

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY PATENTU TYMCZASOWEGO

75 184

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 22.03.1972 (P. 154211)

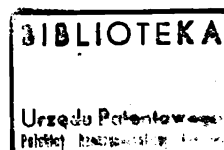
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 31.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 15.01.1975

Kl. 21d³, 2
21c, 68/50

MKP: H02ha7/20



Twórca wynalazku: Stanisław Jamroziak

Uprawniony z patentu tymczasowego: Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów
Oddział w Łodzi, Łódź (Polska)

Bezstykowy układ zabezpieczający stabilizator przed przeciążeniem lub zwarcie

Przedmiotem wynalazku jest bezstykowy układ zabezpieczający stabilizator przed przeciążeniem lub zwarcie przez szybkie wyłączanie napięcia i prądu wyjściowego.

Znany bezstykowy układ zabezpieczający stabilizator w przypadku przeciążenia lub zwarcia składa się z tranzystora w układzie ogranicznika prądu, tranzystora gaszącego diodę Zenera stabilizującą napięcie pomocnicze oraz z układu ustalającego wartość napięcia na wyjściu, poniżej której następuje wyłączanie. Układ ustalający zawiera dzielnik niestabilizowanego napięcia pomocniczego, diodę Zenera i dzielnik złożony z trzech rezystorów, ustalające wartość napięcia na bazie tranzystora bocznikującego diodę Zenera stabilizującą napięcie pomocnicze.

Wadą znanego układu zabezpieczającego jest duża ilość elementów, skomplikowana konstrukcja oraz konieczność dostosowywania napięcia diody Zenera do wyjściowego napięcia stabilizowanego bądź stosowania dodatkowego dzielnika rezystancyjnego. Ponadto układy te cechuje duża zależność wyjściowej charakterystyki prądowo-napięciowej od temperatury, wynikająca ze stosowania diody Zenera.

Celem wynalazku jest opracowanie układu zabezpieczającego stabilizator prostego w budowie i działaniu, który zmniejszy wady znanego układu.

Cel ten został osiągnięty przez zbudowanie układu zabezpieczającego stabilizator przed przeciążeniem i zwarcie złożonego z układu ograniczania prądu i dodatkowego układu wyłączającego, który zmienia zasadniczo wyjściową charakterystykę prądowo-napięciową. Układ ograniczania prądu składa się z tranzystora bocznikującego rezystancję wejściową sterownika stabilizatora, rezystora próbującego mierzącego prąd obciążenia i dzielnika pomocniczego napięcia stabilizowanego, przy czym tranzystor jest połączony następująco: baza tranzystora jest połączona z wejściem dowolnego, oprócz ostatniego stopnia sterownika, kolektor z wyjściem układu porównująco-wzmacniającego stabilizatora, a emiter jest przyłączony do wyjścia dzielnika pomocniczego napięcia stabilizowanego. Układ wyłączający składa się z tranzystora kluczującego, rezystora ograniczającego prąd bazy oraz dzielnika sumy stabilizowanych napięć wyjściowego i pomocniczego połączonych następująco: kolektor tranzystora kluczującego jest połączony z emiterym tranzystora w układzie ograniczania prądu, emiter z zaciskiem napięcia wyjściowego posiadającym wspólny punkt z rezystorem próbującym w układzie ogranicznika prądu, a baza tego tranzystora jest połączona poprzez rezystor ograniczający prąd bazy i przycisk z wyjściem dzielnika sumy napięcia wyjściowego i pomocniczego.

Zaletą układu zabezpieczającego stabilizator według wynalazku jest mała ilość elementów i prostota budowy, przy czym dobór rezystorów układu ograniczania prądu nie zależy od wyjściowego napięcia stabilizowanego. Ponadto układ cechuje mniejsza niż w znanych układach zależność wyjściowej charakterystyki prądowo-napięciowej od temperatury. Zasilacze z układem zabezpieczającym stabilizator według wynalazku mogą być wykorzystywane jako specjalne zasilacze laboratoryjne dzięki możliwości zmian wyjściowych charakterystyk prądowo-napięciowych w stosunkowo szerokim zakresie.

Bezstykowy układ zabezpieczający stabilizator według wynalazku jest bliżej objaśniony na przykładzie wykonania pokazanym na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat blokowo-ideowy zasilacza stabilizowanego z układem zabezpieczającym według wynalazku, fig. 2 odmianę układu wyłączającego układ zabezpieczającego, fig. 3 przedstawia wyjściowe charakterystyki prądowo-napięciowe zasilacza z układem ograniczania prądu, a fig. 4 przedstawia wyjściowe charakterystyki zasilacza z układem ograniczania prądu i wyłączającym.

Zasilacz stabilizowany pokazany na rysunku (fig. 1) za pomocą bloków składa się z zasilacza Z, stabilizatora napięcia pomocniczego S, n-stopniowego sterownika 1, 2... n i układu porównująco-wzmacniającego P-W. Układ zabezpieczający według wynalazku składa się z układu ograniczania prądu UO i wyłączającego UW. Układ ograniczania prądu składa się z tranzystora T_1 przyłączonego bazą do dowolnego oprócz ostatniego stopnia sterownika 1, 2... n, kolektorem do wyjścia układu porównująco-wzmacniającego P-W, a emitery jest przyłączony do wyjścia dzielnika złożonego z rezystorów R_2 i R_3 , zasilanego pomocniczym napięciem stabilizowanym. Rezystor próbkujący R_1 układu UO jest podłączony pomiędzy wyjściem sterownika a rezystorem R_3 dzielnika pomocniczego napięcia stabilizowanego. Układ wyłączający UW składa się z tranzystora kluczującego T_2 , którego kolektor jest podłączony do wyjścia dzielnika R_2 i R_3 , emiter do wspólnego zacisku stabilizowanego napięcia wyjściowego U_0 i stabilizowanego napięcia pomocniczego U_p . Baza tranzystora T_2 jest połączona poprzez rezystor R_6 ograniczający prąd bazy i przycisk P normalnie zamknięty z wyjściem dzielnika sumy stabilizowanych napięć pomocniczego U_p i wyjściowego U_0 złożonego z rezystorów R_4 i R_5 . Dzielnik R_4 , R_5 jest włączony pomiędzy zacisk stabilizowanego napięcia pomocniczego U_p i zacisk stabilizowanego napięcia wyjściowego U_0 . Zamiast przycisku P można stosować kondensator C włączony pomiędzy emiter tranzystora T_2 i wyjście dzielnika R_4 , R_5 .

Tranzystor T_1 i T_2 są typu n-p-n lub p-n-p takiego samego jak tranzystor pierwszego stopnia sterownika 1, 2... n.

Działanie układu zabezpieczającego jest następujące. Zasilacz niestabilizowany Z przetwarza napięcie przemienne $U \sim$ sieci na stałe napięcie główne U_{W1} i stałe napięcie pomocnicze U_{W2} . Napięcie pomocnicze U_{W2} jest stabilizowane pomocniczym układem stabilizacji S. Napięcie główne U_{W1} zasila n-stopniowy sterownik 1, 2... n. W obwodzie ujemnego sprzężenia zwrotnego znajduje się układ ograniczania prądu UO, który w normalnych warunkach pracy nie działa, lecz włącza się w przypadku przekroczenia założonej, najczęściej trochę wyższej od prądu znamionowego I_{0zn} zasilacza, wartości prądu obciążenia I_0 mierzonej rezystorem próbkującym R_1 . Wartość prądu wyłączania I_{0W} ustala się doбором elementów dzielnika R_2 , R_3 dzięki czemu uzyskuje się odpowiednie napięcie zatykające tranzystor T_1 . Włączenie się układu ograniczenia prądu UO powoduje, że po przekroczeniu wartości prądu wyłączania I_{0W} stabilizator przechodzi od stabilizacji napięcia do stabilizacji prądu. Wyjściowe charakterystyki napięciowo-prądowe dla tego przypadku są pokazane na fig. 3. Wartość prądu I_{0W} na wykresach odpowiada wyjściowemu prądowi w przypadku zwarcia.

Dodanie układu wyłączającego dzięki doborom elementów dzielnika R_4 , R_5 umożliwia zmianę wyjściowej charakterystyki napięciowo-prądowej jak pokazano na fig. 4.

Dla napięć $U_{0W} < U_0 \leq U_{0s}$

gdzie: U_0 — napięcie wyjściowe
 U_{0W} — napięcie wyjściowe wyłączania ustalone za pomocą dzielnika R_4 , R_5
 U_{0s} — napięcie wyjściowe stabilizowane,

charakterystyki pokrywają się, ponieważ tranzystor T_2 w tym zakresie napięć jest zatkany. Zmniejszenie się napięcia U_0 poniżej napięcia U_{0W} powoduje otwarcie tranzystora T_2 i wejście jego w stan nasycenia. Wskutek tego napięcie zatykające tranzystor T_1 zbierane z dzielnika R_2 , R_3 zmniejsza się do napięcia kolektor — emiter tranzystora T_2 w stanie nasycenia, co powoduje szybki spadek napięcia wyjściowego U_0 i prądu wyjściowego I_0 praktycznie do zera jak pokazano na fig. 4.

Dla ponownego załączenia napięcia wyjściowego U_0 należy usunąć przyczynę wyłączenia układu — przeciążenie lub zwarcie — a następnie na moment nacisnąć przycisk P i stabilizator załączy napięcie wyjściowe U_{0s} . Przycisk P można zastąpić kondensatorem C i wówczas po usunięciu przyczyny wyłączenia należy na moment odłączyć zasilacz od sieci, aby stabilizator załączył napięcie wyjściowe U_{0s} .

Zastrzeżenia patentowe

1. Bezstykowy układ zabezpieczający stabilizator przed przeciążeniem lub zwarcieniem złożony z układu ograniczania prądu zawierającego tranzystor, rezystor próbkujący i dzielnik oraz z układu wyłączającego zawierającego tranzystor kluczujący, rezystor i dzielnik, znamienny tym, że baza tranzystora (T_1) w układzie ograniczania prądu (UO) jest połączona wyjściem dowolnego, oprócz ostatniego, stopnia sterownika stabilizatora, kolektor z wyjściem układu porównująco-wzmacniającym stabilizatora, a emiter tranzystora (T_1) jest przyłączony do wyjścia dzielnika (R_2, R_3) układu ograniczania prądu.

2. Układ zabezpieczający według zastrz. 1, znamienny tym, że dzielnik (R_2, R_3) układu ograniczania prądu jest zasilany pomocniczym napięciem stabilizowanym.

3. Układ zabezpieczający według zastrz. 1, znamienny tym, że kolektor tranzystora kluczującego (T_2) w układzie wyłączającym (UW) jest połączony z emitern tranzystora (T_1) w układzie ograniczania prądu (UO), emiter tranzystora kluczującego (T_2) z zaciskiem napięcia wyjściowego posiadającym wspólny punkt z rezystorem próbkującym (R_1) w układzie ograniczania prądu (UO), a baza tranzystora kluczującego (T_2) jest połączona poprzez rezystor (R_6) ograniczający prąd bazy z wyjściem dzielnika (R_4, R_5) sumy stabilizowanego napięcia wyjściowego i pomocniczego.

4. Układ zabezpieczający według zastrz. 1–3, znamienny tym, że w celu ponownego załączenia napięcia posiada przycisk (P) włączony między rezystor (R_6) ograniczający prąd bazy tranzystora kluczującego (T_2) i wyjście dzielnika (R_4, R_5) układu wyłączającego (UW), bądź posiada kondensator (C) włączony między emiter tranzystora kluczującego (T_2) i wyjście dzielnika (R_4, R_5) układu wyłączającego (UW).

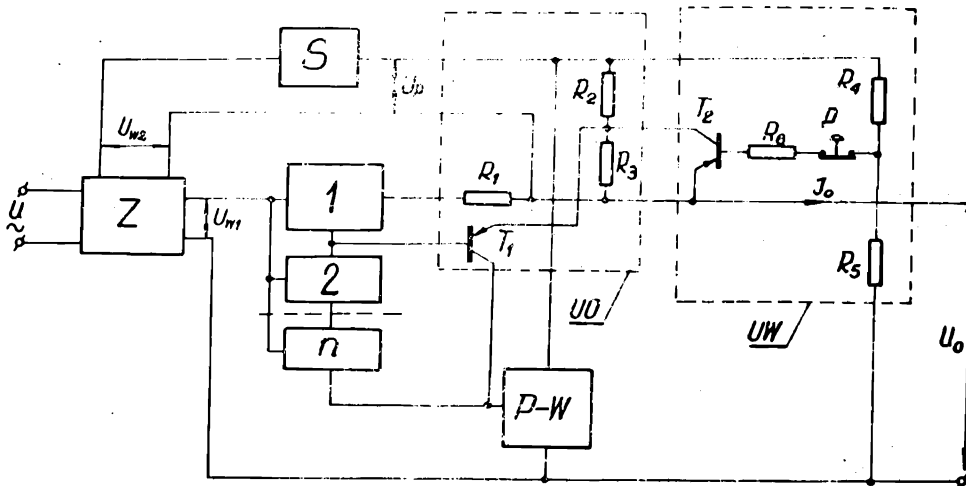


Fig. 1.

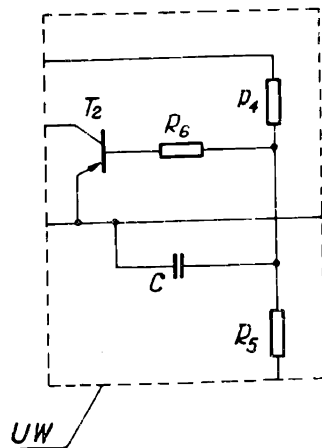


Fig. 2

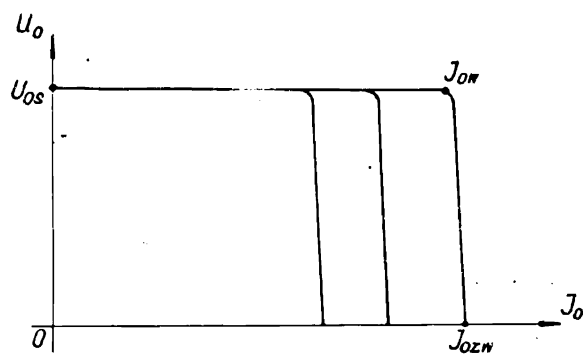


Fig. 3

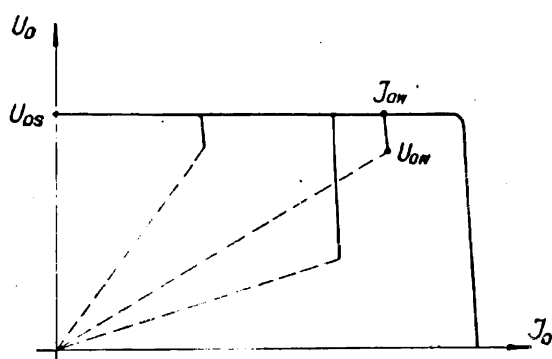


Fig. 4