



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

55 960

Patent dodatkowy
do patentu _____

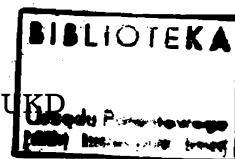
Zgłoszono: 01.IX.1966 (P 116 304)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 10.IX.1968

Kl. 21 a², 18/02

MKP H 03 f 3/31



Współtwórcy wynalazku: dr inż. Bogdan Fijałkowski, mgr inż. Wojciech Węglarski

Właściciel patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza (Katedra Elektrotechniki Górniczej Kraków (Polska))

Tranzystorowy wzmacniacz prądu stałego z modulacją szerokości impulsów prostokątnych

1

Przedmiotem wynalazku jest tranzystorowy wzmacniacz prądu stałego z modulacją szerokości impulsów prostokątnych, znajdujący zastosowanie we wszelkiego rodzaju układach automatycznego sterowania i regulacji.

Znane wzmacniacze tranzystorowe z modulacją szerokości impulsów prostokątnych zawierają przeważnie elementy magnetyczne, zwłaszcza przy dużych mocach wyjściowych, z którymi związane są duże wymiary oraz ciężar tych wzmacniaczy. Nie nadają się do zastosowania w urządzeniach, gdzie wymagana jest duża moc wyjściowa wzmacniacza i małe jego wymiary, na przykład w lotnictwie i astronautyce. Ponadto te wzmacniacze nie dają możliwości zwiększania mocy wyjściowej bez każdorazowej zmiany ich układu.

Tych wad nie ma tranzystorowy wzmacniacz prądu stałego z modulacją szerokości impulsów prostokątnych według wynalazku, który zawiera modulator szerokości impulsów prostokątnych, połączony poprzez generator impulsów prostokątnych ze stopniem mocy, przy czym modulator szerokości impulsów prostokątnych jest połączony z generatorem napięcia trójkątnego. Modulator szerokości impulsów prostokątnych jest wyposażony w tranzystor, w układzie wspólnego kolektora, sterowany w sposób ciągły przez porównanie napięcia wejściowego wzmacniacza z napięciem trójkątnym, wytwarzanym przez generator napięcia trójkątnego. Generator impulsów prostokątnych jest wyposażony w dwa tranzystory w układzie wspólnego emitera, sterowane przez modulator szerokości impulsów prostokątnych. Napięcie wyjściowe generatora impulsów prostokątnych podlega wzmocnieniu w stopniu mocy, wyposażonym w zależną od żądanej mocy wyjściowej wzmacniacza, ilość tranzystorów, połączonych równolegle. Napięcie wyjściowe stopnia mocy stanowi napięcie wyjściowe wzmacniacza, o przebiegu prostokątnym i modulowanej szerokości impulsów.

2

Tranzystorowy wzmacniacz prądu stałego z modulacją szerokości impulsów prostokątnych według wynalazku jest uwidoczniony przykładowym rozwiązaniem na rysunku.

Wzmacniacz składa się z generatora napięcia trójkątnego **GNT**, połączonego z modulatorem szerokości impulsów **MSI**, który poprzez generator impulsów prostokątnych **GIP** łączy się ze stopniem mocy **SM**.

Wejściowe napięcie U_{we} jest podawane na wejście modulatora szerokości impulsów **MSI**, regulowanego w sposób ciągły na zasadzie sterowania „pionowego”, która polega na porównaniu wejściowego napięcia U_{we} z trójkątnym napięciem U_m o częstotliwości 100 lub 300 Hz, otrzymanym z generatora napięcia trójkątnego **GNT**. Generator **GNT** zawiera jednofazowy transformator Tr_1 lub trójfazowy transformator Tr_2 z uzwojeniem wtórnym w układzie otwartego trójkąta, połączony z pierwszym mostkiem prostowniczym M_1 obciążo-

nym dławikiem L i opornikiem K oraz z drugim mostkiem prostowniczym M_2 , podwajającym częstotliwość napięcia trójkątnego, który jest połączony z kondensatorem C .

W przypadku połączenia zacisków c , d z zaciskami c' , d' jednofazowego transformatora Tr_1 , otrzymuje się trójkątne napięcie U_m , o częstotliwości 300 Hz. Modulator szerokości impulsów MSI zawiera oporniki R_1 , R_2 , R_3 , połączone z tranzystorem T_1 , pracującym w układzie wspólnego kolektora. Sygnał wyjściowy z modulatora MSI jest podawany na wejście generatora impulsów prostokątnych GIP , wyposażonego w oporniki R_4 , R_5 , połączone z tranzystorem T_2 oraz oporniki R_6 i R_7 , połączone z tranzystorem T_3 , przy czym oba tranzystory T_2 i T_3 pracują w układzie wspólnego emitera w obszarze nasycenia. Generator impulsów prostokątnych GIP wytwarza napięcie prostokątne o zmodulowanej modulatorem MSI szerokości impulsów, zależnej od wielkości napięcia wejściowego U_{we} .

Częstotliwość napięcia prostokątnego wynosi 100 lub 300 Hz i jest równa częstotliwości trójkątnego napięcia U_m . Napięcie prostokątne, wytworzone przez generator GIP jest podawane na wejście stopnia mocy SM . Stopień mocy SM zawiera oporniki R_8 i R_9 , połączone z tranzystorem T_4 , pracującym w układzie wspólnego emitera oraz równolegle połączone tranzystory od T_5 ... do T_n , pracujące w obszarze nasycenia. W obwodach emiterów tranzystorów T_5 ... T_n są włączone oporniki r_1 ... r_n , polepszające warunki równoległej pracy tranzystorów T_5 ... T_n . Równolegle do obciążenia wzmacniacza na zaciski a i b jest włączona dioda D , połączona szeregowo z opornikiem R_r . Tego rodzaju połączenie diody D i opornika R_r ma na celu zabezpieczenie tranzystorów T_5 ... T_n od przebieg. Liczba równolegle połączonych tranzystorów w stopniu mocy SM zależy od wielkości mocy, wymaganej na wyjściu wzmacniacza. Zaciski a , b stanowią wyjście stopnia mocy SM , będącego źródłem napięcia prostokątnego dużej mocy o zmodulowanej szerokości impulsów, których częstotliwość wynosi 100 lub 300 Hz. Zaciski a , b jako wyjście tranzystorowego wzmacniacza prądu stałego z modulacją szerokości impulsów prostokątnych mogą być połączone z zaciskami a' , b' opornika R_o , stanowiącego obciążenie czynne lub z zaciskami a'' , b'' uzwojenia L_o wzbudzenia maszyny elektrycznej, albo z zaciskami a''' , b''' twornika M silnika prądu stałego.

Tranzystorowy wzmacniacz prądu stałego z modulacją szerokości impulsów prostokątnych według wynalazku, pozwala przy zachowaniu małych wymiarów na uzyskiwanie dużych mocy wyjścio-

wych, dzięki czemu zastępuje w szeregu przypadkach stosowane dotychczas, cięższe i bardziej złożone w budowie wzmacniacze magnetyczne oraz elektromaszynowe jak amplidyny, rototrole i inne. Niewielkie wymiary wzmacniacza według wynalazku, wynikające z pełnego wykorzystania stosunku mocy łączeniowej do mocy dopuszczalnych strat tranzystorów, wynoszącego od trzech do czterech, stwarzają możliwość stosowania tego wzmacniacza w lotnictwie i astronautyce.

Zastrzeżenia patentowe

1. Tranzystorowy wzmacniacz prądu stałego z modulacją szerokości impulsów prostokątnych, zawierający modulator szerokości impulsów prostokątnych, generator impulsów prostokątnych, stopień mocy i generator napięcia trójkątnego, **znamienny tym**, że modulator impulsów prostokątnych (MSI) jest połączony poprzez generator impulsów prostokątnych (GIP), ze stopniem mocy (CM), przy czym modulator szerokości impulsów (MSI) jest połączony z generatorem napięcia trójkątnego (GNT).
2. Tranzystorowy wzmacniacz według zastrz. 1 **znamienny tym**, że modulator szerokości impulsów prostokątnych (MSI), jest wyposażony w tranzystor (T_1) w układzie wspólnego kolektora, sterowany w sposób ciągły przez porównanie napięcia wejściowego (U_{we}) wzmacniacza z napięciem trójkątnym (U_m), wytwarzanym przez generator napięcia trójkątnego (GNT).
3. Tranzystorowy wzmacniacz według zastrz. 1 i 2 **znamienny tym**, że generator impulsów prostokątnych (GIP) zawiera dwa tranzystory (T_2) i (T_3) w układzie wspólnego emitera, sterowane przez modulator szerokości impulsów prostokątnych (MSI).
4. Tranzystorowy wzmacniacz według zastrz. 1—3 **znamienny tym** że stopień mocy (SM) jest wyposażony w połączone równolegle tranzystory (T_5 ... T_n), w ilości zależnej od żądanej mocy wyjściowej wzmacniacza, sterowane tranzystorem (T_4), pracującym w układzie wspólnego emitera.
5. Tranzystorowy wzmacniacz według zastrz. 1—4 **znamienny tym**, że generator napięcia trójkątnego (GNT) zawiera jednofazowy transformator (Tr_1) lub trójfazowy transformator (Tr_2) z uzwojeniem wtórnym w układzie otwartego trójkąta, połączony z pierwszym mostkiem prostowniczym (M_1), obciążonym dławikiem (L) i opornikiem (R) oraz z drugim mostkiem prostowniczym (M_2), który jest połączony z kondensatorem (C).

