

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

62102

Patent dodatkowy
do patentu _____

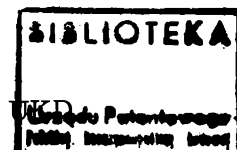
Zgłoszono: 24.VII.1967 (P 121 844)

Pierwszeństwo: \ _____

Opublikowano: 15.I.1971

Kl 21 a⁴, 35/14

MKP H 02 m, 7/20



Współtwórcy wynalazku: Tadeusz Kunert, Wiesław Kinasiewicz

Właściciel patentu: Instytut Łączności, Warszawa (Polska)

Układ stabilizacji napięcia i ograniczania prądu wyjściowego w półprzewodnikowej przetwornicy z obwodem ferre rezonansowym

1

Przedmiotem wynalazku jest układ stabilizacji napięcia i ograniczania prądu wyjściowego w półprzewodnikowej przetwornicy z obwodem ferre rezonansowym o stabilizowanym napięciu wyjściowym stałym lub zmiennym.

W dotychczas stosowanych przetwornicach półprzewodnikowych z obwodem ferre rezonansowym przetwarzających napięcie stałe na przemienne lub na stałe o innej wartości, stabilizacja napięcia wyjściowego uzyskiwana była tylko przez wykorzystanie zjawiska ferre rezonansu tak jak to ma miejsce w stabilizatorach napięcia przemiennej sieci elektroenergetycznej, gdzie rdzeń głównego transformatora pracuje w nasyceniu. Wahania napięcia zasilającego transformator główny odkładają się na dławiku włączonym szeregowo z transformatorem, natomiast na transformatorze napięcie zmienia się w znacznie mniejszych granicach i to w zależności od kształtu pętli histerezy materiału zastosowanego na rdzeń.

Dotychczasowe przetwornice z obwodem ferre rezonansowym o napięciu wyjściowym zmiennym zbudowane są z członu mocy, impulsatora oraz filtru wyjściowego. W przetwornicy o napięciu wyjściowym stałym włączony jest prostownik między filtr i człon mocy. Stabilizacja napięcia wyjściowego uzyskiwana jest w członie mocy na transformatorze głównym pracującym w nasyceniu.

Wadą tych przetwornic jest duże uchyb napięcia wyjściowego, szczególnie przy zmianach obciążenia,

2

współczynnika mocy obciążenia i częstotliwości, oraz nie ograniczanie prądu wyjściowego powyżej wartości znamionowej, co w pewnych przypadkach przeciążenia przetwornicy może być przyczyną jej uszkodzenia.

Wpływ zmian wyżej wymienionych na uchyb napięcia wyjściowego jest szczególnie duży w przetwornicach o wyjściu stałoprądowym. Nawet stosowanie materiałów magnetycznych o prostokątnej pętli histerezy nie pozwala praktycznie uzyskać lepszej stabilizacji napięcia wyjściowego jak $\pm 3\%$ dla napięcia przemiennej i $\pm 5\%$ dla napięcia stałego.

Stosowanie dodatkowych uzwojeń kompensacyjnych, jak to ma miejsce w stabilizatorach ferre rezonansowych napięcia przemiennej, nie jest wskazane, ze względu na wnoszenie do obwodu wyjściowego dodatkowych zakłóceń spowodowanych prostokątnym przebiegiem napięcia. Rzuca to na wielkość filtrów wyjściowych przetwornicy.

Duże uchyb napięcia wyjściowego i brak ograniczenia prądu wyjściowego ograniczały w znacznym stopniu zastosowanie tego typu przetwornic półprzewodnikowych.

Celem wynalazku jest polepszenie stabilizacji napięcia wyjściowego przetwornicy z obwodem ferre rezonansowym oraz zapewnienie ograniczenia prądu do wartości zadanej, wykorzystując zjawiska zmiany napięcia w obwodzie ferre rezonansowym przez zmianę jego częstotliwości.

Cel ten osiągnięto przez dodanie do układu przetwornicy regulatora napięcia połączonego równolegle do zacisków odbiornika oraz regulatora prądu włączonego szeregowo z odbiornikiem, przy czym oba te regulatory są połączone z impulsatorem przetwornicy i wpływają na jego częstotliwość tak, aby napięcie wyjściowe przetwornicy lub jej prąd wyjściowy pozostały na zadanym poziomie niezależnie od zmian napięcia zasilającego i obciążenia.

W przypadku kilku procentowych zmian częstotliwości w obwodzie ferreorezonansowym, napięcie stabilizowane zmienia się wprost proporcjonalnie do zmian częstotliwości. W przypadku kilkukrotnego wzrostu częstotliwości obwód ferreorezonansowy wychodzi z rezonansu, następuje znaczne obniżenie napięcia wyjściowego i prądu wyjściowego, co ma szczególne znaczenie w przypadku przeciążeń lub zwarcia wyjścia przetwornicy.

Przetwornica półprzewodnikowa z obwodem ferreorezonansowym o dodatkowej stabilizacji napięcia wyjściowego z ograniczeniem prądu według wynalazku nie posiada wad przetwornic tego typu w dotychczasowym rozwiązaniu.

Napięcie wyjściowe utrzymywane jest w bardzo wąskich granicach na zadanym poziomie i zależy tylko od czułości zastosowanego regulatora napięcia. Prąd wyjściowy jest ograniczony do wartości zadanej a niewielkie odchyłki od tej wartości zależą tylko od czułości zastosowanego regulatora prądu. Niezbędny do dodatkowej regulacji regulator napięciowy bądź prądowy posiada prostą konstrukcję, ponieważ wymagana moc do sterowania generatora jest bardzo mała. Stosując wyżej wymieniony regulator można uzyskać dokładność regulacji poniżej $\pm 0,5\%$. Cechuje się ona prostotą układu, wysoką stabilizacją napięcia i odpornością na przeciążenia lub zwarcia na zaciskach wyjściowych. Może ona służyć do zasilania odbiorów wymagających napięcia o uchybach mniejszych od $\pm 2\%$ a dopuszczających kilkuprocentowe zmiany częstotliwości.

Przedmiot wynalazku jest przedstawiony w przykładzie wykonania na rysunku na którym fig. 1 przedstawia przetwornicę półprzewodnikową z obwodem ferreorezonansowym o napięciu wyjściowym sinusoidalnym a fig. 2 przetwornicę półprzewodnikową z obwodem ferreorezonansowym o napięciu wyjściowym stałym. Obie przetwornice zostały wyposażone w układ polepszający stabilizację napięcia i ograniczenia prądu wyjściowego.

Impulsator **I** z żadaną częstotliwością steruje członem mocy **P**. Na wyjściu tego członu otrzymy-

wane jest napięcie przemienne stabilizowane w stosunkowo szerokich granicach. Filtr **F** eliminuje z napięcia wyjściowego przetwornicy wyższe harmoniczne i na odbiorze **O** uzyskiwane jest napięcie praktycznie sinusoidalne, lub w przypadku zastosowania prostownika **PR** napięcie stałe.

Dodatkowy regulator napięcia **RN** wychwytyuje uchyby napięcia na odbiorze, wzmacnia je i steruje nimi impulsator **I**, który odpowiednio zmienia częstotliwość przetwornicy. W przypadku wzrostu napięcia na odbiorze impulsator zmniejsza częstotliwość przetwornicy, a w przypadku obniżenia napięcia na odbiorze impulsator zwiększa częstotliwość przetwornicy tak, aby napięcie na odbiorze pozostało na zadanym poziomie. Przy odpowiedniej dobroci obwodu ferreorezonansowego zmiana częstotliwości w granicach $\pm 1\%$ kompensuje zmiany napięcia wyjściowego w granicach $\pm 2 \div 3\%$, a więc zastosowanie omawianego układu pozwala na uzyskanie stałej wartości napięcia wyjściowego przetwornicy półprzewodnikowej z obwodem ferreorezonansowym przy nieznacznym rozstrojeniu częstotliwości tego napięcia.

Regulator prądu **RP** ma za zadanie ograniczenie prądu wyjściowego przetwornicy do wartości nastawionej. W przypadku wzrostu prądu wyjściowego powyżej nastawionej wartości, regulator prądu **RP** steruje impulsatorem **I** tak, aby jego częstotliwość gwałtownie wzrosła, następuje wówczas obniżenie napięcia wyjściowego do takiej wartości, aby prąd wyjściowy nie uległ zmianie i pozostał na zadanym poziomie. I tak np. czterokrotna zmiana częstotliwości rezonansowej całkowicie zabezpiecza przetwornicę przed przeciążeniami i zwarciami na zaciskach wyjściowych.

Zastrzeżenie patentowe

Układ stabilizacji napięcia i ograniczania prądu wyjściowego w półprzewodnikowej przetwornicy z obwodem ferreorezonansowym o stabilizowanym napięciu wyjściowym stałym lub przemiennym, **znamienny tym**, że ma regulator napięcia (**RN**) połączony równolegle do zacisków odbiornika (**O**) oraz regulator prądu (**RP**) połączony szeregowo z odbiornikiem (**O**), przy czym oba te regulatory są połączone z impulsatorem (**I**) dzięki czemu poprzez zmianę częstotliwości pracy impulsatora (**I**) utrzymują napięcie wyjściowe przetwornicy lub jej prąd wyjściowy na zadanym poziomie.

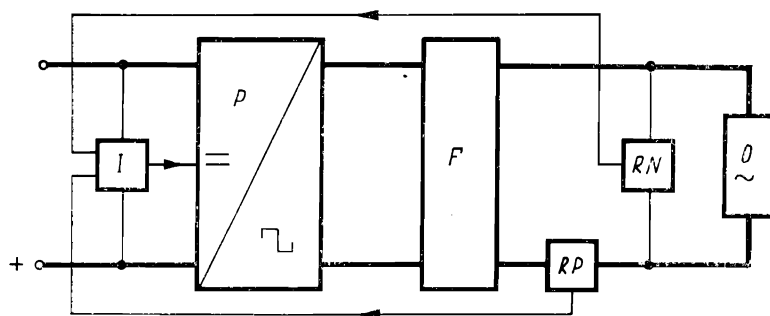


Fig. 1

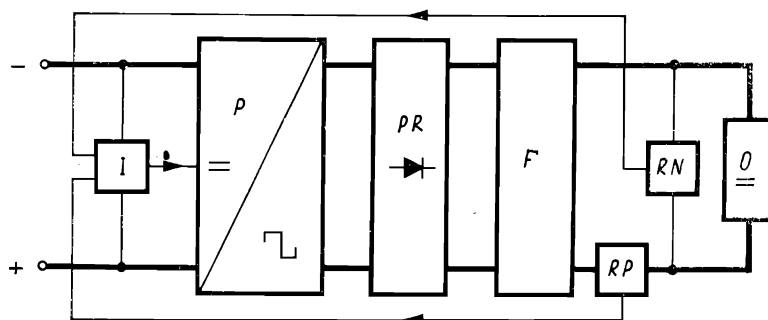


Fig. 2