



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 10.07.73 (P. 163951)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.08.74

Opis patentowy opublikowano: 30.10.1976

MKP
H02h 9/00
G05f 1/58

Int. Cl.¹
H02H 9/00
G05F 1/58

Twórcy wynalazku: Henryk Galemba, Jerzy Walacik

Uprawniony z patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Układ zabezpieczenia stabilizowanych zasilaczy napięciowych przed przeciążeniem prądowym i wzrostem napięcia wyjściowego

1

Przedmiotem wynalazku jest układ zabezpieczenia stabilizowanych zasilaczy napięciowych przed przeciążeniem prądowym i wzrostem napięcia wyjściowego, znajdujący zastosowanie zwłaszcza do zasilania obwodów scalonych, gdzie nieprzewidziany wzrost napięcia wyjściowego powoduje z reguły ich uszkodzenie.

Znane są z literatury książkowej S. Schwartza WNT 1963, „Wybrane układy półprzewodnikowe”, układy zabezpieczeń przed przeciążeniem prądowym, w których element zabezpieczający jest połączony szeregowo z jednym z przewodów wyjściowych zasilacza.

Znany jest również z polskiego opisu patentowego nr 69 130 układ zabezpieczeń przed przeciążeniem prądowym zawierający nieliniowy element półprzewodnikowy włączony w kierunku zaporowym pomiędzy prostownik i stabilizator zasilacza zasilany z dołączonego równolegle do niego dodatkowego źródła prądowego.

Znane są również układy zabezpieczające przed nadmiernym wzrostem napięcia wyjściowego zawierające załączony równolegle do wyjścia zasilacza, napięciowy układ progowy w postaci diody Zenera, w której po przekroczeniu napięcia progowego wskutek gwałtownej zmiany rezystancji następuje gwałtowny wzrost prądu i tym samym zadziałanie zabezpieczenia. Ograniczeniem zakresu stosowania tego układu jest dopuszczalna moc diody Zenera stosowanej jako układ progowy, powodująca małą przydatność układu w przypadku uszkodzenia szeregowego elementu regulacyjnego zasilacza.

Celem wynalazku jest opracowanie układu zabezpiecze-

2

nia przed przeciążeniem prądowym i napięciowym pozbawionym wyżej wymienionych ograniczeń.

Istota wynalazku polega na opracowaniu dwustopniowego układu progowego załączonego między stabilizatorem zasilacza a wyjściem zasilacza, przy czym pierwszy stopień zawiera tranzystor załączony w układzie klucza prądowego, którego kolektor jest połączony z wyjściem szeregowego elementu regulacyjnego stabilizatora, a którego baza jest połączona poprzez dwójnik równoległy rezystorowo-pojemnościowy ze źródłem napięcia dodatkowego oraz kolektorem drugiego tranzystora drugiego stopnia układu progowego załączonego w układzie klucza progowego. W obwód emiterowo-bazowy tego tranzystora jest załączona dioda Zenera poprzez trójnik rezystorowy pojemnościowy, przy czym katoda diody Zenera jest połączona z wyjściem elementu regulacyjnego stabilizatora zasilacza.

Przedmiot wynalazku zostanie bliżej omówiony w przykładzie wykonania uwidocznionym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia układ stabilizowanego zasilacza o napięciu nieregulowanym, w postaci schematu blokowego, zaś fig. 2 schemat układu zabezpieczenia w postaci schematu ideowego.

Wejście główne układu zabezpieczenia A według wynalazku stanowi obwód kolektora załączonego w układzie klucza prądowego, natomiast emiter tranzystora T₁ załączony jest w przewód wyjściowy 3 zasilacza. Baza tranzystora T₁ połączona jest poprzez dwójnik równoległy opóźniający zadziałanie zabezpieczenia zasilacza zawierający rezystor R₁ i kondensator C₁ ze źródłem dodatkowego

napięcia stałego dodatniego z wejściem drugiego stopnia a układu progowego rozwiązanego w układzie klucza prądowego na tranzystorze T_1 . W obwód bazy tego tranzystora T_1 jest załączony trójkąt opóźniający zadziałanie układu zabezpieczenia zawierający rezystory R_2 i R_3 oraz kondensator C_1 . Do punktu wspólnego rezystorów R_2 i R_3 jest załączona anoda diody Zenera D_1 , której katoda jest połączona z wyjściem układu regulacyjnego B stabilizatora zasilacza, w praktyce najczęściej z emiterem szeregowego tranzystora mocy zasilacza. Tranzystor T_1 jest zasilany poprzez rezystor R_1 ze źródłem o napięciu stałym stabilizowanym. Wartość rezystora R_1 jest tak dobrana, aby dla maksymalnej wartości prądu obciążenia zasilacza tranzystor T_1 znajdował się na granicy nasycenia, wtedy dalszy wzrost prądu obciążenia zasilacza powoduje wyjście tranzystora T_1 z obszaru nasycenia, szybko wzrasta na nim spadek napięcia, to powoduje wzrost napięcia U_1 . Napięcie U_1 przekracza próg zadziałania diody Zenera D_1 , co powoduje odetkanie tranzystora T_1 i zatkanie tranzystora T_1 . Prąd obciążenia spada do wartości bliskiej zeru, napięcie wyjściowe U_{wy} również, tranzystor szeregowy mocy regulatora B zostaje maksymalnie wysterowany przez wzmacniacz sygnału błęd D i napięcie U_1 wzrasta do wartości bliskiej napięciu U_p . Układ zabezpieczania utrzymuje stan odciążenia obciążenia nawet po ustaniu przyczyny wzrostu prądu obciążenia. Po zadziałaniu układu zabezpieczenia prąd obciążenia nie płynie, a więc moc tracona w regulatorze i tranzystorze T_1 jest bardzo mała. Powrót zasilacza do stanu pracy następuje po wyłączeniu i ponownym włączeniu napięcia sieci lub napięcia U_p . Układ zabezpieczania działa analogicznie, jeśli wzrost napięcia U_1 powyżej okre-

ślonego progu wywołany będzie nie przez nadmierny wzrost prądu obciążenia, lecz na przykład przez uszkodzenie wyjściowego tranzystora mocy regulatora, lub wzmacniacza sygnału błęd. Kondensatory C_1 i C_2 wprowadzają niezbędne opóźnienie zadziałania układu w momencie włączania zasilacza, kiedy prąd ładowania pojemności obciążenia przekracza wartość maksymalną prądu obciążenia dopuszczalną w stanie ustalonym.

Zastrzeżenie patentowe

Układ zabezpieczenia stabilizowanych zasilaczy napięciowych przed przeciążeniem prądowym i wzrostem napięcia wyjściowego, w których właściwy układ zabezpieczeń wykorzystujący nieliniowe elementy półprzewodnikowe jest włączony w szereg z jednym z przewodów wyjściowych, znamienny tym, że zawiera tranzystor (T_1) załączony w układzie klucza prądowego, którego kolektor jest połączony z wyjściem szeregowego elementu regulacyjnego (B) stabilizatora, a którego baza jest połączona poprzez dwójnik równoległy rezystorowo-pojemnościowy zawierający rezystor (R_2) i kondensator (C_1) ze źródłem napięcia dodatkowego oraz z kolektorem tranzystora (T_1) załączonego w układzie klucza prądowego stanowiącego drugi stopień układu progowego, w którego obwód emiter-baza jest załączona dioda Zenera (D_1) poprzez trójkąt rezystorowo-pojemnościowy zawierający rezystory (R_3), (R_4) oraz kondensator (C_2), przy czym katoda diody Zenera (D_1) jest połączona z wyjściem elementu regulacyjnego (B) stabilizatora napięcia.

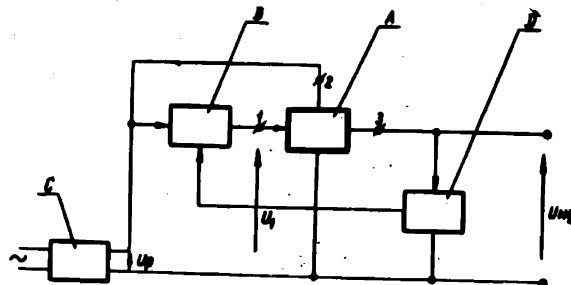


Fig. 1

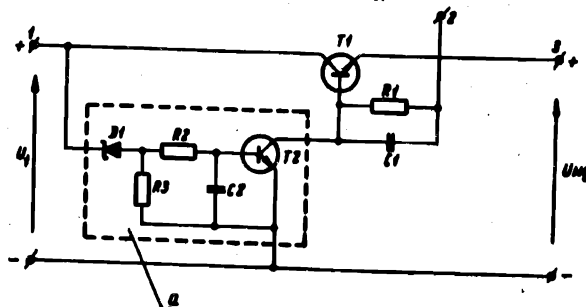


Fig. 2