

 PE Pracownia Elektryczna	ZESPÓŁ SZKÓŁ ELEKTRYCZNO-MECHANICZNYCH w Lubaniu	
	PRACOWNIA ELEKTRYCZNA	
	Wyznaczanie zacisków i łączenie uzwojeń transformatora trójfazowego	BT3

CEL ĆWICZENIA:

Zapoznanie ze sposobami wyznaczania zacisków i połączeń uzwojeń transformatora trójfazowego

ZNAJOMOŚĆ ZAGADNIEŃ DO ĆWICZENIA OBEJMUJE:

- Budowa transformatora trójfazowego
- Zasada działania transformatora
- Oznaczenia zacisków transformatora
- Zaciski jedno i różnoimienne
- Układy połączeń uzwojeń transformatora trójfazowego
- Przesunięcie godzinowe napięć

1. Zapoznanie z danymi technicznymi transformatora zawartymi na tabliczce znamionowej

Zapoznać się i przerysować tabliczkę znamionowa transformatora

2. Określenie uzwojeń należących do tych samych faz

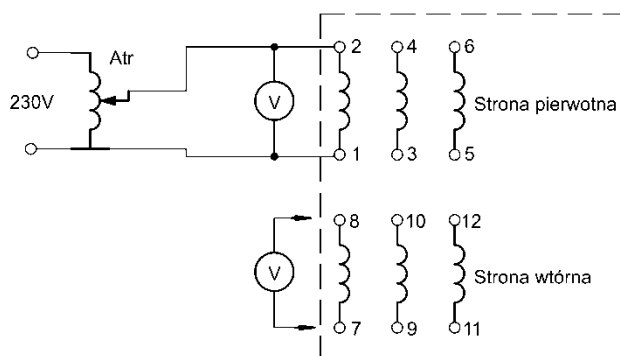
Na podstawie pomiarów wykonanych prądem przemiennym można określić które uzwojenie DN jest nawinięte na tej samej kolumnie transformatora co uzwojenie GN (Uzwojenia należące do tych samych faz transformatora). Metoda ta nadaje się do wyznaczania uzwojeń nawiniętych tylko na jednej kolumnie (nie nadaje się np. w układzie połączeń w zygzak). Metoda polega na zasileniu jednej fazy strony pierwotnej i pomiarze napięć faz strony wtórnej. Największe napięcie, przy tej samej liczbie zwojów uzwojeń wtórnych, wyidukuje się w uzwojeniu należącym do zasilanej fazy.

Tok postępowania:

- Oznaczyć zaciski uzwojeń transformatora jak na **Rys.1**
- Zasilić fazę z kolumny 1 (1-2) z napięcia ok. $\frac{1}{2}$ znamionowego
- Zmierzyć napięcia na uzwojeniach fazowych strony wtórnej
- Zapisać wyniki do tabeli
- Podobnie wykonać pomiary dla kolumny 2 i 3
- Na podstawie pomiarów określić i zapisać które uzwojenia należą do tych samych faz

TAB1 Pomiar napięć do wyznaczania uzwojeń należących do tych samych faz

Strona wtórna \ Strona pierwotna	U_{7-8}	U_{9-10}	U_{11-12}
$U_{1-2} =$			
$U_{3-4} =$			
$U_{5-6} =$			



Rys.1

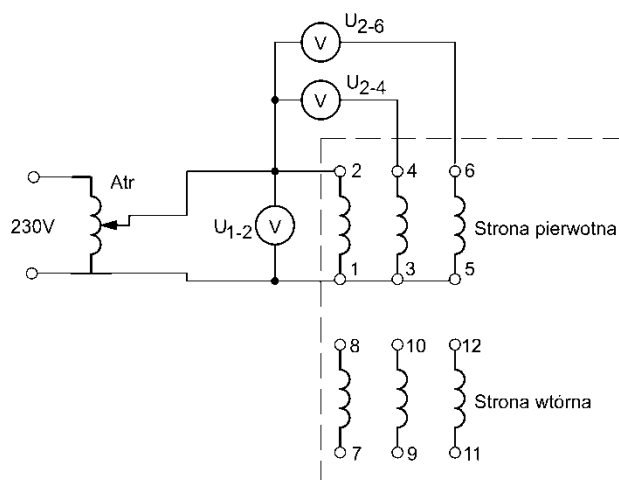
3. Wyznaczanie początków i końców uzwojeń fazowych GN transformatora. Metoda prądu przemiennego.

Tok postępowania:

- Połączyć układ jak na Rys. 2. Połączone są ze sobą po jednym zacisku GN
- Zasilić układ z napięcia $U_{1-2}=100V$
- Zmierzyć napięcia U_{2-4} i U_{2-6}
- Wyniki zapisać do tabeli 2
- Na podstawie wyników pomiarów określić. Jeżeli mierzone napięcie międzyfazowe U_{2-4} lub U_{2-6} jest **wyższe** niż napięcie zasilające U_{1-2} , to połączone są ze sobą zaciski **jednoimienne**, w przeciwnym razie połączone są ze sobą **różnoimienne**.
- Jeżeli połączone są zaciski różnoimienne zamienić zaciski uzwojeń tak, aby połączone były ze sobą zaciski jednoimienne (końce uzwojeń). Początki uzwojeń oznaczyć kropką. Ponownie sprawdzić jednoimienność połączenia uzwojeń.

Tab2. Pomiary napięć do wyznaczania początków i końców uzwojeń fazowych transformatora

U_{1-2}	U_{2-4}	U_{2-6}

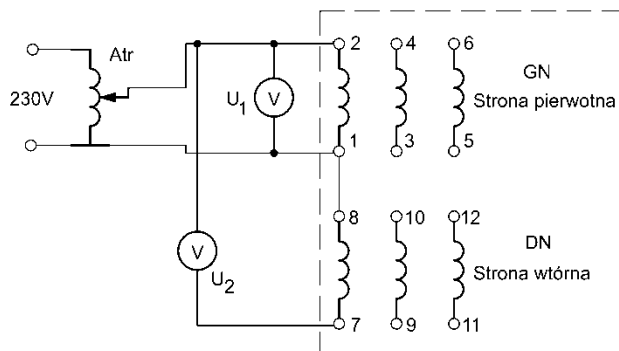


Rys.2

4. Wyznaczanie jednoimiennych zacisków uzwojenia DN względem GN.

Tok postępowania:

- Połączyć schemat pomiarowy jak na Rys.3. Połączony jest jeden zacisk uzwojenia GN z jednym zaciskiem uzwojenia DN z tej samej kolumny transformatora.
- Zasilić układ z napięcia $U_1=100V$
- Jeżeli $U_2 > U_1$ to połączone są ze sobą zaciski różnoimienne uzwojeń GN i DN
- Określić połączenie dla pozostałych faz.
- Oznaczyć dla wszystkich uzwojeń ich początki za pomocą kropki



Rys.3

5. Łączenie uzwojeń fazowych w układy trójfazowe i sprawdzenie przesunięcia godzinowego

Tok postępowania:

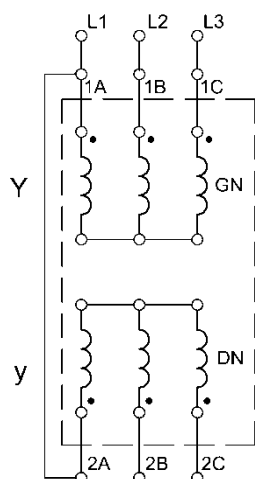
- Połączyć uzwojenia transformatora w układ Yy zgodnie z **Rys.4**. Zaciski 1A i 2A są ze sobą połączone.
- Zasilić transformator z napięcia trójfazowego 233/400V (GN)
- Dokonać pomiaru napięć podanych w **tabeli 3**
- Podobnie dokonać połączenia transformatora w układ Yd zgodnie z **Rys.5**, zasilić z napięcia trójfazowego 233/400V i dokonać pomiaru napięć podanych w **tabeli 4**
- Na podstawie pomiarów wykonać wykresy wektorowe napięć dla układów Yy i Yd oraz określić ich przesunięcie godzinowe.

Tabela 3 pomiar napięć transformatora w układzie Yy

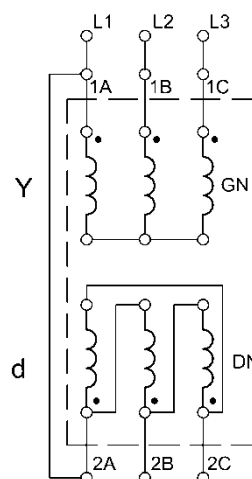
U_{1A1B}	U_{1B1C}	U_{1C1A}	U_{2A2B}	U_{2B2C}	U_{2C2A}	U_{1C2B}

Tabela 4 pomiar napięć transformatora w układzie Yd

U_{1A1B}	U_{1B1C}	U_{1C1A}	U_{2A2B}	U_{2B2C}	U_{2C2A}	U_{1C2B}



Rys.4



Rys.5

Pytania kontrolne:

- Jak zbudowany jest transformator trójfazowy?
- W jaki sposób połączyć (skojarzyć) uzwojenia w trójkąt lub w gwiazdę?
- W jaki sposób określić uzwojenia należące do tych samych faz?
- Jak wyznacza się początki i końce uzwojeń fazowych transformatora?
- Jak wyznacza się jednoimienne zaciski uzwojeń w danej kolumnie transformatora?
- Jak wyznacza się przesunięcie godzinowe napięć transformatora?