

PRZEKAŹNIKI PÓLPRZEWODNIKOWE (SSR)

Informacje ogólne

Przełącznik półprzewodnikowy (ang. Solid State Relay) to przełącznik, którego obwód wejściowy jest odizolowany od obwodu wyjściowego. Funkcje przełączające przełącznika SSR realizowane są przy pomocy elementów elektronicznych bez użycia ruchomych części.

Zalety i ograniczenia przełączników półprzewodnikowych

Przełączniki SSR oferują użytkownikom wiele wyjątkowych cech i powinny być traktowane jako oddzielna klasa przełączników. Ze względu na ich konstrukcję użytkownik przełączników SSR styka się jednak z kilkoma ograniczeniami, które są inne niż te, które występują przy stosowaniu przełączników elektromechanicznych (EMR). Poniższy zarys zalet i ograniczeń przełączników SSR może pomóc przy profesjonalnym stosowaniu tych podzespołów.

Szybkie przełączanie

Przełączniki SSR mogą przełączać do kilkudziesięciu razy na sekundę, a więc znacznie szybciej niż jakkolwiek przełącznik EMR. Przełączniki SSR z załączaniem natychmiastowym (inaczej asynchroniczne lub z załączaniem przypadkowym) mają czas załączania krótszy niż 1 ms, co umożliwia sterowanie fazowej mocy wyjściowej przy pomocy zewnętrznego układu sterowania. Półprzewodnikowy sterownik mocy z wejściem analogowym wyposażony jest już w taką funkcję.

Włączanie w zerze napięcia

Podłączenie obciążenia do napięcia sieciowego odbywa się przy wartości napięcia zbliżonej do zera, co powoduje małe zmiany mocy i proporcjonalnie niższy poziom zakłóceń EMI.

Wysoka odporność na wstrząsy i wibracje

Przełączniki SSR są wypełnione żywicą epoksydową, która po utwardzeniu tworzy jednolity blok. Zarówno to, jak i brak ruchomych części sprawia, że są one bardzo odporne na wstrząsy i wibracje.

Hermetyczna obudowa

Zapylenie, piasek, agresywne chemikalia nie zakłócają bezawaryjnej pracy przełączników SSR.

Długa żywotność i wysoka niezawodność

W przeciwieństwie do przełączników i styczników EMR przełączniki SSR nie posiadają żadnych ruchomych części. Oznacza to, że nie ma części, które zużywają się. Oczekiwana żywotność przełącznika SSR przekracza miliard (10^9) zadziałań, a więc jest 10-krotnie dłuższa niż większości przełączników EMR. Pozwala to znacząco obniżyć koszty ich serwisowania.

Brak iskrzenia styków

Nie występuje iskrzenie styków, ponieważ przełączanie odbywa się wewnątrz materiału półprzewodnikowego. Iskrzenie w przełącznikach EMR może powodować uszkodzenia styków. Ma to wpływ zarówno na ich żywotność, jak i jakość pracy. Może również powodować powstawanie "szpilek" napięciowych, które wpływają na pracę innych urządzeń. Promieniowanie zakłóceń elektromagnetycznych (EMI) jest znacznie ograniczone, ponieważ tyrystory, alternistery i triaki wyłączają się, gdy wartość prądu zbliża się do zera.

Kompatybilność logiczna

Przełączniki SSR są bezpośrednio kompatybilne z układami CMOS, TTL, mikroprocesorami lub układami analogowymi. Jest to ważna cecha, gdyż przełączniki SSR są często sterowane bezpośrednio przez sterowniki programowalne (PLC) lub inne układy logiczne. Przełączniki SSR dużej mocy mogą być sterowane prądem mniejszym niż 10 mA dla napięcia sterującego 24 VDC.

Cicha praca

Przełączniki SSR nie hałasują podczas pracy, gdyż są to urządzenia elektroniczne. Jest to szczególnie ważne w takich zastosowaniach, jak sprzęt biurowy i medyczny, w teatrach, bibliotekach itp.

Przełączniki półprzewodnikowe

Zalety

- mała moc sygnału sterującego
- załączanie synchroniczne (w zerze) lub asynchroniczne
- brak zakłóceń przy załączaniu w zerze
- długa żywotność (niezawodność)
- krótki czas odpowiedzi (szybkie przełączanie)
- brak ruchomych części
- kompatybilność z układami logicznymi (mikroprocesorami)
- odporność na wstrząsy i wibracje
- cicha praca
- brak odbić styków
- brak iskrzenia styków
- wytrzymują duże udary prądowe
- odporność na zapylenie

Wady

- spadek napięcia (1 do 1,6 V)
- powstawanie ciepła znacznej mocy (wymagany radiator)
- obciążenie tylko na prąd zmienny lub tylko na prąd stały
- prąd upływu
- skończona odporność na przepięcia
- nie można przełączać małych sygnałów (audio)

Zastosowania

Przełączniki SSR są typowo stosowane do włączania silników, grzałek i oświetlenia sygnałami małej mocy pochodzącymi z komputerów, mikroprocesorów i innych systemów logicznych. Oto niektóre przykłady:

- Piece elektryczne
- Suszarki
- Piece indukcyjne
- Systemy lutowania
- Systemy przetwarzania tworzyw sztucznych (termoformowanie, wtryskarki)
- Systemy wywoływania filmów (w tym RTG)
- Maszyny pakujące
- Przemysł gumowy
- Kąpiele galwaniczne
- Urządzenia do gotowania
- Inkubatory
- Kserokopiarki
- Urządzenia pralnicze
- Sterowanie oświetleniem ulicznym
- Urządzenia spawalnicze
- Sterowanie solenoidów/elektrozaworów
- Włączanie transformatorów
- Sterowanie oświetleniem studyjnym i teatralnym
- Sprzęt nawigacyjny
- Pozycjonowanie X-Y
- Sterowanie automatycznymi drzwiami
- Urządzenia do automatycznej sprzedaży
- Produkcja laminatu do obwodów drukowanych
- Przemysłowe wentylatory i dmuchawy
- Zastępowanie przełączników rtęciowych
- UPS, zasilacze
- Przełączanie źródeł energii
- Korekcja współczynnika mocy