

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

58834

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 13.IV.1968 (P 126 443)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 30.XII.1969

Kl. 21 a⁴, 35/14

MKP G 05 f, 1/58

CZYTELNIA

UKD

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej

Współtwórcy wynalazku: mgr inż. Bogusław Słomski, mgr inż. Bohdan Sieniarski, mgr inż. Maciej Karwowski

Właściciel patentu: Polska Akademia Nauk (Zakład Doświadczalny Budowy Aparatury Naukowej UNIPAN), Warszawa (Polska)

Sposób zabezpieczania tranzystorów szeregowych w stabilizowanych zasilaczach napięcia stałego

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób zabezpieczenia tranzystorów szeregowych w stabilizowanych zasilaczach napięcia stałego w przypadku przeciążenia lub zwarcia wyjścia zasilacza oraz sposób kompensacji termicznej zasilacza. Zasilacz przeznaczony jest do pracy przy stałym, bądź zmieniającym się w niedużych granicach obciążeniu.

Większość stosowanych tranzystorowych stabilizatorów napięcia wyposażonych jest w układ automatycznego zabezpieczenia tranzystorów szeregowych w przypadku zwarcia lub przeciążenia stabilizatora.

Znane są rozwiązania układów zabezpieczających tranzystory szeregowe w stabilizatorach. Wadą tych układów jest konieczność zastosowania dodatkowych elementów w stabilizatorze, takich jak tranzystory, diody i oporniki. Układy zabezpieczające wymagają niekiedy bardzo skomplikowanej regulacji przy uruchamianiu stabilizatora. Przykładowo znane jest rozwiązanie w którym emiter tranzystora sterującego połączony jest z dodatnim zaciskiem wyjściowym poprzez diodę Zenera a z ujemnym zaciskiem poprzez opornik.

W stabilizatorach pracujących wewnątrz przyrządu (przy niewielkich zmianach prądu obciążenia) zastosowanie skomplikowanych układów zabezpieczających jest niekorzystne ze względu na użycie większej ilości elementów, a to może spowodować

2

pogorszenie niezawodności i sprawności urządzenia i komplikuje uruchamianie stabilizatora.

Celem wynalazku jest opracowanie sposobu zabezpieczenia przed przeciążeniem tranzystorów szeregowych w stabilizatorze o obciążeniu zmieniającym się w niedużych granicach.

Cel ten zrealizowano przez zasilenie diody Zenera, będącej źródłem napięcia odniesienia w stabilizatorze, prądem w przybliżeniu odwrotnie proporcjonalnym do prądu obciążenia stabilizatora. ;

Istota wynalazku zostanie bliżej objaśniona na podstawie rysunku. Dioda Zenera i szeregowo połączony z nią opornik 5 są połączone równolegle do zacisków wyjściowych stabilizatora. Do punktu wspólnego opornika 5 i diody Zenera 4 podłączony jest emiter tranzystora 3, tzw. wzmacniacza błęd. Baza tranzystora 3 połączona jest z dzielnikiem napięcia wyjściowego składającego się z diody 7 i opornika 6. Kolektor tranzystora 3 poprzez dodatkowy wzmacniacz tranzystorowy prądu połączony jest z bazą szeregowego tranzystora 2, który jest elementem regulacyjnym zasilacza stabilizowanego. Do kolektora i emitera tranzystora 2 dołączono równolegle opornik 1 przez przełącznik 8.

Działanie układu jest następujące. Przy obciążeniu znamionowym przez opornik 5 płynie prąd będący sumą prądu diody Zenera 4 i prądu emitera tranzystora 3. Ze wzrostem prądu obciążenia stabilizatora wzrasta jednocześnie prąd emitera tranzystora 3. Skutkiem tego maleje prąd diody

Zenera 4. Dalsze zwiększanie prądu obciążenia stabilizatora powoduje zmniejszenie się prądu diody Zenera 4 aż do wartości poniżej napięcia Zenera na charakterystyce diody. Od tej chwili dioda 4 przestaje być źródłem napięcia odniesienia w stabilizatorze ponieważ napięcie na niej maleje.

W związku z tym maleje także napięcie wyjściowe stabilizatora oraz zmniejsza się napięcie emiter — baza tranzystora 3 i tranzystor 3 zaczyna się zatykać. Skutkiem tego zaczyna się zatykać także tranzystor szeregowy 2. Dalsze zwiększanie prądu obciążenia stabilizatora powoduje zmniejszenie napięcia wyjściowego i prądu wyjściowego do zera.

Opornik 1 umożliwia powrót układu do normalnych warunków pracy z chwilą usunięcia zwarcia oraz umożliwia zadziałanie stabilizatora po przyłożeniu napięcia na wejście. Opornik 1 może być podłączony do układu na stałe, bądź na chwilę za pomocą wyłącznika 8. Może to być wykorzystane do ewentualnej blokady lub automatyki urządzenia, ponieważ stabilizator nie zadziała, jeżeli wyłącznik 8 nie będzie przynajmniej na chwilę zwarty.

Napięcie polaryzujące bazę tranzystora 3 doprowadzone jest z dzielnika napięcia składającego się z opornika 6 i diod 7. Diody 7 pracują w stanie przewodzenia. W tych warunkach napięcie na diodach 7 zależy w niewielkim stopniu od wielkości prądu płynącego przez te diody. Zastosowanie diod 7 pracujących w stanie przewodzenia ma na celu skompensowanie termiczne stabilizatora.

Opisany układ będzie działał identycznie, jeżeli tranzystory p-n-p zastąpić tranzystorami n-p-n i

odwrotnie, z uwzględnieniem odpowiedniego kierunku połączenia diod.

Zaletą opisanego sposobu zabezpieczania tranzystorów szeregowych jest to, że stabilizator nie wymaga żadnych dodatkowych elementów jak tranzystory, diody i oporniki służących do ograniczenia prądu obciążenia. Poza tym stabilizator nie wymaga żadnej regulacji przy uruchamianiu, cechuje go duża prostota układu, niezawodność działania i wysoka sprawność.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób zabezpieczania tranzystorów szeregowych w stabilizowanych zasilaczach napięcia stałego w których emiter tranzystora sterującego połączony jest zaciskami wyjściowymi poprzez diodę Zenera z jednej strony i opornik z drugiej strony tak, że prąd płynący przez opornik jest sumą prądów emitera i diody Zenera, **znamienny tym**, że diodę Zenera (4) zasilają prądem odwrotnie proporcjonalnym do prądu obciążenia stabilizatora, tak że przy przeciążeniu stabilizatora prąd diody Zenera maleje do wartości przy której napięcie na diodzie spada poniżej napięcia Zenera.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że ponowne uruchomienie zasilacza dokonuje się przez równoległe włączenie opornika do szeregowego tranzystora.
3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że kompensację termiczną stabilizatora uzyskuje się przez połączenie bazy tranzystora sterującego (3) z dzielnikiem składającym się z opornika (6) i diod (7).

