

بویین پیچی

زمان اجرا : ۹ ساعت آموزشی

هدف کلی

طراحی و ساخت چند نمونه بویین یک لایه و چندلایه

هدف‌های رفتاری : پس از پایان این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود که بتواند :

سلف‌سنج اندازه بگیرد.
- تأثیر تغییر طول و جنس هسته را روی ضریب خودالقایی بویین آزمایش کند.
- هدف رفتاری در حیطه عاطفی که در فصل اول آمده است را در این فصل نیز اجرا کند.

- انواع سیم‌های مورد استفاده در بویین را شرح دهد.
- اجزای ساختمان یک بویین یک لایه را نام ببرد.
- اجزای ساختمان یک بویین چندلایه را نام ببرد.
- یک بویین یک لایه و چندلایه را با هسته هوا بیچد.

- ضریب خودالقایی بویین پیچیده شده را توسط

۲-۱-۱-۲- اطلاعات مقدماتی

در سیم پیچ بدون هسته، سیم را روی لوله‌های عایق، مانند مقوا یا پلاستیک، می‌پیچند. این لوله‌ها که قرقره نام دارند فقط برای حفظ و نگهداری سیم پیچ مورد استفاده قرار می‌گیرند. سلف‌های با خود القایی زیاد، اگر بدون هسته (با هسته هوا) ساخته شوند ابعاد آن‌ها بزرگ می‌شود بنابراین بهتر است آن‌ها را با هسته (فلزی) بسازند، در این مورد هسته مناسب، بخصوص در صنعت الکترونیک فریت‌ها هستند. در شکل ۲-۱ تعدادی از سلف‌ها و ترانسفورماتورها، نشان داده شده‌اند.

۲-۱-۱-۱- سیم پیچ یا بوبین : از پیچیدن سیم هادی روپوش‌دار روی یک استوانه، یک سیم پیچ الکتریکی یا بوبین یا سلف ایجاد می‌شود. از بوبین برای ایجاد مقاومت القایی در مدارها استفاده می‌کنند. این سیم پیچ‌ها دارای ابعاد و اشکال مختلفی هستند ولی می‌توان آن‌ها را به دو دسته کلی طبقه‌بندی کرد :

الف) سیم پیچ بدون هسته (با هسته هوا)
ب) سیم پیچ با هسته فلزی یا فریت

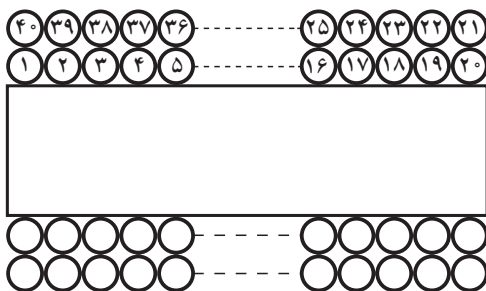


شکل ۲-۱- نمونه‌هایی از سلف‌ها و ترانسفورماتورهای کوچک با هسته فریت

ب) سیم پیچ چند لایه : اگر به بوبین با خود القایی زیاد احتیاج باشد، از سیم پیچ چند لایه استفاده می‌کنیم. پیچیدن سیم پیچ چند لایه روش‌های مختلفی دارد. شکل ۲-۳ یک سیم پیچ دو لایه را که به صورت معمولی پیچیده شده است نشان می‌دهد.

پیچیدن سیم روی هسته معمولاً به دو صورت یک لایه و چند لایه انجام می‌گیرد.

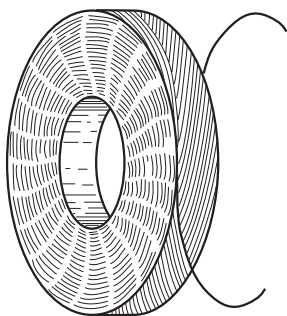
الف) سیم پیچ یک لایه : در این نوع سیم پیچ بر روی یک قرقره یا بر روی هسته استوانه‌ای شکل سیم را به‌طور منظم می‌پیچند. شکل ۲-۲ دو بوبین یک لایه را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۳- بوبین چند لایه



شکل ۲-۲- بوبین یک لایه



شکل ۲-۶- سیم پیچ چند لایه با روش لانه زنبوری

۲-۱-۲- محاسبه عملی سیم پیچ (بوبین) با هسته

هوا : برای پیچیدن بوبین باید اطلاعات زیر را داشته باشیم :

(الف) جریان عبوری از بوبین .

(ب) ضریب خود القایی بوبین .

(پ) حجم فضایی که بوبین اشغال می کند .

با در دست داشتن اطلاعات فوق باید مجهولات زیر را

محاسبه کنیم :

(الف) قطر قرقره (D)

(ب) طول مفید سیم پیچ (l)

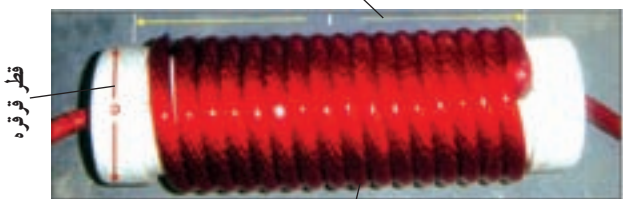
(پ) تعداد دور سیم پیچ (N)

(ت) قطر سیم مورد استفاده (d)

شکل ۲-۷- یک بوبین یک لایه را با مشخصات فوق نشان

می دهد .

طول سیم پیچ



شکل ۲-۷- مشخصات بوبین یک لایه

برای محاسبه یک بوبین یک لایه منظم با هسته هوا، از

$$L = \frac{0.08D^2N^2}{3D + 9l}$$

فرمول زیر استفاده می کنیم .

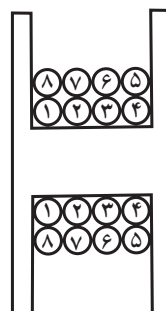
در این فرمول L ضریب خود القایی بوبین بر حسب

میکروهانری، D قطر قرقره بر حسب سانتی متر، l طول سیم پیچ

برای کاهش ظرفیت خازن های پراکنده در سیم پیچ،

می توان از روش پیچیدن مستقیم بر روی هم مطابق شکل ۲-۴

استفاده کرد .



شکل ۲-۴- بوبین چند لایه با کاهش ظرفیت خازن پراکنده

توجه : هنگام ساخت و پیچیدن بوبین ها، سعی کنید

بوبین های $100 \mu H$ ، $300 \mu H$ ، 10 mH و 100 mH

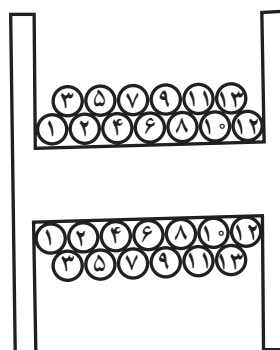
پیچید تا آن ها را در کارگاه الکترونیک عمومی سال سوم

مورد استفاده قرار دهید .

برای کاهش بیش تر ظرفیت خازن های پراکنده از روشی

مطابق شکل ۲-۵ استفاده می کنند . البته پیچیدن سیم پیچ با این

روش بسیار مشکل است .



به نحوه پیچیدن سیم ها روی قرقره توجه کنید .

شکل ۲-۵- نوع دیگری از بوبین چند لایه

روش رایج برای کاهش ظرفیت خازن های پراکنده،

پیچیدن سیم پیچ چند لایه به روش یونیورسال یا لانه زنبوری است،

شکل ۲-۶ این روش را نشان می دهد .

چون توان بوبین‌ها معمولاً کم است بنابراین مقدار J، ۴ آمپر بر میلی‌متر مربع در نظر گرفته می‌شود.
چنانچه در فرمول محاسبه L، به جای I مساوی آن Nd را قرار دهیم، N را می‌توانیم به صورت زیر محاسبه کنیم:

$$N = \frac{9Ld \pm \sqrt{(9Ld)^2 + 0.96LD^3}}{0.16D^2}$$

۱-۲-۵- مثال: بوبینی با ضریب خودالقایی ۱۰ μH و جریان عبوری ۲۰۰ mA طراحی کنید.

حل:

(۱) D = ۱ cm و I = ۲ cm انتخاب می‌کنیم.

$$J = 4 \frac{A}{mm^2} \quad (2)$$

$$d = 1/13 \sqrt{\frac{I}{J}} = 1/13 \sqrt{\frac{0.2}{4}} = 0.252 \text{ mm} \quad (3)$$

قطر سیم استاندارد ۰.۲۵ cm = ۰.۲۵ mm

$$N = \frac{9Ld \pm \sqrt{(9Ld)^2 + 0.96LD^3}}{0.16D^2} \quad (4) \text{ تعداد دور}$$

$$N = \frac{9 \times 10 \times 0.25 \pm \sqrt{(9 \times 10 \times 0.25)^2 + 0.96 \times 10 \times 1^3}}{0.16 \times 1^2}$$

$$= \frac{2.25 \pm 3.82}{0.16}$$

$$N = \frac{2.25 + 3.82}{0.16} = 38 \text{ دور}$$

۱-۲-۶- محاسبه بوبین چندلایه: اگر ضریب

خودالقایی زیاد باشد، پیچیدن سیم به صورت یک لایه باعث بزرگ شدن بوبین می‌شود لذا بوبین را به صورت چندلایه می‌پیچند.

شکل ۸-۲ یک بوبین چندلایه را نشان می‌دهد.

بر حسب سانتی‌متر و N تعداد دور سیم پیچ است. اگر قطر سیم را d در نظر بگیریم طبیعی است که I = N.d خواهد شد. در محاسبات چون I بر حسب سانتی‌متر است باید d هم بر حسب سانتی‌متر باشد.

۱-۲-۳- برای پیچیدن یک بوبین باید مراحل زیر را اجرا کنید:

الف) متناسب با فضای موجود، ابعاد قرقره را انتخاب کنید.

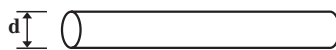
ب) قطر سیم را مطابق با جریان عبوری از آن محاسبه کنید. چون سیم لاکه با سطح مقطع دایره‌ای برای پیچیدن بوبین به کار می‌رود، باید برای محاسبه قطر سیم از چگالی جریان استفاده کنید.

۱-۲-۴- چگالی جریان: مقدار جریان عبوری از واحد سطح را چگالی جریان گویند. چگالی جریان را با J نشان می‌دهند و واحد آن آمپر بر میلی‌متر مربع است.

$$J = \frac{I \text{ (آمپر)}}{A \text{ (میلی‌متر مربع)}}$$

A سطح مقطع سیم بر حسب میلی‌متر مربع است. اگر قطر

سیم d باشد:



$$A = \frac{\pi d^2}{4} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} \Rightarrow d = 1/13 \sqrt{\frac{I}{J}}$$

مقدار J متناسب با توان بوبین انتخاب می‌شود. در جدول ۱-۲ مقادیر J متناسب با توان (P) نشان داده شده است.

جدول ۱-۲

P (V.A)	J (آمپر / میلی‌متر مربع)
۰-۵۰	۴
۵۰-۱۰۰	۲/۵
۱۰۰-۲۰۰	۳
۲۰۰-۵۰۰	۲/۵

$$n' = \frac{N}{n} = \text{تعداد لایه‌ها}$$

ث) عمق سیم پیچ بر حسب سانتی متر $e = n' \cdot d$ است.

ج) قطر متوسط از رابطه $D_{ave} = D_{min} + e$ به دست

می‌آید.

۷-۱-۲- مراحل محاسبه و اجرای یک بوبین چند

لایه

الف) ابعاد قرقره را متناسب با فضای موجود انتخاب کنید.

ب) قطر سیم را با توجه به جریان محاسبه کنید.

پ) تعداد دور فرضی را برای بوبین یک لایه محاسبه

$$N = \sqrt{L \frac{(3D + 9l)}{0.08D^2}} \quad \text{کنید.}$$

ت) D_{ave} و e را محاسبه کنید.

ه) در رابطه $L = \frac{0.08D_{ave}^2 N^2}{3D_{ave} + 9l + 1 \cdot e}$ به جای e مساوی

آن $\frac{Nd^2}{l}$ را قرار دهید، سپس N را به دست آورید، به فرمول نهایی

زیر می‌رسید.

$$N = \frac{\frac{1 \cdot Ld^2}{l} \pm \sqrt{\left(\frac{1 \cdot Ld^2}{l}\right)^2 + 0.32LD_{ave}^2(3D_{ave} + 9l)}}{0.16D_{ave}^2}$$

۸-۱-۲- مثال: بوبینی با ضریب خودالقایی ۱۰

میلی هانری را برای جریان ۲۰۰ میلی آمپر با قرقره‌ای به ابعاد

$D_{min} = 1/5 \text{ cm}$ و $l = 2 \text{ cm}$ طراحی و محاسبه کنید.

حل:

الف) $D_{min} = 1/5 \text{ cm}$ و $l = 2 \text{ cm}$

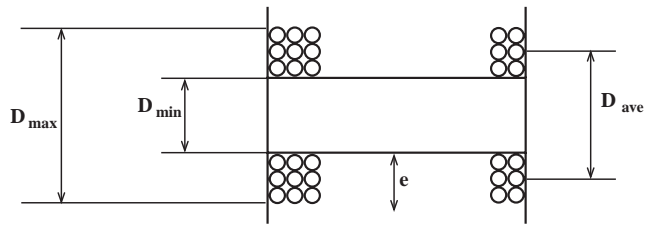
ب) محاسبه تعداد دور فرضی برای یک لایه:

$$N = \sqrt{\frac{L(3D + 9l)}{0.08D^2}} = \sqrt{\frac{10^4(3 \times 1/5 + 9 \times 2)}{0.08(1/5)^2}}$$

$$= \sqrt{\frac{22/5 \times 10^4}{0.18}} = 1118 \text{ دور}$$

پ) قطر سیم که در بوبین یک لایه محاسبه شد

$$d = 0.25 \text{ mm}$$



شکل ۸-۲- مشخصات بوبین چندلایه

با معلوم بودن D_{min} و D_{max} قطر متوسط یعنی D_{ave} را

به دست می‌آوریم.

$$D_{ave} = \frac{D_{max} + D_{min}}{2}$$

برای به دست آوردن عمق سیم پیچ (e) از رابطه زیر استفاده

می‌کنیم:

$$e = \frac{D_{max} - D_{min}}{2}$$

با استفاده از رابطه: $L = \frac{0.08D_{ave}^2 N^2}{3D_{ave} + 9l + 1 \cdot e}$

مقدار ضریب خودالقایی L محاسبه می‌شود. که در آن:

L ضریب خودالقایی بر حسب میکروهانری

D_{ave} قطر متوسط بر حسب سانتی متر

l طول سیم پیچ بر حسب سانتی متر

e عمق سیم پیچ بر حسب سانتی متر

و N ، تعداد دور بوبین است

اگر فقط D_{min} معلوم باشد به صورت زیر عمل می‌کنیم:

الف) محاسبه قطر سیم عیناً شبیه محاسبات قطر سیم در

بوبین یک لایه است.

ب) تعداد دور در یک لایه از رابطه $n = \frac{1}{d}$ به دست

می‌آید.

پ) اگر بوبین را یک لایه فرض کنیم از D_{min} می‌توان تعداد

دور یعنی N را به دست آورد:

$$L = \frac{0.08D_{min}^2 N^2}{3D_{min} + 9l}$$

$$N = \sqrt{\frac{L(3D_{min} + 9l)}{0.08D_{min}^2}}$$

ت) بعد از محاسبه تعداد دور فرضی تعداد لایه‌ها را به دست

می‌آوریم:

$$e = d \cdot n' = 0.25 \times 14 = 3.5 \text{ cm} \quad (\text{ج) عمق سیم پیچ}$$

$$D_{\text{ave}} = D_{\text{min}} + e = 1.5 + 3.5 \quad (\text{ح) قطر متوسط}$$

$$D_{\text{ave}} = 1.85 \text{ cm}$$

$$n = \frac{l}{d} = \frac{2}{0.25} = 8 \quad (\text{ث) دور یک لایه}$$

$$n' = \frac{N}{n} = \frac{1118}{8} = 139.75 \approx 14 \quad (\text{ج) تعداد لایه 14}$$

$$N = \frac{\frac{10 \times 10^4 \times (0.25)^2}{2} \pm \sqrt{\left[\frac{10 \times 10^4 \times (0.25)^2}{2} \right]^2 + \frac{0.32 \times 10^4 \times (1.85)^2 (3 \times 1.85 + 9 \times 2)}{0.16 \times (1.85)^2}}{0.16 \times (1.85)^2} \quad (\text{خ) محاسبه تعداد دور}$$

$$N = \frac{3125 \pm 508.81}{0.54} \Rightarrow N = \frac{540}{0.54} = 1000 \quad (\text{دور 1000})$$

پس مشخصات این بوبین به قرار زیر است:

$$D_{\text{ave}} = 1.85 \text{ cm}$$

$$e = 3.5 \text{ cm}$$

$$l = 2 \text{ cm}$$

$$N = 1000 \quad (\text{دور 1000})$$

۵-۲- مراحل اجرای کار عملی

* ۱-۵-۲- هدف کلی را در کتاب گزارش کار بنویسید.

۲-۵-۲- کار عملی شماره ۱: بوبین‌های یک لایه با

ضریب خودالقایی $15 \mu\text{H}$ و $100 \mu\text{H}$ و جریان 25° میلی‌آمپر را با ابعاد $D = 1.5 \text{ cm}$ و $l = 2 \text{ cm}$ طراحی کنید و بوبین را روی قرقره مناسب بپیچید. (در صورت نیاز طول و قطر را تغییر دهید) با کمک مری و دستگاه سلف‌سنج ضریب خودالقایی بوبین پیچیده شده را اندازه بگیرید.

۳-۵-۲- کار عملی شماره ۲: بوبین‌های یک لایه با

ضریب خودالقایی $300 \mu\text{H}$ و $25 \mu\text{H}$ و جریان 25° میلی‌آمپر را در ابعاد $D = 2 \text{ cm}$ و $l = 3 \text{ cm}$ طراحی کنید و بوبین را روی قرقره مناسب بپیچید. سپس با کمک مری و دستگاه سلف‌سنج ضریب خودالقایی بوبین پیچیده شده را اندازه بگیرید. (در صورت نیاز طول و قطر را تغییر دهید)

۴-۵-۲- کار عملی شماره ۳: بوبین‌های چندلایه با

ضریب خودالقایی $L = 1 \text{ mH}$ ، $L = 10 \text{ mH}$ و $L = 100 \text{ mH}$ و جریان 20° میلی‌آمپر را طراحی کنید ابعاد قرقره را متناسب با فضای موجود انتخاب کنید. بوبین را روی قرقره مناسب آن بپیچید. سپس با کمک مری و دستگاه سلف‌سنج ضریب خودالقایی بوبین را اندازه بگیرید.

* ۵-۵-۲- یک یا دو نمونه کار عملی را با توجه به

بوبین مورد نیاز کارگاه خود انتخاب نموده و با استفاده از دستگاه بوبین پیچ کار عملی را به اجرا درآورید و در مورد نحوه پیچیدن بوبین توضیح دهید. در شکل ۹-۲ یک نمونه دستگاه بوبین پیچ را ملاحظه می‌کنید.

توجه کنید: از آن‌جا که یکی از قطعات اصلی در

دستگاه‌های الکترونیکی ترانسفورماتور است. در ضمیمه شماره ۱-۲ در جلد دوم (کتاب گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی و کارگاهی) اطلاعات جامعی را در ارتباط با طراحی و محاسبه و پیچیدن ترانسفورماتور آورده‌ایم که افراد علاقه‌مند می‌توانند از آن استفاده کنند.

۲-۲- نکات ایمنی

کلیه نکات ایمنی مرتبط با کار عملی فصل اول را در این مرحله نیز اجرا کنید.

۳-۲- کار با نرم‌افزار

با جست‌وجو در فضای مجازی، نرم‌افزاری بیابید که بتوانید با استفاده از آن بوبین‌های یک لایه و چند لایه را محاسبه کنید.

۴-۲- قطعات، ابزار، مواد و تجهیزات مورد نیاز

سیم لاکه، بوبین پیچ، قرقره، جعبه ابزار الکترونیکی و متر LCR

صحیح یا غلط

۲-۷-۴ اگر چگالی جریان J ($\frac{A}{mm^2}$) و جریان عبوری

از سیم I امپر باشد، قطر سیم با استفاده از رابطه $d = 1/13 \sqrt{\frac{I}{J}}$ به دست می‌آید.

صحیح غلط

۲-۷-۵ اگر حلقه‌های سیم پیچ یک بوبین یک لایه را

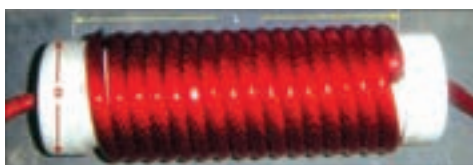
از هم دور کنیم (فاصله حلقه‌ها را زیاد کنیم) ضریب خودالقایی بوبین کاهش می‌یابد.

صحیح غلط

چهارگزینه‌ای

۲-۷-۶ کدام رابطه برای محاسبه بوبین یک لایه منظم

با هسته هوا صحیح است؟ (شکل ۲-۱۰)



$$L = \frac{0.8DN^2}{3D+9l} \quad (1)$$

$$L = \frac{0.8DN^2}{3D+9l} \quad (2)$$

$$L = \frac{0.8DN^2}{3D+9l} \quad (3)$$

$$L = \frac{0.8DN^2}{3l+9D} \quad (4)$$

۲-۷-۷ قطر مناسب برای عبور ۲۵ میلی‌آمپر جریان

از سیم با چگالی جریان $\frac{4A}{mm^2}$ کدام است؟

۱) ۰/۲۸ mm ۲) ۰/۲۵ mm

۳) ۰/۲ mm ۴) ۱/۱۳ mm

کوتاه پاسخ

۲-۷-۸ واحد چگالی جریان را بنویسید.



شکل ۲-۹ دستگاه بوبین پیچ

* ۲-۵-۶ هسته‌ای آهنی را در داخل قرقره بوبین

قرار دهید و تأثیر آن را روی ضریب خودالقایی بوبین بررسی کنید و نتیجه را ثبت نمایید.

* ۲-۵-۷ هسته‌ای فریتی را در داخل قرقره بوبین

قرار دهید و با اندازه‌گیری ضریب خودالقایی بوبین، تأثیر هسته فریتی را روی بوبین بررسی نمایید.

* ۲-۵-۸ تأثیر تغییر فاصله سیم‌ها را روی ضریب

خودالقایی بررسی کنید و نتایج را یادداشت نمایید.

۲-۶ نتایج کار عملی

آنچه را که در این کار عملی آموخته‌اید به اختصار

جمع‌بندی کنید.

۲-۷ الگوی پرسش

کامل‌کردنی

۲-۷-۱ هسته مناسب برای بوبین‌های با ضریب

خودالقایی زیاد است.

۲-۷-۲ مقدار جریان عبوری از سیم را

..... می‌نامند و آن را با حرف L نشان می‌دهند.

۲-۷-۳ قراردادن هسته فریتی در داخل قرقره بوبین با

هسته هوا ضریب خودالقایی بوبین را می‌کند.

تشریحی

۹-۷-۲ در فرمول $L = \frac{AD^2 N^2}{3D + 9I}$ که مربوط به محاسبه بوبین یک لایه با هسته هوا است، L و D و I چه کمیت‌هایی هستند و واحد هر یک از کمیت‌ها را بنویسید.

۱۰-۷-۲ برای پیچیدن یک بوبین چه اطلاعاتی را باید داشته باشیم؟ با استفاده از این اطلاعات، چه مجهولاتی را باید محاسبه کنیم؟ توضیح دهید.

ویژه هنرجویان علاقه‌مند

تحقیق کنید

یک عدد ترانسفورماتور ۲۲۰ ولت به ۹ ولت را در اختیار بگیرید اولیه و ثانویه آن را شناسایی کنید و مقاومت اولیه و ثانویه آن را اندازه بگیرید. ترانس را به برق وصل کنید و ولتاژ ثانویه آن را اندازه بگیرید. در مورد این تحقیق گزارشی تنظیم کنید و به کلاس ارائه دهید.

۸-۲ ارزشیابی

پس از کامل کردن گزارش و پاسخ دادن به سؤالات الگوی پرسش، در زمان تعیین شده گزارش کار خود را ارائه دهید.

نقشه‌های مدارهای الکترونیکی

زمان اجرا : ۱۵ ساعت آموزشی

هدف کلی

ترسیم نقشه‌های الکترونیکی ساده به صورت دستی و نرم‌افزاری

هدف‌های رفتاری : پس از پایان این فصل از فراگیرنده انتظار می‌رود که بتواند :

- قواعد و قراردادهای متداول برای ترسیم نقشه مدارهای الکترونیکی را شرح دهد.
- یک نمونه نقشه فنی ساده با استفاده از ابزار معمولی (مداد - خط‌کش و ...) روی کاغذ A4 ترسیم کند.
- با استفاده از نرم‌افزار ادیسون چند نمونه نقشه فنی ساده الکتریکی و الکترونیکی را ترسیم کند.
- با استفاده از نرم‌افزار ادیسون نقشه فنی مدار مشخصی را با ابعاد معین ترسیم کند.
- با استفاده از نرم‌افزار مولتی‌سیم چند نمونه نقشه فنی ساده الکترونیکی را ترسیم کند.
- با استفاده از نرم‌افزار مولتی‌سیم نقشه فنی مدار مشخصی را ترسیم نماید.
- براساس مراحل اجرای کار گزارش کار مناسب تهیه کند.
- حیطه‌های عاطفی بیان شده در فصل اول را رعایت کند.

- علت به وجود آمدن استاندارد را شرح دهد.
- علت استفاده از استاندارد را شرح دهد.
- انواع استانداردهای متداول در صنعت برق و الکترونیک را نام ببرد.
- استانداردهای پرکاربرد در رشته الکترونیک را نام ببرد.
- به منظور آشنایی با قطعات و تجهیزات طراحی فیبر مدار چاپی و لحیم کاری هدفمند یک نمونه پروژه ساده در این مرحله معرفی شود. این پروژه می‌تواند مداری مانند آداپتور - کلید ساده الکترونیکی - چشمک‌زن - تستر ترازستور باشد. (تعداد قطعات به کار رفته در مدار حداقل ۸ قطعه)
- علامت اختصاری و نماد فنی تعدادی از قطعات متداول در مدارهای الکترونیکی را رسم کند.
- تاریخچه ترسیم نقشه‌های الکترونیکی و ابزار مربوط به آن را شرح دهد.

۳-۱-۱-۳- اطلاعات مقدماتی

۳-۱-۱-۱- استانداردها: امروزه در دنیا وقتی کالایی

یا خدماتی عرضه می‌شود، مردم به غیر از آرم تبلیغاتی (برند) آن به تاریخ تولید، انقضاء، خدمات پس از فروش، نشان یا نشان‌های استاندارد آن توجه می‌کنند.

علامت استاندارد نشان مرغوبیت کالا است و اجناس و خدماتی که هیچ نشان استاندارد بر خود ندارند، برای استفاده و خرید به هیچ عنوان مناسب نیستند. استاندارد (Standard) در لغت به معنی نظم، قاعده و قانون است. به عبارت دیگر تعیین و تدوین ویژگی‌های لازم در تولید یک فرآورده (محصول) یا انجام یک خدمت را استاندارد گویند.

باید به این نکته توجه داشت که در طول تاریخ با پیشرفت روزافزون جوامع معیارهای استاندارد تغییر می‌کند و هیچ‌گاه ثابت و یکسان نیست و تغییرات آن وابسته به مسائل اقتصادی، صنعتی شرایط اقلیمی، فرهنگ و رسوم ملت‌ها در دنیا می‌باشند. به همین منظور استانداردها به انواع زیر دسته‌بندی می‌شوند.

۳-۱-۲- انواع استانداردها

الف) بین‌المللی International

ب) ملی National

پ) منطقه‌ای Regional

ت) محلی Local

به عنوان مثال استاندارد TUV یکی از معتبرترین استانداردهای دنیا متعلق به سازمانی در آلمان است که روی سلامتی کالاهای صنعتی ارائه شده از جانب شرکت‌های مختلف، نظارت دارد. استاندارد ارائه شده برای سلامت کارکرد کالاها یا محصولات کشاورزی، دودزایی وسایل نقلیه، استاندارد ساخت موتورهای سنگین و سبک و تأسیسات انرژی است تا سلامت انسان و محیط زیست را تضمین کند.

یکی دیگر از استانداردها، استاندارد حلال (HDC) است. این استاندارد مختص کشورهای اسلامی و مسلمانان جهان است که بیش‌ترین کاربرد آن برای محصولات غذایی بر طبق شریعت اسلامی است، قواعد این استاندارد نظارت بر تولید غذا، بسته‌بندی و انبار دارد.

در جدول ۳-۱ برخی از استانداردهای بین‌المللی - ملی آورده شده است.

جدول ۳-۱

علامت اختصاری	شرح وظایف	نام استاندارد یا مؤسسه
ISO	یک فدراسیون بین‌المللی، تشکیل شده از نهادهای ملی استاندارد است. وظیفهٔ ایزو ارتقای توسعه استانداردهای و فعالیت‌های مربوط به آن در دنیا است.	ایزو - سازمان بین‌المللی استاندارد International standard organization
CE	استانداردهای اجباری در بسیاری از محصولات تجاری و صنعتی است که در منطقهٔ اقتصادی اروپا تولید یا به فروش می‌رسند و باید از نظر سلامت و امنیت برای انسان و طبیعت تضمین شده باشند.	Communaute Europeenne
ANSI	کار اصلی این مؤسسه این است که اعتبار استانداردهای تولید شده به وسیله نمایندگان مؤسسات استانداردهای، گروه‌های مصرف‌کننده خدمات، شرکت‌های تولیدی، و کار کارمندان ... را تأیید می‌کند.	مؤسسه ملی استاندارد ANSI American National Standards Institute
S 	این مؤسسه تنها مرجع تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) در ایران است و برطبق قانون نظارت بر اجرای استانداردهای اجباری کنترل کیفی مواردی مانند محصولات، خدمات علمی - فنی، واردات و صادرات کالا را در ایران برعهده دارد.	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ماتصا)

صنعت برق و الکترونیک برای نظارت و کنترل کیفی محصولات و خدمات مهندسی، استانداردهایی برحسب نوع فرآورده تعریف شده است که در جدول ۳-۲ آمده است.

توصیه می‌شود در صورت ارزشیابی از این بخش جدول

۳-۱-۳- استانداردهای برق و الکترونیک : در اختیار هنرجویان قرار گیرد.

لازم به توضیح است که چنانچه تمایل به ارزشیابی از جدول‌های استاندارد باشد باید جدول مربوطه در اختیار هنرجویان قرار گیرد.

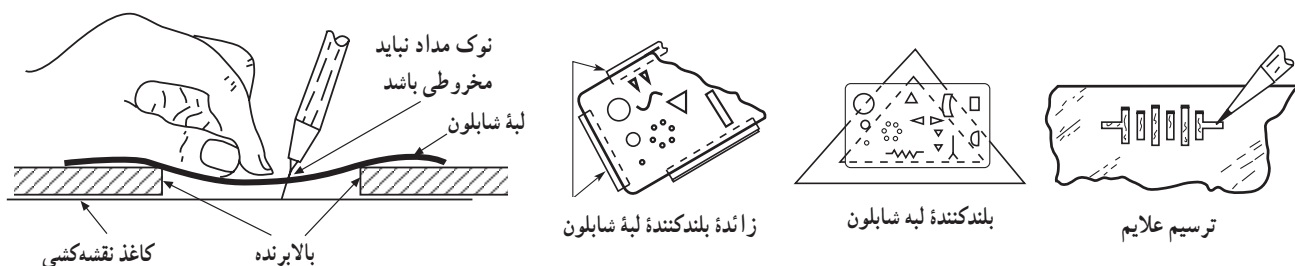
جدول ۳-۲

علامت اختصاری	شرح وظایف	نام مؤسسه یا استاندارد
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization	استانداردهای برق و الکترونیک در اروپا
CECC	CENELEC Electronic components Committee	استانداردهای کمیته قطعات الکترونیک
EIA	Electronic Industries Alliance	استانداردهای اتحادیه صنایع الکترونیک
ICEA	the Insulated Cable Engineers Association	استانداردهای کابل عایق آمریکا
IEC	International Electrotechnical Commission	استاندارد بین‌المللی برق و الکترونیک
IECQ	Quality assessment system for electronic components	استاندارد انجمن کیفیت برق
IEEE	The Institute of Electrical and Electronics Engineers	استاندارد بین‌المللی مهندسان برق و الکترونیک آمریکا
IPC	Association connection Electronic Industries	استانداردهای اتصالات الکترونیک

استفاده می‌کنند. در شکل ۳-۱ نحوه استفاده از شابلون، طریقه قرار دادن فاصله مابین کاغذ و شابلون و نحوه ترسیم علائم، بر روی کاغذ دیده می‌شود.

۳-۱-۴- انواع شابلون‌های الکتریکی : در ترسیم

نقشه‌های الکترونیکی باید شمای فنی عناصر مدار با اندازه و مقیاس مناسب رسم شوند. برای سرعت بخشیدن در کار نقشه‌کشی و رعایت اندازه قطعات در تمام نقشه‌ها از ابزارهایی مانند شابلون



شکل ۳-۱- استفاده از شابلون

امروزه با استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری بدون استفاده از شابلون می توان نقشه های مدارهای الکترونیکی را به صورت استاندارد ترسیم کرد.

۳-۲- نکات ایمنی

کلیه نکات ایمنی مربوط به کارهای عملی قبلی را در این کار عملی نیز اجرا کنید.

۳-۳- کار با نرم افزار

با مراجعه به سایت های مختلف اینترنتی سعی کنید نرم افزارهای مرتبط با استانداردها را شناسایی کنید.

۳-۴- ابزار، قطعات، مواد و تجهیزات مورد نیاز

- لوازم التحریر

- نرم افزار مولتی سیم

- نرم افزار ادیسون

- کاغذ نقشه کشی

- نقشه فنی چند نوع مدار

- تخته شناسی

هدف کلی فصل و مواردی که با ستاره * مشخص شده

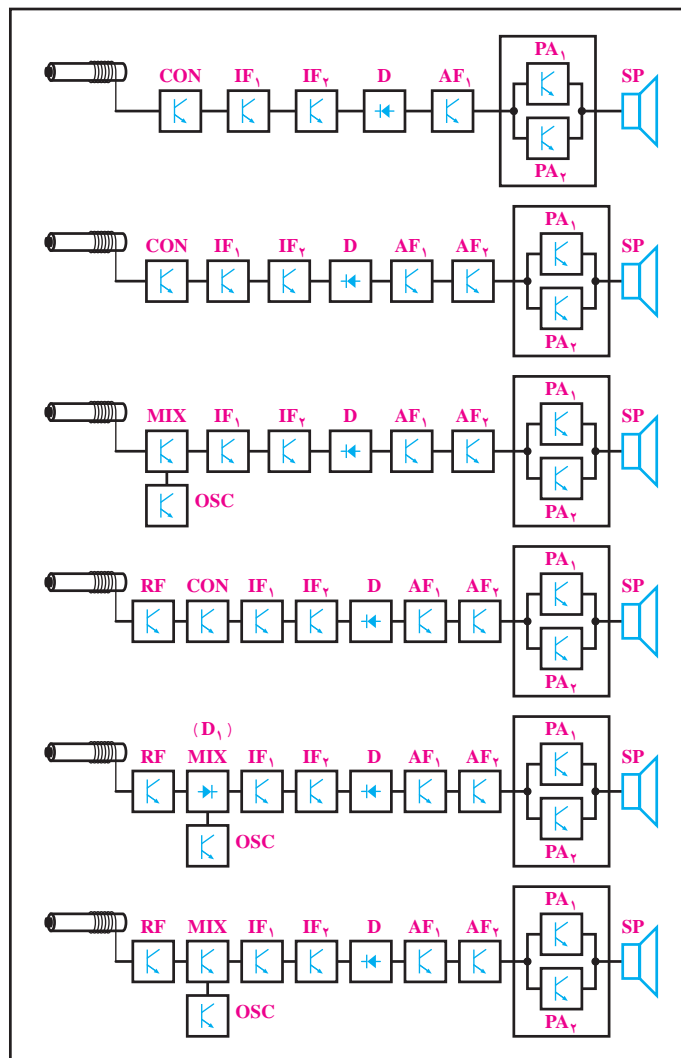
است را در کتاب گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی (جلد دوم)

آزمایشگاه اندازه گیری و کارگاه الکترونیک مقدماتی بنویسید.

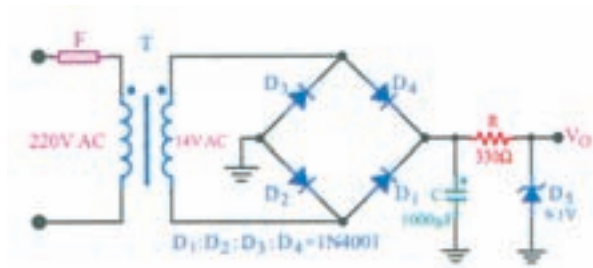
۳-۵- مراحل اجرای کار عملی

۳-۵-۱- کار عملی شماره ۱: در شکل ۳-۴-۱ بلوک

دیگرام انواع گیرنده رادیویی سوپر هترودین ترسیم شده است.



شکل ۳-۴



شکل ۳-۶

۳-۵-۵ کار عملی شماره ۳: با استفاده از کتاب

آزمایشگاه مجازی جلد اول نرم افزار مولتی سیم را نصب کنید و چگونگی استفاده از آن را یاد بگیرید.

* ۳-۵-۶ دو مدار ساده را انتخاب کنید و با استفاده

از نرم افزار مولتی سیم نقشه فنی آن را رسم نمایید.

از نقشه های رسم شده پرینت بگیرید و در محل تعیین شده

در کتاب گزارش کار بحسابانید.

۳-۵-۷ علائم اختصاری نقشه ها: نقشه الکترونیکی

عبارت است از مجموعه علائم گوناگون که ارتباط عناصر مختلف موجود در یک مدار را با یکدیگر مشخص می کند. در یک مدار الکترونیکی معمولاً قطعات و المان های متفاوتی به کار می رود. برای هر المان الکترونیکی یک علامت فنی (شمای فنی) در نظر گرفته می شود. شمای فنی هر المان باید طوری انتخاب شود که گویای کار و مشخصات همان المان باشد.

از این رو معمولاً از یک جدول مرجع استاندارد استفاده

می شود. در جدول ۳-۳ شمای فنی همراه با حرف یا حروف اختصاری و اصطلاح انگلیسی بعضی از قطعات الکترونیک آورده شده است.

این جداول با استفاده از استاندارد IEC تهیه شده است.

بلوک دیاگرام ها را با مقیاس مناسب (مقیاس مناسب را معلم تعیین می کند) روی کاغذ میلی متری و یا در صورت امکان روی کاغذ کالک ترسیم کنید.

* ۳-۵-۲ گزارش کوتاهی از چگونگی ترسیم بلوک

دیاگرام گیرنده رادیویی را بنویسید.

۳-۵-۳ کار عملی شماره ۲: با مراجعه به کتاب

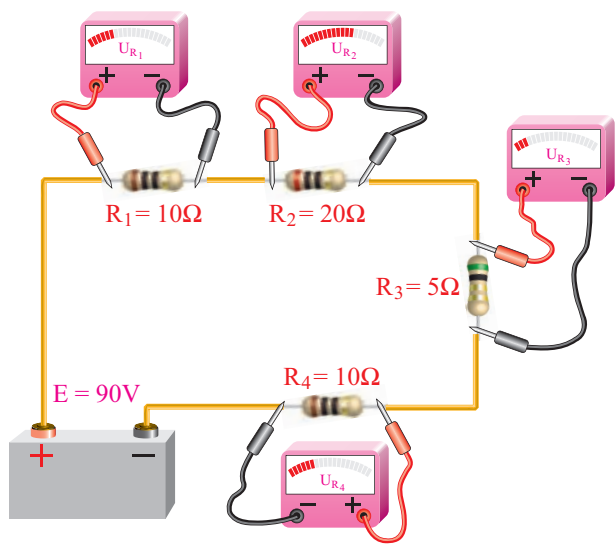
آزمایشگاه مجازی جلد اول کد ۳۵۸/۳ بخش اول، فصل اول، نرم افزار ادیسون را روی کامپیوتر نصب کنید و چگونگی استفاده از آن را یاد بگیرید.

* ۳-۵-۴ دو نمونه نقشه از مدارهای ساده داده شده

در کتاب های مبانی برق یا الکترونیک عمومی یک، مشابه شکل های















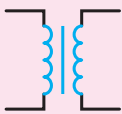
۳-۵ و ۳-۶ را انتخاب کنید و با استفاده از نرم افزار ادیسون نقشه

فنی آن ها را رسم کنید. گزارشی از فعالیت خود بنویسید.



شکل ۳-۵

جدول ۳-۳- علائم اختصاری قطعات

انگلیسی	علامت اختصاری	نماد فنی	شرح
Earth ground	E		اتصال زمین
Chassis of frame connection			اتصال شاسی - اتصال بدنه
Common connection	TB		اتصال مشترک
Junction of connected			نقطه اتصال
Resistor	R		مقاومت اهمی
Variable Resistor			مقاومت متغیر
Potentiometer	R		پتانسیومتر (مقاومت متغیر قابل تنظیم با بیج گوشتی)
Positive and	PTC		مقاومت تابع حرارت
negative Temperature	NTC		مقاومت تابع حرارت
coefficient			
Capacitor	C		خازن
Electrolytic capacitor	C		خازن الکترولیت
Variable capacitor	C		خازن متغیر
Coil with Air core	L		بویین با هسته هوا
Coil with Magnetic core	L		بویین با هسته زغالی (فریت)
Transformer with Magnetic core	T		ترانسفورماتور با هسته آهنی

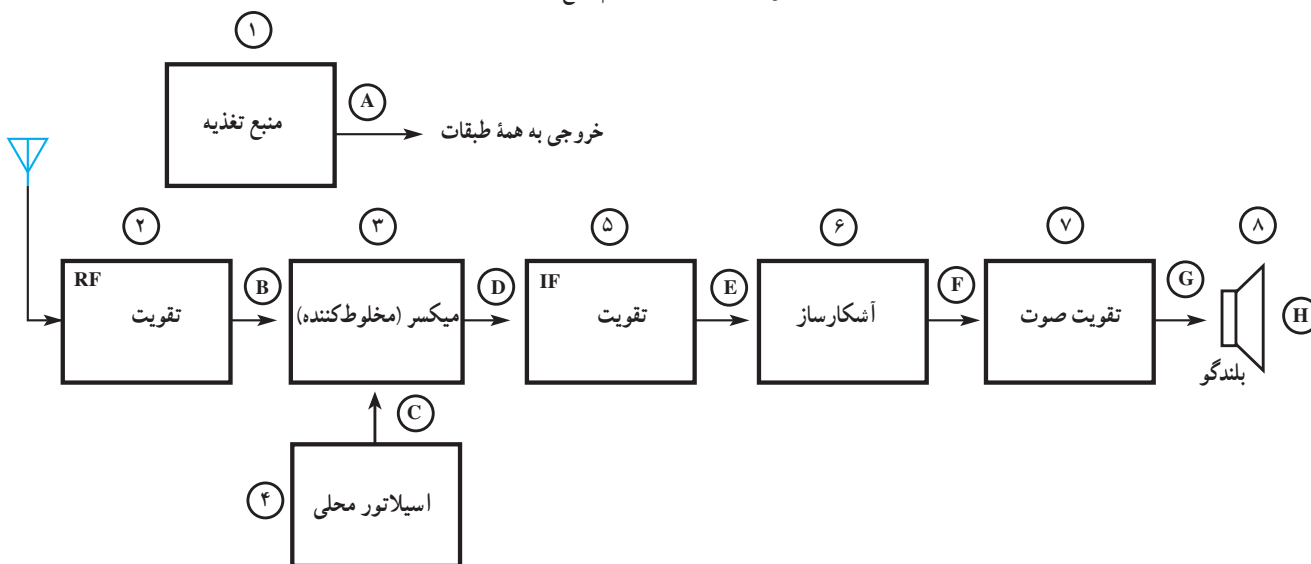
Transformer with Variable ferrite core	T		ترانسفورماتور با هسته متغیر فریتی
Auto Transformer	T		اتوترانسفورماتور
Single cell Battery	BT		باتری یک واحدی
Multiple cell Battery	BT		باتری چند واحدی
Fuse	F		فیوز
Antenna	A		آنتن
Loud Speaker	LS		بلندگو
AC Oscillator	OS		نوسان ساز سینوسی
Diode	D		دیود نیمه هادی
Zener Diode	DZ		دیود زنر
Light Emitting Diode	LED		دیود نوردهنده
Photo Diode			دیود نوری (فتودیود)
NPN Transistor			ترانزیستور NPN
PNP Transistor			ترانزیستور PNP
Silicon Controlled Rectifier	SCR		یک سوکننده قابل کنترل سیلیکونی
Unijunction Transistor	UJT		ترانزیستور تک پیوندی
Amplifier	AMP		تقویت کننده

یا بلوک مخصوص می نویسیم و ورودی‌ها و خروجی‌های هر بلوک را مشخص می‌کنیم. در شکل ۳-۷ بلوک دیاگرام یک منبع تغذیه و در شکل ۳-۸ بلوک دیاگرام یک گیرنده رادیویی رسم شده است.

۸-۵-۳- ترسیم نقشه‌های الکترونیکی: برای آن که کار هر مجموعه از مدارهای الکترونیکی را به‌طور جداگانه نشان دهیم لازم است از بلوک دیاگرام استفاده کنیم. برای این منظور معمولاً مشخصات فنی و نام هر مدار را در داخل مستطیل



شکل ۳-۷- بلوک دیاگرام منبع تغذیه



شکل ۳-۸- بلوک دیاگرام گیرنده رادیویی AM

پروژه به نتیجه برسد و اجرایی شود، حس اعتماد و پشتکار را در فراگیرنده افزایش می‌دهد. از آن‌جا که غالباً هنرجویان از اجرای یک کار واقعی عملی هراس دارند، با اجرای این پروژه، ترس آنان از اجرای کار عملی ریخته می‌شود و به راحتی می‌توانند در محیط‌های مختلف بازار کار به‌صورت فعال و خلاق عمل کنند. در این پروژه هنرجو باید در طی زمان تعیین شده مراحل زیر را عملیاتی و اجرا نماید.

- انتخاب نقشه پروژه و دریافت تأییدیه از معلم مربوطه
- بررسی و تحلیل مدار پروژه به صورت اجمالی
- تهیه فهرست قطعات و مراجعه به بازار و خرید قطعات
- طراحی و ساخت مدار چاپی

* ۹-۵-۳- کار عملی شماره ۴: با استفاده از نرم‌افزار مولتی‌سیم علائم استاندارد داده شده در جدول ۳-۳ را ترسیم کنید و پرینت آن را در محل تعیین شده بچسبانید و درباره انجام این فعالیت توضیح دهید.

* ۱۰-۵-۳- یکی از نقشه‌های کتاب مبانی برق یا الکترونیک عمومی ۱ یا هر نقشه دیگری که مورد تأیید مربی کارگاه است را انتخاب کنید و با استفاده از نرم‌افزار مولتی‌سیم آن را ترسیم نمایید. پرینت نقشه ترسیم شده را در محل تعیین شده بچسبانید.

۱۱-۵-۳- انتخاب پروژه: اجرای پروژه می‌تواند موجب ارتقای سطح علمی هنرجویان شود و زمینه مناسبی را برای ارتباط آنان با بازار کار فراهم آورد. هم‌چنین در صورتی که

– آزمایش قطعات و نصب آن روی بُرد مدار چاپی

– راه‌اندازی و نهایی کردن پروژه

– تهیه گزارش پروژه و مستندسازی آن

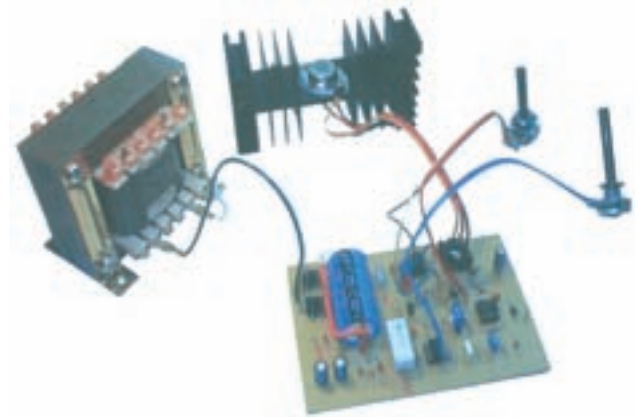
– ارائه پروژه به کلاس در زمان تعیین شده توسط مربی.

هنگام انتخاب مدار پروژه سعی کنید مداری انتخاب کنید

که قابل اجرا و نهایی شدن باشد. در این فرایند، زمانی هنرجو نمره

پروژه را دریافت خواهد نمود که آن را راه‌اندازی کرده باشد. شکل

۳-۹ یک نمونه پروژه اجرا شده را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۹- یک نمونه منبع تغذیه به عنوان پروژه

نمایید. هنگام خرید قطعه دقت کنید تا قطعاتی را که خریداری می‌کنید با قطعات مورد نیاز شما انطباق داشته باشد.

○ مدار چاپی پروژه را طراحی کنید و آن را رسم نمایید.

○ مدار چاپی ترسیم شده را روی فیبر انتقال دهید و آن را

اسیدکاری کنید.

○ فیبر مدار چاپی آماده شده را سوراخ کاری کنید.

○ قطعات را مورد آزمایش قرار دهید.

○ قطعات را روی فیبر مدار چاپی نصب کنید.

○ از فیبر آماده شده تصویری تهیه کنید.

○ مدار را راه‌اندازی کنید.

○ در صورتی که مدار راه‌اندازی نشد، برای رفع عیب آن

اقدام کنید.

○ در صورت امکان، پروژه را به صورت نرم‌افزاری اجرا

کنید.

۳-۶- نتایج کار عملی

نتایج به‌دست آمده از اجرای کار عملی در این فصل را

بنویسید.

۳-۷- الگوی پرسش

کامل‌کردنی

۳-۷-۱- ISO اول کلمات انگلیسی

است.

۳-۷-۲- CE استاندارد است که اختصاص به

محصولات کشورهای دارد و HDC اختصاص به

کشورهای دارد.

جوهرکردنی

۳-۷-۳- نام مؤسسه یا استاندارد را در ستون (الف)

به علامت اختصاری آن در ستون (ب) با خطوط رنگی اتصال

دهید.

* ۱۲-۵-۳- در این مرحله یک پروژه ساده مناسب را

با مشاوره با مربی کارگاه انتخاب کنید و نقشه آن را در محل تعیین

شده بچسبانید. تا پایان سال تحصیلی باید این پروژه را در زمان

تعیین شده توسط مربی اجرا نمایید.

۱۳-۵-۳- در مراحل اجرای پروژه که شامل تهیه

قطعات، آزمایش قطعات، تهیه فیبر مدار چاپی، مونتاژ، لحیم‌کاری

و راه‌اندازی است مراحل که در ادامه می‌آید را مورد توجه قرار

دهید.

○ نقشه پروژه مورد نظر را تهیه کنید و به تأیید معلم خود

برسانید.

○ فهرست قطعات مورد نیاز را تهیه کنید.

○ به بازار مراجعه کنید و قطعات مورد نظر را خریداری

الف	ب
استاندارد انجمن کیفیت برق	CECC
استاندارد بین‌المللی مهندسان برق و الکترونیک آمریکا	IEC
استاندارد بین‌المللی برق و الکترونیک	IECQ
استانداردهای کمیته قطعات الکترونیک	IEEE

چهارگزینه‌ای

۳-۷-۴- نماد اتصال شاسی (اتصال بدنه) کدام است؟



(۲) (۲)



(۴) (۴)

۳-۷-۵- در ترسیم نقشه‌های الکترونیکی کدام گزینه

صحیح نیست.

۱- ورودی‌ها در طرف چپ و خروجی‌ها در طرف راست

صفحه قرار گیرد.

۲- مقادیر ولتاژهای بیش‌تر در بالای صفحه و ولتاژ کم‌تر

در پایین صفحه قرار می‌گیرند.

۳- محل عبور خطوط از روی یک‌دیگر با نقطه توبر

مشخص می‌شود.

۴- در حدامکان خطوط به‌صورت قائم (با زاویه 90°) یک‌دیگر را قطع کنند.

تشریحی

۳-۷-۶- معنی لغات انگلیسی را بنویسید.

الف) Standard

ب) Brand

پ) Local

ت) International

۳-۷-۷- استاندارد TUV روی چه مواردی نظارت

دارد؟ شرح دهید.

۳-۷-۸- کار اصلی مؤسسه ANSI را بنویسید.

۳-۷-۹- نماد فنی نقطه اتصال، فیوز، بوبین با هسته

فرفیتی و تقویت‌کننده را رسم کنید.

۳-۷-۱۰- اجرای یک پروژه عملی چه مزایایی دارد؟

در مورد آن توضیح دهید.

۳-۸- ارزشیابی

پس از پاسخ دادن به سؤال‌های الگوی پرسش و کامل

کردن دفتر گزارش کار، در زمان تعیین شده، گزارش کار را جهت

ارزشیابی تحویل دهید.