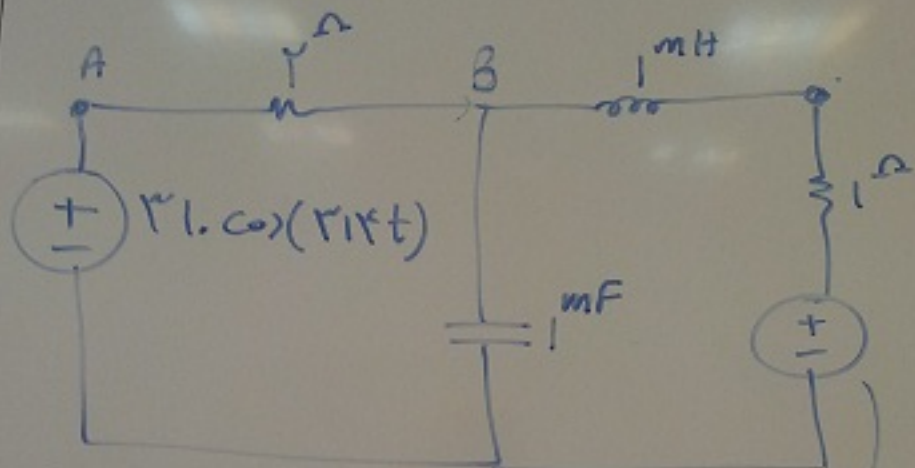


داده ها: i_{AB} : $13.91, 7, 24$

۳۲ در مدار زیر i_{AB} چقدر است؟



$31 \sin(314t + 30^\circ)$

تبدیل به فازور می کنیم

i_{rms}
 \uparrow
 $= 22 \angle 0^\circ$

$+30^\circ - 90^\circ$

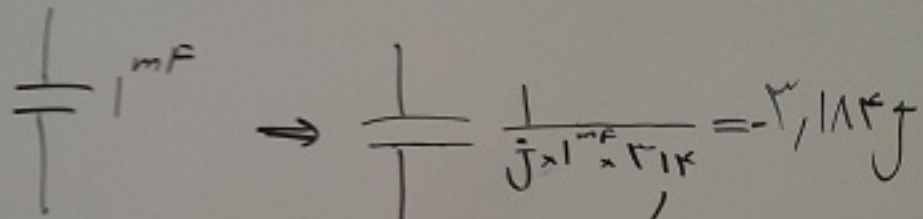
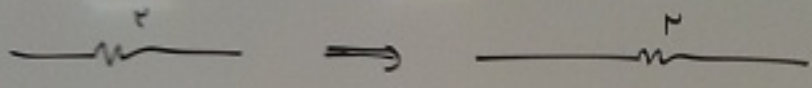
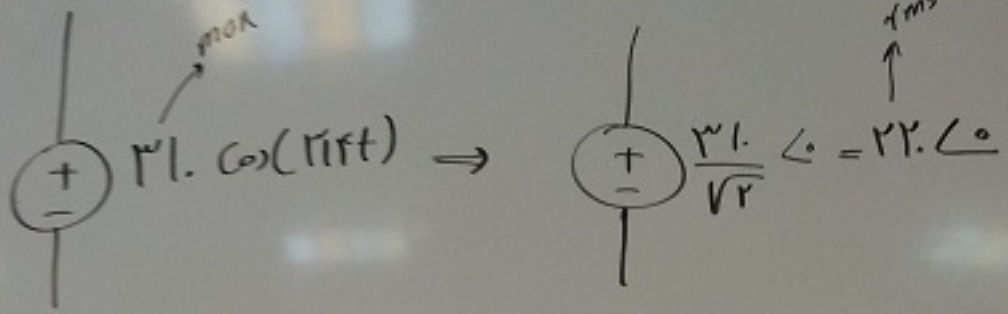
$-40^\circ \Rightarrow$

$22 \angle -40^\circ$

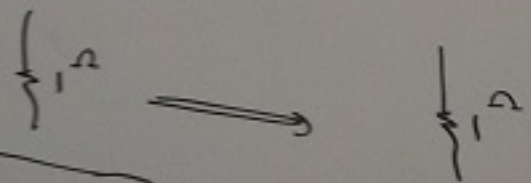
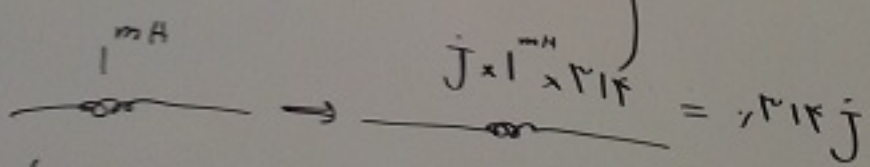
$\angle -40^\circ$

$\mu + l_p = 0$

$\omega = 2\pi \times 10^4$ ریس

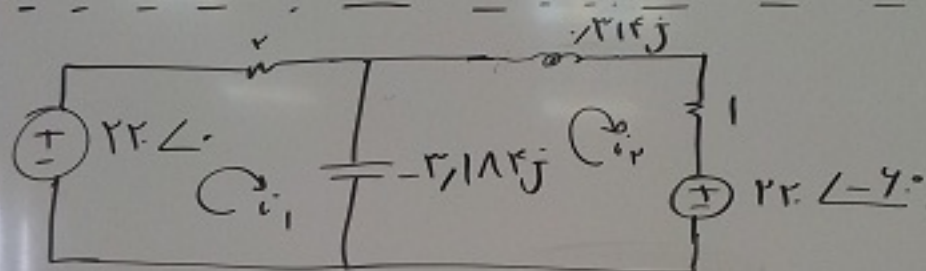


توزیب: ω



$\cos(2\pi ft - 2V, 2V)$

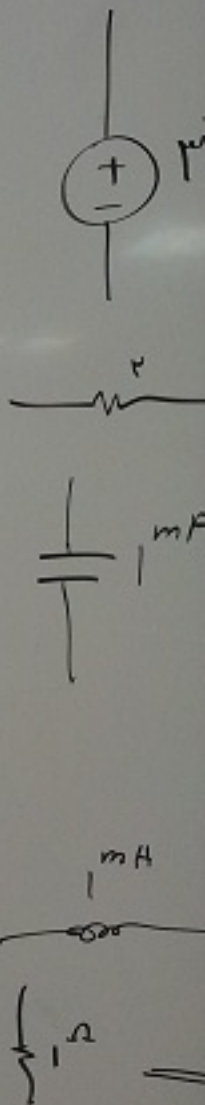
$$\begin{aligned} \text{⊕} \quad 31. \sin(314t + 3^\circ) &\Rightarrow 31. \angle(314t + 3^\circ - 9^\circ) \\ &\Rightarrow 31. \angle(314t - 6^\circ) \Rightarrow \\ &\frac{31.}{\sqrt{2}} \angle -6^\circ = 22. \angle -6^\circ \end{aligned}$$



$$\begin{cases} -22. + 2i_1 + (-3.14k\angle j)(i_1 - i_2) = 0 \\ 22. \angle -6^\circ + (-3.14k\angle j)(i_2 - i_1) + 3.14k\angle j i_2 + i_2 = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} (2 - 3.14k\angle j) i_1 + (3.14k\angle j) i_2 = 22. \\ 3.14k\angle j + (1 - 3.14k\angle j) i_2 = -22. \angle -6^\circ \end{cases}$$

$$i_1 = \frac{\begin{vmatrix} 22. & 3.14k\angle j \\ -22. \angle -6^\circ & 1 - 3.14k\angle j \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 - 3.14k\angle j & 3.14k\angle j \\ 3.14k\angle j & 1 - 3.14k\angle j \end{vmatrix}} \Rightarrow i_1 = 17.22\sqrt{2} \cos(314t - 27.4^\circ)$$



چون علامت

۲۳ حاصل عبارات زیر را بدست آورید:

$$\frac{1}{j} = \frac{1}{j} \times \frac{j}{j} = \frac{j}{-1} = -j$$

$$\sin \theta = \cos(\theta - 90^\circ)$$

$$۲۲. \angle 0 = ۲۲.$$

$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = \frac{\begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}} \\ y = \frac{\begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}} \end{cases}$$

جای ضرایب x عدد c_1 طرف راست
عدد b_1 طرف راست
ضرایب
عدد c_1 طرف راست
عدد b_1 طرف راست
ضرایب

$$\begin{vmatrix} ۲۲. & ۳,۱۸۴j \\ -۲۲. \angle -90^\circ & 1-۳,۱۸۴j \end{vmatrix} = ۲۲. (1-۳,۱۸۴j) + ۲۲. \angle 90^\circ (۳,۱۸۴j) =$$

جمع

چون علامت جمع داریم همه دیکاری شونده اگر ضرب با تقسیم بود به صورت مصلی

$$= (22. - 431, 4j) + 3,184j \times (11. - 19,52j) =$$

$$22. - 431, 4j + 35,24j + 9,4,43 =$$

$$22. - 431, 4j + 35,24j + 9,4,43 =$$

$$22. \angle -4. = 22. (\cos(-4) + j \sin(-4)) = 11. - 19,52j$$

$$\begin{vmatrix} 2 - 3,184j & 3,184j \\ 3,184j & 1 - 2,187j \end{vmatrix} = (2 - 3,184j)(1 - 2,187j) + 3,184j \times 3,184j =$$

$$2 - 5,74j - 3,184j - 9,121j - 1,13 =$$

$$-1,13 - 25j$$

$$\frac{123, 43 - 211, 14j}{-1, 12 - 25j} = \frac{\sqrt{123^2 + 43^2} \angle \tan^{-1}\left(\frac{-211, 14}{123, 43}\right)}{\sqrt{1, 12^2 + 25^2} \angle \tan^{-1}\left(\frac{-25}{-1, 12}\right) + 180^\circ}$$

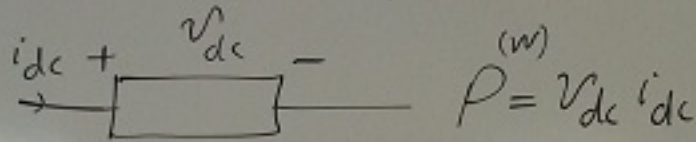
$$\frac{123, 43 \angle -11, 78^\circ}{25, 28 \angle 251, 98^\circ} = 33, 22 \angle -27, 74^\circ$$

چون تقسیم برد قطبی کردیم

$$a + bj = \sqrt{a^2 + b^2} \angle \tan^{-1}\left(\frac{b}{a}\right) + 180^\circ \quad \text{if } a < 0$$

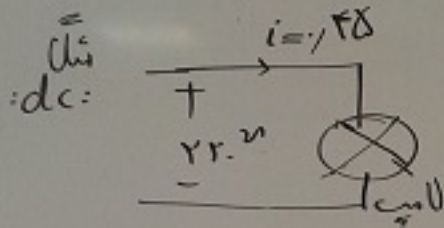
سی
= (22.
22.
12
22.
12-2
3,

۳۴) توان در سیستم dc چگونه تعریف می شود؟



- اولین توان

$\cos(\omega t + \phi)$



$$P = 22 \times 4 = 100 \text{ W}$$

$$P = 100 \text{ W}$$

$\cos(\omega t + \phi_v + \phi_i)$

۳۵) توان در AC چند نوع است؟

$\cos(\omega t + \phi_i)$

فرض کنید یک عنصر داریم که به صورت زیر است

$$v_{ac} = V_{max} \cos(\omega t + \phi_v)$$

مقاومت با نازک
سلف

$$\begin{cases} V_{ac} = \frac{V_{max}}{\sqrt{2}} \angle \phi_v \\ V_{ac} = V_{rms} \angle \phi_v \end{cases}$$

$$\begin{cases} i_{ac} = i_{max} \cos(\omega t + \phi_i) \\ i_{ac} = \frac{i_{max}}{\sqrt{2}} \angle \phi_i = i_{rms} \angle \phi_i \end{cases}$$

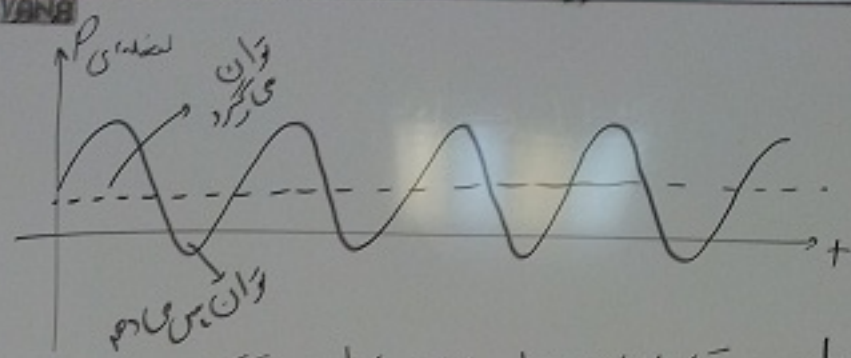
- اولین توان: توان لحظه‌ای که مانند ϕ حساب می‌شود

$$P_{\text{لحظه‌ای}} = v_{ac} i_{ac} = V_{max} \cos(\omega t + \phi_v) \times i_{max} \cos(\omega t + \phi_i)$$

$$P_{\text{لحظه‌ای}} = \frac{V_{max} i_{max}}{2} [\cos(\phi_v - \phi_i) + \cos(2\omega t + \phi_v + \phi_i)]$$

$$P_{\text{لحظه‌ای}} = V_{rms} i_{rms} [\cos \phi + \cos(2\omega t + \phi_v + \phi_i)]$$

$\phi = \phi_v - \phi_i$ اختلاف فاز
 زاویه ϕ زاویه ϕ_i زیادتر
 زاویه ϕ_v زیادتر



نوسانی است. یعنی در لحظاتی توان می‌گیرد و لحظاتی کم می‌راند.

متوسط این توان را توان اکتیو گویند و توانی است که مصرف می‌شود

$$P^{(u)} = V_{rms} I_{rms} \cos \phi$$

توان اکتیو

توانی است که کار انجام می‌دهد } گرما، نور، صوتی پر خازن

$$Q^{(VAR)} = V_{rms} I_{rms} \sin \phi$$

توان راکتیو

۳۶) چرا

توان را کمتر توانی است که می رود می آید

$P_v - P_i =$ توان بعدی توان مختلط است که معنوی ندارد
از نظر ریاضی کار سرد دارد:

$(j \sin \phi) =$
 $= S$

$$S = P + jQ = V_{rms} I_{rms} \cos \phi + j V_{rms} I_{rms} \sin \phi$$

$$V_{rms} I_{rms} (\cos \phi + j \sin \phi) \Rightarrow$$

$$S = P + jQ = V_{rms} I_{rms} \angle \phi = V_{ac} \cdot I_{ac}^*$$

↓ ↓
فازوری فازوری

توان آخر توان ظاهری است که باز مفهوم ندارد

واحد VA:

$$|S| = \sqrt{P^2 + Q^2} = V_{rms} I_{rms}$$

$$S = V_{ac} i_{ac}^* \quad \text{۳۶}$$

$$V_{ac} i_{ac}^* = V_{rms} \angle \phi_v \times (i_{rms} \angle \phi_i)^* =$$

$$V_{rms} \angle \phi_v \times i_{rms} \angle -\phi_i = V_{rms} i_{rms} \angle \phi_v - \phi_i =$$

$$V_{rms} i_{rms} \angle \phi = V_{rms} i_{rms} (\cos \phi + j \sin \phi) =$$

$$V_{rms} i_{rms} \cos \phi + j V_{rms} i_{rms} \sin \phi = P + j Q = S$$

$$\{(r - rj)^* = r + rj \quad \text{مردد}$$

$$(r \angle \alpha)^* = r \angle -\alpha$$

خلاصه روابط توان را بنویسید؟ ۳۷

$$\left\{ \begin{aligned} P &= V_{rms} I_{rms} \cos \phi = \operatorname{Re}(S) \end{aligned} \right.$$

$$Q = V_{rms} I_{rms} \sin \phi = \operatorname{Im}(S)$$

$$S = P + jQ = V_{rms} I_{rms} \angle \phi = V_{rms} I_{rms} e^{j\phi}$$

$$|S| = \sqrt{P^2 + Q^2} = V_{rms} I_{rms}$$

برای مسائل بهتر است ابتدا حساب شود و سپس P و Q

۳۸ مقدار این توانا (P و Q) در فازن و سلف و متنا

چگونه است؟

مقاومت

$$\frac{I_{rms} \angle \phi_i}{R} + \frac{R I_{rms} \angle \phi_i}{R}$$

$$\phi = \phi_i - \phi_i = 0$$

مقاومت

$\phi = 0$ اختلاف فاز نداریم

$$P = R I_{rms} I_{rms} \cos 0 = R I_{rms}^2$$

صرفاً توان
در آید

$$Q = R I_{rms} I_{rms} \sin 0 = 0 \Rightarrow$$

برگشتن نداریم

$V_{ac} \angle \theta$

V_{rms}

V_{rms}

$V_{rms} I_{rms}$

$$\left\{ \begin{aligned} (r - rj) \\ (r \angle \theta) \end{aligned} \right.$$

۳۹

سلف

$$\frac{i = i_{rms} \angle \phi_i \quad j\omega l}{+ \quad -}$$

$$V = i_{rms} \angle \phi_i \times j\omega l = i_{rms} \angle \phi_i \times \omega l \angle 90^\circ$$

$$= i_{rms} \omega l \angle \phi_i + 90^\circ$$

سلف

$$\phi = \phi_v - \phi_i = \phi_i + 90^\circ - \phi_i = 90^\circ$$

$$P = (i_{rms} \omega l) (i_{rms}) \cos 90^\circ = 0$$

$$Q = (i_{rms} \omega l) (i_{rms}) \times 1 = (\omega l) i_{rms}^2$$

نیگاتیو و منفی
ی که در این می باشد

خودتان ماب کنید : خازن

$$\phi = -90^\circ$$

$$P = 0$$

$$Q = -\frac{1}{\omega c} i_{rms}^2$$

نیگاتیو دارد و منفی می کند
فقط انرژی ای که در این می باشد

$$j = \angle 90^\circ$$

۳۶) اگر عنصری توان اکتیو را کم کرد است یعنی چه!

یعنی اینکه هم مقاومت دارد هم ^{سلف} (یا ^{مخازن}) دارد. معمولاً (۹۹٪)

دستگاهها فقط سلف دارند.

مقاومت : او

مقاومت : ساور برقی

مقاومت + سلف : کولر موتور

مقاومت + سلف : موتور بیخپال

مقاومت + سلف : کامپیوتر
تلویزیون

مقاومت : لامپ قدیمی

مقاومت + سلف : فلورسنت