

# Мерење активне, реактивне снаге и фактора снаге



Електротехничка школа  
„Стари град“ Београд



## СИСТЕМАТИЗАЦИЈА



Шта смо научили о мерењу активне и реактивне снаге у трофазном систему шеме и формуле?



Шта је вештачка нула и њен услов?



Шта је полуиндиректно и индиректно мерење снаге?



Како све може да се измери фактор снаге?

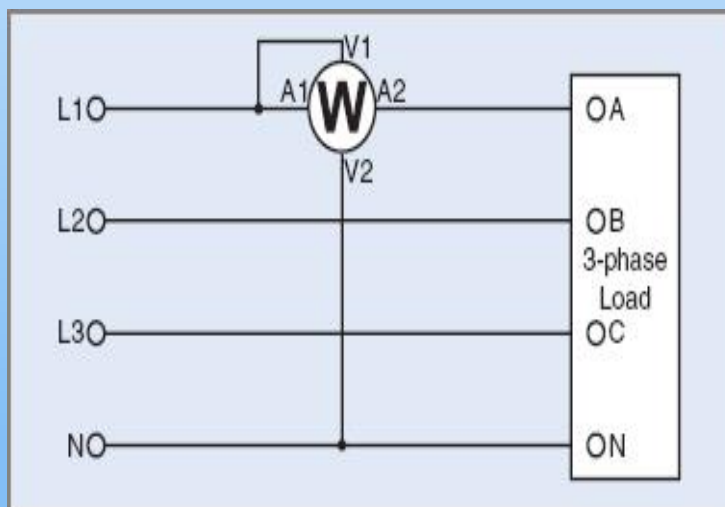




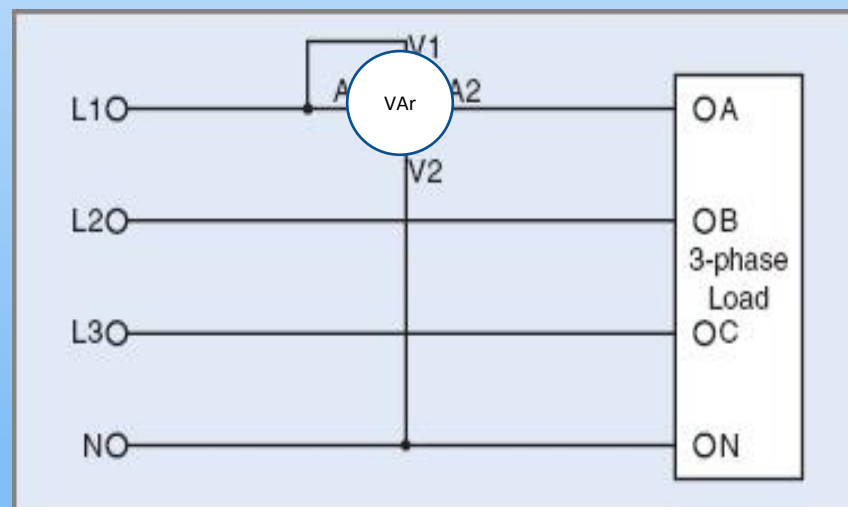
# Мерење активне и реактивне снаге у трофазном симетричном систему

## Четворожични систем

$$P_{\text{система}} = 3 P_w$$



$$Q_{\text{система}} = 3 Q_{\text{var}}$$



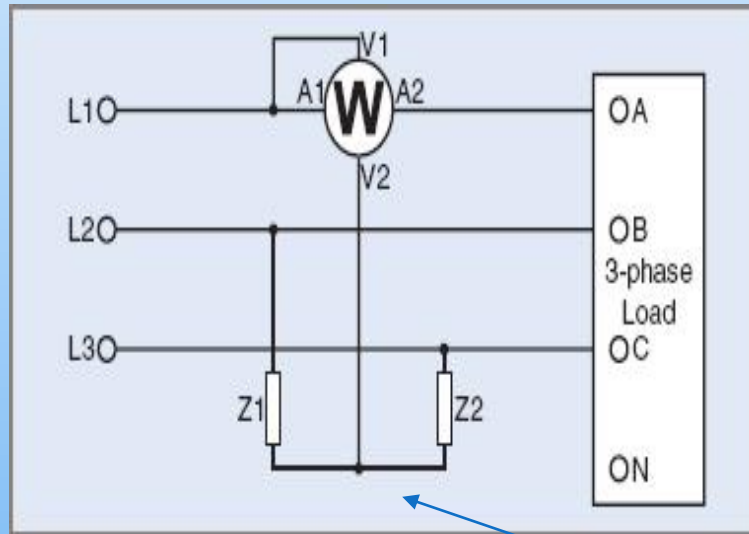
Обратите пажњу на сличност шема и формула



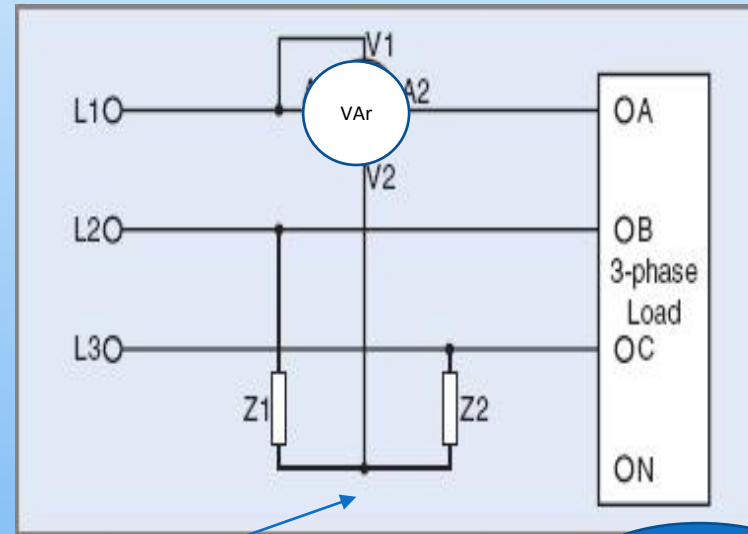
# Мерење активне и реактивне снаге у трофазном симетричном систему

Тројични систем

$$P_{\text{система}} = 3 P_w$$



$$Q_{\text{система}} = 3 Q_{var}$$



Формуле су исте као и у претходном случају само немамо нулу на шеми

Шта је везано између прве фазе и вештачке нуле?

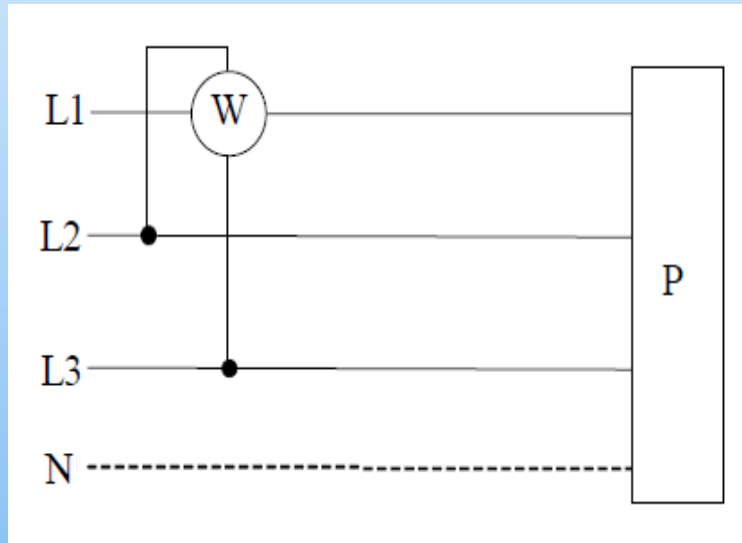
Вештачка нула

Потребно је да су импедансе по фазама изједначене

Између прве фазе и вештачке нуле везан је напонски калем па њега везујемо и између друге две фазе и звездишта везујемо исти тип инструмента тј његов напонски калем



# Мерење реактивне снаге у трофазном симетричном систему преко **ватметра**



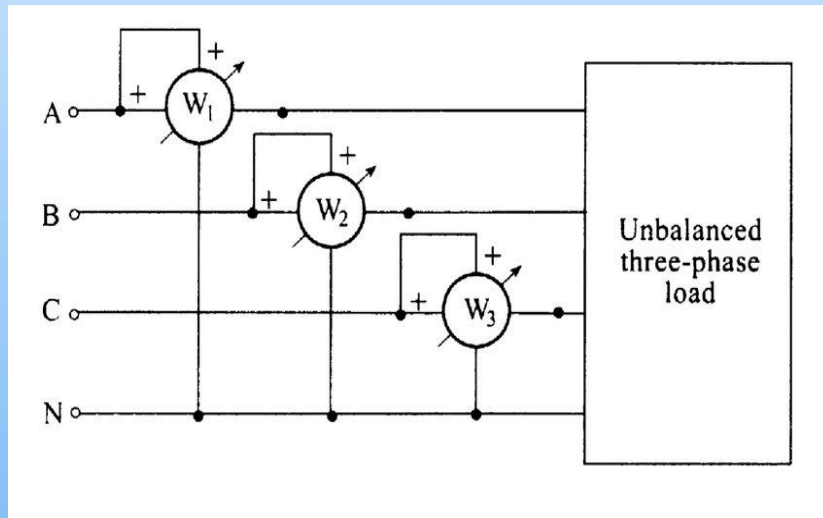
$$Q_{\text{система}} = \sqrt{3} P_w$$

Обратите  
пажњу на  
везивање  
напонских  
крајева

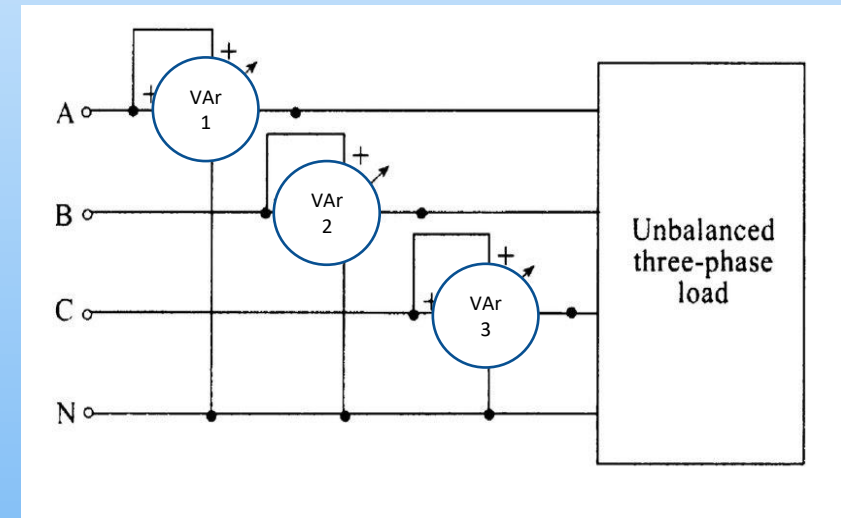
Нема утицаја да ли је систем тројични или четворојични  
због начина везивања инструмената

# Мерење активне и реактивне снаге у трофазном несиметричном систему

четворожични



$$P_{\text{система}} = P_{W1} + P_{W2} + P_{W3}$$

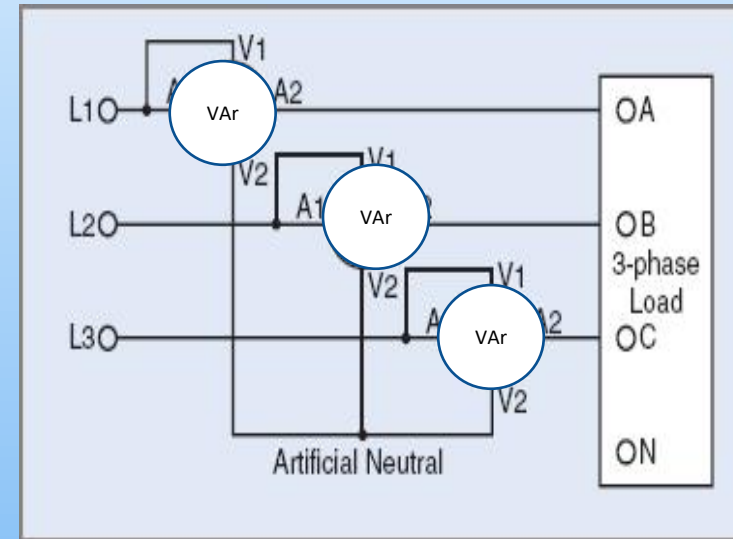
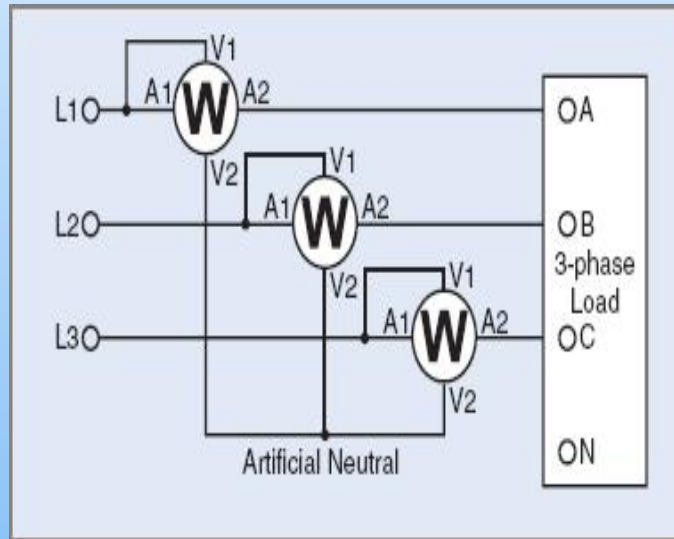


$$Q_{\text{система}} = Q_{VAr1} + Q_{VAr2} + Q_{VAr3}$$



# Мерење активне и реактивне снаге у трофазном несиметричном систему

трожични



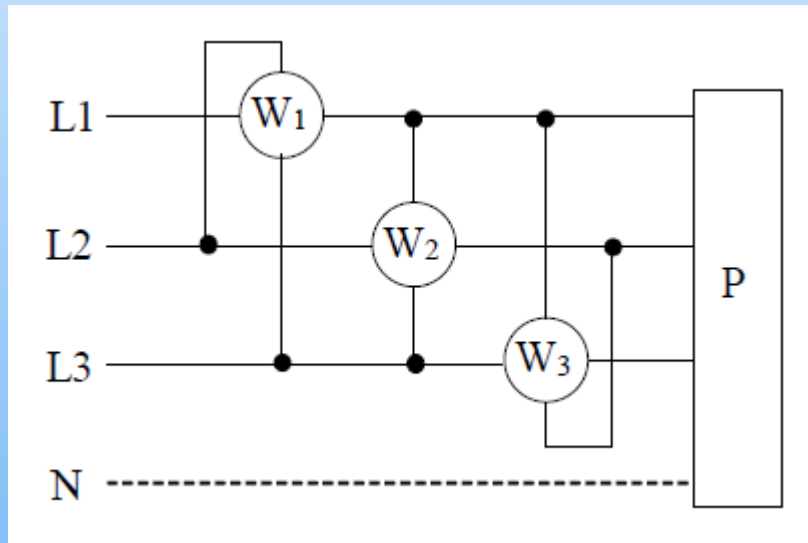
Формуле су исте  
као и у претходном  
случају  
и овде сваки  
инструмент показује  
различно

Зашто овде ватметри немају бројеве?

Јер је услов вештачке нуле да  
имамо изједначене импедансе по  
фазама а то можемо инструментима  
ИСТОГ ТИПА



# Мерење реактивне снаге у трофазном несиметричном систему преко ватметра



$$Q_{\text{система}} = (P_1 + P_2 + P_3) / \sqrt{3}$$

Нема утицаја да ли је систем тројични или четворожични због начина везивања инструмената





# Полуиндиректно и индиректно мерење активне и реактивне снаге

Крајеви ватметра везани су преко мерних трансформатора

Крајеви варметра везани су преко мерних трансформатора

## полуиндиректно

*Струјни крајеви преко струјног трансформатора*

$$P_{\text{система}} = m_{\text{smt}} P_W$$

$$Q_{\text{система}} = m_{\text{smt}} Q_{\text{VAr}}$$

## индиректно

*Струјни крајеви преко струјног трансформатора*

*Напонски преко напонског трансформатора*

$$P_{\text{система}} = m_{\text{smt}} m_{\text{nmt}} P_W$$

$$Q_{\text{система}} = m_{\text{smt}} m_{\text{nmt}} Q_{\text{VAr}}$$



# Мерење фактора снаге

Директно-косинусфиметром  
Индијектно-неком од метода



Једнофазни систем-преко амперметра, волтметра и ватметра па рачуном

$$P = S \cos\varphi \quad \text{одавде} \quad \cos\varphi = \frac{P}{S} = \frac{P}{UI}$$

← Ватметром меримо  
↑ Амперметром меримо  
↑ Волтметром меримо

Трофазни систем- преко 2 ватметра па опет рачун

$$\frac{W_1 - W_2}{W_1 + W_2} = \frac{V_L I_L \sin\varphi}{\sqrt{3} V_L I_L \cos\varphi} \quad \text{or}$$

$$\tan\varphi = \sqrt{3} \frac{W_1 - W_2}{W_1 + W_2}$$

# Мерење фактора снаге

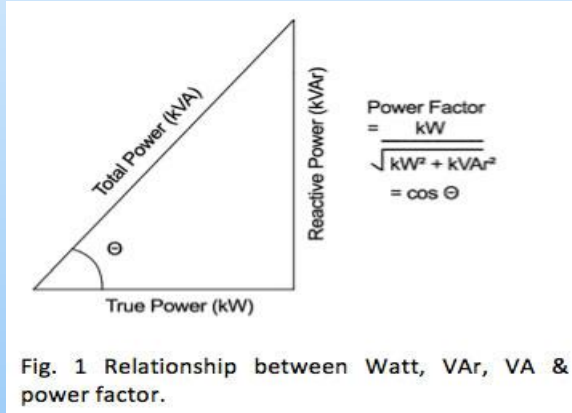
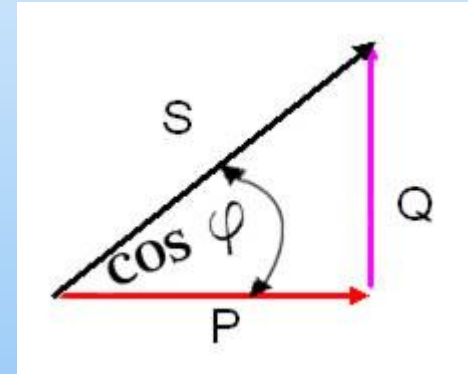


Fig. 2 Power factor meter



Шта значи кад је фактор снаге 1 ( $\cos \varphi = 1$ )  
-колико је P, Q, S и  $\varphi$  (шта је једнако а шта је нула)



# Инструкције за одговоре



Немојте слати одговоре.  
Предах.  
Све смо научили!  
Браво!

