

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

50355

Patent dodatkowy
do patentu

Zgłoszono: 19.IX.1964 (P 105 781)

Pierwszeństwo:

Opublikowano: 10.II.1966

Kl. 21c, 67/10

MKP H 02 p

13/14

UKD



Współtwórcy wynalazku: inż. Andrzej Ważyński, inż. Jan Komorowski
Właściciel patentu: Zakład Badań i Studiów Teletechniki, Warszawa (Polska)

Regulator tranzystorowy do samoczynnej regulacji napięcia

1

Przedmiotem wynalazku jest regulator tranzystorowy do samoczynnej regulacji napięcia, zwłaszcza prostowników stabilizowanych, stosowanych powszechnie w telekomunikacji i energetyce.

W dotychczasowych układach prostowników są stosowane regulatory toczne których działanie oparte jest na zasadzie przyrządu elektrodynamicznego. Regulatory toczne, wmontowane do prostowników jako odrębna całość, sterują wzbudzeniem tranzystorów samoczynnie i utrzymują napięcie wyjściowe prostownika w granicach tolerancji przy zmianach obciążenia i napięcia zasilającego ten prostownik.

Ujemną stroną regulatorów tocznych jest duża bezwładność układu mechanicznego, precyzyjny układ ruchomy wrażliwy na wstrząsy, wypalanie się komutatora i szczotek, duży ciężar i wymiary.

Istotą wynalazku jest wyeliminowanie regulatorów tocznych i zastąpienie ich regulatorami tranzystorowymi o prostym układzie elektrycznym i pewnym działaniu, nie posiadającymi wad regulatorów tocznych.

Regulator tranzystorowy według wynalazku posiada parametry techniczne pozwalające na zastąpienie regulatorów tocznych w większości ich zastosowań, przy czym nie wymaga zmiany układu elektrycznego i konstrukcji urządzeń przystosowanych do pracy z regulatorami tocznymi.

Układ regulatora tranzystorowego, stanowiącego przedmiot wynalazku, przedstawia fig. 1 i 2 rysunku. Jedną z cech charakterystycznych układu jest

2

analogiczny sposób podłączania regulatora tranzystorowego i tradycyjnego regulatora tocznego.

Regulator, włącza się zaciskami 1 — 2 na napięcie wyjściowe urządzenia będącego przedmiotem samoczynnej stabilizacji, zaś zaciskami 5 — 6 w obwód wymagający zmiennej oporności dla właściwego wysterowania członu regulacyjnego.

W prostownikach regulator tranzystorowy sterowany jest napięciem wyjściowym, a obwód 5 — 6 ze zmienną opornością włączony jest w obwód wzbudzenia transduktorów.

W ten sposób zapewniona jest samoczynna regulacja prądu sterującego transduktory, stanowiące człon regulacyjny prostowników.

Regulator tranzystorowy sterowany jest napięciem prądu stałego podawanym przez zaciski 1 — 2 na dzielnik oporowy R1 R2 R3. Napięcie części dzielnika oporowego R1 ; R2 porównywane jest z napięciem diody Zenera Dz, włączonej w obwód bazy tranzystora T2. Z uwagi na pracę na stromej części charakterystyki diody, nieznaczne zmiany napięcia wyjściowego prostownika powodują duże zmiany prądu diody Zenera Dz, który jest prądem sterującym tranzystor T2.

Sterowany prądem diody Zenera Dz tranzystor T2 przez bocznikujące działanie na złącza emiter — baza tranzystorów T3₁ — T4₁ steruje kaskadą tranzystorów T3₁ — T3_n; T4₁ — T4_n sterujących dla obwodu 5 — 6 w stanie pełnego wysterowania oporność

minimalną rzędu kilku omów, zaś w stanie nieprzewodzenia — oporność rzędu tysięcy omów.

Cechą charakterystyczną jest dowolna ilość tranzystorów n połączonych szeregowo w kaskadzie, w zależności od wielkości napięcia zasilającego obwód regulacji 5 — 6.

Stwarza to możliwość stosowania regulatora tranzystorowego w urządzeniach posiadających dużą oporność obwodu wzbudzenia, co ma najczęściej miejsce w znanych prostownikach.

Ilość stopni wzmocnienia w kaskadzie i na wejściu może być inna od podanej w układzie na fig. 1.

Równomierny rozkład napięć na tranzystorach T_3 i T_4 zapewniają oporniki R_6 równe co do wielkości.

Przed podwyższonym napięciem przykładanym na zaciski 1 — 2, obwód wejściowy regulatora tranzystorowego zabezpieczony jest tranzystorem T_1 , który ogranicza prąd diody Zenera do wielkości dozwolonej. Kondensator C zabezpiecza układ przed wzbudzaniem się.

Figura 2 przedstawia uproszczony schemat prostownika powszechnie stosowanego do zasilania central telefonicznych.

Zasadnicze elementy prostownika to transduktor T_d stanowiący człon regulacyjny, transformator T , stos prostowniczy S , filtr składowej zmiennej składający się z dławika D_L i kondensatora C_f , oraz człon sterujący — regulator tranzystorowy.

Obwód wzbudzenia transduktora T_d zasilany jest z pomocniczego źródła napięcia stałego P_p . Przełącznik P umożliwia przełączenie prostownika na samoczynną regulację napięcia wyjściowego za pomocą regulatora tranzystorowego, lub ręczną za pomocą potencjometru R_8 .

Działanie układu stabilizującego w prostowniku polega na przekazywaniu sygnału określającego napięcie wyjściowe prostownika do obwodu magnesującego transduktor T_d za pośrednictwem regulatora tranzystorowego.

Wzrost napięcia wyjściowego prostownika prowadzi do wysterowania tranzystora T_2 . Powoduje to przez zmniejszenie napięcia polaryzacji zatkanie tranzystorów T_{31} T_{41} i wzrost oporności kaskady, a tym samym zmniejszenie prądu wzbudzenia transduktora, co prowadzi do obniżania się napięcia wyj-

ściowego prostownika do poziomu uprzednio ustalonego.

W odwrotny sposób przebiegają zjawiska przy obniżaniu się napięcia wyjściowego prostownika wskutek wzrostu obciążenia, lub obniżenia się napięcia zasilającego prostownik.

Dokładność stabilizacji napięcia wyjściowego jaką zapewnia regulator tranzystorowy wynosi $\pm 0,5 - 1\%$ napięcia znamionowego.

Zaletami regulatora tranzystorowego będącego przedmiotem wynalazku są, oprócz dokładnej stabilizacji napięcia, podanej wyżej, prosty i niezawodny układ elektroniczny, łatwa produkcja, nie wymagająca skomplikowanych operacji, możliwość stosowania regulatorów tranzystorowych zarówno w urządzeniach produkcji bieżącej, jak i będącej w eksploatacji.

Wymienność z regulatorami tocznymi bez zmian układu elektrycznego i konstrukcji prostowników, ma szczególne znaczenie z uwagi na powszechność ich stosowania i brak regulatorów tocznych.

Regulator tranzystorowy jest orientacyjnie czterokrotnie tańszy od regulatora tocznego, posiada około sześciokrotnie mniejszy ciężar, oraz znaczne mniejsze wymiary.

Wymagana moc do sterowania regulatorem tranzystorowym jest dziesięciokrotnie mniejsza od mocy sterowania regulatorem tocznym.

Posiada on również bardzo krótki czas regulacji w porównaniu z układami mechanicznymi.

Zastrzeżenie patentowe

Regulator tranzystorowy do samoczynnej regulacji napięcia, zwłaszcza prostowników stabilizowanych, **znamienny tym**, że posiada kaskadę (n) połączonych szeregowo tranzystorów złożonych (T_{31-n} T_{41-n}), tworzących samoczynnie regulowaną oporność obwodu, sterowaną zmianą polaryzacji złącz emiter-baza tranzystorów (T_3 T_4) przez bocznikujące działanie tranzystora (T_z), którego emiter jest połączony z emitern tranzystora (T_3), a kolektor z bazą tranzystora (T_4), przy czym tranzystor (T_z) jest sterowany prądem bazy wynikającym z różnicy napięć dzielnika oporowego (R_1 R_2) i diody Zenera (D_z), ograniczonym do wartości dozwolonej tranzystorem (T_1).

