

\* جواب تارن فصل اول \*

۱-۳. حرکت مدار تک فاز (متناسب به جمع ۱۰) ،  $V_a = 120 \angle 45^\circ$  و  $V_b = 100 \angle -15^\circ$  را به شکل قطبی بنویسید؟

$$V_{ba} = V_b - V_a = 100 \angle -15^\circ - 120 \angle 45^\circ$$

$$= 100 \cos(-15) + j 100 \sin(-15) - (120 \cos(45) + j 120 \sin(45))$$

$$= 96,59 - j 25,88 - (84,85 + j 84,85)$$

$$= 11,74 - j 110,73 \rightarrow V_{ba} = 111,35 \angle -83,95^\circ$$

۱-۴. یک مدار AC تک فاز،  $240 \angle 0^\circ$  به مدار سری با امپدانس  $10 \angle 60^\circ \Omega$  اعمال شده است.  $R$ ،  $X$ ،  $P$ ،  $Q$ ، و فاکتور توان مدار را بیابید.

$$Z = 10 \angle 60^\circ \Omega = R + jX = 10 \cos 60 + j 10 \sin 60$$

$$\rightarrow R = 10 \cos 60 = 5 \Omega, X = 10 \sin 60 = 5\sqrt{3}$$

$$\rightarrow Z = 5 + j 5\sqrt{3}$$

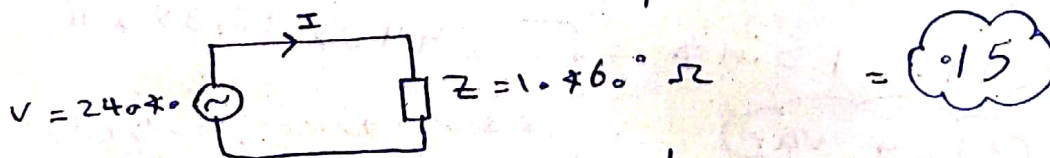
$$I = \frac{V}{Z} = \frac{240 \angle 0^\circ}{10 \angle 60^\circ} = 24 \angle -60^\circ \text{ A}$$

$$P = R I^2 = 5 \times (24)^2 = 2880 \text{ W}$$

$$Q = X I^2 = 5\sqrt{3} \times (24)^2 = 4988 \text{ var}$$

$$PF = \cos \theta, \theta = \tan^{-1} \frac{Q}{P}$$

$$\rightarrow P.F = \cos \left( \tan^{-1} \frac{Q}{P} \right) = \cos \left( \tan^{-1} \frac{4988}{2880} \right)$$



$$= 0.15$$

۵-۱- بار خازنی با مدار متان ۴۱ موازی شود و این خازن  
 $var$  ۱۲۵۰ توان برده  $P$  و  $Q$  منبع  $V$  ۲۴۰ و فیر توان حاصل می شود  
 چون خازن با مدار موازی شده پس توان راکتیو خازن از توان توان راکتیو  
 متان در توان راکتیو خازن حاصل شود.  
 پس در توان راکتیو شیبی که ای داشته باشد پس داریم:

$$P = 2880 \text{ W} \quad , \quad Q_{\text{خاص}} = Q_{1-4} - Q_C$$

$$= 4988 - 1250 = 3738 \text{ var}$$

$$\rightarrow P.F = \cos(\tan^{-1} \frac{Q_{\text{خاص}}}{P}) = \cos(\tan^{-1} \frac{3738}{2880})$$

$$= 0.61$$

۱۵-۱- سیم با نمره ۱۵-HP در بار کامل، با بار ۹۰٪ و  
 فیر توان ۸۰٪ بین فاز از این خط سه فاز  $V$  - ۴۴۰ و فیر ۴۴۰  
 مقایسه  $P$  و  $Q$  نسبت شده از خط را حساب کنید؟

حساب خط را محاسب با ۷۴۶ وات می باشد.

$$\rightarrow P = 15 \times 746 = 11190 \text{ W} \quad , \quad \eta = 90\%$$

$$\cos \phi = 80\% \quad \sqrt{3} V_{3\phi} = 440 \text{ V} \quad I = ? , P, Q$$

نسبت شده از خط = ؟

$$|I_L| = \frac{P}{\sqrt{3} V_{3\phi} \cdot \eta \cdot \cos \phi} = \frac{11190}{\sqrt{3} \times 440 \times 0.9 \times 0.8} = 20139 \text{ A}$$

$$P = \sqrt{3} |V_L| |I_L| \cos \phi = \sqrt{3} \times 440 \times 20139 \times 0.8$$

توان راکتیو نسبت شده از خط =

$$\rightarrow P = 12431 \text{ W}$$

$$Q = \sqrt{3} |V_L| |I_L| \sin \phi = \sqrt{3} \times 440 \times 20139 \times 0.6$$

توان راکتیو نسبت شده از خط =

$$= 9324 \text{ var}$$



۱- ۱۶- اگر امپدانس هر یک از مدارها در شکل مشخص شده باشد، مقدار توان را در بارها محاسبه کنید.

به شکل ۱۲ و ۱۳ باشد، مقدار توان را در بارها محاسبه کنید.

$$V_{L-L} = ? \rightarrow I = 201.39 (18 - j16) =$$

$$\cos \phi = 0.8$$

$$V_{3\phi} = 440 \text{ V} \rightarrow V_{1\phi} = \frac{440}{\sqrt{3}} = 254 \angle 0^\circ \text{ V}$$

مقدار توان در بارها:

$$\rightarrow 254 + j0 + (13 + j1)(16,31 - j12,23) = 271,1 + j12,64$$

$$\rightarrow |V_{L-L}| = \sqrt{3} |271,1 + j12,64| = 470 \text{ V}$$

۲- مقدار توان در بارها را در مدارهای زیر محاسبه کنید.

با استفاده از مقادیر داده شده،  $500 \text{ MVA}$  و  $22 \text{ kV}$  است. به سیم‌های دارای اتصال ۲ این ژنراتور دارای راندانس ۱،۱ پ.و. است.

سیم‌های داده شده:

$$S_{\text{base}} = 500 \text{ MVA}, V_b = 22 \text{ kV}$$

$$X = 1,1 \text{ P.u.} \rightarrow Z_{\text{base}} = \frac{V_{\text{base}}^2}{S_{\text{base}}} = \frac{22^2}{500} = 1968 \Omega$$

$$\rightarrow X (\text{P.u.}) = \frac{X_{\text{واقی}}}{Z_{\text{base}}}$$

$$\rightarrow X_{\text{واقی}} = 1,1 \times 1968 = 2164,8 \Omega$$

۲۲- ژنراتورهای ۱- ۲۲ در مدارهای با مبنای  $500 \text{ MVA}$  و  $22 \text{ kV}$  قرار دارند. با شروع از مقدار راندانس ۱- ۲۱، مقدار راندانس را در بارها محاسبه کنید.

راندانس سیم‌های ژنراتور را در مبنای مشخص شده بیان کنید.

$$V_{\text{old}} = 22 \text{ kV} \quad S_{\text{old}} = 500 \quad X_{\text{old}} = 1,1$$

$$V_{\text{new}} = 20 \text{ kV} \quad S_{\text{new}} = 100 \quad X_{\text{new}} = ?$$

$$X_{new} = X_{old} \times \left( \frac{V_{old}}{V_{new}} \right)^2 \times \left( \frac{S_{new}}{S_{old}} \right)$$

$$= 1,1 \times \left( \frac{22}{20} \right)^2 \times \left( \frac{100}{500} \right) = 1,266 \text{ P.u.}$$

4  
—