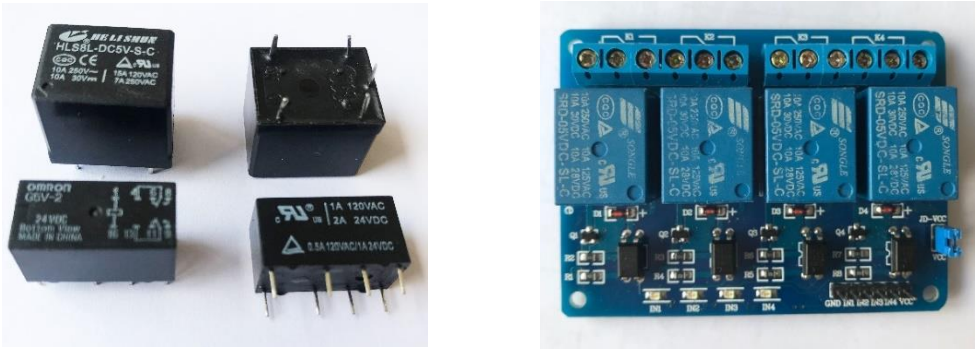
آزمایش ۱

کار با رله

هدف: در این آزمایش طرز کار رله مورد بررسی قرار می‌گیرد. پس از آن کاربردهای مختلفی از رله مورد بررسی قرار خواهند گرفت. این آزمایش در هفت مرحله انجام خواهد شد.

مرحله اول: تغذیه و رله

نمونه‌هایی از رله و ماژول رله را در شکل ۱ مشاهده می‌کنید.



شکل ۱ - رله و ماژول رله

پایه‌های رله آزمایش خود را با مراجعه به برگه مشخصات آن، نام گذاری نمایید.

پایه‌های Sol، پایه‌های متصل شده به سولنوید (سیم پیچ) رله می‌باشند. با تحریک سولنوید رله (دارای ولتاژ باشد)، پایه‌های COM به پایه‌های NO (Normally Open) متصل خواهند شد و در صورتیکه سولنوید رله تحریک نباشد (دارای ولتاژ نباشد)، پایه‌های COM به پایه‌های NC (Normally Close) متصل خواهند بود.

اکثر رله هایی که در آزمایشگاه وجود دارند، دو پل هستند. یعنی هر یک، دو ردیف پایه‌های COM، NO و NC مجزا دارند. لازم به ذکر است که با تحریک سولنوید رله، هر دو بخش رله به‌طور همزمان عمل خواهند کرد.

قبل از انجام هر کاری باید ابتدا از مناسب بودن تغذیه و سالم بودن رله مطمئن شوید. مشخصات رله‌ای که در اختیار شما قرار گرفته را بررسی نمایید و تغذیه مناسب برای آن را فراهم نمایید. قبل از اتصال تغذیه به رله، ولتاژ تغذیه را توسط مولتی‌متر اندازه‌گیری نمایید.

پس از آن دو پایه تحریک رله را به پایانه‌های مثبت و منفی تغذیه وصل نمایید. وضعیت پایه‌های رله را قبل و بعد از اتصال تغذیه با مولتی متر بررسی نمایید.

مرحله دوم: آماده‌سازی برد بورد و وصل کردن رله و تغذیه

وسایل مورد نیاز: رله، تغذیه، برد بورد، سیم

با استفاده از سیم‌های مثبت و منفی، بردبورد را سیم کشی کنید. در این حالت می‌بایست ردیف‌های خارجی برد بورد به ولتاژ مثبت و ردیف‌های داخلی به ولتاژ منفی متصل شوند. رله را در وسط بردبورد قرار دهید. اگر رله را در جایی غیر از وسط بردبورد قرار دهید پایه‌های آن اتصال کوتاه خواهند شد و رله کار نخواهد کرد.

مرحله سوم: وصل کردن کلید

وسایل مورد نیاز: وسایل مرحله قبل به همراه یک میکرو سوئیچ

میکرو سوئیچ کلیدی در ابعاد کوچک است که با فشار دادن قسمت مربوطه، مدار متصل شده و با رها کردن آن قطع می‌شود. به عبارت دیگر مانند کلیدهای چراغ برق حافظه‌دار نیست و با رها کردن آن، مدار قطع می‌شود.

میکرو سوئیچ را طوری بر روی بردبورد قرار دهید که با فشار دادن آن یک پایه تحریک رله توسط کلید به تغذیه مثبت و پایه دیگر تحریک رله به تغذیه منفی متصل شود.

مرحله چهارم: روشن کردن یک دیود نوری با فشردن کلید

وسایل مورد نیاز : وسایل مرحله قبل به همراه یک دیود نوری (LED) و یک مقاومت

یک دیود نوری، یک مقاومت محدود کننده و تغذیه را در یک سمت رله بین پایه های COM , NO قرار دهید.

پایه مثبت دیود نوری را به NO و پایه منفی را به یک سر مقاومت و سر دیگر مقاومت را به تغذیه منفی وصل نمایید. پایه COM همان طرف رله را به تغذیه مثبت وصل کنید.

مقاومت محدود کننده به صورت سری در مدار قرار داده می‌شود تا جریان عبوری از دیود به مقدار مجاز محدود شود. اکثر دیودهای نوری آزمایشگاه، ولتاژ آستانه هدایت حدود ۲ ولت دارند و حداکثر جریان عبوری از آنها ۱۰ میلی‌آمپر می باشد. مقدار مقاومت را با توجه به ولتاژ تغذیه مدار، مشخص نمایید.

در این مدار با فشردن میکروسوییچ و اتصال پایه های COM , NO بهم، دیود روشن می‌شود.

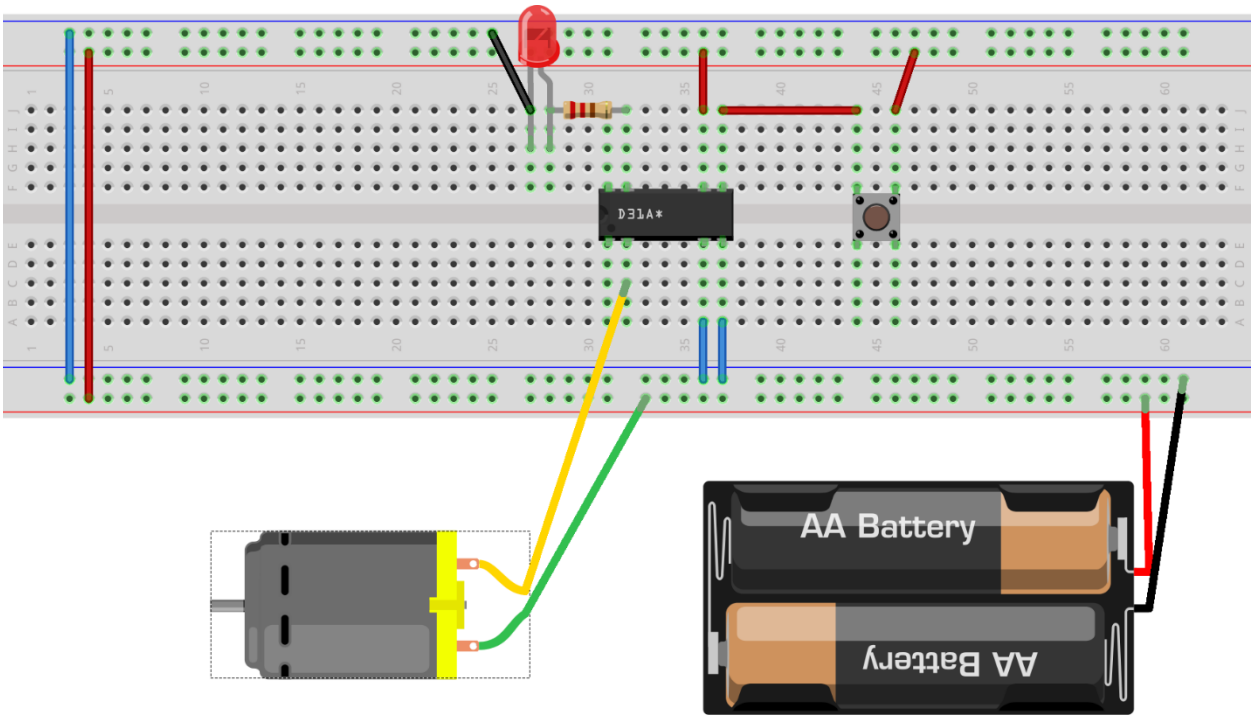
مرحله پنجم: خاموش کردن دیود به وسیله فشردن کلید

در این قسمت مدار را به گونه‌ای تغییر دهید که با فشردن میکرو سوئیچ دیود خاموش شود. بدین منظور پایهٔ مثبت دیود را به پایه NC رله متصل نمایید. اکنون با فشردن میکرو سوئیچ دیود خاموش می‌شود. امتحان کنید.

مرحله ششم: وصل کردن موتور به طرف دیگر رله

وسایل مورد نیاز : وسایل مرحله قبل به همراه یک موتور DC

ابتدا پایهٔ COM طرف دیگر رله را به تغذیه مثبت متصل کرده، یک سر موتور را به پایهٔ NO و سر دیگر را به ولتاژ منفی تغذیه متصل کنید. اکنون با فشردن میکروسوییچ و اتصال پایه‌های COM , NO بهم، موتور روشن می‌شود. همچنین NC طرف دیگر رله نیز به دلیل تحریک سولنوید رله قطع شده و دیود خاموش می‌شود (شکل ۲).



شکل۲ - روشن و خاموش کردن دیود و موتور توسط رله

مرحله هفتم: ساخت یک کلید حافظه‌دار توسط رله

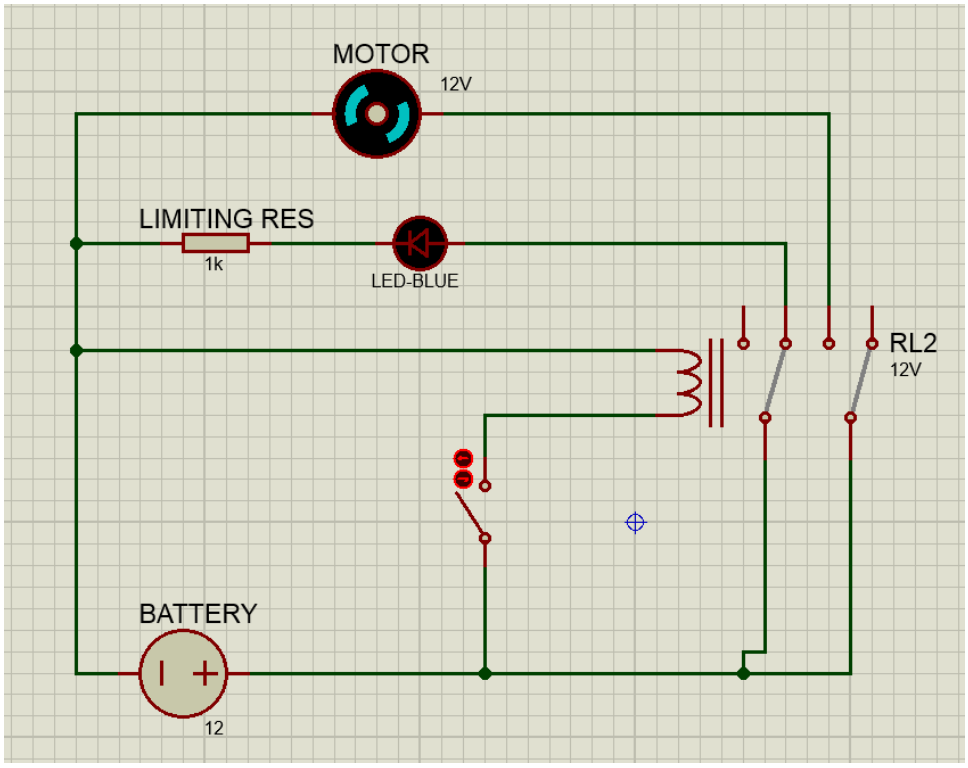
اگر بخواهیم با برداشتن دست از روی میکرو سوئیچ، باز هم رله قطع نشده و موتور روشن بماند باید سولنوید رله را از مسیر دیگری تحریک نماییم. بدین منظور پایهٔ NO رله (سمت LED) را با یک سیم مستقیم به تحریک رله متصل کنید (به سمتی که ولتاژ مثبت وصل شده بود) . اکنون با فشردن میکروسوییچ و اتصال پایه های COM و NO و با توجه به این که پایه COM را به تغذیه مثبت وصل کرده بودیم و سر دیگر تحریک رله هم به تغذیه منفی وصل بود، سولنوید رله به تغذیه مثبت متصل شده و رله تحریک باقی می‌ماند. بنابراین دیود خاموش شده و موتور روشن می‌شود و با برداشتن دست از روی میکرو سوئیچ، برق لازم برای تحریک سولنوید رله از مسیر دیگری تامین شده و بنابراین رله در حالت تحریک باقی می‌ماند. بنابراین دیود همچنان خاموش و موتور روشن خواهد بود.

برای خاموش کردن موتور باید کل اتصال برق ورودی قطع شود، تا رله از حالت تحریک خارج شود. در کارخانه‌ها

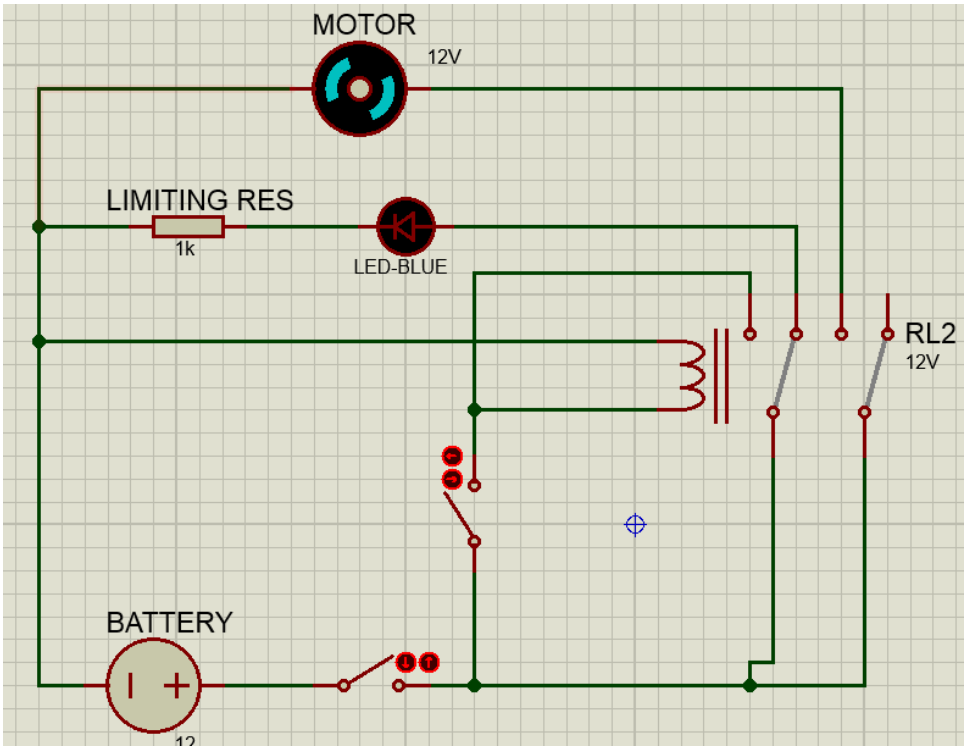
و محیط‌های صنعتی از سیستمی مشابه آنچه در این آزمایش دیدیم، برای روشن کردن موتورها استفاده می‌شود. بنابراین در صورت قطع شدن برق شهر، کلیه موتورها خاموش شده ولی با آمدن مجدد برق شهر، روشن نمی‌شوند و حتما نیاز به تحریک کلید توسط کاربر دارند.

در محیط‌های صنعتی برای خاموش کردن موتور بدون قطع برق ورودی، از یک میکرو سوئیچ که به صورت برعکس عمل می‌کند استفاده می‌شود.

به منظور درک بهتر از دو مرحله بالا، شماتیکی از شکل شبیه‌سازی شده در پروتئوس را در شکل های ۳ و ۴ می‌بینید. در این شبیه سازی ها منبع ولتاژ ۱۲ ولتی استفاده شده است. در صورتی که منبع شما ولتاژ متفاوتی داشته باشد، مقاومت محدود کننده متفاوتی نیاز خواهید داشت.



شکل۳ - مدار شبیه‌سازی شده کلید بدون حافظه،



شکل ۴ - مدار شبیه‌سازی شده کلید حافظه‌دار

کلید پایینی برای قطع و وصل کردن برق اصلی از مدار می باشد.

مراحل پنجم تا هفتم را شبیه سازی نمایید و تا ۲۴ ساعت قبل از آزمایشگاه ارسال نمایید:

طراحی : با اســتفاده از یک رله و یک سوییچ دیگر، مداری طراحی کنید که با زدن کلید اول، موتور روشن بماند و با زدن کلید دوم موتور خاموش شود.

پاییز ۹۸