

جزوه تمرینات ترم اول

طراحی مدارات الکترونیکی

گروه آموزشی

شرکت صنایع مهندسی آزاد



در این ترم شما عزیزان با مقدمات الکترونیک و مکانیک آشنا می شوید و با عناصر الکترونیکی و کاربرد آن ها روبه رو خواهید شد. روند آموزشی در این ترم بر مبنای آموزش هایی است که در این قسمت از CD با آن ها آشنا می شوید. آزمایش ها از عناصر ساده ای مانند مقاومت شروع شده و در انتها به قطعات کاربردی مانند ترانزیستور و OP Amp میرسیم. دانش آموزان و دانشجویان عزیز دقت داشته باشند که قبل از هر جلسه آزمایش های مربوط به آن جلسه را مورد بازدید قرار دهند که این امر در یادگیری بهتر مطالب تاثیر فراوانی دارد. دقت داشته باشید که زمان های که مدرسین برای انجام هر آزمایش بیان می کنند محدوده ای است که در صورتی که شما بتوانید آزمایش را در این مدت ببینید موفق به کسب نمره کامل آن آزمایش شوید.

این جزوه به ۳ قسمت تقسیم شده است: (ابتدایی - راهنمایی - دبیرستان و دانشگاه)

در هر رده متناسب با سن دانش آموزان مباحثی مطرح گردیده است. ولی با توجه به اینکه از تکرار در بیان مطالب پرهیز شده است توصیه اکید می کنیم که دانش آموزان راهنمایی مطالب

بخش ابتدایی را در اول هر آزمایش مطالعه کرده و بعد به سراغ مطالب قسمت خود بروند و دانش آموزان دبیرستان و دانشجویان عزیز نیز حتما مطالب بخش ابتدایی و راهنمایی را مطالعه کنند تا پیوستگی مطالب حفظ شود. نحوه استفاده از برد در جزوه ترم آورده شده است. طریقه نمره دهی در ۳ راستا می باشد.

نمره عملی: همان نمره ای که دانش آموزان بعد از بستن آزمایش در زمان تعیین شده می گیرند. توجه داشته باشید در صورت تاخیر در انجام آزمایش نمره کسر خواهد شد.

نمره تئوری: دانش آموزان و دانشجویان عزیز باید به ۱ سوال در هر آزمایش بسته به صلاحدید مدرس پاسخگو باشند تا در صورت درست بودن نمره آن را کسب کنند.

نمره تحلیل نرم افزاری: برای آزمایش هایی که نمره تحلیل نرم افزاری در نظر گرفته شده است دانش آموزان و دانشجویان می بایست تا جلسه یکی به آخر به مدرس تحویل دهند. برای دانش آموزان ابتدایی تحلیل کامپیوتری در نظر گرفته نشده است.

ویرہ ابتدائی

آزمایش شماره ۱

موضوع آزمایش: تولید نور

نمره عملی: ۳

نمره تئوری: ۲

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۴ دقیقه

معرفی قطعات: مقاومت الکتریکی، LED، منبع ولتاژ، سیم

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

مقاومت یک وسیله برای کم کردن جریان می باشد و باعث می شود تا عنصر نورانی ما در مدار نسوزد. غالباً از مقاومتها برای نسوختن وسایل استفاده می گردد ولی کاربردهای فراوانی در طراحی مدارات دارد.

نکته مهم در قرار دادن مقاومت در مدار آنست که فرقی نمی کند که پایه ها را از چه طور در مدار وارد کنید به عبارتی دیگر پایه های مقاومت با هم فرقی ندارند.

نکته دیگر نحوه خواندن مقدار مقاومت است.

به عکس زیر توجه نمایید.

هر رنگی نشان دهنده یک عدد می باشد.

| کد رنگی مقاومتها | |
|------------------|---------|
| شماره | رنگ |
| 0 | سیاه |
| 1 | قهوه ای |
| 2 | قرمز |
| 3 | نارنجی |
| 4 | زرد |
| 5 | سبز |
| 6 | آبی |
| 7 | بنفش |
| 8 | خاکستری |
| 9 | سفید |

مقاومت مانند شکل زیر ۴ رنگ دارد. بعد از تشخیص رنگ طلایی

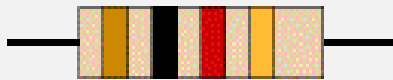


در مقاومت مقاومت را طوری جلوی خود قرار دهید تا رنگ طلایی در سمت راست قرار گیرد. حال به این صورت مقاومت را بخوانید:

عدد رنگ سمت چپ را بنویسید (قرمز عدد ۲) سپس عدد رنگ بعدی نزدیک آن را

بنویسید (بنفش عدد ۷) تا اینجا می شود ۲۷. حال در این قسمت به تعداد عدد چسبیده به

رنگ طلایی صفر جلوی عددتان بگذارید. (عدد زرد ۴) در نتیجه مقدار مقاومت نمونه ۲۷۰۰۰۰ خواهد بود.



مقدار مقاومت روبرو را با کمک جدول مشخص کنید.

Led یک عنصر نورانی است که از آن جهت تولید نور برای اخطار، توجه دادن به چیزی و

همچنین برای زیبایی و برخی موارد دیگر استفاده می شود. به led ها دیودهای نورانی نیز

گفته می شود. دقت کنید که دیودهای نورانی تحمل ولتاژ ۶ ولت را ندارند و همیشه باید بعد و

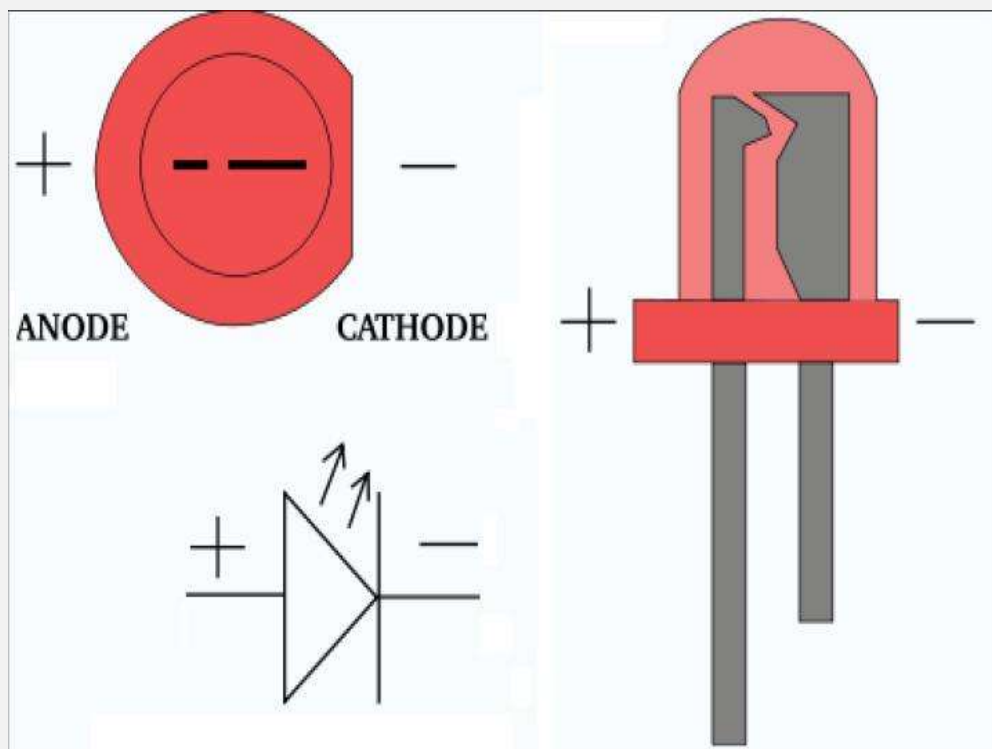
یا قبل از آنها یک مقاومت در حدود ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ اهم قرار داد. در صورت رعایت نکردن این

مورد Led ها می سوزند که باعث ایجاد بوی بدی نیز خواهد شد.

نکته بسیار مهم در بستن این مدار شناختن پایه های Led می باشد. led دو پایه مثبت و

منفی دارد که در شماتیک سر نوک تیز مثلث پایه منفی و سر تخت آن پایه مثبت می باشد.

در واقعیت چند روش برای شناختن پایه های آن وجود دارد. به عکس زیر توجه نمایید.
این عکس ها نمای led از جهت های مختلف است.





به طور مختصر بدانید پایه بلندتر led پایه مثبت آن می باشد.

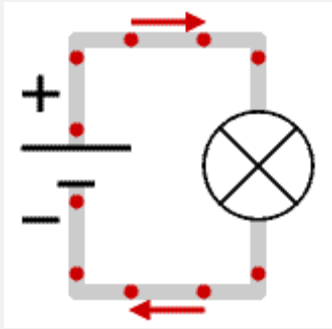
منبع ولتاژ: باتری ها، برق شهر، آداپتورها مدلهای مختلفی از منابع ولتاژ هستند.

باتری یک منبع یکنواخت می باشد که همواره به ما یک ولتاژ ثابت را می دهد ولی با گذشت زمان ولتاژ آن کم می شود.

باتری ها دو سر دارند، سر مثبت و منفی که می توانید از روی باتری ها تشخیص دهید. در جا باتری موجود در پک ربات سر قرمز رنگ سر مثبت و سر سیاه سر منفی می باشد.

در شماتیک مدارات علامت  سر مثبت باتری و علامت  سر منفی باتری می

باشد.



مدل دیگر برای باتری مدل روبرو است. که سر مثبت و منفی در آن مشخص شده است.

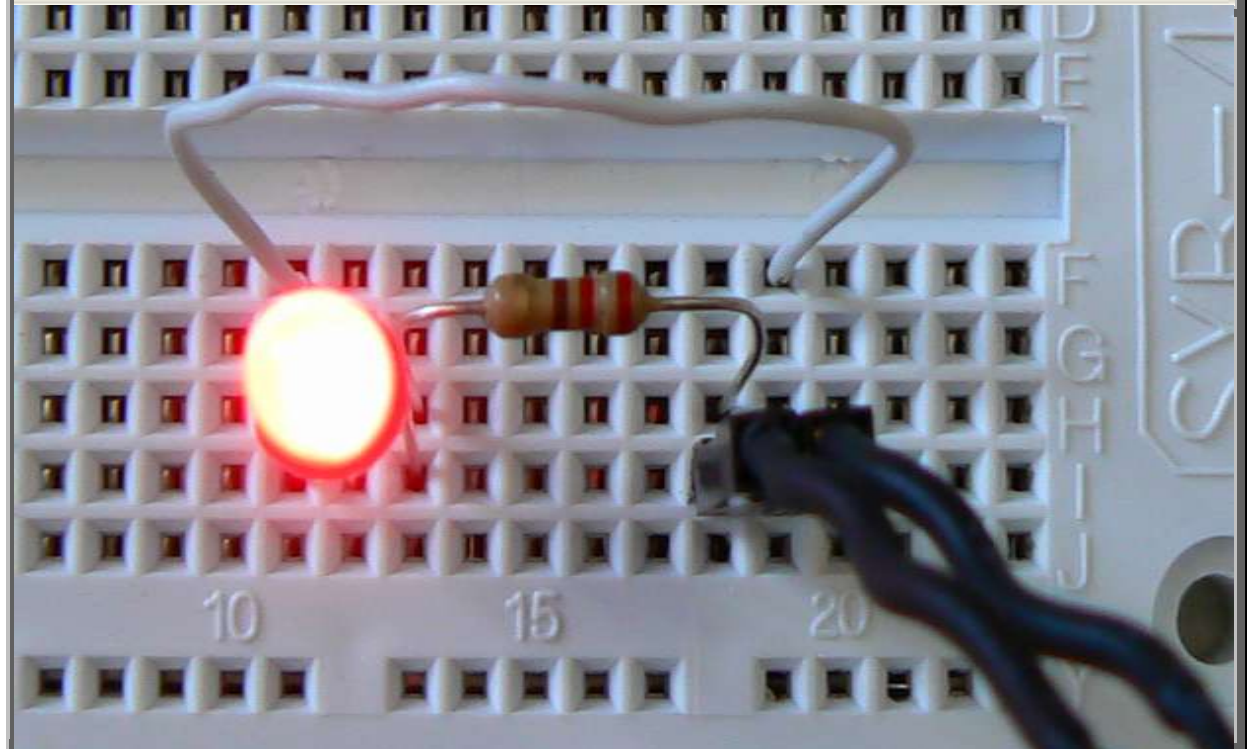
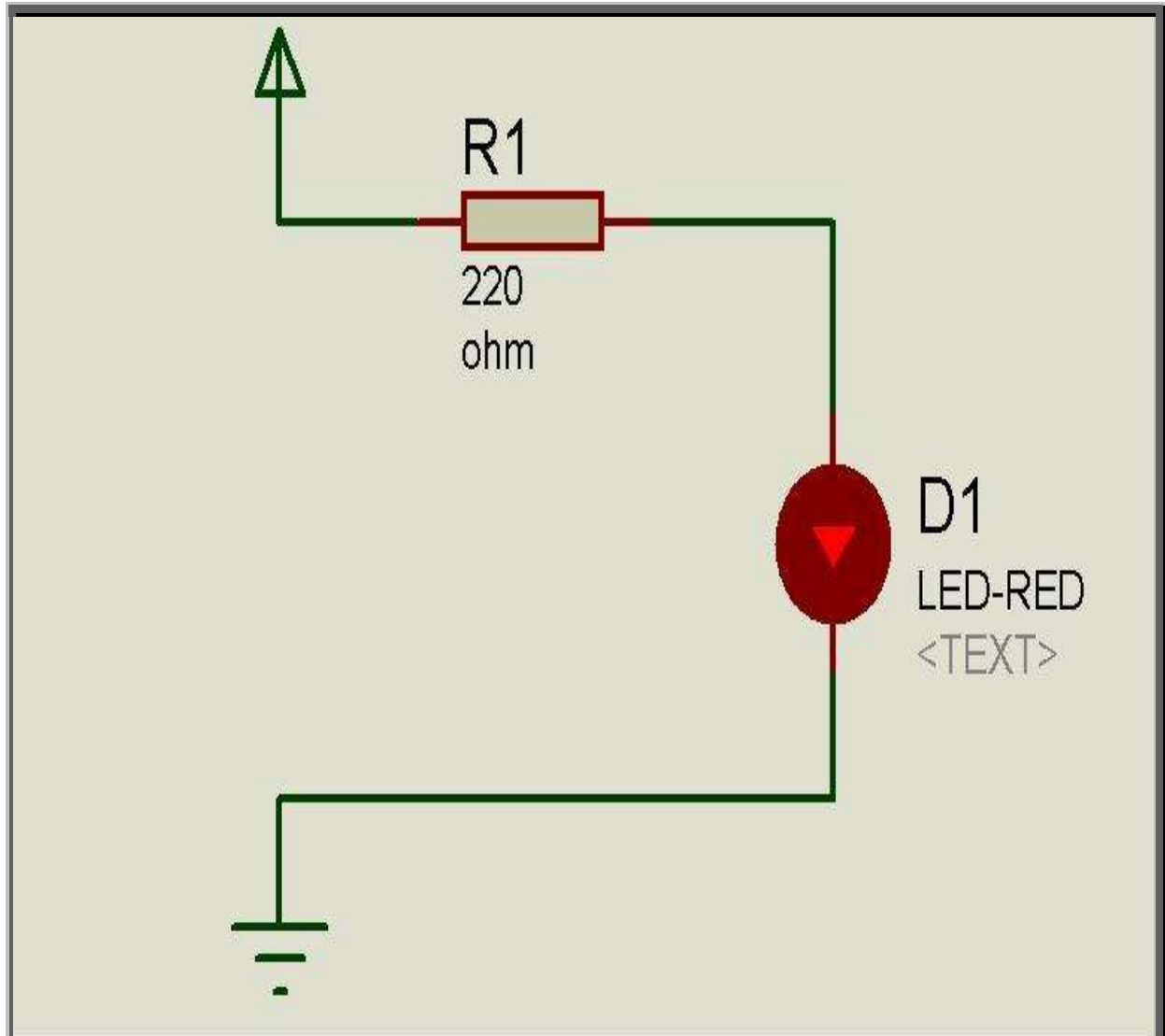
نکته بسیار مهم در باتری ها و تمام منابع دیگر آن است که نباید سر مثبت آن مستقیما به سر منفی وصل شود زیرا در این صورت

باتری ها داغ شده و می سوزند و در موارد دیگر مانند برق شهر و ... بسیار خطرناک می باشد ولی در صورتی که بین آنها المانی باشد مشکل حل خواهد شد.

در هر صورت با برق با احتیاط برخورد کنید ولی از برق های تا ولتاژ ۱۲ ولت نترسید. برق مورد استفاده در رباتیک غالبا بین ۵ تا ۱۲ ولت است.

روند بستن مدار:

پایه مثبت باتری را به یکی از پایه های مقاومت بزنید (به نظر شما فرقی می کند به کدام پایه؟) سر دیگر مقاومت را به سر مثبت Led بزنید. سر منفی Led را نیز به سر منفی باتری بزنید. چراغ روشن می شود.



سوالات طرح شده از آزمایش:

- ۱- به نظر شما با افزایش مقدار مقاومت نور آن چه تغییری میکند؟
- ۲- به نظر شما در صورت عوض کردن جای مقاومت و Led چه تغییری در نور Led ایجاد می شود؟
- ۳- به نظر شما با برعکس کردن پایه های مثبت و منفی led چه اتفاقی در مدار می افتد؟
- ۴- در صورتی که مدار را بستید و Led روشن نشد چه دلایلی وجود دارد؟

آزمایش شماره ۲

موضوع آزمایش: تولید صدا

نمره عملی: ۴

نمره تئوری: ۳

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۴ دقیقه

معرفی قطعات: بوق (بیزر)، کلید (سوئیچ)

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

بیزر یا همان بوق المانی برای تولید صداست.

بیزرها مدل‌های مختلفی دارند. این بیزری که در اختیار شماست تا ولتاژ ۱۲ ولت تحمل داشته و نمی‌سوزد. به عبارت دیگر نیاز به اضافه کردن مقاومت در مسیر آن ندارد.

بیزر ۲ پایه مثبت و منفی دارد که پایه بزرگتر آن پایه مثبت می‌باشد. بر روی خود بیزر نیز یک علامت + حک شده است که پایه بزرگتر را معرفی می‌کند.

دقت کنید که در بیزر و led پایه مثبت باید نزدیکتر به مثبت باتری و پایه منفی نزدیکتر به منفی باتری باشد.

در شماتیک نرم افزار در عکس زیر بیزر بدون پایه مشخص گردیده و در نرم افزار بیزر پایه

مثبت و منفی ندارد ولی بدانید که پایه مثبت به سمت کلید و منفی به سمت منفی باتری است.

کلید: مدل های مختلفی از کلید در بازار موجود است. کلیدی که در اختیار شماست در ۲ مدل دیده شده است.

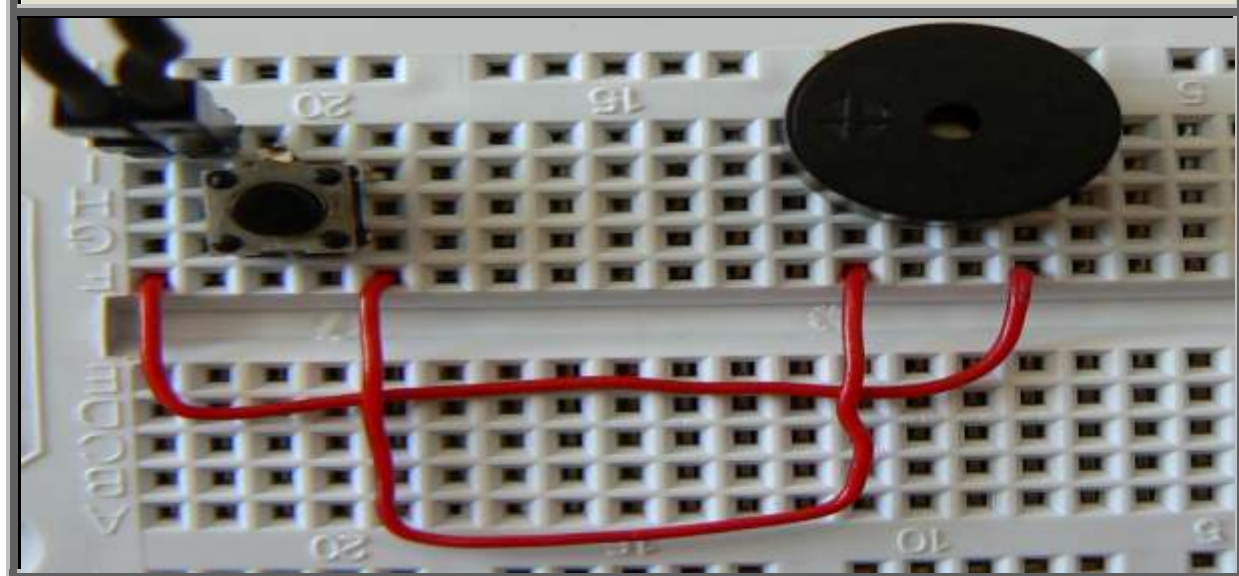
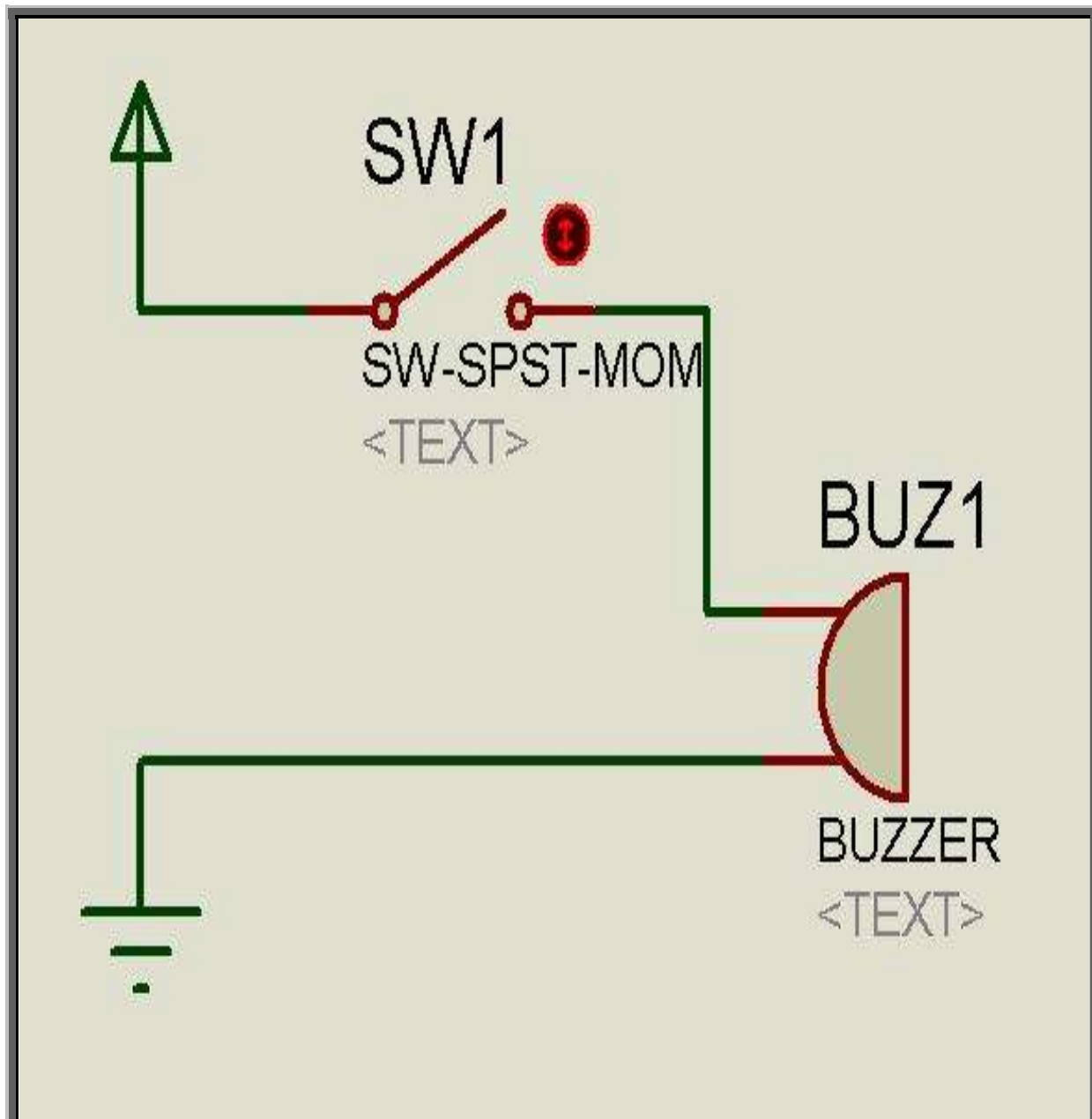
مدل ۲ پایه: در این مدل ۲ پایه کلید با هم فرقی نداشته و هر طور می توانید آنها را در مدار قرار دهید.

مدل ۴ پایه: در این مدل ۲ تا از پایه ها به هم وصل بوده و ۲ تای دیگر به هم. یعنی عملاً شما باز هم ۱ کلید دارید شما باید از هر کدام از این جفت های متصل به هم یکی را انتخاب کنیم. ولی از کجا متوجه شویم که کدام ۲ تا با هم هستند.

در زیر کلید یک شکاف دیده می شود. ۲ پایه طرفین کلید با هم هستند که باید از یکی از آنها استفاده کنید. در صورت سردرگمی می توانید یکی از ۲ پایه را بشکنید.

روند بستن مدار:

پایه مثبت باتری را به یک پایه کلید زده و پایه دیگر کلید را به مثبت بیزر بزنید و منفی بیزر را به منفی باتری وصل کنید. حال با فشار دادن کلید بوق به صدا در می آید.



سوالات طرح شده از آزمایش:

- ۱- به نظر شما اضافه کردن ۱ مقاومت در مسیر کلید چه تغییری در صدا ایجاد می کند؟
- ۲- طبق توضیحات داده شده چرا باید با Led مقاومت به کار برد ولی اینجا نیازی به آن نیست؟
- ۳- به نظر شما با اضافه کردن کلید به مدار قبل آیا می توانست نور را قطع و وصل کرد؟
- ۴- به نظر شما اگر بوق را مستقیم به باتری وصل می کردیم صدایش از آنچه اکنون با کلیدزدن می شنوید فرق می کند؟

آزمایش شماره ۳

موضوع آزمایش: حرکت دایره ای

نمره عملی: ۵

نمره تئوری: ۵

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۳ دقیقه

معرفی قطعات: موتور

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

موتور المانی برای ایجاد چرخش می باشد.

در تعبیر عامیانه بین مردم به آن آرمیچر گفته می شود که تا حدود زیادی اشتباه است. شما سعی کنید همان موتور بگویید زیرا آرمیچر به قسمت گردان این موتور گفته می شود نه به کل موتور.

موتورها کاربردهای زیادی در محیط پیرامون ما دارند.

موتورها ۲ سر دارند که مانند مقاومت ها و کلیدها ۲ سر آنها با هم فرق ندارد.

داخل موتور پر از سیم هایی است که به روش های مختلف به هم تابیده شده اند. موتور ها

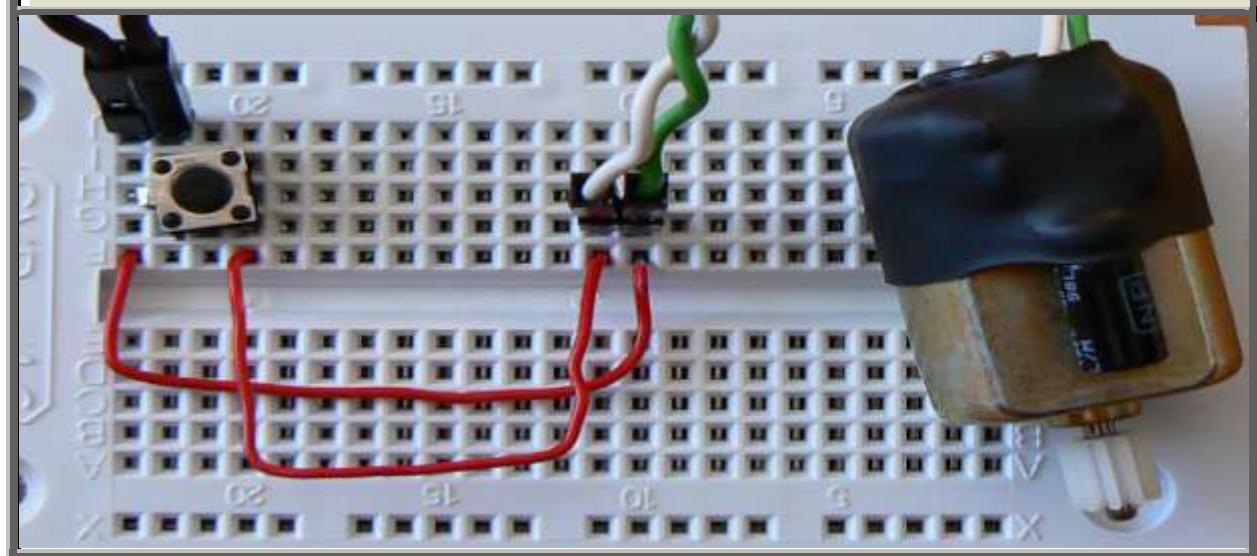
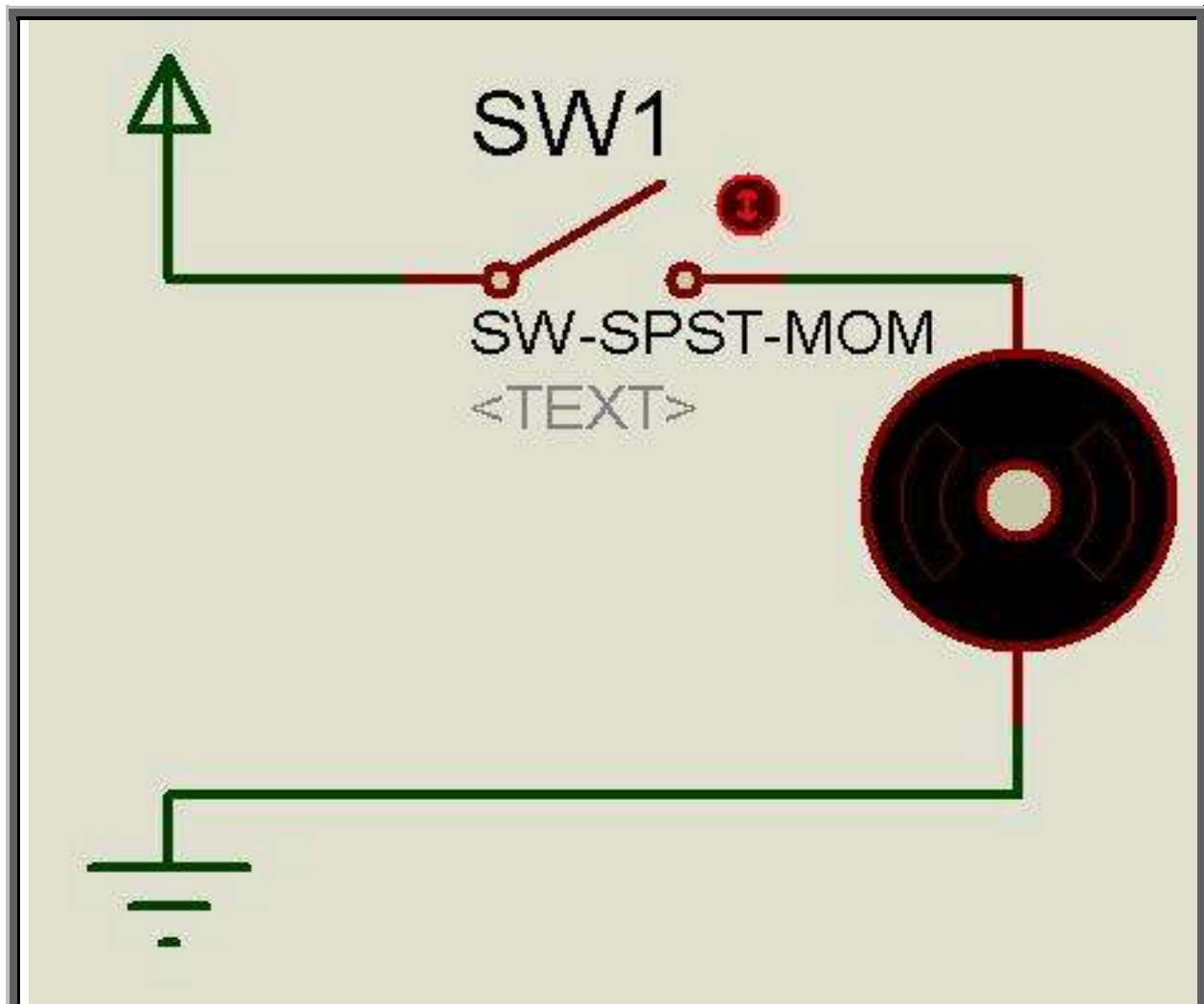
خود مقاومت الکتریکی دارند که متناسب به نوع موتور از ۰ اهم (نه خود صفر نزدیک آن) تا

۱۰۰۰ اهم نیز یافت می شود.

موتور های داخل پک ربات شما حدود ۳ اهم مقاومت از خود نشان می دهند.

بسته به اینکه سر مثبت و منفی باتری را چگونه به موتور وصل کنید موتور به صورت موافق و

مخالف حرکت عقربه های ساعت می چرخد.



سوالات طرح شده از آزمایش:

۱- آیا با اضافه کردن مقاومت ۱۰۰ اهمی بر سر راه موتور ربات ، موتور می چرخد؟

۲- آیا می توان با تغییر مقاومت در مسیر موتور سرعت موتور را تغییر داد؟

۳-۵ نمونه از کاربردهای موتورها را ذکر نمایید؟

آزمایش شماره ۴

موضوع آزمایش: **نمایش یک عدد**

نمره عملی: ۵

نمره تئوری: ۴

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۱۰ دقیقه

معرفی قطعات: نمایشگر عددی (سون سگمنت، 7seg)

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

کمی تمرکزتان را روی این قسمت زیادتر کنید.

سون سگمنت یک المان برای نمایش عددهاست. سون به معنی ۷ و سگمنت به معنی قسمت

و یا بخش است. در حقیقت سون سگمنت به معنی ۷ قسمتی است. می توان تمام اعداد

انگلیسی را در قالب ۷ قسمت نمایش داد.

ولی جالب اینجاست که سون سگمنت ۱۰ پایه دارد.

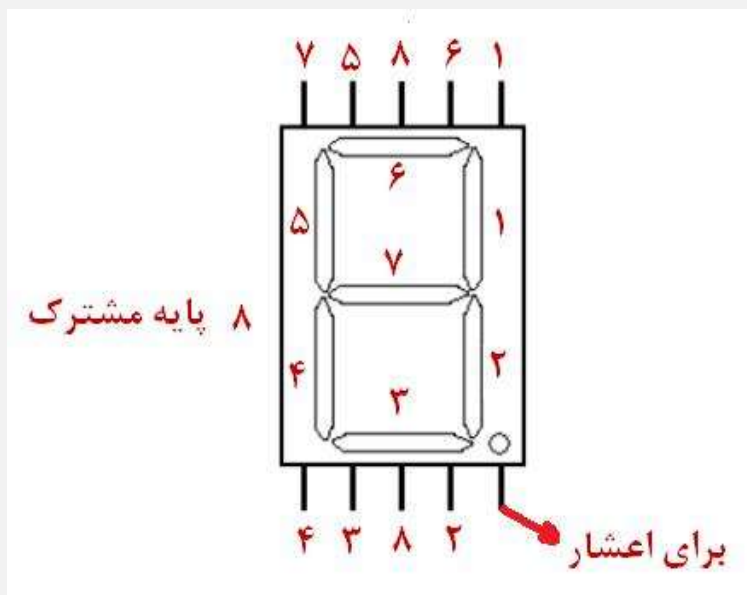
۱ پایه برای نقطه ای است که در کنار سگمنت می بینیم که برای اعشار استفاده می شود.

۲ پایه دیگر به هم وصل بوده که باید با یک مقاومت به مثبت باتری وصل شوند.

حال به اعداد انگلیسی توجه نمایید.

1 2 3 4 5 6 7 8 9

واضح است که می توان تمامی این اعداد را در سون سگمنت نمایش داد. اما چگونه؟
 دقت کنید که سون سگمنت نیز از تعدادی LED تشکیل شده است. هر کدام از ۷ پایه یک
 Led را روشن می کند و شما می توانید با روشن کردن چند led عدد مورد نظر تان را روشن
 کنید. این کار یک راه دارد و آن این است که شما بدانید کدام پایه کدام بخش را روشن می



کند. به تصویر زیر نگاه کنید.

اعداد ۱ تا ۷ دو مرتبه، یکبار در

داخل سگمنت و بار دیگر در کنار

پایه ها به کار رفته اند یعنی با

وصل کردن پایه شماره ۴ Led ای

که عدد ۴ کنار آن نوشته شده

است روشن می شود.

پایه ۸ دو مرتبه تکرار شده است و همان پایه ای است که باید با مقاومت به مثبت باتری وصل
 شود.

حال پاسخ دهید برای روشن کردن عدد ۷ چه چراغ هایی باید روشن شوند. برای عدد ۹
 چگونه؟ با کمی دقت در می یابیم که برای روشن شدن عدد ۷ باید چراغهای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷
 و برای عدد ۹ چراغهای ۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۷، ۸، ۹. این موضوع را با کمک تصاویر اعداد متوجه شدیم.
 دقت کنید که برای روشن شدن عدد ۱ هم می توانید چراغهای ۱، ۲ را روشن کنید و هم ۴، ۵.
 حال می خواهیم عدد مورد نظر را روشن کنیم.

به طور مثال عدد ۵ را در نظر بگیرید.

ابتدا باید تشخیص دهیم برای روشن شدن عدد ۵ کدام چراغها باید روشن شود. با کمک

عکس

تصاویر اعداد می توان فهمید که با روشن شدن اعداد ۳،۲،۷،۵،۶ عدد ۵ نمایان می شود.

حال به مدار زیر دقت کنید. دقت کنید که شماتیک مدارات در برخی موارد با واقعیت آن

متفاوت می باشد.

شما بایست با کمک سیم این پایه ها را به هم وصل کرده و آنها را به منفی باتری بزنید.

با یک سیم دیگر با کمک مقاومت پایه ۸ را به مثبت باتری وصل نمایید.

حال عدد مورد نظر نمایان می شود.

در صورتی که مدارتان روشن نشد ابتدا مثبت و منفی باتری را در مدارتان عوض کنید. این

بدان دلیل است که سگمنت ها دو مدل مثبت و منفی دارند که در مدل مثبت باید پایه ۸ با

مقاومت به مثبت باتری وصل شود و بقیه پایه ها به منفی باتری و در مدل منفی پایه ۸ به

منفی باتری و بقیه پایه ها به مثبت باتری.

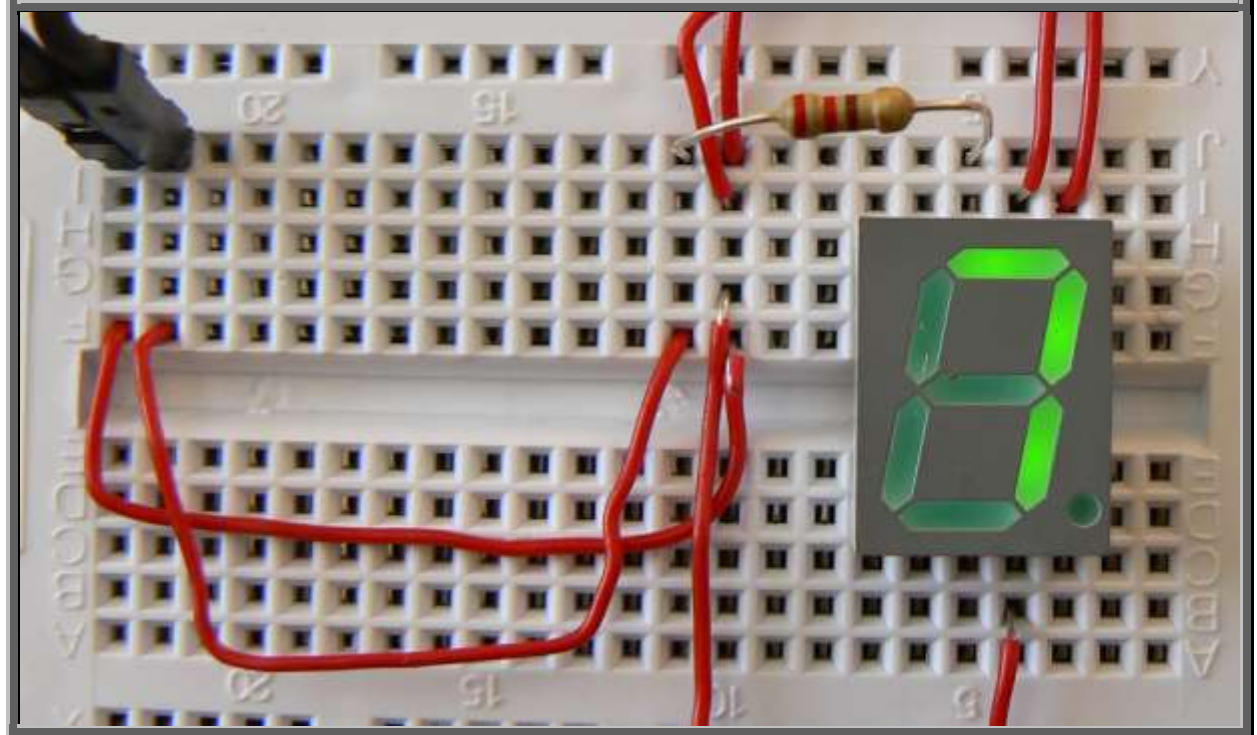
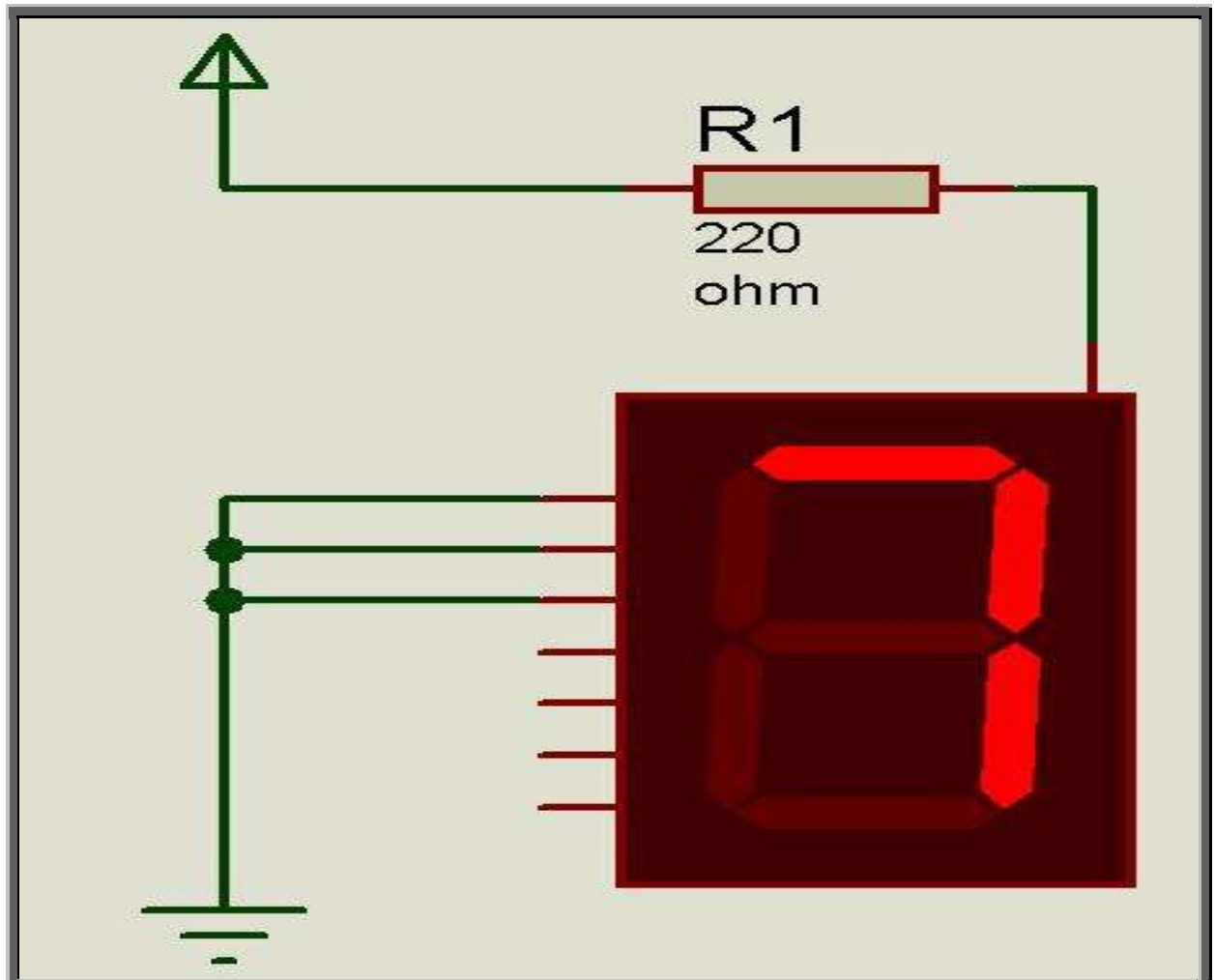
در داخل پک رباتها احتمال وجود هر دو مدل وجود دارد.

دقت داشته باشید که برخی از حروف فارسی و انگلیسی را نیز می توان با ۱ و ۲ سگمنت



نمایش داد.





سوالات طرح شده از آزمایش:

- ۱- برای روشن شدن اعداد ۳، ۲ و ۸ کدام پایه ها باید روشن شوند؟
- ۲- چرا در سر راه سگمنت مقاومت می گذاریم؟
- ۳- اگر در صورتی که پایه ۸ را به مثبت زدیم و روشن نشد ابتدا باید چه عملی را انجام دهیم؟
چرا؟
- ۴- دو نمونه از کاربردهای سگمنت را بیان کنید.

آزمایش شماره ۵

موضوع آزمایش: نمایش ۲ عدد با کلیدزنی

نمره عملی: ۷

نمره تئوری: ۵

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۱۵ دقیقه

توضیحاتی در مورد آزمایش:

در این آزمایش ما المان جدیدی نداریم ولی می خواهیم با کمک سگمنت آزمایش جالبی انجام دهیم. می خواهیم با کمک ۲ یا ۳ کلید کاری کنیم که زمانی که کلید ها را می زنیم چند عدد نمایش داده شود.

با نحوه نمایش ۱ عدد آشنا شدیم و طریقه قرار دادن کلید در مدار را نیز بلدیم.

حال برای نمایش ۲ عدد به موارد زیر توجه فرمایید.

مثال: می خواهیم اعداد ۲ و ۵ را نمایش دهیم.

پایه های عدد ۲ برابر ۳، ۴، ۷، ۱، ۶ و پایه های عدد ۵ برابر ۳، ۲، ۷، ۵، ۶ می باشد.

حال این اعداد را به سه قسمت تقسیم می کنیم.

۱- اعداد مشترک در هر دو عدد: ۳، ۷، ۶

۲- اعدادی که عدد اول دارد و دومی ندارد (عدد ۲ دارد و ۵ ندارد): ۱، ۴

۳- اعدادی که عدد دوم دارد و اولی ندارد (عدد ۵ دارد و ۲ ندارد): ۲،۵

حال هر کدام از این ۳ مدل اعداد را با سیم به هم وصل کرده و به یک سر کلید بزنید و سر

دیگر کلیدها را به منفی باتری وصل کنید. یعنی عملاً شما به ۳ کلید نیاز دارید.

حال برای نمایش عدد اول باید کلیدهای سری ۱ و ۲ را فشار داده و برای نشان دادن عدد دوم

کلیدهای ۱ و ۳ را.

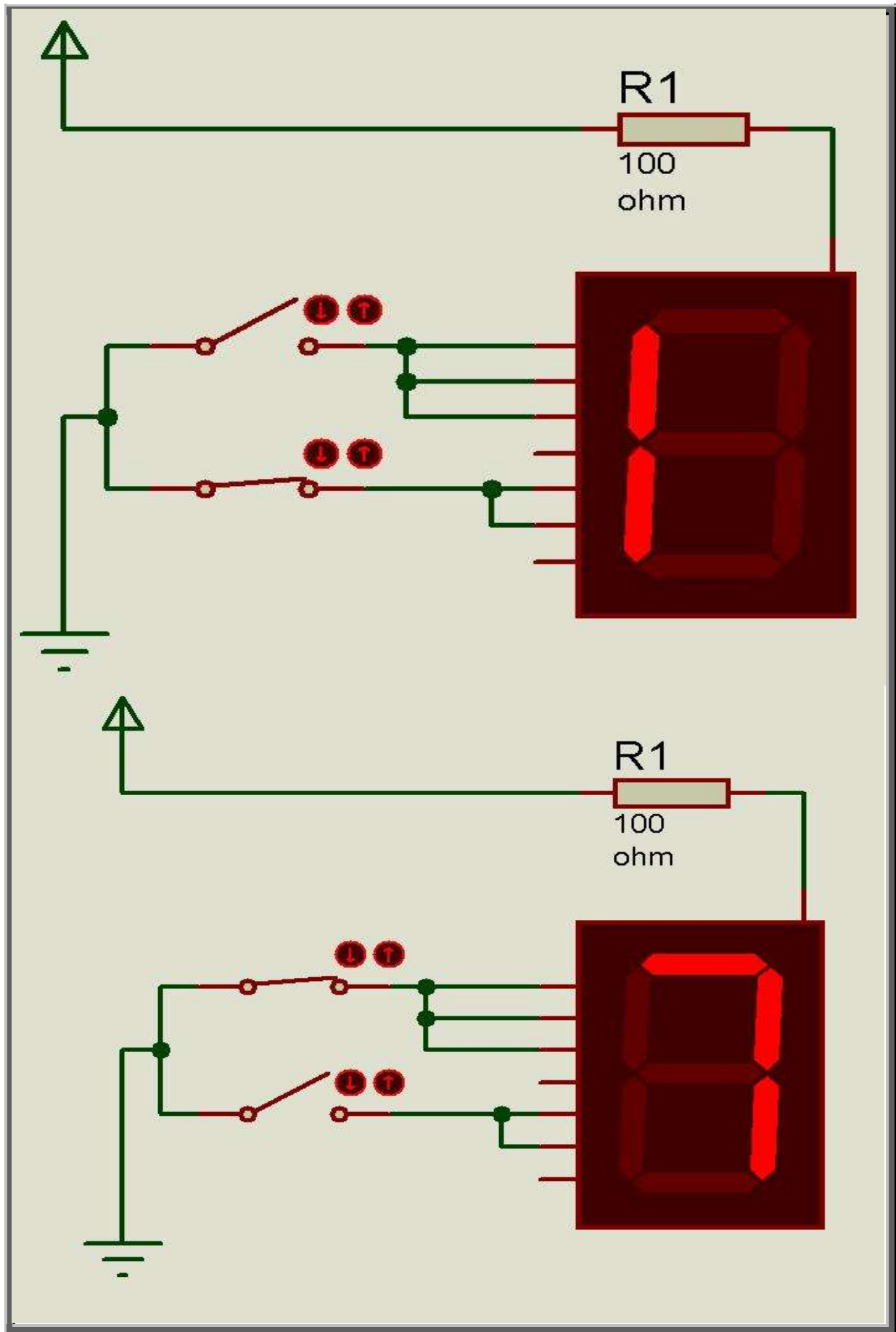
امکان دارد در طول این روند اعداد دیگری را نیز ببینید!!!!؟؟؟

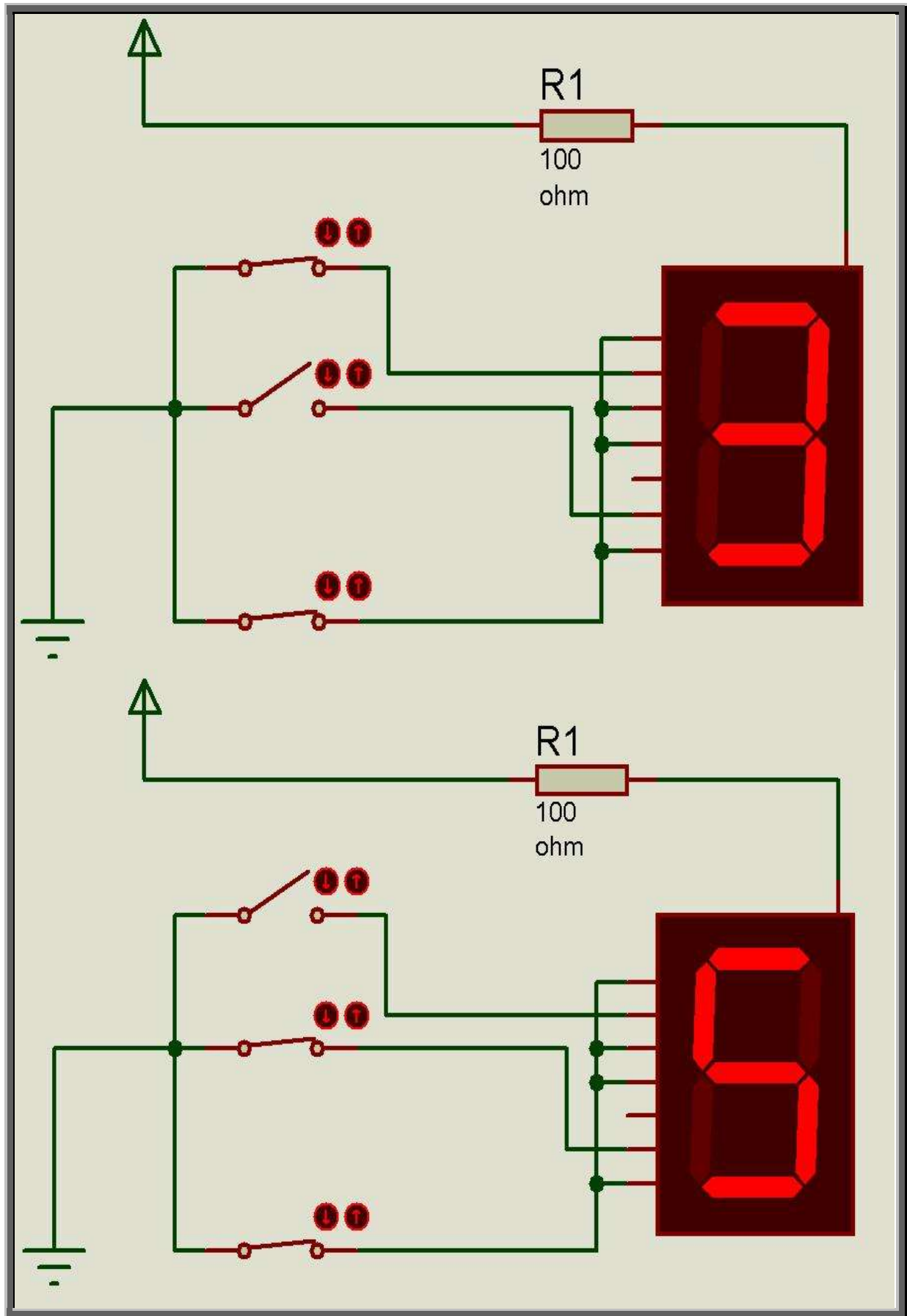
در صورتی که بین دو عدد، عدد مشترکی وجود نداشته و یا عددی برای گزینه ۲ و ۳ نماند

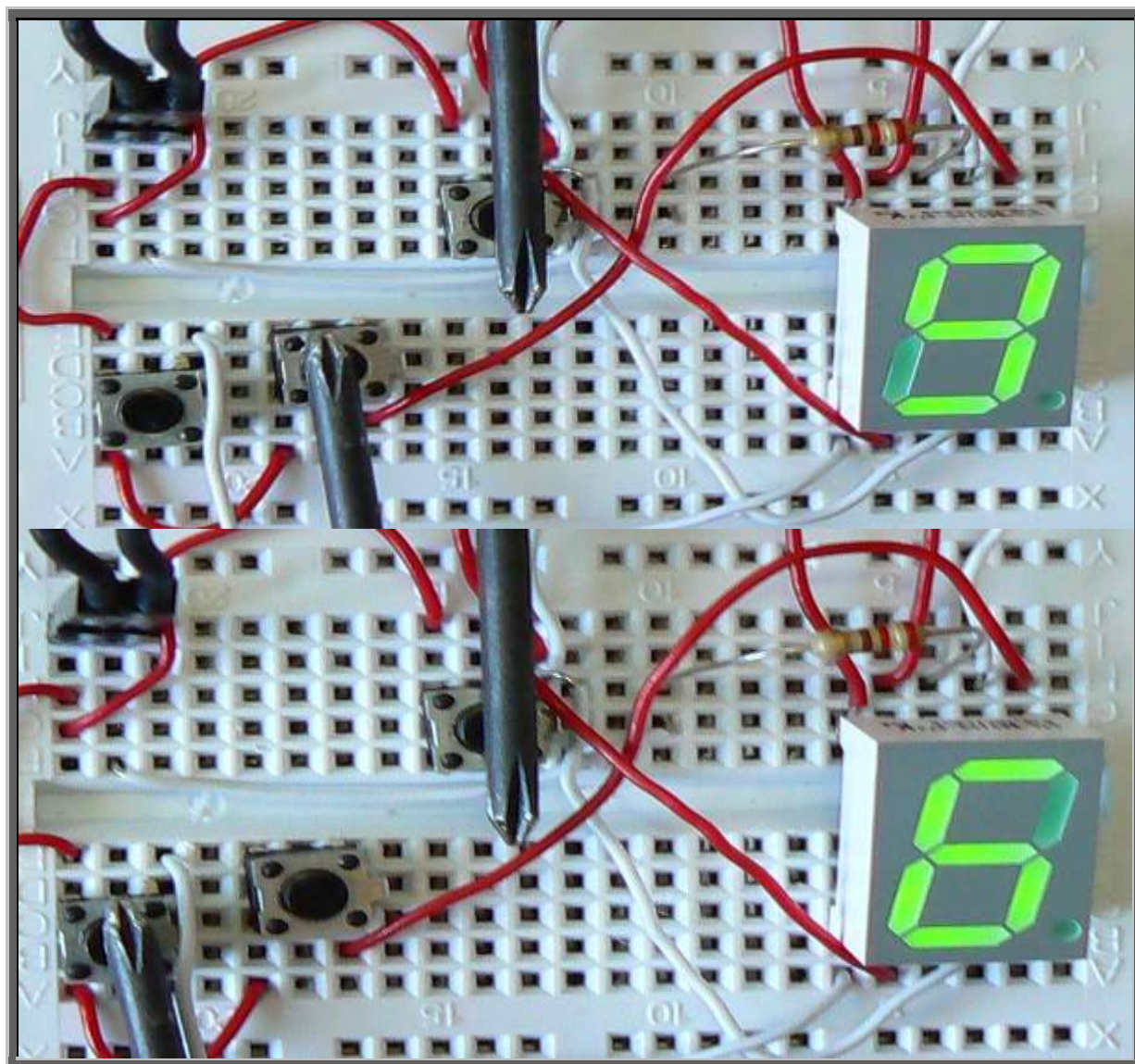
برای آنها کلید در نظر نگرفته و با ۲ کلید مدار را ببندید.

با توجه به اینکه در پک ربات ۲ کلید وجود دارد و شما ۳ کلید لازم دارید با دوستانتان

کلیدهایتان را رد و بدل کنید.







سوالات طرح شده از آزمایش:

- ۱- به نظر شما می توان ۲ عدد پیدا کرد که مشترک آنها خود یک عدد دیگر شود؟
- ۲- در صورت کم نور بودن نور سگمنت چه باید کرد؟ در صورت پر نور بودن چه طور؟
- ۳- آیا می توان دو حرف انگلیسی را نمایش داد؟
- ۴- به نظر شما می توان ۲ حرف پیدا کرد که مشترک آنها خود یک حرف دیگر شود؟

ويژه راهبري

آزمایش شماره ۱

موضوع آزمایش: تولید نور

نمره عملی: ۳

نمره تئوری: ۳

نمره تحلیل نرم افزاری: ۲

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۳ دقیقه

معرفی قطعات: مقاومت الکتریکی، Led، منبع ولتاژ، سیم

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

توضیحات این آزمایش را در آزمایش ۱ ابتدایی خوانده و به نکات زیر بعد از مطالعه آنها توجه نمایید.

در مورد مقاومت نکته دیگر آنکه مدل دیگری از مقاومتها وجود دارد که ۵ رنگ می باشند. این مقاومتها بسیار دقیق بوده و در فعالیتهای بسیار دقیق از آنها استفاده می شود. در صورت علاقه مندی به طریقه محاسبه آنها در آزمایش ۱ ویژه دبیرستان و دانشگاه مطالعه نمایید.

مقاومتها از یک لحاظ دیگر اهمیت دارند و آن هم مقدار جریانی است که از خود عبور می دهند. که توان عبوری از مقاومت را نیز به نوعی بهتر معرفی می کند.

Led: در رنگهای مختلف در بازار موجود می باشد. برخی از این LED ها دارای نور پخش

کننده مانند چراغ نوربالا هستند. برخی دیگر نیز مات هستند. در ترم ۳ با چراغ نور بالا آشنا

می شویم.

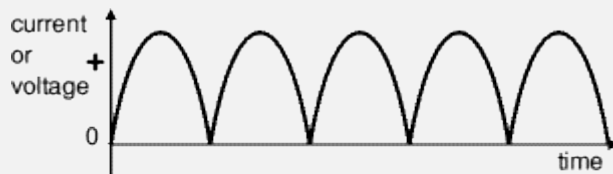
منبع ولتاژ: مدل های مختلف منبع ولتاژ بسیار زیاد بوده که با برخی از آنها آشنا می شویم.



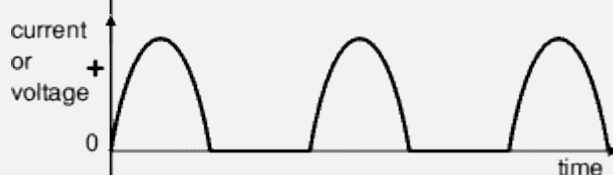
منبع ولتاژ آشفته



منبع ولتاژ پالس نامنظم



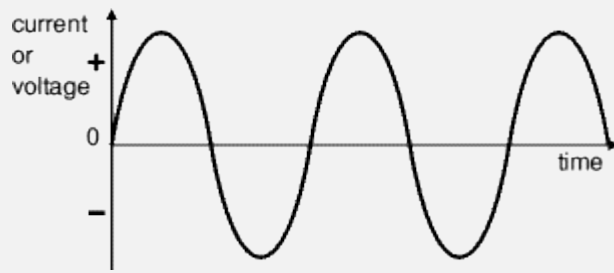
منبع ولتاژ تمام موج سینوسی



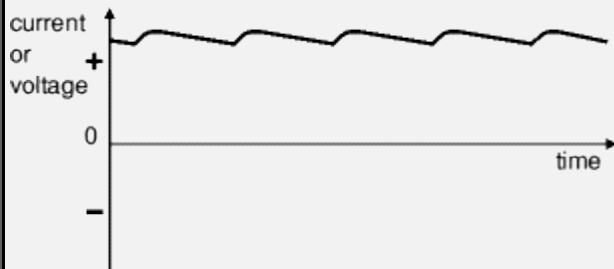
منبع ولتاژ نیم موج سینوسی



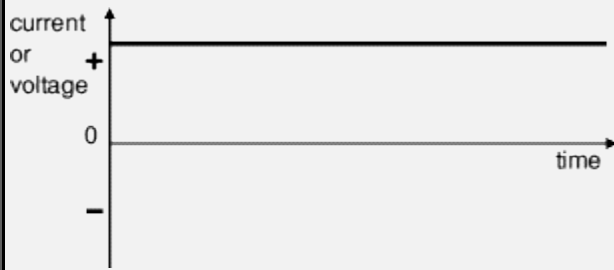
منبع ولتاژ دندان اره ای



منبع ولتاژ سینوسی

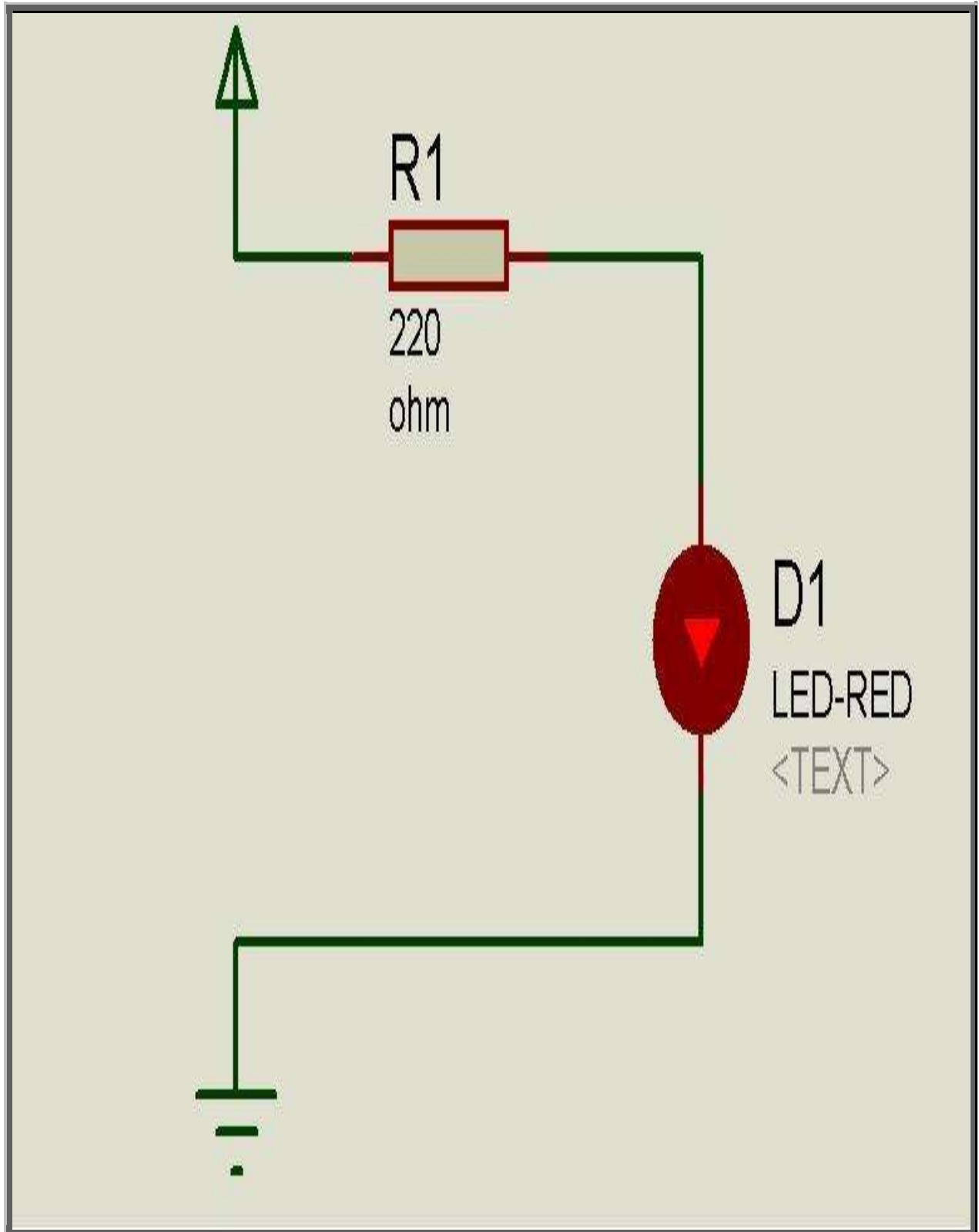


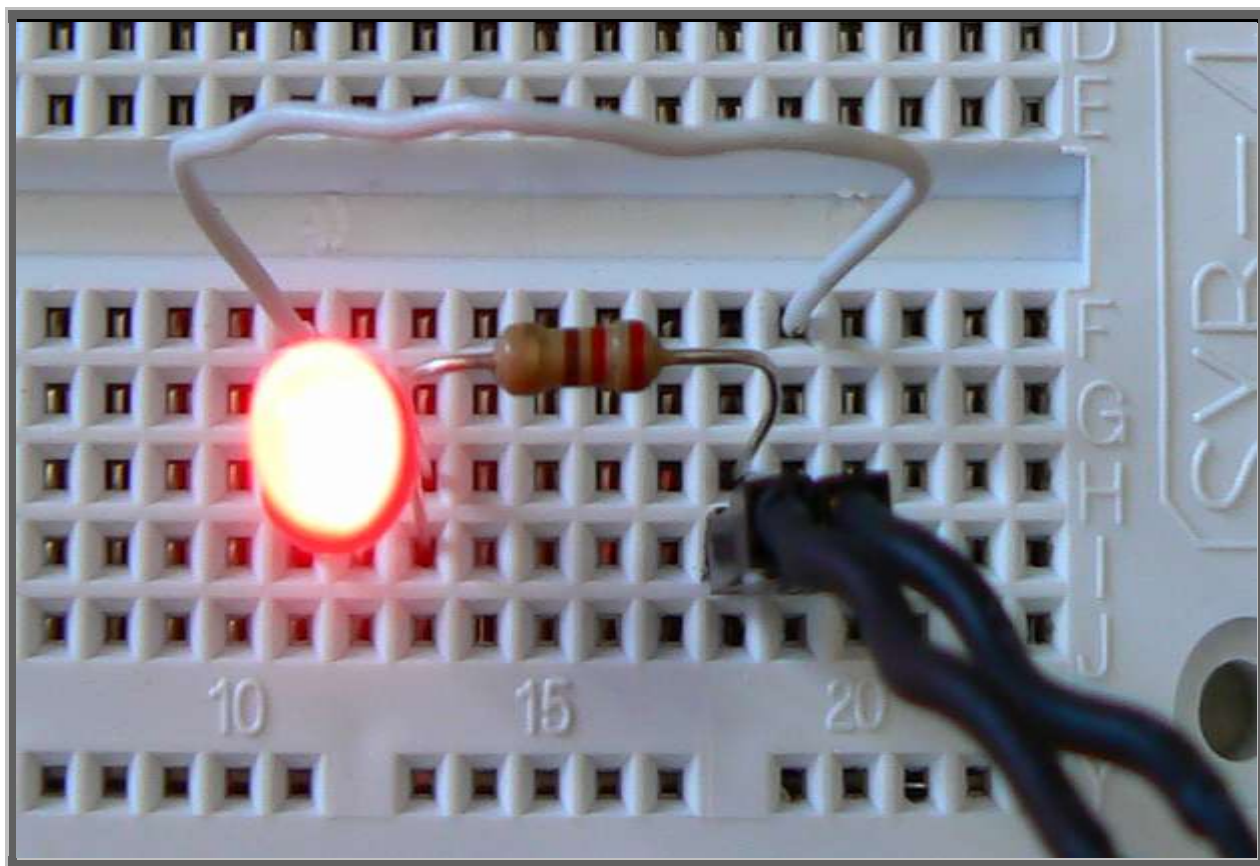
منبع ولتاژ یکنواخت دارای پرش



منبع ولتاژ یکنواخت dc (دی سی)

باتری ها از نوع منابع dc می باشند.





سوالات طرح شده از آزمایش:

- ۱- تا چه مقدار مقاومتی Led روشن می ماند؟
- ۲- چه عواملی در سوختن Led تاثیر دارند؟
- ۳- در صورتی که پایه های Led را هم اندازه کنیم چگونه می توان پایه مثبت را از منفی تشخیص داد؟

آزمایش شماره ۲

موضوع آزمایش: تولید صدا همراه با تغییر آن

نمره عملی: ۵

نمره تئوری: ۲

نمره تحلیل نرم افزاری: ۶

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۳ دقیقه و ۳۰ ثانیه

معرفی قطعات: پتانسیومتر، بوق (بیزر)

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

پتانسیومتر: همانطور که در آزمایش قبل دیدیم با کاهش مقدار مقاومت نور Led زیادتر شده و

با افزایش مقاومت نور کم. عملاً می توان با تغییر مقاومت میزان بسیاری از عوامل را از قبیل

نور، صوت، گرما و سرما، رطوبت، لرزش، سرعت و ... را تغییر داد.

لیکن نمی توان برای اینگونه تغییرات مقاومت را از مدار خارج کرد و مقاومت دیگری را جای

آن قرار داد.

پتانسیومتر یک مقاومت متغیر است که با تغییر دادن آن (با حالت چرخشی که روی آن دارد)

می توان عواملی را که بدان اشاره شد تغییر داد.

پتانسیومتر ۳ پایه دارد که ۲ تا از آنها در کنار هم قرار گرفته و سومی آنها جدا قرار گرفته است. برای استفاده از پتانسیومتر باید از پایه سوم (پایه متغیر پتانسیومتر) و یکی از پایه ۲ کنار هم استفاده کنید. حال ۲ پایه دارید. پایه باقیمانده را خم کرده و در هوا معلق رها کنید، ولی مواظب باشید نشکند. با این ۲ پایه دقیقا مانند ۱ مقاومت رفتار کنید.

مقدار این مقاومت متغیر است. از صفر تا مقدار A . مقدار نامشخص A را می توانید از روی پتانسیومتر تشخیص دهید. روی پتانسیومتر ها ۱ عدد ۳ رقمی نوشته شده است.

به طور مثال نوشته ۱۰۳. این تغییر را روی عدد نوشته شده بدهید که رقم یکان را برداشته و به تعداد آن عدد صفر جلوی عدد باقیمانده بگذارید. یعنی ۱۰۳ به معنی ۱۰۰۰۰ اهم می باشد. اعداد ۲۳۴ و ۱۲۱ به ترتیب برابر ۲۳۰۰۰۰ و ۱۲۰ اهم می باشند.

پتانسیومتر کاربرد دیگری نیز دارد و آن ایجاد ولتاژهای متفاوت است. پتانسیومتر در حقیقت پتانسیل متر بوده که پتانسیل همان ولتاژ است و متر به معنای اندازه گیری. در حقیقت از پتانسیومتر برای اندازه گیری و تولید ولتاژهای مختلف می توان بهره گرفت. در آزمایش ۱۰ بخش راهنمایی با آن کاربرد پتانسیومتر آشنا می شوید.

نکته مهم آن است که نباید پتانسیومتر را سریعا چرخاند زیرا عبور سریع جریان باعث آتش گرفتن کوچک در پتانسیومتر می شود ولی بوی بسیار سمی دارد.

در مورد بوق توضیحات کافی در بخش ابتدایی داده شده است که در این قسمت توجهتان را به چند قسمت جلب می نمایم.

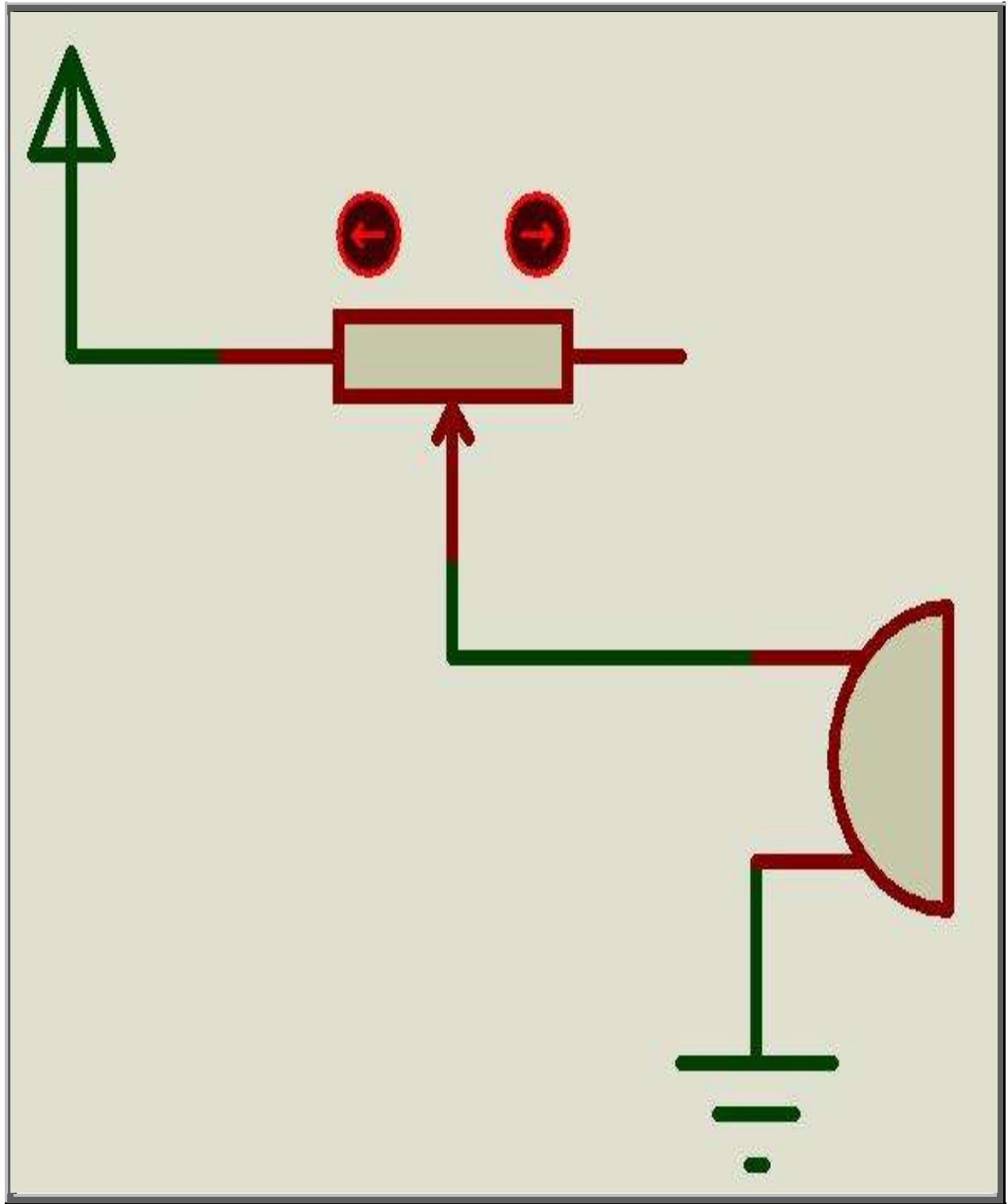
نکته اول آنکه مقاومت داخلی درون بیزر قرار دارد که کم می باشد. یعنی امکان دارد در اثر

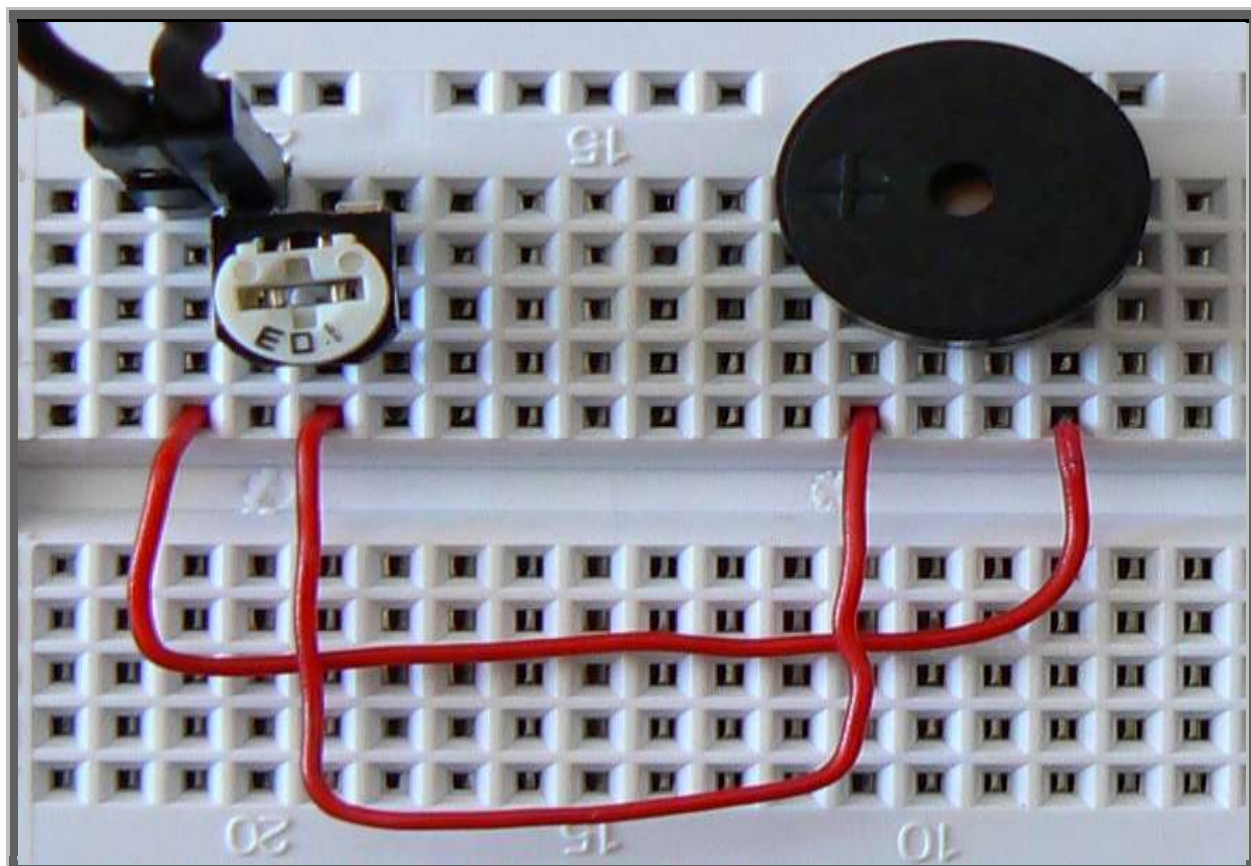
چرخش کمی از پتانسومتر صدای آن قطع شود.

بیزرها متفاوت بوده و امکان دارد صداهای متفاوتی از آنها صادر شود.

بیزرها مدل‌های مختلفی دارند. در شکل‌های زیر مدل‌های مختلف بیزر نشان داده شده است.







سوالات طرح شده از آزمایش:

۱- اگر در پتانسیومتر به جای استفاده از پایه متغیر از ۲ پایه ثابت استفاده کنیم چه اتفاقی می افتد؟

۲- در پتانسیومتر چه فرقی می کند که کدام پایه شبیه را با پایه متغیر در مدار استفاده کنیم؟ (کمی بیشتر فکر کنید)

آزمایش شماره ۳

موضوع آزمایش: سنسورهای نوری

نمره عملی: ۵

نمره تئوری: ۲

نمره تحلیل نرم افزاری: ۰

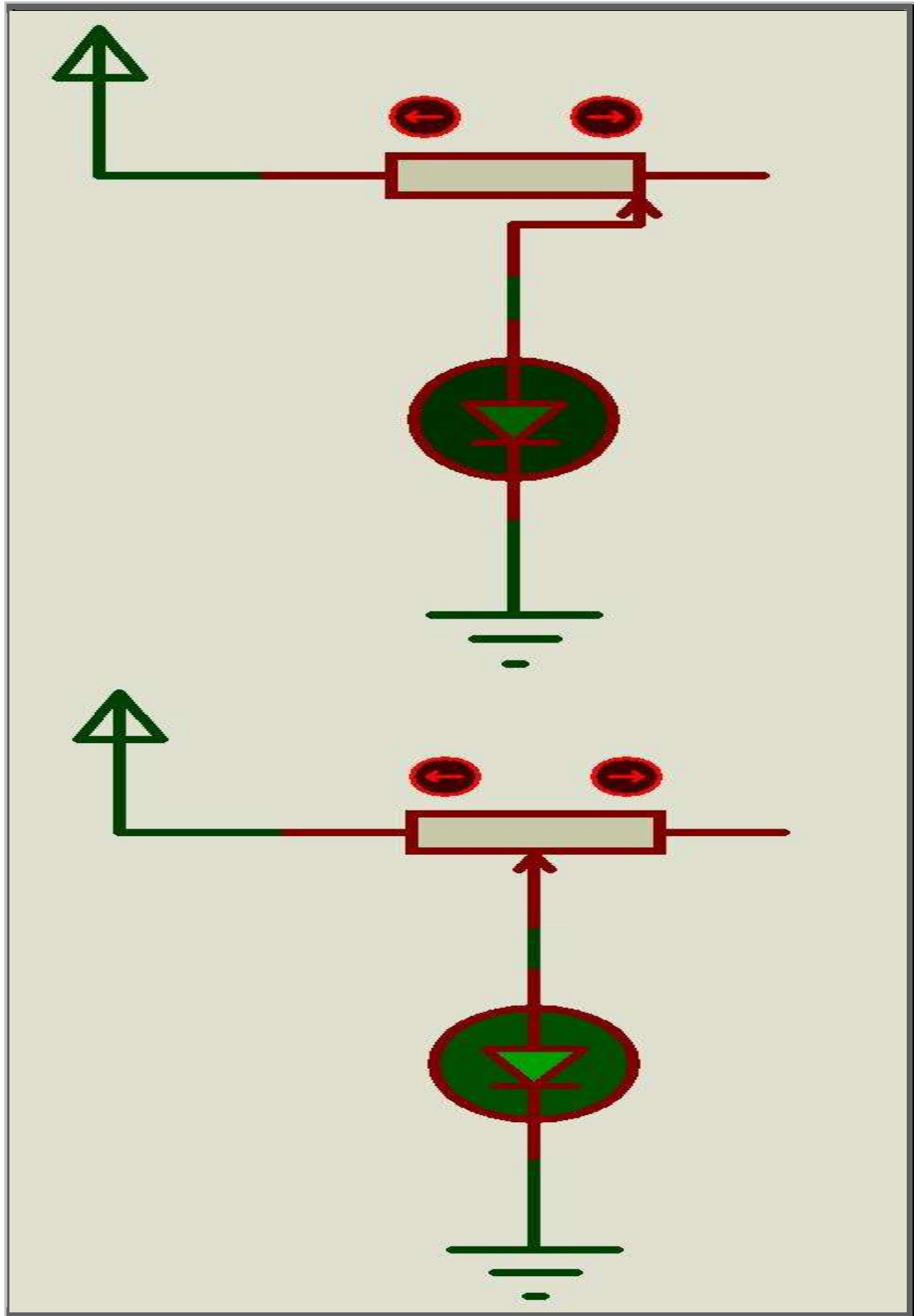
زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۳ دقیقه

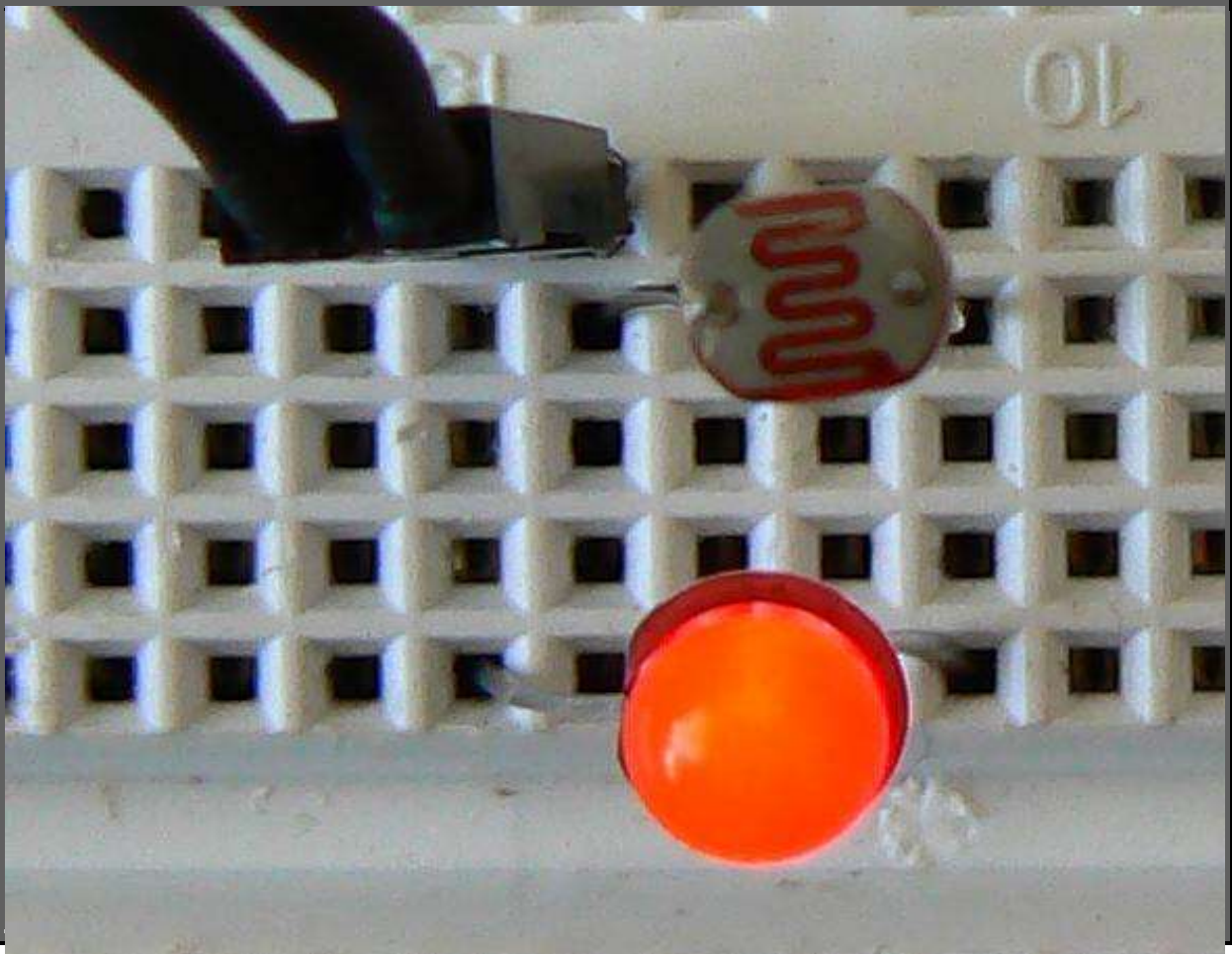
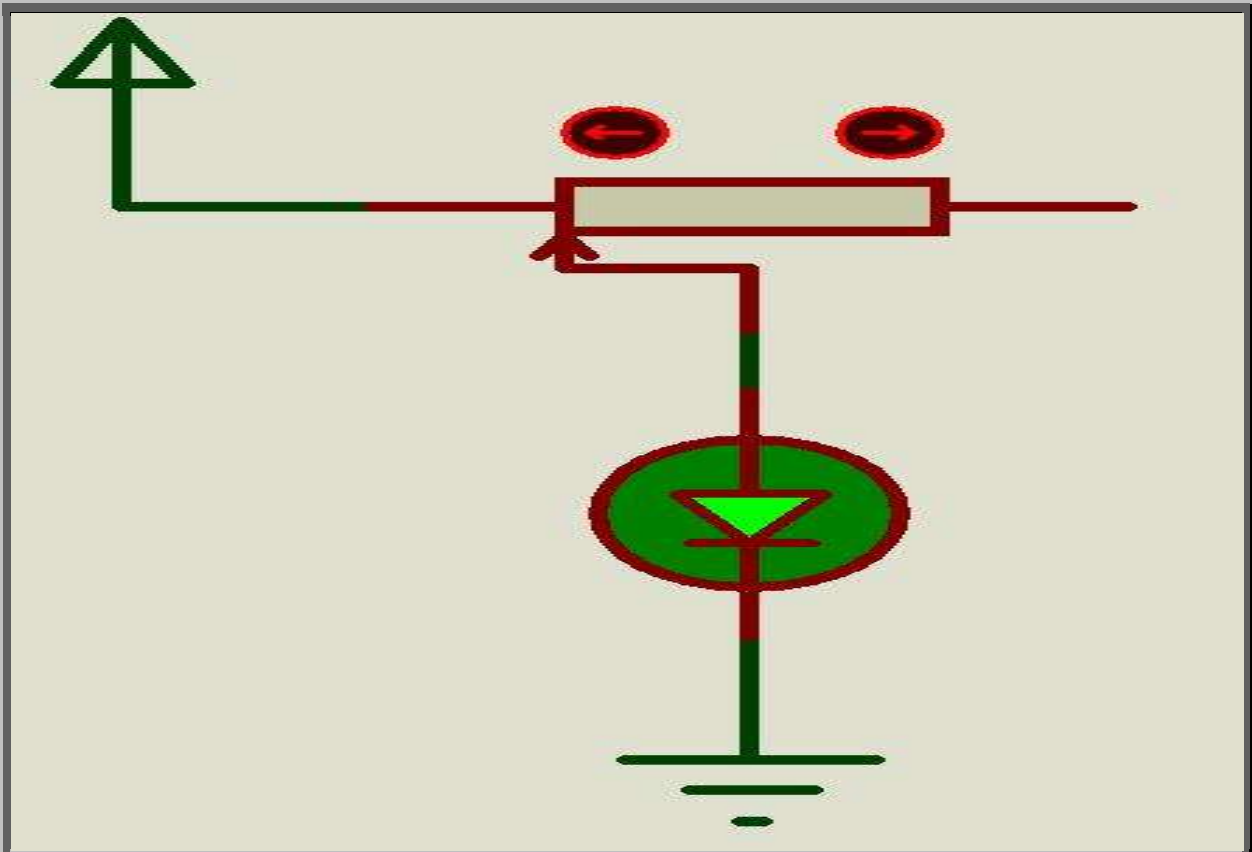
معرفی قطعات: فوتوسل

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

فوتوسل: یک حسگر (سنسور) حساس به نور می باشد و به دلیل خاصیت داخلی آن مانند یک مقاومت متغیر عمل می کند. مقدار مقاومت آن متغیر از ۱۰ اهم تا ۱۰ مگا (۱۰۰۰۰۰۰۰) اهم می باشد. در صورتی که نور افزایش یابد مقاومت آن کم و در صورت کم شدن نور مقاومت آن زیاد می شود.

در شماتیک مشخص شده فوتوسل با پتانسیومتر مدل شده است که مقاومت متغیر می باشد.





سوالات طرح شده از آزمایش:

- ۱- آیا احتمال سوختن Led در مدار فوق وجود دارد؟
- ۲- چه راهکاری برای نسوختن Led در سوال قبل پیشنهاد می کنید؟
- ۳- میزان حساسیت فوتوسل به نظر شما چگونه است؟
- ۴- میزان توانمندی فوتوسل در تشخیص شدت نور بیشتر است یا چشم انسان؟

آزمایش شماره ۴

موضوع آزمایش: **یکسو کنندگی**

نمره عملی: ۷

نمره تئوری: ۳

نمره تحلیل نرم افزاری : ۷

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل : ۵ دقیقه

معرفی قطعات: دیود

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

دیود: المانی است برای عبور یک طرفه جریان.

در دنیای واقعی می توان آن را به شیر یکطرفه، جاده یکطرفه و یا اتوبان و عوارضی مدل کرد.

عملا بسیار با اتوبان و عوارضی هم ساختار است.

در عوارضی در یک مسیر ماشین نمی تواند از روبرو وارد شود و شما هیچگاه ماشینی را در

مقابل خود در حرکتی خلاف حرکت خود نمی بینید. دیود نیز همین است.

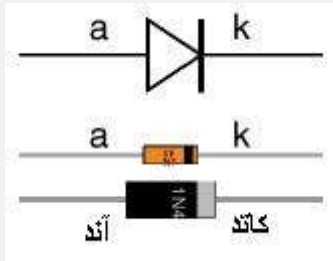
در عوارضی شما می بایست یک هزینه ای بپردازید. دیود نیز حدود ۰/۷ ولت تلفات برای شما

دارد. در عوارضی اگر کامیون داشته باشید از شما بیشتر می گیرند. در دیود نیز اگر بخواهید

جریان زیادتری را عبور بدهید باید ولتاژ بیشتری تلف کنید.

دیود ۱ پایه مثبت و منفی دارد. led یک مدل دیود است. برای بستن دیود از قواعد Led

کمک بگیرید. در عکس زیر طریقه شناسایی پایه های دیود مشخص شده است.

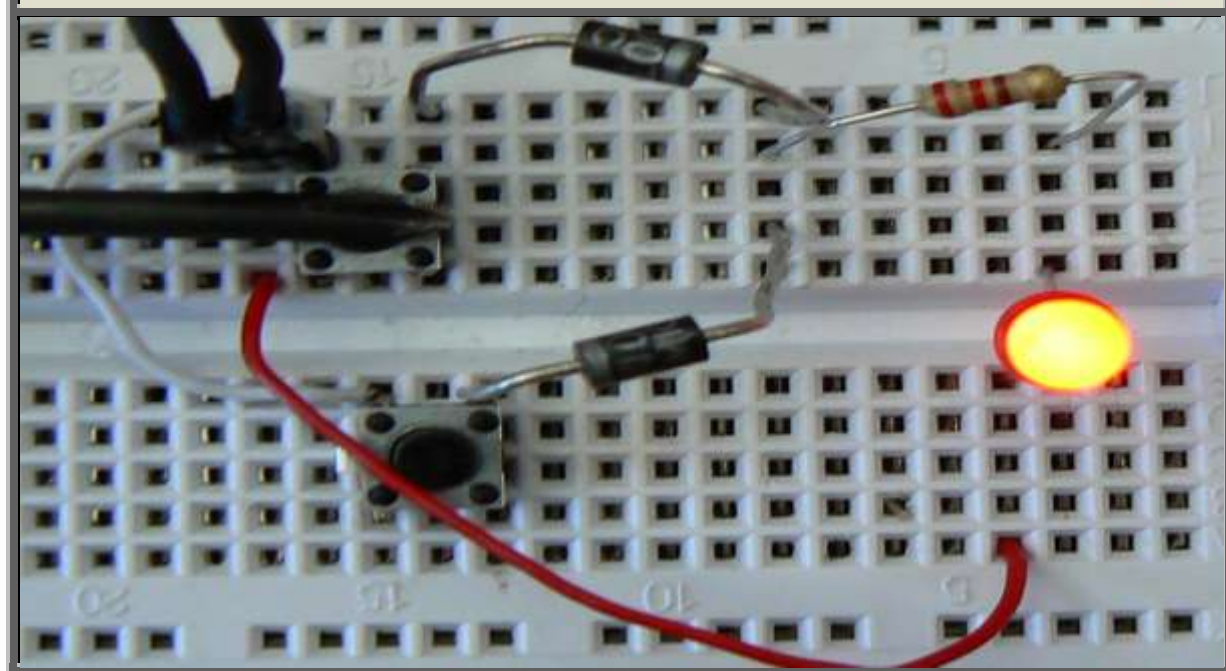
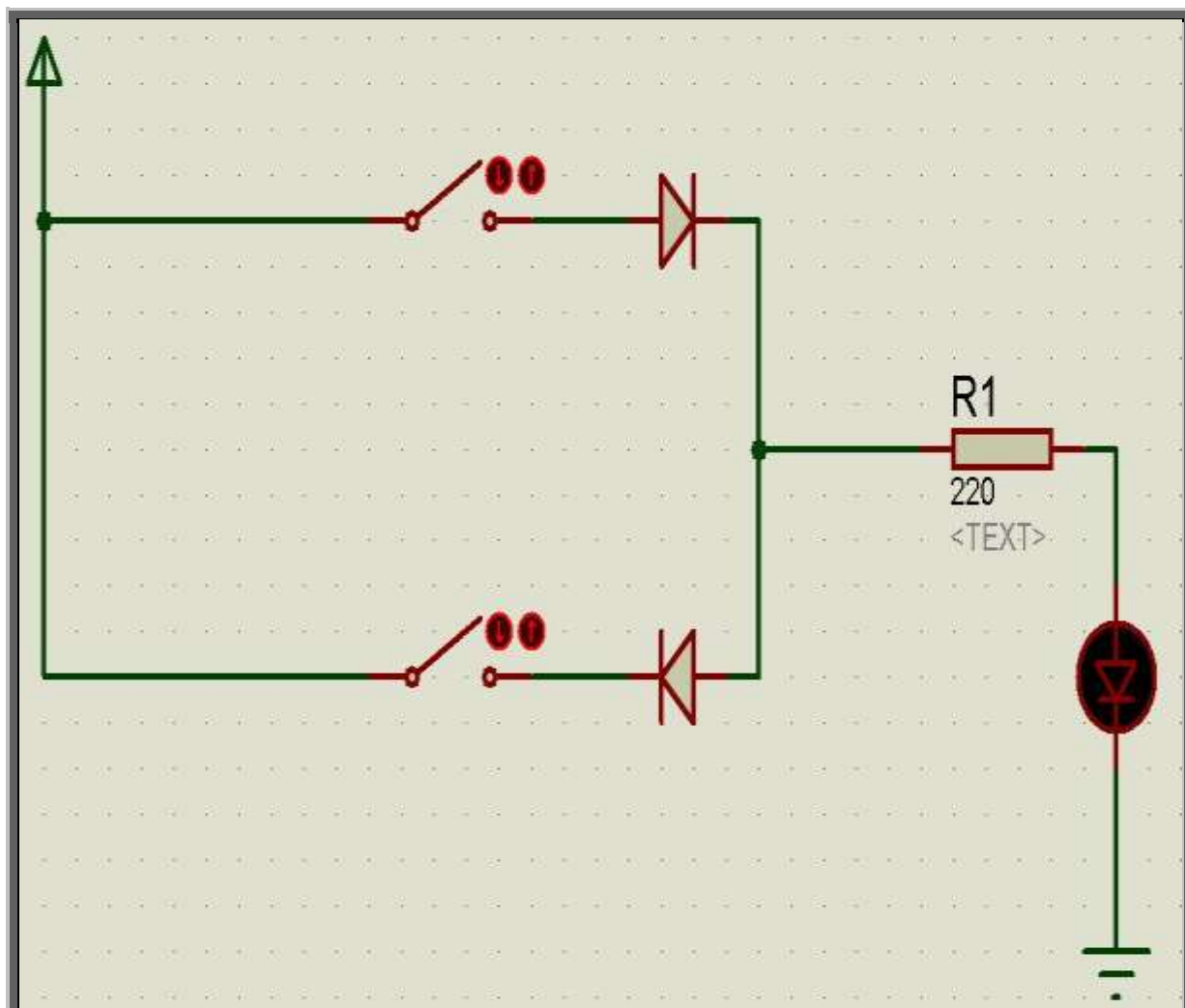


در عکس دو کلمه آند و کاتد را مشاهده می کنید.

آند به معنای مثبت و کاتد به معنای منفی می باشد.

در مدار زیر کاربرد دیود را خواهید دید که چگونه وقتی مستقیم

وصل شود اجازه عبور داده و در صورت معکوس بودن اجازه عبور نمی دهد.



سوالات طرح شده از آزمایش:

- ۱- جریان عبوری از مدار زمانی که دیود معکوس است چه قدر می باشد؟
- ۲- در مداری که دیود معکوس است آیا برای Led نیاز است تا از یک مقاومت محافظ استفاده کنیم؟
- ۳- چه عواملی باعث سوختن دیود می شوند؟
- ۴- فرق های دیود و Led در چیست؟
- ۵- به نظر شما تلفات Led بیشتر است یا دیود؟ چرا؟

آزمایش شماره ۵

موضوع آزمایش: کاربرد تلفاتی دیود

نمره عملی: ۷

نمره تئوری: ۴

نمره تحلیل نرم افزاری: ۵

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۵ دقیقه

معرفی قطعات: موتور

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

در مورد **موتور** نکاتی در آموزش بخش ابتدایی بیان شد. در این بخش مباحث تکمیلی ارائه می گردد.

یک نکته بسیار مهم آنست که هرچه قدر ولتاژ موتور بیشتر باشد سرعت موتور بیشتر خواهد شد ولی مراقب باشید هر موتوری یک مقدار تحمل ولتاژ را داراست و در بیشتر از آن می سوزد. موتورهای ربانهای شما تحمل ولتاژ ۱۸ ولت را به مدت ۱ دقیقه و کمی بیشتر را دارند ولی توصیه می کنیم تا ۱۲ ولت بیشتر از آن استفاده نکنید.

نکته دیگر آنکه یکی از روشهای افزایش قدرت ربات افزایش موتورهای ربات می باشد ولی

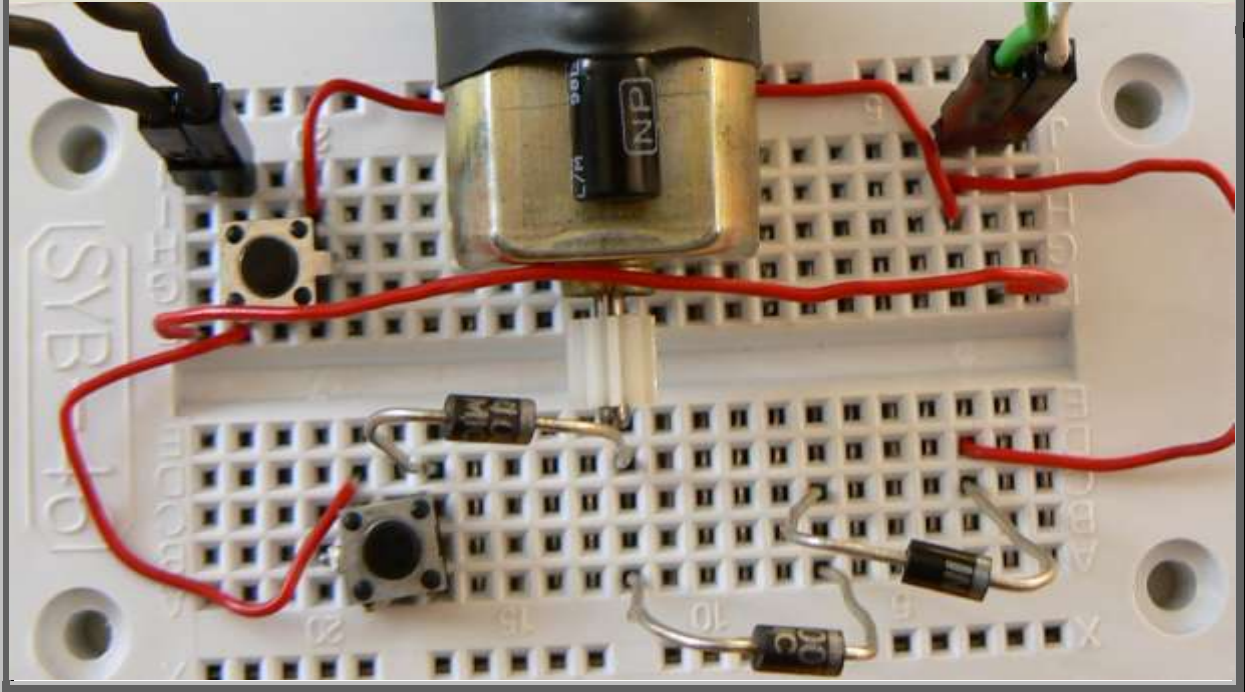
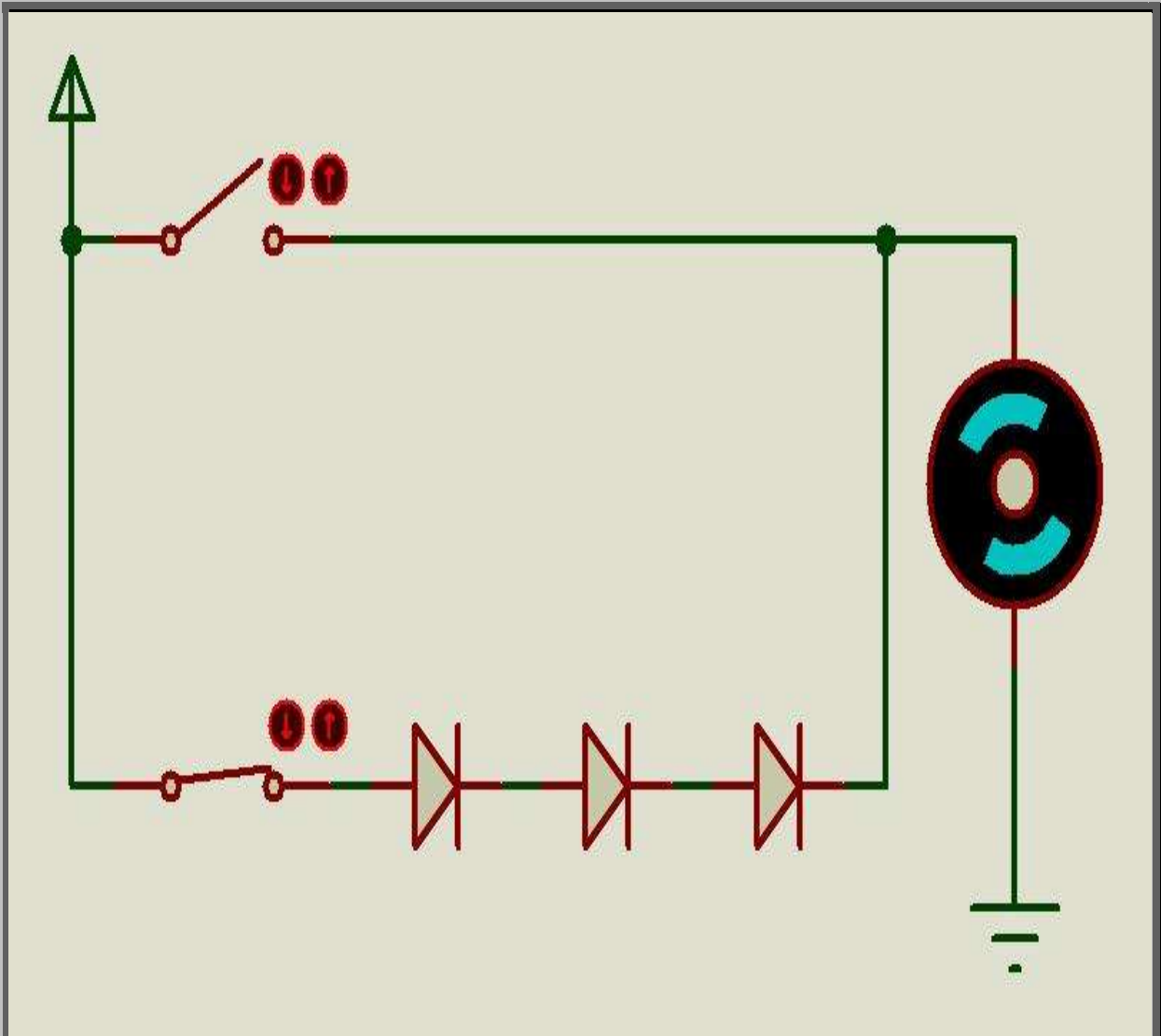
بسیار دقت کنید که باید از باتری های مرغوب تری برای استفاده بیشتر از ۴ موتور استفاده کنید.

یک نکته بسیار مهم دیگر قدرت ربات است که ارتباط بسیار زیادی با موتور ربات دارد. نکته ای که به غلط برخی دانش آموزان گمان می کنند آنست که هرچه سرعت موتور زیادتر باشد قدرت آن نیز بیشتر خواهد بود اگر چه این موضوع در برخی حالات از قبیل بالا بردن ولتاژ درست است ولی غالباً این موضوع برعکس است. یعنی هرچه بتوانیم با ابزاری مانند گیربکس ها سرعت موتور را کم کنیم قدرت آن زیادتر می شود. برای امتحان می توانید موتور را زمانی که روشن است سعی کنید تا متوقف کنید و همین کار را زمانی که موتور داخل گیربکس است امتحان کنید.

برای مطمئن شدن از این موضوع کمی غیرقابل باور کمی از والدینتان در مورد ساختار ماشین ها و سیستم حرکتی آنها پرسید.

توضیح در مورد مدار:

در این مدار از دو طریق مستقیم و با ۳ دیود و با دو کلید می خواهیم موتور را بچرخانیم. خواهید دید که سرعت موتور در ۲ کلید متفاوت است.



سوالات طرح شده از آزمایش:

- ۱- این آزمایش شما را در عمل به یاد چه وسیله ای در منزلتان می اندازد؟
- ۲- اگر در مسیر دیگری از ۶ دیود استفاده کنیم چه اتفاقی می افتد؟ از ۱۲ دیود چه طور؟
- ۳- اگر ۲ کلید را با هم فشار دهیم چه اتفاقی می افتد؟

آزمایش شماره ۶

موضوع آزمایش: تقویت کننده ها

نمره عملی: ۸

نمره تئوری: ۴

نمره تحلیل نرم افزاری: ۸

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۸ دقیقه

معرفی قطعات: ترانزیستور

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

ترانزیستور: یکی از المانهای بسیار رایج در رباتیک استفاده از ترانزیستور است. ترانزیستور یک المان ۳ پایه است. پایه های ترانزیستور ها را بیس، امیتر و کلکتور نامند. در ترانزیستور داخل یک ربات ترانزیستوری به نام 2n2222 وجود دارد. ترانزیستورها دو مدل **npn** (منفی) و **pnp** (مثبت) دارند که ترانزیستور 2n2222 یک ترانزیستور مدل npn می باشد.

در ترانزیستور 2n2222 زمانی که سمت تخت آن به سوی شما باشد و پایه ها به سوی زمین باشند بیس پایه وسط و امیتر چپ و کلکتور سمت راست می باشد. بیس را با B و امیتر را با E و کلکتور را با C نمایش می دهند.



به عکس زیر توجه نمایید.

ترانزیستور ۲ کاربرد عمده دارد:

۱- به عنوان تقویت کننده

۲- به عنوان ابزاری برای کلید زنی

در این بخش به قسمت اول و

تأحدودی قسمت دوم پرداخته می شود. علاقه مندان می توانند جهت مطالعه مطالب بیشتر به

مباحث دبیرستان و دانشگاه مراجع نمایند.

ترانزیستور را می توان به یک خیابان یکطرفه با یک پلیس مدل کرد.

به عکس ترانزیستور یک نگاه بیاندازید.

یک سمت این خیابان آمیتر و سمت دیگر آن را کلکتور بنامید. مسیر حرکت ماشینها در مدل

nnp از کلکتور به آمیتر است.

بیس در نقش پلیس می باشد. یعنی تا زمانی که ولتاژ به بیس نرسد (پلیس فرمان ندهد) هیچ

جریانی عبور نخواهد کرد (تردد ماشینها قطع خواهد بود) و زمانی که بیس فرمان بدهد جریان

برقرار خواهد شد.

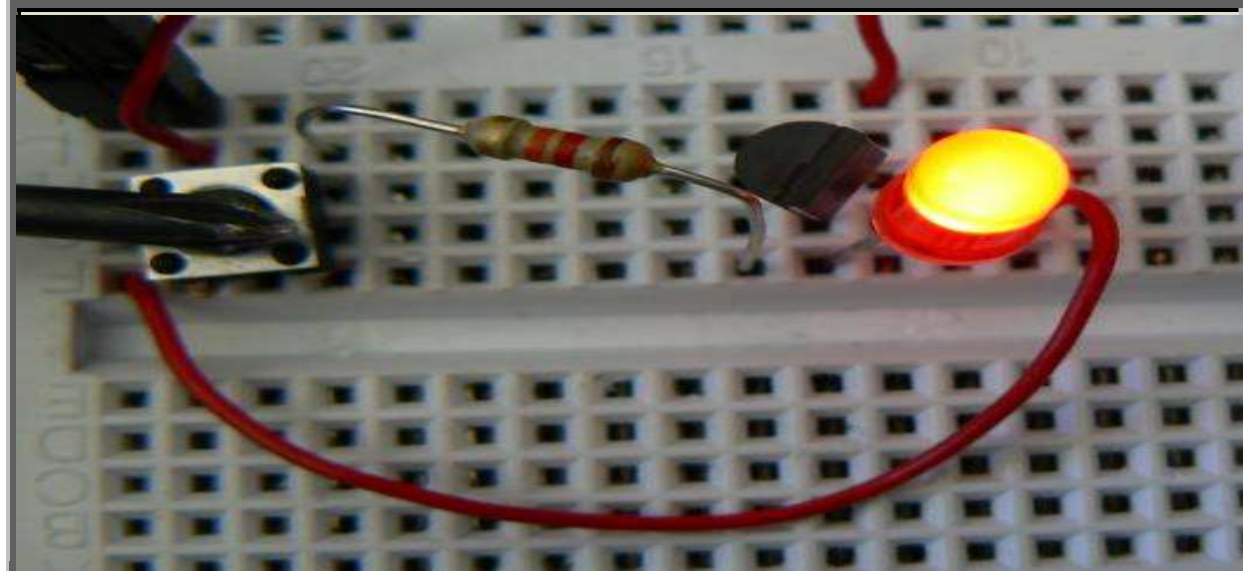
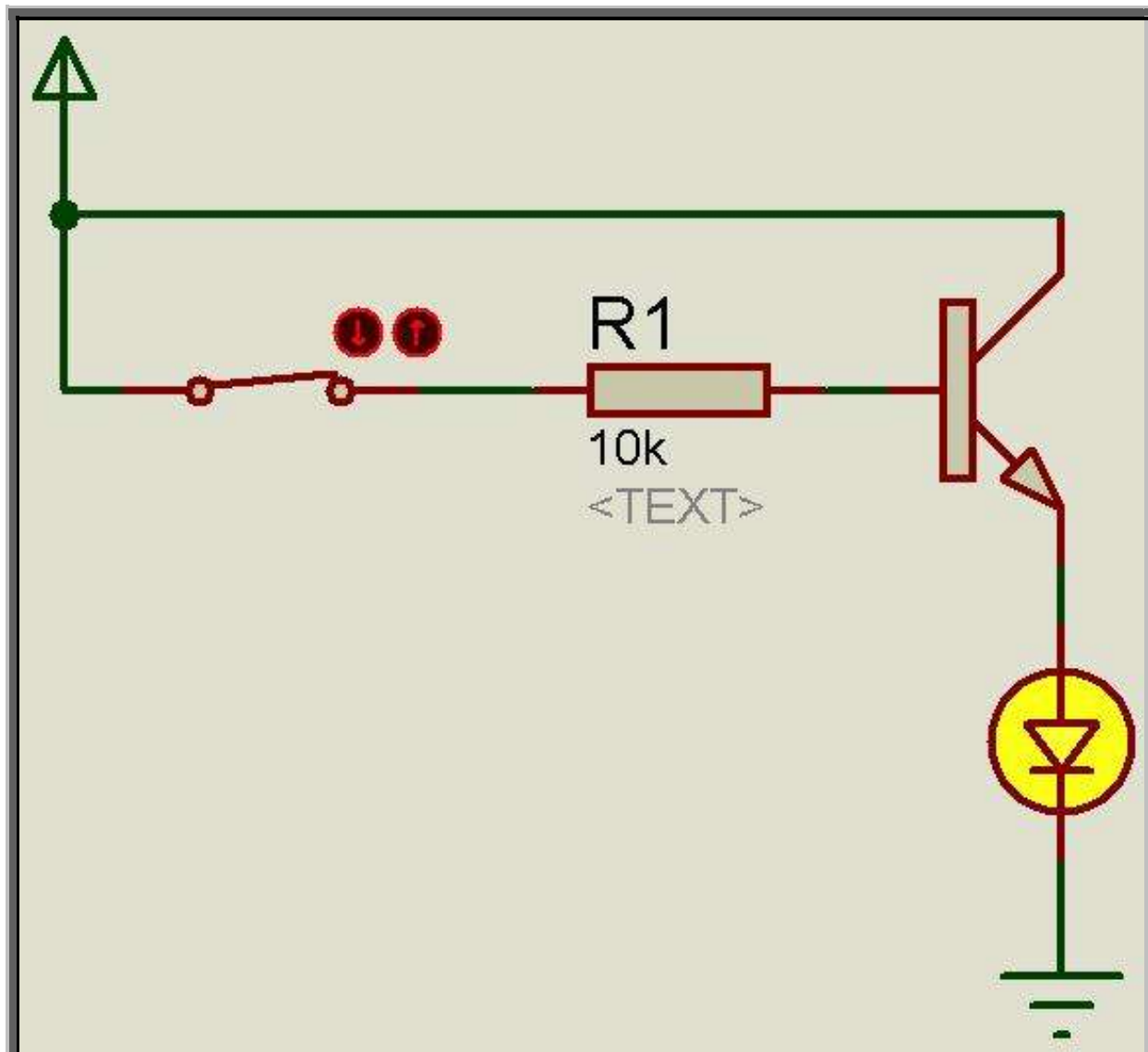
به خاطر دارید در آزمایش اول زمانی که مقدار مقاومت بالا می رفت LED روشن نمی شد. در

این آزمایش می بینیم که با کمک ترانزیستور تأثیر مقاومت روی نور Led بسیار کم می شود.

دقت کنید که این بخاطر آن است که مقاومت روی بیس قرار گرفته و دیود نورانی روی آمیتر.

در حقیقت تأثیر المانهای مقاومتی روی بیس بسته به نوع ترانزیستور ۱۰ تا ۳۰۰ برابر از

المانهای روی آمیتر کمتر است.



سوالات طرح شده از آزمایش:

- ۱- به نظر شما با توجه به مثال خیابان یکطرفه چند حالت برای ترانزیستور تصور می کنید.
- ۲- به نظر شما ترانزیستور در چه صورت هایی می سوزد؟
- ۳- به نظر شما اگر ضریب افزایش ترانزیستور ۲۰۰ باشد تا چه مقدار مقاومتی می توان در مدار قرار داد تا Led روشن بماند؟

آزمایش شماره ۷

موضوع آزمایش: **نمایش اعداد**

نمره عملی: ۷

نمره تئوری: ۳

نمره تحلیل نرم افزاری: ۶

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۷ دقیقه

معرفی قطعات: سون سگمنت

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

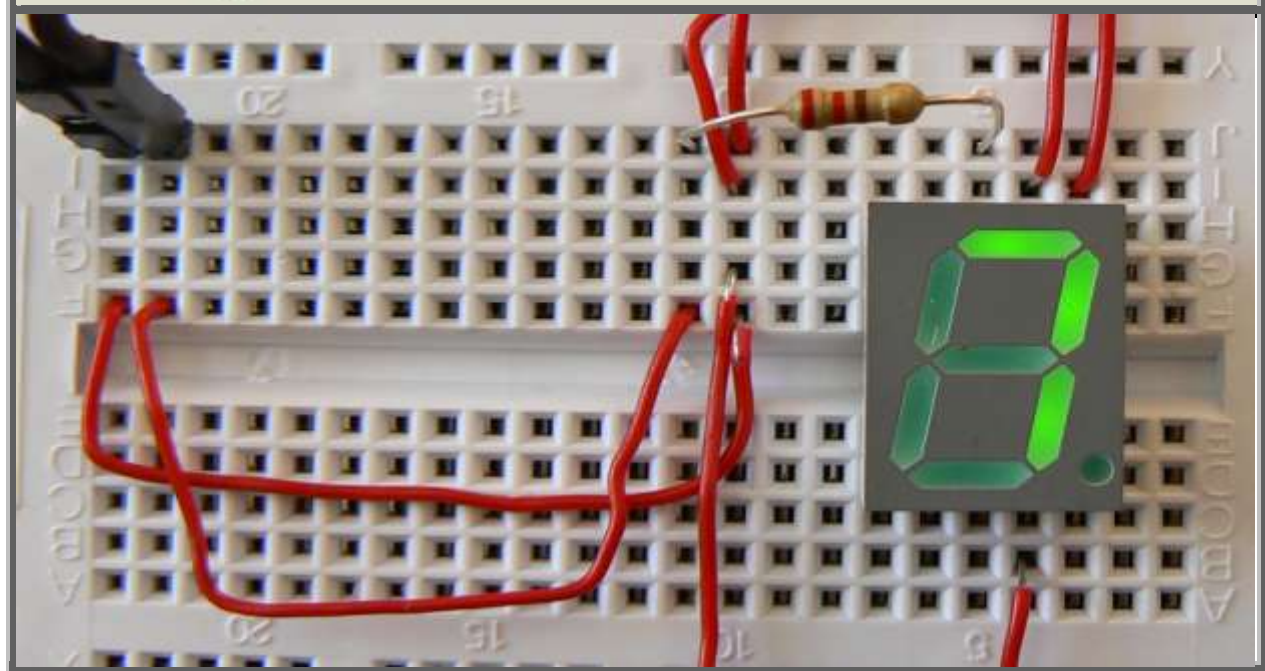
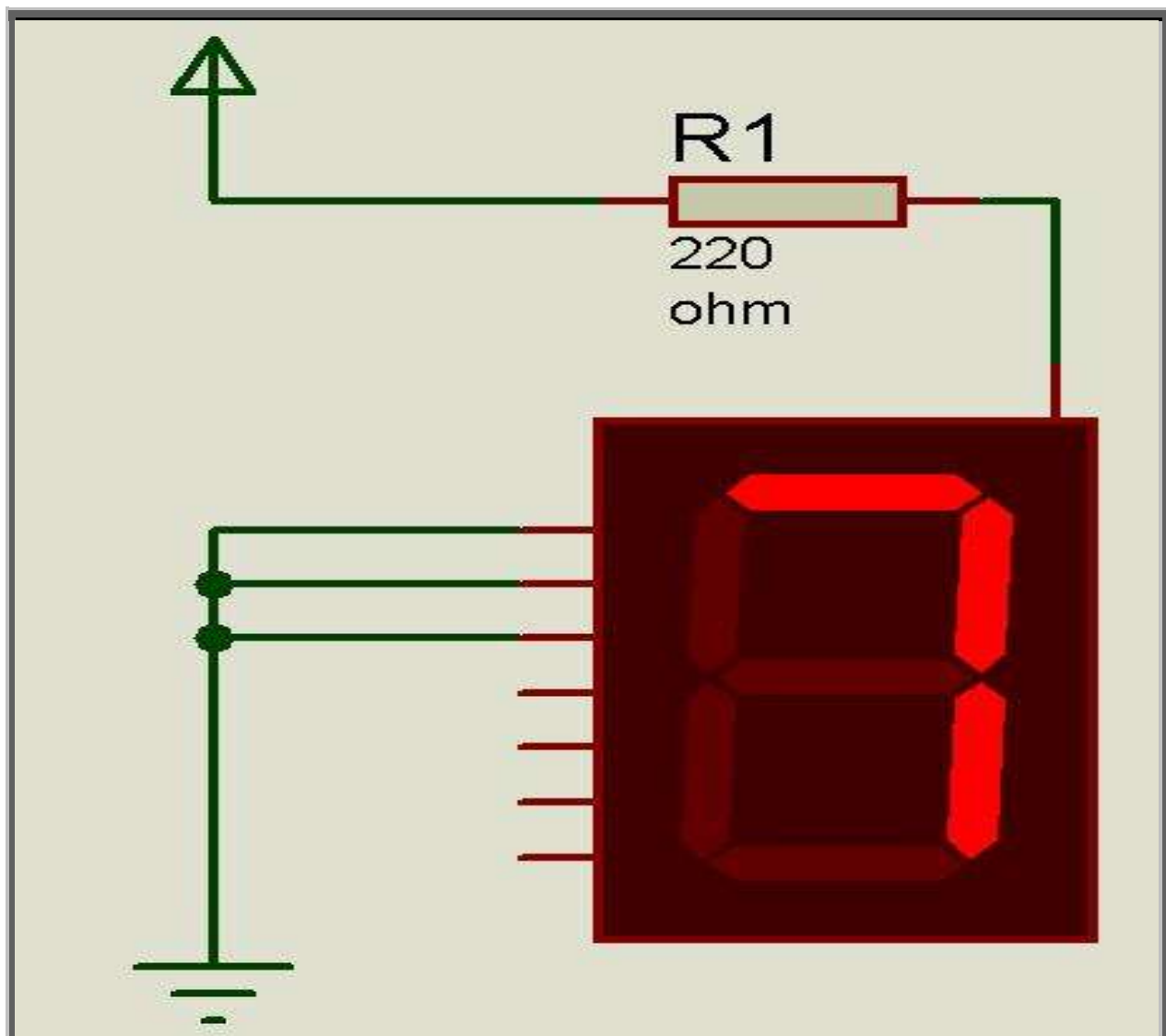
در قسمت ویژه ابتدایی به طور کامل تشریح شده است.

یکی از مباحث مهم در مبحث سگمنت رابطه آن با مبحث هوشمندی است.

حتما کاربرد **سگمنت** را در چراغ های راهنمایی و ... دیده اید. نکته مهم آنست که اگر تغییراتی

را در شمارش آن می بینید به دلیل برنامه ریزی شدن آن به کمک پردازنده هاست. با پردازنده

ها (مانند CPU کامپیوتر) و طریقه برنامه ریزی آنها در ترم ۳ به طور کامل آشنا خواهید شد.



سوالات طرح شده از آزمایش:

۱- به نظر شما به غیر از مقاومت با چه عناصر دیگری می توان نور سگمنت را تغییر داد؟

۲- کاربرد های سگمنت را در محیط پیرامون خود ذکر کنید؟

آزمایش شماره ۸

موضوع آزمایش: **تأثیر نور بر سنسور های نوری**

نمره عملی: ۵

نمره تئوری: ۴

نمره تحلیل نرم افزاری: ۰

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۵ دقیقه

معرفی قطعات: فوتوسل

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

در مورد **فوتوسل** در بخش ابتدایی توضیحات کافی داده شده است.

در این آزمایش می خواهیم در محیطی که تاریکتر از محیط معمول در روز می باشد اثر تغییر

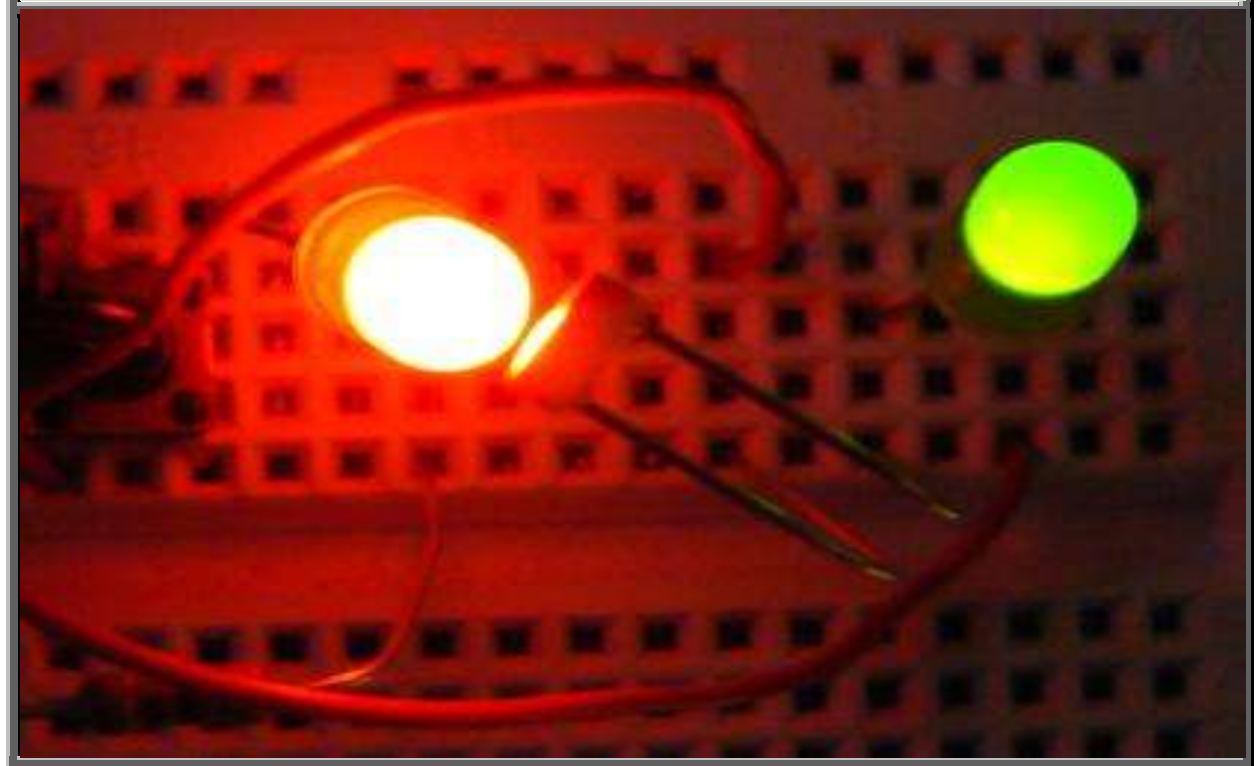
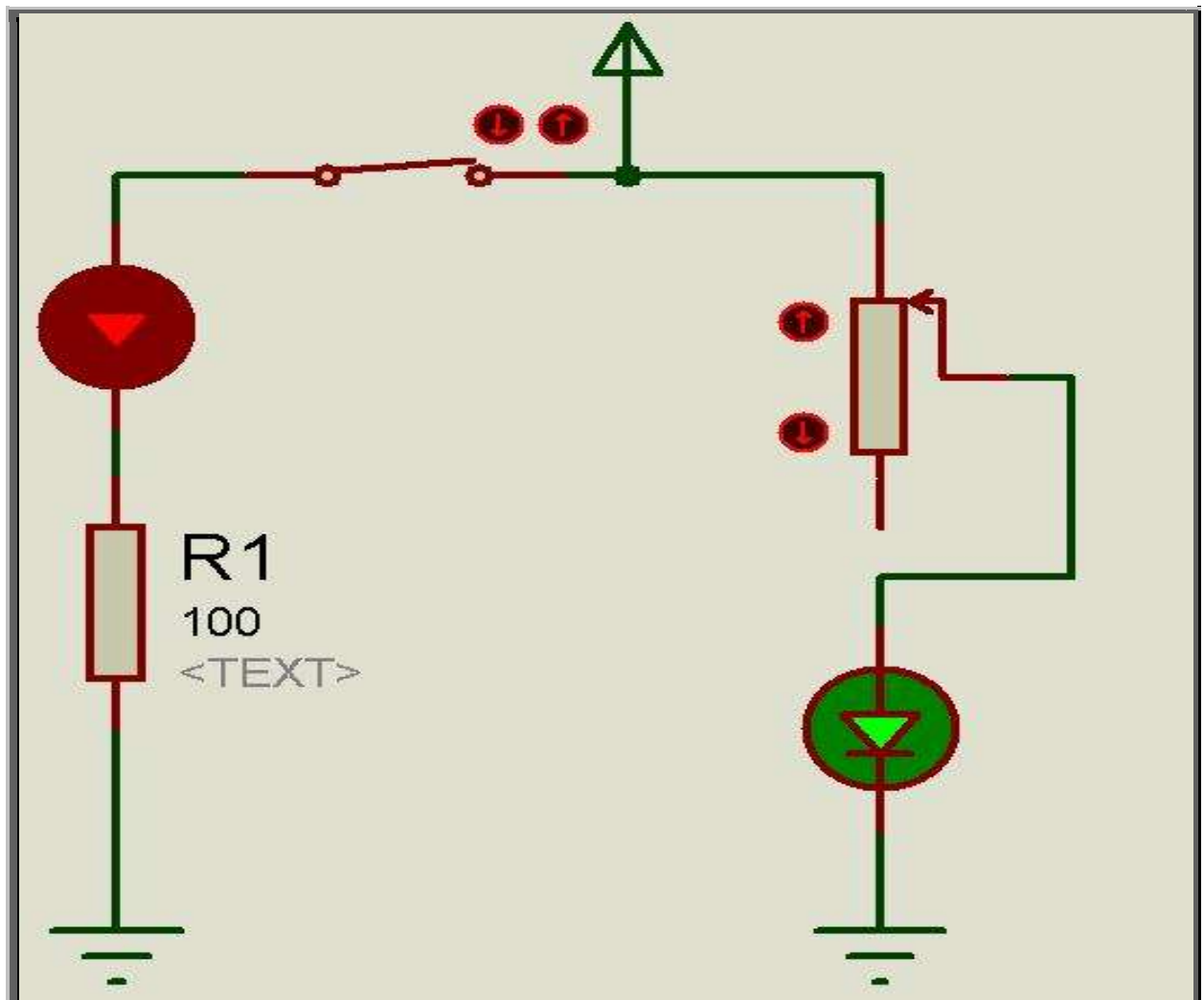
قرمز قطع می باشد و در نتیجه LED مقاومت فوتوسل را درک کنیم. ابتدا کلید در مدار

سبز گردیده است LED فوتوسل کم نور بوده و دارای مقاومت بالاست که منجر به خاموشی

ولی با فشار دادن کلید.....

دقت کنید در این آزمایش باید سر LED قرمز را روبروی فوتوسل قرار دهید تا نور آن به طور

کامل به فوتوسل برسد.



سوالات طرح شده از آزمایش:

۱- توضیحات این آزمایش ناقص بوده است. شما قسمت را بیان کنید.

۲- آیا می توان این آزمایش را در معرض نور خورشید انجام داد؟ چرا؟

۳- به نظر شما فوتوسل به غیر از نور به چه موارد دیگری حساس است.

آزمایش شماره ۹

موضوع آزمایش: کاربرد چند گانه سگمنت

نمره عملی: ۱۲

نمره تئوری: ۵

نمره تحلیل نرم افزاری: ۱۰

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۱۵ دقیقه

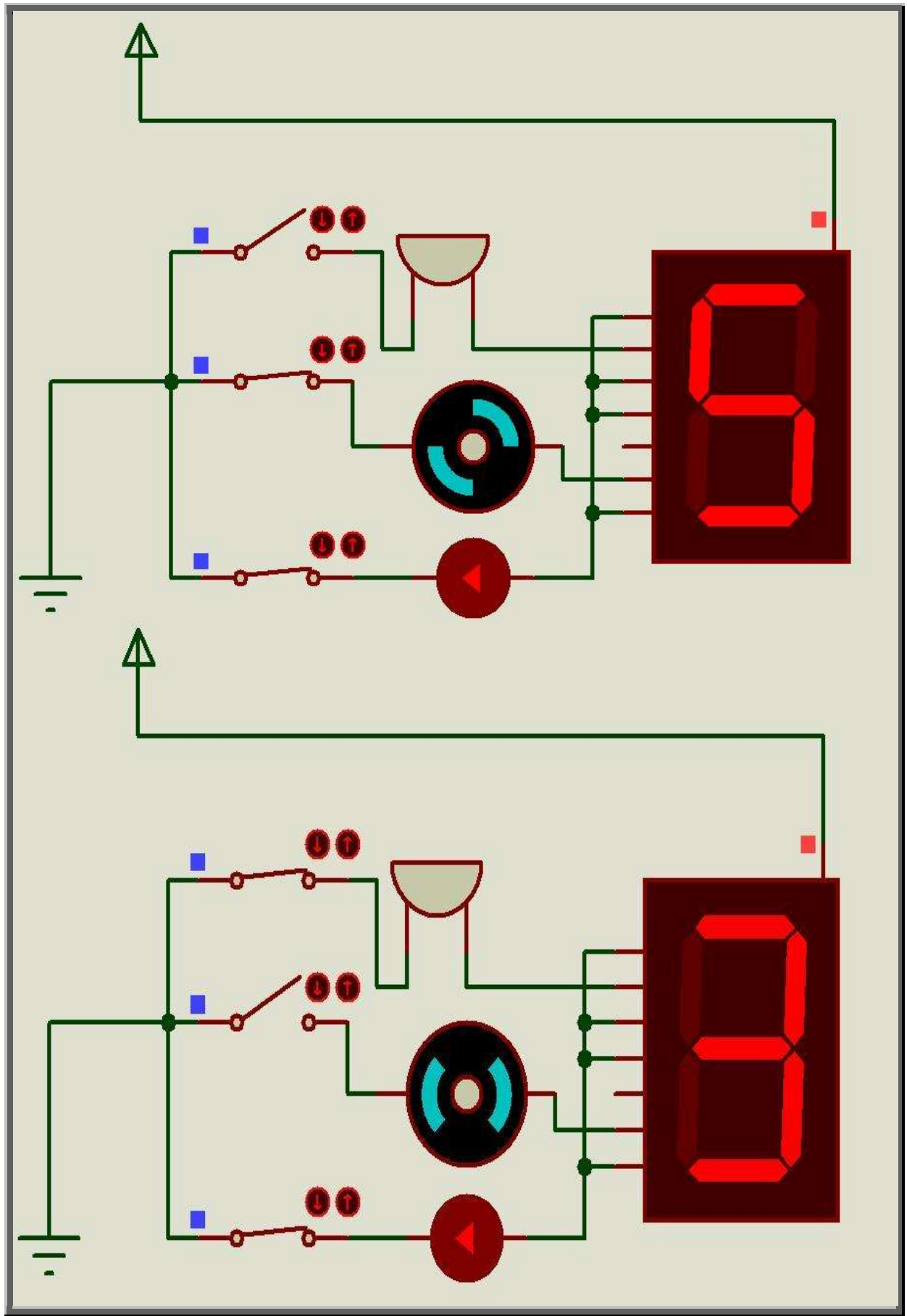
توضیحاتی در مورد آزمایش:

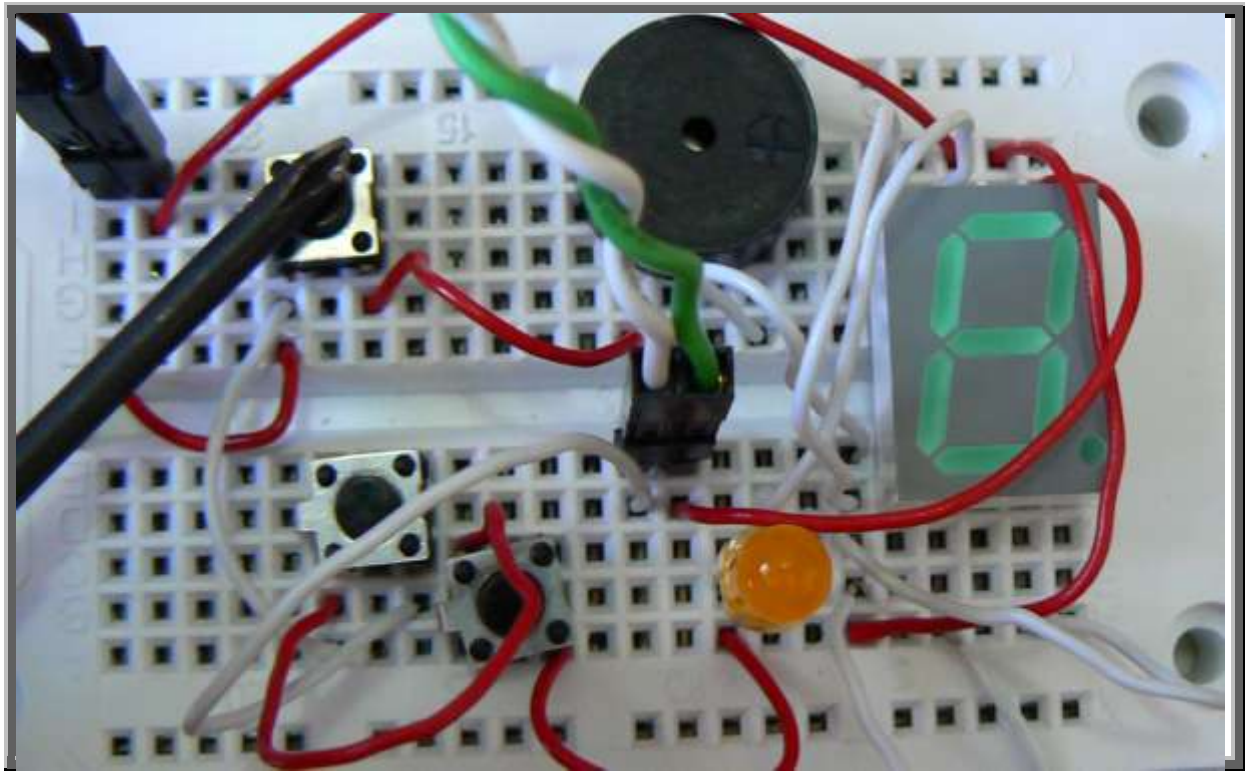
در این آزمایش قطعه جدیدی به کار نرفته است. ولی با کمک المانهایی که آموختیم می خواهیم آزمایش جالبی را ترتیب بدهیم.

در آزمایش ۷ با سگمنت آشنا شدیم و طریقه روشن کردن اعداد مختلف را دیدیم. حال می خواهیم ۲ عدد یا بیشتر را با ۲ یا ۳ کلید جهت قطع و وصل مدار روشن کنیم.

توضیحات کاملی از این آزمایش در آزمایش ۵ بخش ابتدایی داده شده است. ولی این آزمایش کمی با آن آزمایش فرق دارد و آن این است که در اینجا ما می خواهیم علاوه بر نمایش اعداد با کلید زنی ها به طور همزمان المانهای دیگری را از قبیل چراغ و بوق و موتور را فعال کنیم.

بعد از درک نحوه فعال کردن سگمنت با کمک توضیحات ذکر شده در آزمایش ۵ ابتدایی حال بیایید و قبل از کلید در سر راه هریک از آنها المانی را قرار دهید. حال با فشار دادن کلیدها آن المان عمل می کند. دقت کنید شماتیک سگمنت و بیزر با واقعیت آن متفاوت است.





سوالات طرح

- ۱- به نظر شما آیا تمامی المانهای مطرح شده فعال می شوند؟
- ۲- کدام یک از المانها کار نمی کنند؟ چرا؟
- ۳- چه راهکاری برای فعال شدن آنها پیشنهاد می دهید؟
- ۴- به نظر شما قرار دادن کلیه المانهای سگمنت در بیس ترانزیستور و المانهای جانبی در امیتر آن تا چه اندازه می تواند تاثیر گذار باشد؟ توضیح دهید.
- ۵- حداکثر عددی که می توان با این روش انجام داد چه قدر است؟ مثال بزنید.

آزمایش شماره ۱۰

موضوع آزمایش: تشخیص نور محیطی با فتوسل

نمره عملی: ۱۵

نمره تئوری: ۵

نمره تحلیل نرم افزاری: ۰

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۱۵ دقیقه

معرفی قطعات: آپ امپ

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

برای تشریح آپ امپ یک مثال ساده می زنیم تا بحث واضح تر شود.

نمرات امتحان از طرف مدرسه اعلام می شود. بچه ها نمره های خود را می بینند و برخی

خوشحال و برخی ناراحتند. به طور نمونه ما شما را با چند تا از این نمره ها آشنا می کنیم.

۲۰-۱۸-۹-۱-۱۲-۱۰-۵-۹/۷۵ ولی یکی از دانش آموزان نمره اش ۹/۹۹ شده است!!!!!!؟؟؟؟؟؟

حال جدا از اینکه نمره ۲۰ بسیار بهتر از ۱۸ بوده و هر دو اینها هزاران مرتبه از نمره ۱۰ بهترند

ولی یک نکته جالب اینکه همه قبول شده اند. (حتما در دلتان می گویند: این کجا و آن کجا!!!)

و جالب آنکه نمرات ۱ و ۹ و ۷۵ و ۹/۹۹ هم با وجود تفاوت های بسیار مردود شده اند.

حال از شما می پرسیم تفاوت ۹/۹۹ با ۱۰ چه قدر است؟ با وجود اختلاف ۰/۰۱ آن دو نفر یکی

مردود شده و یکی قبول. به عبارت دیگر تفاوت نمره ها بسیار کم ولی تاثیر آن بسیار زیاد.

در دنیای الکترونیک نیز چنین واقعیتی وجود دارد. احيانا تمامی شما سیستم چراغهای شهری

را دیده اید که در هنگام غروب خود به خود روشن می شوند و صبح ها خاموش می شوند. در

ساختار آنها از فوتوسل که در آزمایشات قبل دیده اید استفاده شده است. حتی روزهایی که

صبحها هوا ابری و تاریک است تا حدود ساعت ۱۰ روشن هستند.

سوال مهم آن است که با توجه به حساسیت آنها به نور تفاوت نور در ۱ ثانیه قبل از آنکه روشن

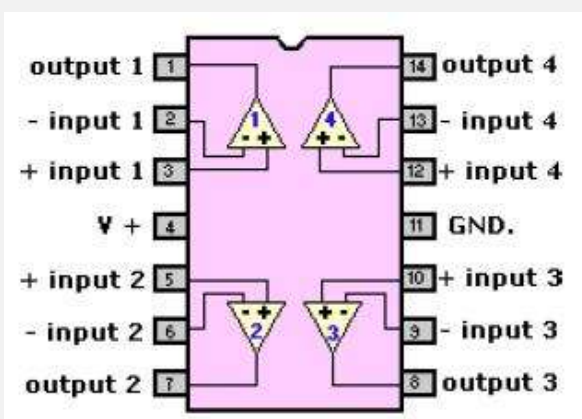
شده با زمانی که روشن شده چه قدر است؟ شاید کمتر از همان ۰/۰۱ نمره باشد.

چه وسیله ای در دنیای الکترونیک این تشخیص را دارد که با دقت فراوان بفهمد که نور به

میزان بسیار کمی تغییر کرده تا چراغی را روشن کند؟

نام این وسیله آپ امپ است.

در شکل زیر ساختمان IC ، LM324 که دارای ۴ آپ امپ است را مشاهده می فرمایید.



همانطور که می بینید هر IC مستطیلی

دارای یک نیم دایره روی یکی از عرضهای خود

می باشد. شما زمانی که آن عرض رادبه سمت

بالا قرار می دهید می توانید پایه های آن را با

این قاعده شماره گذاری کنید که پایه سمت چپ بالا را ۱ بنامید و به ترتیب به پایین آمده و

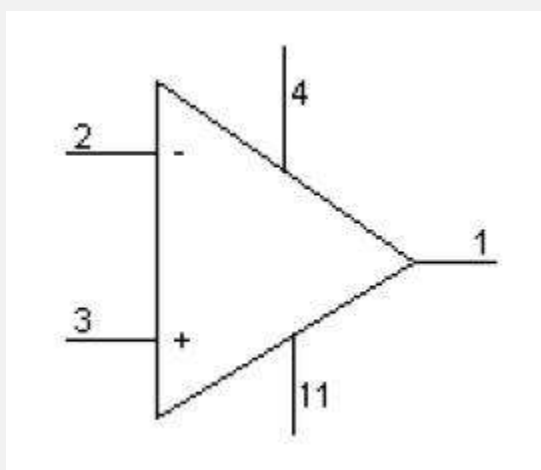
شماره ۲ و و زمانی که به آخرین شماره رسیدید به سمت روبرو رفته و این بار از پایین به بالا

بشمارید.

به عکس زیر که برگه اطلاعات ربات صهاروبو می باشد توجه فرمایید و نحوه شماره گذاری پایه های یک IC را به خاطر بسپارید. البته در عکس فوق نیز می توانید این موارد را ببینید.

| | | | | |
|-------------------|----|----|----------------|-----------------------|
| PC6 (RESET) - | 1 | 28 | PC5 (ADC5/SCL) | ساعتگرد موتور چپ |
| (RXD) PD0 | 2 | 27 | PC4 (ADC4/SDA) | ساعتگرد موتور راست |
| (TXD) PD1 | 3 | 26 | PC3 (ADC3) | پادساعتگرد موتور راست |
| (INT0) PD2 | 4 | 25 | PC2 (ADC2) | پادساعتگرد موتور چپ |
| (INT1) PD3 | 5 | 24 | PC1 (ADC1) | مادون قرمز عقب |
| (XCK/T0) PD4 | 6 | 23 | PC0 (ADC0) | فوتوسل عقب |
| VCC | 7 | 22 | GND | |
| GND | 8 | 21 | AREF | |
| (XTAL1/TOSC1) PB6 | 9 | 20 | AVCC | |
| (XTAL2/TOSC2) PB7 | 10 | 19 | PB5 (SCK) | جراغ ۷ رنگ |
| (T1) PD5 | 11 | 18 | PB4 (MISO) | جراغ قرمز عقب |
| (AIN0) PD6 | 12 | 17 | PB3 (MOSI/OC2) | تعقیب خط وسط |
| (AIN1) PD7 | 13 | 16 | PB2 (SS/OC1B) | مادون قرمز چپ |
| (ICP) PB0 | 14 | 15 | PB1 (OC1A) | تعقیب خط چپ |

LM324 دارای ۴ آپ امپ است. هر آپ امپ ۳ پایه دارد. در نتیجه ۴ آپ امپ دارای ۱۲ پایه است. در حالیکه LM324 ۱۴ پایه دارد. ۲ پایه دیگر مربوط به مثبت و منفی باتری یا همان VCC و GND است.



حال به شماتیک یک آپ امپ توجه کنید.

در این آپ امپ که یکی از آپ امپهای LM324 می باشد ۳ پایه بدین صورت مشخص شده است:

پایه ۱ یا پایه خروجی

پایه ۲ یا پایه منفی

پایه ۳ یا پایه مثبت

۲ پایه دیگر ۴ و ۱۱ به ترتیب پایه هایی هستند که باید سر مثبت و منفی باتری به آنها وصل شود و به طور کامل با پایه مثبت و منفی آپ امپ که پایه های ۳ و ۲ هستند بی ارتباطند. و اما می خواهیم کمی بیشتر در مورد ۳ پایه اصلی آپ امپ و مثال اول صحبت کنیم. این قاعده را بخاطر بسپارید.

در آپ امپ اگر ولتاژ پایه مثبت از ولتاژ پایه منفی بیشتر و یا مساوی آن بود ولتاژ پایه خروجی حدودا برابر ولتاژ باتری شما خواهد بود. و اگر ولتاژ پایه مثبت از ولتاژ پایه منفی کمتر بود ولتاژ پایه خروجی برابر صفر خواهد بود.

یعنی اگر به طور مثال ولتاژ منبع شما ۶ ولت باشد و پایه مثبت ۳ و منفی ۲ ولت آنگاه ولتاژ پایه خروجی شما ۶ ولت خواهد بود و اگر مثلاً ولتاژ پایه منفی شما ۴ و پایه مثبت شما ۲/۵ باشد خروجی شما صفر خواهد بود.

حال مثالی جالب که می خواهیم با هم آن را بررسی کنیم.

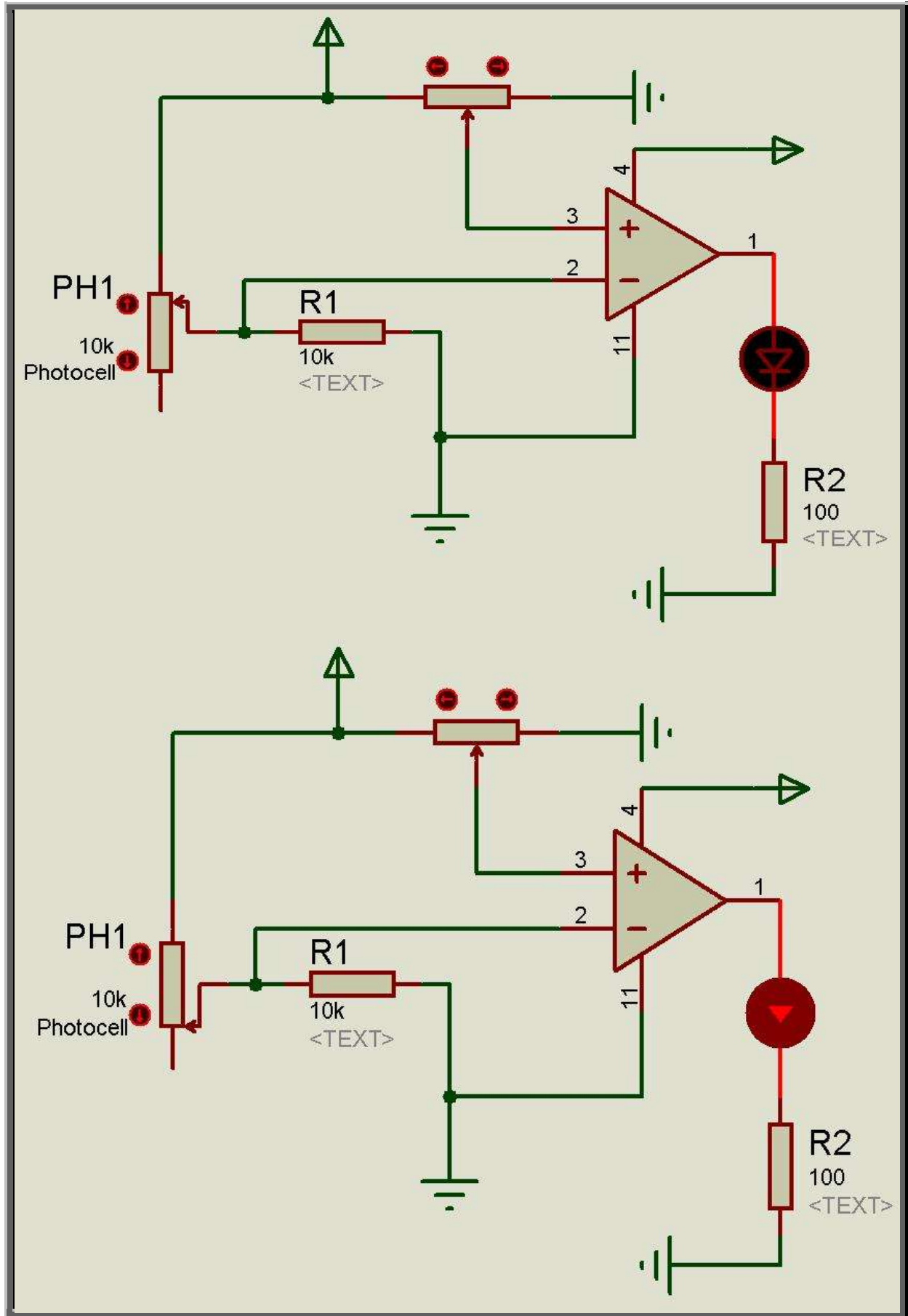
فرض کنید ولتاژ منبع شما ۲۰ باشد. خودمان ولتاژ پایه منفی را ۱۰ ولت بگذاریم. حال ولتاژ پایه مثبت یکبار ۱۹ شود. خروجی چند خواهد بود؟ مسلماً ۲۰. حال اگر ولتاژ پایه مثبت ۳ گردد خروجی صفر خواهد بود.

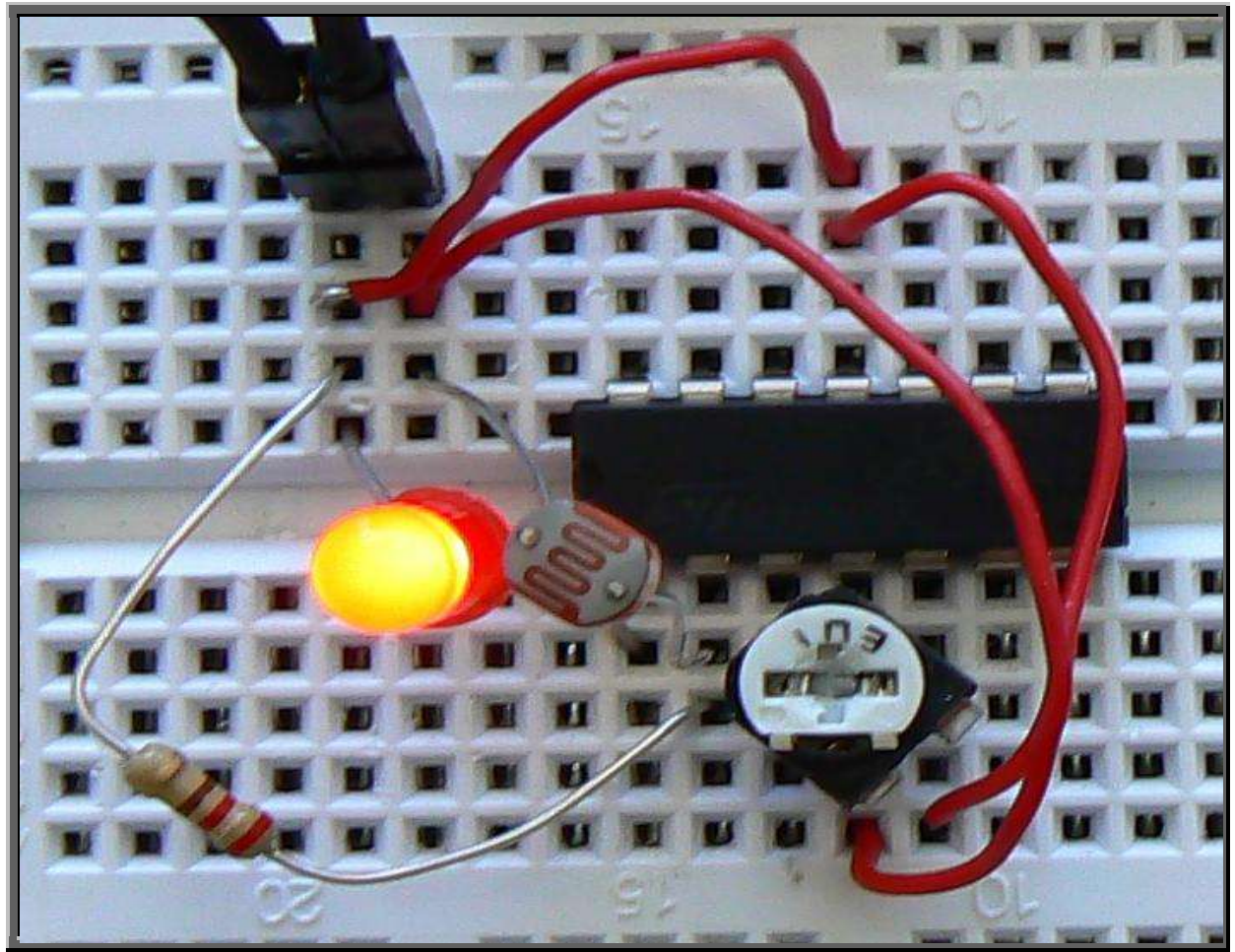
حال فرض کنید ولتاژ شما یکبار ۱۰ و بار دیگر ۹/۹۹ باشد. در اینصورت خروجی چه خواهد بود؟ حال فرض کنید که ۲۰ در خروجی به معنای قبولی و صفر به معنای تجدیدی است. آیا این مدار همان مثال دانش آموزان و امتحان نیست.

حال به مدار دقت کنید. شما باید ولتاژ ۱ پایه را خود تولید کرده (اگر یادتان باشد در آزمایشات قبل اشاره کردیم یکی از تولیدکننده های ولتاژ متفاوت پتاسیومتر است بدین صورت که پایه

مثبت و منفی باتری را به دلخواه به دو پایه شبیه پتانسیومتر بزنید و با چرخش پیچ آن از پایه سوم متغیر ولتاژهای مختلف را دریافت کنید) و ولتاژ پایه دیگر در این آزمایش توسط سنسور نوری یا همان فوتوسل با تغییر نور بدست می آید و خروجی ما بسته به میزان نور تغییر می کند.

در شماتیک زیر ۱ پتانسیومتر و ۱ فوتوسل به کار رفته که امیدواریم اشتباه نگیرید.





سوالات طرح شده از آزمایش:

برخی از سوالات این آزمایش جنبه مفهومی داشته و مصداق خارجی ندارند.

۱- IC آپ امپی دارای ۶ آپ امپ است. چند پایه دارد؟

۲- IC آپ امپی ۳۵ پایه دارد. چند آپ امپ دارد؟

۳- در مدار فوق در چه وضعیت نوری LED روشن می شود؟

۴- در صورت برعکس بستن پایه های ۲ و ۳ چگونه؟

۵- با تغییر پایه فوتوسل در عمل چه اتفاقی می افتد؟

۶- سوال فوق چه ارتباطی با مثال امتحان دانش آموزان دارد؟ چگونه می توان برای آن

توضیحی در امتحان دان آموزان پیدا کرد؟(کمی با دقت فکر کنید)

ویره دیرستان و دانشگاه

با توجه به اینکه در آزمایشات ویژه ابتدایی و راهنمایی توضیحات کافی و مورد نیاز داده شده است در بیان و معرفی المانها به مسائل مهمتر در این بخش پرداخته و مطالعه مطالب پیشین را به عزیزان محول می کنیم.

در پایان هر آزمایش سوالاتی ویژه دانشجویان تدارک دیده شده است.

آزمایش شماره ۱

موضوع آزمایش: تولید نور

نمره عملی: ۴

نمره تئوری:

نمره تحلیل نرم افزاری: ۳

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۳ دقیقه

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

کلید: توان تلفاتی در هر المانی حاصل ضرب ولتاژ در جریان است. اگر توان آن المان برای ما کار

$$\text{قدرت} = \text{جریان} \times \text{ولتاژ} \quad P = I \times V$$

مفیدی انجام ندهد به آن توان تلفاتی می گوییم.

توان تلفاتی کلید صفر است.(چرا؟)

برای هر کلید یک میزان جریان عبوری در نظر می گیرند که باید آن را در طراحی ها در نظر بگیرد.

مقاومت: مقاومت های اهمی برای اضافه کردن مقاومت مدارهای الکترونیکی به کار می روند. در حقیقت، آنها اجسامی هستند که در مقابل عبور جریانی مقاومت زیادی از خود نشان می دهند. موادی که غالباً در مقاومت ها به کار می روند عبارتند از کربن، آلکژ مخصوص از فلزاتی از قبیل نیکروم، کنستانتان و منگانه. مقاومت اهمی را طوری به مدار می بندیم که جریانی همان طور که از بار الکترونیکی و منبع ولتاژ عبور می کند، از آن هم بگذرد. در این صورت مقاومت کل مدار مجموع مقاومت های بار الکترونیکی، منبع ولتاژ، سرهم های رابط و مقاومت اهمی است. توجه داشته باشید که فقط با اضافه کردن یک مقاومت اهمی مناسب به مدار می توان مقاومت کل مدار را به اندازه ی دلخواه تغییر داد.

انواع مقاومت ها:

مقاومت های ترکیبی

مقاومت های سرهم پیچی

مقاومت های لایح ای

مدلی از مقاومت به نام مقاومت گچی موجود است که تحمل عبور جریان بالا را نیز داراست.



در شکل عکس آن را مشاهده می فرمایید.

عبور جریانی الکترونیکی از هادی ها از بسطی جهات شیب عبور گاز از یک لوله است. اگر این

لوله پر از پشم فلزی بی ماده مختلفی باشد، این شباهت ها بیشتر می شود. اتم های شکلی دهنده سرهم هادی از عبور الکترون ها جلوگیری می کنند، همانطور که الکالیف پشم فلزی مانع عبور مولکولهای گاز می شوند. حال می خواهیم ببینیم که مقاومت هادی ها به غی از جنس فلز به چه عواملی دیگری بستگی دارد.

تاثیر سطح مقطع بر مقاومت الکتریکی

مقاومت هر جسمی به الکترونهای آزاد آن بستگی دارد. می دانیم که واحد شدت الکتریکی است. یک آمپر معنی این که 2.8×10^6 ضرب در 10 به توان 18 الکترون آزاد در هر (A) آمپر تأثیر از هر نقطه سرهم عبور می کند. پس یک هادی خوب باید به مقدار کافی الکترون آزاد داشته باشد تا جریانی الکتریکی با چندی آمپر بتواند از آن عبور کند بنا بر این طبق شکل هرگاه پهنای فلز افزایش یابد، در حقیقت سطح مقطع زیادتر و در نتیجه، مقاومت کم تر می شود. پس سطح مقطع عکس مقاومت عمل می کند

تاثیر طول هادی بر مقاومت الکتریکی:

شایع تصور کنید که با افزایش طول هادی عبور جریانی راحت تر می شود ولی چرین نیست. اگر چه در یک قطعه مسیر بلندتر تعداد بیشتری الکترون آزاد وجود دارد ولی الکترونهای آزاد اضافی در طول سرهم، در اندازه گوی جریانی الکتریکی داخل نمی شود. در واقع هر طول معینی از هادی، مقدار معینی مقاومت دارد و هر چه سرهم طولی تر باشد، مقاومت بیشتر می شود.

تغییرات مقاومت به طول سرهم:

نکته: تغییر طول و سطح مقطع به میزان دو برابر مقاومت را تغییر نمی دهد.

اندازه گیری مقاومت الکتریکی در مدار:

مدارهای الکتریکی به دو نوع بسته می شوند: سری و موازی

اندازه گیری مقاومت الکتریکی در مدار سری:

در مدار سری همانگونه که از نامش پیدا است مقاومت ها به دنبال هم بسته شده اند پس بایستی تمامی مقدار آنها را با هم جمع کرد

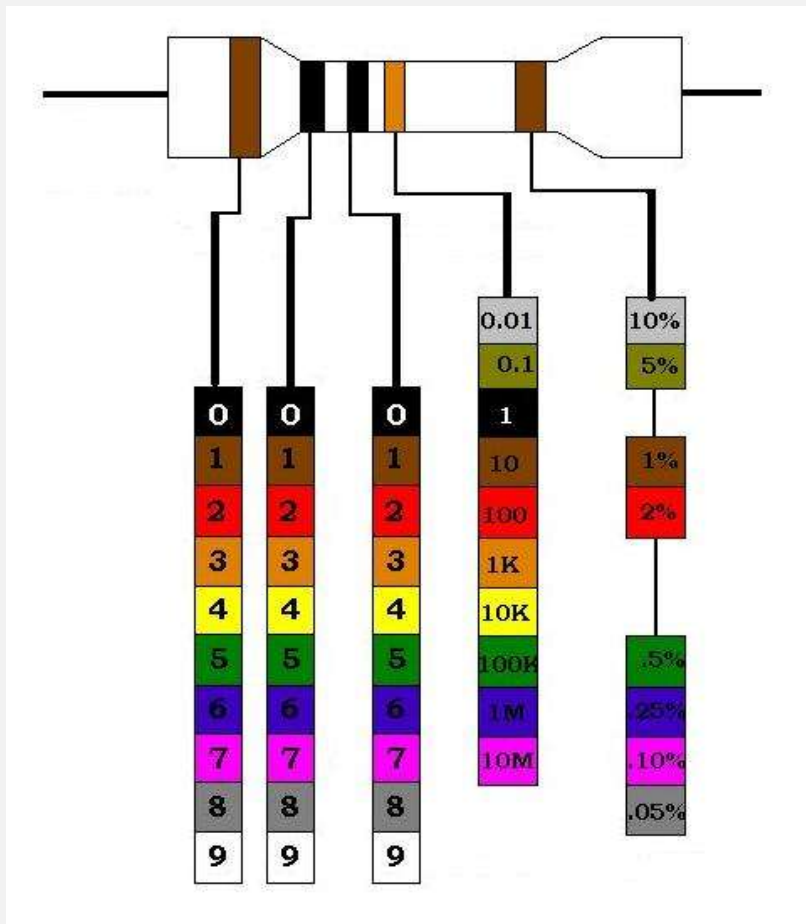
اندازه گیری مقاومت الکتریکی در مدار موازی:

در مدار موازی بایستی حاصل ضرب تمام مقاومت ها را تقسیم بر مجموع مقاومت ها کرد.
رنگهای مقاومت:

دو رنگ دیگر هم روی مقاومتها به چشم می خورد: طلایی و نقره ای، که روی یک مقاومت می فقط طلایی وجود دارد و نقره ای. اگر یک سر مقاومت به رنگ طلایی و نقره ای بود، ما از طرف دیگر مقاومت، شروع به خواندن رنگها می کنیم. و عدد متناظر با رنگ اول را یادداشت می کنیم. سپس عدد متناظر با رنگ دوم را کنار عدد اول می نویسیم. سپس به رنگ سوم دقت می کنیم. عدد معادل آنرا یافته و به تعداد آن عدد، صفر می گذاریم جلوی دو عدد قبلی (در واقع رنگ سوم معرف ضرب است). عدد بدست آمده، مقدار مقاومت بر حسب اهم است. که آنرا می توان به کیلو اهم رمز تبدیل کرد.

ساخت هر مقاومت با خطا همراه است. صحتی ممکن است ۵٪ تا ۱۰٪ تا ۲۰٪ خطا داشته باشیم. اگر یک طرف مقاومت به رنگ طلایی بود، نشان دهنده مقاومتی با خطای ۵٪ است و اگر نقره ای بود نمایشگر مقاومتی با خطای ۱۰٪ است. اما اگر مقاومتی فاقد نوار چهارم بود، بی رنگ محسوب شده و تolerانس آن را ۲۰٪ در نظر می گیریم.

حال می خواهیم شما را با مقاومت های ۵ رنگ آشنا کنیم:



به عکس زیر توجه کنید:

رنگ اعداد از چپ به راست

عدد اول را صدگان

عدد دوم را دهگان

عدد سوم را یکان

در نظر بگیرید.

حال عدد را در عدد چهارم

ضرب کنید.

عدد پنجم میزان خطای

احتمالی را نشان می دهد.

به طور مثال رنگهای

(سبز-قرمز-زرد-سیاه-قهوه ای) به معنای مقاومت ۱۰۴۰۰ اهم می باشد که احتمال ۰/۵

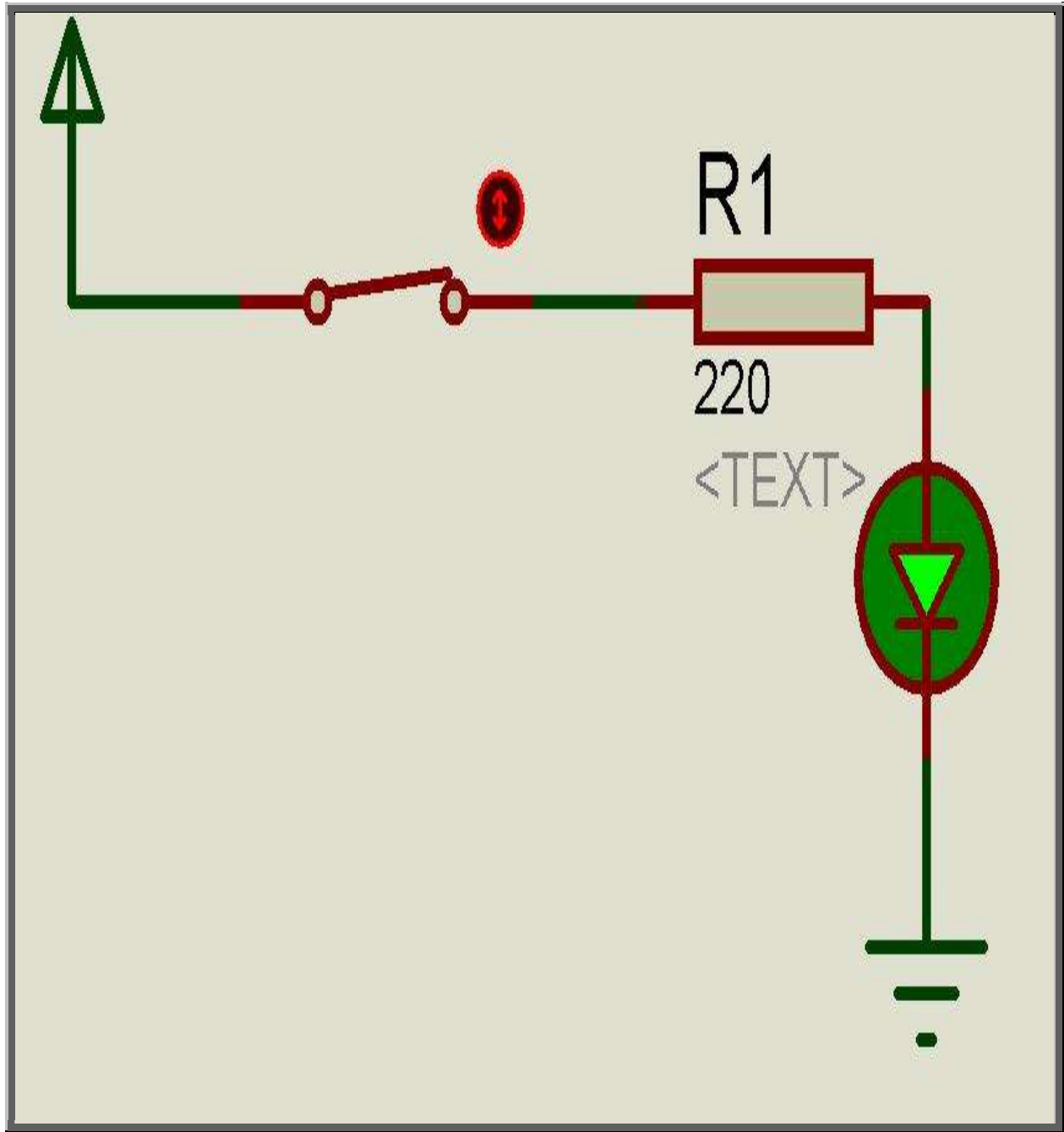
درصد خطا در آن وجود دارد.

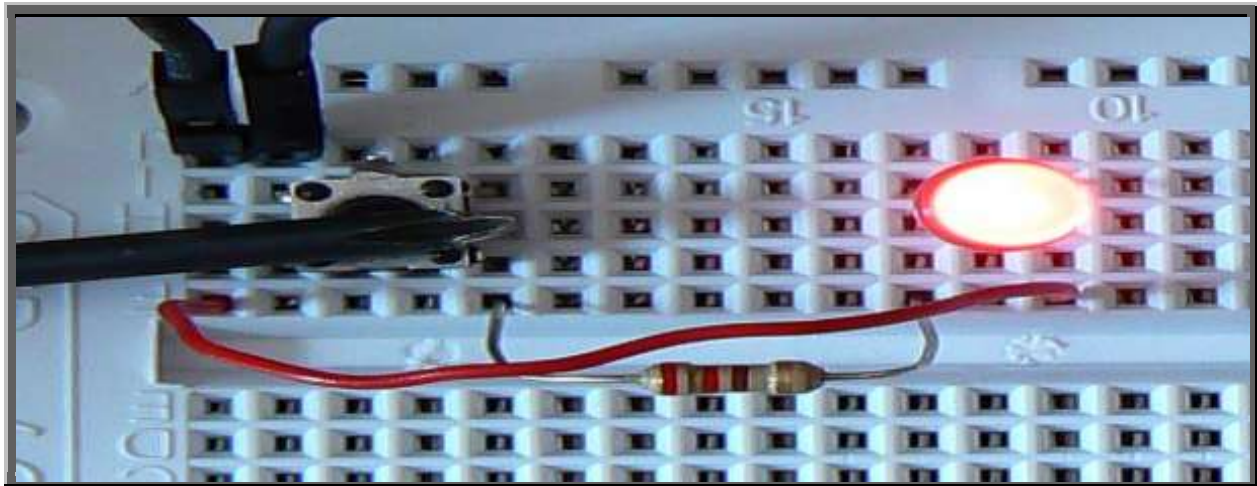
LED: بیشتر بر اثر عبور جریان بالا می سوزند.

در صورت سوختن شدید متلاشی شده و به طور کامل پودر شده و اگر خدای ناکرده در چشم

فرو رود به هیچ وجه آن را نخواهید دید و چشمان مصدوم را اذیت می کند.

کلا مراقب باشید، برق شوخی بردار نیست.





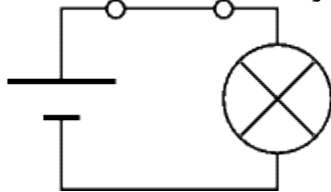
سوالات طرح شده از آزمایش:

۱- چرا توان تلفاتی کلید همواره صفر است؟

۲- توان تلفاتی مقاومت زمانی که مقاومت بزرگ است بیشتر است یا زمانی که کوچک است؟

سوالات و طراحی مدارات جدید در خارج از کلاس ویژه دانشجویان

۱- یک مدار منبع و لامپ را تجسم کنید. هم می توان کلید را به مثبت باتری



متصل نمود(مانند شکل مقابل) و هم به منفی باتری. کدام حالت را انتخاب

می کنید؟ چرا؟

۲- نور LED در صورتی که جای آن با مقاومت تغییر کند چه تغییری می کند؟

۳- در صورتی که مقاومت مسیر LED به طور محسوس ولی کم کاهش یابد، ولتاژ دو سر

LED چه تغییری می کند؟

آزمایش شماره ۲

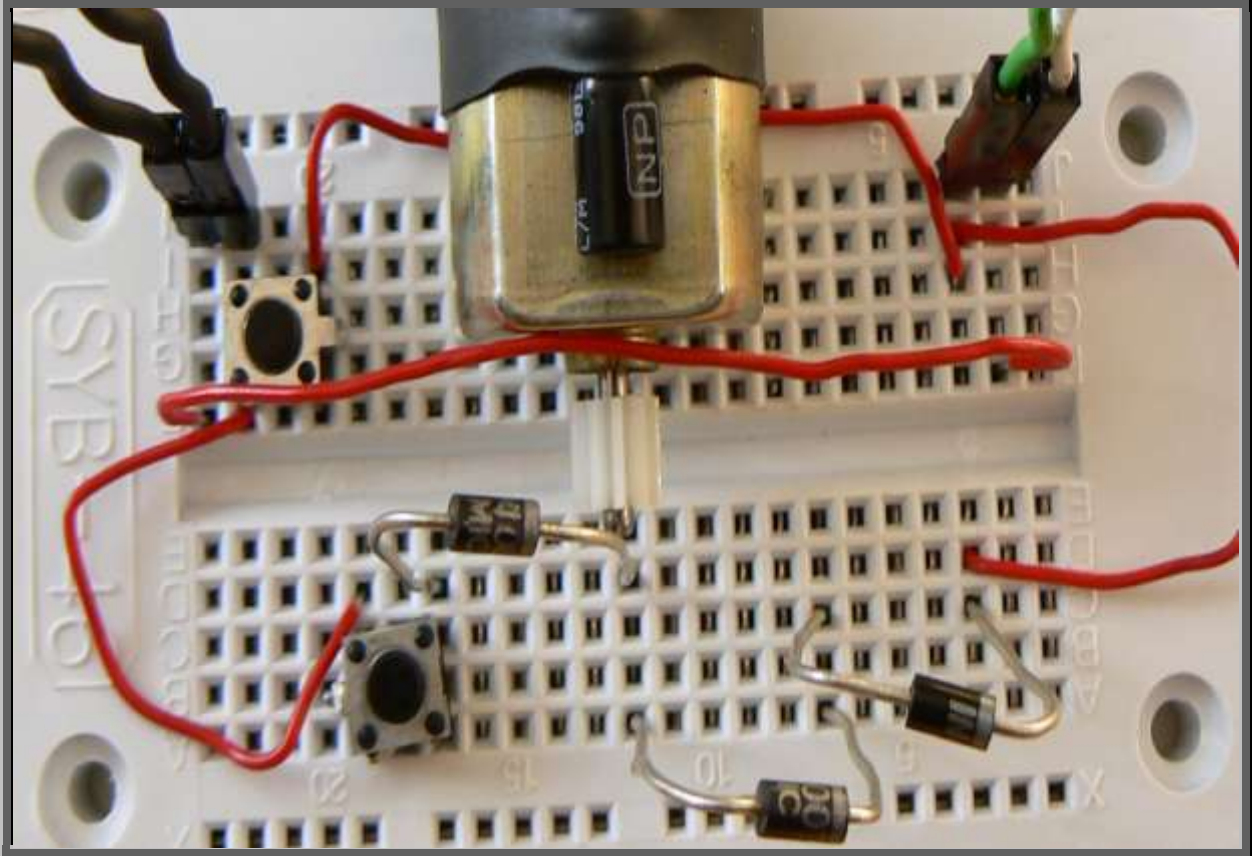
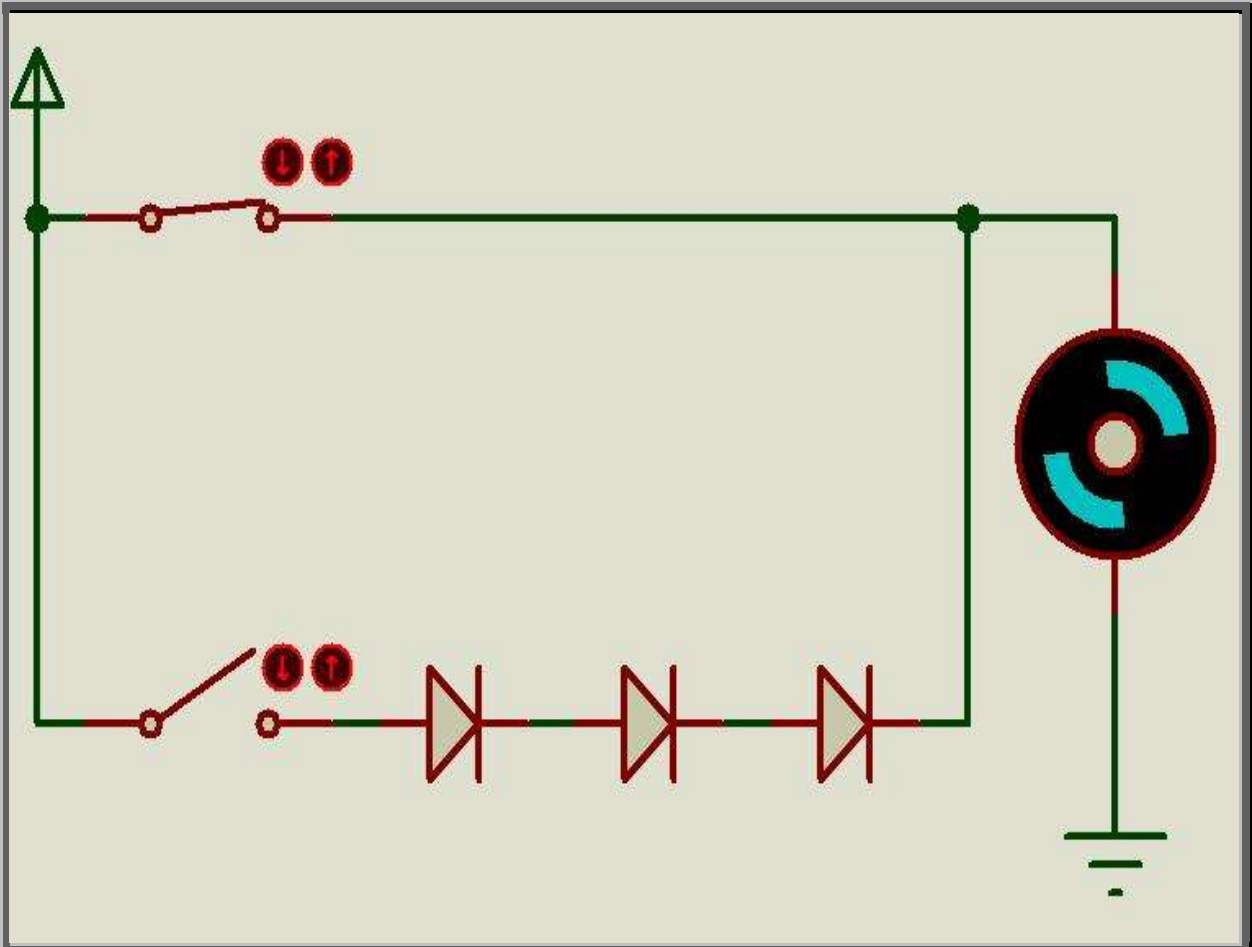
موضوع آزمایش: حرکت دایره ای

نمره عملی: ۵

نمره تئوری: ۲

نمره تحلیل نرم افزاری: ۶

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۴ دقیقه و ۳۰ ثانیه



سوالات طرح شده از آزمایش:

- ۱- تفاوت‌های دیود و LED در چیست؟
 - ۲- به نظر شما در سر راه ۶ ولت حداکثر چند دیود می توان قرار داد تا موتور باز هم حرکت کند؟
 - ۳- در صورت فشار دادن دو کلید همزمان چه اتفاقی می افتد؟
 - ۴- اگر یک دیود در مسیر برعکس قرار گیرد چه اتفاقی می افتد؟
 - ۵- آیا احتمال سوختن دیود در صورتی که برعکس در مدار قرار می گیرد وجود دارد؟
 - ۶- اگر یک LED در مسیر موتور قرار گیرد آیا باز هم موتور می چرخد؟
- سوالات و طراحی مدارات جدید در خارج از کلاس ویژه دانشجویان
- ۱- در صورت فشار دادن دو کلید همزمان چه اتفاقی می افتد؟ چرا؟
 - ۲- به سوال ۵ این آزمایش مهندسی تر پاسخ بگویید.

آزمایش شماره ۳

موضوع آزمایش: **تقویت کننده ها**

نمره عملی: ۸

نمره تئوری: ۴

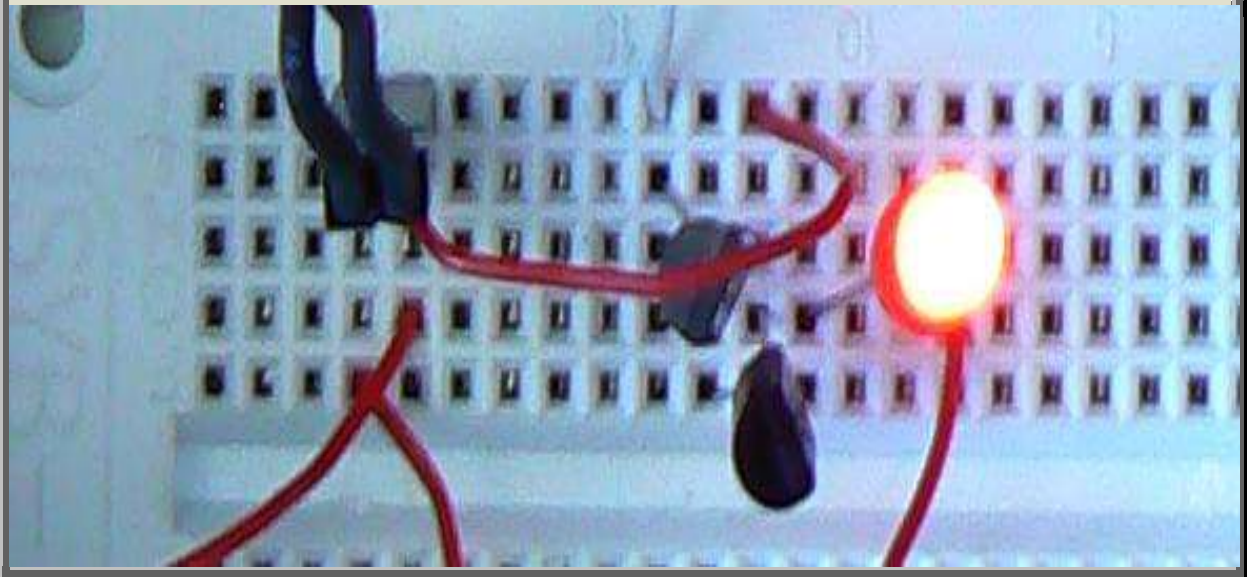
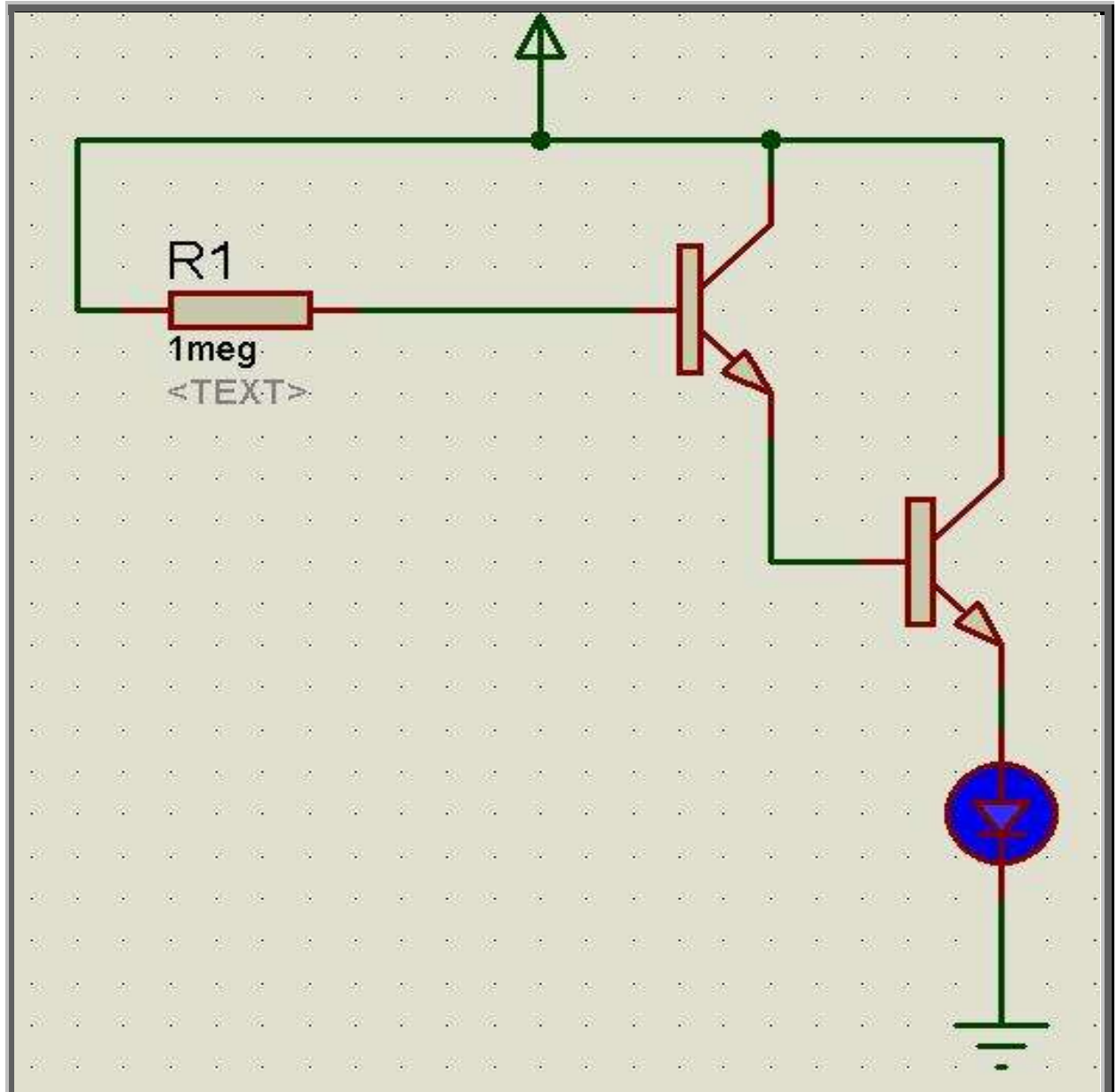
نمره تحلیل نرم افزاری: ۵

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۸ دقیقه

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

ترانزیستور در ۳ حالت قرار میگیرد:

- ۱- روشن: زمانی که ولتاژ بیس $0.7V$ از ولتاژ امیتر بیشتر است.
 - ۲- خاموش: زمانی که ولتاژ بیس $0.7V$ از ولتاژ امیتر کمتر است.
 - ۳- اشباع: زمانی که ترانزیستور روشن شده و جریان بیش از اندازه ای از آن عبور می کند که در آن حالت ولتاژ کلکتور که می بایست حداقل $0.2V$ از ولتاژ امیتر بیشتر باشد اینگونه نیست. در این صورت بعد از مدتی ترانزیستور گرم خواهد شد و بعد از مدتی خواهد سوخت.
- در این آزمایش مقاومت ۱ مگا اهمی دست شماست. شما می توانید به عنوان یک مقاومت در مدار قرار بگیرید. با یک دست یک سیم را بگیرید و با دست دیگر سیم دیگر. حال تقویت کنندگی ترانزیستور را به وضوح خواهید دید. اولین دزدگیرها با ترانزیستور ساخته شده اند.



سوالات طرح شده از آزمایش:

- ۱- در صورتی که بخواهیم نور LED کم شود چه کارهایی می توان انجام داد؟
 - ۲- اگر ضریب تقویت ترانزیستور ۲۰۰ باشد در این آزمایش نسبت تاثیر LED به دست شما تقریباً چند است؟
 - ۳- در چه صورتی در این مدار نیاز به افزودن یک مقاومت محافظ برای LED احساس می شود؟
 - ۴- آیا با افزودن ۱ ترانزیستور دیگر می توان ۵۰ نفر را در یک صف قرار داد که زنجیر کنند و نفر اول یک سر سیم را بگیرد و سر دوم را به دست نفر آخر بدهیم تا LED روشن شود؟
 - ۵- در این آزمایش تقریباً چند نفر می توانند مشارکت کنند تا باز هم LED روشن بماند.
- در حالت معمولی با مقاومت LED-۶ فرض کنید مقاومت بدن هر شخصی ۱ مگا اهم باشد و بالای ۱۰۰۰ اهم روشن نشود. با ۲ ترانزیستور چند نفر می توانند در این عمل شرکت کنند؟
- با ۳ ترانزیستور چطور؟

سوالات و طراحی مدارات جدید در خارج از کلاس ویژه دانشجویان

- ۱- به این سبک بستن مدار چه می گویند؟
- ۲- تا چند ترانزیستور می توان در اینگونه مدارات به کار برد؟ (ولتاژ مورد نیاز LED در حدود ۱/۸ و ولتاژ منبع ۶ ولت است.)

آزمایش شماره ۴

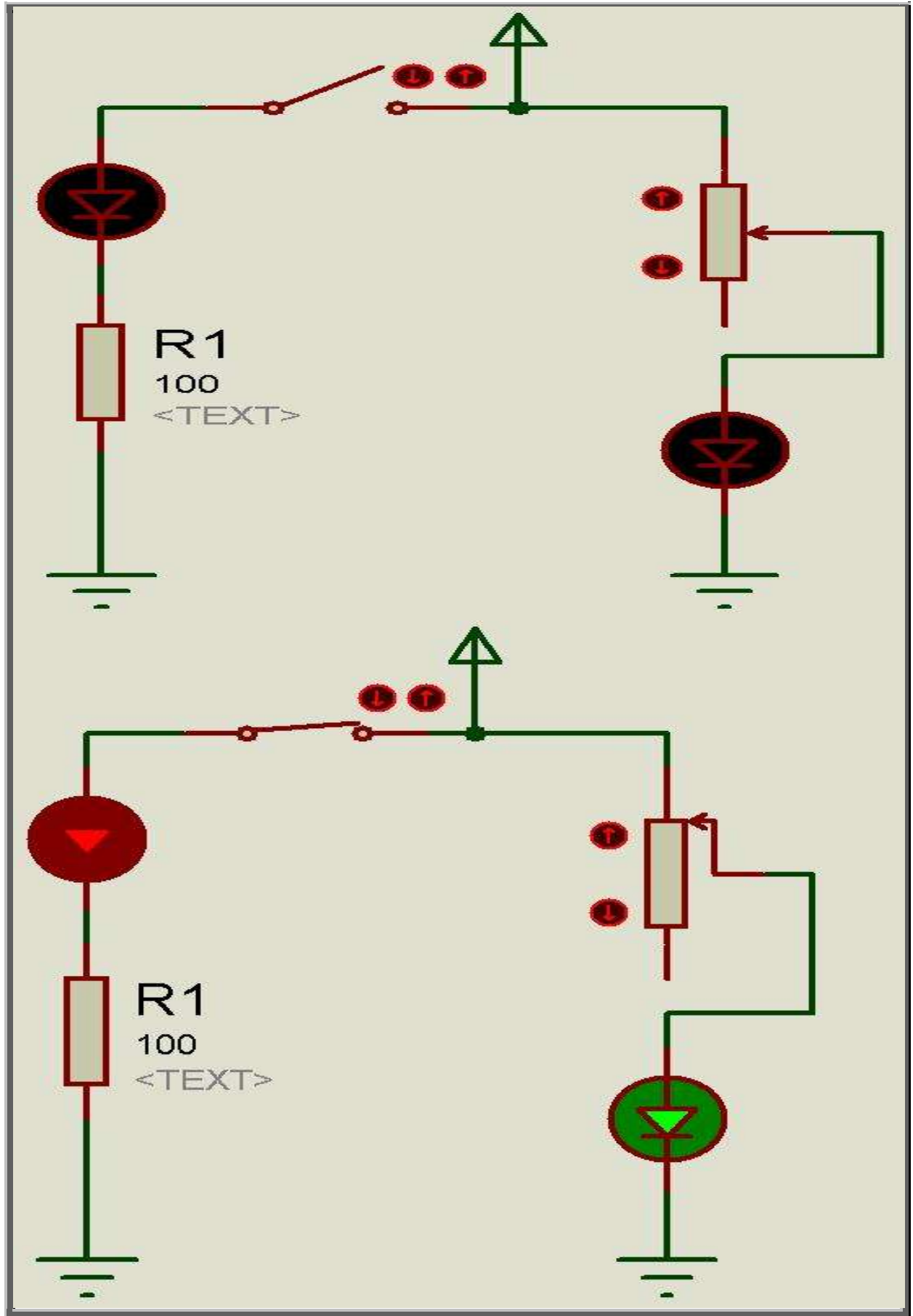
موضوع آزمایش: **تأثیر نور بر فتوسل**

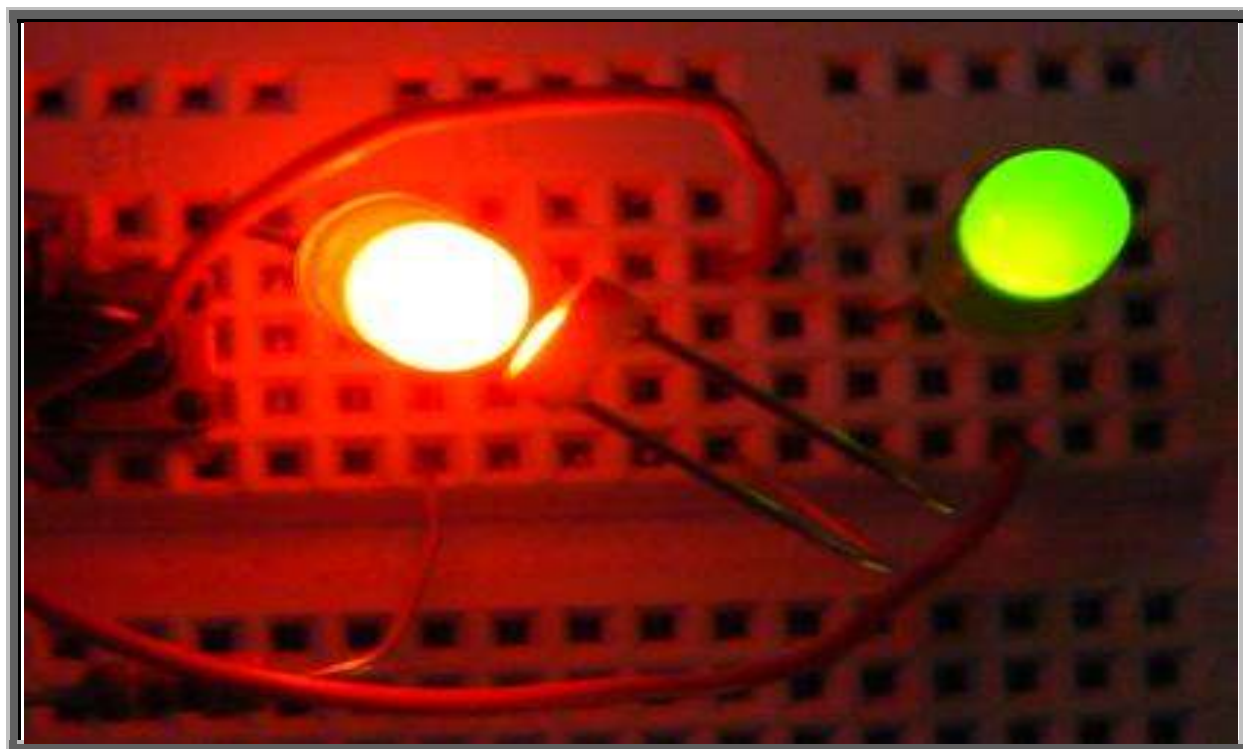
نمره عملی: ۵

نمره تئوری: ۳

نمره تحلیل نرم افزاری: ۰

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۴ دقیقه





سوالات طرح شده از آزمایش:

- ۱- به نظر شما مقاومت فوتوسل در زمانی که نور چراغ به آن می خورد چه مقدار می شود؟(با توجه به نور LED که در همان مدار قرار گرفته پاسخ بدهید).
- ۲- حساسیت نوری فوتوسل بسیار بالاست. میزان درخشندگی نور خورشید به نور های مصنوعی از قبیل لامپ و ... چگونه است؟
- ۳- کاربرد های دیگری از فوتوسل را بیان کنید؟
- ۴- تفاوت سنسورها با سایر المانها در چیست؟
- ۵- فوتوسل جزء کدام دسته از المانها قرار می گیرد؟ مقاومتی یا دیودی یا ترانزیستوری و یا

موتوری

سوالات و طراحی مدارات جدید در خارج از کلاس ویژه دانشجویان

۱- تعبیر غلط جامعه در مورد فوتوسل چیست؟ (در برخی وسایل به کار رفته و مردم آن را

..... می نامند.)

آزمایش شماره ۵

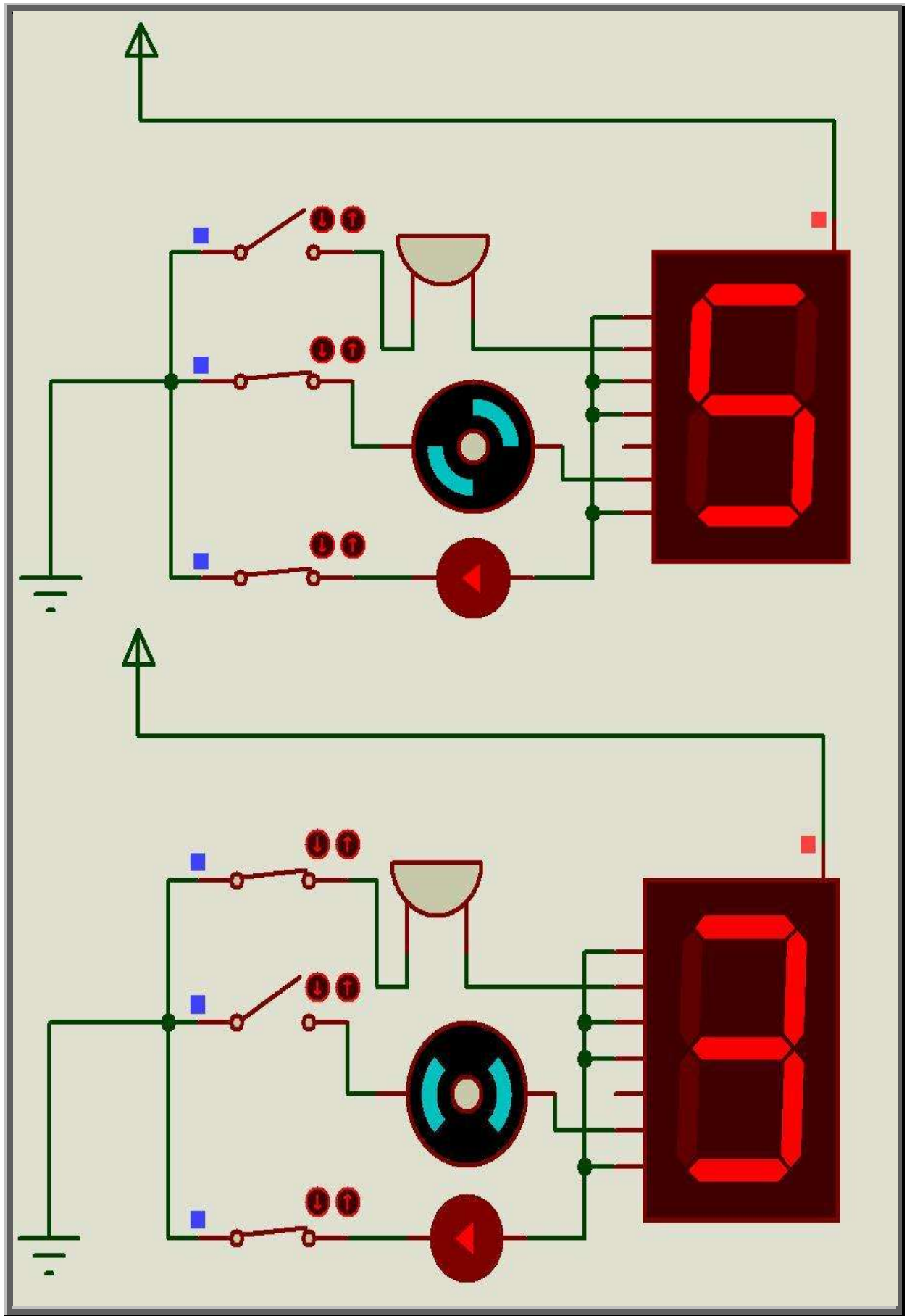
موضوع آزمایش: **نمایش اعداد**

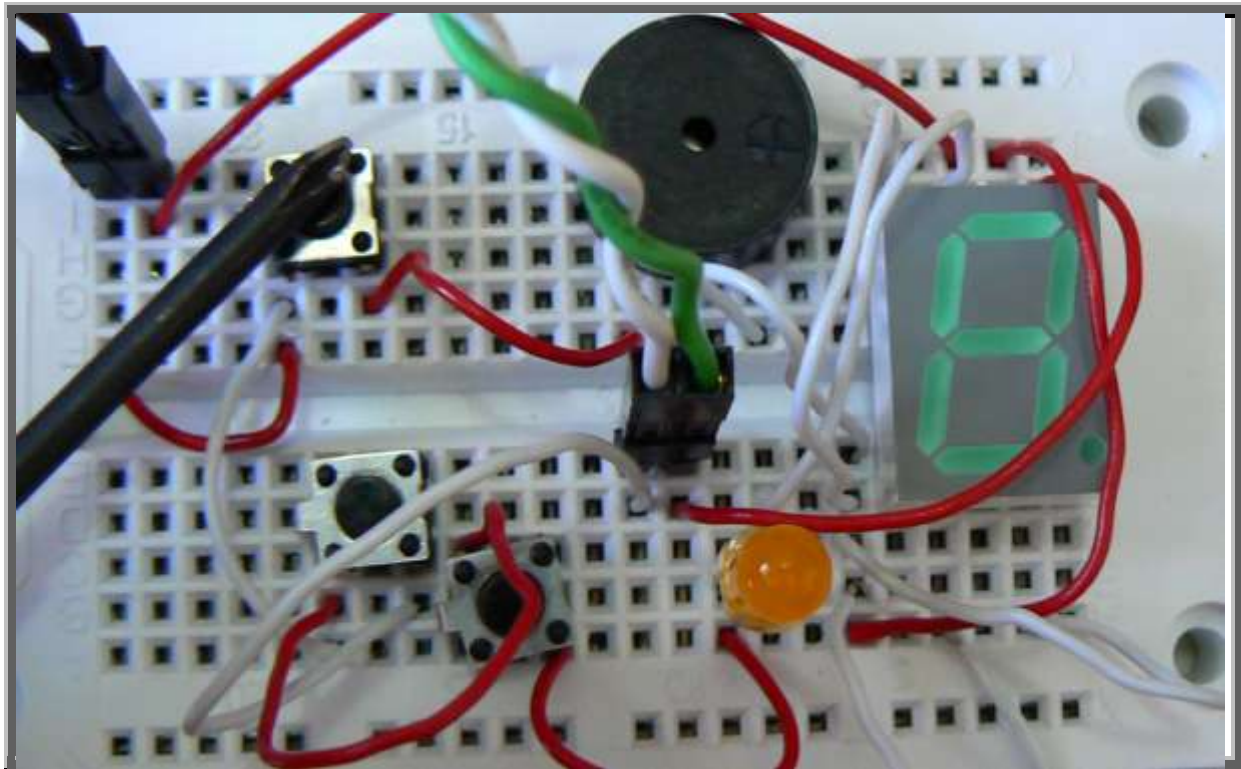
نمره عملی: ۶

نمره تئوری: ۳

نمره تحلیل نرم افزاری: ۷

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۶ دقیقه





سوالات طرح شده از آزمایش:

- ۱- با توجه به نچرخیدن موتور در این آزمایش و با توجه به آزمایش ۲ تفاوت‌های دیود و LED را بیان کنید.
- ۲- کدام حرفهای کوچک انگلیسی را می توان با یک سگمنت نمایش داد؟
- ۳- کدام حرفهای فارسی را می توان با یک سگمنت نمایش داد.
- ۴- در این آزمایش می توان دو عدد را برای نمایش انتخاب کرد که در روند کلید زنی آنها بیش از یک عدد دیگر نیز نمایان می شود؟ آن اعداد کدامند؟
- ۵- چرا در این آزمایش از قرار دادن مقاومت محافظ برای سگمنت بهره نگرفتیم؟

آزمایش شماره ۶

موضوع آزمایش: **کلید زنی بارله**

نمره عملی: ۱۲

نمره تئوری: ۴

نمره تحلیل نرم افزاری: ۱۰

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۹ دقیقه

معرفی قطعات: رله

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

رله عملی یک کلید است که به طور مغناطیسی و با ولتاژ فعال می شود.

رله ها مدل‌های مختلفی دارند. رله تک کنتاکت به رله ای اطلاق می شود که کافی است به آن ولتاژ بدهید و قطع کنید تا اعمال وصل و قطع کلید انجام شود. ولی در رله دو کنتاکت با توجه به شباهت در روش وصل با رله یک کنتاکت با قطع ولتاژ خاموش نشده و باید یک ولتاژ منفی به آن اعمال شود.

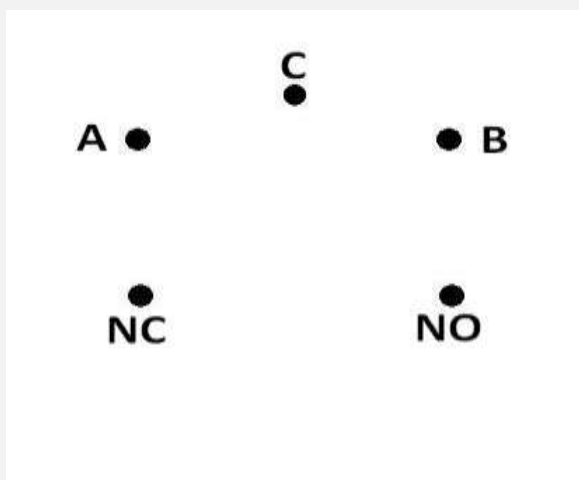
رله موجود در پک ربات دارای ۵ پایه است.

۳ پایه در یک طرف و ۲ پایه در سمت دیگر قرار گرفته اند.

به عکس زیر توجه فرمایید.

دو پایه A,B پایه های تحریک هستند که با برقرار شدن کلید رله عمل می کند.

پایه C همان پایه مشترک (Common) رله می باشد



که در صورت برقرار بودن تحریک به NO

(Normally open ، معمولی باز) وصل

می شود و در صورت بی برقی تحریک به

NC (Normally close ، معمولی بسته)

می چسبد.

در استفاده از رله ها غالبا از دو منبع استفاده می شود. شما به دلیل نداشتن ۲ منبع از مثبت و

منفی منبع اول به جای منبع دوم بهره بگیرید.

عکس زیر رله را در ۲ حالت نشان می دهد.

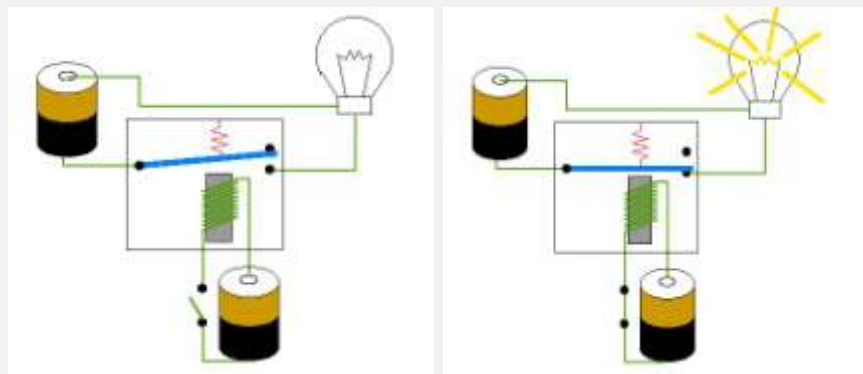
در حالت اول کلید تحریک قطع و در حالت دوم وصل است.

رله را به دو طریق می توان بست.

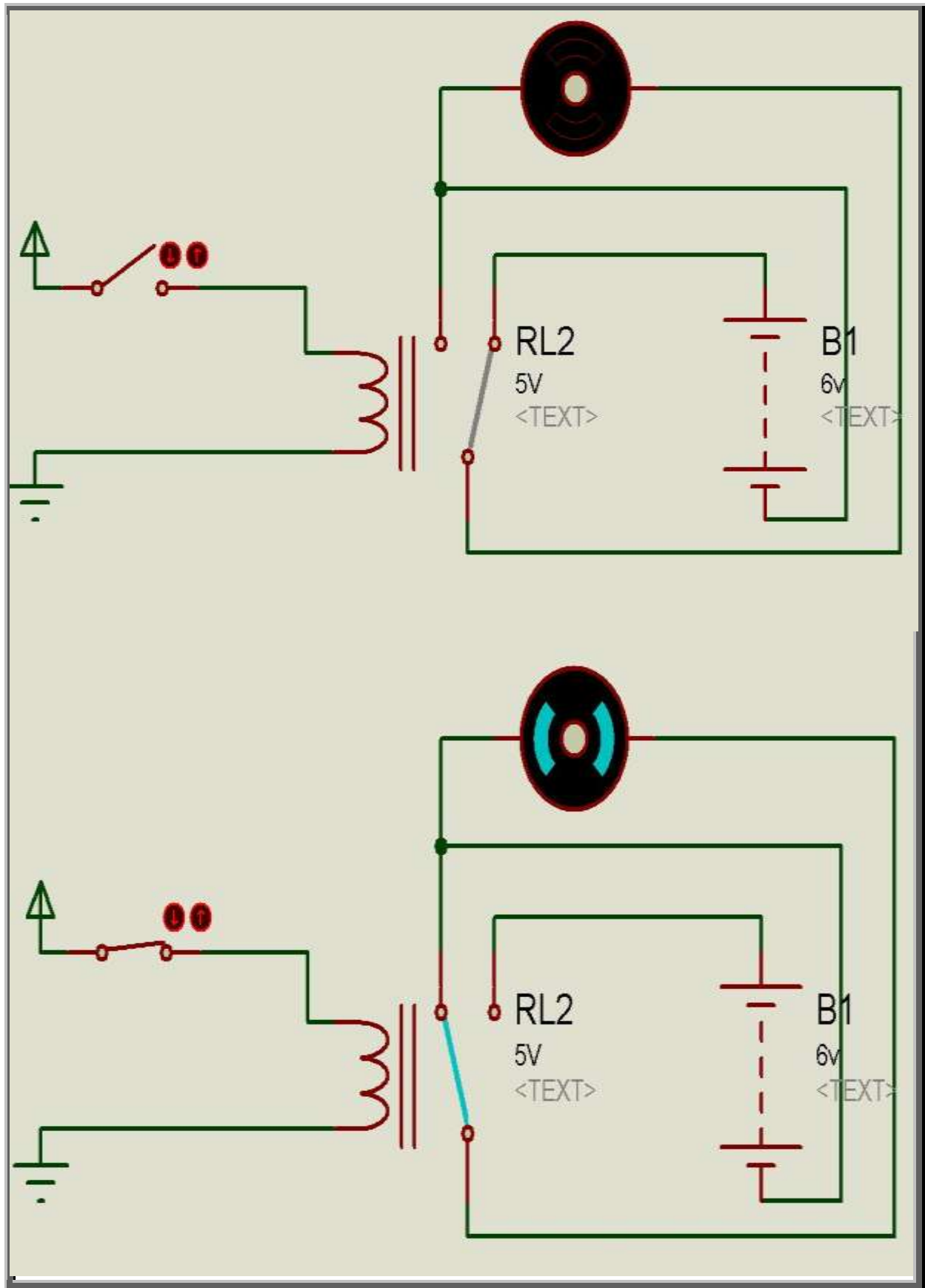
۱- **رله مستقیم:** مدلی از بستن در آن المان مورد نظر رله (مثلا موتور در این آزمایش) در ابتدا

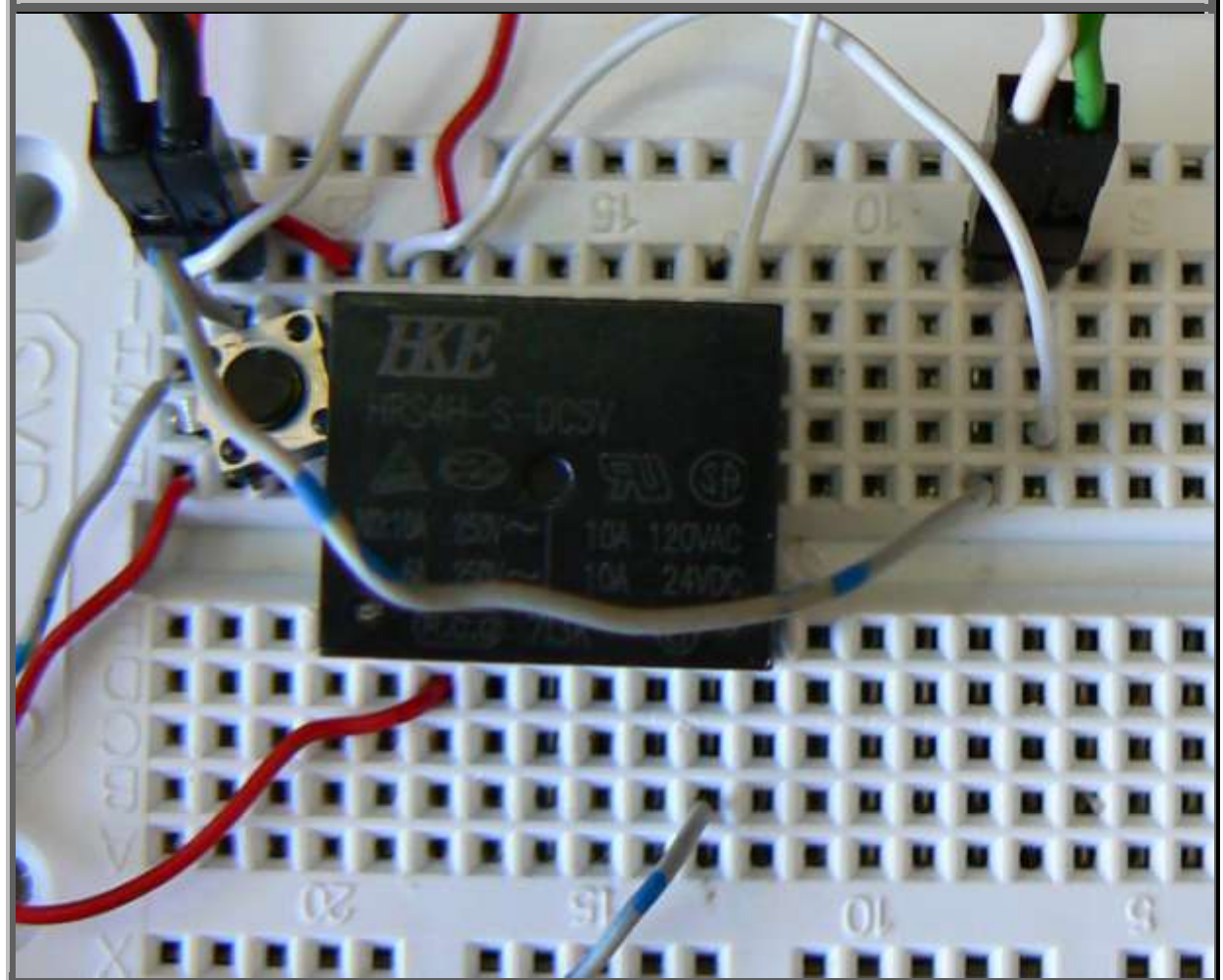
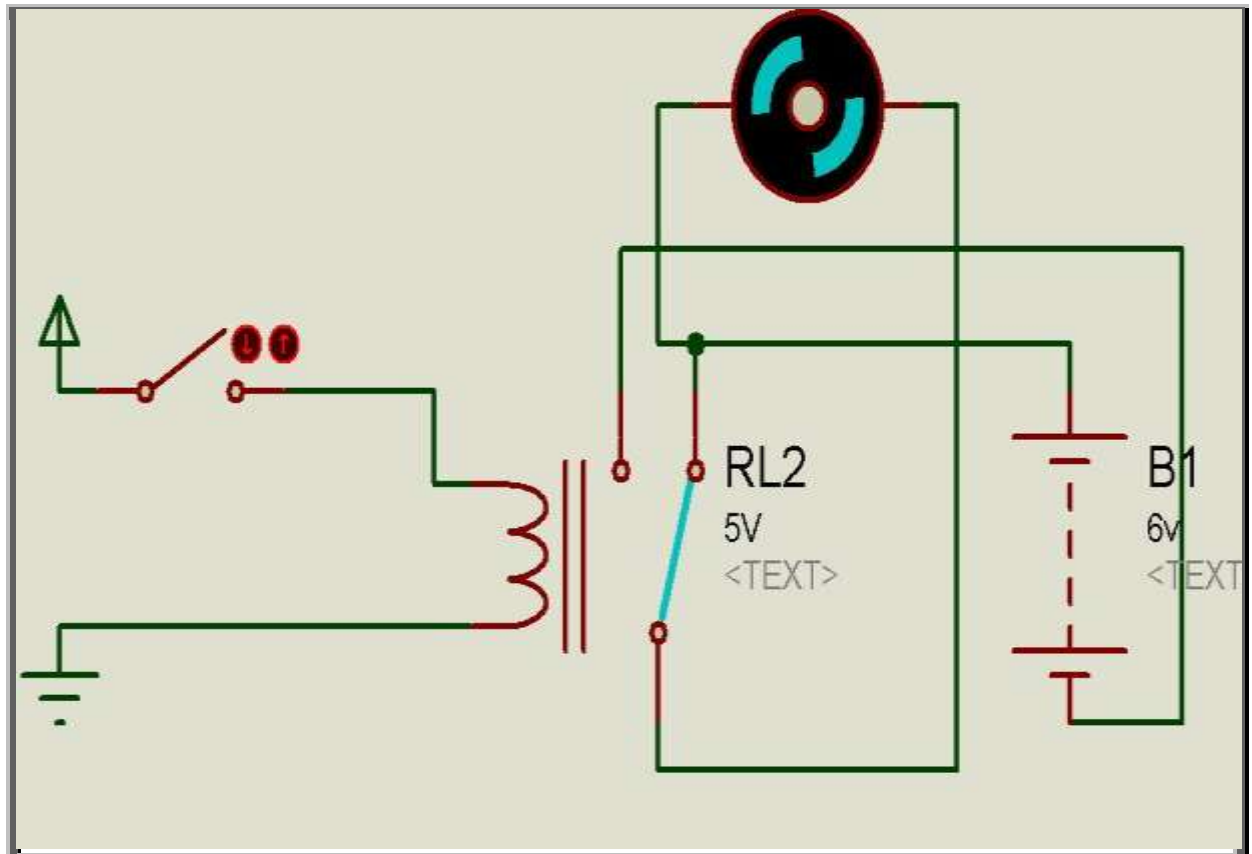
خاموش بوده و با وصل کلید تحریک روشن می شود.

۲- **رله معکوس:** مدلی از بستن که در آن موتور در ابتدا روشن است و با کلیدزنی تحریک



خاموش می شود.





سوالات طرح شده از آزمایش:

- ۱- چه عاملی باعث می شود تا رله عمل کند؟
- ۲- در جهت اطلاعات بیشتر ساختار مکانیکی رله را بیان کنید؟(با کمی تامل)
- ۳- آیا بین قسمت تحریک رله و خروجی رله(موتور در این آزمایش) اتصال الکتریکی(اتصال با سیم) وجود دارد؟

آزمایش شماره ۷

موضوع آزمایش: **مقایسه کننده ها**

نمره عملی: ۱۰

نمره تئوری: ۴

نمره تحلیل نرم افزاری: ۰

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۹ دقیقه

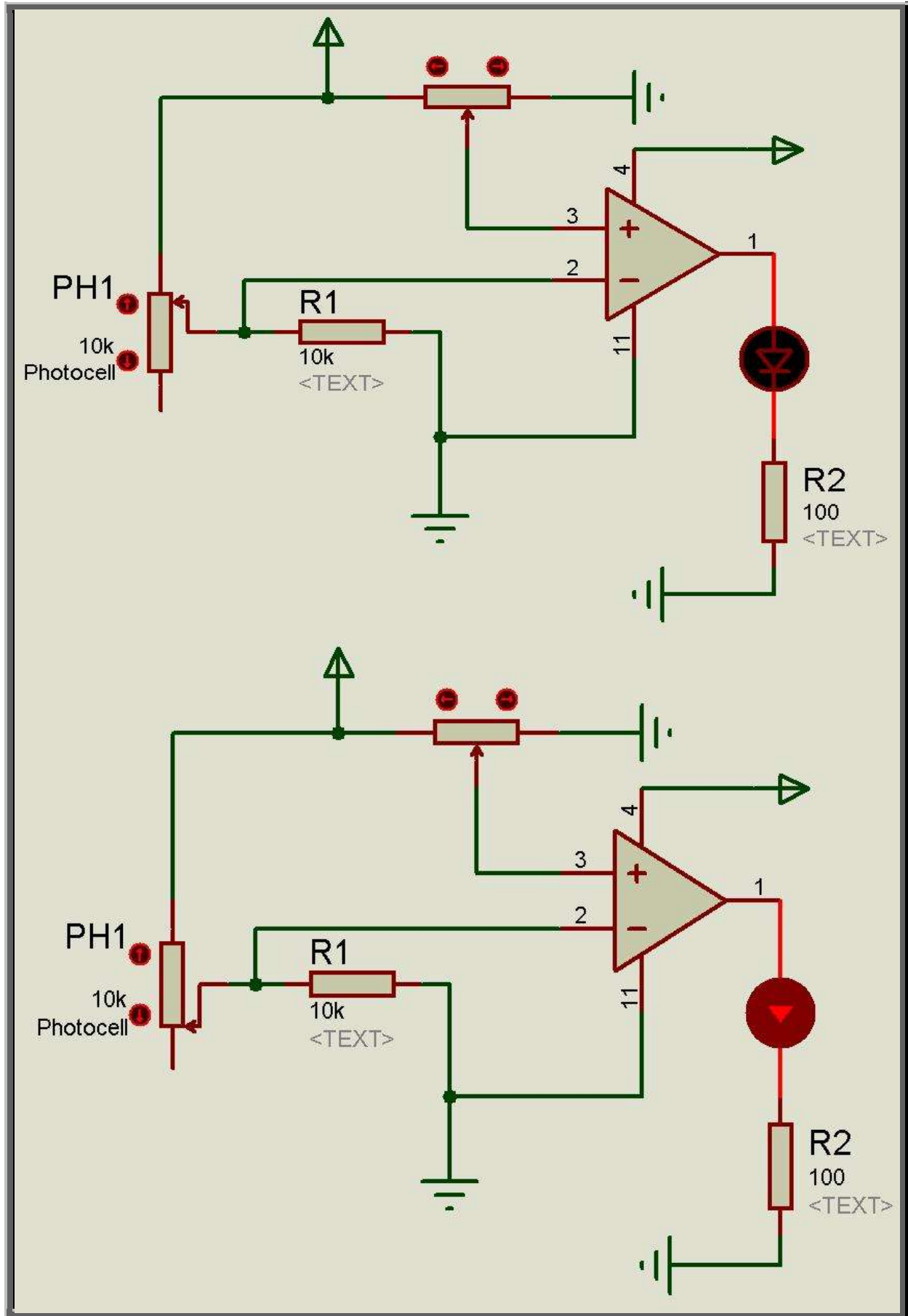
توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

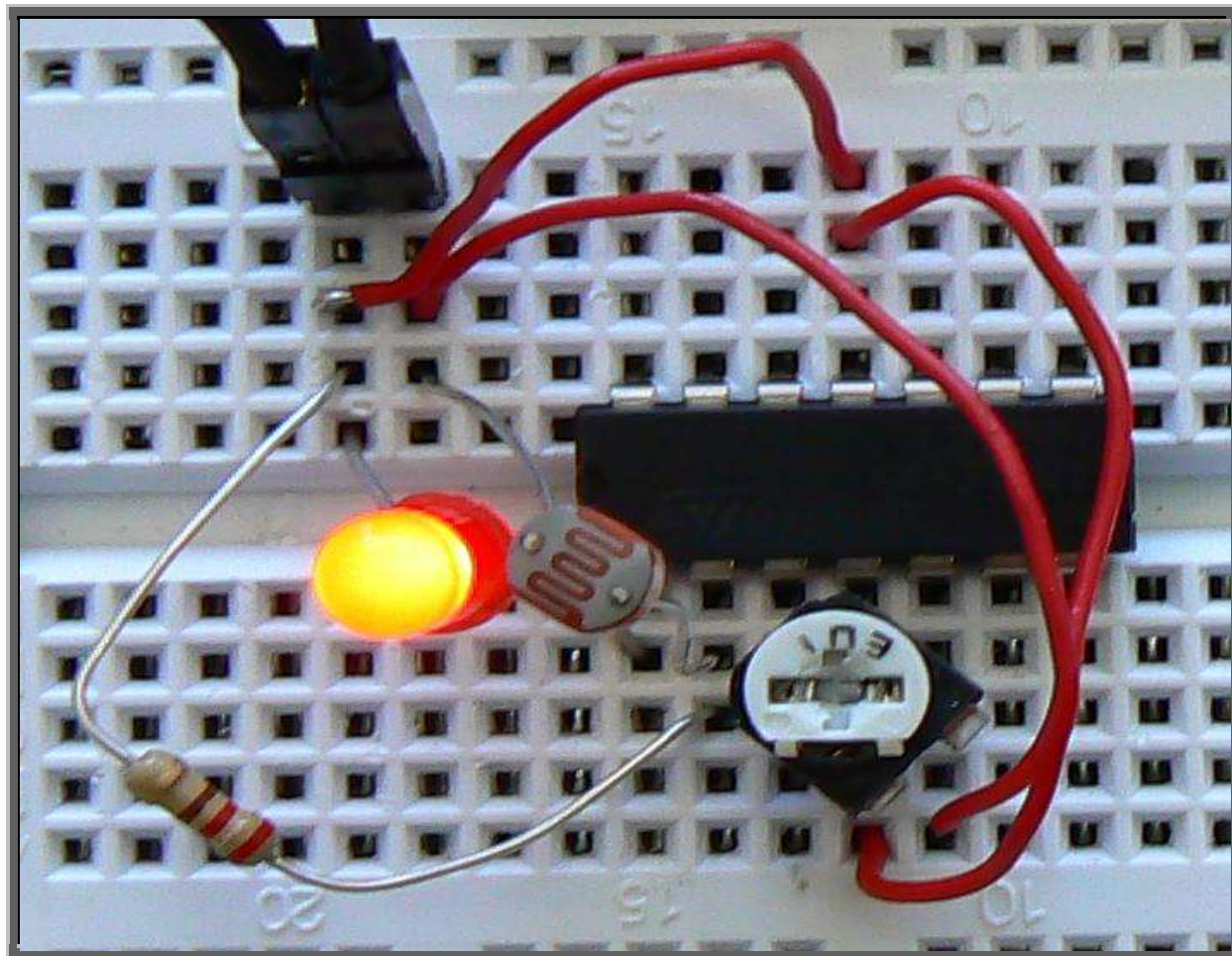
آپ امپ همانطور که گفته شد یک مقاسه کننده است. LM324 یک IC دارای ۴ آپ امپ است. المانهای الکترونیکی مخصوصا IC ها دارای یک برگه مشخصات هستند که به آن DataSheet می گویند. در DataSheet مشخصاتی از قبیل ولتاژ کاری و جریان قابل تحمل و ولتاژ قابل تحمل، توان مصرفی و بسیاری از مشخصات دیگر از قبیل تاثیرات دمایی و همچنین مشخصات ابزار و ساختمان داخلی ذکر گردیده است. DataSheet ها غالبا ترجمه شده نیستند و از آنجا که برای کسانی که می خواهند به جایگاه رفیعی در برق و رباتیک برسند خواندن آن اهمیت دارد تقویت زبان و مطالعه فنی DataSheet ها را بسیار توصیه می کنیم.

DataSheet المانهای مختلف را می توانید به راحتی از Search در سایت Google ویا

سایر مرورگرها تنها با ذکر نام آن المان به صورت لاتین بدست آورید.

مد نظر داشته باشید که DataSheet ها به صورت فایل PDF هستند.





سوالات طرح شده از آزمایش:

۱- اگر در مدار جای فوتوسل و مقاومت ۱۰ کیلو اهمی عوض شود چه تغییری در خروجی آزمایش مشاهده می شود؟

۲- در صورتی که جای پایه مثبت و منفی با هم عوض شوند چه تغییری رخ می دهد؟

۳- آیا به نظر شما آپ امپ ها یا به طور کل IC ها می توانند جریان زیادی از خود عبور دهند؟

۴- در مدار فوق در حالت کلی چه اتفاقی می افتد؟

۵- به صورت مداری آزمایش فوق را تشریح کنید؟

۶- آیا می توان مقاومت محافظ LED را حذف کرد؟ چرا؟

سوالات و طراحی مدارات جدید در خارج از کلاس ویژه دانشجویان

خروجی خاموش LED ۱- با دو آپ امپ مداری طراحی کنید که در نور زیاد و نور بسیار کم بوده و در میان آن دو روشن شود؟

آزمایش شماره ۸

موضوع آزمایش: نور مادون قرمز

نمره عملی: ۱۳

نمره تئوری: ۴

نمره تحلیل نرم افزاری: ۰

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۱۲ دقیقه

معرفی قطعات: فرستنده و گیرنده مادون قرمز (Infra red) یا IR

توضیحاتی در مورد قطعات جدید:

فرستنده IR یک نوع LED است که نور مادون قرمز تولید می کند. نور مادون قرمز یک نور

نامرئی است که می توانید آن را با دوربین (عکاسی، موبایل و ...) مشاهده کنید.

ساختار مداری آن دقیقا مانند LED است و به همان طریق در مدار قرار می گیرد.

کاربرد آن را در بسیاری از لوازم منزل می توانید ببینید.

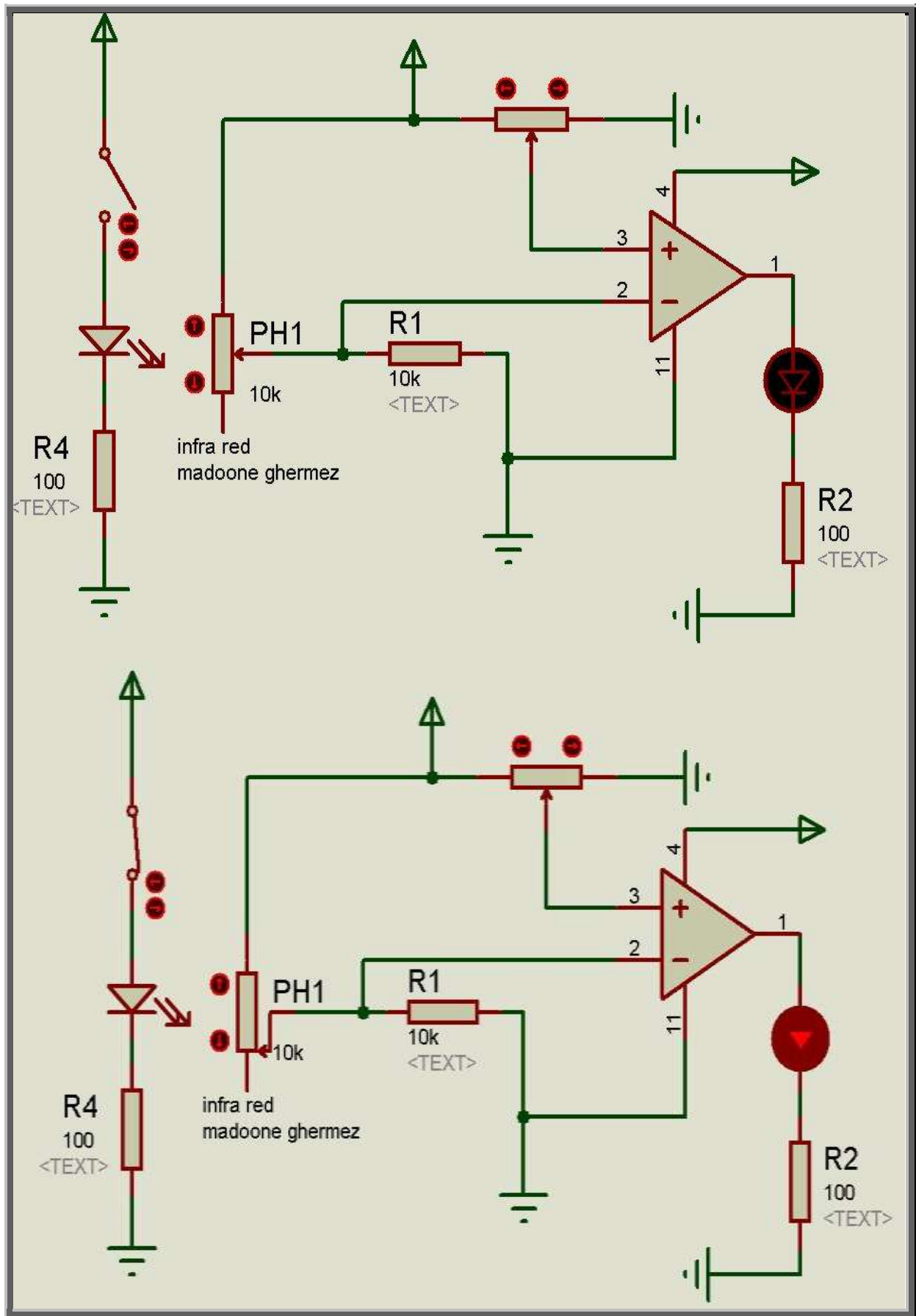
گیرنده **مادون قرمز** نیز یک LED است با این تفاوت که باید آن را به صورت پایه معکوس در

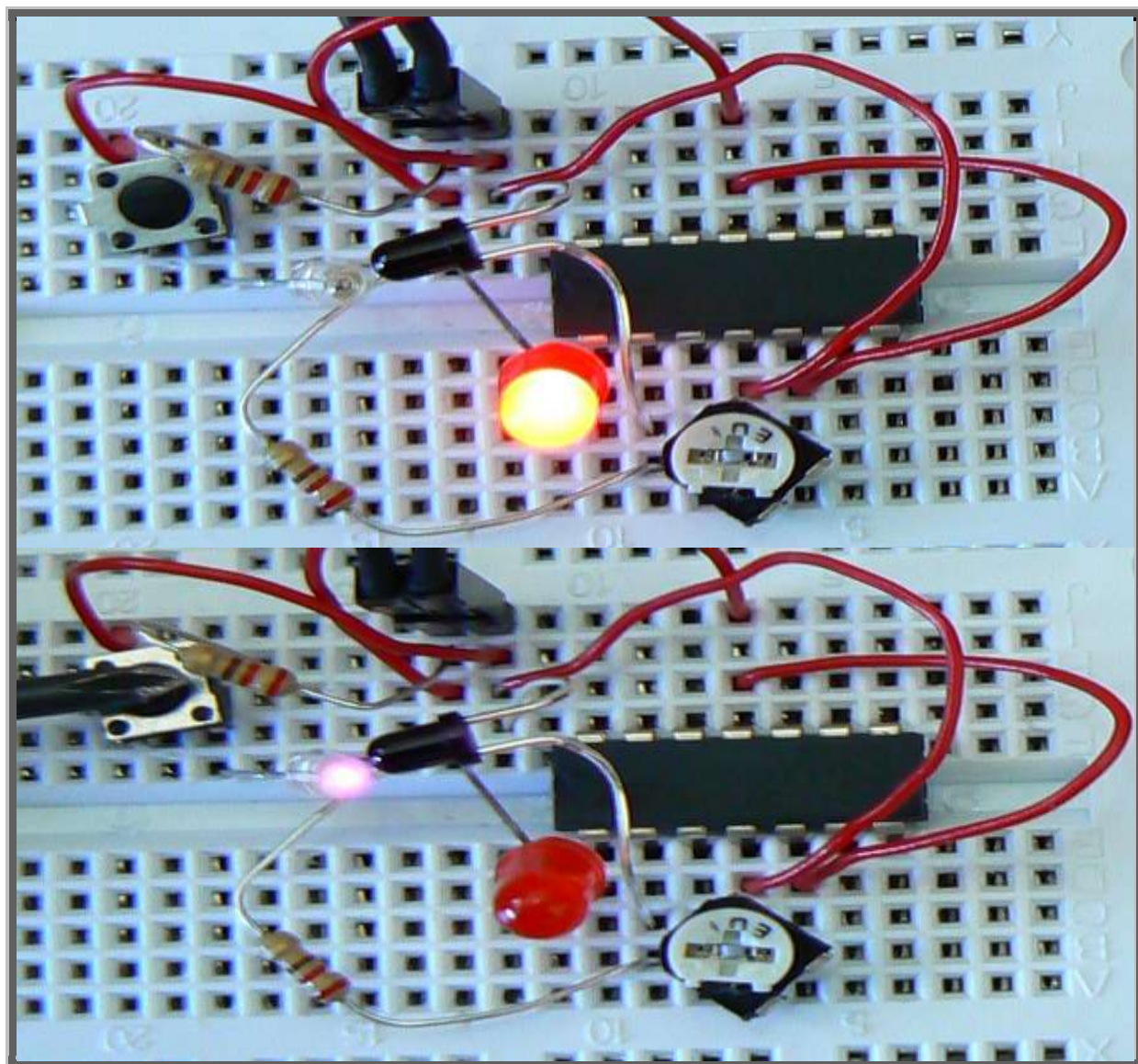
مدار قرار دهید. دلیل این امر در ترم دوم بیان می گردد و خارج از حیطه این مبحث می باشد.

در شکل زیر در شماتیک از مدل پتانسیومتر مجددا بهره گرفته شده است که پایه منفی آن

باید به مثبت منبع وصل شود و اگرچه گیرنده مادون قرمز یک LED است ولی زمانی که آن را به صورت معکوس قرار می دهید ساختار مقاومتی از خود نشان می دهد. مانند فوتوسل زمانی که نور مادون قرمز ساطع شده از فرستنده به آن برسد مقاومتش کم شده و در صورت نرسیدن مقاومتش زیاد می گردد.

فقط توجه داشته باشید برخی از نورهای مریبی در خود اشعه مادون قرمز دارند که امکان اختلال در کار شما بوجود می آورد؟





سوالات طرح

- ۱- مقاومت مسیر فرستنده چه کاربردی دارد؟
- ۲- نور مادون قرمز در چه نورهایی وجود دارد؟
- ۳- برای محافظت از گیرنده مادون قرمز در جهت کاهش اختلال ناشی از نورهای مریی حاوی مادون قرمز چه راهکارهایی پیشنهاد می دهید؟

آزمایش شماره ۹ (ویژه دانشجویان)

موضوع آزمایش: معکوس کننده

نمره عملی: ۶

نمره تئوری: ۰

نمره تحلیل نرم افزاری: ۴

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۶ دقیقه

توضیحاتی در مورد این آزمایش:

این ۳ آزمایش مربوط به مباحثی در زمینه الکترونیک دیجیتال می باشد. به نوعی مباحث این

۳ آزمایش با درس مدار منطقی رشته برق نیز مرتبط است.

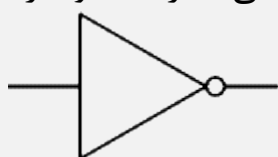
در برق و کامپیوتر بسیار با مفهوم ۰ و ۱ سر و کار داریم. صفر به معنای نیستی و عدم وجود و

خاموش بودن و یک به معنای بودن و فعال و روشن بودن می باشد.

صفر در حقیقت همان ۰ ولت و ۱ به معنای ۵ ولت می باشد.

حال با برخی مفاهیم آشنا می شویم.

مفهوم **NOT**: به معنی نقیض می باشد یعنی اگر ورودی ۱ باشد خروجی صفر است و اگر



ورودی صفر باشد خروجی ۱ است. شکل روبرو نماد منطقی آن است.

| Output Q | Input A |
|----------|---------|
| 1 | 0 |
| 0 | 1 |

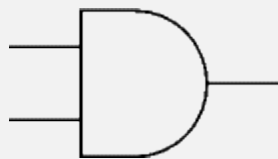
در عکس روبرو حالات بررسی شده است.

مفهوم **AND**: به معنای "و" می باشد. به عبارتی باید تمام ورودی ها ۱ باشند تا خروجی ۱

| Output Q | Input B | Input A |
|----------|---------|---------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

شود.

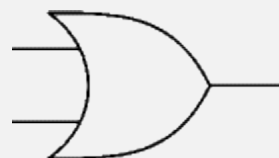
بررسی حالات مختلف در جدول با دو ورودی آمده است.



شکل روبرو نماد AND منطقی می باشد.

مفهوم **OR**: به معنای یا می باشد و بدان معنا است که فقط کافی است تا یکی از ورودی ها

یک باشند تا خروجی یک شود.



شکل روبرو نماد OR منطقی می باشد.

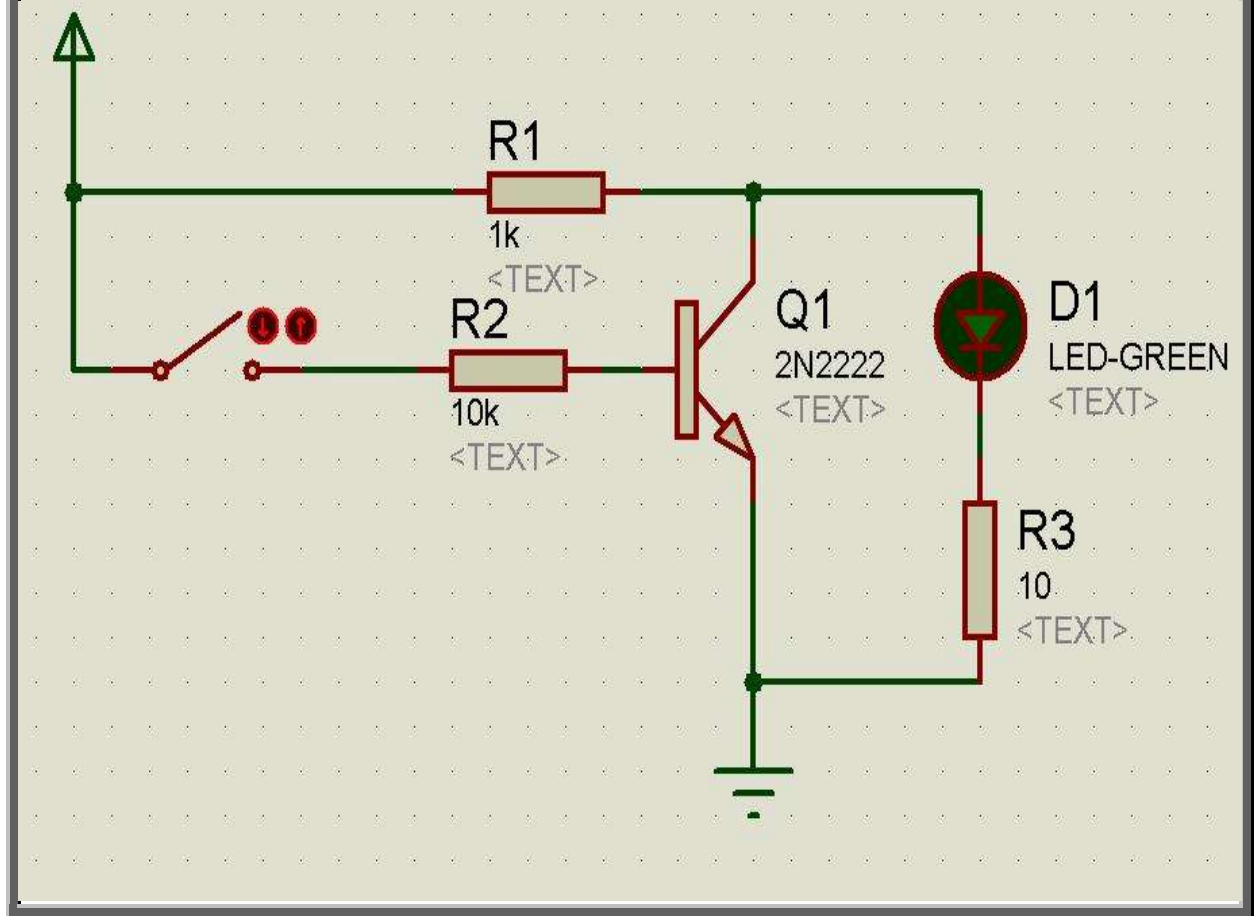
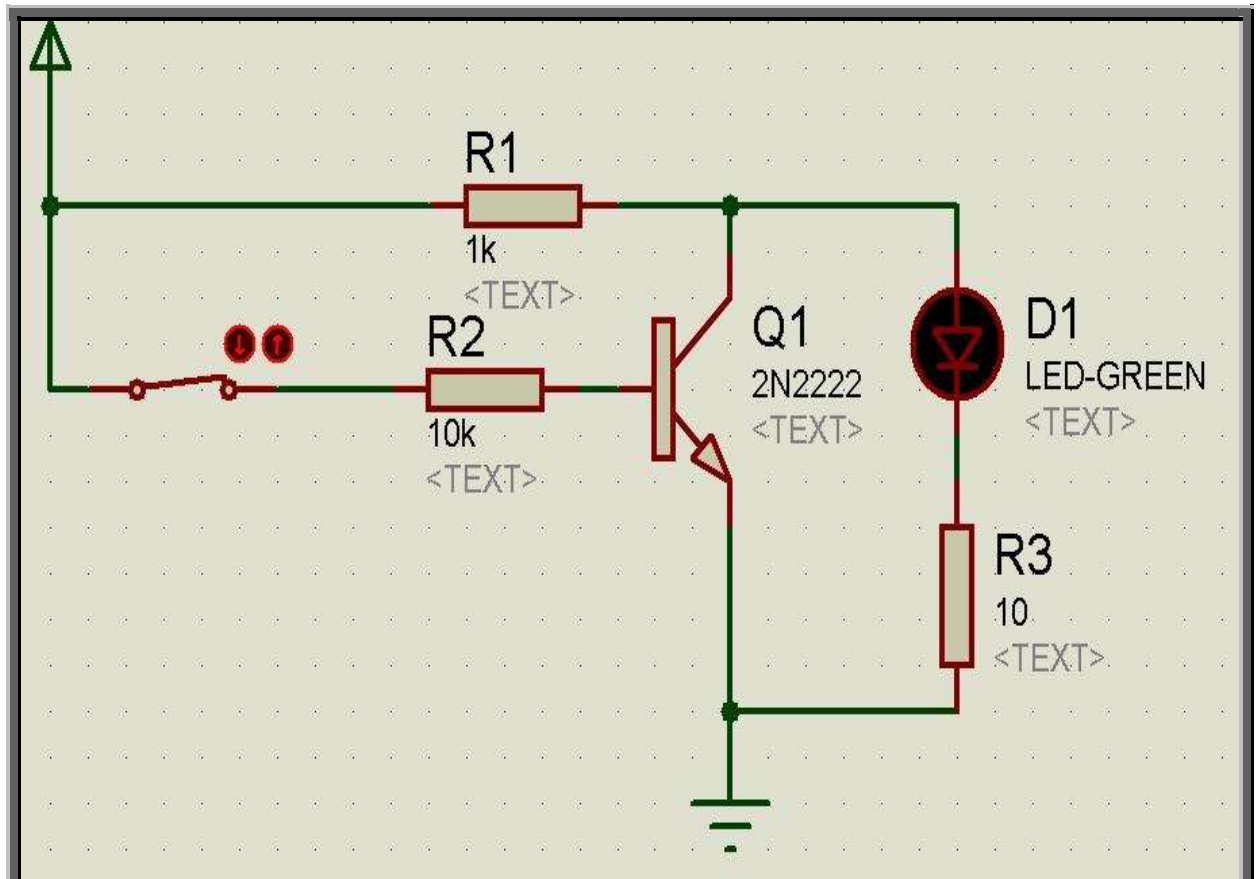
| Output Q | Input B | Input A |
|----------|---------|---------|
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |

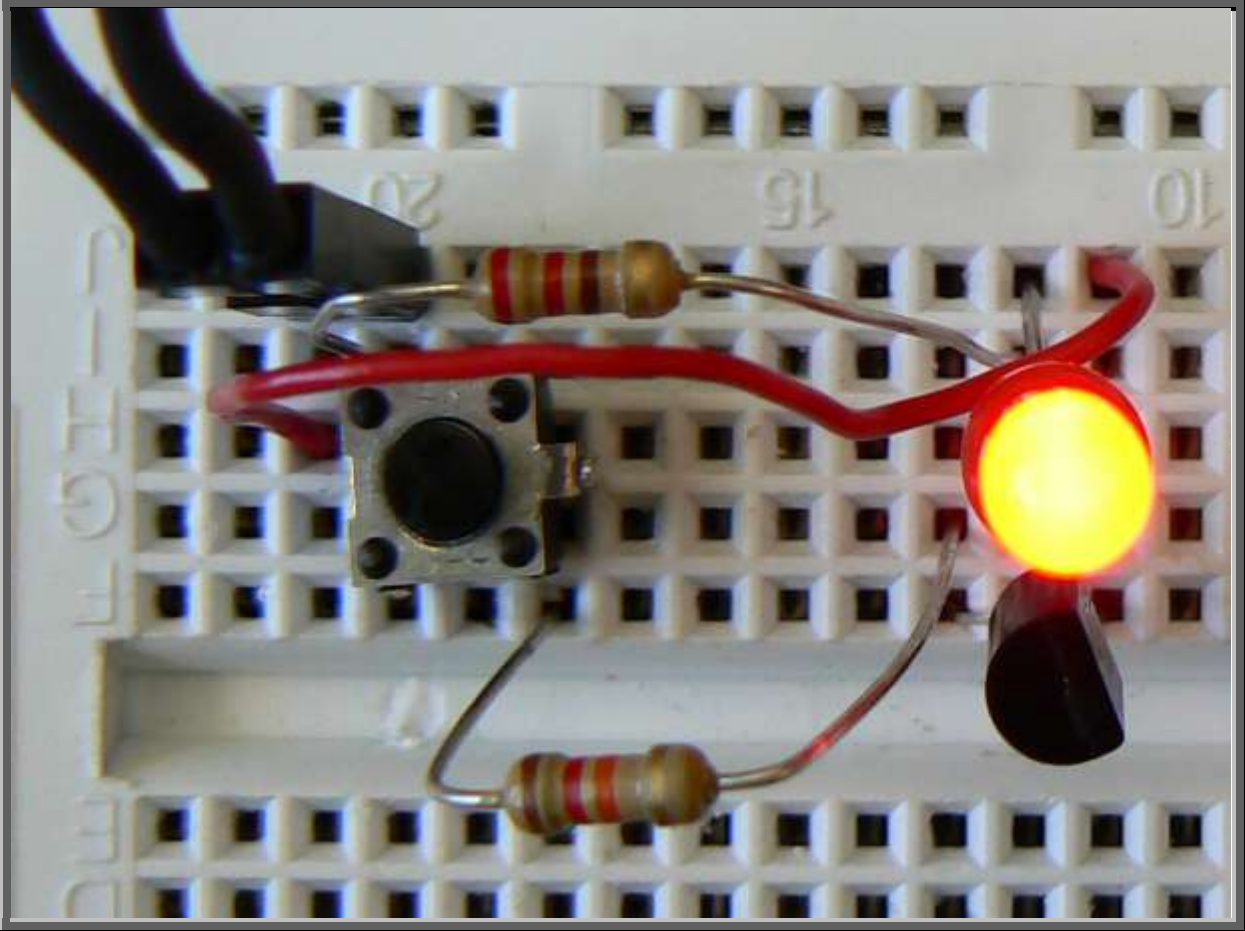
بررسی حالات مختلف در جدول با دو ورودی آمده است.

در این مدارات برخلاف برخی مدارات مقاومت خواص متفاوتی در زمینه طراحی دارد و مقدار

مقاومت ها در اصول طراحی با نرم افزار تعیین می شود. در مدار NOT مقدار مقاومت می

تواند از ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ اهم متناسب با ضریب تقویت ترانزیستور است.





آزمایش شماره ۱۰ (ویژه دانشجویان)

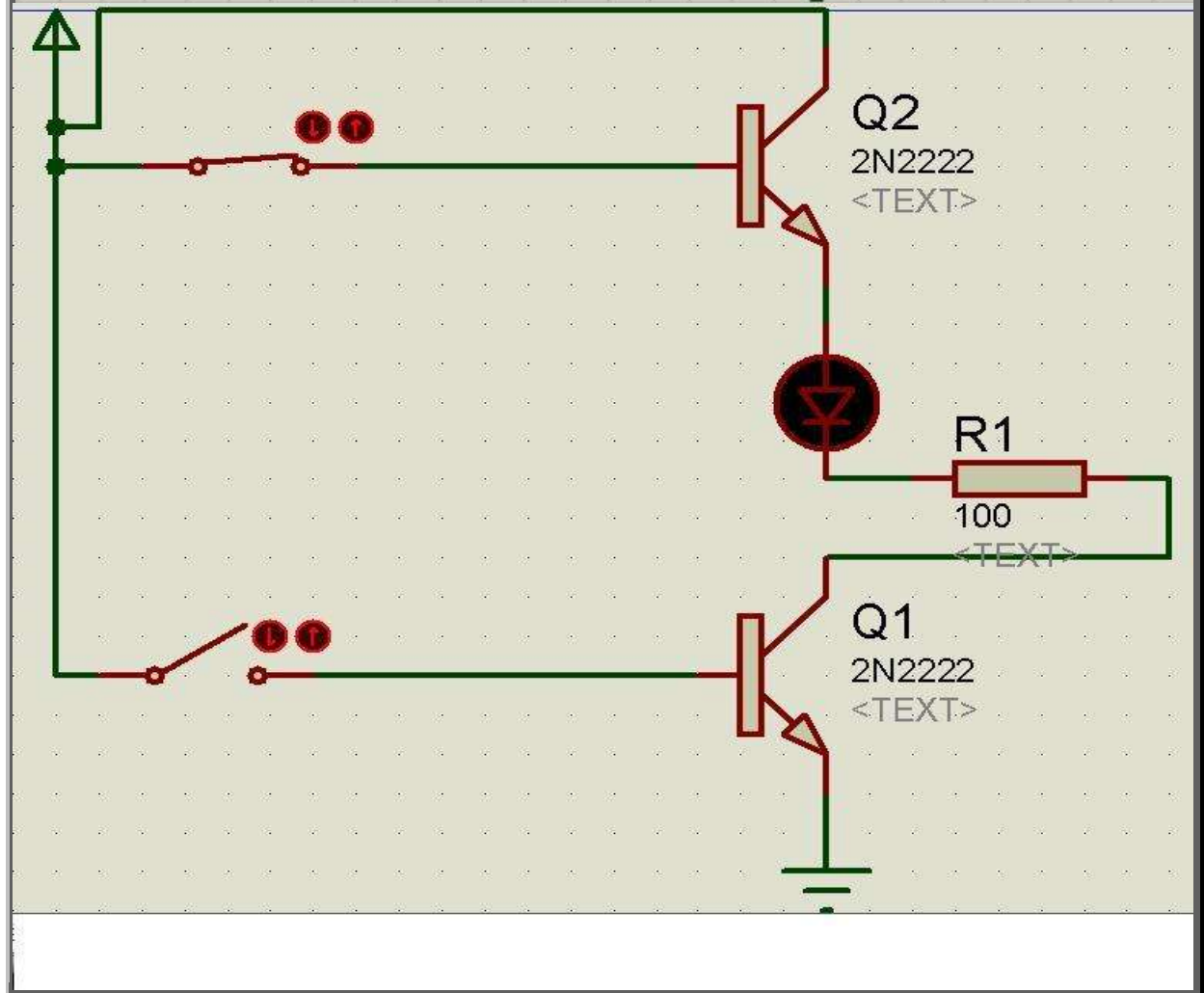
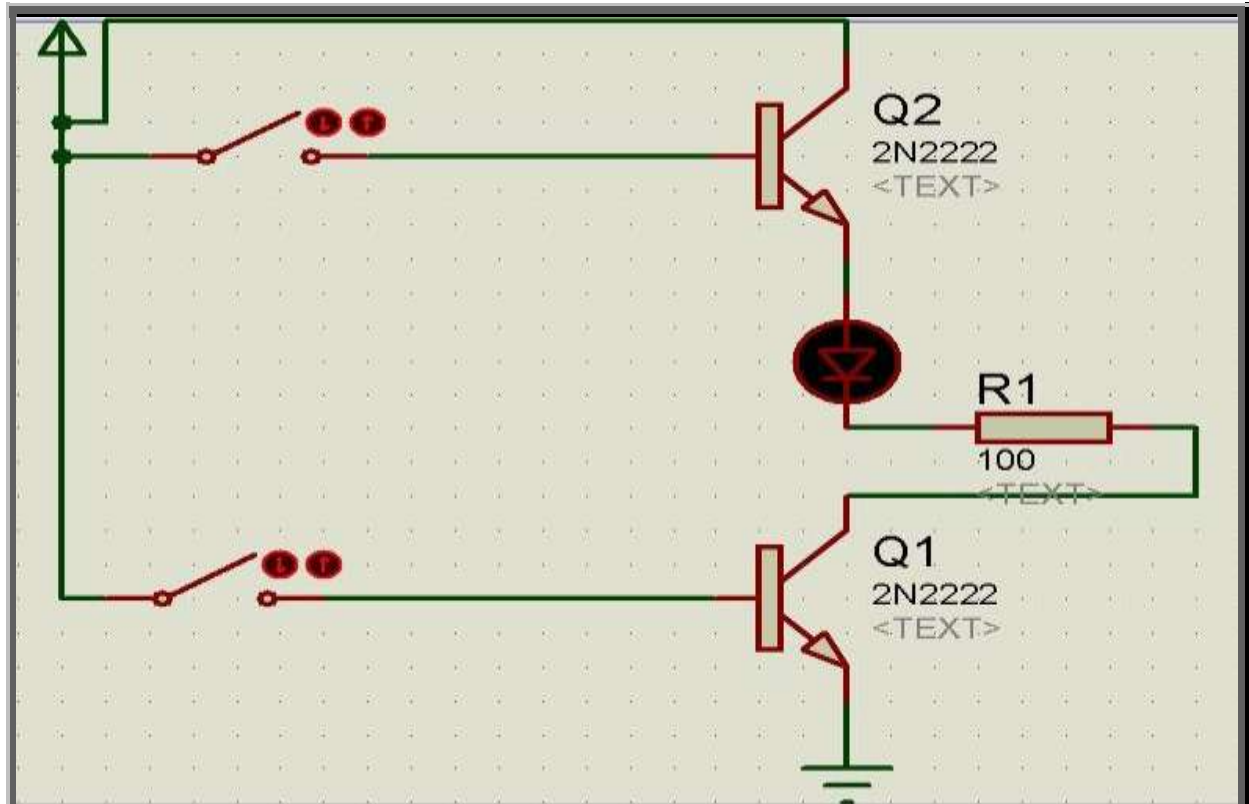
موضوع آزمایش: مدار AND

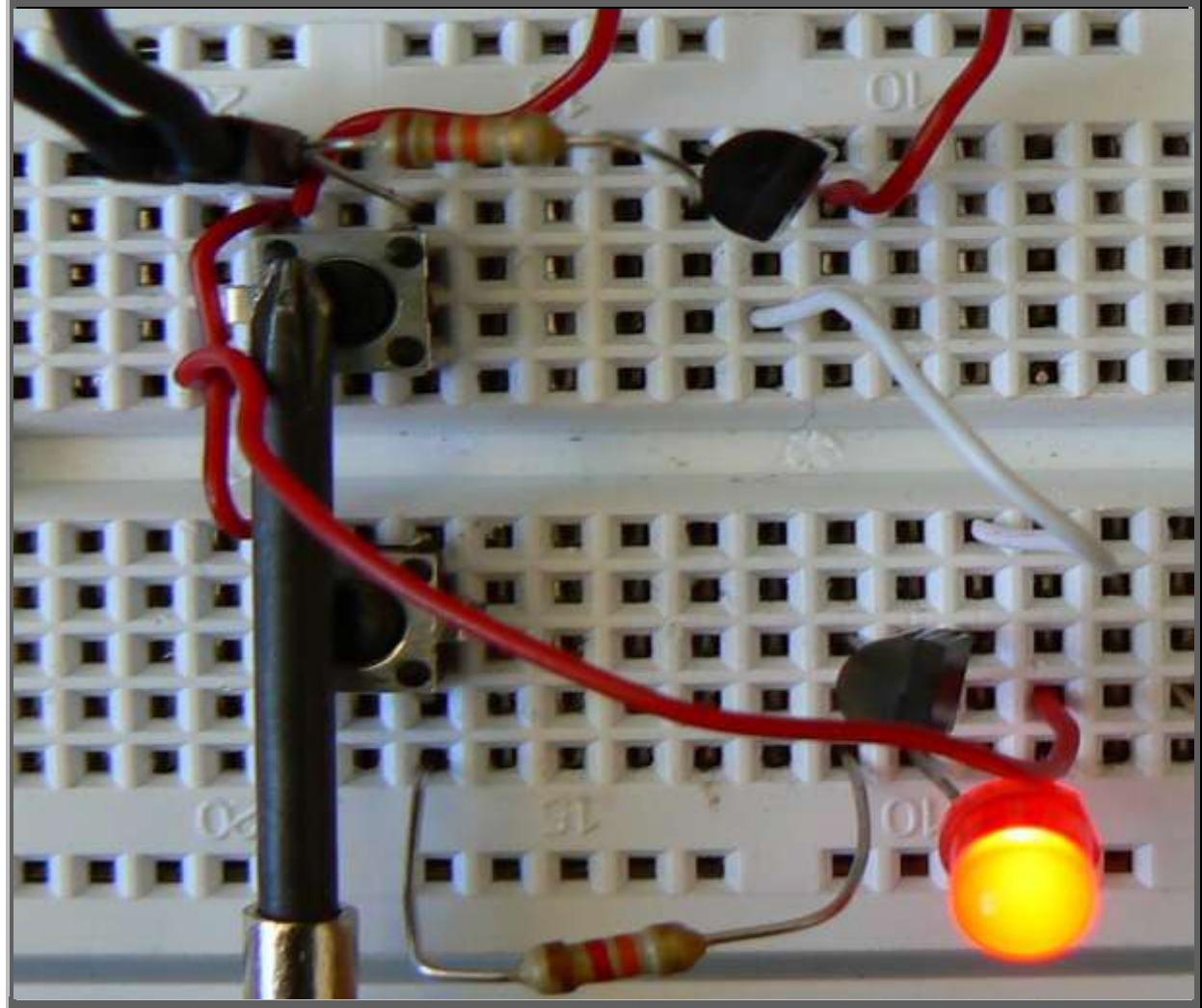
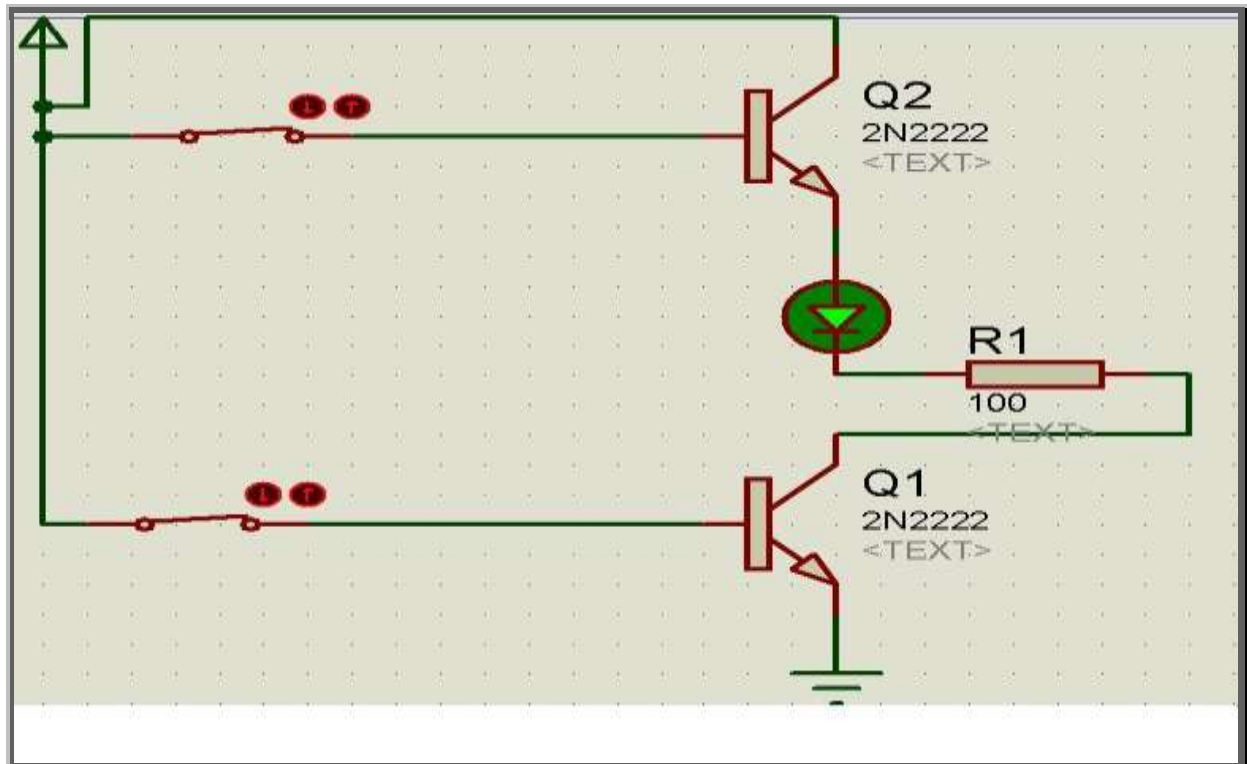
نمره عملی: ۸

نمره تئوری: ۰

نمره تحلیل نرم افزاری: ۴

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۸ دقیقه





آزمایش شماره ۱۱ (ویژه دانشجویان)

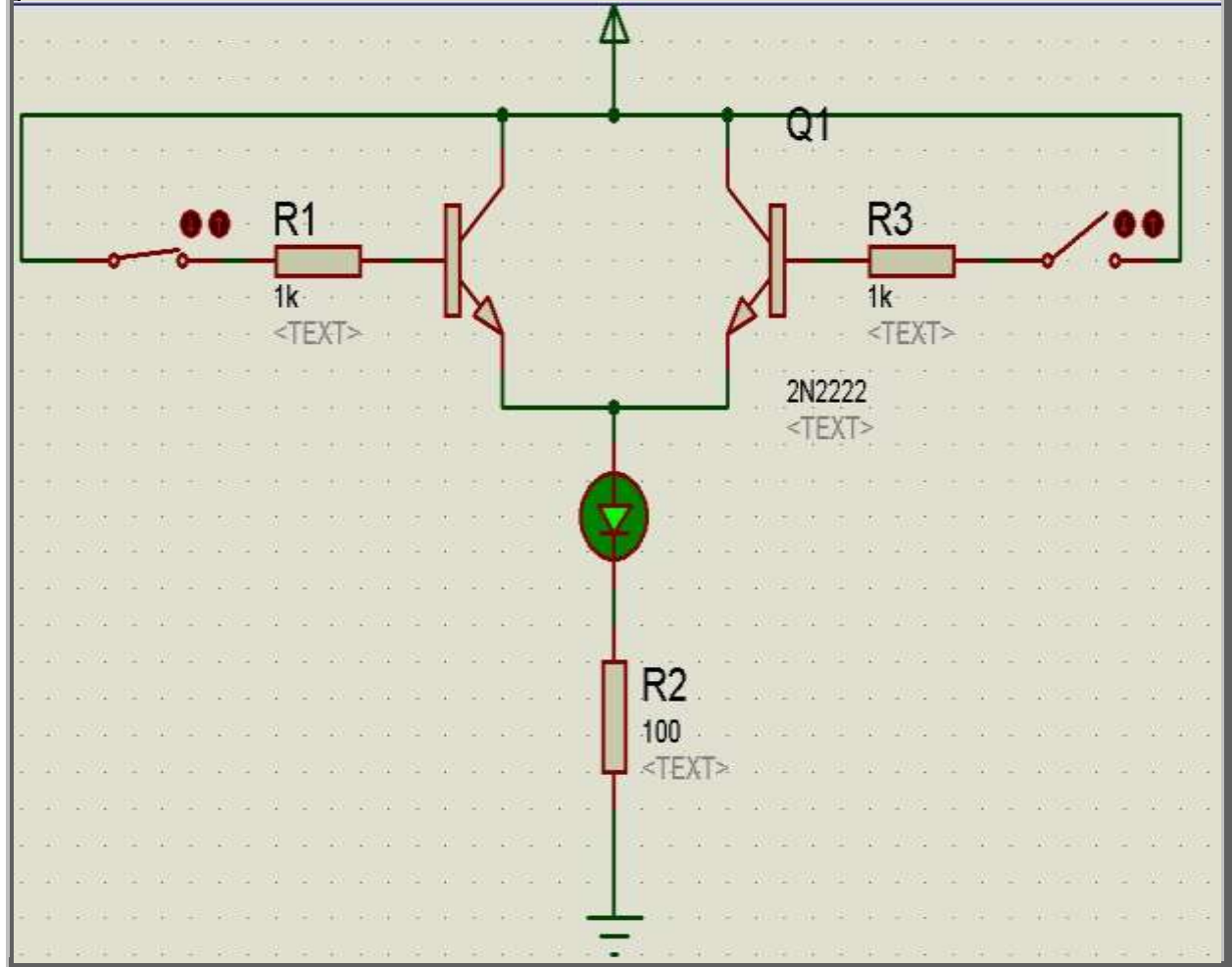
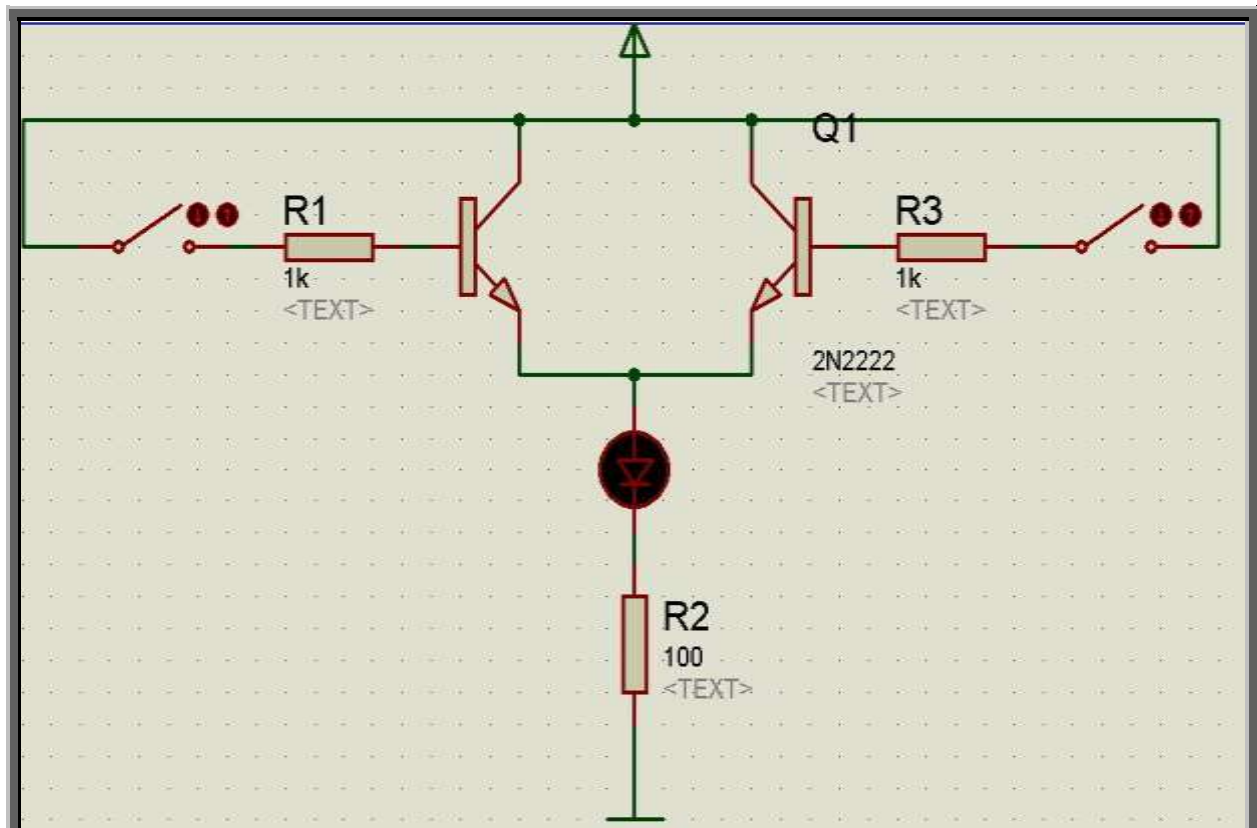
موضوع آزمایش: مدار OR

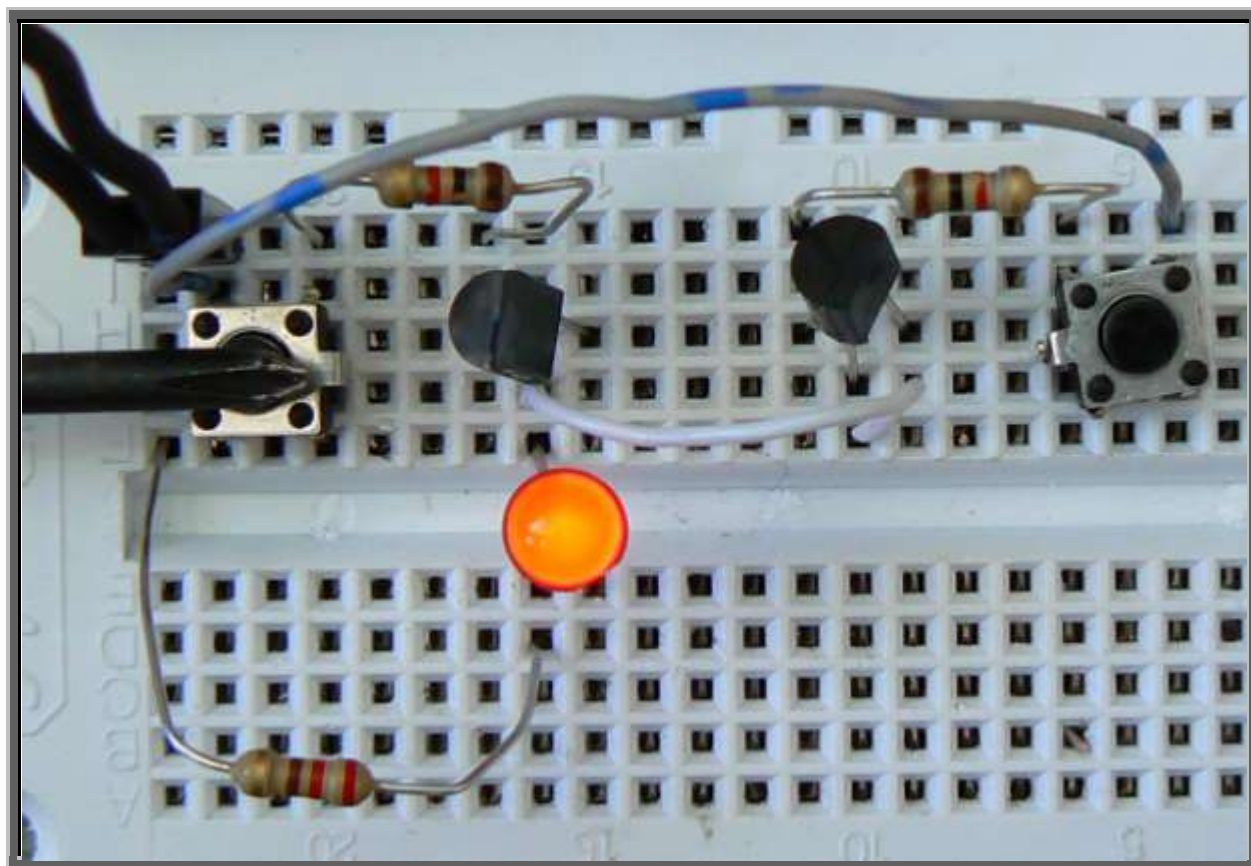
نمره عملی: ۸

نمره تئوری: ۰

نمره تحلیل نرم افزاری: ۴

زمان انجام آزمایش برای کسب نمره کامل: ۸ دقیقه





امیدواریم از مطالعه این فایل کمال لذت و نشاط را در زمینه یادگیری الکترونیک برده باشید.