

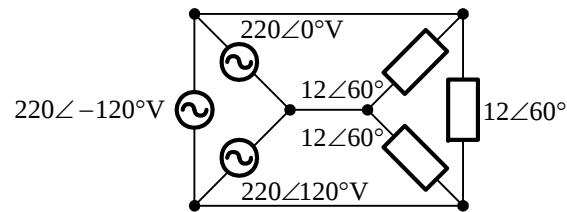
1002 基電重修 ch12-0817

班級:_____ 姓名:_____ 座號:_____ 得分:_____

選擇題 共 25 題 (共 100 分)

- () 1. 如圖所示為平衡三相電路，電源與負載單位分別為伏特與歐姆。求 Δ 接負載的總功率為多少瓦特？

(A)2640 (B)7920 (C)6050 (D)10477



- () 2. 一負載以二瓦特計法測定，若以 P 表示平均功率， Q 表示電抗功率，則其功率因數 $\cos \theta$ 為

(A) $\frac{P}{P+Q}$ (B) $\frac{Q}{\sqrt{P^2+Q^2}}$ (C) $\frac{1}{\sqrt{P+Q}}$ (D) $\frac{P}{\sqrt{P^2+Q^2}}$

- () 3. 三相四線之 Y 平衡負載電路中，若每相阻抗為 $6+j8\Omega$ ，總電壓 220V，則中性線電流值為

(A)22A (B)11A (C)38A (D)0A

- () 4. 以二瓦特表法量測平衡三相負載之功率，其中一瓦特表讀值為另一瓦特表讀值的兩倍，則負載之功率因數為多少？

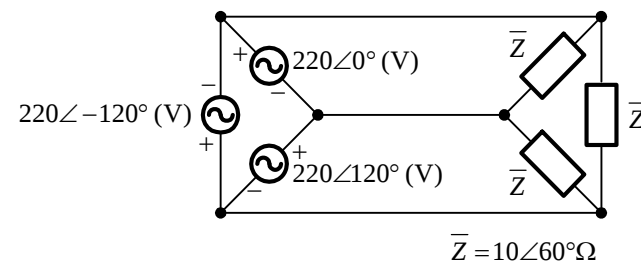
(A)0 (B)0.5 (C)0.866 (D)1

- () 5. 有一台 6 極、380 伏特、60 赫、Y 接之三相圓柱型（非凸形）同步發電機，每相同步電抗為 10 歐姆，電樞電阻忽略不計，當每相感應電動勢 250 伏特時，求此發電機之最大功率輸出為多少瓦特？

(A) $28500\sqrt{3}$ (B) $\frac{9500}{\sqrt{3}}$ (C)28500 (D) $\frac{28500}{\sqrt{3}}$

- () 6. 如下圖所示之三相電路，試求 Δ 接負載所吸收之三相總功率為多少？

(A)11616W (B)8712W (C)7260W (D)6049W



- () 7. 在 Y 接平衡三相制中，在正相序條件下，相電壓較線電壓落後之相角為

(A)30° (B)45° (C)60° (D)0°

- () 8. 某三相平衡負載之線電壓有效值為 200V，線電流有效值為 10A，負載之功率因數為 0.8 落後，則其負載的總虛功率 Q 與總實功率 P 各約為多少？

(A) $Q = 3.6\text{kVAR}$ ， $P = 2.07\text{kW}$ (B) $Q = 3.6\text{kVAR}$ ， $P = 4.8\text{kW}$ (C) $Q = 2.08\text{kVAR}$ ， $P = 1.6\text{kW}$ (D) $Q = 2.08\text{kVAR}$ ， $P = 2.77\text{kW}$

- () 9. 在三相平衡 Y 形負載電路中，下列敘述何者錯誤？

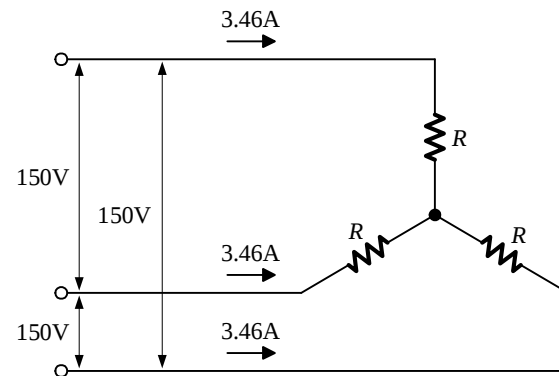
(A)線電壓為相電壓之 $\sqrt{3}$ 倍 (B)線電壓與相電壓之相角差 30° (C)線電流為相電流之 $\sqrt{3}$ 倍 (D)每相之相電壓互差 120°

- () 10. 有一三相發電機接成 Δ 型時，可輸出 220V 的電壓，若將發電機接成 Y 型時，則輸出的電壓為

(A)175V (B)250V (C)380V (D)440V

- () 11. 如下圖所示電路中 R 電阻之值為

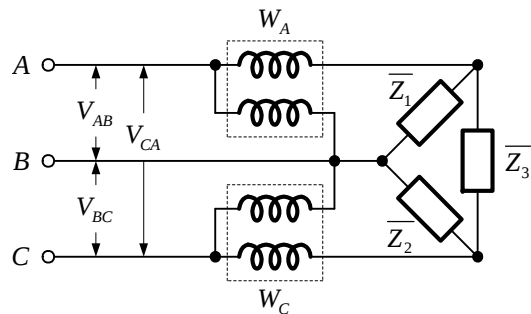
(A)130Ω (B)75Ω (C)25Ω (D)14.45Ω



()12. 如圖所示為兩瓦特表法測量平衡三相負載功率，設所接平衡三相電源 $\overline{V}_{AB} = 100\angle 0^\circ$

伏特正相序 $\overline{Z}_1 = \overline{Z}_2 = \overline{Z}_3 = 10\angle 60^\circ \Omega$ ，三相負載，則兩瓦特表 W_A 及 W_C 之讀值各為多少瓦？

- (A) 0、1500 (B) 1000、0 (C) 750、750 (D) 500、1000



()13. 某 Y 接正相序的平衡三相發電機接於平衡三相負載，則下列有關此三相發電機的敘述，何者正確？

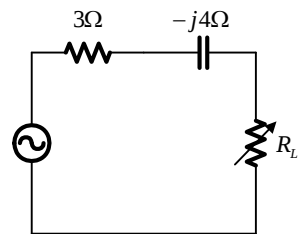
- (A) 線電流為相電流的 $\sqrt{3}$ 倍 (B) 線電壓為相電壓的 $\sqrt{3}$ 倍 (C) 三相電壓總合為 1
(D) 三相電流總合為 1

()14. Y 型連接的發電機其相電壓為各線電壓的幾倍？

- (A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ (B) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (C) $\sqrt{2}$ (D) $\sqrt{3}$

()15. 如下圖之電路圖，可變電阻 R_L 為多少可得最大電功率？

- (A) 2Ω (B) 3Ω (C) 4Ω (D) 5Ω



()16. 220V 的 Y 接線三相平衡電源，供給一平衡三相負載的功率為 22kW，若線電流為 100A，則負載功率因數為

- (A) 0 (B) 1 (C) $\sqrt{3}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{3}}$

()17. 某平衡三相 Y 接負載，若每相 $4+j3$ 安培，接於線電壓 220 伏特之三相平衡電源時，則

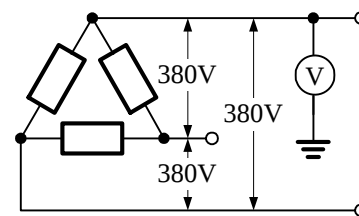
- (A) 功率因數為 0.6 落後 (B) 總負載功率 7744 瓦特 (C) 相電流 44 安培 (D) 線電流 44 安培

()18. 在三相 Δ 接線中，相電流是線電流的幾倍？

- (A) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (B) 1 (C) $\sqrt{3}$ (D) 3

()19. 如圖所示，三相三線 Δ 接 380 伏特不接地系統，系統正常時，測其線對地電壓為

- (A) 380 伏特 (B) 0 伏特 (C) 220 伏特 (D) 不一定



()20. 平衡四相五線制，其每相相位差

- (A) 60° (B) 72° (C) 90° (D) 120°

()21. 在負載功率線路上之功率消耗、距離及最大電壓均相等之條件下，最經濟之輸電法當為

- (A) 單相制輸電 (B) 三相制輸電 (C) 四相制輸電 (D) 不一定

()22. 在相同負載功率與距離條件下，下列有關交流電源之敘述，何者正確？

- (A) 提高輸電電壓會降低輸電效率 (B) 將 $1\phi 2W$ 電源配線改為 $1\phi 3W$ 電源配線將增加線路損失
(C) 將 $1\phi 2W$ 電源配線改為 $1\phi 3W$ 電源配線可減少線路壓降比 (D) 改善負載端之功率因數會增加輸電損失

()23. 採用單相三線系統，如果要使中性線不通過電流，應

- (A) 採用平衡負載 (B) 採用不同電壓的電源 (C) 採用不同相位的電源 (D) 採用較粗的導線

()24. 某 Y 接正相序的平衡三相發電機接於平衡三相 Δ 接負載，且其線電壓為 220V，若該 Δ 接負載為三個 30Ω 的純電阻所構成，求此負載所消耗的平均功率為何？

- (A) 2.42kW (B) 4.84kW (C) 7.26kW (D) 9.68kW

()25. 平衡三相電源，供電於 Y 型連接負載，每相的負載阻抗為 $8+j6\Omega$ ，若三相線電壓為 208V，則總功率為

- (A) 1152W (B) 1996W (C) 2498W (D) 3456W

選擇題答案:

- 1.(C) 2.(D) 3.(D) 4.(C) 5.(D)
6.(C) 7.(A) 8.(D) 9.(C) 10.(C)
11.(C) 12.(A) 13.(B) 14.(B) 15.(D)
16.(D) 17.(B) 18.(A) 19.(B) 20.(C)
21.(B) 22.(C) 23.(A) 24.(B) 25.(D)

選擇題詳解:

$$1. P_T = 3V_\phi I_\phi \cos\theta = 3V_\phi \left(\frac{V_\phi}{Z}\right) \cos 60^\circ = 3 \times (220) \left(\frac{220}{12}\right) \left(\frac{1}{2}\right) = 6050 \text{ (W)}$$

$$2. \bar{S} = P + jQ \quad \therefore \cos\theta = \frac{P}{S} = \frac{P}{\sqrt{P^2 + Q^2}}$$

3. 當平衡時流經中性線之電流為0。

若其中一瓦特表讀值為另一瓦特表讀值的兩倍，則 $\theta = 30^\circ$

$$4. \therefore P.F. = \cos 30^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2} = 0.866$$

$$5. P_T = 3V_\phi I_\phi = 3 \times 250 \times \frac{\left(\frac{380}{\sqrt{3}}\right)}{10} = \frac{28500}{\sqrt{3}} \text{ (W)} = 9500\sqrt{3} \text{ (W)}$$

Δ 型特性： $V_\ell = V_\phi$

$$\therefore V_\ell = V_\phi = 220 \text{ 伏特}, I_\phi = \frac{V_\phi}{Z_\phi} = \frac{220}{10} = 22 \text{ 安培}$$

$$6. P_T = 3P_\phi = 3I_\phi V_\phi \cos\theta = 3 \times 22 \times 220 \times \cos 60^\circ = 7260 \text{ (W)} = 7.26 \text{ (kW)}$$

$$7. Y \text{ 型連接特性: } \bar{V}_\ell = \sqrt{3}\bar{V}_\phi \angle 30^\circ$$

$$P = \sqrt{3}V_\ell I_\ell \cos\theta_p = \sqrt{3} \times 200 \times 10 \times 0.8 \cong 2771 \text{ W} \cong 2.77 \text{ kW}$$

$$8. Q = \sqrt{3}V_\ell I_\ell \sin\theta_p = \sqrt{3} \times 200 \times 10 \times 0.6 \cong 2078 \text{ VAR} \cong 2.08 \text{ kVAR}$$

$$9. \text{ 三相平衡 } Y \text{ 形負載之特性: } V_\ell = \sqrt{3}V_\phi, \bar{V}_\ell = \sqrt{3}\bar{V}_\phi \angle 30^\circ, I_\ell = I_\phi$$

Δ 型電壓輸出 = 220 V (表相電壓) 接成 Y 型，則輸出為線電壓 = $\sqrt{3}$ 相電壓 $\Rightarrow V_\ell = \sqrt{3} \times 220 \cong 380 \text{ V}$ 。

$$11. V_R = \frac{150}{\sqrt{3}} = 86.6 \text{ V} \quad I_R = 3.46 \text{ V} \quad R = \frac{V_R}{I_R} = \frac{86.6}{3.46} = 25 \Omega$$

Δ 型連接：

$$I_\ell = \sqrt{3}I_\phi = \sqrt{3} \frac{V_\phi}{Z} = \sqrt{3} \times \frac{100}{10} = 10\sqrt{3} \text{ (安培)}$$

$$V_\ell = V_\phi = 100 \text{ (伏特)}, \theta = 60^\circ$$

$$\therefore W_A = V_\ell I_\ell \cos(30^\circ + \theta) = 100 \times 10\sqrt{3} \cos(30^\circ + 60^\circ) = 0 \text{ (W)}$$

$$12. W_C = V_\ell I_\ell \cos(30^\circ - \theta) = 100 \times 10\sqrt{3} \cos(30^\circ - 60^\circ) = 1500 \text{ (W)}$$

三相電源的特性：

三相發電機 Y 型連接之特性：

(1) 三相輸出電壓大小相等

$$(1) I_\ell = I_p$$

(2) 三相電壓間之相位差互為 120°

$$(2) E_\ell = \sqrt{3}E_p \text{ (} E_\ell \text{ 越前 } E_p \text{ } 30^\circ \text{)}$$

13. (3) 三相電壓之向量和為零

Y 形聯接：線電壓為相電壓 $\sqrt{3}$ 倍， $E_\ell = \sqrt{3}E_p$

$$14. \therefore E_p = \frac{1}{\sqrt{3}}E_\ell, \text{ 而 } I_\ell = I_p$$

$$15. R_L = \sqrt{(3)^2 + (-4)^2} = 5 \Omega$$

$$16. \cos\theta_p = \frac{P}{\sqrt{3}V_\ell I_\ell} = \frac{22 \times 10^3}{\sqrt{3} \times 220 \times 100} = \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$(A) \quad P.F. = \cos \theta = \frac{R}{Z} = \frac{4}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = 0.8 \text{ 落後 (電感性)}$$

$$(B) \quad P_T = 3V_\phi I_\phi \cos \theta = 3V_\phi \left(\frac{V_\phi}{Z}\right) \cos \theta \quad (\text{式中 } V_\phi = \frac{V_\ell}{\sqrt{3}} = \frac{220}{\sqrt{3}} \text{ (伏特)})$$

$$= 3\left(\frac{220}{\sqrt{3}}\right)\left(\frac{\sqrt{3}}{5}\right)(0.8) = 7744 \text{ (瓦特)}$$

$$(C) \quad I_\phi = \frac{V_\phi}{Z} = \frac{\frac{220}{\sqrt{3}}}{5} = 25.4 \text{ (安培)}$$

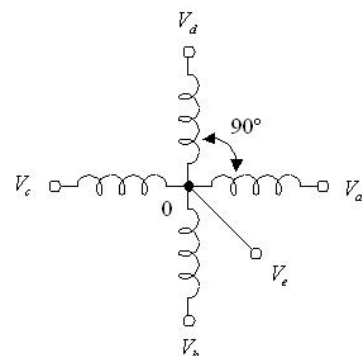
$$17. (D) \text{ Y型連接: } I_\ell = I_\phi = 25.4 \text{ (安培)}$$

$$18. \quad I_P = \frac{I_\ell}{\sqrt{3}}$$

19. 當系統平衡時，對地電壓為 0，否則系統不一定平衡。

右圖為：平衡四相五線制

$$\text{相位差} = \frac{360^\circ}{4} = 90^\circ$$



20.

(A) 提高輸電電壓可提高輸電效率

(B) 將 1φ2W 電源配線改為 1φ3W 電源配線，將減少線路損失。

22. (D) 改善負載端之功率因數可降低輸電損失

平衡負載時，兩組分路上有相同的阻抗，流經負載上的電流亦相同，因此

23. 中性線上沒有電流通過。

【解 1】

$$I_\phi = \frac{V_\phi}{Z_\phi} = \frac{V_\ell}{R_\phi} = \frac{220}{30} = \frac{22}{3} \text{ (A)}$$

$$P_T = 3P_\phi = 3I_\phi^2 R_\phi = 3\left(\frac{22}{3}\right)^2 \times 30 = 4840 \text{ (W)} = 4.84 \text{ (kW)}$$

【解 2】

∵ 負載為純電阻

$$24. \quad \therefore P_T = S_T = 3V_\phi I_\phi = 3 \times 220 \times \frac{22}{3} = 4840 \text{ (W)} = 4.84 \text{ (kW)}$$

$$V_P = \frac{V_\ell}{\sqrt{3}} = \frac{208}{\sqrt{3}} = 120 \text{ V} \quad I_P = \frac{V_P}{Z} = \frac{120}{\sqrt{8^2 + 6^2}} = 12 \text{ A}$$

$$25. \quad P_T = 3I_P^2 R = 3 \times 12^2 \times 8 = 3456 \text{ W}$$