

**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

70 017

Kl. 21d², 13

Pierwszeństwo: _____

MKP: H02m 5/14

Zgłoszenie ogłoszono: 30.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 15.03.1974

BIOTEKA
Urząd Poczty i Telegrafów
Polskiej Rzeczypospolitej

Uprawniony z patentu tymczasowego: Instytut Lotnictwa, Warszawa (Polska)

Celem wynalazku jest urzeczywistnienie nowego układu przekształcającego prąd zmienny napięcie 2-fazowe o przebiegu zbliżonym do przebiegu prostokątnego o stałym lub zmiennym współczynniku modulacji mniejszym lub równym jedności i przesunięciu fazowym 90° w symetryczny układ trzech prądów napięć międzyprzewodowych o kształcie fali zbliżonym do przebiegu sinusoidalnego, wymagającego mniejszej liczby elementów, odznaczającego się mniejszą masą zapewniającego możliwość bezpośredniego sprzęgania z przeciwnymi stopniami półprzewodnikowych urządzeń przetwarzających i dostarczającego na wyjściu stabilizowanego napięcia 3-fazowego.

Układ według wynalazku ma dwa ferorezonansowe przetworniki napięcia, z których jeden przetwornik napięcia składa się z transformatora zbudowanego na rdzeniu z przynajmniej jednym utajonym lub nieutajonym bocznikiem magnetycznym, posiadającego uzwojenie lub uzwojenia pierwotne umieszczone na nienasycającej się części rdzenia i trzy uzwojenia wtórne, z których podstawowe, uzwojenie wyjściowe i uzwojenie podwyższające napięcie są umieszczone na nasycającej się części rdzenia i są połączone szeregowo, a uzwojenie kompensacyjno-formujące jest umieszczone na nienasycającej się części rdzenia i jest połączone przeciwsobnie z podstawowym uzwojeniem wyjściowym oraz z filtru typu Lc, włączonego równolegle do uzwojeń wtórnych znajdujących się na nasycającej się części rdzenia, zaś drugi przetwornik napięcia składa się z transformatora podobnego do opisanego transformatora, ale zawierającego po stronie wtórnej podwójne komplety uzwojeń, z których uzwojenia umieszczone na nasycającej się części rdzenia są połączone szeregowo, przy czym podstawowe uzwojenia wyjściowe znajdują się obok siebie oraz z filtru, typu Lc, włączonego do wszystkich uzwojeń umieszczonych na nasycającej się części rdzenia, a ponadto punkt pomiędzy podstawowym uzwojeniem wyjściowym i dławikiem przetwornika napięcia jest połączony z punktem połączenia podstawowych uzwojeń wyjściowych drugiego przetwornika napięcia, natomiast wolne końce wszystkich uzwojeń kompensacyjno-formujących stanowią wyjścia układu.

Ferorezonansowe przetworniki napięcia, dzięki swoim stabilizująco-formującym właściwościom, dostarczają na wyjściu trzech stabilizowanych napięć przemiennych o kształcie zbliżonym do przebiegu sinusoidalnego o wartościach $\frac{\sqrt{3}}{2}u$, $1/2u$ i $1/2u$, z których dwa ostatnie napięcia mają jednakową fazę i są dostarczane przez jeden i ten sam ferorezonansowy przetwornik napięcia. Przekształcenie uzyskanych w ten sposób trzech napięć układu 2-fazowego w symetryczny 3-fazowy układ napięć międzyprzewodowych o wartości u osiąga się przez właściwe skojarzenie uzwojeń wyjściowych obu transformatorów analogicznie jak w układzie Scotta.

Istota wynalazku jest przedstawiona w przykładzie wykonania na rysunku, który przedstawia układ połączeń.

Dwa napięcia przemienne U_A i U_B o przebiegu prostokątnym i stałym lub zmiennym współczynniku modulacji $\gamma = \frac{2t_1}{T}$, gdzie t_1 — czas trwania jednego impulsu, T — okres drgań, mniejszym lub równym jedności i przesunięciu fazowym 90° , dostarczane przez źródło 1A i 1B zasilają transformatory 3A i 3B odpowiednich ferorezonansowych przetworników napięcia 2A i 2B fazy A i fazy B. Każdy ferorezonansowy przetwornik napięcia, przykładowo dla fazy A, zawiera transformator 3A zbudowany na rdzeniu o konfiguracji zawierającej utajony bocznik 34A, dławik 5A oraz kondensator 6A. Uzwojenia pierwotne 35A i 36A transformatora 3A z wyprowadzonym wspólnym punktem nawinięte bifilarnie na nienasycającej się części 37A (o większym przekroju poprzecznym) rdzenia o zaciskach wejściowych 31A, 32A i 33A służą do podłączenia trójprzewodowo ze źródła 1A np. w postaci przeciwsobnego wzmacniacza wykonanego na tranzystorach kluczowanych, napięcia wejściowego U_A fazy A, którego prostokątne impulsy dzięki utrzymaniu zmian indukcji magnetycznej w tej części rdzenia w liniowym zakresie krzywej magnesowania a także dzięki odpowiednio dobranej indukcyjności uzwojeń pierwotnych nie ulegają poważniejszym zniekształceniom. Po stronie wtórnej transformator 3A posiada uzwojenia wyjściowe 39A1 i 39A2 umieszczone na nasycającej się części 38A (o zmniejszonym przekroju poprzecznym) rdzenia, uzwojenia 40A1 i 40A2 podwyższające napięcie wyjściowe dla celów filtracji, umieszczone również na nasycającej się części 38A rdzenia oraz uzwojenia kompensacyjno-formujące 41A1 i 41A2 umieszczone na nienasycającej się części 37A rdzenia. Każde z uzwojeń wyjściowych 39A1 i 39A2 połączone jest szeregowo z odpowiednim uzwojeniem kompensacyjno-formującym 41A1 lub 41A2 w rezultacie czego na wyjściu transformatora 3A otrzymuje się pomiędzy zaciskami 43A i 44A2 napięcie U_{A2} a pomiędzy zaciskami 44A1 i 43A — napięcie U_{A1} .

Dla zapewnienia napięciom U_{A1} i U_{A2} kształtu możliwie bliskiego do przebiegu sinusoidalnego do połączonych szeregowo uzwojeń 40A1, 39A1 39A2 i 40A2 poprzez zaciski 42A1 i 42A2 podłączony jest filtr równoległy składający się z dławika 5A i kondensatora 6A, posiadający dla harmonicznej podstawowej napięcia transformatora przewagę reaktancji pojemnościowej nad reaktancją indukcyjną. Indukcyjność dławika 5A filtru dobrana jest w taki sposób, aby zapewnić takie przesunięcia fazowe dla poszczególnych harmonicznych, przy których uzyskuje się małe zniekształcenia napięcia wyjściowego, natomiast pojemność kondensatora 6A dobrana jest do warunków ferorezonansu prądu w obwodzie uzwojeń 40A1, 39A1, 39A2 i 40A2 transformatora 3A. Dalsze poprawienie kształtu a także polepszenie stabilności napięć U_{A1} i U_{A2} ze względu na zmiany prądu w obciążeniu 7 osiąga się przez algebraiczne sumowanie napięć występujących na uzwojeniach 39A1 i 39A2 z napięciami na uzwojeniach 41A1 i 41A2, posiadającymi prostokątny przebieg impulsowy o szerokim widmie składowych harmonicznych. W rezultacie powyższego oraz odpowiednio dobranej liczby zwojów uzwojeń 39A1

i 41A1 oraz 39A2 i 41A2 na zaciskach wyjściowych 43A, 44A1 i 44A2 ferorezonansowego przetwornika napięcia 2A otrzymuje się dwa równe sinusoidalnie przemienne napięcia U_{A1} i U_{A2} o zgodnej lub przeciwnej fazie i wartości wynoszącej połowę żadanego napięcia nominalnego u sieci 3-fazowej.

Drugi ferorezonansowy przetwornik napięcia 2B według wynalazku zbudowany jest w sposób bardzo zbliżony do przetwornika 2A opisanego wyżej. W odróżnieniu od tego ostatniego transformator 3B przetwornika 2B po stronie wtórnej posiada tylko trzy uzwojenia: uzwojenia 39B i 40B umieszczone na nasycającej się części 38B rdzenia i uzwojenie 41B umieszczone na nienasycającej się części 37B rdzenia. Wzajemne połączenia uzwojeń 39B, 40B i 41B są identyczne do połączeń pomiędzy uzwojeniami 39A1, 40A1 i 41A1 lub 39A2, 40A2 i 41A2 transformatora 3A. Liczba zwojów uzwojeń 39B i 41B jest tak dobrana, że na zaciskach 43B i 44B przy nominalnym napięciu zasilającym i określonych parametrach dławika 5B i kondensatora 6B otrzymuje się napięcie U_{B1} wynoszące $\frac{\sqrt{3}}{2}$ nominalnej wartości międzyprzewodowego napięcia 3-fazowego. W celu przekształcenia otrzymanych na wyjściu przetworników 2A i 2B napięć U_{A1} , U_{A2} i U_{B1} w symetryczny układ napięć 3-fazowych U_{RS} , U_{TR} i U_{ST} początek uzwojenia 39B poprzez zacisk 43B przetwornika 2B połączony jest poprzez zacisk 43A z końcem uzwojenia 39A2 i początkiem uzwojenia 39A1 przetwornika 2A, dzięki czemu na wyjściu obu przetworników 2A i 2B na zaciskach 44A2, 44A1 i 44B otrzymuje się żądany 3-fazowy symetryczny układ napięć wyjściowych o fazach R, S i T o kształcie bliskim do przebiegu sinusoidalnego.

Zastrzeżenie patentowe

Układ przekształcający przemienne napięcie 2-fazowe o przebiegu prostokątnym w przemienne napięcie 3-fazowe o przebiegu sinusoidalnym, **znamienny tym**, że ma dwa ferorezonansowe przetworniki napięcia (2A i 2B), z których jeden przetwornik napięcia (2B) składa się z transformatora (3B) zbudowanego na rdzeniu (37B i 28B) z przynajmniej jednym utajonym lub nieutajonym bocznikiem magnetycznym (34B), posiadającego uzwojenie lub uzwojenia pierwotne (35B i 36B) umieszczone na nienasycającej się części rdzenia (37B) i trzy uzwojenia wtórne (39B, 40B i 41B), z których podstawowe uzwojenie wyjściowe (39B) i uzwojenie podwyższające napięcie (40B) są umieszczone na nasycającej się części rdzenia (38B) i są połączone szeregowo, a uzwojenie kompensacyjno-formujące (41B) jest umieszczone na nienasycającej się części rdzenia (37B) i jest połączone przeciwsobnie z podstawowym uzwojeniem wyjściowym oraz z filtru (5B i 6B), typu LC, włączonego równolegle do uzwojeń wtórnych (39B i 40B) znajdujących się na nasycającej się części rdzenia (38B), zaś drugi przetwornik napięcia (2A) składa się z transformatora (3A) podobnego do opisanego transformatora (3B), ale zawierającego po stronie wtórnej podwójne komplety uzwojeń (39A1, 40A1 i 41A1 oraz 39A2, 40A2 i 41A2), z których uzwojenia umieszczone na nasycającej się części rdzenia (38A) są połączone szeregowo, przy czym podstawowe uzwojenia wyjściowe (39A1 i 39A2) znajdują się obok siebie oraz z filtru (5A i 6A), typu LC, włączonego do wszystkich uzwojeń (40A1, 39A1, 39A2 i 40A2) umieszczonych na nasycającej się części rdzenia (38A), a ponadto punkt (43B) pomiędzy podstawowym uzwojeniem wyjściowym (39B) i dławikiem (5B i 6B) przetwornika napięcia (2B) jest połączony z punktem (43A) połączenia podstawowych uzwojeń wyjściowych (39A1 i 39A2) drugiego przetwornika napięcia, natomiast wolne końce (44A2, 44A1 i 44B) wszystkich uzwojeń kompensacyjno-formujących (41A2, 41A1 i 41B) stanowią wyjścia (R, S, T) układu.

