

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

85406

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 10.04.73 (P. 161825)

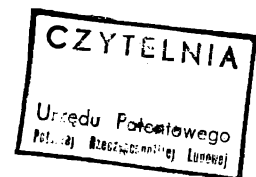
Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono: 01.06.74

Opis patentowy opublikowano: 31.07.1978

MKP H02m 5/28

Int. Cl.² H02M 5/257



Twórcy wynalazku: Aleksy Kurbiel, Maciej Mickowski

Uprawniony z patentu: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica,
Kraków (Polska)

Układ potrajania częstotliwości napięcia trójfazowego

Przedmiotem wynalazku jest układ potrajania częstotliwości napięcia trójfazowego, mający zastosowanie zwłaszcza do zasilania elektrotermicznych urządzeń indukcyjnych.

Znany z opisu patentu angielskiego nr 1225695 przetwornik częstotliwości zawiera mostkowy układ tyrystorowy. Anody jednej grupy sterowanych tyrystorów są połączone z jednym z dwu oddzielnych dławików, natomiast katody drugiej grupy tyrystorów sterowanych są połączone z drugim dławikiem. Przy czym oba dławiki są połączone szeregowo, a wspólny punkt połączeń, łączy się poprzez układ wyjściowy z przewodem zerowym. Układ wyjściowy z przyłączonymi do niego dławikami tworzy układ rezonansowy.

Niedogodnością opisanego przetwornika jest zależność częstotliwości wyjściowej od częstotliwości układu sterującego oraz od parametrów, szczególnie częstotliwości rezonansowej układu wyjściowego.

Inny znany potrajacz magnetyczny zawiera trzy jednofazowe transformatory, mające po jednym uzwojeniu pierwotnym i jednym uzwojeniu wtórnym. Uzwojenia pierwotne są połączone w gwiazdę i łączą się z siecią trójfazową. Uzwojenia wtórne są połączone szeregowo i łączą się z odbiornikiem. Wadą opisanego potrajacza jest konieczność stosowania trzech jednofazowych transformatorów, których rdzenie muszą być wykonane ze specjalnych blach, dla uniknięcia znacznych strat mocy, występujących przy dużym magnetycznym nasyceniu tych rdzeni.

Istotą wynalazku jest układ potrajania częstotliwości napięcia trójfazowego, w którym anody zaworów jednego bloku są połączone z początkiem jednego uzwojenia pierwotnego a katody zaworów drugiego bloku są połączone z początkiem drugiego uzwojenia pierwotnego. Końce uzwojeń pierwotnych łączą się z przewodem zerowym.

Inne rozwiązanie tego układu ma w każdej fazie co najmniej jedną parę zaworów sterowanych, połączonych równolegle i przeciwnie. Każda para zaworów łączy się z początkami trzech uzwojeń pierwotnych transformatora, które są połączone w układzie gniazdowym lub trójkątnym.

W obu układach, uzwojenia pierwotne mają zaczepty regulacyjne do regulacji napięcia indukowanego w uzwojeniu wtórnym.

Zaletą układów do potrajania częstotliwości napięcia elektrycznego, według wynalazku, jest uzyskanie współczynnika mocy w przybliżeniu równego jedności oraz zwiększenie sprawności dzięki temu, że stosuje się zwykle transformatory bez dużego namagnesowania. Ponadto układy według wynalazku odznaczają się małym gabarytym i niewielkim ciężarem, gdyż zawierają tylko jeden rdzeń.

Przedmiot wynalazku jest uwidoczniony w przykładowym wykonaniu na rysunku, na którym fig. 1 przedstawia schemat ideowy układu, fig. 2 — schemat ideowy układu połączonego w gwiazdę, fig. 3 — schemat ideowy układu, połączonego w trójkąt, a fig. 4 — ilustruje przebiegi napięć w układzie. Układ zawiera transformator, mający dwa uzwojenia pierwotne 1 i 2 i jedno uzwojenie wtórne 3, połączone z odbiornikiem, niewidocznym na rysunku (fig. 1). Początki obu uzwojeń pierwotnych 1 i 2 łączą się poprzez bloki elektroniczne 4 i 5 z siecią trójfazową RST, a końce tych uzwojeń 1 i 2 z przewodem zerowym sieci 0. Bloki 4 i 5 zawierają co najmniej po trzy elektroniczne zawory sterowane T. Katody zaworów T1, T3 i T5 jednego bloku 4 są połączone z początkiem jednego uzwojenia pierwotnego 1. Anody zaworów T2, T4 i T6 drugiego bloku 5 łączą się z początkiem drugiego uzwojenia pierwotnego 2. Oba uzwojenia pierwotne 1 i 2 są wyposażone w zaczepty regulacyjne 6 i 7.

Inne rozwiązanie układu ma w każdej fazie co najmniej jedną parę elektronicznych zaworów sterowanych T, połączonych równolegle i przeciwsobnie (fig. 2). Każda z par zaworów jest połączona z początkiem jednego z trzech uzwojeń pierwotnych 8, 9 i 10 transformatora, które są połączone w układzie gwiazdowym, lub w układzie trójkątnym (fig. 3).

Działanie układów potrajania częstotliwości napięcia trójfazowego, według wynalazku, polega na tym, że zawór T1 otwiera się w momencie odpowiadającym kątowi elektrycznemu $\omega t = \frac{\pi}{3}$, mierzonemu od momentu, w którym napięcie fazowe UR fazy R ma wartość zero i zaczyna wzrastać (fig. 4). Przewodzenie zaworu T1 i przepływ prądu w uzwojeniu 1 trwa do momentu, odpowiadającemu kątowi $\omega t = \frac{2}{3}\pi$, po czym zawór T1 zamyka się. W momencie zamknięcia zaworu T1, otwiera się zawór T6, powodujący przepływ prądu w uzwojeniu 2. Przy kącie elektrycznym równym π , zamyka się zawór T6, a otwiera się zawór T3, powodujący przepływ prądu w uzwojeniu 1. Następnie przy każdym kącie równym $4/3\pi$, zawór T3 zamyka się a otwiera się zawór T2. W momencie osiągnięcia kąta $5/3\pi$ zawór T2 zamyka się a zawór T5 otwiera się. Natomiast po osiągnięciu kąta 2π zawór T5 zamyka się a otwiera się zawór T4, który zamyka się po osiągnięciu kąta $7/3\pi$, a otwiera się zawór T1 i cykl pracy powtarza się. Zawór elektroniczny T1, którym może być na przykład tyrystor, zamyka się przez zawór T6, zaczynający przewodzić w chwili, gdy wartość napięcia U_T jest wyższa niż wartość napięcia U_R . Momenty otwierania zaworów T można przesuwac w granicach od momentu, gdy napięcie źródła zasilającego ma wartość równą zero. Prądy płynące naprzemian w uzwojeniach pierwotnych 1 i 2 wywołują przemienne strumień magnetyczny w rdzeniu transformatora, który indukuje w uzwojeniu wtórnym 3 siłę elektromotoryczną o częstotliwości trzykrotnie większej, niż wynosi częstotliwość sieci.

Zastrzeżenia patentowe

1. Układ potrajania częstotliwości napięcia trójfazowego, zawierający jednofazowy transformator o dwu uzwojeniach pierwotnych i jednym wtórnym, przy czym transformator jest połączony z zaworami sterowanymi, umieszczonymi w dwóch blokach elektronicznych, z n a m i e n n y t y m, że anody zaworów (1) jednego bloku (4) są połączone z początkiem jednego uzwojenia pierwotnego (1) a katody zaworów (1) drugiego bloku (5) są połączone z początkiem drugiego uzwojenia pierwotnego (2), zaś końce uzwojeń pierwotnych (1 i 2) łączą się z przewodem zerowym.

2. Układ według zastrz. 1, z n a m i e n n y t y m, że uzwojenia pierwotne (8, 9 i 10) mają zaczepty regulacyjne (6 i 7) do regulacji napięcia indukowanego w uzwojeniu wtórnym.

3. Układ potrajania częstotliwości napięcia trójfazowego, zawierający jednofazowy transformator o dwu uzwojeniach pierwotnych i jednym wtórnym, przy czym transformator jest połączony z zaworami sterowanymi, z n a m i e n n y t y m, że każda faza ma co najmniej jedną parę zaworów sterowanych, połączonych równolegle i przeciwsobnie, przy czym każda z par zaworów łączy się z początkiem jednego z trzech uzwojeń pierwotnych (8, 9 i 10) transformatora które są połączone w układzie gwiazdowym lub trójkątnym.

4. Układ według zastrz. 3, z n a m i e n n y t y m, że uzwojenia pierwotne (8, 9 i 10) mają zaczepty regulacyjne (6 i 7) do regulacji napięcia indukowanego w uzwojeniu wtórnym.

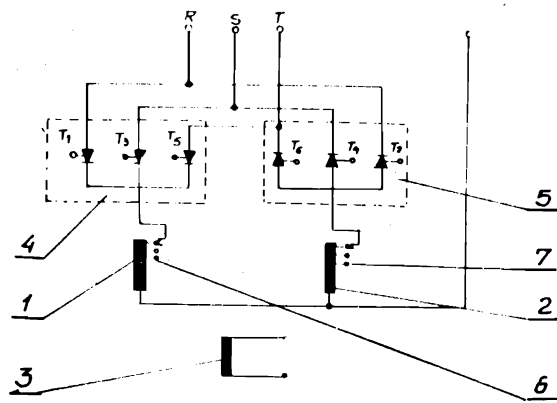


Fig. 1.

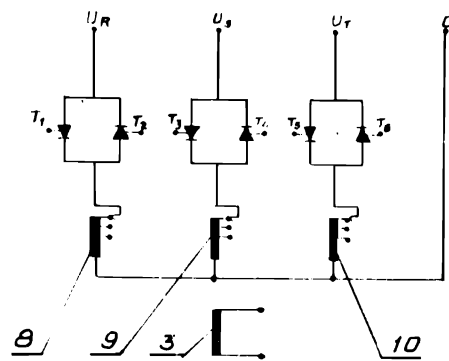


Fig. 2.

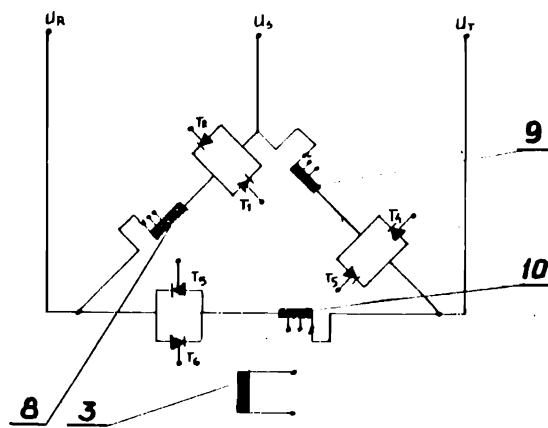


Fig. 3.

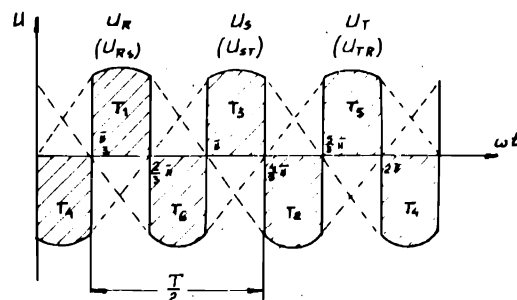


Fig. 4.