

## Ćwiczenie nr 15

### Pomiar pojemności metodą techniczną

#### 1. Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest poznanie technicznej metody pomiaru pojemności, a szczególnie metody amperomierza i woltomierza.

#### 2. Dane znamionowe

Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczenia należy zapoznać się i odnotować w protokole dane znamionowe i zakresy pomiarowe przyrządów i sprzętu pomiarowego.

#### 3. Zagadnienia wprowadzające

Reaktancja kondensatora, wyrażona w  $\Omega$ , może być obliczona ze wzoru:

$$X_C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot C}$$

stąd może być określona wartość pojemności:

$$C = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot X_C}$$

Aby zmierzyć wartość pojemności kondensatora należy znać napięcie na zaciskach kondensatora i natężenie prądu o znanej częstotliwości płynącego przez kondensator. Z prawa Ohma można obliczyć reaktancję pojemnościową  $X_C$  kondensatora, a następnie jego pojemność. Po wykonaniu tych działań powstaje wzór końcowy:

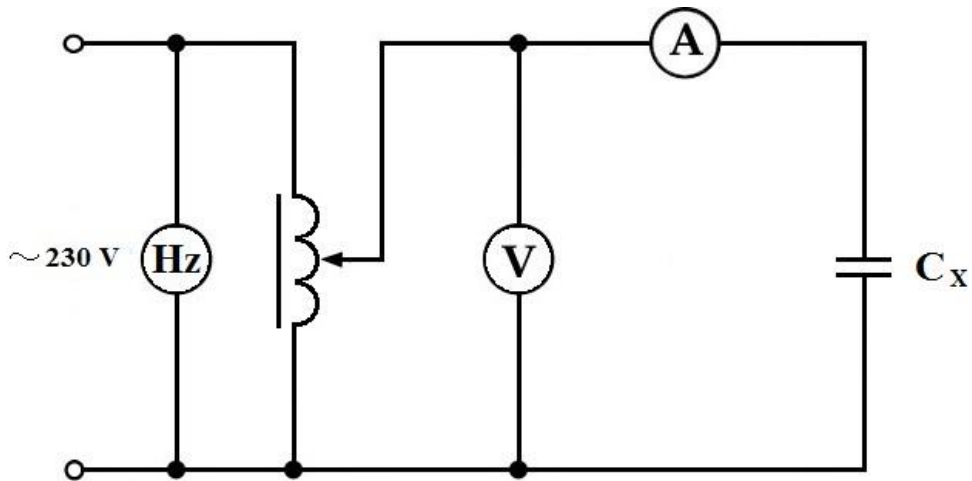
$$C = \frac{I}{2 \cdot \pi \cdot f \cdot U}$$

Należy zwrócić uwagę, iż równanie to jest słuszne, gdy napięcie i prąd mają przebieg sinusoidalny nieodkształcony oraz kiedy straty w kondensatorze są minimalne, a rezystancja amperomierza jest do pominięcia.

#### 4. Program ćwiczenia

Zmontować układ pomiarowy zgodnie ze schematem widocznym na rys.1. Po włączeniu napięcia ustalić w obwodzie napięcie zasilające tak, aby wychylenie wskazówek mierników było odpowiednio duże (ponad 2/3 podziałki). W podanym układzie zmierzyć pojemność kolejno trzech kondensatorów, a następnie ich pojemność równoważną przy połączeniu szeregowym i równoległym. Przy pomiarach i obliczeniach pojemności założyć wartości maksymalnych uchybów bezwzględnych mierzonych wartości.

Przeprowadzić pomiary, wyniki zestawzić w tabeli 1.



Rys.1. Schemat układu pomiarowego do wyznaczenia pojemności metodą techniczną

Tabela 1. Wyniki uzyskane przy pomiarze pojemności metodą techniczną

Kondensator	U	I	f	C	C <sub>n</sub>	ΔC	δC	Uwagi
	[V]	[A]	[Hz]	[μF]	[μF]	[μF]	[%]	
C <sub>1</sub>								
C <sub>2</sub>								
C <sub>3</sub>								
C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub> szeregowo								
C <sub>1</sub> , C <sub>2</sub> , C <sub>3</sub> równolegle								

## 5. Zagadnienia sprawdzające

- 1) Podać określenie kondensatora.
- 2) Przedstawić funkcję jaką spełnia kondensator w układzie.
- 3) Omówić zasadę działania kondensatora.
- 4) Przedstawić typy i budowę kondensatorów.
- 5) Podać podstawowe parametry kondensatorów.
- 6) Wprowadzić wzór na obliczenie pojemności kondensatora przy pomiarach metodą techniczną.
- 7) Omówić wpływ czynników zewnętrznych na dokładność pomiaru.
- 8) Porównać wyniki pomiarów pojemności równoważnych z wartościami obliczonymi rachunkowo.
- 9) Omówić sposób obliczania uchybu względnego systematycznego w przeprowadzonych pomiarach.
- 10) Wyjaśnić czy wyniki pomiarów wartości pojemności są zależne od częstotliwości napięcia zasilającego.
- 11) Uzasadnić, kiedy można stosować metodę techniczną pomiaru pojemności, a kiedy nie jest ona zalecana.

- 12) Wyjaśnić jaki jest sens fizyczny pojemności.
- 13) Narysować symbole graficzne kondensatorów.
- 14) Jak zachowuje się kondensator pod względem elektrycznym po włączeniu do prądu stałego i przemiennego.