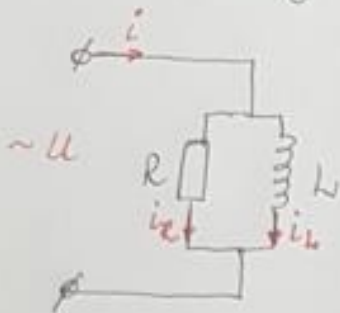
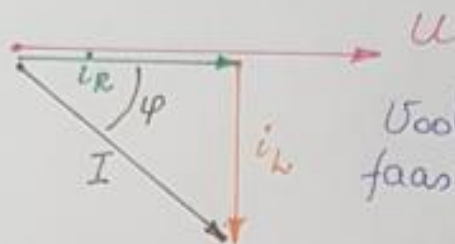


Vahelduvoolu rööpahelad

* Takisti ja pooli rööpühendus



Rööpühenduse korral pinget ahela osadel on ühesugune. Seda saab vaadata vektordiagrammil



Vool poolil jääb pingest faasilt 90° maha.

$$I = \sqrt{I_R^2 + I_L^2}$$

, kus I - on koguvool

$$U = I \cdot R = I \cdot X_L$$

, kus $X_L = \omega L$ - pooli induktiivtakistus

Kogutakistus: $Z = \frac{R \omega L}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$

Lisa lugemine!

Huvi korral võib siin vaadata viimase valemi tuletuskäigu.

Rööpühenduse korral kogutakistuse leidmiseks, liidetakse pöördvaartused, kasutades kompleksarvu.

$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{R} + \frac{1}{j\omega L}$$

"i" asemel matemaatikas, kasutame "j" füüsikas

$$\frac{1}{Z} = \frac{j\omega L + R}{jR\omega L} \Rightarrow Z = \frac{jR\omega L \cdot (R - j\omega L)}{(j\omega L + R)(R - j\omega L)} = \frac{R^2\omega Lj + R\omega^2 L^2}{R^2 - R\omega Lj + R\omega Lj - \omega^2 L^2j^2}$$

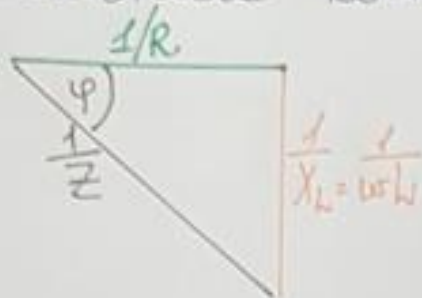
$$= \frac{R^2\omega Lj + R\omega^2 L^2}{R^2 + \omega^2 L^2} = \frac{R\omega^2 L^2 + R^2\omega Lj}{R^2 + \omega^2 L^2} = \underbrace{\frac{R\omega^2 L^2}{R^2 + \omega^2 L^2}}_a + \underbrace{\frac{R^2\omega L}{R^2 + \omega^2 L^2}j}_b$$

$$Z = a + jb \quad |Z| = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$Z = \sqrt{\frac{R^2\omega^4 L^4}{(R^2 + \omega^2 L^2)^2} + \frac{R^4\omega^2 L^2}{(R^2 + \omega^2 L^2)^2}} = \sqrt{\frac{R^2\omega^4 L^4 + R^4\omega^2 L^2}{(R^2 + \omega^2 L^2)^2}} =$$

$$= \sqrt{\frac{R^2\omega^2 L^2 (R^2 + \omega^2 L^2)}{(R^2 + \omega^2 L^2)^2}} = \frac{R\omega L}{\sqrt{R^2 + \omega^2 L^2}}$$

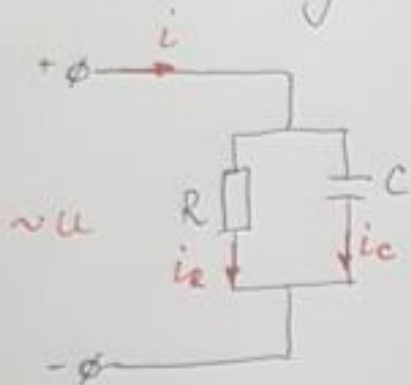
Takistuste kolmnurk (ehk juhtivuse kolmnurk)



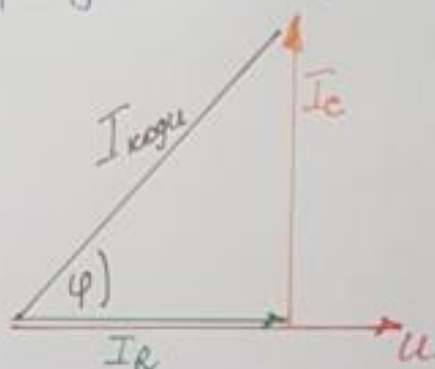
faasinurk: $\tan \varphi = \frac{R}{\omega L}$

$\sin \varphi = \frac{Z}{\omega L}$

* Takisti ja kondensaatori rööpühendus



Vool läbi kondensaatori on pingest ees faasi 90° võrra.



$I_{kogu} = \sqrt{I_R^2 + I_C^2}$

X_C - kondensaatori mahtuvustakistus

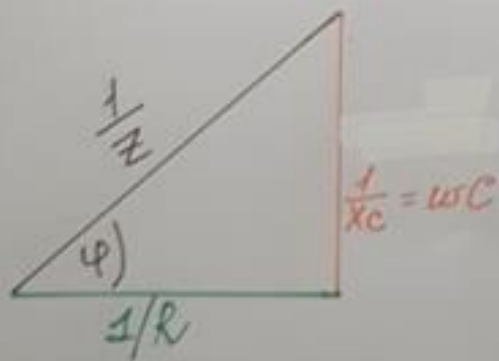
$U = IR = IX_C = I \cdot \frac{1}{\omega C}$

Kogutakistus: $Z = \frac{R}{\sqrt{1 + (\omega CR)^2}}$

✓ Toetus saab analoogiliselt eelmise näidega

$\frac{1}{Z} = \frac{1}{R} + \frac{1}{1/j\omega C} = \frac{1}{R} + j\omega C$

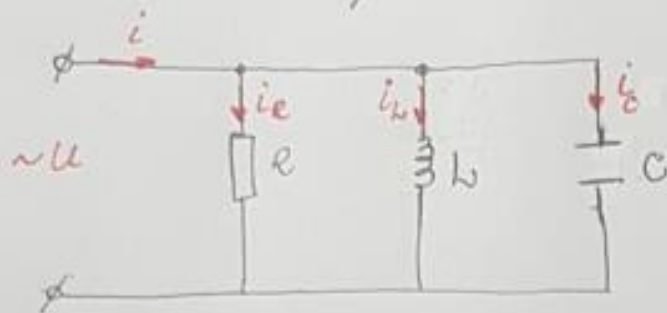
Juhtivuse kolmnurk.



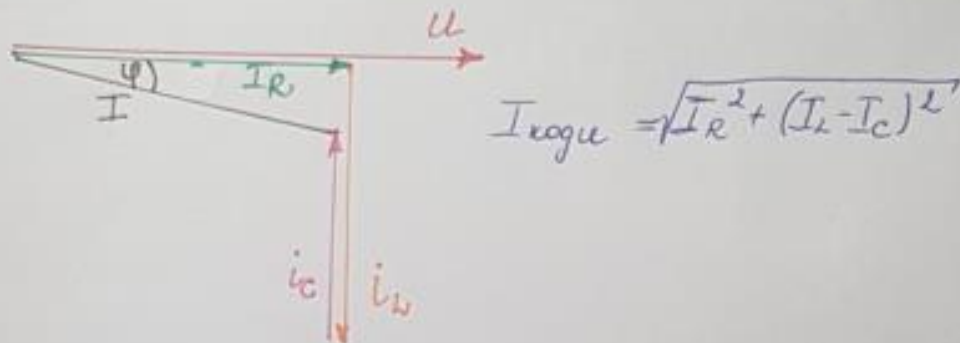
$\sin \varphi = Z\omega C$

$\tan \varphi = R\omega C$

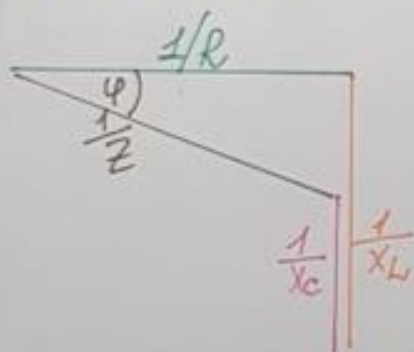
* RLC- rööpabel



Pinge vektordiagramm näeb välja järgmiselt



Juhtivuse kolmnurk



kogutakistus

$Z = \frac{1}{Y}$, Y -ahela juhtivus

$$Y = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \left(\frac{1}{X_C} - \frac{1}{X_L}\right)^2}$$

$$\tan \varphi = \frac{\frac{1}{X_C} - \frac{1}{X_L}}{\frac{1}{R}}$$