

Zmiana liczby faz z zastosowaniem transformatorów

Mirosław Łukiewski¹

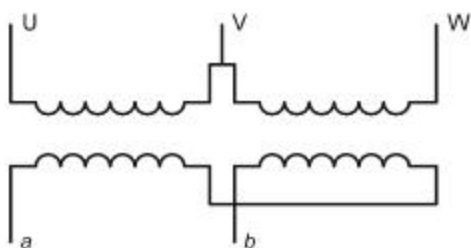
¹ ELHAND TRANSFORMATORY,
e-mail: m.lukiewski@elhand.com.pl

Praktyka elektrotechniczna jest źródłem ogromnej liczby zastosowań transformatorów i urządzeń elektrycznych. Wiele nowoczesnych rozwiązań technicznych stwarza zapotrzebowanie na transformatory o nietypowej budowie i specyficznych własnościach.

ELHAND TRANSFORMATORY w ofercie produkcyjnej proponuje obok tradycyjnych, sprawdzonych i standardowych produktów również konstrukcje innowacyjne i nietypowe.

Transformator z uzwojeniami w układzie V

Zasilanie odbiorników jednofazowych o dużych mocach odbywa się często za pośrednictwem transformatorów z uzwojeniami połączonymi w tzw. układzie V. Transformatory tego typu budowane są podobnie jak standardowe transformatory trójfazowe z pominięciem jednak uzwojenia znajdującego się zwykle na środkowej kolumnie rdzenia. Wprowadzając odpowiednie połączenia pozostałych uzwojeń (rys.1), otrzymujemy transformator zasilany z sieci trójfazowej, który po stronie wtórnej zasila obwód jednofazowy. Podstawową wadą tego rozwiązania jest niesymetryczne obciążenie sieci zasilającej. Faza środkowa (V) obciążona jest podwójnie w porównaniu z pozostałymi.



rys.1 Schemat połączeń uzwojeń transformatora w układ V.

Pomimo nie symetrii obciążenia zastosowanie transformatora z uzwojeniami w układzie V jest korzystniejsze z punktu widzenia sieci niż obciążenie tylko dwóch faz.



rys.2 Transformator trójfazowy typu ET3V1 realizujący zmianę liczby faz z 3 na 1

Transformatory pracujące w układzie Scotta

Dwa jednofazowe transformatory pracujące w konfiguracji przedstawionej na rys.4 tworzą tzw. układ Scotta. Jest on jednym ze sposobów przekształcenia obwodu trójfazowego na dwufazowy.

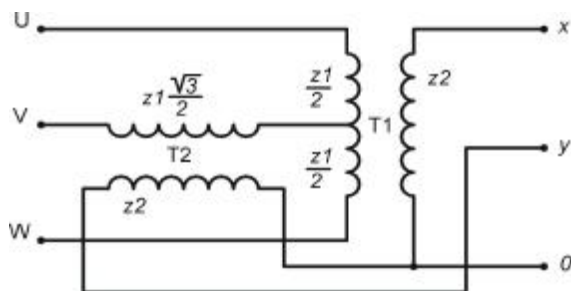


rys.3 Transformatory w układzie Scotta realizującym zmianę liczby faz z 3 na 2.

Transformatory $T1$ i $T2$ różnią się konstrukcyjnie. Po środku uzwojenia pierwotnego transformatora $T1$ wykonuje się odczep, który służy do połączenia z końcem uzwojenia pierwotnego transformatora $T2$.

ELHAND TRANSFORMATORY

Poza odpowiednim sprzężeniem transformatorów konieczne jest również zachowanie odpowiednich proporcji pomiędzy liczbami zwojów uzwojeń pierwotnych. W obu transformatorach uzwojenia wtórne, zasilające sieć dwufazową, mają tę samą liczbę zwojów z_2 .



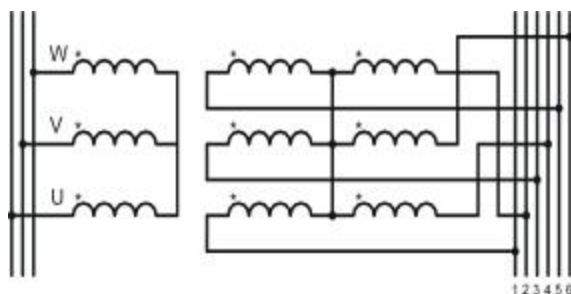
rys.4 Schemat połączeń transformatorów w układ Scotta.

Jeżeli jako z_1 oznaczymy liczbę zwojów pierwotnych transformatora T_1 to pierwotnych zwojów transformatora T_2 będzie $\frac{\sqrt{3}}{2} z_1$. Przy

tak zaprojektowanych transformatorach i wykonanych odpowiednio połączeniach, układ Scotta obciążony równomiernie (I_x, I_y są równe i przesunięte w fazie o kąt $\pi/2$) będzie symetrycznie obciążał sieć trójfazową. Jest to duża zaleta tego układu. Transformatory pracujące w układzie Scotta znajdują zastosowanie min. w elektrotermii.

Transformatory wielofazowe

W urządzeniach wielofazowych (np. prostowniki 6 lub 12 fazowe) istnieje konieczność dostosowania układu trójfazowego do potrzeb odbiornika. Można to zrealizować poprzez budowę złożonego transformatora o wielofazowym obwodzie wtórnym.



rys.5 Schemat połączeń uzwojeń transformatora w układzie podwójnej gwiazdy.



rys.6 Transformator prostownikowy 6 fazowy w układzie podwójnej gwiazdy.

Istnieje co najmniej kilka różnych możliwości konfiguracji uzwojenia wtórnego, które pozwalają uzyskać układ sześciofazowy. Oprócz połączenia w podwójną gwiazdę stosuje się również układ podwójnego trójkąta lub tzw. uzwojenie widełkowe.

Rysunek 5 przedstawia schemat połączeń transformatora w układzie podwójnej gwiazdy. Jedna z gwiazd tworzy z uzwojeniem pierwotnym układ $Yy0$ druga natomiast układ $Yy6$.

Transformatory złożone wielofazowe stosowane są najczęściej we współpracy z energoelektronicznymi układami przekształtnikowymi.

Literatura

- [1] Mizia Wł. *Transformatory*. WPSI Gliwice 1996
- [2] Mizia Wł. *Transformatory przykłady obliczeniowe*. WPSI Gliwice 1999
- [4] Plamitzer A.M. *Maszyny elektryczne*. WNT Warszawa 1986