

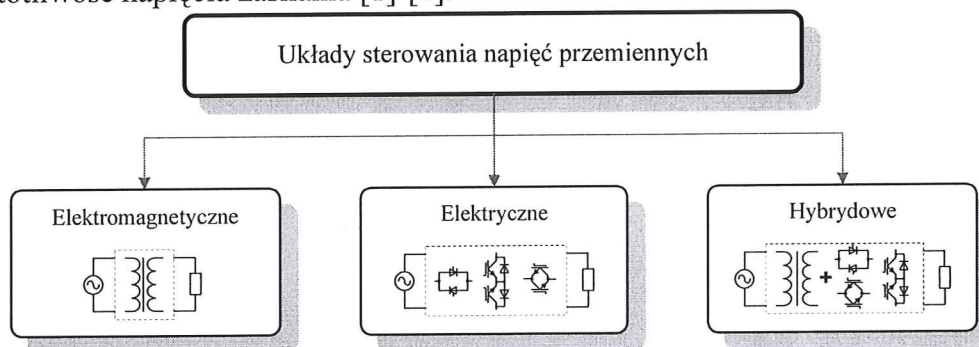
Zielona Góra 2011-09-03

Opinia

o innowacyjności transformatorów hybrydowych zawierających produkowane przez ELHAND TRANSFORMATORY Sp. z o. o zmodernizowane transformatory ze sprzężeniem elektromagnetycznym

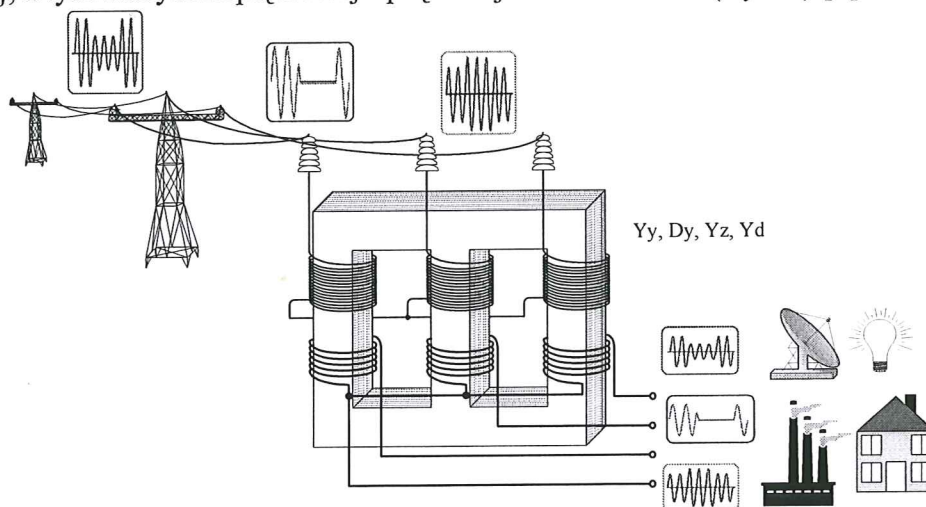
1) Wprowadzenie

Układy sterowania napięć przemiennych (Rys. 1) są to układy umożliwiające zmianę (podwyższanie i/lub obniżanie) wartości skutecznej napięcia wyjściowego względem napięcia wejściowego bez zmiany częstotliwości jego harmonicznej podstawowej, która jest taka sama jak częstotliwość napięcia zasilania [1]-[4].



Rys. 1. Ogólny podział układów sterowania napięć przemiennych pod względem rodzaju transformacji, jaka zachodzi w obwodzie głównym

Elektromagnetyczne układy sterowania napięć przemiennych stanowią najliczniejszą grupę urządzeń przemysłowych przeznaczonych do sterowania napięcia przemiennego. W uproszczeniu sterowanie napięcia wyjściowego odbywa się przez zmianę przekładni zwojowej, a tym samym napięciowej i prądowej transformatora (Rys. 2) [4].

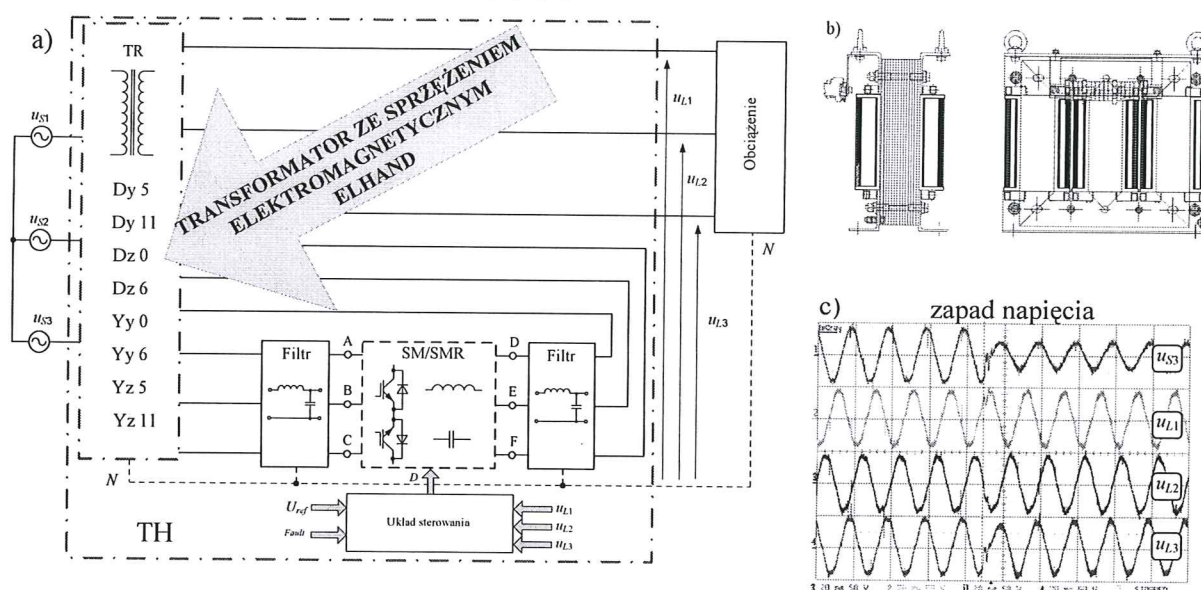


Rys. 2.. Widok poglądowy układu elektroenergetycznego z transformatorem

Wadą transformatorów konwencjonalnych, w kontekście ich zastosowań w systemach zasilania urządzeń “wrażliwych” na zbyt głębokie zmiany wartości napięcia zasilania, jest brak możliwości szybkiej zmiany przekładni napięciowej. Czas odpowiedzi na skokową zmianę przekładni napięciowej jest niewystarczająco krótki przy zasilaniu urządzeń “wrażliwych”, co powoduje często olbrzymie straty ekonomiczne powodowane brakiem zasilania o odpowiednich parametrach [2], [3].

2) Transformator hybrydowy (TH)

TH jest układem transformującym napięcie prądu przemiennego nowej generacji [5], w którym stosuje się innowacyjne rozwiązanie z transformatorem (sprężenie elektromagnetyczne) oraz impulsowym sterownikiem prądu przemiennego (sprężenie elektryczne) Rys. 3 [4]-[9]. **Należy podkreślić, że integralną częścią transformatora hybrydowego jest transformator ze sprężeniem elektromagnetycznym, a transformatory opracowane przez ELHAND Transformers Sp. Z o. o. są stosowane w prototypach, które opisano w pracy doktorskiej [4] oraz w publikacjach prezentowanych między innymi na konferencjach międzynarodowych [7]-[9].**



Rys. 3. Trójfazowy transformator hybrydowy, a) uproszczony schemat elektryczny, b) transformator ze sprężeniem elektromagnetycznym ELHAND, c) przykładowe przebiegi czasowe napięć wyjściowych po zapadzie napięcia zasilania

3) Podsumowanie

Wyniki dotychczasowych badań [4]-[9], w których rozwinięto koncepcję TH potwierdzają, że trójfazowe TH stanowią innowacyjne w skali międzynarodowej rozwiązanie do transformowania napięć przemiennych i dają wymierne korzyści w zakresie:

- oszczędności energii elektrycznej wynikającej z zapewnienia odpowiedniej jakości napięcia zasilania;
- znacznego ograniczenia strat ekonomicznych powodowanych przepięciami i zapadami napięcia zasilania oraz zwiększenia niezawodności zasilania, zwłaszcza w systemach zasilania urządzeń “wrażliwych”.

Można jednoznacznie stwierdzić, że transformatory hybrydowe są urządzeniami innowacyjnymi w skali międzynarodowej, a transformatory ze sprężeniem elektromagnetycznym produkowane przez firmę ELHAND Transformers Sp. Z o. o., stanowią ich integralną część (Rys. 3).

Wykaz literatury

- [1] Z. Fedyczak: Impulsowe układy transformujące napięcia przemiennie. *Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego*, Zielona Góra 2003.
- [2] E. Aeloiza, P. Prased, P. Enjeti, L. Moran, O. Montero-Hernandez, S. Kim.: Analysis and design of new voltage sag compensator for critical loads in electric power distribution system. *IEEE Trans. on Ind. Applications*, vol. 39 No.4, pp.1143 - 1150 July / Aug. 2003.
- [3] A. Falce, G. Matas, Y. Da Silva: "Voltage sag analysis and solution for an industrial plant with embedded induction motors;" in *Proc. 2004 Ind. Applications Conference 2004*, vol. 4 pp.2573 – 2578 Oct.
- [4] J. Kaniewski: Analiza i badania właściwości transformatorów hybrydowych (Rozprawa doktorska). *Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego*, Zielona Góra 2011.
- [5] E. Aeloiza, P. Enjeti, L. Moran, I. Pite: Next generation distribution transformer: to address power quality for critical loads. *PESC'03 IEEE* vol. 3 pp.1266 – 1271 June 2003.
- [6] Z. Fedyczak, J. Kaniewski: Jednofazowy transformator hybrydowy z bipolarnym sterownikiem matrycowo-reakcyjnym," *Przegląd Elektrotechniczny* 07-08.2006, s. 80-85.
- [7] Z. Fedyczak, J. Kaniewski: Modeling and Analysis of Three-Phase Hybrid Transformer Using Matrix Converter. *Int. Conference CPE 2007*. Gdynia, czerwiec 2007.
- [8] Z. Fedyczak, J. Kaniewski, M. Klytta: Single-Phase Hybrid Transformer Using Matrix-Reactance Chopper with Ćuk Topology. *Int. Conference EPE 2007*. Aalborg 2007.
- [9] Kaniewski J., Fedyczak Z., Klytta M., Łukiewski M., Szcześniak P.: Implementation of a three-phase hybrid transformer using a matrix chopper, *13th European Conference on Power Electronics and Applications, EPE 2009*. Barcelona, Hiszpania, 2009.



Dr hab. inż. Zbigniew Fedyczak, prof. UZ
Kierownik Zakładu Energoelektroniki,
Instytut Inżynierii Elektrycznej