

CP-300 系列 數位式功率表 操作手冊



目錄

壹 . 前言.....	1-1
貳 . 特點.....	2-1
參 . 規格特性.....	3-1
肆 . 面板說明.....	4-1
伍 . 背板說明.....	5-1
陸 . 操作方法.....	6-1
柒 . RS-232 使用說明.....	7-1

附錄

壹 . 外接 CT、PT 配線圖.....	A1-1
貳 . 加載使用範例.....	A2-1

壹.前言

CP - 300 系列是智慧型多功能功率表，採用微處理控制，輔以軟體校正方式達到 CLOSE CASE 校驗境界，有校正容易，維修方便的優點，擁有 7 種量測功能、4 組顯示視窗，一組 RS-232 界面，7 種量測功能分別是 V、A、Hz、W、PF、VA、VAR。而 V、A、Hz 各以一組視窗顯示，餘 W、PF、VA、VAR 則共用一視窗。V、A 各有 3 檔，瓦特則多至 9 檔。

具有手動及自動換檔功能，頻率表採用全自動換檔，V，A，Hz 頻寬高達 100KHz，非常適合於高頻率電源測試。RS-232 界面為標準配備，可搭配在 ATE 上使用。

CP - 300 系列 智慧型功率表有下列機種：

機型		CP-350	CP-320A	CP-310
功能				
電壓檔位	ACV	150/300/500V	30/300/500V	150/300/500V
電流檔位	ACA	0.5/5/50A	0.2/2/20A	0.2/2/20A
瓦特檔位	WATT	75W~25KW/9 檔	6W~9999W/9 檔	30W~9999W/9 檔
視在功率	VA	75VA~25KVA /9 檔	6VA~9999VA /9 檔	-----
無效功率	VAR	75VAR~25KVAR /9 檔	6VAR~9999VAR /9 檔	-----
功率因素	PF	0~1.000	0~1.000	0~1.000
頻 率	Hz	10Hz~100KHz	10Hz~100KHz	-----
平均功能	AVG	有	有	-----
RS-232 界面		標準配備	標準配備	標準配備

附件：

項次	名 稱	數量
1	電源線	1 條
2	說明書	1 份
3	測試用輸入及輸出線	1 套

項次	名 稱	數量
4	保證書	1 份
5	檢驗報告書	1 份
6	保險絲 (1A)	1 只
7	壓接端子	4 個

選購配備：

項次	名 稱	數量
1	萬用型輸出插座	
2	19 英吋組合架	

貳.特點

- 1 . 具有 100KHz 全自動換檔，5 位數計頻器。
- 2 . V、A、Hz 量測頻寬達到 100KHz。
- 3 . 採用軟體校正方式，校正容易，穩定性佳。
- 4 . RS-232 界面標準配備。
- 5 . RS-232 傳輸速率面板設定。
- 6 . 各功能更新率在每秒 3 次以上。
- 7 . 七種量測功能：V、A、Hz、W、PF、VA、VAR。
- 8 . 手動、自動換檔，讀值平均功能。
- 9 . 四組視窗，同時顯示 4 種測試值。
- 1 0 . 低電流測定精度高，適合綠色電腦、綠色監視器測試。

參.規格特性

Basic specification

Line measure	: Single phase, two conductor (1 2)
Values measured	: Voltage, current, Active power, Power factor, reactive power ,apparent power, frequency.
Measurement ranges	: Voltage, current and active power see separate table of ranges and resolution Frequency : 10Hz~100KHz
Operating principle	: Voltage and current : True RMS Power : Analog multiplier circuit.
Range selection	: Auto or manual (remote via RS-232)
Sampling rate	: 3.3 times/sec
Input impedance	: Voltage : approx 1M Current : approx 10m (CP-310, CP-320A) approx 5m (CP-350)
Maximum allowable input	: Voltage : 650Vrms Current : 20A RMS 50A peak(CP-310, CP-320A) 50A RMS 125A peak (CP-350)
Maximum common mode voltage	: Voltage and current input terminals : 600Vrms
Crest factor	: 3
Input method	: Voltage : resistance divider Current : shunt
Input terminals	: large binding posts.
Effective input range	: 5% to 100% of the set range.
Temperature Coefficient	: Less than $\pm 0.05\%$ f.s/
Averaging function	: Displays computed average (fix 3 measured).

Computing Function

Apparent power	Reactive power	Power factor
$VA=VXA$	$VAR= \sqrt{(VA^2 - W^2)}$	$PF=W/(VA)$

Computing Range : VA, VAR : Voltage and current range
PF : Zero to unity leading or lagging.

Computing Accuracy : VA, VAR : $\pm 0.05\%$ of rated value
PF : ± 0.001

Frequency measurement function

Operating principle	: Reciprocal counting method.
Measurement range	: 5% to 100% set range (10Hz~100KHz)
Auto Range	: 450Hz/10KHz/100KHz
Accuracy	: ± 1 DGT of the range
Measurement cycle	: 3.3 times/sec
Display Range	: 10.00Hz~99999Hz (5 digits)

Interface

RS-232 :

Baud Rate : 1200,2400,9600 bps

Transmission system : Start-stop synchronization. 8 bit ,1 stop bit ,none parity

Accuracy (at 23 ± 5 , power factor 1, warm-up time at least 30 minutes)

Power Range and Resolution

CP-310

V \ A	0.2000A	2.000A	20.00A
150.0V	30.00W	300.0W	3000W
300.0V	60.00W	600.0W	6000W
500.0V	100.0W	1000W	9999W

Frequency	V.A	Power
10Hz~45Hz	$\pm 0.15\%$	$\pm 0.2\%$
45Hz~66Hz	$\pm 0.1\%$	$\pm 0.1\%$
66Hz~450Hz	$\pm 0.1\%$	$\pm 0.12\%$
450Hz~5KHz	$\pm 0.15\%$	$\pm 0.2\%$

CP-320A

V \ A	0.2000A	2.000A	20.00A
30.00V	6.000W	60.0W	600.0W
300.0V	60.00W	600.0W	6000W
500.0V	100.0W	1000W	9999W

Frequency	V.A	Power
10Hz~45Hz	±0.15%	±0.2%
45Hz~66Hz	±0.1%	±0.1%
66Hz~450Hz	±0.1%	±0.12%
450Hz~5KHz	±0.15%	±0.2%
5KHz~20KHz	±0.12%	±0.5%
20KHz~50KHz	±0.2%	±1%
50KHz~100KHz	±0.6%	---

CP-350

V \ A	0.5000A	5.000A	50.00A
150.0V	75.00W	750.0W	7.500W
300.0V	150.0W	1.500W	15.00W
600.0V	300.0W	3.000KW	30.00KW

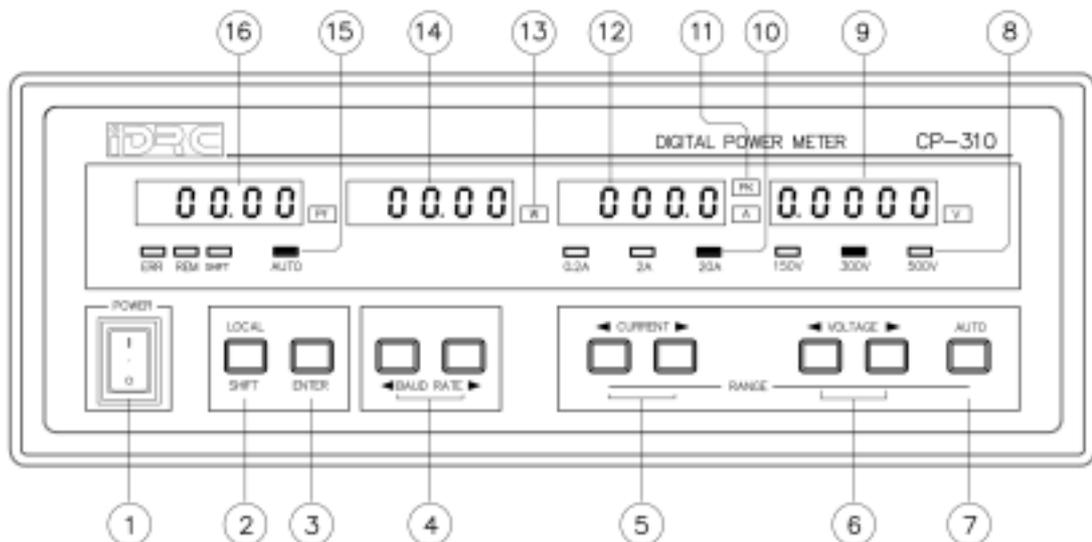
Frequency	V.A	Power
10Hz~45Hz	±0.15%	±0.2%
45Hz~66Hz	±0.1%	±0.1%
66Hz~450Hz	±0.1%	±0.12%
450Hz~5KHz	±0.15%	±0.2%

肆.面板說明：(請參照 FIG 4-1~4-3)

- (1) POWER : 電源開關。關機後可儲存最後一次設定狀態 (REV 6.0 版以上)；電腦連線除外。
- (2) SHIFT : 按下後進入次功能區；於 REMOTE 狀態時為 LOCAL 鍵 (遙控跳出鍵)。
- (3) MODE : 正常顯示或讀值平均顯示, AVG 燈亮時顯示供均為三次測量之平均值。次功能鍵為設定傳輸率時為 ENTER 鍵。
- (4) FUNCTION : 功能鍵, 選擇顯示瓦特、功率因數、伏安、無效功率。
- (5) CURRENT : 電流檔位鍵。
- (6) VOLTAGE : 電壓檔位鍵。
- (7) AUTO : 自動換檔或手動換檔之選擇, AUTO 燈亮時表自動換檔, 操作電壓或電流檔位鍵則轉換為手動換檔方式。
- (8) 電壓檔位指示燈 : 共有 150V、300V、500V 三檔。
(30V;300V;500V; CP-320A only)
- (9) 電壓顯示器 : 測量電壓顯示, 最大顯示數字 500.0V。
- (10) 電流檔位指示燈 : 共有 0.2A、2A、20A 三檔。
(0.5A;5A;50A CP-350 only)
- (11) PEAK OVER 指示燈 : 當燈亮時表示瞬間峰值電流已超過該檔 2.5 倍之電流。

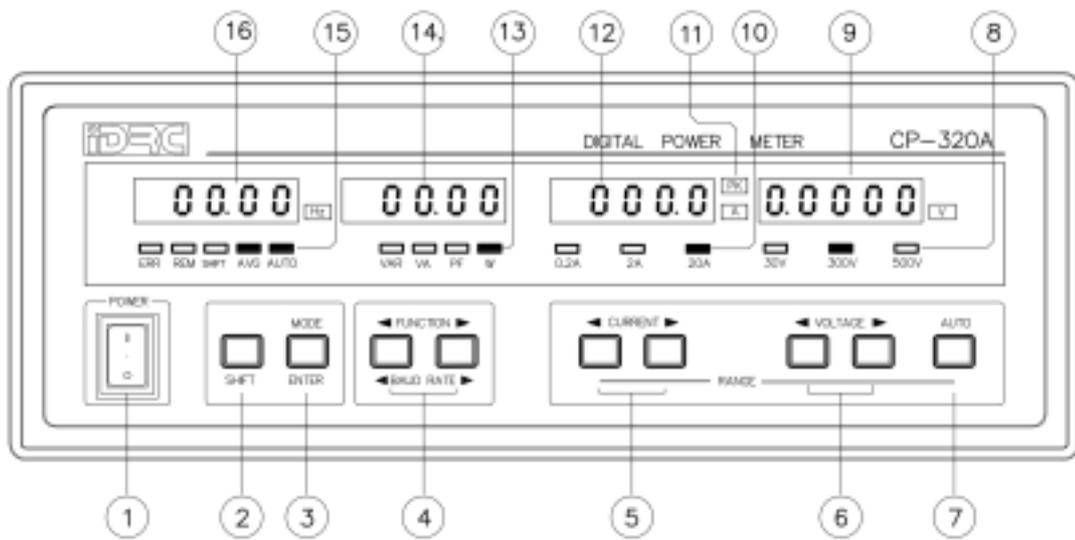
- (12)電流顯示器 : 測量電流顯示，最大顯示值為 20.00A。
(50.00A CP-350 only)
- (13)功能指示燈 : 計有四個指示燈，分別是瓦特、功率因數、視在功率、無效功率，燈亮時即指示目前顯示器是顯示該項目之值。
(CP-310 WATT ONLY)
- (14)功能顯示器 : 提供顯示瓦特值（有效功率）、功率因素、視在功率值、無效功率值。
- (15)狀態顯示區 : [1] AUTO : 燈亮表示目前是在自動換檔狀態。
[2] AVG : 燈亮表示目前的讀值為平均值狀態。(CP-310 無此功能)
[3] SHIFT : 燈亮表示目前鍵盤是在次功能區亦即藍色功能。
[4] REM : 燈亮表示目前已進入遙控狀態。
[5] ERR : 燈亮表示遙控命令錯誤。
- (16)頻率顯示器 : 測量頻率顯示，最大顯示數字 99999Hz

(FIG 4-1) CP-310 面板



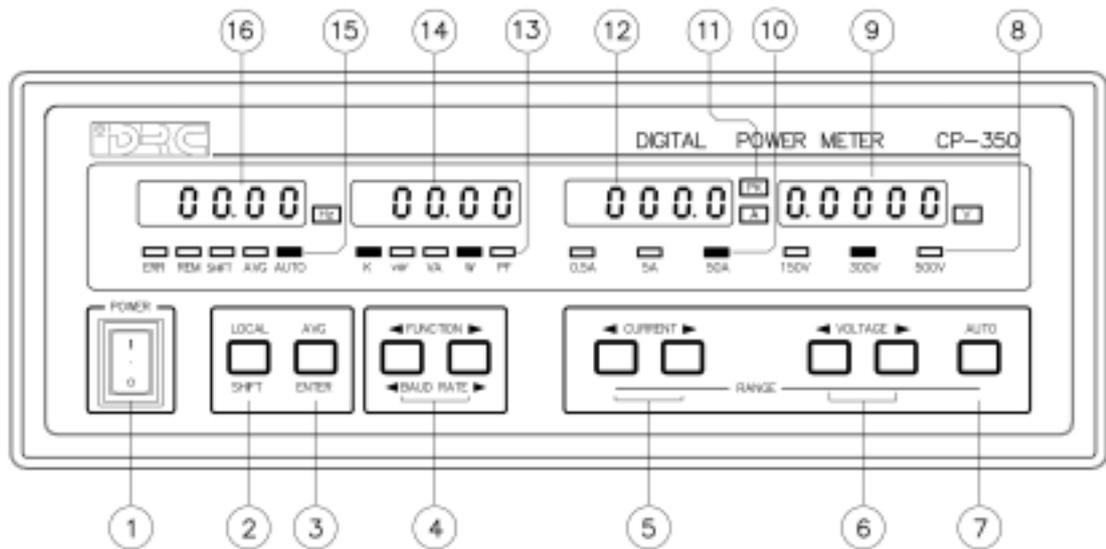
PLFIG01.PCB

(FIG 4-2) CP-320A 面板



UPPLFG01.PCB

(FIG 4-3) CP-350 面板

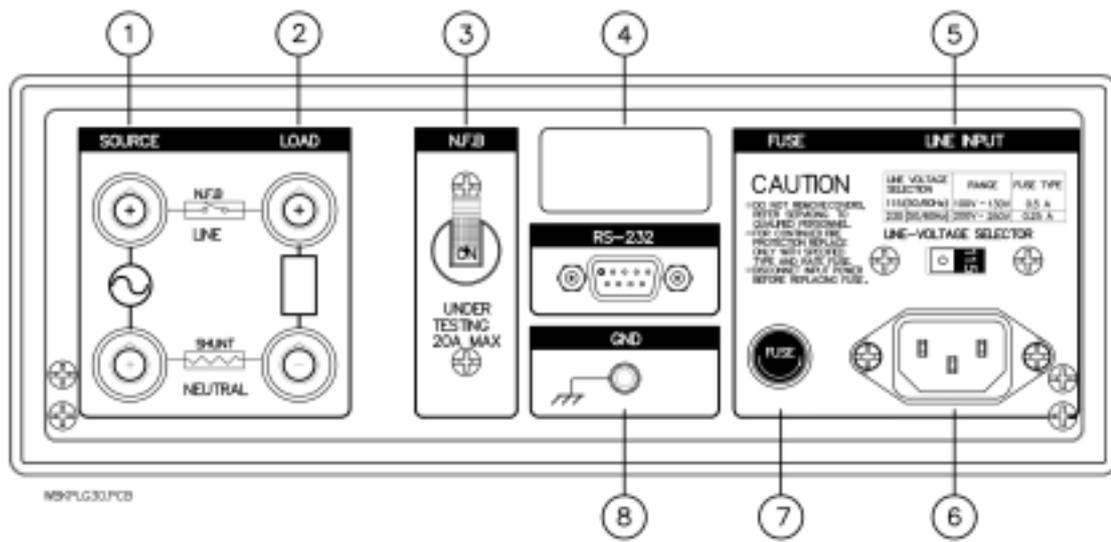


PL50FG01.PCB

伍.背板說明：(請參照 FIG 5-1)

- (1) SOURCE : 測試用電源輸入端子，最大輸入電壓為 500V。
- (2) LOAD : 測試用電源輸出端子，最大量測電流為 20A。(50A CP-350 ONLY)
- (3) N.F.B. : 負載過電流保護開關，負載連接完後，開始測試時，置於 ON 的位置，OFF 時則切斷測試迴路。(CP-320A 無此裝置)
- (4) RS-232C : RS-232C 為 9PIN 插座，其傳輸率可由面板設定(9600，2400，1200)。
- (5) FUSE HOLDER : 電源用保險絲座，110V 時為 0.5A，220V 時為 0.25A 速斷型。
- (6) AC LINE : 連接電源用插座，連接時需注意電源電壓 110V 或 220V。
- (7) VOTAGE SELECTOR : AC 電源電壓選擇開關，有 110V 及 220V 可供選擇。出廠設定為 220V。
- (8) GND : 本機機殼接地端子。

(FIG 5-1)



陸.操作方法

6.1 前置作業

- (1) 連接電源前，請確認背板電壓選擇開關的位置，是否符合電源電壓，並確認前面電源開關為 OFF。
- (2) 接上電源後開啟電源開關。
- (3) 起始參數設定狀況為
 - [1] 電壓檔在 500V 檔,電流檔在 20A 檔,顯示有效功率(W)。
 - [2] 設定為自動換檔功能。
- (4) 會先顯示機型及版本，然後測試電壓及負載電流，由於目前尚未連接任何測試電源及負載，故 CP-320A 會自動跳到 30V 檔及 0.2A 檔，並且顯示接近於零的數值。
- (5) 上面動作無誤後，背板 POWER 開關置於 OFF，切斷前板電源開關為 OFF。

6.2 連接負載測試

- (1) 將測試用電源接於 SOURCE 端子。
- (2) 面板電源開關置於 ON。
- (3) 背板 POWER NFB 置為 ON，此時應顯示目前輸入測試端電源側之電壓。
- (4) 背板 NFB 開關切為 OFF，負載端接上負載(負載電流不能超過 20A, CP-350 為 50A)，背板 NFB 開關向上推為 ON，此時應顯示目前輸入之電壓、負載電流、瓦特值，其接線範例如下頁：

柒.RS-232 使用說明

7.1 概要

CP-310、CP-320A、CP-350 系列 POWER METER 均具有 RS-232 界面能力，檔位及功能均可由 R2-232 界面來控制。連線狀態，均可由面板之 REM 及 ERR 燈指示，REM 燈亮，表示連線正確，ERR 燈亮表示連線錯誤。

7.2 RS232 通信協定

Interface	RS-232
Baud Rate	1200, 2400, 9600
Parity	None
Number of Data bits	8
Number of Stop bits	1

7.3 指令形態:

種類	選擇	指令形態	指令輸入
電壓檔位	150V (30V CP-320A ONLY)	2 Byte	V1
	300V	2 Byte	V2
	500V	2 Byte	V3
電流檔位	0.2A (0.5A CP-350 ONLY)		A1
	2A (5A CP-350 ONLY)	2 Byte	A2
	20A (50A CP-350 ONLY)	2 Byte	A3
功能顯示	有效功率 (WATT)	2 Byte	F1
	功率因素 (PF)	2 Byte	F2
	(CP-310 無此功能) 視在功率 (VA)	2 Byte	F3
	(CP-310 無此功能) 無效功率 (VAR)	2 Byte	F4
檔位模式	自動換檔	3 Byte	R0
	固定檔位	3 Byte	R1
平均值顯示	AVERAGE	3 Byte	E0
	(CP-310 無此功能) NORMAL	3 Byte	E1
資料輸出	電壓	2 Byte	?V
	電流	2 Byte	?A

頻率 (CP-310 無此功能)	2 Byte	?F
有效功率 (WATT)	2 Byte	?W
功率因數 (PF)	2 Byte	?P
視在功率(VA) (CP-310 無此功能)	2 Byte	?VA
無效功率(VAR) (CP-310 無此功能)	2 Byte	?VR
CP-310 :		
電壓, 電流, 有效功率	2 Byte	?S
CP-320, CP-350 :		
電壓, 電流, 功率, 頻率 :	2 Byte	?S

7.4 資料輸出格式

可分為各別電壓, 電流, 功率輸出格式如下表一, 頻率輸出格式如下表二, 及電壓, 電流, 功率, 頻率一起輸出格式如下表三。

RS232 輸出格式表一

字元序號	功能	允許字元	說明
1...5	數據	“0123456789.” “UUUUU” “-----”	測量數據 OVER RANGE NON-VALID DATA
6..8	單位	“ V ” “ A ” “ WT ” “ PF ” “ VA ” “ VR ”	VOLT (伏特) AMPERE (安培) WATT (瓦培) POWER FACTOR (功率因素) VOLT-AMPERE (伏安) VOLT-AMPERE REACTIVE (乏)
9	字串結束	LF	LINE FEED

RS232 輸出格式表二

字元序號	功能	允許字元	說明
1...6	數據	“0123456789.” “UUUUUU”	測量數據 OVER RANGE
7,8	單位	“Hz”	Hz (赫芝)
9	字串結束	LF	LINE FEED

RS232 輸出格式表三

字元序號	功能	允許字元	說明
1...5	數據	“0123456789.” “UUUUU”	測量數據 OVER RANGE
6	單位	“V”	VOLT (伏特)
7...11	數據	“0123456789.” “UUUUU”	測量數據 OVER RANGE
12	單位	“A”	AMPERE (安培)
13...17	數據	“0123456789.” “UUUUU” “-----”	測量數據 OVER RANGE NON-VALID DATA
18..20	單位	“WT” “PF” “VA” “VR”	WATT (瓦特) POWER FACTOR (功率因素) VOLT-AMPERE (伏安) VOLT-AMPERE REACTIVE (乏)
21....26	數據	“0123456789.” “UUUUUU”	測量數據 OVER RANGE
27,28	單位	“Hz”	Hz (赫芝)
29	字串結束	LF	LINE FEED

7.5 RS-232 操作說明

1. BAUD RATE 設定：

先按面板上 ‘SHIFT’ 鍵至 SHIFT 燈亮，然後按 BAUD RATE () 方向鍵，則上次設定值將顯示於顯示器，若繼續按 BAUD RATE () 方向鍵，則顯示器會循環顯示 9600，2400，1200，然後按 ENTER 鍵確認。

2. 指令使用說明：

於多重指令間須以 “;” 或空格為分界號，指令字串須以(LF)或(CR)為結束字元。使用範例如下：

CP-310 使用範例：

(1) V1;A1;?S;(LF)：

電壓檔位切至 150V，電流檔位切至 0.2A，查詢電壓，電流，有效功率，功率因素。

(2) A2 ?W ?P (LF) :

電流檔位切至 2A , 查詢有效功率 , 功率因素。

CP-320A 使用範例 :

(1) V1;A1;F4;?S;(LF) :

電壓檔位切至 30V , 電流檔位切至 0.2A , 功能顯示切至無效功率 (VAR) , 查詢電壓 , 電流 , 無效功率 , 頻率。

(2) A2 ?VR ?F (LF) :

電流檔位切至 2A , 查詢無效功率 , 查詢頻率。

CP-350 使用範例 :

(1) V1;A1;;F4;?S;(LF) :

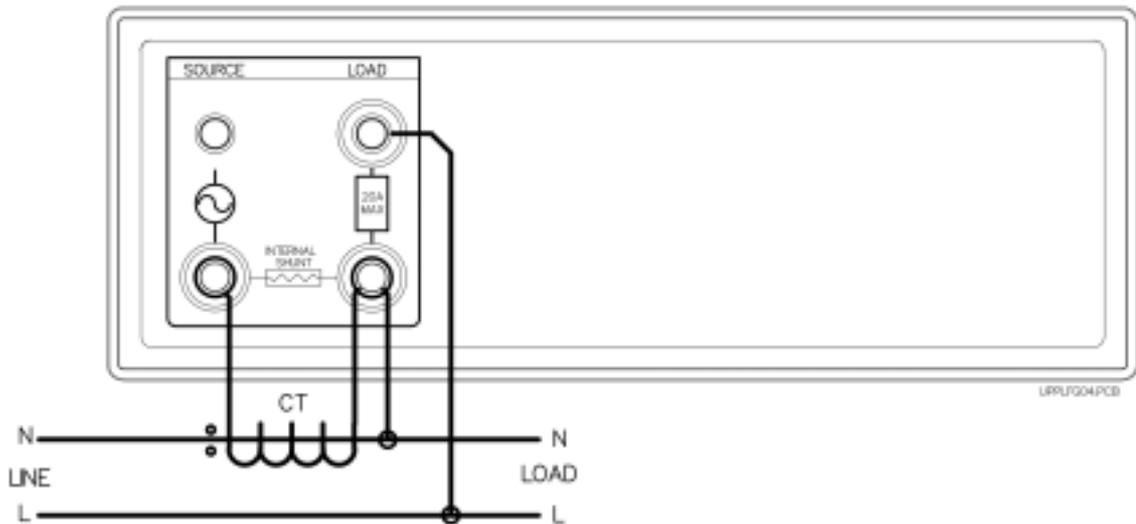
電壓檔位切至 150V , 電流檔位切至 0.5A , 功能顯示切至無效功率 (VAR) , 查詢電壓 , 電流 , 無效功率 , 頻率。

(2)A2 ?VR ?F (LF) :

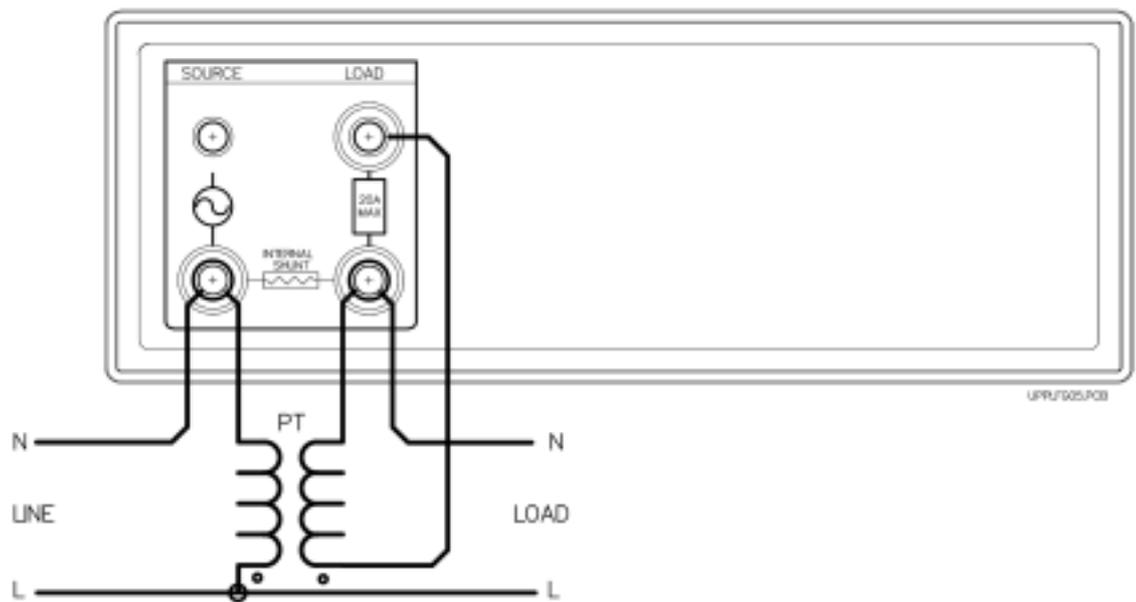
電流檔位切至 5A , 查詢無效功率 , 查詢頻率

附錄壹：外接 CT、PT 配線圖

(FIG A1-1) Current Transformer Connections



(FIG A1-2) Potential Transformer Connections



附錄貳：加載使用範例

