

## چگونگی تدریس واحد یادگیری ۴

✓ هدف از آموزش این واحد یادگیری آشنایی با چند پروژه آنالوگ و اجرای نمونه‌هایی از آن است. پیشنهاد می‌کنیم قبل از شروع کار در مورد مفهوم آنالوگ و دیجیتال برای هنرجویان توضیحاتی ارائه دهید و به این نکته اشاره کنید که در کتاب مونتاژ و دمونتاز قطعات smd با مدارهای دیجیتالی آشنا خواهید شد.

## منبع تغذیه

✓ با توجه به اینکه در کتاب به منابع تغذیه سویچینگ و معمولی اشاره شده است، بعضی از تفاوت‌های موجود بین این دو نوع منبع را به هنرجویان انتقال دهید و فرصتی در حدود یک هفته به آنها بدهید تا در مورد تفاوت‌های دیگر این دو نوع منبع تغذیه تحقیق کنند. سپس نتایج را جمع‌آوری نموده و تفاوت‌های موجود را توضیح دهید و نکات زیر را یادآوری نمایید.

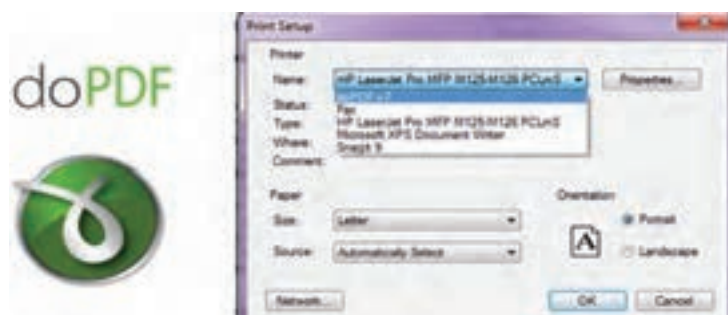
✓ همان‌طور که اطلاع دارید با توجه به ابعاد، وزن و قیمت زیاد منابع تغذیه معمولی، در بسیاری از موارد، استفاده از منابع سویچینگ توجیه دارد.

✓ به هنرجویان این موضوع را تفهیم کنید که طراحی صفر تا صد یک پروژه، تا چه اندازه می‌تواند در روحیه و دیدگاه فنی آنها مؤثر باشد. برای مثال دانش‌آموختگانی هستند که پس از گذراندن همه دروس مقطع کارشناسی هنگامی که به ساخت پروژه می‌رسند، برای اولین بار به مشکل طراحی و مونتاژ مدار برخورد می‌کنند. دلیل وجود این مسئله، اهمیت ندادن به مباحث عملی در طی دوران آموزش است.

✓ در بحث مربوط به طراحی مدار چاپی، این نکته را به هنرجویان آموزش دهید که چنانچه در خانه چاپگر ندارند از پرینترهای مجازی استفاده نمایند. adobe reader pro یا do PDF نمونه‌هایی از این پرینترها هستند که معمولاً حجم کمی دارند.

✓ با نصب نرم‌افزار do PDF، در هر فضای نرم‌افزاری که باشید هنگام چاپ، نرم‌افزار do PDF به‌عنوان یکی از پرینترها وجود دارد. در شکل ۶۸ صفحه

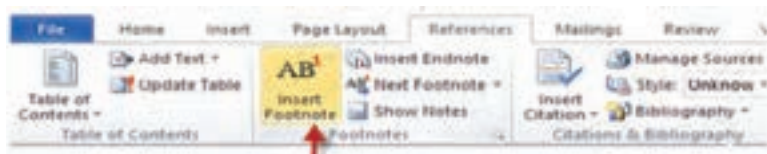
نرم‌افزاری PDF do نشان داده شده است. این نرم‌افزار نقشه طراحی شده را به PDF تبدیل می‌نماید. سپس هنرجو می‌تواند با مراجعه به هر مکانی که پرینتر داشته باشد، کار چاپ را انجام دهد.



شکل ۶۸

## ساخت آمپلی‌فایر صوتی

- ✓ از آمپلی‌فایر معرفی شده در این قسمت برای ساخت یک سیستم صوتی کوچک استفاده شده است. حتماً برای هنرجویان توضیحات کاملی در مورد انواع کاربرد این نوع آمپلی‌فایرها ارائه دهید.
- ✓ هنرآموزان محترم می‌توانند هنرجویان را ترغیب به ساخت جعبه بلندگو کرده و به صورت زیر از آن استفاده نمایند.
- ✓ قرار دادن سیستم صوتی کامل اشاره شده درون جعبه بلندگو و استفاده از آن به صورت یک سیستم صوتی خانگی یا محیط‌های کوچک.
- ✓ قراردادن آمپلی‌فایر در جعبه بلندگو و ساخت یک بلندگو برای رایانه شخصی یا سایر موارد.
- ✓ همکار محترم، لطفاً چگونگی درج پانویس کلمات و اصطلاحات فنی موجود در متون علمی را در فضای نرم‌افزار Word برای هنرجویان آموزش دهید. در شکل ۶۹ روش کار آموزش داده شده است. استفاده از این نوع روش‌ها در بحث‌های مختلف از جمله ساخت جعبه بلندگو و تقویت‌کننده کاربرد دارد.



ابتدا جلوی کلمه مورد نظر کلیک کرده و سپس روی این گزینه کلیک کنید. سپس در پایین صفحه توضیحات را بنویسید.

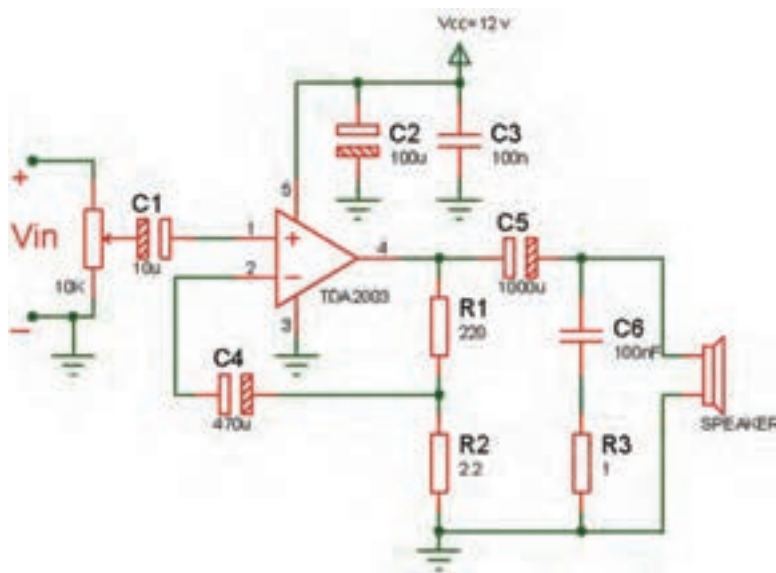
شکل ۶۹

## فوت‌پرینت آی‌سی TDA2003 در نرم‌افزار آلتیوم دیزاینر

- ✓ آی‌سی TDA2003 در کتابخانه پیش‌فرض نرم‌افزار آلتیوم دیزاینر موجود نیست. از راه‌های زیر برای رفع این عیب می‌توانید استفاده کنید:
- ✓ با جست‌وجو در اینترنت این کتابخانه را بیابید و به کتابخانه نرم‌افزار آلتیوم اضافه نمایید.
- ✓ فوت‌پرینت این قطعه را خودتان بسازید.
- ✓ در کتابخانه نرم‌افزار Proteus نسخه ۸ قطعه TDA2030 وجود دارد که از لحاظ مشخصات فیزیکی و ظاهری کاملاً شبیه TDA2003 است. چنانچه از این نرم‌افزار هم استفاده می‌کنید می‌توانید فوت‌پرینت این قطعه را به جای فوت‌پرینت آی‌سی TDA2003 به کار ببرید.

## چگونگی استفاده از ولوم کنترل شدت صوت در مدار

- ✓ هنرآموز محترم دقت داشته باشید که در نقشه فنی مدار تقویت‌کننده، ولومی برای کنترل شدت (دامنه - قدرت) صوت وجود دارد. اگر خروجی بُرد پخش صوت Mp3 را مستقیماً به ورودی این مدار متصل کنید، بُرد Mp3 دارای ولوم می‌شود. همچنین اگر می‌خواهید در کارگاه از این مدار به طریقی استفاده کنید که ولوم داشته باشد می‌توانید مدار شکل ۷۰ را به کار ببرید.

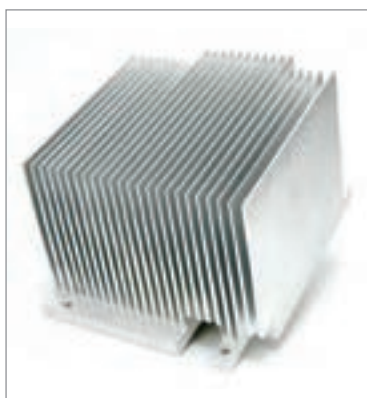


شکل ۷۰



## بررسی صحت قطعات

- ✓ دلیل اینکه نمی‌توان قطعات الکترونیک صنعتی که جریان زیادی دارند را با مولتی‌مترها آزمایش کرد، برای هنرجویان توضیح دهید و به آنها بگویید که مولتی‌متر قادر به تأمین جریان بالای مورد نیاز تحریک گیت و روشن کردن این نوع قطعات نیست.
- ✓ مدار آزمایش قطعاتی که در کتاب آورده شده است را در حال حاضر به راحتی می‌توانید با قیمت مناسب از بازار تهیه کنید.
- ✓ پیشنهاد می‌شود در مورد نقش فن و گرماگیرها (Heatsink) مشابه آنچه که در شکل ۷۲ نشان داده شده است برای هنرجویان توضیحاتی ارائه نمایید.
- ✓ برای مثال گرماگیر موجود روی CPU کامپیوتر و مشکلات ناشی از عدم وجود آن شرح داده شود. یادآور می‌شود که همواره باید خمیر سیلیکون بین بدنه CPU و گرماگیر وجود داشته باشد، (شکل ۷۲).



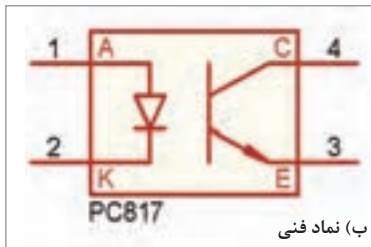
شکل ۷۲

## تمیز کاری بُرد مونتاژ شده

- ✓ انواع اسپری های مصرفی در الکترونیک مانند اسپری پاک کننده LCD، اسپری پلاستیک و اسپری  $20^{\circ}$  positive را معرفی کنید، مواد و کاربرد آنها را توضیح دهید و تأکید بر انواع اسپری های پاک کننده داشته باشید.
- ✓ چگونگی خواندن راهنمای کاربرد این نوع اسپری ها را به زبان اصلی برای هنرجویان توضیح دهید.

## مدار کلید الکترونیکی

- ✓ هدف از آوردن مدار دیجیتالی کلید الکترونیکی در این فصل آشنایی هنرجویان با مدارهای دیجیتالی و ترکیب آن با مدار آنالوگ است. هنرجو می تواند پس از ساخت این مدار، آن را برای قطع و وصل آمپلی فایر و یا سایر مدارهای مورد نیاز خود استفاده نماید.
- ✓ نکته مهم این است که احتمال اشتباه در چگونگی استفاده از این مدار از سوی هنرجویان وجود دارد. مثلاً اگر که هنرجو کنتاکت های رله را به ورودی تغذیه آمپلی فایر وصل می کند (مثلاً  $220^{\circ}$  ولت)، در این صورت تحریک رله مدار قطع شده و دیگر روشن نمی شود زیرا در این حالت تغذیه مدار کلید الکترونیکی نیز قطع شده است. در این شرایط اتصال باید به گونه ای باشد که مدار کلید الکترونیکی ثانویه منبع تغذیه که به آمپلی فایر متصل است را قطع کند.
- ✓ این مدار فرصت خوبی را مهیا می نماید تا هنرجویان با به کارگیری عملی رله آشنا شوند و چگونگی استفاده عملی رله و استفاده از اپتوکوپلر به جای رله را نیز بیاموزند. برای مثال به راحتی بتوانند اپتوکوپلر PC817 که در شکل ۷۳ نشان داده شده است را به جای رله قرار دهند.

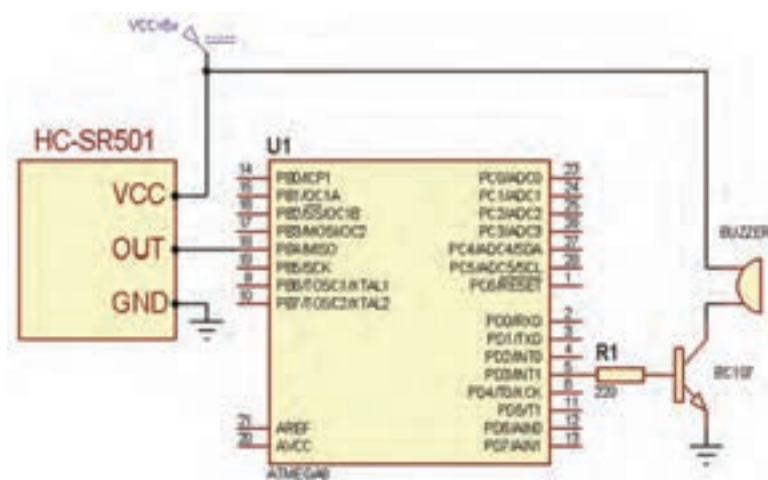


شکل ۷۳

- ✓ در آی سی  $4013$  CD دو فلیپ فلاپ D وجود دارد در نتیجه می توان از این آی سی برای ساخت دو مدار کلید الکترونیکی استفاده کرد.

## مدار تشخیص ورود افراد ناشناس

- ✓ مدار تشخیص ورود افراد ناشناس را می‌توانید پس از تدریس فصل میکروکنترلرها در کتاب مونتاژ و دمونتاژ SMD و با استفاده از AVR هم انجام دهید.
- ✓ این پروژه بسیار ساده است. برای مثال سخت‌افزار مورد نیاز برای این پروژه که با میکروکنترلر ATmega ۸ ساخته شده است را در شکل ۷۴ ملاحظه می‌کنید.



شکل ۷۴

## پروژه تشخیص ورود افراد ناشناس با میکروکنترلر

- ✓ پایه شماره ۴ آی‌سی ۵۵۵ زمانی که به زمین متصل باشد، خروجی ۵۵ غیرفعال و چنانچه این پایه به مثبت وصل شود خروجی فعال خواهد شد.
- ✓ در این مدار پایه مذکور توسط یک مقاومت ۱۰ کیلو اهم به زمین متصل شده است. به این قطعه، مقاومت پایین کش یا Pull-Down می‌گویند.
- ✓ در این شرایط آی‌سی غیرفعال است. حال اگر به هر دلیل این پایه به ولتاژ مثبت متصل شود خروجی فعال می‌شود. در این مدار از مازول حسگر PIR استفاده شده است.
- ✓ شما می‌توانید هر مدل مازولی که با حس کردن یک کمیت، خروجی «یک» تولید می‌کند را به این پایه وصل کنید. برای مثال می‌توانید با اتصال یک مازول تشخیص گاز، این مدار را به «مدار هشداردهنده گاز» تبدیل کنید. درباره مازول‌ها در کتاب درسی صحبت کرده‌ایم.

✓ چنانچه نتوانستید ماژول مورد نظر را در شهر خود بیابید، اقدام به سفارش آن به تعداد مورد نیاز از فروشگاه‌های قطعات الکترونیکی شهرتان نمایید. چنانچه این امر مقدور نیست از سایت‌های فروش اینترنتی قطعات الکترونیکی استفاده کنید.

✓ برای جلوگیری از امر تبلیغ در کتب درسی از ذکر نام فروشگاه‌ها خودداری کرده‌ایم. شما با یک جست‌وجوی ساده در اینترنت و درج شماره فنی ماژول به راحتی به فروشگاه‌های اینترنتی در سطح کشور دست پیدا می‌کنید. حتی می‌توانید عبارت «خرید ماژول» را در یکی از موتورهای جست‌وجو درج و فروشگاه‌های مورد نظر خود را بیابید. به شکل ۷۵ دقت نمایید.

ماژول سنسور حرکت مادون قرمز HC-SR۵۰۱ - تشخیص حرکت بدن - آشکارساز حرکت



شکل ۷۵

✓ پاسخ تحقیق در مورد تفاوت ماژول HC-SR۵۰۱ و HC-SR۵۰۵:  
ماژول SR۵۰۵ پتانسیومتر جهت تنظیم حساسیت و زمان ندارد و با تشخیص انسان مقدار کمیت خروجی آن حدوداً به مدت ۳ ثانیه یک شده و سپس به صفر می‌رسد. مزیت آن کوچک‌تر بودن ابعاد آن است که در سیستم‌های امنیتی قابلیت مخفی‌سازی بیشتری در مقایسه با ماژول SR۵۰۱ دارد.



## قسمتی از دیتاشیت HC-SR505

✓ در شکل ۷۶ قسمتی از برگه اطلاعات HC-SR ۵۰۵ را مشاهده می‌کنید.

### HC-SR505 Mini PIR Motion Sensor

#### Introduction

HC-SR505 Mini PIR Motion Sensor is based on infrared technology and it can automatic control by itself with high sensitivity and high reliability. Because of the minimum size and low-power operation mode, it widely used in various of automatic electronic equipment, especially battery-powered automatic products.



شکل ۷۶

#### Features

- Automatic control
- Minimum size
- Repeatable Trigger
- Wide range of operating voltage
- Low-power
- Output high signal

#### Specification

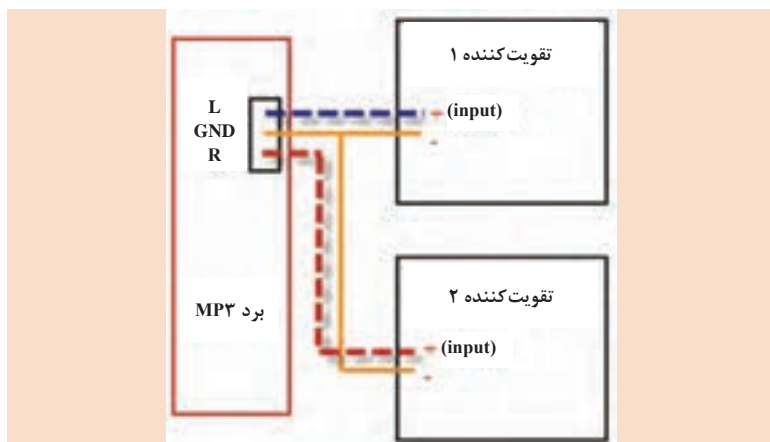
- Operating voltage range: DC4.5-20V
- Quiescent Current: <60uA
- Trigger: reusable trigger (default)
- Delay time: The default 8S + -30%
- Board Dimensions: 10 × 23mm
- Induction angle: <100 degrees cone angle
- Sensing distance: 3 meters
- Working temperature: -20 to +80 degrees
- Sensor Lens Dimensions: Diameter: 10mm

✓ هنرآموزان دقت نمایند که مدار هشداردهنده تشخیص افراد ناشناس که با استفاده از یک آی‌سی ۵۵۵ ساخته شده، تنها یک فرکانس ثابت را از طریق بلندگو پخش می‌نماید.

✓ این فرکانس با تغییر R عوض می‌شود. همچنین می‌توانید از مدارهای دیگری که با ۵۵۵ ساخته می‌شوند و صداهایی مانند آژیر پلیس را تولید می‌کنند نیز استفاده کنید و خروجی مازول را به آنها اتصال دهید.

## چگونگی تدریس واحد یادگیری ۵

- ✓ همکار محترم، برای هنرجویان این موضوع را دقیقاً شفاف‌سازی کنید که بعضی از آی‌سی‌ها مانند میکروکنترلر ATmega8 به جز مدل Atmega8L دارای ولتاژ ۴/۵ تا ۵/۵ ولت هستند. بنابراین افزایش ولتاژ باعث سوختن و کاهش ولتاژ باعث از کار افتادن آن خواهد شد.
- ✓ بعضی از آی‌سی‌ها مانند آی‌سی ۴۰۱۳ دارای بازه ولتاژی معینی است و می‌توان ولتاژ آنها را در محدوده تعریف شده تغییر داد.
- ✓ از هنرجویان بخواهید مثال‌هایی را با خواندن دیتاشیت‌های مختلف ارائه نمایند.
- ✓ هنگام اندازه‌گیری ولتاژ و جریان مدار تقویت‌کننده، دقت کنید که حتماً ورودی مدار زمین شده باشد.
- ✓ در روش‌های عیب‌یابی، جهت آموزش بهتر، یک تقویت‌کننده دو طبقه ترانزیستوری مونتاژ نمایید و چگونگی دادن سیگنال به هر طبقه و دریافت خروجی را نشان دهید.
- ✓ در مبحث اتصال دو مدار تقویت‌کننده TDA2030 به برد MP3 دقت کنید که خروجی‌های مثبت و منفی درست متصل شوند، در غیر این صورت مدار عملکرد صحیحی نخواهد داشت، شکل ۷۷.
- ✓ نوع تقویت‌کننده‌ای که برای اجرای پروژه انتخاب می‌شود می‌تواند از نوع SMD باشد. در این شرایط لازم است برای اجرای لحیم‌کاری از دستگاه هویه هوای گرم و ابزار مورد نیاز برای لحیم‌کاری SMD استفاده کنید.



شکل ۷۷

## ارزشیابی مربوط به پودمان ۳

### ارزشیابی واحد یادگیری ۴: مونتاژ پروژه کاربردی آنالوگ

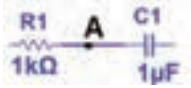
#### کار برگ ارزشیابی مراحل کار

مرحله کار ۱: آماده‌سازی ابزار، مواد و تجهیزات		
نام و نام خانوادگی هنرجو:	کد کار: ۰۴۰۱	تاریخ:
<p><b>بارم آزمون:</b> ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۳۰ 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><b>آزمون نظری:</b> سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱ از ابزار شکل زیر برای مونتاژ □ دموئن □ قطعات استفاده می‌شود.</p>		
		
<p>۲ چهار مورد از ابزار و مواد اصلی مورد نیاز برای مونتاژ قطعات روی برد مدار چاپی را نام ببرید.</p> <p>۳ در هر آمپلی‌فایر صوتی معمولاً در ابتدای طبقه ورودی ..... و در انتهای آخرین طبقه ... قرار دارد.</p> <p>۴ .....</p>		
<p><b>آزمون نرم‌افزاری:</b> براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p>		
<p><b>آزمون سخت‌افزاری (عملی):</b> براساس فعالیت‌های انجام شده</p> <p>۱ ابزار و مواد و تجهیزات مونتاژ را در اختیار هنرجو قرار دهید.</p> <p>۲ نام و عملکرد هر یک از مواد، ابزار و تجهیزات را از آنان بپرسید.</p> <p>۳ چگونگی کار با هریک از مواد، ابزار و تجهیزات را شرح دهید.</p> <p>۴ .....</p>		
<p><b>شایستگی‌های غیرفنی:</b> مشابه مراحل قبل</p>		
<p>کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>		

## کار برگ ارزشیابی مراحل کار

مرحله کار ۲: اسیدکاری بُرد پروژه آنالوگ	
کار: مونتاژ پروژه کاربردی آنالوگ	
نام و نام خانوادگی هنرجو:	کد کار: ۰۴۰۱
تاریخ:	
<p><b>بارم آزمون:</b> 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.</p> <p><b>آزمون نظری:</b> سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱ نام اسید مورد استفاده در آماده‌سازی بُرد مدار چاپی ..... است که به دو صورت پودر و مایع عرضه می‌شود. هنگام عمل اسیدکاری ..... اسید سبب سرعت عمل اسیدکاری بُرد می‌شود.</p> <p>۲ نسبت استفاده از محلول اسید، یک پیمانه اسید و دو پیمانه آب است. <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح</p> <p>۳ مهم‌ترین نکات ایمنی در هنگام اسیدکاری را شرح دهید.</p> <p>۴ هنگام اسیدکاری فیبر مدارچاپی باید اسید را در ظرف ..... یا ..... بریزید.</p> <p>۵ .....</p>	
آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده	
<p><b>آزمون سخت‌افزاری (عملی):</b> براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p> <p>۱ ابزار و مواد و تجهیزات اسیدکاری بُرد مدارچاپی را آماده کنید.</p> <p>۲ اسید را با توجه به استانداردهای تعریف شده در ظرف مخصوص اسید آماده کنید.</p> <p>۳ برد مدار چاپی که طرح مدار روی آن منتقل شده است را در محلول اسید قرار دهید.</p> <p>۴ پس از اتمام اسیدکاری برد را تمیز و آماده مونتاژ کنید.</p> <p>۵ .....</p>	
شایستگی‌های غیرفنی: مشابه مراحل قبل	
کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.	

## کار برگ ارزشیابی مراحل کار

مرحله کار ۳: سوراخ کاری بُرد	
کار: مونتاژ پروژه کاربردی آنالوگ	
نام و نام خانوادگی هنرجو:	کد کار: ۰۴۰۱
تاریخ:	
<p><b>بارم آزمون:</b> 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><b>آزمون نظری:</b> سؤال براساس الگوی پرسش</p> <p>۱ در هنگام سوراخ کاری بُرد، به چه نکات ایمنی باید توجه کرد؟ شرح دهید.</p> <p>۲ برای سوراخ کردن بُرد جهت نصب مقاومت‌های <math>\frac{1}{4}</math> وات، مته چند میلی‌متری مورد نیاز است؟</p> <p>۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)</p> <p>۲ اگر دو قطعه مطابق شکل در یک نقطه به هم اتصال داشته باشند، برای محل اتصال (نقطه A) فقط یک پد (سوراخ) مورد نیاز است. <input type="checkbox"/> صحیح <input type="checkbox"/> غلط</p>  <p>۲ .....</p>	
آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده	
<p><b>آزمون سخت‌افزاری (عملی):</b> براساس فعالیت‌های عملی انجام شده</p> <p>۱- ابزار و مواد و تجهیزات سوراخ کاری بُرد مدار چاپی را آماده کنید.</p> <p>۲- مته‌های مناسب برای عبور پایه قطعات پروژه از روی برد مدار چاپی را انتخاب کنید.</p> <p>۳- بُرد آماده‌شده را مطابق استاندارد سوراخ کاری کنید.</p> <p>۴- بُرد را پس از اتمام سوراخ کاری تمیز کنید.</p> <p>۵- .....</p>	
شایستگی‌های غیرفنی: مشابه مراحل قبل	
کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.	

## کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

مرحله کار ۴: بررسی و انطباق قطعات با نقشه پروژه

کار: مونتاژ پروژه کاربردی آنالوگ

نام و نام خانوادگی هنرجو:

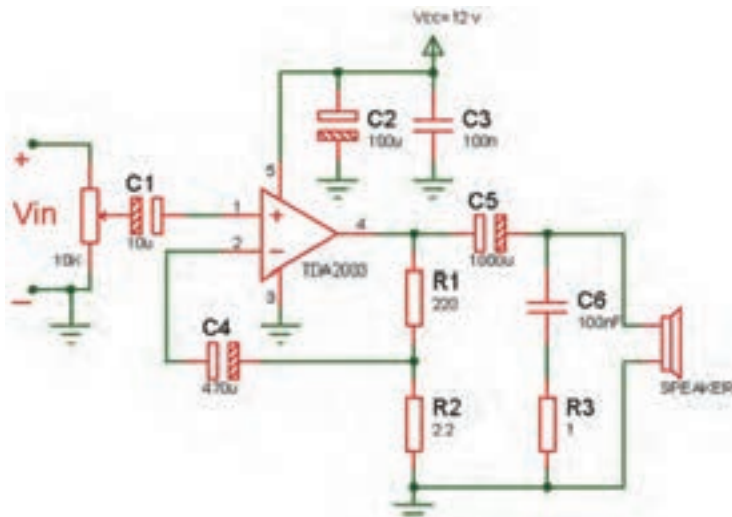
کد کار: ۰۴۰۱

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 در نقشه شکل زیر مثبت تغذیه به پایه شماره ..... آی‌سی اتصال دارد و سیگنال تقویت‌شده خروجی به پایه شماره ..... آی‌سی فیدبک شده است.



۲ شماره فنی خازن کوپلاژ در ورودی و خروجی آی‌سی را بنویسید؟

۳ C۲ و C۳ خازن‌های صافی خط تغذیه هستند. ☐ صحیح ☐ غلط

۴ آی‌سی آمپلی‌فایر نقشه چند پایه دارد؟ نام پایه‌های این نوع آی‌سی را بنویسید؟

۵ .....

آزمون نرم‌افزاری: براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده

آزمون سخت‌افزاری (عملی): براساس فعالیت‌های عملی انجام شده

۱ قطعات مورد نیاز پروژه را در اختیار هنرجو قرار دهید.


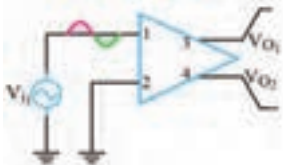
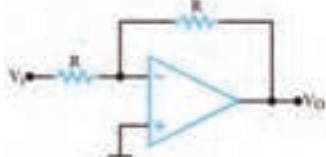
۲ مطابق با نقشه فنی پروژه، هنرجو قطعات مورد نیاز و مناسب را انتخاب و با نقشه تطبیق دهد.

۳ .....

شایستگی‌های غیرفنی: مشابه مراحل قبل

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

## کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p>مرحله کار ۵: آزمایش صحت قطعات کار: مونتاژ پروژه کاربردی آنالوگ نام و نام خانوادگی هنرجو: _____ کد کار: ۰۴۰۱ تاریخ: _____</p>		
<p><b>بارم آزمون:</b> 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. <b>آزمون نظری:</b> سؤال براساس الگوی پرسش ۱ نام مدار شکل زیر ..... است و کوپلاژ بین دو ترانزیستور از نوع ..... است.</p>		
		
<p>۲ اگر مدار تقویت‌کننده تفاضلی زیر به‌درستی عمل کند، شکل موج خروجی <math>V_{O1}</math> و <math>V_{O2}</math> را رسم کنید.</p> 		
<p>۲ مدار زیر دارای بهره ولتاژ +۱ است. <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح</p>		
		
<p>۲ آی‌سی‌هایی مانند ۷۴۱ و ۵۵۵ را باید در مدار آزمایش کرد و از صحت عملکرد آنها مطمئن شد. <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح</p>		<p>۵ .....</p>
<p><b>آزمون نرم‌افزاری:</b> براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p>		
<p><b>آزمون سخت‌افزاری (عملی):</b> براساس فعالیت‌های عملی انجام شده ۱ قطعات مورد نیاز پروژه را در اختیار هنرجو بگذارید. ۲ مطابق با نقشه فنی پروژه، هنرجو قطعات مناسب را انتخاب و با نقشه تطبیق دهد. ۳ صحت عملکرد قطعات توسط هنرجو مورد آزمایش قرار گیرد.</p>		
<p>شایستگی‌های غیرفنی: مشابه مراحل قبل</p>		
<p>کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمونه برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>		

## کار برگ ارزشیابی مراحل کار

<b>مرحله کار ۶:</b> مونتاژ قطعات روی بُرد <b>کار:</b> مونتاژ پروژه کاربردی آنالوگ <b>نام و نام خانوادگی هنرجو:</b>		
تاریخ:	کد کار: ۰۴۰۱	
<b>بارم آزمون:</b> 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.		
<b>آزمون نظری:</b> سؤال براساس الگوی پرسش		
<b>۱</b> در فرم‌دهی پایه قطعه‌ای مانند مقاومت روی بُرد، فاصله دو پایه مقاومت می‌تواند بیشتر از فاصله سوراخ‌های روی بُرد باشد. <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/> صحیح		
<b>۲</b> در مراحل مونتاژ چه نکات ایمنی را باید رعایت کرد؟ شرح دهید.		
<b>۳</b> از چه ابزار و موادی برای پاک کردن بُرد مونتاژ شده استفاده می‌کنیم؟ شرح دهید.		
<b>۴</b> .....		
<b>آزمون نرم‌افزاری:</b> براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده		
<b>آزمون سخت‌افزاری (عملی):</b> براساس فعالیت‌های عملی انجام شده		
<b>۱</b> قطعات پروژه را برای مونتاژ آماده کنید.		
<b>۲</b> پایه قطعات را با ابزار مناسب و به صورت استاندارد فرم دهید.		
<b>۳</b> قطعات را در جای صحیح خود نصب و روی بُرد مونتاژ کنید.		
<b>۴</b> با مواد و ابزار استاندارد، بُرد را از مواد آلاینده پاک کنید.		
<b>۵</b> .....		
<b>شایستگی‌های غیر فنی:</b> مشابه مراحل قبل		
<b>کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</b>		



کاربرگ ارزشیابی واحد یادگیری (کار) شماره ۴

## کار: مونتاژ پروژه کاربردی آنالوگ

نام و نام خانوادگی هنرجو:

کد کار: ۰۴۰۱

## تاریخ:

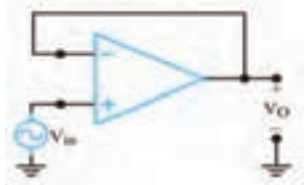
بارم آزمون: ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۲۰ نمره‌ای شامل ۱۵ نمره آزمون و ۵ نمره مستمر است که نمره معادل آن در نظام ارزشیابی مبتنی بر شایستگی ۳+۱ می‌شود.

### آزمون نظری: سؤال بر اساس الگوی پرسش

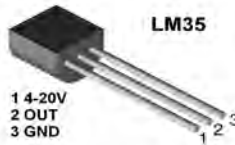
1 در برگه اطلاعات ترانزیستور اثر میدان ۸۴۶ LS متن زیر نوشته شده است. معنی فارسی آن را بنویسید.  
LOW NOISE - LOW LEAKAGE - SINGLE N - CHANNEL

۲ در مدار زیر بین سیگنال ورودی و خروجی مدار  $180^\circ$  درجه اختلاف فاز وجود دارد.

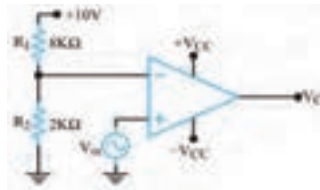
☐ غلط ☐ صحیح



۲ با مراجعه به دیتاشیت، آی سی LM۳۵ سنسور حساس به ..... است و ولتاژ تغذیه آن می تواند از ..... تا ..... ولت باشد.



در مدار مقایسه‌گر زیر که با آی سی ۷۴۱ رسم شده است، ولتاژ مبنای مقایسه به پایه ..... اعمال شده و مقدار آن برابر با ..... ولت است.



\*\*\*\*\* 

### آزمون نرم افزاری:

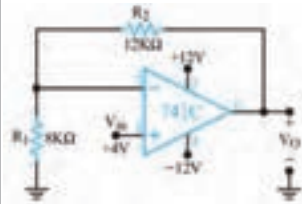
۱ نرم افزار مولتی سیم یا هر نرم افزار مناسب دیگر را فعال کنید.

۲ و لتاژ تغذیه مدار را وصل کنید.

۳ ولتاژ ورودی را به مدار وصل کنید.

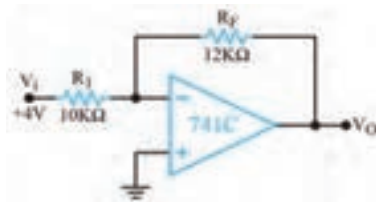
۴. ولتاژ خروجی مدار را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

🔥 بهره و لتاژ مدار را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.



**آزمون سخت‌افزاری (عملی):** براساس فعالیت‌های عملی انجام شده

- ۱ مدار شکل زیر را روی بُرد ببندید.
- ۲ تغذیه متقارن را روی ۱۵ ولت تنظیم کنید و به مدار وصل کنید.
- ۳ ولتاژ ورودی را به مدار وصل کنید.
- ۴ ولتاژ خروجی مدار را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.
- ۵ بهره ولتاژ مدار را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.
- ۶ فرایند اجرا و محصول ساخته شده (پروژه کاربردی آنالوگ) را مورد ارزیابی قرار دهید.



**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.

## ارزشیابی واحد یادگیری ۵: راه‌اندازی و عیب‌یابی پروژه کاربردی آنالوگ

### کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

**مرحله کار ۱:** اعمال ولتاژ تغذیه به مدار

**کار:** راه‌اندازی و عیب‌یابی پروژه کاربردی آنالوگ

**نام و نام خانوادگی هنرجو:** ..... **کد کار:** ۰۴۰۹ **تاریخ:** .....

**بارم آزمون:** ارزشیابی نظری، نرم‌افزاری و عملی در نظام ارزشیابی ۳۰ 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** در بخشی از برگه اطلاعات آی‌سی TDA۲۰۰۳ متن زیر نوشته شده است. ولتاژ تغذیه آی‌سی ..... ولت است.

**ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS**

Symbol	Parameter	Value	Unit
$V_S$	Peak supply voltage (SDrive)	-40	V
$V_{DD}$	DC supply voltage	26	V
$V_{DS}$	Operating supply voltage	18	V

**۲** در آی‌سی  $\mu A741$  پایه شماره ..... به  $-VCC$  و پایه شماره ..... به  $+VCC$  وصل می‌شود.

**۳** NC پایه آی‌سی به معنی ..... و Non inverting input به معنی ..... است.

**آزمون نرم‌افزاری:** براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده

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

**۲** مدار شکل زیر را با آی‌سی ۷۴۱ در فضای نرم‌افزار ببندید.

**۳** تغذیه مدار را وصل کنید.

**۴** ولتاژ ورودی را روی ۲ ولت پیک تا پیک و فرکانس ۱۰۰۰ هرتز تنظیم کرده و به مدار وصل کنید.

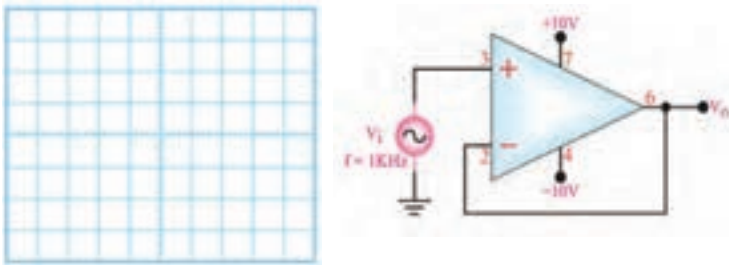
**۵** موج خروجی مدار را با اسیلوسکوپ مشاهده کنید و شکل موج آن را در نمودار زیر رسم کنید.

**۶** ولتاژ پیک تا پیک شکل موج ترسیم شده را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

**۷** بهره ولتاژ مدار را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

### آزمون سخت‌افزاری (عملی): براساس فعالیت‌های انجام شده

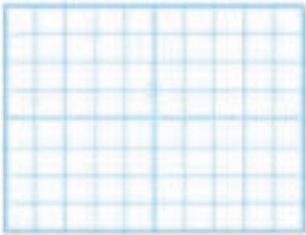
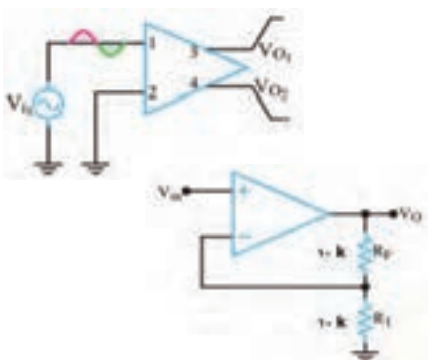
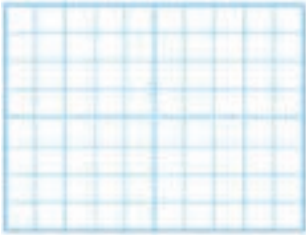
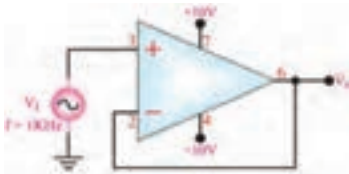
- ۱ مدار شکل زیر را روی برد بُرد ببندید.
- ۲ تغذیه متقارن را روی ۱۰ ولت تنظیم کنید و آن را به طور صحیح به مدار وصل کنید.
- ۳ ولتاژ ورودی را روی ۵ ولت پیک تا پیک و فرکانس ۱۰۰۰ هرتز تنظیم کنید و آن را به ورودی مدار اتصال دهید.
- ۴ موج خروجی مدار را با اسیلوسکوپ مشاهده کنید و شکل موج را در نمودار زیر با مقیاس مناسب بکشید.
- ۵ ولتاژ پیک تا پیک شکل موج ترسیم شده را اندازه بگیرید و مقدار دامنه پیک آن را یادداشت کنید.
- ۶ بهره ولتاژ مدار را از طریق اندازه‌گیری محاسبه و یادداشت کنید.



شایستگی‌های غیرفنی: مشابه مراحل قبل

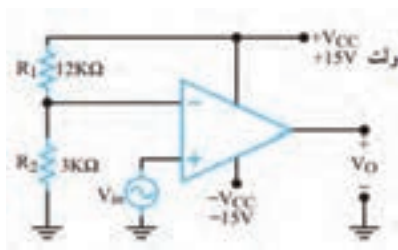
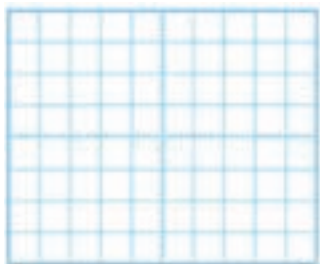
کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمونه برگ ۸-۱ انجام می‌شود.

## کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

تاریخ:	<p>مرحله کار ۲: بررسی ولتاژها و سیگنال‌های نقاط آزمایش کار: راه‌اندازی و عیب‌یابی پروژه کاربردی آنالوگ نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۴۰۹</p>
<p><b>بارم آزمون:</b> 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><b>آزمون نظری:</b> سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱ در تقویت‌کننده تفاضلی شکل زیر، اختلاف فاز ولتاژ ورودی و خروجی شماره دو (<math>V_{O2}</math>) برابر با صفر درجه □ ۱۸۰ درجه □ است.</p> <p>۲ شکل موج خروجی مدار را با توجه به شکل موج ورودی با مقیاس مناسب رسم کنید. دامنه موج سینوسی ورودی را ۲ ولت و فرکانس آن را ۱۰۰۰ هرتز در نظر بگیرید.</p> <p>۳ آی‌سی ۵۶۶ می‌تواند موج مربعی و مثلثی تولید کند. صحیح □ غلط □</p> <p>۴ .....</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
<p><b>آزمون نرم‌افزاری:</b> 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 ۷۴۱ در فضای نرم‌افزار ببندید.</p> <p>۳ ولتاژ تغذیه را به‌طور صحیح به مدار وصل کنید.</p> <p>۴ ولتاژ ورودی را روی ۲ ولت پیک تا پیک و فرکانس ۱۰۰۰ هرتز تنظیم کرده و به مدار وصل کنید.</p> <p>۵ سیگنال خروجی مدار را با اسیلوسکوپ مشاهده کنید و شکل موج را با مقیاس مناسب در نمودار شکل زیر رسم کنید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	

**آزمون سخت‌افزاری (عملی):** براساس فعالیت‌های عملی انجام‌شده

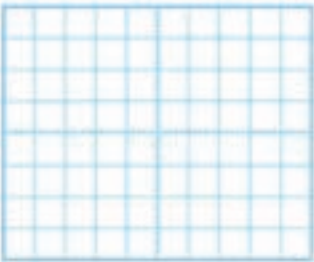
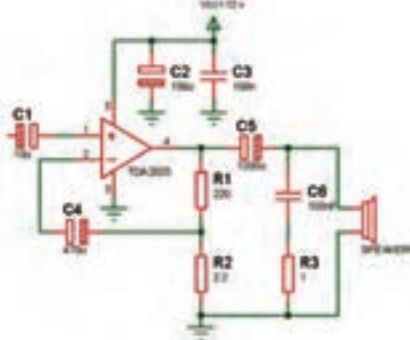
- ۱ مدار شکل زیر را روی برد بُرد ببندید.
- ۲ منبع تغذیه متقارن را روی ۱۵ ولت تنظیم کنید و آن را به مدار اتصال دهید.
- ۳ ولتاژ ورودی را روی ۱۰ ولت پیک تا پیک و فرکانس ۱۰۰۰ هرتز تنظیم کرده و آن را به‌طور صحیح به مدار وصل کنید.
- ۴ ولتاژمبنای مقایسه را با ولت‌متر اندازه بگیرید و یادداشت کنید.
- ۵ سیگنال خروجی مدار را با اسیلوسکوپ مشاهده کنید و شکل موج را در نمودار شکل زیر با مقیاس مناسب بکشید.



شایستگی‌های غیرفنی: مشابه مراحل قبل

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

## کار برگ ارزشیابی مراحل کار

<p><b>مرحله کار ۳:</b> عیب‌یابی پروژه</p> <p><b>کار:</b> راه‌اندازی و عیب‌یابی پروژه کاربردی آنالوگ</p> <p><b>نام و نام خانوادگی هنرجو:</b> ..... <b>کد کار:</b> ۰۴۰۹ <b>تاریخ:</b> .....</p>	
<p><b>بارم آزمون:</b> 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><b>آزمون نظری:</b> سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱ در بُرد معیوب، برای ردیابی سیگنال از دستگاه‌های ..... و ..... استفاده می‌کنیم.</p> <p>۲ اگر آمپلی‌فایر صوتی در خروجی صدا ندارد، اولین گام برای تشخیص قسمت معیوب را تشریح کنید.</p> <p>۲ اگر دیودی در مدار بسوزد حتماً اتصال کوتاه می‌شود. <input type="checkbox"/> صحیح <input type="checkbox"/> غلط</p> <p>۴ .....</p>	
<p><b>آزمون نرم‌افزاری:</b> براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p> <p><b>آزمون سخت‌افزاری (عملی):</b> براساس فعالیت‌های انجام‌شده</p> <p>۱ مدار شکل زیر را روی پُرِد بُرد ببندید.</p> <p>۲ تغذیه مدار را روی ۱۲ ولت تنظیم کنید و آن را به‌طور صحیح به مدار اتصال دهید.</p> <p>۲ ولتاژ ورودی را روی ۱۰۰ میلی‌ولت پیک تا پیک و فرکانس ۱۰۰۰ هرتز تنظیم کرده و به مدار وصل کنید.</p> <p>۲ سیگنال خروجی مدار را با اسیلوسکوپ ببینید و شکل موج را با مقیاس مناسب در نمودار زیر رسم کنید.</p> <p>۵ بهره ولتاژ مدار را اندازه بگیرید و مقدار آن را یادداشت کنید.</p>	
	
<p><b>شایستگی‌های غیر فنی:</b> مشابه مراحل قبل</p>	
<p>کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>	

## کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<b>مرحله کار ۴:</b> راهاندازی پروژه <b>کار:</b> راهاندازی و عیب‌یابی پروژه کاربردی آنالوگ <b>نام و نام خانوادگی هنرجو:</b> کد کار: ۰۴۰۹ تاریخ:	
<b>بارم آزمون:</b> 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.	
<b>آزمون نظری:</b> سؤال بر اساس الگوی پرسش	
<b>۱</b> در راهاندازی پروژه لازم است مراحل انجام کار یک بار به دقت مرور شود. صحیح <input type="checkbox"/> غلط <input type="checkbox"/>	
<b>۲</b> در اتصال تغذیه به مدار پروژه چه راه‌حلی برای جلوگیری از اتصال اشتباه تغذیه وجود دارد؟ شرح دهید.	
<b>۳</b> مراحل راهاندازی یک پروژه را به ترتیب اولویت بنویسید.	
<b>۴</b> .....	
<b>آزمون نرم‌افزاری:</b> براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام‌شده	
<b>آزمون سخت‌افزاری (عملی):</b> براساس فعالیت‌های عملی انجام‌شده	
<b>۱</b> پروژه ساخته شده را مورد بررسی نهایی قرار دهید تا عیبی نداشته باشد.	
<b>۲</b> قطعات جانبی مورد نیاز پروژه را به مدار اتصال دهید.	
<b>۳</b> ولتاژ تغذیه را تنظیم و به مدار پروژه وصل کنید.	
<b>۴</b> پروژه را راهاندازی کنید.	
<b>۵</b> .....	
<b>شایستگی‌های غیرفنی:</b> مشابه مراحل قبل	
<b>کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</b>	



## کاربرگ ارزشیابی مراحل کار

<p><b>مرحله کار ۵:</b> قرار دادن برد پروژه داخل جعبه دستگاه</p> <p>کار: راه‌اندازی و عیب‌یابی پروژه کاربردی آنالوگ</p> <p>نام و نام خانوادگی هنرجو: _____</p> <p>کد کار: ۰۴۰۹</p> <p>تاریخ: _____</p>	
<p><b>بارم آزمون:</b> 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><b>آزمون نظری:</b> سؤال بر اساس الگوی پرسش</p> <p>۱ جعبه مناسب برای تقویت‌کننده صوتی با آی‌سی و ترانزیستور توان بالا بهتر است از جنس ..... باشد.</p> <p>۲ آیا چگونگی چیدمان قطعات یک پروژه در داخل جعبه اهمیت دارد؟ چرا؟ شرح دهید.</p> <p>۳ نام قطعه نشان داده شده در شکل زیر و کاربرد آن را بنویسید.</p>	
	
<p>۴ به چه دلیل توصیه می‌شود که اجزای پروژه که در داخل جعبه قرار می‌گیرد قابل جدا شدن باشد؟ شرح دهید.</p> <p>۵ .....</p>	
<p><b>آزمون نرم‌افزاری:</b> براساس فعالیت‌های نرم‌افزاری انجام شده</p>	
<p><b>آزمون سخت‌افزاری (عملی):</b> براساس فعالیت‌های انجام شده</p> <p>۱ بُرد پروژه ساخته شده را مورد آزمایش قرار دهید تا از صحت عملکرد آن اطمینان حاصل کنید.</p> <p>۲ جعبه مناسب بُرد را (از نظر جنس و ابعاد) انتخاب کنید.</p> <p>۳ بُرد را در محل مناسب در جعبه قرار دهید و پس از اطمینان از جایابی، آن را در داخل جعبه نصب کنید.</p> <p>۴ وسایل جانبی مورد نیاز را در محل مناسب در جعبه نصب کنید.</p> <p>۵ در جعبه را ببندید و پیچ‌ها را محکم کنید.</p> <p>۶ تغذیه مدار را وصل کنید و دستگاه ساخته شده را مورد آزمایش قرار دهید.</p>	
<p><b>شایستگی‌های غیر فنی:</b> مشابه مراحل قبل</p>	
<p>کلیه آزمون‌ها بر اساس استاندارد عملکرد نمون برگ ۸-۱ انجام می‌شود.</p>	

## کاربرگ ارزشیابی واحد یادگیری (کار) شماره ۵

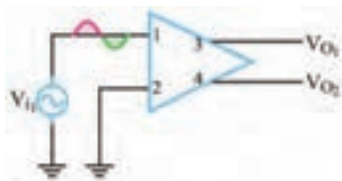
کار : راهاندازی و عیب‌یابی پروژه کاربردی آنالوگ  
نام و نام خانوادگی هنرجو: کد کار: ۰۴۰۹ تاریخ:

**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 مدار بافر مثبت و منفی را با Op Amp رسم کنید و بهره ولتاژ هر مدار را بنویسید.

۲ در تقویت‌کننده تفاضلی شکل زیر اختلاف فاز ولتاژ خروجی یک ( $V_{O1}$ ) و خروجی دو ( $V_{O2}$ ) صفر درجه □  
۱۸۰ درجه □ است.



۳ با توجه به قسمتی از برگه اطلاعات که در تصویر آمده است، ولتاژ تغذیه و توان تلفاتی آی‌سی چقدر است؟  
۴ نام قطعه نشان داده شده و کاربرد آن را بنویسید.

Absolute Maximum Ratings	
	LM741
Supply Voltage	$\pm 22V$
Power Dissipation (Note 2)	500 mW
Differential Input Voltage	$\pm 30V$
Input Voltage (Note 3)	$\pm 15V$
Output Short Circuit Duration	Continuous
Operating Temperature Range	$-55^{\circ}C$ to $+125^{\circ}C$
Storage Temperature Range	$-65^{\circ}C$ to $+150^{\circ}C$
Junction Temperature	$150^{\circ}C$



..... ۵

**آزمون نرم‌افزاری:** براساس فعالیتهای نرم‌افزاری انجام شده

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

۲ مدار شکل مقابل را با ترانزیستور FET در فضای نرم‌افزار ببندید.

۳ ولتاژ تغذیه را تنظیم و به مدار وصل کنید.

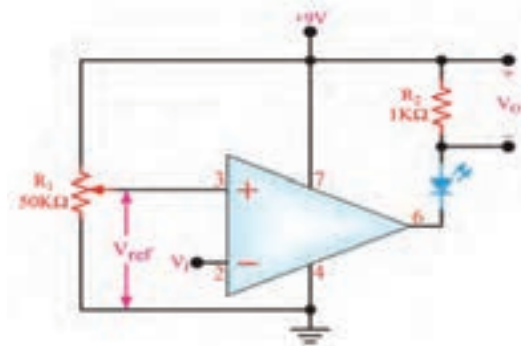
۴ ولتاژ گیت نسبت به زمین را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

۵ ولتاژ درین و سورس نسبت به زمین را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

۶ ولتاژ گیت سورس را اندازه بگیرید و یادداشت کنید.



**آزمون سخت‌افزاری (عملی):** براساس فعالیت‌های انجام‌شده مدار زیر را با آی‌سی ۷۴۱ روی پرده برد ببندید.



- ۱ تغذیه را روی ۹ ولت تنظیم کنید و آن را به مدار اتصال دهید.
- ۲ ولتاژ ورودی را روی ۴ ولت تنظیم کرده و به مدار وصل کنید.
- ۳ ولتاژ مبنای مقایسه را در سه حالت پتانسیومتر در حد کمترین، حد وسط و در بیشترین مقدار با ولت‌متر اندازه بگیرید و یادداشت کنید.
- ۵ وضعیت نور LED را در هر حالت مشاهده و علت آن را بررسی و نتیجه را یادداشت 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

شایستگی‌های غیرفنی: مشابه مراحل قبل

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