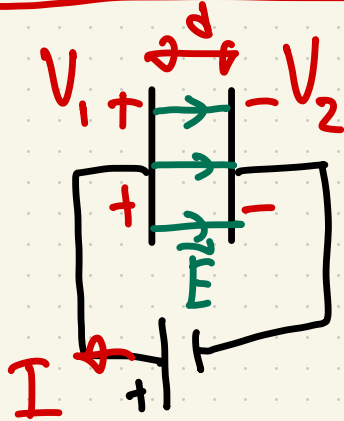


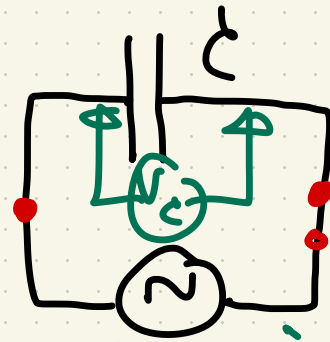
บทที่ 6 AC

วงจรไฟฟ้า AC



$$\Delta V = V = V_1 - V_2$$

ค่าแรงดัน



$$V = V_0 \sin \omega t$$

$$V_c = V_0 \sin \omega t$$

$$q = C V \Rightarrow V = \frac{q}{C}$$

$$V_0 = \frac{q_0}{C}$$

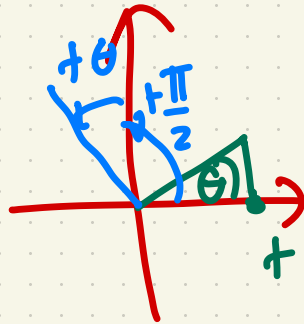
$$\cancel{q} = \cancel{q}_0 \sin \omega t$$

$$I = \frac{dq}{dt}$$

$$\frac{dq}{dt} = \frac{d}{dt} [q_0 \sin \omega t]$$

$$I_c = q_0 \omega \cos \omega t$$

$$\cos \theta = + \sin(\theta + \frac{\pi}{2})$$



$$\therefore I_c = q_0 \omega \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$$

$$q_0 = C U_0 ; V = I_c$$

$$U_0 = I_0 X_c$$

$$q_0 = C [I_0 X_c]$$

$$I_c = C [I_o x_c] \omega \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$$

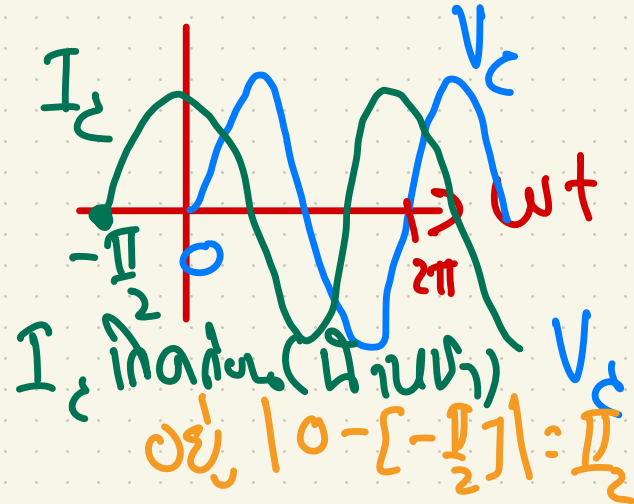
$$C x_c \omega = 1$$

$$x_c = \frac{1}{\omega C} \quad \text{**}$$

x_c : អាំងឌុចទីវ
ឧបករណ៍ Ω

$$I_c = I_o \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$$

$$V_c = V_o \sin \omega t$$



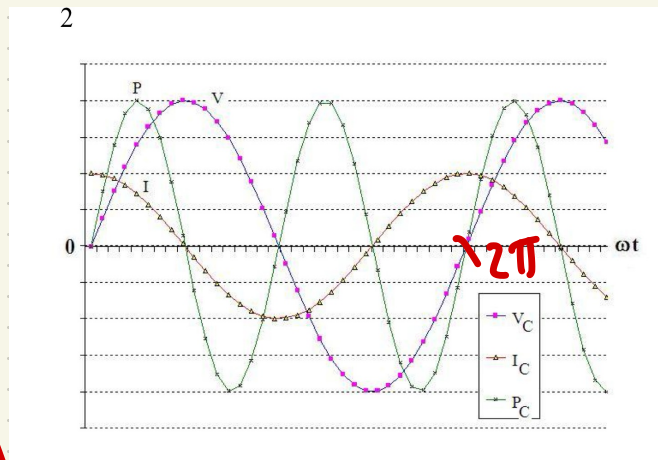
กำลังไฟฟ้า, P_c

$$P_c = V_c I_c$$

$$= [V_o \sin \omega t] [I_o \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})]$$

$$= V_o I_o \sin \omega t \cos \omega t$$

$$P_c = \frac{P_o}{2} \sin(2\omega t)$$



$$\therefore \frac{\sin 2\theta}{2} = \sin \theta \cos \theta$$

$$\therefore V_o I_o = P_o$$

$$\therefore P_c = 0$$

ตัวอย่าง ตัวเก็บประจุ $127 \mu\text{F}$ ต่อกับไฟฟ้า

กระแสสลับ 250 V , 50 Hz จงหา

V_{rms} — f
ก) ค่าความต้านทานความจุ (X_c)

ข) กระแสไฟฟ้าที่วัดได้ในวงจร (I_{rms})

ค) กำลังไฟฟ้าเฉลี่ย (\bar{P}_c)

ง) กำลังไฟฟ้ามากที่สุด ดูหน้าบทเรียน

จ) กระแสไฟฟ้าที่เวลา t ใดๆ

ฉ) กำลังไฟฟ้าที่เวลา t ใดๆ

ช) พลังงานสะสมที่ตัวเก็บประจุ

$$\text{ก)} \quad X_c = \frac{1}{\omega c} \quad \text{--- (1)}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi(50) = 100\pi = 314 \text{ rad/s}$$

$$\therefore X_c = \frac{1}{314 [127 \times 10^{-6}]} \quad \text{--- (2)}$$

$$X_c = 25 \, \Omega \quad \text{--- (3)}$$

$$\text{ข)} \quad V_{\text{rms}} = I_{\text{rms}} X_c$$

$$250 = I_{\text{rms}} (25)$$

$$\therefore I_{\text{rms}} = 10 \text{ A} \quad \text{--- (4)}$$

$$A) I_{\text{rms}} = 15 \text{ A}$$

$$\bar{P} = 0 \text{ W} \quad (5)$$

$$\therefore P_{\text{c}} = \frac{P_0}{2} \sin(2\omega t)$$

$$P_0 = I_0 V_0 = \sqrt{2} I_{\text{rms}} \sqrt{2} V_{\text{rms}} \\ = 2 I_{\text{rms}} V_{\text{rms}}$$

$$P_0 = 2 P_{\text{rms}}$$

$$\underline{\text{ข้อที่ 17.2} \sin}$$

$$P_{\text{max}} = \frac{P_0}{2}$$

$$\therefore P_0 = 2 P_{\text{rms}} = 2(10)(750)$$

$$P_0 = 5000 \text{ W}$$

$$\therefore P_{\text{max}} = \frac{5000}{2}$$

$$P_{\text{max}} = 2500 \text{ W}$$

1)

$$I_c = I_0 \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$$

$$I_0 = \sqrt{2} I_{rms} = 10\sqrt{2}$$

$$I_0 = 14.1 \text{ A}$$

$$\therefore I_c = 14.1 \sin(314t + \frac{\pi}{2})$$

(6)

2)

$$P_c = \frac{P_0}{2} \sin 2\omega t$$

$$= \frac{5000}{2} \sin(2(314t))$$

$$P_c = 2,500 \sin[628t]$$

(7)

$$\begin{aligned} \delta) W_c &= C V_{rms}^2 \\ &= 127 \times 10^{-6} [250]^2 \end{aligned}$$



$$V_R = V_o \sin \omega t$$

$$I_R = I_o \sin \omega t$$



$$V_L = V_o \sin \omega t$$

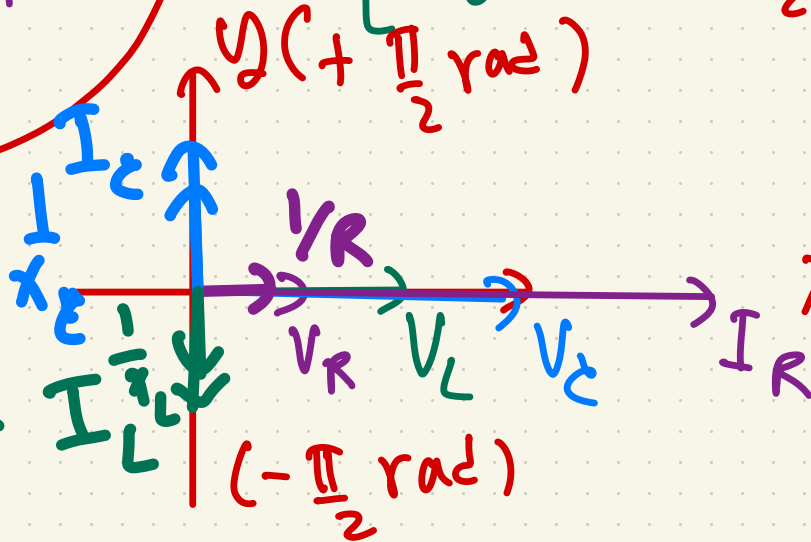
$$I_L = I_o \sin(\omega t - \frac{\pi}{2})$$



$$V_C = V_o \sin \omega t$$

$$I_C = I_o \sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$$

Phasor
diagram

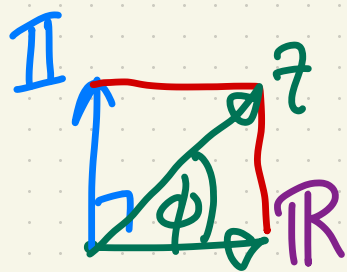


$X(0^\circ, 0 \text{ rad})$

ຈຳນວນเชิงซ้อน

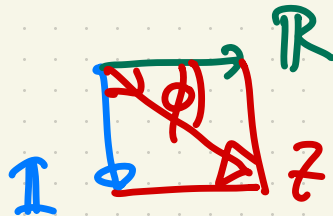
$$Z = R + jI$$

$$\{ \vec{z} = x\hat{i} + y\hat{j} \}$$

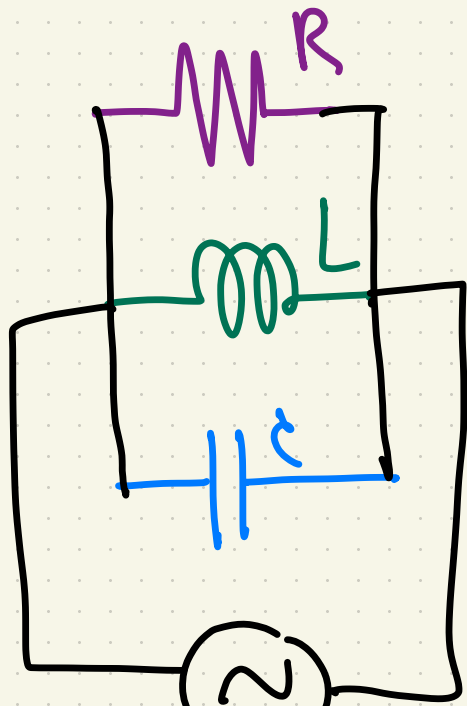


ขนาด $z = \sqrt{x^2 + y^2}$

มุม $\phi = \tan^{-1} \left| \frac{y}{x} \right|$



AC RLC INDUCTANCE



$$I = I_R + I_C \hat{j} - I_L \hat{j}$$

$$I = I_R + j[I_C - I_L]$$

$$\therefore V_R = I_R R \Rightarrow I_R = \frac{V_R}{R}$$

$$V_C = I_C X_C \Rightarrow I_C = \frac{V_C}{X_C}$$

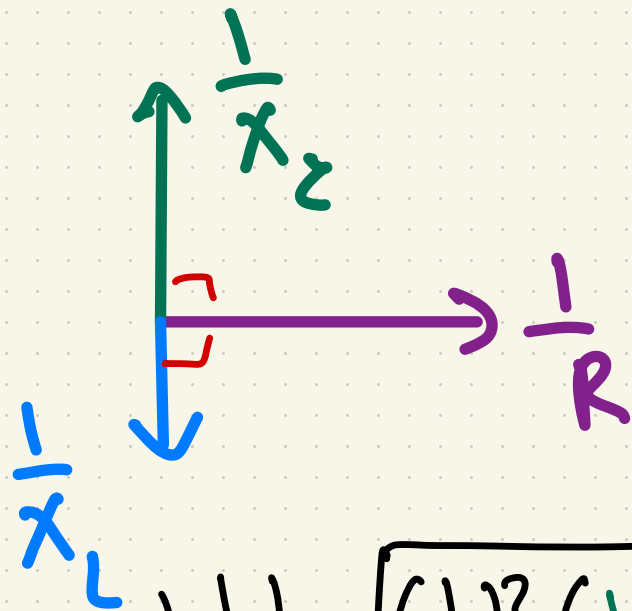
$$V_L = I_L X_L \Rightarrow I_L = \frac{V_L}{X_L}$$

$$\frac{V_{s22}}{Z} = \frac{V_P}{R} + j \left[\frac{V_C}{X_C} - \frac{V_L}{X_L} \right]$$

$$\therefore I_{s22} = \frac{V_{s22}}{Z}$$

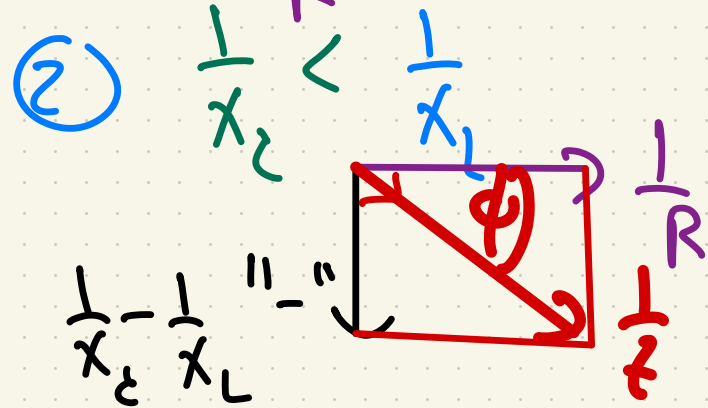
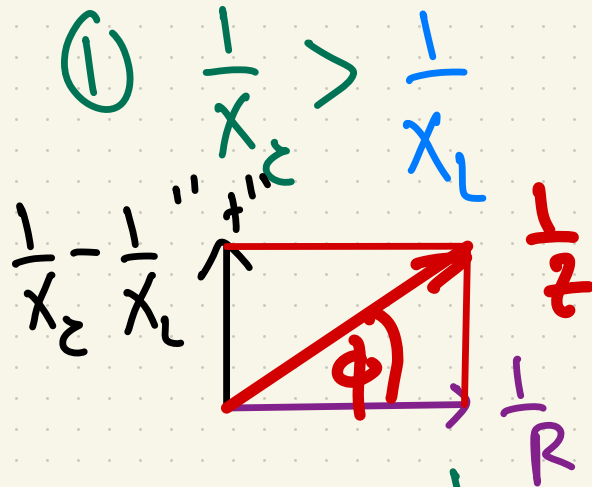
$$\frac{1}{Z} = \frac{1}{R} + j \left[\frac{1}{X_C} - \frac{1}{X_L} \right]$$

Z : ค่าความต้านทาน
 [Impedance]
 หรือความจืด



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

and $\phi = \tan^{-1} \left| \frac{\frac{1}{X_C} - \frac{1}{X_L}}{1/R} \right|$



ការគណនាថាបំពាក់នៃអាំងតង់ស៊ីតេ RLC ចលនា

$$V = V_0 \sin \omega t$$

$$I = I_0 \sin[\omega t \pm \phi]$$

កំរិតអាំងតង់ស៊ីតេ

$$P = VI =$$

$$\bar{P} = P_{rms} \cos \phi; \quad P_{rms} = V_{rms} i_{rms}$$

កំរិតអាំងតង់ស៊ីតេ

: Power Factor: PF

$$PF = \cos \phi$$

ตัวอย่าง วงจรอนุกรม RLC มีค่า $R = 30 \, \Omega$, $L = \frac{70}{100\pi} \, \text{H}$ และ $C = \frac{1}{3000\pi} \, \text{F}$ ต่อกับแหล่งกำเนิด

ไฟฟ้ากระแสสลับที่มีสมการ $V = 200\sin(100\pi t)$

โวลต์ จงหา

$$V = V_0 \sin(\omega t)$$

ก) ค่า impedance ของวงจร

ข) เขียน Phasor diagram ระหว่าง V กับ I รวม
ของวงจร

ค) กระแสไฟฟ้าขณะใดขณะหนึ่ง

ง) แฟกเตอร์กำลัง

$$1) \frac{1}{Z} = \frac{1}{R} + j\left[\frac{1}{X_C} - \frac{1}{X_L}\right]$$

แล้ว -

$$X_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{\dots}$$

$$X_L = \omega L = \dots$$

แล้ว X_L -