

13. Měření výkonu nesouměrné třífázové zátěže

Úkol měření

1) Stanovte činný a jalový výkon nesouměrné 3-fázové zátěže zapojené do hvězdy. Uzel zátěže nepřipojujte. Měření činného výkonu proveďte:

- a) třemi wattmetry,
- b) dvěma wattmetry - proveďte ověření Blondelova teorému trojím měřením.

Měření jalového výkonu proveďte:

- c) třemi wattmetry,
- d) dvěma wattmetry.

Kde je to možné, proveďte korekci chyby metody, a u všech měření stanovte chyby údaje.

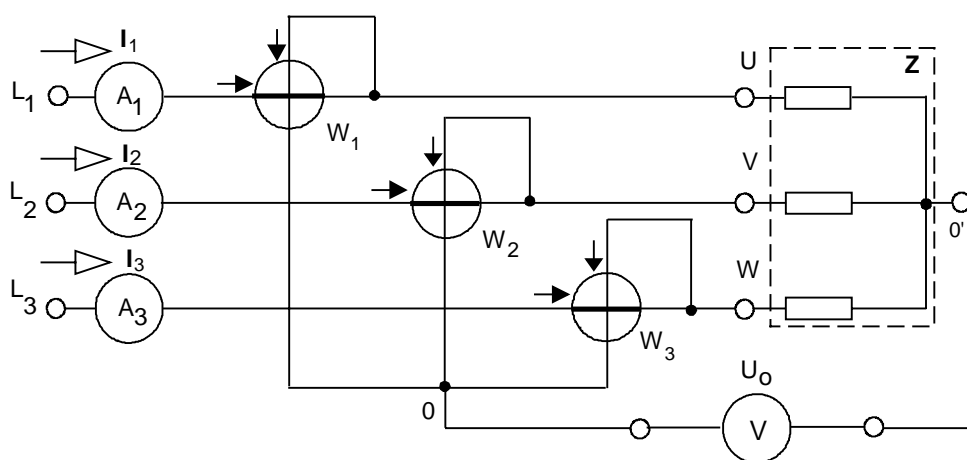
2) Změřte potřebné veličiny (výkony, napětí, proudy) pro nakreslení fázorového diagramu. Pro kontrolu změřte napětí U_o mezi uzlem zátěže a umělou nulou sítě.

3) Nakreslete fázorový diagram napětí a proudů.

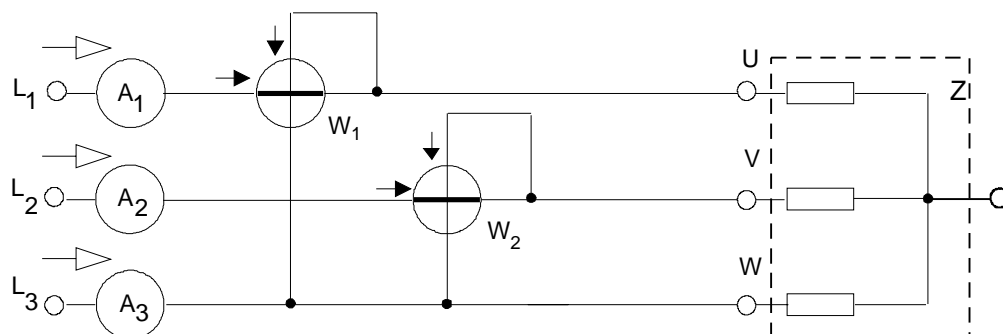
Pozn.:

- a) Dodržte správné připojení (sled fází) zdroje a zátěže.
- b) Síť 3 x 120 V je v zapojení do trojúhelníka bez vyvedené nuly.
- c) Ve všech případech dbejte na správnost zapojení začátků proudových a napěťových cívek.
- d) Zátěž ponechte připojenou ke zdroji nejdéle po dobu 5 minut - není dimenzována na trvalý provoz.

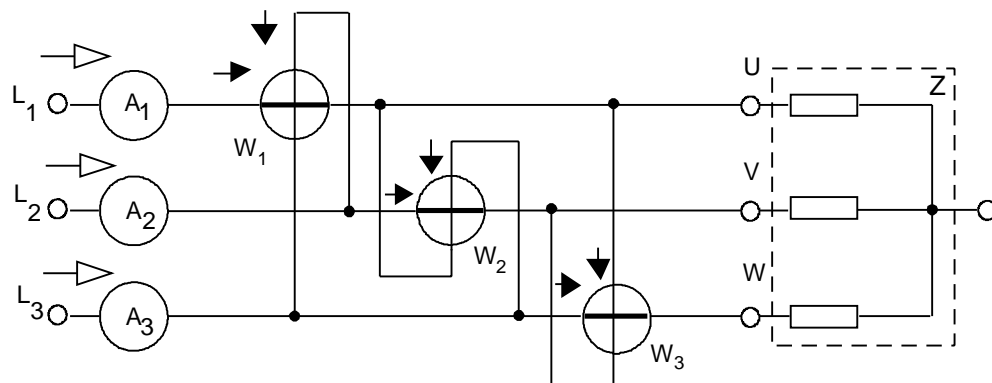
Schéma zapojení



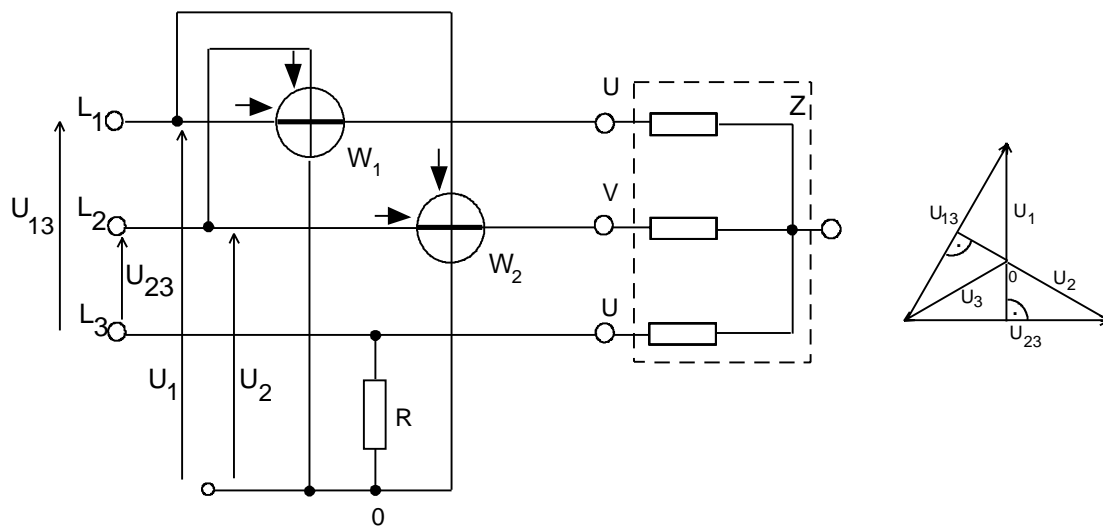
Obr. A. Zapojení pro měření činného výkonu třífázové zátěže třemi wattmetry



Obr. B. Příklad zapojení pro měření činného výkonu nesouměrné třífázové zátěže dvěma wattmetry - Aronovo zapojení pro fáze L_1 , L_2



Obr. C. Zapojení pro měření jalového výkonu nesouměrné třífázové zátěže třemi wattmetry



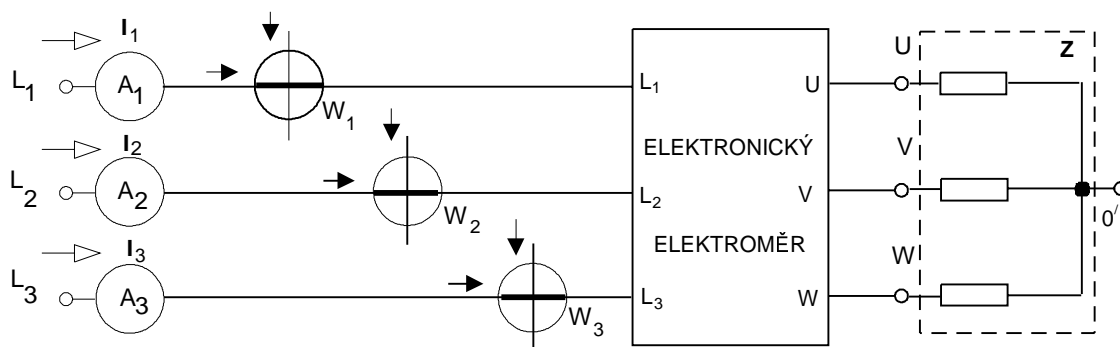
Obr. D. Zapojení pro měření jalového výkonu nesouměrné třífázové zátěže dvěma wattmetry tzv. Görsenovo zapojení.

13a. Demonstrace elektronického elektroměru

Úkol měření

Při měření činného a jalového výkonu nesouměrné třífázové zátěže ověřte funkci elektronického elektroměru v režimu měření činné a jalové energie. Z údajů elektroměru vypočtete činný a jalový výkon a porovnejte hodnoty s výsledky měření pomocí wattmetrů.

Schéma zapojení



Obr. E. Zapojení elektronického elektroměru do obvodu
(napěťové cívky wattmetrů se zapojí dle Obr. 1 resp Obr. 3)

Postup při měření elektroměrem

1. Elektroměr se zapojí za obvod wattmetrů při měření činného resp. jalového výkonu podle schématu na obr. 5.
2. Řídícím programem - s daty zadanými pomocí PC a sériové linky s optickým rozhraním - je elektroměr nastaven k měření činné (A_P) a jalové (A_Q) energie. Měřené hodnoty A_P a A_Q jsou střídavě zobrazovány na displeji s intervalem Δt ; časový interval mezi dvěma údaji A_P resp. A_Q je tedy $2\Delta t$. Z hodnot A_P resp. A_Q lze určit činný výkon P resp. jalový výkon Q pomocí vztahů:

$$P = K \frac{\Delta A_P}{\Delta t}; Q = K \frac{\Delta A_Q}{\Delta t}$$

kde ΔA_P resp. ΔA_Q jsou měřené energie [W.h resp. V.Ar.h],
 Δt je časový interval mezi odečty [h],
 K zahrnuje konstantu převodních transformátorů v obvodu napěťových cívek elektroměru a konstantu elektroměru nastavenou při jeho programování.

V případě elektroměru Landis & Gyr je konstanta $K = 70/220$ a časový interval mezi zobrazením činné (A_P) a jalové (A_Q) energie $\Delta t = 15$ s.

U elektroměru ABB je $K = 70/(220.100)$ a $\Delta t = 15$ s.

Poznámka: Při měření A_P nebo A_Q nepřekročte celkový interval měření $\Delta t_{\max} = 2$ minuty.