

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Egz. SŁUŻBOWY
OPIS PATENTOWY

66 048

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 29.V.1967 (P 120 783)

Pierwszeństwo: _____

Opublikowano: 15.X.1972

Kl. 21a⁴, 35/14

MKP H02m 3/14

SIBLIOTEKA

UKD
Urząd Patentowy
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórca wynalazku: Tadeusz Kunert

Właściciel patentu: Instytut Łączności, Warszawa (Polska)

**Sposób regulacji napięcia i prądu przetwornicy tranzystorowej
o napięciu wyjściowym wyprostowanym**

1

Wynalazek dotyczy sposobu regulacji napięcia i prądu przetwornicy tranzystorowej o napięciu wyjściowym wyprostowanym i filtrem wyjściowym typu LC.

Dotychczas regulację napięcia i prądu wyjściowego przetwornicy tranzystorowej jednostopniowej, wytwarzającej napięcie stałe, uzyskuje się poprzez stosowanie na wejściu lub wyjściu przetwornicy odrębnego tranzystorowego regulatora napięcia.

Wadą tego sposobu jest, że w wypadku wyższych napięć wymaga stosowania kilku tranzystorów połączonych szeregowo. Obecnie stosuje się także regulację prądu wyjściowego przetwornic tranzystorowych poprzez przerywanie zasilania bądź odbioru lub wygładzania drgań przetwornicy. Do tego celu trzeba użyć przekaźnika, sterowanego często układem tranzystorowym. Wadą tego rozwiązania jest to, że w przypadku wystąpienia na wyjściu przetwornicy przeciążenia lub zwarcia, przetwornica wyłącza się z pracy a po usunięciu przeciążenia lub zwarcia, należy przetwornicę uruchomić ręcznie.

Znany jest również sposób, w którym zmniejsza się prądy baz tranzystorów tak, że na każdym tranzystorze będącym w stanie przewodzenia wzrasta napięcie, w wyniku czego maleje napięcie na wyjściu przetwornicy. W tym rozwiązaniu, w czasie przeciążeń, wzrastają straty na tranzystorach przet-

2

wornicy, co wymaga stosowania tranzystorów o większych mocach admissyjnych niż w przypadku przetwornic bez ogranicznika. Z tego względu ten sposób nie nadaje się do przetwornic większych mocy. Nieraz dla ograniczenia prądu wyjściowego przetwornic tranzystorowych stosuje się specjalny regulator napięcia zasilającego lub wyjściowego. Ten regulator powoduje ograniczenie prądu wyjściowego poprzez zmniejszenie napięcia zasilającego przetwornicę lub napięcia wyjściowego.

Celem wynalazku jest uproszczenie regulacji napięcia i prądu wyjściowego oraz wyeliminowanie dotychczasowych wad znanych sposobów regulacji.

Istotą wynalazku jest sposób regulacji napięcia i prądu przetwornicy tranzystorowej jednostopniowej, z transformatorem pomocniczym o napięciu wyjściowym wyprostowanym i filtrem typu LC, które reguluje się opornością regulacyjną znajdującą się w obwodzie sprzężenia magnetycznego i opornością obciążenia do momentu pojawienia się na wyjściu transformatora głównego przebiegów prostokątnych o współczynniku wypełnienia mniejszym od jedności. Dalszą zmianę wartości oporności regulacyjnej lub oporności obciążenia wywołuje się zmianą współczynnika wypełnienia wskutek czego na wyjściu przetwornicy uzyskuje się żądane wartości średnie napięcia wyjściowego.

W celu lepszego zrozumienia istoty wynalazku, w dalszym ciągu opisu zostanie on omówiony,

w przykładzie jego zastosowania z powołaniem się na rysunek, gdzie fig. 1 przedstawia układ przetwornicy do sposobu regulacji napięcia i prądu zaś fig. 2 a, b, c, przedstawia przykładowo 3 przebiegi napięcia w funkcji czasu na transformatorze głównym przetwornicy w zależności od doboru parametrów technicznych jej elementów.

W układzie przedstawionym na rysunku regulację napięcia i prądu wyjściowego uzyskuje się poprzez zmiany wartości oporności regulacyjnej R_1 i/lub oporności obciążenia R_o . Chcąc wykorzystać wynalazek tylko do zabezpieczenia przetwornicy przed uszkodzeniem w przypadku wystąpienia zwarcia lub przeciążeń większych od maksymalnych, należy przetwornicę obciążyć mocą znamionową i ustawić oporność regulacyjną R_1 na wartość powodującą pojawienie się na wyjściu transformatora głównego $Tr2$ przebiegów prostokątnych o współczynniku wypełnienia impulsów mniejszym od jedności.

Wówczas działanie przetwornicy jest następujące. Gdy przetwornica obciążona jest prądem mniejszym od ograniczonego, wtedy w niej jest generowane napięcie przemienne prostokątne o współczynniku wypełnienia impulsów równym $S_w=1$.

Wzór na współczynnik wypełnienia impulsów przedstawia się następująco

$$S_w = \frac{t_i}{t_i + t_p}$$

gdzie t_i = czas trwania kolejno następujących po sobie impulsów,

t_p = czas trwania przerwy.

Czasy t_i oraz t_p są zilustrowane przykładowo przebiegami pokazanymi na fig. 2.

Napięcie na wyjściu przetwornicy praktycznie nie zmienia się wraz ze wzrostem prądu wyjściowego. Próba przeciążenia przetwornicy prądem większym od ograniczonego powoduje zmniejszenie współczynnika wypełnienia generowanych impulsów, w wyniku czego napięcie wyjściowe maleje do takiej wartości, że prąd wyjściowy nie ulega podwyższeniu. Dalsze zmniejszanie oporności obciążenia R_o aż do całkowitego zwarcia zacisków wyjściowych przetwornicy powoduje zmniejszenie współczynnika wypełnienia generowanych impulsów do wartości bliskiej zeru. Na skutek tego napięcie wyjściowe przetwornicy stopniowo maleje do zera. Natomiast prąd obciążenia początkowo utrzymuje się na wartości ograniczanej a następnie maleje do znacznie niższej wartości.

W przypadku zwarcia zacisków wyjściowych przetwornicy prąd wyjściowy jest znacznie niż-

szy od wartości ograniczanej a moc pobierana przez przetwornicę ze źródła odpowiada mocy pobieranej przy biegu luzem. W tym przypadku współczynnik wypełnienia generowanych impulsów jest bliski zeru. Po usunięciu zwarcia bądź przeciążenia napięcie wyjściowe przetwornicy osiąga wartość nominalną.

Wykorzystując opisany sposób regulacji napięcia i prądu można zbudować przetwornicę o wyjściu stałoprądowym posiadającą zdolność ograniczania prądu wyjściowego do wymaganej wartości. Można również zbudować przetwornicę posiadającą na wyjściu napięcie stałe regulowane w sposób ręczny lub automatyczny. Ponieważ regulacja ręczna odbywa się z pomocą opornika umieszczonego w obwodzie sterującym bazy tranzystorów przetwornicy, więc straty są kilkakrotnie mniejsze niż w dotychczasowym sposobie regulacji.

W przypadku regulacji automatycznej nie potrzeba tranzystorów mocy, a moc tracona jest bardzo mała, gdyż regulacja odbywa się w obwodzie sterowania baz tranzystorów przetwornicy.

Podczas stosowania ograniczania prądu maksymalnego przetwornicy nie potrzeba stosować żadnego regulatora napięcia, gdyż rolę tę pełni opornik regulowany w obwodzie sterowania baz tranzystorów przetwornicy.

W oparciu o omówiony sposób regulacji według wynalazku można zbudować przetwornicę o napięciu wyjściowym regulowanym ręcznie bądź automatycznie w zależności od sposobu regulowania opornością regulacyjną R_1 i/lub opornością obciążenia R_o .

Zastrzeżenie patentowe

Sposób regulacji napięcia i prądu przetwornicy tranzystorowej o napięciu wyjściowym wyprostowanym, zawierający transformator pomocniczy z filtrem wyjściowym typu LC **znamienny tym**, że zmienia się oporność regulacyjną (R_1) znajdującą się w obwodzie sprzężania magnetycznego baz tranzystorów (T_1) i (T_2) to znaczy w obwodzie pierwotnym transformatora pomocniczego ($Tr1$) i/lub oporność obciążenia (R_o) do momentu pojawienia się na wyjściu transformatora głównego ($Tr2$) przebiegów prostokątnych o współczynniku wypełnienia impulsów mniejszym od jedności przy czym przez dalszą zmianę wartości oporności regulacyjnej (R_1) i/lub oporności obciążenia (R_o) wywołuje się zmianę współczynnika wypełnienia, wskutek czego na wyjściu przetwornicy uzyskuje się żądane wartości średnie napięcia wyjściowego.

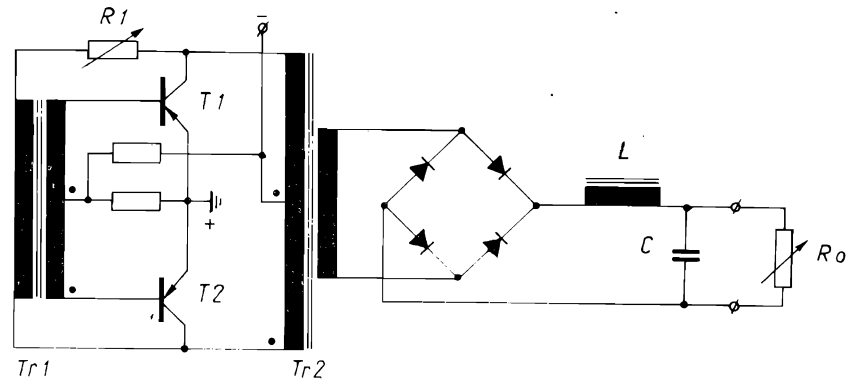


Fig 1

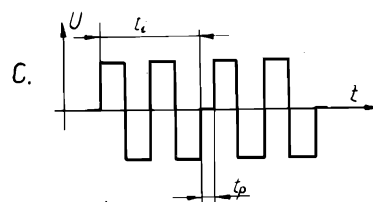
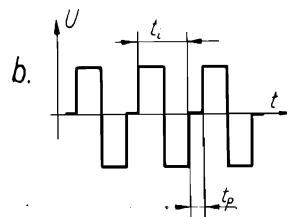
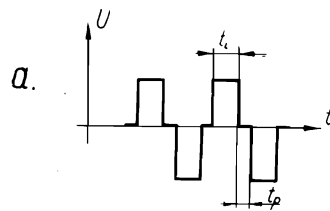


Fig 2.