

ćwiczenie nr..... - Pomiary indukcyjności i pojemności.

Program ćwiczenia:

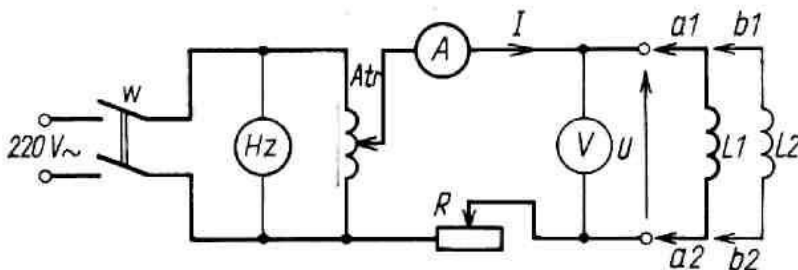
1. Pomiar indukcyjności metodą techniczną.

1.1. Dokonujemy pomiaru rezystancji uzwojeń cewek L_1 , L_2 , szeregowo połączonych L_1 i L_2 oraz równolegle połączonych L_1 i L_2 omomierzem cyfrowym (analogowym), mostkiem technicznym Wheatstone'a (Thomsona) lub metodą techniczną.

Wyniki pomiarów zapisujemy w tabeli.

Rezystancja cewki L_1	Ω	
Rezystancja cewki L_2	Ω	
Rezystancja szeregowo połączonych L_1 i L_2	Ω	
Rezystancja równolegle połączonych L_1 i L_2	Ω	

1.2. Wyznaczamy indukcyjności dwóch cewek L_1 i L_2 oraz indukcyjności cewek połączonych szeregowo i równolegle (posobnie i przeciwsośnie).



f = Hz		Cewka L_1	Cewka L_2	Cewki L_1 i L_2 połączone			
				szeregowo		równolegle	
				posobnie	przeciwsośnie	posobnie	przeciwsośnie
U	V						
I	A						
Z	Ω						
X_L	Ω						
R	Ω						
L	H						
M	H						

1.3. Kolejność obliczeń:

- na podstawie wskazań mierników obliczamy impedancję cewki

$$Z = U/I$$

- obliczamy reaktancję indukcyjną cewki

$$X_L = \sqrt{Z^2 - R^2}$$

ponieważ

$$X_L = 2\pi fL$$

stąd indukcyjność cewki

$$L = \sqrt{Z^2 - R^2} / 2\pi f$$

- wyznaczamy indukcyjność wzajemną cewek

$$M = [L' - L''] / 4$$

gdzie:

indukcyjność cewek połączonych szeregowo posobnie

$$L' = L_1 + L_2 + 2M$$

indukcyjność cewek przy połączeniu szeregowym przeciwsobnym

$$L'' = L_1 + L_2 - 2M$$

2. Pomiar indukcyjności cyfrowym mostkiem RLC.

2.1. Dołączamy kolejno cewki L_1 i L_2 , szeregowo połączone L_1 i L_2 (posobnie i przeciwsobnie), równolegle połączone L_1 i L_2 (posobnie i przeciwsobnie) do mostka cyfrowego RLC.

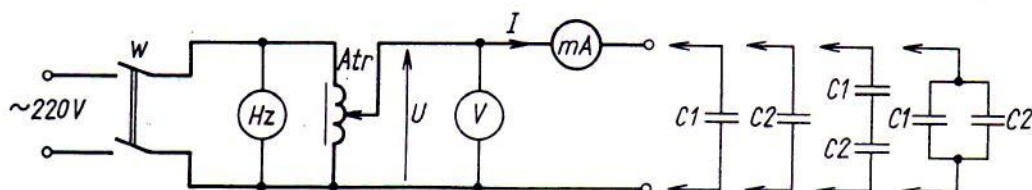
2.2. Dokonujemy pomiaru wartości ich indukcyjności.

Wyniki pomiarów zapisujemy w tabeli.

Cewka L_1	mH	
Cewka L_2	mH	
L_1, L_2 połączone szeregowo posobnie	mH	
L_1, L_2 połączone szeregowo	mH	
L_1, L_2 połączone równolegle posobnie	mH	
L_1, L_2 połączone równolegle	mH	

3. Pomiar pojemności metodą techniczną.

3.1. Łączymy układ według podanego schematu.



3.2. Wyznaczamy pojemności dwóch kondensatorów C_1 i C_2 oraz pojemności zastępcze przy ich połączeniu szeregowym i równoległym.

Wykonujemy po trzy pomiary dla trzech różnych wartości napięć nastawianych autotransformatorem **Atr**. Wyniki pomiarów zapisujemy w tabeli.

f = Hz		Kondensator C ₁			Kondensator C ₂			Kondensatory C ₁ i C ₂ połączone					
								szeregowo			równolegle		
U	V												
I	mA												
C	μF												
C _{śr}	μF												
					Wartości obliczone			C _{z obl} = μF			C _{z obl} = μF		

3.3. Kolejność obliczeń:

- na podstawie wskazań mierników obliczamy reaktancję pojemnościową

$$X_c = \frac{U}{I}$$

Wzór ten jest słuszny przy założeniu, że kondensator jest idealny ($Z_c = X_c$).

- ponieważ

$$X_c = 1 / 2\pi f C$$

- stąd

$$C = 1 / 2\pi f X_c$$

- obliczona pojemność

$$C = I / 2\pi f U$$

3.4. Jako wynik pomiarów przyjmujemy wartość średnią. Porównujemy wartość zmierzoną pojemności układu kondensatorów z odpowiednimi wartościami $C_{z\text{ obl}}$, obliczonymi ze wzorów.

$$\frac{1}{C_z} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} \quad C_z = C_1 + C_2$$

W czasie pomiarów napięcie doprowadzone do zacisków badanego kondensatora nie powinno przekraczać jego napięcia znamionowego!

4. Pomiar pojemności cyfrowym mostkiem RLC.

4.1 Dołączamy kolejno kondensatory C_1 i C_2 , szeregowo połączone C_1 i C_2 , równolegle połączone C_1 i C_2 do mostka cyfrowego RLC.

4.2 Dokonujemy pomiaru wartości ich pojemności.

Wyniki pomiarów zapisujemy w tabeli.

Kondensator C_1	μF	
Kondensator C_2	μF	
C_1 i C_2 połączone szeregowo	μF	
C_1 i C_2 połączone równolegle	μF	

Należy pamiętać o rozładowaniu kondensatora (kondensatorów) przed podłączeniem do mostka RLC!

5. Wnioski.

6. Zestawienie przyrządów i narzędzi pomiarowych.