

PFR-X⁺ 產品操作手冊



ELECTRONICON
always in charge

ELECTRONICON Kondensatoren GmbH
Keplerstrasse 2, 07545 Gera, Germany

Fon: +49 365 7346 100
www.electronicon.com

台灣獨家總代理：世安企業股份有限公司 www.eec1991.com.tw

基本安全注意事項

沒有注意到下列安全事項可能會導致嚴重傷害或死亡！

在安裝過程中，存在著觸電的風險，因此，本設備相關安裝、操作、售服與保養均需由專業人員進行。所謂的專業人員係指具備電力設備安裝能力、經驗與必要安裝、操作知識之人員，此人員必須受過察覺與預防潛在危險之訓練。

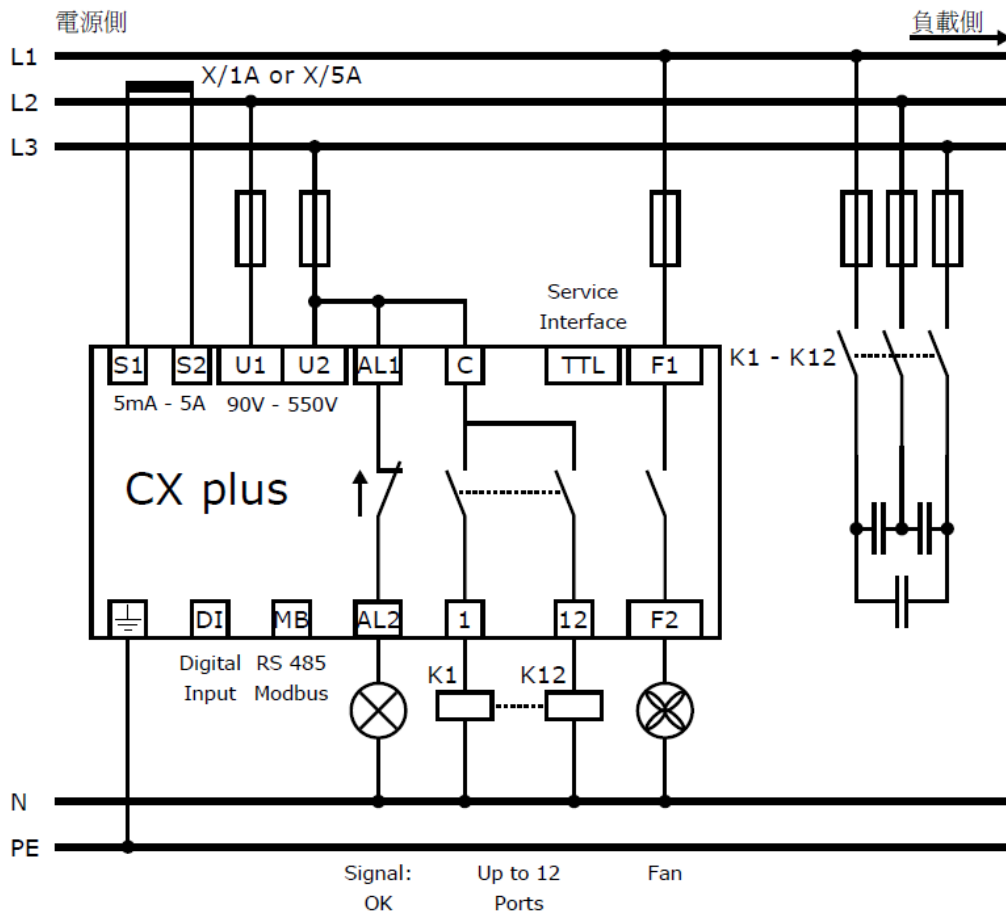
在安裝與保養過程中，必須遵守配電盤的相關安裝與意外預防規則。

本設備若有外觀受損、外殼破裂禍端子台沒有連接到本體上的情形時，必須立即斷電。

當斷電後，在打開盤門或蓋版前，請等候 10 分鐘以確保所有電容器均已經放電完畢，之後請確認功因補償系統均已經切離。

ELECTRONICON Kondensatoren GmbH 與世安公司對由非合格人員執行安裝動作或安裝不當而導致的人員傷害或設備損壞不承擔任何責任或義務。

產品接線圖



PFR-X+與 PFR-X 主要功能差異

- MODBUS：不需再外加 RS-485 外掛通訊模組，整合在本體中。
- 可儲存 U_{max} 和 $THDU_{max}$ 資訊。
- 警報記憶功能：儲存最近 10 筆警報紀錄。
- 新增警報功能：THD I 警報。
- 數位輸入：
 - 1) 可在目標功因 1 和目標功因 2 之間選擇
 - 2) 外部警報訊號輸入（如溫控器）
 - 3) 可關閉低電流警報功能(SETUP/500/518->"YES"=I-Low 警報關閉)
- 控制程序：增加新的控制程序 LIFO,AUTOMATIC(最佳),PROGRESSIVE，原本的 FIFO 程序也有改良。
- 輸出接點：獨立的風扇輸出接點，也可以當作第 7 段/13 段電容器控制用。
- 無操作動作後 60 秒自動關閉背光（可延長背光元件壽命）
- 溫度感應裝置：改為內建

設備安裝與設定

- 1] 請在連接系統接線時先與 PFR-X+ 接線圖做比較與確認動作。
- 2] 請確保工作區域的電壓隔離和防止未經授權和無意的重啟。
- 3] 用跳線橋接電流比流器！沒有短路的電流比流器會產生很高的電壓，對生命和設備構成威脅且比流器可能會損壞或損壞。
- 4] 斷開或移除所有現存的功率因數控制器電源(假如有)。
- 5] 插入 PRF-X+於盤面開孔中，並利用固定架固定好 (開 138 x 138 mm)
- 6] 連接接地導線至 PFR-X+本體背面金屬外殼的 PE 端子上。
- 7] 連接所有接線圖上顯示的相關接線。
(電流比流器: K [市電] to S1. L [負載] to S2)
- 8] 移除電流比流器的橋接線路。
- 9] 開啟工作電壓。
- 10] 假如接線正確且輸入參數正確，LCD 會亮起約 1 秒作為 LCD 顯示測試。
- 11] 設備會啟動使用者初始設定功能"FlrSt SEtUP"，選擇"YES"後，本設備會開始引導使用者輸入所有必要參數。假如選擇"NO"，會進入手動設定方式，條列如下 12]~15]。
- 12] 輸入電流比流器比值(Ct)
- 13] 輸入額定電壓(Un)以及電壓比壓器比值(Pt)
- 14] 啟動自動初始化功能(AI)或輸入相角微調(PO)
- 15] 自動初始成功後，會顯示"AUTO"在 LCD 銀幕上。自動控制功能會在放電閉鎖時間後開始進行控制。

設備設定過程常見問題

- 1] 沒有顯示"AUTO" → 控制停止
可能原因：控制器處於手動模式、控制功能被關閉、溫度過高、電流低於15mA、電壓或 THD 電壓超過容許值。
- 2] 顯示" U ALARM" → 電壓超過誤差值
請確認額定電壓設定值[SETUP/Un]和比壓器比值設定[SETUP/Pt]
- 3] 顯示" I Lo ALARM" → 無電流流過
可能原因：比流器與控制器間的接線錯誤、比流器橋接線路沒有移除、比流器比值設定過大或真的沒有電流
- 4] 顯示" EXPORT" → 反灌實功率
假如沒有真的反灌功率的情形，連接電壓與確認電流(相角)
→ 選擇" Incorrect connections/AI-automatic initialisation"
- 5] 錯誤的功因數值 → 接線錯誤
連接電壓與確認電流(相角)
→ 選擇" Incorrect connections/AI-automatic initialisation"
- 6] 輸出接點每次都瞬間關閉
→ 選擇" Incorrect connections/AI-automatic initialisation"
- 7] 輸出接點頻繁的投切
→ PFR-X+ 仍然處於偵測所連接電容器容量的過程中

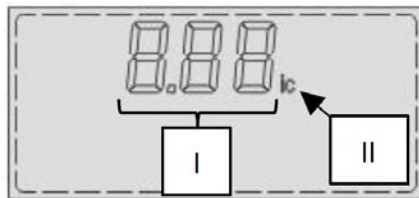
畫面顯示



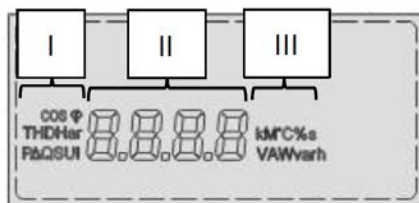
INFO：電容器段數資訊
 AUTO：自動操作
 MANUAL：手動操作
 SETUP：設定選單
 ALARM：警報記憶體



EXPORT：實功反灌
 NT：第二功率因數目標啟動中
 ALARM：有警報指示時會閃爍



LCD 1st 條：
 I) 功率因數/目錄項目
 II) 電感性/電容性



LCD 2nd 條：
 I) 設定或量測值的名稱
 II) 設定或量測到的數值/警報的名稱
 III) 量測的單位



顯示電容器段數：
 每段電容器目前的投、切狀態
 當閃爍時表示該段電容器有異常

操作界面

增加數值/選擇目錄項目

離開目錄/
 向左移動游標/
 復歸警報[5 秒]



開啟目錄/
 向右移動游標/
 設定

減少數值/選擇目錄項目

▲ ▼：調整數值(上/下)；▶：移動至下一個位置、確認最終修改數值；
 ◀：任何時間均可跳出資料輸入

主目錄

利用上下鍵選擇目錄、利用右鍵進入子目錄



顯示量測數值(利用上下鍵更改顯示項目)

U_{LL} , U_{LN} , I, P, Q, ΔQ , S, THD U, 3-19. Har. U, THD I, 3-19. Har. I, $\cos\phi$, PF, APF, Hz(F), t(°C), thi (°C), OPh (h), $\tan\phi$, U hi, THD U hi



INFO 電容器段數資料：

每一段電容器的容量、每段投切次數、每段形式、使用時數

[→ 請見 INFO 章節]



MANUAL 手動操作：

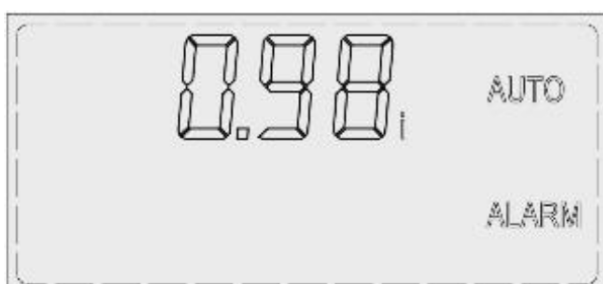
手動投、切電容器組

[→ 請見 MANUAL 章節]



SETUP 設定目錄：

額定電壓(U_n)、比流器比值(C_t)、比壓器比值(P_t)、自動初始(AI)、控制投切(PFC)、目標功因(CP1)、投切延時(St)、段數型式(Out) [→ 請見 SETUP 章節]



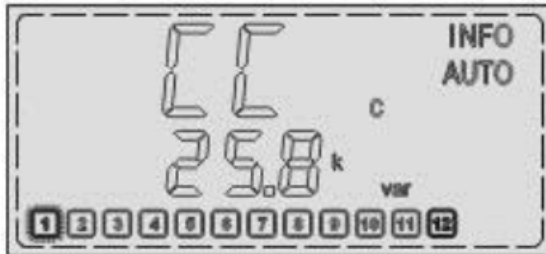
ALARM 警報記錄：

記憶體會儲存 10 筆警報資訊，最新一筆

INFO 電容器段數資料目錄

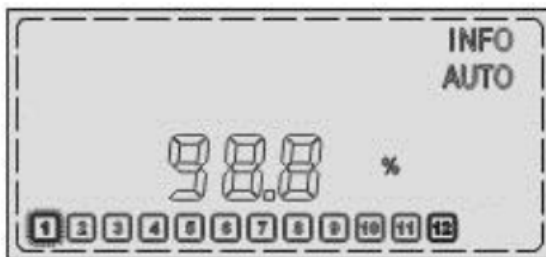
請注意：輸出的實際狀態在此模式下不會被顯示

利用上下鍵可以選擇不同段數，然後按下右鍵選擇所要看的段數。所選擇到的段數符號會開始閃爍，這時候再利用上下鍵檢視此段電容器之相關資訊：



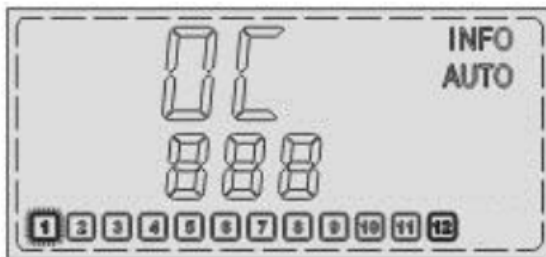
電容器段數實際容量大小

顯示的容量大小事根據系統電壓 U_n 計算而來

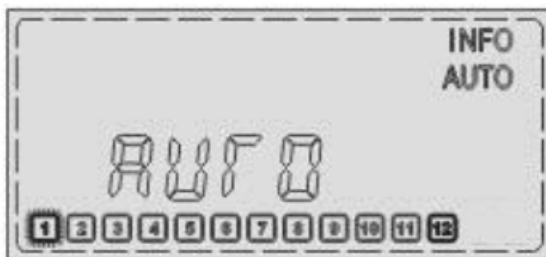


電容器衰退百分比：

實際容量與額定容量的衰退百分比 (%)



此段電容器的累積投、切次數



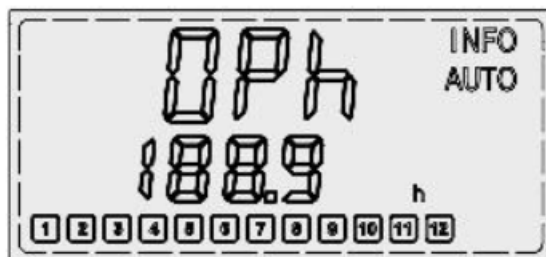
此段電容器的型式：

AUTO：自動控制投切的電容器

Fon：固定投入的電容器

Foff：固定不投入的電容器

FLty：電容器異常;不可投入



電容器投入時數：

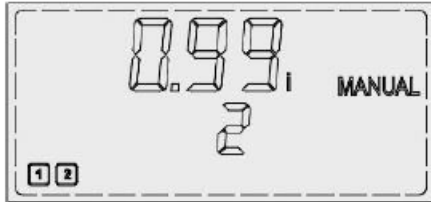
顯示該段電容器已經使用的小時累積數。

MANUAL 手動操作

要進入手動模式，請按住右鍵 3 秒鐘，便會進入手動模式。

利用上下鍵可以瀏覽電容器段數，在銀幕的第二行中會顯示目前選擇的電容器段數號碼，此時按下右鍵可以進行該段電容器的投入/跳脫動作。

按左鍵可以離開手動模式。



重要資訊：

- 僅有設定為 AUTO 型式的電容器段數可以在手動模式下自由投切。當控制器設定為 LIFO、FIFO 或綜合濾波模式下，無法進行手動操作。
[→ 請見參考目錄]
- 放電時間閉鎖功能在手動模式下仍然會執行[電容器段數在切離之後會有一段閉鎖時間，讓電容器充分放電，防止你再次投入]
- 工作電壓必須在允許範圍內，否則所有電容器會切離且手動模式下也無法投入任何電容器組
- 如有發生 THD U、THD I、過溫警報，則所有電容器組會被閉鎖，在手動模式下也無法操作投入跟跳脫
- 離開手動模式後，控制器會從最後手動操作的投切狀態下恢復成自動控制狀態

SETUP 設定目錄

在開始設定後，選擇子目錄 100。也可以利用上下鍵選擇其他子目錄 200-600 & 800。若您選購的 PFR-X+ 是有包含 Modbus 通訊功能的：請參照參考目錄瞭解如何設定所以功能，包含密碼、保護，位置在 200-800 子目錄中。

Un：額定電壓 [正確的設定電壓值非常的重要，對於電壓量測與電容器容量換算會有重大影響]

Ct：比流器比值設定 [必須設定]，對正確計算、做動與顯示多種量測數值有影響

Pt：比壓器比值設定，會影響 Un 數值

AI：自動初始化 → 請參考章節” 錯誤接線/AI-自動初始”

CP1：目標功率因數 1，設定所要達到的目標功率因數

St：開關切換延遲，定義控制器的反應速度

OUt：段數型式，定義每段電容器為 AUTO,Fon,Foff,或 FLty(故障)

錯誤接線/AI-自動初始化

當電壓或電流接線出現錯誤時(相位,極性), 功率因數控制器便不能進行操作, 所以必須確保接線絕對是正確的。但因為總會有意料之外的情形發生, PFR-X+ 提供了下列的替代方案功能：

自動初始化：SETUP/100/AI

AI 會投入與跳脫每一段電容器好幾次, 大約需要花費幾分鐘時間。沒用到的輸出接點會被設定成” Foff” (固定切離)模式。 注意：在此程序中, 電容器每段容量不會被偵測與紀錄起來, 在完成 AI 動作後, 請確認控制器功能是否正常。

要成功完成 AI 動作的要件：

- 電壓必須在允許電壓範圍內
- 比流器比值必須正確
- 電容器每段必須安裝正確、功能正常和安全的

不能成功完成 AI 動作的可能問題點：

- 負載波動
- 低電流訊號

AI 錯誤訊息與警報：

當沒有正確清楚的可能結果時, AI 會跳出, 控制器會關閉。

注意：相角微調可以在 SETUP/206 進行手動設定。請參照參考目錄章節, 瞭解如何正確設定。

每段電容器偵測

PFR-X+可以透過每段投切的操作來偵測與定義每段電容器的容量。

[此功能可以被關閉：在參考目錄 SETUP/308 中設定]

偵測的容量會持續不斷的更新到每段電容器的資訊裡, 電容器衰減可以透過這功能得知。如果某段電容器經過 3 次投切操作後都沒有任何回應, 控制器會自動把該段認定為 Foff(固定不投切)型式。

假如所有段數都被判定成固定不投切的 Foff 型式, 請確認：

- 是否是比流器橋接沒有移除？
- 比流器安裝位置是否正確？
- 所有電流、量測與工作電壓是否正常？

故障狀態

每段電容器如果經過 3 次投切還沒有成功，會被判定為故障，會在 24 小時後再次測試。

該段電容器顯示：閃爍

狀態：FLty,無法投入

建議動作：

- 在操作過程中電容器段數符號出現閃爍？
 - ➔ 確認該段電容器的融絲、電磁開關和電容器容量
- 中斷供應 PFR-X+的工作/量測電壓使它重開機或確認 SETUP/100/OUt

警報

警報設定目錄：SETUP/500 → 參照參考目錄

U	ALARAM	：量測電壓超過誤差
I Lo	ALARAM	：量測電流<5mA(請確認量測電流路徑) (若 SETUP/500/518 → 設定” YES” ，表示低電流警報閉鎖)
I Hi	ALARAM	：量測電流>6A(比流器比值太小)
PFC	ALARAM	：無法達到設定的功率因數目標值(請確認安裝)
HArU	ALARAM	：超過設定的 THD U 容許值
HArI	ALARAM	：超過設定的 THD I 容許值
StEP/FLty	ALARAM	：偵測到故障段數
SPL/Nr	ALARAM	：電容器衰減超過 25%，該段電容器符號和錯誤碼會交替閃爍
thi	ALARAM	：過溫切離電容器組
OPH	ALARAM	：控制器最大運行時數超過(請保養！)
OPC/Nr	ALARAM	：該段電容器最大操作次數/操作時間超過(請保養！)
OPHS/Nr		該段電容器符號和錯誤碼會交替閃爍
AI/Abrt	ALARAM	：自動初始化跳出 請重新執行 AI 或手動設定相角微調 [SETUP/206 → 參考目錄]

出廠設定值

目錄名稱	預設	目錄名稱	預設
SETUP/100 主要設定	永遠開啟	313/非對稱參數	1
Un/額定電壓	400V	314/電容性時切離 SC	NO
Ct/比流器比值	1	315/段數分布	NO
Pt/比壓器比值	1	316/偵測故障段數	YES
AI/啟動 Ai	NO		
PFC/功因控制	ON	SETUP/400 段數資訊	密碼鎖定
CP1/目標功因	1	401/放電閉鎖時間	75s
St/切換延遲時間	10s	402/標稱電容值	c 3var
Out/ 段數型式	AUTO	403/段數型式	AUTO
		404/投切次數	0
SETUP/200 量測設定	密碼鎖定	405/每段投切時數	0h
201/額定電壓	400V	406/風扇接點當作 7/13 段	NO
202/比流器比值	1		
203/比壓器比值	1	SETUP/500 警報設定	密碼鎖定
204/電壓誤差	10%	501/手動重設	NO
205/電壓量測型式	U-LN	502/THD U 限制	20%
206/相角微調	0	503/THD 段數切離	NO
207/開啟 Ai	NO	504/諧波警報延遲	60s
208/同步	AUTO	505/無電流時凍結控制器	NO
209/溫度微調	0°C	506/保養警報	NO
		507/投切次數限制	500K
SETUP/300 控制設定	密碼鎖定	508/運作時數限制	65.5kh
301/靈敏度	60%	509/段數運作時數限制	65.5kh
302/目標功因 1	1.00	510/THD I 限制	50%
303/目標功因 2	i 0.95	511/DI=Hi 啟動	YES
304/輸出功因 2	NO	512/溫度限制 1	30°C
305/投切延遲	10s	513/溫度限制 2	50°C
306/交換段數切換延遲	2s	514/風扇警報	NO
307/主動段數交換	YES	515/故障段數警報	NO
308/主動段數偵測	YES	516/斷電警報	NO
309/閉鎖故障段數	YES	517/警報亮光	NO
310/控制投入/跳脫/維持	ON	518/數位輸入功能	CP 2
311/控制邏輯	1	519/低電流閉鎖	NO
312/虛功微調	0	520/DI 警報切離所有段數	NO

出廠設定值

目錄名稱	預設	目錄名稱	預設
521/低電流警報	YES	SETUP/700 MODBUS	密碼鎖定
522/過電流警報延遲	10s	701/baud rate	19200
523/切離間格	60s	702/parity	EVEN
		703/address	1
SETUP/600 重設	密碼鎖定		
601/出廠設定		SETUP/800 背光選項	密碼鎖定
602/段數資訊		801/試運轉模式背光開啟	NO
603/操作時數		802/背光延遲時間	0.25h
604/平均功率因數			
605/最大溫度			
606/警報			
607/軟體版本			
608/密碼變更	242		
609/重新初始化	NO		

技術資料

輸入電壓：90…550V, 單相, 50/60Hz, 6VA

輸入電流：5mA…6A, 單相, <1VA

接點容量：NO(常開式)，最大容許電流 10A，250VAC/5A, 400VAC/1A

數位輸入：90…250VAC

溫度量測：NTC, 內建

訊號接點：NC(常閉式)，48VDC/1A, 250VAC/5A, 400VAC/1A

風扇控制：48VDC/1A, 250VAC/5A, 400VAC/1A

無電壓跳脫特性：< 20ms

通訊接點：選配，RS-485

允許工作溫度：操作 -20°C … 70°C
儲存 -40°C … 85°C

濕度：0%~95%，不結露

過電壓標準：300V LN / 519V LL CAT III or 550V/CAT II

接線方式：端子台

外殼：正面為塑膠、背面為金屬

保護等級：正面 IP41、背面 IP20

產品重量：大約 0.6kg

產品尺寸：144x144x58 mm

開孔尺寸：138x138mm(+0.5)

控制程序：AUTOMATIC(最佳化)

LIFO(後進先出)

FIFO(先進先出)

PROGRESSIVE

COMBINED FILTER

故障記憶：最近 10 筆

最大工作海拔：<2000m

最大污染等級：2

製造標準：IEC 61010-1, IEC 61000 6-2, IEC 61000 6-4, LEVEL B
IEC 61326-1. UL61010

標章：CE、NRTL(UL)、NRTL-C(cUL)、EAC