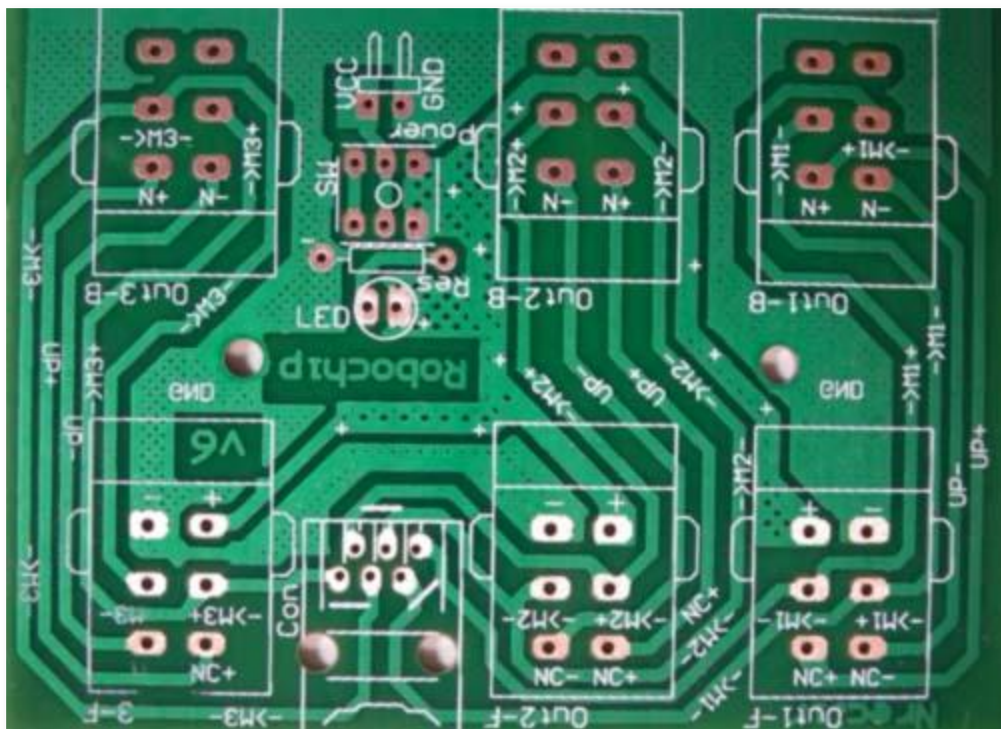
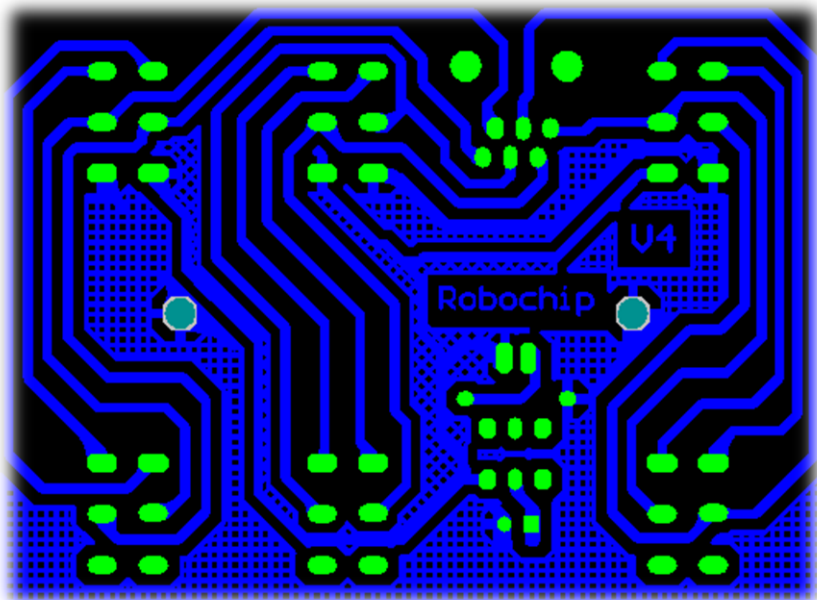


به نام خدا



تصویر روبرو مدار الکترونیکی کنترل ۶ کلید را نشان می دهد ؛ همان طور که در شکل می بینید تعدادی مسیر روی برد وجود دارد که مسیر حرکت جریان را نشان می دهد . حالا تصویری از این مسیرها را به شکل شماتیک مشاهده کنید و روی آن توضیحاتی درباره شیوه کار این مدار خواهیم داد .



همانطور که در پشت مدار مشاهده می کنید (در شکل بالا، سمت بالای تصویر) ، ابتدا تغذیه مدار از طریق کانکتور یا پین هدر ۲ پایه وارد مدار می شود . یک پایه مثبت و پایه دیگر منفی مدار را تامین می کند .

علائم :

+ → VCC

- → GND

جریان از سر + وارد کلید تغذیه مدار می شود . در وضعیت قطع بودن

کلید ، جریانی به مدار نمی رسد در نتیجه مدار کار نمی کند ، با فشردن کلید مدار شروع به کار می کند . + از پایه دیگر کلید وارد مدار می شود ، یک انشعاب از آن به پایه + LED می رود ، از



طرفی پایه - LED با مقاومت به GND متصل است پس با زدن کلید تغذیه LED روشن می گردد . این LED صرفاً برای نشان دادن وجود جریان در مدار است. در صورتی که LED بدون مقاومت به شکل مستقیم به تغذیه متصل شود به دلیل نداشتن تحمل ولتاژ و جریان بالای تغذیه می سوزد و این مقاومت بیشتر جنبه محافظت از LED دارد .

پایه های دیگر کلید تغذیه شش پایه مربوط به حالت "نرمال بسته" هستند که برای ما کارایی ندارند. جریان تغذیه وقتی کلید را خاموش می کنید به پایه های "نرمال بسته" منتقل می شوند.

یادآوری :

نرمال باز - کلید معمولاً باز یا NO یا نرمالی این : کلیدی که حالت عادی باز است (جریانی از خود عبور نمی دهد) و با تحریک مکانیکی (فشرده شدن کلید) بسته می شود یعنی جریان برقرار می شود. در متون فارسی این کلید یا بخشی از هر چیزی که عملکردی شبیه به این نوع کلید را دارند "نرمال باز" می نامند.

نرمال بسته - کلید معمولاً بسته یا NC یا نرمالی کلوز : کلیدی که حالت عادی بسته است (همه جریان را از خود رد می کند) و با تحریک مکانیکی (فشرده شدن کلید) باز می شود

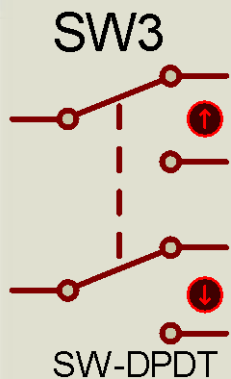
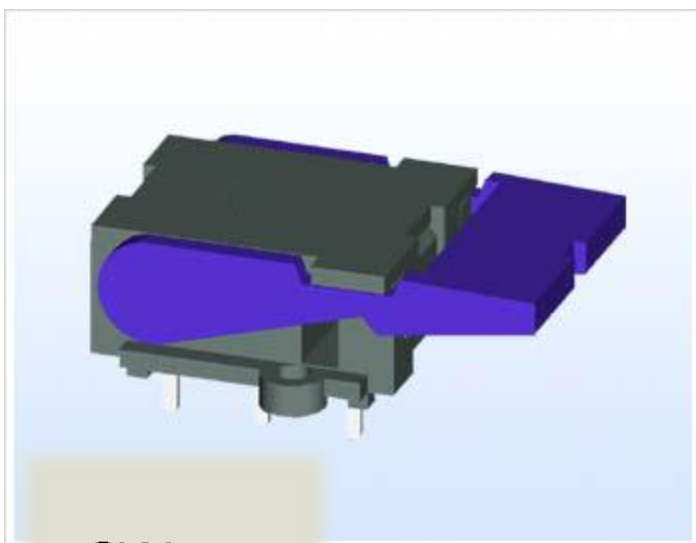
(جریان قطع می شود) . در متون فارسی این کلید یا بخشی از هر چیزی که عملکردی شبیه به این نوع کلید را دارند "نرمال بسته" می نامند.

کلید های مدار ما خود شامل دو کلید مجزای داخلی هستند که هر کدام از این دو کلید شامل دوکلید دیگر "نرمال بسته" و "نرمال باز" هستند.

ابتدا به داخل کلید روبرو می رویم :

تصویر شماتیک را مشاهده کنید . این نقشه شماتیک از نرم افزار پروتئوس گرفته شده است

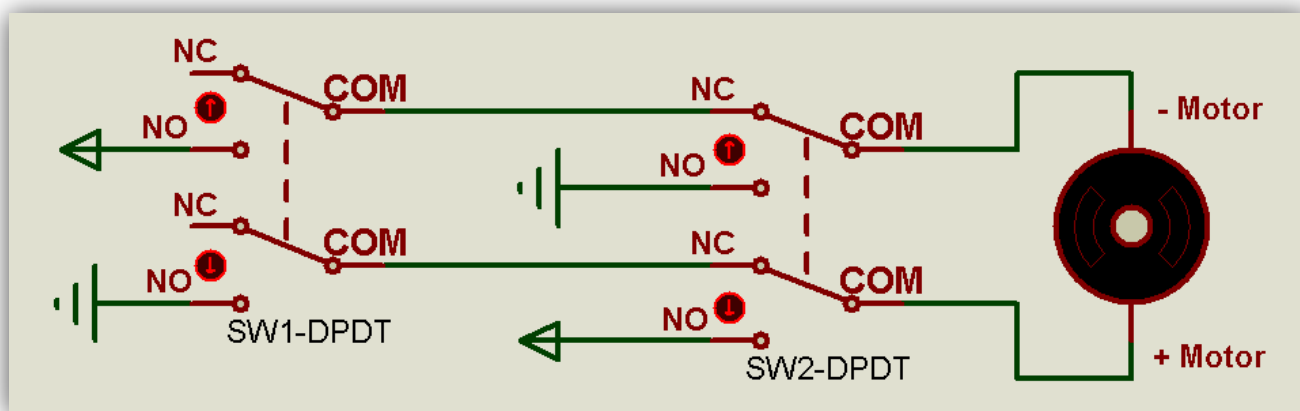
. نام این نوع کلید DPDT است که مخفف Double pole, double throw می باشد . یعنی این کلید ها دو پل و دو مسیر دارند . یعنی با فشردن کلید دو پل جابجا می شوند . منظور از پُل در اینجا همان معنای عام آن است و در تصویر با یک خط که می تواند بین دو مسیر جابجا شود نشان داده شده است . دو پایه سمت چپ پایه های مشترک هستند که حرکت پل ها را کنترل می کنند . در واقع کلید های DPDT متشکل از دو کلید SPDT هستند . یعنی دو کلید تک پل با قابلیت جابجایی مسیر بین ۲ پایه دیگر .



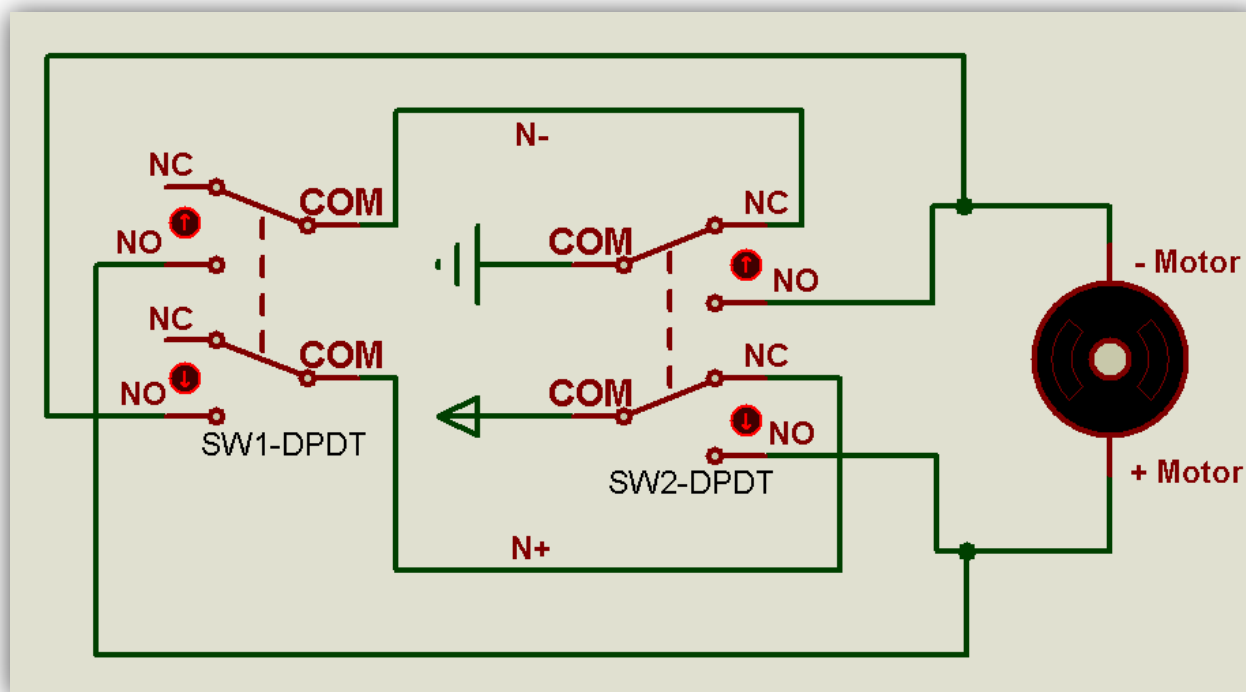
هر کلید SPDT ۳ حالت دارد

- ۱- کلید فشرده نشده پس کلید در حالت عادی یا معمولی قرار دارد پس پایه ورودی (یا مشترک یا COM) به پایه NC وصل است یعنی پل بین پایه های مشترک و نرمال بسته قرار دارد .
- ۲- کلید فشرده شده که کلید حالتی غیر از حالت عادی دارد پس پایه ورودی به پایه NO یا نرمال باز وصل می شود و مسیر نرمال بسته قطع می شود .
- ۳- کلید در حال رها شدن و یا فشرده شدن است . پس کلید در حالت گذار است یعنی پل در حالت جابه جایی است یعنی هر دو مسیر قطع هستند. معمولا کلید ها به شکلی طراحی می شوند که به سرعت از حالت گذار خارج شوند. ممکن است در برخی انواع کلید های خاص در لحظه گذار همه ی پایه ها به هم وصل شوند .

شیوه عملکرد مدار :



خوب برای راه اندازی یک موتور با ۲ کلید مدار های مختلفی وجود دارد یکی از مدار های ساده برای این کار مدار فوق است همان طور که مشاهده می کنید با فشردن کلید SW1 مثبت و منفی به شکل برعکس به مثبت و منفی موتور وصل شده و موتور به شکل معکوس روشن می شود و با فشردن کلید SW2 مثبت و منفی به شکل صحیح به مثبت و منفی موتور متصل می شود و موتور به سمت جلو حرکت می کند . همین عملکرد را می توان با شیوه های دیگر نیز ایجاد کرد مثل مدار صفحه بعد .



در حالت عادی وضعیت کلید SW_2 به گونه ای است که در حالت عادی (کلیدی فشار داده نشده) مسیر $N+$ مثبت و $N-$ منفی است پس اگر کلید SW_1 فشار داده شود مثبت و منفی به شکل برعکس به موتور متصل شده و موتور به سمت عقب حرکت می کند و در صورتی که کلید SW_2 فشرده شود در قدم اول $N+$ و $N-$ قطع می شوند یعنی کلید SW_1 هیچ جریانی دریافت نمی کند و عملاً از کار می افتد و در قدم دوم مثبت و منفی به شکل درست به موتور متصل شده و موتور به سمت جلو حرکت می کند.

ظاهراً مدار اول ساده تر است ولی در عمل ساخت این دو مدار تقریباً شبیه به هم بوده و شاید بتوان گفت ساخت مدار دوم یا مداری که ساخته شده ی آن را در اختیار دارید ساده تر است.

در صورتی که می خواهید این مدار یا مدارهای مشابه را طراحی کنید باید توجه داشته باشید در صورت فشرده شدن همزمان هر دو کلید مسیر های منفی و مثبت به هم متصل نشوند چرا که این اتفاق منجر به جریان کشی بالا و آسیب دیدن باتری و یا مدار می شود.

✓ **نکته آموزشی:** به هر مجموعه خطوط متصل به هم که در نقشه های بالا می بینید یک گره یا node می گویند. گره یا نود به مفهوم محلی یا نقطه ای که یک یا چند پایه توسط آن به هم متصل هستند. مثلاً در مدار بالا گره $N+$ دو پایه دو قطعه را به هم گره می زند به عبارت دیگر وجود یک گره بین ۲ پایه یعنی در عمل باید این دو پایه به هم وصل شوند البته شاید نام نت مناسب تر باشد وقتی می خواهیم بگویم باید ۲ پایه به هم وصل شوند می گوئیم یک نت (به معنی تار عنکبوت یا شبکه) با عضویت آن ۲ پایه وجود دارد. معمولاً نرم افزار های الکترونیک از این تعریف استفاده می کنند.



نکته مهم تر این است که این عبارت نباید با عبارت روت که معمولا به فارسی مسیر گفته می شود اشتباه گرفته شد .

روت یا مسیر شکل ساخته شده ی نت یا گره است برای مثال به عبارات زیر توجه کنید :
مسیرهای نت های مثبت و منفی تغذیه باید فاصله ی بیشتری از هم داشته باشند و ضخامت مسیر ها باید از ۱ میلی متر بیشتر باشند .
قطعات فشار قوی در یک نت باید توسط یک مسیر (Root) تقویت شده توسط قلع به هم متصل شوند .