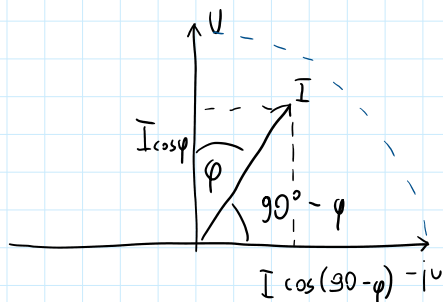


# POMIARY MOCY BIERNEJ

w obwodach sieci 1-fazowej

## OBWODY SIECI 1-FAZOWEJ

- nie ma mierników, które mierzą bezpośrednio moc bierną, czyli nie ma naturalnych mnożników realizujących iloczyn wektorowy (nie dotyczy przyrządów cyfrowych).
- do pomiaru mocy biernej  $P = UI \cos \varphi$  wykorzystuje się watomierze realizujące iloczyn skalarny wg. następującej zasady:



- watomierze realizują iloczyn  $P = UI \cos \varphi$
- dla odbiornika o charakterze indukcyjnym jest ważne: na obwód napięciowy watomierza należy podać napięcie opóźnione o  $90^\circ$  wzgl.  $U$ , czyli  $-jU$

$$Q_w = UI \cos(90^\circ - \varphi) = UI \sin \varphi$$

## DEFINICJE:

MOC BIERNA - moc dostarczona do obwodu i nieprzetworzona na inną postać mocy

Jeżeli prąd i napięcie są sinusoidalnie zmienne, to w dziedzinie zmiennej zespolonej zapisujemy je w postaci:

$$\underline{U} = U e^{j\psi_u}$$

$$\underline{I} = I e^{j\psi_i}$$

MOC POZORNA w postaci zespolonej dla obwodu liniowego wyraża się wzorem:

$$\underline{S} = \underline{U} \cdot \underline{I}^* = U e^{j\psi_u} I e^{-j\psi_i} = UI e^{j(\psi_u - \psi_i)} = UI e^{j\varphi}$$

sin ~ cos ~

$$\underline{S} = \underline{U} \cdot \underline{I}^* = U e^{j\varphi_u} I e^{-j\varphi_i} = UI e^{j(\varphi_u - \varphi_i)} = UI e^{j\varphi}$$

$$\underline{S} = UI \cos \varphi + j UI \sin \varphi = \operatorname{Re}(\underline{S}) + j \operatorname{Im}(\underline{S})$$

$$\underline{S} = P + jQ$$

$$|\underline{S}| = S = UI$$

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

Jeżeli pojawi się zakłócenie lub odbiornik nieliniowy:

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2 + D^2} \quad \text{gdzie } D - \text{moc zniekształcenia}$$

nie ma ukaźników fizycznych

moc deformacji

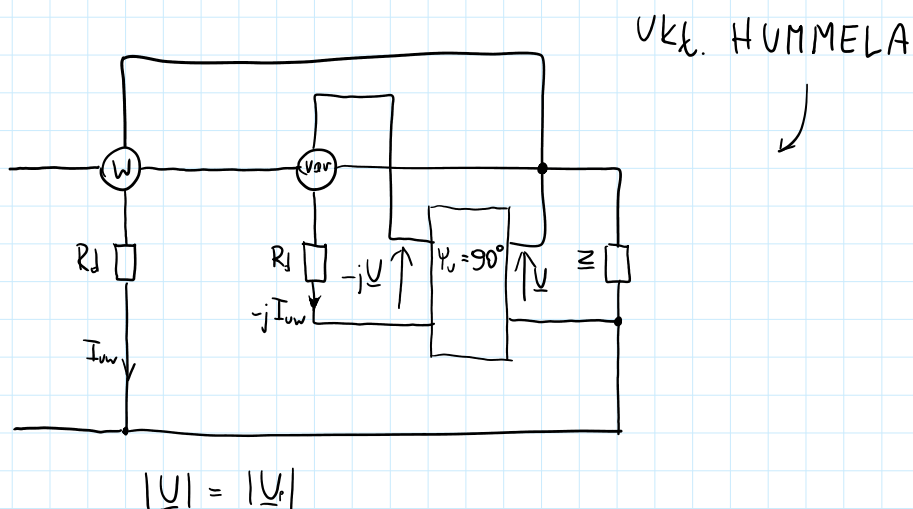
DEFINICJA ILJOWIČIA:

$$Q_d = \frac{1}{\omega T} \int_0^T u \frac{di}{dt} dt = - \frac{1}{\omega T} \int_0^T i \frac{du}{dt} dt =$$

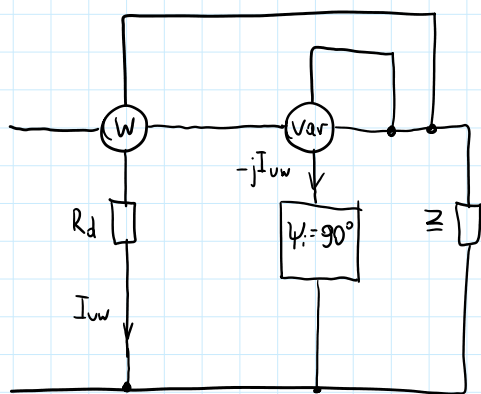
$$= \frac{1}{2\pi} \int_0^T u \frac{di}{dt} dt = - \frac{1}{2\pi} \int_0^T i \frac{du}{dt} dt$$

**WATOMIERZ ZAST. DO POM. MOCY BIERNEJ z PRZES. PRĄDU**

Moc bierną mierzymy w układzie, w którym napięcie  $U_p$  jest przesunięte względem  $U$  o kąt  $90^\circ$ . Ten sam efekt uzyskuje się, gdy przez cewkę napięciową płynie prąd  $I_{wp}$  przesunięty o  $90^\circ$  względem prądu  $I_{uw}$



UKŁAD BOUSCHEROŹA



$$|\underline{I}_{uw}| = |\underline{I}_{uwr}|$$