AFM-8A 高速量測多功能電表

■產品說明

AFM-8A 高速量測多功能電表，具備電壓、電流、頻率等多種電力參數的 50mS 快速更新功能，以符合電力儲能系統中的自動頻率控制系統需求。

同時也提供多種單相及三相的高精度電力參數測量，並具有 4 組數位輸入 / 4 組繼電器輸出及 RS-485 Modbus RTU 通訊輸出等齊全的介面與功能。此外還可選配第二組通訊及兩組類比輸出，並可透過第二組 RS-485 擴展數位輸入 / 輸出的組數，運用起來更加靈活與多元化。

也提供量測電壓及電流的 2~63 次分次諧波含量，並可顯示 CO_2 碳排放量，適合使用在電量監測、管理及用電品質分析等場合的需求。另具備 TOU(分時計費) 功能以及 4MB Flash 的記憶體容量，可供使用者長時間進行資料記錄。還具備軟體調線功能，減輕現場調線工作。

具備波形抓取、電力品質事件記錄、事件記錄功能，可供電力品質分析之用。

■產品特點

- 可量測 1P2W/1P3W/3P3W/3P4W 相線系統，並可自由設定。
- 可測量平衡 / 不平衡負載系統的電壓、電流、頻率、功率因數、有效功率、無效功率、視在功率和電能等多項電量參數。
- CT 輸入電流可選 1A 或 5A，可由使用者自行設定。
- 取樣週期的次數為輸入頻率的週期數，每個週期取樣 256 點。
- 大尺寸高亮度彩色液晶屏，即使在陽光直射狀況下，亦清晰易讀。
- 創新電表 AI 演算功能，可執行自動調線（註）。
- 內建 4MB 非揮發性記憶體，以及具備資料記錄及事件記錄功能，可長時間記錄數據資料。
- 可選配電力品質事件偵測功能，可記錄電壓跌落、電壓突升和電流突升的事件訊息，包含發生時間和設定值。
- 可選配 RS-485 Modbus RTU 或 Ethernet Modbus TCP 做為第二組通訊功能。
- 可測量電壓及電流高達 63 次分次諧波含量，確保電力品質穩定，降低設備故障的風險。
- 具備分時計費 (TOU) 功能，可根據用電時段進行差異化用電量統計，有效降低用戶的能源成本。
- 標配 4 組 DI 及 4 組繼電器輸出，也可選配 8 組 DI 及 2 組 AO 輸出功能，方便搭配現場監視警報需求
- 標配 1 組 RS-485 Modbus RTU，可多選配 1 組 RS-485 或乙太網通訊介面。
- 通過 CE、FCC 認證。
- 高達 9 項參數的通訊數據更新率為 50ms，即每秒更新 20 次。

註：軟體調線功能有條件限制，請詳閱操作手冊

■產品應用

- 電壓驟升驟降偵測記錄
- 電力異常事件記錄
- 波形抓取與記錄
- 電力品質分析
- AFC 輔助服務需求

■產品選型表

AFM-8A — 電流輸入 電壓輸入 — I/O 輸出 — 選購功能 1 (類比輸出) — 選購功能 2 (第二組通訊) — 工作電源

CODE		輸入範圍
A1		0~1A
A5		0~5A
A15		0~1A or 5A
MV		0~333mV
RC		0~333mV 羅氏線圈 (3P3W 不適用)
	V6	20~400V L-N 35~690V L-L

CODE	I/O 輸出
D4	4xDI 4xRO
D8	8xDI

CODE	類比輸出
N	NONE
A2	2xAO

CODE	通訊輸出
N	NONE
R	RS-485 Modbus RTU
E	Ethernet Modbus TCP

CODE	工作電源
ADH	AC 85~264V DC 100~300V
ADL	AC/DC 20~56V

■功能一覽表

量測項目及功能		20Hz(50mS) 通訊數據更新率
電壓	各相相電壓、線電壓及平均電壓	●

量測項目及功能		20Hz(50mS) 通訊數據更新率
電流	各相電流、中性線電流及平均電流	●
有效功率	四象限 / 各相及總有效功率	●
無效功率	四象限 / 各相及總無效功率	●
視在功率	各相及總視在功率	●
功率因數	各相及平均功率因數	●
頻率	頻率	●
有效電能	輸入 / 輸出 / 總有效 / 淨有效 電能	
無效電能	輸入 / 輸出 / 總無效 / 淨無效 電能	
視在電能	總視在電能	
電壓總諧波失真率	各相及平均電壓	●
電流總諧波失真率	各相及平均電流	●
分次諧波量	2~63 次 / 各相電壓及電流	
相位角度	電壓相角與電流相角	
三相不平衡度	三相電壓與電流的不平衡度	
波形抓取	電壓與電流波形	
需量	電流與功率需量	
最大 (小) 需量記錄	電流最大與功率最大 (小) 需量及發生時間	
最大 (小) 值記錄	各參數最小值、最大值及發生時間	
電力品質事件記錄	記錄電壓跌落、電壓突升和電流突升的事件訊息，包含發生時間和設定值	
事件記錄	記錄以下參數越限報警事件 : 頻率，各相電壓，相電壓平均值，各線電壓，線電壓平均值，各相電流，電流平均值，中性線電流，各相有效 / 無效 / 視在功率，三相總有效 / 無效 / 視在功率，各相功率因數，三相平均功率因數，電壓 / 電流不平衡度，各相線電壓與平均電壓的總諧波失真率，各相線電流與平均電流總諧波失真率，有效 / 無效 / 視在功率需量及各相電流與平均電流需量，電壓驟升 / 驟降，電流驟升	
數據記錄	可設定記錄以下參數 : 頻率，各相電壓，相電壓平均值，各線電壓，線電壓平均值，各相電流，電流平均值，中性線電流，各相有效 / 無效 / 視在功率，三相總有效 / 無效 / 視在功率，各相功率因數，三相平均功率因數，有效 / 無效電能，總視在電能，電壓 / 電流不平衡度，負載特性，各相電壓相角，各相電流相角，各相線電壓與平均電壓的總諧波失真率及最大最小值，各相線電流與平均電流的總諧波失真率及最大最小值，有效 / 無效 / 視在功率需量及各相電流與平均電流需量的最大最小值，兩組類比輸出的即時值	
第一組通訊功能	RS-485 Modbus RTU	
第二組通訊功能	RS-485 Modbus RTU 或 Ethernet Modbus TCP(選配)	
數位輸入	DI1 DI2 DI3 DI4	
	DI5 DI6 DI7 DI8(選配)	
脈衝輸出	PO1 PO2	
繼電器輸出	RO1 RO2 RO3 RO4(選配)	
類比訊號輸出	AO1 AO2(選配)	
數位輸入 / 輸出擴展	DIO1 DIO2	
TOU(分時計費)	4 個時區 8 個時段 4 種費率	
日期時間	年 月 日 時 分 秒	
時間累計	操作時數 運轉時數	
CO_2 排放量	CO_2 排放的累積重量 (Kg)	

■精確度 & 解析度

量測顯示參數	精確度	解析度	量測範圍
電壓	0.1%	0.1V	20~400V L-N / 35~690V L-L
電流	0.1%	0.001A	1%~120% CT 額定電流
中性線電流	0.5%	0.001A	1%~120% CT 額定電流
有效功率	0.2%	1W	-999,999,999~999,999,999W
無效功率	0.5%	1Var	-999,999,999~999,999,999Var
視在功率	0.5%	1VA	0~999,999,999VA
功率因數	0.5%	0.001	-0.020~+1.000~0.020
頻率	0.02%	0.01Hz	45.00~65.00Hz
有效電能	Class 0.2S	0.1kWh	0~99,999,999.9kWh
無效電能	Class 1.0	0.1kVarh	0~99,999,999.9kVarh
視在電能	0.5%	0.1kVAh	0~99,999,999.9kVAh
總諧波失真率	1.0%	0.1%	0~100.0%
分次諧波含量	1.0%	0.1%	0~100.0%
三相不平衡度	0.5%	0.1%	0~300.0%
電壓與電流相角	1.0%	0.1°	0.0° ~359.9°
電流需量	0.2%	0.001A	0.000~9,999A
有效功率需量	0.5%	1W	-999,999,999~999,999,999W
無效功率需量	0.5%	1Var	-999,999,999~999,999,999Var
視在功率需量	0.5%	1VA	0~999,999,999VA

■技術規格

輸入

量測方式 : True RMS (真有效值量測)
取樣速度 : 256 point/Cycle
顯示更新時間 : 0.25 秒
相線系統 : 1P2W,1P3W,3P3W,(1、2、3CT)、3P4W(1、3CT) 平衡 / 不平衡系統 可由盤面按鍵規劃
輸入範圍 : 電壓 : 20~400VLN；35~690VLL
PT 一次側 設定範圍 : 100~1,200,000V
PT 二次側 設定範圍 : 50~600V
電流 : 5A/1A/333mV
CT 一次側 設定範圍 : 1~9999A
CT 二次側 設定範圍 : 5A / 1A / 333mV
電流最大過載能力 :2 倍額定 連續；20 倍額定 1 秒
輸入消耗功率 : 電壓 : <0.2VA；電流 : <0.1VA

電力品質
總諧波失真率 (THD): 各相與平均的電壓及電流總諧波失真百分比值
分次諧波含量 : 可切換顯示電壓 / 電流 2nd~63rd 的諧波含量
三相不平衡度 : 三相電壓與電流的不平衡度
驟升驟降檢測 : 可偵測各相電壓的驟降 / 驟升與各相電流的驟升，並可做為電力品質事件記錄、觸發波形抓取與事件告警
波形抓取與記錄 : 可手動、DI 觸發或驟升驟降觸發進行波形抓取，捕獲的波形可通過通訊位址直接從儀表中獲取

繼電器輸出 (RO)
繼電器輸出接點 : 4 組 SPST(1a)；5A/250Vac；5A/30Vdc；共點模式
輸出動作模式 : Hi/Lo/Hi.Hold/Lo.Hold/DO
動作延遲時間 : 可設定 0~599.9 秒
參數對應 : 可對應 56 種電量及需量參數

類比輸出 (AO)(選購功能)
輸出組數 : 2 組
輸出信號 : 電壓輸出 : 0~5V / 1~5V / 0~10V
電流輸出 : 0~20mA / 4~20mA / 0~10mA
輸出推動能力 : 電壓輸出 : ≥1000Ω; 電流輸出 :≤530Ω
精確度 : ≤± 0.1% of F.S.; 16 bits DA 轉換器
漣波率 : ≤±0.1% of F.S.
反應速度 : ≤200 mS (輸出的 10~90%)
對應參數 : 可對應 29 種電量參數

數位輸入 (DI)
輸入模式 : 4 組或 8 組輸入點
開關接點或開集極 (O.C.) 輸入
功能 : 可設定為需量清除 / 最大需量清除 / DI / 電能值清除 / 最大最小值清除 / 繼電器復歸 / 螢幕背光點亮控制 / 波形抓取啟動 / 手動 TOU 結算控制
防彈跳時間 : 可設定 0~99 x 5mS

脈衝輸出 (PO)
輸出電氣規格 : 2 組開集極 (O.C.) 輸出 : 30Vdc，30mA(max)
輸出頻率 : 40Hz(max)
脈衝除頻功能 : 1~9999
(1 Pulse= 0.1kWh; 設定 100,1 Pulse= 10.0kWh)
脈波寬度 : 0~5000mS，0 表示 duty cycle 50%
對應參數 : 輸入有效電能 / 輸出有效電能 / 輸入無效電能 / 輸出無效電能 / 校驗脈衝
校驗脈衝輸出 : 3200 Pulse/1kWh, Duty cycle 50%

數位輸入 / 輸出擴展 (DIO)(需搭配第二組 RS-485 使用)
擴展組數 : 2 組 (2 個 RS-485 站號)
通訊協議 : Modbus RTU
模式設定 : 16 組輸入 / 16 組輸出 / 8 組輸入 +8 組輸出
功能 : 與電表的繼電器輸出 (RO) 及數位輸入 (DI) 功能相同
輪詢時間 : 可設定 10~3000x10mS

需量
計算方式 : 固定區塊 / 滑動區塊計算法
計算區間 : 可設定 1~60 分鐘
需量記錄 : 最大值與最小值及發生時間

分時計費功能 (TOU)
四個時區 : 每年可設定 1~4 時區
八個時段 : 每個時區可設定 1~8 時段
每個時段可指定所屬的尖、峰、谷、平
分時電量參數 : 各費率與總和的輸入有效電能、輸出有效電能、輸入無效電能、輸出無效電能、總有效電能、總無效電能、總視在電能
特殊日設定 : 可個別設定五年的特殊日時段與費率或是五年同一個特殊日設定

特殊分時計費功能 (特殊 TOU)
結算方式 : 每月、每日、每個整點、任意時段、DI 觸發及通訊方式
任意時段數 : 可設定 1~4 個時段
記錄筆數 : 月結算 12 筆、日結算 31 筆、整點結算 72 筆、任意時段結算 144 筆、DI 結算 8 筆、通訊結算 8 筆
費率時段 : 同一般 TOU 所設定的尖、峰、谷、平費率時段
分時電量參數 : 結算週期內的各費率及總和的輸入與輸出有效電能、輸入與輸出無效電能、總視在電能累積值以及電流與功率的最大需量值

資料記錄
電力品質波形記錄 : 三相電壓與三相電流，連續 16 個週期，每週期 64 個取樣點
驟升驟降事件記錄 : 可記錄電壓驟升驟降及電流驟升事件，記錄內容包含發生時間、發生的電壓相或電流相以及當下的量測值
數據記錄 : 可依設定的間隔時間記錄指定資料，間隔時間可設定 1~32767，間隔時間單位可設定日、時、分、秒。
事件記錄 : 可記錄發生異常時的事件與時間
參數資料儲存 : 4MB Flash ROM，無電池壽命問題

快速數據更新
讀取方式 : 透過 RS-485 或 Ethernet 通訊埠讀取
更新速率 : 20Hz(50mS 更新一次)
參數項目 : 各相相電壓、線電壓及平均電壓 / 各相電流、中性線電流及平均電流 / 各相及總有效功率 / 各相及總無效功率 / 各相及總視在功率 / 各相及平均功率因數 / 頻率 / 各相及平均電壓總諧波失真率 / 各相及平均電流總諧波失真率

RS-485 通訊功能 (第二組 RS-485 為選購)
輸出組數 : 2 埠設計，可滿足現場人機介面與中央監控連線需求；第二組 RS-485 可設置為 Master，用於 DIO 模組的擴展
通訊協議 : Modbus RTU mode
通訊站號 : 1~247
通訊速率 : 1200/2400/4800/9600/19200/38400/57600/115200 bps
通訊埠反應時間 : ≤50ms(接收命令完成至開始傳輸資料)
同位元檢查 : None / Even / Odd
資料位元 : 8 bits
停止位元 : 1 or 2
接線長度 : 1200M max

Ethernet(選購)
網路介面 : 10/100M BASE-TX, RJ45 connector
通訊協定 : Modbus TCP

工作環境
工作溫度 : 0~60℃
工作溼度 : 5~95 %RH, 無結露
溫度係數 : ≤100 PPM/℃
儲存溫度 : -10~70℃
保護等級 : 前面蓋 : IEC 529 (IP51)；殼體 :IP20
工作高度 (最大): 海平面以上 2000m

工作電源

工作電源 : ADH:AC 85~264V, 50/60Hz
DC 100~300V
ADL:AC/DC 20~56V
功率消耗 : AC:≤ 15VA @ 230V / DC:≤ 5W

機構尺寸

外觀尺寸 : 96mm(寬) x 96mm(高) x 98mm(長)
開孔尺寸 : 91.5mm(寬) x 91.5mm(高)
外殼材質 : 黑色 ABS (添加阻燃)
安裝方式 : 盤面安裝
接線端子 : PA 66 (UL 94V-0)
電壓輸入端 :
AWG:22~12 / 0.5~2.5mm^2
螺絲扭力值 :M2.5 / 5.202 kgf.cm (Max)
電流輸入端 :
螺絲扭力值 :M4 / 12.24 kgf.cm
AWG:22~12 / 0.5~4.0mm^2
其它輸入端 :
螺絲扭力值 :M2 / 2.04 kgf.cm
AWG:22~16 / 0.5~1.5mm^2
重量 : 小於 600g

電氣特性及規範

介電強度 : AC 2.5KV, 50/60Hz, 1min. ;
輸入 / 輸出 / 電源 / 外殼之間
突波耐壓 : AC±4kV, 1.2/50us; 電壓輸入 / 電流輸入 / 電源
絕緣阻抗 : ≥100MΩ @ 500Vdc
EMC: EN 61326-1:2013
EN 55011 Class B
EN 61000-3-2:2014
EN 61000-3-3:2013
EN 61326-2-6:2013
IEC 61000-4-2:2008
IEC 61000-4-3:2006+A1:2007+A2:2010
IEC 61000-4-4:2012
IEC 61000-4-5:2014
IEC 61000-4-6:2013/COR1:2015
IEC 61000-4-8:2009
IEC 61000-4-11:2004
Safety(LVD): EN 61010-1:2010
FCC: FCC part 15 subpart B Class B

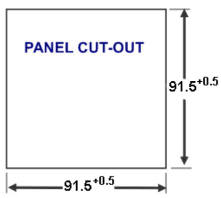
電能精度

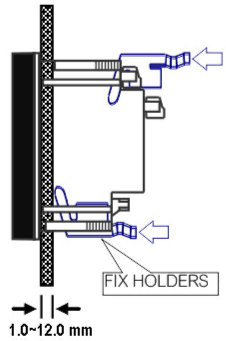
有效電能 Class 0.2S(IEC62053-22:2003)
無效電能 Class 1.0(IEC62053-24:2003)

■面板說明

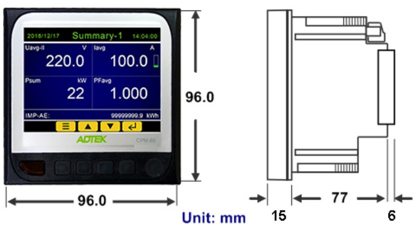
顯示視窗 : 3.5” TFT LCD，70.0(寬)x52.5(高)mm
顯示更新時間 : 0.5 秒
操作按鍵 : 依據 LCD 下方顯示功能按鍵操作

■安裝方式及盤面開孔



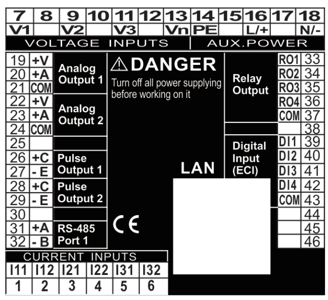


■外觀尺寸

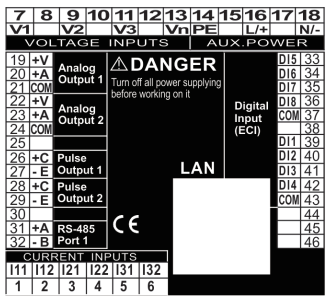


■端子接線圖

4DI+4RO

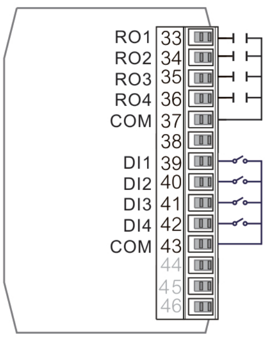


8DI

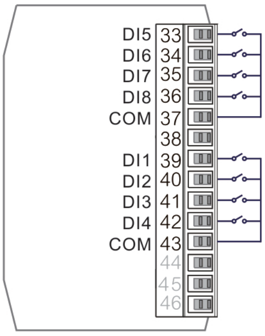


■繼電器輸出 (RO)/ 數位輸入 (DI)

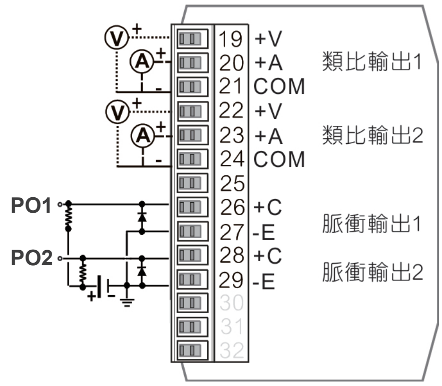
4DI+4RO



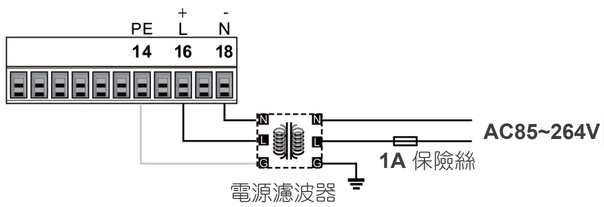
8DI



■類比訊號輸出 (AO)/ 脈衝訊號輸出 (PO)

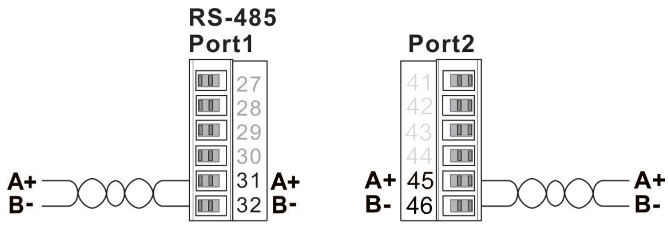


■工作電源接線方式



（請依需求自行加裝）

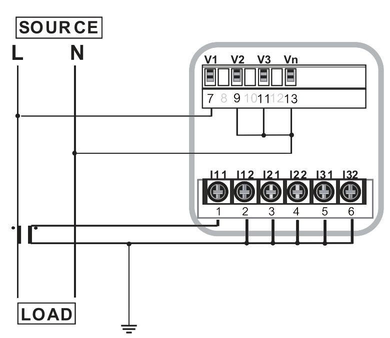
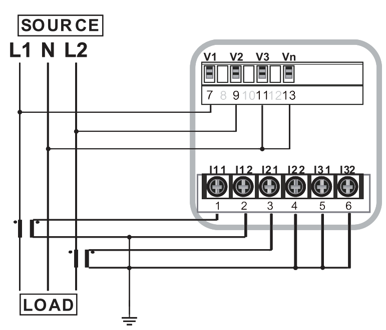
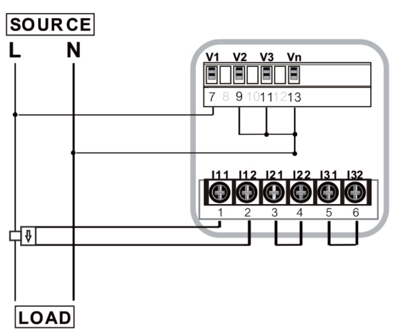
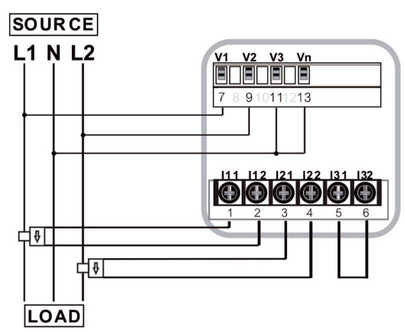
■RS-485 通訊輸出



最長接線距離：1200M
最遠端裝置的終端電阻請依需求自行加裝，建議阻值 120Ω/0.5W

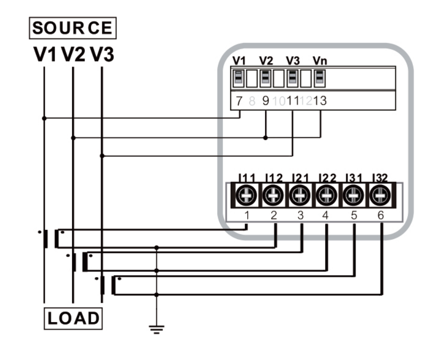
■電壓與電流接線圖

CT 二次側區分 1A/5A 與 333mV 三種，其中 mV 的 CT 需獨立接線，不可共接也不可接地

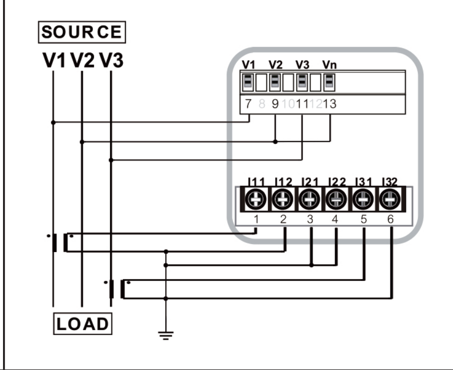
單相兩線 (1A/5A)	單相三線 (1A/5A)
	
單相兩線 (333mV)	**單相三線 (333mV)**
	

三相三線無 PT

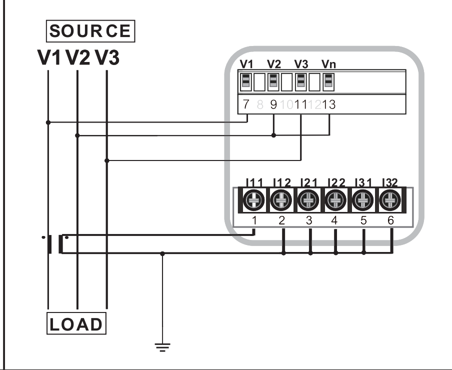
3CT(1A/5A)



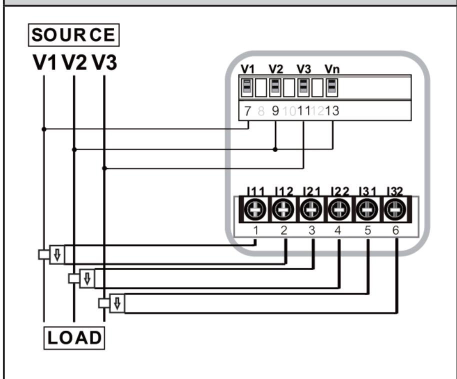
2CT(1A/5A)



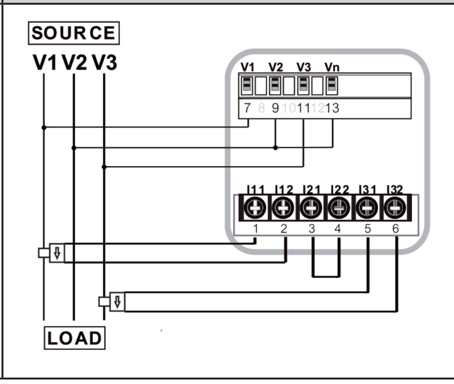
1CT(1A/5A)



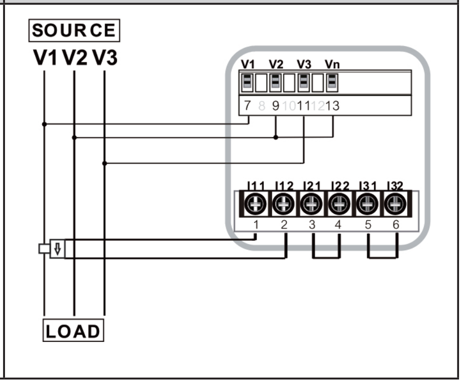
3CT (333mV, 不適用羅氏線圈)



2CT (333mV, 不適用羅氏線圈)

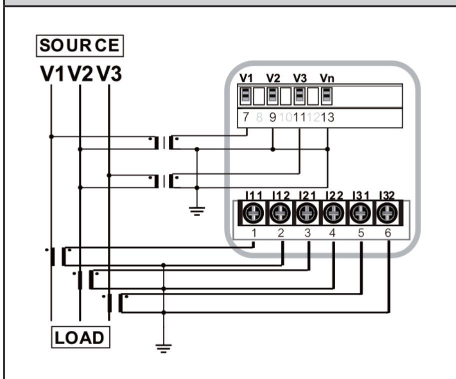


1CT (333mV, 不適用羅氏線圈)

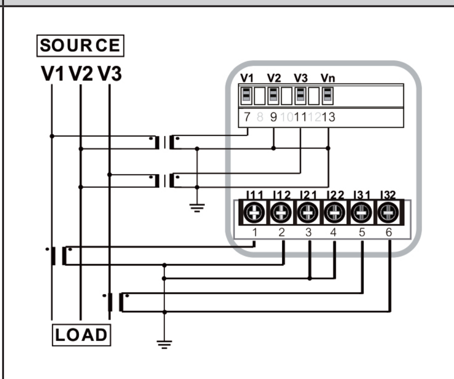


三相三線 2PT

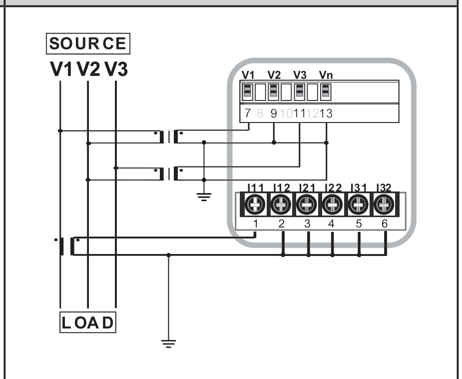
3CT(1A/5A)



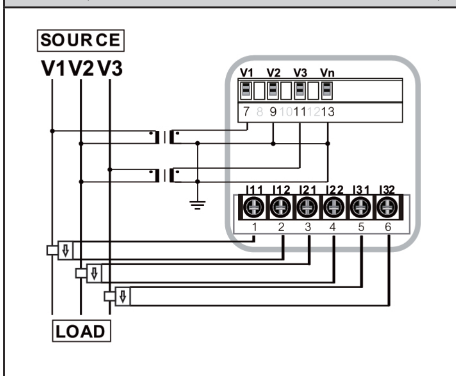
2CT(1A/5A)



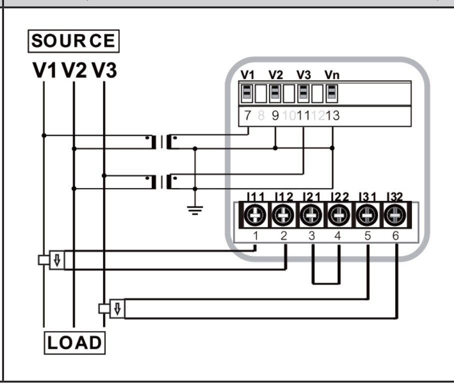
1CT(1A/5A)



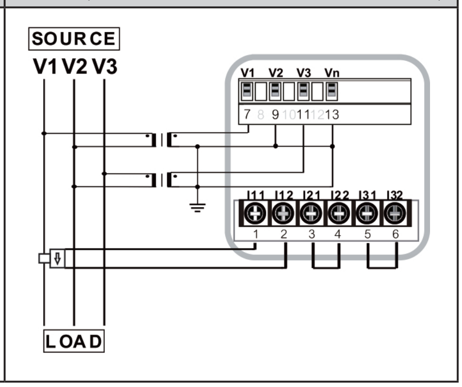
3CT (333mV, 不適用羅氏線圈)



2CT (333mV, 不適用羅氏線圈)

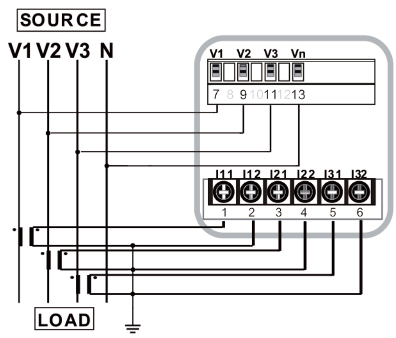


1CT (333mV, 不適用羅氏線圈)

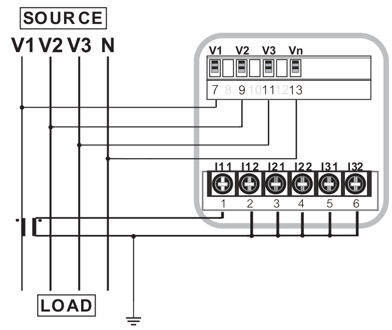


三相四線無 PT

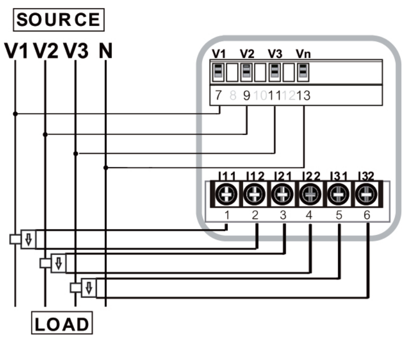
3CT(1A/5A)



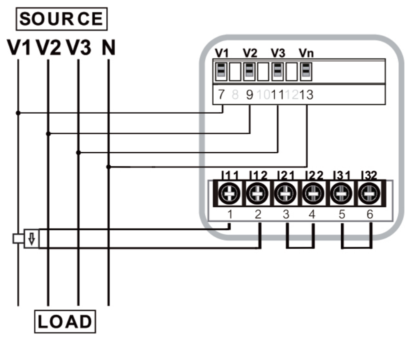
1CT(1A/5A)



3CT(333mV)

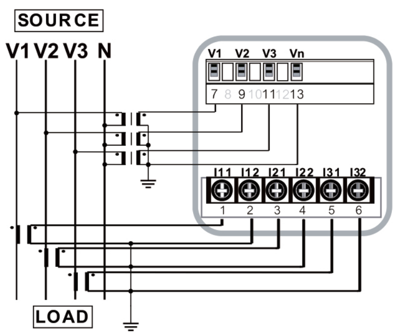


1CT(333mV)

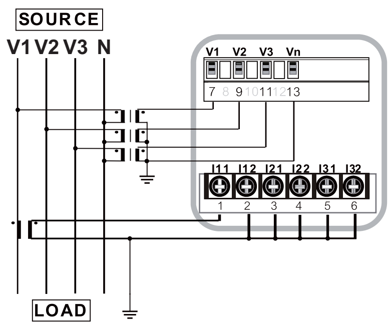


三相四線 3PT

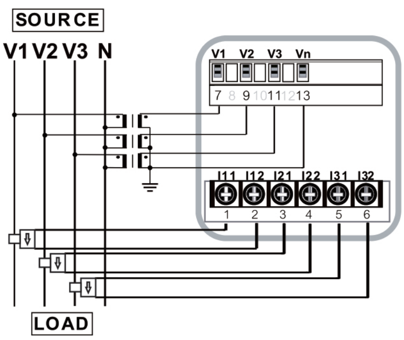
3CT(1A/5A)



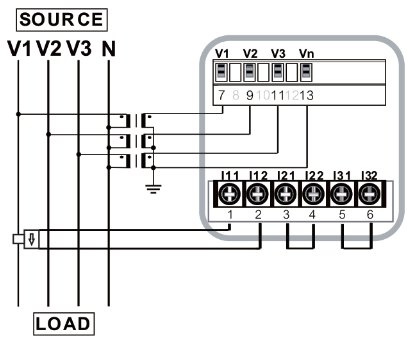
1CT(1A/5A)



3CT(333mV)



1CT(333mV)



■外接 CT 選型表 (請注意:CT 二次側 mV 的輸出線，需獨立接線，不可共接且不可接地做為保護之用)

US – CTV — 孔徑 — 一次側電流 — **2** — 線材選配

CODE	直徑 (mm)
10	Φ10
16	Φ16
24	Φ24
35	Φ35
50	Φ50

CODE	額定電流
005	5A
060	60A
100	100A
150	150A
200	200A
300	300A
400	400A
600	600A
800	800A

CODE	線材規格
LSFH	低煙無鹵線材
無選配功能時此代碼不填	

型號	一次側 量測電流 (A)	二次側 輸出電壓 (mV)	精度 %F.S.	重量
US-CTV-10-005	5A	333	1.0	60g
US-CTV-16-060	60A	333	0.5	100g
US-CTV-16-100	100A	333	0.5	100g
US-CTV-16-150	150A	333	0.5	100g
US-CTV-24-200	200A	333	0.5	205g
US-CTV-35-300	300A	333	0.5	375g
US-CTV-35-400	400A	333	0.5	375g
US-CTV-35-600	600A	333	0.5	375g
US-CTV-50-800	800A	333	0.5	655g