

Cấu tạo và nguyên lý hoạt động của Rơ le SSR

Rơ le thể rắn (SSR) là gì?

SSR là tên viết tắt của cụm từ Solid State Relay. Đây là một loại thiết bị được sử dụng để chuyển mạch, điều khiển dòng điện mà không yêu cầu sử dụng bất kỳ một bộ phận cơ khí nào như relay truyền thống.

Chính vì vậy SSR có nhiều ưu điểm hơn so với relay truyền thống. Vì không sử dụng chuyển động vật lý nên SSR có độ tin cậy cao, không gây tiếng ồn, không có tia lửa, tuổi thọ, độ bền cao hơn so với relay truyền thống. Ngoài ra SSR còn có tốc độ chuyển mạch nhanh, khả năng chống nhiễu mạnh và kích thước nhỏ.

SSR thường được sử dụng trong các ứng dụng điều khiển, bảo vệ và kiểm soát dòng điện và mạch điện. Trong thực tế, SSR có thể được sử dụng trong hệ thống điều khiển nhiệt độ, động cơ, ánh sáng, sử dụng trong hệ thống điều khiển công nghiệp và nhiều ứng dụng điện tử khác.



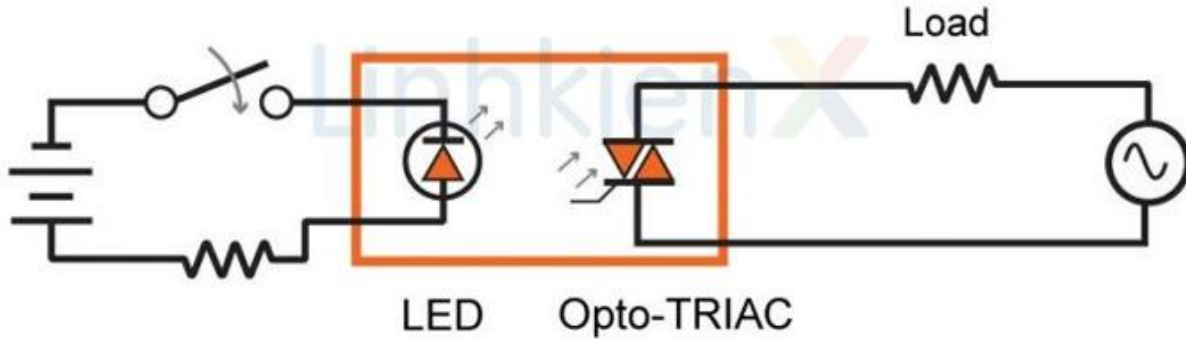
[Fotek SSR-60VA Rơ Le Thể Rắn SSR 60A 380VAC](#)

Với sự phát triển của công nghệ kỹ thuật điện tử, SSR đã trở thành một giải pháp hiệu quả và đáng tin cậy cho việc điều khiển dòng điện. Sự kết hợp giữa các linh kiện bán dẫn và khả năng điều khiển chính xác dòng điện đã làm cho SSR trở thành một công cụ quan trọng trong các ứng dụng điện tử và công nghiệp hiện đại.

Cấu tạo của rơ le thể rắn

Rơ le bán dẫn SSR có cấu tạo khá đơn giản bao gồm các Diode phát quang và bộ Triac. Chúng không có bộ phận chuyển động đóng ngắt dòng điện bằng cơ khí như các rơ le truyền thống.

Solid-state relay

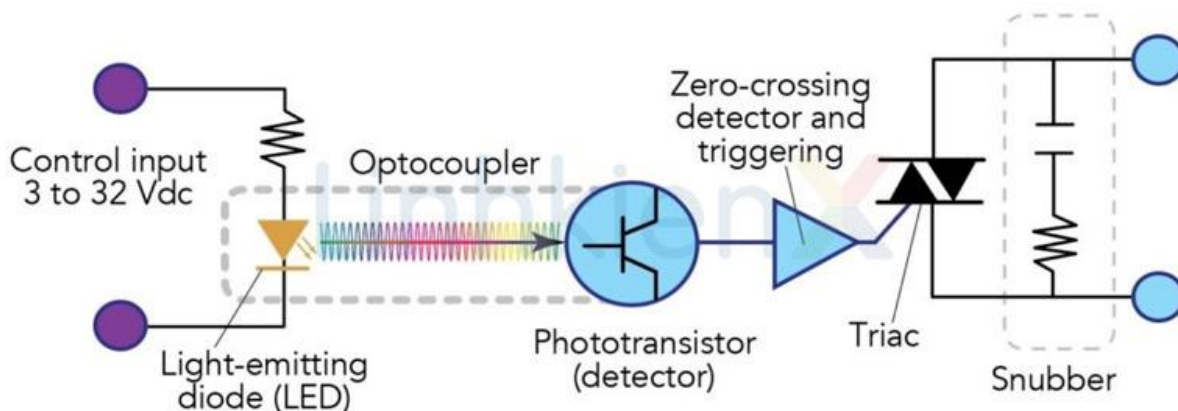


SSR được thiết kế như một công tắc bật tắt đơn giản với đầu cực nguồn và đầu cực tải có nhiệm vụ chuyển đổi khi tín hiệu điều khiển bên ngoài được chuyển đến rơle qua một đầu cực khác. Khi điều này xảy ra thì việc chuyển đổi xảy ra rất nhanh và tải được cấp nguồn. SSR được thiết kế và sử dụng trong chuyển đổi năng lượng AC hoặc DC. Tuy nhiên cấu hình bên trong phải được sửa đổi để hoạt động tốt cho cả hai trường hợp. SSR DC có thể hoạt động với 1 MOSFET duy nhất, Với nguồn và cổng được kết nối với nguồn và tải của mạch chính, còn tín hiệu điều khiển sẽ được gắn vào cổng thông qua.

Tín hiệu điều khiển có thể có công suất rất thấp, chúng cho phép rơle (và mạch tải lớn) được điều khiển bởi một thứ nhỏ như Arduino. Rơle trạng thái rắn có thể có nhiều bóng bán dẫn được xếp song song với nhau để cho phép khả năng dẫn dòng điện cao hơn, có thể dẫn được dòng điện lên tới 100A.

Nguyên lý hoạt động

Các đầu vào điều khiển được kết nối bên trong với một đèn LED chiếu sáng qua khe hở không khí tới các cảm biến ánh sáng. Cảm biến ánh sáng được kết nối với các bóng bán dẫn mở hoặc đóng, cung cấp điện cho tải của rơle.



Khi một bóng bán dẫn đóng, dòng điện có thể chạy tự do qua rơ le, làm cho tải và nguồn điện được kết nối.

Khi một bóng bán dẫn mở, hầu như tất cả dòng điện bị chặn, làm cho tải bị ngắt khỏi nguồn điện.

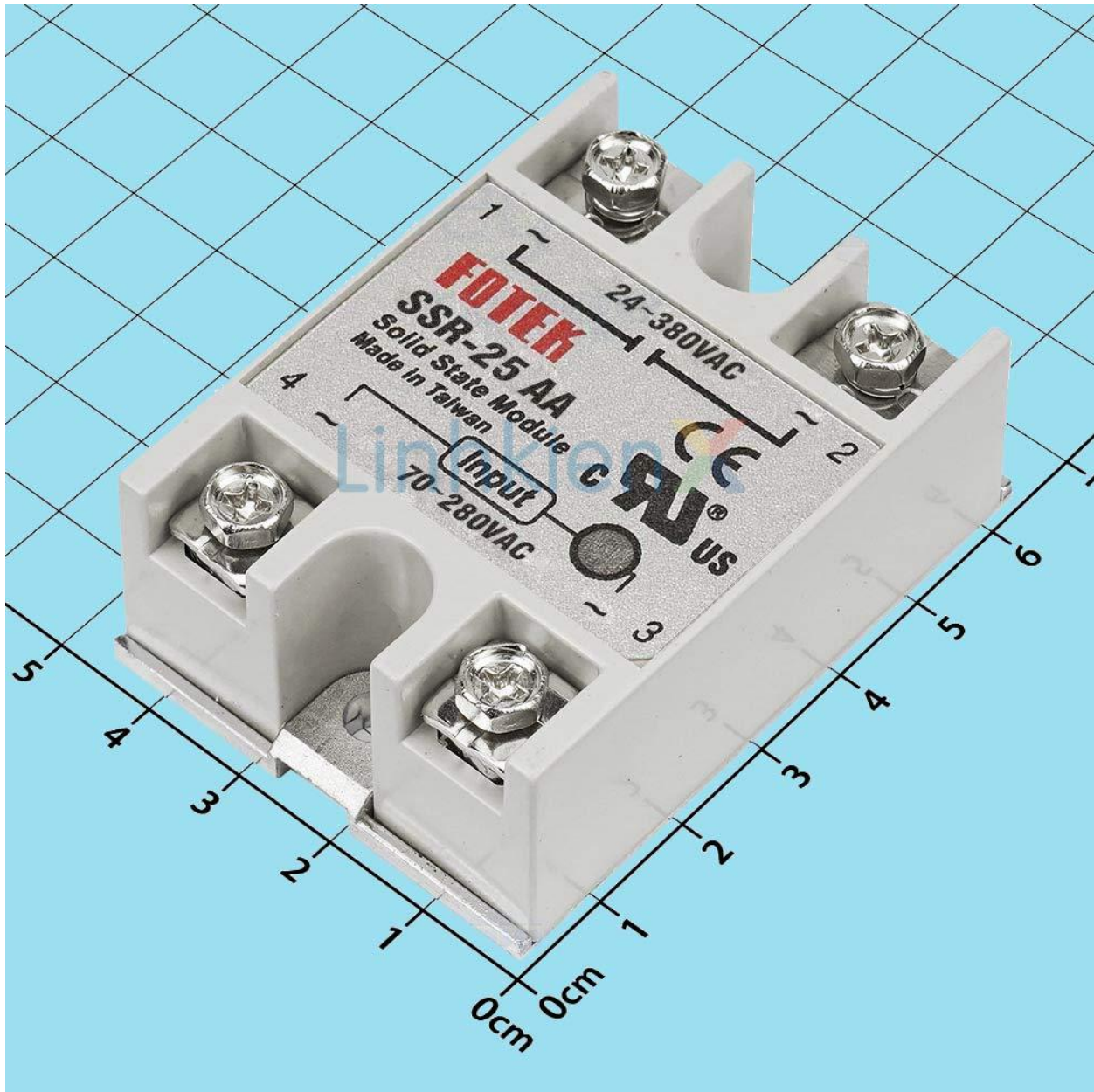
Việc ghép nối đèn LED với cảm biến ánh sáng được gọi là bộ ghép quang, và là một kỹ thuật phổ biến để liên kết hai phần của mạch điện mà không cần kết nối điện trực tiếp.

Điều khiển SSR không hề phức tạp. Chúng đơn giản chỉ là việc bật và tắt đèn LED bằng cách cấp hoặc ngắt nguồn. Khả năng chuyển tải của SSR rất giống với rơ le cơ học hoặc một công tắc điện on/off đơn giản. Bằng cách bật và tắt nguồn cấp cho rơ le bán dẫn, bạn kiểm tra xem tải có được kết nối với nguồn điện của nó hay không.

Ứng dụng của SSR

Khi sử dụng rơ le bán dẫn SSR, một điều khác với các loại relay thông thường là nó không xảy ra hiện tượng tia lửa tóe ra, không gây ra tiếng ồn và gây nhiễu. Bên cạnh đó SSR có thời hạn sử dụng lâu dài và độ bền cao. SSR còn có khả năng chống mòn, có thể điều khiển được điện áp, kích thước nhỏ gọn nên dễ đóng gói và vận chuyển. Vì thế hiện nay relay bán dẫn được sử dụng nhiều trong các nhà máy sản xuất cần một công suất tiêu thụ lớn ví dụ như sản xuất các linh kiện điện tử, đồ gia dụng, bao bì... dùng để gia nhiệt nhà máy nhựa, hạt nhựa, hệ thống lò điện lò nung nấu, lò thí nghiệm...

Tuy nhiên trong quá trình sử dụng nếu phải làm việc ở công suất lớn thì thiết bị SSR có thể bị quá nhiệt. Điều này đòi hỏi người sử dụng phải có các kiến thức, hiểu biết sâu về các thiết bị điện tử. Vì có nhiều lúc gây lạc tín hiệu và có thể dẫn đến chập cháy điện.



[Fotek SSR-25AA Rơ Le Thể Rắn SSR 25A 380VAC](#)

Ưu điểm của SSR

- Không có hiện tượng tia lửa, không gây nhiễu và tiếng ồn như nhiều loại relay truyền thống
- Độ bền và tuổi thọ cao.
- Dòng điều khiển thấp nhưng chúng có thể điều khiển được điện áp cao
- Kích thước nhỏ gọn, thuận tiện cho việc đóng gói và vận chuyển

Nhược điểm

- Khi làm việc ở công suất lớn thì SSR cần được tản nhiệt.
- Người sử dụng cần có hiểu biết và kiến thức về điện tử chuyên sâu
- Nhiều khi có thể gây méo tín hiệu
- Có thể xảy ra hiện tượng dò điện và chết chập