ไฟฟ้ากระแสสลับ

แรงเคลื่อนไฟฟ้าขณะใด ๆ $e = E_m \sin \omega t$

กระแสไฟฟ้าขณะใด ๆ $i = I_m \sin \omega t$

ความต่างศักย์ไฟฟ้าขณะใด ๆ $v = V_m \sin \omega t$

ค่ามิเตอร์หรือค่ายังผลในการวัดทางไฟฟ้ากระแสสลับเป็นค่าเดียวกัน

$\therefore$ I มิเตอร์ = I ค่ายังผล = $I_{rms} = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$ ———— *

V มิเตอร์ = V ค่ายังผล = $v_{rms} = \frac{Vm}{\sqrt{2}}$ ———— *

อัตราเร็งเชิงมุม (บางครั้งเรียกความถี่เชิงมุม) = $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$

f = ความถี่กระแสสลับ , T = คาบของกระแสสลับ

<u>การต่อ R, C และ L</u>

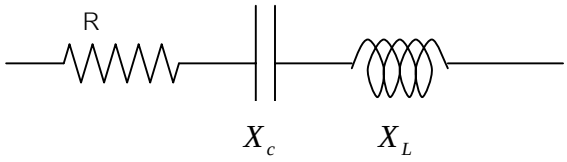
ความต้านทานของ R = R

ความต้านทานของ C = ความต้านทานเชิงความจุ = $X_c = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{2\pi fC}$

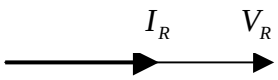
ความต้านทานของ L = ความต้านทางเชิงการเหนี่ยวนำ = $X_L = \omega L = 2\pi fL$

ความต้านทานรวมของ R, C หรือ R, L หรือ R, C, L เรียกว่าความต้านทานเชิงซ้อน Z

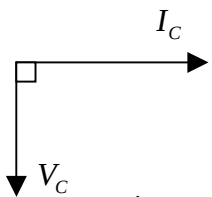
1. การต่อ RCL แบบอนุกรม



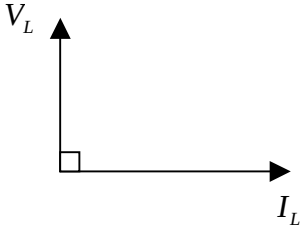
พิจารณา phase ของ V กับ I แต่ละตัวได้



I และ V มี phase ตรงกัน

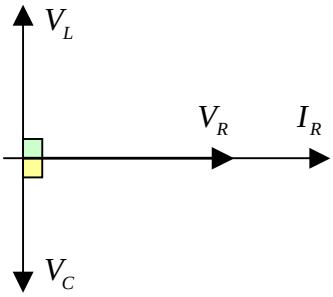


I มี phase นำหน้า V 90°

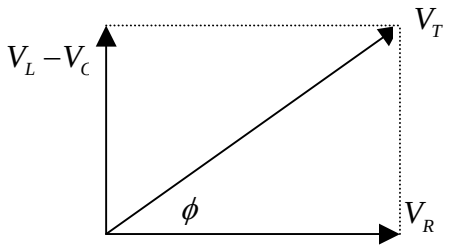


V มี phase นำหน้า I 90°

∴ การต่อแบบอนุกรม $I_R = I_C = I_L$ จึงยึด I เป็นมาตรฐานเดียวกันจึงได้



จะได้

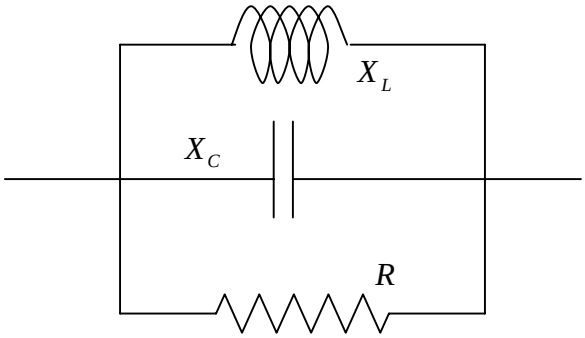


$$V^2_{\text{รวม}} = V_R^2 + (V_L - V_C)^2$$

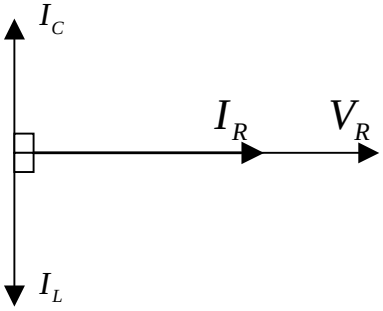
$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} \quad ---*$$

$$\tan\phi = \frac{X_L - X_C}{R}, \quad \text{Cos}\,\phi = \frac{R}{Z}$$

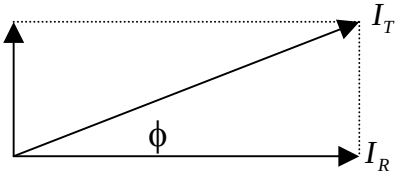
2. ต่อแบบขนาน จะได้ V เป็นหลัก (∵ $V_R = V_L = V_C$)



เขียนแผนภาพโดยเอา V เป็นหลักจะได้



จะได้ $(I_C - I_L)$



∴ I^2 รวม $= (I_R)^2 + (I_C - I_L)^2$

$$\left(\frac{V}{Z}\right)^2 = \left(\frac{V}{R}\right)^2 + \left(\frac{V}{X_C} - \frac{V}{X_L}\right)^2$$

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

$$\tan\phi = \frac{\frac{1}{X_C} - \frac{1}{X_L}}{\frac{1}{R}} \quad , \quad \cos\phi = \frac{Z}{R}$$

<u>การกำทอนหรือการสั่นพ้องทางไฟฟ้า</u> ในวงจร RCL เกิดขึ้นเมื่อ $X_C = X_L$ หรือ $Z = R$

ดังนั้น ความถี่ขณะเกิดกำทอน $f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{LC}}$

<u>กำลังที่สูญเสียในวงจร RCL</u>

$$< P > = IV\cos\phi$$

$\cos\phi = \frac{R}{Z}$ เรียกว่า Power factor

ถ้าในวงจร R = O จะทำให้ $\cos\phi$ = O แสดงว่า < P > = O

ถ้า $X_L = X_C$ ทำให้ $Z = R$ $\therefore \cos\phi = \frac{R}{Z} = 1$

$$< P > = IV$$