

پروژه مخابراتی

ساخت پروژه کاربردی مخابراتی (واحد یادگیری ۶)

دسته‌بندی دیگری از فرکانس‌ها

✓ در مورد دسته‌بندی فرکانس‌ها روش‌های مختلفی وجود دارد. یک نمونه دسته‌بندی در کتاب درسی آمده است. در جدول ۱ نوع دیگری از دسته‌بندی فرکانس‌ها و کاربرد آن را مشاهده می‌کنید.

جدول ۱

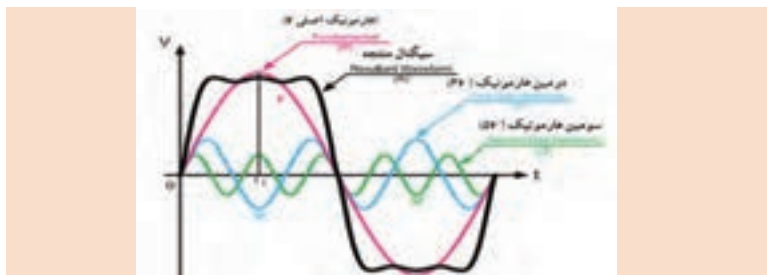
| ردیف | محدوده فرکانس | موارد کاربرد | موارد کاربرد به زبان انگلیسی |
|------|---|---------------------|------------------------------|
| ۱ | صفر | ولتاژ و جریان DC | DC voltage and current |
| ۲ | $10\text{ Hz} - 1\text{ KHz}$ | خطوط انتقال قدرت | Power Transmission |
| ۳ | $20\text{ Hz} - 20\text{ KHz}$ | شنوایی | Audio |
| ۴ | $20\text{ KHz} - 2\text{ MHz}$ | ماورای صوت (فراصوت) | Ultra Sonic |
| ۵ | $3\text{ MHz} - 300\text{ GHz}$ | رادیو | Radio |
| ۶ | $50\text{ Hz} - 5\text{ MHz}$ | ویدیو (تصویر) | Video |
| ۷ | $1\text{ THz} - 430\text{ THz}$ | اشعه مادون قرمز | Infrared |
| ۸ | $430\text{ THz} - 1000\text{ THz}$ | نور مرئی | Visible Light |
| ۹ | $1000\text{ THz} - 6 \times 10^6\text{ THz}$ | اشعه ماورای بنفش | Ultra Violet |
| ۱۰ | $6 \times 10^6\text{ THz} - 3 \times 10^7\text{ THz}$ | اشعه X (نرم تا سخت) | X Ray (Soft to hard) |
| ۱۱ | $3 \times 10^7\text{ THz} - 5 \times 10^8\text{ THz}$ | اشعه گاما | Gama Ray |
| ۱۲ | $5 \times 10^8\text{ THz} - 8 \times 10^9\text{ THz}$ | اشعه کیهانی | Cosmic Ray |

منبع کتاب Electronic communication by: Adamson

هارمونیک‌های موج مربعی

✓ در شکل ۷۸ ترکیب هارمونیک‌های موج مربعی و سیگنال حاصل شده از آن رسم شده است. در این قسمت توصیه می‌شود هنرآموز محترم با استفاده از نرم‌افزارهای مختلف مفهوم هارمونیک را بدون واردشدن به مبحث تئوری به هنرجویان آموزش دهد.

بخش سوم: چگونگی تدریس پودمان‌های ...



شکل ۷۸

✓ در مبحث فیلترها و تشریح مدار آن می‌توانید از جدول ۲ که خلاصه عملکرد سلف و خازن در فرکانس‌های مختلف است استفاده کنید.

جدول ۲

| منبع تغذیه | قطعه | معادل قطعه | مقاومت معادل | نمایش منحنی راکتانس سلفی راکتانس خازنی بر حسب فرکانس | جریان و ولتاژ در مدار |
|------------------------|------|------------|---|--|-----------------------|
| $F = 0$ | | | $F = 0$ $X_L = \sqrt{\pi f L}$ $X_L = 0$ سلف تقریباً اتصال کوتاه مانند کلید بسته | | |
| | | | $X_L = \sqrt{\pi f L}$ | | |
| $F \rightarrow \infty$ | | | $F = \infty$ $X_L = \sqrt{\pi f L}$ $X_L \rightarrow \infty$ سلف تقریباً مدار باز مانند کلید باز | | |
| $F = 0$ | | | $F = 0$ $X_C = \frac{1}{\sqrt{\pi f C}}$ $X_C \rightarrow \infty$ خازن تقریباً مدار باز مانند کلید باز | | |
| | | | $X_C = \frac{1}{\sqrt{\pi f C}}$ | | |
| $F \rightarrow \infty$ | | | $F = \infty$ $X_C = \frac{1}{\sqrt{\pi f C}}$ $X_C = 0$ خازن تقریباً اتصال کوتاه مانند کلید بسته | | |

- ✓ می‌توانید عملکرد سلف و خازن را به‌صورت کلیدهای بسته و باز در فرکانس‌های بالا و پایین توجیه و شبیه‌سازی کنید، مثلاً با نرم‌افزار یک فیلتر RC را ببندید و رابطه بین ولتاژ ورودی، دو سر خازن و خروجی را از طریق مقدار دامنه نمایش دهید.
- ✓ در صورتی که دامنه سیگنال دو سر خازن خیلی کم است، آن را به‌صورت کلید بسته و اگر دامنه سیگنال خیلی زیاد است آن را به‌صورت کلید باز توجیه کنید.

آی‌سی ۵۵۵

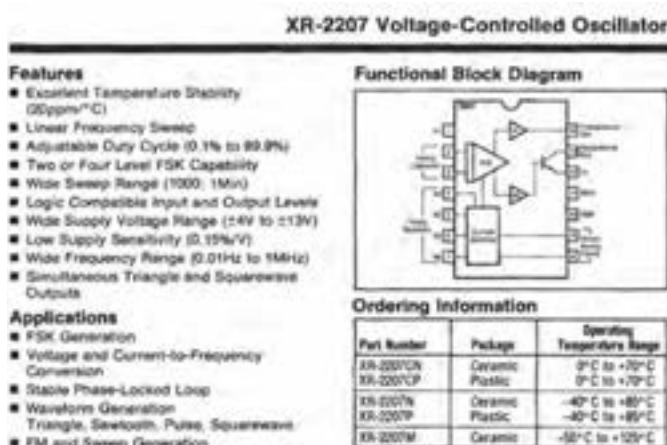
- ✓ در مبحث نوسان‌سازها، در مورد آی‌سی ۵۵۵ که در نوسان‌ساز موج مربعی، تایمرها و مدار آژیر کاربرد دارد، بحث کنید.
- ✓ شرح عملکرد هر یک از پایه‌های آی‌سی ۵۵۵ را می‌توانید با استفاده از جدول شماره ۳ به‌دست آورید.

جدول ۳- شماره و نام‌های پایه‌های آی‌سی ۵۵۵

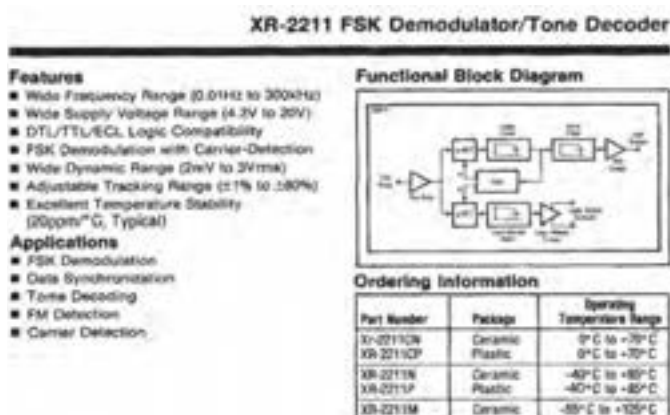
| شماره پایه | نام پایه | معادل انگلیسی پایه | عملکرد پایه به اختصار |
|------------|--------------------|--------------------|---|
| ۱ | مشترک با زمین | GND | پایه زمین با پایه مشترک آی‌سی است. |
| ۲ | راه‌انداز | Trigger | ولتاژ این پایه سطح خروجی آی‌سی را در پایین یا بالا تعیین می‌کند. |
| ۳ | خروجی | Output | از این پایه سیگنال خروجی آی‌سی دریافت می‌شود. |
| ۴ | تنظیم دوباره | Reset | از طریق ولتاژ این پایه می‌توان اثر فرمان داده شده از پایه ۲ را خنثی نمود. اگر از این پایه استفاده نشود پایه باید به +VCC وصل شود. |
| ۵ | ولتاژ کنترل | Control Voltage | از این پایه می‌توان سطح ولتاژ راه‌انداز و آستانه را تغییر داد. |
| ۶ | آستانه | Threshold | از طریق این پایه می‌توان میزان شارژ خازن C_1 را کنترل نمود. |
| ۷ | تخلیه | Discharge | تخلیه خازن C_1 از طریق این پایه انجام می‌گیرد. |
| ۸ | تغذیه مثبت با +VCC | +VCC | محل اتصال تغذیه (+VCC) مقدار VCC بین ۵ تا ۱۸ ولت است. |

بخشی از برگه اطلاعات آی سی XR۲۲۰۷

✓ در شکل ۷۹ قسمتی از برگه اطلاعات آی سی XR۲۲۰۷ آورده شده است. در شکل ۸۰ قسمتی از برگه اطلاعات آی سی دمولاتور FSK را مشاهده می‌کنید.



شکل ۷۹



شکل ۸۰

✓ برگه اطلاعات را به کمک هنجریان ترجمه کنید و به آنان درباره کاربرد مفید این برگه‌ها توضیح دهید. همچنین به آنان متذکر شوید که توانایی ترجمه یک متن به زبان اصلی می‌تواند برای آنان مفید باشد.

ارزشیابی مربوط به پودمان ۴

ارزشیابی واحد یادگیری ۶: ساخت پروژه کاربردی مخابراتی

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

| | | |
|----------------------------------|---------------------------|--------|
| مرحله کار ۱: انتخاب پروژه | کد کار: ۰۴۰۶ | تاریخ: |
| کار: ساخت پروژه کاربردی مخابراتی | نام و نام خانوادگی هنرجو: | |

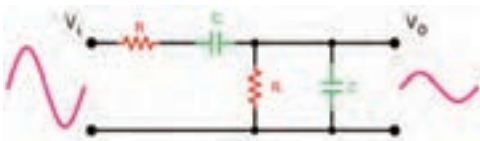
بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.

آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش

۱ نام شبکه برگشتی شکل زیر است و فرکانس نوسان آن از رابطه به دست می‌آید.

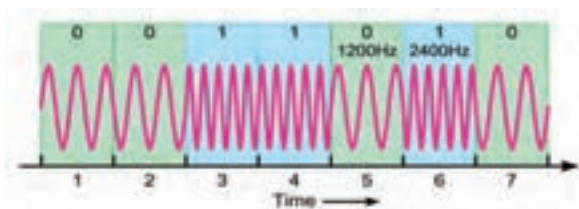
۲ شبکه برگشتی شکل زیر مربوط به کدام نوسان ساز است؟

۱) کول پیتس ۲) کلاپ ۳) هارتلی ۴) پل وین



۳ کدام گزینه مدولاسیون شکل زیر را نشان می‌دهد؟


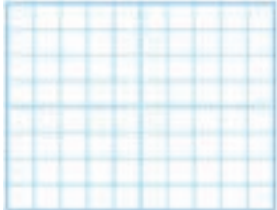
AM (۱) FM (۲) PM (۳) FSK (۴)



۴ از آی سی XR۲۲۰۷ برای مدولاسیون ASK می‌توان استفاده کرد. ☐ صحیح ☐ غلط

آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده

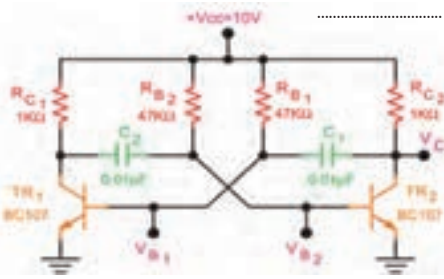
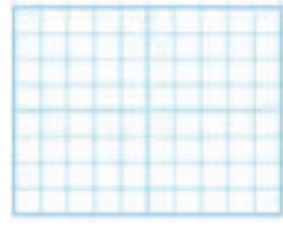
- ۱ نرم‌افزار مولتی سیم یا هر نرم‌افزار مناسب دیگر را فعال کنید.
- ۲ مدار شکل مقابل را در فضای نرم‌افزار ببندید.
- ۳ فرکانس رزونانس فیلتر را با فرمول محاسبه کنید.
- ۴ دامنه سیگنال ورودی را روی $V_{pp} = 10$ تنظیم کنید.
- ۵ با تغییر فرکانس مطابق جدول زیر، دامنه ولتاژ خروجی را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.
- ۶ منحنی پاسخ فرکانسی فیلتر را در نمودار شکل زیر رسم کنید.

| ردیف | فرکانس منبع | VOPP |
|------|-------------|------|
| ۱ | ۵ KHZ | |
| ۲ | F_R | |
| ۳ | ۱۵ KHZ | |

آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های انجام شده

- ۱ مدار زیر را روی برد بُرد ببندید.
- ۲ تغذیه را به مدار وصل کنید و مدار را راه‌اندازی کنید.
- ۳ شکل موج خروجی (V_{out}) را در نمودار زیر رسم کنید.
- ۴ زمان تناوب موج را اندازه بگیرید.
- ۵ فرکانس موج را محاسبه کنید.

شایستگی‌های غیرفنی:

- بارم آزمون:** ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.
- ۱ دقت و تمرکز در اجرای کار (از طریق مشاهده) ۴ نمره
 - ۲ رعایت نکات ایمنی و بهداشتی و زیست‌محیطی ۳ نمره
 - ۳ رعایت ارگونومی هنگام کار (از طریق مشاهده و پرسش شفاهی) ۳ نمره
 - ۴ مسئولیت‌پذیری در هنگام ارشد بودن در کارگاه ۱ نمره
 - ۵ مشارکت در کار گروهی هنگام کار با هم‌گروهی خود و سایر گروه‌ها ۲ نمره
 - ۶ روحیه پاسخ‌دهی ۱ نمره
 - ۷ روحیه پرسشگری ۱ نمره

کلید آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

مرحله کار ۲: تشریح مدار پروژه

کار: ساخت پروژه کاربردی مخابراتی

نام و نام خانوادگی هنرجو:

کد کار: ۰۴۰۶

تاریخ:

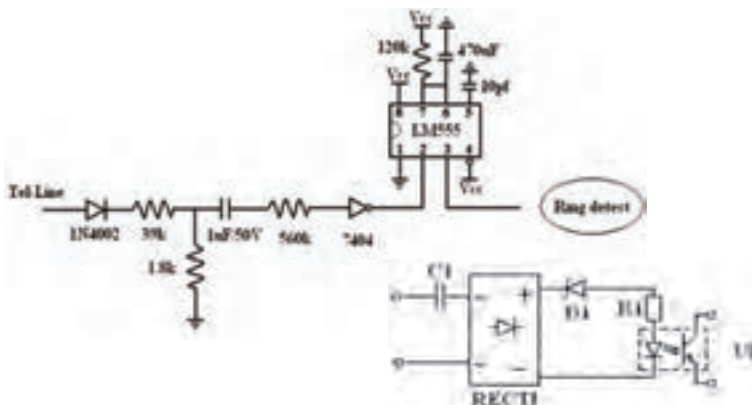
بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.

آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش

۱ BMS اول کلمات انگلیسی و به معنی است.

۲ در مدار پروژه از آی‌سی LM555 به چه منظوری استفاده شده است؟ شرح دهید.

۳ عملکرد اپتوکوپلر در مدار پروژه را شرح دهید.



آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام‌شده

آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های انجام‌شده (بارم آزمون: ۱۵ نمره)

۱ تعدادی قطعه الکترونیکی و قطعات پروژه در اختیار هنرجو قرار داده شود.

۲ هنرجو قطعات پروژه را از سایر قطعات جدا کند.

۳ قطعات را از نظر صحت عملکرد مورد آزمایش قرار دهد.

۴ قطعات سالم را از قطعات معیوب جدا کند.

۵

شایستگی‌های غیر فنی: مشابه مراحل قبل

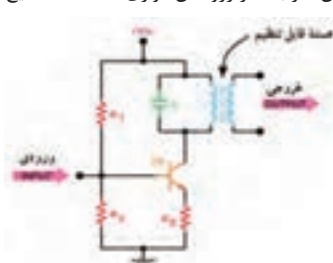
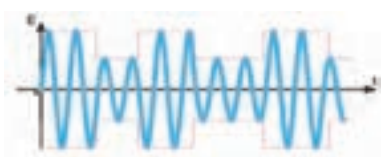
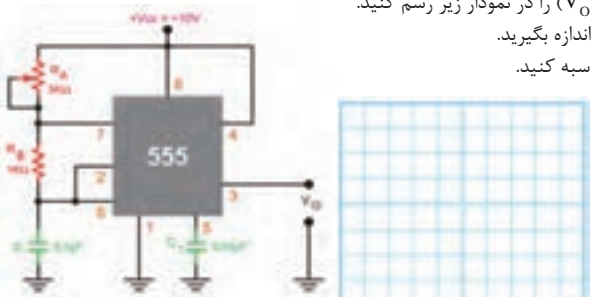
کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.

الگوی ارزشیابی مراحل کار «طراحی مدارچاپی» و «چاپ طرح رو و پشت فیبر» و «مونتاژ و راه اندازی مدار» در این پروژه مانند الگوی ارزشیابی همین مراحل کار در فصل دوم و سوم است.

نکته

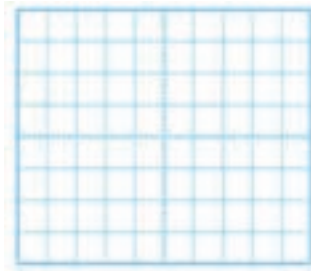


کاربرگ ارزشیابی واحد یادگیری (کار) شماره ۶

| کار: ساخت پروژه کاربردی مخابراتی | |
|---|--------------|
| نام و نام خانوادگی هنرجو: | کد کار: ۰۴۰۶ |
| تاریخ: | |
| <p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱ کدام گزینه باند فرکانسی ۳MHz تا ۳۰MHz را نشان می‌دهد؟ MF(۱) HF(۲) VHF(۳) UHF(۴)</p> <p>۲ فیلتر به کار رفته در مدار میان‌گذر با مدار رزونانس موازی است. <input type="checkbox"/> صحیح <input type="checkbox"/> غلط</p> | |
|  | |
| <p>۳ شکل موج زیر دارای مدولاسیون با پیام است.</p>  | |
| <p>۴</p> | |
| <p>آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p> <p>۱ نرم‌افزار مولتی‌سیم یا هر نرم‌افزار مناسب دیگر را فعال کنید.</p> <p>۲ مدار شکل زیر را با آی‌سی ۵۵۵ در فضای نرم‌افزار ببندید.</p> <p>۳ تغذیه مدار را وصل کنید.</p> <p>۴ مقدار اهم پتانسیومتر را در حداکثر مقدار خود قرار دهید.</p> <p>۵ شکل موج خروجی (V_O) را در نمودار زیر رسم کنید.</p> <p>۶ زمان تناوب موج را اندازه بگیرید.</p> <p>۷ فرکانس موج را محاسبه کنید.</p> <p>۸</p> | |
|  | |

آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های انجام‌شده

- ۱ سیگنال ژنراتور RF را روی فرکانس ۴۵۵KHZ با مدولاسیون خارجی قرار دهید.
- ۲ کلید HOLLOW را روی LOW و کلید FINE را روی بیشترین مقدار قرار دهید.
- ۳ اسیلوسکوپ را به ترمینال خروجی مولد RF وصل کنید و آن را طوری تنظیم کنید که ۲ تا ۳ سیکل کامل از موج روی صفحه آن ظاهر شود.
- ۴ شکل موج روی صفحه اسیلوسکوپ را در نمودار رسم کنید.
- ۵



شایستگی‌های غیرفنی: مشابه مراحل قبل

کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمونه برگ ۸-۱ انجام می‌شود.

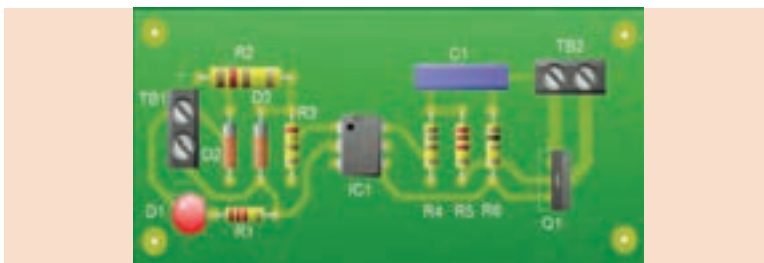
پروژه الکترونیک صنعتی

ساخت پروژه کاربردی الکترونیک صنعتی (واحد یادگیری ۷)

تنظیم گزارش کار و مستندسازی (واحد یادگیری ۸)

نقشه چیدمان قطعات در مدار SSR

✓ چیدمان قطعات روی بُرد در شکل ۸۱ نشان داده شده است.



شکل ۸۱

معرفی پروژه شارژر خودکار باتری سربی – اسیدی

✓ یکی از طرح‌هایی که به‌عنوان پروژه الکترونیک صنعتی یا ترکیب الکترونیک صنعتی و آنالوگ می‌توانید توصیه کنید، طرح ساخت دستگاه خودکار شارژر باتری سربی اسیدی ۱۲ ولت است. این مدار به‌صورت خودکار باتری سرب اسید را شارژ می‌کند. در نقشه دستگاه تعداد سه عدد دیود LED پیش‌بینی شده است که حالت‌های مختلف عملکرد مدار و وضعیت باتری را نشان می‌دهد. این دستگاه با استفاده از برق شهر باتری را شارژ می‌کند، در شکل ۸۲ تصویر نمونه کامل‌شده دستگاه را مشاهده می‌کنید.



شکل ۸۲ – دستگاه شارژ ساخته شده

✓ در صورتی که ولتاژ دو سر باتری از مقدار مشخص شده ای کمتر باشد، امکان معیوب بودن باتری وجود دارد. در این حالت LED زرد رنگ روشن می شود و مدار نمی تواند باتری را شارژ کند. در خلال زمان شارژ شدن باتری LED سبز روشن می شود و وقتی که شارژ باتری به حداکثر مقدار خود رسید، شارژ به صورت خودکار متوقف شده و طبق شکل ۸۳ LED قرمز را روشن می کند.

✓ این مدار مانند اکثر شارژرهای صنعتی از ترستور به منظور کنترل شارژ باتری استفاده کرده است. همچنین مداری با استفاده از تقویت کننده های عملیاتی در نظر گرفته شده است تا ولتاژ دوسر باتری را با مقادیر استاندارد مقایسه کرده و با توجه به شرایط LED ها را روشن کند. مدار تقویت کننده عملیاتی روشن و خاموش شدن ترستور را نیز کنترل می کند تا عملیات شارژ باتری به صورت خودکار به اجرا درآید.



شکل ۸۳- نشان دهنده وضعیت کاری دستگاه

قابلیت های پروژه دستگاه شارژر خودکار باتری

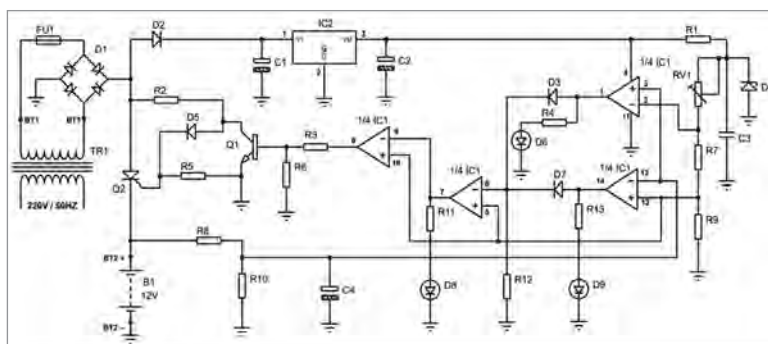
- ✓ قابلیت شارژ باتری های سربی اسیدی
- ✓ متوقف کردن عملیات شارژ پس از شارژ شدن کامل باتری به صورت خودکار
- ✓ تشخیص خودکار باتری های معیوب و جلوگیری از شروع یا ادامه شارژ آنها
- ✓ جلوگیری از ایجاد جرقه در زمان اتصال باتری به دستگاه با استفاده از مدار ویژه
- ✓ استفاده از ترستور در مدار مانند شارژرهای صنعتی

برخی از موارد و اهداف آموزشی در ساخت پروژه

- ✓ تشریح عملکرد و کاربرد ترایستور در مدار
- ✓ تشریح عملکرد و کاربرد مدار یکسوساز پل و آی‌سی‌های رگولاتور
- ✓ تشریح عملکرد و کاربرد مدارهای ایجادکننده ولتاژ مبنا با دیود زنر
- ✓ تشریح عملکرد و کاربرد مدارهای مقایسه‌کننده ولتاژ با استفاده از Op-Amp
- ✓ تشریح عملکرد و کاربرد مدار مقایسه‌کننده پنجره‌ای
- ✓ تشریح عملکرد و کاربرد مدارهای نمونه‌گیر ولتاژ
- ✓ تشریح عملکرد و کاربرد ترانزیستور به‌عنوان سوئیچ کنترل‌کننده ترایستور
- ✓ تشریح عملکرد و کاربرد خنک‌کننده قطعات و روش نصب آن

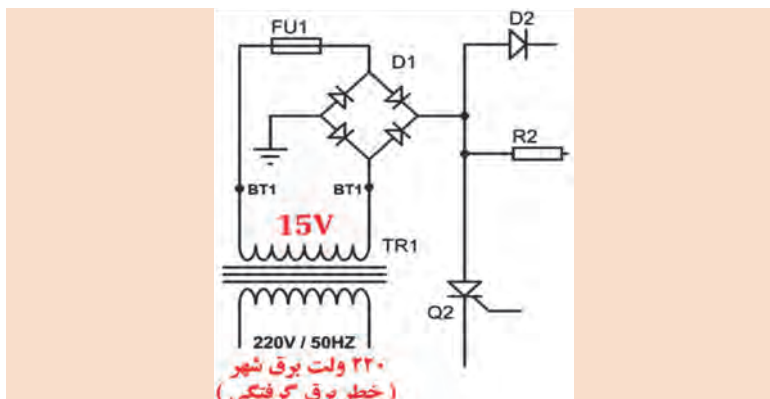
نقشه پروژه

- ✓ در اکثر شارژرهای صنعتی از ترایستور به‌منظور کنترل شارژ باتری استفاده شده است که این ترایستورها با استفاده از Op-Amp کنترل می‌شوند.
- ✓ مدار تقویت‌کننده‌های عملیاتی ولتاژ دوسر باتری را با مقادیر استاندارد مقایسه می‌کند و به ترایستورها فرمان روشن و خاموش می‌دهد. LEDها نیز با فرمان صادر شده از طریق Op-Amp روشن و خاموش می‌شوند. به این ترتیب شارژ باتری به‌صورت خودکار انجام می‌شود.
- ✓ در شکل ۸۴ نقشه فنی مدار پروژه شارژر خودکار باتری سرب اسید آمده است.



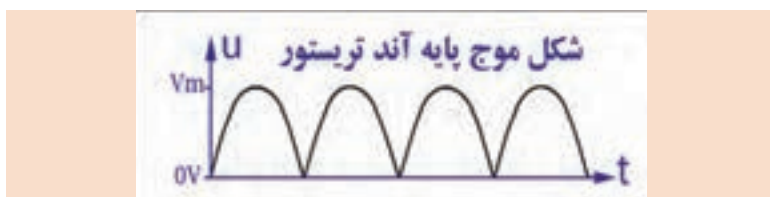
شکل ۸۴- نقشه فنی مدار شارژر

- ✓ ترانسفورماتور ولتاژ ۲۲۰ ولت برق شهر را به ۱۵ ولت کاهش می‌دهد و ولتاژ مورد نیاز مدار را که بی‌خطر است تأمین می‌نماید.
- ✓ ولتاژ متناوب پس از عبور از فیوز (FU۱) محافظ در برابر اضافه جریان، به وسیله مدار دیودی یکسو کننده پل (D۱) یکسو می‌شود. در شکل ۸۵ این قسمت از مدار آورده شده است.



شکل ۸۵

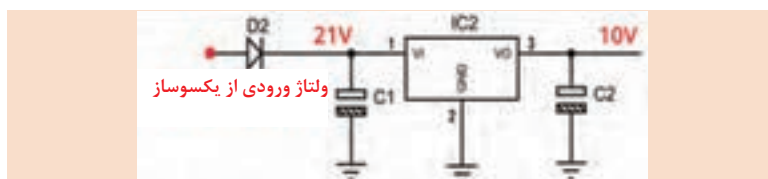
- ✓ اگر ولتاژ دو سر باتری در حد مجاز برای شارژ باشد، مدار کنترل اجازه عبور جریان را به تریستور می‌دهد و در این حالت تریستور ولتاژ خروجی مدار یکسوساز پل را از طریق آند تریستور به قطب مثبت باتری می‌رساند. در شکل ۸۶ موج ولتاژ پایه آند تریستور را نسبت به زمین مشاهده می‌کنید.



شکل ۸۶

- ✓ ولتاژ خروجی یکسوساز پس از عبور از دیود D۲، به وسیله خازن C۱ صاف می‌شود و ولتاژ DC حدود ۲۱ ولت را در حالت بی‌باری ایجاد می‌کند.
- ✓ این ولتاژ به ورودی آی‌سی رگولاتور ۷۸۱۰ اعمال می‌شود، در خروجی این آی‌سی یک ولتاژ ۱۰ ولت ثابت بدون ضربان به وجود می‌آید.

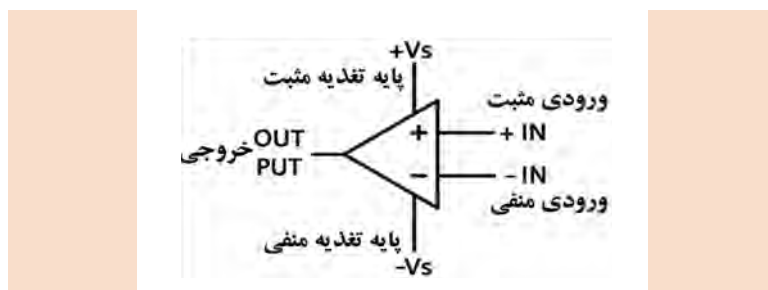
✓ از این ولتاژ برای تغذیه مدار کنترل استفاده می‌شود. شکل ۸۷ این قسمت از مدار را نشان می‌دهد.



شکل ۸۷

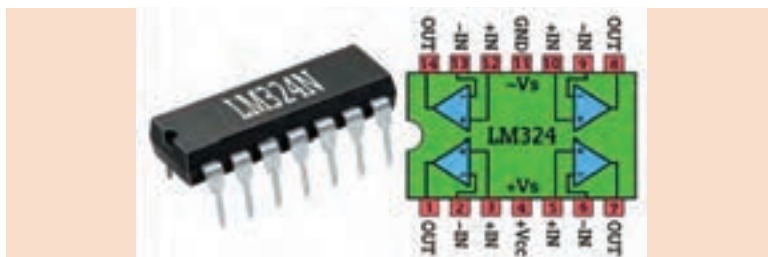
✓ در مدار کنترل از تقویت کننده عملیاتی (Op-Amp) برای مقایسه ولتاژ باتری با مقادیر استاندارد استفاده شده است. در شکل ۸۸ نقشه فنی یک تقویت کننده عملیاتی جهت یادآوری ارائه شده است.

✓ در یک مدار مقایسه کننده ولتاژ، اگر ولتاژ پایه ورودی (+) در حد بسیار کمی بیش (مثبت تر) از ولتاژ پایه ورودی (-) شود، پایه خروجی مدار مقایسه کننده برابر با $+V_s$ یعنی برابر ولتاژ پایه تغذیه مثبت آی سی می‌شود و اگر ولتاژ پایه ورودی (-) در حد بسیار کمی بیشتر (مثبت تر) از ولتاژ پایه ورودی (+) شود، پایه خروجی مدار مقایسه کننده برابر با $-V_s$ یعنی برابر با ولتاژ پایه تغذیه منفی آی سی می‌شود. به این ترتیب است که مدار به صورت یک مقایسه کننده ولتاژ عمل می‌کند، شکل ۸۸.



شکل ۸۸

✓ در مدار شارژر از چهار مقایسه کننده ولتاژ استفاده شده است. که در داخل یک آی سی به شماره LM324 قرار دارد، در شکل ۸۹ شکل ظاهری آی سی و مدار داخلی آن را می بینید.



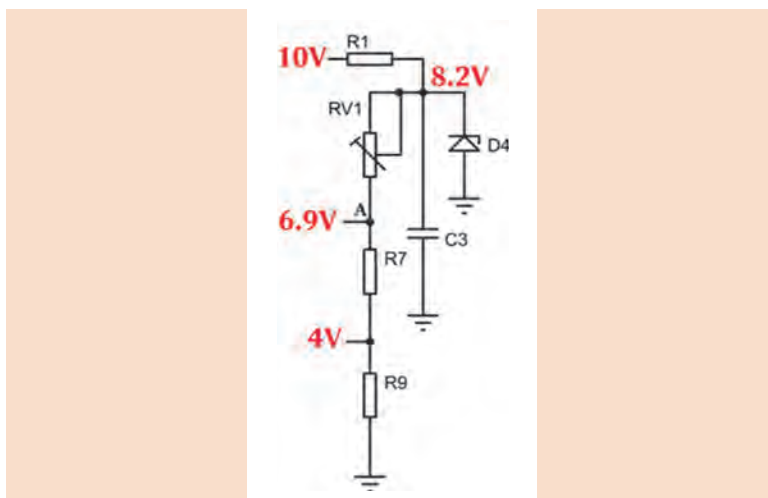
شکل ۸۹

✓ ولتاژ خروجی رگولاتور توسط مقاومت R_1 و دیود زبر D_4 به عنوان یک رگولاتور زبری، ولتاژ ثابت $8/2$ ولت را ایجاد می کند.

✓ با استفاده از مقاومت متغیر R_{V1} مقدار ولتاژ نقطه A را برابر با $6/9$ ولت تنظیم می کنیم.

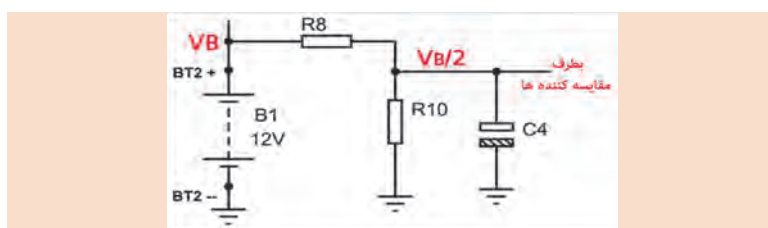
✓ با توجه به تقسیم ولتاژ مقاومتی ایجاد شده توسط مقاومت های R_7 و R_9 ولتاژ ثابت (مرجع) برابر با $6/9$ و 4 ولت برای ورودی مقایسه کننده ها تأمین می شود. شکل ۹۰ مدار تولید کننده ولتاژهای مرجع را نشان می دهد.

✓ ولتاژ دو سر باتری توسط یک مدار تقسیم کننده مقاومتی به وسیله مقاومت های R_8 , R_{10} به ورودی دیگر مقایسه کننده ها داده می شود.



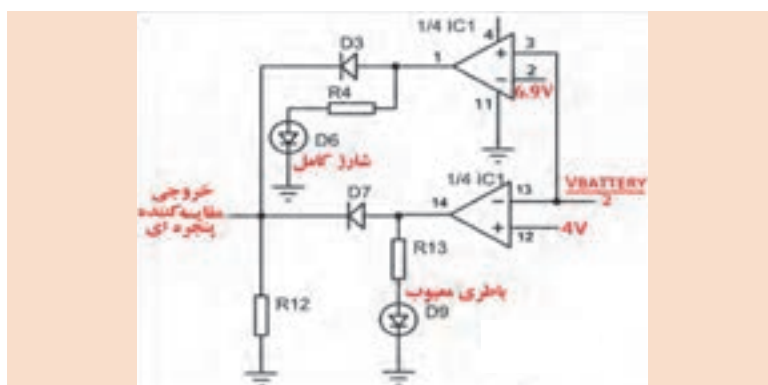
شکل ۹۰

- ✓ چون مقدار این مقاومت‌ها یکسان است، نصف مقدار ولتاژ دو سر باتری به ورودی مقایسه‌کننده‌ها می‌رسد.
- ✓ مانند شکل ۹۱، در دو سر مقاومت R_{10} یک خازن C_4 قرار دارد که از ایجاد جرقه در زمان اتصال باتری به مدار جلوگیری می‌کند.
- ✓ مقایسه‌کننده‌های اصلی مدار به صورت مدار مقایسه‌کننده پنجره‌ای بسته شده است.



شکل ۹۱

- ✓ در مدار مقایسه‌کننده پنجره‌ای اگر ولتاژ از یک مقدار معین کمتر شود، یکی از خروجی‌ها فعال می‌شوند. در مدار شکل ۹۲ قسمت مربوط به مقایسه‌کننده‌های پنجره‌ای آورده شده است.
- ✓ در مدار مقایسه‌کننده پنجره‌ای در Op-Amp بالایی نصف ولتاژ دو سر باتری با ولتاژ $6/9$ ولت مقایسه می‌شود.
- ✓ در صورتی که نصف ولتاژ دو سر باتری از $6/9$ ولت بیشتر شود خروجی مقایسه‌کننده به $10V$ می‌رسد و دیود LED قرمز D_6 که مربوط به شارژ کامل است را روشن می‌کند، یعنی اگر ولتاژ دو سر باتری بیشتر از مقدار $13/8$ ولت شود، شارژ باتری به طور کامل انجام شده است.
- ✓ در Op-Amp پایینی نصف ولتاژ دو سر باتری با ولتاژ $4V$ مقایسه می‌شود.



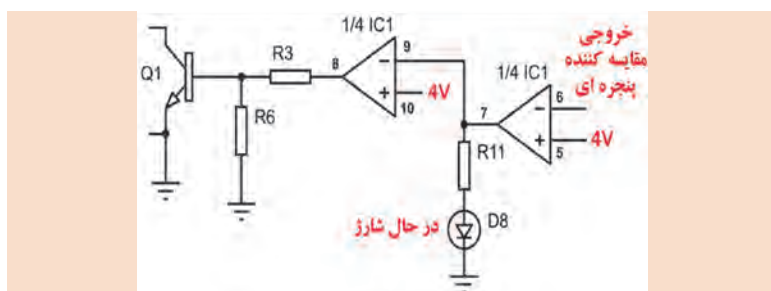
شکل ۹۲

✓ در صورتی که نصف ولتاژ دو سر باتری از ۴V کمتر شود، خروجی مقایسه کننده به ۱۰V می‌رسد و دیود LED زرد رنگ (D۹) که مربوط به معیوب بودن باتری است را روشن می‌کند، یعنی اگر ولتاژ دو سر باتری کمتر از ۸V باشد، باتری معیوب است.

✓ با استفاده از دیودهای DV ، D۳ و مقاومت R۱۲، یک مدار مانند گیت OR ساخته شده است، در صورتی که خروجی هر کدام از مقایسه کننده ها روشن شود، خروجی مقایسه کننده پنجره ای فعال می‌شود.

✓ خروجی مقایسه کننده پنجره ای وقتی فعال است که ولتاژ دو سر باتری کمتر از ۸V یا بیشتر از ۱۳/۸ ولت باشد.

✓ خروجی مقایسه کننده پنجره ای به ورودی مقایسه کننده بعدی اعمال می‌شود. نقش این مقایسه کننده به صورت مدار معکوس کننده است، یعنی اگر خروجی مقایسه کننده پنجره ای فعال نباشد، خروجی مدار مقایسه کننده فعال می‌شود و به مقدار ۱۰V می‌رسد، در این حالت دیود LED سبز D۸ که نشانگر باتری در حال شارژ است را روشن می‌کند. در شکل ۹۳ بخش مربوط به این قسمت از مدار را مشاهده می‌کنید.

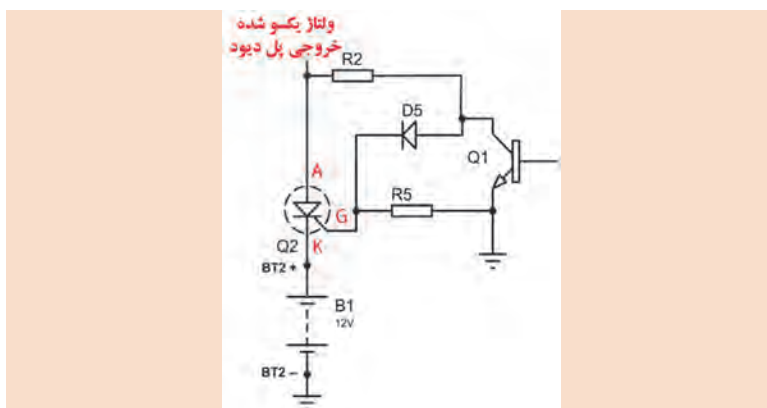


شکل ۹۳

✓ خروجی مقایسه کننده سوم از پایه ۷ به ورودی (پایه ۹) مقایسه کننده بعدی اعمال می‌شود. این مقایسه کننده نیز یک معکوس کننده است.

✓ یعنی اگر ورودی آن فعال باشد، خروجی آن غیر فعال است و این حالت از طریق مقاومت R۳ به بیس ترانزیستور Q۱ می‌رسد و آن را در حالت خاموش نگه می‌دارد. اگر ورودی مدار وارونگر غیر فعال باشد، خروجی آن فعال می‌شود و ولتاژ ۱۰V را از طریق R۳ به بیس ترانزیستور Q۱ می‌رساند و آن را روشن می‌کند. بنابراین اگر دیود LED در حال شارژ روشن باشد، ترانزیستور Q۱ خاموش و در زمان هایی که دیودهای LED باتری معیوب زرد یا دیود LED شارژ کامل (قرمز) روشن باشد، ترانزیستور Q۱ روشن است.

- ✓ در زمانی که ترانزیستور Q_1 خاموش است، گیت ترایستور Q_2 از طریق مقاومت R_2 و دیود D_5 به ولتاژ مثبت خروجی مدار پل وصل می‌شود و ترایستور را روشن می‌کند.
- ✓ ترایستور مانند یک کلید بسته عمل کرده و آند و کاتد آن، به هم وصل می‌شود و ولتاژ مثبت خروجی یکسوساز پل را به ترمینال مثبت باتری می‌رساند و باتری را شارژ می‌کند.



شکل ۹۴

- ✓ در صورتی که ترانزیستور Q_1 روشن شود، کلکتور ترانزیستور به آمپتر آن اتصال کوتاه می‌شود در نتیجه آند دیود D_5 را به زمین وصل می‌کند و ترایستور را خاموش می‌نماید.
- ✓ این فرایند در زمان شارژ کامل یا معیوب بودن باتری صورت می‌گیرد. در شکل ۹۴ مدار مربوط به این قسمت آورده شده است.

ساخت فیبر مدار پروژه

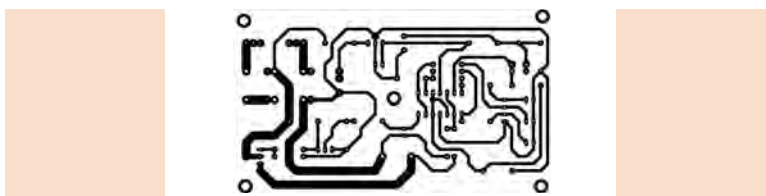
- ✓ برای ساخت مدار می‌توانید با توجه به فهرست قطعات مدار و نقشه فنی مدار نسبت به طراحی فیبر مدار چاپی با استفاده از نرم‌افزار آلتیوم‌دیزاینر اقدام کنید.
- ✓ همچنین در صورت تمایل می‌توانید از نمونه طرح فیبر مدار چاپی ارائه شده نیز استفاده کنید.

جدول ۴ - فهرست قطعات مورد نیاز

| تعداد | مشخصات | شماره در نقشه | نوع قطعه |
|-------|------------------|---------------|-----------------|
| ۱ | ۳A | D۱ | دیود پل |
| ۴ | ۱N۴۰۰۲ | D۲,۳,۵,۷ | دیود یکسوساز |
| ۱ | ۸/۲V - ۱/۴W | D۴ | دیود زبر |
| ۱ | LED - YELLOW ۵mm | D۶ | دیود زرد |
| ۱ | LED - GREEN ۵mm | D۸ | دیود سبز |
| ۱ | LED - RED ۵mm | D۹ | دیود قرمز |
| ۱ | TUN. BC۳۳۷ | Q۱ | ترانزیستور |
| ۱ | C۱۰۶ | Q۲ | تریستور |
| ۱ | LM۳۲۴ | IC۱ | آی‌سی |
| ۱ | ۷۸۱۰ | IC۲ | آی‌سی |
| ۱ | ۴۷۰ μF - ۲۵V | C۱ | خازن الکتrolیتی |
| ۱ | ۱۰ μF - ۱۶V | C۲ | خازن الکتrolیتی |
| ۱ | μF ۱/۰ | C۳ | خازن عدسی |
| ۱ | ۲۲۰ μF - ۱۶V | C۴ | خازن الکتrolیتی |
| ۱ | ۸۲۰ Ω - ۱/۴W | R۱ | مقاومت |
| ۱ | ۱KΩ - ۱/۴W | R۲ | مقاومت |
| ۲ | ۳/۳KΩ - ۱/۴W | R۳,۷ | مقاومت |
| ۴ | ۴/۷KΩ - ۱/۴W | R۴,۹,۱۱,۱۳ | مقاومت |
| ۳ | ۱۰KΩ - ۱/۴W | R۵,۶,۱۲ | مقاومت |
| ۲ | ۶/۸KΩ - ۱/۴W | R۸,۱۰ | مقاومت |

| نوع قطعه | شماره در نقشه | مشخصات | تعداد |
|--------------------|--------------------|---------------------|-------|
| مقاومت قابل تنظیم | VR۱ | $2K\Omega - A$ | ۱ |
| ترانسفورماتور | TR۱ | $220V/15V - 2A$ | ۱ |
| فیوز به همراه پایه | FU۱ | $2/5A$ | ۱ |
| خنک کننده ترستور | $30mm \times 20$ | آلومینیومی | ۱ |
| ترمینال | TB۱/۲ | $2Pin, 10mm$ | ۲ |
| سوکت | SO۱ | $4Pin, 2/5mm$ | ۱ |
| فیبر مسی تک رو | مدار چاپی پیشنهادی | $115mm \times 70mm$ | ۱ |

- ✓ برای ساخت کامل شارژر به جعبه مناسب و پیچ و مهره برای بستن فیبر و ترانسفورماتور در داخل جعبه و دو عدد فیش مادگی، دو عدد فیش نری، دو عدد گیره سوسماری بزرگ و یک عدد کلید چراغ دار 220 ولت برای قطع و وصل برق ورودی، دوشاخه و کابل برق مناسب نیاز داریم.
- ✓ همچنین مقداری سیم سیاه و قرمز با قطر $1/5$ میلی‌متر جهت ساخت سیم رابط و اتصال آن به باتری نیاز داریم.
- ✓ در شکل ۹۵ یک نمونه نقشه فیبر مدار چاپی پروژه ارائه شده است. اندازه فیبر 70 میلی‌متر در 115 میلی‌متر است. نوع فیبر تک‌رویه است. در شکل‌های ۹۶ و ۹۷ راهنمای مونتاژ و شکل قرارگیری قطعات بر روی فیبر مدار چاپی را مشاهده می‌کنید.



شکل ۹۵



شکل ۹۷



شکل ۹۶

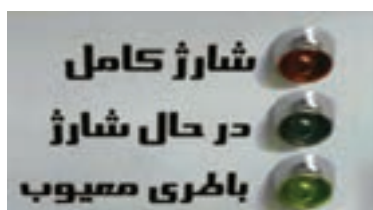
✓ یک گرماگیر مانند شکل ۹۸ بر روی ترستور نصب کنید و با پیچ و مهره مناسب آن را به بدنه ترستور ببندید.

✓ خروجی ترانسفورماتور را باید با استفاده از سیم با قطر $1/5 \text{ mm}$ به ترمینال TB۱ وصل کنید. همچنین ترمینال TB۲ را نیز با استفاده از سیم $1/5$ میلی متری به فیش مادگی روی جعبه اتصال دهید.

✓ طبق شکل ۹۹، ولتاژ پایه VR۱ که به مقاومت RV متصل است را به وسیله ولت متر DC نسبت به زمین مدار و با تغییر VR۱ روی مقدار $6/9$ ولت تنظیم کنید. با استفاده از سوکت SO۱ می توانید دیودهای LED نشان دهنده وضعیت را روی جعبه انتقال دهید و نوشته های مربوط به هر کدام را مانند شکل ۱۰۰ روبه روی آنها بر روی جعبه بنویسید.



شکل ۹۸



شکل ۱۰۰



شکل ۹۹

✓ چگونگی اتصال ورودی ها و خروجی های مدار به طور کامل در شکل ۱۰۱ آمده است.



شکل ۱۰۱

■ پروژه پیشنهادی دیگر

– پروژه شارژر خورشیدی

روشنایی اضطراری خورشیدی (طراحی و ساخت روشنایی اضطراری و شارژر خورشیدی گوشی همراه)

- ✓ ایران با داشتن حدود ۳۰۰ روز آفتابی در سال جزء بهترین کشورهای دنیا در زمینه پتانسیل انرژی خورشیدی در جهان است. با توجه به موقعیت جغرافیایی ایران و پراکندگی روستایی در کشور، استفاده از انرژی خورشیدی یکی از مهم‌ترین عواملی است که باید مورد توجه قرار گیرد.
- ✓ استفاده از انرژی خورشیدی یکی از بهترین راه‌های برق‌رسانی و تولید انرژی در مقایسه با دیگر مدل‌های انتقال انرژی به روستاها و نقاط دور افتاده در کشور از نظر هزینه، حمل‌ونقل، نگهداری و عوامل مشابه است.
- ✓ اگر میانگین انرژی تابشی خورشید در روز بالاتر از ۳/۵ مترمربع (۳۵۰ وات/ساعت) باشد. استفاده از مدل‌های انرژی خورشیدی مانند کلکتورهای خورشیدی یا سامانه‌های فتوولتاییک بسیار اقتصادی و مقرون به صرفه است.
- ✓ در بسیاری از مناطق ایران، انرژی تابشی خورشید بسیار بالاتر از این میانگین بین‌المللی است. حتی در برخی از نقاط بالاتر از ۷ تا ۸ کیلو وات ساعت بر مترمربع اندازه‌گیری شده است ولی به‌طور متوسط انرژی تابشی خورشید بر سطح سرزمین ایران حدود ۴/۵ کیلو وات ساعت بر مترمربع است.
- ✓ با طراحی و ساخت سامانه‌های خورشیدی می‌توان از این انرژی پاک و رایگان بیشتر بهره برد.
- ✓ هدف از این پروژه آشنایی بیشتر هنرجویان با تجهیزات برق خورشیدی و روش‌های استفاده از آنها در تأمین انرژی پاک و حفاظت از محیط زیست است.
- ✓ در این پروژه قصد داریم مداری طراحی کنیم که بتوانیم گوشی همراه یا تبلت خود را با استفاده از انرژی خورشیدی شارژ نماییم.
- ✓ همچنین با استفاده از این مدار، یک باتری ۲A/h (دو آمپر ساعت) ۱۲V را با استفاده از سلول‌های خورشیدی شارژ خواهیم کرد تا بتوانیم در شب از آن به‌عنوان روشنایی اضطراری استفاده کنیم.
- ✓ ابتدا لازم است کمی با تجهیزات سیستم‌های فتوولتاییک (Photovoltaic) آشنا شویم.
- ✓ فتوولتاییک یا به اختصار PV، یکی از انواع سامانه‌های تولید الکتریسیته از نور خورشید است. در این روش با به‌کارگیری سلول خورشیدی، تولید مستقیم الکتریسیته از تابش خورشید امکان‌پذیر می‌شود.

✓ الکتریسیته می‌تواند به‌طور مستقیم با استفاده از انرژی خورشیدی تولید شود. در این فرایند به‌طور مستقیم از تجهیزات، ابزارهای فتوولتاییک استفاده می‌کنند، همچنین می‌توان به‌طور غیرمستقیم انرژی الکتریکی حاصل از انرژی خورشیدی را به سایر انواع انرژی مانند حرارت تبدیل کرد. به‌طور غیرمستقیم ژنراتورهای بخار ذخایر حرارتی خورشیدی را برای گرما بخشیدن به یک سیال کاربردی مورد استفاده قرار می‌دهند.

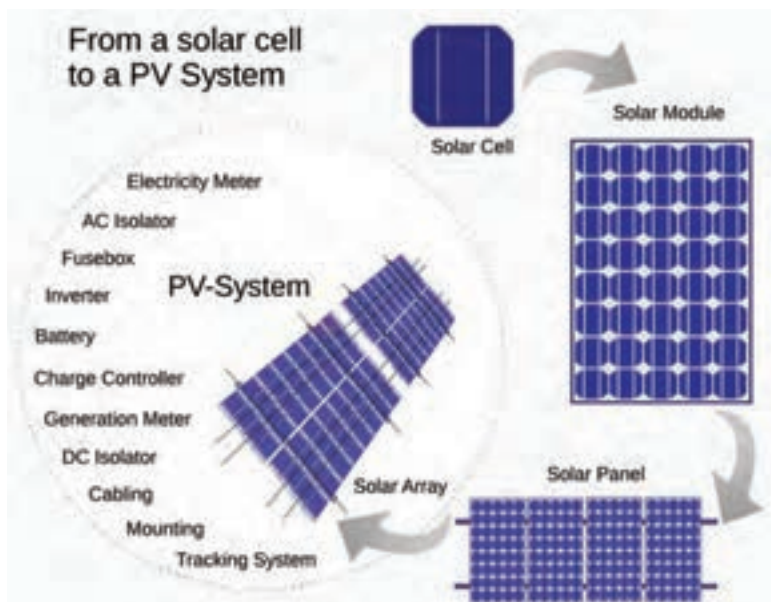
اجزای سیستم‌های فتوولتاییک

✓ **سلول‌های (Cells) فتوولتاییک:** این سلول‌ها به‌صورت مربع‌های نازک یا دیسک‌ها با فیلم‌هایی از جنس نیمه‌هادی ساخته می‌شوند، به‌طوری که می‌توانند ولتاژ و جریان کافی را در زمان قرار گرفتن در معرض تابش نور خورشید تولید کنند.

✓ **مدول (Module):** مجموعه‌ای از سلول‌های فتوولتاییک است که به‌صورت لایه لایه در محفظه‌ای از جنس شیشه قرار دارد.

✓ **پانل (Panel):** مجموعه چند مدول را پانل می‌گویند.

✓ **آرایه (Array):** تعدادی از پانل‌ها که توسط سیم‌کشی‌هایی با ولتاژ معین به هم متصل شده‌اند، آرایه نامیده می‌شود.



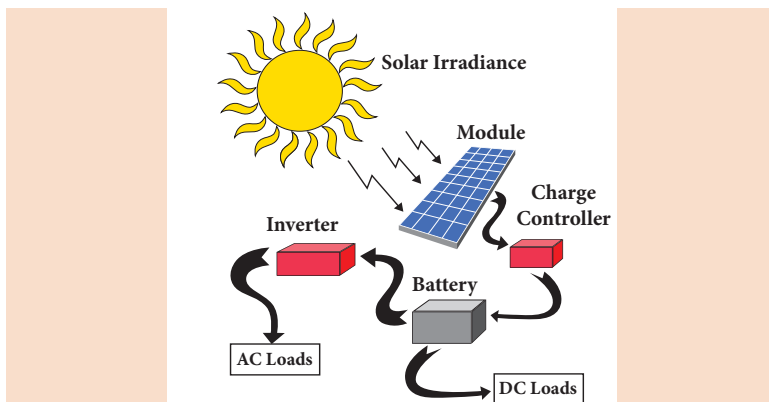
شکل ۱۰۲

- ✓ **کنترل‌کننده شارژر:** تجهیزاتی هستند که ولتاژ باتری‌ها را تنظیم و کنترل می‌کنند تا مانع آسیب‌های احتمالی به باتری‌ها شوند.
- ✓ **ذخیره‌کننده باتری:** وسیله‌ای است که انرژی الکتریکی DC را در خود ذخیره می‌کند تا در زمان نیاز از آن استفاده شود.
- ✓ **مبدل (اینورتر):** وسیله‌ای است که ولتاژ DC حاصل از انرژی نورانی را به ولتاژ AC قابل مصرف برای موارد مختلف تبدیل می‌کند، شکل ۱۰۳.



شکل ۱۰۳

- ✓ به‌طور کلی هر سیستم برق خورشیدی از چهار جزء اساسی تشکیل شده است، شکل ۱۰۴ که عبارت‌اند از:
 - آرایشی از سلول‌های خورشیدی یا پنل خورشیدی
 - کنترل‌کننده شارژ (Charge Controller)
 - باتری
 - اینورتر



شکل ۱۰۴

چگونگی تولید انرژی قابل مصرف به وسیله سلول های خورشیدی

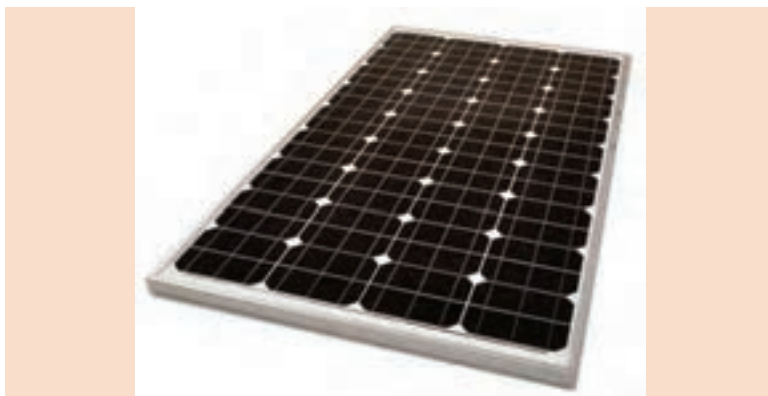
✓ پس از برخورد تشعشعات خورشیدی به صفحات یا پنل های خورشیدی، ولتاژ تولید شده به وسیله این سلول ها به قسمت کنترل کننده شارژ می رسد و انرژی را به صورت الکتریسیته جریان مستقیم DC در باتری ذخیره می کند. جریان الکتریکی DC را می توانیم به همان شکل قبل از عبور از مبدل، برای برخی از وسایل که با جریان برق مستقیم کار می کنند مورد استفاده قرار دهیم. همچنین می توانیم انرژی DC تولید شده را با عبور از اینورتر DC به AC به جریان الکتریکی متناوب تبدیل کنیم تا قابل استفاده برای وسایل برقی معمولی باشد.

انواع پنل های خورشیدی

- ✓ پنل های مونوکریستال (Photovoltaic Monocrystalline Panels)
- ✓ پنل های چند کریستال (پلی کریستال - مولتی کریستال) (Photovoltaic Polycrystalline Panels)
- ✓ پنل های نواری (Thin film) (بازده ماژول ۷٪ - ۵٪)

تشریح پنل های مونوکریستال (Monocrystalline)

- ✓ این پنل ها از سلول های مونوکریستال مانند شکل ۱۰۵ ساخته شده اند. همان طور که از نام مونوکریستال برداشت می شود، در ساخت این پنل از یک کریستال سیلیس برای ساخت سلول استفاده شده است.
- ✓ در ساخت پنل های مونوکریستال یک صفحه قطعات سیلیکونی بزرگ را به قطعات کوچک تر برش می دهند. به این برش ها ویفر یا دیسک می گویند. اندازه این ویفرها معمولاً ۲/۰ تا ۴/۰ میلی متر است.
- ✓ اگر تعدادی از این سلول های مونوکریستال را کنار هم قرار دهیم و هادی ها را بین آنها نصب کنیم، یک پنل مونوکریستال ساخته می شود.
- ✓ سلول های مونوکریستال به دلیل ساختار یکپارچه و یک تکه با اندازه کوچک تر، راندمان بالاتر بین ۱۵ تا ۲۰ درصد، در مقایسه با سلول های پلی کریستال (بین ۱۳ تا ۱۶ درصد) برخوردار است.
- ✓ قیمت این پنل ها نسبتاً بیشتر از پلی کریستال است. از این سلول ها در مکان هایی که محدودیت فضا دارند استفاده می شود.



شکل ۱۰۵

پنل‌های پلی کریستال (polycrystalline)

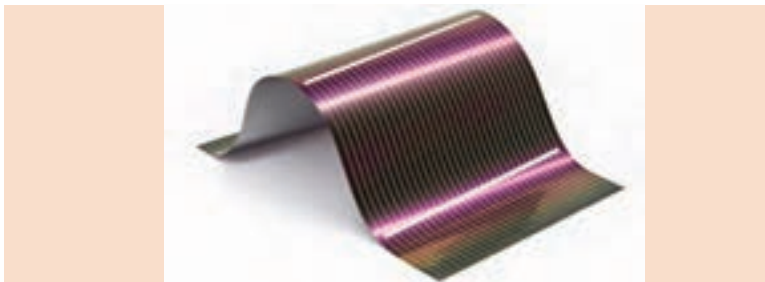
- ✓ این پنل‌ها از سلول‌های چندکریستالی مانند شکل ۱۰۶ ساخته می‌شوند. سلول‌های پلی کریستال برخلاف پنل‌های مونوکریستال از تجمع چندین کریستال سیلیس در یک سلول ساخته می‌شود.
- ✓ تفاوت کاربرد پنل‌های چندکریستالی با پنل‌های تک کریستالی در اندازه، راندمان و قیمت آنها است.
- ✓ برای مناطق گرمسیر استفاده از پنل‌های پلی کریستال توصیه می‌شود، زیرا سطح آنها روشن‌تر است و حرارت کمتری را از انرژی خورشید جذب می‌کنند.
- ✓ با جذب کمتر گرما، میزان افزایش مقاومت الکتریکی سیستم در اثر گرم شدن کاهش می‌یابد و سبب کاهش افت توان می‌شود.
- ✓ بازده این نوع پنل‌ها بین ۱۳ تا ۱۶ درصد است.



شکل ۱۰۶

پنل‌های نواری (Thin film)

- ✓ پنل‌ها یا ماژول‌های نواری با استفاده از نشاندن لایه‌های بسیار نازک از مواد فتوولتاییک روی ورقه‌ای از جنس مواد ارزان قیمت مانند شیشه، فلز ضد زنگ یا پلاستیک ساخته می‌شوند.
- ✓ برای اینکه یک سلول خورشیدی شکل بگیرد باید روی لایه ماده فتوولتاییک به‌وسیله لیزر حکاکی شود.
- ✓ استفاده از لایه نازک قیمت را کاهش می‌دهد. دلیل پایین بودن قیمت، استفاده از مواد نیمه رسانای کمتر و کاهش هزینه دستمزد ساخت است. لایه‌ها در حد گسترده تولید می‌شوند و ماژول‌ها از اتصال سلول‌ها به یکدیگر توسط سیم‌ها شکل گرفته و روی قاب‌های مخصوص نصب می‌شوند.
- ✓ بازده این نوع پنل‌ها بین ۵ تا ۷ درصد است، در شکل ۱۰۷ یک نمونه از این پنل را مشاهده می‌کنید.



شکل ۱۰۷

انواع کنترل‌کننده‌های شارژ

- ✓ کنترل‌کننده شارژ PWM (Pulse Width Modulation): کنترل‌کننده شارژ PWM مانند هر نوع کنترل‌کننده دیگری ولتاژ ورودی باتری‌ها را طوری تنظیم می‌کنند که به آنها آسیبی وارد نشود. این نوع مدار کنترل شارژ، به‌طور لحظه‌ای با بررسی میزان شارژ باتری، جریان مورد نیاز را تغییر می‌دهد، یعنی هر قدر باتری به شارژ کامل نزدیک‌تر می‌شود، میزان جریان شارژ هم کمتر می‌شود.
- ✓ کنترل‌کننده شارژ MPPT (Maximum Power Point Tracking): نام این مدار به فارسی «ردیابی نقطه بیشینه توان» است. به عبارت دیگر مدار این نوع کنترل‌کننده‌های شارژ به‌گونه‌ای طراحی می‌شوند که به دنبال نقطه بیشینه توان باشند.

- ✓ کنترل ردیابی نقطه توان ماکزیمم با به کار انداختن ماژول فتوولتاییک در بیشترین ولتاژ و کمترین جریان، مانع به هدر رفتن انرژی می‌شود.
- ✓ همان‌طور که می‌دانید، در یک توان ثابت، در صورت داشتن کابل و سیم در مسیر طولانی، استفاده از ولتاژ بالا سبب کاهش جریان می‌شود و تلفات حرارتی (RI^2) را کم می‌کند.
- ✓ این نوع کنترل‌کننده‌های شارژ، انرژی خروجی DC پنل‌ها را دریافت و به ولتاژ AC با فرکانسی بالا تبدیل می‌کند سپس ولتاژ AC را به ولتاژ DC مورد نیاز برای شارژ باتری برمی‌گرداند. به این ترتیب بیشترین توان مورد استفاده قرار می‌گیرد. شارژ کنترل‌کننده‌های MPPT در فرکانس بالای رادیویی کار می‌کنند.

باتری‌ها

- ✓ برای ایجاد منبع تغذیه بدون وقفه نیاز به باتری است. باتری در حالت شارژ انرژی الکتریکی را به انرژی شیمیایی تبدیل و در حالت دشارژ برعکس عمل می‌کند.
- ✓ باتری‌های قابل شارژ انواع مختلفی دارند که برخی از انواع مشخصات و کاربرد آنها در جدول ۵ آمده است.
- ✓ در سیستم فتوولتاییک از باتری‌های سرب، اسید با محفظه بسته Sealed Lead Acid-SLA استفاده می‌شود که خود بر چند نوع است.

جدول ۵- انواع باتری‌های قابل شارژ

| نوع باتری | سرب - اسید Lead - Acid | نیکل - کادمیوم Ni - Cd | نیکل - متال هیدرید Ni - MH | لیتیم - یون Li - Ion | لیتیم - یون پلیمری Li- Ion Polymer | آلکالاین |
|-------------------|---|---------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---|-------------------------------|
| زمان شارژ سریع | ۱۶-۸ ساعت | ۱ ساعت | ۴-۲ ساعت | ۴-۲ ساعت | ۴-۲ ساعت | ۳-۲ ساعت |
| ولتاژ سلول | ۲ ولت | ۱/۲۵ ولت | ۱/۲۵ ولت | ۳/۶ ولت | ۳/۶ ولت | ۱/۵ ولت |
| کاربرد | منابع بدون وقفه UPS روشنایی اضطراری | تجهیزات پزشکی | موبایل، لپ‌تاپ | نوت‌بوک تلفن‌های سیار خانگی | موبایل | وسایل تفریحی و چراغ قوه‌ها |

انواع باتری‌های سرب - اسید

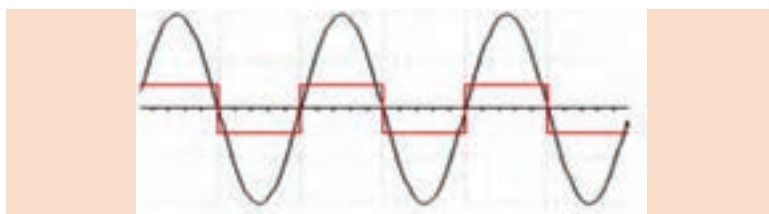
- ✓ **باتری استارت:** باتری‌های سیکل کم عمق است، یعنی باتری‌هایی که در زمان کوتاهی می‌توانند جریان زیاد در حدود چند آمپر را بدهند. این نوع باتری‌ها در خودرو به کار می‌رود و برای سیستم‌های PV مناسب نیستند.
- ✓ **باتری‌های سیکل عمیق برای سیستم‌های دریایی:** باتری‌های ۱۲ ولتی که معمولاً ۸۰ تا ۱۶۰ آمپر ساعت ظرفیت دارند. این باتری‌ها می‌توانند جریان متعادلی را به‌طور مداوم به مدار بدهند و طول عمر آنها ۲ تا ۳ سال است.
- ✓ **باتری‌های مهر و موم شده (Sealed):** مایع درون این نوع باتری کاملاً محفوظ بوده و آب‌بندی شده است. بنابراین می‌توانند در هر موقعیتی بدون نفوذ اسید به خارج عمل کنند. طول عمر پیش‌بینی شده برای این نوع باتری‌های AGM۲ تا ۵ سال و برای باتری‌های GEL۵ تا ۱۰ سال است.
- ✓ **باتری‌های AGM:** از نوع باتری‌های آب‌بندی شده هستند که از مواد شیشه‌ای با قابلیت جذب (Absorbed Glass Mat) در بین صفحه‌های آن استفاده می‌شود. این نوع باتری‌ها بسیار محکم هستند و نیاز به نگهداری ندارند. بنابراین برای سیستم‌های انرژی خورشیدی بسیار مناسب هستند.
- ✓ **AGM** ها برای سیستم‌هایی که با فاصله زمانی طولانی استفاده می‌شوند نیز مناسب‌اند زیرا میزان خود دشارژی در آنها هنگام جابه‌جایی و ذخیره کمتر از ۲٪ است. بیشتر باتری‌های آب‌بندی از نوع AGM هستند.
- ✓ **باتری‌های Deep-Cycle:** این باتری‌ها دارای صفحات بزرگ و ضخیم هستند که در سیستم‌های مبتنی بر منابع تجدیدپذیر به کار می‌روند. این باتری‌ها می‌توانند قسمت عمده ظرفیت خود را پیش از شارژ مجدد مورد استفاده قرار دهند.
- ✓ معمولاً پیشنهاد می‌شود که به‌طور معمول ۵۰٪ شارژ برای مصرف معمول در نظر گرفته شود و ۳۰٪ برای مواقع ضروری و از ۲۰٪ باقی‌مانده استفاده نشود. هرچه دشارژ کم‌عمق‌تر (در مدت بیشتر و با جریان کمتر) باشد، طول عمر باتری بیشتر است.
- ✓ **باتری‌های GEL:** این نوع باتری از نوع باتری‌های اسیدی هستند که با اضافه کردن ژل سیلیکات به‌صورت ژل و حالت جامد تبدیل شده است. حتی با شکسته شدن این باتری‌ها، امکان ریخته شدن یا پخش شدن اسید آن وجود ندارد.
- ✓ از معایب باتری‌های GEL این است که نمی‌توان آنها را خیلی سریع شارژ کرد زیرا در اثر شارژ سریع آسیب می‌بینند.
- ✓ این موضوع معمولاً برای سامانه‌های الکتریکی خورشیدی بسیار مهم است. اگر این باتری‌ها به‌وسیله مبدل شارژ شوند، تنظیم دقیق جریان شارژ اهمیت دارد و لازم است در حد مناسب برای باتری محدود شود.

اینورترها

- ✓ اینورترها دو کار را انجام می‌دهند، یکی از این کارها تبدیل ولتاژ DC به ولتاژ AC به منظور افزایش سطح ولتاژ با توجه به نیاز است و کار دیگر اینورتر قابلیت تغییر دامنه و فرکانس ولتاژ خروجی با اعوجاج کم است که از ویژگی‌های مهم اینورتر است.
- ✓ مبدل‌های فرکانسی در راه‌اندازی الکتروموتورها استفاده می‌شوند که به نام FC (کانورتر فرکانس - Frequency Converter) یا درایو مشهورند. اینورترها در انواع مختلف ساخته می‌شوند.

اینورتر موج مربعی (Square Wave Inverters)

- ✓ این اینورتر ارزان‌ترین و در عین حال بدترین نوع اینورترها هستند. موج مربعی یک موج نامناسب برای بیشتر وسایل الکتریکی و الکترونیکی است.
- ✓ این نوع اینورترها معمولاً ارزان قیمت هستند و توان آنها کمتر از ۵۰۰ وات است.
- ✓ یکی از کاربردهای مهم اینورتر مربعی در خودرو است که انرژی آن از طریق جای فندک خودرو تأمین می‌شود. این نوع اینورترها برای مصارف خانگی و صنعتی کارایی ندارد.
- ✓ اینورتر موج مربعی را هرگز نباید برای وسایل موتوری استفاده کرد، زیرا این نوع اینورتر در یک لحظه از مقدار مثبت به مقدار منفی می‌رود و این تغییر جهت ناگهانی برای وسایل موتوری خیلی خطرناک است.



شکل ۱۰۸

اینورتر سینوسی اصلاح شده (Modified Sine Wave Inverters)

- ✓ شاید بتوان گفت که اقتصادی‌ترین و معمول‌ترین اینورتر نوع سینوسی اصلاح شده است. این نوع اینورتر یک موج متناوب تولید می‌کند که شکل موج آن مابین شکل موج مربعی و شکل موج سینوسی کامل قرار دارد.
- ✓ در بسیاری موارد به این نوع اینورترها، اینورتر شبه سینوسی (Quasi - Sine wave Inverters) نیز می‌گویند.
- ✓ مزیت این نوع اینورترها قیمت پایین آنها است. در مجموع اینورترهای سینوسی

اصلاح شده کارایی خوبی دارند و در بیشتر وسایل برقی مانند لوازم روشنایی، رادیو، تلویزیون و کامپیوترها به کار می‌روند.

✓ بعضی از وسایل الکتریکی مانند بیشتر موتورها، توانایی کار با این نوع اینورترها را ندارند. به‌طور کلی این نوع اینورترها برای مصارف دستگاه‌های کوچک و کم‌توان به کار می‌رود.

اینورتر سینوسی خالص (Pure Sine Wave Inverters)

✓ همان‌طور که از اسم این نوع اینورتر مشخص است این دستگاه یک موج سینوسی کامل یا خالص تولید می‌کند.

✓ معمولاً شکل موج این نوع اینورترها از شکل موج سینوسی برق شهر بهتر است.

✓ این نوع اینورتر قادر به راه‌اندازی تمامی وسایل الکتریکی با توان‌های مختلف است. قیمت این اینورترها در مقایسه با اینورتر مربعی و سینوسی گران‌تر است.

مشخصه‌های (پارامترها) مورد نیاز برای انتخاب اینورتر

✓ هنگام انتخاب اینورتر باید به توان خروجی (P_{out}) - ولتاژ ورودی (V_{in}) - ولتاژ خروجی (V_{out}) - تعداد فازها (سه‌فازه - تک‌فازه) و وضعیت نصب (Indoor - Outdoor) توجه کرد.

✓ کیفیت توان (THD) که به دامنه کل هارمونیک مربوط می‌شود نیز از مشخصه‌های بسیار مهم است. هرچه درصد هارمونیک پایین‌تر باشد، شکل موج به شکل موج سینوسی نزدیک‌تر می‌شود.

✓ به‌منظور بالا بردن کارایی اینورتر و ارتقای راندمان و افزایش دوام و عمر سامانه انرژی خورشیدی لازم است مشخصه‌هایی مانند برنامه‌پذیری، داشتن حفاظت ویژه، قابلیت ارتباط با شبکه برق، قابلیت تحمل اضافه بار و داشتن استاندارد، مورد توجه قرار گیرد.

ساخت پروژه شارژر گوشی همراه و روشنایی اضطراری

✓ این پروژه شامل دو بخش است که در صورت نیاز می‌توانیم هر بخش را به‌صورت جداگانه بسازیم.

✓ **بخش اول:** مدار شارژر خورشیدی باتری Sealed Lead Acid برای روشنایی اضطراری در شب

✓ **بخش دوم:** مدار شارژر خورشیدی گوشی همراه، برای شارژر گوشی و تبلت در فرایند اجرای این پروژه دو بخش مدار را به‌صورت یکپارچه طراحی کرده‌ایم تا هنگام شب هم بتوانیم گوشی یا تبلت خود را از طریق باتری مدار شارژر کنیم.

تجهیزات مورد نیاز پروژه

- پنل خورشیدی $10\text{ W}/18\text{ V}$
- باتری سلید اسید - سرب $12\text{ V} - 7/2\text{ A/h}$
- مدار شارژر خودکار باتری آب‌بندی شده اسید - سرب
- مدار شارژر گوشی
- در این پروژه سعی شده است تا با حداقل قطعات، یک سیستم خورشیدی کوچک طراحی کنیم. همچنین هزینه کمتر و آشنایی با چگونگی محاسبات آن مورد توجه بوده است. بنابراین پس از اجرای این پروژه به آسانی می‌توانید با فرایند طراحی و ساخت سیستم‌های بزرگ‌تر نیز آشنا شوید.

توان باتری

- ✓ در این پروژه از یک باتری آب‌بندی شده «اسید - سرب» 12 V ولتی $7/2\text{ A/h}$ استفاده کرده‌ایم که توان کل آن برابر است با:
 $P = V.I \quad P = 12 \times 7/2 = 86/4\text{ W}$
- ✓ برای اینکه طول عمر باتری زیاد شود تنها مجاز به تخلیه 70% از انرژی باتری در هر مرحله هستیم. بنابراین توان مصرفی مجاز برابر است با:
 $P = 86/4 \times 0/7 = 60/48\text{ W}$
- ✓ پس ما می‌توانیم با این باتری یک لامپ 10 W را به مدت $6/5$ ساعت روشن کنیم، به عبارت دیگر یک لامپ $6/5$ وات می‌تواند به مدت 10 ساعت با اتصال به این منبع انرژی روشن بماند.

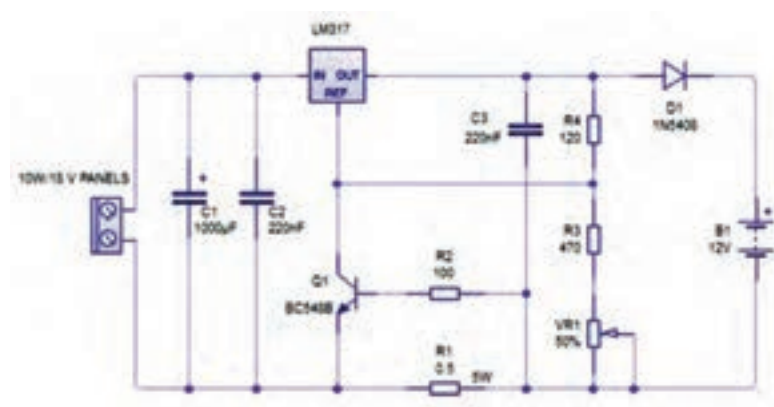
محاسبه پنل خورشیدی

- ✓ برای شارژ طبیعی باتری‌های «اسید - سرب» باید جریان شارژ باتری یک دهم جریان نامی باتری باشد تا باتری به‌طور آهسته (شارژ عمیق) شارژ شود و طول عمر بیشتری داشته باشد.
 $I = 7/2 \times 0/1 = 0/72\text{ A} = 720\text{ mA}$
- چون 70% درصد از جریان باتری را مصرف خواهیم کرد پس ما نیاز به جریان شارژ 504 mA داریم.
- جریان شارژ $I = 720 \times 0/7 = 504\text{ mA}$
- ✓ ولتاژ پنل خورشیدی باید از ولتاژ باتری بیشتر باشد تا بتوانیم باتری را شارژ کنیم. پس یک پنل خورشیدی 10 W وات 18 V ولتی که جریان مجاز آن معمولاً 560 mA است می‌تواند این باتری را در مدت 10 ساعت شارژ کند.

مدار شارژر خودکار باتری

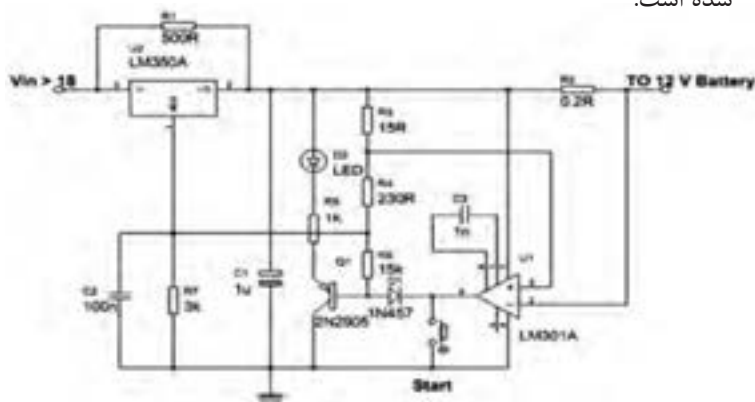
✓ قطعات مورد نیاز: پل خورشیدی ۱۸ ولت ۱۰ وات - رگولاتور LM317 - ترانزیستور BC140 یا BC547 - خازن $1000\mu f/25V$ - یک عدد - خازن $220Nf$ - دو عدد - دیود 1N5408 یک عدد - پتانسیومتر $2K\Omega$ یک عدد - مقاومت 470Ω - 120Ω - $5\Omega/5W$

✓ مدار شکل ۱۰۹ نقشه فنی شارژر باتری آب بندی شده «اسید - سرب» با آی سی LM317 است که به صورت قطره ای (شارژ عمیق) باتری را شارژ می نماید.

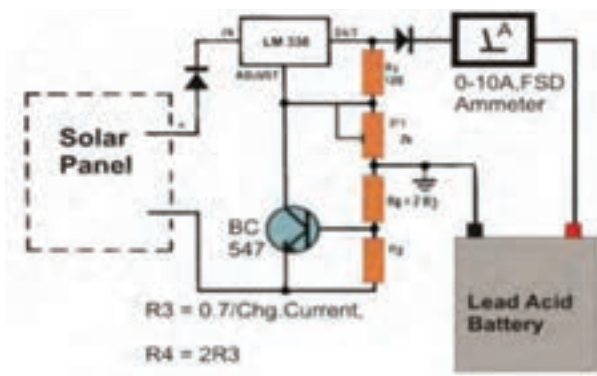


شکل ۱۰۹

✓ از مدارهای دیگری نیز برای شارژ باتری های آب بندی شده اسید - سرب می توان استفاده کرد که در شکل های ۱۱۰ و ۱۱۱ دو نمونه آن نشان داده شده است.



شکل ۱۱۰



شکل ۱۱۱

✓ در این پروژه به‌خاطر اینکه نیاز به جریان شارژ بالا نداریم از مدار شارژر LM317 برای شارژ باتری ۱۲ ولت ۷/۲ آمپر استفاده می‌کنیم. زیرا قیمت آن ارزان بوده و به راحتی در بازار یافت می‌شود.

مدار شارژر گوشی همراه

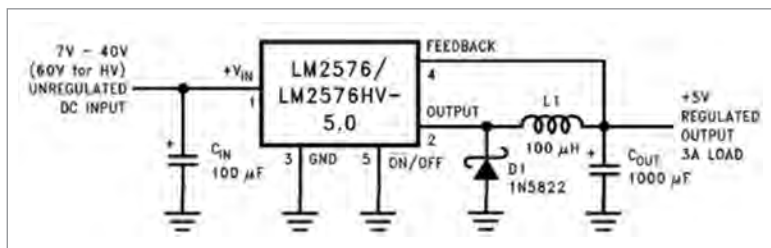
✓ **قطعات مورد نیاز:** آی‌سی رگولاتور ۵ ولت LM2576 - دیود 1N5822 - سلف ۱۰۰ یا ۲۰۰ میکرو هانری ۱ آمپر - خازن ۱۰۰۰μf/۱۶v و ۱۰۰μf/۲۵V - کانکتور USB مادگی

✓ امروزه تغذیه گوشی‌های هوشمند و تبلت‌ها استاندارد شده و همگی با ولتاژ ۵V ولت شارژ می‌شوند. مدار شارژر گوشی را با استفاده از آی‌سی LM2576 که یک رگولاتور سوئیچینگ است طراحی کرده‌ایم. این رگولاتور نمونه‌های مختلفی دارد که ولتاژهای ثابت ۳/۳V و ۱۲V و ۱۵V را در خروجی ارائه می‌دهد.

✓ با استفاده از این رگولاتور در شرایط معمولی می‌توان ولتاژ خروجی را بین ۴۰-۵۰ ولت تنظیم کرد. ولتاژ ورودی این رگولاتور ۴۰ - ۷ ولت بوده و تا ۶۰ ولت قابل افزایش است.

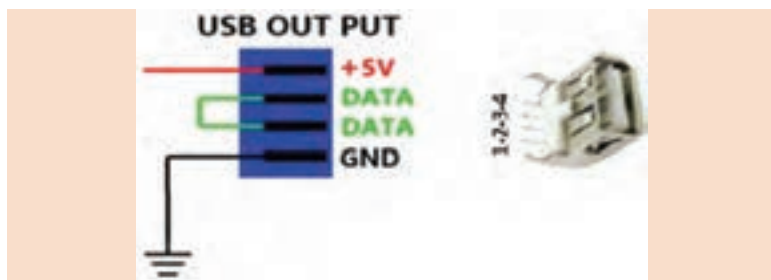
✓ آی‌سی LM2576-۵ که خروجی ۵ ولت ثابت دارد می‌تواند حداکثر جریان ۳A (آمپر) را تأمین کند.

✓ ورودی آی‌سی رگولاتور به باتری ۱۲ ولت متصل می‌شود که هنگام روز، گوشی همراه از طریق باتری و باتری اصلی به‌طور هم‌زمان از طریق پل خورشیدی شارژ می‌شوند. همچنین در شب نیز می‌توان از انرژی ذخیره شده در باتری برای روشنایی اضطراری و شارژر گوشی همراه نیز استفاده کرد. خروجی مدار شکل ۱۱۲ از طریق کانکتور USB مادگی به گوشی همراه متصل می‌شود.



شکل ۱۱۲

✓ کانکتور USB را مطابق شکل ۱۱۳ به مدار متصل کنید.



شکل ۱۱۳

- ✓ پایه ۱ را به +۵ ولت (خروجی مدار) وصل کنید.
- ✓ پایه‌های ۲ و ۳ را که مربوط به دیتا است با سیم به هم اتصال دهید.
- ✓ پایه ۴ را به زمین (خروجی مدار) وصل کنید.
- ✓ توجه داشته باشید که رگولاتور باید روی هیت سینک مناسب نصب شود.
- ✓ برای اینکه جریان شارژ خروجی را بالا ببریم تا گوشی سریع‌تر شارژ شود می‌توانید به جای سلف ۱۰۰ میکروهنری از سلف ۲۰۰ میکروهنری استفاده کنید.
- ✓ در بعضی از گوشی‌های تلفن همراه، چنانچه پایه‌های ۲ و ۳ کانکتور USB را به هم وصل نکنید گوشی شارژ نمی‌شود، لذا توصیه می‌کنیم این دو پایه را حتماً به هم وصل کنید.

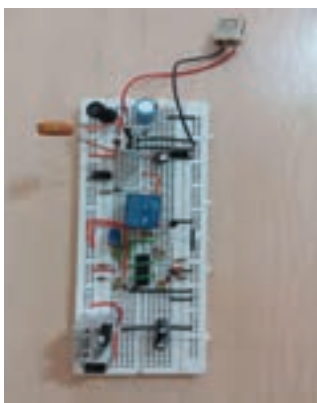
مدار شارژر گوشی همراه

- ✓ **قطعات مورد نیاز:** آی‌سی رگولاتور ۵ ولت LM۲۵۷۶ - دیود ۱N۵۸۲۲ - سلف ۱۰۰ یا ۲۰۰ میکروهنری ۱ آمپر - خازن ۱۰۰µf/۲۵V، ۱۰۰۰µf/۱۶V - کانکتور USB مادگی
- ✓ در این مدار از رگولاتور سوئیچینگ به شماره LM۲۵۷۶ استفاده شده که مدار مجتمع مخصوص ساخت مبدل‌های کاهنده ولتاژ DC به DC است، شکل ۱۱۲.

- ✓ ولتاژ ورودی مدار هنگام روز از طریق پنل خورشیدی که حدود ۱۸ ولت DC است، تأمین می‌شود. انرژی مورد نیاز در طول شب از طریق باتری ۱۲ ولتی که شارژ شده است تأمین می‌شود. خروجی مدار ولتاژ ثابت ۵ ولت DC را با حداکثر جریان ۳ آمپر از طریق کانکتور مادگی USB به گوشی همراه می‌رساند.
- ✓ در روش سوئیچینگ با قطع و وصل ولتاژ و اتصال آن به یک مدار ترکیبی سلف و خازن یک ولتاژ مستقیم با ضربان (ریپل) کم ایجاد می‌شود.
- ✓ این روش به دلیل بازده بالا و حجم کم مدار آن در مقایسه با روش‌های قبلی (رگولاتورهای خطی) کاربرد بیشتری دارد.
- ✓ امروزه بیشتر منابع تغذیه دستگاه‌های مختلف به‌صورت سوئیچینگ ساخته می‌شوند مثلاً انواع شارژرهای گوشی‌های همراه و منابع تغذیه انواع رایانه‌ها، اسکنرها و دستگاه‌های صوتی و تصویری از انواع سوئیچینگ هستند.



شکل ۱۱۴- سلول‌های خورشیدی مونوکریستال و شکل ۱۱۵- باتری آب‌بندی شده اسیدی در حال شارژ مدار شارژر



شکل ۱۱۶- مدار شارژر



شکل ۱۱۸- شارژ تلفن همراه با نمایشگر ولتاژ خروجی



شکل ۱۱۷- نمونه دیگری از شارژر با سلول خورشیدی مدار شارژر



شکل ۱۲۰- شارژ تلفن همراه با نمایشگر ولتاژ و جریان

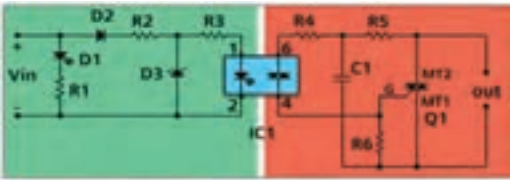


شکل ۱۱۹- تلفن همراه و باتری در حال شارژ از سلول خورشیدی خروجی

ارزشیابی مربوط به پودمان ۵

ارزشیابی واحد یادگیری ۷: ساخت پروژه کاربردی الکترونیک صنعتی

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

| | |
|---|--|
| <p>مرحله کار ۱: انتخاب پروژه</p> <p>کار: ساخت پروژه کاربردی الکترونیک صنعتی</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: _____</p> <p>کد کار: ۰۴۰۷</p> <p>تاریخ: _____</p> | |
| <p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱ از رله جامد (SSR) در مدارهای صنعتی برای عمل سوئیچ زنی استفاده می‌کنند. صحیح <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/></p> <p>۲ در مدار پروژه شکل زیر، وظیفه دیود D۲ را شرح دهید.</p> <p>۳ کدام قطعه بخش ورودی را از بخش مدار کلیدزنی جدا می‌کند؟</p> <p>۱) دیود D۲ ۲) دیود D۳ ۳) اپتوکوپلر ۴) TRIAC</p> <p>۴ نام مدار و کاربرد آن را بنویسید.</p> <p>۵</p> | |
|  | |
| <p>آزمون نرم‌افزاری: بر اساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام‌شده</p> | |
| <p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های انجام‌شده</p> <p>۱ چند نمونه پروژه معرفی شود.</p> <p>۲ پروژه مناسب با قطعات الکترونیک صنعتی انتخاب شود.</p> <p>۳ با مراجعه به منابع مختلف از جمله کتاب درسی و کتاب همراه، عملکرد کلی پروژه توسط هنرجو شرح داده شود.</p> <p>۴ عملکرد کلی هر قطعه الکترونیک صنعتی موجود در پروژه توسط هنرجو شرح داده شود.</p> | |
| <p>شایستگی‌های غیرفنی: مشابه مراحل قبل</p> | |
| <p>کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p> | |

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

مرحله کار ۲: تشریح عملکرد قطعات الکترونیک صنعتی

کار: ساخت پروژه کاربردی الکترونیک صنعتی

نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۴۰۷ تاریخ:

بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.

آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش

۱ نام قطعه شکل روبه‌رو را بنویسید و مدار معادل دیودی آن را رسم کنید.

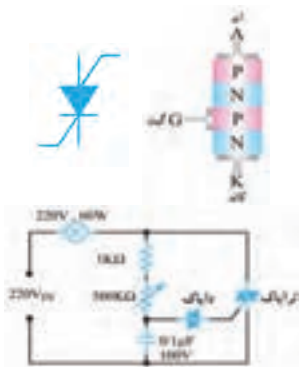
۲ انواع روش‌ها و چگونگی خاموش کردن SCR روشن را با رسم شکل شرح دهید.

۳ کدام گزینه نام قطعه مربوط به نماد داده شده را بیان می‌کند؟

۱) SCR ۲) PUT ۳) FLD ۴) SCS

۴ نام مدار شکل روبه‌رو است و می‌تواند ولتاژ دو سر بار را از درجه تا درجه کنترل کند.

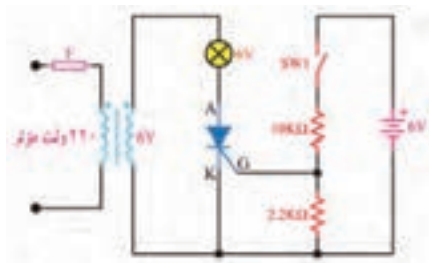
۵



آزمون نرم‌افزاری: بر اساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده

۱ نرم‌افزار مولتی‌سیم یا هر نرم‌افزار مناسب دیگر را فعال کنید.

۲ مدار شکل زیر را در محیط نرم‌افزار ببندید.



۳ درحالی که کلید SW1 قطع است ولتاژ ۶ ولت DC و ولتاژ ۲۲۰ ولت برق شهر را به مدار وصل کنید.

۴ آیا در این حالت لامپ روشن می‌شود؟ چرا؟ توضیح دهید.

۵ کلید SW1 را وصل کنید. آیا در این حالت لامپ روشن است؟ توضیح دهید.

بخش سوم: چگونگی تدریس پودمان‌های ...

آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های انجام‌شده

- ۱ مدار شکل روبه‌رو را روی بُرد بُرد ببندید.
- ۲ ولتاژ تغذیه را به مدار اتصال دهید و مدار را راه‌اندازی کنید.
- ۳ شکل موج خروجی (V_E) را در نمودار زیر رسم کنید.
- ۴ زمان تناوب موج را اندازه بگیرید.
- ۵ فرکانس موج را محاسبه کنید.
- ۶

شایستگی‌های غیرفنی: مشابه مراحل قبل

کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمونه برگ ۸-۱ انجام می‌شود.

سایر مراحل کار: الگوی ارزشیابی مراحل کار شامل «تشریح مدار پروژه»، «طراحی مدار چاپی»، «چاپ طرح رو و پشت فیبر» و «مونتاژ و راه‌اندازی مدار» در این نوع پروژه‌ها دقیقاً مانند الگوی ارزشیابی مراحل کار در پودمان‌های دوم و سوم است. با این تفاوت که مصداق‌های خواسته‌شده باید با نوع پروژه انطباق داده شود.

کاربرگ ارزشیابی واحد یادگیری (کار) شماره ۷

کار: ساخت پروژه کاربردی الکترونیک صنعتی

تاریخ:

کد کار: ۰۴۰۷

نام و نام خانوادگی هنرجو:

بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.

آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش



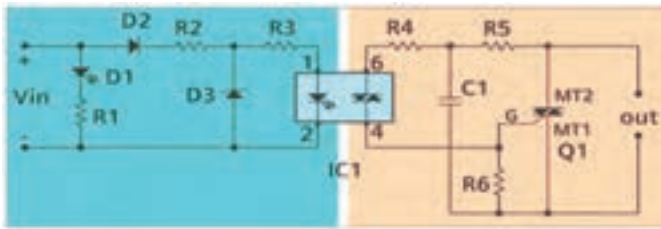
۱ کدام گزینه نماد فنی PUT را نشان می‌دهد؟

۲ وظیفه دیود زنر در مدار پروژه را شرح دهید.

۳ گیت ترایاک از طریق بار تحریک می‌شود.

☐ غلط

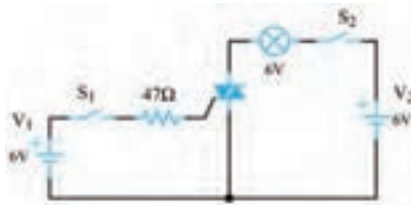
☐ صحیح



آزمون نرم‌افزاری: بر اساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده

۱ نرم‌افزار مولتی‌سیم یا هر نرم‌افزار مناسب دیگر را فعال کنید.

۲ مدار شکل زیر را در فضای نرم‌افزار ببندید.

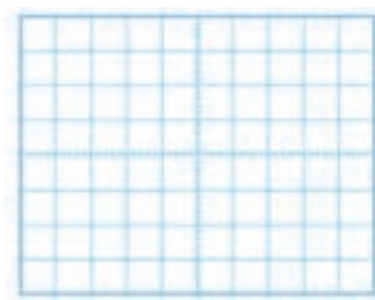
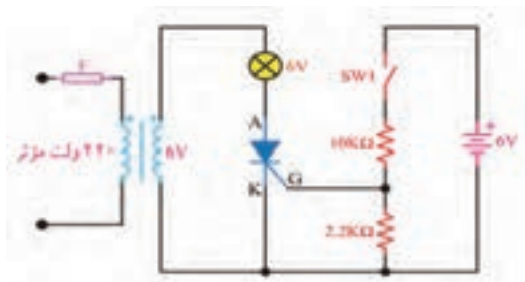


۱ ابتدا کلید S۲ را ببندید، سپس کلید S۱ را برای لحظه‌ای فعال کنید. آیا لامپ روشن می‌شود؟ چرا؟ شرح دهید.

۲ کلید S۲ را باز کنید. آیا لامپ خاموش می‌شود؟ چرا؟ شرح دهید.

.....

آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های انجام شده
۱ مدار شکل زیر را روی بُرد بُرد ببندید.



- ۱ در حالی که کلید SW1 قطع است ولتاژ ۶ ولت DC و ولتاژ ۲۲۰ ولت برق شهر را به مدار وصل کنید.
- ۲ آیا در این حالت لامپ روشن می‌شود؟ چرا؟ توضیح دهید.
- ۳ کلید SW1 را وصل کنید. در این حالت لامپ روشن است یا خاموش؟ توضیح دهید.
- ۴ اسیلوسکوپ را به دوسر آند-کاتد SCR وصل کنید و آن را طوری تنظیم کنید که ۲ تا ۳ سیکل کامل از موج، روی صفحه آن ظاهر شود.
- ۵ شکل موج نشان داده شده روی صفحه اسیلوسکوپ را در نمودار رسم کنید.

شایستگی‌های غیر فنی: مشابه مراحل قبل

کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمونه برگ ۸-۱ انجام می‌شود.

ارزشیابی واحد یادگیری ۸: تنظیم گزارش کار و مستندسازی

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

| | |
|--|--------------|
| مرحله کار ۱: تنظیم گزارش کار برای هریک از فعالیت‌ها | |
| کار: تنظیم گزارش کار و مستندسازی | |
| نام و نام خانوادگی هنرجو: | کد کار: ۰۲۰۵ |
| تاریخ: | |
| <p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱ رزومه چه مفهومی است؟ شرح دهید.</p> <p>۲ در تنظیم گزارش کار، لازم است ابتدا شرح وظایف یا روندنما (فرایند اجرای کار) از پیش تعیین شود.</p> <p>صحیح <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/></p> <p>۳ چهار مورد از ساختار کلی و چارچوب یک پروژه را به ترتیب اهمیت بنویسید.</p> <p>۴</p> | |
| <p>آزمون نرم‌افزاری: بر اساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام‌شده</p> <p>۱ برای یکی از پروژه‌های انجام‌شده، گزارش کامل و جامع در قالب فایل ورد، تهیه کنید.</p> <p>۲ فایل را ذخیره کنید.</p> <p>۳ فایل را جهت ارزشیابی به مربی کارگاه ارائه دهید.</p> <p>۴</p> | |
| <p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های انجام‌شده</p> <p>۱ برای یکی از پروژه‌های انجام‌شده، جدولی تهیه کنید و در جدول ویژگی‌های گزارش کار پروژه را بنویسید.</p> <p>۲ جدول تهیه شده در بند یک را جهت ارزشیابی به مربی کارگاه ارائه دهید.</p> | |
| شایستگی‌های غیر فنی: مشابه مراحل قبل | |
| کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود. | |

کار برگ ارزشیابی مراحل کار

| | |
|--|--|
| <p>مرحله کار ۲: تکمیل جداول مربوط به ترسیم نمودارها برای هریک از فعالیت‌ها</p> <p>کار: تنظیم گزارش کار و مستندسازی</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۲۰۵ تاریخ:</p> | |
| <p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱ CPM اول کلمات انگلیسی و به مفهوم است..</p> <p>۲ CPM دارای بازه زمانی،، ماهانه، یا است</p> <p>۳ در فرایند اجرای یکی از پروژه‌ها، دچار چه مشکلاتی شده‌اید؟ شرح دهید و خلاصه آن را در جدولی بنویسید</p> <p>۴</p> | |
| <p>آزمون نرم‌افزاری: بر اساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p> <p>۱ برای یکی از پروژه‌های انجام‌شده، یک CPM در قالب فایل کامپیوتری، تهیه کنید..</p> <p>۲ فایل را ذخیره کنید.</p> <p>۳ فایل را جهت ارزشیابی به مربی کارگاه ارائه دهید.</p> <p>۴</p> | |
| <p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های انجام شده</p> <p>۱ برای یکی از پروژه‌های انجام‌شده، جدولی تهیه کنید و در آن فهرست قطعات، کاربرد هرقطعه (به اختصار) و قیمت آن را بنویسید.</p> <p>۲ جدول را جهت ارزشیابی به مربی کارگاه ارائه دهید.</p> | |
| <p>شایستگی‌های غیرفنی: مشابه مراحل قبل</p> | |
| <p>کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p> | |

کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

| | |
|--|-----------------------------------|
| <p>مرحله کار ۳: تهیه و تکمیل فهرست واریسی برای تعیین کیفیت محصول تولید شده</p> <p>کار: تنظیم گزارش کار و مستندسازی</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو:</p> | <p>کد کار: ۰۲۰۵</p> <p>تاریخ:</p> |
| <p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱ چرا در انجام یک پروژه و بررسی محصول تولیدشده از فهرست واریسی استفاده می‌کنیم؟ شرح دهید.</p> <p>۲ برای کنترل کیفیت (QC) محصول، معمولاً از چک لیست (فهرست واریسی) استفاده می‌کنیم.</p> <p>صحیح <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/></p> <p>۲</p> | |
| <p>آزمون نرم‌افزاری: بر اساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p> <p>۱ برای یکی از پروژه‌های انجام‌شده، در جدولی فهرست واریسی (چک لیست) تهیه کنید.</p> <p>۲ جدول را به‌صورت فایل کامپیوتری در آورید.</p> <p>۳ فایل را ذخیره کنید.</p> <p>۴ فایل را جهت ارزشیابی به مربی کارگاه ارائه دهید.</p> <p>۵</p> | |
| <p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های انجام‌شده</p> <p>۱ از طریق مصاحبه با مربیان، مدیر، معاون فنی و استادکار کارگاه، یک فهرست واریسی با هدف بررسی وضعیت تجهیزات موجود در کارگاه را از ابعاد مختلف مانند موجود بودن، سالم بودن، به تعداد کافی در اختیار داشتن و موارد دیگر تهیه کنید.</p> <p>۲ فهرست تهیه شده را در کلاس درس به بحث بگذارید و جمع‌بندی کنید.</p> <p>۳ فایل را جهت ارزشیابی به مربی کارگاه ارائه دهید.</p> <p>۴</p> | |
| <p>شایستگی‌های غیر فنی: مشابه مراحل قبل</p> | |
| <p>کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمودن برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p> | |

کار برگ ارزشیابی مراحل کار

| | |
|---|--|
| <p>مرحله کار ۴: ثبت اطلاعات در رایانه و تنظیم مستندات</p> <p>کار: تنظیم گزارش کار و مستندسازی</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: _____</p> <p>کد کار: ۰۲۰۵</p> <p>تاریخ: _____</p> | |
| <p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱. مستندسازی باید به گونه‌ای تنظیم شود که امکان ویرایش و تدوین نسخه‌های بعدی در آن وجود داشته باشد. <input type="checkbox"/> صحیح <input type="checkbox"/> غلط</p> <p>۲. امروزه به دلیل و نسخه الکترونیکی مستندسازی ترجیح داده می‌شود.</p> <p>۳. چهار گام اساسی برای مستندسازی را شرح دهید.</p> <p>۴. مستندسازی برای چه کسانی مفید است و کاربرد دارد؟</p> <p>۵.</p> | |
| <p>آزمون نرم‌افزاری: بر اساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p> <p>۱. گزارش‌هایی را که در یکی از کارهای عملی تهیه کرده‌اید به صورت یک فایل رایانه‌ای مستندسازی کنید.</p> <p>۲. فایل را جهت ارزشیابی به مربی کارگاه ارائه دهید.</p> <p>۳.</p> | |
| <p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های انجام شده</p> <p>۱. فهرست واریسی جمع‌بندی شده در مرحله کار شماره ۳ را در قالب گزارش کار مستند کنید.</p> <p>۲. گزارش را جهت ارزشیابی به مربی کارگاه ارائه دهید.</p> <p>۳.</p> | |
| <p>شایستگی‌های غیر فنی: مشابه مراحل قبل</p> | |
| <p>کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p> | |

کاربرگ ارزشیابی واحد یادگیری (کار) شماره ۸

| | |
|---|--------------|
| کار: تنظیم گزارش کار و مستندسازی | |
| نام و نام خانوادگی هنرجو: | کد کار: ۰۲۰۵ |
| تاریخ: | |
| <p>بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۱+۳ می‌شود.</p> <p>آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱ چرا در مستند سازی ثبت اطلاعات به صورت رایانه‌ای ترجیح داده می‌شود؟ شرح دهید.</p> <p>۲ یک برنامه از پیش تعیین شده است که بر اساس آن فرایند اجرای کار پیش‌بینی می‌شود. صحیح <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/></p> <p>۳ در الگوی انتخابی برای مستندسازی چه مواردی را باید در نظر گرفت؟ ۴ مورد را شرح دهید.</p> <p>۴</p> | |
| <p>آزمون نرم‌افزاری: بر اساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p> <p>۱ برای فرایند اجرای یکی از پروژه‌های انجام شده در فصول قبل یک CPM دقیق را در قالب فایل رایانه‌ای تهیه کنید.</p> <p>۲ فایل را ذخیره کنید.</p> <p>۳ فایل را جهت ارزشیابی به مربی کارگاه ارائه دهید.</p> <p>۴</p> | |
| <p>آزمون سخت‌افزاری (عملی): سؤال براساس فعالیت‌های انجام شده</p> <p>۱ برای یکی از پروژه‌های انجام شده، جدولی تنظیم کنید و در آن حداقل ۶ مورد از چارچوب و ساختار یک پروژه را بنویسید.</p> <p>۲ برای هر ردیف جدول یک مثال منطقی بزنید.</p> <p>۳ جدول را جهت ارزشیابی به مربی خود ارائه دهید.</p> | |
| شایستگی‌های غیر فنی: مشابه مراحل قبل | |
| کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود. | |

| فهرست پودمان، واحدهای یادگیری و مراحل کار درس «ساخت پروژه (برد الکترونیکی دستگاه)» پایه یازدهم رشته الکترونیک (۱۱-۱) | | |
|--|--|---|
| نام و شماره پودمان | نام و شماره واحدهای یادگیری | نام و شماره مراحل کار |
| M11 نرم افزار پیشرفته مدار چاپی | واحد یادگیری ۰۳۰۷ کار با نرم افزار تجاری طراحی مدار چاپی | ۱ معرفی نرم افزارهای تجاری ۲ نصب و راه اندازی نرم افزار ۳ کار با نرم افزار ۴ طراحی یک نمونه طرح مدار چاپی (تمرینی) |
| M12 طراحی مدار چاپی با نرم افزار پیشرفته | واحد یادگیری ۰۴۰۳ طراحی مدار چاپی پروژه کاربردی با آی سی آنالوگ | ۱ انتخاب پروژه آنالوگ ۲ عملکرد پروژه و تشریح مدار ۳ طراحی مدار چاپی پروژه |
| | واحد یادگیری ۰۴۰۵ چاپ و آماده سازی طرح رو و پشت مدار چاپی | ۱ آماده سازی طرح رو و پشت مدار چاپی آنالوگ ۲ آماده سازی و ذخیره فایل ۳ انتقال و چاپ طرح، روی فیبر مدار چاپی |
| M13 پروژه آنالوگ | واحد یادگیری ۰۴۰۱ مونتاژ پروژه کاربردی آنالوگ | ۱ آماده سازی ابزار، مواد و تجهیزات ۲ اسیدکاری برد پروژه آنالوگ ۳ سوراخ کاری برد ۴ بررسی و انطباق قطعات با نقشه پروژه ۵ آزمایش صحت قطعات ۶ مونتاژ قطعات روی برد |
| | واحد یادگیری ۰۴۰۹ راه اندازی و عیب یابی پروژه کاربردی آنالوگ | ۱ اعمال ولتاژ تغذیه به مدار ۲ بررسی ولتاژها و سیگنال های نقاط آزمایش ۳ عیب یابی پروژه ۴ راه اندازی پروژه ۵ قرار دادن برد پروژه داخل جعبه دستگاه |
| M14 پروژه مخابراتی | واحد یادگیری ۰۴۰۶ ساخت پروژه کاربردی مخابراتی | ۱ انتخاب پروژه ۲ تشریح مدار پروژه ۳ طراحی مدار چاپی ۴ چاپ طرح رو و پشت فیبر ۵ مونتاژ و راه اندازی مدار |
| M15 پروژه الکترونیک صنعتی | واحد یادگیری ۰۴۰۷ ساخت پروژه کاربردی الکترونیک صنعتی | ۱ انتخاب پروژه ۲ تشریح عملکرد قطعات الکترونیک صنعتی ۳ تشریح مدار پروژه ۴ طراحی مدار چاپی ۵ چاپ طرح رو و پشت فیبر ۶ مونتاژ و راه اندازی مدار |
| | واحد یادگیری ۰۲۰۵ تنظیم گزارش کار و مستندسازی | ۱ تنظیم گزارش کاربری هر یک از فعالیت ها ۲ تکمیل جداول مربوط به ترسیم نمودارها برای هر یک از فعالیت ها ۳ تهیه و تکمیل فهرست واری برای تعیین کیفیت محصول تولید شده ۴ ثبت اطلاعات در رایانه و تنظیم مستندات |



وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

۶- استاندارد تربیت و یادگیری شایستگی دنیای آموزش

| | | | | | | | |
|-------------|--------------|--------------|--|-----------------------|---------------|-------------|--------|
| کد واحد کار | ۸۲۱۲۰۱۹۱۰۲۰۲ | نام واحد کار | مونتاژ و دمونتاژ قطعات مجزا (Discrete) | شاخه تحصیلی | فنی و حرفه‌ای | ساعت آموزش | ۶۴ |
| کد پیمانه | ۸۲۱۲۰۱۹۱۲۰۹ | پیمانه | لحیم کاری قطعات گسسته | گروه تحصیلی - حرفه‌ای | برق و رایانه | | |
| کد درس | ۰۷۱۴۱۰۰۲۱۱ | درس | طراحی و ساخت مدار چاپی | رشته تحصیلی - حرفه‌ای | الکترونیک | پایه تحصیلی | یازدهم |

الف) پیامدهای یادگیری:

| شماره | کد مرحله کار | اهداف توانمندسازی | عنصر | عرصه | فرصت‌ها / فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته |
|-------|--------------|--|------|--------|---|
| ۱ | ۱ | تشریح انواع ابزار و مواد مونتاژ قطعات TH و DIP و عملکرد و نحوه استفاده از آنها | علم | خویشتن | - شرح انواع ابزار، مونتاژ قطعات TH و DIP توسط هنرآموز - توضیح نحوه استفاده و عملکرد ابزار و مواد مونتاژ و دمونتاژ قطعات TH و DIP توسط هنرآموز و هنرجو - انجام تحقیق در مورد محل و شرایط استفاده از ابزارهای مربوطه توسط هنرجو و ارائه در کلاس |
| ۲ | ۱ | انتخاب ابزار، مواد و تجهیزات جهت مونتاژ قطعات TH و DIP | عمل | خویشتن | - انتخاب ابزار، مواد و تجهیزات مناسب مونتاژ قطعات TH و DIP توسط هنرجو - کاربرد صحیح ابزار انتخابی در مونتاژ یک نمونه برد مدار چاپی توسط هنرجو - انتخاب هویه مناسب توسط هنرجو |
| ۳ | ۱ | تشریح انواع ابزار، مواد و تجهیزات مناسب برای دمونتاژ قطعات TH و DIP | علم | خویشتن | - شرح انواع ابزار و مواد دمونتاژ قطعات TH و DIP توسط هنرآموز و هنرجو - بیان عملکرد ابزار و نحوه استفاده از ابزار توسط هنرجو - نمایش فیلم آموزشی در مورد مدل و شرایط استفاده از ابزار دمونتاژ توسط هنرآموز و هنرجو |
| ۴ | ۱ | انتخاب ابزار، مواد و تجهیزات مناسب برای دمونتاژ قطعات TH و DIP | عمل | خویشتن | - انتخاب ابزار، مواد و تجهیزات مناسب دمونتاژ قطعات TH و DIP توسط هنرجو - کاربرد صحیح ابزار انتخابی در دمونتاژ قطعات TH و DIP و یک نمونه برد آماده توسط هنرآموز - انتخاب هویه و سایر ابزار دمونتاژ مناسب توسط هنرجو |
| ۵ | ۲ | ارائه دانش مربوط به سرویس و نگهداری هویه | علم | خویشتن | - شرح اجزا و مدار الکتریکی هویه توسط هنرآموز - تشریح چگونگی تشخیص عیب، نحوه تعمیر و باز کردن هویه (dis assemble) توسط هنرآموز و هنرجو - نمایش فیلم آموزشی در مورد انواع هویه و کاربرد آنها توسط هنرآموز و هنرجو |
| ۶ | ۲ | باز و جمع کردن اجزای مختلف هویه | عمل | خویشتن | - باز کردن هویه به منظور عیب‌یابی توسط هنرجو - جمع کردن (assemble) اجزای مختلف هویه توسط هنرجو |
| ۷ | ۲ | تعمیر کردن هویه معیوب | عمل | خویشتن | - تشخیص محل عیب هویه و برطرف کردن آن توسط هنرجو |

بخش سوم: چگونگی تدریس پودمان‌های ...

| | | | | | |
|----|----|--|-------|--------|---|
| ۸ | ۲ | تشریح آماده‌سازی قطعات جهت تمرین لحیم کاری | علم | خویشتن | - تشریح آماده‌سازی قطعات مورد نیاز جهت تمرین لحیم کاری (سیم مفتولی) توسط هنرجو - نمایش پوستر در مورد نکات ایمنی مربوط به مونتاژ کاری توسط هنرآموز |
| ۹ | ۲ | انتخاب قطعات جهت تمرین لحیم کاری | عمل | خویشتن | - انتخاب قطعات مورد نیاز جهت تمرین لحیم کاری - نمایش فیلم آموزشی در مورد نکات ایمنی مراحل لحیم کاری توسط هنرآموز و هنرجو |
| ۱۰ | ۲ | اجرای لحیم کاری | عمل | خویشتن | - قلع اندود کردن سر سیم‌ها توسط هنرجو - لحیم کاری با سیم‌های مفتولی توسط هنرجو - اجرای پروژه لحیم کاری با سیم مفتولی توسط هنرجو |
| ۱۱ | ۳ | مونتاژ و دموونتاژ قطعات روی فیبر اوراقی | عمل | خویشتن | - دموونتاژ قطعات از روی فیبر اوراقی توسط هنرجو - مونتاژ قطعات روی فیبر اوراقی توسط هنرجو |
| ۱۲ | ۴ | تشریح انواع بردهای مدار چاپی، مزایا، معایب و اصطلاحات فنی مرتبط با آن | علم | خویشتن | - شرح انواع برد از نظر جنس، لایه و کاربرد توسط هنرآموز - بیان مزایا و معایب هریک از انواع بردها و معرفی برگه مشخصات برد توسط هنرآموز و هنرجو - شرح اصطلاحات فنی مرتبط با برد مدار چاپی |
| ۱۳ | ۴ | انتخاب مناسب‌ترین برد و ترجمه اصطلاحات فنی مرتبط با برد مدار چاپی | عمل | خویشتن | - نمایش فیلم در مورد برد مدار چاپی توسط هنرآموز و هنرجو - انتخاب برد مناسب توسط هنرجو - ترجمه اصطلاحات فنی مرتبط با برد مدار چاپی توسط هنرجو |
| ۱۴ | ۲ | ساختن اتصالات و سیم‌های رابط | عمل | خویشتن | - ساختن انواع اتصالات و سیم رابط، سیم تغذیه BNC و لحیم کاری با سیم‌های افشان توسط هنرجو - ساختن سیم‌های رابط با استفاده از دستگاه پانچ توسط هنرجو |
| ۱۵ | ۴ | تشریح انواع آلاینده‌ها در عمل لحیم کاری، مضرات و ابزار و مواد پاک‌کننده آنها | علم | خویشتن | - شرح انواع آلاینده‌ها در عمل لحیم کاری و مضرات آنها توسط هنرجو - بیان دانش مربوط به ابزار و مواد پاک‌کننده توسط هنرجو - تحقیق در مورد انواع آلاینده‌های برد و پاک‌کننده‌های آنها از منابع مختلف توسط هنرجو |
| ۱۶ | ۴ | ترجمه اصطلاحات فنی و بروشورهای مواد پاک‌کننده | عمل | خویشتن | - ترجمه اصطلاحات فنی و بروشورهای مربوط به مواد پاک‌کننده توسط هنرجو - مطالعه و کاربرد بروشور در پاک کردن آلاینده‌های روی برد مدار چاپی |
| ۱۷ | ۴ | تمیز کاری قطعات مونتاژ شده | عمل | خویشتن | - انتخاب مواد و ابزار پاک‌کننده جهت پاکسازی برد مونتاژ شده توسط هنرجو - بررسی مزایا و معایب مواد پاک‌کننده از منابع مختلف توسط هنرجو - تمیز کردن قطعات مونتاژ شده توسط هنرجو |
| ۱۸ | ۰۹ | توجه به چگونگی استفاده از تجهیزات و ابزار بدون آسیب رسیدن به محیط زیست | تعقل | خلقت | - تشریح نحوه استفاده صحیح از تجهیزات و ابزار توسط هنرآموز - نمایش فیلم در مورد محیط زیست و نحوه حفاظت از آن توسط هنرجو در رابطه با مونتاژ برد مدار چاپی |
| ۱۹ | ۰۰ | رعایت ارگونومی و سایر نکات ایمنی | ایمان | خویشتن | - نمایش فیلم در مورد ارگونومی و نکات ایمنی توسط هنرآموز - ارائه پوستر در مورد ارگونومی و نکات ایمنی توسط هنرآموز و هنرجو - رعایت ارگونومی و نکات ایمنی توسط هنرجو و تذکر هنرآموز در صورت عدم رعایت هنرجو |
| ۲۰ | ۰۷ | اجرای دقیق و کامل فرایند لحیم کاری و ساخت سیم‌های رابط و حل مسائل و مشکلات مرتبط | تعقل | خلق | - دقت نظر در فرایند ساخت سیم‌های رابط و استفاده صحیح از ابزار جهت کاهش هزینه‌ها در راستای صرفه‌جویی و حفظ ثروت ملی توسط هنرآموز و هنرجو |
| ۲۱ | ۰۹ | الزام به حفظ و نگهداری از قطعات و تجهیزات تحویلی | ایمان | خلقت | - تأکید بر مسئولیت‌پذیری و امانت‌داری در ارتباط با دستگاه‌ها و تجهیزات توسط هنرآموز |

جدول دروس رشته الکترونیک شاخه فنی و حرفه‌ای

| | |
|------------------------|------------------------|
| گروه تحصیلی: صنعت | کد گروه: ۱ |
| رشته تحصیلی: الکترونیک | کد رشته تحصیلی: ۰۷۱۴۱۰ |

| ردیف | پایه ۱۰ | | | پایه ۱۱ | | | پایه ۱۲ | | |
|------|--|------|------|--|------|------|---|------|-------|
| | نام درس | واحد | ساعت | نام درس | واحد | ساعت | نام درس | واحد | ساعت |
| ۱ | تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۱ | ۲ | ۲ | تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۲ | ۲ | ۲ | تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۳ | ۲ | ۲ |
| ۲ | عربی، زبان قرآن ۱ | ۱ | ۱ | عربی، زبان قرآن ۲ | ۱ | ۱ | عربی، زبان قرآن ۳ | ۱ | ۱ |
| ۳ | فارسی ۱ | ۲ | ۲ | فارسی ۲ | ۲ | ۲ | فارسی ۳ | ۲ | ۲ |
| ۴ | زبان‌های خارجی | ۲ | ۲ | زبان‌های خارجی | ۲ | ۲ | زبان‌های خارجی | - | - |
| ۵ | جغرافیای عمومی و استان‌شناسی | ۲ | ۲ | علوم اجتماعی | ۲ | ۲ | تاریخ معاصر | ۲ | ۲ |
| ۶ | تربیت بدنی ۱ | ۲ | ۲ | تربیت بدنی ۲ | ۲ | ۲ | تربیت بدنی ۲ | ۲ | ۲ |
| ۷ | آمادگی دفاعی | ۲ | ۳ | انسان و محیط‌زیست | ۲ | ۲ | سلامت و بهداشت | ۲ | ۲ |
| ۸ | درس انتخابی (۱- هنر ۲- تفکر و سواد رسانه‌ای) | ۲ | ۲ | - | - | - | مدیریت خانواده و سبک زندگی | ۲ | ۲ |
| ۹ | ریاضی | ۳ | ۳ | شیمی | ۲ | ۲ | کارآموزی | ۴ | تجمعی |
| ۱۰ | فیزیک | ۲ | ۲ | کارگاه نوآوری و کارآفرینی (مشترک در سه شاخه) | ۳ | ۳ | مونتاژ و دیمونتاژ قطعات SMD و مستندسازی | ۸ | ۸ |
| ۱۱ | عرضه تخصصی قطعات الکتریکی و الکترونیکی | ۸ | ۸ | فناوری و تولید (مشترک در سه شاخه) | ۳ | ۳ | نصب و سرویس دستگاه‌های الکترونیکی خانگی | ۸ | ۸ |
| ۱۲ | دانش فنی ۱ | ۳ | ۳ | اخلاق حرفه‌ای | ۲ | ۲ | نصب و سرویس دستگاه‌های الکترونیکی اداری و صنعتی | ۸ | ۸ |
| ۱۳ | نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای | ۴ | ۴ | طراحی و چاپ مدار چاپی | ۸ | ۸ | دانش فنی ۲ | ۳ | ۳ |
| ۱۴ | الزامات محیط کار | ۲ | ۲ | ساخت پروژه (برد الکترونیکی دستگاه) | ۸ | ۸ | | | |
| | جمع | ۳۸ | ۳۸ | جمع | ۳۹ | ۳۹ | جمع | ۴۰ | ۴۰ |



| | | |
|---------------|------------------------|-----------|
| نام: | شاخه: فنی و حرفه‌ای | اداره کل: |
| نام خانوادگی: | رشته: ۰۷۱۴۱۰ الکترونیک | منطقه: |
| نام پدر: | پایه: یازدهم | آموزشگاه: |
| کد ملی: | سال تحصیلی: ۹۵-۹۶ | |

| ملاحظات | نتیجه | نمره سالانه | نوبت دوم | | نوبت اول | | نمره نهایی | ردیف | نام درس (عمومی و پایه) | کد درس | ردیف |
|---------|-------|-------------|----------|--------|----------|--------|------------|------|--------------------------------------|--------|------|
| | | | مستمر | پایانی | مستمر | پایانی | | | | | |
| | | ۱۶/۳۵ | ۱۵ | ۱۶ | ۱۷ | ۳۰ | | ۱ | تعلیمات دینی (دینی، اخلاقی و قرآن) ۱ | ۱۰۰۱۱ | ۱ |
| | | ۱۱/۳۵ | ۱۱ | ۱۳ | ۹ | ۱۴ | | ۲ | عربی، زبان قرآن ۱ | ۱۰۰۲۲ | ۲ |
| | | ۱۵/۳۵ | ۱۳/۵ | ۲۰ | ۱۳/۷۵ | ۲۰ | | ۳ | فارسی ۱ | ۱۰۰۲۱ | ۳ |
| | | ۱۰/۳۵ | ۹/۵ | ۱۶ | ۸/۵ | ۱۰ | | ۴ | زبان خارجی ۱ | ۱۰۰۸۲ | ۴ |
| | | ۲۰ | ۲۰ | ۲۰ | ۲۰ | ۲۰ | | ۵ | تربیت بدنی ۱ | ۱۰۰۹۱ | ۵ |
| | | ۱۲/۵ | ۱۱ | ۱۴ | ۱۲ | ۱۸ | | ۶ | جغرافیای عمومی و استان شناسی | ۱۰۱۳۱ | ۶ |
| | مردود | ۶/۷۵ | ۴/۷۵ | ۵ | ۱۰/۵ | ۸ | | ۷ | ریاضی ۱ | ۸۸۶۱۰ | ۷ |
| | | ۱۲ | ۱۱/۵ | ۲۰ | ۹ | ۱۲ | | ۸ | فیزیک | ۸۸۹۰۰ | ۸ |
| | | ۱۹/۵ | | ۱۹ | | ۲۰ | | ۹ | انضباط | ۹۹۹۹۰ | ۹ |

| ملاحظات | نتیجه | نمره سالانه | پودمان | | | | | نمره نهایی | ردیف | نام درس (شایستگی فنی و غیر فنی) | کد درس | ردیف |
|---------|-------|-------------|--------|------|----|------|----|------------|------|--|--------|------|
| | | | ۵ | ۴ | ۳ | ۲ | ۱ | | | | | |
| | | ۱۸/۷۵ | ۱۸ | ۱۹ | ۱۸ | ۱۹ | ۱۹ | | ۱ | عرضه تخصصی قطعات الکتریکی و الکترونیکی | ۱۸/۷۵ | ۱ |
| | | ۱۸ | ۳۰ | ۱۸ | ۱۹ | ۱۸ | ۱۵ | | ۲ | طراحی و ساخت مدار چاپی | ۱۸ | ۲ |
| | | ۱۴/۲۵ | ۱۴ | ۱۴/۵ | ۱۴ | ۱۴/۵ | ۱۴ | | ۳ | دانش فنی پایه (الکترونیک) | ۱۴/۲۵ | ۳ |
| | | ۱۹ | ۱۸ | ۱۹ | ۱۸ | ۲۰ | ۲۰ | | ۴ | نقشه کشی فنی رایانه‌ای (الکترونیک) | ۱۹ | ۴ |
| | | ۱۴/۵ | ۱۲ | ۱۸ | ۱۸ | ۱۲ | ۱۲ | | ۵ | الزامات محیط کار | ۱۴/۵ | ۵ |

| تعداد واحد درسی | | معدل سال | جمع نمرات | مسئول ثبت نمرات: | مدیر هنرستان: آقای |
|-----------------|---------|----------|-----------|------------------|--------------------|
| قبولی | اخذ شده | | | | |
| | | ۱۶/۱۴ | ۶۷۸ | امضا | مهر و امضا |

تاریخ گزارش: ۱۳۹۶/۰۴/۲۸

این گزارش برای اطلاع هنرجو و اولیاء وی صادر شده است.

ریزنمرات دروس شایستگی‌های فنی و غیر فنی

| نوع درس | کد و نام درس | شماره | نام پودمان | مستمر | شایستگی | نمره کلی پودمان | نتیجه |
|---------|---|-------|---|-------|---------|-----------------|-------|
| تخصصی | عرضه تخصصی قطعات الکتریکی و الکترونیکی | ۱ | قطعه شناسی | ۴ | ۳ | ۱۹ | قبول |
| | | ۲ | کمیت‌های پایه الکتریکی | ۴ | ۳ | ۱۹ | قبول |
| | | ۳ | موج و کمیت‌های آن | ۴ | ۳ | ۱۸ | قبول |
| | | ۴ | توان و ضریب توان | ۴ | ۳ | ۱۹ | قبول |
| | | ۵ | معرفی قطعات و نقشه‌خوانی با نرم افزار | ۳ | ۳ | ۱۸ | قبول |
| تخصصی | طراحی و ساخت مدار چاپی | ۱ | لحیم کاری قطعات گسته | ۵ | ۲ | ۱۵ | قبول |
| | | ۲ | مدارهای کاربردی الکترونیکی ساده | ۳ | ۳ | ۱۸ | قبول |
| | | ۳ | آزمایش قطعات نیمه هادی | ۴ | ۳ | ۱۹ | قبول |
| | | ۴ | مدار چاپی و شبیه سازی | ۳ | ۳ | ۱۸ | قبول |
| | | ۵ | ساخت پروژه ساده | ۵ | ۳ | ۲۰ | قبول |
| تخصصی | دانش فنی پایه (الکترونیک) | ۱ | کمیت‌ها و مقادیر الکتریکی | ۴ | ۲ | ۱۴ | قبول |
| | | ۲ | مدارهای الکتریکی دی سی | ۴/۵ | ۲ | ۱۴/۵ | قبول |
| | | ۳ | مدارهای الکتریکی ای سی | ۴ | ۲ | ۱۴ | قبول |
| | | ۴ | کار و توان | ۴/۵ | ۲ | ۱۴/۵ | قبول |
| | | ۵ | الکترونیک و کاربرد آن | ۴ | ۲ | ۱۴ | قبول |
| تخصصی | ۸۱۰۴ - نقشه کشی فنی رایانه‌ای (الکترونیک) | ۱ | نقشه خوانی | ۵ | ۳ | ۲۰ | قبول |
| | | ۲ | ترسیم نقشه | ۵ | ۳ | ۲۰ | قبول |
| | | ۳ | نقشه کشی و شبیه سازی رایانه‌ای مدارهای الکترونیکی | ۳ | ۳ | ۱۸ | قبول |
| | | ۴ | کنترل کیفیت نقشه | ۴ | ۳ | ۱۹ | قبول |
| | | ۵ | ترسیم پروژه با رایانه | ۳ | ۳ | ۱۸ | قبول |
| تخصصی | ۸۸۱۱۰ - الزامات محیط کار | ۱ | محیط کار و ارتباطات انسانی | ۲ | ۲ | ۱۲ | قبول |
| | | ۲ | فناوری در محیط کار | ۲ | ۲ | ۱۲ | قبول |
| | | ۳ | محیط و قوانین کار | ۳ | ۳ | ۱۸ | قبول |
| | | ۴ | ایمنی و بهداشت محیط کار | ۳ | ۳ | ۱۸ | قبول |
| | | ۵ | مهارت کارایی | ۲ | ۲ | ۱۲ | قبول |

● نمره کلی پودمان به این شرح محاسبه می گردد: نمره مستمر + (نمره شایستگی × ۵) = نمره کلی پودمان

● حداقل نمره قبولی در پودمان‌ها دوازده می باشد.

● هنرجو در صورتی در یک درس از درس‌های شایستگی فنی و غیر فنی قبول اعلام می گردد که در هر پنج پودمان، حداقل نمره دوازده را کسب کرده باشد.

● ارزشیابی مجدد صرفاً در پودمان‌هایی صورت خواهد گرفت که هنرجو حداقل نمره قبولی (دوازده) را کسب نکرده است.

- ۱ برنامه درسی ساخت پروژه (برد الکترونیک دستگاه) پایه یازدهم رشته الکترونیک - شورای برنامه‌ریزی رشته الکترونیک.
- ۲ استاندارد ارزشیابی درس پروژه ساخت (برد الکترونیکی دستگاه) پایه یازدهم رشته الکترونیک - شورای برنامه‌ریزی رشته الکترونیک.
- ۳ کتاب ساخت پروژه (برد الکترونیکی دستگاه) پایه یازدهم رشته الکترونیک - شهرام نصیری سوادکوهی، مرتضی کرمی و... - چاپ ۱۳۹۶ - شرکت چاپ‌ونشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۴ شیوه‌نامه ارزشیابی دروس شایستگی‌های فنی و غیرفنی شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش شماره ۴۰۰/۲۱۱/۴۸۲ مورخ ۱۳۹۵/۱۱/۳۰.
- ۵ سایت‌های اینترنتی مجاز علمی داخلی و خارجی
- ۶ راهنمای نصب راه‌اندازی و کاربرد نرم‌افزار آلتیوم دیزاینر (Altium Designer) به زبان اصلی
- ۷ کتاب مبانی مخابرات و رادیو پایه سوم هنرستان شاخه فنی و حرفه‌ای - سید محمود صموتی، شهرام نصیری سوادکوهی و... - چاپ ۱۳۹۴ - شرکت چاپ‌ونشر کتاب‌های درسی ایران.
- ۸ سنجش فرایند و فراورده‌های یادگیری - علی اکبر سیف - چاپ ۱۳۸۷ - نشر دوران
- ۹ سایر منابع ذکر شده در کتاب درسی ساخت پروژه (برد الکترونیکی دستگاه).

