

110年專門職業及技術人員高等考試建築師、
24類科技師(含第二次食品技師)、大地工程技師
考試分階段考試(第二階段考試)、公共衛生師
考試暨普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：電機工程技師
科 目：工業配電
考試時間：2 小時

座號：_____

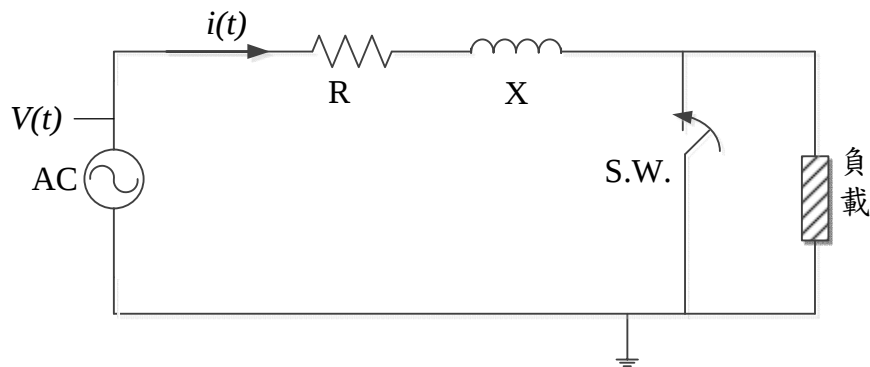
※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、(一)請說明系統改善功率因數之效益為何？又現行臺灣電力公司對於功率因數於電價獎罰之規定為何？(10 分)

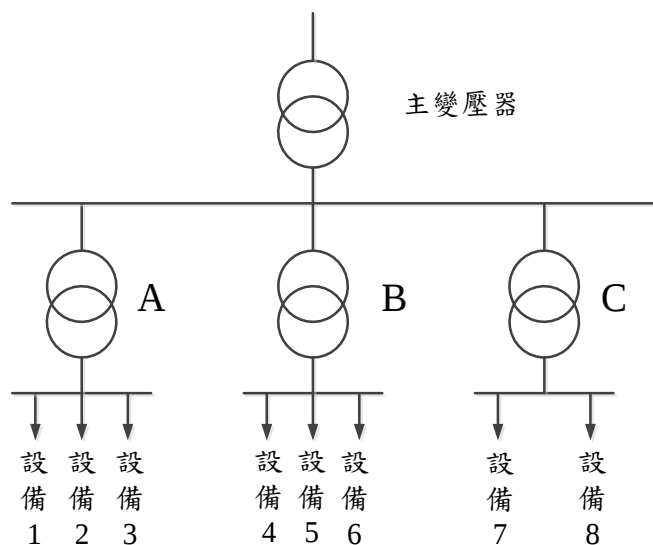
(二)工配系統等效電路，如圖一所示，其中電源 $V(t) = V_m \sin(\omega t + \alpha^\circ)$ ， V_m 為電壓峰值， R 與 X 分別為電源到故障點間之等效電阻與電抗。試解出故障電流之穩態交流成分與暫態直流成分為何？(本題以開關閉合來模擬短路故障發生)(10 分)



圖一 開關閉合來模擬短路故障之 R-L 電路

二、線路主變壓器供應三迴路之負載，各個迴路包含之負載變壓器及裝置 1~8，詳細資料如下表，其中 f_D 為需量因數， f_L 為負載因數， f_{div} 為參差因數，設所有負載運轉時之效率 100% 來估算各裝置之設備容量。試設計主變壓器與變壓器 A、B、C 之容量（以 kVA 為單位），如圖二所示。（15 分）設每一裝置之功率因數為 0.9 落後，日用電量為何（kWh）？（5 分）

裝置	容量	f _D	f _L	各設備間 f _{div}	變壓器間 f _{div}
1	9 kVA	0.9	0.7	1.35	1.25
2	30 kVA	0.83	0.65		
3	25 kVA	0.65	0.65		
4	50 kVA	0.63	0.7	1.56	
5	30 kVA	0.8	0.78		
6	20 kVA	0.75	0.75		
7	16 kVA	0.7	0.5	1.6	
8	25 kVA	0.65	0.6		



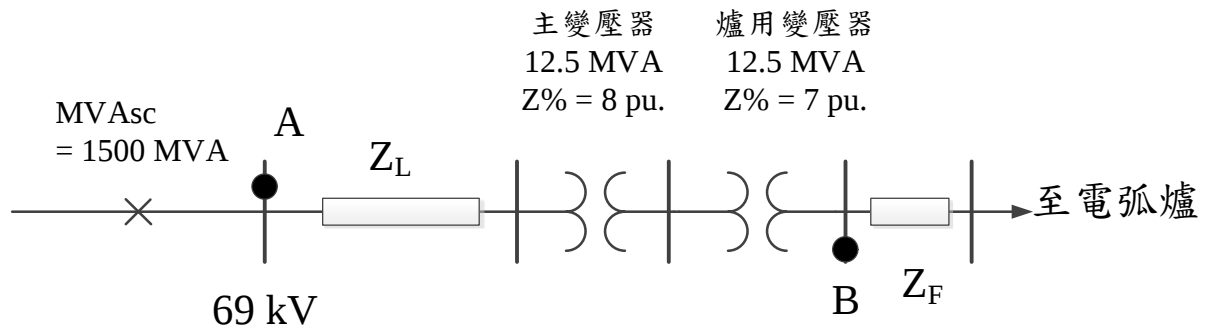
圖二 系統架構圖

三、試進行下列情境之功因改善：

(一)工廠中一備用額定 800 kW 發電機組，原預計以 1000 kVA，功率因數 0.8 落後下運轉，但因故系統上卻另外加上一組 150 kW，功率因數 0.75 落後的負載；欲使發電機不超載，試問需並聯多少 kVAR 之電容器？（10 分）

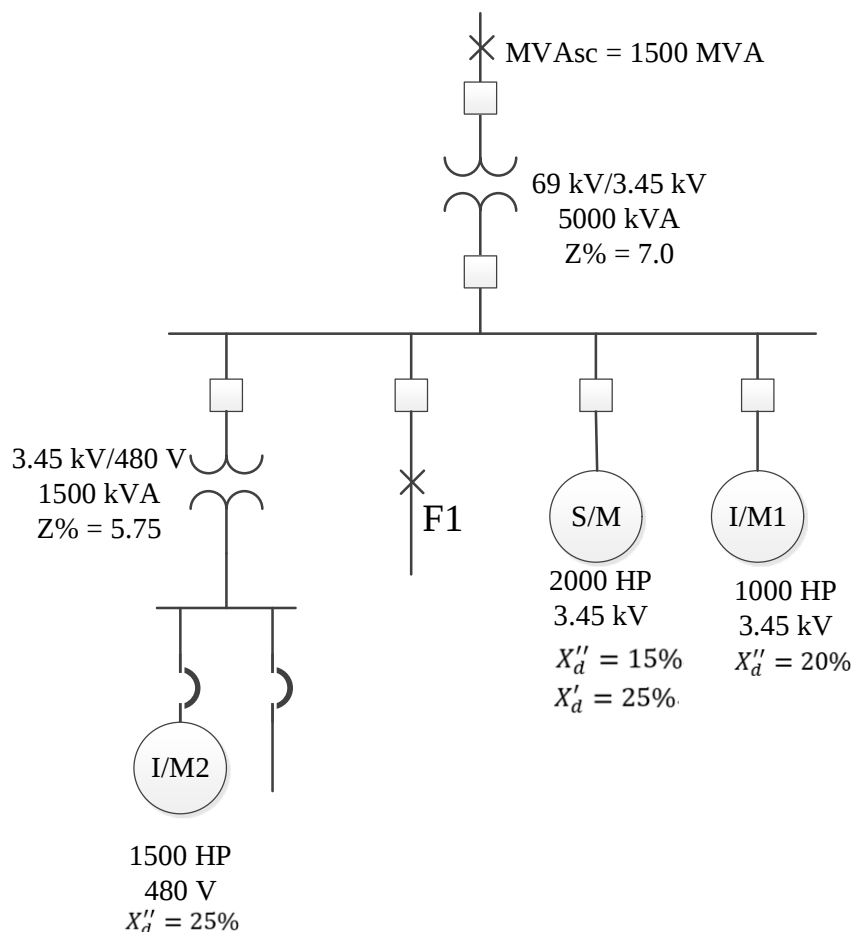
(二)工廠中一台額定 1000 kVA 之變壓器供應 1000 kVA，功率因數 0.8 落後之負載，今若再加入一燈力負載 100 kVA，功率因數 1.0，試問欲使變壓器不超載，需並聯多少 kVAR 之電容器？（10 分）

- 四、某鋼鐵廠煉鋼用電弧爐之配電線路如下圖三所示，該線路以 69 kV 受電，電弧爐與其引線之等效總電抗為 $Z_F = j0.35 \text{ pu}$ 。（系統以 69 kV，12.5 MVA 為基準）。饋線阻抗為 $Z_L = j4.0 \Omega$ ，主變壓器與爐用變壓器之電抗標么值為已換算至 69 kV，12.5 MVA 基準下，試求 A 點之閃爍電壓變動率。（10 分）若閃爍電壓變動率欲控制在 1.5% 以下，採串聯電抗器進行改善，請問電抗應為多少 pu.？（10 分）



圖三 電弧爐配電線路圖

- 五、某一工廠自備變電所，系統如圖四所示，試求 F1 點之 3.45 kV 斷路器瞬時電流容量。（設非對稱 K 值為 1.6）（20 分）



圖四 工廠自備變電所系統圖