

آزمایش 3: راه اندازی رله با Arduino Mega

هدف:

آشنایی با سویچ الکتریکی یا رله (Relay) و راه اندازی آن با Arduino Mega

اتصال رله به برد و فعال سازی آن با سیگنال های خروجی از آردوینو برای راه اندازی قطعاتی مانند لامپ که نیازمند جریان یا ولتاژ بالایی هستند و مستقیم با پایه های برد قابل فعال سازی نمی باشند.

قطعات مورد نیاز (در روبه روی هر کدام نام معادل آن ها در کتابخانه Proteus آورده شده است).

- برد Arduino Mega
- رله (Relay)
- موتور (Motor)
- LED (LED-Red)
- مقاومت $10\text{ k}\Omega$ و $1\text{ k}\Omega$ (Resistor)
- ترانزیستور NPN (NPN)
- دیود (Diode)
- باتری (Battery)
- دکمه (Button)
- ولت سنج (DC Voltmeter)
- آمپر سنج (DC Ammeter)

آنچه باید در پیش گزارش نوشته شود:

- رله چیست، انواع آن و از آن به منظوری استفاده می شود؟
- آشنایی با پایه های رله، نحوه کارکرد آن و نحوه تشخیص پایه های رله
- نحوه تشخیص پایه های رله

مقدمه

کلیدها می توانند با فرمان های مختلفی تحریک شوند. فشار مکانیکی، نور، لرزش و صد البته جریان الکتریکی! وقتی فرمان یک کلید جریان الکتریکی است، نام سویچ یا رله (Relay) را برای کلید انتخاب می کنیم. در واقع رله یک کلید تبدیل است، با این تفاوت که در کلید تبدیل به یک انسان نیاز است تا با دست خود، کلید تبدیل را فشار دهد. ولی در رله یک جریان برق این کلید را تغییر حالت می دهد. یعنی ما یک ولتاژ برق را به رله می دهیم و رله، کلید تبدیلی را که در داخل آن تعبیه شده است، برای ما خاموش و روشن می کند. از آنجا که رله ها می توانند جریانی قوی تر از جریان ورودی را هدایت کند، به معنی وسیع تر می توان آن ها را نوعی تقویت کننده نیز دانست.

رله‌ها چندین ساختار مختلف دارند. اما ساده‌ترین و پرکاربردترین نوع آن‌ها، رله‌های SPDT هستند. نمونه‌ای از این رله‌ها در شکل (1-6) نشان داده شده است. این حروف مخفف عبارت تک قطبی دو خروجی (Single Pole Double Throw) است. به این معنا که این نوع رله‌ها دارای 5 پایه هستند که دو پایه coil برای فرمان (قسمت فرمان) و سه پایه برای خروجی (مدار قدرت) دارند.



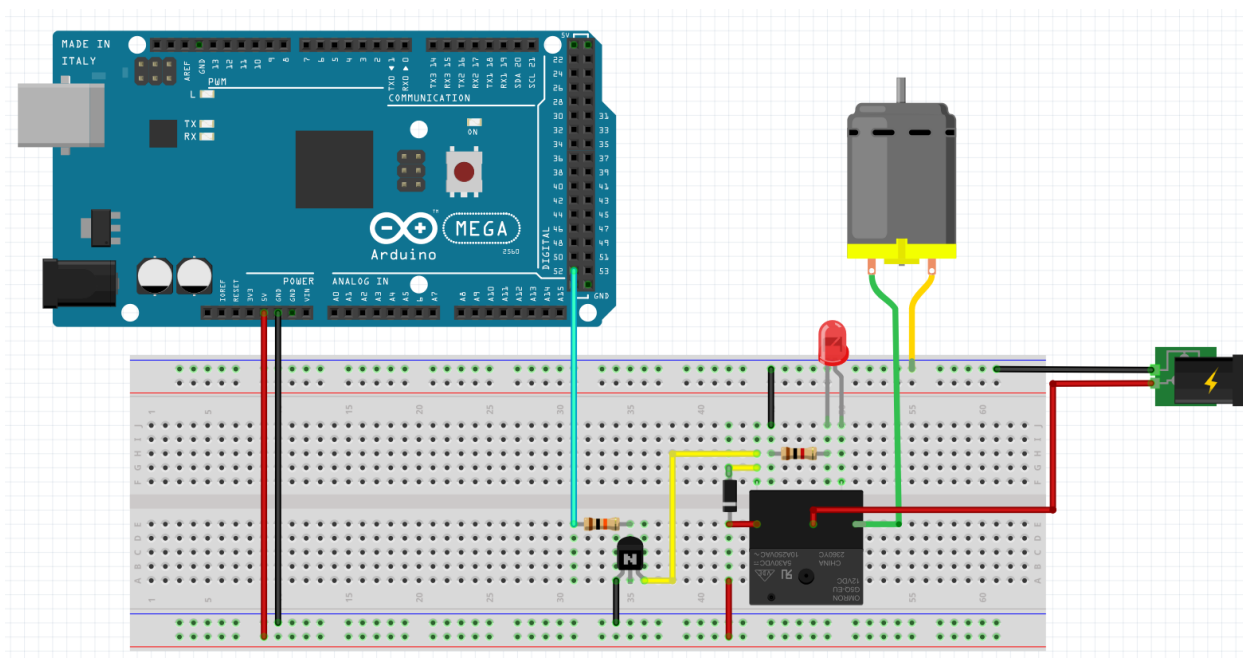
شکل (1-1) دو نمونه از رله‌های 5 ولت SPDT

1. پایه NC (Normally closed): پایه یک خروجی که به LED، موتور یا هر وسیله‌ای که قرار است روشن شود وصل می‌کنیم. این پایه در حالت عادی خاموش است.
2. پایه NO (Normally open): این پایه مانند پایه یک است، با این تفاوت که در حالت عادی همیشه وصل است و با اعمال فرمان خروجی قطع می‌شود. اگر این پایه رو استفاده نکنیم بدون اتصال باقی می‌ماند.
3. پایه POLE(com) پایه common
- 4,5. پایه‌های COIL: این پایه‌ها مربوط به COIL داخل رله است که باید به این دو پایه یک ولتاژ مثبت و منفی DC وصل شود کلید تغییر وضعیت دهد.

شرح آزمایش:

در این آزمایش همانند مداری که در زیر آورده شده است، می خواهیم با رله یک موتور را راه اندازی کنیم، هنگامی که موتور خاموش است باید LED روشن باشد و وارون آن.

برای این کار باید مداری همانند شکل زیر در Proteus رسم کنید.



نمودار (1) مدار آزمایش بر روی برد

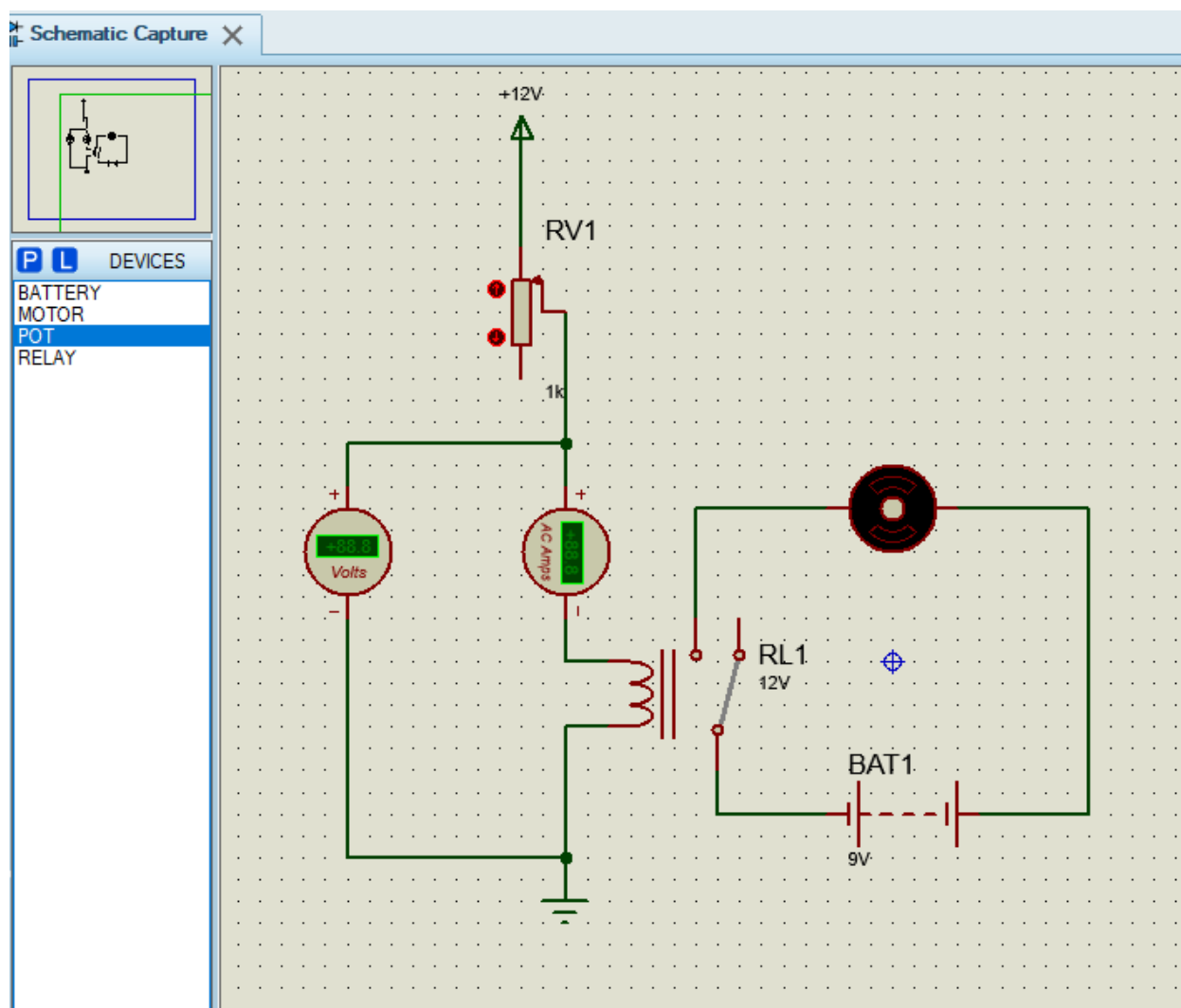
گام یک:

نخست مدار زیر را با پتانسیومتر (POT) ، رله (Relay) ، موتور (Motor) ، باتری و آمپر متر و ولت متر رسم کنید. و آن را اجرا کنید. ابتدا POT را بر روی بیشترین مقاومت قرار دهید. در این حالت ولت متر کمترین و آمپر متر کمترین مقدار را نشان خواهند داد. و رله غیر فعال است.

سپس رفته رفته مقدار POT را افزایش دهید و آستانه ای را که در آن رله فعال می شود را بدست آورید. و مقدارهای را که دستگاه های ولت متر و آمپر متر نشان می دهند بررسی کنید.

همان گونه که دیده می شود ولتاژ آستانه مورد نیاز برای فعال شدن رله به مراتب بیشتر از ولتاژ یک منطقی ATmega 2560 می باشد. (5v)

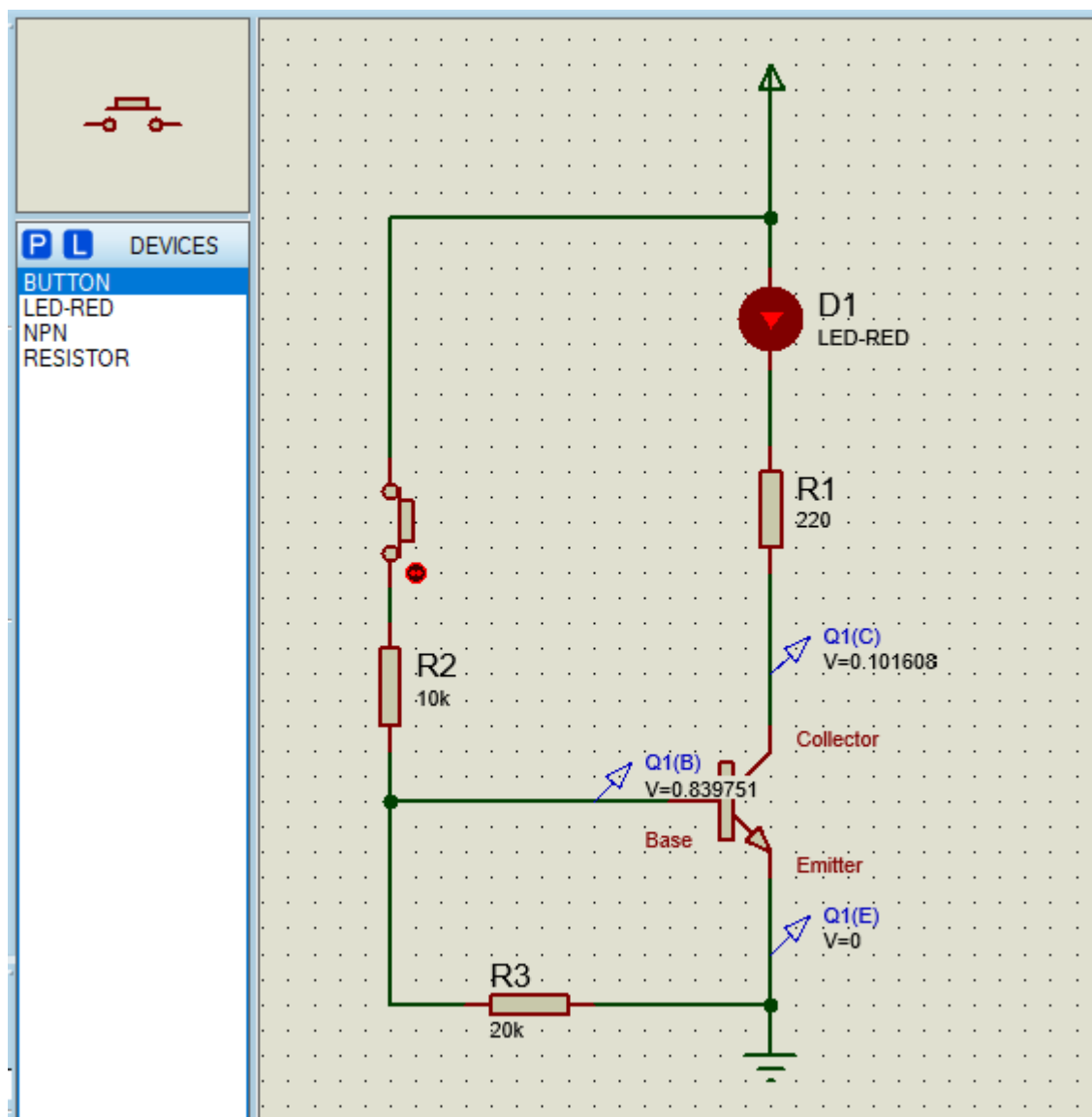
همچنین جریانی که برای فعال کردن رله نیاز هست نیز معمولاً از بیشینه جریانی که هر پین ورودی/خروجی ATmega 2560 فراهم میکند بیشتر است. (40mA)



نتیجه: از این رو پین های ورودی/خروجی این میکروکنترلر به تنهایی توانایی فعال کردن رله یا آرمیچر را ندارد و به کار بردن آن ها برای این منظور می تواند سبب آسیب رسیدن به میکروکنترلر و سوختن آن شود، در نتیجه از ترانزیستور برای فعال کردن رله بهره می بریم.

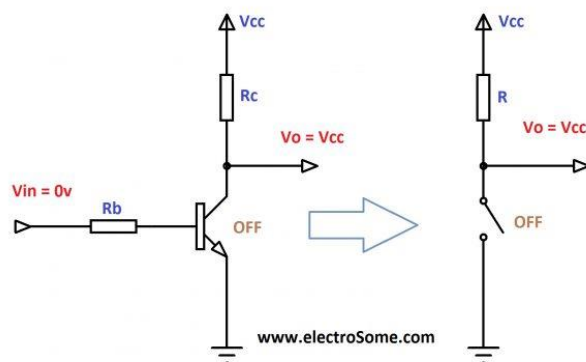
گام دو:

برای آشنایی با شیوه کارکرد ترانزیستور های NPN مداری همانند مدار زیر را در Proteus رسم کنید. و آن را اجرا کنید.

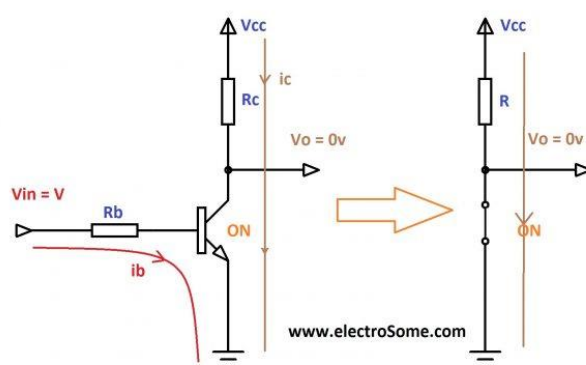


همان گونه که دیده می شود به طور خلاصه می توان گفت به ازای افزایش جریان از پایه Base به Emitter (I_B), بیشینه جریانی که از Collector به Emitter می تواند بگذرد به نسبت بیشتری افزایش می یابد. به گونه ای که در حالت اشباع ترانزیستور می توان از مقاومت ترانزیستور (از Collector به Emitter) در مدار چشم پوشی کرد.

حالت کلید باز:

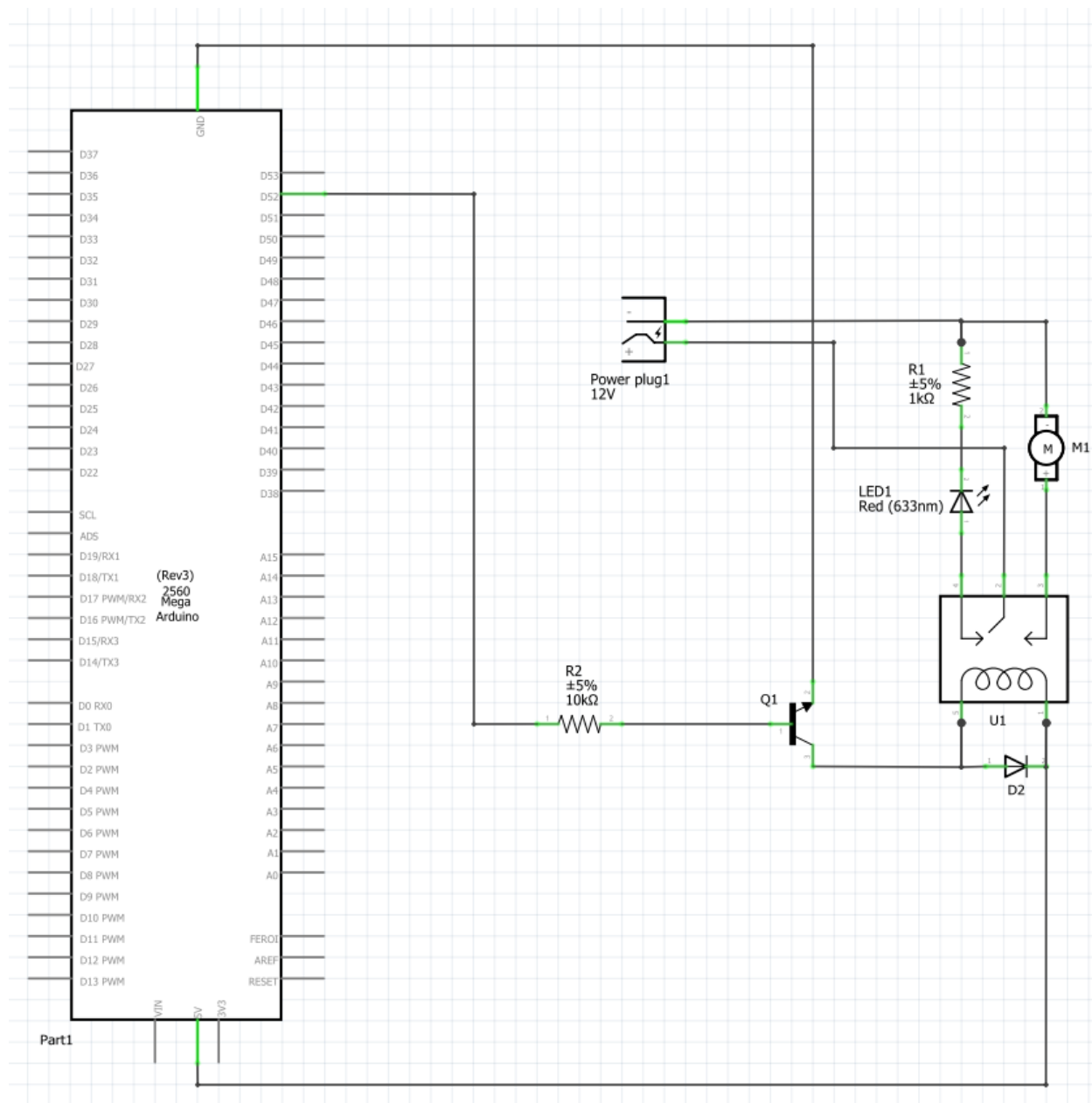


حالت کلید بسته:



گام سوم:

از این ویژگی ترانزیستور برای راه اندازی رله استفاده کنید و مدار نهایی خواسته شده برای این آزمایش را که مدار شماتیک آن در زیر آورده شده است را رسم کنید.



نمودار (2) شماتیک لازم برای راه اندازی موتور به کمک رله و برد Arduino Mega