

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

Był. SŁUŻBOWY

OPIS PATENTOWY

67403

Patent dodatkowy
do patentu _____

Kl. 42r³,1/12

Zgłoszono: 20.V.1970 (P 140 771)

Pierwszeństwo: _____

MKP G05f 1/12

Opublikowano: 31.V.1973

CYTEL NIA

UKD
Urzedu Pat.
Polskiej Rzecz.

Twórca wynalazku: Krzysztof Żochowski

Właściciel patentu: Politechnika Warszawska, Warszawa (Polska)

Stabilizator napięcia przemiennego z tyrystorowym lub symistorowym układem regulacyjnym

1

Przedmiotem wynalazku jest stabilizator napięcia przemiennego z tyrystorowym lub symistorowym układem regulacyjnym.

W dotychczasowych znanych rozwiązaniach stosowane były zasadnicze regulacyjne elementy transduktorowe w połączeniu z filtrami L-C dla trzeciej harmonicznej napięcia stabilizatora.

Rozwiązania te cechowały stosunkowo duże wymiary i ciężar w porównaniu z przepuszczaną mocą oraz stosunkowo długie czasy regulacji ze względu na dużą stałą czasową transduktorów.

Celem wynalazku jest wyeliminowanie powyższych wad i niedogodności i opracowanie takiego tyrystorowego, symistorowego, stabilizatora napięcia przemiennego, który cechowałby się wysokim współczynnikiem stabilizacji napięcia, krótką stałą czasową, oraz niskim poziomem zawartości wyższych harmonicznych napięcia stabilizowanego.

Cel ten został osiągnięty według wynalazku poprzez zbudowanie półprzewodnikowego zasilacza stabilizowanego, który posiada od strony zasilania autotransformator o przekładni obniżającej, a jego wyjście połączone jest szeregowo z wtórnym uzwojeniem transformatora dodatkowego, zaś pierwotne uzwojenie tego transformatora jest połączone równolegle z bocznikującym rezystorem oraz przyłączone jedną z końcówek do bieguna sieci zasilającej autotransformator, a drugą końcówką do drugiego bieguna tej sieci poprzez zespół regulacji napięcia składający się z dwóch odwrotnie równo-

2

legie połączonych tyrystorów i szeregowo połączonych z tymi tyrystorami dławików nasycanych, przy czym układy szeregowo, dławik nasycany, tyrystor, połączone są równolegle z bocznikującym rezystorem, natomiast wyjście stabilizatora stanowi szeregowo połączone wyjście autotransformatora sieciowego z wtórnym uzwojeniem transformatora dodatkowego.

Do wyjścia stabilizatora dołączony jest układ pomiaru i przetwarzania napięcia przemiennego na napięcie stałe, a jego wyjście jest połączone z węzłem sumującym, który połączony jest również z wyjściem układu zadającego wartość napięcia stabilizatora, zaś wyjście węzła sumującego połączone jest z wejściem wzmacniacza sygnału uchybu, a wyjście tego wzmacniacza jest połączone z wejściem sterującym przesuwnika fazowego, natomiast odczep autotransformatora jest połączony z wejściem synchronizującym tego przesuwnika, przy czym wyjście przesuwnika jest połączone z bramkami tyrystorów względnie symistora.

Stabilizator napięcia przemiennego z tyrystorowym lub symistorowym układem regulacyjnym lub pokazany na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowo-blokowy urządzenia, a fig. 2 i fig. 3 — odmiany zespołu regulacji napięcia stabilizatora.

Na fig. 1 oznaczono wejście stabilizatora WE, do którego dołączony jest autotransformator AT o przekładni obniżającej, zaś wyjście tego auto-

transformatora połączone jest szeregowo z wtórnym uzwojeniem transformatora dodatkowego **TR**, a pierwotne uzwojenie tego transformatora jest połączone z bocznikującym rezystorem R_2 i jedną końcówką jest przyłączone do bieguna sieci zasilającej autotransformator **AT**, zaś drugą końcówką poprzez zespół regulacji napięcia składający się z dwóch odwrotnie równolegle połączonych tyrystorów Ty_1 , Ty_2 , i dławików L_1 , L_2 , przy czym układy szeregowo dławik tyrystor $L_1 - Ty_1$ i $L_2 - Ty_2$ połączone są równolegle z bocznikującym rezystorem R_1 , natomiast wyjście stabilizatora **Wy** stanowi szeregowo połączone wyjście autotransformatora sieciowego **AT** z wtórnym uzwojeniem transformatora dodatkowego **TR**, przy czym do wyjścia stabilizatora dołączony jest układ pomiaru i przetwarzania napięcia przemiennego na stałe **P**, a jego wyjście jest połączone z węzłem sumującym Σ , który połączony jest również z wyjściem układu zadającego **Z** wartość napięcia stabilizatora, zaś wyjście węzła sumującego Σ połączone jest z wejściem wzmacniacza sygnału uchybu **W**, a wyjście tego wzmacniacza jest połączone z wejściem sterującego przesuwnika fazowego **SF**, natomiast odczep autotransformatora **AT** jest połączony z wejściem synchronizującym tego przesuwnika, przy czym wyjście przesuwnika **SF** jest połączone z bramkami tyrystorów Ty_1 i Ty_2 względnie symistora **S**.

Na fig. 2 oznaczono wejście zespołu regulacji napięcia **A**, do którego dołączone są dwa równolegle połączone dławiki nasycane L'_1 i L'_2 połączone szeregowo z jedną końcówką wejścia prądowego mostkowego układu prostowniczego $D'_1 - D'_4$, a druga końcówka wejścia prądowego tego układu jest połączona z symistorem **S'** lub układem dwóch odwrotnie równolegle połączonych tyrystorów Ty'_1 i Ty'_2 połączonych również równolegle z bocznikującym je rezystorem R'_1 , natomiast wyjście stałoprądowe mostkowego układu prostowniczego $D'_1 - D'_4$ przyłączone jest do szeregowo połączonych uzwojeń podmagne-
 sujących dławików nasycanych L'_1 i L'_2 . Wyjście zespołu regulacji oznaczono **B**.

Na fig. 3 oznaczono wejście zespołu regulacji napięcia **A**, do którego dołączone są dwie odwrotnie równolegle połączone diody D''_1 i D''_2 połączone każda szeregowo z dławilkami podnasycanymi L''_1 i L''_2 , a układ ten połączony jest szeregowo z symistorem **S''** lub układem dwóch odwrotnie równolegle połączonych ze sobą tyrystorów Ty''_1 , Ty''_2 połączonych także równolegle z bocznikującym je rezystorem R''_1 . Wyjście zespołu regulacji napięcia oznaczono **B**.

Układ działa następująco: wejście autotransformatora **AT** zasilane jest z niestabilizowanej sieci prądu przemiennego, autotransformator ten posiada tak dobraną przekładnię obniżającą, aby przy maksymalnej wartości napięcia w sieci zasilającej napięcie na wyjściu stabilizatora będącego sumą napięć z wyjścia autotransformatora **AT** i napięcia z wtórnego uzwojenia transformatora dodatkowego **TR** nie przekraczało żądanej wartości. Uzwo-

jenie pierwotne tego transformatora zbocznikowane jest rezystorem R_2 i zasilane z tej samej sieci co autotransformator **AT** poprzez układ dwóch odwrotnie równolegle połączonych tyrystorów Ty_1 i Ty_2 , stanowiących elementy regulacyjne z którymi połączone są szeregowo dławiki nasycane L_1 i L_2 , których zadaniem jest ograniczenie zawartości wyższych harmonicznych wprowadzanych przez transformator dodatkowy **TR**.

Układy połączonych szeregowo tyrystorów i dławików nasycanych $Ty_1 - L_1$ i $Ty_2 - L_2$ zbocznikowane są rezystorem R_1 , który łącznie z rezystorem R_2 tworzy dzielnik napięcia zasilający pierwotne uzwojenie transformatora **TR** i określa wartość napięcia na wyjściu stabilizatora przy maksymalnej wartości napięcia zasilającego i braku obciążenia wyjścia stabilizatora. Zamiast wariantu układu połączeń zespołu regulacji napięcia według fig. 1 pierwotne uzwojenie transformatora dodatkowego **TR** może być przyłączone do sieci prądu przemiennego według układu połączeń na fig. 2, w którym zastosowano dwa połączone równolegle dławiki nasycane L'_1 i L'_2 , które podmagne-
 sowane są prądem stałym otrzymywanym z mostkowego układu prostowniczego $D'_1 - D'_4$ o wartości proporcjonalnej do wartości prądu pierwotnego uzwojenia transformatora **TR**, przy czym jako elementu regulującego wartość napięcia z transformatora dodatkowego użyto symistora **S'** zbocznikowany rezystorem R'_1 , lub układ dwóch odwrotnie równolegle połączonych tyrystorów Ty'_1 i Ty'_2 zbocznikowanych rezystorem R'_1 .

W miejsce układu według fig. 2 można zastosować rozwiązanie według fig. 3, gdzie pierwotne uzwojenie transformatora **TR** zbocznikowane rezystorem R_2 przyłączone jest do sieci zasilającej prądu przemiennego poprzez układ dwóch odwrotnie równolegle połączonych diod półprzewodnikowych D''_1 i D''_2 , które jednocześnie połączone są szeregowo z dławilkami nasycanymi L''_1 i L''_2 . Zadaniem tych diod jest prostowanie prądu roboczego pierwotnego uzwojenia transformatora **TR**, tym samym wytwarzanie składowej stałej magnesy-
 nującej dławiki L''_1 i L''_2 . Jako elementu regulującego wartość napięcia z transformatora dodatkowego użyto symistora **S''** zbocznikowany rezystorem R''_1 lub układ dwóch odwrotnie równolegle połączonych tyrystorów Ty''_1 i Ty''_2 zbocznikowanych rezystorem R''_1 .

Bramki tyrystorów Ty_1 i Ty_2 sterowane są impulsami zsynchronizowanymi z częstotliwością sieci zasilającej o regulowanej fazie w funkcji zmiany napięcia wyjściowego wzmacniacza uchybu **W**. Impulsy te są wytwarzane w układzie sterownika fazowego **SF**. Wejście wzmacniacza sygnału uchybu **W** jest sterowane różnicą napięć otrzymywanych z układu zadającego **Z** i układu pomiaru i przetwarzania **P**. Wartość napięcia otrzymanego z układu zadającego **Z** określa wartość napięcia wyjściowego stabilizatora. Zadaniem układu pomiaru i przetwarzania **P** jest zmiana napięcia przemiennego na proporcjonalną wartość napięcia stałego.

Zastrzeżenia patentowe

1. z tyrystorowym lub symistorowym układem regulacyjnym stabilizator napięcia przemiennego zasilany z sieci napięcia przemiennego, **znamienny tym**, że posiada od strony zasilania (WE) autotransformator (AT) o przekładni obniżającej, którego wyjście połączone jest szeregowo z wtórnym uzwojeniem transformatora dodawczego (TR), a pierwotne uzwojenie tego transformatora jest połączone równolegle z bocznikującym rezystorem (R_2) oraz przyłączone jedną z końcówek do bieguna sieci zasilającej autotransformator, zaś drugą końcówką do drugiego bieguna tej sieci poprzez zespół regulacji napięcia składający się z dwóch odwrotnie równolegle połączonych tyrystorów (Ty_1 , Ty_2) i szeregowo połączonych z tymi tyrystorami dławików nasycanych (L_1 i L_2), przy czym układy szeregowo dławik nasycany — tyrystor (L_1-Ty_1 i L_2-Ty_2) połączone są równolegle z bocznikującym rezystorem (R_1), natomiast wyjście stabilizatora (Wy) stanowi szeregowo połączone wyjście autotransformatora sieciowego (AT) z wtórnym uzwojeniem transformatora dodawczego (TR), przy czym do wyjścia stabilizatora dołączony jest układ pomiaru i przetwarzania napięcia przemiennego na napięcie stałe (P), a jego wyjście jest połączone z węzłem sumującym (Σ), który połączony jest również z wyjściem układu zadającego wartości napięcia stabilizatora (Z), zaś wyjście węzła sumującego (Σ) połączone jest z wejściem wzmac-

niacza sygnału uchybu (W), a wyjście tego wzmacniacza jest połączone z wejściem sterującym przesuwnika fazowego (SF), natomiast odczep autotransformatora (AT) jest połączony z wejściem synchronizującym tego przesuwnika, a wyjście przesuwnika (SP) jest połączone z brankami tyrystorów (Ty_1 , Ty_2) względnie symistora (S).

2. Odmiana stabilizatora według zastrz. 1, **znamienna tym**, że jego zespół regulacji napięcia składa się z dwóch równolegle połączonych dławików nasycanych (L'_1 i L'_2) połączonych szeregowo z jedną końcówką wejścia przemiennoprądowego mostkowego układu prostowniczego ($D'_1-D'_4$), a druga końcówka wejścia przemiennoprądowego tego układu jest połączona z symistorem (S'), lub układem dwóch odwrotnie równolegle połączonych tyrystorów (Ty'_1 i Ty'_2) połączonych również równolegle z bocznikującym je rezystorem (R'_1) natomiast wyjście stałoprądowe mostkowego układu prostowniczego ($D'_1-D'_4$) przyłączone jest do szeregowo połączonych uzwojeń podmagnesowujących dławików nasycanych (L'_1 i L'_2).

3. Odmiana stabilizatora według zastrz. 1, **znamienna tym**, że jego zespół regulacji napięcia składa się z dwóch odwrotnie równolegle połączonych diod (D''_1 i D''_2) połączone każda szeregowo z dławikami podnasycanymi (L''_1 i L''_2), a układ ten połączony jest szeregowo z symistorem (S'') lub układem dwóch odwrotnie połączonych ze sobą tyrystorów (Ty''_1 i Ty''_2), połączonych także równolegle z bocznikującym je rezystorem (R''_1).

ERRATA

Lam 2 wiersz 23 jest: lub

powinno być: jest

Lam 5 wiersz 2 jest: 1. z tyrystorowym lub symistorowym układem regulacyjnym stabilizator napięcia przemiennego

powinno być: 1. Stabilizator napięcia przemiennego z tyrystorowym lub symistorowym układem regulacyjnym

