



Patent tymczasowy dodatkowy
do patentu nr _____

Int. Cl.³ H02M 5/16

Zgłoszono: 07.01.81 (P. 229089)

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.

Technika przekształcania, prądu przemiennego o parametrach sieciowych na prąd przemienny o innych wymaganych parametrach opiera się obecnie o znane przemienniki częstotliwości, w tym również przemienniki bezpośrednie o komutacji zewnętrznej, cyklokonwertory. Przemienник 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 cyliczne zmiany wartości średniej i zmiany polaryzacji napięcia przekształconego. 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 zasilać niezależnie każdą fazę odbiornika trójfazowego. Jeżeli obiórnik 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 układom sterowania.

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

Układ elektryczny bezpośredniego przemiennika częstotliwości z zasilaniem trójfazowym i wyjściem trójfazowym według wynalazku złożony jest z dwu przemienników składowych jednofazowych, połączonych w układ otwartego trójkąta. Punkt zerowy drugiego kompletu trójfazowego

uzwojenia wtórnego transformatora przekształtnikowego w pierwszym przemienniku składowym połączony jest z punktem zerowym trzeciego kompletu trójfazowego uzwojenia wtórnego transformatora przekształtnikowego w drugim przemienniku fazowym. Odbiornik trójfazowy połączony jest jednym zaciskiem z punktem zerowym pierwszego kompletu trójfazowego uzwojenia wtórnego transformatora przekształtnikowego w pierwszym przemienniku składowym, a drugim zaciskiem z punktami zerowymi drugiego kompletu trójfazowego uzwojenia wtórnego transformatora przekształtnikowego w pierwszym przemienniku składowym i punktem zerowym trzeciego kompletu trójfazowego uzwojenia wtórnego transformatora przekształtnikowego w drugim przemienniku składowym oraz ma trzeci zacisk odbiornika połączony z punktem zerowym czwartego kompletu trójfazowego uzwojenia wtórnego transformatora przekształtnikowego w drugim przemienniku składowym.

Układ według wynalazku cechuje się uproszczoną, w stosunku do znanych układów służących do tego celu, konstrukcją, a w związku z tym także uproszczonym układem sterowania. Ponadto możliwe jest zestawienie układu przemiennika z dwóch znanych przekształtników prądu stałego.

Wynalazek ilustruje bliżej rysunek, którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy przemiennika z jednym transformatorem pięciouzwojeniowym, a fig. 2 — schemat ideowy przemiennika z dwoma transformatrami trójuzwojeniowymi.

Przemiennik trójfazowy składa się z dwóch jednofazowych przemienników składowych pierwszego 1 i drugiego 2, przy czym w każdy z przemienników wchodzi po dwa komplety uzwojeń wtórnych transformatora trójfazowego pierwszy 3 i drugi 4 w skład pierwszego przemiennika 1 oraz trzeci 5 i czwarty 6 w skład przemiennika drugiego 2. Wszystkie komplety uzwojeń wtórnych 3, 4, 5 i 6 są uzwojeniami wtórnymi jednego transformatora pięciouzwojeniowego 7 z kompletem uzwojeń pierwotnych 8 zasilanych ze źródła zasilającego 21 lub na fig. 2 wchodzi parami komplety uzwojeń 3 i 4 oraz komplety uzwojeń 5 i 6 w skład dwu oddzielnych transformatorów trójuzwojeniowych z kompletami uzwojeń pierwotnych 8, transformator pierwszy 9, z kompletem uzwojeń pierwotnych 10 transformator drugi 11, zasilane ze źródła zasilającego 21.

Zespół przekształtnikowy każdego przemiennika fazowego stanowią trzy zestawy przeciw-równoległe połączonych tyrystorów 14 i 14', 15 i 15' i 16 i 16' wchodzących w skład przemiennika pierwszego 1 stanowiących zespół przekształtnikowy 12 oraz 17 i 17', 18 i 18', 19 i 19' wchodzących w skład drugiego przemiennika i stanowiących zespół przekształtnikowy 13. Początki p uzwojeń fazowych każdego kompletu uzwojeń wtórnych 3, 4, 5 i 6 są połączone galwanicznie stanowiąc punkty zerowe każdego kompletu. Trójfazowe wyjścia przemiennika, zasilającego odbiornik stanowią punkty zerowe pierwszego kompletu uzwojeń wtórnych 3, czwartego kompletu uzwojeń wtórnych 6 oraz połączone między sobą punkty zerowe drugiego kompletu uzwojeń wtórnych 4 i trzeciego kompletu uzwojeń wtórnych 5.

Działanie fazowych przemienników składowych opisane jest na przykładzie przemiennika 1. Działanie to nie różni się od działania analogicznie zbudowanego przekształtnika prądu stałego. Napięcie wyjściowe przemiennika powstaje w rezultacie łączenia za pomocą tyrystorów 14, 15 i 16 i 14', 15', 16' 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 i drugie w komplecie drugim 4 z tyrystorami 14 bądź 14' w zależności od potrzebnego przepływu kierunku prądu w odbiorniku, uzwojenie drugie w komplecie pierwszym 3 z trzecim w komplecie 4, tyrystorami 15 bądź 15' w zależności od wymaganego kierunku przepływu prądu przez odbiornik, uzwojenie trzecie w komplecie pierwszym 3 z pierwszym w komplecie drugim 4 tyrystorami 16 i 16' w zależności od wymaganego kierunku przepływu prądu przez obciążenie. Taki sposób łączenia obowiązuje wówczas, jeśli napięcia U_R i $U_{R'}$, U_S i $U_{S'}$, U_T i $U_{T'}$ 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 wyników napięć międzyprzewodowych tych połączonych uzwojeń. Impulsy bramkowe tyrystorów są synchronizowane z napięciem międzyprzewodowym każdego kompletu uzwojeń wtórnych.

Przemiennik 2 działa analogicznie, jak opisany przemiennik 1. Dominujące składowe sinusoidalne napięcia wyjściowego przemienników składowych pierwszego 1 i drugiego 2 są przesunięte względem siebie o $2/3 \Pi$.

Dominująca składowa napięcia między punktem zerowym pierwszego kompletu uzwojeń wtórnych 3 i czwartego kompletu uzwojeń wtórnych 6 jest sumą dominujących składowych sinusoidalnych 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 $-2/3 \Pi$.

Z a s t r z e ż e n i e p a t e n t o w e

Układ elektryczny bezpośredniego przemiennika częstotliwości z zasilaniem trójfazowym i wyjściem trójfazowym złożony z dwóch przemienników składowych jednofazowych połączonych w układ otwartego trójkąta, **znamienny tym**, że ma punkt zerowy drugiego kompletu trójfazowego uzwojenia wtórnego (4) transformatora przekształtnikowego (7) w pierwszym przemienniku składowym (1) połączony z punktem zerowym trzeciego kompletu trójfazowego uzwojenia wtórnego (5) transformatora przekształtnikowego (7) w drugim przemienniku składowym (2) oraz ma odbiornik trójfazowy (20) połączony jednym zaciskiem z punktem zerowym pierwszego kompletu trójfazowego uzwojenia wtórnego (3) transformatora przekształtnikowego (7) w pierwszym przemienniku składowym (1), a drugi zacisk odbiornika trójfazowego (20) połączony jest z punktami zerowymi drugiego kompletu trójfazowego uzwojenia wtórnego (4) transformatora przekształtnikowego (7) w pierwszym przemienniku składowym (1) z punktem zerowym trzeciego kompletu trójfazowego uzwojenia wtórnego (5) transformatora przekształtnikowego (7) w drugim przemienniku składowym (2) oraz ma trzeci zacisk odbiornika trójfazowego (20) połączony z punktem zerowym czwartego kompletu trójfazowego uzwojenia wtórnego (6) transformatora przekształtnikowego (7) w drugim przemienniku składowym.

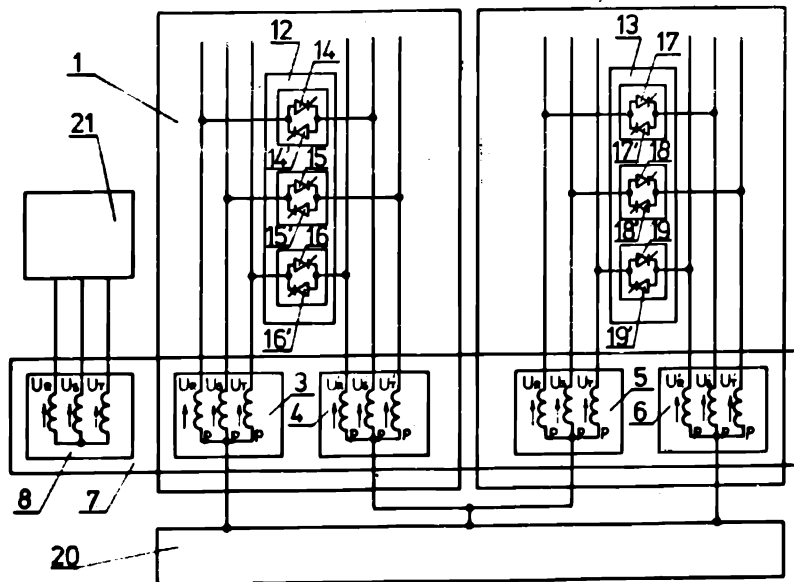


Fig. 1

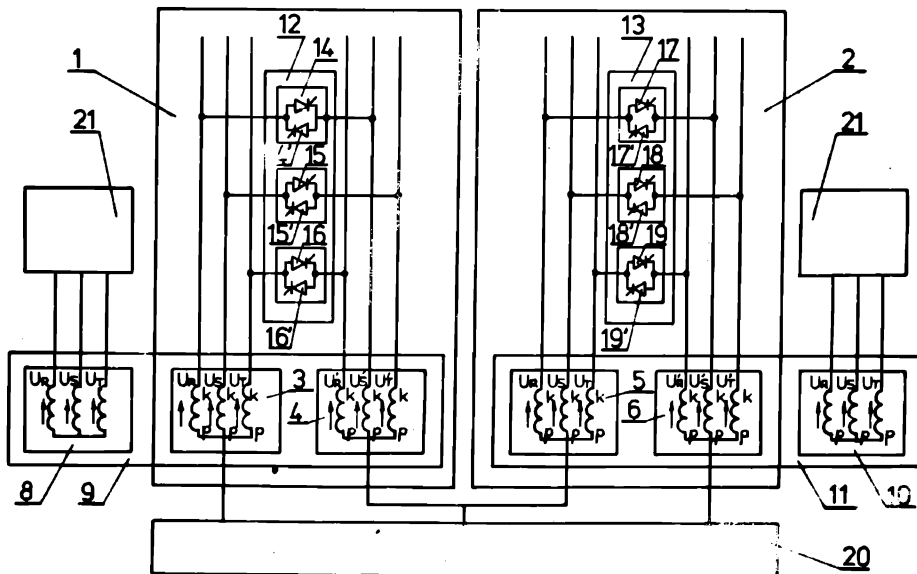


Fig. 2