

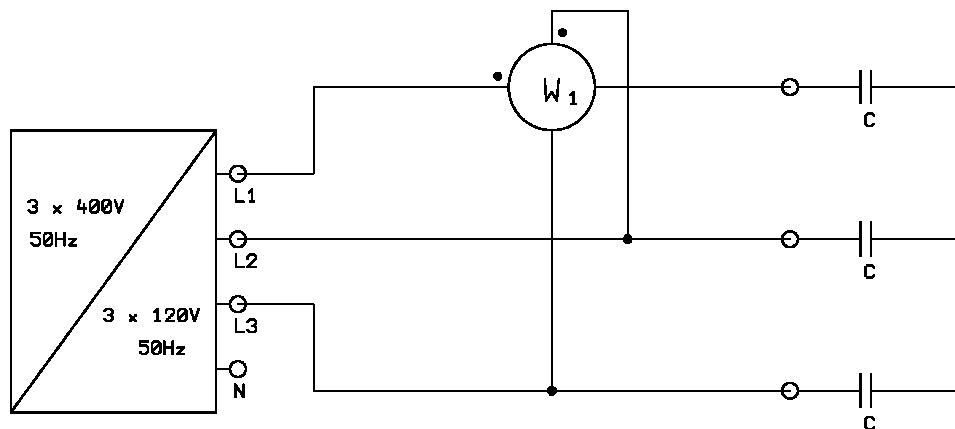


Měření činného výkonu v třífázové síti

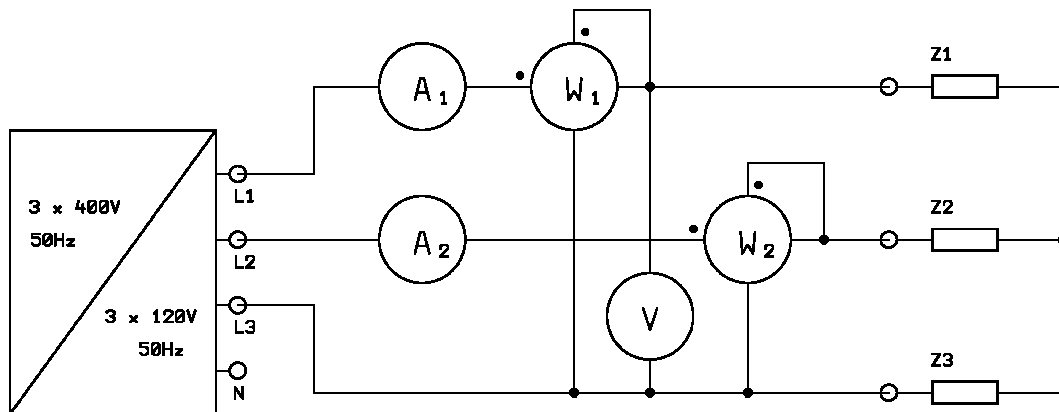
Zadání

- 1) Ověřte správný sled fází střídavého napájecího zdroje. Použijte zkoušečku sledu fází a zapojení pro měření jalového výkonu na kapacitní zátěži.
- 2) Změřte činný příkon třífázové zátěže pomocí Aronova zapojení. Měření proveďte na čistě odporové zátěži $3 \times R$, induktivně-odporové zátěži $3 \times RL$ a nesymetrické zátěži $3 \times Z$.
- 3) Činný výkon na všech zátěžích změřte v zapojení se třemi wattmetry.
- 4) U všech měření korigujte chybu metody vymezením vlastní spotřeby wattmetrů a vypočítejte absolutní chyby ze známých tříd přesnosti W-metrů.
- 5) Měření 2) a 3) porovnejte. Vysvětlete principy přístrojů a metod použitých k měření sledu fází.

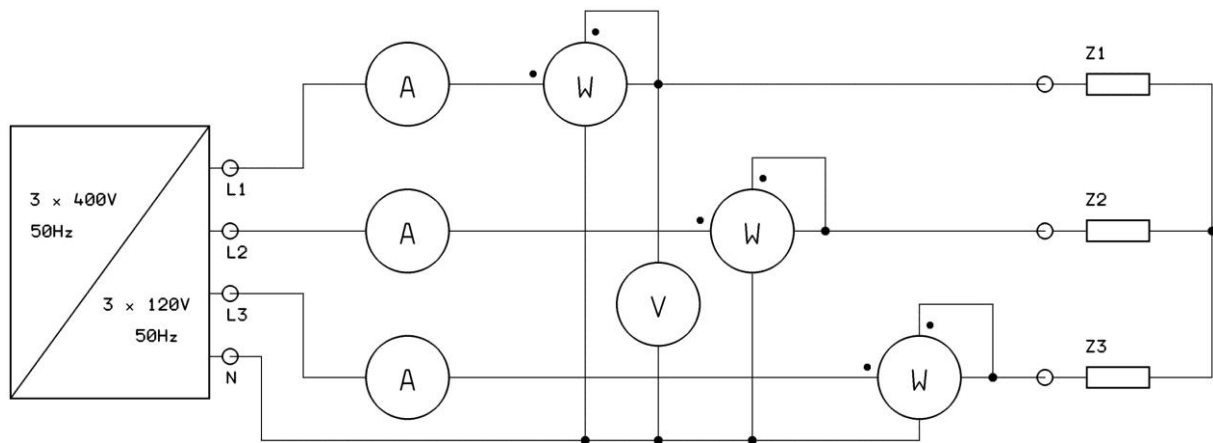
Schéma zapojení



Určení sledu fází měřením jalového výkonu na kapacitní zátěži



Aronovo zapojení



Měření činného výkonu třemi wattmetry

Poznámky k postupu měření

- Pozn.1: Rozsahy W-metrů volte podle údajů na A-metrech a V-metru.
Pozn.2: Při změně zátěže vypněte nejprve zdroj!
Pozn.3: Odpor napěťové cívky W-metru viz ciferník přístroje.



Naměřené a vypočítané hodnoty

Aronovo zapojení

zátěž	I_1 (A)	I_2 (A)	U_{13} (V)	P_{W1} (W)	P_{W2} (W)	P^* (W)	P (W)	ΔP (W)
3xR								
3xRL								
3xZ								

Výkon bez uvažování vl. spotřeby: $P^* = P_{W1} + P_{W2} = k_{W1} \cdot \alpha_1 + k_{W2} \cdot \alpha_2$ (W)
 kde $k_{W1}, k_{W2} \dots$ konstanty W-metrů
 $\alpha_1, \alpha_2 \dots$ výchylky W-metrů

Výkon s korigovanou vl. spotřebou: $P = P^* - 2 \frac{U_{13}^2}{R_{nW}}$ (W)
 kde $R_{nW} \dots$ odpor napěťové cívky W_1 resp. W_2

Absolutní chyba: $\Delta P = \pm \frac{1}{100} \cdot \left(TP_{W1} \cdot X_{W1} + TP_{W2} \cdot X_{W2} + \frac{4 \cdot U_{13} \cdot TP_V \cdot X_V}{R_{nW}} \right)$

kde: $TP_{W1}, TP_{W2} \dots$ třídy přesnosti W-metrů
 $TP_V \dots$ třída přesnosti V-metru
 $X_{W1}, X_{W2} \dots$ rozsahy W-metrů
 $X_V \dots$ rozsah V-metru
 $U_{13} \dots$ sdružené napětí (měřeno V-metrem)

Rozsah W-metru: $X_W = U_{\max} \cdot I_{\max} \cdot \cos \varphi_{jm}$ (W)
 kde: $U_{\max} \dots$ napěťový rozsah
 $I_{\max} \dots$ proudový rozsah
 $\cos \varphi_{jm} \dots$ jmenovitý účinník

Konstanta W-metru: $k_W = \frac{X_W}{\alpha_{\max}}$ (W/d)
 kde: $\alpha_{\max} \dots$ rozsah stupnice v dílcích



Návod ELM

Měření činného výkonu v třífázové síti

Zapojení se třemi wattmetry

zátěž	I_1 (A)	I_2 (A)	I_3 (A)	U_f (V)	P_{W1} (W)	P_{W2} (W)	P_{W3} (W)	P^* (W)	P (W)	ΔP (W)
3xR										
3xRL										
3xZ										

Výkon bez uvažování vl. spotřeby: $P^* = P_{W1} + P_{W2} + P_{W3} = k_{W1} \cdot \alpha_1 + k_{W2} \cdot \alpha_2 + k_{W3} \cdot \alpha_3$ (W)

Korekce vl. spotřeby:
$$P = P^* - U_f^2 \cdot \left(\frac{1}{R_{nW1}} + \frac{1}{R_{nW2}} + \frac{1}{R_{nW3}} \right)$$
 (W)

kde: R_{nW1} , R_{nW2} , R_{nW3} jsou odpory napětiových cívek
příslušných W-metrů
 U_f ...fázové napětí (měřeno V-metrem)

Absolutní chyba:

$$\Delta P = \pm \frac{1}{100} \cdot \left[TP_{W1} \cdot X_{W1} + TP_{W2} \cdot X_{W2} + TP_{W3} \cdot X_{W3} + 2 \cdot U_f \cdot TP_V \cdot X_V \cdot \left(\frac{1}{R_{nW1}} + \frac{1}{R_{nW2}} + \frac{1}{R_{nW3}} \right) \right]$$

Přístroje

A_1	ampérmetr
A_2	ampérmetr
A_3	ampérmetr
V	voltmetr
W_1	wattmetr
W_2	wattmetr
W_3	wattmetr

Závěr

.....

.....

.....

.....

.....