

Laboratorium Maszyn Elektrycznych

wiczenie T2 – Transformator 3-fazowy

I. Program ćwiczenia:

1. Dane znamionowe: S_N [VA], U_{N1} [V], U_{N2} [V].

Z danych znamionowych wyliczyć prądy znamionowe dla danego układu połączeń.

Dla wybranych przez prowadzącego skojarzeń strony GN i DN transformatora 3 – fazowego należy obliczyć:

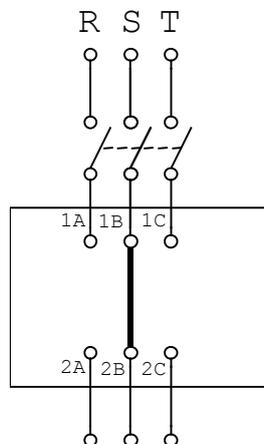
- znamionowe napięcia fazowe i międzyprzewodowe obu stron transformatora
- znamionowe prądy fazowe i przewodowe obu stron transformatora korzystając z zależności:

$$S_N^{(3)} = \sqrt{3}U_{Np1} I_{Np1} = 3U_{Nf1} I_{Nf1}$$

$$S_N^{(3)} = \sqrt{3}U_{Np2} I_{Np2} = 3U_{Nf2} I_{Nf2}$$

Wyznaczyć przekładnię zwojowa i napięciowa zaprojektowanego transformatora. Oznaczyć symbolami cyfrowo-literowymi konce uzwojeń, sprawdzić zgodność następstwa faz po ob. stronach transformatora.

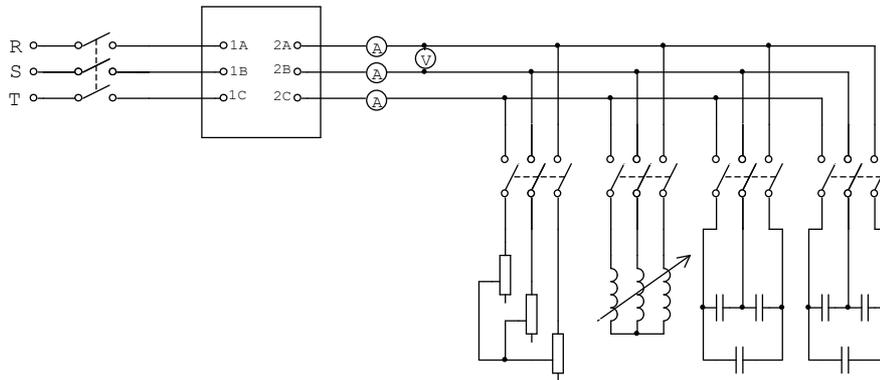
2. Wyznaczenie kąta godzinowego metoda woltomierzowa.
Należy połączyć układ według rysunku



Zwraca się uwagę na połączenie pary zacisków obu stron transformatora o tym samym oznaczeniu literowym (odniesienie potencjału – wspólny punkt trójkątów napięć międzyprzewodowych).

Zmierzyć wszystkie napięcia międzyprzewodowe obu stron transformatora (sprawdzenie symetrii) oraz przemieścić i wybrać minimalny zestaw napięć pomiędzy stroną GN i DN, umożliwiając konstrukcję graficzną trójkątów napięć międzyprzewodowych. Kąt pomiędzy odpowiadającymi sobie oznaczeniami napięciami międzyprzewodowymi strony GN i DN, mierzony prawoskrotnie, stanowi podstawę do obliczenia kąta godzinowego (wielokrotność 30°).

3. Wyznaczenie charakterystyk zewnętrznych.
Należy połączyć obciążenie według poniższego rysunku



Należy dokonać pomiaru charakterystyk zewnętrznych transformatora 3 – fazowego $U_{2p}=f(I_{2p})$, zachowując podczas pomiaru stały współczynnik mocy $\cos \varphi_2$ (stały charakter obciążenia). Dla obciążenia pojemnościowego zdjąć trzy punkty charakterystyki dla stanu jałowego, włączonej jednej sekcji kondensatorów i obu sekcji jednocześnie. Dla obciążenia typu R / 3 opornice suwakowe połączone w gwiazde) i typu L (silnik indukcyjny z nieruchomym wirnikiem) wyznaczyć 5-8 punktów charakterystyki w zakresie od stanu jałowego do prądu znamionowego wyznaczonego uprzednio. Obciążenie indukcyjne regulować wysuwem wirnika w silniku (dlaczego wówczas zmienia się L obiektu ?). Wysuwu wirnika dokonywać każdorazowo przy wyłączonym przełączniku łączącym silnik z transformatorem, z powodu dużych sił działających na wirnik w stanie mechanicznego zwarcia.

II. Opracowanie sprawozdania

1. Opisać przebieg ćwiczenia wraz z rysunkami układów pomiarowych i tabelaryzowanymi wynikami pomiarów.
2. Podać przebieg i wyniki obliczeń napięć i prądów znamionowych transformatora o badanym układzie połączeń oraz przekładnie zwojowa i napięciowa.
3. Zamieścić konstrukcję graficzną wyznaczania kąta godzinowego w oparciu o wyniki metody woltmierzowej oraz porównać rezultat z teoretycznym wykresem wektorowym dla zaprojektowanego układu.
4. Wykreslić zmierzone charakterystyki zewnętrzne (rodzina charakterystyk dla różnych $\cos \varphi_2$ w jednym układzie współrzędnych).
5. Zaprojektować układ transformatora 3 – fazowego o grupie połączeń podanej przez prowadzącego