

The power behind competitiveness

台達 PQC系列

主動式濾波器

使用手冊

www.deltapowersolutions.com

 **台 達**
DELTA
Smarter. Greener. Together.

請妥善保管本手冊

本手冊包含安裝、操作和儲存本產品時需要遵守的說明和警告內容，請仔細閱讀。對違反本手冊說明而造成的產品損壞或故障，將不再享有保固服務。

本使用說明手冊，以下簡稱「本手冊」，包括但不限於內容、資訊或圖片之所有權均歸台達電子工業股份有限公司，以下簡稱「台達」所有。本手冊之目的僅適用於操作或使用本產品，未經台達事前書面許可，不得任意處分、拷貝、散佈、重製、改製、翻譯、摘錄本手冊或為其他目的之使用。基於本產品不斷研發改良，台達得隨時更動本手冊內容、資訊或圖片，恕不另行通知；台達會盡力維持本手冊之更新及正確性。本手冊並未提供任何形式，無論明示或默示之擔保、保證或承諾，包括但不限於本手冊之完整性、正確性、不侵權或符合特定用途之使用。

目錄

章節 1 : 安全操作指引	1
1.1. 安全注意事項	1
1.2. 接線注意事項	1
1.3. 使用注意事項	1
1.4. 儲存注意事項	2
1.5. 符號介紹	2
章節 2 : 簡介	3
2.1 產品介紹	3
2.2 APF 系列產品分類	4
2.3 功能與特色	6
2.4 機構與外觀	7
2.4.1 櫃式系統外觀和尺寸	7
2.4.2 嵌入式系統外觀與尺寸	8
2.4.3 控制面板	10
2.4.4 功率模組外觀和尺寸	11
2.5 包裝檢查	12
章節 3 : 安裝與配線	14
3.1 安裝前確認	14
3.2 安裝環境	14
3.3 系統櫃結構與配線	16
3.3.1 系統櫃結構	16
3.3.2 系統櫃安裝配線	17
3.4 嵌入式系統結構與配線	20
3.4.1 嵌入式系統結構	20
3.4.2 LCM 模組結構	21
3.4.3 嵌入式系統安裝配線	22
3.5 諧波源電流檢測 CT 安裝與配線	27

3.5.1	CT 選型注意事項-----	27
3.5.2	基本 CT 安裝與配線-----	28
章節 4	: PQC 操作程式-----	29
4.1	開機前確認-----	29
4.2	開機步驟-----	30
章節 5	: LCM 顯示與設定-----	31
5.1	LCD 畫面顯示說明-----	31
5.2	APF 系統功能表樹狀圖-----	32
章節 6	: 保養與維護-----	33
章節 7	: 故障排除-----	34
附錄 1	: 產品保固-----	35

章節 1：安全操作指引

1.1. 安全注意事項

- 此主動式濾波器（以下簡稱 APF）適用於工業場合，與諧波源並聯于電網，作為諧波治理之用途。
- APF 不可以暴露在雨水，濕氣重的地方，並遠離可燃液體、瓦斯或者爆炸物。
- APF 前後需要預留足夠空間，以維持良好通風並方便人員維修操作。
- 降低火災和電擊危險，必須由合格人員進行安裝且須在可控制的工作環境下作業。
- 降低電擊危險，任何的維護工作必須由合格的技術人員執行，在維護前務必切斷所有電源。
- 高壓危險，直流電容放電時間超過 15 分鐘，請確認充分放電再進行操作。
- 降低電擊危險，請在連接電源前詳細閱讀本用戶手冊，並保存此手冊為永久性參考資料。

1.2. 接線注意事項

- 為防止漏電流產生危險，APF 需要良好接地。
- 接線必須充分考慮補償容量，充分考慮配線之載流能力。
- APF 進線需要連接保護裝置，建議為每個模組配備滿足第三方認證的過流保護設備：額定電壓 400V，額定電流 125A。並請考慮配合設備安裝位置，選取具有足夠分斷能力的保護裝置。
- 保護裝置容量需配合 APF 之容量。
- 防止高溫燙傷，系統斷電後需等待操作開關降溫後再進行操作。
- 三相四線制 APF 適用於中線接地的電網系統。

1.3. 使用注意事項

- 此 APF 為補償電網諧波使用，要視諧波含量考量 APF 容量，以免容量不足影響補償結果。
- APF 進行諧波治理，需要外接諧波電流檢測 CT。
- 為確保 APF 有良好可靠度並避免過熱，不可塞住或者蓋住進出風口。
- APF 工作之環境溫度為 $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ，超出此溫度範圍，APF 將不能工作。

1.4. 儲存注意事項

- 使用原包裝材料封合 APF, 防止老鼠侵入造成損壞。
- 假如您收到 APF 之後並沒有立即安裝，請務必將 APF 存放在乾燥通風的室內環境，存儲溫度需要維持在 -40°C ~ 70°C 之間，相對濕度需要 95% 以下。

1.5. 符號介紹

項次	符號	意義
1	R	三相電源 R 相
2	S	三相電源 S 相
3	T	三相電源 T 相
4	N	中性線
5		主接地
6		EPO 鍵
7	XT	端子排
8	QF	斷路器
9	XK	輔助開關

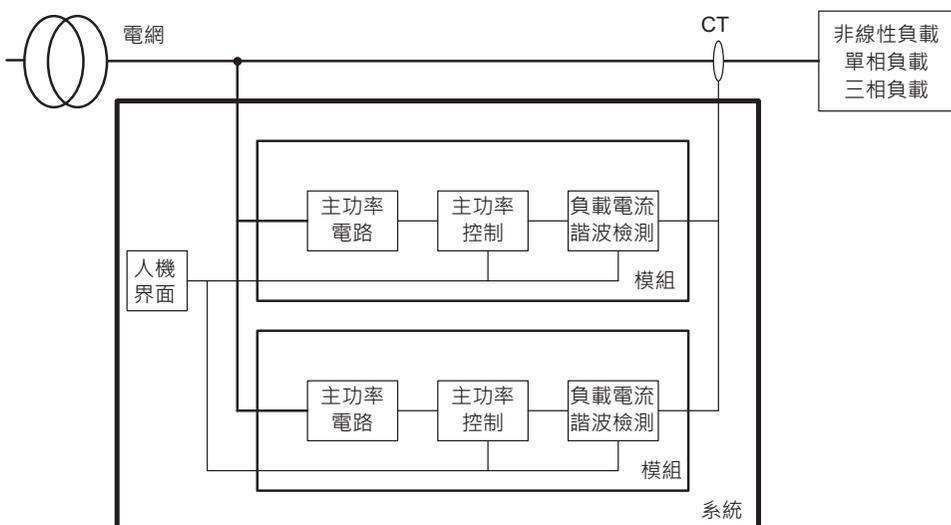
章節 2：簡介

2.1 產品介紹

台達主動式濾波器系列(以下簡稱 APF)為三相電網的諧波補償器，應用於電網諧波治理領域。本裝置具有以下特點：

- 能夠補償諧波頻率範圍寬，並可以補償任意指定次諧波。
- 動態回應快，參數穩定，諧波補償效果好。
- 自身效率高，損耗小。
- 模組化設計，可以自由搭配補償容量。
- 模組支援熱插拔，方便更換與安裝。
- 採用先進的 3 電平架構，系統由數位信號處理 DSP 和大型可編程控制器，大功率電力電子器件構成。性能優越，可靠性高。
- 配置完善的系統保護功能。
- 可以通過電腦進行監控，支援遠端開關機。

系統框圖如圖 2-1。系統由模組和系統櫃組成，模組內部通過外部 CT 檢測負載電流，並提取需要補償的諧波成分，主功率控制器根據此資訊控制主功率電路發出反向的諧波電流，抵消負載的諧波成分。每一個系統櫃中最多可以並聯 7 個模組，系統櫃中具有人機界面單元，可以顯示每一個模組的資訊以及控制每一個模組的工作。



(圖 2-1：系統框圖)

2.2 APF 系列產品分類

台達 APF 系列產品分為櫃式系統、嵌入式系統、功率模組；主要選配件包含配件及液晶顯示模組，表 2-1 是具體產品型號以及容量和制式。

表 2-1 APF 產品系列規格

系列	型號	容量	制式
櫃式系統	PQCA-380-75-75C3 (4)	75A	三相三線 / 四線
	PQCA-380-75-150C3 (4)	150A	三相三線 / 四線
	PQCA-380-75-225C3 (4)	225A	三相三線 / 四線
	PQCA-380-75-300C3 (4)	300A	三相三線 / 四線
	PQCA-380-75-375C3 (4)	375A	三相三線 / 四線
	PQCA-380-75-450C3 (4)	450A	三相三線 / 四線
	PQCA-380-75-525C3 (4)	525A	三相三線 / 四線
嵌入式系統	PQCA-380-75-75D3 (4)	75A	三相三線 / 四線
功率模組	PQMA-380-75-3 (4)	75A	三相三線 / 四線

- 台達 APF 功率模組

台達 APF 功率模組採用插拔式設計，可以方便的插入標準系統櫃、嵌入式系統以及訂製機櫃中，形成全正面操作、可插拔的模組系統。根據客戶對設備容量的需求，APF 模組可以方便的並聯擴展容量。

台達 APF 功率模組分為 3P3W 和 3P4W 兩種制式，模組輸出電流有 75A 容量規格。3P4W 模組需要連接 N 線，可以補償包含基波 0 序電流，3 次電流在內的 N 線電流；3P3W 模組不需要連接 N 線，不能補償基波 0 序電流，3 次電流等 N 線電流。圖 2-2 為台達 APF 功率模組。



(圖 2-2 : 75A APF 功率模組外觀圖)

- 台達 APF 系統櫃

APF 系統櫃 3P3W 和 3P4W 相容。3P4W 應用場合，系統需連接 N 線，並選用 3P4W 功率模組；3P3W 應用場合，系統不需要連接 N 線，並選用 3P3W 功率模組。圖 2-3 是 APF 系統櫃。

系統容量視系統中功率模組規格、數量而定。客戶可以根據容量需求選擇所需功率模組數量需要搭配的系統櫃，或者聯繫當地經銷商確定所需容量。



(圖 2-3：APF 系統外觀圖)

- 台達 APF 嵌入式系統

APF 嵌入式系統專為嵌入訂製機櫃設計，可以固定在 PDU 櫃中，形成 APF 模組的滑道和插拔連接插座，APF 模組可在插接元件上完成插拔動作，形成全正面操作、可插拔更換的模組系統。單獨的嵌入式系統可通過電力端子和 CT 輸入端子的連接構成獨立運行的 APF 系統。並且嵌入式系統可以方便的並聯擴展容量，每個嵌入式系統可以直接疊加，模組間連接通信線組成更大容量的 APF 系統。嵌入式並聯系統無上限，可以根據 PDU 櫃內安裝高度以及散熱情況決定單櫃內嵌入式系統安裝數量。

在 APF 嵌入式系統的基礎上可以選配液晶顯示模組，並安裝在訂製機櫃中，可以使整個系統的參數設置、告警、運行狀態查詢等功能更加完善。

嵌入式系統 3P4W 和 3P3W 相容。3P4W 應用場合，系統需連接 N 線，並選用 3P4W 功率模組；3P3W 應用場合，系統不需要連接 N 線，並選用 3P3W 功率模組。圖 2-4 是 APF 嵌入式系統。

系統容量視系統中功率模組規格而定。客戶可以根據容量需求選擇所需功率模組規格，或者聯繫當地經銷商確定所需容量。



(圖 2-4：APF 嵌入式系統外觀圖)

2.3 功能與特色

- 一機多能：一台濾波器可同時治理諧波、虛功和三相不平衡。
- 諧波治理效果好：系統諧波有效濾除率高達 98%。
- 虛功補償效果好：可實現快速 (ms 級回應)、精確 ($-0.99 < PF < 0.99$)、雙向 (容性和感性雙向補償) 治理。
- 三相不平衡補償效果好：可針對實功和虛功不平衡進行校正，且可濾除零線電流 (只針對三相四線系列)。
- 輸入電壓及頻率範圍寬，適合柴油機供電和惡劣供電現場，線電壓上限 456V，下限 308V。
- 功率損耗低 (小於設備額定功率的 3%)，實際效率 >97%。
- 穩定性好：對電網系統呈無窮大阻抗，不影響電網系統阻抗；且輸出波形精確無瑕疵，不會影響其他設備。
- 應用簡單靈活：模組化結構，可方便的嵌入到其他機櫃內配合 PDU 使用。
- 維護及擴容方便：支持模組化簡單拔插更換和擴容，防呆設計確保無需專業人員現場維護。
- 容量覆蓋廣：從 75A~525A 單櫃容量，系統櫃並聯無限制。
- 全工況應用能力：可抗 50 攝氏度高溫環境，並可在鹽霧腐蝕性場合應用，抗震 9 級，且可與柴油機發電系統相容並列運行。
- 友好中英文操作介面：事件記錄、自動故障報警以及故障記錄等參數設置功能。
- 完善的功能設置：自動自檢啟動、軟啟動時間可設定、EPO 緊急關機功能。

2.4 機構與外觀

2.4.1 櫃式系統外觀和尺寸



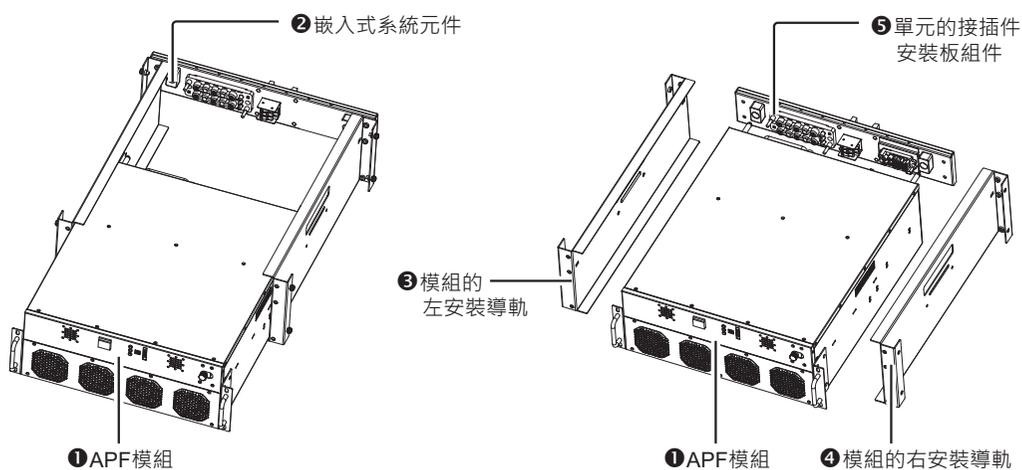
(圖 2-5：系統櫃圖 - 開門、關門)

項次	名稱	說明
①	控制面板	顯示和控制 APF 參數和狀態。
②	EPO	緊急停機按鍵。
③	Breaker	分別控制各個模組通電和斷電。
④	模組	插入系統的功率模組。
⑤	Breaker 2	控制 SPD 接入或斷開。
⑥	SPD	浪湧雷擊保護器。

表 2-2 系統尺寸及重量

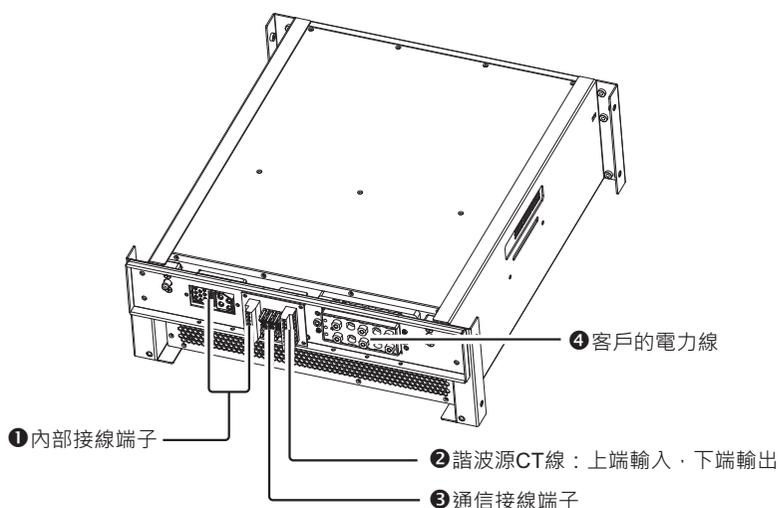
型號	體積 (W×D×H)	重量 (Kg)
PQCA-380-75-75C3 (4)	600 x 800 x 2000mm	247Kg
PQCA-380-75-150C3 (4)	600 x 800 x 2000mm	289Kg
PQCA-380-75-225C3 (4)	600 x 800 x 2000mm	331Kg
PQCA-380-75-300C3 (4)	600 x 800 x 2000mm	373Kg
PQCA-380-75-375C3 (4)	600 x 800 x 2000mm	415Kg
PQCA-380-75-450C3 (4)	600 x 800 x 2000mm	457Kg
PQCA-380-75-525C3 (4)	600 x 800 x 2000mm	499Kg

2.4.2 嵌入式系統外觀與尺寸



(圖 2-6：嵌入式系統圖 - 整體、分解)

項次	名稱	說明
①	APF 功率模組	APF 75A 功率模組
②	嵌入式系統元件	用於嵌入式安裝功率模組的系統元件
③	左安裝導軌	嵌入式系統左側安裝導軌
④	右安裝導軌	嵌入式系統右側安裝導軌
⑤	接插件安裝組件	背面連接功率模組接插件的安裝元件



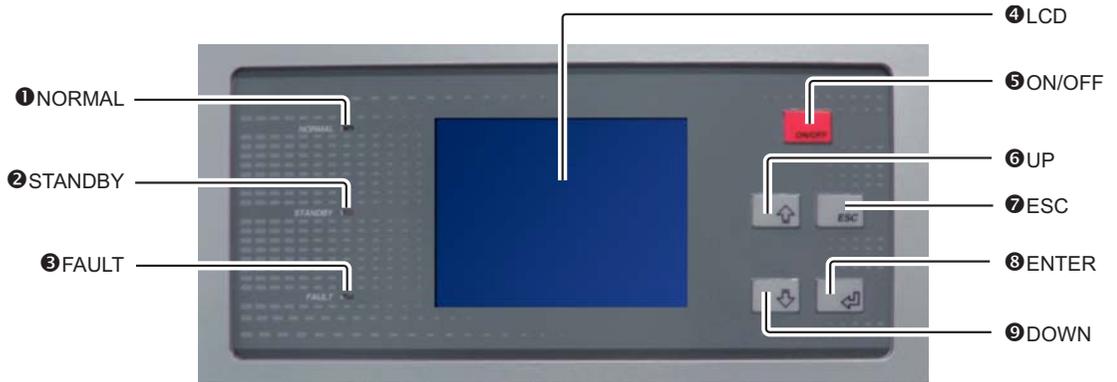
(圖 2-7：嵌入式系統背面圖)

項次	名稱	說明
①	內部接線端子	內部連接 CT 和通信線端子
②	CT 進出線端子	諧波源 CT 進線和出線連接端子
③	通信接線端子	連接模組之間以及和液晶顯示器的通信線端子
④	電力線端子	連接主功率 R/S/T/N/PE 的電力線端子

表 2-3 嵌入式系統尺寸及重量

型號	體積 (W×D×H)	重量 (Kg)
PQCA-380-75-75D3 (4)	512x602.5x180.5mm	49Kg

2.4.3 控制面板



(图 2-8 : 控制面板正面)

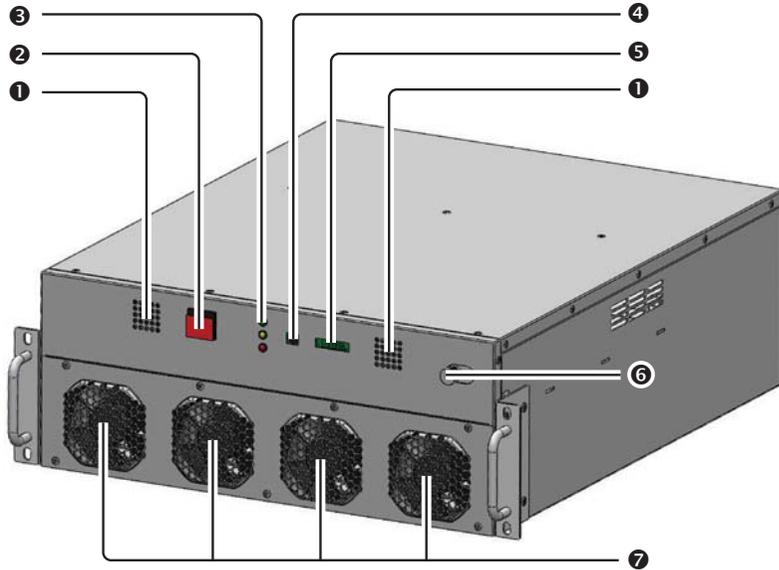
項次	名稱	說明
①	NORMAL(綠色)	燈亮表示 APF 系統正常工作。
②	STANDBY(黃色)	燈亮表示 APF 系統處於待機狀態。
③	FAULT(紅色)	燈亮表示 APF 系統有故障發生。
④	LCD 顯示	LCD 畫面可顯示中文和英文字型。
⑤	ON/ OFF 鍵	APF 系統開關機 (按住 3 秒) 。
⑥	UP 鍵	向上選擇功能表和設置參數增加。
⑦	ESC 鍵	返回上一層菜單和設置參數退出時是否要保存。
⑧	ENTER 鍵	進入下一層畫面和參數設置確定。
⑨	DOWN 鍵	向下選擇功能表和設置參數減少。



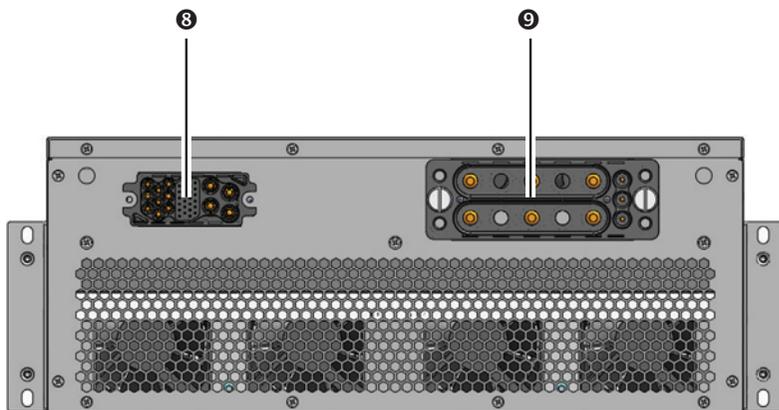
(图 2-9 : 控制面板背面)

項次	名稱	說明
①	DATABUS	控制面板與模組通信介面。
②	RS232	標準 232 介面。

2.4.4 功率模組外觀和尺寸



(圖 2-10：功率模組外觀圖)



(圖 2-11：功率模組後面)

項次	名稱	說明
①	DC 風扇	直流散熱風扇。
②	E.P.O 按鈕	緊急停機按鈕，按進去停機，彈出才能開機。
③	LED 灯	模組狀態指示。 <ul style="list-style-type: none"> 綠色 (Normal)：模組運行正常。 黃色 (Standby)：模組處於待機狀態。 紅色 (Fault)：模組有故障。
④	撥碼開關	設置模組 ID 以及終端電阻。
⑤	Databus 通訊介面	預留介面用於單個模組設定，更新程式等。
⑥	機械鎖	模組在系統櫃內插到位，然後向右推出鎖緊，否則報故障不能正常工作。
⑦	DC 風扇	直流散熱風扇。
⑧	信號轉接端子	通信信號、CT 信號連接端子。
⑨	主功率進線端子	主功率 R/ S/ T/ N/ PE 接線端子。



備註：Datasheet 通訊介面已經增加絕緣隔離，可以碰觸。

表 2-4 APF 功率模組尺寸及重量

型號	體積 (W×D×H)	重量 (Kg)
PQMA-380-75-3	440 x 522 x 174mm	41.5Kg
PQMA-380-75-4	440 x 522 x 174mm	42Kg

2.5 包裝檢查

- 外部
 1. 在 APF 運送過程中，可能遭遇無法預期的狀況，建議您收到 APF 後檢查外包裝是否有損壞。若有，請聯繫您的供應商。
 2. APF 機櫃與功率模組獨立包裝。
- 內部
 1. 請檢查 APF 的額定標籤，確認此 APF 是否為您所訂購的產品相符合。
 2. 請檢查零件是否損壞或者鬆落。

3. 請檢查配件是否齊全。
4. APF 出廠時標準配件如下表。

表 2-5 APF 系統櫃標準配件

名稱	數量
門楣	根據客戶需求
模組擋板	根據客戶需求
說明書	1

表 2-6 APF 嵌入式系統標準配件

名稱	數量
說明書	1
液晶顯示模組	根據客戶需求
CT 互聯線	3
通信互聯線	1
M6*16L 螺栓	8
M6*12L 耐落	6

5. 若發現有損毀請聯繫您的供應商。
6. 若需退貨請將 APF 及所有配件收齊並用原包裝打包。

章節 3：安裝與配線

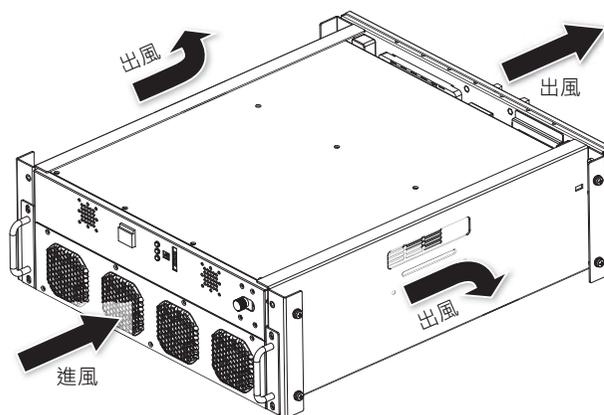
PQC 系列 APF 可適合多種應用場合，無論是工業現場、配電室、或機房現場都可提供最適合的安裝方案。可根據不同工況及環境要求，提供訂製機櫃嵌入式安裝、或標準機櫃安裝，並可根據當前和後續的容量要求靈活配置和現場擴容。

3.1 安裝前確認

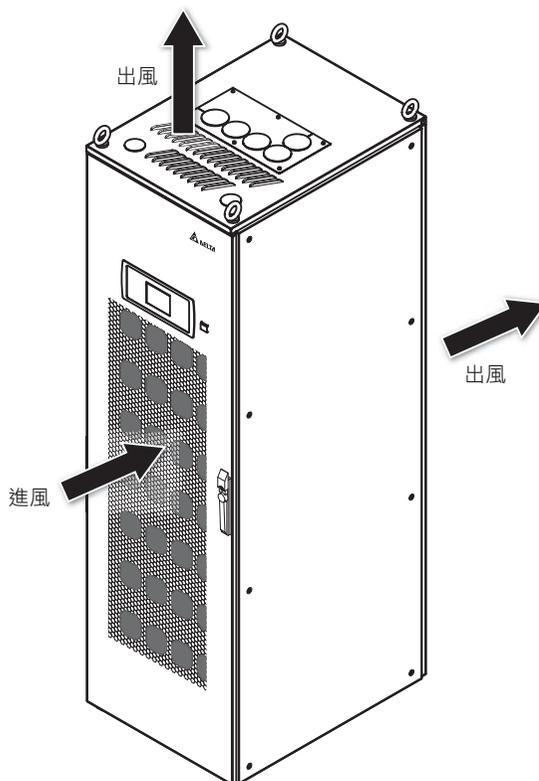
由於每個使用者安裝環境不同，安裝使用前請務必仔細閱讀此使用手冊。所有安裝、裝配與開機動作必須經由合格的專業人員處理，若需自行處理，需有合格的專業人員現場監督。使用堆高機或其他器具搬運設備，務必先確認其承受能力是否足夠。APF 重量請參考表 2-2。

3.2 安裝環境

1. APF 設備只能安裝在室內，不可安裝在戶外。必須充分考慮本設備 IP21 的防護等級。更高防護等級要求請聯繫經銷商。
2. APF 設備不適合安裝在沙塵源附近以及污染環境較重的區域。導電性灰塵會造成設備損壞，必須保證安裝空間內沒有導電性灰塵。
3. 確認 APF 的運送路徑及置放地點的承受力與空間大小足夠容納 APF 系統櫃以及推高機以便通行與安裝。
4. APF 運行時會產生一定的雜訊，在選擇安裝位置時請考慮雜訊的影響。
5. 安裝時請先安裝好系統櫃然後將功率模組插入。
6. 安裝地點必須保持整潔乾淨，輸入配線路徑請留意密封性，避免鼠害的可能性。
7. 確認安裝地點有足夠的空間以便利人員維修，APF 安裝時建議不靠牆安裝，前面進風後面出風，前面保留 1500mm 的正面操作、維護、接線空間。
8. APF 產品運行中會發散一定熱量，請確保安裝環境的散熱系統足夠將此熱量耗散，保證安裝環境溫度不超過允許正常工作溫度。
9. 本設備自帶冷卻風扇，並且為前面進風，後面以及上面出風設計，因此櫃頂及櫃後建議至少保留 500mm 的通風散熱空間。嵌入式系統還具有側面出風要求，請保留側面通風散熱空間。圖 3-1 以及圖 3-2 分別給出了嵌入式系統和櫃式系統的進出風示意圖。
10. 每個模組和系統均具有最小通風流量需求，達到此需求才可保證設備正常的冷卻。進風口空氣必須已經經過適當冷卻，並且不含有導電性顆粒，嚴重的灰塵以及有害氣體。
11. APF 工作環境溫度為 -10~50°C，超過此溫度範圍 APF 不能啟動。
12. 本裝置使用海拔不能超過 1000m。如果超過，請降額使用，或者聯繫經銷商。
13. 嵌入式模組系統建議放入至少具有 IP20 防護等級的訂製機櫃中使用，訂製機櫃的金屬導電部分需要距離模組帶電端子至少 10mm。
14. 嵌入式模組系統如果單獨使用，其後面帶電端子必須增加絕緣防護蓋，請聯繫供應商提供。



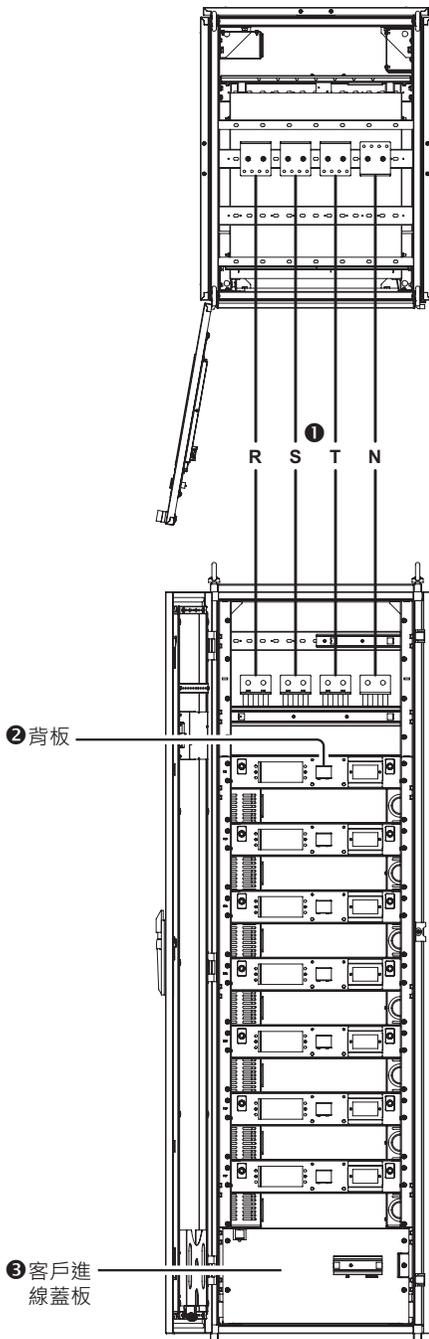
(圖 3-1：嵌入式模組進出風示意圖)



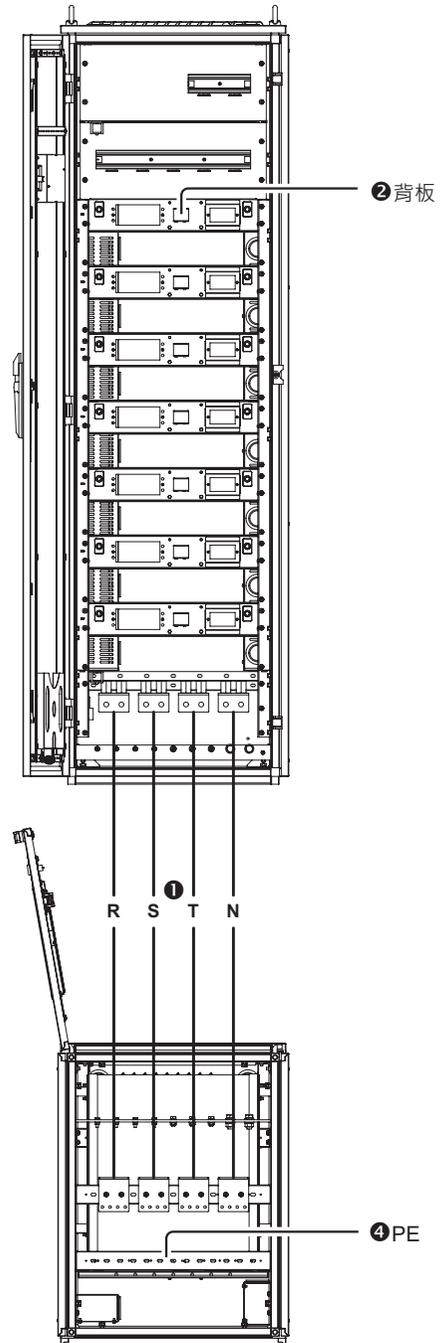
(圖 3-2：櫃式系統進出風示意圖)

3.3 系統櫃結構與配線

3.3.1 系統櫃結構

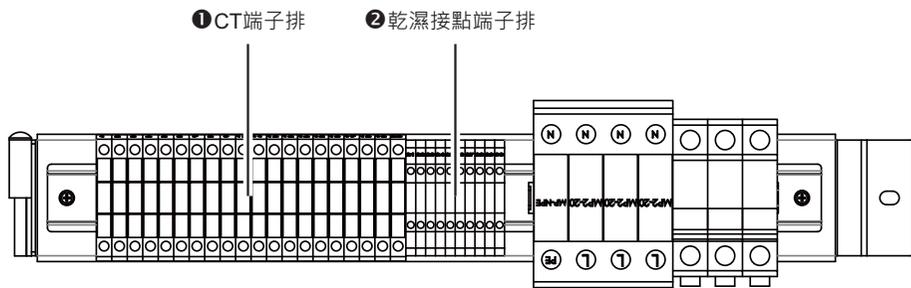


(圖 3-3：上進線系統櫃
正視和頂視圖)



(圖 3-4：下進線系統櫃
正視和底視圖)

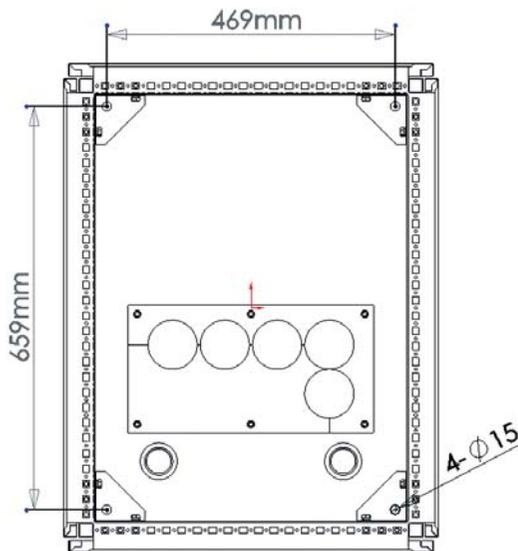
項次	名稱	說明
①	R, S, T, N	系統接線銅排。
②	背板	用於和模組後側接插件連接。
③	客戶進線蓋板	蓋板內側是需要客戶連接 CT 和乾濕接點的端子排以及地線，如圖 3-3 所示
④	PE	系統接地銅排。



(圖 3-5：CT 端子以及乾濕接點端子)

3.3.2 系統櫃安裝配線

1. 安裝線材或者電子連接之前，請先確認 APF 輸入端系統電源關閉，以免造成意外。
2. APF 必須良好接地，避免漏電流造成傷害。
3. APF 系統櫃須用 4 顆 M12x50L (固定機櫃在棧板上的 4 顆螺絲) 螺絲固定底座，底座固定孔點陣圖如圖 3-6 所示：



(圖 3-6：系統櫃底部定位孔)

4. 確認連接 APF 輸入線徑標示，並確認線徑大小，相序是否正確。電力線規格請參考表 3-1，APF 主功率銅排以及進線螺絲規格需滿足表 3-2，固定力矩需滿足表 3-3。

表 3-1 標準配置 APF 系統配線表

系統類別		7 功率模組系統	4 功率模組系統	4 功率模組 +2 系統	2 功率模組 +1 系統
R、S、T 相電流及外接線徑選擇	電流	525A	300A	300A	150A
	線徑	120mm ² x2	120mm ² x1 或 70mm ² x2	120mm ² x1 或 70mm ² x2	70mm ² x1
N 相電流及外接線徑選擇	電流	525A	300A	900A	450A
	線徑	120mm ² x2	120mm ² x1 或 70mm ² x2	120mm ² x3	95mm ² x2 或 185mm ² x1
PE(保護地線) 外接線徑選擇		95mm ² x1	70mm ² x1	70mm ² x1	50mm ² x1

** 請依照各地區電力系統及當地電工法規之規定，選擇適當分斷的無熔絲開關及配線的導線線徑。

** 以上線徑使用 UL1015，105° C，600V，VW-1 標準線材。

表 3-2 系統櫃銅排規格以及所需螺絲規格

	7 功率模組	4 功率模組	4 功率模組 +2	2 功率模組 +1
R 相銅排	525A(80×4) 進線 2-M12 螺絲	300A(60×4) 進線 1-M12 螺絲	300A(60×4) 進線 1-M12 螺絲	150A(60×4) 進線 1-M8 螺絲
S 相銅排	525A(80×4) 進線 2-M12 螺絲	300A(60×4) 進線 1-M12 螺絲	300A(60×4) 進線 1-M12 螺絲	150A(60×4) 進線 1-M8 螺絲
T 相銅排	525A(80×4) 進線 2-M12 螺絲	300A(60×4) 進線 1-M12 螺絲	300A(60×4) 進線 1-M12 螺絲	150A(60×4) 進線 1-M8 螺絲
N 相銅排	525A(80×4) 進線 2-M12 螺絲	300A(60×4) 進線 1-M12 螺絲	900A(100×6) 進線 2-M12 螺絲	450A(60×4) 進線 1-M12 螺絲
PE 相銅排	(40×6) 進線 1-M12 螺絲	(30×4) 進線 1-M12 螺絲	(30×4) 進線 1-M12 螺絲	(25×3) 進線 1-M8 螺絲

表 3-3 鋼制螺栓的緊固力矩值

螺栓規格 (mm)	力矩值 (N.m)
M8	18
M12	61

5. 確認連接 APF 系統櫃的 CT 線配線標示，線徑大小以及相序是否正確。表 3-4 是 CT 連接端子排位置說明。

表 3-4 CT 連接端子排位置表

CT 二次側	端子排位置	功能	電氣特性
R 相 CT S1	XT_PIN1	R 相正輸出	5A
R 相 CT S1	XT_PIN2		
R 相 CT S1	XT_PIN3		
R 相 CT S2	XT_PIN4	R 相正輸出	5A
R 相 CT S2	XT_PIN5		
R 相 CT S2	XT_PIN6		
S 相 CT S1	XT_PIN7	S 相正輸出	5A
S 相 CT S1	XT_PIN8		
S 相 CT S1	XT_PIN9		
S 相 CT S2	XT_PIN10	S 相正輸出	5A
S 相 CT S2	XT_PIN11		
S 相 CT S2	XT_PIN12		
T 相 CT S1	XT_PIN13	T 相正輸出	5A
T 相 CT S1	XT_PIN14		
T 相 CT S1	XT_PIN15		
T 相 CT S2	XT_PIN16	T 相正輸出	5A
T 相 CT S2	XT_PIN17		
T 相 CT S2	XT_PIN18		

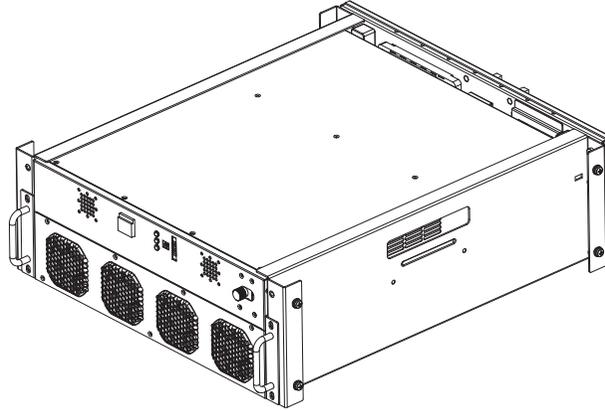
6. 乾濕接點：系統具有 2 個乾接點輸出和 1 個濕接點輸入，功能及 PIN 位定義如下：

表 3-5 乾濕接點定義

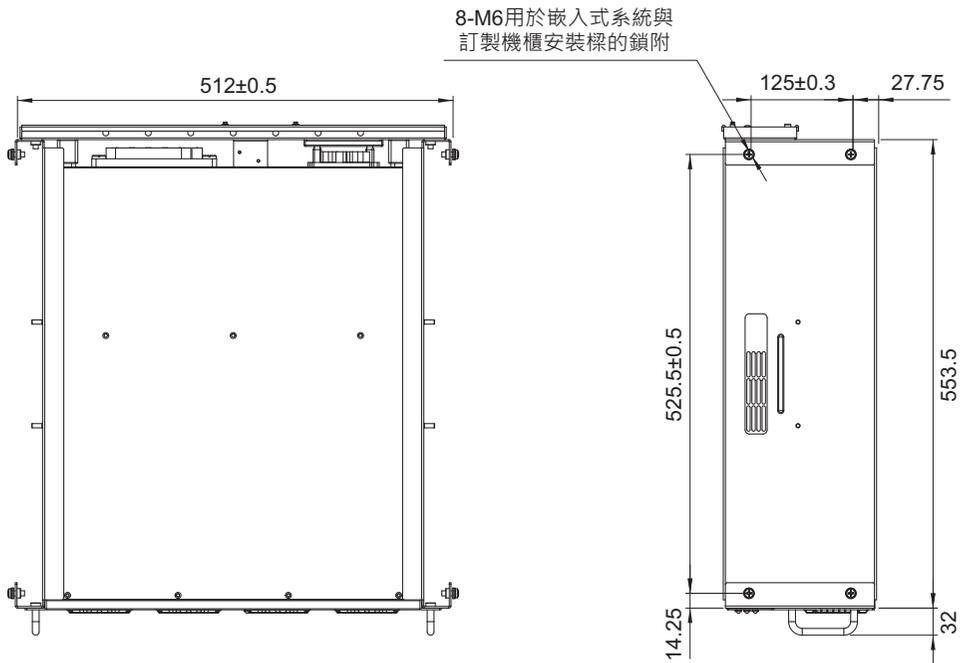
節點	端子排 PIN 位置	電氣規格	功能
乾接點 1	XT_PIN21	48V/24mA	ON/OFF 狀態
	XT_PIN22		
乾接點 2	XT_PIN23	48V/24mA	故障狀態
	XT_PIN24		
濕接點	XT_PIN27	24V/24mA	遠程控制 ON/OFF
	XT_PIN28		

3.4 嵌入式系統結構與配線

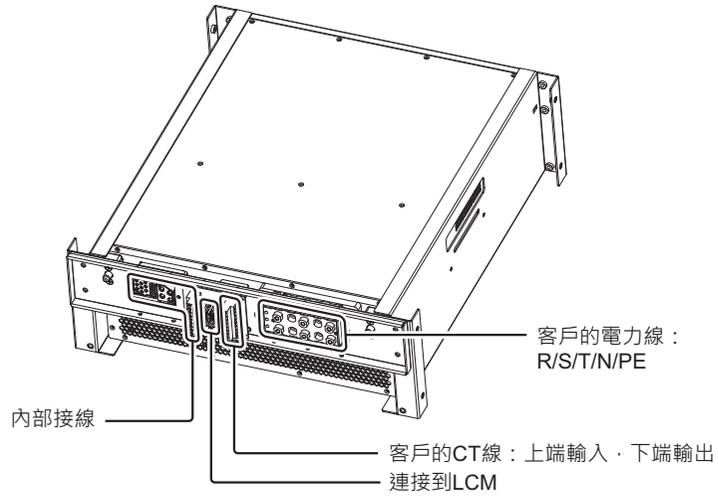
3.4.1 嵌入式系統結構



(圖 3-7：嵌入式系統側視圖)



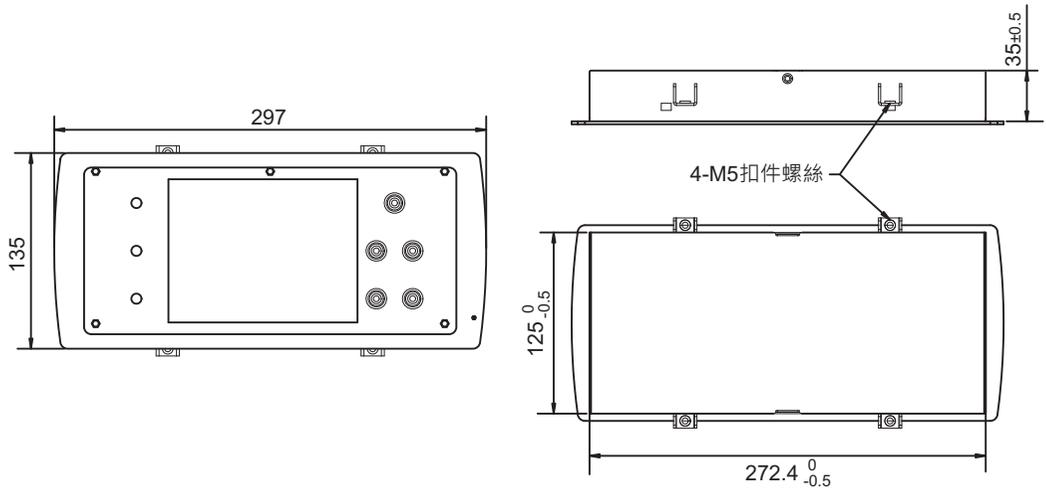
(圖 3-8：嵌入式系統頂視圖及側視圖)



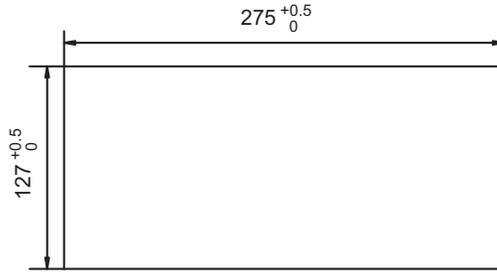
(圖 3-9：嵌入式系統背板連接示意圖)

3.4.2 LCM 模組結構

安裝 LCM 模組需將 LCM 模組插入安裝孔，並將 4 顆扣件螺絲緊固。



(圖 3-10：LCM 模組結構尺寸)

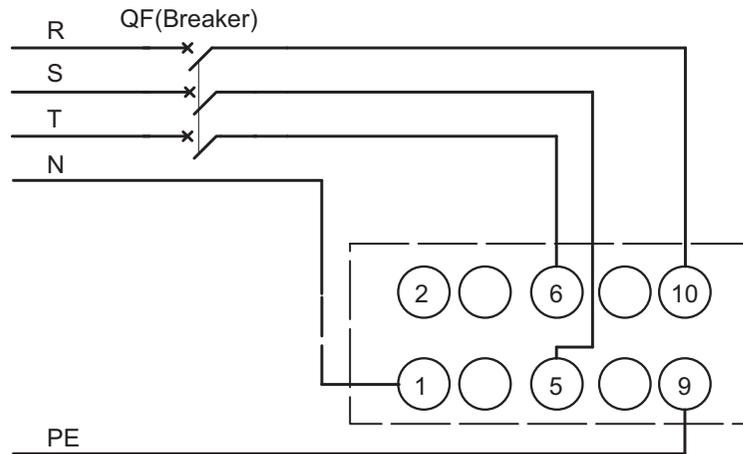


(圖 3-11：安裝 LCM 模組的開孔尺寸)

3.4.3 嵌入式系統安裝配線

1. 安裝線材或者電子連接之前，請先確認 APF 輸入端系統電源關閉，以免造成意外。
2. APF 必須良好接地，避免漏電流造成傷害。
3. 嵌入式系統固定安裝需用 8 顆 M6 螺絲分別將嵌入式系統的左右安裝導軌鎖附在訂製機櫃的安裝橫樑上。
4. 確認連接 APF 輸入線徑標示，並確認線徑大小，相序是否正確。按照圖 3-12 所示連接 APF

嵌入式系統客戶主功率進線，電力線規格請參考表 3-6，固定力矩需滿足表 3-7。



(圖 3-12：嵌入式系統背板主功率電力線連接示意圖)

表 3-6 嵌入式系統配線表

系統類別	75A 嵌入式系統	
R、S、T、N 電流以及線徑選擇	電流	75A
	線徑	35mm ²
PE (保護地線) 外接線徑選擇	線徑	25mm ²

- ** 請依照各地區電力系統及當地電工法規之規定，選擇適當分斷的無熔絲開關及配線的導線線徑。
- ** 以上線徑使用 UL1015 · 105° C · 600V · VW-1 標準線材。

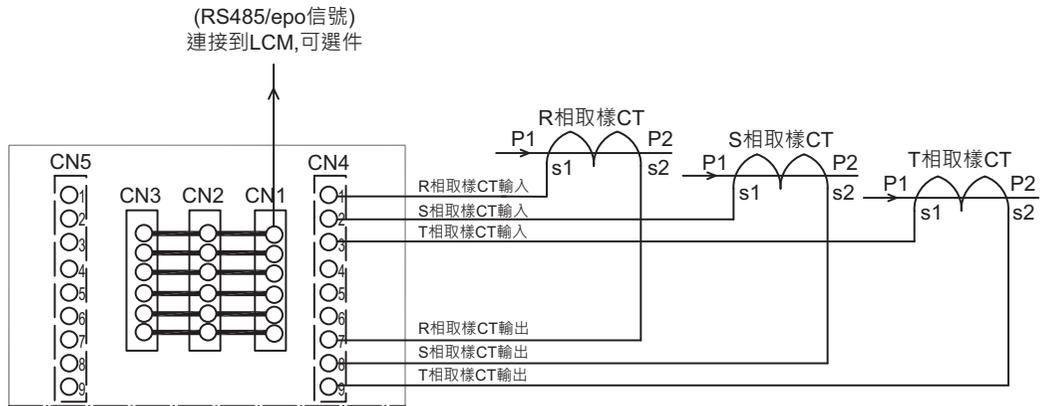


備註：線徑的選型是否合理，需通過驗證：在最高使用環境溫度，最大諧波補償電流且高次諧波含量最大，多個模組同時滿載運行的情況下，長期工作時，發熱最嚴重的電纜（如多根電纜中最裏面的電纜）的絕緣層溫度不能超過其長期允許工作溫度）。客戶電力線連接到 PDU 櫃的設備開關上，最終連接到匯流排上的設備電氣接入點位置。

表 3-7 嵌入式系統主功率配線螺栓緊固力矩值

螺栓規格 (mm)	力矩值 (N.m)
M6*12L NL	3.3 ~ 7

5. 確認連接 APF 嵌入式系統 CT 線配線標示，線徑大小以及相序是否正確。按照圖 3-13 連接 CT 進出線。

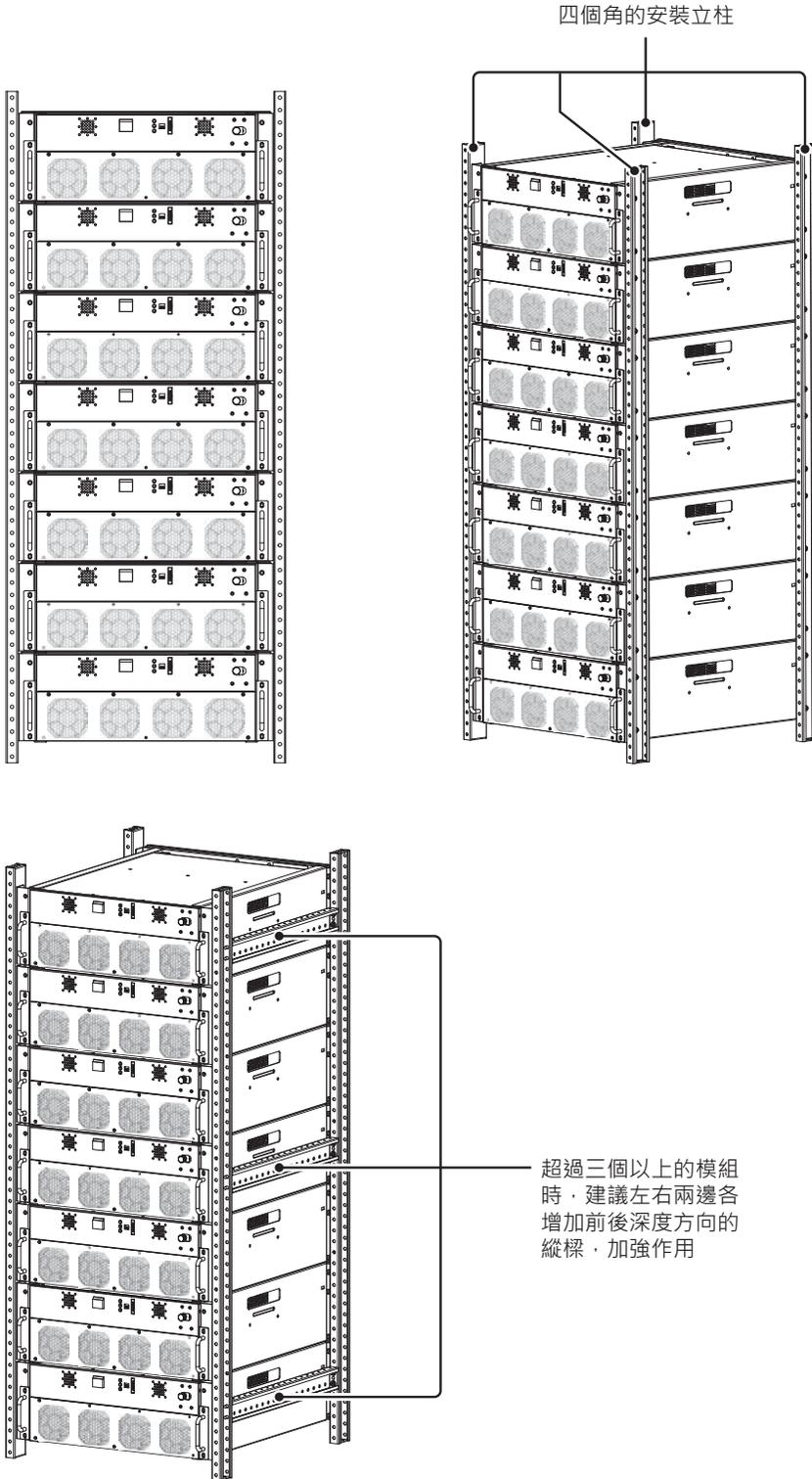


(圖 3-13: 嵌入式系統背板 CT 線連接示意圖)

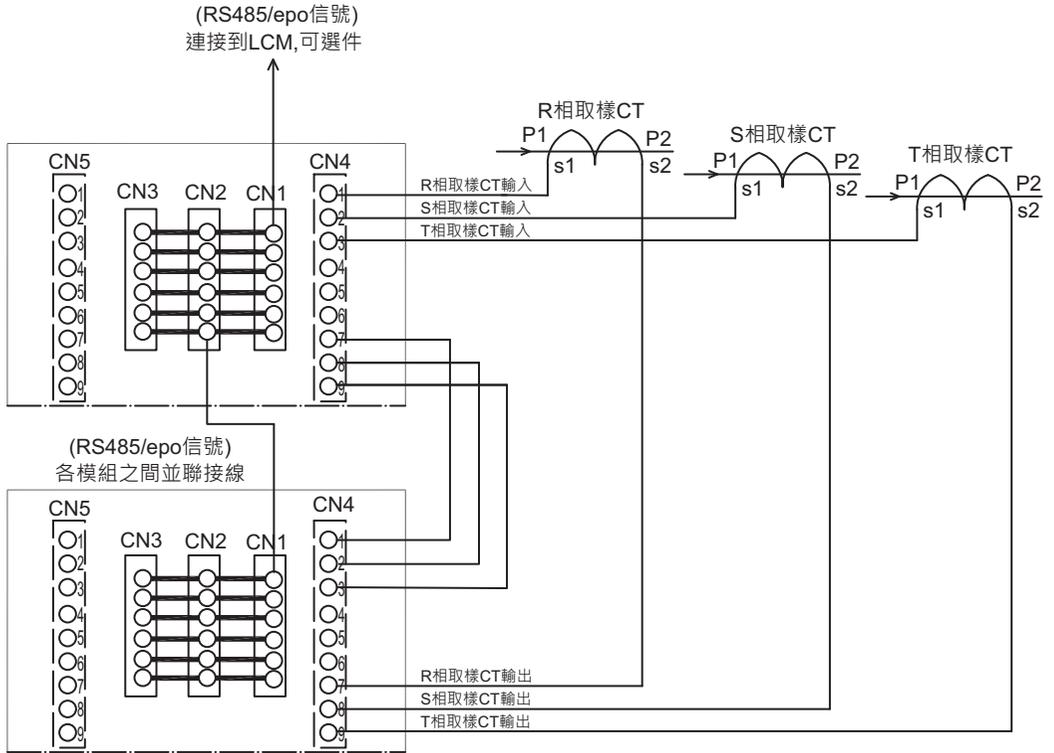
6. 多個 APF 模組安裝單元安裝時可直接疊加，具體模組並聯數量沒有上限，根據 PDU 櫃內的安裝高度空間決定在單櫃內 APF 模組的安裝上限數量。圖 3-14 是多嵌入式系統安裝示意圖，CT 和通信線連接請參考圖 3-15。從 LCM 面板的資料通訊介面連接到任意一個嵌入式系統上的連接轉接板的資料通信介面上。多個嵌入式系統並聯，其他模組不需要連接 LCM 線，通過系統內部接線之間的連線實現通信。



備註：LCM 通信連接線為二次側線路，應與一次側主功率線路保持不小於 5.5mm 絕緣安全距離。



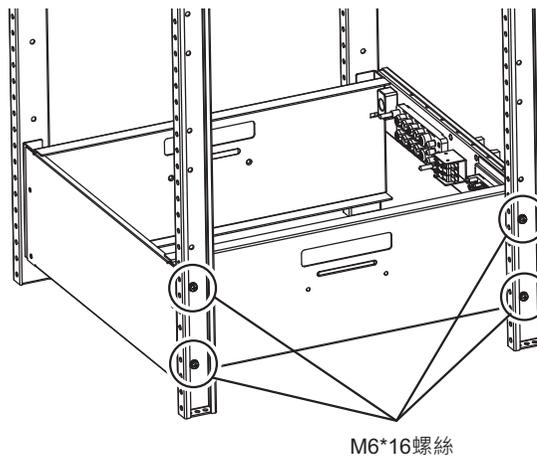
(圖 3-14：多嵌入式系統安裝示意圖)



(圖 3-15：多嵌入式系統背板 LCM 和 CT 連接示意圖)

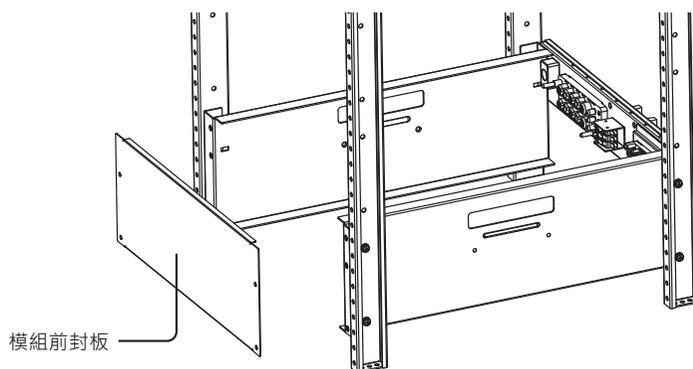
7. APF 模組安裝單元的建議安裝步驟如下：

- 1) 將 APF 的嵌入式系統元件，左右兩邊各通過四顆 M6*16 的螺絲，鎖付在機櫃的四根立柱上 (請參考圖 3-16)。



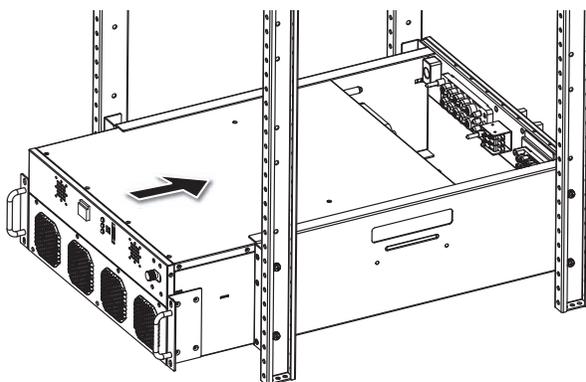
(圖 3-16：APF 模組安裝步驟 1 示意圖)

- 2) 將 APF 的嵌入式系統元件裏面的模組前封板拆下來 (請參考圖 3-17)。



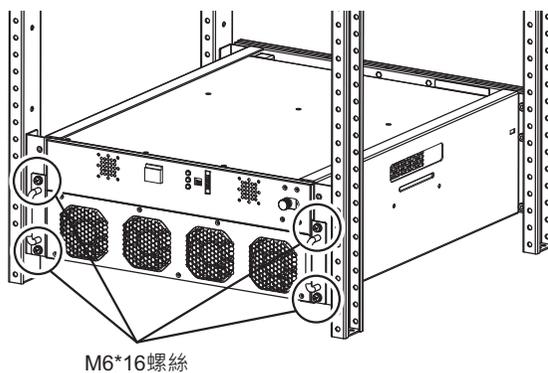
(圖 3-17 : APF 模組安裝步驟 2 示意圖)

- 3) 插入 APF 的模組 (請參考圖 3-18)。



(圖 3-18 : APF 模組安裝步驟 3 示意圖)

- 4) 將 APF 的模組，左右兩邊各通過四顆 M6*16 的螺絲，鎖付固定在左右安裝導軌上 (請參考圖 3-19)。



(圖 3-19 : APF 模組安裝步驟 4 示意圖)

3.5 諧波源電流檢測 CT 安裝與配線

3.5.1 CT 選型注意事項

1. 額定一次 / 二次電流比需合理選擇，建議一次電流選擇為 1.2*In(實際額定電流)；
2. 額定電壓 0.5KV 或 0.66KV；
3. 二次電流選擇為 5A 或 1A；
4. CT 標稱二次容量需滿足二次側阻抗要求 (二次電流為 5A 時，需 ≥ 5VA)，容量的選擇和 CT 至系統機櫃單程最大接線長度的參考計算公式如下：

$$L_{\max} = \frac{P_{ct} - P_1}{I^2} \cdot \frac{S}{\rho} \cdot \frac{1}{2}$$

其中：

Lmax---CT 至系統機櫃單程最大接線長度 (米)；

Pct-----CT 標稱二次容量；

P1-----系統機櫃內部阻抗及接觸電阻損耗的容量 (約 0.18Ω，二次電流 5A 時，共損耗約 4.5VA)；

I-----CT 二次電流；

S-----連接導線截面積 (mm²)；

ρ-----連接導線阻抗 (按 0.0178Ω× 米 /mm²)；

以二次電流 I=5A 為例，CT 二次容量需求及導線單程最大接線長度參考下表：

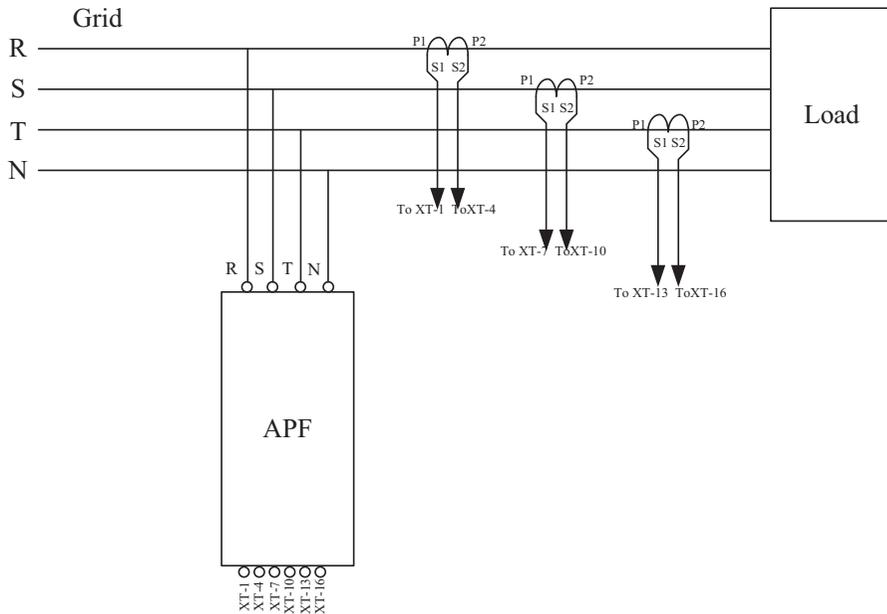
表 3-8 CT 二次容量需求及導線單程最大接線長度

CT 標稱二次容量 (VA)	連接導線截面積 (mm ²)	導線單程最大接線長度 (米)
5	4	2
5	6	3
10	2.5	15
10	4	20
15	2.5	30
15	4	40
20	2.5	45
20	4	60
30	2.5	75
30	4	100
40	2.5	105
40	4	140

3.5.2 基本 CT 安裝與配線

檢測 CT 位置在諧波源側，檢測信號送入 APF 如圖 3-20 所示。

- 必須要有 1 組 (3 個) CT 檢測諧波源電流。
 - CT 的方向要正確。
 - CT 檢測信號相序不能互換。
1. R 相檢測 CT 二次側輸出 S1 必須接到端子排 XT-1, S2 出線必須接到端子排 XT-4。
 2. S 相檢測 CT 二次側輸出 S1 必須接到端子排 XT-7, S2 出線必須接到端子排 XT-10。
 3. T 相檢測 CT 二次側輸出 S1 必須接到端子排 XT-13, S2 出線必須接到端子排 XT-16。



(圖 3-20 : CT 基本安裝與配線圖)

章節 4 : PQC 操作程式

4.1 開機前確認

- 確認 E.P.O 都處於彈出狀態。
- 確認模組都有插到位，機械鎖開關處於 LOCK 檔並已擰緊。
- 確認模組 ID 設置正確，終端電阻開關設置正確。
- ID 撥碼開關和終端電阻撥碼開關如圖 4-1 所示。表 4-1 是撥碼位置 1-4 的說明。



表 4-1 撥碼位置說明

撥碼位置	說明
1	第 1 位 ID 設置，撥碼位置在下方有效
2	第 2 位 ID 設置，撥碼位置在下方有效
3	第 3 位 ID 設置，撥碼位置在下方有效
4	終端電阻開關設置

機櫃系統的模組 ID 設置應與系統櫃中模組所在系統櫃側面絲印提示的模組編號相同，也即依次從系統櫃上方到下方為 PM1 到 PM7，並依次設置 ID。模組 PM7 的終端電阻開關設置在上方，其餘模組終端電阻開關設置在下方，也即遠離液晶顯示模組的功率模組的終端電阻開關設置在上方。

多個嵌入式系統並聯，並且通信線互聯時，需保證每個模組的 ID 設置不重複，遠離液晶顯示模組的功率模組的終端電阻開關設置在上方即可。

- 每個模組的 ID 都沒有重複。
- 模組個數和補償容量確認。
- 背板連接良好。
- LCM 通訊埠連接良好。
- 關閉前門。

4.2 開機步驟

1. 將系統總 Breaker 打到 ON。
2. 將系統內所有模組對應 Breaker 打到 ON，模組內部輔助電源會啟動，風扇轉動，確認模組前端黃色指示燈亮。LCM 進入開機介面，會跟模組通訊，讀取系統資訊，確認沒有故障。
3. 關閉前門。
4. 設置系統工作模式，有關 LCM 設定請參考**章節 5：LCM 顯示與設定**一節。
5. 按住 LCM 面板 ON/OFF 按鈕 3 秒，蜂鳴器提示後鬆開按鈕，系統開機。
6. 系統開機正常工作後，LCM 綠色指示燈亮。

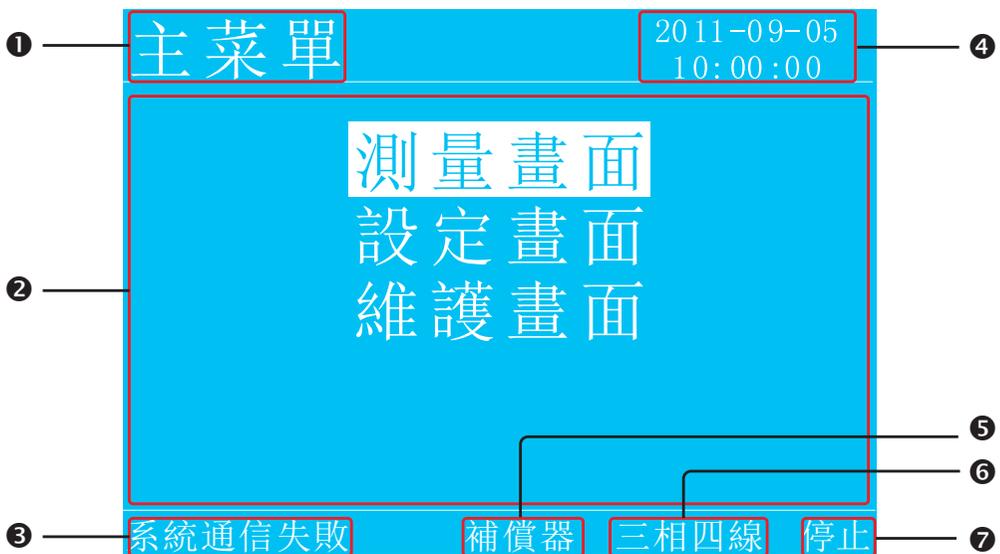
章節 5 : LCM 顯示與設定

控制面板主要是監控 APF 系統參數顯示、系統狀態和系統設定，具體分為兩個等級用戶：普通用戶和管理用戶。

普通用戶可以直接查看測量畫面裏面的具體顯示參數和用戶設定。

管理用戶具有管理員密碼，APF 設定和維護畫面需要輸入管理員密碼才可以進行設定和查看。

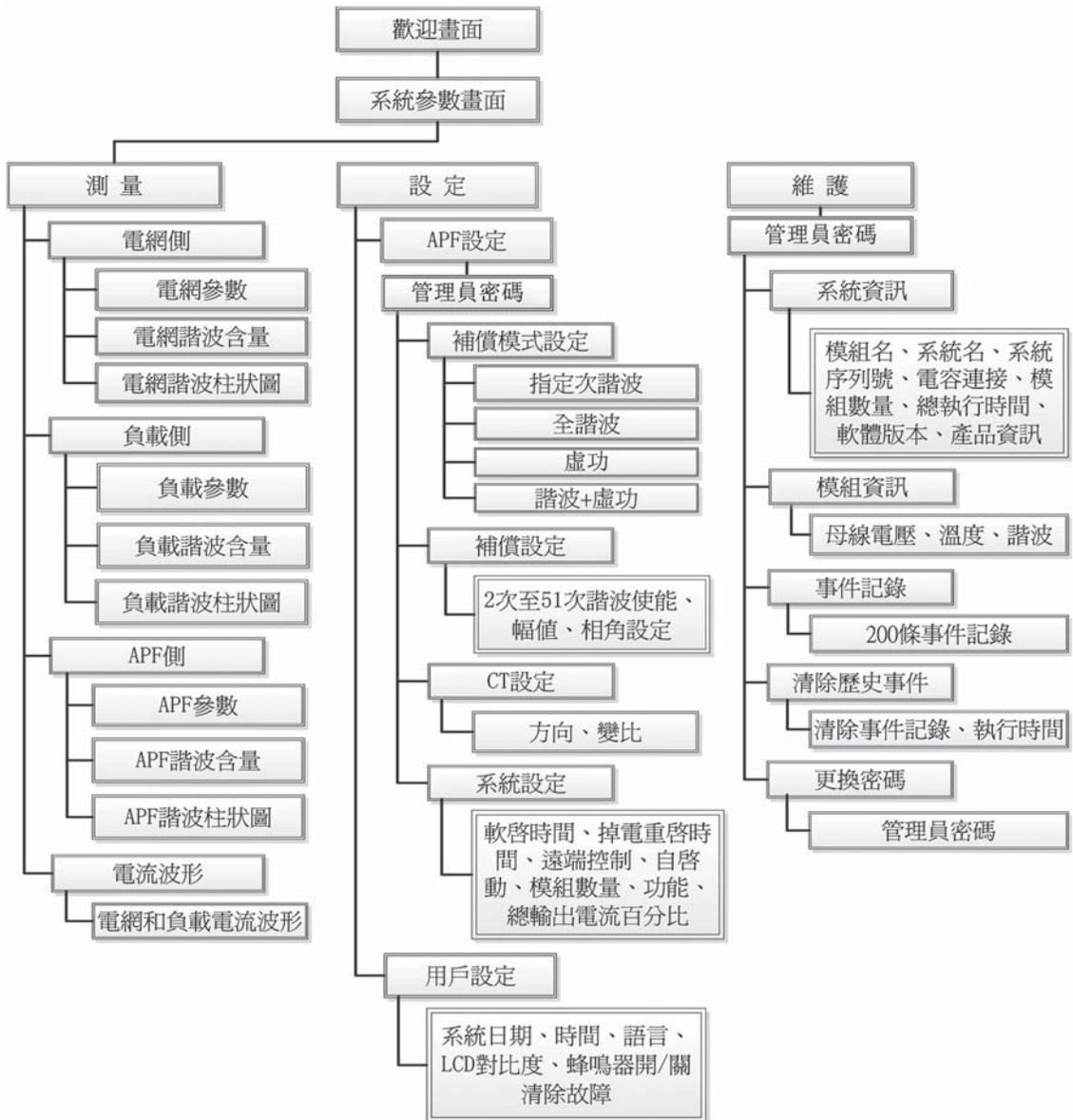
5.1 LCD 畫面顯示說明



(圖 5-1 : LCD 畫面)

項次	說明
①	顯示標題。
②	顯示相對應標題的內容。
③	顯示系統即時故障資訊。
④	顯示系統即時時間。
⑤	顯示系統功能 (補償器、諧波源)。
⑥	顯示系統接線方式 (三相三線、三相四線)。
⑦	顯示系統的運行狀態 (運行、停止)。

5.2 APF 系統功能表樹狀圖



(圖 5-2 : 系統功能表樹狀圖)

章節 6：保養與維護

- **APF 清潔**：請聯繫您的供應商進行定期清潔。
- **APF 定期檢查**：請聯繫您的供應商進行維護。

章節 7：故障排除

當您發現以下故障資訊時，請參照以下表格的對應解決方案進行排除。

項目	故障訊息	可能原因	解決方案
1	系統通訊故障	1. 通訊線沒有連接好。 2. 模組 ID 有重複。	1. 檢查通訊線是否可靠連接。 2. 檢查每個模組的撥碼開關。
2	輸入相序接入錯誤	配線錯誤。	請檢查配線及相序，如有錯誤請聯繫經銷商處理。
3	EPO 故障	模組或者系統櫃上 EPO 按下。	檢查所有 EPO，確保都處於彈出狀態。
4	模組數量不對	1. LCM 對系統內模組數量的配置不對。 2. 模組的 ID 有重複。	1. 查看模組數量比對 LCM 對模組數量的配置。 2. 檢查每個模組的撥碼開關。
5	保險絲故障	輸入保險絲斷開。	請聯繫經銷商處理。
6	過溫故障	1. 通風孔被堵。 2. 風扇不轉。 3. IGBT 損壞。	請聯繫供應商。
7	Bus 過壓欠壓	BUS 電容失效。	請聯繫供應商。
8	風扇故障	風扇失效。	請聯繫供應商。
9	沒有補償電流	CT 沒有接好。	依照 CT 配線圖檢查 CT 配線。
10	機械鎖故障	機械鎖沒有到位。	檢查機械鎖。

附錄 1：產品保固

本產品具有品質保證，若產品在保固期內發生故障，賣家可根據故障發生的具體情況決定提供換新或者免費維修，但不包括因不正常安裝、操作、使用、維護或者人力不可抗拒之因素（如戰爭、火災、天災等）造成的損壞。本保證亦排除所有意外損失及意外後相繼發生的任何損失。

本產品在保固期外的任何損壞，賣家都不負責免費維修，但可提供有償服務。當產品故障需要報修時，請致電產品的直接供應商，或者撥打賣家服務電話。



警告！使用該產品前，需確認是否適合安裝處的自然及電力環境和負載特性，並且一定要按照使用手冊要求的方法來安裝和使用，賣家對特定的應用不另行做任何規範或保證。

台南市 74144 善化區環東路二段 39 號

台達電子 國內業務部 收
關鍵基礎架構事業部

請貼票
郵

市縣 區市 鄉鎮 里鄰 街路 巷號 樓



保證說明

- 一、本產品之保固期限於交貨日起算，機器本身（不含耗材與電池）保固期限為十二個月，購買日期如未填寫或記載不實者，其保固起算日期以本公司出廠日期為基準，在保固期限內由本公司提供免費維修服務，但如遇下列情況者本公司得酌情收取材料與維修費用。
 - ※ 未出示台達電子之產品保證書或產品保證書內容不實者。
 - ※ 未照本產品操作（使用）手冊或說明書內容之方式，不當操作或使用本產品者。
 - ※ 自行拆裝、修理或添加附件與修改本產品電路、機械結構者。
 - ※ 屬自然耗損之附件、配件與耗材損壞者，如電池。
 - ※ 遭遇不可抗拒之天災、地變與人禍所導致產品之損壞者。
 - ※ 保固期限外即屬調整、保養性質之服務，得酌收檢修工時費用。
- 二、使用非原廠之耗材者，台達電子將不負責對機器的所有產品維修保證。
- 三、產品保證僅針對正常使用客戶，如有特殊應用、不正常使用及超量使用者，則不在此保證範圍內。
- 四、申請免費維修服務時，請出示台達電子保證書正聯。
- 五、為保障使用者的權益，請在使用本產品前先填妥『台達電子產品保證書』，並將保證書公司聯寄回台達電子，保固期始正式生效。

台達電子

產品保證書回函



客戶資料

第一聯
公司聯

客戶姓名					生 日	年	月	日
公司名稱					公司電話			
公司地址	市 縣	鄉鎮 市區	村 里	路 街	段	巷	弄	號 樓之
住家地址	市 縣	鄉鎮 市區	村 里	路 街	段	巷	弄	號 樓之
住家電話					手機號碼			
教育程度	<input type="checkbox"/> 國中以下 <input type="checkbox"/> 國中 <input type="checkbox"/> 高中/高職 <input type="checkbox"/> 專科 <input type="checkbox"/> 大學 <input type="checkbox"/> 碩士以上							
職 業	<input type="checkbox"/> 學生 <input type="checkbox"/> 資訊業/電子通訊業 <input type="checkbox"/> 製造業/食品業 <input type="checkbox"/> 印刷/廣告/美工設計 <input type="checkbox"/> 金融業 <input type="checkbox"/> 流通業/百貨業 <input type="checkbox"/> 服務業/自由業 <input type="checkbox"/> 政府機關/學校/軍方 <input type="checkbox"/> 其他							
E-mail								

產品資料(請經銷商填妥並加蓋店章)

產品型號		序號	
購買日期	年	月	日
保證期限	自購買日起一年內		
注意: * 將本資料填妥後,請延虛線將上半聯撕開寄回台達電子公司註冊登記,以享有最完整的售後服務。 * 下半聯請顧客妥善保管,並詳閱背後說明以保障您的權益。			

經銷商蓋章處

台達電子

產品保證書



客戶資料

第二聯
顧客聯

客戶姓名					生 日	年	月	日
聯絡地址	市 縣	鄉鎮 市區	村 里	路 街	段	巷	弄	號 樓之
聯絡電話					手機號碼			
E-mail								

產品資料(請經銷商填妥並加蓋店章)

產品型號		序號	
購買日期	年	月	日
保證期限	自購買日起一年內		
注意: * 保證書每聯需填寫購買日期及加蓋『經銷商店章』才能生效。 * 請妥善保存本保證書,維修服務時請出示。			

經銷商蓋章處

台達電子工業股份有限公司
 DELTA ELECTRONICS, INC.
 台南市74144 善化區環東路二段39號
 www.deltapowersolutions.com

