



Patent dodatkowy
do patentu nr _____

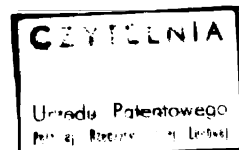
Zgłoszono: 04.03.77 (P. 196455)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 11.09.78

Opis patentowy opublikowano: 15.11.1982

Int. Cl.² H02M 7/515



Twórca wynalazku: Mieczysław Olszewski

Uprawniony z patentu: Politechnika Gdańska, Gdańsk (Polska)

Przetwornica tyrystorowa napięcia stałego na napięcie przemienne

1

Przedmiotem wynalazku jest przetwornica tyrystorowa napięcia stałego na napięcie przemienne.

Znany jest z patentu polskiego nr 60207 układ przetwornicy tyrystorowej, posiadający w obwodzie pierwotnym transformatora regulator napięcia z samonasycalnym transduktorem. Uzwojenia robocze transduktora są połączone szeregowo z tyrystorami przetwornicy, przy czym pomiędzy tyrystorami a uzwojeniami roboczymi transduktora włączony jest równolegle kondensator. Uzwojenie wzbudzenia samonasycalnego transduktora połączone jest z układem regulacji, który w zależności od zmian napięcia wyjściowego przetwornicy, reguluje wartość prądu podmagnesowania pobieranego ze źródła zasilającego.

W uzwojeniu wtórnym transformatora występuje przebieg prostokątny napięcia. Przez zmianę wzbudzenia transduktora można zwiększyć lub zmniejszyć odstęp między połówkami przebiegu prostokątnego, przy czym zachowany jest okres przebiegu wyjściowego. Taki sposób stabilizacji napięcia wyjściowego przetwornicy wymaga podłączenia do uzwojenia wtórnego transformatora, układu kształtującego przebieg napięcia wyjściowego.

W przetwornicy tego typu na skutek przepływającego prądu w uzwojeniach roboczych transduktora następuje samonasycenie rdzenia, co zmniejsza zakres stabilizacji napięcia wyjściowego przetwornicy w zależności od zmian obciążenia. Tak roz-

2

wiązany samonasycalny transduktor wymaga dodatkowego uzwojenia kompensującego samonasycenie oraz układu sterującego tym uzwojeniem, a tym samym pogarsza się sprawność przetwornicy. Ponadto, w celu galwanicznego oddzielenia wyjścia przetwornicy od źródła zasilania, konieczne jest zastosowanie transformatora w układzie regulacji.

Stabilizacja napięcia wyjściowego przetwornicy w układzie transformator wyjściowy, układ kształtujący, układ regulacji, samonasycalny transduktor oraz układ wstępnego podmagnesowania powoduje, że urządzenie tego typu jest skomplikowane, zmniejsza niezawodność oraz zwiększa koszt przetwornicy.

Istota rozwiązania według wynalazku polega na zastosowaniu transformatora komutacji oraz transduktora kompensującego samonasycenie rdzenia od przepływającego prądu w uzwojeniach roboczych włączonych w obwodzie pierwotnym transformatora wyjściowego. Uzwojenia robocze nawinięte są przeciwnie na jednym rdzeniu i połączone tak, że w stanie ustalonym średnie strumienie obu uzwojeń w ciągu okresu kompensują się nawzajem.

Uzwojenia robocze transformatora komutacji nawinięte są zgodnie, przy czym jedno uzwojenie robocze transformatora komutacji połączone jest szeregowo z uzwojeniem roboczym transduktora i włączone pomiędzy anodę tyrystora i jeden koniec uzwojenia pierwotnego transformatora wyjściowego. Pozostałe dwa uzwojenia robocze są również

połączone szeregowo i włączone w drugiej gałęzi pomiędzy drugą anodę tyrystora i drugi koniec uzwojenia pierwotnego transformatora wyjściowego.

Transduktor posiada dodatkowe uzwojenie, które poprzez diody połączone jest ze źródłem zasilającym. Dodatkowe uzwojenie ogranicza napięcie na uzwojeniach roboczych transduktora zwracając nadwyżkę energii zgromadzonej. W transduktorze do źródła zasilającego oraz zgrubnie stabilizuje napięcie wyjściowe przetwornicy. Przez zastosowanie tego uzwojenia uzyskuje się również na uzwojeniu wtórnym transformatora wyjściowego wstępne napięcie do sterowania wzbudzeniem transduktora.

W przetwornicy według wynalazku załączenie i wyłączenie tyrystorów odbywa się z udziałem kondensatora oraz transformatora komutacji. Takie rozwiązanie pozwala znacznie zmniejszyć pojemność komutującą, w wyniku czego straty energii w procesie komutacji są małe.

Dzięki zastosowaniu transduktora kompensującego z odpowiednio sprzężonymi uzwojeniami roboczymi, które powodują przemagnesowanie rdzenia transduktora w każdym półokresie pracy przetwornicy uzyskuje się szeroki i stały zakres regulacji niezależnie od zmian obciążenia oraz napięcia zasilającego przetwornicę. Ponadto w czasie komutacji dioda połączona szeregowo z uzwojeniem dodatkowym transformatora komutacji, umożliwia zwrot energii zgromadzonej w tym transformatorze do źródła zasilającego. Połączenie katod tyrystorów bezpośrednio do bieguna ujemnego napięcia zasilającego pozwala zastosować prosty układ sterujący, bez potrzeby galwanicznego oddzielania się od źródła.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest w przykładzie wykonania na rysunku przedstawiającym schemat przetwornicy tyrystorowej napięcia stałego na napięcie przemienne.

Przedmiot wynalazku przedstawiony jest przykładowo na rysunku. Układ sterujący 1 przetwornicy, podłączony do źródła zasilającego 2, wyzwala na przemian tyrystory 3a i 3b. Anody tyrystorów 3a i 3b połączone są odpowiednio symetrycznie z katodami diod 4a i 4b, które dalej poprzez uzwojenia transformatora komutacji 5a i 5b oraz uzwojenia robocze 6a i 6b transduktora 6 łączą się z uzwojeniem pierwotnym transformatora wyjściowego 7. Układ regulacji 8 podłączony jest poprzez uzwojenie wtórne 7d transformatora wyjściowego 7 z uzwojeniem magnesującym 6c transduktora 6. Między zaciski 2a i 2b źródła zasilającego 2 włączone są szeregowo połączona dioda 9 i uzwojenie 5c transformatora komutacji 5. Ponadto między zaciski 2a i 2b źródła zasilającego 2 włączone są również diody 10a i 10b oraz uzwojenie dodatkowe 6d transduktora 6. Pomiedzy anodami tyrystorów 3a i 3b włączony jest kondensator 11 komutujący, a do uzwojenia wtórnego 7c transformatora wyjściowego 7 podłączony jest układ obciążenia 12.

Sposób działania opisanego wyżej układu jest następujący. Układ sterujący 1 wyzwala tyrystory 3a i 3b wprowadzając je na przemian w przewodzie. W chwili załączenia tyrystora 3b pojawiający

się w uzwojeniu 5b prąd powoduje zaindukowanie się w uzwojeniu 5a SEM, która jest przeciwnie skierowana do napięcia zasilającego. Prąd płynący w obwodzie przewodzącego tyrystora 3a pod wpływem różnicy SEM i napięcia zasilającego maleje. Powoduje to, że niewielka energia zgromadzona w kondensatorze 11 wystarcza do wyłączenia przewodzącego tyrystora 3a. Równocześnie z transformatora komutacji 5 przekazywana jest energia do źródła zasilającego 2 przez uzwojenie 5c oraz diodę 9.

Zastosowany w układzie przetwornicy transduktor 6, z odpowiednio sprzężonymi uzwojeniami roboczymi 6a i 6b, spełnia rolę regulatora napięcia wyjściowego. Wartość prądu magnesującego, płynącego przez uzwojenie 6c transduktora 6 zależy tylko od amplitudy napięcia wyjściowego przetwornicy. Wzrost napięcia na uzwojeniu 7d transformatora wyjściowego 7 powoduje, że układ regulacji zmniejsza prąd podmagnesowania transduktora 6 zwiększając jego impedancję, w wyniku czego maleje napięcie po stronie wtórnej transduktora wyjściowego 7. Uzwojenie 6d transduktora 6 poprzez diody 10a i 10b zwraca do źródła 2 nadwyżkę energii zgromadzonej w transduktorze 6. Ponadto, ograniczając napięcie na uzwojeniach roboczych 2a i 2b transduktora 6, zgrubnie stabilizuje napięcie wyjściowe przetwornicy przy zmianach napięcia zasilającego.

Zastrzeżenia patentowe

1. Przetwornica tyrystorowa napięcia stałego na napięcie przemienne zawierająca transformator, w którego obwodzie pierwotnym włączony jest układ sterujący wyzwalający na przemian dwa tyrystory, **znamienna tym**, że między uzwojenie pierwotne transformatora wyjściowego (7) i anody obu tyrystorów 3a i 3b włączony jest transformator komutacji (5), którego dwa uzwojenia robocze (5a i 5b) nawinięte są zgodnie oraz transduktor (6) kompensujący o dwóch uzwojeniach roboczych (6a i 6b), które nawinięte są przeciwnie na jednym rdzeniu, przy czym jedno uzwojenie robocze (5a) transformatora komutacji (5) połączone jest szeregowo z jednym uzwojeniem roboczym (6a) transduktora (6) i włączone w jedną gałąź pomiędzy anodę jednego tyrystora (3a) i jeden koniec uzwojenia pierwotnego transformatora (7) natomiast w drugiej gałęzi pomiędzy anodę drugiego tyrystora (3b) i drugim końcem uzwojenia pierwotnego transformatora (7) znajdują się szeregowo połączone drugie uzwojenia robocze (5b) transformatora komutacji (5) oraz drugie uzwojenia robocze (6b) transduktora (6).

2. Przetwornica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że transduktor (6) posiada dodatkowe uzwojenie (6d), połączone poprzez dwie diody (4a i 4b) z zaciskami (2a i 2b) źródła zasilającego (2).

3. Przetwornica według zastrz. 1, **znamienna tym**, że transformator komutacji (5) posiada dodatkowe uzwojenie (5c) połączone poprzez diodę (9) z zaciskami (2a i 2b) źródła zasilającego (2).

