

4015A 使用手冊

安全標誌



直流電源符號(DC)



交流電源符號(AC)



交流和直流電源符號



3相交流電源符號



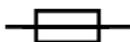
機體接地符號



開(電源)



關(電源)



保險絲



高電壓警告符號，請參考手冊上所列的警告和注意說明，以避免人員受傷



危險標誌，可能會有高電壓存在，請避免接觸



Material Contents Declaration

(材料含量宣称)

(Part Name) 零件名称	Hazardous Substance (有毒有害物质或元素)					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr6+)	多溴 联苯 (PBB)	多溴 二苯醚 (PBDE)
PCBA (印刷电路装配件)	X	O	X	O	O	O
Electrical part not on PCBA's 未在PCBA上的电子零件	X	O	X	O	O	O
Metal parts 金属零件	O	O	O	X	O	O
Plastic parts 塑料零件	O	O	O	O	X	X
Wiring 电线	X	O	O	O	O	O
Package 封装	X	O	O	O	O	O

对销售之日的所售产品,本表显示, PRODIGIT 供应链的电子信息产品可能包含这些物质。注意:在所售产品中可能会也可能不会含有所有所列的部件。This table shows where these substances may be found in the supply chain of Prodigit electronic information products, as of the date of sale of the enclosed product. Note that some of the component types listed above may or may not be a part of the enclosed product. ○: 表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006 标准规定的限量要求以下。○: Indicates that the concentration of the hazardous substance in all homogeneous materials in the parts is below the relevant threshold of the SJ/T 113632006 standard. ×: 表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006 标准规定的限量要求。×: Indicates that the concentration of the hazardous substance of at least one of all homogeneous materials in the parts is above the relevant threshold of the SJ/T 11363-2006 standard.

Note(注释):

1. Prodigit has not fully transitioned to lead-free solder assembly at this moment ; However, most of the components used are RoHS compliant.
(此刻, Prodigit 并非完全过渡到无铅焊料组装;但是大部份的元器件一至于RoHS的规定。)
2. The product is labeled with an environment-friendly usage period in years.
The marked period is assumed under the operating environment specified in the product specifications.
(产品标注了环境友好的使用期限(年)。所标注的环境使用期限假定是在此产品定义的使用环境之下。)



Example of a marking for a 10 year period:
(例如此标制环境使用期限为10年)

SAFETY SUMMARY

The following general safety precautions must be observed during all phases of operation, service, and repair of this instrument. Failure to comply with these precautions or with specific warnings elsewhere in this manual violates safety standards of design, manufacture, and intended use of the instrument. PRODIGIT assumes no liability for the *customer's failure to comply with these requirements*.

GENERAL

This product is a Safety Class 1 instrument (provided with a protective earth terminal). The protective features of this product may be impaired if it is used in a manner not specified in the operation instructions.

ENVIRONMENTAL CONDITIONS

This instrument is intended for indoor use in an installation category I, pollution degree 2 environments. It is designed to operate at a maximum relative humidity of 80% and at altitudes of up to 2000 meters. Refer to the specifications tables for the ac mains voltage requirements and ambient operating temperature range.

BEFORE APPLYING POWER

Verify that the product is set to match the available line voltage and the correct fuse is installed.

GROUND THE INSTRUMENT

This product is a Safety Class 1 instrument (provided with a protective earth terminal). To minimize shock hazard, the instrument chassis and cabinet must be connected to an electrical ground. The instrument must be connected to the ac power supply mains through a three conductor power cable, with the third wire firmly connected to an electrical ground (safety ground) at the power outlet. Any interruption of the protective (grounding) conductor or disconnection of the protective earth terminal will cause a potential shock hazard that could result in personal injury.

FUSES

Only fuses with the required rated current, voltage, and specified type (normal blow, time delay, etc.) should be used. Do not use repaired

Fuses or short circuited fuse holder. To do so could cause a shock or fire hazard.

DO NOT OPERATE IN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE.

Do not operate the instrument in the presence of flammable gases or fumes.

KEEP AWAY FROM LIVE CIRCUITS.

Operating personnel must not remove instrument covers. Component replacement and internal adjustments must be made by qualified service personnel. Do not replace components with power cable connected. Under certain conditions, dangerous voltages may exist even with the power cable removed. To avoid injuries, always disconnect power, discharge circuits and remove external voltage sources before touching components.

DO NOT SERVICE OR ADJUST ALONE.

Do not attempt internal service or adjustment unless another person, capable of rendering first aid and resuscitation, is present.

DO NOT EXCEED INPUT RATINGS.

This instrument may be equipped with a line filter to reduce electromagnetic interference and must be connected to a properly grounded receptacle to minimize electric shock hazard. Operation at line voltages or frequencies in excess of those stated on the data plate may cause leakage currents in excess of 5.0 mA peak.

DO NOT SUBSTITUTE PARTS OR MODIFY INSTRUMENT.

Because of the danger of introducing additional hazards, do not install substitute parts or perform any unauthorized modification to the instrument. Return the instrument to a PRODIGIT ELECTRONICS Sales and Service Office for service and repair to ensure that safety features are maintained.

Instruments which appear damaged or defective should be made inoperative and secured against unintended operation until they can be repaired by qualified service personnel.

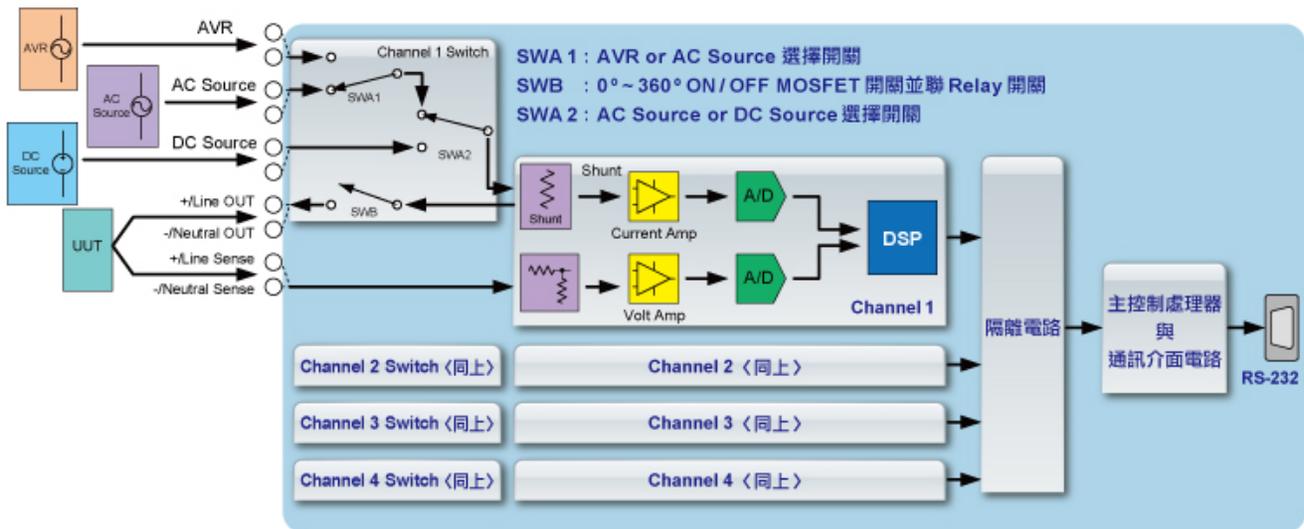
4015A 交流直流電源電表操作手冊目錄

第一章、概論	6
1-1. 整體說明.....	6
1-2. 特性.....	12
1-3. 配件.....	12
1-4. 電源規格.....	12
1-5. 規格.....	13
第二章、安裝	14
2-1. 安裝前的準備.....	14
2-2. 電源的設定與檢查.....	14
2-3. 接地需求.....	14
2-4. 環境需求.....	14
2-5. 維修及校正服務.....	15
2-6. 清潔方式.....	15
2-7. RS232 介面功能.....	15
2-8. GPIB BOX 介面功能.....	15
第三章 面板說明及尺寸	16
3-1. 4015A 前面板.....	16
3-2. 4015A 後面板.....	16
3-3. 4015A 尺寸圖.....	17
第四章、REMOTE 遠端控制操作命令說明	18
4-1. RS232 通訊協定.....	18
4-2. 4015A 交直流電源電表 REMOTE 遠端控制命令列表.....	19
4-3. REMOTE 遠端控制命令回傳資料格式說明.....	21
4-4. REMOTE 遠端控制命令說明.....	22
第五章、應用	30
5-1. 待測物量測設備連接.....	30
5-2. INRUSH模式的設定應用.....	31
附錄一、SYNC D-SUB HD 15P接腳說明	32

第一章、概論

1-1. 整體說明

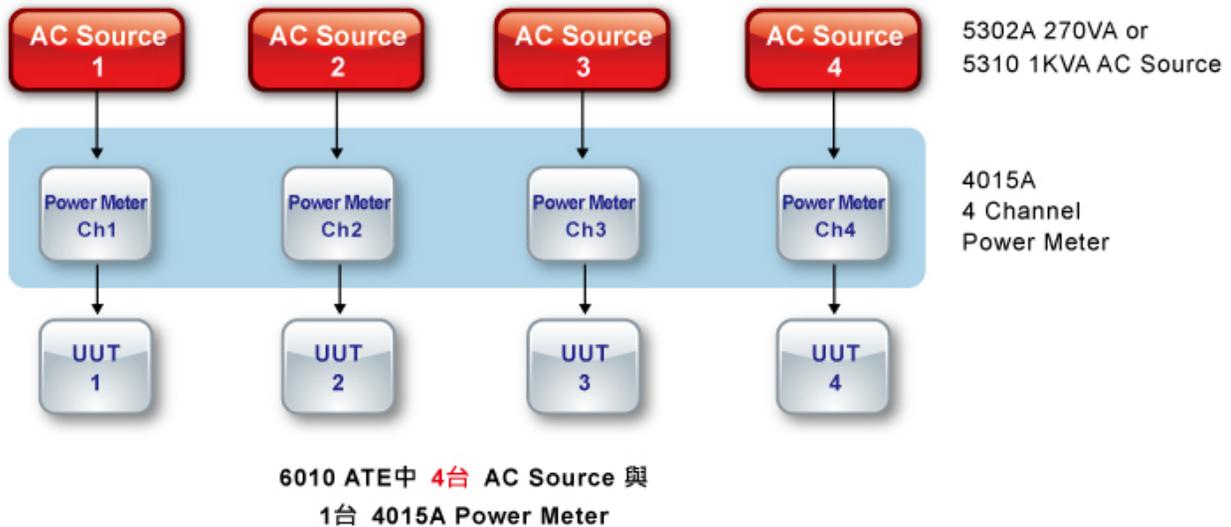
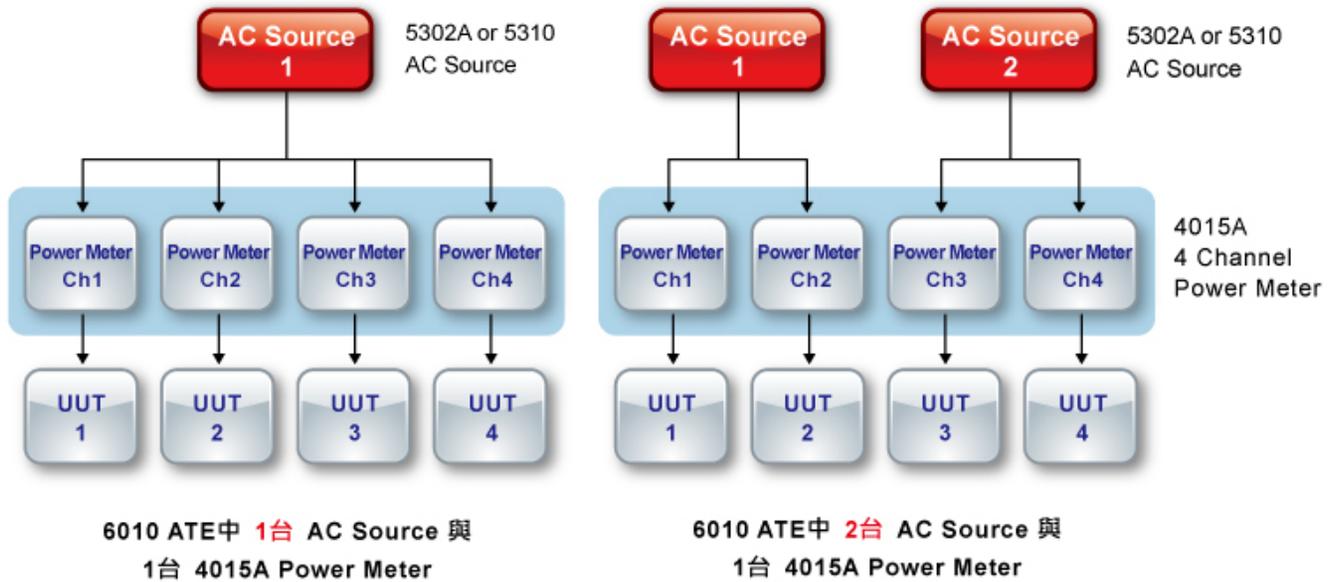
- 4015A 數位功率表主要為量測 AC/DC 及 DC/DC 電源相關參數，適用於 AC/DC 的 Adapter、Charger、Quick Charger、LED Driver 及 DC/DC Converter，亦適用於不斷電電源 UPS、電源穩壓器 AVR、Inverter、蓄電池、交直流電源/零組件...等應用
- 4015A 數位功率表內部具有 3 種輸入來源選擇開關，可依測試需求控制切換 3 組〈AC Source、DC Source 及 AVR〉輸入電源
- 4015A 數位功率表內部具有 200Apeak 並聯 Relay 的輸出開關，可調整輸出開啟/關閉再 AC 任意角度，用來測試 Inrush 電流及 Hold up time
- 4015A 數位功率表內部包含 1~4 組數位功率表，每組功率表內部都有一組高速 16-Bits A/D Converter，分別對電壓及電流訊號進行取樣轉換，轉換完成後資料經由一高速 DSP 處理器進行計算，計算完成後資料傳至主處理器彙整後經由 RS-232 介面控制讀取相關資訊
- 4015A 內建 4 Channel 獨立的 AC Source/AVR 選擇開關及輸出 200Apeak，0~360° ON/OFF 的高速開關，能夠對 4 個待測電源逐一開機測試，精確測量高達 200Apeak 的 Inrush 電流



4015A 的內部結構圖

- 4015A 數位功率表可依需求搭配於 Prodigit 6010 ATE 應用於 Charger/Adapter 等相關測試，主要搭配 5302/5310 AC Source 及 5303 3KVA AVR 來進行交流電壓、電流、功率等參數量測，配合 DC Load 進而測得待測物效率等相關資訊。

對於輸出功率在 30W 內的 AC/DC 電源產品，需要 4 台同時測試時，僅需一台 5302 或 5310 AC Source，若輸出功率>30W 但小於 60W 時，便可選用 2 台 5302 或 1 台 5310 1KVA AC Source。6010 ATE 的架構非常彈性，搭配 4015A 4 Channel Power Meter 能夠 1 台 AC Source 對 4 台待測電源，並允許 2 台 AC 電源或 4 台電源的使用，如下圖所示...



4015A 應用於 6010 ATE 配置圖

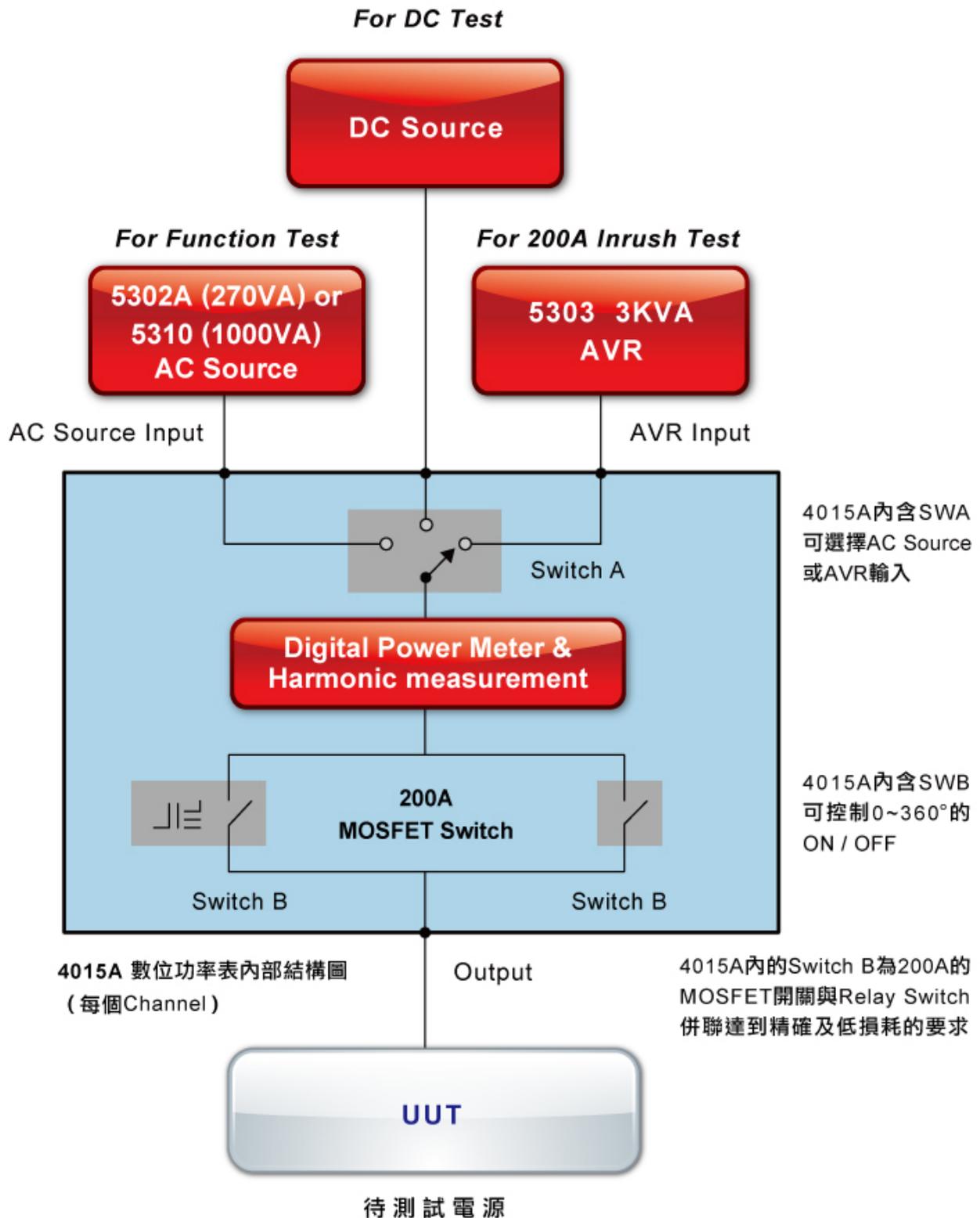
- 4015A 數位功率表進行 Inrush Current 量測時通常與 5302/5310 AC Source 及 5303 3KVA AVR 配合進行測試，5303 3KVA AVR 能提供高達 200Apeak 的瞬間電流，當進行 Inrush Current 電流測試時，4015A 數位功率表將輸入來源選為使用外部 5303 3KVA AVR，透過輸出開關能控制開關在任何角度時間開啟或關閉，由 4015A Power Meter 量測 Inrush Current。
- **Inrush Current 最佳測試方案：**

Prodigit 6010 ATE 的 Inrush Current 採用分散式開關機設計，由 5303 3KVA AVR 供應 230V / 264V / 277V 亦可客製其他電壓值的 Inrush Current 測試電源，能提供高達 200Apeak 的電流。

在 4015A Power Meter 內建 4 channel 分散式 Inrush Current 高速開關，能夠對 99093 雙測試治具中的 4 個待測試電源產品逐一開機測試，能夠精確測試達到 200A 的 Inrush Current。

經由 5303 AVR 與 4015A Power Meter 的巧妙安排，6010 ATE 能夠穩定並精確測量到高達 200Apeak 的 Inrush Current，相對於 4 個待測電源同時開機測試 Inrush Current，6010 ATE 僅需要一般 ATE25%的 AC 電源容量，除了測試 Inrush Current 更精準外，更替您節省了昂貴、體積大、規格多 400%的 AC 電源。

具體來說：對於輸出 30W 以內的 AC / DC 電源，使用 1 台 5302A 270VA 或 5310 1KVA 電源便足夠（註：AC / DC 電源效率為 70%，功率因素 PF：0.7，因此 30W 輸出的 AC / DC 電源其輸入電源約為 60VA），4 台 AC/DC 電源的總 AC 輸入電源便為 240VA，當測試 Inrush Current 時，AC / DC 電源的輸入便經 Switch A 切換並連接到 5303 3KVA AVR 的輸出，然後對 4 台 AC / DC 電源令 4015A 4 Channel 數位功率表中每個 Channel 的 Switch B 逐一開機測試 Inrush Current，因此 5303 AVR 僅需提供 200Apeak 即可，不需提供到高達 800Apeak = 200Apeak x 4 的瞬間電流，最後 Inrush 電流測試完成後，6010 ATE 便將 AC / DC 電源的輸入經 Switch A 切換到 5302A AC Source 的輸入，這是 6010 ATE 對 AC Source 的重要優化措施，因此 6010 ATE 不需要規格特別大的電源，卻仍然可以精確測量 Inrush 的方法。



6010 ATE 使用 4015A 的結構圖

6010 ATE的Inrush Current測試報表

Display Report Channel => 1 System Auto detect Start key

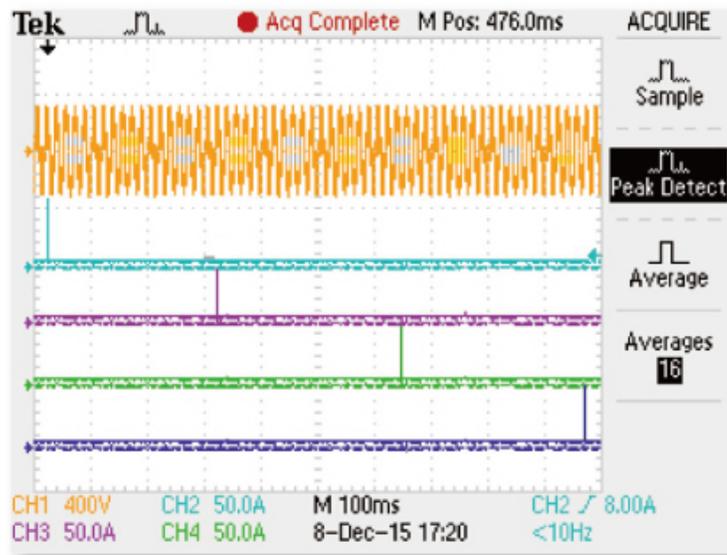
STEP.1 : Inrush Current Test (230V50Hz Max Load)

Vin (V) = 230.0
 Fin (Hz) = 50.0
 Angle = 90.0

Io(A)

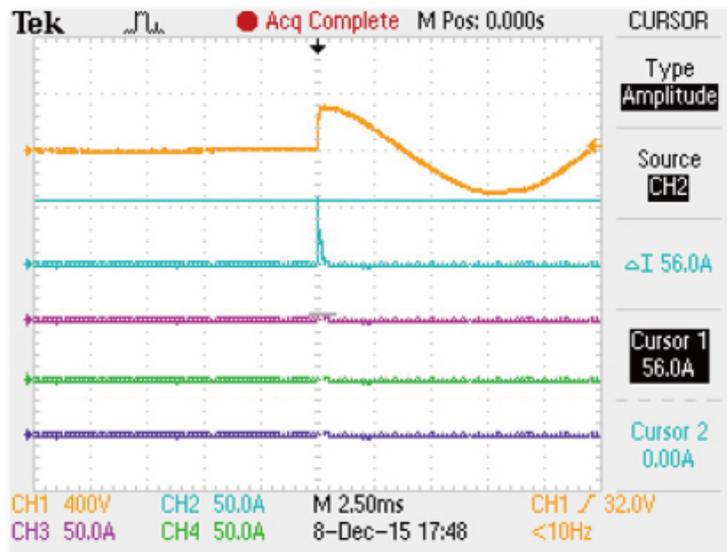
InrushMax	InrushMin	Inrush+(A)	Inrush-(A)
100.0	0.0	55.84	0.00

1. 5303AVR AC voltage
(Switch A 選擇 AVR Input)
2. Channel 1 inrush current
3. Channel 2 inrush current
4. Channel 3 inrush current
5. Channel 4 inrush current
(Simulation)



4個UUT電源在6010 ATE上分成Channel 1~Channel 4 逐一開機測試Inrush Current的波形圖

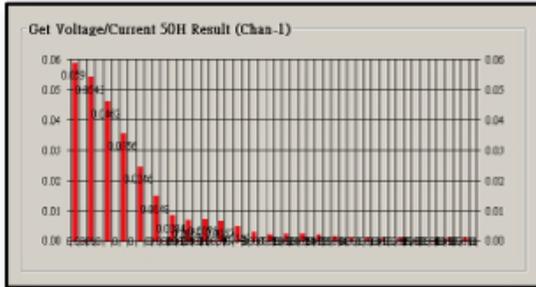
1. Ch1 Output AC voltage
(Switch B OFF→ON 90度開機)
2. Channel 1 inrush current
3. Channel 2 inrush current
4. Channel 3 inrush current
5. Channel 4 inrush current
(Simulation)



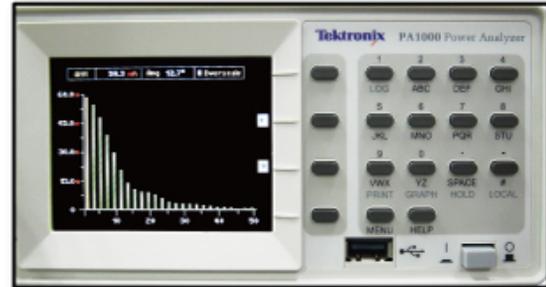
4015A Power Meter Channel 1 的Switch B在電源波形90°開機所測量的Inrush Current的波形

- **THD 測量：**

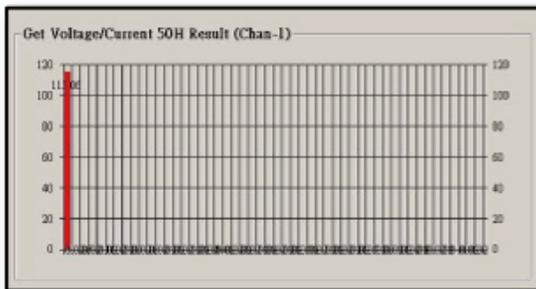
6010 ATE 內的 4015A Power Meter 內建 4 組功率表，能夠測量 4 組 AC/DC 的 Inrush Current 外，並能同時測試 4 組 AC/DC 或 DC/DC 的 V/A/W/PF,V/A 的 50 次諧波，4015A 的電壓 6 檔，能測到 500V AC 或 DC 的電流 8 檔外加 Inrush 200A 共 9 檔，功率量測從 0.3W~10000W 共 48 檔，最低測到 0.01mW，6010 ATE 能有效支援 Energy Star 及 Standby Power 的測量。



Charger current harmonic chart of 4015A



Charger current harmonic chart by PA1000 Power Analyzer



AC voltage harmonic chart of 4015A



AC Voltage harmonic chart by PA1000 Power Analyzer

- **Standby Power 測量：**

對於 AC/DC、DC/DC 低耗電的待機功耗測量需求，4015A 數位功率表提供 Energy 測量的方案，使用 Integrated Power、Integrated Time、Average Power 量測參數能準確的測量待機功耗。

1-2. 特性

- 適用於 ATE 的 500V 20A, 10000W AC/DC 數位功率表
- 電壓檔位：15 / 30 / 50 / 150 / 300 / 500Vrms
- 電流檔位：0.02 / 0.05 / 0.2 / 0.5 / 2 / 5 / 10 / 20Arms、200Apeak (for Inrush)
- 0.1% 高精確度
- 可量測交/直流電壓、交/直流電流、交/直流功率、交流功率因素、交流頻率、湧浪電流等量測參數
- 可量測電壓 / 電流諧波至 50 階，且可量測總諧波失真〈Total Harmonic Distortion〉
- 量測頻率範圍 DC、40~70Hz
- 量測模組：1~4CH，標配為 4 組，可依需求選購 1、2、3 Channel
- 內具低通濾波器（50KHz），當其作用時可排除不必要的高頻干擾
- 具有 AC、DC、AVR 3 組電源輸入，可透過控制選擇輸入電源以達到 AC/DC 或 DC/DC 測試彈性
- 具有 0~360° 200Apeak 輸出開關，能控制輸出開啟/關閉角度，可以精確測量 Inrush 電流

1-3. 配件

標準配件

1. 4015A 中文操作手冊.....1本
2. 電源線 1 PCs
3. RS232 Cable 1 PCs

1-4. 電源規格

AC Input Rating	
Voltage range	100~230Vac±10%
Frequency range	47-63Hz
Fuse	T2A/250V(5×20 mm)
Dimension	440W × 398D × 88.9Hmm
Weight	10 kg

表 1-1 交流規格表

1-5.規格

MODEL	4015A		
No. of Input Channel	4		
ACV meter (Vrms)	15V / 0.001V 150V / 0.01V	30V / 0.001V 300V / 0.01V	50V / 0.001V 500V / 0.01V
Accuracy	± 0.1% of (Reading + Range)		
ACA meter (Arms)	20mA / 0.001mA 50mA / 0.001mA 200mA / 0.01mA	500mA / 0.01mA 2A / 0.1mA 5A / 0.1mA	10A / 1mA 20A / 1mA 200A peak / 0.01A
Accuracy	±0.1% of (Reading + Range) ±2% of (Reading + Range) for Inrush		
ACW meter	0.3W / 0.01mW 0.75W / 0.1mW 3W / 0.1mW 7.5W / 1mW 30W / 1mW 75W / 1mW 150W / 10mW 300W / 10mW	0.6W / 0.01mW 1.5W / 0.1mW 6W / 0.1mW 15W / 1mW 60W / 1mW 150W / 1mW 300W / 10mW 600W / 10mW	1W / 0.1mW 2.5W / 0.1mW 10W / 1mW 25W / 1mW 100W / 10mW 250W / 10mW 500W / 10mW 1000W / 0.1W
	3W / 0.1mW 7.5W / 1mW 30W / 1mW 75W / 10mW 300W / 10mW 750W / 10mW 1500W / 0.1W 3000W / 0.1W	6W / 0.1mW 15W / 1mW 60W / 1mW 150W / 10mW 600W / 10mW 1500W / 0.1W 3000W / 0.1W 6000W / 0.1W	10W / 1mW 25W / 1mW 100W / 10mW 250W / 10mW 1000W / 0.1W 2500W / 0.1W 5000W / 0.1W 10000W / 1W
Accuracy	± 0.1% of (Reading + Range)		
DCV meter	Same as ACV		
Accuracy	Same as ACV		
DCA meter	Same as ACA		
Accuracy	Same as ACA		
DCW meter	Same as ACW		
Accuracy	Same as ACW		
PF meter	± 0.001~1.000 / 0.001		
Accuracy	1% of (Reading + Range)		
Frequency meter	40~70 / 0.001		
Accuracy	± 0.1Hz		
V/A Harmonic	1~50 th / Same as ACV, ACA meter		
Accuracy	± 0.5% of (Reading + Range)		
V/A THD	0%~255% / 0.001%		
Accuracy	± 0.5% of (Reading + Range)		
Inrush Delay/Period	0~100ms		
Low Pass Filter(V & A)	50KHz		
Interface	GPIB		

Select Switch Current : 20A Max.

ON/OFF Switch Current : 20A Max. < 200Apeak Max. >

Inrush Current : 200Apeak Max.

第二章、安裝

2-1. 安裝前的準備

4015A Power Meter 於出貨前都已經過嚴密的品質檢驗，如果機器於運輸過程遭受損壞時，請您就近聯絡博計電子的經銷商或直接與本公司營業部聯絡。

2-2. 電源的設定與檢查

4015A Power Meter 可以工作於交流電源 100V~230V，工作電壓標示於後面板電源輸入端附近，使用前請先確定標示的工作電壓與您的使用電壓是否相同。

- 2.2.1. 確認保險絲的安裝是否正確，如果必要時，請一併更換正確的保險絲，一般來說應該為另一顆位於保險絲座中的備用保險絲。
- 2.2.2. 保險絲座位於交流電源插座下方，檢視保險絲前務必先拔除電源線，以避免電擊的危險，取出保險絲座時，圖 2-1 所示可以使用一把較小的平頭螺絲起子，換上如表 1-1 所示正確規格的保險絲。
- 2.2.3. 裝置保險絲座，插上電源線後即可。

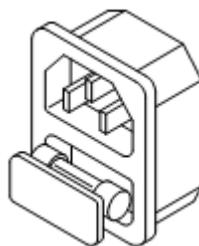


圖 2-1 保險絲座

2-3. 接地需求



電擊危險

為了避免機殼因漏電時而造成危險，4015A Power Meter 強烈要求使用三端式的電源線，並且電源配線接地皆需正確和完整。

2-4. 環境需求

- 2.4.1 室內使用
- 2.4.2 宣告種類:Category I.
- 2.4.3 污染等級; 2.
- 2.4.4 最大相對濕度 80%
- 2.4.5 建議操作環境室內溫度 0度~ 40度之間最佳的工作環境為攝氏25度

2-5. 維修及校正服務

如果4015A Power Meter故障或需要校正時，請於機框上貼上標示有所有人(公司行號部門人員)的標籤，並指明為校正服務或者維修服務，然後通知博計電子的經銷商或者直接與本公司聯絡。

2-6. 清潔方式

使用一塊柔軟或者潮濕的布清潔本產品。



- 在你清潔產品之前，請將本產品電源關掉和拔下電源插頭。
- 請不要使用能改變這個苯或丙酮那樣的塑膠的性質的任何有機溶劑。
- 請注意任何液體不可滲入本產品。

2-7. RS232 介面功能

4015A Power Meter 提供了一個 RS232 母座 (FEMALE) 連接裝置於背面板上，此連接裝置與電腦 RS232 連接埠以一對一的方式連接，並可搭配使用 GPIB BOX

2-8. GPIB BOX 介面功能

GPIB BOX 提供了一個 RS232 公座 (MALE) 連接裝置於背面板上，此連接裝置與 4015A Power Meter背面板 RS232 連接埠以一對一的方式連接，GPIB BOX前面板提供了一個 GPIB 連接埠，此連接裝置與電腦 GPIB 連接埠以一對一的方式連接。

第三章 面板說明及尺寸

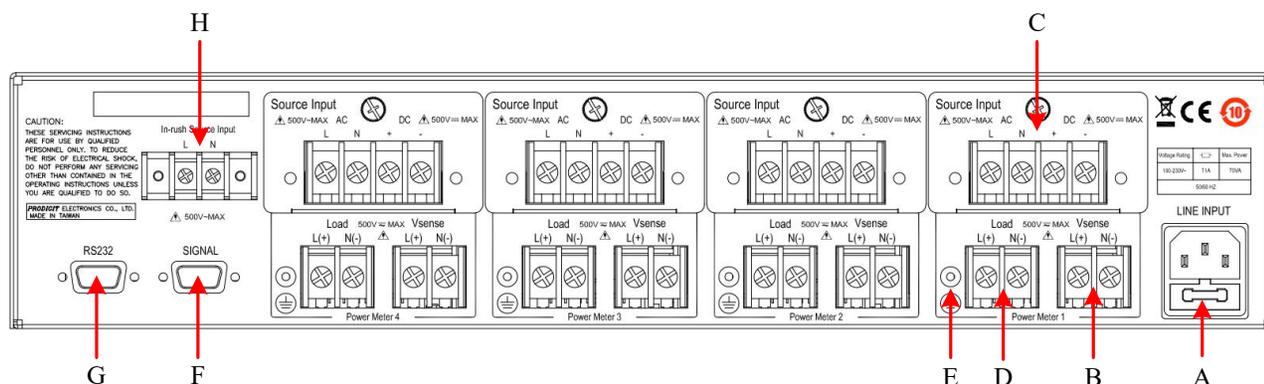
本章內說明每一個 4015A Power Meter 的前後面板說明及尺寸，關於 Remote 遠端控制則於第四章內說明。

3-1. 4015A 前面板



A. • POWER：4015A電源開關。

3-2. 4015A 後面板



A.LINE INPUT：AC電源輸入插座含保險絲座。

B. Vsense：Vsense端連接器

C. Source：AC/DC Power Source端連接器

D.Load：Load端連接器

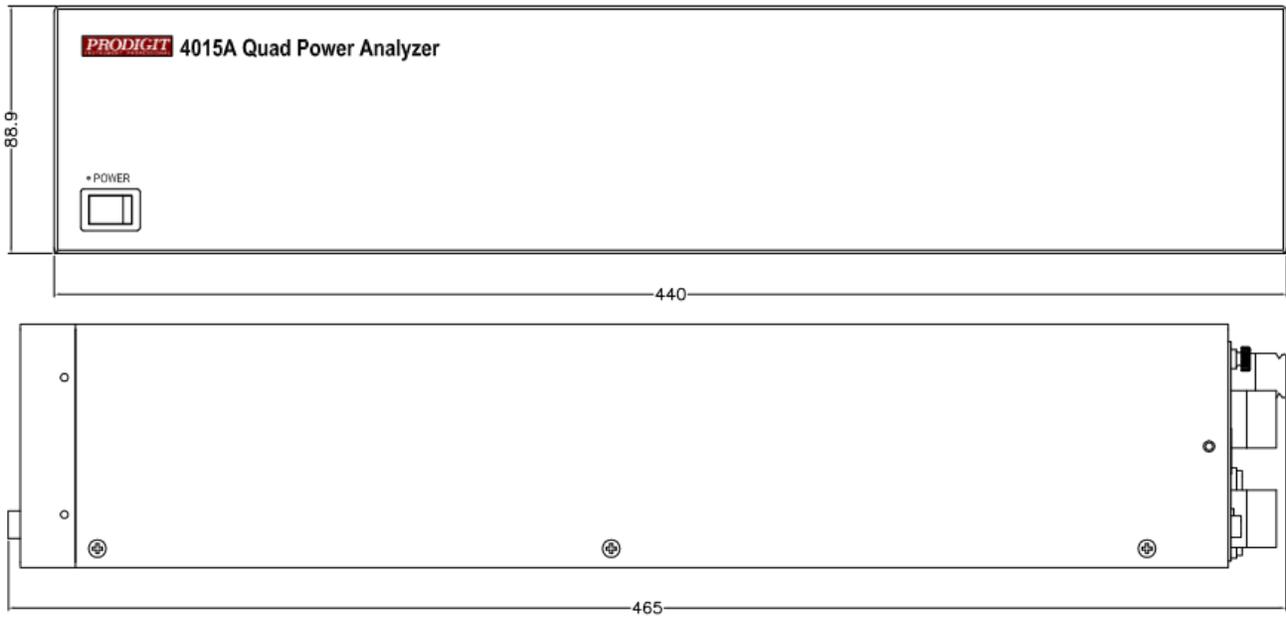
E.G：Source GND端連接器

F.SYNC：電源ON/OFF同步信號連接埠(SYNC Input)和電源週期同步信號連接埠(AC ON Signal)，輸入波型參考附錄一)

G.RS-232：RS-232連接埠(921600 bps)。

H.Inrush Source Input：AC Inrush Source 輸入連接埠。

3-3. 4015A 尺寸圖



第四章、Remote 遠端控制操作命令說明

4-1.RS232 通訊協定

4015A Power Meter 後面背板上的 RS-232 介面可以和個人電腦 (PC) 或者筆記型電腦 (Note Book PC) 的RS-232 介面連接，以達到遠端遙控4015A Power Meter。

鮑得率 (Baud-rate) : 921600 bps

同位檢查 (Parity) : NO

資料位元數 (Data bit) : 8 bit

結束位元 (Stop bit) : 1 bit

交握控制(Handshaking) : Hardware (RTS/CTS)

資料格式(資料格式) : Hex Format

後面板 RS-232 介面連接圖 如下圖，其中圖(A) 為 4015A RS-232 介面的內部配線圖。使用者只須使用如圖(B) 的一般一對一 RS-232 電纜線。

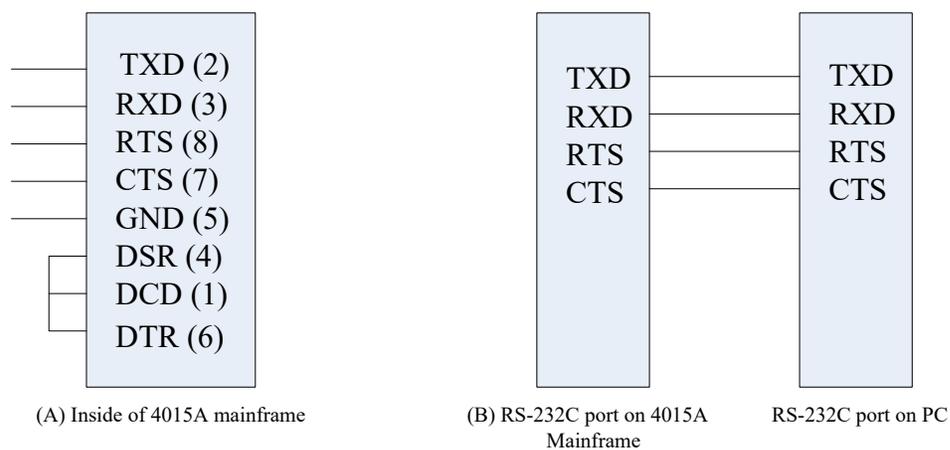


圖 4-1 PC RS232介面連接圖

4-2. 4015A 交直流電源電表 Remote 遠端控制命令列表

功能	控制命令說明	命令語法
設定	設定 internal/external voltage synchronous (00=Internal, 01=External)	0x60 xx 0A
	設定 low pass filter 50KHz enable/disable (00=Disable, 01=Enable)	0x61 xx 0A
	設定 select CH1~CH4 digital power meter (01=CH1, 02=CH2, 04=CH3, 08=CH4, 0F=CH1~4)	0x62 xx 0A
	設定 AC/DC/Inrush measure mode (00=AC Mode, 01=DC Mode, 02=Inrush Mode)	0x80 xx 0A
	設定 Data Unlock/Lock (00=Unlock, 01=Lock)	0x81 xx 0A
	設定 V-Range (00=15V, 01=30V, 02=50V, 03=150V, 04=300V, 05=500V)	0x8E xx 0A
	設定 I-Range (00=0.02A, 01=0.05A, 02=0.2A, 03=0.5A, 04=2A, 05=5A, 06=10A, 07=20A, 08=200A)	0x8F xx 0A
	設定 AC trig rate = 2^N per cycle (00=Auto, 08~12, inital=00)	0x92 xx 0A
	設定 DC trig rate = 4096^N Hz (20~100, inital=60)	0x93 xx 0A
	設定 Inrush trig rate = 4096^N Hz (20~100, inital=100)	0x94 xx 0A
	設定 internal/external source input (00=Internal, 01=External)	0x95 xx 0A
	設定 output on/off (00=OFF, 01=ON)	0x96 xx 0A
	設定 output on degree (0~359)	0x97 xx xx 0A
	設定 output off degree (0~359)	0x98 xx xx 0A
	設定 trig enable/disable (00=Disable, 01=Enable)	0x9B xx 0A
	設定 trig level (0~±32768)	0x9D xx xx 0A
	設定 inrush measure start time after trig (0~65535 * 2.5us)	0x9E xx xx 0A
	設定 inrush measure start time after trig (0~65535 * 2.5us)	0x9F xx xx 0A
	設定 AC/DC input switch control (00=AC, 01=DC)	0xA0 xx 0A

表 4-1 設定預置數值命令表

詢問	詢問機種型號	0x22 0A
	詢問韌體版本	0x23 0A

表 4-2 詢問預置數值命令表

測量	詢問 voltage RMS value (Vrms)	0x00 0A
	詢問 ± voltage PEAK value (Vpeak)	0x01 0A
	詢問 Vrms maximum and minimum	0x02 0A
	詢問 current RMS value (Irms)	0x03 0A
	詢問 ± current PEAK value (Ipeak)	0x04 0A
	詢問 Irms maximum and minimum	0x05 0A
	詢問 active power (watt)	0x06 0A
	詢問 max/min active power (watt)	0x07 0A
	詢問 apparent power (VA)	0x08 0A
	詢問 reactive power (VAR)	0x09 0A
	詢問 power factor (P.F.)	0x0A 0A
	詢問 voltage peak factor (VCF)	0x0B 0A
	詢問 current peak factor (ICF)	0x0C 0A
	詢問 freauency	0x0D 0A
	詢問 voltage 50th harmonic (VH)	0x0E 0A
	詢問 current 50th harmonic (IH)	0x0F 0A
	詢問 voltage total harmonic distortion referred to the RMS value (VTHDR)	0x10 0A
	詢問 voltage total harmonic distortion referred to the fundamental component (VTHDF)	0x11 0A
	詢問 current total harmonic distortion referred to the RMS value (ITHDR)	0x12 0A
詢問 current total harmonic distortion referred to the fundamental component (ITHDF)	0x13 0A	
詢問 inrush voltage value	0x17 0A	
詢問 inrush current value	0x18 0A	

表 4-3 測量命令表

4-3.Remote 遠端控制命令回傳資料格式說明

1. 設定命令回傳資料格式：

設定命令0x60~0xA0

回傳 2 Byte 資料格式，最後Byte固定為結束位元0x0A

ACK	END
0x06	0x0A

2. 詢問命令回傳資料格式：

詢問命令0x22~0x23

回傳 3 Byte 資料格式，最後Byte固定為結束位元0x0A

Data1	Data2	END
0x00~0xFF	0x00~0xFF	0x0A

3. 量測命令回傳資料格式：

量測命令0x00~0x18

回傳 14~406 Byte 資料格式，最後Byte固定為結束位元0x0A

前 2 Byte 固定為範圍旗標及狀態旗標，標示目前電壓電流檔位及狀態

範圍旗標	狀態旗標	CH1 Data	,	CH2 Data	,	CH3 Data	,	CH4 Data	END
1Byte	1Byte	N Byte	0x2C	N Byte	0x2C	N Byte	0x2C	N Byte	0x0A

範圍旗標

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
Mode	V Level	V Range		Inrush	I Level	I Range	
0=AC 1=DC	0=Low 1=High	00=15V/150V 01=30V/300V 10=50V/500V		0=I Range 1=200A	0=Low 1=High	00=0.02A/0.05A 01=0.2A/0.5A 10=2A/5A 11=10A/20A	

狀態旗標

B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
FILTER	SYNC	OVER	ERROR	Negative Value			
0=Off 1=On	0=INT 1=EXT	1=Over	1=Error	1=CH4 is Negative	1=CH3 is Negative	1=CH2 is Negative	1=CH1 is Negative

4. 錯誤命令回傳資料格式：

當命令設定錯誤

回傳 2 Byte 資料格式，最後Byte固定為結束位元0x0A

NAK	END
0x15	0x0A

回傳 10 Byte 資料格式，最後Byte固定為結束位元0x0A

範圍旗標	狀態旗標	CH1 NAK	,	CH2 NAK	,	CH3 NAK	,	CH4 NAK	END
1Byte	1Byte	0x15	0x2C	0x06	0x2C	0x15	0x2C	0x15	0x0A

4-4.Remote 遠端控制命令說明

4-4-1、設定預置數值命令

0x60

格式： 0x60 xx 0A

用途：設定 internal/external synchronous

說明：1) 設定 internal synchronous : 0x60 00 0A

2) 設定 external synchronous : 0x60 01 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x61

格式： 0x61 xx 0A

用途：設定 low pass filter (50KHz) enable/disable

說明：1) Low pass Filter (50KHz) disable : 0x61 00 0A

2) Low pass Filter (50KHz) enable : 0x61 01 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x62

格式： 0x62 xx 0A

用途：設定 select CH1~CH4 digital power meter

說明：

Commamd	Data								END
	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0	
0x62	---	---	---	---	CH4	CH3	CH2	CH1	0x0A

1) Only use CH1 digital power meter : 0x62 01 0A

2) Only use CH2 digital power meter : 0x62 02 0A

3) Only use CH3 digital power meter : 0x62 04 0A

4) Only use CH4 digital power meter : 0x62 08 0A

5) Use CH1~2 digital power meter : 0x62 03 0A

6) Use CH3~4 digital power meter : 0x62 0C 0A

7) Use CH1~4 digital power meter : 0x62 0F 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x80

格式： 0x80 xx 0A

用途：設定 AC/DC/Inrush mode。

- 說明：1) 設定 AC mode : 0x80 00 0A
2) 設定 DC mode : 0x80 01 0A
3) 設定 Inrush mode : 0x80 02 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x81

格式： 0x81 xx 0A

用途：設定 Data Unlock/Lock

- 說明：1) Data Unlock : 0x81 00 0A
2) Data Lock : 0x81 01 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x8E

格式： 0x8E xx 0A

用途：設定 V-Range

- 說明：1) Low V-Range 0.000 ~ 15.000V : 0x8E 00 0A
2) Low V-Range 15.000 ~ 30.000V : 0x8E 01 0A
3) Low V-Range 30.000 ~ 50.000V : 0x8E 02 0A
4) High V-Range 50.00 ~ 150.00V : 0x8E 03 0A
5) High V-Range 150.00 ~ 300.00V : 0x8E 04 0A
6) High V-Range 300.00 ~ 500.00V : 0x8E 05 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x8F

格式： 0x8F xx 0A

用途：設定 I-Range

- 說明：1) 設定 I-Range 20.000mA : 0x8F 00 0A
2) 設定 I-Range 50.000mA : 0x8F 01 0A
3) 設定 I-Range 200.00mA : 0x8F 02 0A
4) 設定 I-Range 500.00mA : 0x8F 03 0A
5) 設定 I-Range 2.0000A : 0x8F 04 0A
6) 設定 I-Range 5.0000A : 0x8F 05 0A
7) 設定 I-Range 10.000A : 0x8F 06 0A
8) 設定 I-Range 20.000A : 0x8F 07 0A
9) 設定 I-Range 200.00A : 0x8F 08 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x92

格式： 0x92 xx 0A

用途：設定 AC trig rate = 2^N per cycle (N = 0(Auto), 8~12)

- 說明：1) N=0(initial) : 0x92 00 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x93

格式： 0x93 xx 0A

用途：設定 DC trig rate = 4096^N Hz (N = 20~100)

說明：1) N=60(initial) : 0x93 3C 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x94

格式： 0x94 xx 0A

用途：設定 Inrush trig rate = 4096^N Hz (N = 20~100)

說明：1) N=100(initial) : 0x94 64 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x95

格式： 0x95 xx 0A

用途：設定 internal/external source input

說明：1) 設定 internal source input : 0x95 00 0A

2) 設定 external source input : 0x95 01 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x96

格式： 0x96 xx 0A

用途：設定 output on/off

說明：1) 設定 output off : 0x96 00 0A

2) 設定 output on : 0x96 01 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x97

格式： 0x97 xx xx 0A

用途：設定 output on degree (0~359)

說明：1) 設定 voltage output to turn on at 0° : 0x97 00 00 0A

2) 設定 voltage output to turn on at 90° : 0x97 00 5A 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x98

格式： 0x98 xx xx 0A

用途：設定 output off degree (0~359)

說明：1) 設定 voltage output to turn off at 0° : 0x98 00 00 0A

2) 設定 voltage output to turn off at 90° : 0x98 00 5A 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x9B

格式： 0x9B xx 0A

用途：設定 inrush trig enable/disable

說明：1) 設定 inrush trig disable : 0x9B 00 0A

2) 設定 inrush trig enable : 0x9B 01 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x9D

格式： 0x9D xx xx 0A

用途：設定 inrush trig level (0~±32767)

說明：1) 設定 inrush trig level at +32767 : 0x9D 0F FF 0A

2) 設定 inrush trig level at -32767 : 0x9D 8F FF 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x9E

格式： 0x9E xx xx 0A

用途：設定 inrush measure start time after trig (0~65535 * 2.5uS)

說明：1) 設定 inrush measure start time 10uS : 0x9E 00 04 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0x9F

格式： 0x9F xx xx 0A

用途：設定 inrush measure stop time (0~65535 * 2.5uS)

說明：1) 設定 inrush measure stop time 100mS : 0x9F 9C 40 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

0xA0

格式： 0xA0 xx 0A

用途：設定 AC/DC input switch control

說明：1) 設定 AC input : 0xA0 00 0A

2) 設定 DC input : 0xA0 01 0A

回傳 2 bytes 資料格式：0x06 0A

4-4-2、詢問預置數值命令

0x22

格式： 0x22 0A

用途：詢問機種型號

說明：詢問機種型號：0x22 0A

回傳 3 Byte 資料格式：0x0F AD 0A

0x23

格式： 0x23 0A

用途：詢問韌體版本

說明：詢問韌體版本：0x23 0A

回傳 3 Byte 資料格式：0xA2 00 0A

4-4-3、測量命令

0x00

格式： 0x00 0A

用途：詢問 voltage RMS value (Vrms)

說明：CH1~CH4 AC 100.00V (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 14 bytes 資料格式：0x57 00 27 10 2C 27 10 2C 27 10 2C 27 10 0A

0x01

格式： 0x01 0A

用途：詢問 \pm voltage PEAK value (Vpeak)說明：CH1~CH4 AC \pm 141.40 Vpeak (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 30 bytes 資料格式：0x57 00 00 37 3C 00 37 3C 2C 00 37 3C 00 37 3C 2C 00 37 3C 00 37 3C 2C 00 37 3C 00 37 3C 0A

0x02

格式： 0x02 0A

用途：詢問 Vrms maximum and minimum

說明：CH1~CH4 AC 141.40 Vmax, 100.00 Vmin (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 22 bytes 資料格式：0x57 00 37 3C 27 10 2C 37 3C 27 10 0A

0x03

格式： 0x03 0A

用途：詢問 current RMS value (Irms)

說明：CH1~CH4 AC 10.000A (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 14 bytes 資料格式：0x57 00 27 10 2C 27 10 2C 27 10 2C 27 10 0A

0x04

格式： 0x04 0A

用途：詢問 \pm current PEAK value (Ipeak)說明：CH1~CH4 AC \pm 14.140 Apeak (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 30 bytes 資料格式：0x57 00 00 37 3C 00 37 3C 2C 00 37 3C 00 37 3C 2C 00 37 3C 00 37 3C 2C 00 37 3C 00 37 3C 0A

0x05

格式： 0x05 0A

用途：詢問 Irms maximum and minimum

說明：CH1~CH4 14.140 Amax, 10.000 Amin (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 22 bytes 資料格式：0x57 00 37 3C 27 10 2C 37 3C 27 10 0A

0x06

格式： 0x06 0A

用途：詢問 active power (watt)

說明：CH1~CH4 AC 2000.0000W (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 22 bytes 資料格式：0x57 00 0B EB C2 00 2C 0B EB C2 00 0A

0x07

格式： 0x07 0A

用途：詢問 max/min active power (watt)

說明：CH1~CH4 AC 2000.00000 Wmax, 0.10000 Wmin (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 38 bytes 資料格式：0x57 00 0B EB C2 00 00 00 27 10 2C 0B EB C2 00 00 00 27
10 2C 0B EB C2 00 00 00 27 10 2C 0B EB C2 00 00 00 27
10 0A**0x08**

格式： 0x08 0A

用途：詢問 apparent power (VA)

說明：CH1~CH4 AC 2000.00000VA (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 22 bytes 資料格式：0x57 00 0B EB C2 00 2C 0B EB C2 00 2C 0B EB C2 00 2C
0B EB C2 00 0A**0x09**

格式： 0x09 0A

用途：詢問 reactive power (VAR)

說明：CH1~CH4 AC 2000.00000VAR (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 22 bytes 資料格式：0x57 00 0B EB C2 00 2C 0B EB C2 00 2C 0B EB C2 00 2C
0B EB C2 00 0A**0x0A**

格式： 0x0A 0A

用途：詢問 power factor (P.F.)

說明：CH1~CH4 PF (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 18 bytes 資料格式：0x57 00 xx xx xx 2C xx xx xx 2C xx xx xx 2C xx xx xx 0A

0x0B

格式： 0x0B 0A

用途：詢問 voltage peak factor (VCF)

說明：CH1~CH4 VCF (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 18 bytes 資料格式：0x57 00 xx xx xx 2C xx xx xx 2C xx xx xx 2C xx xx xx 0A

0x0C

格式： 0x0C 0A

用途：詢問 current peak factor (ICF)

說明：CH1~CH4 ICF (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 18 bytes 資料格式：0x57 00 xx xx xx 2C xx xx xx 2C xx xx xx 2C xx xx xx 0A

0x0D

格式： 0x0D 0A

用途：詢問 frequency

說明：CH1~CH4 frequency ((V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 22 bytes 資料格式：0x57 00 xx xx xx xx 2C xx xx xx xx 2C xx xx xx xx 2C xx xx
xx xx 0A

0x0E

格式： 0x0E 0A

用途：詢問 voltage 50th harmonic (VH)

說明：CH1~CH4 50th harmonic (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 406 bytes 資料格式：0x57 00 xx xx(1st) xx xx(2nd) xx xx (3rd) ~ xx xx(50th) 2C xx xx(1st) xx xx(2nd) xx xx (3rd) ~ xx xx(50th) 2C xx xx(1st) xx xx(2nd) xx xx (3rd) ~ xx xx(50th) 2C xx xx(1st) xx xx(2nd) xx xx (3rd) ~ xx xx(50th) 0A**0x0F**

格式： 0x0F 0A

用途：詢問 current 50th harmonic (IH)

說明：CH1~CH4 50th harmonic (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 406 bytes 資料格式：0x57 00 xx xx(1st) xx xx(2nd) xx xx (3rd) ~ xx xx(50th) 2C xx xx(1st) xx xx(2nd) xx xx (3rd) ~ xx xx(50th) 2C xx xx(1st) xx xx(2nd) xx xx (3rd) ~ xx xx(50th) 2C xx xx(1st) xx xx(2nd) xx xx (3rd) ~ xx xx(50th) 0A**0x10**

格式： 0x10 0A

用途：詢問 voltage total harmonic distortion referred to the RMS value (VTHDR)

說明：CH1~CH4 VTHDR (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 18 bytes 資料格式：0x57 00 xx xx xx 2C xx xx xx 2C xx xx xx 2C xx xx xx 0A

0x11

格式： 0x11 0A

用途：詢問 voltage total harmonic distortion referred to the fundamental component (VTHDF)

說明：CH1~CH4 VTHDF (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 18 bytes 資料格式：0x57 00 xx xx xx 2C xx xx xx 2C xx xx xx 2C xx xx xx 0A

0x12

格式： 0x12 0A

用途：詢問 current total harmonic distortion referred to the RMS value (ITHDR)

說明：CH1~CH4 ITHDR (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 18 bytes 資料格式：0x57 00 xx xx xx 2C xx xx xx 2C xx xx xx 2C xx xx xx 0A

0x13

格式： 0x13 0A

用途：詢問 current total harmonic distortion referred to the fundamental component (ITHDF)

說明：CH1~CH4 ITHDF (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 18 bytes 資料格式：0x57 00 xx xx xx 2C xx xx xx 2C xx xx xx 2C xx xx xx 0A

0x17

格式： 0x17 0A

用途：詢問 inrush voltage value

說明：CH1~CH4 AC 141.40 Vpeak+/100.00 Vpeak- (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 22 bytes 資料格式：0x57 00 37 3C 27 10 2C 37 3C 27 10 0A

0x18

格式： 0x18 0A

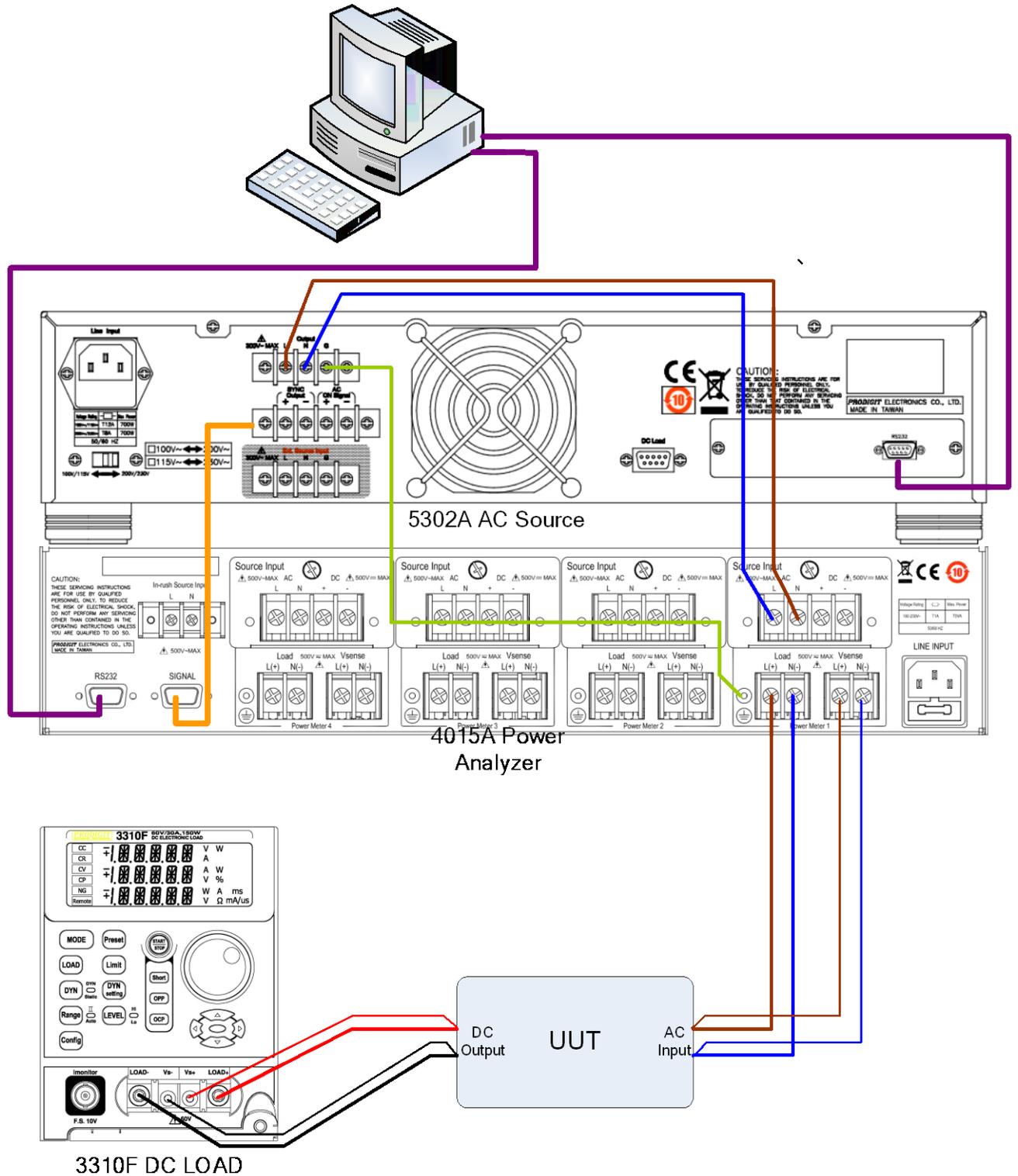
用途：詢問 inrush current value

說明：CH1~CH4 AC 10.000 Apeak+/5.000 Apeak- (V-Range 300V/I-Range 20A)

回傳 22 bytes 資料格式：0x57 00 27 10 13 88 2C 27 10 13 88 0A

第五章、應用

5-1.待測物量測設備連接

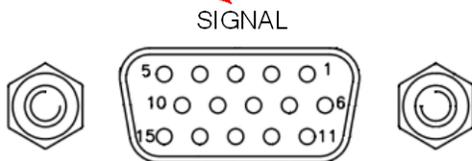
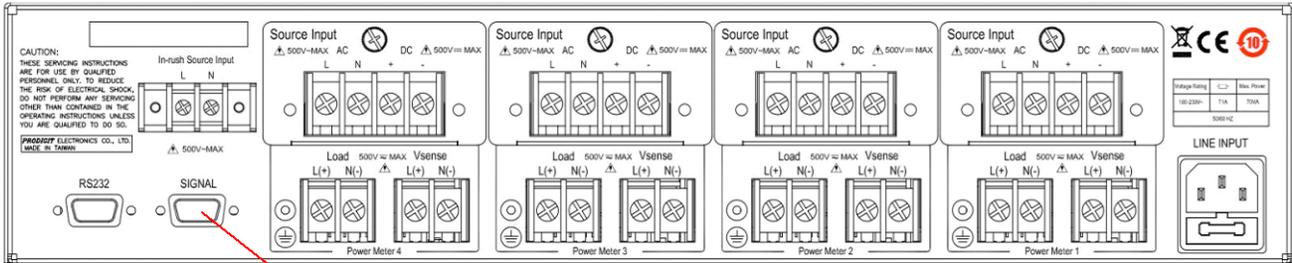


5-2.INRUSH模式的設定應用

1. 設定 Source AC Switch Control
0xA0 00 0A
2. 設定 Source Ext Input
0x95 01 0A
3. 設定 Inrush Relay (設定 Inrush Range 200A)
0x8F 08 0A
4. 設定 Output ON Degree (設定 90 Degree)
0x97 00 5A 0A
5. 設定 Inrush Trig Level (設定 30%)
0x9D 26 66 0A
6. 設定 Inrush Start Time (設定 0.03ms)
0x9E 00 0C 0A
7. 設定 Inrush Measure Time (設定 100ms)
0x9F 9C 40 0A
8. 設定 Inrush Mode
0x80 02 0A
9. 設定 Trig Enable)
0x9B 01 0A
10. 設定 Power ON (measure Inrush start)
0x96 01 0A

Wait 200ms
11. 詢問 Inrush Voltage Value
0x17 0A
12. 詢問 Inrush Current Value
0x18 0A
13. 設定 Inrush Test off (measure Inrush stop)
0x9B 00 0A
14. 設定 Power OFF
0x96 00 0A

附錄一、SYNC D-SUB HD 15P接腳說明



4015 SIGNAL D-SUB HD 15PIN	
PIN 01	CH1 External SYNC(-) Input
PIN 02	CH2 External SYNC(-) Input
PIN 03	CH3 External SYNC(-) Input
PIN 04	CH4 External SYNC(-) Input
PIN 05	AC Start Signal PWR(+) Output
PIN 06	CH1 External SYNC PWR(+) Input
PIN 07	CH2 External SYNC PWR(+) Input
PIN 08	CH3 External SYNC PWR(+) Input
PIN 09	CH4 External SYNC PWR(+) Input
PIN 10	AC Start Signal PWR(+) Output
PIN 11	CH1 AC Start Signal(-) Output
PIN 12	CH2 AC Start Signal(-) Output
PIN 13	CH3 AC Start Signal(-) Output
PIN 14	CH4 AC Start Signal(-) Output
PIN 15	AC Start Signal PWR(+) Output

SIGNAL ? ?	
AC OFFà ON	
5302A AC ON Signal	
4015 AC Start Signal Output	

? ? ? PIN 01~04 ? ? 5302A AC ON Signal(-)
 PIN 06~09 ? ? 5302A AC ON Signal(+)
 PIN 11~14 ? ? 4032 Source ON(-)
 PIN 5,10,15 ? ? 4032 Source ON(+)