

موضوع مقاله: رله ، RELAY

نویسنده / مترجم : زهره دارابیان

تاریخ نگارش : خرداد 1390



nrec.ir

کمیته مهندسی رباتیک

چکیده :

رله چیست ؟ چه کسی آن را اختراع کرده است ؟ چگونه باید یک رله را راه اندازی کرد ؟ رله ها چطور کار می کنند ؟ انواع رله ها راه اندازی پیشرفته رله و ... درباره رله ، relay

رله را اولین بار فردی به نام جوزف هنری در سال 1835 میلادی اختراع نمود . رله ها در اندازه ها ، رنج ها و کاربرد های مختلفی تولید می شوند و به عنوان کلید های کنترل از راه دور استفاده می شوند

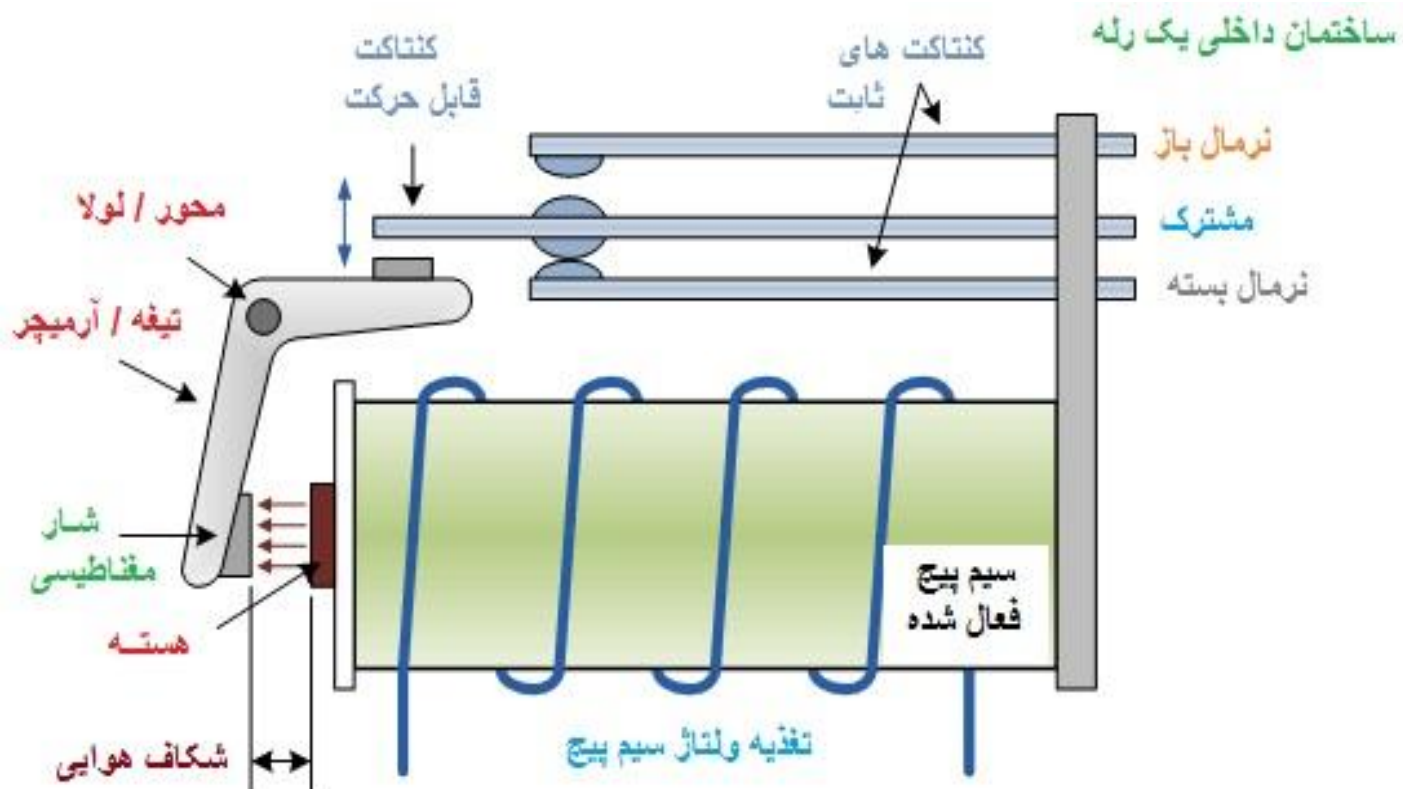
تعریف رله :

رله یک کلید کنترل از راه دور الکترومغناطیسی است که خودش توسط یک کلید دیگر کنترل می شود .

در حقیقت رله ها واسطه دو مدار هستند : اولی مداری با جریانی کوچک و دومی مداری با جریانی بزرگتر . امروزه رله ها در انواع مختلفی مورد استفاده قرار می گیرند : 3 پایه ، 4 پایه ، 5 پایه و 6 پایه و از نگاهی دیگر نیز به دو دسته دو سوئیچ و تک سوئیچ تقسیم بندی می شوند .

ساختمان رله :

رله شامل اجزاء داخلی زیر است :



رله از دو مدار تشکیل شده است :

1. مدار کنترل : متشکل از یک coil یا سیم پیچ و هسته و منبع تغذیه آن که در شکل بالا به رنگ سبز می بینید ، این قسمت وظیفه کنترل قسمت دوم یعنی مدار بارگذاری را دارد .
2. مدار بارگذاری : برای کنترل یک مدار الکتریکی که به آن وصل می شود می باشد .

عملکرد رله :

اگر سیم پیچ رله با ولتاژ و جریان مربوط به خود تغذیه شود ، هسته مدار مغناطیسی رله در اثر ولتاژ اعمال شده مغناطیسی شده و در اثر شار به وجود آمده میدان مغناطیسی کوچکی در اطراف سیم پیچ ایجاد می کند که باعث جذب تیغه و یک تماس یا کنتاکت الکتریکی شده و کلید رله را باز یا بسته می کند . (بستگی به این دارد که کلید رله حالت عادی باز / NO=normaly open باشد یا بسته / NC=normaly close)

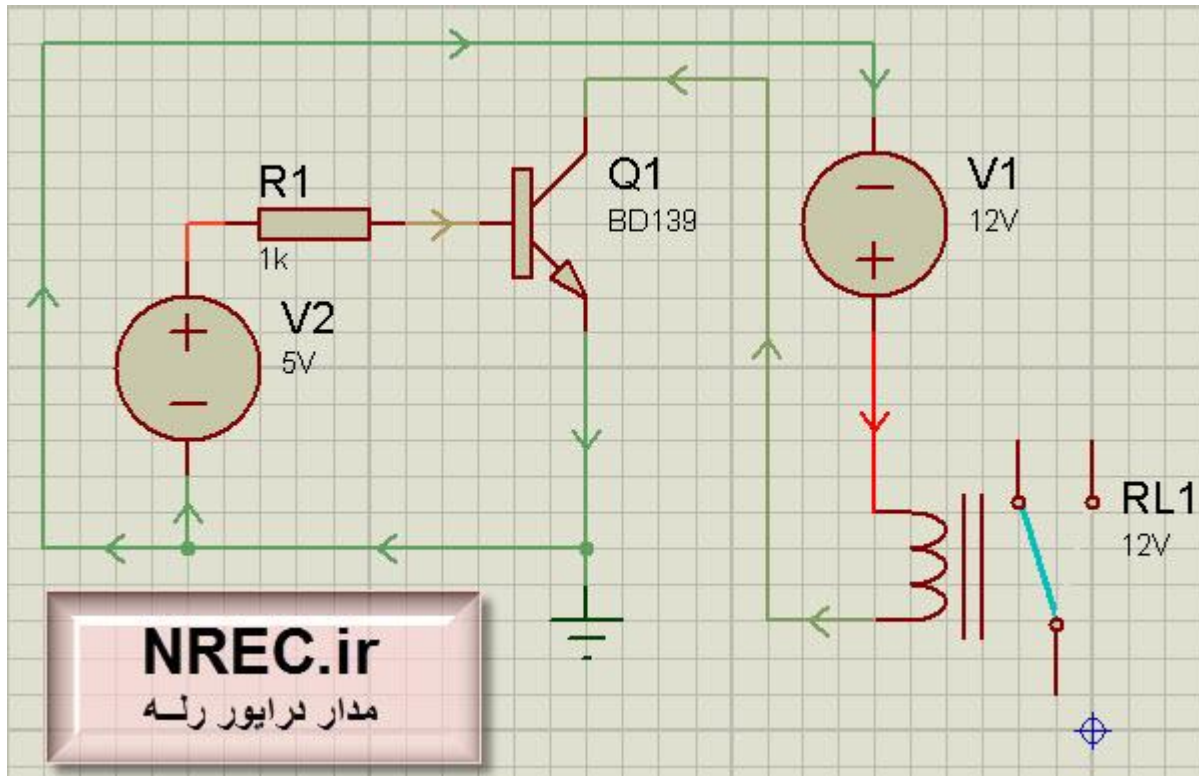
به این ترتیب جریان در مداری دیگر وصل شده و قسمتی دیگر به کار می افتد . بنابراین رله دو حالت دارد :

1. خاموش / غیر فعال : تغذیه سیم پیچ قطع است و میدان مغناطیسی نداریم .
2. روشن / فعال : تغذیه سیم پیچ وصل است و میدان مغناطیسی داریم .

نحوه راه اندازی رله :

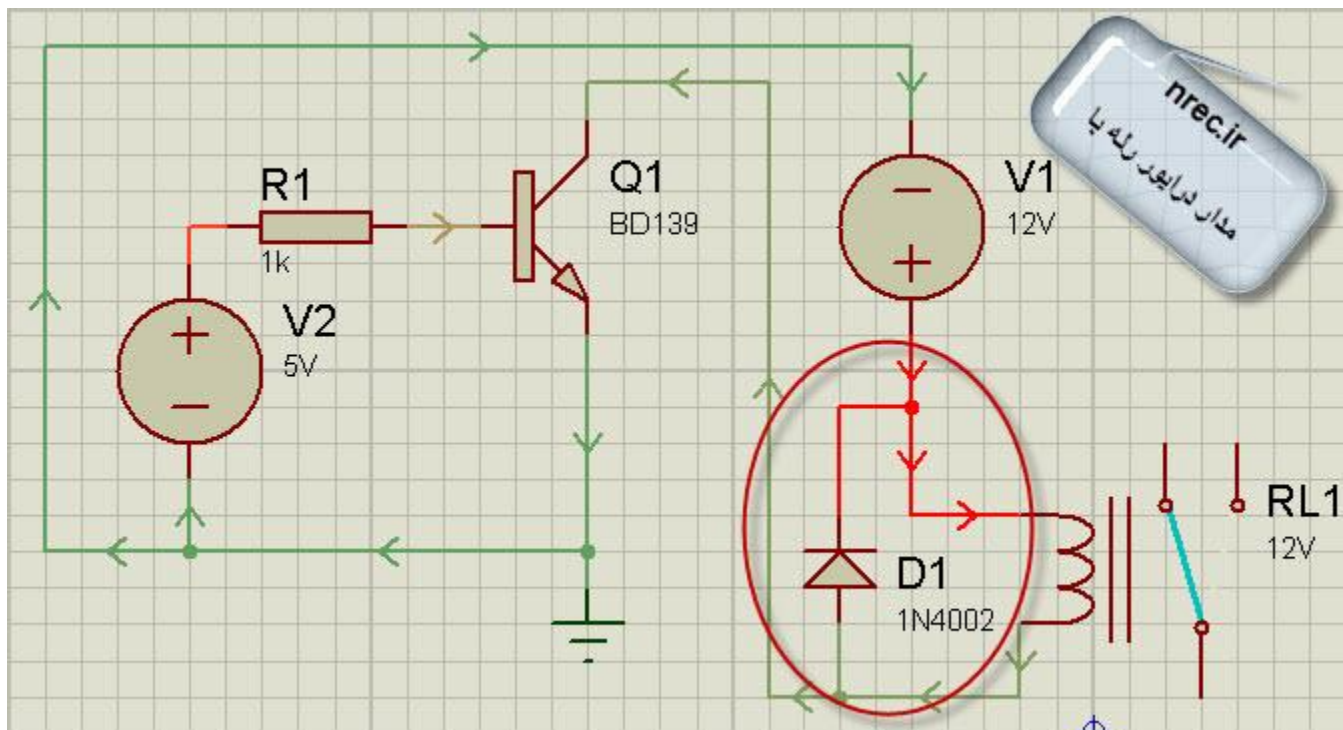
بهترین مدار برای راه اندازی رله ها استفاده از یک ترانزیستور است که توانایی قطع و وصل تغذیه مدار کنترل یا هم آن سیم پیچ رله را داشته باشد ، یعنی یک مدار کنترل برای مدار کنترلی دیگر !!! به وسیله ترانزیستور می توانیم تغذیه سیم پیچ را قطع و وصل و در نتیجه رله را روشن و خاموش کنیم .

نحوه اتصال رله به ترانزیستور :



اما این مدار هر چند در نرم افزارهای شبیه سازی همچون پرتوس کار می کند ولی دارای یک اشکال اساسی است ، بعد از اینکه منبع تغذیه ترانزیستور که معمولاً به خروجی میکرو وصل می شود قطع گردد و ترانزیستور خاموش شود نتیجه قطع منبع ولتاژ سیم پیچ رله و خاموش شدن رله است . این قطع سریع که در عرض چند میلی ثانیه رخ می دهد یک نویز شدید روی مدار می اندازد که ممکن است کارکرد میکرو یا ترانزیستور را دچار خلل کند . زیرا هنگام قطع ولتاژ سیم پیچ در عرض چند میلی ثانیه پسماند شار داخل آن سعی در تخلیه دارد و ممکن است از طریق مدارات میکرو و ترانزیستور تخلیه شود که نویز را به همراه دارد . برای جلوگیری از این مشکل ما یک راه میانبر برای تخلیه شار در هنگام توقف سریع ولتاژ تغذیه سیم پیچ قرار می دهیم .

این راه میانبر یک دیود معمولی از شماره های متداول یکسوکننده $1n400x$ است که در خلاف جهت جریان ورودی به سیم پیچ باید قرار داده شود . یعنی در مدار بالا که جهت جریان با فلش در آن مشخص شده است دیود باید به سمت بالا باشد . به شکل زیر :



اما این مدار درایور یک درایور معمولی است . نکته : به جای استفاده از دیودهای 1n400x ، بهتر است از دیودهای fast برای سرعت عمل بیشتر استفاده نمود .

کنترل پیشرفته رله :

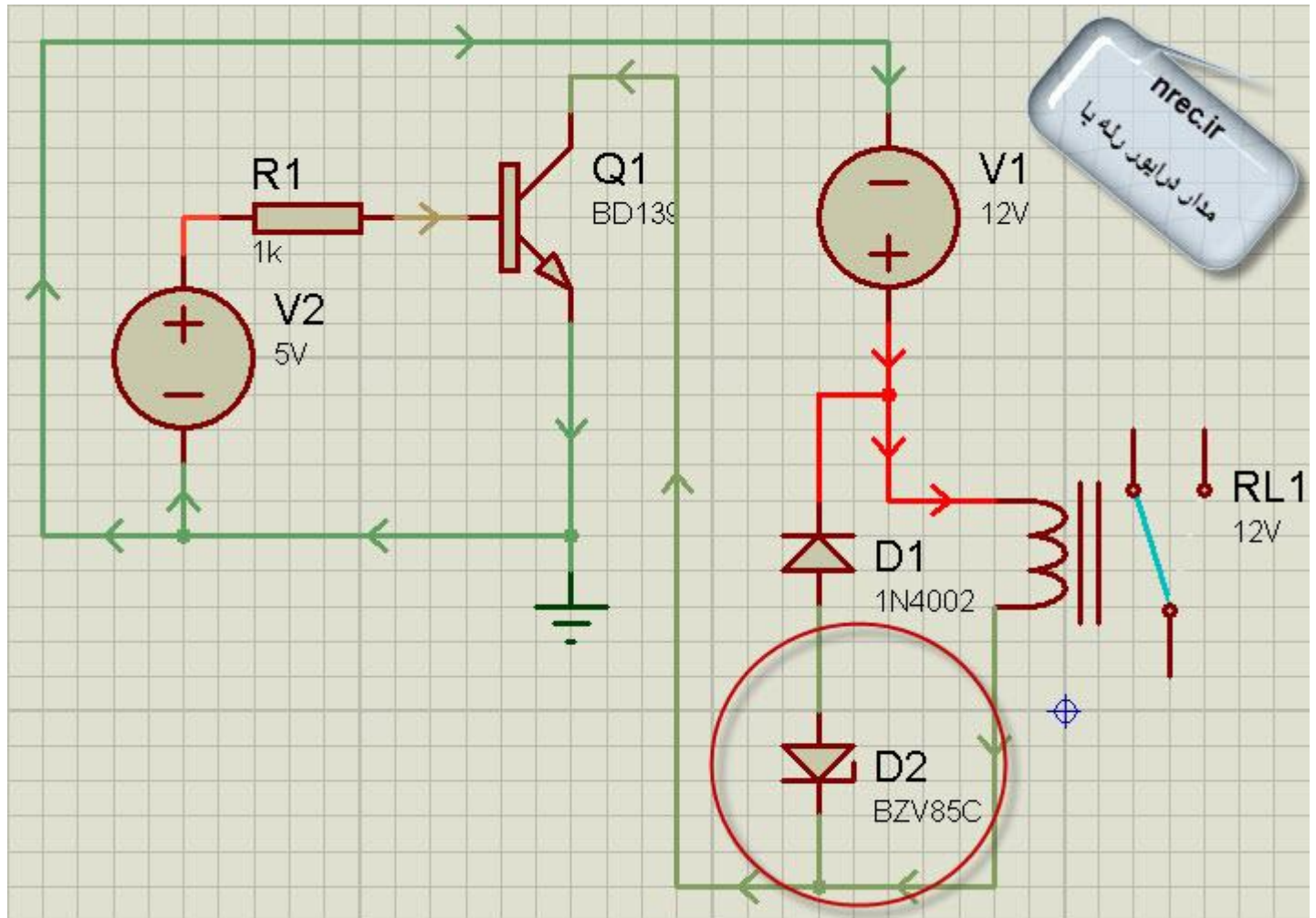
حالا یک بار دیگر مرور می کنیم پس از قطع ولتاژ تغذیه سیم پیچ رله چه اتفاقی می افتد ؟

پسماند شار باقیمانده در سیم پیچ از راه میانبری که برایش در نظر گرفتیم یعنی همان دیود معمولی عبور می کند تا از بین برود ، در این حین سیم پیچ و میدان اطراف آن تلاش می کنند تا بازوی کلید رله را به سمت خود بکشند و این شار باقیمانده صرف همین کار می شود که خود باعث می شود کلیدزنی رله با سرعت کمی صورت بگیرد و به مرور زمان طول عمر کلید و سیم پیچ را نیز کاهش می دهد . برای حفاظت از سیم پیچ و نیز اطمینان از کلیدزنی رله ما در مدار تغییر دیگری می دهیم .

معرفی دیود زener :

در اینجا معرفی اجمالی بر دیود زener ارائه می دهیم تا از آن در مدارمان کمک بگیریم . دیود های زener ولتاژ کاری مخصوص به خود را دارند . اگر ولتاژ دو سر زener کمتر از ولتاژی باشد که معمولاً روی آن ها نوشته شده است زener مدار باز می شود . البته اگر خلاف جهت جریان از آن استفاده شود ، چون زener در ناحیه معکوس دیود کار می کند . (نمودار $v-i$ دیود را به خاطر آورید .)

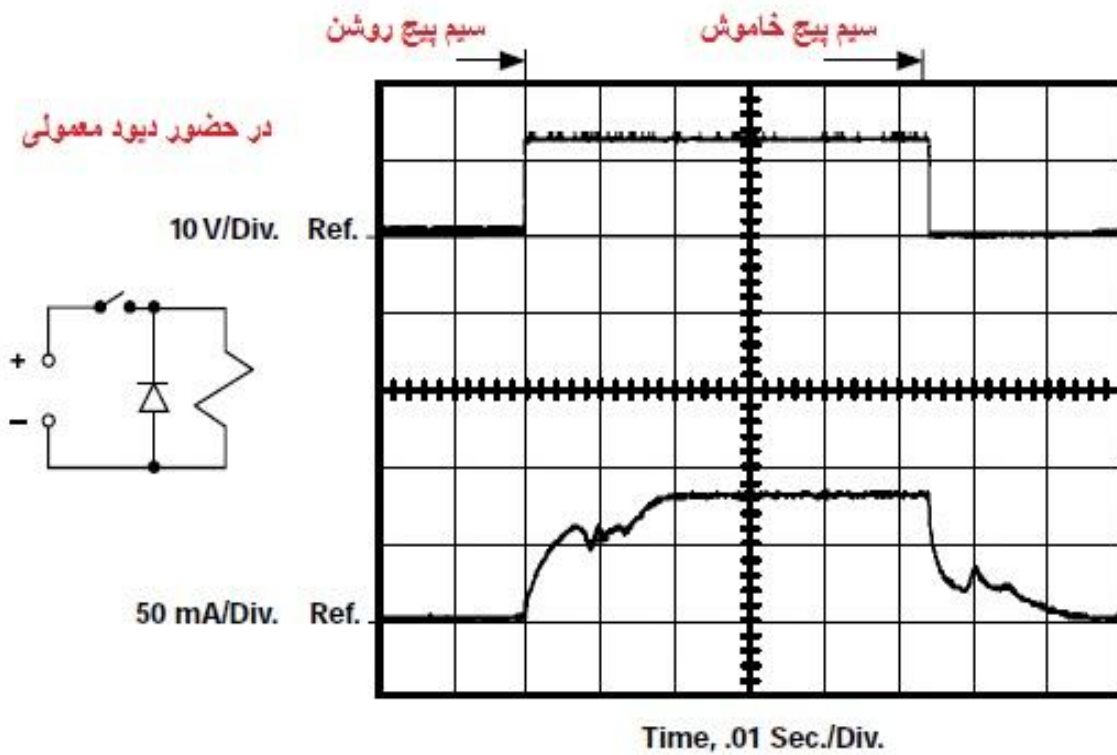
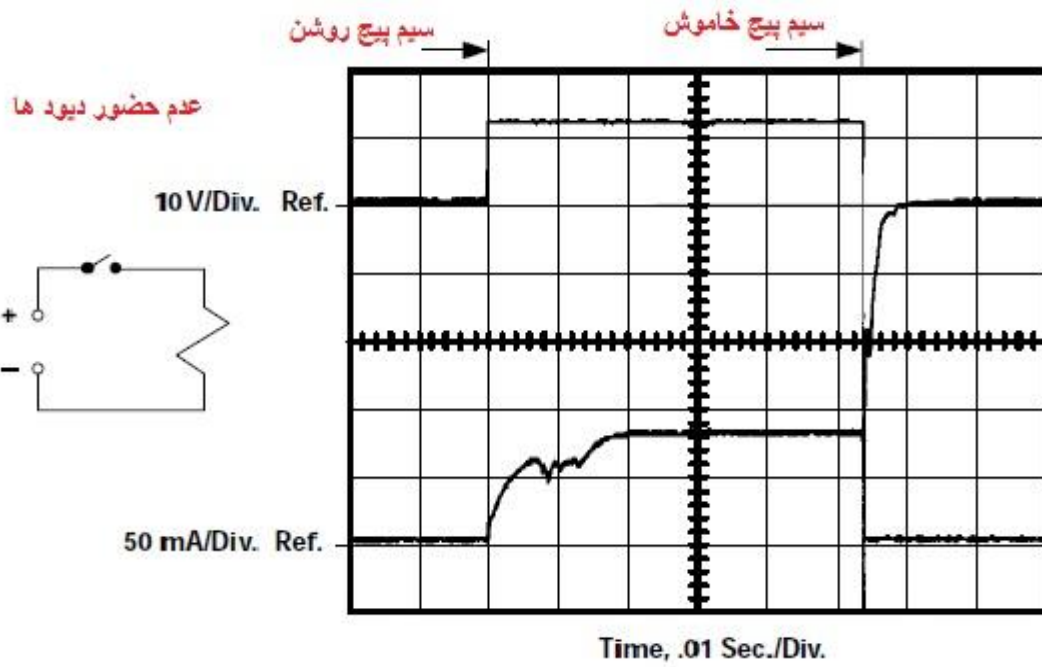
پس با این حساب که در هنگام قطع سریع ولتاژ سیم پیچ ، مقدار ولتاژ در اثر پسماند شار خیلی کوچک است ما با قرار دادن یک دیود زener در کنار دیود معمولی به شکل سری در این موقع مدار را قطع می کنیم و عملکرد رله را بهبود می دهیم .

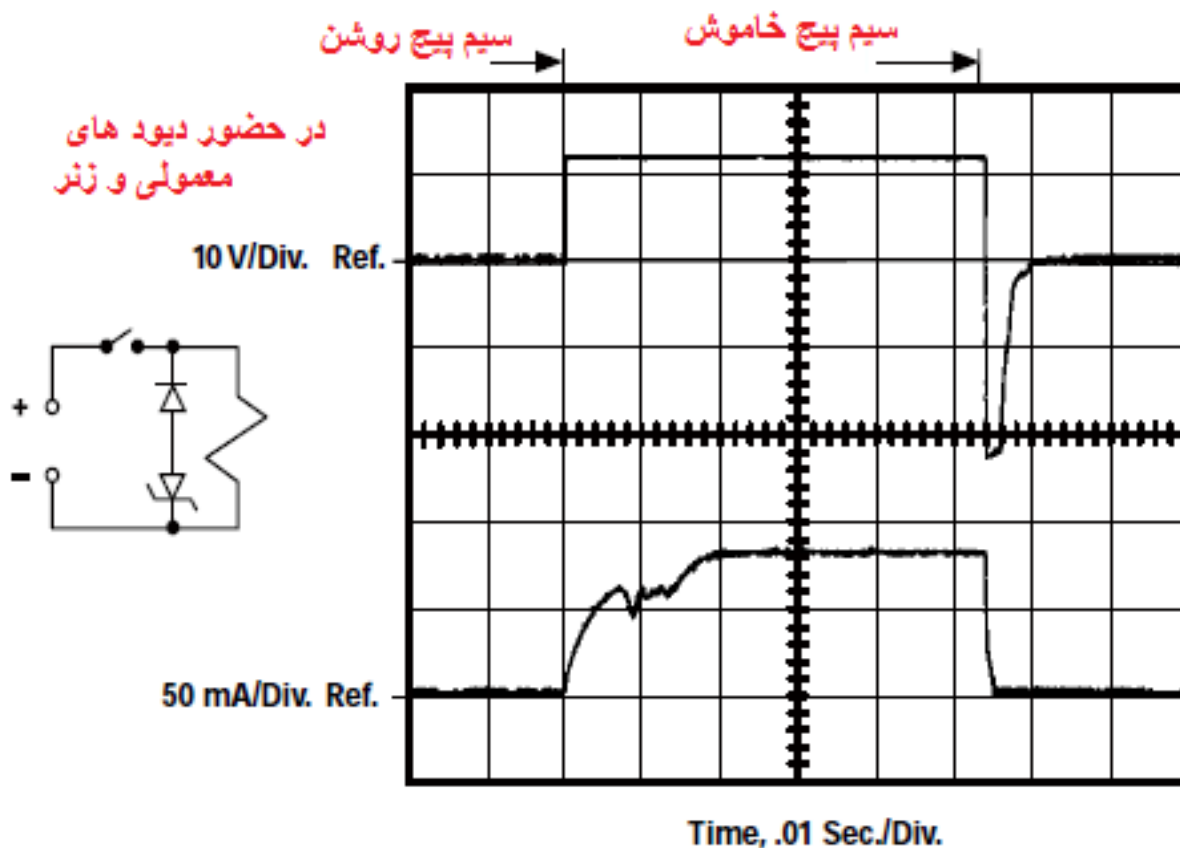


چرا برای اتصال رله به میکرو از ترانزیستور استفاده می شود ؟

چون جریان کاری رله ها بالاتر از جریانی است که می توان بدون صدمه به میکروکنترلر از پایه های خروجی کشید . پس ما برای راه اندازی رله از ترانزیستور کمک میگیریم که با جریان کمی روشن شده و با دریافت جریان کافی برای رله از زمین رله را روشن می کند .

رفتار رله در وجود و عدم وجود دیود زبر :





ولتاژ دیود زنر چقدر باید باشد ؟

ولتاژ زنر باید با ولتاژ کاری رله برابر باشد . چون اگر از آن کمتر باشد مثلا برای رله 12 ولت کاربرد زنر 2 ولت باعث می شود زنر 2 ولت را از بین ببرد و 10 ولت بقیه باقی بماند و دوباره سیکل تخلیه شار تکرار می شود .

افزودن مقاومت به شکل سری با سیم پیچ :

این کار هم باعث کاهش نویز روی مدار می شود .