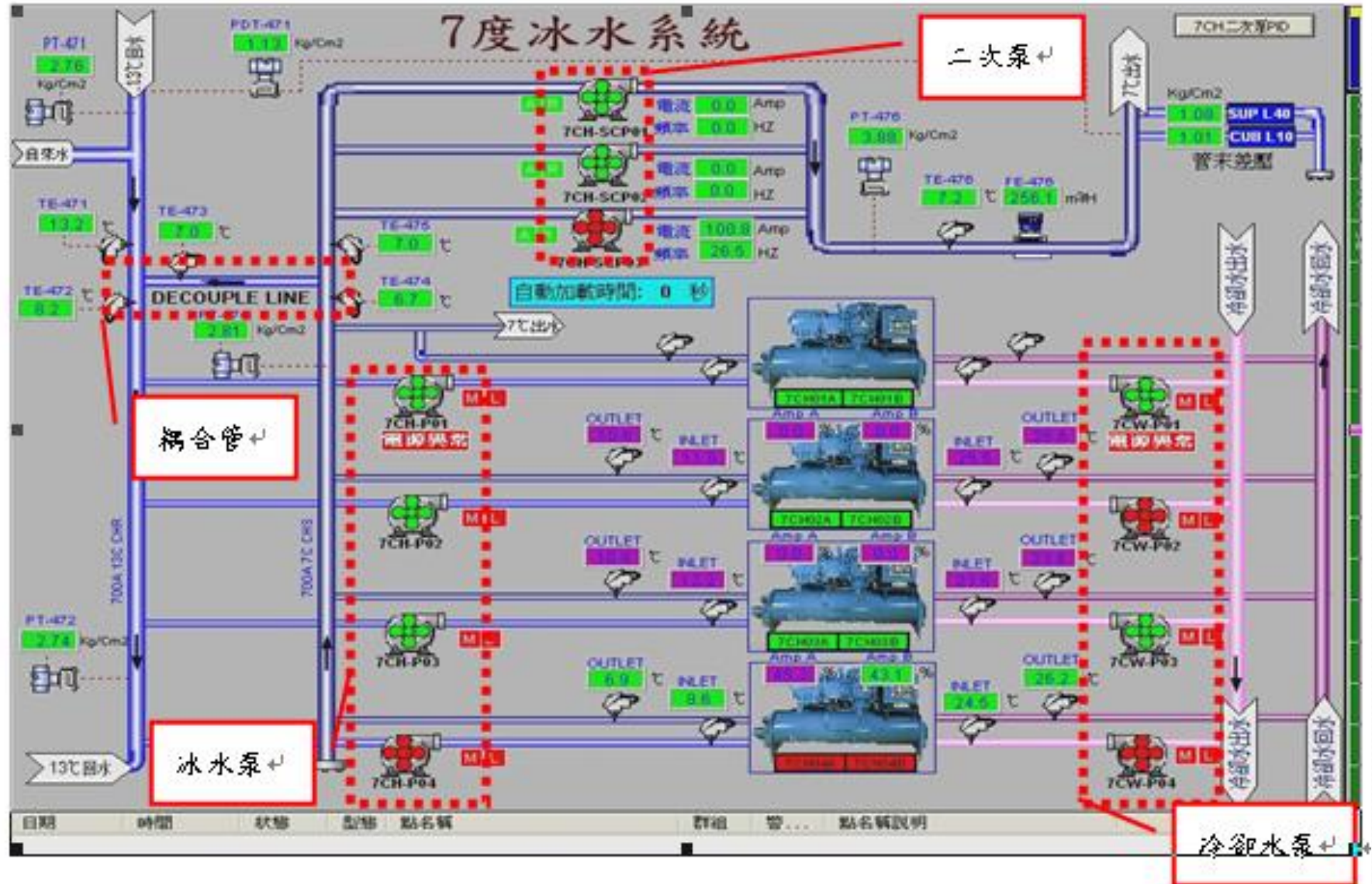


冷凍空調乙級一站控制原理

指導老師:邱品逢

空調冰水系統



大氣氣象資料

冷卻水塔系統

06/10/2010
11:44:15

1	濕球溫度	25.3 °C	乾球溫度	29.4 °C	相對濕度	70.3 %
2	濕球溫度	26.5 °C	乾球溫度	31.4 °C	相對濕度	61.3 %

選擇#1

最佳化自動計算

冷卻水溫 25.3 °C

濕球控制	濕球控制	濕球控制	濕球控制	濕球控制	乾球控制	乾球控制	濕球控制	濕球控制	濕球控制
1.6 mm/s	1.3 mm/s	1.9 mm/s	2.4 mm/s	1.8 mm/s	1.7 mm/s	0.0 mm/s	0.0 mm/s	0.0 mm/s	0.0 mm/s
193.5 Amp	189.6 Amp	205.4 Amp	196.0 Amp	192.9 Amp	194.8 Amp	200.2 Amp	0.0 Amp	31.4 Amp	61.4 Amp
54.1 HZ	54.1 HZ	47.6 HZ	54.4 HZ	53.7 HZ	54.4 HZ	54.7 HZ	0.0 HZ	0.0 HZ	31.4 HZ



	7CH				14CH												14HR				
A台 運轉狀態	01	02	03	04	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05
B台 運轉狀態	STOP	STOP	STOP	RUN	STOP	STOP	STOP	STOP	RUN	RUN	RUN	RUN	RUN	RUN	STOP	STOP	STOP	STOP	RUN	STOP	STOP
冷凝器進水溫度	###	30.6	28.8	28.7	###	###	###	###	27.5	27.5	28.1	28.1	27.9	27.7	30.2	###	###	###	###	29.5	29.7
冷凝器出水溫度	###	30.7	50.0	33.4	###	###	###	###	33.2	33.6	34.1	34.2	33.6	33.4	30.5	###	###	###	###	29.7	29.9

日期	時間	狀態	型態	點名稱	群組	答...	點名稱說明
2010/06/10	11:44:07	UNACK	HI	F6C40K_CHTR_7CH04A_Current_Draw	F6C...	99.2	7CH-04A 主機運轉百分比
2010/06/09	19:36:28	ACK	DSC	F6C40K_CHSB_14HR03_CWPU3_PU	F6C...	OFF	14HR03_CWPU3_POWER_ON

登出	即時警報	即時曲線	全部確認	單筆確認	歷史警報	歷史曲線	PLC正常	畫面列印	報表程式	使用者	qwer
										權限等級	6000

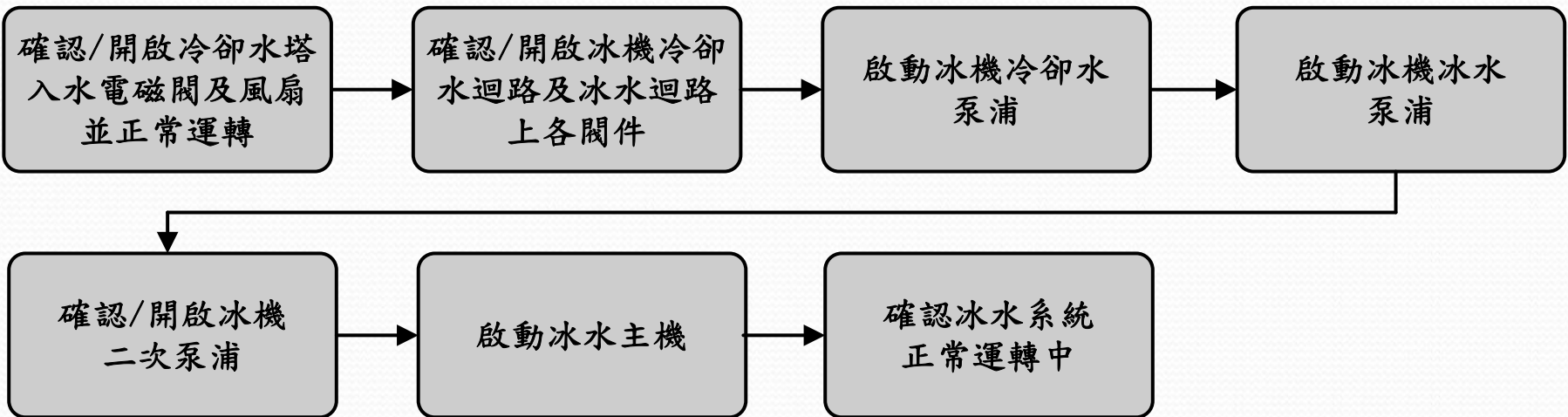
- 7°C冰水系統
- 14°C冰水系統
- 38°C熱水系統
- 冷卻水塔系統
- 砂濾系統
- 冰機MODBUS通訊
- 加藥系統
- 統計報表
- 位置圖
- 設備總覽

首頁

上一頁

FMCS

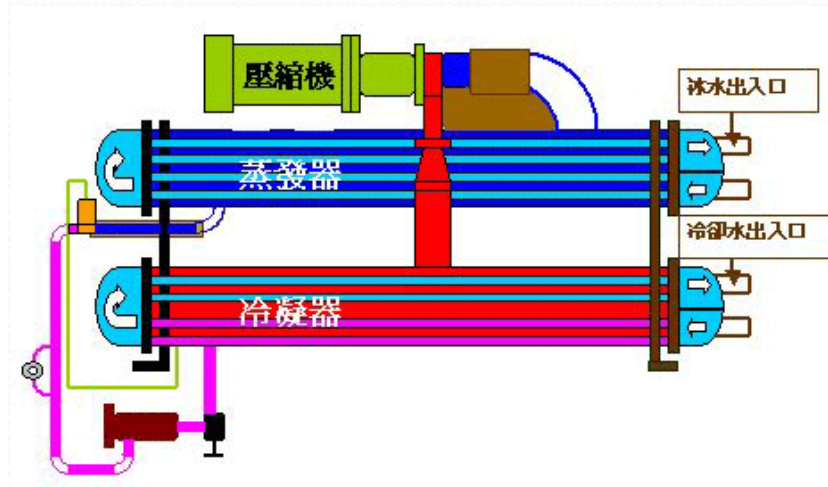
冰水系統開機程序

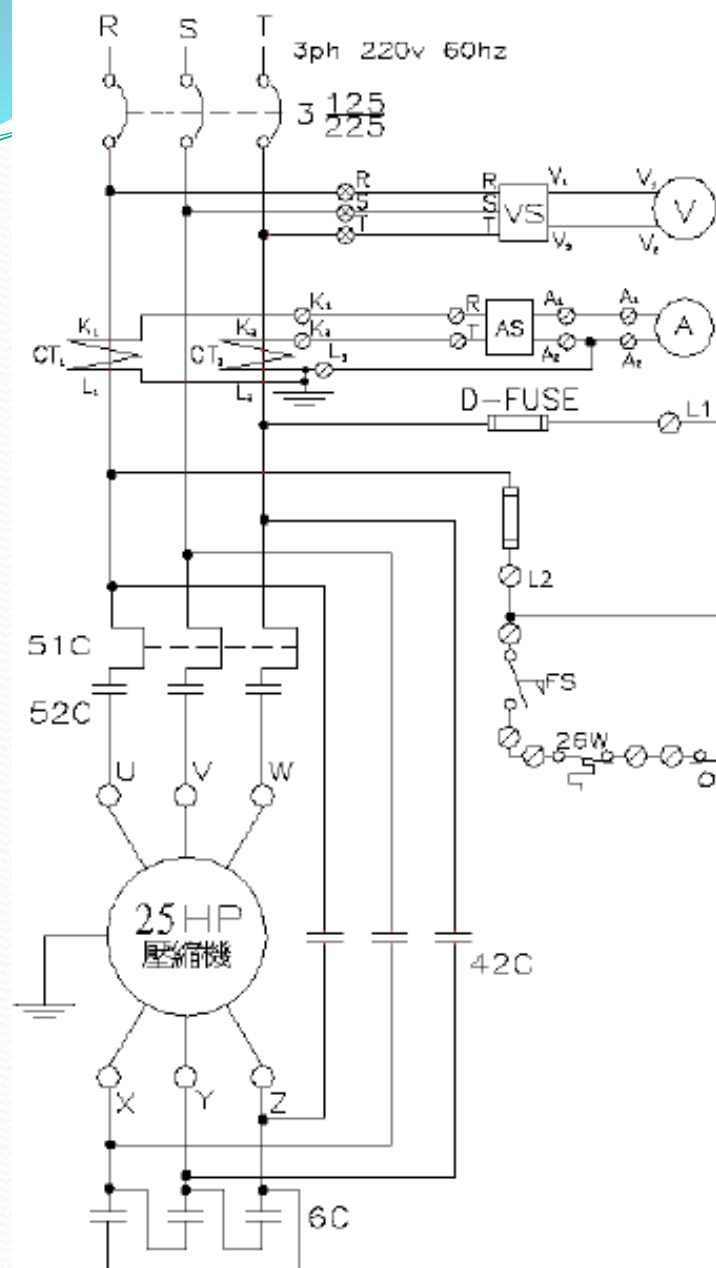


Y-D螺旋式冰水機控制電路分析(乙一)

- Y-Y啟動通常應用於往復式冰水主機之馬達啟動控制用。
- 往復式壓縮機所需啟動轉矩較螺旋式大，必需採用Y啟動，雙Y運轉，其中啟動轉矩約正常運轉的40~45%左右，但Y-D啟動法啟動轉矩約正常運轉的30~35%左右，故較常應用在啟動轉矩較小的場合，常見於螺旋式壓縮機。
- Y-Y用往復式冰水機:啟動轉矩要大。
- Y-D用於螺旋式冰水機:啟動轉矩較 Y-Y 小。

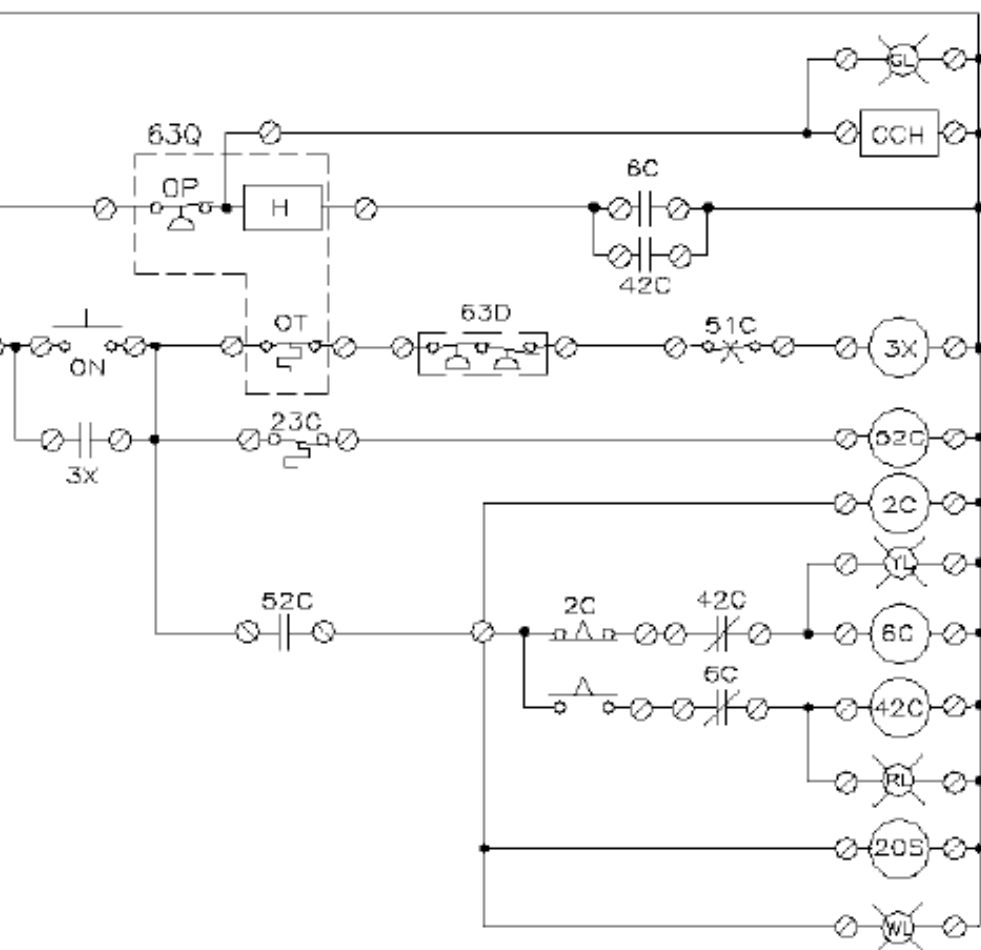
冰水主機結構



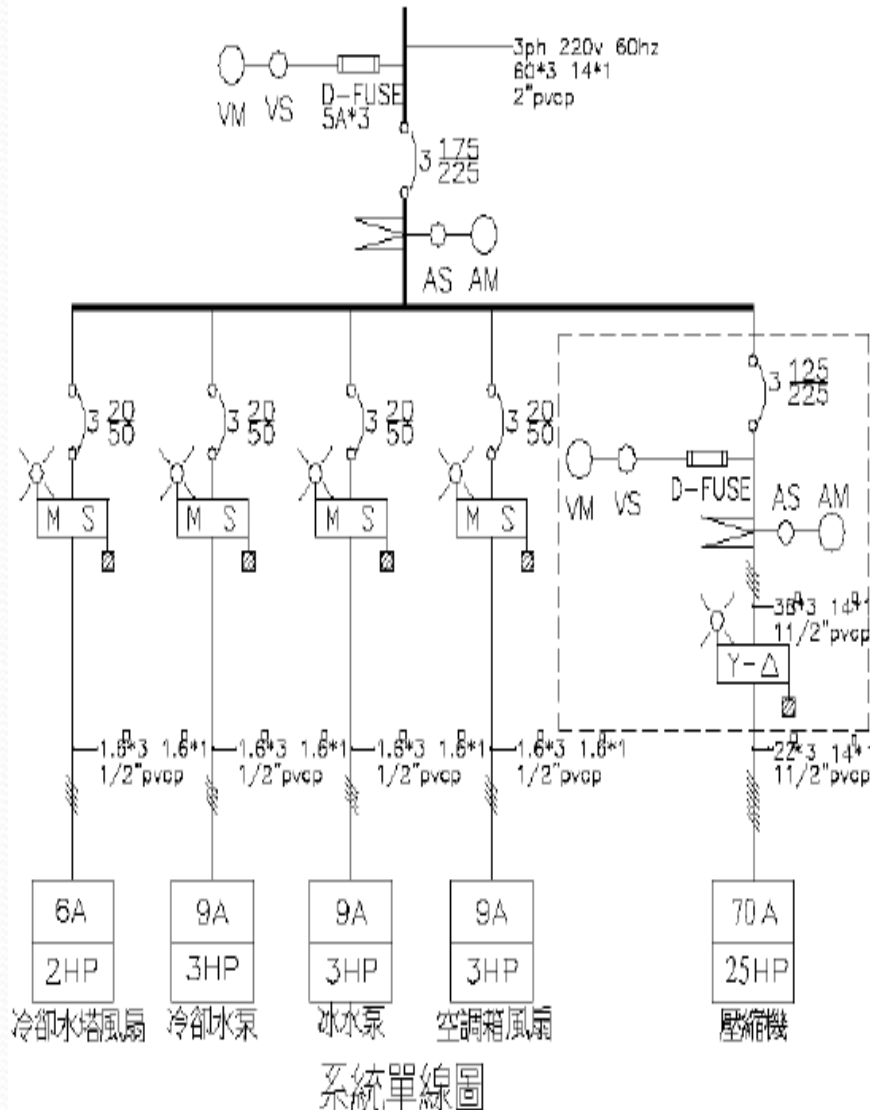


註：

- 一、本題目系統單線圖所示負載數大小皆為參考用。
- 二、本題目控制線路已配妥，考生應檢時只配主線路部份。



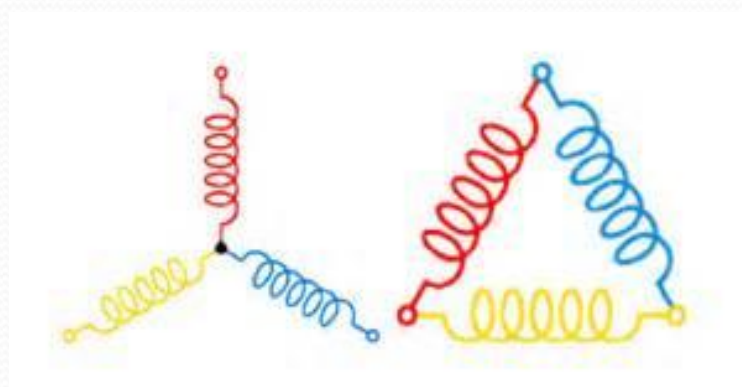
OL設定



- A. 依電工法規規定OL設定為馬達額定電流之1.1~1.25倍。
- B. 小型馬達建議取1.1倍
- C. 大型馬達建議取1.2倍
- D. EX1:Cooling tower pump A
如圖額定電流為9A故,OL設定為10A

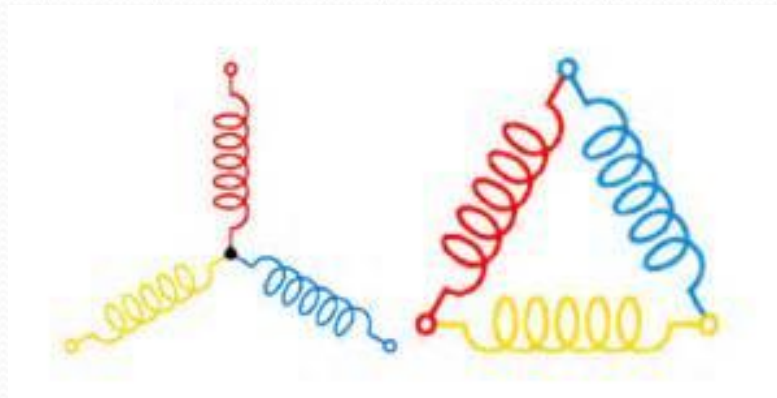
Y-D壓縮機OL設定

- Y $V_L = \sqrt{3}V_P$ $I_L = I_P$
- D $V_L = V_P$ $I_L = \sqrt{3}I_P$
- Y-D降壓啓動法，啓動時壓縮機接成Y，**運轉時接成D全壓運轉**，由主電路可知OL裝在相電壓端，其中額定電流(線電流)70A，故計算方法如下
- $I_{OL} = \frac{70A}{1.732} \times 1.2 = 48A$



Y-Y壓縮機OL設定

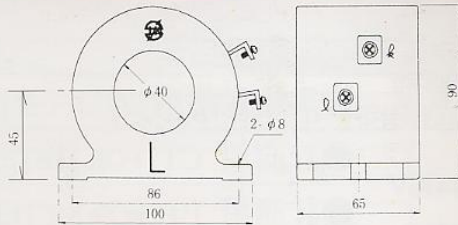
- Y $V_L = \sqrt{3}V_P$ $I_L = I_P$
- D $V_L = V_P$ $I_L = \sqrt{3}I_P$
- Y-Y降壓啓動法，啓動時壓縮機接成Y，**運轉時接成雙Y運轉**，由主電路可知OL裝在相電壓端，其中額定電流(線電流)40A，故計算方法如下
- $I_{OL} = \frac{40A}{2} \times 1.2 = 24A$



比流器匝數計算

CA-PV

- 0.44KV 0.72KV SERVICE VOLTAGE
- 屋內用 INDOOR USE
- 貫穿型 WINDOW TYPE
- 乾 式 ABS CASE
- 計測用 FOR METERING



計測用比流器 · CT



依據標準 (STANDARD) : CNS 1329 IEC 185 使用頻率 (FREQUENCY) : 50 / 60HZ 共用 圖1. FIG. 1.

型 名 TYPE	一次電流(A) PRI. CURRENT			一次貫穿 導體數 (T)	二次電流(A) SEC. CURRENT	負擔(V A) BURDEN	精確度(%) ACC.CLASS	過電流 強度 IR / IS	重量(KG) WEIGHT	外觀尺寸(mm) DIMENSION
CA-PV	75			2	5	15	3.0	40	0.9	圖1. FIG. 1.
	120	125	140	1						
	150	160	175							
	5			36	5	15	1.0			
	10			18						
	15			12						
	20			10						
	25			8						
	30			6						
	50			4						
	100			2						
	180	200	250	1						
	300	350	400							
	5			25	1	15	1.0			
	10			13						
	20			7						
	50			3						
	75 100			2						
	200 300 400			1						

※一次貫穿導體由客戶自行捲繞。 ※表列外其它規格請直接和本公司洽詢。

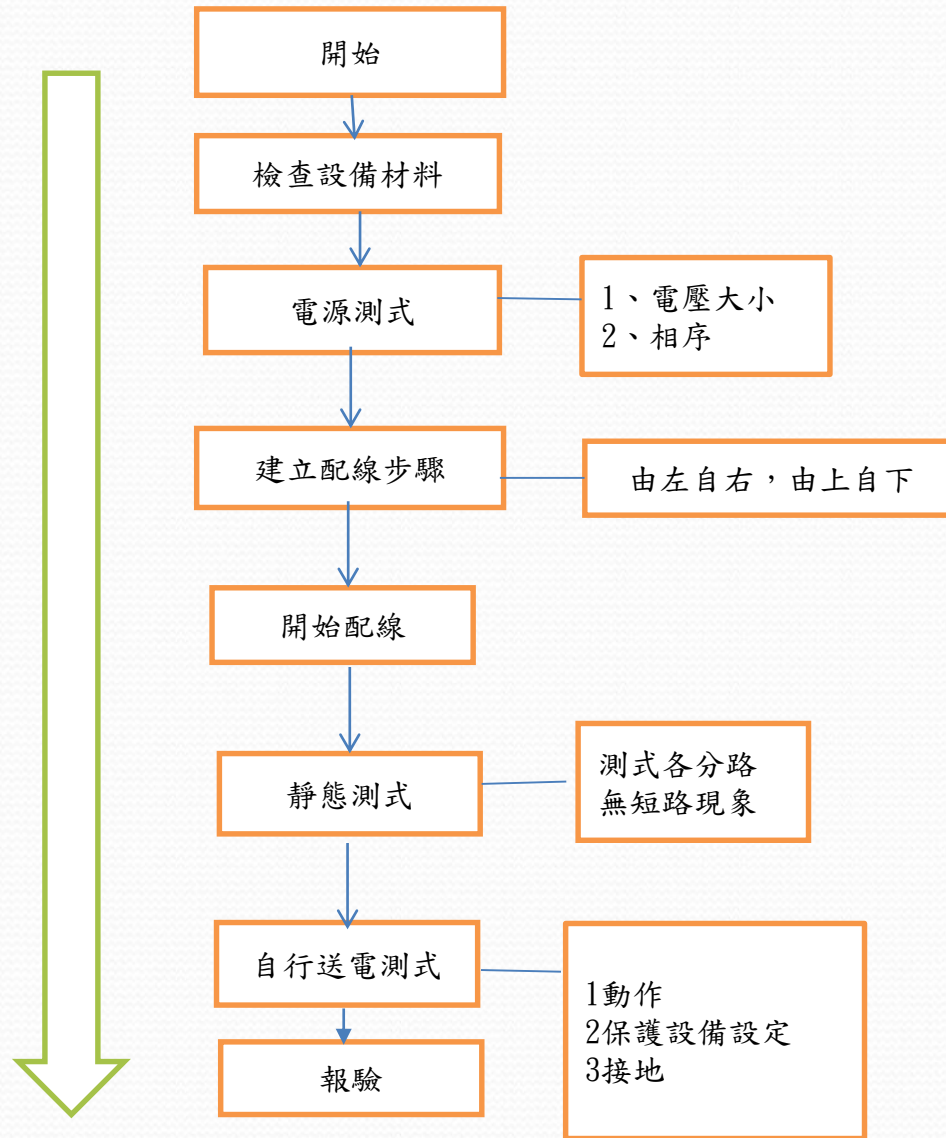
◆ 公式= $\frac{PRL \times T}{A1}$
 其中PRL:CT一次側電流
 T 基本匝 A1電流表一次側電流

◆ EX:PRL=50A T=4如上
 圖之電流表要與CT 達成
 匹配，此時CT之二次側
 匝數要改成多少？

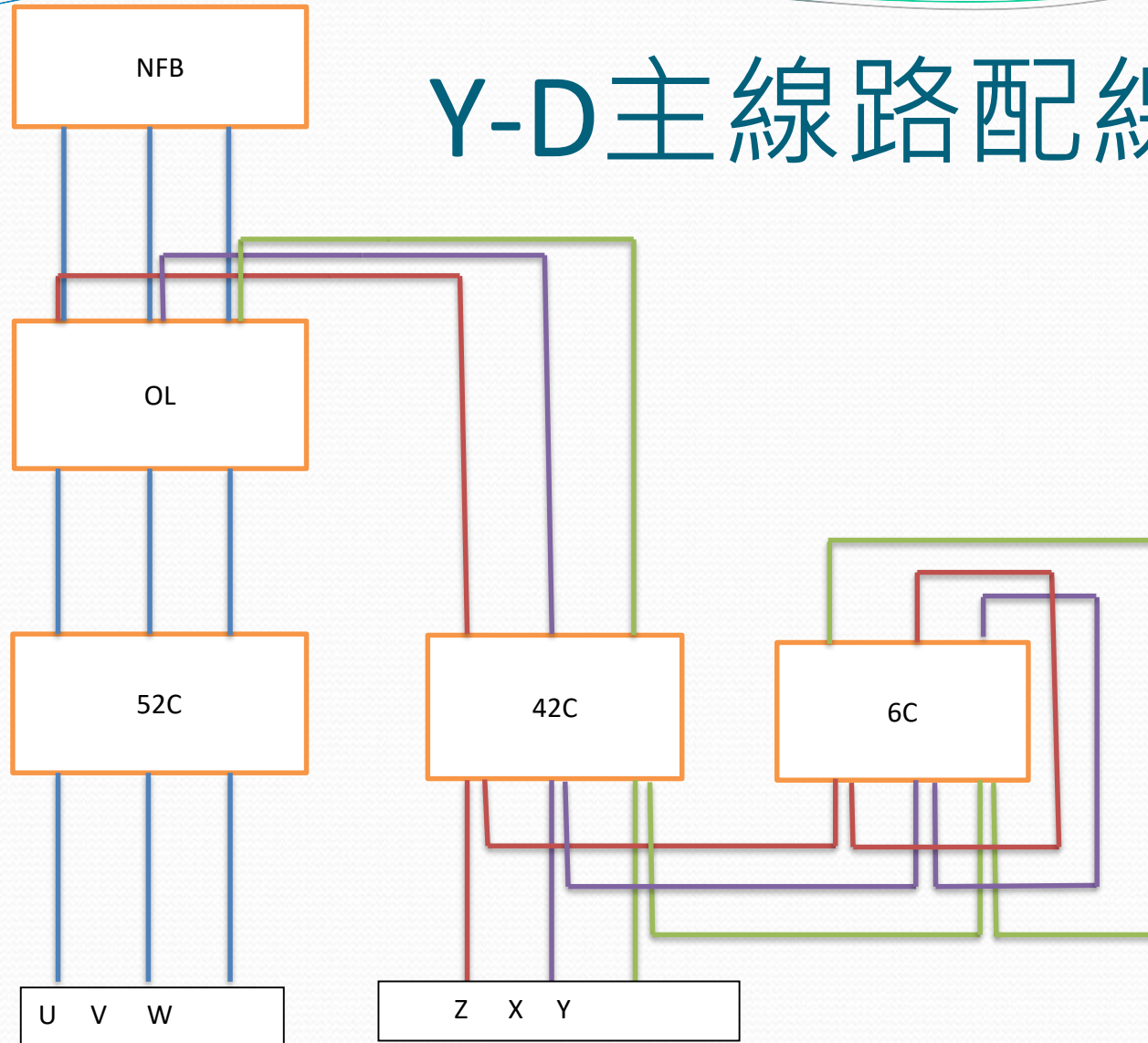
乙一 站 Y-D 控制元件設定

開關名稱	設定值
高壓開關	19kg/cm ² G(270psig)Cut Out
低壓開關	3.2kg/cm ² G(45psig)Cut Out 4.0kg/cm ² G(45psig)Cut In 1.2kg/cm ² G(45psig)Diff
油壓開關	1.8-2.5(25-35psig) Cut Out
溫度開關	7-12C Cut Out
防凍開關	3.3C Cut Out
起動定時器	3-5S
馬達過載電驛	壓縮機(70/1.732)*1.2=48A(有兩個OL)

工作流程



Y-D主線路配線



Y-Y往復式冰水機控制電路分析(乙一)

- Y-Y啟動通常應用於往復式冰水主機之馬達啟動控制用。
- 往復式壓縮機所需啟動轉矩較螺旋式大，必需採用Y啟動，雙Y運轉，其中啟動轉矩約正常運轉的40~45%左右。但Y-△啟動法啟動轉矩約正常運轉的30~35%左右，故較常應用在啟動轉矩較小的場合，常見於螺旋式壓縮機。
- Y-Y用往復式冰水機:啟動轉矩要大。
- Y-△用於螺旋式冰水機:啟動轉矩較 Y-Y 小。

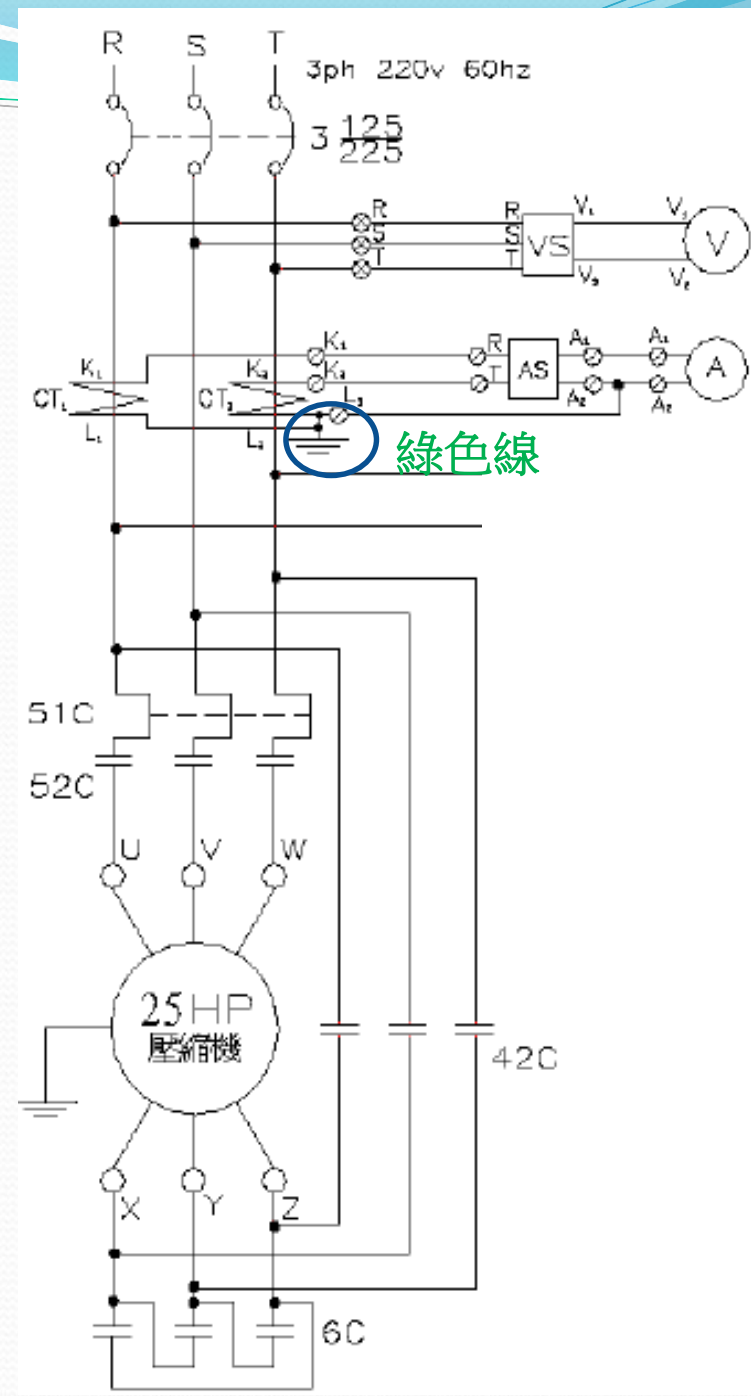
電流切換開關之接地類型量測

- 將AS切自o(off)即元件接地，此時量測R與T端對A1和A2之關係，即可判斷是A1接地型或A2接地型。
- 如R-A1 T-A1用電阻檔量測時電阻為o即導通此時為A1接地型。
- 如R-A2 T-A2用電阻檔量測時電阻為o即導通此時為A2接地型。
- 注意:電流切換開關接錯會造成量測電流錯誤。



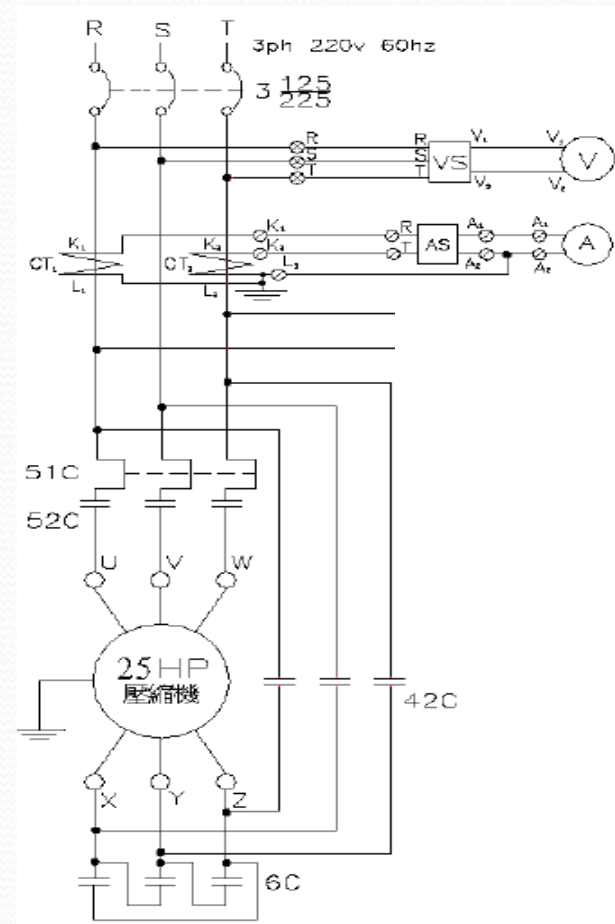
電流切換開關配線

- 電流開關之配線以黑色 2.0mm^2 之絞線配之。
- 系統接地以 5.5mm^2 之綠色絞線配之。
- 電流切換開關(A2接地型之配線)
- 1、K1-R
- 2、K2-T
- 3、A1-A1
- 4、A2-A2-L2-L3-G



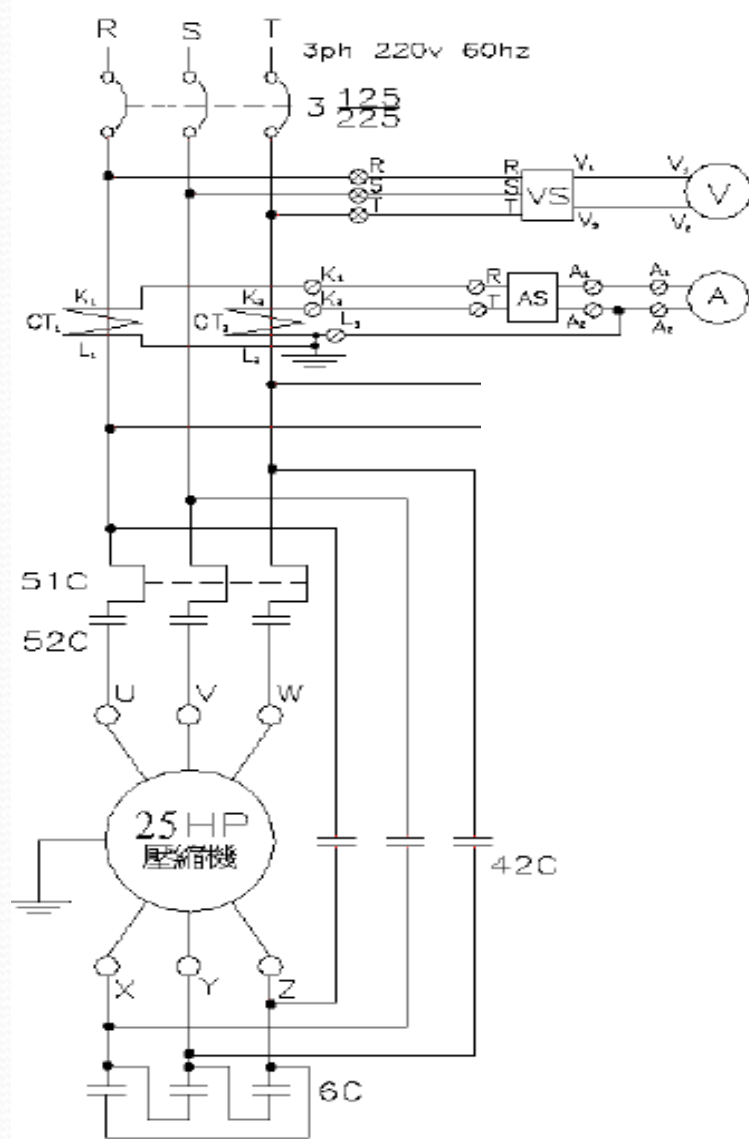
電流切換開關配線

- (三)、電流切換開關(A1接地型之配線)
- 1、K1-R
- 2、K2-T
- 3、A2-A2
- 4、A1-A1-L2-L3-G

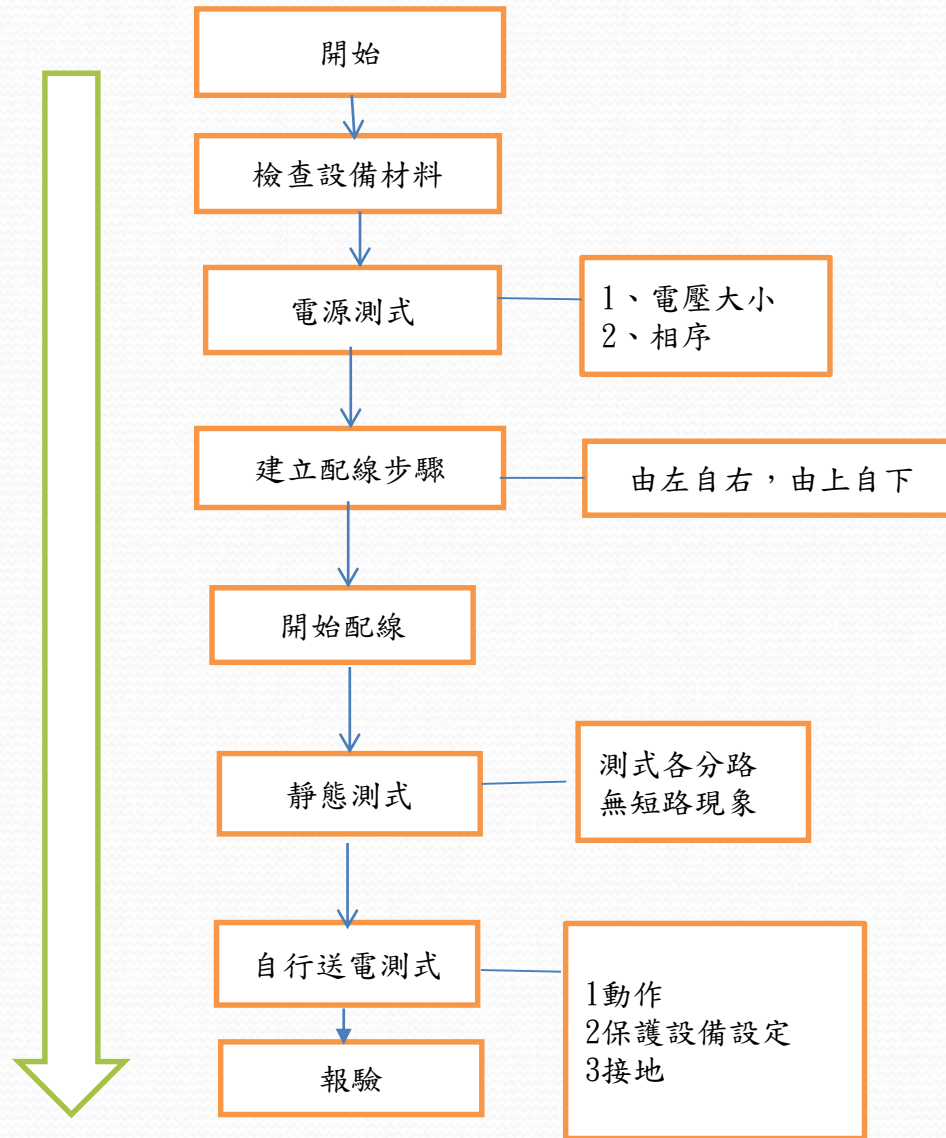


電壓切換開關之配線

- 一、注意事項
- 電壓開關配線以紅色2.0mm²絞線配之
- 二、電壓切換開關之配線方式
- (一)、R-R
- (二)、S-S
- (三)、T-T
- (四)、V1-V1
- (五)、V2-V2

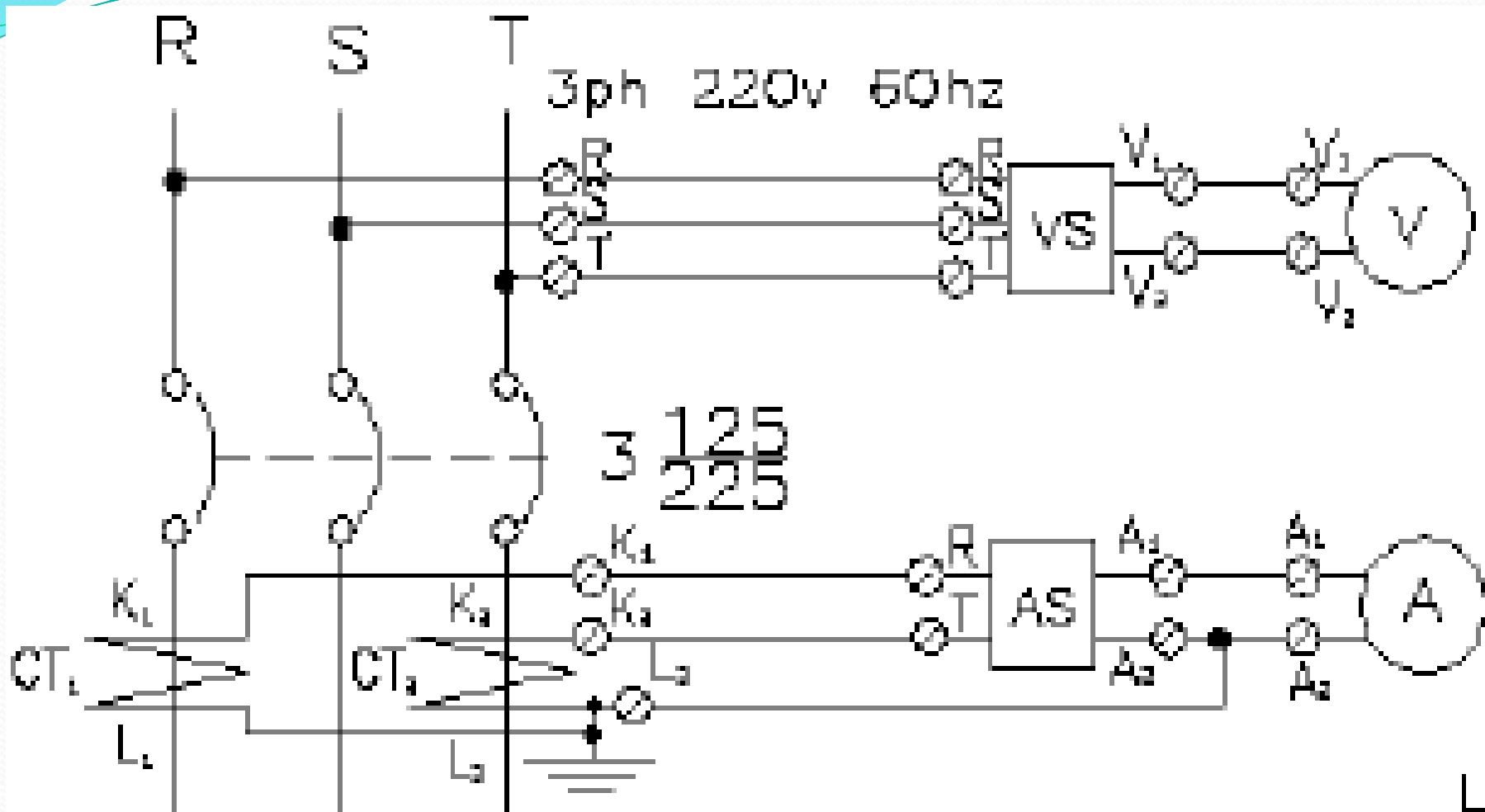


工作流程

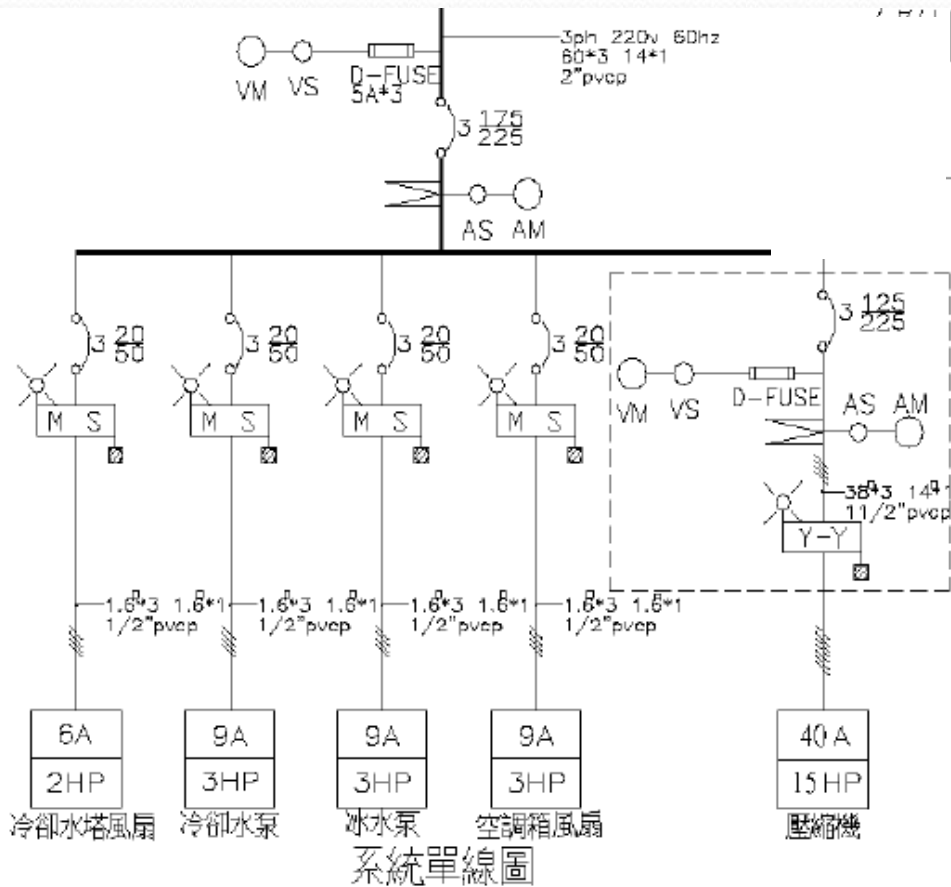


Y-Y設定値

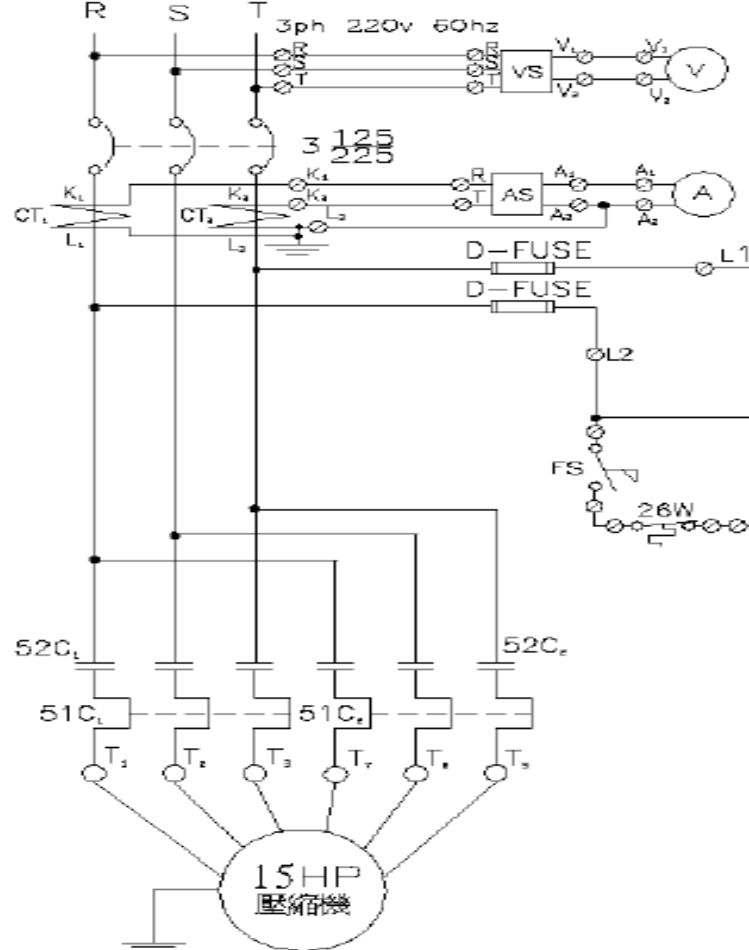
開關名稱	設定値
高壓開關	19kg/cm ² G(270psig)Cut Out
低壓開關	3.2kg/cm ² G(45psig)Cut Out 4.0kg/cm ² G(45psig)Cut In 1.2kg/cm ² G(45psig)Diff
油壓開關	1.8-2.5(25-35psig)Diff
溫度開關	7-12C Cut Out



OL設定

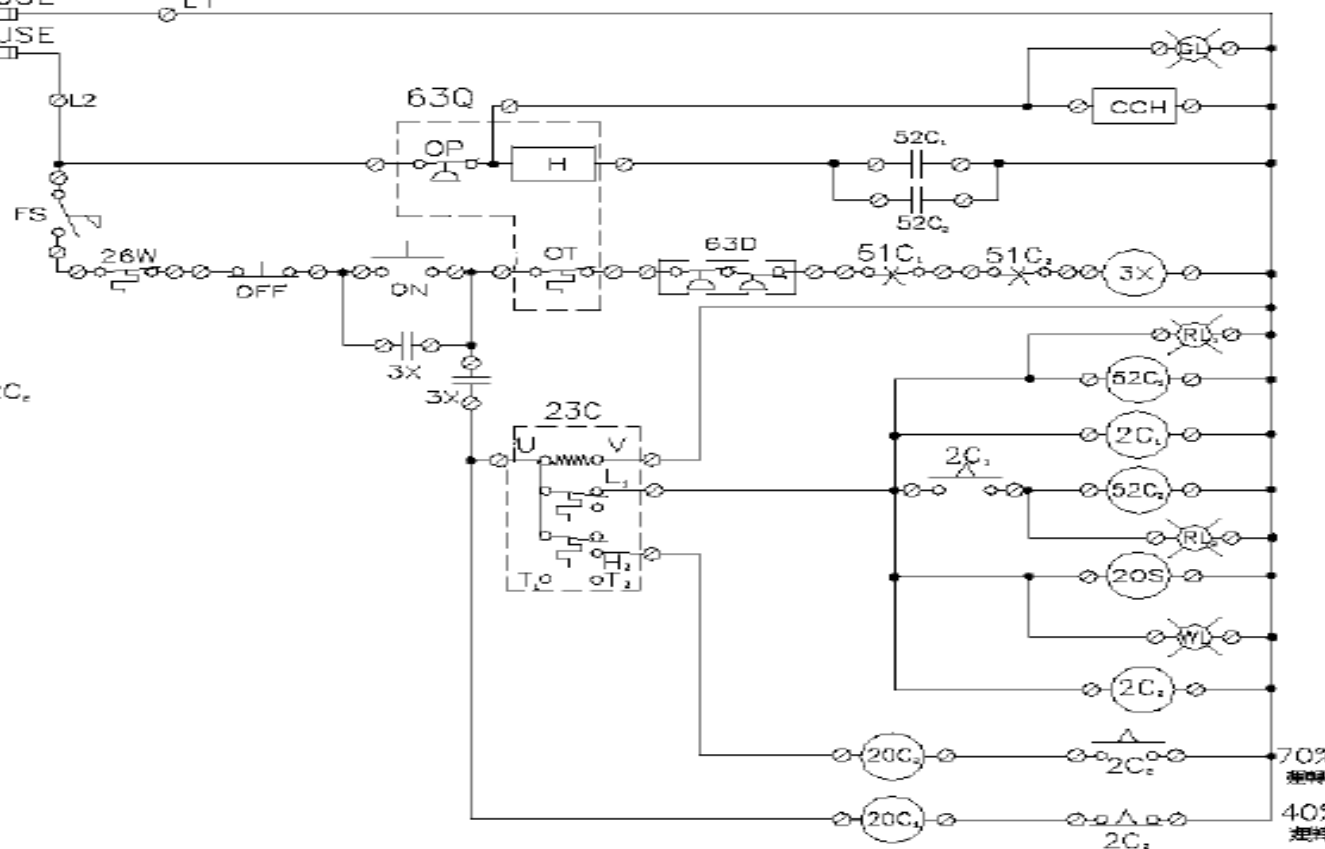


- A. 依電工法規規定OL設定為馬達額定電流之1.1~1.25倍。
 - B. 小型馬達建議取1.1倍
 - C. 大型馬達建議取1.2倍
 - D. EX1:Cooling tower pump A
- 如圖額定電流為9A故,OL設定為10A



註：

- 一、本題目系統單線圖所示負載數大小皆為參考用。
- 二、本題目主線路已配妥，考生應檢時只配控制線（含儀表配線）路部份，並僅在TB₄至TB₅之間作配線。

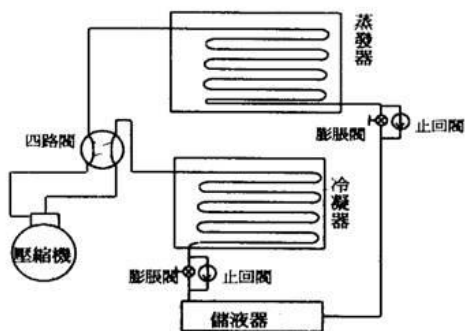


VS 電壓切換開關	CCH 曲軸箱加熱器	63H 高壓開關	52 電磁接觸器	$\frac{2}{\Delta}$ 延時A接點	FS 流動開關
V 電壓表	OP 油壓接點	63L 低壓開關	6 電磁接觸器	$\frac{2}{\Delta\Delta}$ 延時B接點	○ 連接端子
AS 電流切換開關	H 加熱器	23C 溫度開關	42 電磁接觸器	— — 瞬時A接點	
A 電流表	OT 溫度接點	20 電磁止閥	2 時間電驛	— — 瞬時B接點	
2F 栓型保險絲	26W 防凍開關	51C 過載電驛	3 輔助電驛	⊗ 指示燈(紅)	

冷凍冷藏控制原理

- 除霜開關調整原理。
- 系統控制原理說明。
- 過熱開關原理。

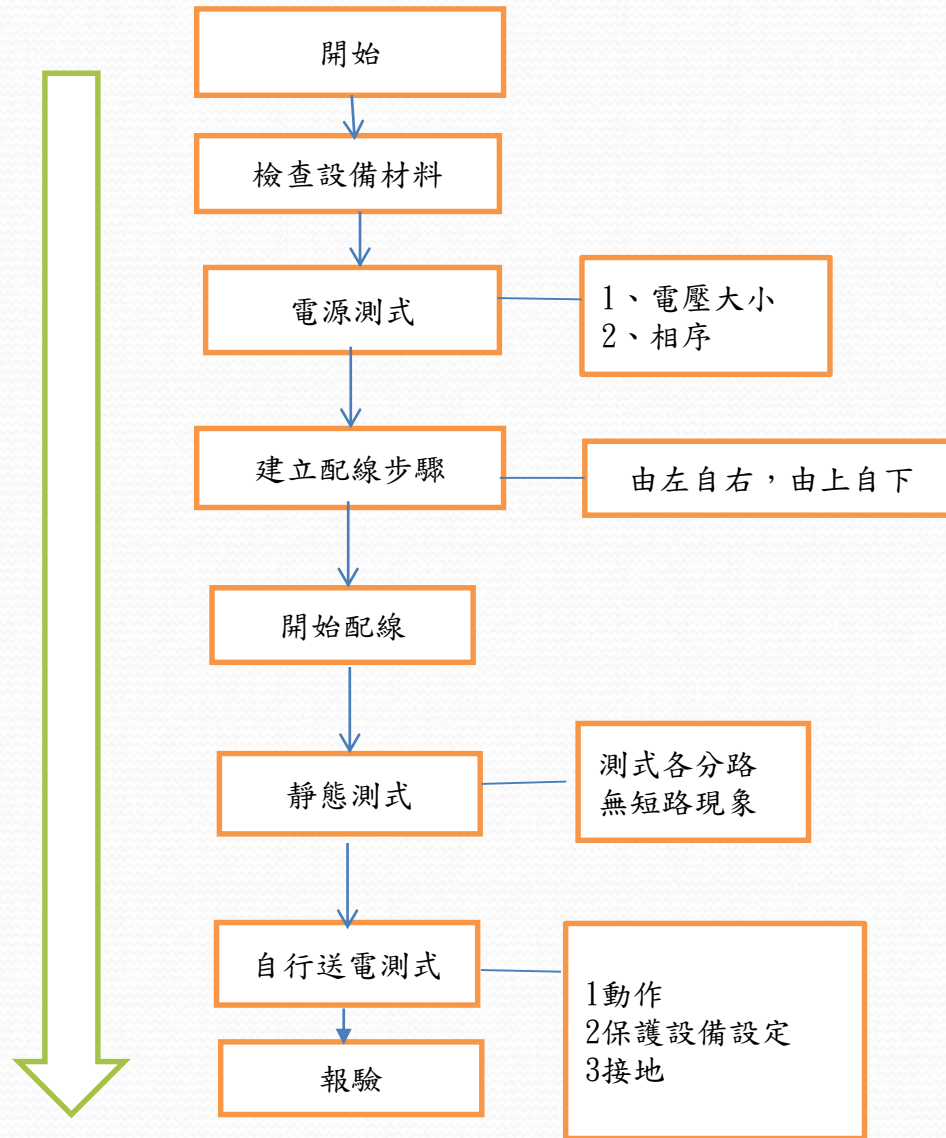




除霜之方法

- (1) 壓縮機停止法：停止壓縮機，蒸發器風機繼續運轉，使冷凍庫內之蒸發器除霜，此方法之除霜過程比較緩慢，適合溫度較高($>3^{\circ}\text{C}$)的冷凍冷藏室。
- (2) 熱氣除霜法：是用壓縮機高壓高溫吐出端之冷媒熱蒸氣，利用旁通閥使其通往蒸發器，來進行除霜，此方法十分快速。
- (3) 電熱除霜法：此方法是將電熱器裝於蒸發器鰭片上，當要除霜時給于通電，利用電熱氣之熱量給于除霜
- (4) 灑水除霜法：此方法是利用溫度較高的水直接噴灑於蒸發器的鰭片上，使霜溶解而達到除霜的效果。

工作流程



控制開關設定值

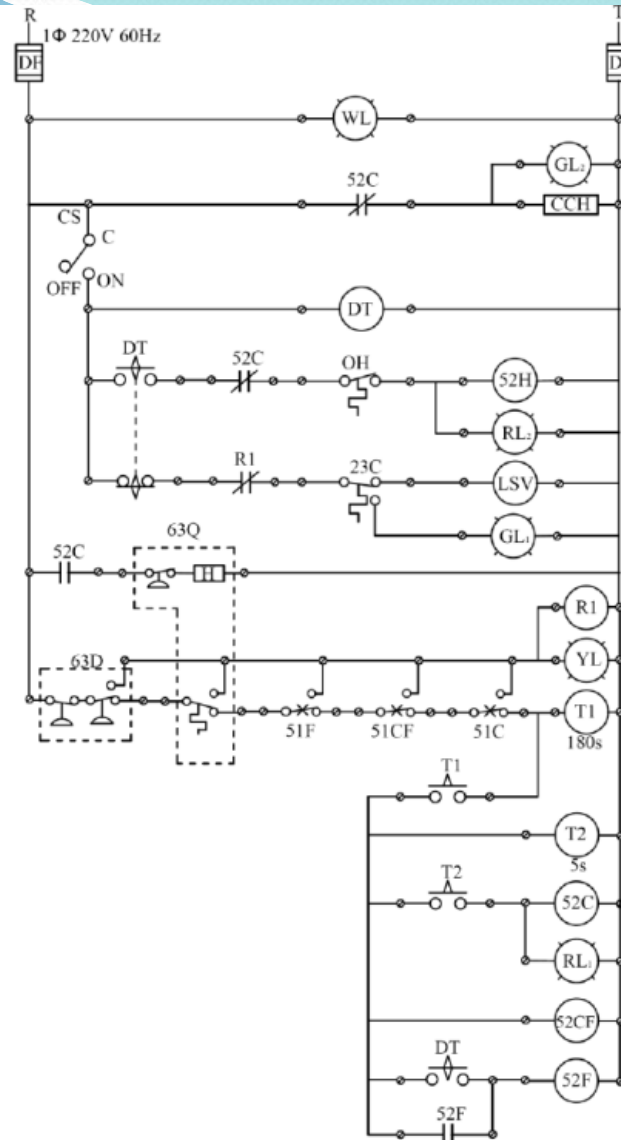
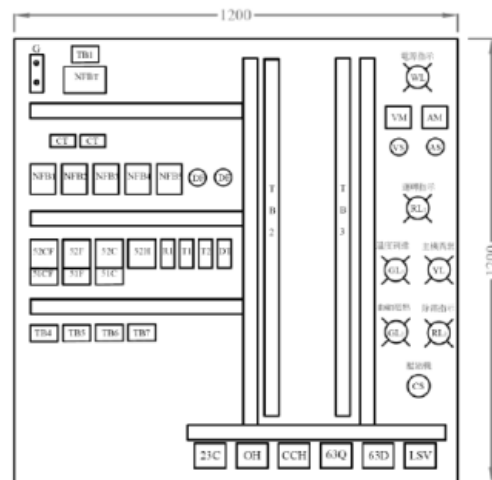
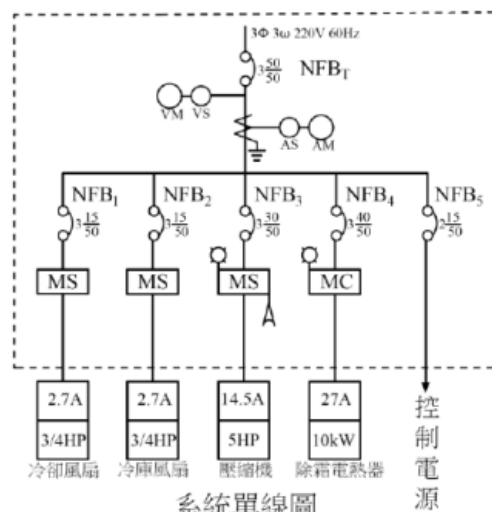
開關名稱	設定值
高壓開關	22kg/cm2G(313psig)Cut Out
低壓開關	0.3kg/cm2G(4.3psig)Cut Out 0.9kg/cm2G(13psig)Cut In 0.6kg/cm2G(13psig)Diff
油壓開關	1.8-2.5(25-35psig)Diff
溫度開關	-18C Cut Out
除霜過熱保護開關	5C Cut Out
庫內風車延時時間	4min(考試4S)
主機起動延時時間	3min
壓縮機起動延時時間	5S
除霜週期	冷凍時間6hr ，除霜時間30min
馬達過載電驛	依設備容量設定之

冷凍測試流程

- (冷凍)ON→啟動冷卻水塔→壓縮機→室內送風機→溫度到→23C動作→液路電磁閥失磁→GL1亮→泵集(冷媒回收)→低壓過低→主機停→溫度回升→低壓建立→T1計時180S→重新啟動主機。(測電磁閥、溫度開關)
- (除霜)(自冷凍切除霜)→DT(接點改變)→液路電磁閥失磁→GL1亮→泵集(冷媒回收)→低壓過低→主機停→溫度低於5度→OH動作→52H動作→RL2動作(開始加熱除霜)→溫度過高5度→OH跳脫→52H，RL2失磁→除霜時間到(測加熱器)
- (除霜切冷凍)DT動作→23C動作→液路電磁閥激磁→低壓回升→T1計時180S→啟動冷卻水塔(5S)→壓縮機→室內送風機→測連鎖控制元件(自上自下由左自右)



- ❑ 冷凍切除霜之方法，將冷凍時間切到最小，此時冷凍指示燈暗，除霜指示燈亮。
- ❑ 除霜切冷凍將除霜切到最小，此時指示燈除霜暗，冷凍指示燈亮。
- ❑ 藍色點為風扇延遲調整點，通實務上調四分鐘，考試這四秒。



(WL)	電源指示燈	(53C)	冷卻風扇電磁開關	(RI)	輔助電壓	(CCU)	垂軸箱加熱器(船舶專用)	NFB1	電源總開關
(RI)	指示燈	51CF OMG	冷卻風扇過載電壓	(T1)	時間電壓(再次啟動延時時間180秒)	G	接地銅板	NFB1	冷卻風扇無熔絲開關
(YL)	指示燈	(52F)	冷庫風扇電磁開關	(T2)	時間電壓(壓縮機延時啟動時間5秒)	63Q	油壓開關	NFB2	冷庫風扇無熔絲開關
(GL)	指示燈	51F OMG	冷庫風扇過載電壓	(DT)	除霜定時器(24hr)	63D	高低壓開關	NFB3	壓縮機無熔絲開關
(DI)	松型保險絲	(52C)	壓縮機電磁開關	23C F	溫度開關	(SV)	液管電磁閥	NFB4	除霜電熱器無熔絲開關
TB	端子座	51C OMG	壓縮機過載電壓	OH F	除霜過熱保護	(CS)	壓縮機控制電源接插開關	NFB5	控制電源無熔絲開關
(52H)	除霜電熱器電磁開關								