

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。

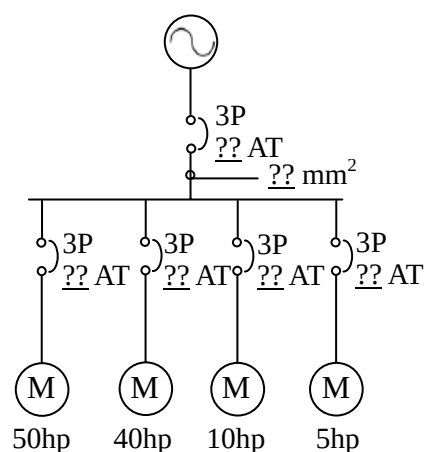
(三)有關參數請自行依相關法規設定。

一、某工廠電力系統有一幹線供應四具三相 440V 鼠籠型感應電動機如圖所示，假設其額定容量及全載電流分別為 50hp、63A；40hp、52A；10hp、14A 及 5hp、7.1A，均無起動階級代號。採用 Y-△起動器作為操作器，各電動機不同時起動，分路及幹線均用斷路器作為過電流保護器。如採用 PVC 電線，按金屬管配線，試依表一與表二所提供之電線與斷路器規格，求：

(一)幹線最小線徑；(10 分)

(二)分路斷路器之最高標置；(10 分)

(三)幹線斷路器之最高標置。(10 分)



表一 導線安全電流表

銅絞線 (mm ²)	安全電流容量 (A)
50	120
60	140
80	165
100	190

表二 低壓斷路器之框架容量與額定啟斷電流表

框架容量 (AF)	100A	225A
額定啟斷電流 (AT)	15A, 20A, 30A, 40A, 50A, 60A, 75A, 90A, 100A	125A, 150A, 175A, 200A, 225A

二、於大容量之電動機起動時，為避免導致明顯之電壓降，需應用電動機起動器，以限制電動機之起動電流，請依此要求，簡述下列三種起動器之工作原理：

(一) Y-△起動器；(5 分)

(二)軟起動器 (Soft Starter)；(5 分)

(三)變頻器 (Inverter)。(5 分)

等 別：高等考試
類 科：電機工程技師
科 目：工業配電

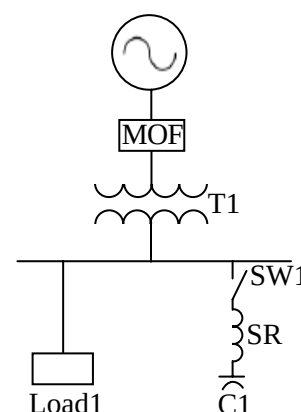
三、某工廠之簡化系統單線圖如圖所示，主要包括變壓器（T1）、等效負載（Load1）及由功因改善電容器（C1）與串聯電抗器（SR）所組成之調諧濾波器組，其額定規格分別表示如下：

T1: 2000kVA, $X_{T1} = 8\%$, 22.8 kV/460V

C1: 800kvar, 540V

SR: $X_{SR} = 6\%$ （此感抗為C1容抗之6%，即 $X_{SR} = 0.06X_{C1}$ ）

Load1: 1000kVA, $\cos \theta = 0.8$ 滯後（lagging）, 460V



假設變壓器、電容器、電抗器之電阻、線路導線之阻抗皆忽略不計，請計算：

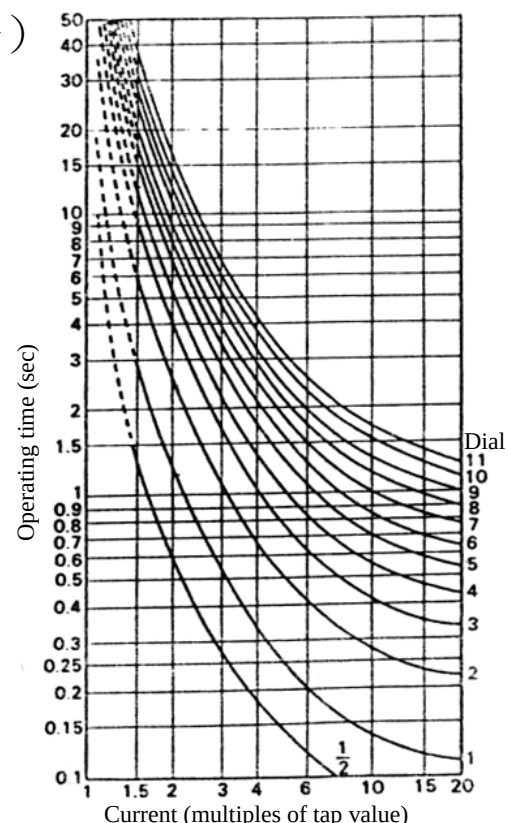
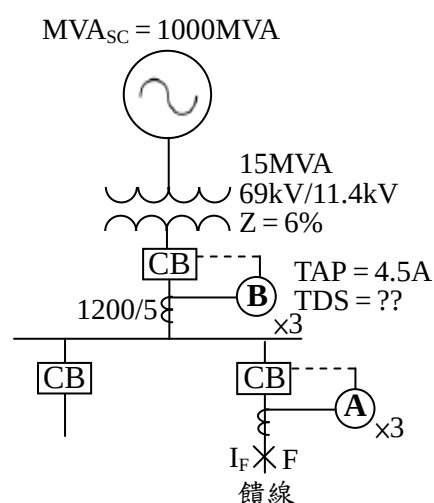
(一)電容器組（C1）開關（SW1）投入前，該廠責任分界點（MOF）之功率因數。
（10分）

(二)電容器組（C1）開關（SW1）投入後，該廠責任分界點（MOF）之功率因數。
（10分）

四、某工廠電力系統，其 69kV側之短路容量為 1600MVA，主變壓器容量、變壓比及百分阻抗值分別為 15MVA、69kV/11.4kV及 $Z=6\%$ ，主變二次側及饋線皆應用CO-9 型過電流電驛於短路故障之保護，分別為電驛A與電驛B，如圖所示，其保護協調時間間距（CTI）要求至少為 0.3 秒。已知電驛B之過電流始動值（Tap）設定為 $TAP=4.5A$ ，假設在饋線（F點）發生三相短路故障時，電驛A之動作時間為 0.28 秒。請應用標么法，並採用基準容量（ MVA_b ）及基準電壓（ kV_b ）分別為 15MVA及 11.4kV，試求：

(一)三相短路故障電流 I_F （僅需考慮對稱值即可）。（10分）

(二)電驛B之時間設定標置（TDS）。（10分）



（請接第三頁）

等 別：高等考試
類 科：電機工程技師
科 目：工業配電

五、某供電系統係利用電力熔絲保護主變壓器，此變壓器之熱容量限制曲線與湧入電流點（inrush current point）如圖所示，圖中(a)、(b)、(c)係由製造廠家提供之三個同電壓等級但不同電流額定之熔絲電流-時間動作特性曲線，請問：

(一)每個熔絲電流-時間動作特性曲線係由上下兩條曲線所組成，其名稱及功能為何？

(5 分)

(二)(a)、(b)、(c)三個曲線，應選擇何者為適當？請敘明其理由。(10 分)

