



URZĄD  
PATENTOWY  
PRL

Patent dodatkowy  
do patentu nr \_\_\_\_\_

Int. Cl.<sup>4</sup> H02M 5/10

Zgłoszono: 85 10 18 (P. 255855)

Pierwszeństwo \_\_\_\_\_

Zgłoszenie ogłoszono: 87 05 04

Opis patentowy opublikowano: 1990 05 31

Twórca wynalazku: Andrzej Nafalski

Uprawniony z patentu: Politechnika Lubelska,  
Lublin (Polska)

### Magnetyczny potrajacz częstotliwości i liczby faz

Przedmiotem wynalazku jest magnetyczny potrajacz częstotliwości i liczby faz przeznaczony do potrajania częstotliwości i równoczesnej zmiany liczby faz z jeden na trzy, który może znaleźć zastosowanie zwłaszcza do zasilania trójfazowych silników asynchronicznych wysokoobrotowych z jednofazowego źródła napięcia przemiennego oraz jako element układu zapewniającego awaryjne zasilanie trójfazowe ze źródła napięcia stałego w przypadku zaniku napięcia w sieci.

Dotychczas do spełniania jednoczesnej funkcji zmiany częstotliwości i liczby faz można stosować znany układ składający się z przynajmniej dwu maszyn elektrycznych wirujących. Układ ten cechuje się małą sprawnością, wymaga starannej konserwacji i obsługi oraz posiada ograniczoną trwałość. Inne rozwiązanie przekształtnika o wyżej wymienionych funkcjach opiera się na układach elektroniki mocy. Wymagają one dużej ilości elementów elektronicznych, układ sterowania jest bardzo skomplikowany, a przez to stusunkowo zawodny i kosztowny. Elektroniczne elementy sterowane powodują znaczne zakłócenia pracy sieci zasilającej i innych odbiorników. Równoczesne przekształcenie częstotliwości i liczby faz w układzie na rdzeniach magnetycznych mogło być dotąd realizowane jedynie w układzie kaskadowym. Jest to układ o niskiej sprawności i dużym zużyciu materiałów.

Celem wynalazku jest uzyskanie przekształtnika magnetycznego, który spełniać będzie równocześnie funkcje potrajacza częstotliwości i przemiennika liczby faz w układzie o niewielkiej liczbie elementów, prostego w konstrukcji i eksploatacji.

Cel ten osiągnięto poprzez konstrukcję magnetycznego potrajacza częstotliwości i liczby faz, którego istotą jest to, że składa się z transformatora wielouzwojeniowego, którego rdzeń stanowi rama składająca się z dwóch rdzeni trójkolumnowych połączonych wspólnym jarzmem, ze szczelinami powietrznymi w środkowych kolumnach, którego cztery sekcje uzwojenia pierwotnego umieszczone są na kolumnach zewnętrznych i środkowych połączone ze sobą szeregowo i podłączonego do jednofazowej sieci napięcia przemiennego, natomiast uzwojenia wtórne umieszczone są na pozostałych kolumnach zewnętrznych oraz na wspólnym jarzmie i połączone są w trójkąt, z którego wierzchołków wyprowadzone są zaciski wyjściowe, na które włączone są uzwojenia transformatora trójkolumnowego połączone w trójkąt z równoległe włączonymi kondensatorami tworzącymi równoległe obwody rezonansowe.

W rozwiązaniu według wynalazku stosuje się jedynie 2 rdzenie magnetyczne. Potrajacz łączy w sobie dwie funkcje, których realizacja wymagała dotąd dwóch oddzielnych urządzeń jednofunkcyjnych. Nowy potrajacz częstotliwości i liczby faz jest łatwy do zbudowania i prosty w eksploatacji.

Magnetyczny potrajacz częstotliwości i liczby faz jest bliżej objaśniony na przykładzie wykonania na rysunku.

Potrajacz składa się z transformatora wielouzwojeniowego o rdzeniu krzyżowym **1**. Sekcje uzwojenia pierwotnego transformatora **1**:  $a_1x_1$ ,  $a_2x_2$ ,  $a_3x_3$  i  $a_4x_4$  połączone są szeregowo, przy czym sekcje  $a_2x_2$  i  $a_4x_4$  umieszczone są na kolumnach ze szczeliną powietrzną. Końce uzwojenia pierwotnego **A** i **B** przez dławik szeregowy **3** i kondensator równoległy **4** przyłączone są do zacisków **F** i **O** sieci jednofazowej prądu przemiennego o częstotliwości  $f$ . Dławik **3** i kondensator **4** poprawiają kształt prądu wejściowego oraz współczynnik mocy. Transformator **2** ma trzy kolumny ze szczelinami powietrznymi. Uzwojenia jego kolumn:  $a_8x_8$ ,  $a_9x_9$  i  $a_{10}x_{10}$  połączone są równoległe z kondensatorami **5**, **6** i **7** i skojarzone w trójkąt. Do wierzchołków trójkąta podłączone są skojarzone w trójkąt uzwojenia wtórne transformatora **1**:  $a_5x_5$ ,  $a_6x_6$  i  $a_7x_7$ . Wierzchołki obu trójkątów są równocześnie zaciskami wyjściowym **R**, **S** i **T**, na których uzyskuje się w stanie rezonansu przemiennego napięcie trójfazowe o częstotliwości  $3f$ . Kondensatory **5** i **6** i **7** tworzą z uzwojeniami transformatorów **1** i **2** konfigurację ferrozonansowego potrajacza liczby faz, który przy odpowiednim doborze uzwojeń, pojemności i przekroju rdzenia dostrajacza na wyjściu symetrycznego napięcia trójfazowego. Transformujące się na stronę wtórną napięcie o częstotliwości  $3f$  filtrowane jest przez filtr trójfazowy oparty na połączeniu uzwojeń transformatora **2** i kondensatorów **5** i **6** i **7** tak, że trójfazowe napięcie wyjściowe o częstotliwości  $3f$  jest praktycznie sinusoidalne. Potrajacz jest wielofunkcyjnym układem magnetycznym: zwielokrotnia częstotliwość i liczbę faz, separując część zasilającą od odbiorczej, stabilizuje napięcie wyjściowe oraz zabezpiecza odbiornik przed przeciążeniem.

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

Magnetyczny potrajacz częstotliwości i liczby faz, **znamienny tym**, że składa się z transformatora wielouzwojeniowego (**1**), którego rdzeń stanowi rama składająca się z dwóch rdzeni trójkolumnowych połączonych wspólnym jarzmem, ze szczelinami powietrznymi w środkowych kolumnach, którego cztery sekcje ( $a_1x_1$ ,  $a_2x_2$ ,  $a_3x_3$ ,  $a_4x_4$ ) uzwojenia pierwotnego umieszczone są na kolumnach zewnętrznych i środkowych połączone ze sobą szeregowo i podłączone do jednofazowej sieci napięcia przemiennego, natomiast trzy sekcje ( $a_5x_5$ ,  $a_6x_6$ ,  $a_7x_7$ ) uzwojenia wtórnego umieszczone są na pozostałych kolumnach zewnętrznych oraz na wspólnym jarzmie i połączone są w trójkąt, z którego wierzchołków wyprowadzone są zaciski wyjściowe (**R**, **S**, **T**), na które włączone są sekcje ( $a_8x_8$ ,  $a_9x_9$ ,  $a_{10}x_{10}$ ) uzwojenia transformatora trójkolumnowego (**2**) połączone w trójkąt z równoległe włączonymi kondensatorami (**5**, **6**, **7**) tworzącymi równoległe obwody rezonansowe.

