



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

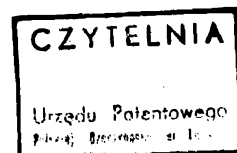
Int. Cl.³ H02M 5/16

Zgłoszono: 07.01.81 (P. 229088)

Pierwszeństwo _____

Zgłoszenie ogłoszono: 27.11.81

Opis patentowy opublikowano: 31.03.1984



Twórcy wynalazku: Jerzy Siwiński, Robert Staruszkiewicz, Piotr Miazga

Uprawniony z patentu tymczasowego: Biuro Studiów i Projektów Urządzeń Hutniczych
„Hutmaszprojekt“, Katowice (Polska)

Układ elektryczny bezpośredniego przemiennika częstotliwości

Przedmiotem wynalazku jest układ elektryczny bezpośredniego przemiennika częstotliwości z zasilaniem trójfazowym i wyjściem trójfazowym oraz z transformatorem przekształtnikowym o rozdzielonych uzwojeniach wtórnych.

Technika przekształcania prądu przemiennego o parametrach sieciowych na prąd przemienny o innych wymaganych parametrach opiera się obecnie o znane przemienniki częstotliwości zewnętrznej, cyklokonwertory. Przemiennik trójfazowy tego typu składa się z trzech oddzielnych przekształtników prądu stałego podwójnych o dowolnym układzie zaworów z prądem wyrównawczym lub z blokowanymi prądami wyrównawczymi. Przez odpowiednie sterowanie każdego przekształtnika będącego zarazem jednofazowym przemiennikiem składowym, na wyjściu tego przekształtnika uzyskuje się cykliczne zmiany wartości średniej i zmiany polaryzacji napięcia przekształcanego. Podobnie jak w przekształtniku prądu stałego, przebieg napięcia wyjściowego powstaje z wycinków napięć sieci zasilającej. Dominująca składowa sinusoidalna tego przebiegu, stanowiąca przebieg użyteczny przy arcuscosinusoidalnym sterowaniu zespołu, odwzorowuje w skali dominującą harmoniczną napięcia sterującego. Fazowe przemienniki składowe wytwarzają trzy, względem siebie przesunięte o $2/3 \pi$ przebiegi napięciowe. Wyjście każdego z przemienników składowych może zasilать niezależnie każdą fazę odbiornika trójfazowego. Jeżeli odbiornik jest skojarzony w gwiazdę lub trójkąt, wówczas wyjścia trzech przemienników składowych są skojarzone w układ trójfazowy z zerem roboczym lub bez zera roboczego. W tym ostatnim przypadku stawia się znacznie większe wymagania układowi sterowania.

Uproszczoną, znaną wersję przemiennika trójfazowego stanowi złożony z dwóch przemienników jednofazowych skojarzonych w układ otwartego trójkąta. Stosuje się w nich również znane zespoły przekształtnikowe. Wśród nich znany jest układ z trójpulsowymi, jednokierunkowymi, podwójnymi zespołami przekształtnikowymi pracującymi z prądem wyrównawczym z diodami włączonymi między obie grupy zaworów, zasilany z transformatora z uzwojeniami wtórnymi połączonymi w zygzak.

Według wynalazku układ elektryczny bezpośrednio przemiennika częstotliwości z zasilaniem trójfazowym i wyjściem trójfazowym z transformatorem przekształtnikowym o rozdzielonych uzwojeniach wtórnych złożony jest z dwóch przemienników składowych jednofazowych połą-

czonych w układ otwartego trójkąta. Posiada on trzy bloki tyrystorowe pierwszy, drugi i trzeci włączone pomiędzy pierwszy i drugi komplety uzwojeń wtórnych transformatora oraz trzy bloki tyrystorowe czwarty, piąty i szósty włączone pomiędzy drugi i trzeci komplety uzwojeń wtórnych transformatora. Pierwszy zacisk pierwszego bloku tyrystorowego połączony jest z pierwszym uzwojeniem fazowym pierwszego kompletu uzwojenia wtórnego transformatora, a drugi zacisk z drugim uzwojeniem fazowym drugiego kompletu trójfazowego uzwojenia wtórnego transformatora. Zaciski drugiego i trzeciego bloków tyrystorowych połączone są z następującymi w stosunku do tych, z którymi połączone są odpowiednie zaciski pierwszego bloku, uzwojeniami transformatora. Bloki tyrystorowe czwarty, piąty i szósty włączone są analogicznie pomiędzy drugi i trzeci komplety uzwojeń, jak bloki pierwszy, drugi i trzeci, przy czym bloki tyrystorowe tworzą tyrystory o połączeniu przeciwrównoległym, zaś punkty zerowe każdego kompletu uzwojeń wtórnych połączone są odpowiednio z kolejnymi zaciskami odbiornika trójfazowego.

Układ według wynalazku cechuje uproszczona w stosunku do znanych konstrukcja, co z kolei pozwala na uproszczenie układu sterowania oraz zminiaturyzowanie rozwiązania mechanicznego.

Wynalazek pokazano bliżej na rysunku, który przedstawia schemat ideowy przemiennika.

Przemiennik trójfazowy składa się z dwóch jednakowych, fazowych przemienników składowych pierwszego 1 i drugiego 2. W każdy z przemienników składowych wchodzi po dwa komplety uzwojeń wtórnych transformatora trójfazowego, czterouzwojeniowego 7 z kompletem uzwojeń pierwotnych 8 zasilanych ze źródła zasilającego 6. I tak komplet uzwojeń wtórnych pierwszy 3 i komplet uzwojeń wtórnych drugi 4 wchodzi w skład fazowego przemiennika pierwszego 1 oraz komplet uzwojeń wtórnych drugi 4 i komplet uzwojeń wtórnych trzeci 5 wchodzi w skład drugiego przemiennika fazowego 2. Komplet uzwojeń wtórnych drugi 4 jest więc wspólny dla obu składowych przemienników fazowych pierwszego 1 i drugiego 2. Zespół przekształtnikowy 9 pierwszego składowego przemiennika 1 i zespół przekształtnikowy 10 drugiego przemiennika składowego 2 stanowią po trzy zestawy przeciwrównoległe połączonych tyrystorów 11 i 11', 12 i 12', 13 i 13' wchodzących w skład pierwszego przemiennika 1 i stanowiących pierwszy zespół przekształtnikowy 9 oraz 14 i 14', 15 i 15', 16 i 16' wchodzących w skład drugiego przemiennika 2 i stanowiących drugi zespół przekształtnikowy 10. Początki uzwojeń fazowych każdego kompletu uzwojeń wtórnych 3, 4, 5 są połączone galwanicznie, stanowiąc punkty zerowe każdego kompletu. Trójfazowe wyjście przemiennika zasilającego odbiornik trójfazowy 17 stanowią punkty zerowe trzech kompletów uzwojeń wtórnych 3, 4, 5.

Działanie fazowych przemienników składowych zostanie opisane na przykładzie działania pierwszego przemiennika składowego 1, które nie różni się od działania zbudowanego analogicznie jak opisano przekształtnika prądu stałego.

Napięcie wyjściowe przemiennika powstaje w rezultacie łączenia za pomocą tyrystorów 11, 12, 13 i 11', 12', 13', końców k obu kompletów uzwojeń pierwszego 3 i drugiego 4 wchodzących w skład pierwszego przekształtnika 1, przy czym łączone są uzwojenia pierwsze w komplecie pierwszym 3 z drugim w drugim komplecie uzwojeń wtórnych 4 tyrystorami 11 bądź 11' w zależności od potrzebnego kierunku przepływu prądu w odbiorniku, uzwojenie drugie w komplecie uzwojeń wtórnych pierwszym 3 z uzwojeniem trzecim w drugim komplecie uzwojeń wtórnych 4, tyrystorami 12 bądź 12' w zależności od wymaganego kierunku przepływu prądu przez odbiornik, uzwojenie trzecie w komplecie pierwszym uzwojeń wtórnych 3 z uzwojeniem pierwszym uzwojeń wtórnych 3 z uzwojeniem pierwszym w drugim komplecie uzwojeń wtórnych 4 tyrystorami 13 i 13' w zależności od wymaganego kierunku prądu przez obciążenie. Taki sposób łączenia obowiązuje wówczas, gdy napięcia U_R , $i U_R'$, U_S i U_S' oraz U_T i U_T' obu kompletów uzwojeń jednego przekształtnika są ze sobą odpowiednio w fazie. Napięcie chwilowe, doprowadzone do odbiornika odpowiada chwilowemu napięciu międzyprzewodowemu dwu łączonych aktualnie uzwojeń fazowych, kompletu pierwszego i drugiego, zaś napięcie przekształcone, składa się z wycinków napięć międzyprzewodowych tych połączonych uzwojeń. Impulsy bramkowe tyrystorów zespołu przekształtnikowego są synchronizowane z napięciem międzyprzewodowym każdego kompletu uzwojeń wtórnych. Przyjęto zasadę sterowania arenskosinusoidalnego. Przemiennik drugi 2 działa analogicznie z opisany pierwszym przemiennikiem składowym 1. Dominujące składowe sinusoidalne napięcia wyjściowe

przebiegnięć składowych pierwszego 1 i drugiego 2 są przesunięte między sobą o $2/3 \Pi$. Dominujące składowe napięcia między punktem zerowym pierwszego kompletu uzwojeń wtórnych 3 i trzeciego kompletu uzwojeń wtórnych 5 jest sumą dominujących składowych przekształtnika pierwszego 1 i drugiego 2, stanowi więc napięcie przesunięte w stosunku do napięć przekształtników składowych pierwszego 1 i drugiego 2 o $+2/3 \Pi$ i $-2/3 \Pi$.

Zastrzeżenie patentowe

Układ elektryczny bezpośredniego przebiegnięcia częstotliwości z zasilaniem trójfazowym i trójfazowym wyjściem z transformatorem przekształtnikowym o rozdzielonych uzwojeniach wtórnych, złożony z dwóch przebiegnięć składowych jednofazowych połączonych w układ otwartego trójkąta, **znamienny** tym, że posiada trzy bloki tyrystorowe: pierwszy (18), drugi (19) i trzeci (20) włączone pomiędzy pierwszy (3) i drugi (4) komplety uzwojeń wtórnych transformatora oraz trzy bloki tyrystorowe czwarty (21), piąty (22) i szósty (23) włączone pomiędzy drugi (4) i trzeci (5) komplety uzwojeń wtórnych transformatora, przy czym pierwszy zacisk pierwszego bloku tyrystorowego (18) połączony jest z pierwszym uzwojeniem fazowym pierwszego kompletu (3) uzwojenia wtórnego transformatora, a drugi zacisk z drugim uzwojeniem fazowym drugiego kompletu (4) trójfazowego uzwojenia wtórnego transformatora, natomiast zaciski drugiego (19) i trzeciego (20) bloków tyrystorowych połączone są z następującymi w stosunku do tych, z którymi połączone są odpowiednie zaciski pierwszego bloku, uzwojenia transformatora, a bloki tyrystorowe czwarty (21), piąty (22) i szósty (23) włączone analogicznie pomiędzy drugi (4) i trzeci (5) komplety uzwojeń, jak bloki pierwszy, drugi i trzeci, przy czym każdy blok tyrystorowy tworzą tyrystory o połączeniu przeciwrównoległym, zaś punkty zerowe każdego kompletu uzwojeń wtórnych połączone są odpowiednio z kolejnymi zaciskami odbiornika trójfazowego (17).

