

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y 104252

**Patent dodatkowy
do patentu _____**

Zgłoszono: 06.08.75 (P. 182572)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 14.02.77

Opis patentowy opublikowano: 15.11.1979

Int. Cl². G05F 1/64

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Krajowy Rejestr Patentowy

Twórcy wynalazku: Stanisław Bochenek, Stanisław Domosławski, Zdzisław Kurop

Uprawniony z patentu: Instytut Elektrotechniki, Warszawa (Polska)

Układ stabilizacji napięcia przetwornicy tranzystorowej

Przedmiotem wynalazku jest układ stabilizacji napięcia przetwornicy tranzystorowej przetwarzającej bardzo niskie napięcie stałe na napięcie stałe rzędu kilkaset lub kilka tysięcy woltów o wartości niezależnej w szerokich granicach od napięcia wejściowego.

Znane są układy tranzystorowych stabilizatorów napięcia o działaniu ciągłym, z zewnętrznym obwodem sprzężenia zwrotnego, zawierające tranzystor sterujący, reagujący na różnicę napięcia stabilizowanego i napięcia odniesienia. Tranzystor sterujący steruje tranzystorem regulacyjnym, na którym traci się część napięcia zasilającego, przekraczającą założoną wartość napięcia stabilizowanego tak, że wartość napięcia wyjściowego pozostaje praktycznie stała, niezależnie od wartości napięcia zasilającego. Źródło napięcia odniesienia układów stabilizatora napięcia stanowi mostek czteroramienny złożony z rezystorów i diody Zenera.

Celem wynalazku jest wykonanie układu stabilizacji napięcia przetwornicy tranzystorowej, który by odznaczał się dużym współczynnikiem stabilizacji, dużą sprawnością i który by pozwolił, w celu ograniczenia mocy pobieranej z baterii zasilającej, na uzyskanie opadającej charakterystyki napięcia wyjściowego przetwornicy po przekroczeniu przez prąd obciążenia pewnej wartości. Cel ten został osiągnięty w układzie, w którym pomiędzy baterią zasilającą a przetwornicę tranzystorową włączony jest stabilizator napięcia, w którym kolektory tranzystorów sterujących połączone są z dodatkowym źródłem napięcia stanowiącym zespół złożony z dodatkowego uzwojenia wtórnego transformatora przetwornicy wraz z prostownikiem.

Korzystne jest gdy między dodatkowe źródło napięcia a kolektory tranzystorów sterujących włączony jest układ stabilizacji napięcia. Prócz tego w przekątną jednego z mostków sterujących, między bazę tranzystora a wierzchołek mostka, włączony jest rezystor, który stanowi jednocześnie wyjście układu przetwornicy tranzystorowej.

Zaletą układu według wynalazku jest uzyskanie wysokiego stopnia stabilizacji napięcia wyjściowego przetwornicy gdyż układ umożliwia uzyskanie parokrotnie wyższego napięcia zasilającego kolektory tranzystorów sterujących niż napięcie baterii bez stosowania dodatkowego źródła napięcia.

Układ według wynalazku jest przedstawiony na rysunku, który przedstawia schemat ideowo-blokowy układu stabilizacji napięcia przetwornicy tranzystorowej. W układzie stabilizacji napięcia przetwornicy tranzystorowej dodatni biegun baterii zasilającej B połączony jest z kolektorem tranzystora T_1 i kolektorem tranzystora T_2 , którego złącze baza-kolektor zbocznikowane jest rezystorem R_1 a emiter połączony jest z bazą tranzystora.

Miedzy emiter tranzystora T_1 a ujemny biegun baterii B włączone są równolegle dwa mostki sterujące czteroramienne M_1 i M_2 oraz wejście 1 i 2 przetwornicy tranzystorowej PT. Mostek sterujący M_1 złożony jest z rezystorów R_2 , R_3 , R_4 i diody Zenera D_1 a mostek sterujący M_2 złożony jest z rezystorów R_5 , R_6 , R_7 i diody Zenera D_2 . W przekątną mostka M_1 , między ramiona złożone z rezystora R_2 i diody D_1 przyłączony jest emiter tranzystora sterującego T_3 , którego baza włączona jest między ramiona złożone z rezystorów R_3 i R_4 . W przekątną mostka M_2 , między ramiona złożone z rezystora R_5 i diody D_2 , przyłączony jest emiter tranzystora sterującego T_4 , którego baza połączona jest przez rezystor szeregowy R_8 z ramionami mostka złożonymi z rezystorów R_6 i R_7 . Kolektory tranzystorów sterujących T_3 i T_4 połączone są z bazą tranzystora T_2 oraz poprzez rezystor R_9 z dodatnim biegunem dodatkowego źródła napięcia Z którego ujemny biegun połączony jest z ujemnym biegunem baterii B. Wyjście z generatora impulsów G przetwornicy PT połączone jest z uzwojeniem pierwotnym transformatora Tr, którego uzwojenia wtórne połączone są z prostownikiem Z i prostownikiem P układu przetwornicy PT. Wyjście 3 prostownika P połączone jest z zaciskiem wyjściowym układu, a wyjście 4 przyłączone jest do ramion mostka M_2 złożonych z rezystorów R_6 i R_7 oraz do rezystora R_8 , który połączony jest z drugim zaciskiem wyjściowym układu oraz bazą tranzystora sterującego T_4 .

Układ stabilizacji napięcia przetwornicy działa następująco: włączony pomiędzy baterie zasilające B a przetwornicę tranzystorową PT stabilizator napięcia z szeregowym elementem regulacyjnym zrealizowanym na tranzystorze T_1 zawiera dwa mostki sterujące czteroramienne M_1 i M_2 , które pozwalają na uzyskanie charakterystyki napięcia wyjściowego przetwornicy w funkcji obciążenia złożoną z dwóch odcinków: poziomego przy małych prądach obciążenia i opadającego przy większych prądach obciążenia przetwornicy. Pierwszy odcinek charakterystyki odpowiada zakresowi pracy mostka sterującego M_1 . W mostku tym napięcie odniesienia na diodzie Zenera D_1 porównywane jest ze spadkiem napięcia na rezystorze R_4 .

Zmiany wielkości spadku napięcia na rezystorze R_4 oddziałują na zmianę prądu bazy i odpowiednie zmiany prądu kolektora tranzystora sterującego T_3 , które powodują powstanie spadku napięcia na rezystorze R_9 oraz wysterowanie tranzystora T_2 . Prąd emitera tranzystora T_2 oddziałuje na bazę tranzystora T_1 tak, aby potencjał złącza kolektor-emiter miał taką wartość, żeby wartość napięcia wyjściowego U_0 układu regulacyjnego A była stała, a tym samym stała wartość napięcia wyjściowego układu przetwornicy PT. Drugi odcinek charakterystyki odpowiada zakresowi pracy mostka sterującego M_2 .

W miarę wzrostu prądu obciążenia przetwornicy PT wzrasta spadek napięcia na rezystorze szeregowym R_8 , który jest włączony w obwód bazy tranzystora T_4 oraz na wyjściu układu. Przy pewnej wartości prądu obciążenia zostaje wysterowany tranzystor sterujący T_4 , którego prąd kolektora powoduje powstanie spadku napięcia na rezystorze R_9 oraz wysterowanie tranzystora T_2 .

Prąd emitera tranzystora T_2 oddziałuje na bazę tranzystora T_1 tak, aby potencjał złącza kolektor-emiter miał taką wartość, żeby wartość napięcia wyjściowego U_0 układu regulacji A była taka sama jak napięcia wyjściowego układu przetwornicy PT. Elementy mostków M_1 i M_2 układu stabilizatora są tak dobrane, że przy wartości napięcia U_0 , ustalonej w wyniku działania mostka M_1 przy braku prądu obciążenia przetwornicy PT, mostek M_2 nie ma własności regulacyjnych.

W miarę wzrostu prądu obciążenia przy pewnej wartości tego prądu własności regulacyjne przejmuje mostek M_2 , a mostek M_1 przestaje działać. Wysoki stopień stabilizacji napięcia wejściowego przetwornicy PT zapewnia dodatkowo źródło napięcia Z, które zasilą kolektory tranzystorów sterujących T_3 i T_4 włączonych złączem baza-emiter, w przekątne mostków M_1 i M_2 . Kolektory tranzystorów T_3 i T_4 zasilane są z dodatkowego uzwojenia wtórnego transformatora Tr poprzez rezystor R_9 i układ prostowniczy z stabilizacją Z.

Układ ten pozwala na wielokrotne podwyższenie napięcia zasilającego kolektory tranzystorów sterujących T_3 i T_4 , co stwarza bardzo korzystne warunki pracy układu stabilizatora bez stosowania dodatkowej baterii zasilającej.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ stabilizacji napięcia przetwornicy tranzystorowej zawierający jeden lub dwa mostki sterujące czteroramienne, których ramiona stanowią trzy rezystory i dioda Zenera, zasilane na jednej z przekątnych napięciem wyjściowym stabilizatora, a w drugiej przekątnej włączone jest złącze baza-emiter tranzystora sterującego, którego kolektor steruje układem regulacyjnym stabilizatora, z n a m i e n n y t y m, że kolektory tranzystorów sterujących (T_3 i T_4) połączone są przez rezystor (R_9) z dodatkowym źródłem napięcia stanowiącym zespół złożony z dodatkowego uzwojenia wtórnego transformatora (Tr) wraz z prostownikiem (Z).

2. Układ stabilizacji według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że między dodatkowe źródło napięcia (Z) a kolektory tranzystorów sterujących (T_3 i T_4) włączony jest układ stabilizacji napięcia.

3. Układ stabilizacji według zastrz. 1, znamienny tym, że w przekątą jednego z mostków sterujących (M_2) między bazę tranzystora (T_4) a wierzchołek mostka, złożony z rezystorów (R_6 i R_7) włączony jest rezystor szeregowy (R_8) który stanowi jednocześnie wyjście układu przetwornicy (PT).

