشه مدار چراغ قوه ساده

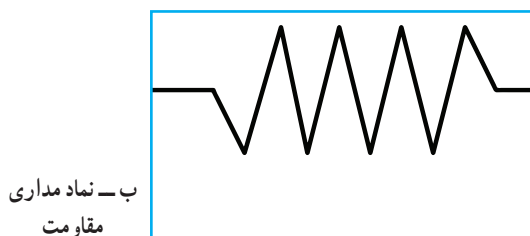
شکل ۸-۲

بارش فکری

اگر از یک باتری کتابی^۹ ولتی استفاده کنید، دیود نوردهنده می‌سوزد، چرا؟ استفاده از «مقاومت اهمی» یکی از راه‌های جلوگیری از سوختن دیود نوردهنده است. در ادامه، این قطعه معرفی می‌شود.

۳- مقاومت الکتریکی

به هر ماده‌ای که در برابر عبور جریان الکتریکی (حرکت الکترون‌ها) مقاومت کند، «مقاومت الکتریکی» گفته می‌شود. واحد مقاومت الکتریکی اهم^۲ (Ω) است. مقاومت الکتریکی را با حرف R نشان می‌دهند (شکل ۹-۲).



الف - چند نمونه مقاومت الکتریکی

شکل ۹-۲

مدارهای الکتریکی و اجزای آن

هر مدار الکتریکی برای برقراری جریان الکتریکی دارای چهار

جزء اصلی است:

۱- منبع ولتاژ؛

۲- مسیر عبور جریان (رسانای مناسب)، مثل سیم؛

۳- مصرف کننده (بار)، مثل لامپ؛

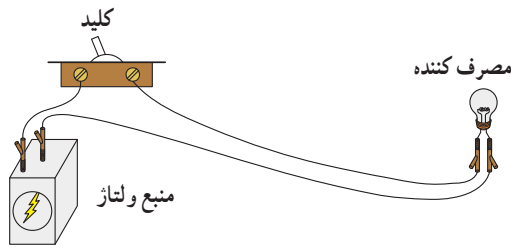
۴- کلید برای قطع و وصل جریان.

در شکل ۱-۲ اجزای مدار الکتریکی نشان داده شده است.

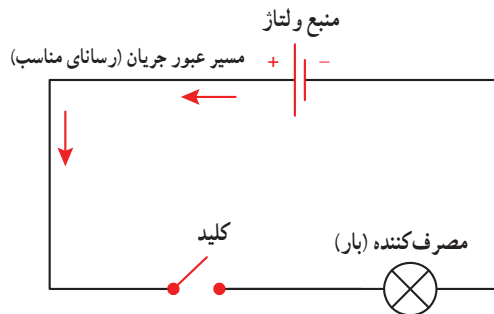
باز یا بسته بودن مدار الکتریکی یا به عبارت دیگر، قطع و وصل

جریان الکتریکی توسط کلید انجام می‌پذیرد (شکل‌های ۱۱-۲ و

۱۲-۲).

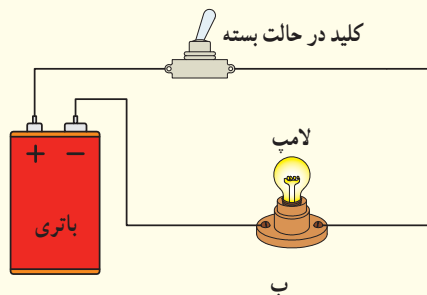


الف- اجزای واقعی مدار الکتریکی

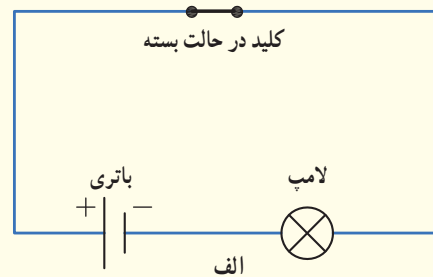


ب- نماد اجزای مدار الکتریکی

شکل ۱-۲

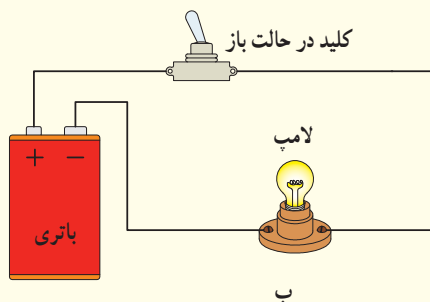


ب

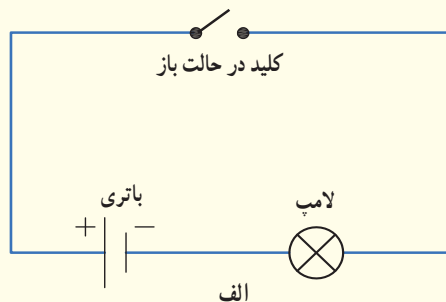


الف

شکل ۱۱-۲- مدار بسته



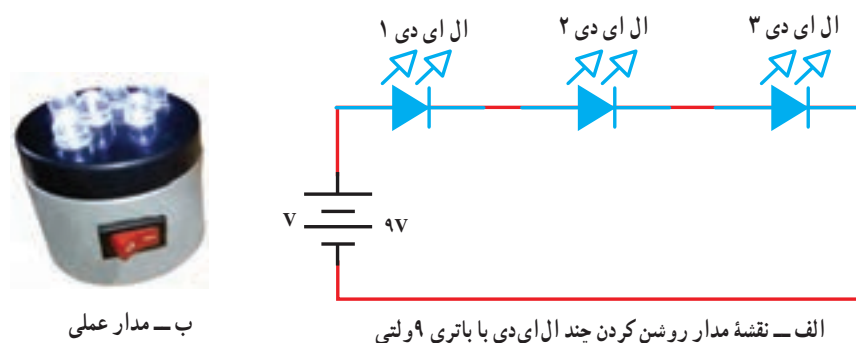
ب



الف

شکل ۱۲-۲- مدار باز

با استفاده از دیود نوردهنده معمولی ۳ ولتی، مقاومت مناسب و باتری می‌توانید چراغ‌های متنوع بسازید (شکل ۲-۱۳).



ب - مدار عملی

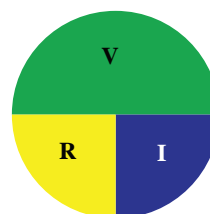
شکل ۲-۱۳

نکته: یکی از روش‌های خاموش و روشن نمودن مناسب چراغ قوه ساخته شده، استفاده از کلید است.

رابطه بین مقاومت (R)، ولتاژ (V) و جریان الکتریکی (I)

از رابطه ساده قانون اهم می‌توانید مقادیر جریان، ولتاژ و مقاومت را به دست آورید (شکل ۲-۱۴).

$$R = \frac{V}{I} \quad \text{و} \quad I = \frac{V}{R} \quad \text{و} \quad V = R \times I$$



شکل ۲-۱۴

در الکترونیک معمولاً جریان را بر حسب آمپر و میلی آمپر، مقاومت را بر حسب اهم و کیلو اهم و پتانسیل الکتریکی را بر حسب ولت و میلی ولت بیان می‌کنند.

مثال: اگر یک مصرف کننده که با ولتاژ ۳ ولت کار می‌کند، مقاومت ۱۰۰ اهم داشته باشد مقدار جریان عبوری از آن چقدر است؟

$$I = \frac{V}{R} = \frac{3}{100} = 0.03 \text{ A}$$

اندازه گیری کمیت های الکتریکی

برای اندازه گیری کمیت های الکتریکی ولتاژ، جریان و مقاومت الکتریکی از وسیله ای به نام مولتی متر^۱ استفاده می شود. این دستگاه ها در دو نوع دیجیتالی (عددی) و آنالوگ (عقربه ای) موجود است (شکل ۱۵-۲).



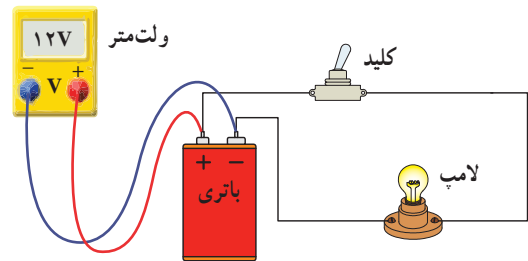
الف - مولتی متر عقربه ای



ب - مولتی متر دیجیتالی

شکل ۱۵-۲

نکته : اتصال مولتی متر هنگام اندازه گیری ولتاژ و مقاومت به صورت موازی است (شکل ۱۶-۲).



شکل ۱۶-۲ نحوه اتصال مولتی متر برای اندازه گیری ولتاژ

کار کلاسی



تفاوت پیل نو و کارکرده

ولتاژ دو پیل نو و کارکرده را با مولتی متر اندازه گیری کنید و در جدول ۱-۲ بنویسید.

جدول ۱-۲ تفاوت پیل نو و کارکرده

پیل کارکرده	پیل نو	نوع باتری (پیل)
		ولتاژ (V)

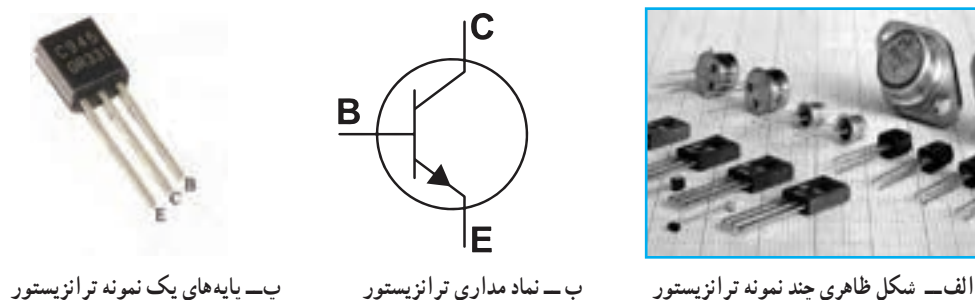
ترانزیستور^۲

یک قطعه الکترونیکی سه پایه است که معمولاً برای قطع و وصل جریان و همچنین تقویت ولتاژ یا جریان استفاده می شود. پایه های

^۱ - Multimeter دستگاهی است که چند کمیت الکتریکی را اندازه می گیرد

^۲ - Transistor

این قطعه را بیس^۱ (B)، امیتر^۲ (E) و کلکتور^۳ (C) می‌نامند. شکل ظاهری چند نمونه ترانزیستور، نماد مداری و پایه‌های یک نمونه ترانزیستور در شکل ۲-۱۷ آمده است.

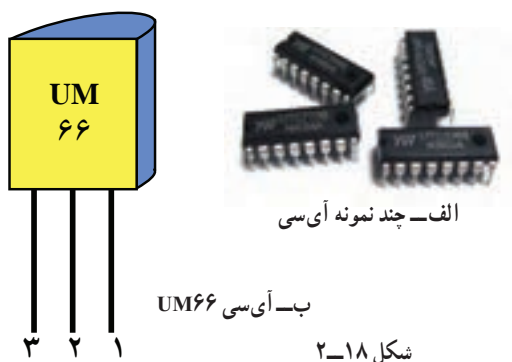


الف- شکل ظاهری چند نمونه ترانزیستور ب- نماد مداری ترانزیستور پ- پایه‌های یک نمونه ترانزیستور

شکل ۲-۱۷

مدار مجتمع (آی سی)^۴

مدارهایی شامل مجموعه‌ای از ترانزیستور، مقاومت و خازن است که مستقلاً برای کاری خاص در یک بسته‌بندی کوچک ساخته می‌شوند. آی سی‌ها می‌توانند پایه‌های متعدد داشته باشند (از ۳ پایه تا بیش از ۱۰۰ پایه). شکل ۲-۱۸ چند نمونه آی سی و همچنین آی سی UM۶۶ را، که از نوع تولیدکننده آهنگ است، نشان می‌دهد.



الف- چند نمونه آی سی

ب- آی سی UM۶۶

شکل ۲-۱۸

لحیم کاری

برای انجام اتصالات در مدارهای الکترونیکی از وسیله‌ای به نام «هویه» استفاده می‌شود. نوک داغ هویه می‌تواند سیم مخصوص لحیم را، که ترکیبی از قلع و سرب است، در دمای بالا ذوب کند. با سرد شدن لحیم مذاب، اتصال محکمی به وجود می‌آید. هویه‌ها هرچه دارای توان بالاتری باشند گرمای بیشتری تولید می‌کنند. برای لحیم کاری قطعات الکترونیکی مناسب‌ترین توان بین ۲۰ تا ۴۰ وات است. چند نمونه هویه و تجهیزات مربوط به آن را در شکل ۲-۱۹ مشاهده می‌کنید.



ب- هویه هفت تیری

الف- هویه قلمی

پ- بعضی از تجهیزات لحیم کاری

شکل ۲-۱۹- چند نمونه هویه و تجهیزات لحیم کاری

۱- Base : پایه

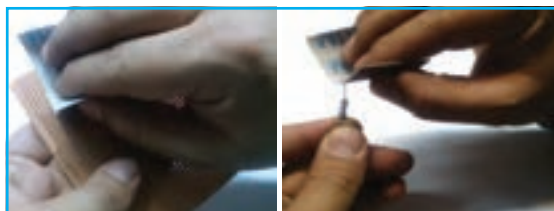
۲- Emitter : منتشر کننده

۳- Collector : جمع کننده

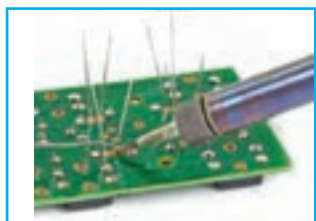
۴- IC: Integrated Circuit

مراحل کار

- مرحله ۱:** محل اتصال را با سنباده نرم از چربی و غبار کاملاً تمیز کنید (شکل ۲۰-۲ الف).
- مرحله ۲:** پایه فلزی قطعات مورد نظر را اندکی به روغن لحیم آغشته نمایید (شکل ۲۰-۲ ب). با استفاده از نوک هویه، سیم لحیم را در محل اتصال، مذاب کنید؛ هنگامی که سیم لحیم مذاب است باید یک لایه نازک بر روی پایه مورد نظر قرار گیرد؛ به این عمل «قلع اندود کردن» می گویند (شکل ۲۰-۲ پ).
- مرحله ۳:** دو قطعه را با استفاده از هویه داغ و در صورت نیاز با سیم لحیم اضافه اتصال دهید (شکل ۲۰-۲ ت).



الف - تمیز کردن محل اتصال



ت - اتصال قطعه



پ - قلع اندود کردن پایه مورد نظر



ب - آغشته کردن پایه ها به روغن لحیم

شکل ۲۰-۲ مراحل انجام دادن لحیم کاری

نکات ایمنی

- لازم است در محلی که لحیم کاری می کنید تهویه مناسب وجود داشته باشد و از ماسک مخصوص نیز استفاده کنید تا دود حاصل از لحیم کاری وارد دستگاه تنفسی تان نشود؛
- برای ایمنی بیشتر حتماً از پایه هویه استفاده کنید؛
- هنگام لحیم کاری از لباس کار استفاده کنید؛
- مراقب باشید نوک هویه داغ با اعضای بدن و لباس شما تماس پیدا نکند؛
- پس از اتمام لحیم کاری، دست های خود را با آب و صابون بشوید؛
- در هنگام لحیم کاری مصرف درست انرژی برق را مدیریت کنید؛
- از هویه های فرسوده با سیم های آسیب دیده استفاده نکنید.



شکل ۲-۲۱- ابزار و قطعات مورد نیاز برای ساخت جعبه آهنگین

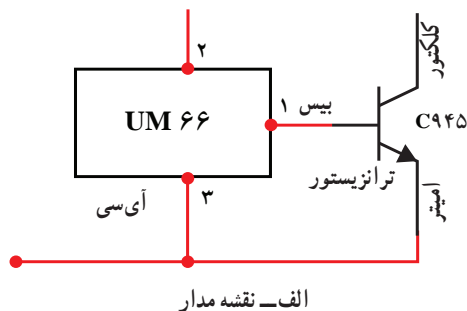
ساخت مدار آهنگ برای یک جعبه

ابزار و قطعات الکترونیکی مورد نیاز : هویه و وسایل جانبی، جعبه دار، آی سی UM66، ترانزیستور C945، بلندگو ۸ اهمی، ۲ عدد باتری قلمی ۱/۵ ولتی، جا باتری دوتایی، میکرو سوئیچ در شکل ۲-۲۱ قطعات و ابزارهای ساخت پروژه را مشاهده می کنید.

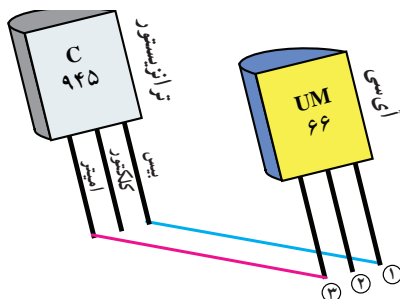
مراحل ساخت

مرحله اول : مدار الکترونیکی اولیه

با توجه به مدار شکل ۲-۲۲ پایه های قطعات را لحیم کاری کنید. همان طور که در شکل ۲-۲۲ الف آمده است، باید پایه شماره ۱ آی سی به پایه بیس ترانزیستور و پایه شماره ۳ به پایه امیتر ترانزیستور وصل شود.



الف- نقشه مدار



ب- مدار عملی

شکل ۲-۲۲- اتصال آی سی به ترانزیستور

اگر صفحات تخت آی سی و ترانزیستور در یک جهت باشند باید پایه های اول هر دو به هم و پایه های سوم هر دو نیز به یکدیگر متصل شود. برای اتصال قطعات به یکدیگر راه های مختلفی وجود دارد. یکی از آن ها اتصال مستقیم به وسیله لحیم است که به علت کوچک بودن قطعات، احتمال متصل شدن ناخواسته به پایه های دیگر وجود دارد. همچنین آسیب دیدن قطعات، از دیگر معایب این روش است. یکی دیگر از راه حل های موجود استفاده از برد بُرد است (شکل ۲-۲۳ الف)، که موقتی بودن اتصالات یکی از معایب آن است. راه حل دیگر، استفاده از فیبر سوراخ دار و سپس لحیم کاری است (شکل ۲-۲۳ ب).



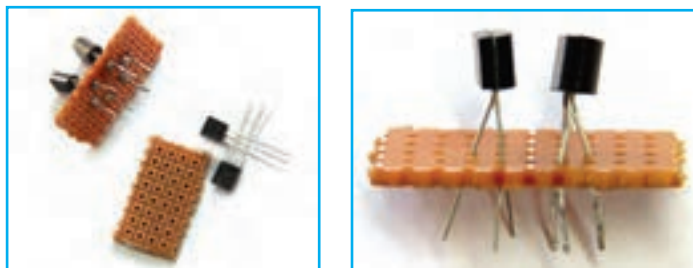
ب- یک نمونه فیبر سوراخ دار



الف- یک نمونه برد بُرد

شکل ۲-۲۳

در این فیبر سوراخ‌هایی جهت ورود پایه‌های قطعات در نظر گرفته شده است. رویه فیبر که عایق است از اتصال قطعات به یکدیگر جلوگیری می‌کند. جهت لحیم کردن قطعه در پشت آن، اطراف هر سوراخ لایه مسی وجود دارد. پس از انتخاب محل مناسب برای هر قطعه و عبور دادن آن از درون فیبر، با لحیم کاری، پایه‌ها را به لایه مسی پشت آن لحیم کنید (شکل ۲۴-۲). بهتر است قطعات را نزدیک یکدیگر قرار دهید. در نهایت پایه‌های مربوطه را به یکدیگر لحیم کنید.



شکل ۲۴-۲- لحیم کاری پایه‌ها

نکته: قطعات الکترونیکی چنانچه حرارت بیش از اندازه دریافت کنند می‌سوزند؛ بنابراین موقع لحیم کاری، هویه را به مدت زیاد بر روی پایه‌های قطعات نگه ندارید.

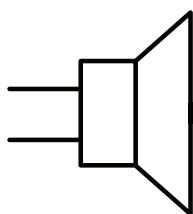
بارش فکری



به جای فیبر سوراخ دار از چه ترکیب ساده‌ایگزین می‌توان استفاده نمود؟

بلندگو

یک قطعه الکترونیکی دو پایه است که الکتریسیته را به صوت تبدیل می‌کند. در شکل ۲۵-۲ چند نمونه بلندگوی الکترونیکی و نماد مدار آن آمده است.



ب- نماد مدار بلندگو



الف- چند نمونه بلندگوی الکترونیکی

شکل ۲۵-۲

مرحله دوم : اتصال بلندگو

با توجه به مدار شکل ۲-۲۶ الف پایه‌ها را به طور مناسب لحیم کاری کنید (مدار قبلی شکل ۲-۲۲ را تکمیل کنید). در این مرحله باید یکی از پایه‌های بلندگو را به پایه کلکتور ترانزیستور و دیگری را به پایه شماره ۲ آی‌سی وصل کنید. ابتدا دو سیم مفتولی نازک با اندازه مناسب به پایه‌های بلندگو لحیم کنید (شکل ۲-۲۶ ب). سر دیگر سیم را، یکی نزدیک پایه ۲ آی‌سی (پایه وسط) از داخل فیبر عبور دهید و سپس آن را لحیم کنید و دیگری را به پایه کلکتور ترانزیستور (پایه وسط) متصل نمایید (شکل ۲-۲۶ پ).



شکل ۲-۲۶ - مدار الکترونیکی جعبه آهنگ

توصیه می‌شود برای فهم بهتر از سیم‌هایی که رنگ متفاوت دارند استفاده کنید.

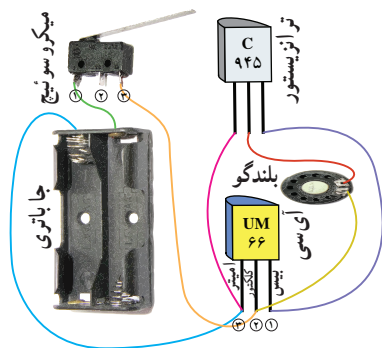
مرحله سوم : اتصال کلید و باتری به مدار الکترونیکی

عملکرد کلید به گونه‌ای است که با باز شدن در جعبه، کلید عمل می‌کند و آهنگ پخش می‌شود؛ این درحالی است که با بسته شدن در جعبه، کلید عمل نمی‌کند و آهنگ قطع می‌شود. میکروسوئیچ چنین عملکردی دارد. باید کلید را طبق شکل ۲-۲۷ الف و ب به مدار الکترونیکی و باتری متصل کنید. همان‌طور که در شکل ۲-۲۷ پ مشخص است، کلید دارای سه پایه است ولی فقط از دو پایه ۱ و ۲ آن استفاده می‌شود و پایه ۳ (وسط) بدون استفاده رها می‌گردد.

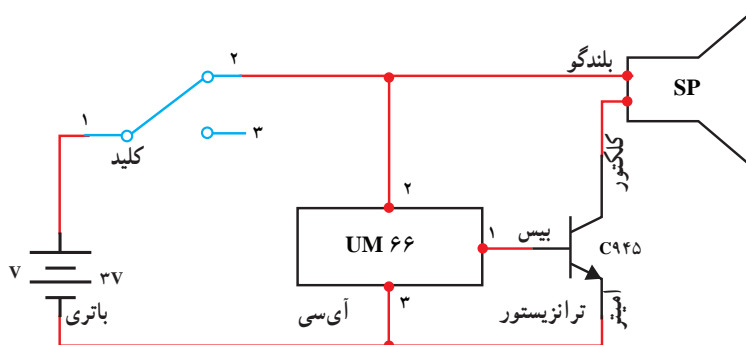
یک سر کلید را به قطب مثبت باتری متصل کنید؛ معمولاً جاباتی‌ها خودشان دارای سیم هستند و می‌توان از سیم پایه مثبت، مستقیم به پایه شماره ۱ کلید لحیم کاری نمود. پایه شماره ۲ کلید را به یک سیم مفتولی نازک لحیم کنید و سر دیگر آن را به پایه مشترک بلندگو و به پایه ۲ آی‌سی وصل کنید؛ همانند مراحل قبل، سیم را از نزدیکی پایه مورد نظر، از داخل فیبر عبور دهید و سپس لحیم کاری را اجرا کنید.

از طرف دیگر، باید قطب منفی باتری را به پایه مشترک امیتر و پایه ۳ آی‌سی متصل کرد. بنابراین همانند روش‌های قبل این کار را انجام دهید (شکل ۲-۲۷ ت).

معمولاً در الکترونیک مثبت را با رنگ قرمز و منفی را با رنگ مشکی نشان می‌دهند.



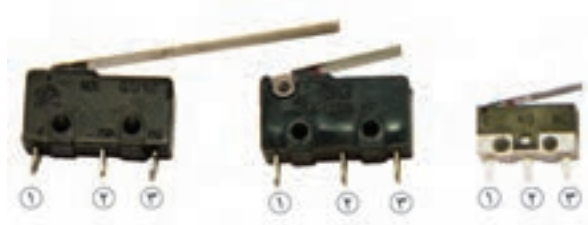
ب - شمای مدار کامل شده



الف - مدار الکترونیکی اتصال کلید و باتری



ت - مدار کامل شده

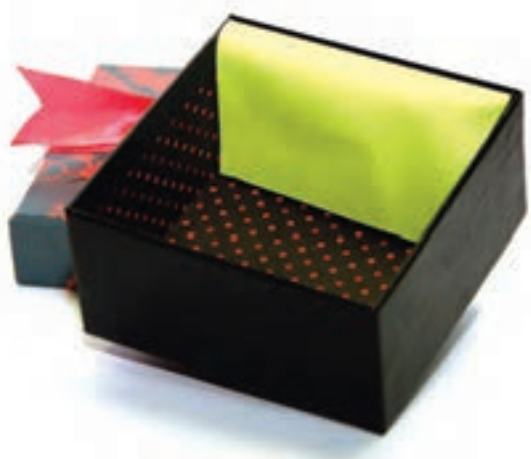


پ - یک نمونه میکروسویچ

شکل ۲۷-۲ - اتصال کلید و باتری به مدار الکترونیکی



شکل ۲۸-۲ - جانیابی مدار پروژه و کلید



شکل ۲۹-۲ - پنهان کردن مدار

مرحله چهارم : جانیابی مناسب مدار الکترونیکی در جعبه

ابتدا باید برای مدار پروژه، مکان مناسبی پیدا کنید. این مکان می تواند کف، دیواره های کناری یا زیر جعبه باشد. متناسب با جعبه خود، مکان مناسبی را در نظر بگیرید.

در شکل ۲۸-۲ مدار پروژه در دیواره جعبه قرار گرفته است. کلید را باید به گونه ای در جعبه قرار دهید که با باز و بسته شدن در جعبه، کلید به درستی کار کند.

در نهایت با سلیقه خودتان (به وسیله پارچه یا ...) مدار را پنهان کنید (شکل ۲۹-۲).



- * چگونه می‌توان اندازه مدار را کوچک‌تر کرد؟
- * از چه وسایل معیوب و دورریختنی، می‌توانید قطعات پروژه را به‌دست آورید؟
- * به‌جای میکروسوئیچ از چه طرح ابتکاری ساده، می‌توانید استفاده کنید؟

آداب و شرایط کار

رضایت‌کار

روحیه هر انسانی اقتضا می‌کند از کاری که انجام می‌دهد راضی باشد. به‌طور مسلم اگر انسان، کاری را بدون علاقه شروع کند، نتیجه مورد نظر را دریافت نخواهد کرد.

لَسَعِيهَا رَاضِيَةٌ

چرا که از سعی و تلاش خود خشنود است.

در آیه شریفه ۹، سوره غاشیه به یکی از صفات مؤمنین نیکوکار اشاره شده است، از جمله آنان از سعی و تلاش و کار خود خشنود و راضی هستند و این رضایت خاطر در کارهای اقتصادی و فعالیت‌های شغلی آنان اثرات مثبتی در جامعه خواهد داشت، زیرا وقتی انسان از کار و شغل خود راضی باشد آن را با علاقه انجام می‌دهد. از عوامل اساسی ایجاد فضای مطمئن کار، رضایت از کار است. از این رو باید سعی شود تا افراد جامعه کار و شغل خود را بر اساس علاقه و رضایت از آن انتخاب کنند.

پروژه‌های غیر تجویزی دیگری در جدول ۲-۳ معرفی شده‌اند که مراحل ساخت آن‌ها را می‌توانید از سایت گروه کار و فناوری دریافت کنید.

جدول ۲-۳- پروژه‌های غیر تجویزی الکترونیک

		
رادیو	دینگ دانگ	دستگاه برش حرارتی
		
کلید حساس به صدا	ربات ماز	ربات نوریاب
		
پروژه شما	تشخیص روز و شب	مدار چشمک زن

