

注意：  
 ①本試卷一張雙面，分為單選選擇題 30 題、問答題二大題；答錯不倒扣，未作答者，不予計分。  
 ②單選選擇題請選出最適當答案，限用 2B 鉛筆在「答案卡」上作答；非選擇題一律採「橫式」由左至右在「答案卷」上依序標明題號作答，不必抄題。  
 ③應考人得自備僅具數字鍵 0~9 及 + - × ÷ % = ▶ +/- C AC TAX+ TAX- GT MU MR MC M+ M- 功能之簡易型計算機應試。  
 ④答案卡及答案卷務必一併繳回，違者該科以零分計算。

## 壹、單選選擇題 (每題 2 分)

【1】1.下列有關電壓表與電流表接法的敘述，何者正確？

- ① 電壓表須與被量測對象並聯連接；電流表須與被量測對象串聯連接
- ② 電壓表須與被量測對象串聯連接；電流表須與被量測對象並聯連接
- ③ 電壓表與電流表均須與被量測對象串聯連接
- ④ 電壓表與電流表均須與被量測對象並聯連接

【3】2.下列導線線徑，何者錯誤？

- ① 250 MCM
- ② No. 4/0 AWG
- ③ No. 100 AWG
- ④ 100 mm<sup>2</sup>

【3】3.兩個額定同為 100 V、100 W 的白熾燈，若以串聯方式連接後施加 100V 之電壓，則在此情況下此二白熾燈所消耗的總功率為多少？

- ① 200 W
- ② 100 W
- ③ 50 W
- ④ 25 W

【2】4.下列何者不適合用來改善落後功率因數？

- ① 並聯電容器
- ② 感應電動勢
- ③ 同步電容器
- ④ 同步電動機

【2】5.下列有關負載特性因數的敘述，何者錯誤？

- ① 負載因數(load factor)為平均負載(average load)與尖峰負載(peak load)之比值
- ② 需量因數(demand factor)為平均需量(average demand)與最大需量(peak demand)之比值
- ③ 損失因數(loss factor)為平均功率損失(average power loss)與尖峰負載時功率損失(power loss at peak load)之比值
- ④ 參差因數(diversity factor)為個別最大需量之總和(sum of individual maximum demand)與綜合最大需量(coincident maximum demand)之比值

【4】6.下列何者非單相變壓器並聯運轉之要件？

- ① 所有變壓器須有相同的匝比值
- ② 所有變壓器須有相同的抽頭設定值
- ③ 所有變壓器須有相同的電壓額定值
- ④ 所有變壓器須有相同的極性，即同為加極性，或同為減極性

【2】7.某一負載外加之正弦波電壓為  $v(t) = 200 \cos(377t)$  時，電流為  $i(t) = -20 \sin(377t - 90^\circ)$ ，則下列敘述何者正確？

- ① 電流領先電壓 90°
- ② 電流與電壓同相位
- ③ 電流落後電壓 90°
- ④ 此負載為電容性

【3】8.一個單相負載以一正弦波電壓  $v(t) = 200 \cos(377t)$  供電，其所消耗的瞬時功率為  $p(t) = 800 + 1000 \cos(754t - 36.87^\circ)$ ，則下列敘述何者錯誤？

- ① 電源頻率為 60 Hz
- ② 此單相負載阻抗為  $20\angle36.87^\circ$
- ③ 瞬時電流為  $i(t) = 10 \cos(377t + 36.87^\circ)$
- ④ 外加電壓的有效值為  $200/\sqrt{2}$

【3】9.承前題，有關該單相負載消耗功率的敘述，何者正確？

- ① 功率因數為 0.8 超前(leading)
- ② 實功率為 1600
- ③ 虛功率為 600
- ④ 視在功率為 1800

【4】10.在標么系統(per unit system)中，若功率與電壓的基準值分別由  $S_B^{old}$  與  $V_B^{old}$  改為  $S_B^{new}$  與  $V_B^{new}$ ，則新阻抗標么值  $Z_{pu}^{new}$  應以下列何式計算？

$$\textcircled{1} \quad Z_{pu}^{new} = Z_{pu}^{old} \frac{S_B^{new}}{S_B^{old}} \frac{V_B^{new}}{V_B^{old}}$$

$$\textcircled{2} \quad Z_{pu}^{new} = Z_{pu}^{old} \frac{S_B^{new}}{S_B^{old}} \left( \frac{V_B^{new}}{V_B^{old}} \right)^2$$

$$\textcircled{3} \quad Z_{pu}^{new} = Z_{pu}^{old} \frac{S_B^{old}}{S_B^{new}} \left( \frac{V_B^{old}}{V_B^{new}} \right)^2$$

$$\textcircled{4} \quad Z_{pu}^{new} = Z_{pu}^{old} \frac{S_B^{new}}{S_B^{old}} \left( \frac{V_B^{old}}{V_B^{new}} \right)^2$$

【3】11.某一平衡 Y 接負載的特性方程式可表示為  $V^{abc} = Z_L^{abc} I^{abc}$ ，其展開式如下式，則其正相序阻抗為多少？

$$\begin{bmatrix} V^a \\ V^b \\ V^c \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_S + Z_n & Z_m + Z_n & Z_m + Z_n \\ Z_m + Z_n & Z_S + Z_n & Z_m + Z_n \\ Z_m + Z_n & Z_m + Z_n & Z_S + Z_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} I^a \\ I^b \\ I^c \end{bmatrix}$$

- ①  $Z_S + Z_n$
- ②  $Z_m + Z_n$
- ③  $Z_S - Z_m$
- ④  $Z_S + Z_m + 2Z_n$

【1】12.有一不平衡三相電壓，其三相電壓分別為  $V_a = 1.0\angle 180^\circ$ 、 $V_b = 1.0\angle 60^\circ$  與  $V_c = 1.0\angle -60^\circ$ ，則其零相序電壓為：

- ① 0
- ② 1.0
- ③ 0.5
- ④ 2.0

【1】13.下列有關一般電力系統電力潮流分析的敘述，何者錯誤？

- ① 發電機母線(generator bus)上的電壓大小與角度為定值
- ② 負載母線(load bus)上的實功率(P)與虛功率(Q)為定值
- ③ 摆擺母線(swing bus)只有一個
- ④ 牛頓-拉弗森法(Newton-Raphson method)可用來解大型電力系統的電力潮流

【1】14.一只  $100\ \mu\text{F}$  電容器被連接至 480-V、60-Hz 之電源，則其電容抗為多少歐姆( $\Omega$ )？

- ① 26.5
- ② 53.1
- ③ 167
- ④ 3472

【2】15.交流電路的有效電阻(effective resistance)主要隨下列何者而改變？

- ① 外加電壓
- ② 頻率
- ③ 電感抗
- ④ 電容抗

【4】16.下列有關電力系統中變比器的敘述，何者錯誤？

- ① 變比器常配合量測用電表或保護電器使用
- ② 比壓器(PT)使用時應避免二次側短路
- ③ 比流器(CT)使用時應避免二次側開路
- ④ 比流器二次側電流一般較一次側電流為大

【1】17.下列有關電力變壓器的敘述，何者正確？

- ① 一般而言，變壓器的容量愈大，效率愈高
- ② 滿載(額定負載)時，因銅損(copper loss)大，效率較輕載時低
- ③ 半載(1/2 額定負載)時，其銅損為滿載時的 1/2
- ④ 無負載時沒有電流流經變壓器，也沒有損失

【4】18.一般在分析含多電壓階層的電力系統時，常需將實際值系統轉換為標么值系統，在轉換時須先選定基準值，下列有關基準選定的敘述，何者錯誤？

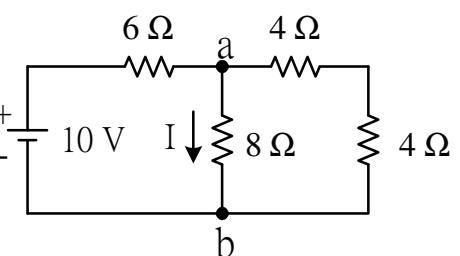
- ① 全系統只能選擇一個容量基準 ( $\text{kVA}_b$ )
- ② 不同電壓階層有不同的電壓基準 ( $\text{kV}_b$ )
- ③ 25kV 系統可選擇 22kV 為其基準值
- ④ 容量基準 ( $\text{kVA}_b$ )、電壓基準 ( $\text{kV}_b$ )、電流基準 ( $\text{kA}_b$ ) 及阻抗基準 ( $Z_b$ ) 都是獨立選定的

【2】19.下列何者是變壓器油的作用？

- ① 僅為潤滑
  - ② 絝緣及冷卻
  - ③ 潤滑及冷卻
  - ④ 省電
- 【1】20.三相平衡之三角形結線系統(balanced delta system)，線電流(line current)等於：
- ①  $\sqrt{3}$  倍的相電流(phase current)
  - ②  $\sqrt{2}$  倍的相電流
  - ③ 相電流
  - ④ 相電流除以  $\sqrt{3}$

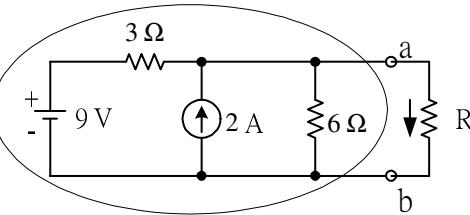
【1】21.右圖中端點 a、b 間的電壓為多少？

- ① 4 V
- ② 6 V
- ③ 7.5 V
- ④ 10 V



【2】22.右圖中由端點 a、b 看入左側系統的戴維寧等效電壓( $V_{TH}$ )及電阻( $Z_{TH}$ )分別為多少？

- ①  $V_{TH} = 10 \text{ V}$ ;  $Z_{TH} = 9 \Omega$
- ②  $V_{TH} = 10 \text{ V}$ ;  $Z_{TH} = 2 \Omega$
- ③  $V_{TH} = 9 \text{ V}$ ;  $Z_{TH} = 2 \Omega$
- ④  $V_{TH} = 9 \text{ V}$ ;  $Z_{TH} = 6 \Omega$



【2】23.承前題，若圖中電阻 R 的電阻值為  $3\Omega$ ，則流經電阻 R 的電流為多少？

- ① 1 A
- ② 2 A
- ③ 3 A
- ④ 4 A

【4】24.下列何者非一般電力系統故障電流的來源？

- ①發電機
- ②感應電動勢
- ③同步電動機
- ④電弧爐

【1】25.為了求得故障後第一個周波之最大故障電流，就電動機之電抗部分應使用其：

- ①次暫態電抗(subtransient reactance,  $X_d''$ )
- ②暫態電抗(transient reactance,  $X_d'$ )
- ③同步電抗(synchronous reactance,  $X_d$ )
- ④零相序電抗(zero-sequence reactance,  $X_0$ )

【3】26.故障前三相平衡之電力系統發生下列何種故障時，不會有零相序故障電流？

- ①直接單線接地故障(bolted single line-to-ground fault)
- ②直接兩線接地故障(bolted double line-to-ground fault)
- ③直接三相接地故障(bolted three phase-to-ground fault)
- ④直接單線接地及兩線短路故障(bolted single line-to-ground and line-to-line fault)

【2】27.實功率分別為  $10 \text{ kW}$ 、 $11 \text{ kW}$  及  $15 \text{ kW}$ ，功率因數均為  $0.8$  落後的三個負載，擬由一台配電變壓器供電，假設此三個連接負載(connected loads)的綜合需量因數(demand factor)為  $0.6$ ，則此一配電變壓器所需的最小視在功率額定為多少？

- ① 22 kVA
- ② 27 kVA
- ③ 45 kVA
- ④ 75 kVA

【4】28.我國現行屋內線路裝置規則有關高壓配線之規定，下列何者錯誤？

- ①高壓線路與低壓線路在屋內應隔離三〇〇公厘以上
- ②高壓線路與低壓線路在屋外應隔離五〇〇公厘以上
- ③高壓線路距離電訊線路、水管等以五〇〇公厘以上為原則
- ④高壓線路距離煤氣管以一〇〇〇公厘以上為原則

【3】29.我國現行屋內線路裝置規則有關供應電燈、電力、電熱或該等混合負載之低壓幹線及其分路之電壓降規定，下列何者正確？

- ①幹線及其分路均不得超過標稱電壓百分之二，兩者合計不得超過百分之三
- ②幹線及其分路均不得超過標稱電壓百分之二，兩者合計不得超過百分之四
- ③幹線及其分路均不得超過標稱電壓百分之三，兩者合計不得超過百分之五
- ④幹線及其分路均不得超過標稱電壓百分之三，兩者合計不得超過百分之六

【4】30.我國現行屋內線路裝置規則有關絕緣導線最小線徑之規定，下列何者錯誤？

- ①電燈及電熱工程絞線截面積不得小於三・五平方公厘
- ②電燈及電熱工程單線直徑不得小於一・六公厘
- ③電力工程絞線截面積不得小於三・五平方公厘
- ④電力工程單線直徑不得小於二・〇公厘

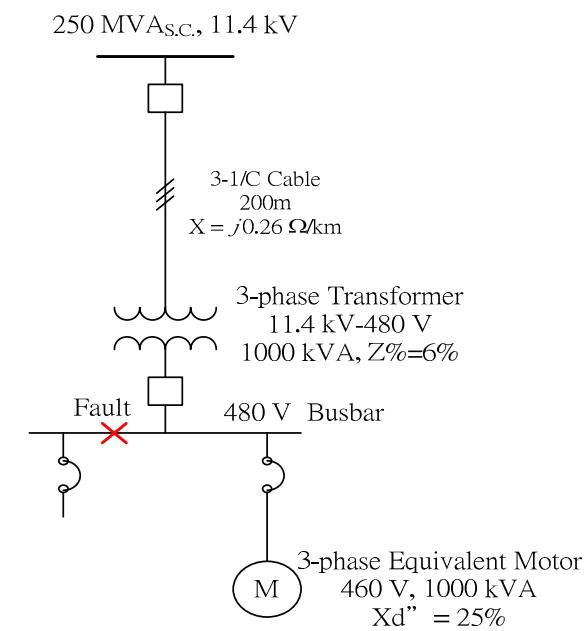
## 貳、問答題 (每大題 20 分)

### 題目一：

某三相電容器組(three-phase capacitor bank) 之每一相係由 6 只  $200\text{-kvar}$ 、 $2770\text{-V}$ 、 $60\text{-Hz}$  之單相電容器單元(single-phase capacitor units)並聯組成，三相採中性點不接地 Y 結線(floating wye connected)，並連接至  $4.16\text{-kV}$ 、 $60\text{-Hz}$  汇流排。試求在此一條件下，此三相電容器組的實際虛功率額定值(actual reactive power rating)。

### 題目二：

圖一所示為一工業配電系統單線圖。為簡化計算起見，圖中所有元件的電阻值均予忽略。該系統電源端的系統短路容量為  $250 \text{ MVA}_{\text{S.C.}}$ ，其餘系統參數如圖中所示。試以標么法求圖中 Fault 點發生直接三相短路故障時，故障點 Fault 之總故障電流及短路容量。



圖一