



Namatek
True Education



Solid state Relay

www.namatek.com

رله های حالت جامد

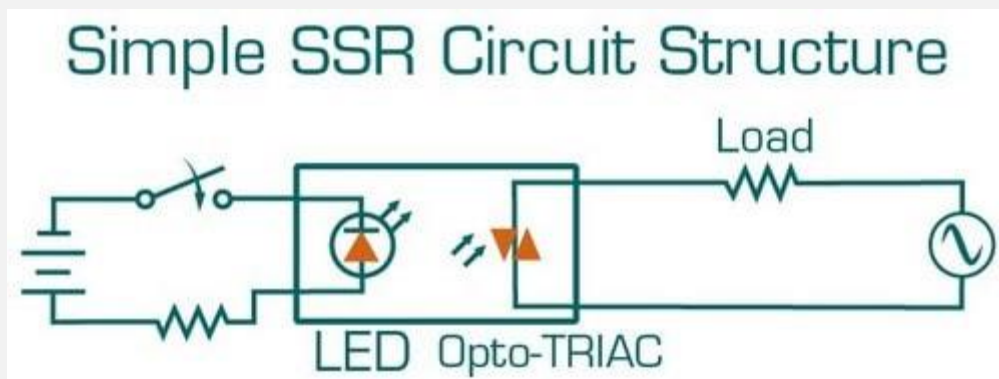
فهرست مطالب

1. SSR چیست؟
2. جداکننده برق مستقیم (Galvanic Separation)
3. اپتوکوپلر
4. سیگنال کنترل در SSR چیست؟
5. رتبه ولتاژ در SSR چیست؟
6. تعریف ولتاژ عملیاتی در رله حالت جامد
7. ویژگی های سرنوشت ساز SSR
8. عملکرد رله حالت جامد
9. انواع رله جامد الکتریکی یا SSR

حتما شما هم به عنوان یک مهندس برق می دانید رله چیست و چه کاربردی دارد اما شاید برای شما سوال شده باشد که رله SSR چیست و چه تفاوتی با سایر رله های الکترومکانیکی دارد؟ سر و صدای ایجاد شده از رله ها در برخی کاربردها ممکن است آزار دهنده باشد که تنها با استفاده از یک رله حالت جامد می توان آن را حذف کرد. تا انتهای این مقاله همراه ما باشید تا به شما معرفی کنیم که SSR چیست و شیوه عملکرد آن چگونه است؟

SSR چیست؟

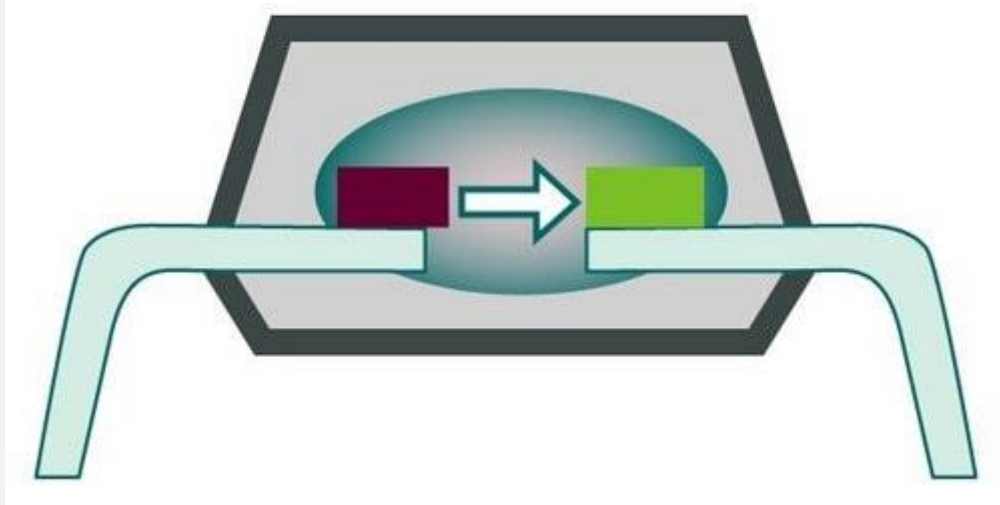
رله های الکتریکی در اشکال متفاوت و از ۱۰۰ سال پیش تاکنون به کار می رفته اند. در سال ۱۹۷۱ رله حالت جامد (SSR) ابداع شد. روی کار آمدن این رله موجب ظهور تکنولوژی های دیگری نیز شده است. رله جامد الکترونیکی در سیستم هایی که نیازمند سوئیچ میان On/Off هستند، همین طور در مدیریت سیگنال نور و کنترل جریان الکتریکی و مقاومت موجود در مدار به کار برده می شود. با وجود طراحی بسیار ساده رله این قطعه الکترونیکی در موارد متعدد دیگری نیز کاربرد دارد. اکنون زمان آن رسیده است که به بررسی خصوصیات ویژگی های این قطعه الکترونیکی بپردازیم و به سوال SSR چیست پاسخ دهیم.



به منظور درک بهتر عملکرد رله جامه الکترونیک باید به بررسی اصول و نکات اولیه بپردازیم. همانطور که از نام این قطعه مشخص است تفاوت اصلی رله های الکترومکانیکی و رله جامد در این است که در ساخت این قطعات هیچ عنصر متحرک به کار نرفته است همین امر سبب افزایش طول عمر این قطعه شده است. در این رله ها به جای حرکت فیزیکی در قطعه و به منظور برقراری ارتباط مورد نظر در مدار از نور های اینفرارد یا ال ای دی استفاده می شود.

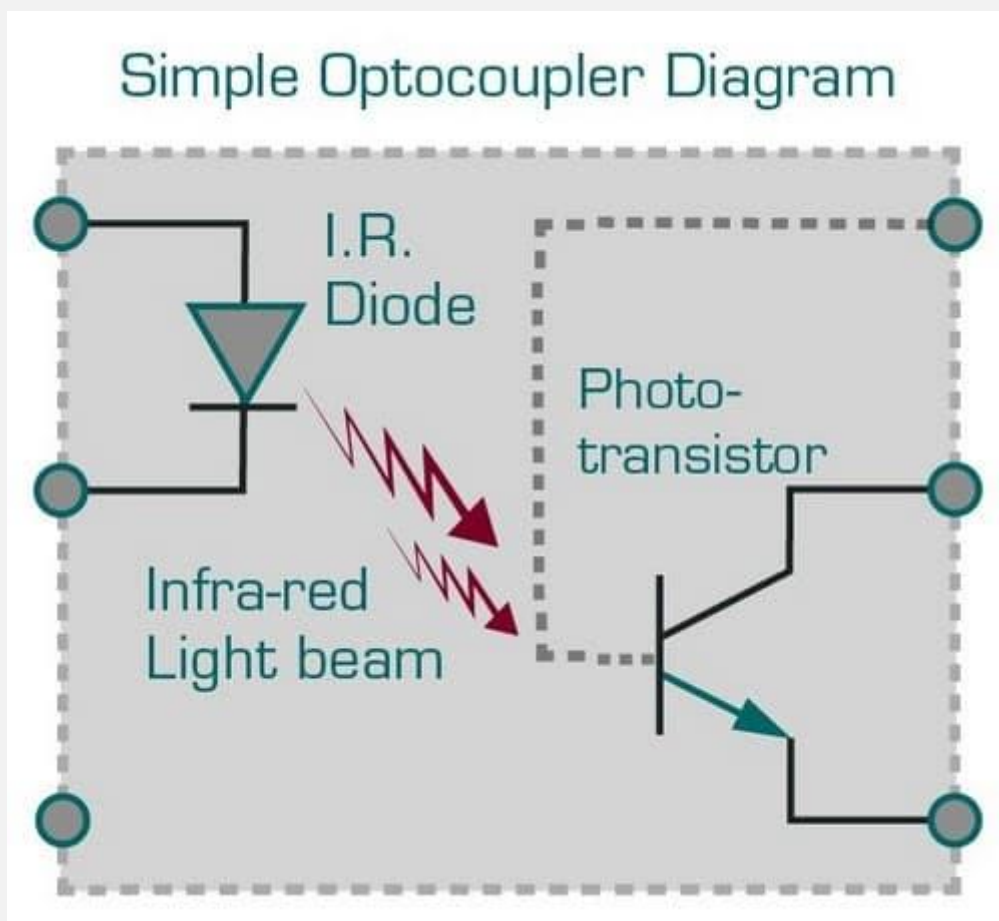
جدا کننده برق مستقیم (Galvanic Separation)

Galvanic Separation



در پاسخ به این سوال که نقش جدا کننده برق مستقیم در SSR چیست باید گفت که با استفاده از این قابلیت اجزای تشکیل دهنده رله از یکدیگر مجزا می شوند. به جای استفاده از یک قطعه متحرک به منظور برقراری ارتباط در رله از جداکننده مستقیم برق استفاده می شود و این قطعه با استفاده از نور ال ای دی یا اینفرارد اتصال مورد نظر را برقرار می کند. این دستگاه علاوه بر اطمینان از عدم بروز هرگونه اشکالی در روند عملکرد رله جامد امکان برقراری ارتباط سیمی میان دستگاه های متفاوتی که به نیروی برق متفاوتی نیاز دارند را نیز میسر کرده است.

اپتوکوپلر



این قطعه منبع تولید کننده نور مورد استفاده در برقراری ارتباط در رله جامد الکترونیکی SSR است. انتقال دهنده گیرنده سیگنال نیز درون سیستم SSR تعبیه شده اند. به محض این که انرژی مورد نظر در مدار تهیه شود صرف نظر از این که این انرژی موجب بسته یا باز شدن مدار شود، اجازه خروج سیگنال با تمام ولتاژ از خروجی SSR داده می شود. به طور کلی اپتوکوپلر از دو قطعه کلی تشکیل شده است. یکی از این قطعات وظیفه ارسال سیگنال و دیگری وظیفه دریافت سیگنال را برعهده دارد. همین امر سبب شده است که بگوییم این مدارها، مدارهای کامل نامیده می شوند.

سیگنال کنترل در SSR چیست؟

میزان ولتاژ مورد نیازی که برای تغییر سوئیچ اپتوکوپلر از خاموش به روشن موردنیاز است را سیگنال کنترل می نامند. در واقع بر اساس تولید کننده های متفاوت غالبا از ولتاژهای ۳ یا ۴ تا ۲۴ ولت DC در این قطعات به کار برده می شود.

رتبه ولتاژ در SSR چیست؟

ولتاژ استاندارد در SSR به منظور عملکرد این قطعه رتبه بندی شده است.

تعریف ولتاژ عملیاتی در رله حالت جامد

حداکثر ولتاژ قابل اجرا در این قطعه پیش از آنکه نوسانی در میزان جریان ایجاد شود را ولتاژ عملیاتی می نامند.

ویژگی های سرنوشت ساز SSR

هنگام انتخاب SSR باید ویژگی هایی که در زیر به آن ها اشاره می شود را در نظر داشت:

1. بازه دقیق ولتاژ کنترلی
2. انتخاب نوع DC یا AC
3. میزان ولتاژی که به خروجی های SSR متصل می شود
4. حداکثر میزان جریان عبوری هنگام خروج از سوئیچ الکترونیکی

عملکرد رله حالت جامد



رله های حالت جامد رفتاری کاملاً مشابه رله های الکترومکانیکی دارند. اما همانطور که گفته شد در این رله ها از قطعات متحرک استفاده نمی شود. به همین دلیل این قطعات کاملاً بی صدا عمل می کنند. در این رله ها از قطعات نیمه رسانا مانند نورهای ال ای دی برای ارسال سیگنال استفاده می شود. این نیمه رسانا همان اپتوکوپلر است که بالاتر با آن آشنا شدید.

رله الکتریکی هنگامی فعال می شود که میزان ولتاژ ورودی از بازه مشخص شده بالاتر برود و از سوی دیگر این رله زمانی متوقف می شود که میزان ولتاژ ورودی از پایین ترین ولتاژ تعیین شده نیز کمتر شود.

انواع رله جامد الکتریکی یا SSR

این رله با تمام سادگی خود از انواع متفاوتی نیز برخوردار است که در ادامه به برخی از آنها می پردازیم:

رله Zero-Switching

این رله SSR رایج ترین رله حالت جامد به شمار می رود. این رله تنها زمانی جریان خروجی را فعال می کند که ولتاژ کنترل در مدار برقرار شده باشد. در این حالت ولتاژ به اصطلاح از حد صفر عبور کرده است. از طرفی جریان نیز زمانی غیر فعال می شود که ولتاژ کنترل قطع شود.

رله Instant-On

در این مدل رله حالت جامد به محض برقراری اتصال ولتاژ ورودی بار خروجی را با توجه به تنظیم مدار مورد نظر فعال می کند. در این رله ها خروجی سیستم به محض دریافت و فعال سازی ورودی فعال می شود. به همین دلیل این رله در مدارهایی که نیاز به دقت بالا باشد به کار برده می شوند.

رله Peak Switching

این رله های SSR تنها زمانی فرمان خروجی را صادر می کنند که ولتاژ ورودی فعال و میزان جریان به بالاترین حد یا Peak خود برسد.

مدل Analog Switching از رله های SSR

در این نوع از رله حالت جامد برخلاف رله های SSR پیشین هیچ ولتاژ خروجی مشخصی تعیین نشده است. این رله ها کاملاً به صورت خطی با ولتاژ و جریان ورودی در ارتباط هستند. در واقع میزان ورودی کیفیت خروجی رله را کنترل می کند. این قبیل رله ها در ساخت استارتر ها و همینطور در کنترل جریان هجومی نیز به کار برده می شوند.