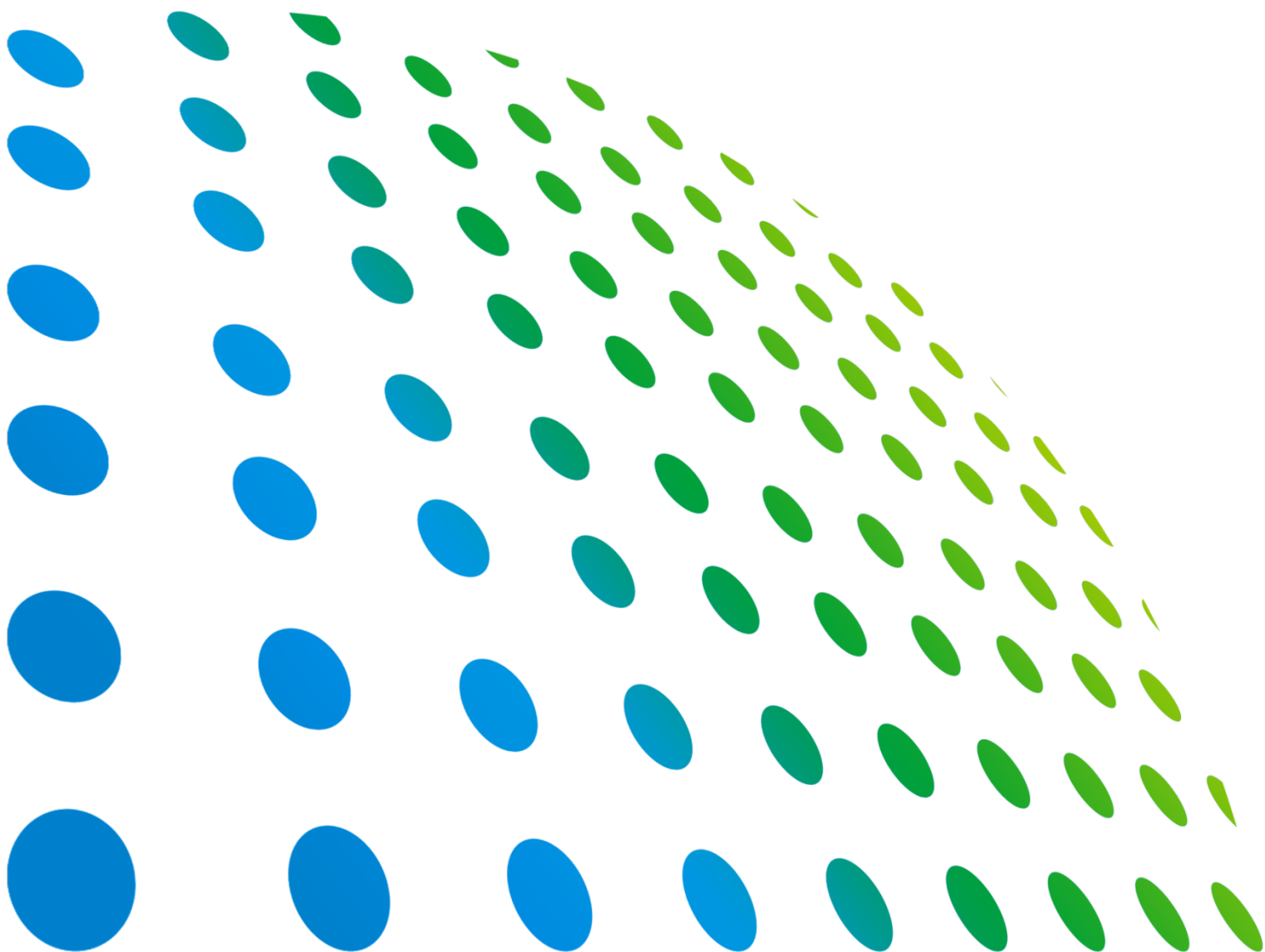




數位式功率錶

66205

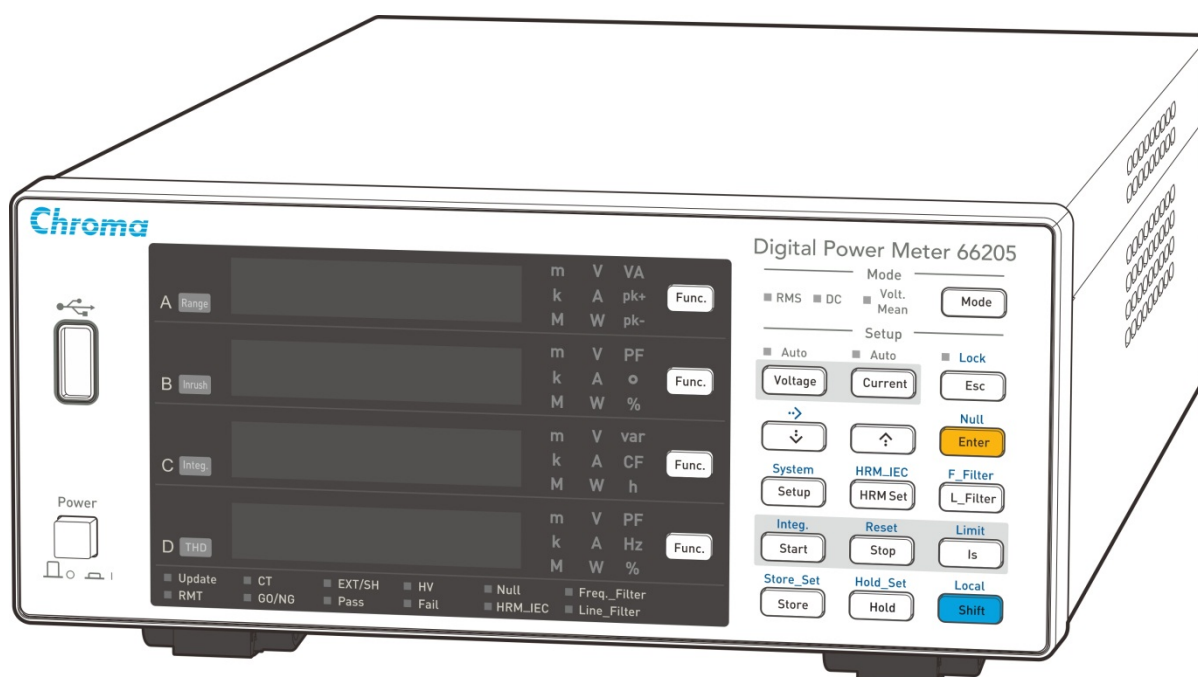
使用手冊



數位式功率錶

66205

使用手冊



版本 1.0
2017 年 7 月

法律事項聲明

本使用手冊內容如有變更，恕不另行通知。

本公司並不對本使用手冊之適售性、適合作某種特殊用途之使用或其他任何事項作任何明示、暗示或其他形式之保證或擔保。故本公司將不對手冊內容之錯誤，或因增減、展示或以其他方法使用本手冊所造成之直接、間接、突發性或繼續性之損害負任何責任。

致茂電子股份有限公司

台灣桃園市33383龜山區華亞一路66號

版權聲明：著作人—致茂電子股份有限公司—西元 2017 年，版權所有，翻印必究。

未經本公司同意或依著作權法之規定准許，不得重製、節錄或翻譯本使用手冊之任何內容。

保 證 書

致茂電子股份有限公司秉持“品質第一是責任，客戶滿意是榮譽”之信念，對所製造及銷售之產品自交貨日起一年內，保證正常使用下產生故障或損壞，負責免費修復。

保證期間內，對於下列情形之一者，本公司不負免費修復責任，本公司於修復後依維修情況酌收費用：

1. 非本公司或本公司正式授權代理商直接銷售之產品。
2. 因不可抗拒之災變，或可歸責於使用者未遵照操作手冊規定使用或使用人之過失，如操作不當或其他處置造成故障或損壞。
3. 非經本公司同意，擅自拆卸修理或自行改裝或加裝附屬品，造成故障或損壞。

保證期間內，故障或損壞之維修品，使用者應負責運送到本公司或本公司指定之地點，其送達之費用由使用者負擔。修復完畢後運交使用者(限台灣地區)或其指定地點(限台灣地區)之費用由本公司負擔。運送期間之保險由使用者自行向保險公司投保。

致茂電子股份有限公司

台灣桃園市 33383 龜山區華亞一路 66 號

服務專線：(03)327-9999

傳真電話：(03)327-8898

電子信箱：info@chromaate.com

網 址：<http://www.chromaate.com>

設備及材料污染控制聲明

請檢視產品上之環保回收標示以對應下列之<有毒有害物質或元素表>。



<表一>

部件名稱	有毒有害物質或元素					
	鉛	汞	鎘	六价鉻	多溴聯苯/ 多溴聯苯醚	鄰苯二甲酸酯類化合物
	Pb	Hg	Cd	Cr ⁶⁺	PBB/PBDE	DEHP/BBP/DBP/DIBP
PCBA	○	○	○	○	○	○
機殼	○	○	○	○	○	○
標準配件	○	○	○	○	○	○
包裝材料	○	○	○	○	○	○

○：表示該有毒有害物質在該部件所有均質材料中的含量在 SJ/T 11363-2006 與 EU Directive 2011/65/EU 規定的限量要求以下。

×：表示該有毒有害物質至少在該部件的某一均質材料中的含量超出 SJ/T 11363-2006 與 EU Directive 2011/65/EU 規定的限量要求。

註：產品上有 CE 標示亦代表符合 EU Directive 2011/65/EU 規定要求。

處置

切勿將本設備處理為未分類的廢棄物，本設備需做分類回收。有關廢棄物收集系統的訊息，請聯絡貴公司所在地的相關政府機關。假若將電子電器設備任意丟棄於垃圾掩埋地或垃圾場，有害的物質會滲漏進地下水並進入食物鏈，將會損害健康。當更換舊裝置時，零售商在法律上有義務要免費回收且處理舊裝置。



<表二>

部件名稱	有毒有害物質或元素					
	鉛	汞	鎘	六价鉻	多溴聯苯/ 多溴聯苯醚	鄰苯二甲酸酯類化合物
	Pb	Hg	Cd	Cr ⁶⁺	PBB/PBDE	DEHP/BBP/DBP/DIBP
PCBA	×	○	○	○	○	○
機殼	×	○	○	○	○	○
標準配件	×	○	○	○	○	○
包裝材料	○	○	○	○	○	○

○：表示該有毒有害物質在該部件所有均質材料中的含量在 SJ/T 11363-2006 與 EU Directive 2011/65/EU 規定的限量要求以下。

×：表示該有毒有害物質至少在該部件的某一均質材料中的含量超出 SJ/T 11363-2006 與 EU Directive 2011/65/EU 規定的限量要求。

1. Chroma 尚未全面完成無鉛焊錫與材料轉換，故部品含鉛量未全面符合限量要求。
2. 產品在使用手冊所定義之使用環境條件下，可確保其環保使用期限。

處置

切勿將本設備處理為未分類的廢棄物，本設備需做分類回收。有關廢棄物收集系統的訊息，請聯絡貴公司所在地的相關政府機關。假若將電子電器設備任意丟棄於垃圾掩埋地或垃圾場，有害的物質會滲漏進地下水並進入食物鏈，將會損害健康。當更換舊裝置時，零售商在法律上有義務要免費回收且處理舊裝置。





Declaration of Conformity

For the following equipment :

Digital Power Meter

(Product Name/ Trade Name)

66205

(Model Designation)

CHROMA ATE INC.

(Manufacturer Name)

66 Huaya 1st Road, Guishan, Taoyuan 33383, Taiwan

(Manufacturer Address)

Is herewith confirmed to comply with the requirements set out in the Council Directive on the Approximation of the Laws of the Member States relating to Electromagnetic Compatibility (2014/30/EU) and Low Voltage Directive (2014/35/EU). For the evaluation regarding the Directives, the following standards were applied :

EN 61326-1:2013

EN 55011:2009+A1:2010 Group I Class A, EN 61000-3-2:2014, EN 61000-3-3:2013,
IEC 61000-4-2 Edition 2.0 2008-12, IEC 61000-4-3 Edition 3.2 2010-04,
IEC 61000-4-4 Edition 3.0 2012-04, IEC 61000-4-5 Edition 3.0 2014-05,
IEC 61000-4-6 Edition 4.0 2013-10, IEC 61000-4-8 Edition 2.0 2009-09,
IEC 61000-4-11 Edition 2.0 2004-03

EN 61010-1:2010 and EN 61010-2-030:2010

The equipment describe above is in conformity with Directive 2011/65/EU of the European Parliament and of the Council of 8 June 2011 on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.

The following importer/manufacturer or authorized representative established within the EUT is responsible for this declaration :

CHROMA ATE INC.

(Company Name)

66 Huaya 1st Road, Guishan, Taoyuan 33383, Taiwan

(Company Address)

Person responsible for this declaration:

Mr. Vincent Wu

(Name, Surname)

T&M BU Vice President

(Position/Title)

Taiwan

(Place)

2017.06.29

(Date)

Vincent Wu

(Legal Signature)

安全概要

於各階段操作期間與本儀器的維修服務必須注意下列一般性安全預防措施。無法遵守這些預防措施或本手冊中任何明確的警告，將違反設計、製造及儀器使用的安全標準。

如果因顧客無法遵守這些要求，*Chroma* 將不負任何賠償責任。



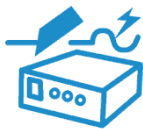
接上電源之前

檢查電源符合本電源供應器之額定輸入值。



保護接地

開啟電源前，請確定連接保護接地以預防電擊。



保護接地的必要性

勿切斷內部或外側保護接地線或中斷保護接地端子的連接。如此將引起潛在電擊危險可能對人體帶來傷害。



保險絲

僅可使用所需額定電流、電壓及特定形式的保險絲（正常的熔絲，時間延遲等等.....）。勿使用不同規格的保險絲或短路保險絲座。否則可能引起電擊或火災的危險。



勿於易爆的空氣下操作

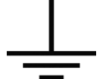
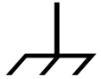
勿操作儀器於易燃瓦斯或氣體之下。儀器應在通風良好的環境下使用。



勿拆掉儀器的外殼

操作人員不可拆掉儀器的外殼。零件的更換及內部的調整僅可由合格的維修人員來執行。

安全符號

	危險：高壓
	說明：為避免傷害，人員死亡或對儀器的損害，操作者必須參考手冊中的說明。
	高溫：當見此符號，代表此處之溫度高於人體可接受範圍，勿任意接觸以避免人員傷害。
	保護接地端子：若有失誤的情形下保護以防止電擊。此符號表示儀器操作前端子必須連接至大地。
	功能性接地：電源插頭無提供接地。
	高壓負端接地：高壓線的負端接地，如示波器或耐壓機。
	AC 交流電源
	AC/DC 交直流電源
	DC 直流電源
	按壓式電源開關
	警告：標記表示危險，用來提醒使用者注意若未依循正確的操作程式,可能會導致人員的傷害。在完全瞭解及執行須注意的事項前，切勿忽視警告標記並繼續操作。
	注意：標記表示危險。若沒有適時地察覺，可能導致人員的傷害或死亡，此標記喚起您對程式、慣例、條件等的注意。
	提示：注意標示，程式、應用或其他方面的重要資料，請特別詳讀。

版本修訂紀錄

下面列示本手冊於每次版本修訂時新增、刪減及更新的章節。

日期	版本	修訂之章節
2017 年 7 月	1.0	完成本手冊。

目 錄

1.	概說	1-1
1.1	產品概要	1-1
1.2	使用前檢視	1-1
1.3	使用周圍環境	1-2
1.4	電源電壓	1-2
1.5	保險絲	1-3
1.6	暖機時間	1-3
1.7	清潔方式	1-4
2.	規格	2-1
2.1	標準規格	2-1
2.2	通用規格	2-4
3.	面板說明	3-1
3.1	前面板說明	3-1
3.2	後背板說明	3-3
4.	測試前準備	4-1
4.1	開啟電源之前的準備	4-1
4.2	接線注意事項	4-1
4.3	執行準確的量測	4-2
4.4	連接測試裝置	4-3
4.4.1	直接接線量測(不使用外部感測器)	4-3
4.4.2	使用外部感測器	4-3
5.	設定量測檔位與量測條件	5-1
5.1	設定量測模式(RMS、DC、Volt._Mean)	5-1
5.2	設定量測檔位 (Voltage、Current、Ext)	5-2
5.2.1	電壓檔位設定	5-3
5.2.2	電流檔位設定	5-5
5.2.3	External 檔位設定	5-7
5.3	量測功能設定	5-8
5.3.1	Average	5-8
5.3.2	Display Update Rate	5-11
5.3.3	Setting Synchronization Source	5-14
5.3.4	Setting CT Ratio	5-15
5.3.5	Setting External Shunt Resistor	5-17
5.3.6	Enable High Voltage Measurement	5-19
5.3.7	Enable Null Function (Zero-level Compensation)	5-20
5.4	設定濾波器	5-21
5.4.1	LINE FILT	5-22
5.4.2	FREQUENCY FILTER	5-24
6.	積分功能	6-1
7.	湧浪電流量測	7-1
8.	Limit (GO/NG) 功能	8-1
9.	Harmonic 量測功能	9-1
9.1	標準(IEC 61000-4-7)諧波量測模式	9-1

9.2	一般諧波量測模式	9-7
10.	Hold 功能.....	10-1
11.	儲存量測資料	11-1
11.1	Store Mode	11-1
11.2	Store Item	11-2
11.3	Store Count and Store Interval	11-2
11.4	Save Data to USB	11-3
12.	執行 Auto-Null 程序.....	12-1
13.	系統選項設定	13-1
13.1	檢查韌體、數位版本、PCB 版本	13-1
13.2	通訊介面位址設定	13-2
13.3	聲音設定	13-3
13.4	設定檔案儲存與呼叫	13-4
13.5	時間設定	13-5
14.	Remote Control 使用說明	14-1
14.1	Overview	14-1
14.2	USB in Remote Control	14-1
14.3	The GPIB Capability of the Power Meter	14-2
14.4	Introduction to Programming	14-2
14.4.1	Conventions	14-2
14.4.2	Data Formats	14-2
14.5	Basic Definition	14-3
14.5.1	Command Tree Table	14-3
14.5.2	Program Headers	14-4
14.5.3	Program Message	14-4
14.5.4	Response Message	14-5
14.6	Traversal of the Command Tree	14-6
14.7	Commands of the Power Meter	14-7
14.7.1	Standard Commands	14-7
14.7.2	Instrument Commands	14-10
15.	Status Reporting	15-1
15.1	Introduction	15-1
15.2	Register Information in Common	15-1
15.2.1	Questionable Status	15-3
15.2.2	Output Queue	15-3
15.2.3	Standard Event Status	15-3
15.2.4	Status Byte Register	15-4
15.2.5	Service Request Enable Register	15-4
附錄 A	使用控制訊號輸出入端子	A-1
附錄 B	量測參數的計算公式	B-1
附錄 C	線路方塊圖	C-1
附錄 D	面板顯示器字母對照表	D-1
附錄 E	疑難排解	E-1
附錄 F	規格驗證步驟	F-1

1. 概說

1.1 產品概要

66205 為單通道量測之數位式功率錶，具有非常寬廣的電流量測範圍，最低檔位為 5mA，最高檔位為 30A，總共有 10 量測檔位，也可利用外部的 sensor(選購配件 A662017~A662020) 將電流量測的範圍提高。電壓量測檔位共有 6 個，最高檔位為 600V，也可利用外部的 sensor(選購配件 A662012)提高電壓範圍至 1.2kV。大範圍的量測檔位可全方位適用於低功率與高功率的量測應用。電壓、電流與功率具有 0.05%的低檔位誤差，尤其在能源之星(energy star)的待機功率(standby power)測試具有高準確度之性能。

具有智能量測(smart measurement)的功率積分運算是 66205 主要的特點之一，在不斷變動的負載條件下，可以使用自動檔位量測，擺脫只能使用固定檔位量測的限制，使用者可以不用再為固定哪個檔位、波形資料是否會漏失與量測解析度是否足夠而煩惱。

承襲以往 66200 系列的高性能諧波量測設計，66205 更進一步提供具 IEC 61000-4-7 的量測諧波要求，具有不中斷的量測諧波高性能、5Hz 的頻率解析度與分組諧波功能，可對於次諧波、間諧波與諧波作精準的量測。

66205 提供 4 種的通訊界面，包含了 GPIB、USB、RS-232 與 LAN，可以非常方便的使用遠端控制，搭配配件 soft panel 可建立完整之測試報表，以及電力品質法規之測試。此外，也可以使用 STORE 功能記錄量測值，再將紀錄資料儲存於 USB 儲存裝置。

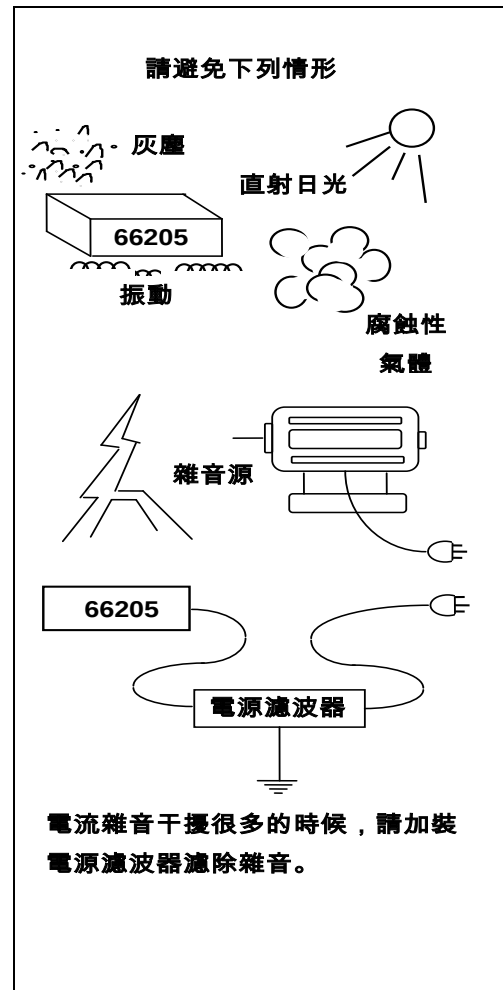
Limit 功能可應用於生產測試，對電壓、電流、功率等多個量測參數做上限與下限數值的 GO/NG 判斷，搭配 I/O port 更可以結合自動化的生產。

1.2 使用前檢視

儀器拆封後，請檢查是否有任何運送造成的損害。請保留所有的包裝材，以便如有需要將儀器送回時使用。若發現儀器有任何損害，請立刻對送貨商提出索賠要求。未經本公司同意前，請勿直接將儀器送回致茂電子。

1.3 使用周圍環境

1. 請勿將功率錶放置於多灰塵，多振動，以及日光直射或腐蝕氣體下使用，並請在周圍溫度 $0^{\circ}\text{C} \sim +40^{\circ}\text{C}$ ，濕度20% ~ 80% 的地方使用。
2. 本功率錶雖已針對交流電源雜音的防止之設計十分注意，但亦請盡可能在雜音小的環境下使用。在無法避免雜音的情況下，請加裝電源濾波裝置使用。
3. 本功率錶的保存溫度範圍為 $-20^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ ，若長時間不使用，請以原包裝或其他類似包裝保存於無日光直射且乾燥的地方，以確保再使用時有良好之準確度。



1.4 電源電壓

在接上電源線之前，請務必確認電源開關在 OFF 狀態下，並確認電源電壓是否在功率錶的標示輸入範圍之內，電源頻率請使用 50Hz 或 60Hz。

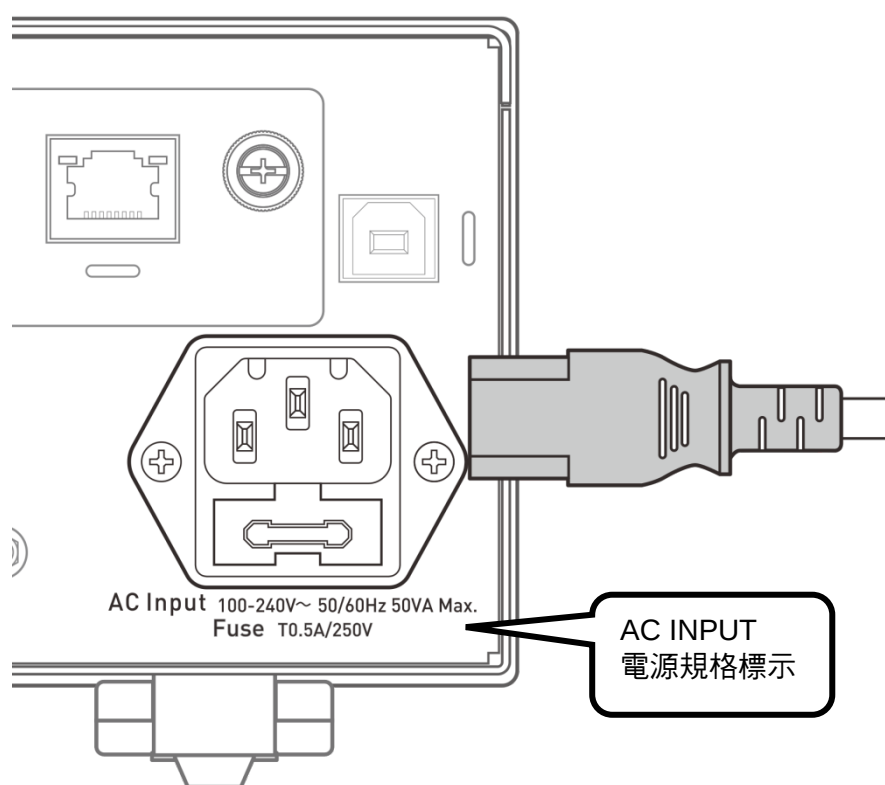


圖 1-1 AC INPUT 電源標示規格

1.5 保險絲

本功率錶在背部裝有一電源保險絲，更換保險絲時請注意以下事項：

- (1) 請務必先將電源開關 OFF，並拔掉電源線後再進行。
- (2) 保險絲之檢查，只用目測並不能確認正常與否，測試其電阻值約在 2Ω 下則為正常。

表 1-1 保險絲之規格

電源保險絲	規 格
	慢熔 0.5A / 250V



警告

為確保防範火災之發生，在換保險絲時，請務必使用同一形式，同一規格之保險絲。

1.6 暖機時間

功率錶的所有功能，在電源開啟時同時動作，但為達到規格內之準確度，建議暖機 30 分鐘以上。

1.7 清潔方式

使用者需先確認電源線已正確拔除，接著使用乾布清潔機殼本體，而功率錶後背板為連接內部電路板部分，避免內部短路造成機器損毀，禁止使用含有水分的濕布擦拭。

2. 規格

2.1 標準規格

Input

Measurement Ranges	
Voltage Measurement Ranges (rms)	15V/30V/60V/150V/300V/600V/Auto The crest factor of all measurement ranges is 2.
Current Measurement Ranges (rms)	Internal current sensor
	0.005A/0.02A/0.05A/0.2A/0.3A/0.5A/2A/5A/20A/30A/Auto The crest factor of all measurement ranges is 4.
	External current sensor
	10mV/25mV/50mV/100mV/150mV/Auto The crest factor of all measurement ranges is 4.
Power Measurement Ranges	75mW/.../18kW, 60 ranges
Input Impedance	
Voltage Measurement Range	Approx. 2MΩ
Current Measurement Ranges	Approx. 500mΩ (for 0.005A/0.02A/0.05A/0.2A/0.3A current range) Approx. 7mΩ (for 0.5A/2A/5A/20A/30A current range)
External Measurement Range	Approx. 100kΩ
Bandwidth	
Approx. 60kHz	
Protection Alarm Message	
Over Voltage Range(OUR)	When the measured value exceeds "Voltage Range×CF"
Over Current Range(OCR)	When the measured value exceeds "Current Range×CF"
Over Load (OL)	OL will occur when the following measured conditions are exceeded. 1. 1200Vrms 2. 1200Vpk 3. 36Arms 4. 120Apk
Maximum Allowable Input	
Instantaneous (1s or less)	Voltage: Peak value of 2.0 kV or RMS value of 1.5 kV, whichever is less. Current: Peak value of 150 A or rms value of 40 A, whichever is less. External Input: Peak value less than or equal to 10 times the range.
Continuous	Voltage: Peak value of 1.5 kV or RMS value of 1.2 kV, whichever is less. Current: Peak value of 120 A or rms value of 36 A, whichever is less. External Input: Peak value less than or equal to 5 times the range.
Continuous	Voltage: 600Vrms

Common Mode Voltage (50Hz/60Hz)	Current: 600Vrms External Input: 600Vrms
--	---

Accuracy

Requirements		
1. Temperature: 23°C±5°C 2. Humidity: 80%RH. 3. Input waveform: Sine wave 4. Power factor: 1. 5. Warm-up time: ≥ 30 minutes. 6. Connect the power cord to a three-prong power outlet with proper grounding.		
Voltage / Harmonics Specifications		
DC, 10Hz-850Hz	850Hz-10kHz	Temperature Coefficient
% reading + % range		(ppm of reading + ppm of range) /°C
0.1+0.05	(0.1+0.05*kHz)+0.08	120+150

- Note**
1. The temperature coefficient accuracy is used for the situation when the ambient is beyond the accuracy-permitted temperature. This accuracy should be added into the voltage accuracy written above.
 2. The permitted frequency of voltage harmonics is up to 6 kHz.
 3. The effective input range is 1% -100% for range under the pure DC input signal test.
 4. The effective input range is 10% -100% for range under the pure AC input signal test.

Current / Harmonics Specifications		
DC, 10Hz-850Hz	850Hz-10kHz	Temperature Coefficient
% reading + % range		(ppm of reading + % of range) /°C
0.1+0.05	(0.1+0.05*kHz)+0.1	120+0.05

- Note**
1. When measuring current, the voltage of 1/10 larger than the voltage range has to be inputted for frequency generation, voltage calculation and current measurement.
 2. The temperature coefficient accuracy is used for the situation when the ambient is beyond the accuracy-permitted temperature. This accuracy should be added into the voltage accuracy and the current accuracy written above.
 3. The power meter should be in a thermally stable environment with power turned-on for at least 30 minutes before performing auto-null.
 4. Influence of self-generated heat caused by current input lasts until falling the temperature of the shunt resistor even if current input decreases. Add $0.00002 \cdot I^2$ of reading.
 5. The permitted frequency of current harmonics is up to 6 kHz.
 6. The effective input range is 1% -100% for range under the pure DC input signal test.
 7. The effective input range is 10% -100% for range under the pure AC input signal test.

Specifications of the External Current Sensor input		
DC, 10Hz-850Hz	850Hz-10kHz	Temperature Coefficient
% reading + % range		(ppm of reading + % of range) /°C
0.1+0.05	(0.1+0.05*kHz)+0.1	120+0.05

- Note** Add DC values 50uV to accuracies for the external current sensor range.

Active Power Specifications	
DC, 10Hz-850Hz	850Hz-10kHz
% reading + % range	
0.1+0.05	(0.1+0.07*kHz)+0.15

- Note**
1. The temperature coefficient is same as the temperature coefficient for voltage and current.
 2. Influence of self-generated heat caused by current input lasts until falling the temperature of the shunt resistor even if current input decreases. Add $0.00002 \times I^2\%$ of reading.
 3. Influence of power factor($0 < PF < 1$) :
Add the power reading $\times (0.0015/PF \times \text{Hz})\%$ for 0.5A/2A/5A/20A/30A current range
Add the power reading $\times (0.0006/PF \times \text{Hz})\%$ for 0.005A/0.02A/0.05A/0.2A/0.3A current range

Power Factor Specifications	
Range	Range : 0.0000-1.0000
Accuracy	$0.001 + (15\text{ppm}/PF) \times \text{Hz}$

Frequency Measurement	
Range	10Hz~10kHz
Accuracy	$\pm(0.06\%$ of reading value)
Frequency Source	voltage source/current source

- Note**
1. The amplitude of the voltage source should be larger than 10% of voltage range.
 2. The amplitude of the current source should be larger than 30% of current range.
 3. The measuring range is decreased to 45Hz~10kHz under setting the frequency filter to OFF when frequency source is current.

Measurement Function and Measurement Conditions

Measurement Parameters
Vrms, Vpk+, Vpk-, V_harm, V_THD, CFV, Irms, Ipk+, Ipk-, I_harmonic, I_THD, Is, CFi, W, VA, var, PF, Freq_V, Freq_I, Wh, Ah, ° (degree)

Filter	
Line filter(digital filter)	OFF/500Hz/5.5kHz
Anti-aliasing filter	Approx. 60kHz
Frequency filter	OFF/500Hz

- Note**
1. The cutoff frequency of 500Hz and 5.5kHz of the digital line-filter is defined by that the fundamental frequency is 50Hz or 60Hz of power system.
 2. The anti-aliasing filter can be also as a line-filter.

Synchronization Source
Voltage/Current/OFF

- Note**
1. The amplitude of the voltage synchronization source should be larger than 10% of voltage range.
 2. The amplitude of the current synchronization source should be larger than 30% of current range.

Display Update Rate and Data update rate
0.05sec/0.1sec/0.25sec/0.5sec/1sec/2sec/5sec/10sec

2.2 通用規格

Display Resolution	5 Digits
Power Supply	100V-240V, 50Hz/60Hz, 50 VA
Interface	USB/GPIB/RS-232/LAN(option)
Operating Temperature	0°C - 40°C
Storage Temperature	-20°C - 85°C
Safety	EN61010-1, EN61010-2-030 Measurement category CATII Pollution degree 2
EMC	European Standard EN 61326-1(EN 55011 ClassA, EN61000-3-2, EN 61000-3-3, IEC 61000-4-2, IEC 61000-4-3, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-5, IEC 61000-4-6, IEC 61000-4-8, IEC 61000-4-11)
Ingress Protection Rating	IP20
Dimension (W×H×D)	208 x 88.1 x 348 mm / 8.19 x 3.47 x 13.70 inch (excluding projections)
Weight	4.4 kg / 9.7 lbs

Note

1. Measurement Category II (CAT II) applies to electrical equipment that is powered through a fixed installation such as a wall outlet wired to a distribution board and measurement performed on such wiring.
2. Pollution Degree applies to the degree of adhesion of a solid, liquid, or gas which deteriorates withstands voltage or surface resistivity. Pollution Degree 1 applies to closed atmospheres (with no, or only dry, non-conductive pollution). Pollution Degree 2 applies to normal indoor atmospheres (with only non-conductive pollution).

3. 面板說明

3.1 前面板說明

66205 功率錶的前面板外觀如下圖所示，各部位分別編號從 (1) - (18)，以下依序逐一說明。

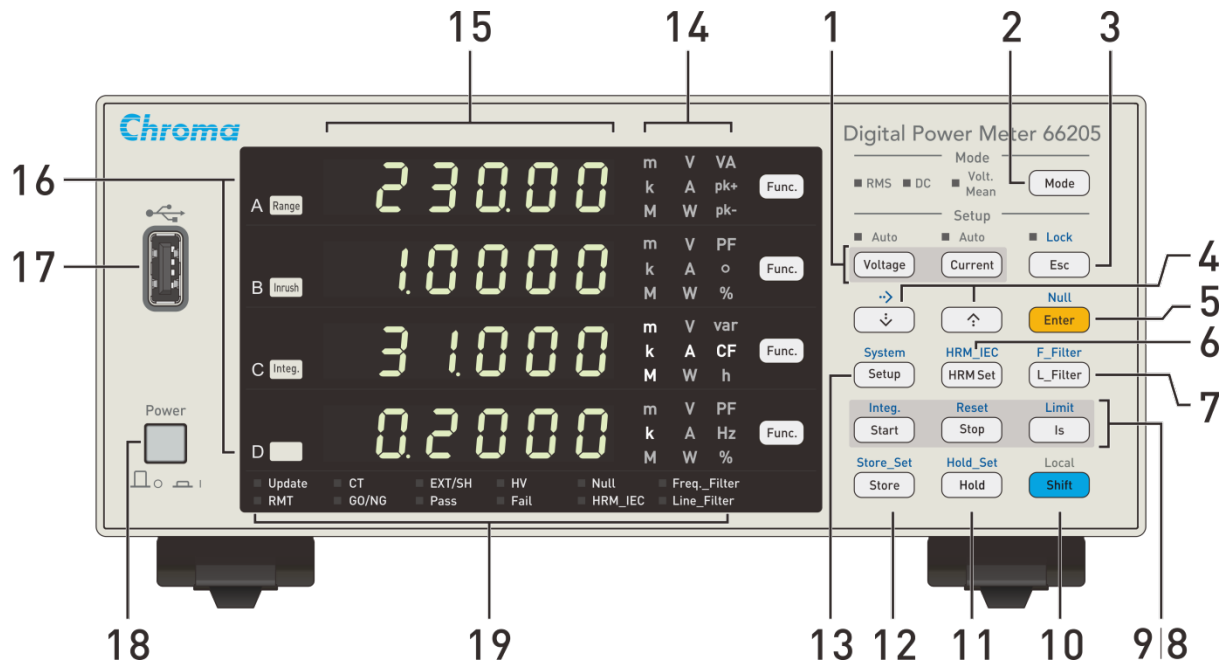


圖 3-1 66205 功率錶之前面板外觀圖

- | | |
|--|--|
| <p>(1) 電壓與電流檔位選擇鍵與自動檔位狀態指示燈</p> <p>(2) 量測模式選擇與狀態指示燈</p> <p>(3) ESC、Lock (Shift + ESC)</p> <p>(4) ↑、↓、→ (Shift + ↓)</p> <p>(5) ENTER、NULL (Shift + Enter)</p> <p>(6) HRM_IEC(Shift + HRM Set)、HRM Set</p> <p>(7) L_Filter、F_Filter (Shift + L_F_filter)</p> <p>(8) Integ.、Is、Limit (Shift + Is)</p> | <p>：按壓電壓檔位與電流檔位按鍵可以檢視目前使用的檔位，以及利用上、下鍵選擇檔位。(章節 5.2)</p> <p>：選擇電壓與電流的量測模式，模式可被切換到真有效值(RMS)、平均值(DC)或校正到正弦波電壓有效值(Volt_Mean)。(章節 5.1)</p> <p>：按壓 ESC 按鍵可以跳出您正在設定的頁面。
按壓 LOCK 按鍵可以鎖住在前面板的所有按鍵，LOCK 指示燈會亮起。再按壓一次 LOCK 按鍵，則解鎖。</p> <p>：↑、↓鍵可選擇功能與增加或減少檔位或數值。
按壓→鍵可讓待調整位數沿著值從左往右移動。</p> <p>：確認檔位選擇、功能選擇或設定值。
按壓 NULL 鍵進入 NULL 功能選單。從選單上選擇 YES 後，進行電流量測的零點補償的程序。(章節 5.3.7 與章節 1)</p> <p>：開啟或是關閉 IEC61000-4-7 諧波功能，進入諧波量測選單，設定 THD 計算公式、量測窗等參數。(章節 1)</p> <p>：開啟或是關閉 line_filter 與 frequency_filter。(章節 5.4)</p> <p>：設定有關積分運算、突波電流偵測、GO/NG 功能的參數。(章節 1、章節 1、章節 1)</p> |
|--|--|

- (9) **Start、Stop、Reset (Shift + Stop)** : 開始、暫停與重置積分運算、突波電流偵測與 GO/NG 功能。(章節 1、章節 1、章節 1)
- (10) **Shift、Local** : 將 66205 從選單控制模式(REMOTE 指示燈會被點亮)切換到前面板控制模式。當控制狀態已經在前面板控制模式時，此按鍵是沒有功用的。
- (11) **Hold_set (Shift + Hold)、Hold** : 進入 HOLD 功能選單，執行或是重置 HOLD 程序。(章節 1)
- (12) **Store_set (Shift + Store)、Store** : 進入 STORE 功能選單，設定紀錄資料的區間與紀錄資料的次數。執行或重置 STORE 程序。
- (13) **Setup、System (Shift + Setup)** : 進入量測參數設定選單或是系統組態設定選單。
- (14) **量測參數選擇鍵與量測參數指示燈** : 透過功能選擇鍵選擇想要檢視的量測參數數值，旁邊之指示燈號會隨之被點亮。
- (15) **顯示視窗** : 由上至下依序為 display A, display B, display C, display D，display，用來作為顯示功能選單、量測檔位與量測參數數值。
- (16) **狀態指示燈** : 當功能被開啟時，該功能的指示燈亮起。
- (17) **USB 接口** : 連接 USB 儲存裝置。(章節 11.4)
- (18) **電源開關** : I 表示開機、O 表示關機。
- (19) **量測功能設定指示燈** : 表示測量功能設定，GO / NG 功能和遙控器狀態的指示燈。

3.2 後背板說明

66205 功率錶的後背板外觀如下圖所示，各部位分別編號從 (1) - (9)，以下依序逐一說明。

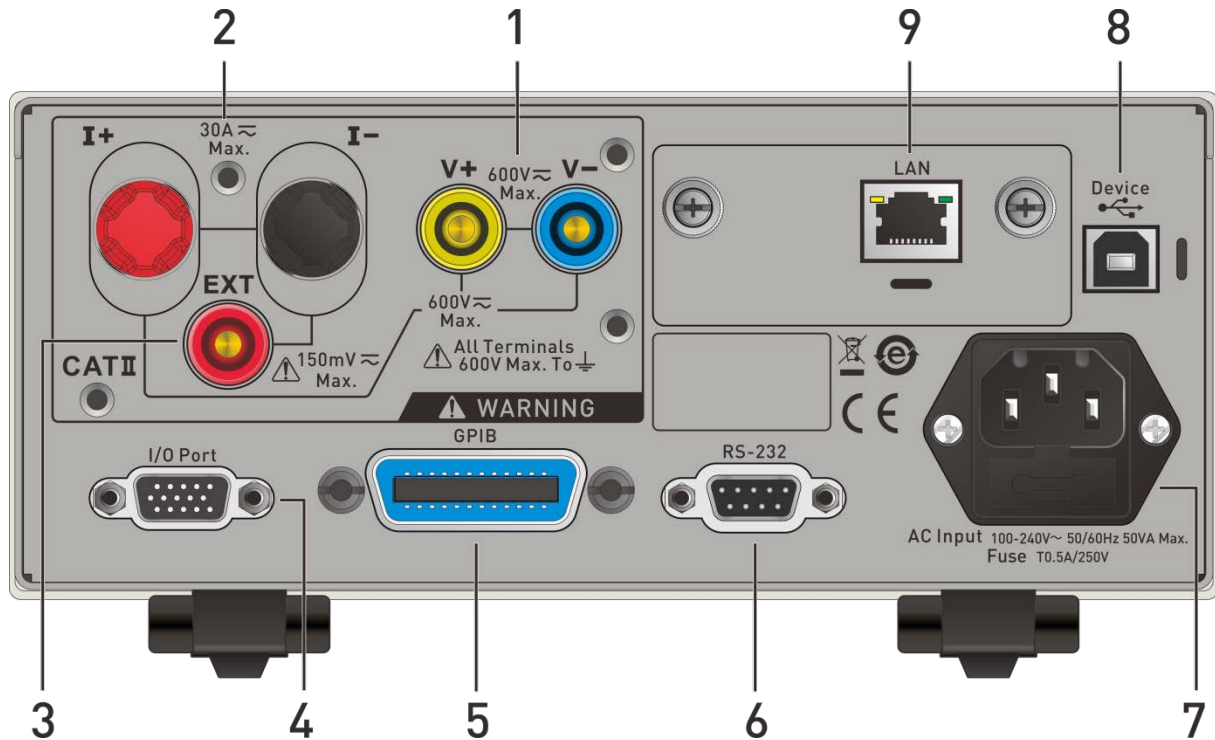


圖 3-2 66205 功率錶之後背板外觀圖

- | | |
|------------------|---|
| (1) 電壓量測輸入端子 | : 直/交流電壓訊號輸入端，可允許最大輸入電壓 600Vrms。 |
| (2) 電流量測輸入端子 | : 直/交流電流訊號輸入端，可允許最大輸入電流 30Arms。
旋扭可承受鎖緊扭力 $\leq 30\text{kg}\cdot\text{cm}$ 。
將直徑 3.5mm 沾錫的裸導線穿入輸入端子圓孔且鎖緊之後，塑膠面板可負荷連接線方向 $\leq 20\text{kg}$ 的重量。 |
| (3) 外部取樣電壓訊號輸入端子 | : 為取樣電壓訊號正端輸入，負端接至 I-，可允許最大輸入電壓 150mVrms。(章節 5.2.3 與章節 5.3.5) |
| (4) 控制訊號輸入/輸出端子 | |
| (5) GPIB 介面插座 | |
| (6) RS-232 介面插座 | |
| (7) AC LINE 插座 | : 電源連接用插座，請依據插座上方標示的輸入電壓範圍與頻率規格輸入電源。 |
| (8) USB 介面插座 | |
| (9) LAN 介面插座 | |

4. 測試前準備

4.1 開啟電源之前的準備

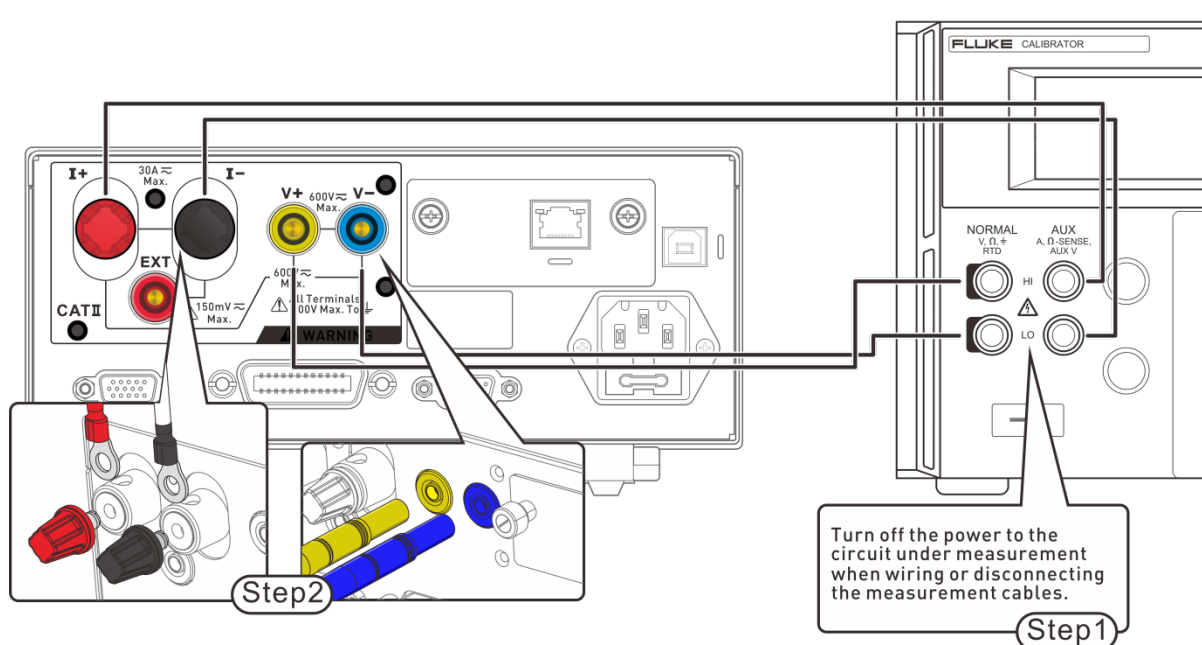
- (1) 連接電源前，請確認後板電源電壓的輸入範圍，並確認前面電源開關為 OFF。
- (2) 請確認所使用之保險絲是否適用，保險絲使用規格請參照 1.5 保險絲一節。
- (3) 使用儀器隨附的三針型電源線。
- (4) 請將電源線接到具有三個插孔且接地良好的電源插座，以便做好安全性的接地，避免觸電的危險。
- (5) 用於切斷儀器電源的電器耦合器，注意該設備應位於拐角處，要有足夠的空間易於斷開連接。

警告 更換保險絲之前，必須先將輸入電源線移除，以防觸電發生之危險。

4.2 接線注意事項

為了避免觸電危險或是損壞儀器，請務必遵守以下警告注意事項。

- 警告**
1. 當配接量測線時，請先關閉量測線路的電源。在量測線路通電中配接線是危險的。
 2. 請勿將電流量測線接到電壓輸入端子，也不要將電壓量測線接到電流端子。
 3. 電流量測線的裸線部位不要凸出端子，也請鎖緊輸入端子的螺絲，避免量測線掉落。
 4. 使用帶有覆蓋導電部件的安全端子的量測線連接到電壓輸入端子。使用帶有裸露導電部件的端子（例如作為香蕉插頭）如果終端鬆動是危險的。
 5. 因為 UUT 短路故障而產生的電流是非常大的，為了避免觸電與損壞儀器 (66205)，強烈建議在電流測試迴路中串接適當額定的 fuse。



4.3 執行準確的量測

量測接線可選用下列二種接線法，量測原理如下圖 (a) 與 (b) 的解說。為達到規格內之準確度，建議暖機 30 分鐘以上，在暖機之後，執行零準位的補償。

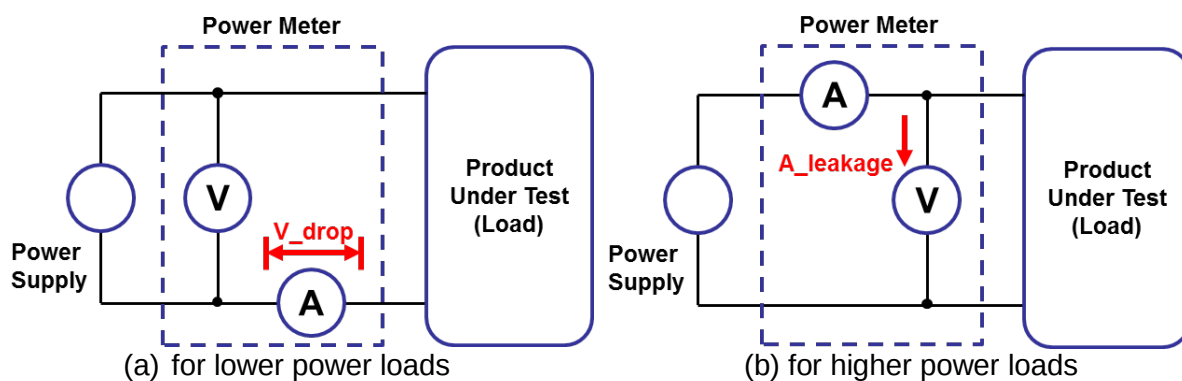


圖 4-1 功率錶的接線方式

(a) 的接線方式，在電流量測上較準，但電壓量測值會多加上電流錶的壓差而略有誤差，適用於中小型功率 UUT。選擇此接線方式的準則為 $I_m \leq V_s \times \sqrt{1/(R_a \times R_v)}$

(b) 的接線方式，在電壓量測上較準，但電流量測值會多加上電壓表的漏電流，較適用於中大型功率 UUT。選擇此接線方式的準則為 $I_m > V_s \times \sqrt{1/(R_a \times R_v)}$



提示

I_m : 量測到的負載有效值電流(A)

V_m : 電源電壓值(V)

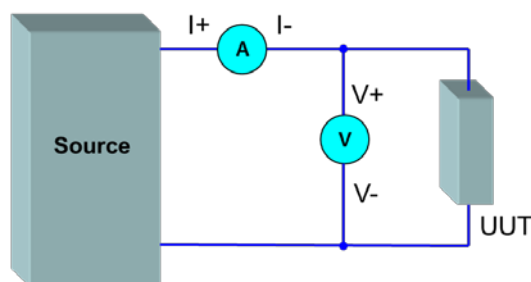
R_a : 電流錶的輸入阻抗值(Ω)

R_v : 電壓錶的輸入阻抗值(Ω)

4.4 連接測試裝置

4.4.1 直接接線量測(不使用外部感測器)

以中大型功率 UUT 測試的接線方法為例，如下接線。

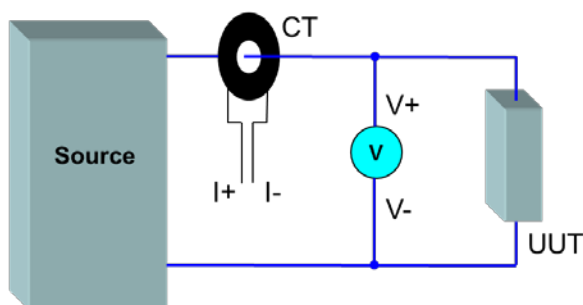


因為 UUT 短路故障而產生的電流是非常大的，為了避免觸電與損壞儀器 (66205)，強烈建議在電流測試迴路中串接適當額定的 fuse。負載電流小於 10A 的測試可以選購 A662022 使用。

4.4.2 使用外部感測器

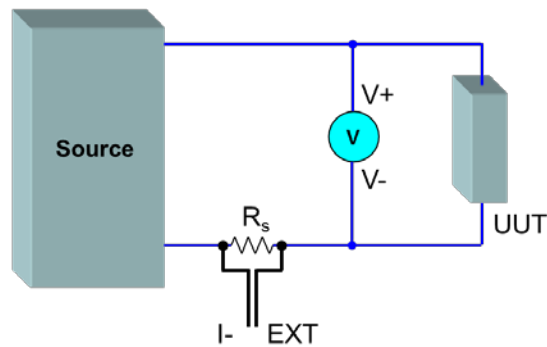
以中大型功率 UUT 測試的接線方法為例，如下接線。

使用 current transducer (section 5.3.4)



1. 當使用 CT 時，應該避免二次側線圈開路，因為當電流流過二次側線圈時，會產生高電壓，此情況會發生危險。
2. 當使用 DC CT 時，二次側的電源必須使用具 1200Vrms 以上的隔離規格，以便確保使用上的安全。

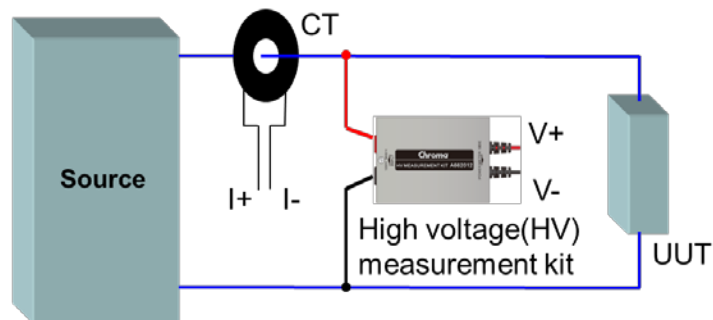
使用 external shunt (section 5.3.5)



警告

1. EXT 輸入端子的可允許最大輸入電壓 150mVrms。
2. EXT 輸入端子相對於地的最大可允許的電壓差為 600V。

使用 HV measurement kit (section 5.3.6)



警告

1. HV Measurement Kit 的輸入線，請使用 2.4kV 以上絕緣等級的線材。
2. HV Measurement Kit 的輸出與輸入都是高電壓，請勿任意打開機殼，或是變更輸入與輸出線材，否則會產生觸電的危險。

5. 設定量測檔位與量測條件

5.1 設定量測模式(RMS、DC、Volt._Mean)

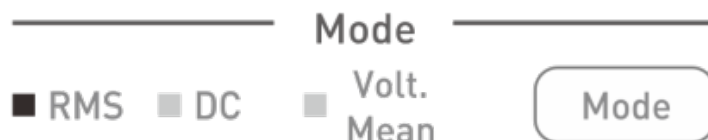


圖 5-1 量測模式設定面板

電壓與電流的量測值的顯示是根據量測模式的選擇，不同量測模式下的量測值是依據下表定義的方程式計算。

■ 計算方程式

Mode	Calculation equation, f(t):input signal
RMS	$\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T f^2(t) dt}$
DC	$\frac{1}{T} \int_0^T f(t) dt$
Volt._Mean (a rectified mean value calibrated to the RMS value)	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{T} \int_0^T f(t) dt$

■ RMS 模式

- 這個模式是真有效值的運算，取樣波形包含了基本波、DC 與諧波成分，在定義的量測週期計算出真有效值。

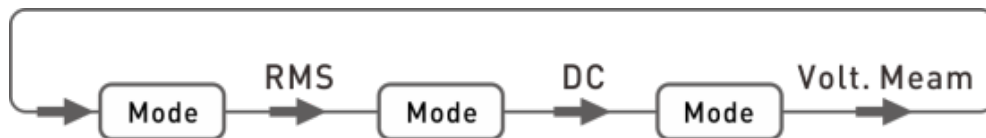
■ DC 模式

- 在定義的量測週期，對波形取樣的資料進行平均運算。
- 如果訊號包含 AC 與 DC 訊號，會依據同步源的頻率決定 AD 的取樣頻率。假如訊號是單純的 DC，因為沒有同步源可以參考，會是以 AC 電源的頻率 60Hz 當作同步源產生出取樣頻率。
- 當訊號成分包含 AC 與 DC，為了要從訊號中計算 DC 值，必須要有穩定的同步訊號源。
- 要進行 DC 量測時，建議將數位濾波器打開，濾除在訊號上的 AC 成分，以便獲取更穩定與精準的 DC 量測值。
- 量測的檔位是依據整體波形訊號的振幅來決定。如果 AC 訊號的振幅遠大於 DC 成分，在量測上就會影響 DC 訊號的解析度。
- 沒有任何的訊號輸入時，視窗會有一個微小的量測值是正常的，這量測值會隨著檔位的不同而有不同程度的差異。

- Volt._Mean 模式(整流平均值校正至正弦波有效值)
 - 這個功能是将 A/D 取樣後的電壓與電流的訊號進行整流，再乘上一個係數來校正至正弦波信號的有效值。
 - 因為正弦波是用來作為校正參考，如果是量測的訊號是正弦波，得到的量測值是與 RMS 模式是相同的。
- 顯示值的定義

模式	電壓	電流
RMS	True RMS value	True RMS value
DC	DC value	DC value
Volt._Mean	A rectified mean value calibrated to the RMS value	True RMS value

- 程序
量測模式設定程序如下圖所示。



5.2 設定量測檔位 (Voltage、Current、Ext)

量測檔位的選擇包含自動檔位與手動檔位，自動檔位是數位訊號處理器依據未經過數位濾波器處理的訊號振幅(峰值)，選擇最適當的檔位進行量測，手動檔位則由使用者依實際測試需求，固定某個檔位進行量測。

自動檔位之下，往更上一檔位的判斷條件與往下一個檔位的邊界條件是不相同的，如下圖，當訊號振幅超過某個檔位的 Up_Range_Limit，表示訊號需要在更高一個檔位下量測；然而當訊號振幅變的更小的時候，需要更低一個檔位量測，換檔條件不再是依據 Up_Range_Limit 判斷，而是 Down_Range_Limit，Up_Range_Limit 與 Down_Range_Limit 之間的差距是為了量測動態訊號，或是訊號不穩定的時候，避免量測檔位不斷的變換，導致量測速度變慢，或是無法有效量測。

相較於自動檔位，手動檔位經常被使用者為了減少量測中更換檔的時間而使用，使用者必須明確知道測試流程中訊號振幅的大小才能選擇適當的檔位，不然，當訊號振幅遠小於檔位時，造成量測值不準確，或是當訊號振幅高過檔位限制時，66205 會發出 over range(OVR 或是 OCR) 的訊息，OVR 或是 OCR 訊息是表示量測中的訊號振幅被裁剪，有可能導致量測值不正確，此時，66205 不會提供量測值。

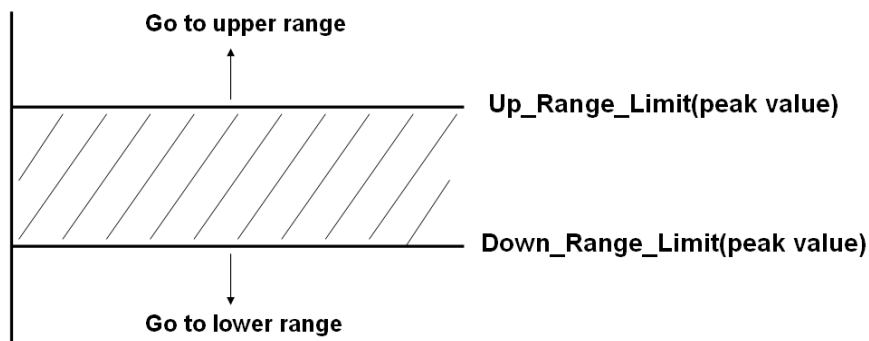


圖 5-2 檔位選擇準則

在 66205 內部元件功率額定允許之下，兼顧不讓保護機制過於靈敏，在 0.5 秒內確認訊號振幅持續超出保護限制值後，才會發出 OCR 或 OVR 或 OL 警告訊息。若將操作聲音功能關閉，但保護訊息發生時，聲音是不會被關閉。

無論是在 AUTO range 或是 Manual range，從一個檔位換到另一個檔位，將會花費一些時間，這因為量測線路換檔時會有暫態，換檔期間的暫態會造成量測資料的異常，DSP 停止資料的計算，暫態結束之後 DSP 重啟計算。

5.2.1 電壓檔位設定

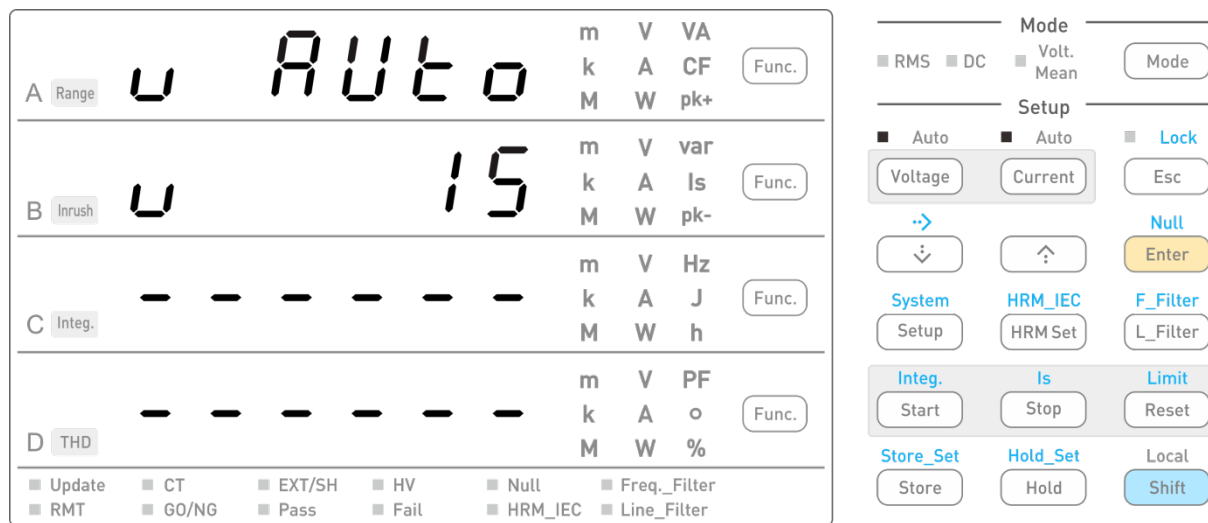
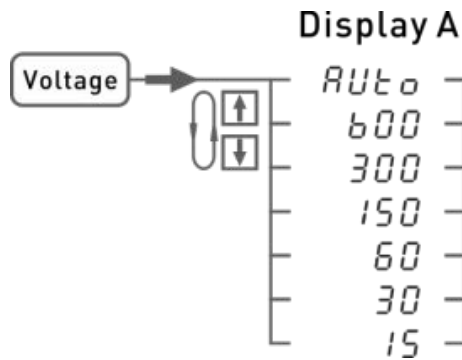


圖 5-3 電壓檔位設定畫面

電壓量測檔位包含有 600Vrms/300Vrms/150Vrms/60Vrms/ 30Vrms/15Vrms/AUTO，每個檔位的 crest factor(CF)為 2，因此電壓峰值可量測的上限範圍為 $\pm(\text{range} \times \text{CF})$ 。

程序

- 按下 Voltage 按鍵之後，即可透過 $\uparrow$ 或 $\downarrow$ 按鍵選擇檔位，設定程序如下圖。
- 目前使用的檔位被顯示於 display B。
- 檔位選單被顯示於 display A，選單中可選擇的檔位會大於、等於目前檔位。



AUTO RANGE

- 增加檔位:符合下述其中一個條件，即增加一個檔位。
 - 當量測到的電壓峰值超過量測檔位的 200%。
 - 當量測到的電壓有效值超過量測檔位的 125%。
- 減少檔位:下述的條件皆符合，即減少一個檔位。
 - 當量測到的電壓峰值小於下一個較低量測檔位的 180%。
 - 當量測到的電壓有效值小於或等於量測檔位的 40%。
- AUTO 指示燈:指示燈亮起。

過檔位警告

發生過電壓檔位警告會顯示-OUR-，並發出“嗶嗶”聲，以下是過電壓檔位警告的條件。然而，當訊號振幅降到檔位的可量測範圍之內，或是選擇至適當的檔位進行量測時，過電壓檔位警告訊息會自動消除。

- 設定為自動檔: 當量測到的電壓峰值超過 1200V。
- 設定為手動檔: 當量測到的電壓峰值超過量測檔位的 200%。



- ⚡ 注意** 最大可量測的連續有效值電壓為 600Vrms，若超過可允許的電壓輸入範圍，將可能導致危險以及設備的損壞。

5.2.2 電流檔位設定

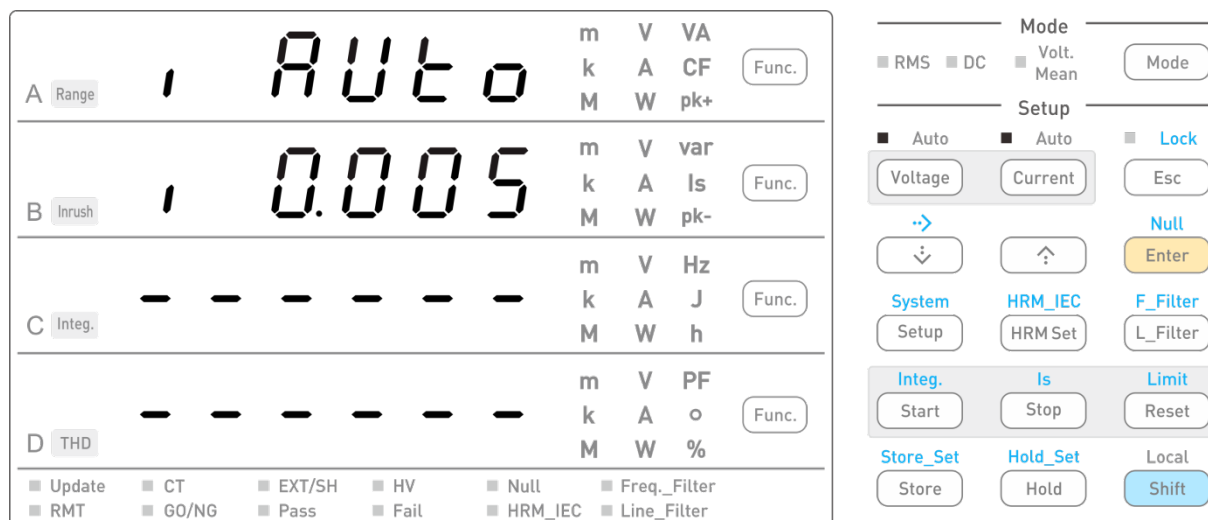
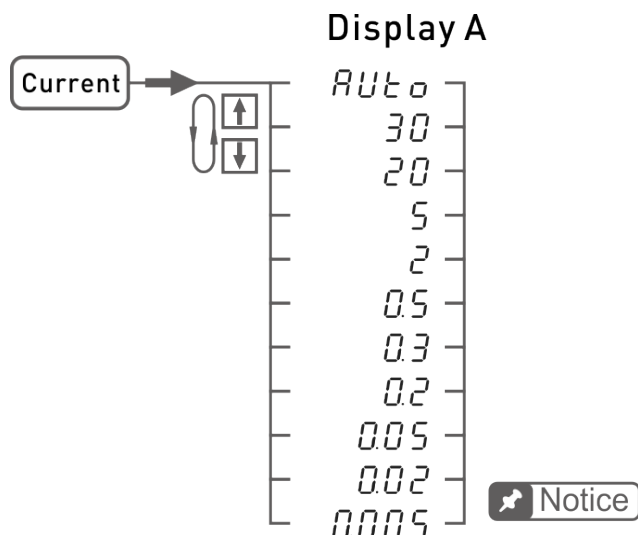


圖 5-4 電流檔位設定畫面

電流量測檔位包含有 10 個檔位，分別為 30Arms/20Arms/5Arms/2Arms/0.5Arms/0.3Arms/0.2Arms/0.05Arms/0.02Arms/0.005Arms/AUTO，每個檔位的 crest factor(CF)為 4，因此電流峰值可量測的範圍為 $\pm(\text{range} \times \text{CF})$ 。

程序

- 按下 Current 按鍵之後，即可透過 $\uparrow$ 或 $\downarrow$ 按鍵選擇檔位，設定程序如下圖。
- 目前使用的檔位被顯示於 display B。
- 檔位選單被顯示於 display A，選單中可選擇的檔位會大於、等於目前檔位。



AUTO RANGE

- 增加檔位:符合下述其中一個條件，即增加一個檔位。
 - 當量測到的電流峰值超過量測檔位的 400%。
 - 當量測到的電流有效值超過量測檔位的 200%。
- 減少檔位:下述的條件皆符合，即減少一個檔位。
 - 當量測到的電流峰值小於下一個較低量測檔位的 360%。

- 當量測到的電流有效值小於或等於下一個較低量測檔位。
- AUTO 指示燈:指示燈亮起。

過檔位警告

發生過電流檔位警告會顯示-OCR-，並發出“嗶嗶”聲，以下是過電流檔位警告的條件。當訊號振幅降到檔位的可量測範圍之內，或是選擇至適當的檔位進行量測時，過電流檔位警告訊息會自動消除。

- 設定為自動檔:當量測到的電流峰值超過 120A。
- 設定為手動檔:當量測到的電流峰值超過量測檔位的 400%。
 - 檔位設定在 0.3A/0.2A/0.05A/0.02A/0.005A 時，如果實際峰值電流或有效值電流超過 1.2A，保護機制會將檔位設定為 AUTO。

A rectangular LCD display showing the text "-OCR-" in a digital font. The dashes are on the far left and far right.

過額定警告

當輸入電流超過內部 shunt 的額定時，發生過額定警告會顯示-OL-，並發出“嗶嗶”聲，建議立即移除輸入電流，以下是過額定警告的條件。過額定警告訊息必須按壓 ENTER 按鍵解除。

- 當量測到的電流峰值超過 120A。
- 當量測到的電流有效值超過 36A。
- 檔位設定在 0.3A/0.2A/0.05A/0.02A/0.005A 時，如果實際峰值電流或有效值電流超過 1.2A。

A rectangular LCD display showing the text "-OL-" in a digital font. The dashes are on the far left and far right.



注意

1. 最大可量測的有效值電流為 30Arms 與可量測的峰值電流為 120A，若超過可允許的電流輸入範圍，將可能導致危險或是損壞設備。
2. 內部的保護線路可以承受短時間的峰值電流過載，但長時間的過載電流會損壞設備，建議在外部量測迴路上串接 fuse。

5.2.3 External 檔位設定

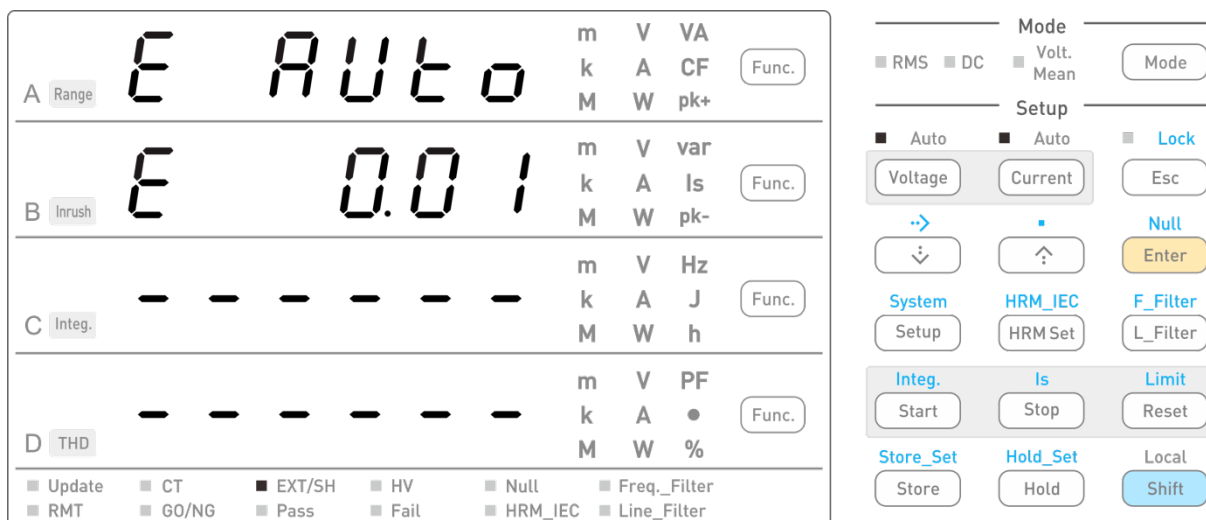


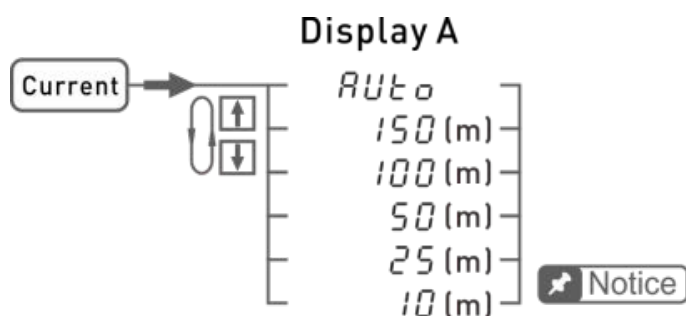
圖 5-5 External 檔位設定畫面

External 量測檔位總共有 5 個，分別為 150mVrms/100mVrms/50mVrms/25mVrms/10mVrms/AUTO，每個檔位的 CF 為 4，因此電壓峰值可量測的範圍為 $\text{range} \times \text{CF}$ 。External 量測檔位需搭配 extsh 功能使用，舉例說明如下，詳細操作功能操作請參考 extsh 功能。

- 使用標示額定規格為 100A/100mV external shunt，選擇 100mV 量測檔位，external resistor 應被設定為 1mΩ。
- 使用標示額定規格為 50A/100mV external shunt，選擇 100mV 量測檔位，external resistor 應被設定為 2mΩ。

程序

- 先開啟 extsh 功能，詳細操作請看 extsh 功能章節。
- 按下 Current 按鍵之後，即可透過↑或↓按鍵選擇檔位，設定程序如下圖。
- 目前使用的檔位被顯示於 display B。
- 檔位選單被顯示於 display A，選單中可選擇的檔位會大於、等於目前檔位。



AUTO RANGE

- 增加檔位:符合下述其中一個條件，即增加一個檔位。
 - 當量測到的電壓峰值超過量測檔位的 400%。
 - 當量測到的電壓有效值超過量測檔位的 200%。
- 減少檔位:下述的條件皆符合，即減少一個檔位。
 - 當量測到的電壓峰值小於下一個較低量測檔位的 360%。

- 當量測到的電壓有效值小於或等於下一個較低量測檔位。
- AUTO 指示燈:指示燈亮起。

過檔位警告

由於顯示的量測值是電流，因此發生過檔位警告會顯示-OCR-，並發出“嗶嗶”聲，以下是過檔位警告的條件。然而，當訊號振幅降到檔位的可量測範圍之內，或是選擇至適當的檔位進行量測時，過電流檔位警告訊息會自動消除。

- 設定為自動檔:當量測到的電流峰值超過 (0.6V) 設定的 external resistor。
- 設定為手動檔:當量測到的電流峰值超過 (量測檔位*400%) 設定的 external resistor。

- o C r -

提示 “30A/20A/5A/2A/0.5A/0.3A/0.2A/0.05A/0.02A/0.005A”與“150mV/100mV/50mV/25mV/10mV”是二擇一，當開啟 extsh 功能後，只會保留 external 量測檔位。

注意 External 輸入端子只接受電壓訊號輸入，最大的可允許的訊號為 150mVrms，訊號振幅若超輸入額定，可能會導致危險與損壞儀器。

5.3 量測功能設定

66205 功率錶的量測功能選單(measurement setup)包含 AVG, DISP, SYNC, CT, EXTSH, HV, O.COMP 功能，分別說明如下。

5.3.1 Average

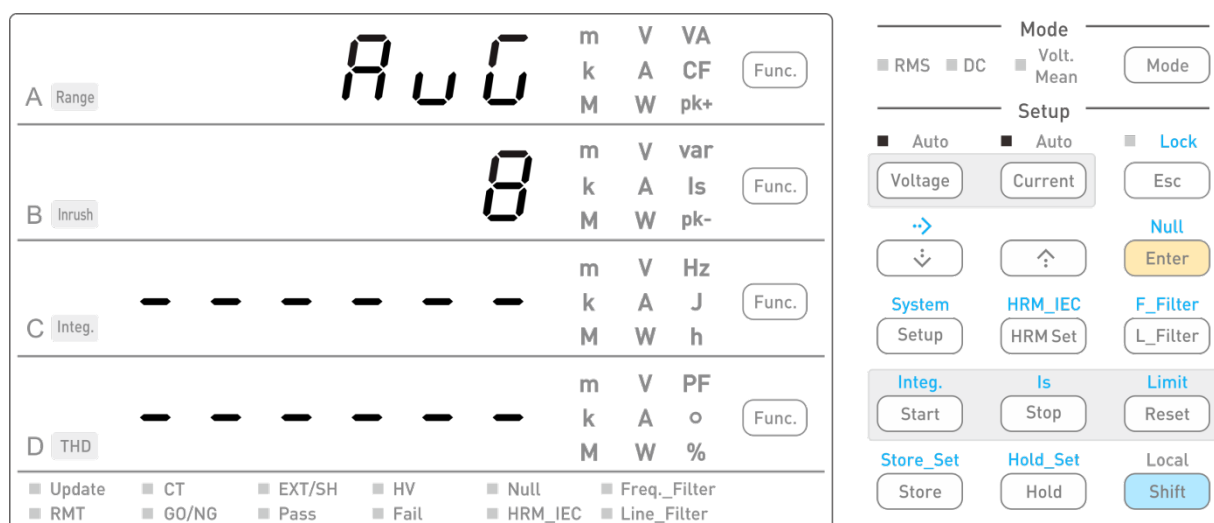


圖 5-6 Average 功能設定畫面

當量測不穩定(unsteady)或是波動(fluctuated)訊號的時候，可使用移動平均法(moving average method)獲得穩定的量測讀值，平均的次數設定的越大，量測讀值越穩定。平均數的設定包含

1, 4, 8, 16, 32 與 64。

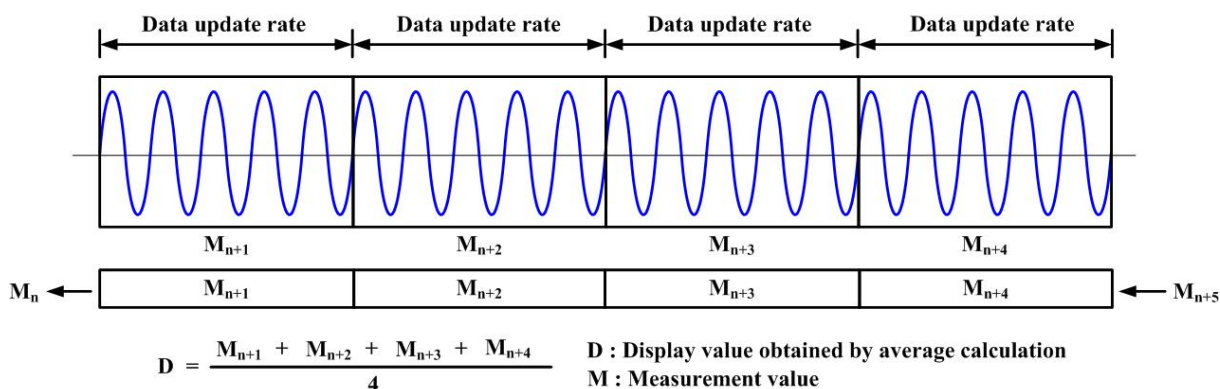
- 移動平均計算式

$$D_n = [M_n + M_{(n+1)} + \dots + M_{(n+(m-2))} + M_{(n+(m-1))}] / m$$
 M_n ：第 n 個的量測值
 $M_{(n+1)}$ ：第 n 個量測值之後的第一個量測值
 $M_{(n+(m-2))}$ ：第 n 個量測值之後的第 $(m-2)$ 個量測值
 $M_{(n+(m-1))}$ ：第 n 個量測值之後的第 $(m-1)$ 個量測值
 M_{n+m} ：第 n 個量測值之後的第 m 個量測值
 D_n ：顯示出的平均量測值
 m ：平均的量測值總數目
- 量測值 M 是被定義在設定的資料更新率下所計算出來的。
- 每個量測值 M 之間都是連續不中斷的。

舉例說明：

66205 量測 50Hz 訊號的有效值

- 設定 data update rate 為 0.1 秒
- 設定 AVG=4
- 每 0.1 秒(包含 5 週期的訊號，總共 20480 個取樣點)計算出一個有效值。
- 平均 4 個連續的有效值，獲得一個平均值。
 - 資料的總長度為 0.4 秒(20 個週期)，總共連續 81920 個取樣點。
 - 平均後的有效值是近似連續 81920 個取樣點計算出的有效值。
 - 每次依序更新平均計算式中的一個有效值(e.g. M_n moves out, M_{n+5} moves in)，以便計算出新的平均後有效值。



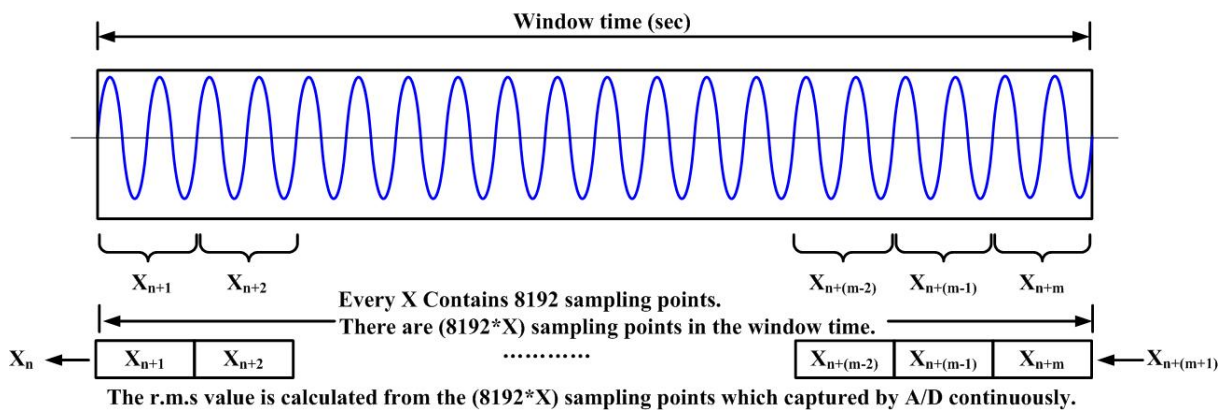
提示

1. 66205 平均法中的每個被平均的量測值是由 update rate 內的波形計算而來。
2. 66202、66204 平均法中的每個被平均的量測值是由固定取樣兩個週期的波形計算而來，因此與 66205 是不一樣的。
3. 66202、66204 的視窗法與 66205 的平均法是極為相似，簡單來說，視窗法的量測資料長度(單位:秒, 解析度:0.1 秒)等於 66205 的資料更新率(秒)* 平均次數。

舉例說明 (提示 3)

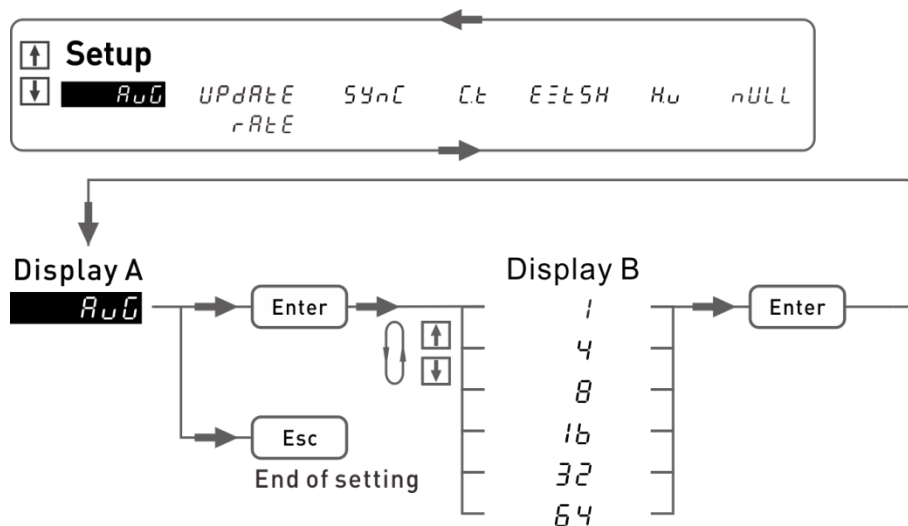
66204 量測 50Hz 訊號的有效值

- 設定 window time 為 0.4 秒
- Window time 中包含了 20 個週期，總共連續 81920 個取樣點，將 81920 個取樣點計算出有效值。
 - 此有效值可以近似成 4 個在每 0.1 秒 data update rate 的有效值做平均計算。
 - 每次依序更新兩週期的資料(e.g. X_n moves out, $M_{n+(m+1)}$ moves in)，計算出新的有效值。
- Window 計算方程式，請參閱 66204 使用手冊。



功能設定

參數設定程序如下圖所示。



5.3.2 Display Update Rate

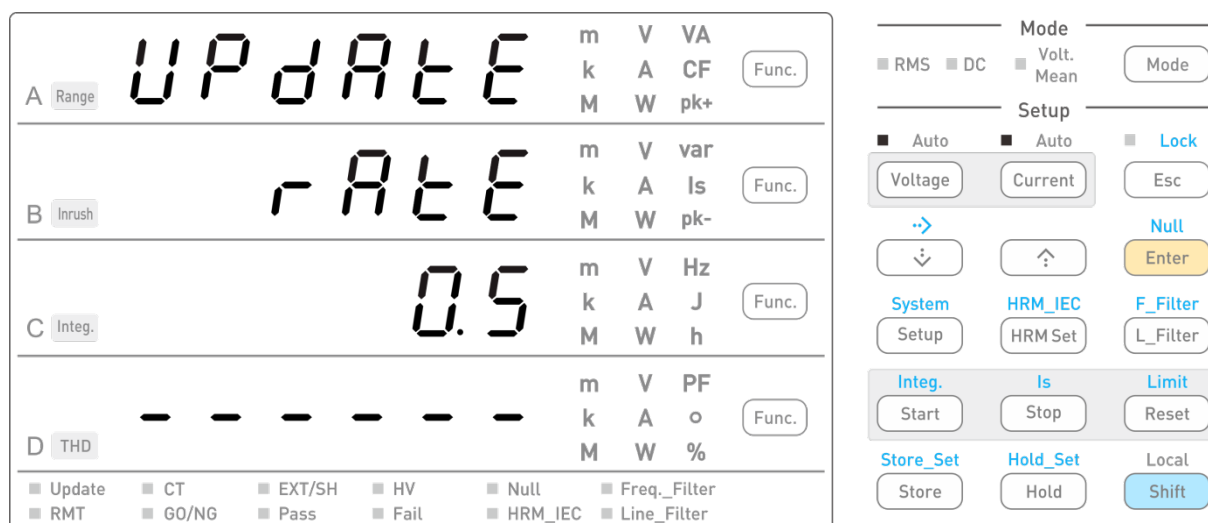


圖 5-7 Update Rate 設定畫面

量測值的顯示更新率(display update rate or display update interval)有 0.05, 0.1, 0.25, 0.5, 1, 2, 5, 10(單位：秒)可選擇，你可以增快顯示更新率來觀察與量測較快速變化的電壓、電流與功率，也可以降低顯示更新率來量測較長週期的訊號。初始設定為 0.25 秒。Update 指示燈閃爍同步於被選擇的更新速度。

更新率對於同步訊號頻率的影響

顯示更新率與資料更新率(data update rate or data update interval)是相同的，一般而言，量測週期性訊號時，資料更新區間的設定需要涵蓋大於或等於訊號週期，才能找到同步訊號源的頻率，資料更新區間越大，涵蓋的訊號週數越多，頻率的量測值會更穩定。

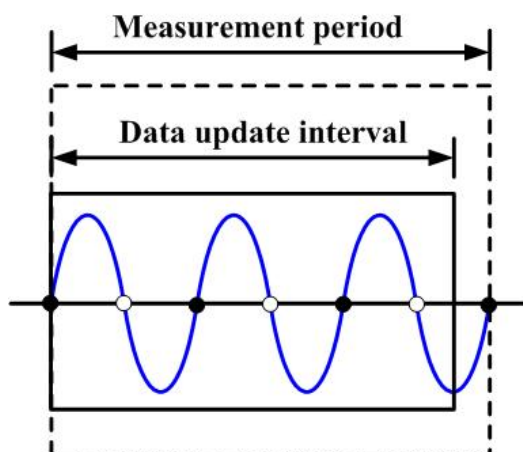
更新率對於量測週期的影響

■ 更新率大於或等於訊號週期

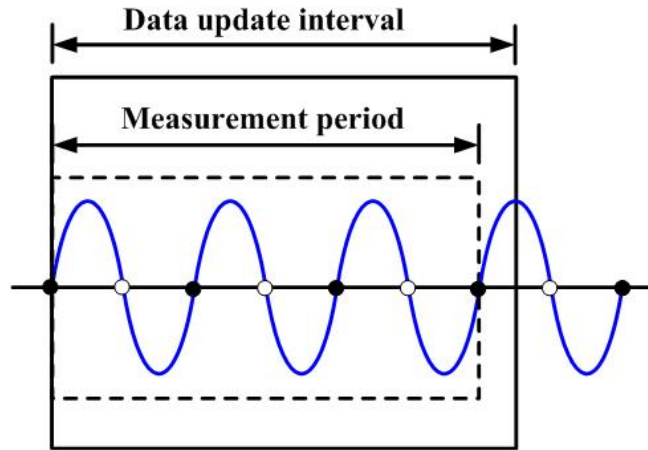
對於週期性訊號的量測，獲得相對穩定的同步訊號頻率是至關重要，量測程序上會依據同步頻率來計算整數週期所需要的取樣率，而實際的量測週期(也可稱為量測窗)被定義接近於資料更新區間的整數訊號週期，如下的解說。

● Case 1

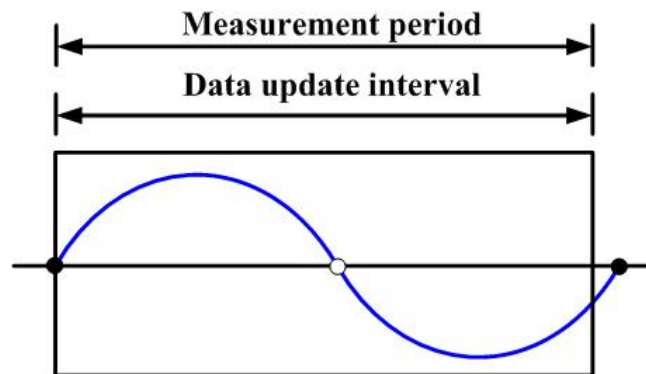
輸入訊號頻率為 55Hz，設定 data update interval 為 50ms，data update interval 包含 2.75 週，經過四捨五入計算後，量測週期會調整成 3 週。



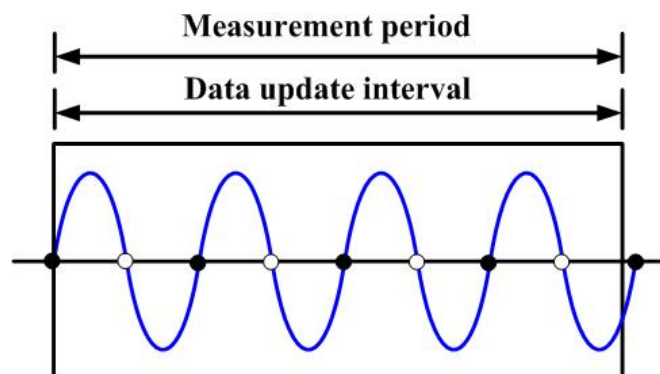
- Case 2
輸入訊號頻率為 65Hz，設定 data update interval 為 50ms，data update interval 包含了 3.25 週，經過四捨五入計算後，量測週期會調整成 3 週。



- 更新率小於訊號週期
當設定的資料更新率小於訊號的週期時，將會以資料更新率作為量測週期，由於每個量測週期內的訊號不會是相同的，這將會獲得較不穩定的量測值，建議增加資料更新率。



- 沒有同步訊號源可參考
如果沒有偵測到同步訊號頻率或是同步訊號源未被設定(詳細請參閱 sync.功能的 OFF 設定)，量測週期也會被設定等於資料更新率。即便沒有同步訊號頻率可以參考，也可以透過增加資料更新率來涵蓋更多的訊號波形，提高量測值的穩定程度。



更新率對於更換量測檔位的影響

資料更新率的設定也會影響降檔位(decrease range)的速度，但不會影響到升檔位(increase range)的速度。降檔位的條件會依據每一次更新後量測值作判斷，當更新率設定越慢的時候，降檔位的速度相對越慢。

更新率對於諧波量測的影響

■ 標準(IEC)諧波量測模式

當開啟 IEC 量測功能之後，顯示更新率固定為 200ms，即便選取其他的顯示更新率，都不會被影響。諧波的量測週期則會依據資料更新率與同步訊號源頻率被微調整，每一筆的量測值會是連續不中斷的。

舉例說明:

對基本波頻率 50.002Hz 的訊號波形進行諧波量測，量測週期約為 199.99ms，其中同步訊號源的頻率偵測也約以 200ms 的更新率進行更新，以作為下一次量測週期的調整。

■ 一般諧波量測模式

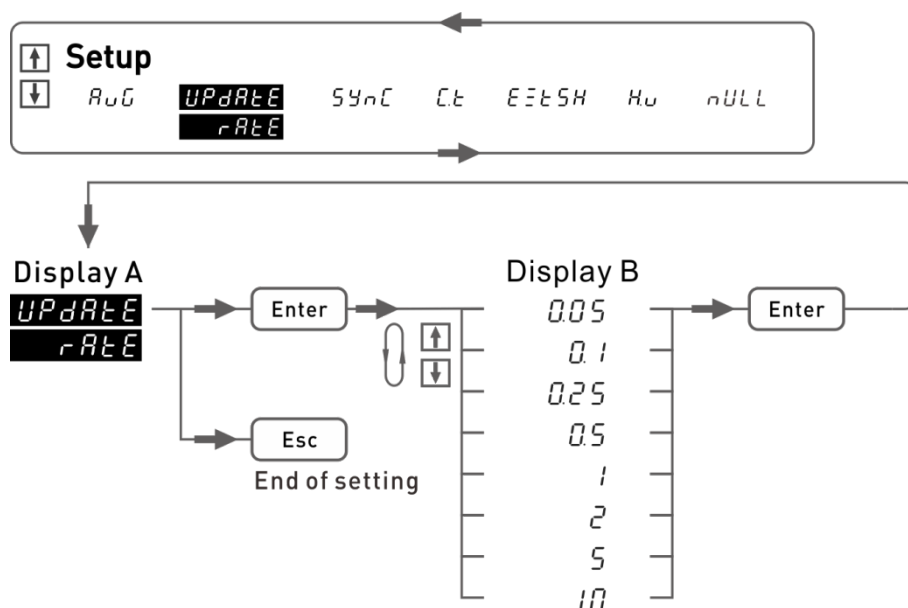
一般諧波量測模式的顯示更新率與資料更新率是不一樣的，資料更新率是以所設定的週數決定(詳細設定請參閱諧波量測功能章節)，顯示更新率則是相同於一般量測模式的顯示更新率。

舉例說明:

對基本波頻率 50Hz 的訊號波形進行諧波量測，量測週數設定為 1，決定了 20ms(50Hz 的倒數)的資料更新率，若顯示更新率設定為 0.1 秒，則下一次的量測值顯示更新，實際上已經計算出 5 個諧波量測值。

程序

參數設定程序如下圖所示。



5.3.3 Setting Synchronization Source

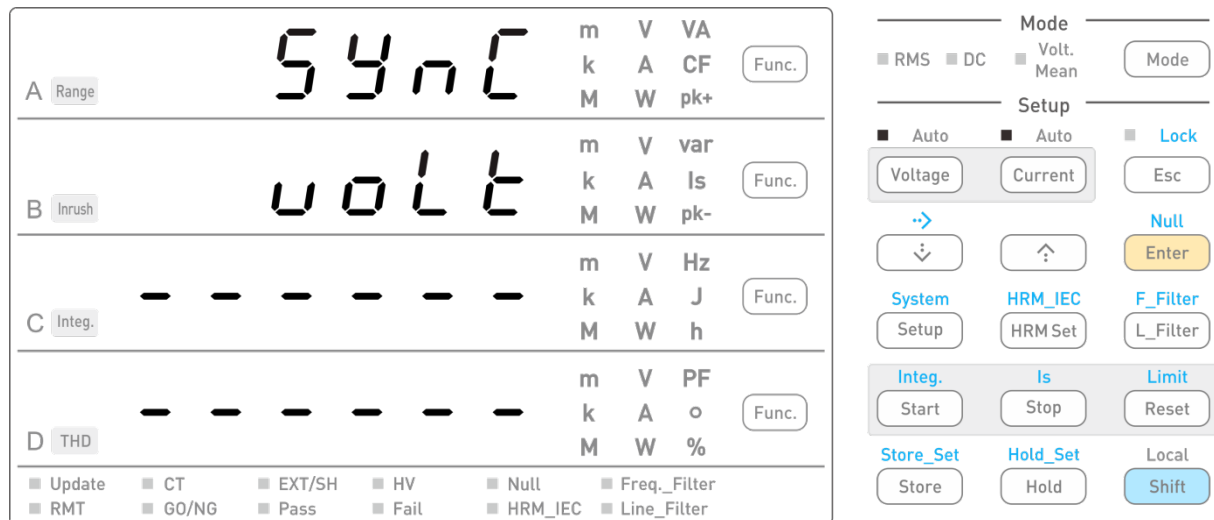
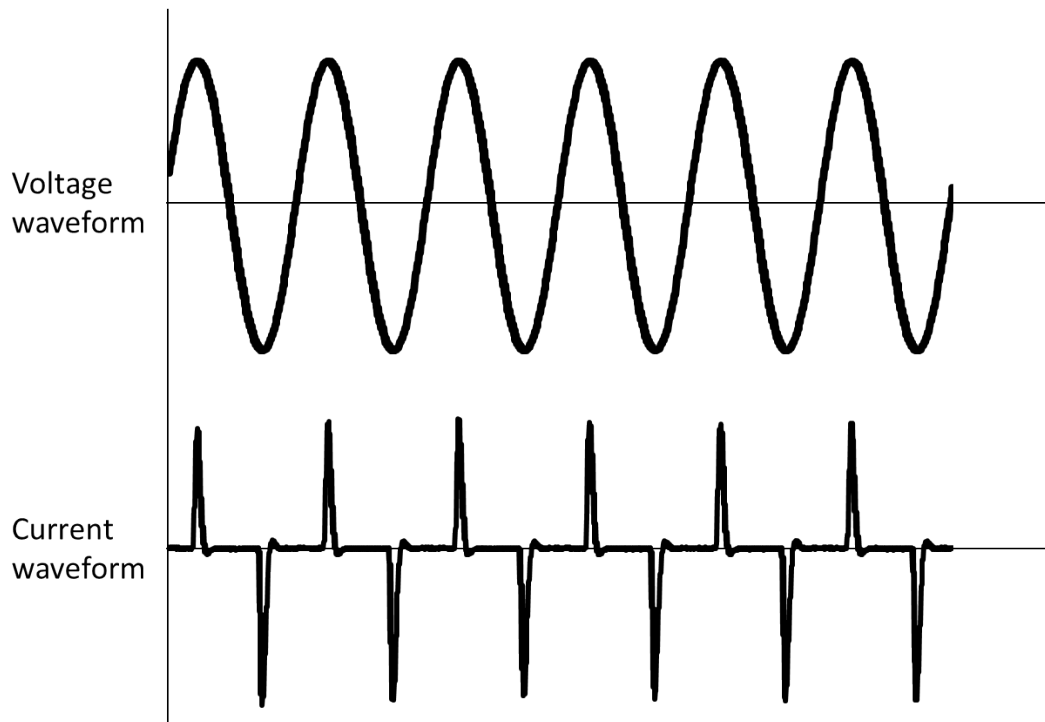


圖 5-8 Synchronization Source 設定畫面

選擇較穩定或是失真較小的電壓或電流輸入波形當作同步訊號對於獲得準確的量測值是必須的，可以透過檢視頻率量測值是否穩定且正確來判斷同步訊號源是否穩定，以下是選擇同步訊號源的舉例說明：

選擇電壓訊號當作同步訊號

假如量測切換式電源輸入功率，電壓訊號的失真程度會小於電流，且更穩定於電流，因此選擇電壓當作同步訊號源。



選擇電流訊號當作同步訊號

假如量測馬達控制器的輸入功率，電流訊號的失真程度會小於電壓，雖然電流訊號上仍含有少

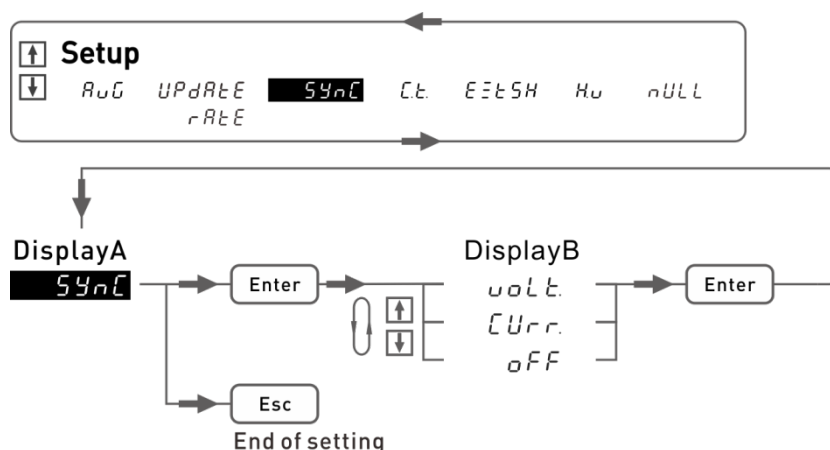
量的高頻訊號，可搭配頻率濾波器更準確量測同步訊號源的頻率，因此選擇電流當作同步訊號源。

將同步訊號源設定為 OFF

如果輸入的電壓與電流訊號是不穩定的，而無法偵測到穩定的頻率，可將同步訊號源設定為 OFF，建議增加 data update rate，仍可獲得相對穩定的量測值。

程序

參數設定程序如下圖所示。



提示

1. 若設定電壓訊號當作同步訊號，但無法獲得穩定的同步頻率，或是同步頻率為零，會自動切換同步訊號的設定為電流。
2. 若設定電流訊號當作同步訊號，但無法獲得穩定的同步頻率，或是同步頻率為零，會自動切換同步訊號的設定為電壓。
3. 若電壓與電流都無法被偵測到穩定的頻率，會自動切換同步訊號的設定為 OFF。

5.3.4 Setting CT Ratio

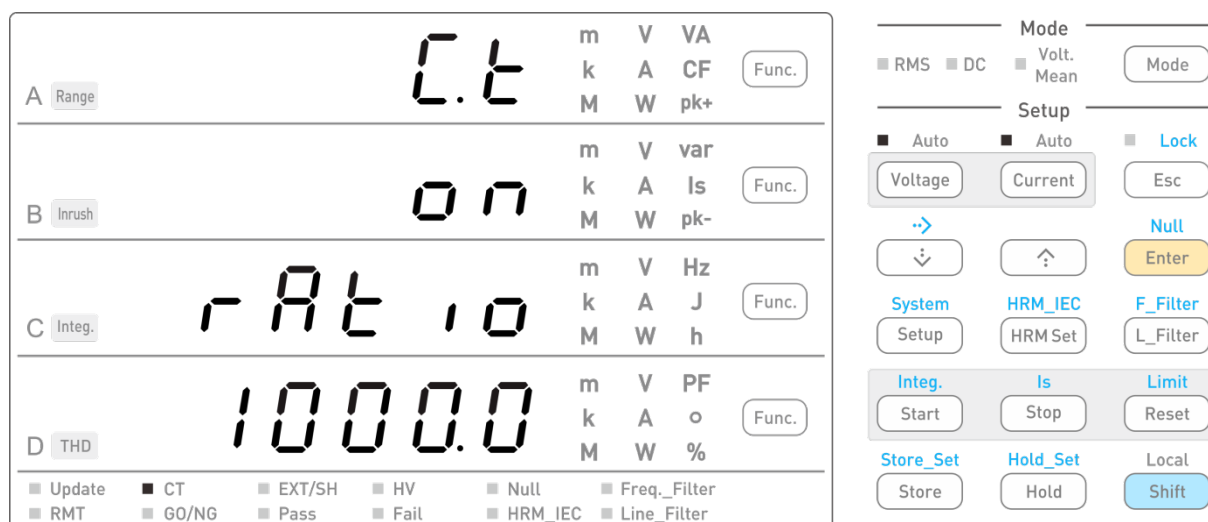
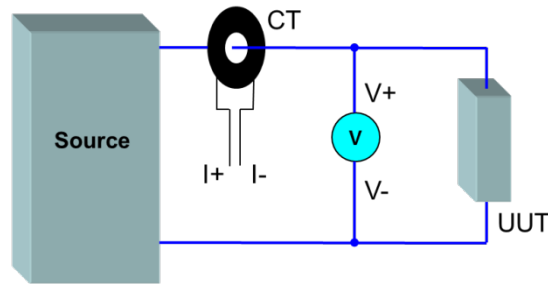


圖 5-9 CT Ratio 功能設定畫面

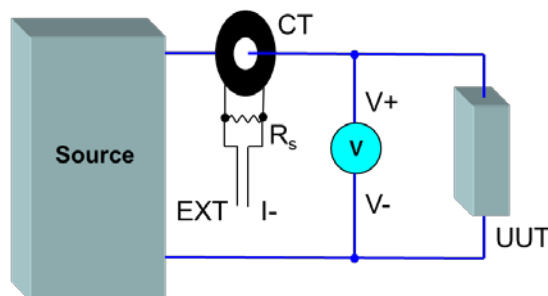
若待測物的最大電流超出66205功率錶的最大量測範圍時，可選擇Current Transducer(CT)與功率錶搭配量測。此時，需要啟動功率錶的CT功能，並且設定CT的conversion ratio，例如：CT 標示conversion ratio 1000，RATIO需設定為1000，設定的限制是從1.00~9999.9。

配接線

- CT 的二次側若是電流輸出，二次側輸出串接 R_s 後，再接入電流輸入端子(I+, I-)，二次側電流流入 66205 的內部 shunt，從 shunt 兩端取出電壓訊號，電壓訊號經過功率錶換算成實際的 CT 一次側電流量測值。CT 二次側的負載電阻是包含功率錶內部 shunt 值與外部串接的 R_s ，因此，請確認二次側的總負載電阻值是在 CT 的規格之內。

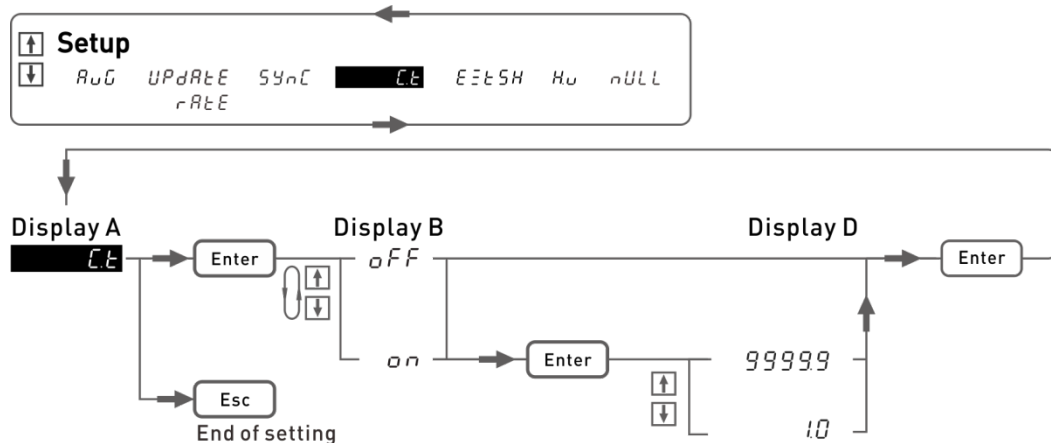


- CT的二次側若是接負載電阻 R_s ，二次側電流流經 R_s 後，轉換成sense電壓訊號，電壓訊號被接入EXT端子(EXT, I-)，經過功率錶換算成實際的CT一次側電流量測值。此種應用除了需要設定CT ratio之外，還需要將 R_s 電阻值鍵入於ExtSH功能的電阻值設定，詳細ExtSH功能設定，請參閱ExtSH章節。



程序

- 將 CT 功能開啟，開啟功能後，CT 指示燈會被點亮。
- 將 CT 的匝數比例輸入到 ratio。



提示

1. 未透過 CT 量測電流時，CT 功能必須關閉，避免測量值計算錯誤。
2. 66205 內部 shunt 為 CT 二次側的負載，shunt 的電阻值分別為 $5\text{m}\Omega$ 與 $500\text{m}\Omega$ ，shunt 電阻可能與 CT 的輸出容量與線性度有關，請妥善使用此功能。
3. 如果 CT 的二次側負載是外接，而非使用 66205 內部 shunt 當作負載，CT 功能與 ExtSH 功能則必須同時開啟，CT conversion ratio 與外部電阻值需被設定，此時，CT 與 EXT/SH 指示燈將被點亮。
4. 取樣電壓因為振幅很小，取樣電壓的量測線，應盡量縮短長度，以避免信號被干擾，影響準確度。建議量測線使用絞線或是同軸線。

警告

1. 當使用 CT 時，應該避免二次側線圈開路，因為當電流流過二次側線圈時，會產生高電壓，此情況會發生危險。
2. 當使用 DC CT 時，二次側的電源必須使用具 1200Vrms 以上的隔離規格，以便確保使用上的安全。

5.3.5 Setting External Shunt Resistor

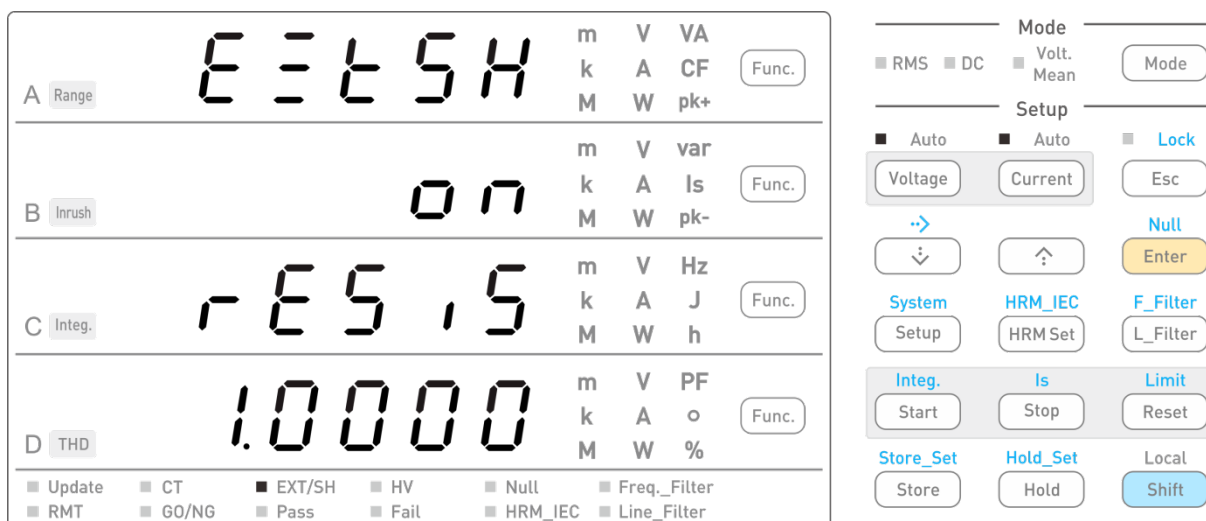


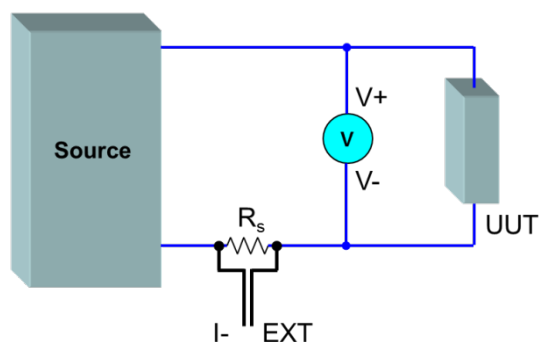
圖 5-10 ExtSH 功能設定畫面

若待測物的最大電流超出最大量測範圍時，可選擇external shunt與功率錶搭配量測。此時，需要啟動功率錶的ExtSH功能，並且設定external shunt的電阻值，設定的限制是從 $0.0001\text{m}\sim 99.999$ ，單位為 Ω 。

待測物的電流流入串接的external shunt，從external shunt取樣的電壓訊號輸入至EXT端子 (EXT, I-)，取樣電壓經過功率錶換算成實際的電流量測值。

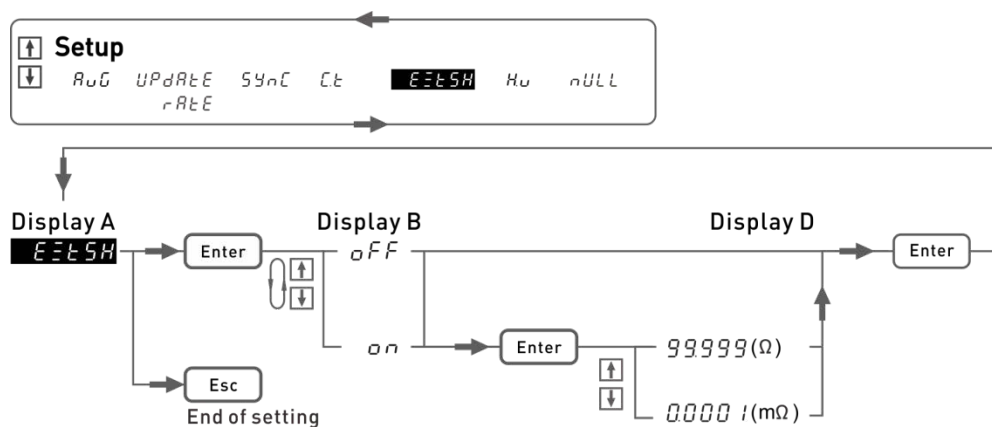
配接線

- 取樣電壓因為振幅很小，取樣電壓的量測線，應盡量縮短長度，以避免信號被干擾，影響準確度。建議量測線使用絞線或是同軸線。



程序

- 當 ExtSH 功能被開啟後，EXT/SH 指示燈會被點亮，電流檔位的選擇將會轉變成 EXT.檔位，詳細檔位設定請參閱檔位選擇章節。
- 如果想要提高量測準確度，可先量測 shunt 的實際電阻值，再設定選單中的電阻值。



EXT 端子的輸入阻抗約為 100kΩ，可能會影響到 external shunt 的等效阻抗，進而影響量測上的準確度，請妥善使用此功能。

警告

- EXT 輸入端子的可允許最大輸入電壓 150mVrms。
- EXT 輸入端子相對於地的最大可允許的電壓差為 600V。

5.3.6 Enable High Voltage Measurement

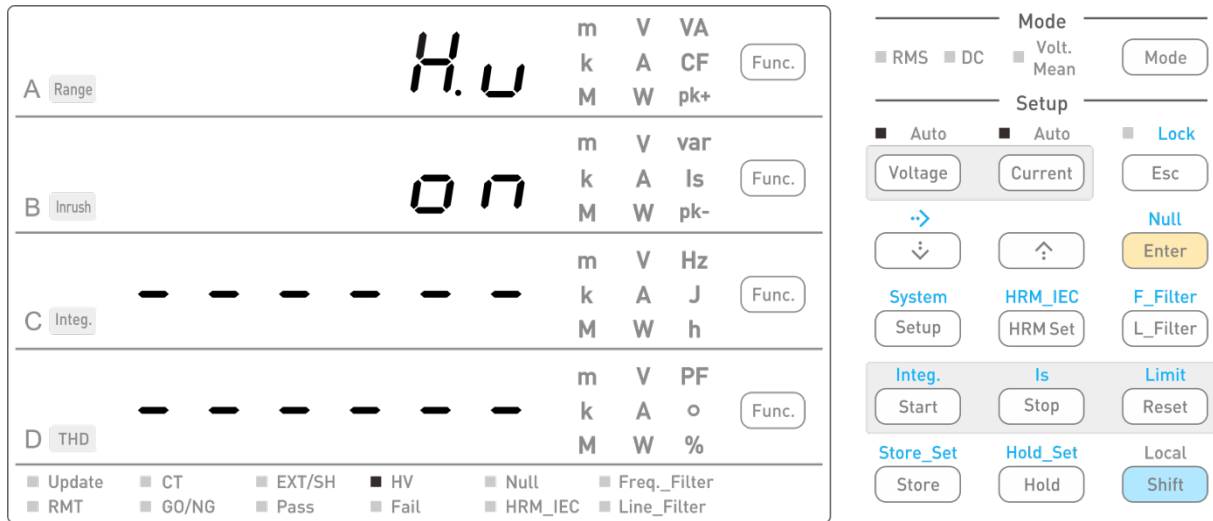
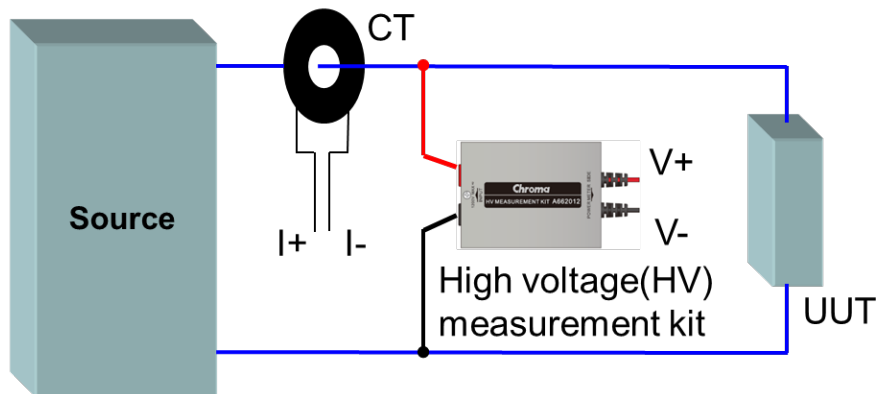


圖 5-11 HV 功能設定畫面

66205 功率錶的最大電壓量測範圍為 600Vrms(CF=2)，若量測電壓高於量測範圍，可選擇配件 A662012 HV Measurement Kit 與功率錶搭配量測，HV Measurement Kit 可將量測範圍提高到 1200Vrms，但頻率的適用範圍限縮到 DC 與 47Hz~63Hz。66205 HV 功能僅接受配件 A662012，並保證量測的規格。

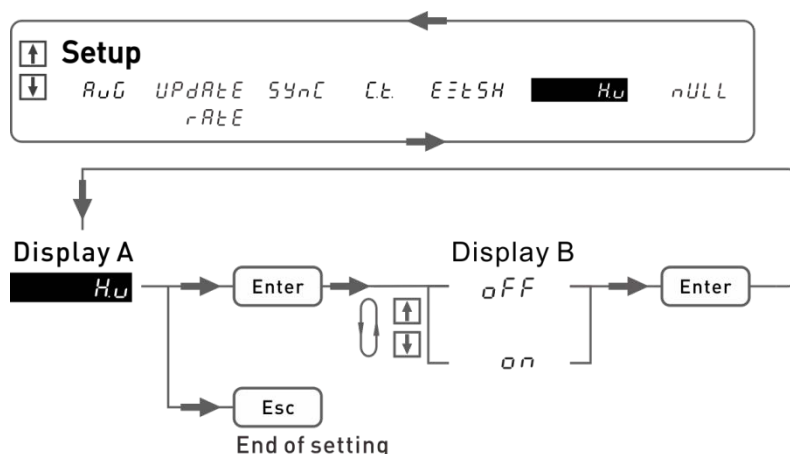
配接線

- HV measurement kit 輸出線的長短，或是絞線將會影響到量測的規格，請不要任意變更設計。



程序

- 將 HV 功能開啟，功能開啟之後，HV 指示燈會被點亮。



警告

1. HV Measurement Kit 的輸入線，請使用 2.4kV 以上絕緣等級的線材。
2. HV Measurement Kit 的輸出與輸入都是高電壓，請勿任意打開機殼，或是變更輸入與輸出線材，否則會產生觸電的危險。
3. 通常使用 HV Measurement Kit 的使用時機是量測 600V 以上的電壓，若搭配電錶量測功率，請務必使用有足夠隔離能力的 current sensor，避免觸電危險以及損壞機器。

5.3.7 Enable Null Function (Zero-level Compensation)

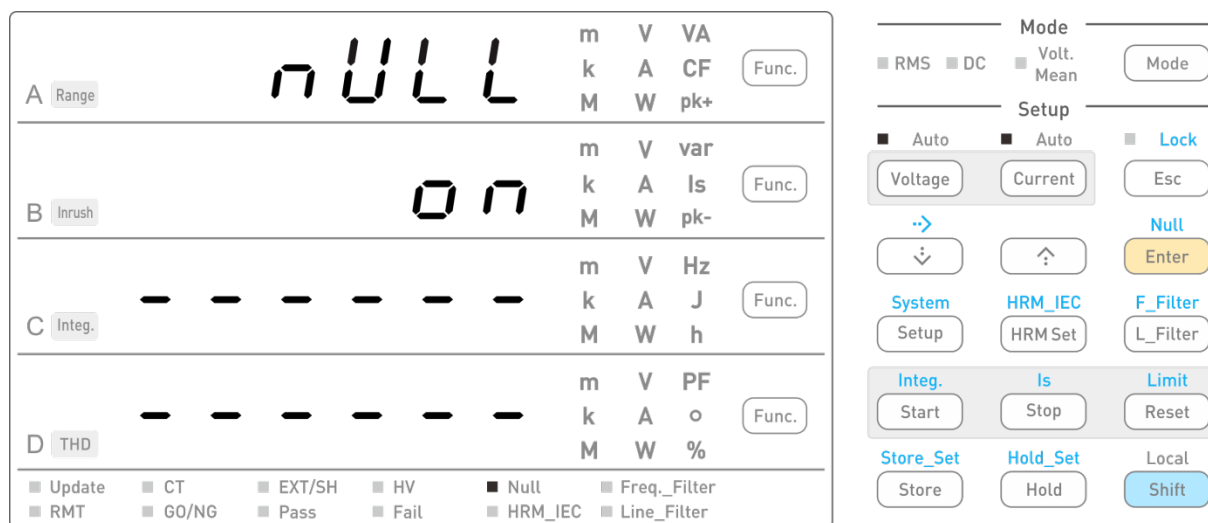


圖 5-22 Null 功能設定畫面

66205 在尚未有任何的輸入訊號時，因為不同的操作條件(例如環境溫度的變化、使用外部感測器的 offset、外部量測線耦合到的雜訊....)而導致的零準位偏移，可以利用 Auto-Null 程序取的 Null 資料(請參閱章節 12)，並開啟 Null 功能將量測值歸零。

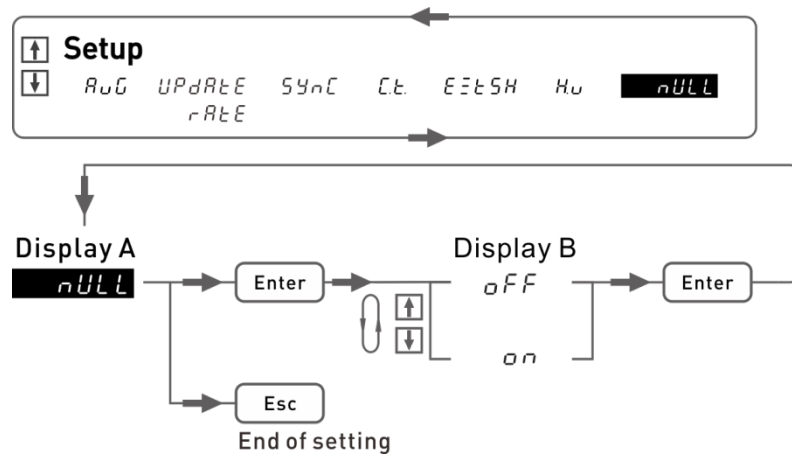
設定在 RMS, DC, VOLT.MEAN 模式進行電流量測時，計算方程式會扣除 Null 的資料(DC 成分或 AC 成分)。

- 當量測 DC 模式的電流時，扣除 Null 得到的 DC 成分。
- 當量測 RMS 與 VOLT.MEAN 模式的電流時，扣除 Null 得到的 DC 成分與 AC 成分。

- 當積分運算時，扣除 Null 得到的 DC 成分。
- 當諧波分析時，不會扣除 Null 資料。

程序

參數設定程序如下圖所示。



提示 前一次的 Null 資料並不一定適合於當下的量測補償，建議進行下一次量測之前重新執行 Auto-Null 程序。

5.4 設定濾波器

濾波器的設定從量測設定選單分割出來，改從前面板的按鍵進入。66205 有兩種的濾波器設定選單，分別為 line filter 與 frequency filter。這兩種的濾波器皆為低通濾波器，line filter 的功能在於濾除電壓與電流訊號上的高頻成分，與量測到的電量有關；而 frequency filter 的功能則是為了取得更準確的量測頻率與同步訊號源。

5.4.1 LINE FILT

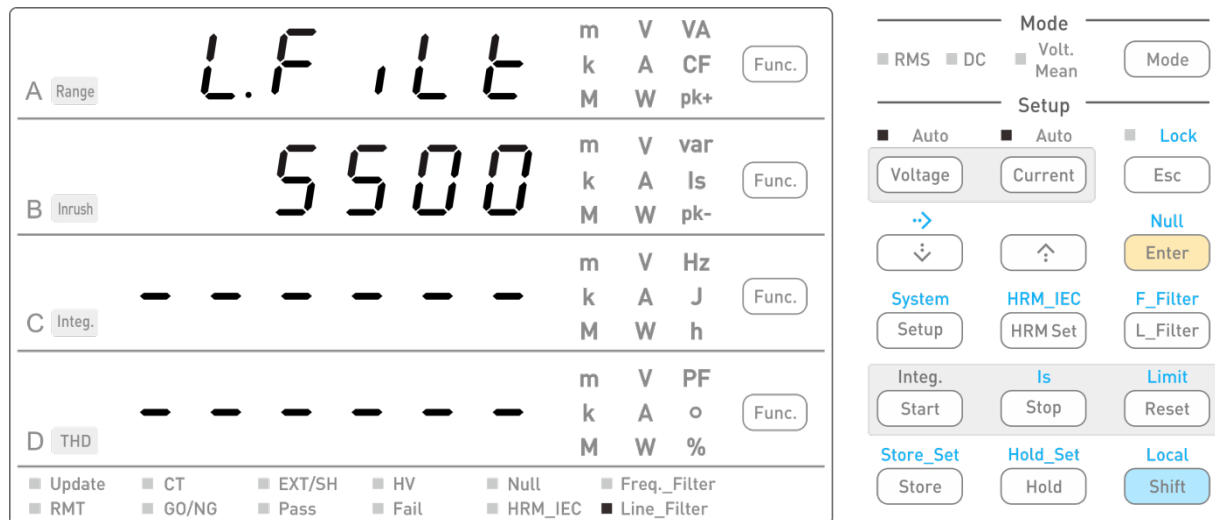
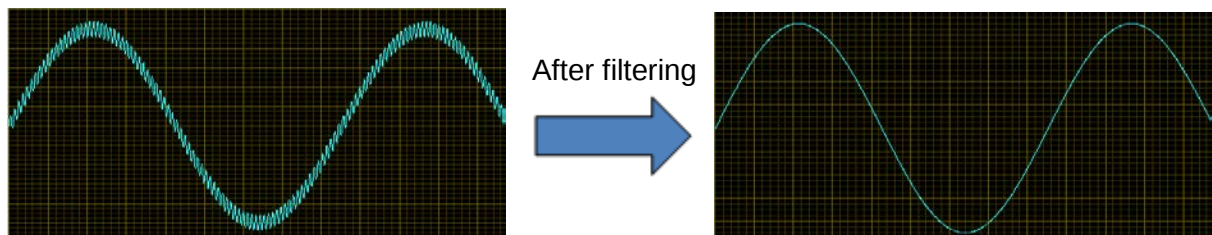


圖 5-13 LINE FILTER 功能設定畫面

Line filter 具有高衰減率($\geq 70\text{dB}$)的數位型式低通濾波器，雖然未實際設置於(inserted into)電壓與電流量測線路，但仍會影響電壓、電流與功率的量測。當 Line filter 被打開時，量測到的值將不會包含高頻的成分，例如切換式轉換器的高頻雜訊。



- 有 3 個截止頻率可選，分別為 OFF、500Hz 與 5.5kHz。
- 選擇 500Hz 或 5.5kHz 時，Line_Filter 的指示燈會被點亮。
- 選擇 OFF 時，line filter 被關閉。

5.5kHz 的 line filter 規格符合 IEC 61000-3-2 國際標準之設備要求，強烈建議諸波量測時將濾波器開啟。然而，若想要量測之諧波頻率是高於濾波器截止頻率時，濾波器需要被關閉，否則諧波的量測結果將會受影響，例如，量測基本波 60Hz 的 100 階諧波，由於諧波頻率 6kHz 已經大於濾波器的截止頻率，諧波成分會被濾除。

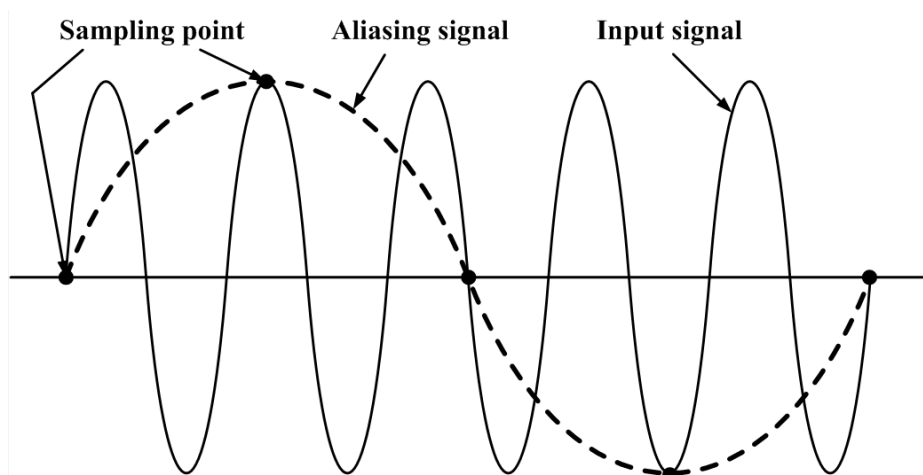
若僅需要量測基本波(50Hz or 60Hz)的功率或是波形，可以將 500Hz 的 line filter 開啟，以便消除大部分的高頻成分。如果想要量測更精準的基本波功率，建議使用諧波功能量測。

量測湧浪電流時，需要較高的量測頻寬，因此數位濾波器會套用 OFF 的設定，即便濾波器被設定為 ON 狀態，湧浪電流的量測值仍不會受到影響。

反混疊濾波器(Anti-aliasing filter)

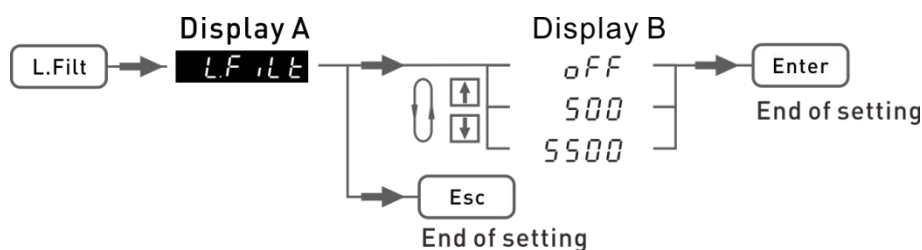
量測線路中設計有反混疊濾波器(anti-aliasing filter)，截止頻率約為 60kHz，請參閱附錄 B 功能方塊圖。當 A/D convertor 對高過於 0.5 倍取樣率的頻率成分進行取樣時，如果線路沒設有防混疊濾波器，取樣後的訊號將會是一個低頻率成分，這個現象稱之為訊號混疊，如下圖所示。混

疊的現象會造成諧波量測值的誤差與每一階諧波角度的錯誤，因此防混疊濾波器的設計對於諧波量測是極為重要的。搭配防混疊濾波器，將使得 line filter 的使用更為強健與彈性，讓諧波量測功能與功率量測功能更為可靠。



程序

參數設定程序如下圖所示。



提示

1. 數位濾波器的頻寬會隨著 A/D 取樣頻率而調整，而取樣頻率又會隨著基本波頻率而改變，因此在量測商用頻率 45 Hz~65 Hz 時，數位濾波器的頻寬約 5 kHz~7 kHz。
2. 不論 Line filter 開啟或是關閉，約 60kHz 的反混疊濾波器也具有 line filter 的功能，反混疊濾波器是可以被關閉的，但目前功能未開放。

5.4.2 FREQUENCY FILTER

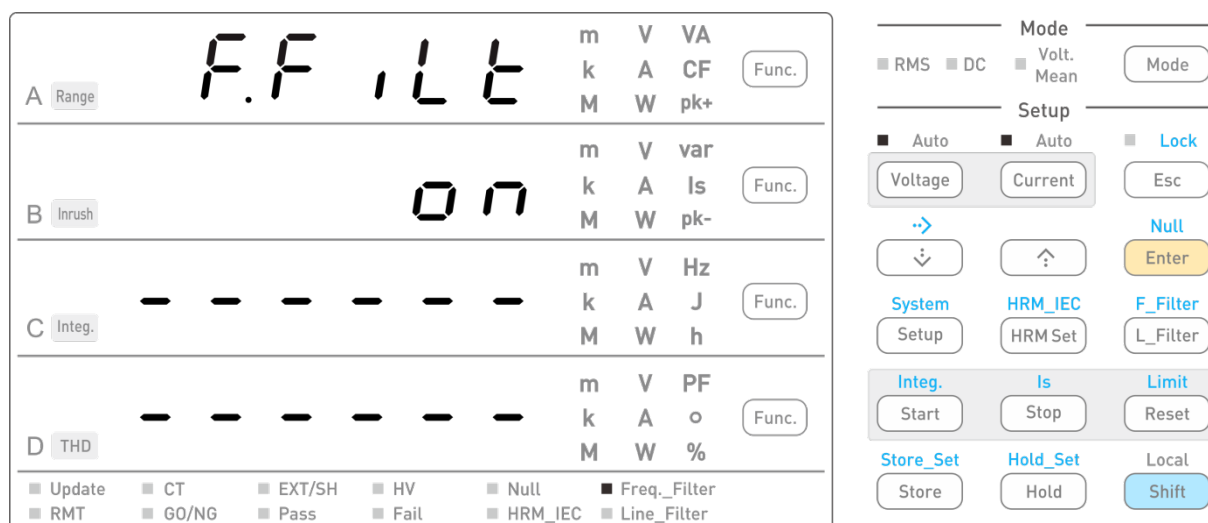


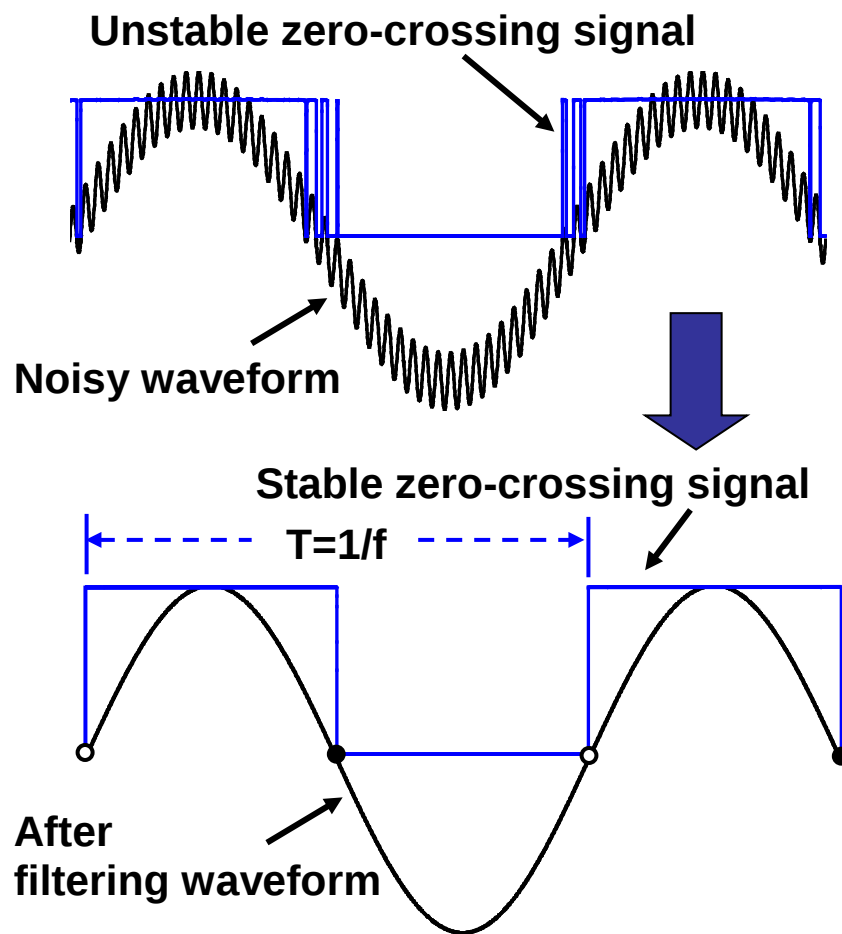
圖 5-14 FREQUENCY FILTER 功能設定畫面

Frequency filter、AC 耦合線路與具有磁滯準位的零交越線路組成了頻率偵測功能的前級線路。當 frequency filter 被打開時，將會消除跨在同步訊號源(synchronization source signal)上的高頻率成分，讓進入零交越偵測線路的訊號波形更加純淨(pure)，以便獲得更穩定的零交越訊號。FPGA 透過倒數(Reciprocal)量測方法，對 data update interval 內的零交越訊號計數並計算出頻率值，當 data update interval 設定的越大，表示偵測的時間越長，所涵蓋的零交越訊號越多，同步訊號源的頻率量測值越穩定。

- AC 耦合線路
 - 濾除進入零交越線路之前訊號的 DC 成分
- Frequency filter
 - 是一個低通濾波器
 - 有 2 個截止頻率可選，分別為 OFF、500Hz，其中 OFF 的截止頻率約 20kHz
 - 當量測 500Hz 以下的頻率，建議將 frequency filter 打開。
 - Frequency filter 被開啟後，frequency filter 的指示燈會被點亮
 - 沒有被設置於電壓與電流量測線路之內，因此不會影響到電壓、電流與功率值的量測
- 具有磁滯的零交越偵測線路
 - 同步電壓訊號源的零點偵測的磁滯約為量測檔位的 5%
 - 同步電流訊號源的零點偵測的磁滯約為量測檔位的 30%
 - 當帶有較高頻雜訊的輸入訊號在零交越處超過磁滯時，會產生不穩定的零交越訊號，建議開啟頻率濾波器濾除雜訊。

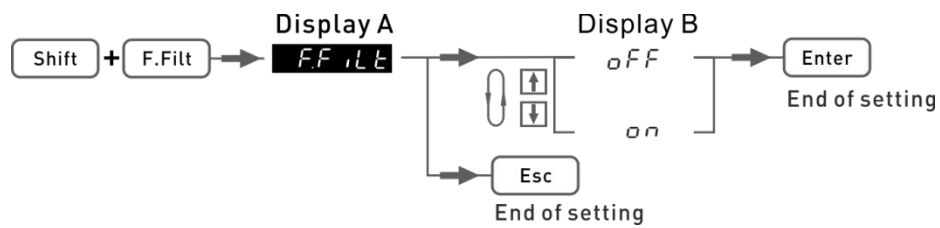
提示

1. 數位型式的 line filter 不論開啟與否，也都不會對同步訊號頻率的偵測有影響。
2. 反混疊濾波器的開啟與否，則會對頻率的偵測產生影響，詳細請參閱附錄 C 線路方塊圖。



程序

參數設定程序如下圖所示。



6. 積分功能

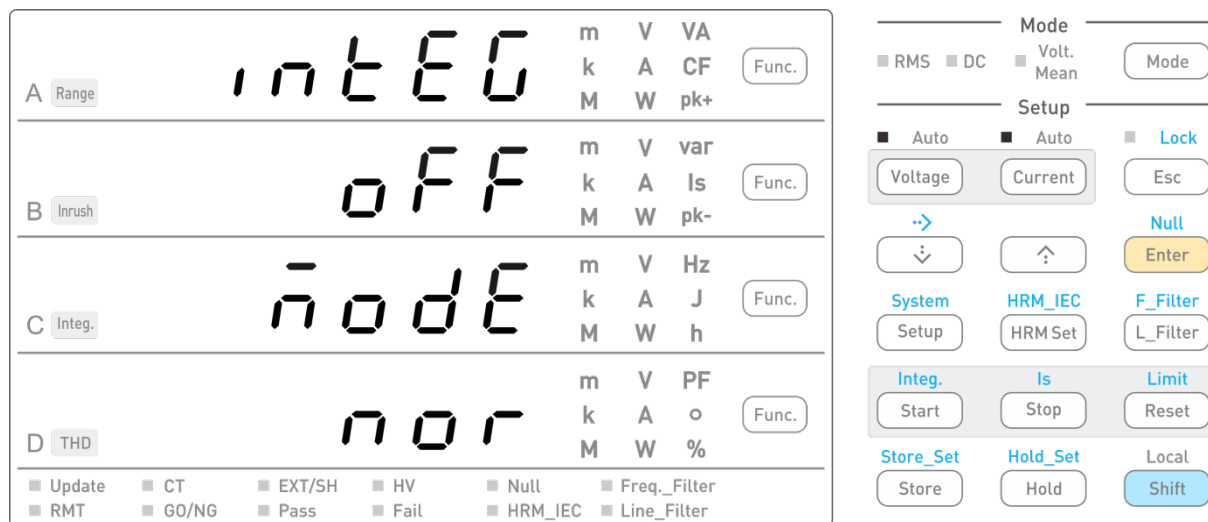


圖 6-1 INTERGRATION 功能設定畫面

66205 可以積分主動功率(瓦特-小時)與電流(安培-小時)，在相同的積分時間下，也計算主動功率、視在功率、無效功率、電壓與電流。再積分的同時，也顯示一般參數的量測值(Hz, CF, peak,...)。

開啟或關閉積分功能(enable or disable)

- ON: press **Shift** + **Start** (Integ.)，選擇 ON 後指示燈 Integ.亮起，即表示積分量測功能開啟，可接續設定其他積分參數。
- OFF: 按下 Shift+Integ.，選擇 OFF 後指示燈 Integ.熄滅，即表示積分量測功能被關閉，無法設定積分參數。

設定積分模式(integration mode)

積分量測兩種模式分成手動積分模式(Manual Integration Mode)與重複積分模式(continuous Integration Mode)。

- Manual Integration Mode
積分開始:按下 **Start** 後，開始積分量測。
積分暫停:積分時間到達預設時間前，按下 **Stop** 暫停積分量測，積分值保持。積分時間到達預設時間後，積分即停止。
積分重置:當積分量測暫停後，按下 **Reset** 後，結束積分量測與清除積分值。
- Continuous Integration Mode
積分開始:按下 **Start** 後，開始積分量測，或是積分時間到達預設時間後，自動清除與觸發下一次的積分量測。
積分暫停:若積分時間到達預設時間前，按下 **Stop** 暫停積分量測，積分值保持。積分時間到達預設時間後，積分量測即停止，隨後自動清除與觸發下一次的積分量測。
積分重置:當積分量測暫停後，按下 **Reset** 後，結束積分量測與清除積分值。

設定積分時間(integration timer)

積分時間 timer 可設定的範圍為 9999 小時:59 分鐘:59 秒鐘。

設定智能量測(smart measurement)

當積分量測過程中，為避免量測檔位的頻繁更換而造成量測資料漏失，通常會被建議操作在固定檔位，然而未知的動態電流往往無法適當地選擇檔位，若選擇過高的檔位會降低量測解析度與準確度，反之選擇過低的檔位仍會造成資料的漏失。當開啟智能量測功能後，量測檔位會隨負載電流變動做最適當的調整，而檔位調整過程中的量測資料不會遺失。

■ OFF

設定 OFF 表示智能量測關閉。積分量測期間，量測檔位若設置於自動檔位，波形資料會因為檔位的更換而漏失，因此建議在開始積分量測之前，透過預先測試(pre-test)或是估測(estimate)獲得待測試訊號的最大振幅，以便設置較高的量測檔位，避免量測資料漏失。在測試過程中只能查看檔位狀態，而不能變更檔位的設定。在積分量測過程中，若是訊號振幅超過量測檔位的上限範圍功率錶會發出檔位變動錯誤訊息。

■ ON

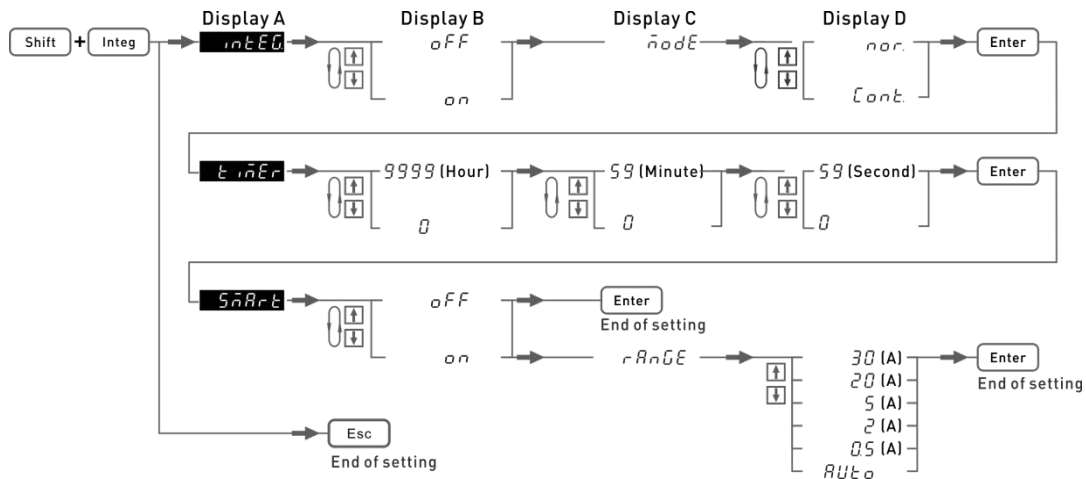
智能演算法會依據電流訊號的變動情況適應性地調節量測檔位，當負載電流突升時，量測檔位會直接上升到適當的檔位，而當負載電流變小時，智能演算法會預測電流訊號的變化，因此降檔的情況不會被立即反映，而是被適應性調節。

在智能演算控制之下，雙(dual)量測線路設計具有即便在改變檔位仍然可以保持取樣訊號的連續性(data gapless)的優勢，這不但可以省去選擇檔位的麻煩，也可以提高積分演算的可靠性。

雙量測線路是由主(normal)量測線路與輔助(compensation)量測線路構成，請參閱附錄 B 線路方塊圖，主量測線路的檔位會被設置為自動，且無法被設定，隨著訊號振幅的改變找出最佳的量測檔位;輔助量測線路的檔位是可被設定的，共有 6 個檔位(Auto, 30A, 20A, 5A, 2A, 0.5A, 預設值為 Auto)可選擇，輔助量測線路除了負責當主量測線路在換檔位時，補償訊號取樣時的漏失資料，也提供波形資訊給智能控制器來調節主量測線路的檔位。輔助量測檔位設置為 Auto 時，智能控制器不會讓輔助量測檔位與主量測檔位同時切換，以避免取樣資料漏失;如果輔助量測線路使用在固定檔位，檔位需要設置比測試過程中的最大訊號振幅還要高，在積分量測過程中若波形超過輔助量測檔位的上限，輔助檔位會被強制設置為 Auto。

程序

參數設定程序如下圖所示。



積分程序中修改設定的限制

當積分程序進行中(包含積分保持)，有關於會影響到量測結果的設定參數是不可被改變的，如下表所示。

Function	O: Settings can be modified. X: Settings cannot be modified.
Measurement range	X
Average	X
Display update rate	X
Filter	X
Synchronization source	X
CT ratio	X
External ratio	X
HV ratio	X
Integration timer	X
Integration mode	X
Smart measurement	X
Hold	O
Store	O
Zero calibration	X
Harmonic	X

外部觸發

除了可以使用電流位準做觸發動作外，也可以使用外部觸發。使用外部觸發源觸發湧浪電流量測功能後，不會理會設定的觸發位準，隨即套用量測延遲時間設定與量測時間設定後開始量測。外部觸發訊號腳位，請參考附錄 A 使用控制訊號輸入輸出端子。

提示

1. 當錯誤訊息顯示時，按下 **ENTER** 鍵清除該錯誤訊息，功率錶會重新進行下一次的積分模式量測；如未按下 **ENTER** 鍵清除，功率錶會於該次積分時間到達後，自動清除錯誤訊息，才會接續下一次的積分模式量測。
2. 分別有三種量測功能需要利用 **Start** 鍵做觸發，Integration(積分)、Is (湧浪電流)與 Limit(GO/NG)。其優先順序權為 integration > Is > GO/NG。
3. 積分功能也提供了外部觸發，外部觸發訊號腳位，請參考附錄 A 使用控制訊號輸入輸出端子。

7. 湧浪電流量測

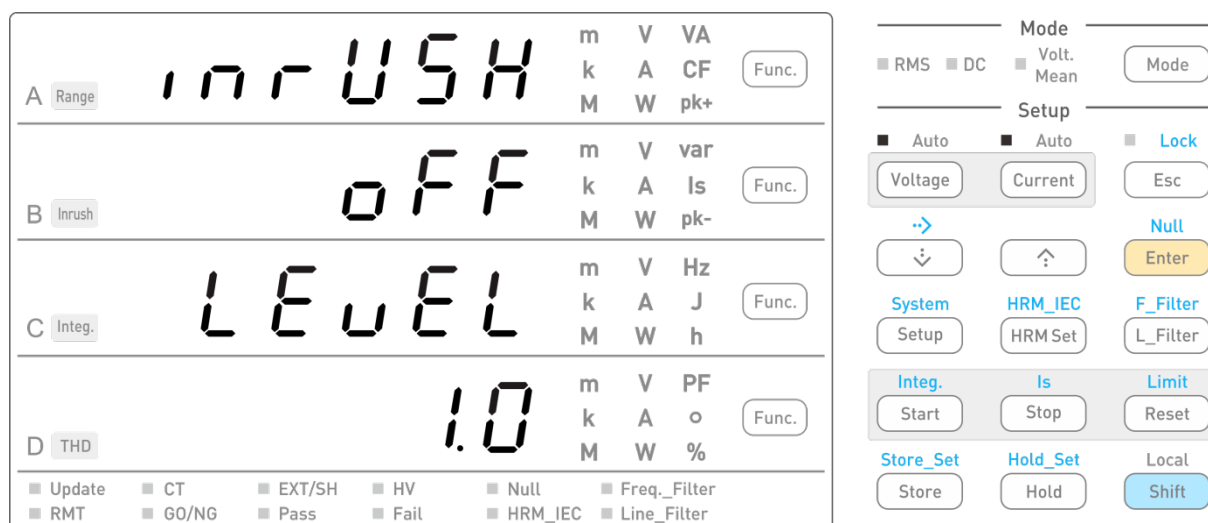


圖 7-1 INRUSH CURRENT 量測功能設定畫面

下方為 66205 量測湧浪電流的例子，為了在電流波形的一段時間內，取樣到最大的數值，功率錶的增益放大器需要能夠不失真的 scaling 波形，讓類比/數位轉換器對波形進行取樣，取樣的速度決定能不能捕捉到波形的最大值，取樣數值是不再經過低通數位濾波器處理，即便數位濾波器功能打開，也不會影響湧浪電流的量測準確度。

湧浪電流通常很大，這與待測物線路上的電容初始電壓值有關，電流值量測通常會需要橫越 66205 數個電流量測檔位，若量測檔位設定在自動檔位，換檔期間會錯失最佳量測的時間，因此，66205 執行湧浪電流量測期間是不允許更換量測檔位，若在自動檔位發生檔位變更，或手動檔位發生過檔位，66205 會發出 range change error(RCE)的訊息，建議將檔位固定在 30A 檔位，或是預先測試後設定在適當的手動量測檔位，以便獲得最佳的電流量測解析度。

開啟或關閉 Inrush 功能(enable or disable)

- ON: 按下 Is 鍵，選擇 ON 後指示燈 Inrush 亮起，即表示 Inrush 量測功能被開啟，可接續設定相關量測參數。
- OFF: 按下 Is 鍵，選擇 OFF 後指示燈 Inrush 熄滅，即表示 Inrush 量測功能被關閉，無法設定相關量測參數。

設定觸發準位(level)

當湧浪電流波形超過設定的觸發準位後，即開始偵測湧浪電流。觸發準位的設定範圍為 0.1A~999.9A，設定解析度為 0.1A，預設值為 1A。

若使用外部訊號源觸發湧浪電流量測功能，量測程序會忽略電流的觸發準位，隨即套用量測延遲時間設定與量測時間設定，量測出湧量電流的最大值。外部觸發訊號腳位，請參考附錄 A 使用控制訊號輸出入端子。

設定延遲時間(delay)

當電流超過觸發準位之後，可以透過延遲時間的設定，來延遲一段時間，再進入量測時間區間。如下方的舉例說明，如果 delay time 設定為 0，測得湧量電流的最大值為 7A，然而 delay time

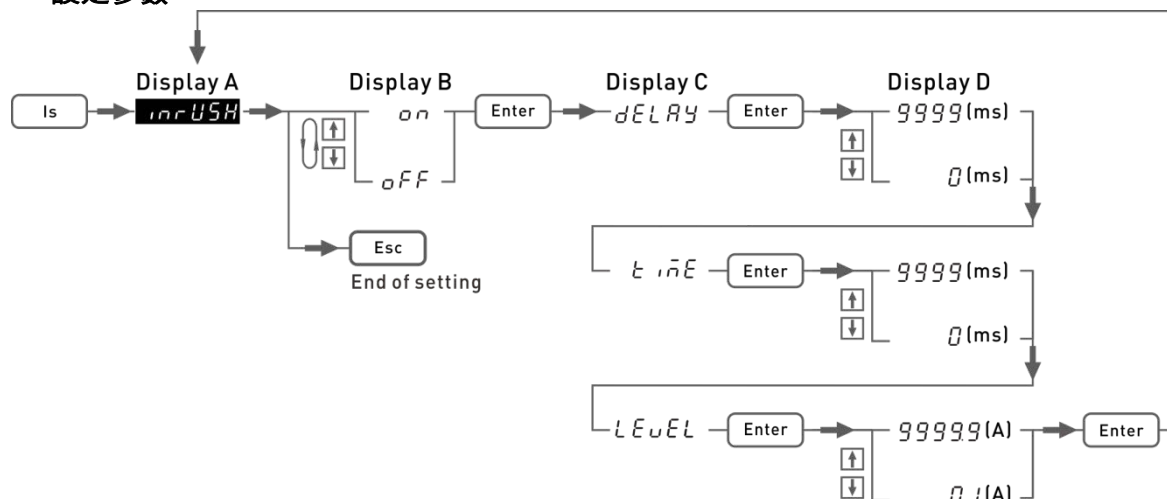
設定為 5ms，測得的湧浪電流最大值則為 1.2A。延遲時間的設定範圍為 0ms~9999ms，設定解析度為 1ms，預設值為 0ms。

設定量測時間區間(time)

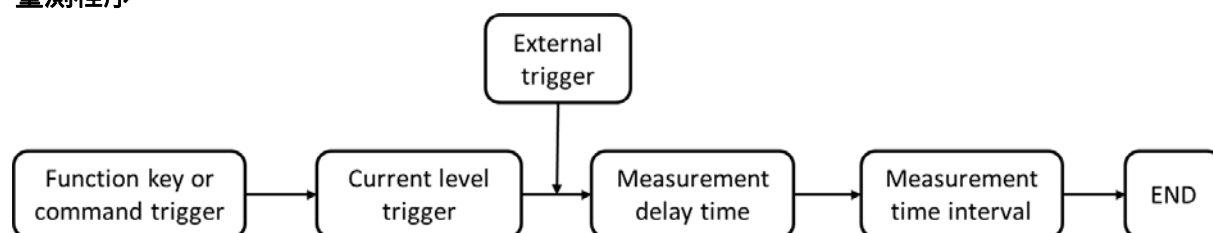
量測時間區間的設定範圍為 0ms~9999ms，設定解析度為 1ms，預設值為 100ms。

程序(Procedure)

■ 設定參數



■ 量測程序



Inrush current 量測程序中修改設定的限制

當 inrush current 量測程序進行中，有關於會影響到量測結果的設定參數是不可被改變的，如下表所示。

Function	O: Settings can be modified. X: Settings cannot be modified.
Measurement range	X
Average	X
Display update rate	X
Filter	X
Synchronization source	X
CT ratio	X
External ratio	X
HV ratio	X
Integration timer	X
Integration mode	X
Smart measurement	X
Hold	O

Store	O
Zero calibration	X
Harmonic	X

舉例說明：

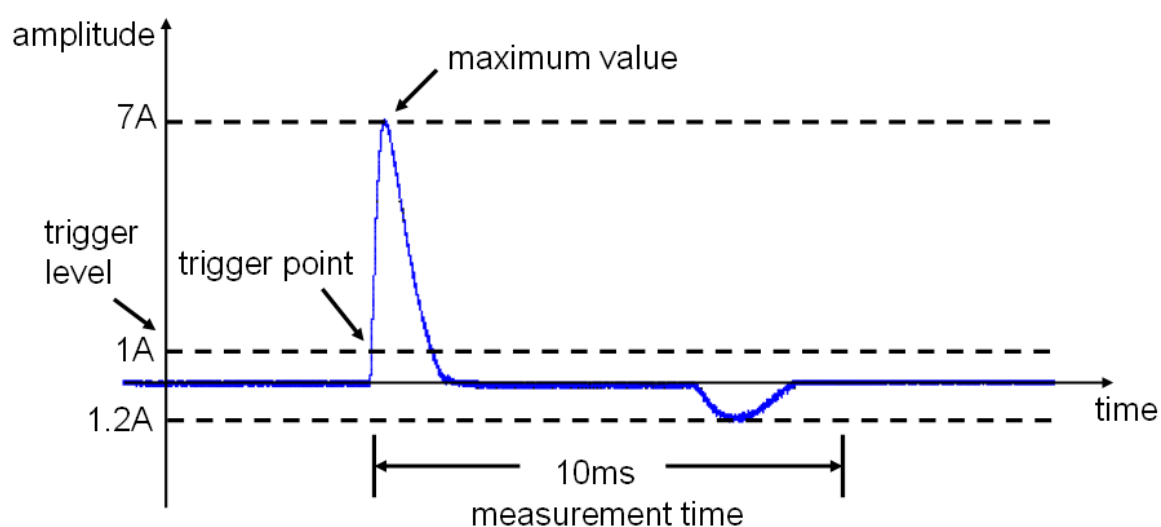
湧浪電流量測的相關參數設定如下：

(Trigger) Level : 1A

(Measurement) Delay : 0 ms

(Measurement) Time : 10 ms

從下圖可以看出，電流超過觸發電流值 1A 後，因為量測延遲時間設定 0 秒，功率錶開始量測湧浪電流值 10ms，可量測到的最大湧浪電流值約為 7A。

**提示**

1. 最快取樣率約為 $4\mu\text{s}$ ，所以當最大湧浪電流值發生時間在 $4\mu\text{s}$ 內，可能會錯失最佳量測時間。量測湧浪電流的取樣率會隨著偵測的電壓頻率改變，量測 50Hz 的訊號的取樣率約為 $5\mu\text{s}$ ，量測 60Hz 的訊號取樣率約為 $4\mu\text{s}$ 。
2. 分別有三種量測功能需要利用 **Start** 鍵做觸發，Integration(積分)、Is (湧浪電流)與 Limit(GO/NG)。其優先順序權為 integration > Is > Limit。

8. Limit (GO/NG) 功能

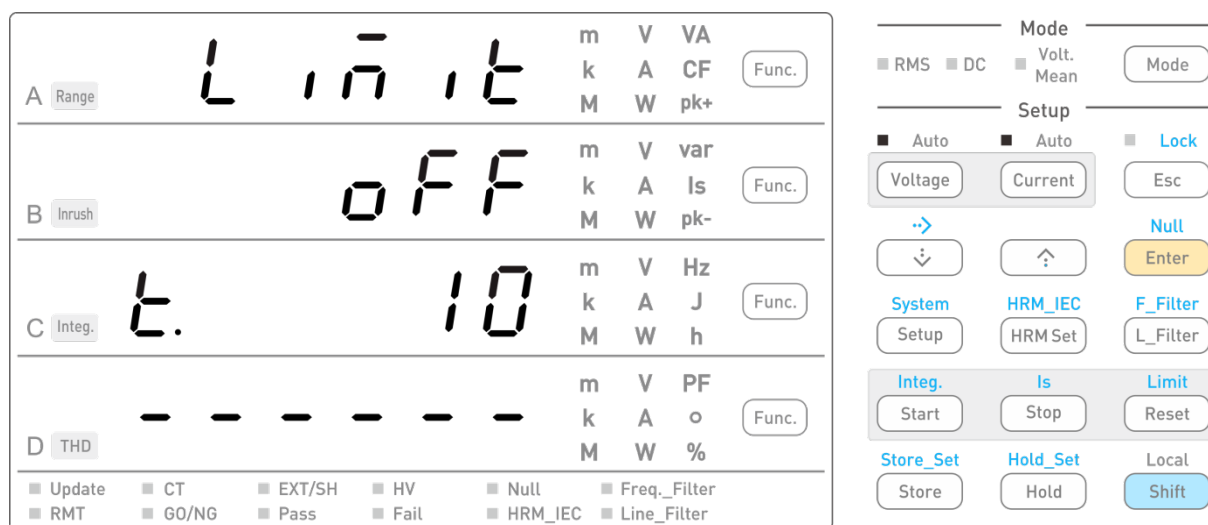
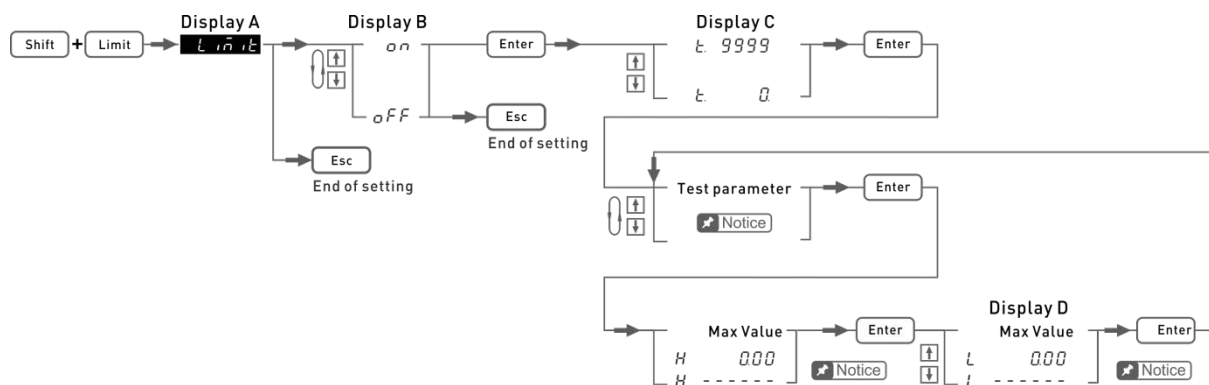


圖 8-1 Limit 功能設定畫面

使用者可經由將 Limit 功能開啟，並設定偵測時間、各項參數值之上下限，進行量測數據的規格判定，其中參數包含了 V、Vpk+、Vpk-、I、Ipk+、Ipk-、Is、W、PF、VA、VAR、CFi、VTHD、ATHD、E 與 F 等，使用者可以選定其中一項，或同時設定多項。

參數設定方法

- 先打開功能，並設定測試時間。
- 從 Display B 選擇測試參數。
- 從 Display C 設定比較上限。
- 從 Display D 設定比較下限。
- 若不需要設定上限值或是下限值，可設定為 “----” (don't care)。
- 可同時設定多項測試參數的比較上限值與下限值。



判斷準則

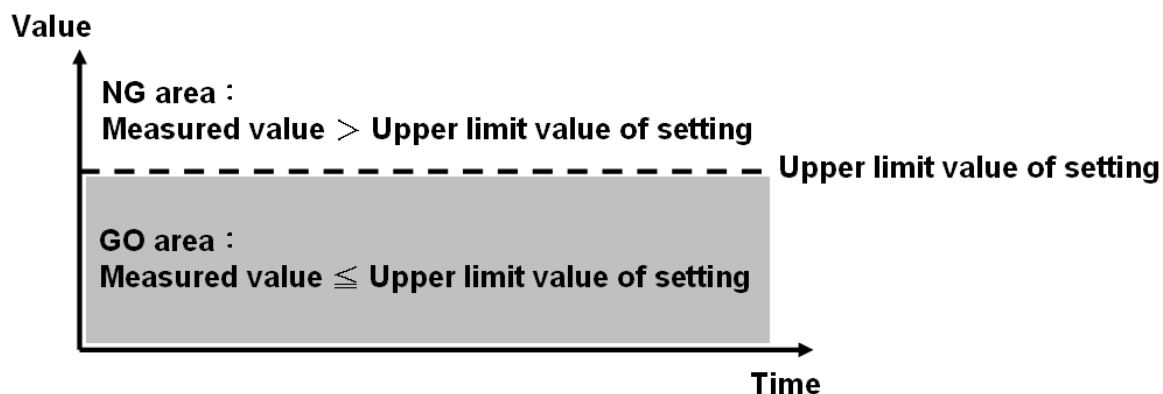


圖 8-2 GO/NG 上限值比較準則

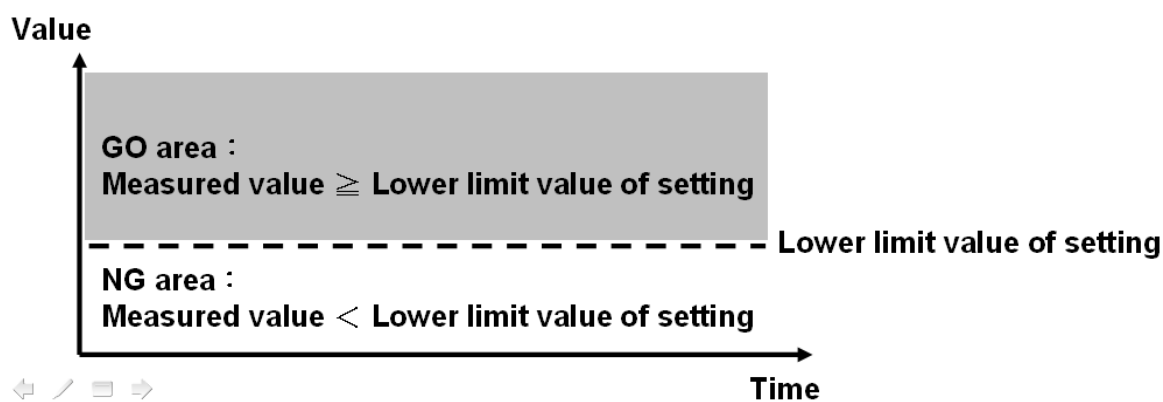


圖 8-3 GO/NG 下限值比較準則

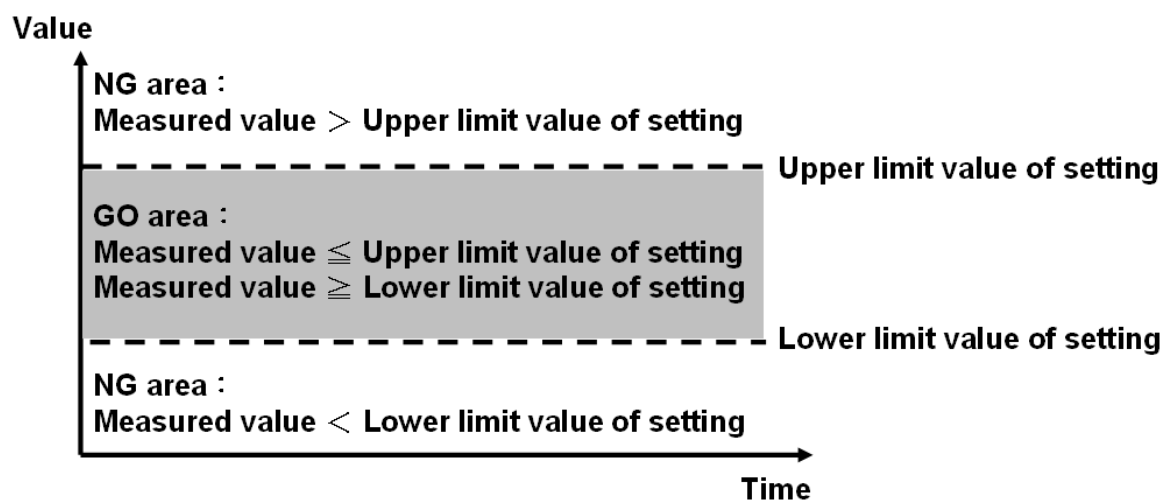


圖 8-4 GO/NG 上限與下限值比較準則

程序操作

- Start 按鍵
 - 開始 GO/NG 比較程序。
 - 清除前一次測試結果為 PASS 的狀態，並開始下一次的 GO/NG 比較程序。
 - 無法清除前一次測試結果為 FAIL 的狀態，必須先按壓 Reset 按鍵清除 FAIL 狀態。
- Stop 按鍵
 - 暫停正在執行中的 GO/NG 比較程序。

- Reset 按鍵
 - 重置 GO/NG 比較程序。
 - 清除前一次測試結果為 FAIL 的狀態。

測試狀態

- GO/NG 狀態指示燈。
 - 測試中，GO/NG 指示燈閃爍。
 - 測試暫停或測試結束，GO/NG 指示燈點亮。
- 前面板的 PASS/FAIL 指示燈狀態。
 - 當測試結果 PASS 時，PASS 指示燈點亮。
 - 當測試結果 FAIL 時，FAIL 指示燈點亮。
- 蜂鳴器的狀態
 - 當測試結果 PASS 時，嗶一聲。
 - 當測試結果 FAIL 時，持續嗶嗶聲響。
- 後面板 I/O port 的 PASS/FAIL 腳位狀態
 - 當測試結果 PASS 時，PASS relay 導通。
 - 當測試結果 FAIL 時，FAIL relay 導通。
- 前面板的量測值
 - 當測試結果 FAIL 時，發生 FAIL 的參數之量測值會被紀錄，並以閃爍的方式凸顯 (highlight)，以便提供檢視。
- 可以利用外接的指示燈呈現 PASS 或是 FAIL 狀態，如下圖的應用，詳細請參考附錄 A 使用控制訊號輸出入端子。

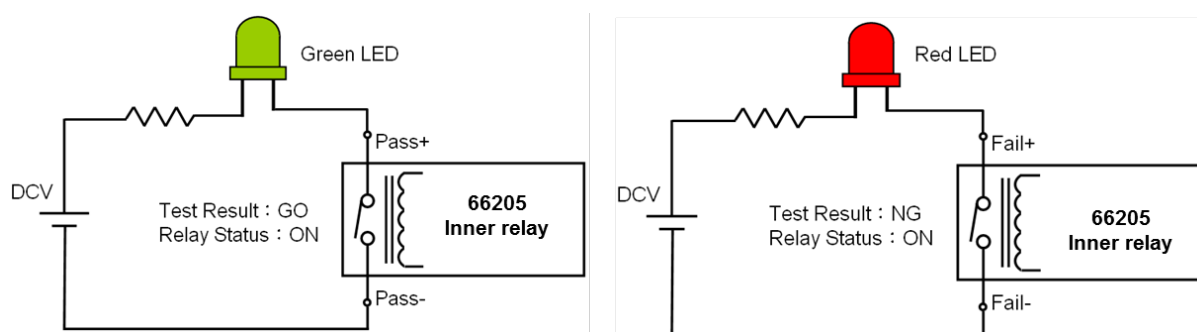


圖 8-5 GO/NG 外部指示燈接線圖

提示

積分運算(Integ.)、湧流電流量測(Is)與 GO/NG 功能皆會利用到 Start, Stop 與 Reset 按鍵。如果有兩項以上的功能被開啟時，其優先順序權為 Integ. > Is > GO/NG。

9. Harmonic 量測功能

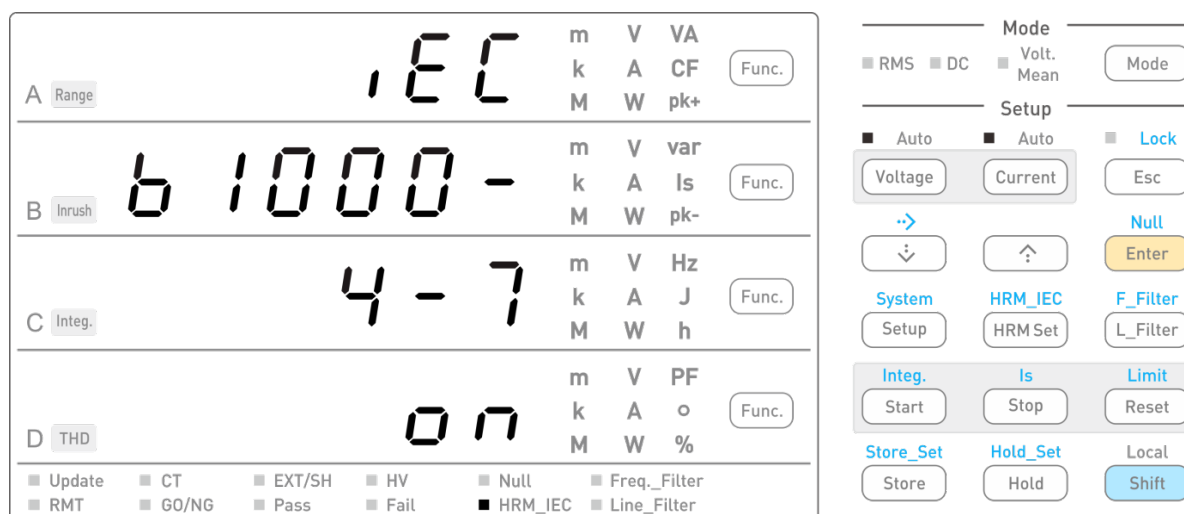
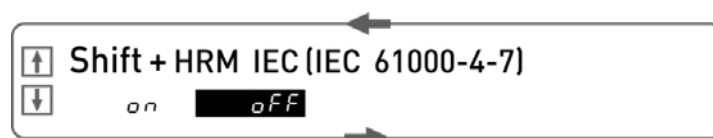


圖 9-1 諧波量測模式設定畫面

66205 提供了標準(IEC)諧波量測模式與一般(Normal)諧波量測模式。

- 標準(IEC)諧波量測模式: 按壓 HRM IEC (Shift + HRM Set)按鍵，開啟 IEC 61000-4-7 功能。
- 一般諧波量測模式: 按壓 HRM IEC (Shift + HRM Set)按鍵，關閉 IEC 61000-4-7 功能。



9.1 標準(IEC 61000-4-7)諧波量測模式

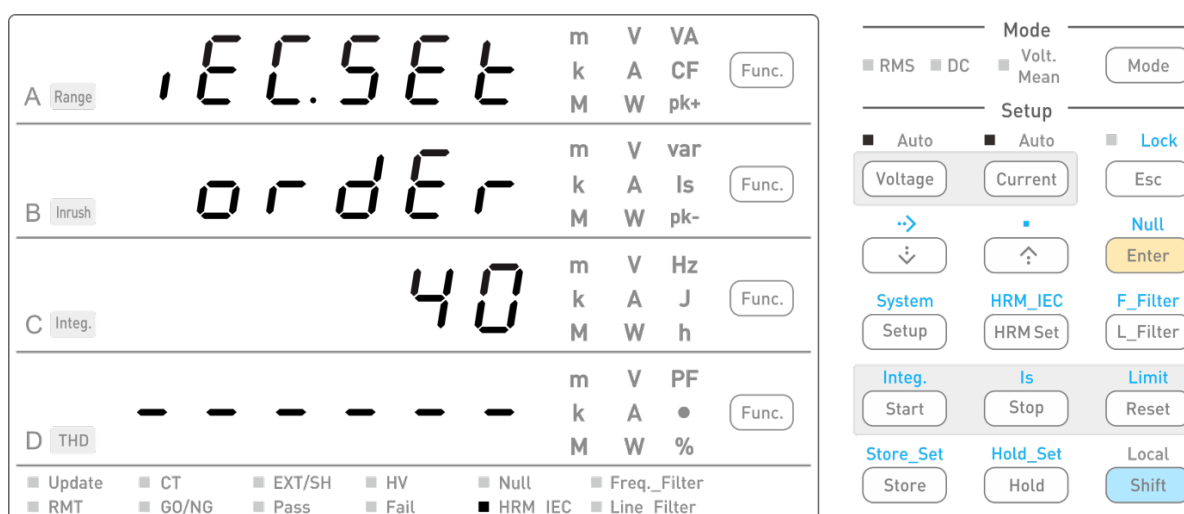
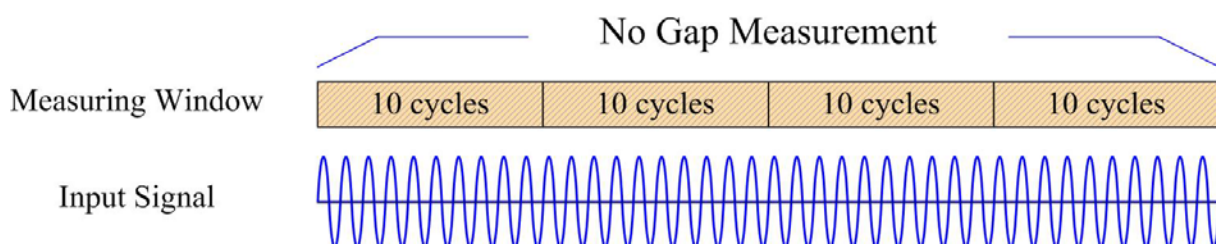
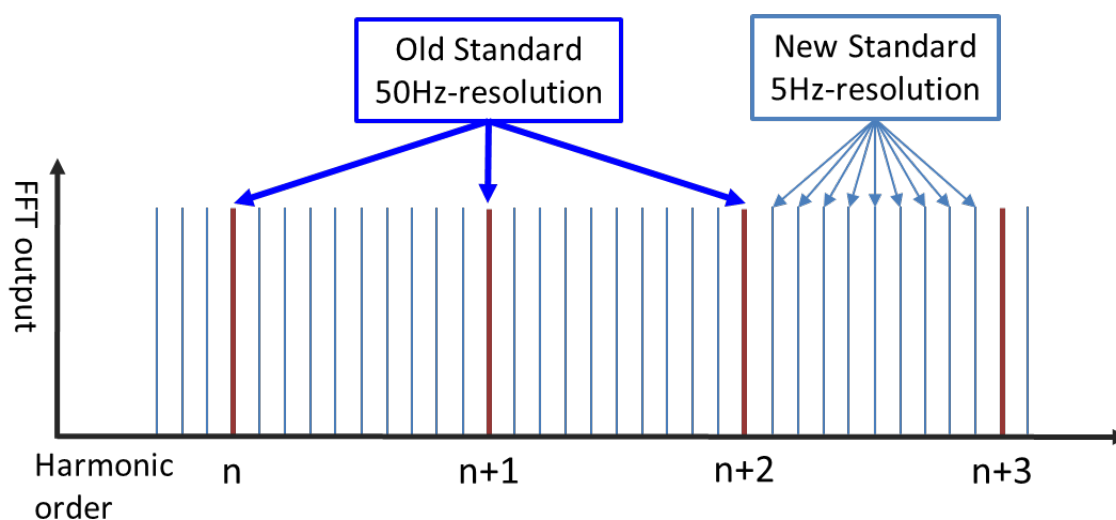


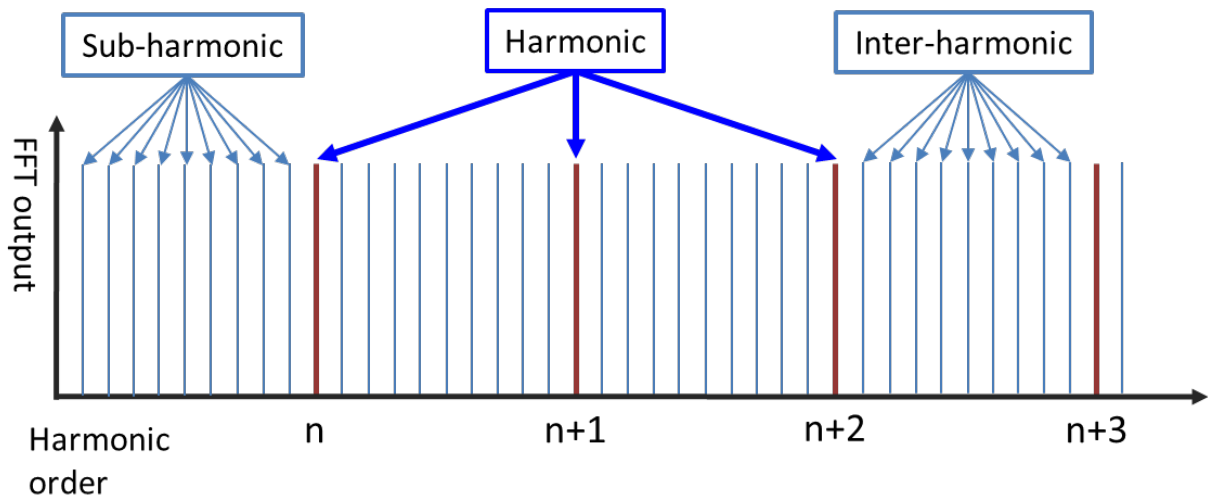
圖 9-2 標準諧波(IEC 61000-4-7)量測功能設定畫面

IEC 諧波量測模式是符合 IEC 61000-4-7 的作法，是以 200ms(50Hz 的電源系統為 10 週期，60Hz 的電源系統為 12 週期)的矩形窗資料，進行不中斷(gapless)與不重複(no overlap)的 FFT(fast fourier transformer)分析，分析諧波的解析度為 5Hz，分析資料長度為 4096 個取樣點。IEC 諧波量測模式的顯示更新率與資料更新率為 200ms，當功能開啟後，即便選取其他的顯示更新率，都不會被影響。實際的量測週期(measuring period of time window)則會依據 50Hz 或是 60Hz 同步訊號源頻率的變化被調整，與每一個 10 週期或 12 週期的訊號同步。



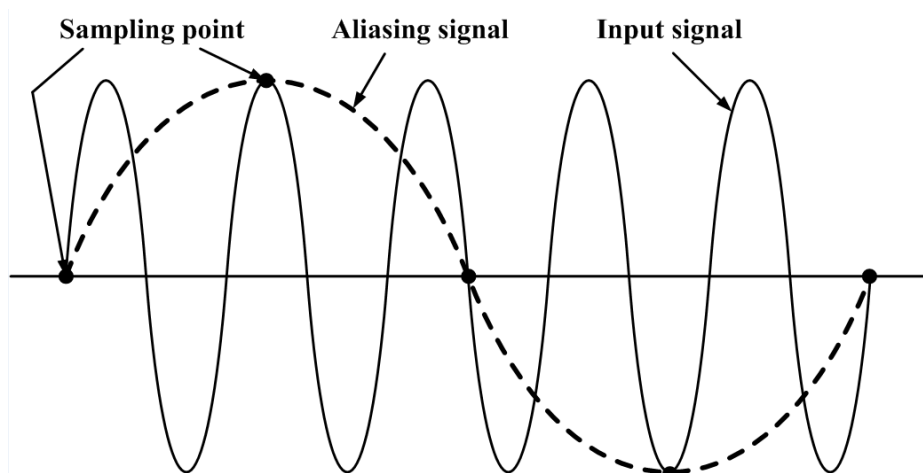
簡單來說，量測窗的倒數即為頻率解析度，以輸入 50Hz 的訊號為例，以 10 週期訊號長度分析諧波，代表諧波分析具備 5Hz 頻率解析度，如下圖所示，在頻譜上，每一個諧波之間被分成 10 等分，每一等分的成分稱之為間諧波(inter-harmonic)，小於基本波的成分則稱之為次諧波(sub-harmonic)。同樣的 60Hz 的訊號，以 12 週期訊號長度分析諧波，也代表著具備 5Hz 頻率解析度。





反混疊濾波器(Aliasing Filter)

量測線路中設計有高衰減率的反混疊濾波器(anti-aliasing filter)，截止頻率約為 60kHz，請參閱附錄 C 線路方塊圖。當 A/D convertor 對高過於 0.5 倍取樣率的頻率成分進行取樣時，如果線路沒有設置防混疊濾波器，取樣後的訊號將會是一個低頻率成分，這個現象稱之為訊號混疊，如下圖所示。混疊的現象會造成諧波量測值的誤差與每一階諧波角度的錯誤，因此防混疊濾波器的設計對於諧波量測是極為重要的。搭配防混疊濾波器，將 line filter 的截止頻率設為 5.5kHz，具有大於 70dB 衰減率，能讓諧波量測更為可靠。

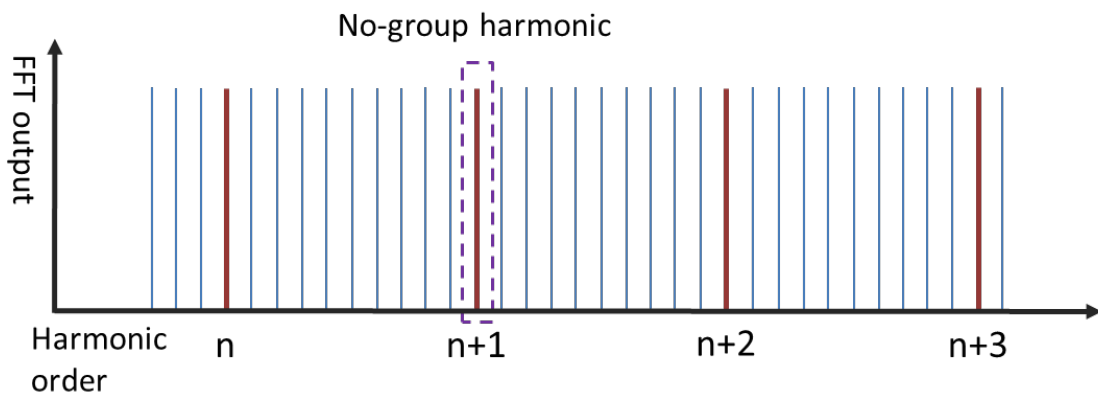


功能定義

- **THD**
總諧波失真率的公式有 Fundamental 與 Total 兩種選擇。Fundamental 代表以基本波為分母的計算公式，THD 可能超過 100%; Total 代表以波形總成分為分母的計算公式，THD 不會超過 100%。預設為 Fundamental。
- **Order**
為 THD 諧波階數的上限設定，設定的範圍為 2~100，預設值為 40 階。
- **Group**
對 FFT 分析之後的成分進行分組，分組的型式有三種分別為 OFF(no group)、TYPE1(sub-group)與 TYPE2(group)，如下解說：

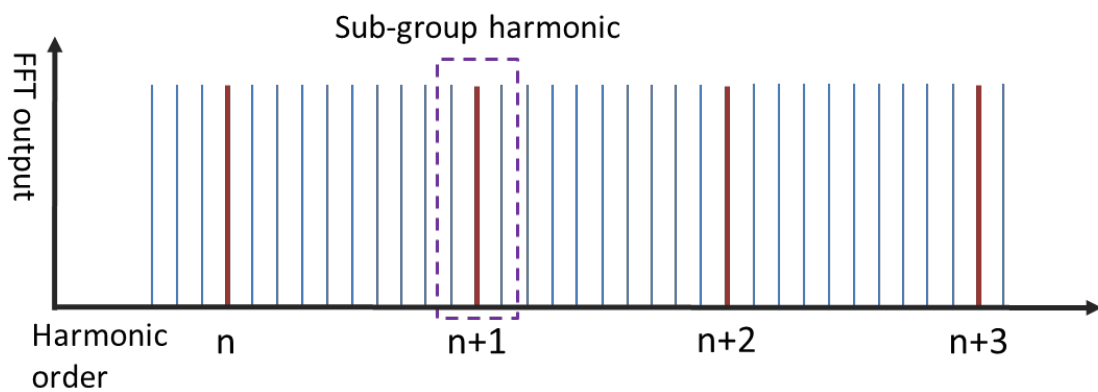
- **OFF (No group)**

沒有被分組的諧波只包含基本波整數倍的諧波，因此間諧波與次諧波不包含在內。總諧波失真率為基本波整數倍的諧波有效值總和與基本波有效值的比值。



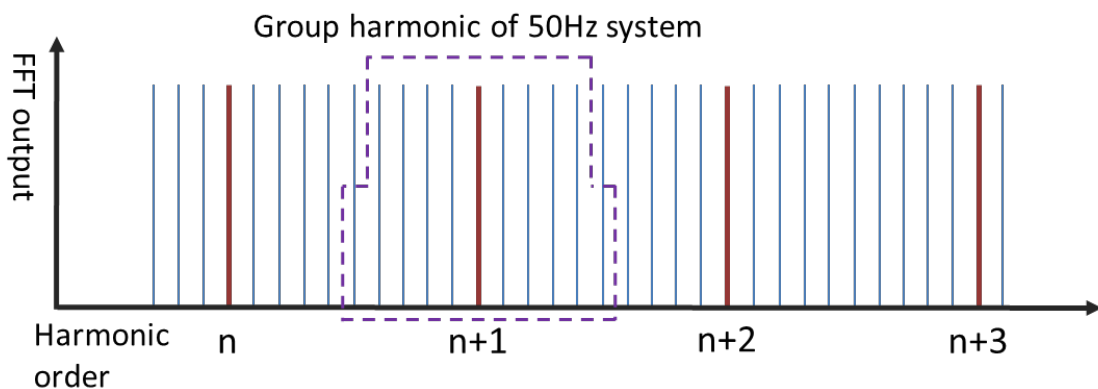
- **TYPE1 (subgroup harmonic)**

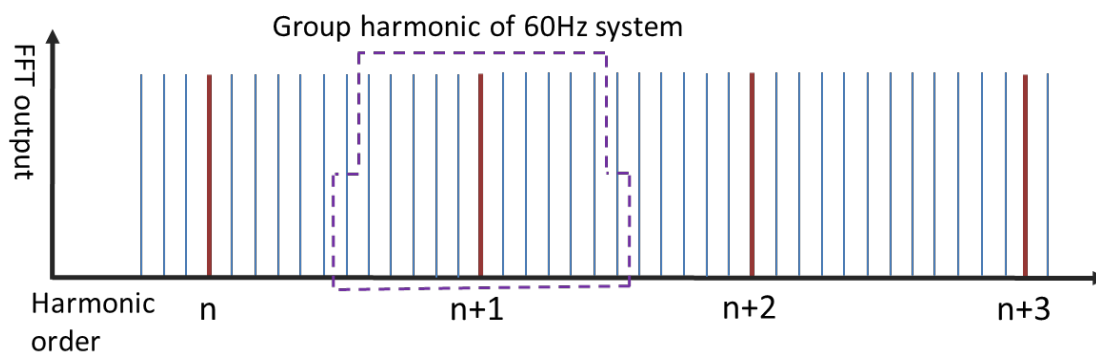
子組諧波被定義如下圖，子組諧波的有效值會大於不分組(no group)諧波。總諧波失真率為子組諧波有效值總和與子組基本波有效值的比值。



- **TYPE2 (group harmonic)**

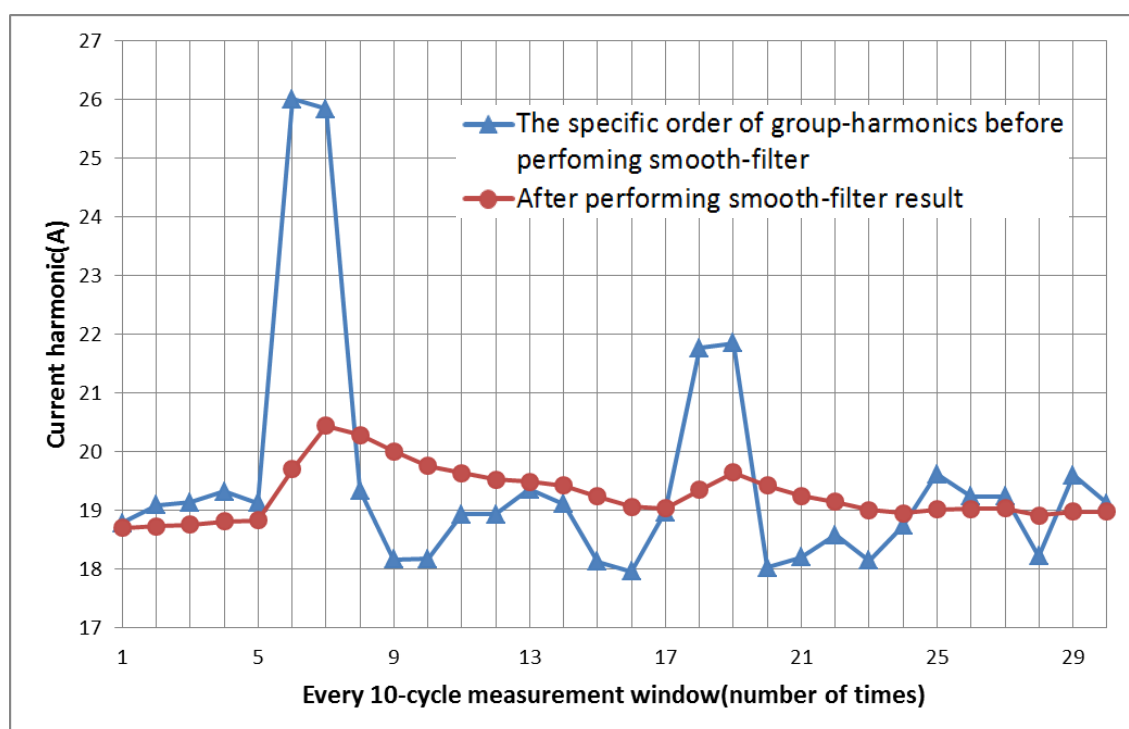
不同頻率電力系統的組諧波定義稍有不同，組諧波被定義如下圖，組諧波的有效值會大於分組諧波(no group harmonic)與子組諧波(sub group harmonic)。總諧波失真率為組諧波有效值總和與組基本波有效值的比值。





Smooth

Smooth 功能可設定為 ON 或是 OFF，當設定為 ON 的時候，會對每一次 FFT 量測窗分析的每一階諧波的有效值執行 Smooth。Smooth 功能是數位型式的濾波器，性能等效於一階低通濾波器，時間常數則為 1.5 秒。當量測變動諧波時，建議將 Smooth 功能打開，以便獲得較平穩且平均的量測值，例如下圖，某一階(例如第 3 階)組諧波的 30 個量測值，經過 smooth-filter 之後的結果。



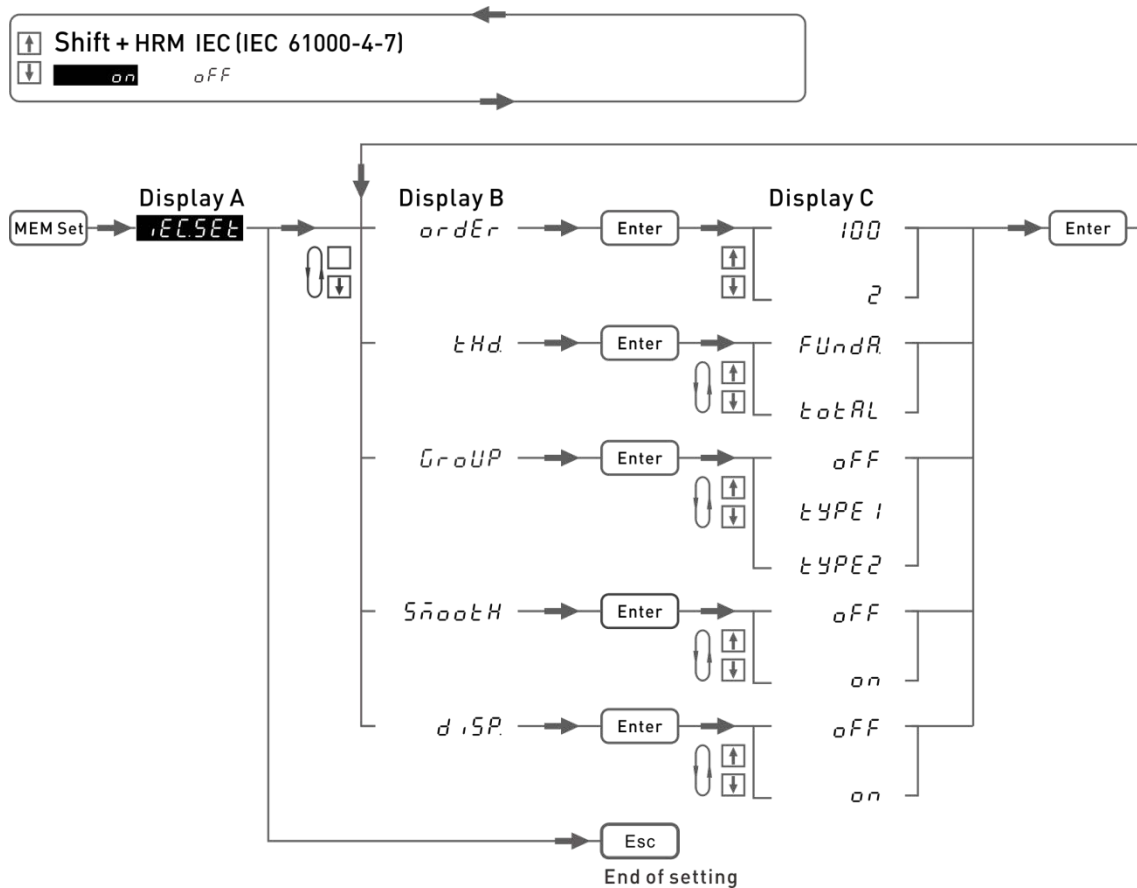
Display

當 display 設定為 ON，可以檢視每一階諧波成分的振幅、角度、失真百分比。當 display 設定為 OFF，V%與 A%指示燈代表電壓與電流的總諧波失真率，其餘的指示燈代表一般量測參數的有效值顯示。

Display on		
	量測參數	參數說明
Display A	-	被選擇的階數
Display B	V	display A 諧波階數的電壓有效值
	A	display A 諧波階數的電流有效值

	W	display A 諧波階數的有效功率值
	PF	display A 諧波階數的功率因數
	V °	display A 諧波階數的電壓角度，此角度是參考到基本波電壓的角度
	V%	display A 諧波階數的電壓失真因數，此失真因素是參考到基本波電壓的有效值
	A °	display A 諧波階數的電流角度，此角度是參考到基本波電流的角度
	A%	display A 諧波階數的電流失真因數，此失真因素是參考到基本波電流的有效值
	W%	display A 諧波階數的功率失真因數，此失真因素是參考到基本波的有效功率值
Display C	V, A, W, var	總有效值電壓、總有效值電流、總有效功率與總無效功率
Display D	V, A, W, var	總有效值電壓、總有效值電流與總有效功率
	PF	基本波功率因數
	VHz	電壓頻率
	AHz	電流頻率
	V%	電壓總諧波失真率
	A%	電流總諧波失真率
	W%	功率總諧波失真率

程序



提示

1. 開啟濾波器可以消除量測諧波值以外的高頻成分，例如量測頻率 50 Hz 基本波的 50 階內的諧波，最高的諧波頻率為 2.5 kHz，因此約 6 kHz 的濾波器將會消除約 6 kHz 以上與諧波量測不相關的高頻成分。
2. 實際波形包含了基本波、諧波、間諧波(interharmonic)與 DC 成分組成，波形振幅決定功率錶的量測檔位，因此諧波的量測檔位與有效值的量測檔位是相同的，當諧波成分的振幅相對小於量測檔位時候，量測出的諧波成分讀值也會相對不穩定，因此請選擇適當的檔位。
3. 電壓與電流總諧波階數無法分開設定。

9.2 一般諧波量測模式

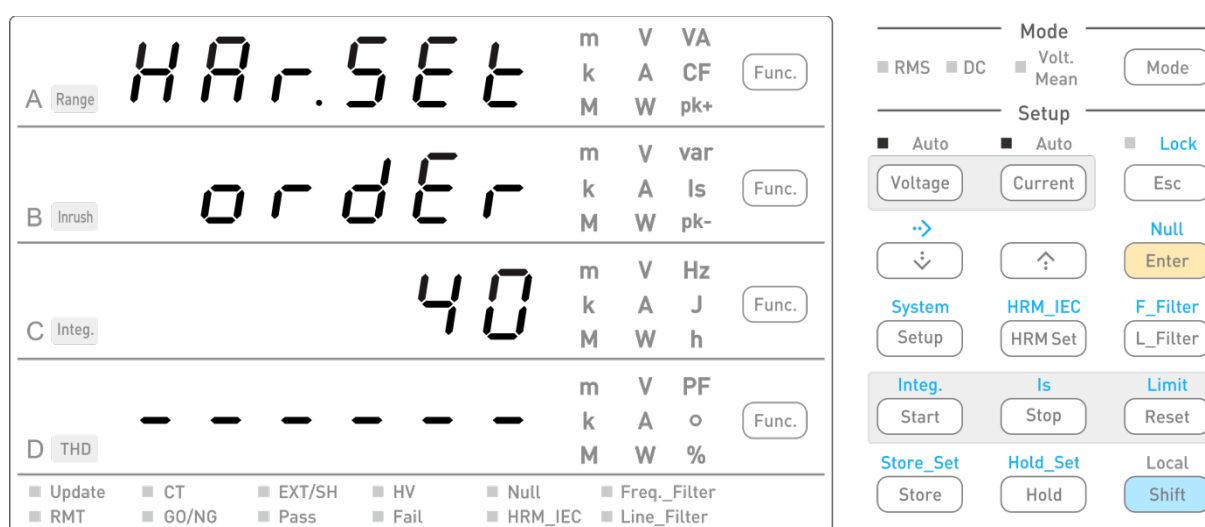


圖 9-2 一般諧波量測功能設定畫面

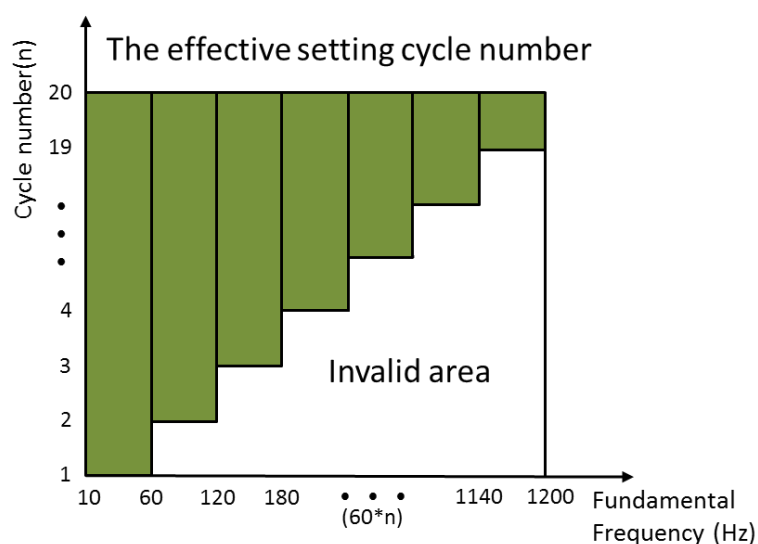
設定以同步訊號源的基本波週期數(cycles)來定義量測諧波的量測窗(measurement window)，快速傅立葉轉換(FFT)是以矩形窗型式(rectangular window type)對資料進行諧波的分析，資料分析的長度是 4096 個取樣點。一般模式諧波量測會持續追蹤同步訊號源的基本波頻率的變化，以便調整取樣率來維持整數週期(矩形窗)的分析。一般諧波量測模式的量測值是依據 display update rate 更新，詳細請參閱章節 5.3.2 DISPLAY UPDATE RATE。

藉由內部的零交越線路與頻率計算模組取得同步訊號源的基本波頻率，並由數位訊號處理器(DSP)計算出取樣率，透過類比/數位轉換器進行對電壓或電流訊號的取樣，並將取樣之資料送回 DSP 進行傅立葉轉換，取得基本波以及每一階的諧波的有效值，並計算出 THD。但由於擷取波形的速度(sample rate)是有限的，因此隨著基本波頻率的增加，較大的量測週數設定是需要的，如下圖所示是相對於基本波頻率的有效設定週期數，如果設定的週數不足，分析的機制會自動調整到至少的有效週數，而維持住 4096 個取樣點矩形窗的 FFT 分析，因此諧波量測的結果不會發生錯誤。

Sample rate, window width, and upper limit of measured order				
Fundamental Frequency (Hz)	Sample Rate (S/sec)	Measuring Window Width (cycle)	Upper Limit of the Measured Order	
			Filter on	Filter off
10 to 60	(fx4096) / cycle	See the figure of the effective setting cycle number	100	100
60 to 120			50	80
120 to 180			37	50
180 to 240			28	40
240 to 300			22	30
300 to 360			17	25
360 to 480			14	20
480 to 720			9	10
720 to 1200			5	5

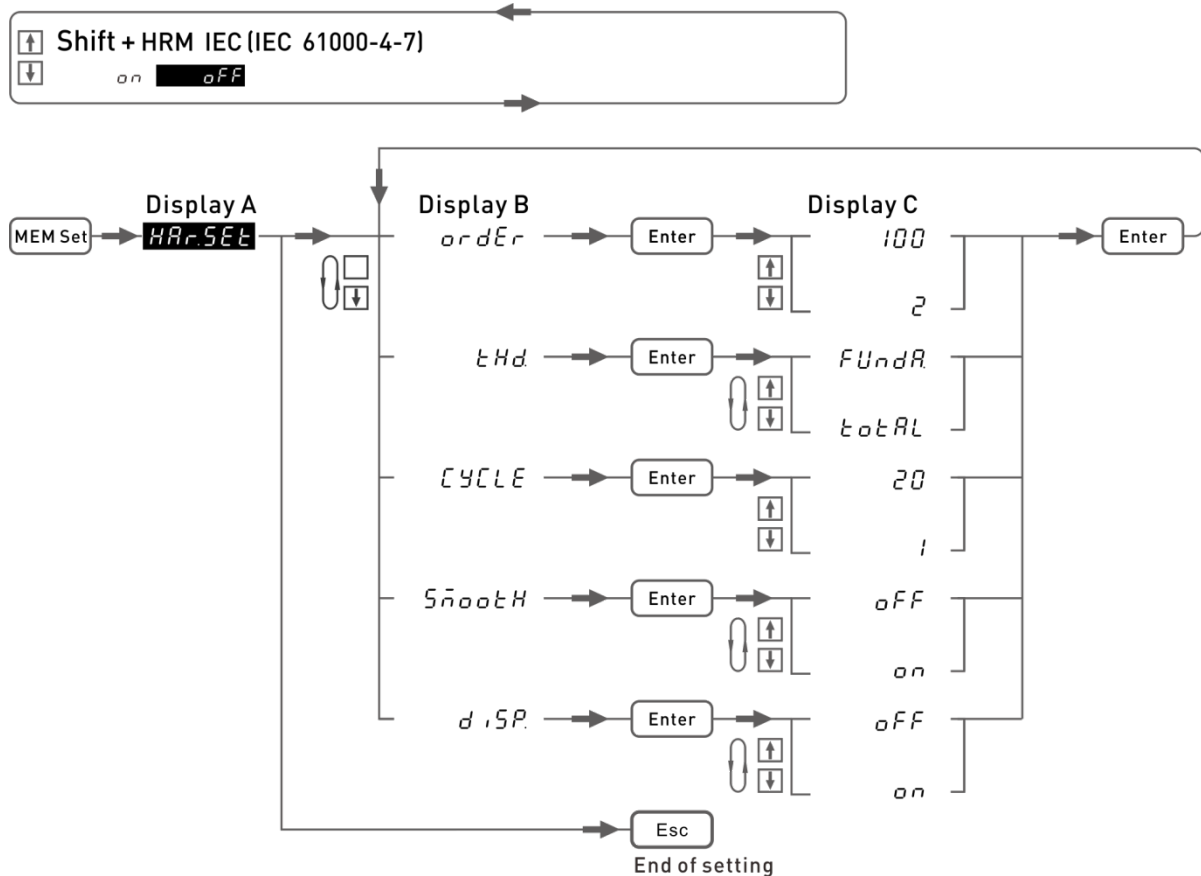
功能定義

- THD**
 總諧波失真率的公式有 Fundamental 與 Total 兩種選擇。Fundamental 代表以基本波為分母的計算公式，THD 可能超過 100%; Total 代表以波形總成分為分母的計算公式，THD 不會超過 100%。預設為 Fundamental。
- Order**
 為 THD 諧波階數的上限設定，設定的範圍為 2~100，預設值為 40 階。
- Cycle**
 當量測變動諧波(fluctuating harmonic)時，建議使用符合 IEC 61000-4-7 的標準 IEC 諧波量測模式(50Hz 的電源系統為 10 週，60Hz 的電源系統為 12 週)。若要加快量測的速度，可以使用非標準的諧波量測模式，減少分析諧波的週數，週數的可設定範圍為 1~20，預設值為 1。可量測的諧波階數(order)會隨著週數設定增加而減少，詳細的資訊被列於下表。



- Smooth**
 與標準諧波量測的 Smooth 功能定義相同。
- Display**
 與標準諧波量測的 Display 功能定義相同。

程序



提示

1. 開啟濾波器可以消除量測諧波值以外的高頻成分，例如量測頻率 50 Hz 基本波的 50 階內的諧波，最高的諧波頻率為 2.5 kHz，因此約 6 kHz 的濾波器將會消除約 6 kHz 以上與諧波量測不相關的高頻成分。
2. 實際波形包含了基本波、諧波、間諧波(interharmonic)與 DC 成分組成，波形振幅決定功率錶的量測檔位，因此諧波的量測檔位與有效值的量測檔位是相同的，當諧波成分的振幅相對小於量測檔位時候，量測出的諧波成分讀值也會相對不穩定，因此請選擇適當的檔位。
3. 電壓與電流總諧波階數無法分開設定。

10. Hold 功能

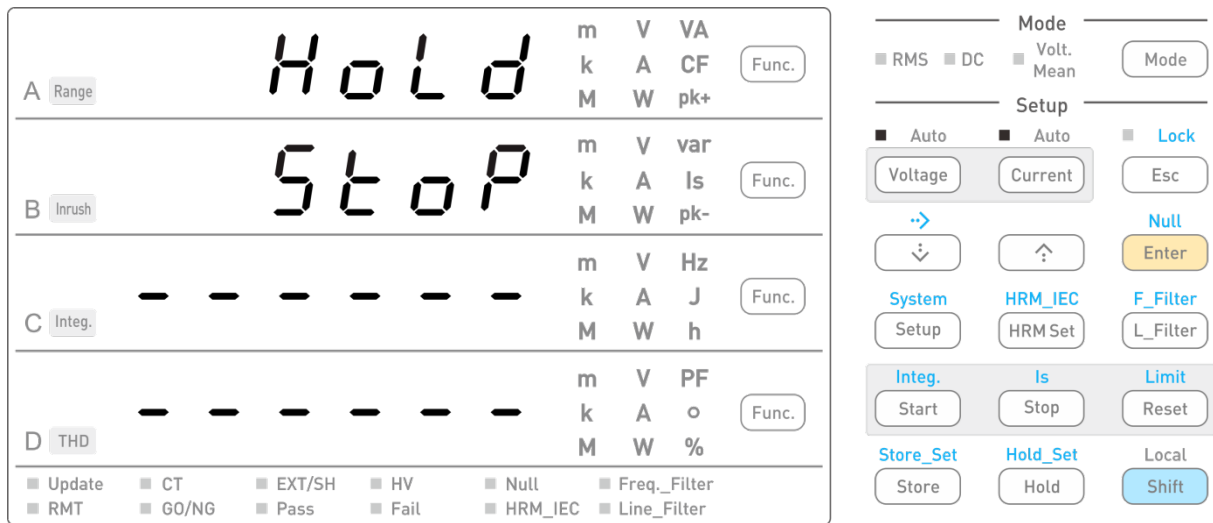


圖 10-1 Hold 功能設定畫面

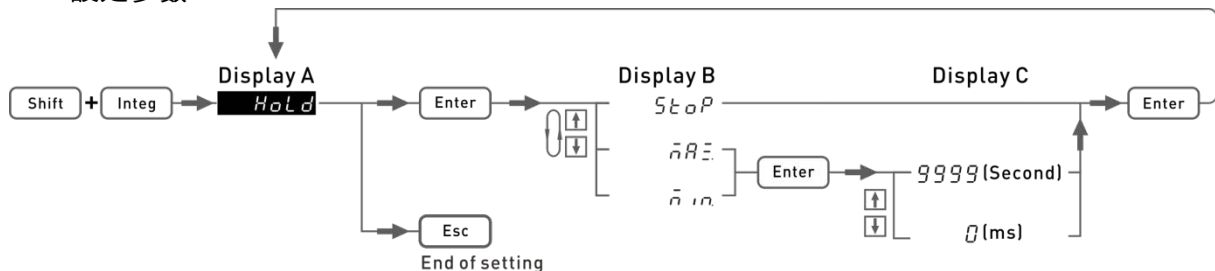
Hold 功能被定義在設定的時間區間之內，凍結主畫頁顯示的量測值，而非暫停量測，功能包含有 Stop、Max、Min 三種功能可使用。

功能定義

- STOP
立即將主畫頁的量測值凍結。
- MAX
凍結在設定的時間區間之內的最大量測值。時間區間設定範圍為 0s~9999s，若設定成零，表示時間設定為無限大(Unlimited)。
- MIN
凍結在設定的時間區間之內的最小量測值。時間區間設定範圍為 0s~9999s，若設定成零，表示時間設定為無限大(Unlimited)。

程序

■ 設定參數



■ 操作

- 觸發
按下 Hold 鍵之後，即開始 Hold 功能的程序，Hold 鍵會閃爍。

- 終止
到達時間計數的上限，蜂鳴器會響一聲，Hold 按鍵燈停止閃爍，並保持點亮狀態，即表示完成 Hold 功能的程序。
- 重置
當完成 Hold 功能的程序，再按一次 Hold 鍵即重置功能；或是在程序中，按下 Hold 鍵，即終止並重置程序，Hold 按鍵燈熄滅。

 **提示** 諧波量測顯示時，Hold 功能只能使用 STOP，MAX 與 MIN 則被限制不能使用。

11. 儲存量測資料

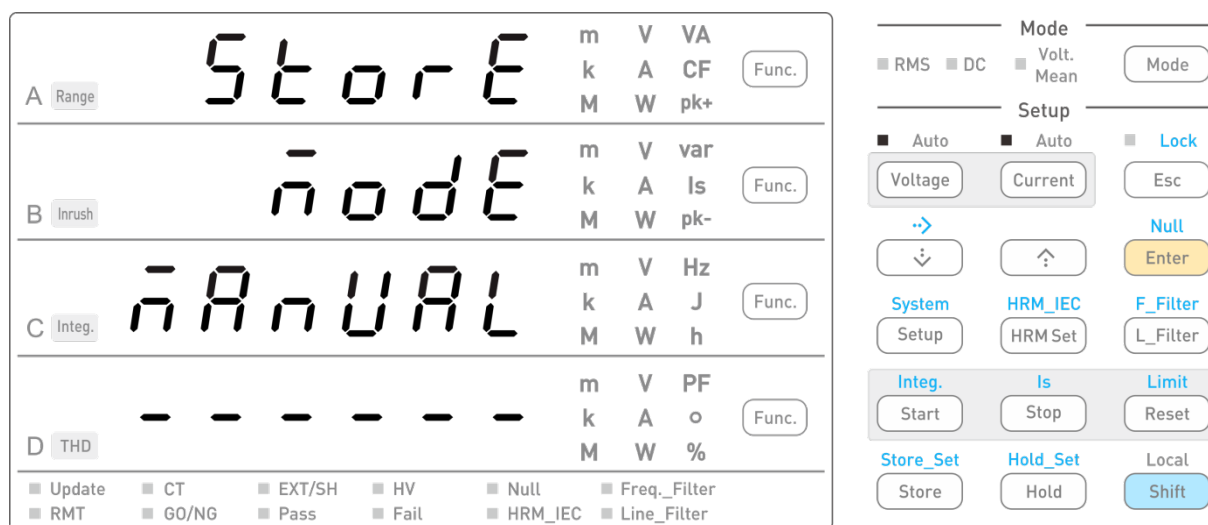
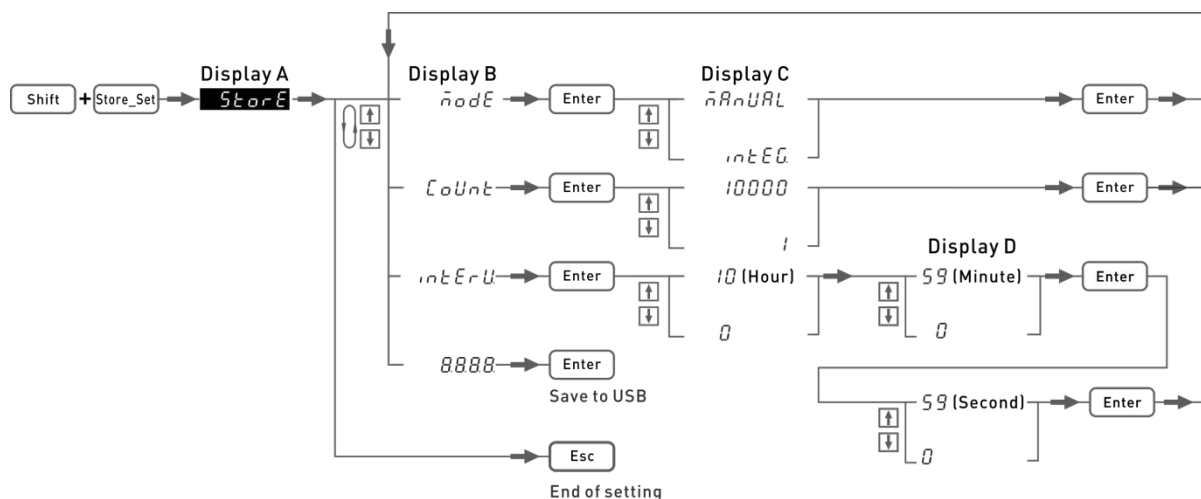


圖 11-1 Store 功能設定畫面

Store 功能可以協助你將量測值記錄下來，透過 Shift+Store 按鍵進入 Store 功能的設定，只要簡單的幾個設定(store mode、store count、store interval)就可以開始進行資料的紀錄。

程序



11.1 Store Mode

你可以選擇以下兩種模式來開始或是結束儲存操作。

Manual

這是一個手動模式，當按下 Store 按鍵，被量測到的資料會依據被定義的紀錄間隔時間與次數被記錄到內部記憶體。

- 開始:按下 Store 按鍵，開始資料記錄程序，Store 按鍵指示燈閃爍。
- 結束:
 - 當儲存次數到達上限。
 - 在儲存程序中，再按一下 Store 按鍵。

Integ Sync

這是一個積分同步模式，當按下積分開始按鍵，被量測到的資料會依據被定義的積分間隔時間 (repeat mode) 與紀錄次數被儲存到內部記憶體，同步記錄每一次的積分值。

- 待命:按下 Store 按鍵，Store 按鍵指示燈被點亮。
- 開始:按下 Start 按鍵，開始積分運算，Start 與 Store 按鍵指示燈會閃爍，表示積分運算中與資料紀錄中。
- 結束:
 - 當記錄資料的次數到達上限。
 - 按下 shift+reset 按鍵。
 - 按下 Stop 按鍵即終止資料記錄程序，Store 按鍵指示燈停止閃爍，即便再按下 start 按鍵繼續積分運算，也不會繼續資料記錄程序。

11.2 Store Item

儲存參數的項目不開放設定，且只限於數字資料，也不提供波形資料的儲存，儲存參數項目被定義如下：

Manual mode

Store Parameter						
V	Vdc	Vmean	Vpk+	Vpk-	CF_V	Hz_V
I	Idc	Ipk+	Ipk-	CF_I	Hz_I	
P	Pdc	S	Q	PF	ϕ	
V(k)	I(k)	P(k)	S(k)	Q(k)	PF(k)	
$\phi(k)$	Vhdf(k)	Ihdf(k)	Phdf(k)	Vdeg(k)	Ideg(k)	

Integ Sync mode

Store Parameter			
V	I	P	PF
Wh	Ah	-	-

11.3 Store Count and Store Interval

Setting store count

儲存次數設定的範圍為 1~10000，預設值為 1。

- Integ sync:
 - 積分模式設定為 Normal: store count x store interval 應設定大於積分時間，否則實際的紀錄次數會少於設定次數。

- 積分模式設定為 Continuous:紀錄次數到達設定次數時，紀錄程序停止。

Setting store interval

儲存間隔時間的設定格式為 hh:mm:ss，設定範圍為 10h:59m:59s，預設值為 00h:00m:01s。

- Integ sync:
 - Store interval 應設定大於積分時間，否則無法紀錄到數值。
 - V, I, P, PF 的 store interval 會被積分時間取代; Wh 與 Ah 則是依據 store interval 的設定紀錄數值。

11.4 Save Data to USB

Store 程序結束後，需要將存放在內部記憶體的资料儲存至外部的 USB 儲存裝置，避免進行下一次的 store 程序時，存放在內部記憶體的資料被清除。執行 SAVE 資料時，會自動先在外部的 USB 儲存裝置建立一個資料夾，並將檔案儲存在內。

資料與檔案格式

- 檔案夾: 66205_Store
- 檔案格式: .CSV
- 檔案名稱: 66205_Integration_000.csv or 66205_Numeric.csv
- 資料型式: ASCII

提示

1. 儲存資料到 USB 的儲存時間與 66205 紀錄數值的多寡有關，當執行 Save Data to USB 時，會有儲存進度百分比的提示。
2. 儲存資料到 USB 裝置的過程中，請勿移除裝置，否則有可能造成資料遺失或系統異常。
3. 當進行下一次的 Store 程序，內部記憶體的資料會被清除。
4. 儲存於記憶體的資料無法藉由內部的鋰電池被保留。當關機時，內部記憶體的資料會遺失。
5. 位於前面板的 USB port 電源供應額定為 5V/1.9A。

12. 執行 Auto-Null 程序



圖 12-1 Auto-Null 程序設定畫面

將電流量測迴路斷開，此時沒有電流輸入至 66205 的電流輸入端子(current input terminal)時，透過 A/D 轉換器的取樣資料，Auto-Null 的程序可以計算出 DC 成分與 AC 成分。設定在 RMS, DC, 或是 VOLT.MEAN 進行電流量測時，計算方程式會扣除這些 Null 的資料(DC 成分或 AC 成分)，以便在進行量測前將準位歸零，詳細的零點補償操作請參閱章節 5.3.7。

程序

- Step 1:按壓 Null (Shift + Enter)按鍵，隨後再按壓 Enter 鍵，進入 Auto-Null 程序。
- Step 2:確認是否移除輸入電流訊號(open circuit)?選擇 yes 後，並按壓 Enter 鍵繼續下一步驟。
- Step 3:確認是否開始執行 Auto-Null 程序? 按壓 Enter 鍵後，即開始 Auto-Null 程序。
- Step 4:等待完成 Auto-Null 程序，Auto-Null 程序進度以百分比顯示於 Display D。
- Step 5:當 Display D 顯示 Done，即完成 Auto-Null 程序，取得 Null 資料，按壓 Enter 鍵回到主量測畫面。

提示

1. 完成 Auto-Null 程序之後，新的 Null 資料會覆蓋前一次的補償資料。
2. Null 資料不同於 66205 的校正資料，因此不會改變 66205 的校正資料，如果有校正的需求，請洽詢各代理經銷商或與本公司售後服務單位連絡。
3. Auto-Null 程序中不被允許其他任何的操作。
4. 當關機時，內部的 Null 資料不會被清除。

13. 系統選項設定

13.1 檢查韌體、數位版本、PCB版本

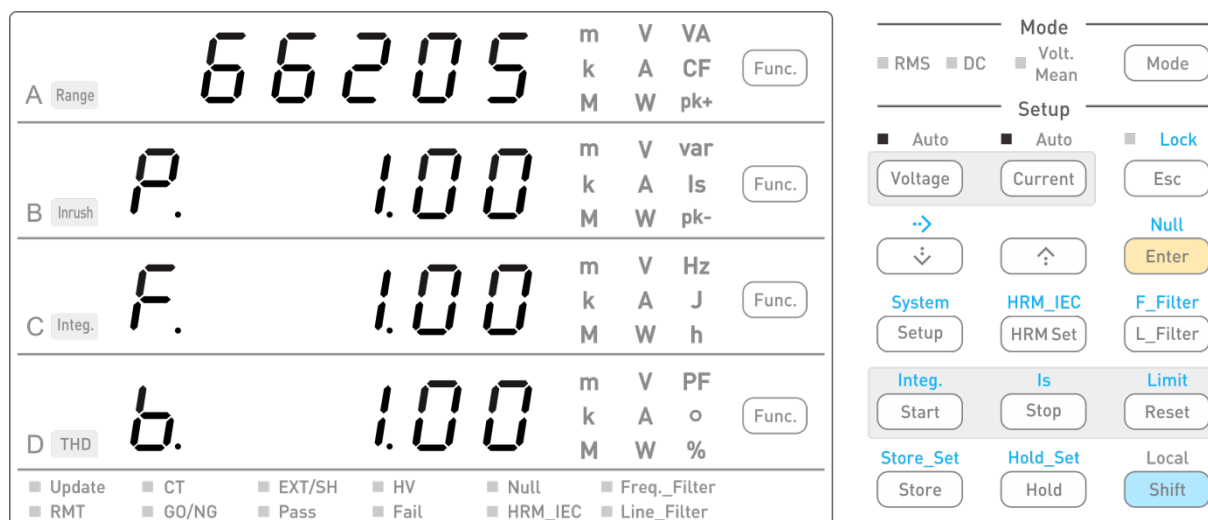
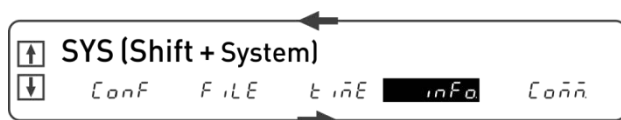


圖 13-1 檢查韌體與數位版本的選單畫面

程序

- 按下 **System** (Shift + Setup) 鍵，進入系統選單，選擇 Info. 後，即顯示韌體程式與數位程式版本 (P 表示韌體程式版本、F 代表數位版本與 PCB 版本)。
- 確認版本後，按 **ESC** 鍵回至系統選單繼續其他系統參數設定，或是再按一次 **ESC** 鍵回至量測畫面。



Display A
Model
(66205)

Display B
Firmware
Version

Display C
FPGA
Version

Display D
PCB
Version

Enter

Go to the previous page

13.2 通訊介面位址設定

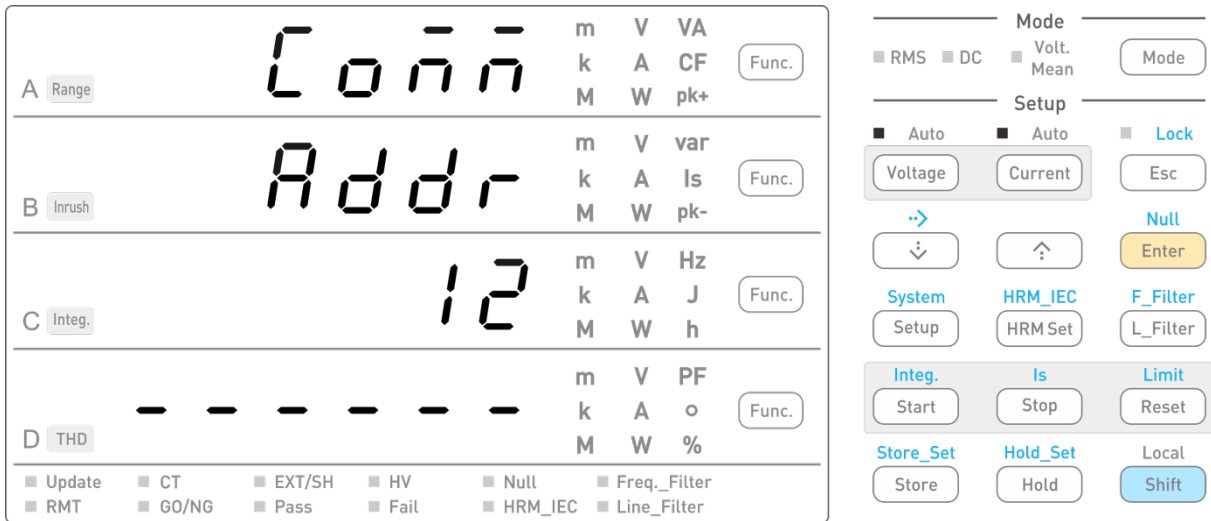
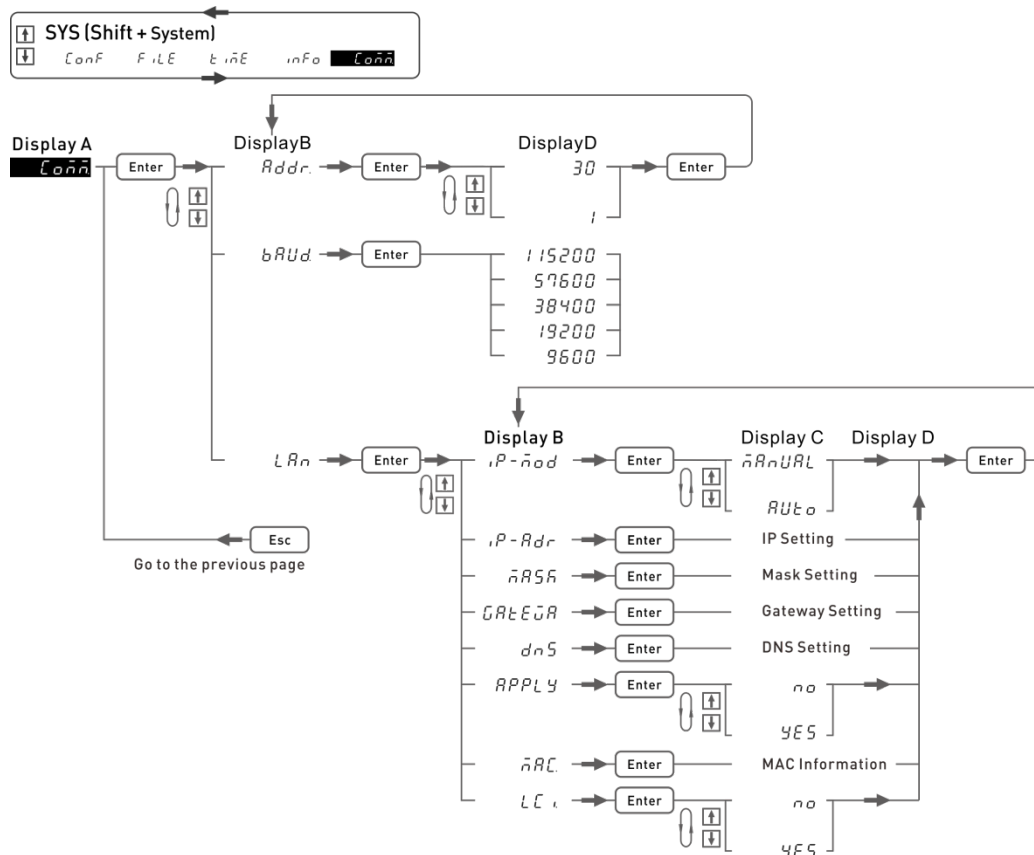


圖 13-2 通訊位置設定選單畫面

66205 提供了 4 種通訊介面，分別為 GPIB、RS232、LAN 與 USB，電腦(host)可以透過這些的通訊介面遠端控制 66205。

程序

按下 **Shift** + **Setup** 鍵，進入系統選單，選擇 Comm。



- Addr: GPIB 位址的設定。可設定的範圍從 1 到 30。預設值為 12。
- Baud:
 - RS-232 鮑率的設定，有 5 種鮑率設定可以選擇，分別是 9600、19200、38400、57600 與 115200。預設值為 19200。
 - RS-232 僅 TxD 和 RxD 信號使用於資料傳輸。RS-232 接頭為 9-pin D 超小型公接頭。下表敘述 RS-232 接頭的接腳及信號。

Pin Number	Description
1	-
2	RxD
3	TxD
4	-
5	GND
6	-
7	RTS
8	CTS
9	-

- LAN:
 - 使用 66205 網路通訊功能之前，IP address、Mask、Gateway 與 DNS 必須先被設定。當設定這些參數時，可先諮詢系統或網路的管理者。
 - 當手動設置為 IP MODE 時，其他網路設定值才會被套用。如果將 AUTO 設置為 IP MODE，其他網路設定值將被忽略。完成修改後，必須到 APPLY 選項選擇“YES”，開始更新網路配置。
 - LAN 選單還顯示 MAC 位址和 LCI (LAN 配置初始化) 設置。當 LCI 設置為 YES 時，將出現確認畫面。再次選擇 YES，網路設置將恢復為預設值。

 **提示**：PC 端(host)與 66205(slave)的電源校有良好的接地，避免通訊界面損壞。

13.3 聲音設定

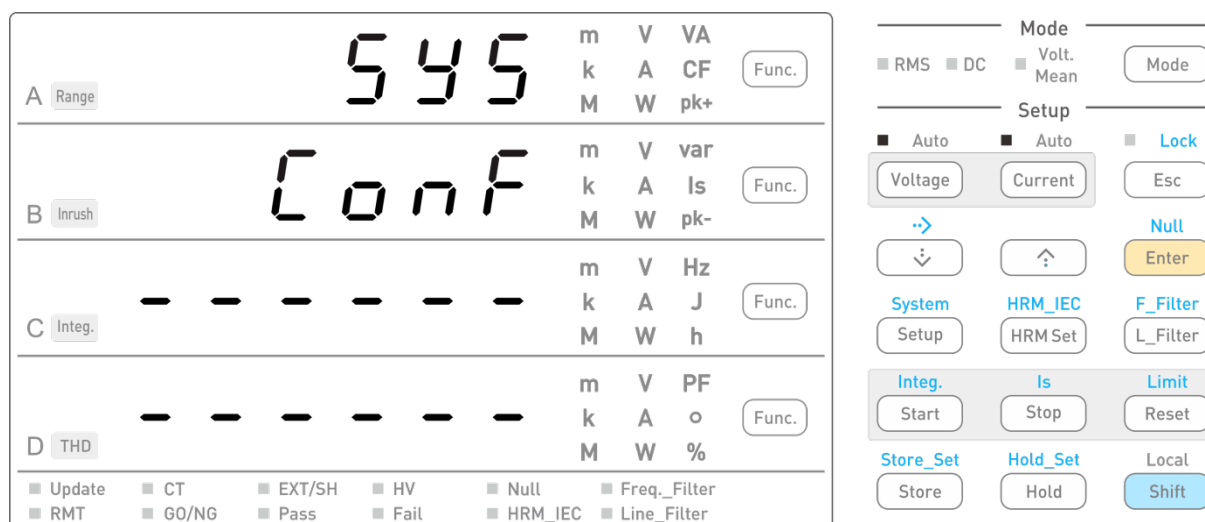
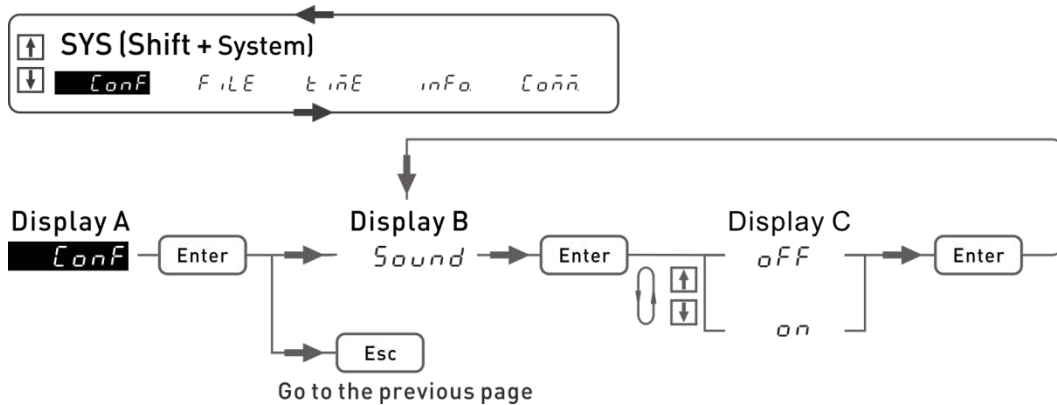


圖 13-3 系統組態設定選單畫面

程序

- 按下 **Shift** + **Setup** 鍵，進入系統選單，選擇 ConF。
- 於 ConF.選單中選擇 sound，並且利用 **↑**、**↓** 鍵選擇 on 或是 off，按下 **Enter** 鍵確認。
- 按 **ESC** 鍵回至系統選單繼續其他系統參數設定，或是再按一次 **ESC** 鍵回至量測畫面。



13.4 設定檔案儲存與呼叫

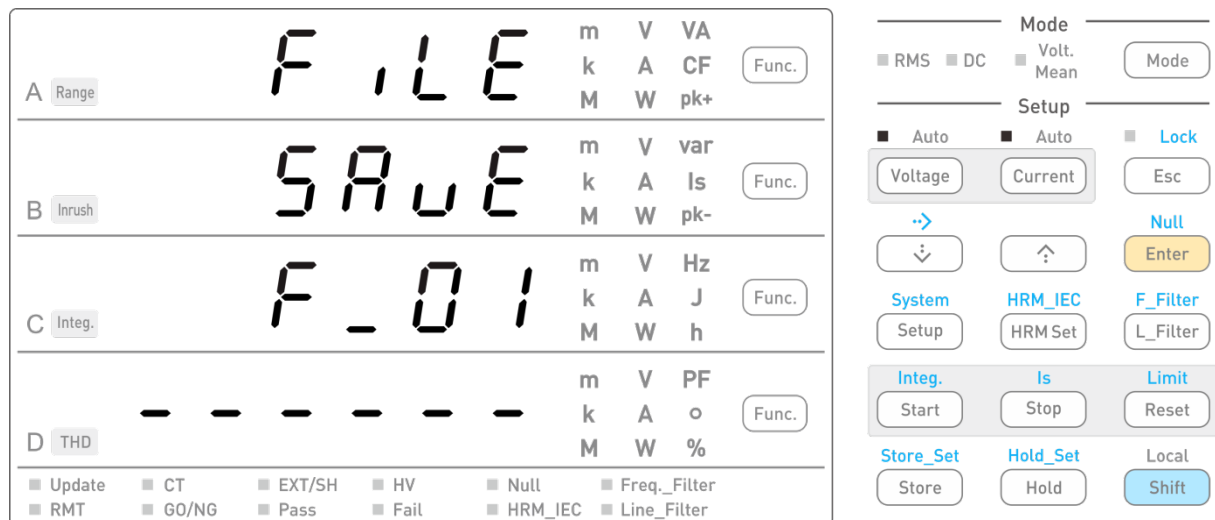
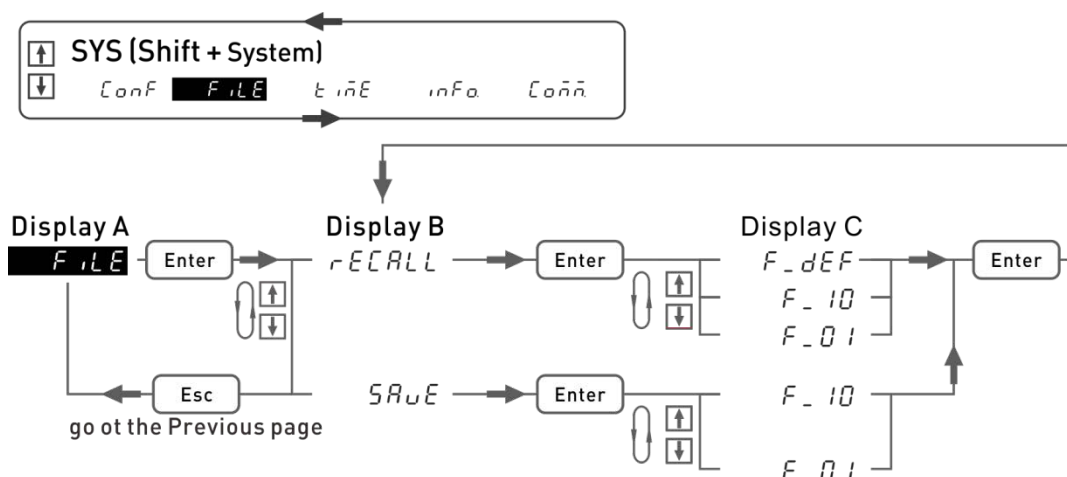


圖 13-4 操作設定的儲存與呼叫選單畫面

66205 提供了 10 組操作設定的儲存(Save)與呼叫(Recall)，另外可以藉由呼叫 F_def.回到出廠設定。

程序

- 按下 **Shift** + **Setup** 鍵，進入系統選單，選擇 File 後，即可進行檔案的儲存與呼叫。
- 於 File 選單中選擇 Save，並且利用 **↑**、**↓** 鍵選擇 F_01~F_10 的其中之一，按下 **Enter** 鍵儲存操作設定之後，按 **ESC** 鍵回至 File 選單，或是再按一次 **ESC** 鍵回至量測畫面。
- 於 File 選單中選擇 Recall，並且利用 **↑**、**↓** 鍵選擇 F_01~F_10 或是 F_def.的其中之一，按下 **Enter** 鍵呼叫操作設定之後回至量測畫面。



13.5 時間設定

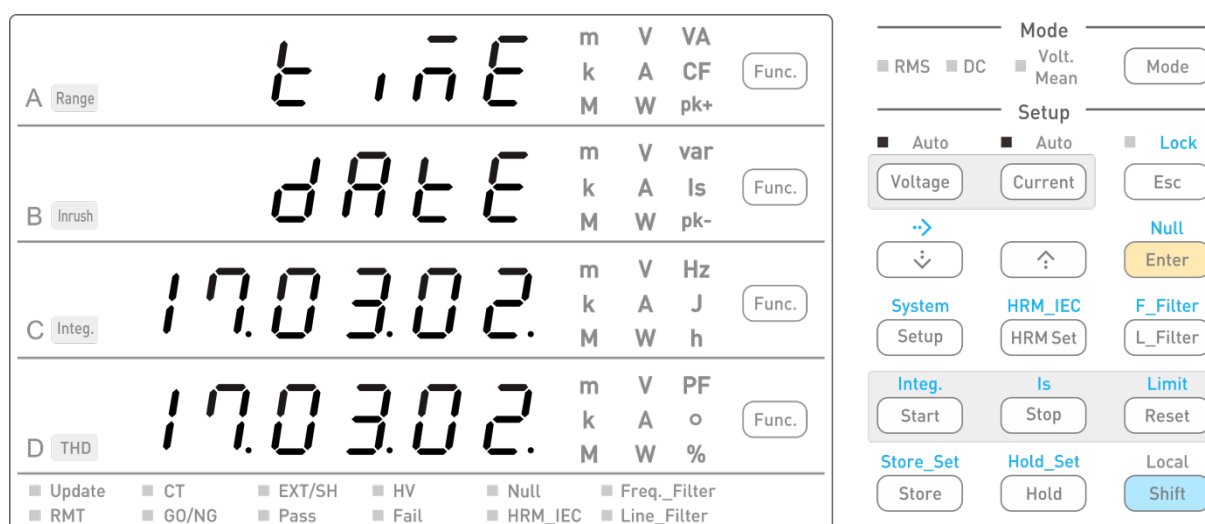
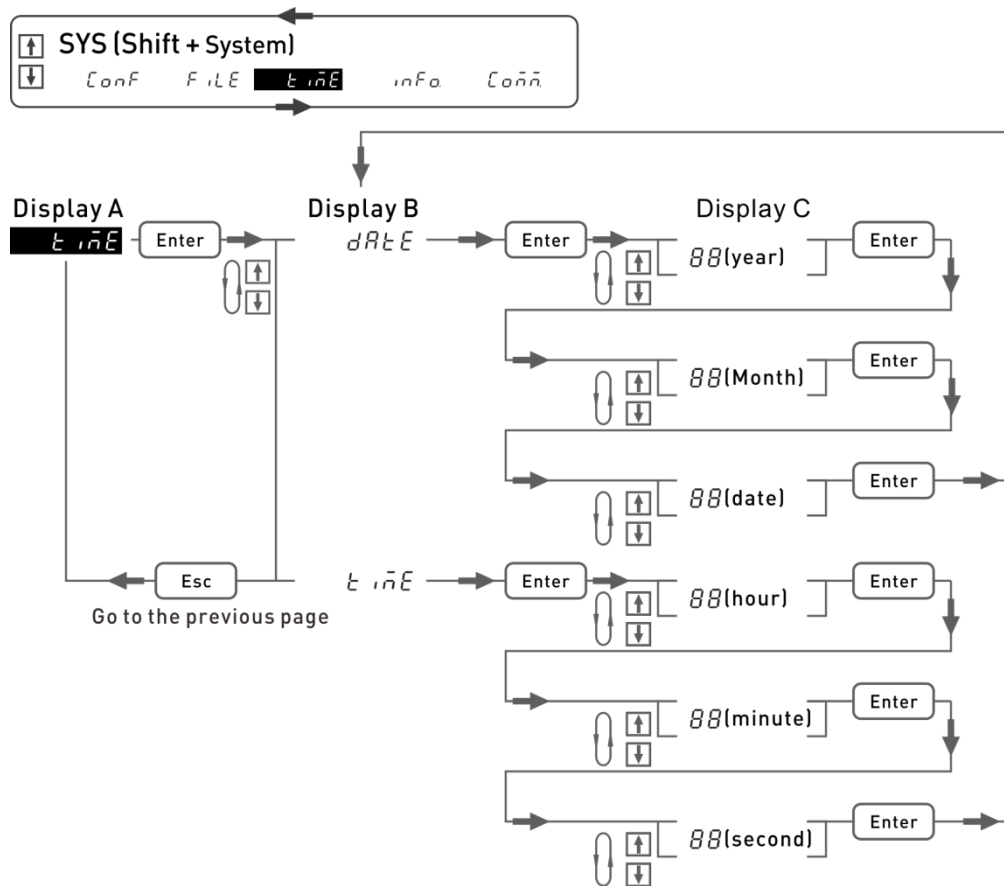


圖 13-5 時間設定的選單畫面

程序

- 按下 **System**(Shift + Setup)鍵，進入系統選單，選擇 Time 後，即可進行時間的設定。
- 於 Time 選單中選擇 Date 後，設定日期(yy:mm:dd)，設定完成後回到 Time 選單。
- 於 Time 選單中選擇 Time 後，設定時間(hh:mm:ss)，設定完成後按 **ESC** 鍵回至系統選單繼續其他系統參數設定，或是再按一次 **ESC** 鍵回至量測畫面。



提示

1. 當電源關閉時，內部有鋰電池可以備份日期和時間的訊息。
2. 用戶無法更換電池。請與 Chroma 的分銷商或服務中心聯繫以更換電池。
3. 鋰電池的規格: 3V 額定電壓與 225 mAh 額定容量。

14. Remote Control 使用説明

14.1 Overview

66205 provides GPIB, USB, Ethernet and RS232 four kinds of remote control interfaces and all functions of panel keys can be controlled by these four interfaces. The USB interface supports USB 2.0 / USB 1.1, while the GPIB interface is complied with IEEE-488 standard.

14.2 USB in Remote Control

Supported Hardware: USB 2.0 and USB 1.1

Supported Protocol: USBTMC class and USB488 subclass

Installing Driver Program:

The USB Interface of **66205** supports USBTMC; therefore, if the PC's OS supports USBTMC (the PC has installed NI-VISA runtime 3.00 or above) there is no need to install other drivers in particular. The OS will search the standard USBTMC for installation automatically.

If the PC's OS does not support USBTMC, it is suggested to install NI-VISA runtime 3.00 or above first. The USBTMC driver will be in the OS once the NI-VISA runtime is installed. Power on the Digital Power Meter after connected it with the PC via USB cable and the PC can use the **66205** SCPI commands through **NI-VISA** to communicate with the Digital Power Meter.

Related Documents:

- USB Test and Measurement Class (USBTMC) specification, Revision 1.0,
<http://www.usb.org>
- USB Test and Measurement Class USB488 subclass specification, Revision 1.0,
<http://www.usb.org>

14.3 The GPIB Capability of the Power Meter

GPIB Capability	Response	Interface Functions
Talker/Listener	Commands and response messages can be sent and received over the GPIB bus. Status information can be read using a series poll.	AH1, SH1, T6, L4
Service Request	The Power Meter sets the SRQ line true if there is an enabled service request condition.	SR1
Remote/Local	The Power Meter powers up in local state. In local state, the front panel is operative, and the Power Meter responds to the commands from GPIB. In remote state, the RMT of indicator will be lighted up and all front panel keys except the "<SETUP>" key are disabled. Press "<SETUP>" key to return the Power Meter to local state.	RL1
Device Clear	The Power Meter responds to the Device Clear (DCL) and Selected Device Clear (SDC) interface commands. These cause the Power Meter to clear any activity that may prevent it from receiving and executing a new command. DCL and SDC do not change any programmed settings.	DCL, SDC

14.4 Introduction to Programming

All commands and response messages are transferred in form of ASCII codes. The response messages must be read completely before a new command is sent, otherwise the remaining response messages will be lost, and a query interrupt error will occur.

14.4.1 Conventions

Angle brackets	< >	Items in angle brackets are parameter abbreviations.
Vertical bar		Vertical bar separates alternative parameters.
Square brackets	[]	Items in square brackets are optional. For example, FETCh[:SCALar] means that :SCALar may be omitted.
Braces	{ }	Braces indicate the parameters that may be repeated. The notation <A> {<, B>} means that parameter "A" must be entered while parameter "B" may be omitted or entered once or more times.

14.4.2 Data Formats

All data programmed to or returned from the Power Meter are ASCII. The data can be numerical or character string.

Numerical Data Formats

Chroma 66205 Power Meter accepts the numerical data type listed in Table 14-1.

Table 14-1 Numerical Data Type

Symbol	Description	Example
<NR1>	It is a digit with no decimal point. The decimal is assumed to be at the right of the least significant digit.	123 , 0123
<NR2>	It is a digit with a decimal point.	12.3 , .123
<NRf>	Flexible decimal form that includes NR1 or NR2 or NR3.	123, 12.3, 1.23E+3
<NRf+>	Expanded decimal form that includes NRf and MIN, MAX. MIN and MAX are the minimum and maximum limit values for the parameter.	123, 12.3, 1.23E+3, MIN, MAX

Character Data Format

The character strings returned by query command may take either of the following forms:

<CRD> Character Response Data : character string with maximum length of 12.
 <SRD> String Response Data : character string.

Arbitrary Block Data Format

The arbitrary block data returned by query command may take either of the following forms:

<DLABRD> Definite Length Arbitrary Block Response Data:

The <DLABRD> is formatted as:

#<x><yy...y><byte1><byte2><byte3><byte4>...<byteN><RMT>

Where,

<x> is the number of characters in <yy...y>.

<yy...y> is the number of bytes to transfer.

For example, if <yy...y> = 1024, then <x> = 4 and <byte1><byte2><byte3>...<byte1024>

<ILABRD> Indefinite Length Arbitrary Block Response Data:

The <ILABRD> is formatted as:

#<0><byte1><byte2><byte3><byte4>...<byteN><RMT>

14.5 Basic Definition

14.5.1 Command Tree Table

The commands of the Power Meter are based on a hierarchical structure, also known as a tree system. In order to obtain a particular command, the full path to that command must be specified. This path is represented in the table by placing the highest node in the farthest left position of the hierarchy. Lower nodes in the hierarchy are indented in the position to the right, below the parent node.

14.5.2 Program Headers

Program headers are key words that identify the command. They follow the syntax described in subsection 5.8 of IEEE 488.2. The Power meter accepts characters in both upper and lower case without distinguishing the difference. Program headers consist of two distinctive types, common command headers and instrument-controlled headers.

Common Command and Query Headers:

The syntax of common command and query headers is described in IEEE 488.2. It is used together with the IEEE 488.2-defined common commands and queries. The commands with a leading “*” are common commands.

Instrument-Controlled Headers:

Instrument-controlled headers are used for all other instrument commands. Each of them has a long form and a short form. The Power meter only accepts the exact short and long forms. A special notation will be taken to differentiate the short form header from the long one of the same header in this subsection. The short forms of the headers are shown in characters of upper case, whereas the rest of the headers are shown in those of lower case.

- Long-Form** : The word is spelled out completely to identify its function. For instance, CURRENT, VOLTAGE and MEASURE are long-form.
- Short-Form** : The word contains only the first three or four letters of the long-form. For instance, CURR, VOLT and MEAS are short-form.
- In the section 14.7.2 Instrument Commands, the upper case is part of short-form. For instance, SYSTem : ERRor? can be wrote as SYST : ERR?

Program Header Separator (:):

If a command has more than one header, the user must separate them with a colon (example: FETC:CURR:RMS? or POW:INT 10). Data must be separated from program header by one space at least.

14.5.3 Program Message

Program message consists of a sequence of element of program message unit that is separated by program message unit separator elements of program message unit, and a program message terminator.

Program Message Unit:

Program message unit represents a single command, programming data, or query.

Example: FILT? or WIND ON

Program Message Unit Separator (;):

The separator (semicolon ;) separates the program message unit elements from one another in a program message.

Example: VOLT:RANG V300;CURR:RANG AUTO

Program Message Terminator (<PMT>):

A program message terminator represents the end of a program message. Three permitted terminators are:

- (1) <EOI> : end or identify.
- (2) <LF>(i.e.: NL, new line) : line feed which is a single ASCII-encoded byte 0A (10 decimals).
- (3) <LF><EOI> : line feed with EOI.

14.5.4 Response Message

Response message consists of a sequence one or more elements of response message unit that is separated by response message unit separator elements of response message unit, and a response message terminator.

Response Message Unit:

Response message unit consists of a sequence one or more elements of response data unit that is separated by response data unit separator elements of response data unit.

Example:

Query: FILT?	Response: ON
Query: VOLT:RANG?	Response: AUTO
Query: FILT?;:COMP:LIM:V?;:COMP?	Response: ON;220.0,50.0;OFF

Response Message Unit Separator (;):

The separator (semicolon ;) separates the response message unit elements from one another in a response message.

Example: ON;AUTO;110.01

Response Data Unit:

Example: ON or AUTO or 110.01 or 220.0 or VPK+

Response Data Unit Separator:

The separator separates the response data unit elements from one another in a response message unit. Three permitted separators are:

When sets the SYSTem:TRANsmit:SEParator as 0 :

- (1) (,) : Comma.

When sets the SYSTem:TRANsmit:SEParator as 1 :

- (2) (;) : Semicolon.

Example:

When querying FETCH? it will response

<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,... or
<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;...

When querying COMP:ITEM? it will response V,I,W,PF, ... or V;I;W;PF; ...

Response Message Terminator (<RMT>):

A response message terminator represents the end of a response message. Three permitted terminators are:

When sets the SYSTem:TRANsmit:TERMinator as 0 :

- (1) LF(i.e.: NL, new line) : line feed which is a single ASCII-encoded byte 0A (10 decimals).
- (2) LF+EOI : line feed with end or identify (EOI).

When sets the SYSTem:TRANsmit:TERMinator as 1 :

- (3) CR+LF : cursor return and line feed which are a single ASCII-encoded byte 0D (13 decimals) and a single ASCII-encoded byte 0A (10 decimals).
- (4) CR+LF+EOI : cursor return and line feed with end or identify (EOI).

14.6 Traversal of the Command Tree

Multiple program message unit elements can be sent in a program message. The first command is always referred to the root node. Subsequent commands are referred to the same tree level as the previous command in a program message. A colon preceding a program message unit changes the header path to the root level.

Example:

TRIGger:STATe?

:TRIGger:STATe?

TRIGger:STATe?;:VOLTage:RANGe V150

All colons are header separators.

Only the first colon is a specific root.

Only the second colon is a specific root.

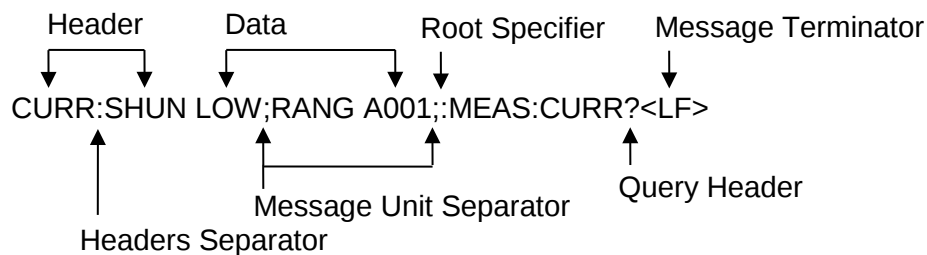


Figure 14-1 Structure of Program Message

14.7 Commands of the Power Meter

14.7.1 Standard Commands

*CLS

Description: This command clears the status byte register and the event registers.
 Setting syntax: *CLS<PMT>
 Setting parameters:none
 Query syntax: none
 Return parameters:none
 Example: *CLS

*ESE

Description: This command sets the standard event status enable register. This command programs the Standard Event register bits. If one or more of the enabled events of the Standard Event register is set, the ESB of Status Byte Register is set too.

Table 14-2 Bit Configuration of Standard Event Status Enabled Register

Bit position	7	6	5	4	3	2	1	0
Bit name	PON	- - -	CME	EXE	- - -	QYE	- - -	- - -
CME = Command error			QYE = Query error					
EXE = Execution error			PON = Power-on					

Setting syntax: *ESE<space><NR1><PMT>
 Setting parameters:<NR1>, 0 ~ 255
 Query syntax: *ESE?<PMT>
 Return parameters:<NR1>, 0 ~ 255
 Header on: *ESE<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: *ESE 32
 *ESE?

*ESR?

Description: This command reads out the contents of the standard event status register (SESR).
 Setting syntax: none
 Setting parameters:none
 Query syntax: *ESR?<PMT>
 Return parameters:<NR1>, 0 ~ 255
 Header on: <NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: *ESR?

*IDN?

Description: This command queries manufacturer's name, model name, serial number and firmware version.
 Setting syntax: none
 Setting parameters:none

Query syntax: *IDN?<PMT>

Return parameters: <SRD>, "Manufacturer,Model name,Serial number,F/W version,FPGA version,PCB version"

Information	Example
Manufacturer	Chroma ATE
Model name	66205
Serial number	66205A000066
F/W version	1.00
FPGA version	1.00
PCB version	1.00

Header on: <SRD><RMT>

Header off: <SRD><RMT>

Example: *IDN?

*RST

Description: This command performs device initial setting.

Setting syntax: *RST<PMT>

Setting parameters:none

Query syntax: none

Return parameters:none

Example: *RST

*SRE

Description: This command sets the service request enable register (SRER).

Setting syntax: *SRE<space><NR1><PMT>

Setting parameters:<NR1>, 0 ~ 255

Query syntax: *SRE?<PMT>

Return parameters:<NR1>, 0 ~ 255

Header on: *SRE<space><NR1><RMT>

Header off: <NR1><RMT>

Example: *SRE 32

*SRE?

*STB?

Description: This command queries the status byte register.

Table 14-3 Bit configuration of Status Byte Register

Bit Position	7	6	5	4	3	2	1	0
Condition	---	MSS	ESB	MAV	QES	---	---	---

ESB = event status byte summary

QES = questionable status summary

MSS = master status summary

MAV = message available

Setting syntax: none

Setting parameters:none

Query syntax: *STB?<PMT>

Return parameters:<NR1>, 0 ~ 255

Header on: <NR1><RMT>

Header off: <NR1><RMT>

Example: *STB?

***TST?**

Description: This command requests execution of, and queries the result of self-test.
Setting syntax: none
Setting parameters: none
Query syntax: *TST?<PMT>
Return parameters: <NR1>, 0
Header on: <NR1><RMT>
Header off: <NR1><RMT>
Example: *TST?

***SAV**

Description: This command stores the present state of the configuration in a specified memory location.
Setting syntax: *SAV<space><NR1><PMT>
Setting parameters: <NR1>, 1 ~ 10, 1~10: User define file
Query syntax: none
Return parameters: none
Example: *SAV 2

***RCL**

Description: This command restores the power meter to a state that was previously stored in memory with the *SAV command to the specified location (see *SAV).
Setting syntax: *RCL<space><NR1><PMT>
Setting parameters: <NR1>, 0 ~ 10, 0: Factory default file, 1~10: User define file
Query syntax: none
Return parameters: none
Example: *RCL 3

14.7.2 Instrument Commands

SYSTEM Sub-system

SYSTem:ERRor?

Description: This command queries the error string of this instrument.

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: SYSTem:ERRor?<PMT>

Return parameters: <SRD>,

0, No error	-200, Execution error	-277, Macro redefinition not allowed
-100, Command error	-201, Invalid while in local	-278, Macro header not found
-101, Invalid character	-202, Settings lost due to rtl	-280, Program error
-102, Syntax error	-203, Command protected	-281, Cannot create program
-103, Invalid separator	-210, Trigger error	-282, Illegal program name
-104, Data type error	-211, Trigger ignored	-283, Illegal variable name
-105, GET not allowed	-212, Arm ignored	-284, Program currently running
-108, Parameter not allowed	-213, Init ignored	-285, Program syntax error
-109, Missing parameter	-214, Trigger deadlock	-286, Program runtime error
-110, Command header error	-215, Arm deadlock	-290, Memory use error
-111, Header separator error	-220, Parameter error	-291, Out of memory
-112, Program mnemonic too long	-221, Settings conflict	-292, Referenced name does not exist
-113, Undefined header	-222, Data out of range	-293, Referenced name already exists
-114, Header suffix out of range	-223, Too much data	-294, Incompatible type
-115, Unexpected number of parameters	-224, Illegal parameter value	-300, Device-specific error
-120, Numeric data error	-225, Out of memory	-310, System error
-121, Invalid character in number	-226, Lists not same length	-311, Memory error
-123, Exponent too large	-230, Data corrupt or stale	-312, PUD memory lost
-124, Too many digits	-231, Data questionable	-313, Calibration memory lost
-128, Numeric data not allowed	-232, Invalid format	-314, Save/recall memory lost
-130, Suffix error	-233, Invalid version	-315, Configuration memory lost
-131, Invalid suffix	-240, Hardware error	-320, Storage fault
-134, Suffix too long	-241, Hardware missing	-321, Out of memory
-138, Suffix not allowed	-250, Mass storage error	-330, Self-test failed
-140, Character data error	-251, Missing mass storage	-340, Calibration failed
-141, Invalid character data	-252, Missing media	-350, Queue overflow
-144, Character data too long	-253, Corrupt media	-360, Communication error
-148, Character data not allowed	-254, Media full	-361, Parity error in program message
-150, String data error	-255, Directory full	-362, Framing error in program message
-151, Invalid string data	-256, File name not found	-363, Input buffer overrun
-158, String data not allowed	-257, File name error	-365, Time out error
-160, Block data error	-258, Media protected	-400, Query error
-161, Invalid block data	-260, Expression error	-410, Query INTERRUPTED
-168, Block data not allowed	-261, Math error in expression	-420, Query UNTERMINATED
-170, Expression error	-270, Macro error	-430, Query DEADLOCKED
-171, Invalid expression	-271, Macro syntax error	-440, Query UNTERMINATED after indefinite response
-178, Expression data not allowed	-272, Macro execution error	-500, Power on
-180, Macro error	-273, Illegal macro label	-600, User request
-181, Invalid outside macro definition	-274, Macro parameter error	-700, Request control
-183, Invalid inside macro definition	-275, Macro definition too long	-800, Operation complete
-184, Macro parameter error	-276, Macro recursion error	

Example: SYST:ERR?

SYSTem:HEADer

Description: This command turns response headers ON or OFF. The default is OFF.
 Setting syntax: SYSTem:HEADer<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, ON | OFF
 Query syntax: SYSTem:HEADer?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, ON | OFF
 Header on: :SYSTEM:HEADER<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: SYST:HEAD ON
 SYST:HEAD?

SYSTem:TRANsmit:SEParator

Description: This command sets the message unit separator for response messages. The default is 0(Comma).
 Setting syntax: SYSTem:TRANsmit:SEParator<space><NR1><PMT>
 Setting parameters: <NR1>, 0 ~ 1; 0 : Comma(,) 1 : Semicolon(;)
 Query syntax: SYSTem:TRANsmit:SEParator?<PMT>
 Return parameters: <NR1>, 0 ~ 1
 Header on: :SYSTEM:TRANSMIT:SEPARATOR<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: SYST:TRAN:SEP 1
 SYST:TRAN:SEP?

SYSTem:TRANsmit:TERMinator

Description: This command sets the data terminator for response messages. The default is 0(LF).
 Setting syntax: SYSTem:TRANsmit:TERMinator<space><NR1><PMT>
 Setting parameters: <NR1>, 0 ~ 1; 0 : LF 1 : CR+LF
 Query syntax: SYSTem:TRANsmit:TERMinator?<PMT>
 Return parameters: <NR1>, 0 ~ 1
 Header on: :SYSTEM:TRANSMIT:TERMINATOR<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: SYST:TRAN:TERM 0
 SYST:TRAN:TERM?

SYSTem:VERsion?

Description: This query returns an <NR2> formatted numeric value corresponding to the SCPI version number for which the instrument complies.
 Setting syntax: none
 Setting parameters: none
 Query syntax: SYSTem:VERsion?<PMT>
 Return parameters: <NR2>, 1991.1
 Header on: :SYSTEM:VERSION<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>
 Example: SYST:VER?

SYSTem:LOCal

Description: This command can only be used under control of USB. If SYST:LOC is programmed, the Power Meter will be set in the LOCAL state, and the front panel will work.
 Setting syntax: SYSTem:LOCal<PMT>
 Setting parameters: none
 Query syntax: none
 Return parameters: none

Example: SYST:LOC

SYSTem:REMOte

Description: This command can only be used under control of USB. If SYST:REM is programmed, the Power Meter will be set in the REMOTE state, and the front panel will be disabled except the <SETUP>key pressed.

Setting syntax: SYSTem:REMOte<PMT>

Setting parameters:none

Query syntax: none

Return parameters:none

Example: SYST:REM

STATUS Sub-system

STATus:QUEStionable[:EVENT]?

Description: This query returns the value of the Questionable Event register. The Event register is a read-only register which holds all events that are passed by the Questionable NTR and/or PTR filter. If QUES bit of the Service Request Enable register is set, and the Questionable Event register > 0, QUES bit of the Status Byte register is set too.

Setting syntax: none

Setting parameters:none

Query syntax: STATus:QUEStionable[:EVENT]?<PMT>

Return parameters:<NR1>, 0 ~ 65535

Example: STAT:QUES?

STATus:QUEStionable:CONDition?

Description: This query returns the value of the Questionable Condition register, which is a read-only register that holds the real-time questionable status of the Power Meter.

Setting syntax: none

Setting parameters:none

Query syntax: STATus:QUEStionable:CONDition?<PMT>

Return parameters:<NR1>, 0 ~ 65535

Example: STAT:QUES:COND?

STATus:QUEStionable:ENABle

Description: This command sets or reads the value of the Questionable Enable register. The register is a mask which enables specific bits from the Questionable Event register to set the questionable summary (QUES) bit of the Status Byte register.

Setting syntax: STATus:QUEStionable:ENABle<space><NR1><PMT>

Setting parameters:<NR1>, 0 ~ 65535

Query syntax: STATus:QUEStionable:ENABle? [<space><MAX | MIN>]<PMT>

Return parameters:<NR1>, 0 ~ 65535

Example: STAT:QUES:ENAB 65535
STAT:QUES:ENAB?
STAT:QUES:ENAB? MAX

STATus:QUEStionable:NTRansition

Description: This command makes the values of the Questionable NTR register set or read. These registers serve as polarity filters between the Questionable Enable and Questionable Event registers, and result in the following actions:

- * When a bit of the Questionable NTR register is set at 1, a 1-to-0 transition of the corresponding bit in the Questionable Condition register will cause that bit in the Questionable Event register to be set.
- * When a bit of the Questionable PTR register is set at 1, a 0-to-1 transition of the corresponding bit in the Questionable Condition register will cause that bit in the Questionable Event register to be set.
- * If the two same bits in both NTR and PTR registers are set at 0, no transition of that bit in the Questionable Condition register can set the corresponding bit in the Questionable Event register.

Table 14-4 Bit Configuration of Questionable Status Register

Bit position	15	14~6	5	4	3	2	1	0
Condition	FAN	---	---	Inrush RCE	Integrate RCE	OL	OCR	OVR

OVR : Over voltage range.
 OCR : Over current range.
 OL : Over load.
 Integrate RCE : Range change error when integrate mode running.
 Inrush RCE : Range change error when inrush mode running.
 FAN : Fan failure.

Setting syntax: STATus:QUEStionable:NTRansition<space><NR1><PMT>
 Setting parameters:<NR1>, 0 ~ 65535
 Query syntax: STATus:QUEStionable:NTRansition? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters:<NR1>, 0 ~ 65535
 Example: STAT:QUES:NTR 16383
 STAT:QUES:NTR?
 STAT:QUES:NTR? MAX

STATus:QUEStionable:PTRansition

Description: This command makes the values of the Questionable PTR register set or read. Register description please refer to the description of the previous command.
 Setting syntax: STATus:QUEStionable:PTRansition<space><NR1><PMT>
 Setting parameters:<NR1>, 0 ~ 65535
 Query syntax: STATus:QUEStionable:PTRansition? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters:<NR1>, 0 ~ 65535
 Example: STAT:QUES:PTR 255
 STAT:QUES:PTR?
 STAT:QUES:PTR? MAX

STATus:PRESet

Description: This command sets the Enable, PTR, and NTR register of the status groups to their power-on value.
 Setting syntax: STATus:PRESet<PMT>
 Setting parameters:none
 Query syntax: none
 Return Parameters:none
 Example: STAT:PRES

FETCH & MEASURE Sub-system

FETCH? {<CRD1>{,<CRD2>{, ... {,<CRD18>}}}}}

MEASure? {<CRD1>{,<CRD2>{, ... {,<CRD18>}}}}}

Description: This command lets the user get measurement data from the Power Meter. Two measurement commands are available: MEASure and FETCH. MEASure triggers the acquisition of new data before returning data. FETCH returns the previously acquired data from measurement buffer. The return could be -1, -2, -3 and <NR2>.
 -1: The first time integrated calculation is not complete yet.
 -2: RCE represents "range change error" when integration process is executing.
 -3: Invalid data when OVR、OCR、OL occur.

Setting syntax: none

Setting parameters:none

Query syntax:

FETCH?<PMT>

FETCH?<space><CRD>,<CRD>,...up to 18<PMT>

MEASure?<PMT>

MEASure?<space><CRD>,<CRD>,...up to 18<PMT>

Query parameters: <CRD>, V, VPK+, VPK-, THDV, I, IPK+, IPK-, IS, CFI, THDI, W, PF, VA, VAR, WH, FREQ, VDC, IDC, WDC, VMEAN, DEG, CFV, VHZ, IHZ, AH

Return parameters: <NR2>

Example 1:

Query: FETC?<PMT>

Response:

Header on:

```
:FETCH<space>V<space><NR2>;VPK+<space><NR2>;VPK-<space><NR2>;
;THDV<space><NR2>;I<space><NR2>;IPK+<space><NR2>;IPK-<space><NR2>;
;IS<space><NR2>;CFI<space><NR2>;THDI<space><NR2>;W<space><NR2>;
;PF<space><NR2>;VA<space><NR2>;VAR<space><NR2>;WH<space><NR2>;
;FREQ<space><NR2>;VDC<space><NR2>;IDC<space><NR2>;WDC<space><NR2>;
;VMEAN<space><NR2>;DEG<space><NR2>;CFV<space><NR2>;VHZ<space><NR2>;
;IHZ<space><NR2>;AH<space><NR2><RMT>
```

Header off:

```
<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;
<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;
<NR2>;<NR2>;<NR2><RMT>
```

Separator 0:

```
<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,
<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,<NR2>,
<NR2>,<NR2>,<NR2><RMT>
```

Separator 1:

```
<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;
<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;<NR2>;
<NR2>;<NR2>;<NR2><RMT>
```

Example 2:

Query: FETC?<space>V,I,W<PMT>

Response:

Header on:

:FETCH<space>V<space><NR2>,I<space><NR2>,W<space><NR2><RMT>
 Header off:
 <NR2>,<NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 0:
 <NR2>,<NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 1:
 <NR2>;<NR2>;<NR2><RMT>

FETCH[:SCALAR]:VOLTage:RMS?

MEASure[:SCALAR]:VOLTage:RMS?

Description: These queries return the r.m.s. voltage. The return could be -1, -2, -3 and <NR2>.
 -1: The first time integrated calculation is not complete yet.
 -2: RCE represents "range change error" when integration process is executing.
 -3: Invalid data when OVR occur.
 Setting syntax: none
 Setting parameters: none
 Query syntax: FETCH[:SCALAR]:VOLTage:RMS?<PMT>
 MEASure[:SCALAR]:VOLTage:RMS?<PMT>
 Query parameters: none
 Return parameters: <NR2>
 Header on: :FETCH:VOLTAGE:RMS<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>
 Example: FETC:VOLT:RMS?
 MEAS:VOLT:RMS?

FETCH[:SCALAR]:VOLTage:PEAK+?

MEASure[:SCALAR]:VOLTage:PEAK+?

Description: These queries return the plus value of peak voltage. The return could be -3 or <NR2>.
 -3: Invalid data when OVR occur.
 Setting syntax: none
 Setting parameters: none
 Query syntax: FETCH[:SCALAR]:VOLTage:PEAK+?<PMT>
 MEASure[:SCALAR]:VOLTage:PEAK+?<PMT>
 Query parameters: none
 Return parameters: <NR2>
 Header on: :FETCH:VOLTAGE:PEAK+<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>
 Example: FETC:VOLT:PEAK+?
 MEAS:VOLT:PEAK+?

FETCH[:SCALAR]:VOLTage:PEAK-?

MEASure[:SCALAR]:VOLTage:PEAK-?

Description: These queries return the minus value of peak voltage. The return could be -3 or <NR2>.
 -3: Invalid data when OVR occur.
 Setting syntax: none
 Setting parameters: none
 Query syntax: FETCH[:SCALAR]:VOLTage:PEAK-?<PMT>
 MEASure[:SCALAR]:VOLTage:PEAK-?<PMT>
 Query parameters: none
 Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCH:VOLTAGE:PEAK-<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>
 Example: FETC:VOLT:PEAK-?
 MEAS:VOLT:PEAK-?

FETCH[:SCALAR]:VOLTage:DC?
MEASure[:SCALAR]:VOLTage:DC?

Description: These queries return the DC voltage. The return could be -3 or <NR2>. -3: Invalid data when OVR occur.

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: FETCH[:SCALAR]:VOLTage:DC?<PMT>
 MEASure[:SCALAR]:VOLTage:DC?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCH:VOLTAGE:DC<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:VOLT:DC?
 MEAS:VOLT:DC?

FETCH[:SCALAR]:VOLTage:CREStfactor?
MEASure[:SCALAR]:VOLTage:CREStfactor?

Description: These queries return the crest factor of voltage. The return could be -3 or <NR2>. -3: Invalid data when OVR occur.

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: FETCH[:SCALAR]:VOLTage:CREStfactor?<PMT>
 MEASure[:SCALAR]:VOLTage:CREStfactor?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCH:VOLTAGE:CRESTFACTOR<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:VOLT:CRES?
 MEAS:VOLT:CRES?

FETCH[:SCALAR]:VOLTage:MEAN?
MEASure[:SCALAR]:VOLTage:MEAN?

Description: These queries return the voltage mean. The return could be -3 or <NR2>. -3: Invalid data when OVR occur.

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: FETCH[:SCALAR]:VOLTage:MEAN?<PMT>
 MEASure[:SCALAR]:VOLTage:MEAN?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCH:VOLTAGE:MEAN<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:VOLT:MEAN?
 MEAS:VOLT:MEAN?

FETCH[:SCALAR]:VOLTage:THD?
MEASure[:SCALAR]:VOLTage:THD?

Description: These queries return the total harmonic distortion of voltage. The return

could be -3 or <NR2>.
 -3: Invalid data when OVR occur.

Setting syntax: none
 Setting parameters: none

Query syntax: FETCh[:SCALAr]:VOLTage:THD?<PMT>
 MEASure[:SCALAr]:VOLTage:THD?<PMT>

Query parameters: none
 Return parameters: <NR2>
 Header on: :FETCH:VOLTAGE:THD<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:VOLT:THD?
 MEAS:VOLT:THD?

FETCh[:SCALAr]:VOLTage:FREQuency?

MEASure[:SCALAr]:VOLTage:FREQuency?

Description: These queries return the frequency of voltage signal in Hertz.

Setting syntax: none
 Setting parameters: none

Query syntax: FETCh[:SCALAr]:VOLTage:FREQuency?<PMT>
 MEASure[:SCALAr]:VOLTage:FREQuency?<PMT>

Query parameters: none
 Return parameters: <NR2>
 Header on: :FETCH:VOLTAGE:FREQUENCY<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:VOLT:FREQ?
 MEAS:VOLT:FREQ?

FETCh[:SCALAr]:CURRent:RMS?

MEASure[:SCALAr]:CURRent:RMS?

Description: These queries return the r.m.s. current. The return could be -1, -2, -3 and <NR2>.
 -1: The first time integrated calculation is not complete yet.
 -2: RCE represents "range change error" when integration process is executing.
 -3: Invalid data when OCR, OL occur.

Setting syntax: none
 Setting parameters: none

Query syntax: FETCh[:SCALAr]:CURRent:RMS?<PMT>
 MEASure[:SCALAr]:CURRent:RMS?<PMT>

Query parameters: none
 Return parameters: <NR2>
 Header on: :FETCH:CURRENT:RMS<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:CURR:RMS?
 MEAS:CURR:RMS?

FETCh[:SCALAr]:CURRent:PEAK+?

MEASure[:SCALAr]:CURRent:PEAK+?

Description: These queries return the plus value of peak current. The return could be -3 or <NR2>.
 -3: Invalid data when OCR、OL occur.

Setting syntax: none
 Setting parameters: none

Query syntax: FETCh[:SCALAr]:CURRent:PEAK+?<PMT>

MEASure[:SCALar]:CURRent:PEAK+?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCH:CURRENT:PEAK+<space><NR2><RMT>

Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:CURR:PEAK+?
MEAS:CURR:PEAK+?

FETCh[:SCALar]:CURRent:PEAK-?

MEASure[:SCALar]:CURRent:PEAK-?

Description: These queries return the minus value of peak current. The return could be -3 or <NR2>.
-3: Invalid data when OCR 、OL occur.

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: FETCh[:SCALar]:CURRent:PEAK-?<PMT>
MEASure[:SCALar]:CURRent:PEAK-?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCH:CURRENT:PEAK-<space><NR2><RMT>

Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:CURR:PEAK-?
MEAS:CURR:PEAK-?

FETCh[:SCALar]:CURRent:DC?

MEASure[:SCALar]:CURRent:DC?

Description: These queries return the DC current. The return could be -3 or <NR2>.
-3: Invalid data when OCR 、OL occur.

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: FETCh[:SCALar]:CURRent:DC?<PMT>
MEASure[:SCALar]:CURRent:DC?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCH:CURRENT:DC<space><NR2><RMT>

Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:CURR:DC?
MEAS:CURR:DC?

FETCh[:SCALar]:CURRent:INRush?

MEASure[:SCALar]:CURRent:INRush?

Description: These queries return the inrush current. The return could be -3 or <NR2>.
-3: Invalid data when OCR 、OL occur.

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: FETCh[:SCALar]:CURRent:INRush?<PMT>
MEASure[:SCALar]:CURRent:INRush?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCH:CURRENT:INRUSH<space><NR2><RMT>

Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:CURR:INR?
MEAS:CURR:INR?

FETCh[:SCALar]:CURRent:CREStfactor?
MEASure[:SCALar]:CURRent:CREStfactor?

Description: These queries return the crest factor of current. The return could be -3 or <NR2>.
 -3: Invalid data when OCR、OL occur.

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: FETCh[:SCALar]:CURRent:CREStfactor?<PMT>
 MEASure[:SCALar]:CURRent:CREStfactor?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCh:CURRENT:CRESTFACTOR<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:CURR:CRES?
 MEAS:CURR:CRES?

FETCh[:SCALar]:CURRent:THD?
MEASure[:SCALar]:CURRent:THD?

Description: These queries return the total harmonic distortion of current. The return could be -3 or <NR2>.
 -3: Invalid data when OCR、OL occur.

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: FETCh[:SCALar]:CURRent:THD?<PMT>
 MEASure[:SCALar]:CURRent:THD?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCh:CURRENT:THD<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:CURR:THD?
 MEAS:CURR:THD?

FETCh[:SCALar]:CURRent:FREQuency?
MEASure[:SCALar]:CURRent:FREQuency?

Description: These queries return the frequency of current signal in Hertz.

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: FETCh[:SCALar]:CURRent:FREQuency?<PMT>
 MEASure[:SCALar]:CURRent:FREQuency?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCh:CURRENT:FREQUENCY<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:CURR:FREQ?
 MEAS:CURR:FREQ?

FETCh[:SCALar]:POWer:REAL?
MEASure[:SCALar]:POWer:REAL?

Description: These queries return the true power. The return could be -1, -2, -3 and <NR2>.
 -1: The first time integrated calculation is not complete yet.
 -2: RCE represents "range change error" when integration process is executing.

-3: Invalid data when OVR 、 OCR 、 OL occur.

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: FETCh[:SCALar]:POWer:REAL?<PMT>
MEASure[:SCALar]:POWer:REAL?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCh:POWer:REAL<space><NR2><RMT>

Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:POW:REAL?
MEAS:POW:REAL?

FETCh[:SCALar]:POWer:PFACtor?

MEASure[:SCALar]:POWer:PFACtor?

Description: These queries return the power factor. The return could be -3 or <NR2>.
-3: Invalid data when OVR, OCR, OL occur.

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: FETCh[:SCALar]:POWer:PFACtor?<PMT>
MEASure[:SCALar]:POWer:PFACtor?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCh:POWer:PFACtor<space><NR2><RMT>

Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:POW:PFAC?
MEAS:POW:PFAC?

FETCh[:SCALar]:POWer:APParent?

MEASure[:SCALar]:POWer:APParent?

Description: These queries return the apparent power. The return could be -3 or <NR2>.
-3: Invalid data when OVR 、 OCR 、 OL occur.

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: FETCh[:SCALar]:POWer:APParent?<PMT>
MEASure[:SCALar]:POWer:APParent?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCh:POWer:APPARENT<space><NR2><RMT>

Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:POW:APP?
MEAS:POW:APP?

FETCh[:SCALar]:POWer:REACtive?

MEASure[:SCALar]:POWer:REACtive?

Description: These queries return the reactive power. The return could be -3 or <NR2>.
-3: Invalid data when OVR 、 OCR 、 OL occur.

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: FETCh[:SCALar]:POWer:REACtive?<PMT>
MEASure[:SCALar]:POWer:REACtive?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCH:POWER:REACTIVE<space><NR2><RMT>

Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:POW:REAC?
MEAS:POW:REAC?

FETCH[:SCALAR]:POWER:DC?

MEASURE[:SCALAR]:POWER:DC?

Description: These queries return the average power. The return could be -1, -2, -3 and <NR2>.

-1: The first time integrated calculation is not complete yet.

-2: RCE represents "range change error" when integration process is executing.

-3: Invalid data when OVR、OCR、OL occur.

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: FETCH[:SCALAR]:POWER:DC?<PMT>
MEASURE[:SCALAR]:POWER:DC?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCH:POWER:DC<space><NR2><RMT>

Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:POW:DC?
MEAS:POW:DC?

FETCH[:SCALAR]:ENERGY:WH?

MEASURE[:SCALAR]:ENERGY:WH?

Description: These queries return the energy in watt hour. The return could be -3 or <NR2>.

-3: Invalid data when OVR、OCR、OL occur.

Setting syntax : none

Setting parameters: none

Query syntax: FETCH[:SCALAR]:ENERGY:WH?<PMT>
MEASURE[:SCALAR]:ENERGY:WH?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCH:ENERGY:WH<space><NR2><RMT>

Header off: <NR2><RMT>

Example: FETC:ENER:WH?
MEAS:ENER:WH?

FETCH[:SCALAR]:ENERGY:AH?

MEASURE[:SCALAR]:ENERGY:AH?

Description: These queries return the energy in ampere hour. The return could be -3 or <NR2>.

-3: Invalid data when OVR、OCR、OL occur.

Setting syntax : none

Setting parameters: none

Query syntax: FETCH[:SCALAR]:ENERGY:AH?<PMT>
MEASURE[:SCALAR]:ENERGY:AH?<PMT>

Query parameters: none

Return parameters: <NR2>

Header on: :FETCH:ENERGY:AH<space><NR2><RMT>

Header off: <NR2><RMT>
 Example: FETC:ENER:AH?
 MEAS:ENER:AH?

FETCh[:SCALar]:FREQuency?

MEASure[:SCALar]:FREQuency?

Description: These queries return the frequency of signal in Hertz.
 Setting syntax: none
 Setting parameters: none
 Query syntax: FETCh[:SCALar]:FREQuency?<PMT>
 MEASure[:SCALar]:FREQuency?<PMT>
 Query parameters: none
 Return parameters: <NR2>
 Header on: :FETCH:FREQUENCY<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>
 Example: FETC:FREQ?
 MEAS:FREQ?

FETCh[:SCALar]:VOLTage:HARMonic:ARRay? <CRD>

MEASure[:SCALar]:VOLTage:HARMonic:ARRay? <CRD>

Description: These queries return the amplitude or percentage or degree of all the harmonic order of voltage. The return could be -3 or <NR2>.
 -3: Invalid data when OVR occur.
 Setting syntax: none
 Setting parameters: none
 Query syntax: FETCh[:SCALar]:VOLTage:HARMonic:ARRay?<space><CRD><PMT>
 MEASure[:SCALar]:VOLTage:HARMonic:ARRay?<space><CRD><PMT>
 Query parameters: <CRD>, VALUE | PERCENT | PHASE
 Return parameters: <NR2>
 Header on: :FETCH:VOLTAGE:HARMONIC:ARRAY<space><NR2>,<NR2>,<NR2>,...up to 101 <RMT>
 Header off: <NR2>,<NR2>,<NR2>,...up to 101 <RMT>
 Separator 0: <NR2>,<NR2>,<NR2>,...up to 101 <RMT>
 Separator 1: <NR2>;<NR2>;<NR2>;...up to 101 <RMT>
 Example: FETC:VOLT:HARM:ARR? VALUE
 MEAS:VOLT:HARM:ARR? PERCENT
 FETC:VOLT:HARM:ARR? PHASE

FETCh[:SCALar]:CURRent:HARMonic:ARRay? <CRD>

MEASure[:SCALar]:CURRent:HARMonic:ARRay? <CRD>

Description: These queries return the amplitude or percentage or degree of all the harmonic order. The return could be -3 or <NR2>.
 -3: Invalid data when OCR 、OL occur.
 Setting syntax: none
 Setting parameters: none
 Query syntax: FETCh[:SCALar]:CURRent:HARMonic:ARRay?<space><CRD><PMT>
 MEASure[:SCALar]:CURRent:HARMonic:ARRay?<space><CRD><PMT>
 Query parameters: <CRD>, VALUE | PERCENT | PHASE
 Return parameters: <NR2>
 Header on: :FETCH:CURRENT:HARMONIC:ARRAY<space><NR2>,<NR2>,<NR2>,...up to 101 <RMT>
 Header off: <NR2>,<NR2>,<NR2>,...up to 101 <RMT>

Separator 0: <NR2>,<NR2>,<NR2>,...up to 101 <RMT>
 Separator 1: <NR2>;<NR2>;<NR2>;...up to 101 <RMT>
 Example: FETC:CURR:HARM:ARR? PERCENT
 MEAS:CURR:HARM:ARR? VALUE
 FETC:CURR:HARM:ARR? PHASE

FETCh[:SCALAr]:HARMonic:ARRay?**MEASure[:SCALAr]:HARMonic:ARRay?**

Description: These queries return the total parameters of harmonic measurement.
 Setting syntax: none
 Setting parameters: none
 Query syntax: FETCh:HARMonic:ARRay?<PMT>
 MEASure:HARMonic:ARRay?<PMT>
 Query parameters: none
 Return parameters: <NR2> or NAN, NAN represents no measure value.
 <Arg1>;<Arg2>;<Arg3>; 、 、 、 ;<Arg12>;<Arg13><PMT>
 <Arg1>: V,I,P,S,Q,PF, $\phi(1)$,Vthd,lthd,Pthd
 <Arg2>: V(k) , k = 0 ~ 100
 <Arg3>: I(k) , k = 0 ~ 100
 <Arg4>: P(k) , k = 0 ~ 100
 <Arg5>: S(k) , k = 0 ~ 100
 <Arg6>: Q(k) , k = 0 ~ 100
 <Arg7>: PF(k) , k = 0 ~ 100
 <Arg8>: Vdeg(k) , k = 0 ~ 100
 <Arg9>: Ideg(k) , k = 0 ~ 100
 <Arg10>: $\phi(k)$, k = 0 ~ 100
 <Arg11>: Vhdf(k) , k = 0 ~ 100
 <Arg12>: Ihdf(k) , k = 0 ~ 100
 <Arg13>: Phdf(k) , k = 0 ~ 100
 Header on:
 :FETCH:HARMONIC:ARRAY<space><NR2>,...,<NR2>;<NR2>,...,<NR2>
 >;<NR2>,...,<NR2><RMT>
 Header off: <NR2>,...,<NR2>;<NR2>,...,<NR2>;<NR2>,...,<NR2><RMT>
 Separator 0: <NR2>,...,<NR2>;<NR2>,...,<NR2>;<NR2>,...,<NR2><RMT>
 Separator 1: <NR2>;...,<NR2>;<NR2>;...,<NR2>;<NR2>;...,<NR2><RMT>
 Example: none

COMMUNICATE Sub-system**[COMMUnicate:]ADDRess:GPIB**

Description: This command sets the GPIB address.
 Setting syntax: [COMMUnicate:]ADDRess:GPIB<space><NR1><PMT>
 Setting parameters: <NR1>, 1 ~ 30
 Query syntax: [COMMUnicate:]ADDRess:GPIB?<PMT>
 Return parameters: <NR1>, 1 ~ 30
 Header on: :ADDRESS:GPIB<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: ADDR:GPIB 8
 ADDR:GPIB?

[COMMUnicate:]BAUDrate:ASRL

Description: This command sets the baudrate of ASRL.
 Setting syntax: [COMMUnicate:]BAUDrate:ASRL<space><NR1><PMT>

Setting parameters: <NR1>, 9600 | 19200 | 38400 | 57600 | 115200
 Query syntax: [COMMunicate:]BAUDrate:ASRL?<PMT>
 Return parameters: <NR1>, 9600 | 19200 | 38400 | 57600 | 115200
 Header on: :BAUDRATE:ASRL<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: BAUD:ASRL 38400
 BAUD:ASRL?

CONFIGURE Sub-system

[CONFigure:]VOLTage:RANGe

Description: This command sets the voltage range of measure.
 Setting syntax: [CONFigure:]VOLTage:RANGe<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, AUTO | V600 | V300 | V150 | V60 | V30 | V15
 Query syntax: [CONFigure:]VOLTage:RANGe?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, V600 | V300 | V150 | V60 | V30 | V15
 Header on: :VOLTAGE:RANGE<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: VOLT:RANG V150
 VOLT:RANG?

[CONFigure:]CURRent:RANGe

Description: This command sets the current range of measure.
 Setting syntax: [CONFigure:]CURRent:RANGe<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>
 External shunt off:
 AUTO | A30 | A20 | A5 | A2 | A05 | A03 | A02 | A005 | A002 | A0005
 External shunt on:
 AUTO | E015 | E01 | E005 | E0025 | E001
 Query syntax: [CONFigure:]CURRent:RANGe?<PMT>
 Return parameters: <CRD>,
 External shunt off: A30 | A20 | A5 | A2 | A05 | A03 | A02 | A005 | A002 | A0005
 External shunt on: E015 | E01 | E005 | E0025 | E001
 Header on: :CURRENT:RANGE<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: CURR:RANG A2
 CURR:RANG?

[CONFigure:]MEASure:MODE

Description: This command sets the mode of measurement.
 Setting syntax: [CONFigure:]MEASure:MODE<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, RMS | DC | VMEAN
 Query syntax: [CONFigure:]MEASure:MODE?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, RMS | DC | VMEAN
 Header on: :MEASURE:MODE<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: MEAS:MODE RMS
 MEAS:MODE?

[CONFigure:]MEASure:AVERage

Description: This command sets the number of measurements over which the average calculation is to be performed.
 Setting syntax: [CONFigure:]MEASure:AVERage<space><NR1><PMT>
 Setting parameters: <NR1>, 1 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64

Query syntax: [CONFigure:]MEASure:AVERage? [<space><MAX | MIN>]<PMT>
 Return parameters: <NR1>, 1 | 4 | 8 | 16 | 32 | 64
 Header on: :MEASURE:AVERAGE<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: MEAS:AVER 16
 MEAS:AVER?
 MEAS:AVER? MAX

[CONFigure:]MEASure:UPDate

Description: This command sets the time of measure in second over which the data calculation is to be performed.
 Setting syntax: [CONFigure:]MEASure:UPDate<space><NR2><PMT>
 Setting parameters: <NR2>, 0.05 | 0.1 | 0.25 | 0.5 | 1 | 2 | 5 | 10
 Query syntax: [CONFigure:]MEASure:UPDate? [<space><MAX | MIN>]<PMT>
 Return parameters: <NR2>, 0.05 | 0.1 | 0.25 | 0.5 | 1 | 2 | 5 | 10
 Header on: :MEASURE:UPDATE<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>
 Example: MEAS:UPD 0.5
 MEAS:UPD?
 MEAS:UPD? MAX

[CONFigure:]FILTer[:LINE]

Description: This command is used to select bandwidth of digital low pass filter on input signal path.
 Setting syntax: [CONFigure:]FILTer[:LINE]<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | BW500 | BW5500
 Query syntax: [CONFigure:]FILTer[:LINE]?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | BW500 | BW5500
 Header on: :FILTER<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: FILT BW5500
 FILT?

[CONFigure:]FILTer:FREQuency

Description: This command is used to switch low pass filter on the path of frequency detect.
 Setting syntax: [CONFigure:]FILTer:FREQuency<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: [CONFigure:]FILTer:FREQuency?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | ON
 Header on: :FILTER:FREQUENCY<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: FILT:FREQ ON
 FILT:FREQ?

[CONFigure:]SYNChronous:SOURce

Description: This command is used to select the source of frequency detect.
 Setting syntax: [CONFigure:]SYNChronous:SOURce<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, VOLT | CURR | OFF
 Query syntax: [CONFigure:]SYNChronous:SOURce?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, VOLT | CURR | OFF
 Header on: :SYNCHRONOUS:SOURCE<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: SYNC:SOUR VOLT

SYNC:SOUR?

[CONFigure:]INPut:CT

Description: This command is used to switch the CT function.
 Setting syntax: [CONFigure:]INPut:CT<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: [CONFigure:]INPut:CT?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | ON
 Header on: :INPUT:CT<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: INP:CT ON
 INP:CT?

[CONFigure:]INPut:CT:RATio

Description: This command sets the CT ratio.
 Setting syntax: [CONFigure:]INPut:CT:RATio<space><NR2><PMT>
 Setting parameters: <NR2>, 1.0 ~ 9999.9 , resolution 0.1
 Query syntax: [CONFigure:]INPut:CT:RATio? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters: <NR2>, 1.0 ~ 9999.9
 Header on: :INPUT:CT:RATIO<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>
 Example: INP:CT:RAT 100.1
 INP:CT:RAT?
 INP:CT:RAT? MAX

[CONFigure:]INPut:HV

Description: This command is used to switch the HV function.
 Setting syntax: [CONFigure:]INPut:HV<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: [CONFigure:]INPut:HV?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | ON
 Header on: :INPUT:HV<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: INP:HV ON
 INP:HV?

[CONFigure:]INPut:SHUNt

Description: This command is used to switch the external shunt function.
 Setting syntax: [CONFigure:]INPut:SHUNt<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: [CONFigure:]INPut:SHUNt?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | ON
 Header on: :INPUT:SHUNT<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: INP:SHUN ON
 INP:SHUN?

[CONFigure:]INPut:SHUNt:RESistance

Description: This command sets the external shunt resistance.
 Setting syntax: [CONFigure:]INPut:SHUNt:RESistance<space><NR2><PMT>
 Setting parameters: <NR2>, 0.0000001 ~ 99.9999999, resolution 0.0000001
 Query syntax: [CONFigure:]INPut:SHUNt:RESistance? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters: <NR2>, 0.0000001 ~ 99.9999999
 Header on: :INPUT:SHUNT:RESISTANCE<space><NR2><RMT>

Header off: <NR2><RMT>
 Example: INP:SHUN:RES 23.456
 INP:SHUN:RES?
 INP:SHUN:RES? MAX

[CONFigure:]CURRent:NULL[:STATe]

Description: This command is used to enable or disable the null measurements function when measuring current.
 Setting syntax: [CONFigure:]CURRent:NULL[:STATe]<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: [CONFigure:]CURRent:NULL[:STATe]?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | ON
 Header on: :CURRENT:NULL<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: CURR:NULL ON
 CURR:NULL?

[CONFigure:]INTEGrate

Description: This command is used to switch the integration function.
 Setting syntax: [CONFigure:]INTEGrate<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: [CONFigure:]INTEGrate?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | ON
 Header on: :INTEGRATE<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: INTEG ON
 INTEG?

[CONFigure:]INTEGrate:MODE

Description: This command sets the mode of execution in integration function.
 Setting syntax: [CONFigure:]INTEGrate:MODE<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, NORMAL | CONTINUE
 Query syntax: [CONFigure:]INTEGrate:MODE?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, NORMAL | CONTINUE
 Header on: :INTEGRATE:MODE<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: INTEG:MODE CONTINUE
 INTEG:MODE?

[CONFigure:]INTEGrate:TIME

Description: This command sets the time of integration in Second.
 Setting syntax: [CONFigure:]INTEGrate:TIME<space><NR1><PMT>
 Setting parameters: <NR1>, 0 ~ 35999999
 Query syntax: [CONFigure:]INTEGrate:TIME?[<space><MAX | MIN>]<PMT>
 Return parameters: <NR1>, 0 ~ 35999999
 Header on: :INTEGRATE:TIME<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: INTEG:TIME 60
 INTEG:TIME?
 INTEG:TIME? MAX

[CONFigure:]INTEGrate:SMARt

Description: This command is used to switch the smart range function in integration mode.

Setting syntax: [CONFigure:]INTEGrate:SMARt<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: [CONFigure:]INTEGrate:SMARt?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | ON
 Header on: :INTEGRATE:SMART<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: INTEG:SMAR ON
 INTEG:SMAR?

[CONFigure:]INTEGrate:SMARt:RANGe

Description: This command sets the range of smart measure in integration mode.
 Setting syntax: [CONFigure:]INTEGrate:SMARt:RANGe<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>
 External shunt off:
 AUTO | A30 | A20 | A5 | A2 | A05
 External shunt on:
 AUTO | E015 | E01 | E005 | E0025 | E001
 Query syntax: [CONFigure:]INTEGrate:SMARt:RANGe?<PMT>
 Return parameters: <CRD>,
 External shunt off: A30 | A20 | A5 | A2 | A05
 External shunt on: E015 | E01 | E005 | E0025 | E001
 Header on: :INTEGRATE:SMART:RANGE<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: INTEG:SMAR:RANG AUTO
 INTEG:SMAR:RANG?

[CONFigure:]CURRent:INRush

Description: This command is used to switch the inrush function.
 Setting syntax: [CONFigure:]CURRent:INRush<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: [CONFigure:]CURRent:INRush?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | ON
 Header on: :CURRENT:INRUSH<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: CURR:INR ON
 CURR:INR?

[CONFigure:]CURRent:INRush:LEVel

Description: This command sets the level of trigger of inrush current in Ampere.
 Setting syntax: [CONFigure:]CURRent:INRush:LEVel<space><NR2><PMT>
 Setting parameters: <NR2>, 0.1 ~ 9999.9
 Query syntax: [CONFigure:]CURRent:INRush:LEVel?<space><MAX | MIN><PMT>
 Return parameters: <NR2>, 0.1 ~ 9999.9
 Header on: :CURRENT:INRUSH:LEVEL<space><NR2><RMT>
 Header off: <NR2><RMT>
 Example: CURR:INR:LEV 11.5
 CURR:INR:LEV?
 CURR:INR:LEV? MAX

[CONFigure:]CURRent:INRush:TIME

Description: This command sets the time of measure of inrush current in Millisecond.
 Setting syntax: [CONFigure:]CURRent:INRush:TIME<space><NR1><PMT>
 Setting parameters: <NR1>, 1 ~ 9999
 Query syntax: [CONFigure:]CURRent:INRush:TIME?<space><MAX | MIN><PMT>

Return parameters: <NR1>, 1 ~ 9999
 Header on: :CURRENT:INRUSH:TIME<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: CURR:INR:TIME 100
 CURR:INR:TIME?
 CURR:INR:TIME? MAX

[CONFigure:]CURRent:INRush:DELay

Description: This command sets the delay of measure of inrush current in Millisecond.
 Setting syntax: [CONFigure:]CURRent:INRush:DELay<space><NR1><PMT>
 Setting parameters: <NR1>, 0 ~ 9999
 Query syntax: [CONFigure:]CURRent:INRush:DELay? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters: <NR1>, 0 ~ 9999
 Header on: :CURRENT:INRUSH:DELAY<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: CURR:INR:DEL 15
 CURR:INR:DEL?
 CURR:INR:DEL? MAX

[CONFigure:]HARMonic:THD

Description: This command sets the method of THD calculate in harmonic calculation.
 Setting syntax: [CONFigure:]HARMonic:THD<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, FUNDAMENTAL | TOTAL
 Query syntax: [CONFigure:]HARMonic:THD? <PMT>
 Return parameters: <CRD>, FUNDAMENTAL | TOTAL
 Header on: :HARMONIC:THD<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: HARM:THD TOTAL
 HARM:THD?

[CONFigure:]HARMonic:ORDer

Description: This command sets how many harmonic order of THD calculation in harmonic measure.
 Setting syntax: [CONFigure:]HARMonic:ORDer<space><NR1><PMT>
 Setting parameters: <NR1>, 2 ~ 100
 Query syntax: [CONFigure:]HARMonic:ORDer? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters: <NR1>, 2 ~ 100
 Header on: :HARMONIC:ORDER<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: HARM:ORD 40
 HARM:ORD?
 HARM:ORD? MAX

[CONFigure:]HARMonic:CYCLe

Description: This command sets the cycle of harmonic measure.
 Setting syntax: [CONFigure:]HARMonic:CYCLe<space><NR1><PMT>
 Setting parameters: <NR1>, 1 ~ 20
 Query syntax: [CONFigure:]HARMonic:CYCLe? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters: <NR1>, 1 ~ 20
 Header on: :HARMONIC:CYCLE<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: HARM:CYCL 10
 HARM:CYCL?
 HARM:CYCL? MAX

[CONFigure:]HARMonic:SMOothing

Description: This command sets the state of smoothing filter in harmonic calculation.
 Setting syntax: [CONFigure:]HARMonic:SMOothing<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: [CONFigure:]HARMonic:SMOothing?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | ON
 Header on: :HARMONIC:SMOOTHING<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: HARM:SMO ON
 HARM:SMO?

[CONFigure:]HARMonic:DISPlay

Description: This command sets the state of harmonic display function in harmonic calculation.
 Setting syntax: [CONFigure:]HARMonic:DISPlay<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: [CONFigure:]HARMonic:DISPlay?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | ON
 Header on: :HARMONIC:DISPLAY<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: HARM:DISP ON
 HARM:DISP?

[CONFigure:]HARMonic:DISPlay:ORDer

Description: This command sets the order of harmonic display function.
 Setting syntax: [CONFigure:]HARMonic:DISPlay:ORDer<space><NR1><PMT>
 Setting parameters: <NR1>, 1 ~ 100
 Query syntax: [CONFigure:]HARMonic:DISPlay:ORDer?[<space><MAX | MIN>]<PMT>
 Return parameters: <NR1>, 1 ~ 100
 Header on: :HARMONIC:DISPLAY:ORDER<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: HARM:DISP:ORD 40
 HARM:DISP:ORD?
 HARM:DISP:ORD? MAX

[CONFigure:]IEC

Description: This command is used to switch the IEC 61000-4-7 harmonic function.
 Setting syntax: [CONFigure:]IEC<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: [CONFigure:]IEC?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | ON
 Header on: :IEC<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: IEC ON
 IEC?

[CONFigure:]IEC:THD

Description: This command sets the method of THD calculation in IEC 61000-4-7 harmonic calculation.
 Setting syntax: [CONFigure:]IEC:THD<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, FUNDAMENTAL | TOTAL
 Query syntax: [CONFigure:]IEC:THD?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, FUNDAMENTAL | TOTAL
 Header on: :IEC:THD<space><CRD><RMT>

Header off: <CRD><RMT>
 Example: IEC:THD TOTAL
 IEC:THD?

[CONFigure:]IEC:ORDER

Description: This command sets how many harmonic order of THD calculation in IEC 61000-4-7 harmonic measure.
 Setting syntax: [CONFigure:]IEC:ORDER<space><NR1><PMT>
 Setting parameters: <NR1>, 2 ~ 100
 Query syntax: [CONFigure:]IEC:ORDER? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters: <NR1>, 2 ~ 100
 Header on: :IEC:ORDER<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: IEC:ORD 40
 IEC:ORD?
 IEC:ORD? MAX

[CONFigure:]IEC:GROUp

Description: This command sets the mode of group function in IEC 61000-4-7 harmonic calculation.
 Setting syntax: [CONFigure:]IEC:GROUp<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | TYPE1 | TYPE2
 Query syntax: [CONFigure:]IEC:GROUp? <PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | TYPE1 | TYPE2
 Header on: :IEC:GROUP<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: IEC:GRO TYPE1
 IEC:GRO?

[CONFigure:]IEC:SMOothing

Description: This command sets the state of smoothing filter in IEC 61000-4-7 harmonic calculation.
 Setting syntax: [CONFigure:]IEC:SMOothing<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: [CONFigure:]IEC:SMOothing? <PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | ON
 Header on: :IEC:SMOOTHING<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: IEC:SMO ON
 IEC:SMO?

[CONFigure:]IEC:DISPlay

Description: This command sets the state of harmonic display function in IEC 61000-4-7 harmonic calculation.
 Setting syntax: [CONFigure:]IEC:DISPlay<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: [CONFigure:]IEC:DISPlay? <PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | ON
 Header on: :IEC:DISPLAY<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: IEC:DISP ON
 IEC:DISP?

[CONFigure:]HOLD

Description: This command is used to switch the hold function.
 Setting syntax: [CONFigure:]HOLD<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: [CONFigure:]HOLD?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | ON
 Header on: :HOLD<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: HOLD ON
 HOLD?

[CONFigure:]HOLD:MODE

Description: This command sets the mode of hold function.
 Setting syntax: [CONFigure:]HOLD:MODE<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, STOP | MAX | MIN
 Query syntax: [CONFigure:]HOLD:MODE?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, STOP | MAX | MIN
 Header on: :HOLD:MODE<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: HOLD:MODE MIN
 HOLD:MODE?

[CONFigure:]HOLD:TIME

Description: This command sets the time of hold function in Second.
 Setting syntax: [CONFigure:]HOLD:TIME<space><NR1><PMT>
 Setting parameters: <NR1>, 0 ~ 9999
 Query syntax: [CONFigure:]HOLD:TIME?[<space><MAX | MIN>]<PMT>
 Return parameters: <NR1>, 0 ~ 9999
 Header on: :HOLD:TIME<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: HOLD:TIME 30
 HOLD:TIME?
 HOLD:TIME? MAX

[CONFigure:]STORE

Description: This command is used to switch the store function.
 Setting syntax: [CONFigure:]STORE<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: [CONFigure:]STORE?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | ON
 Header on: :STORE<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: STOR ON
 STOR?

[CONFigure:]STORE:MODE

Description: This command sets the mode of store function.
 Setting syntax: [CONFigure:]STORE:MODE<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, MANUAL | INTEGRATION
 Query syntax: [CONFigure:]STORE:MODE?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, MANUAL | INTEGRATION
 Header on: :STORE:MODE<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: STOR:MODE MANUAL

STOR:MODE?

[CONFigure:]STORE:COUNT

Description: This command sets amount of record in store function.
 Setting syntax: [CONFigure:]STORE:COUNT<space><NR1><PMT>
 Setting parameters: <NR1>, 1 ~ 10000
 Query syntax: [CONFigure:]STORE:COUNT? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters: <NR1>, 1 ~ 10000
 Header on: :STORE:COUNT<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: STOR:COUN 50
 STOR:COUN?

[CONFigure:]STORE:TINTerval

Description: This command sets interval time of recording in store function.
 Setting syntax: [CONFigure:]STORE:TINTerval<space><NR1><PMT>
 Setting parameters: <NR1>, 1 ~ 39599
 Query syntax: [CONFigure:]STORE:TINTerval? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters: <NR1>, 1 ~ 39599
 Header on: :STORE:TINTERVAL<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: STOR:TINT 1
 STOR:TINT?

[CONFigure:]SOUND

Description: This command sets the sound of keypad.
 Setting syntax: [CONFigure:]SOUND<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: [CONFigure:]SOUND? <PMT>
 Return parameters: <CRD>, OFF | ON
 Header on: :SOUND<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: SOUN ON
 SOUN?

[CONFigure:]DATE

Description: This command sets the date of this system.
 Setting syntax: [CONFigure:]DATE<space><arg1>,<arg2>,<arg3><PMT>
 Setting parameters: <arg1> year: <NR1>, 1999 ~ 2099
 <arg2> month: <NR1>, 1 ~ 12
 <arg3> day: <NR1>, 1 ~ 31
 Query syntax: [CONFigure:]DATE? <PMT>
 Return parameters: <SRD>, example "2016/8/30"
 Header on: :DATE<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: DATE 2016,8,30
 DATE?

[CONFigure:]TIME

Description: This command sets the time of this system with 24H format.
 Setting syntax: [CONFigure:]TIME<space><arg1>,<arg2>,<arg3><PMT>
 Setting parameters: <arg1> hour: <NR1>, 0 ~ 23
 <arg2> minute: <NR1>, 0 ~ 59
 <arg3> second: <NR1>, 0 ~ 59

Query syntax: [CONFigure:]TIME?<PMT>
 Return parameters: <SRD>, example "19:07:30"
 Header on: :TIME<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: TIME 19,7,30
 TIME?

[CONFigure:]FORMat:WARNing

Description: This command sets the format of warning message.
 Setting syntax: [CONFigure:]FORMat:WARNiing<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, NUMBER | STRING
 NUMBER message : -1, -2, -3, -4
 STRING message : E1, E2, E3, E4
 Query syntax: [CONFigure:]FORMat:WARNing?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, NUMBER | STRING
 Header on: :FORMAT:WARNING<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: FORM:WARN NUMBER
 FORM:WARN?

TRIGger

Description: Three different modes, LIMIT(GONG), INRUSH and ENERGY, are triggered by this command.
 Setting syntax: TRIGger<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, OFF | ON
 Query syntax: TRIGger?<RMT>
 Return parameters: <CRD>, STOP | FINISH | RUNNING
 Header on: :TRIGGER<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: TRIG ON
 TRIG?

TRIGger:MODE

Description: This command is used to select which mode will be triggered.
 Setting syntax: TRIGger:MODE<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, NONE | INTEGRATION | INRUSH | LIMIT
 Query syntax: TRIGger:MODE?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, NONE | INTEGRATION | INRUSH | LIMIT
 Header on: :TRIGGER:MODE<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: TRIG:MODE INRUSH
 TRIG:MODE?

PROTection:CLEar

Description: This command clears the alarm message.
 Setting syntax: PROTection:CLEar<PMT>
 Setting parameters: none
 Query syntax: none
 Return parameters: none
 Example: PROT:CLE

PROTection?

Description: This query returns the alarm message of all channels.

Bit position	15	14~6	5	4	3	2	1	0
Condition	FAN	-	-	Inrush RCE	Integrate RCE	OL	OCR	OVR
Bit weight	32768	-	-	16	8	4	2	1

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: PROTection?<PMT>

Return parameters: <NR1> 0 ~ 65535

Header on: :PROTECTION<space><NR1><RMT>

Header off: <NR1><RMT>

Example: PROT?

WAVEform:CAPture?

Description: This query performs the acquisition of new waveform once and returns the status of this action.

Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: WAVEform:CAPture?<PMT>

Return parameters: <CRD>, OK | WAIT | ERROR

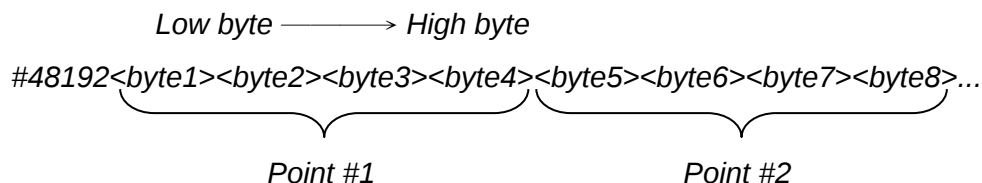
Header on: :WAVEFORM:CAPTURE<space><CRD><RMT>

Header off: <CRD><RMT>

Example: WAV:CAP?

WAVEform:DATA?

Description: This query returns voltage or current waveform data from the Power Meter in binary format. The waveform either voltage or current are consist of 2048 points in format of 32bits float point.



Setting syntax: none

Setting parameters: none

Query syntax: WAVEform:DATA?<space><CRD><PMT>

Query parameters: <CRD>, V | I

Return parameters: <DLABRD>, #48192<byte1><byte2><byte3>...<byte8192>

Header on: :WAVEFORM:DATA<space><DLABRD><RMT>

Header off: <DLABRD><RMT>

Example: WAV:DATA? V
WAV:DATA? I

SHOW Sub-system

SHOW[:DISPlay]:ITEM

Description: This command is used to select which item of measure will be displayed.

Setting syntax: SHOW[:DISPlay]:ITEM<space><arg1>,<arg2>,<arg3>,<arg4><PMT>

Setting parameters: <arg1 ~ 4> denote four display areas, and there are in <CRD> type,

arg1: V, I, W, VA, VPK+, IPK+, VPK-, IPK-
 arg2: V, I, W, PF, DEG, THDV, THDI, IS
 arg3: V, I, W, VAR, CFV, CFI, AH, WH
 arg4: V, I, W, PF, VHZ, IHZ, THDV, THDI
 Query syntax: none
 Return parameters: none
 Example: SHOW:ITEM V,I,W,PF

CALCULATE Sub-system

[CALCulate:]COMParator

Description: Users can configure upper and lower boundary of measured items. 662xx will check measured items according to the boundaries. Once any item exceeds the boundaries, the item will be recorded. The command is used to turn on/off the Limit function.
 Setting syntax: [CALCulate:]COMParator<space><CRD><PMT>
 Setting parameters: <CRD>, ON | OFF
 Query syntax: [CALCulate:]COMParator?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, ON | OFF
 Header on: :COMPARATOR<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: COMP ON
 COMP?

[CALCulate:]COMParator:TIME

Description: Programming "COMP:TIME" decides the dwelling time of Limit function. The unit of Setting Parameter is second.
 Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:TIME<space><NR1><PMT>
 Setting parameters: <NR1>, 0 ~ 9999
 Query syntax: [CALCulate:]COMParator:TIME?[<space><MAX | MIN>]<PMT>
 Return parameters: <NR1>, 0 ~ 9999
 Header on: :COMPARATOR:TIME<space><NR1><RMT>
 Header off: <NR1><RMT>
 Example: COMP:TIME 30
 COMP:TIME?
 COMP:TIME MAX

[CALCulate:]COMParator:RESult?

Description: This query command returns the result of Limit. The return value is PASS/FAIL/NONE.
 Setting syntax: none
 Setting parameters: none
 Query syntax: [CALCulate:]COMParator:RESult?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, NONE | PASS | FAIL
 Header on: :COMPARATOR:RESULT<space><CRD><RMT>
 Header off: <CRD><RMT>
 Example: COMP:RES?

[CALCulate:]COMParator:FAIL?

Description: This query command returns the measured items which are out of programmed boundaries. The return strings of measured item are listed in Response Parameters.

Setting syntax: none
 Setting parameters: none
 Query syntax: [CALCulate:]COMPARator:FAIL?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, NONE, V, VPK+, VPK-, I, IPK+, IPK-, W, PF, VA, VAR, CFV, CFI, THDV, THDI, VHZ, IHZ, VDC, IDC, WDC, VMEAN, DEG
 Header on: :COMPARATOR:FAIL<space><CRD>,<CRD>,...<RMT>
 Header off: <CRD>,<CRD>,...<RMT>
 Separator 0: <CRD>,<CRD>,...<RMT>
 Separator 1: <CRD>;<CRD>;...<RMT>
 Example: COMP:FAIL?

[CALCulate:]COMPARator:ITEM

Description: This command is used to select measured items as comparison items in LIMIT mode.
 Setting syntax: [CALCulate:]COMPARator:ITEM<space><CRD>,<CRD>,...<PMT>
 Setting parameters: <CRD>, NONE, V, VPK+, VPK-, I, IPK+, IPK-, W, PF, VA, VAR, CFV, CFI, THDV, THDI, VHZ, IHZ, VDC, IDC, WDC, VMEAN, DEG
 Query syntax: [CALCulate:]COMPARator:ITEM?<PMT>
 Return parameters: <CRD>, NONE, V, VPK+, VPK-, I, IPK+, IPK-, W, PF, VA, VAR, CFV, CFI, THDV, THDI, VHZ, IHZ, VDC, IDC, WDC, VMEAN, DEG
 Header on: :COMPARATOR:ITEM<space><CRD>,<CRD>,...<RMT>
 Header off: <CRD>,<CRD>,...<RMT>
 Separator 0: <CRD>,<CRD>,...<RMT>
 Separator 1: <CRD>;<CRD>;...<RMT>
 Example: COMP:ITEM V,I,W
 COMP:ITEM?

[CALCulate:]COMPARator:LIMit:V

Description: This command sets upper and lower boundaries of voltage (r.m.s) in LIMIT mode.
 Setting syntax: [CALCulate:]COMPARator:LIMit:V<space><NR2>,<NR2><PMT>
 Setting parameters: <NR2>, -1 ~ 99999.9999, -1 denote don't care.
 Query syntax: [CALCulate:]COMPARator:LIMit:V?[<space><MAX | MIN>]<PMT>
 Return parameters: <NR2>, -1 ~ 99999.9999
 Header on: :COMPARATOR:LIMIT:V<space><NR2>,<NR2><RMT>
 Header off: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>
 Example: COMP:LIM:V 130.0,80.0
 COMP:LIM:V?
 COMP:LIM:V? MAX

[CALCulate:]COMPARator:LIMit:VPK+

Description: This command sets upper and lower boundaries of positive peak voltage in LIMIT mode.
 Setting syntax: [CALCulate:]COMPARator:LIMit:VPK+<space><NR2>,<NR2><PMT>
 Setting parameters: <NR2>, -1 ~ 99999.9999, -1 denote don't care.
 Query syntax: [CALCulate:]COMPARator:LIMit:VPK+?[<space><MAX | MIN>]<PMT>
 Return parameters: <NR2>, -1 ~ 99999.9999
 Header on: :COMPARATOR:LIMIT:VPK+<space><NR2>,<NR2><RMT>
 Header off: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>
 Example: COMP:LIM:VPK+ 160.0,150.0

COMP:LIM:VPK+?
COMP:LIM:VPK+? MAX

[CALCulate:]COMParator:LIMit:VPK-

Description: This command sets upper and lower boundaries of negative peak voltage in LIMIT mode.
Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:VPK-<space><NR2>,<NR2><PMT>
Setting parameters:<NR2>, -1 ~ 99999.9999, -1 denote don't care.
Query syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:VPK-?[<space><MAX | MIN>]<PMT>
Return parameters:<NR2>, -1 ~ 99999.9999
Header on: :COMPARATOR:LIMIT:VPK-<space><NR2>,<NR2><RMT>
Header off: <NR2>,<NR2><RMT>
Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>
Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>
Example: COMP:LIM:VPK- 160.0,150.0
COMP:LIM:VPK-?
COMP:LIM:VPK-? MAX

[CALCulate:]COMParator:LIMit:I

Description: This command sets upper and lower boundaries of current (r.m.s.) in LIMIT mode.
Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:I<space><NR2>,<NR2><PMT>
Setting parameters:<NR2>, -1 ~ 9999.99999, -1 denote don't care.
Query syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:I?[<space><MAX | MIN>]<PMT>
Return parameters:<NR2>, -1 ~ 9999.99999
Header on: :COMPARATOR:LIMIT:I<space><NR2>,<NR2><RMT>
Header off: <NR2>,<NR2><RMT>
Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>
Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>
Example: COMP:LIM:I 12.0,10.0
COMP:LIM:I?
COMP:LIM:I? MAX

[CALCulate:]COMParator:LIMit:IPK+

Description: This command sets upper and lower boundaries of positive peak current in LIMIT mode.
Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:IPK+<space><NR2>,<NR2><PMT>
Setting parameters:<NR2>, -1 ~ 9999.99999, -1 denote don't care.
Query syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:IPK+?[<space><MAX | MIN>]<PMT>
Return parameters:<NR2>, -1 ~ 9999.99999
Header on: :COMPARATOR:LIMIT:IPK+<space><NR2>,<NR2><RMT>
Header off: <NR2>,<NR2><RMT>
Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>
Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>
Example: COMP:LIM:IPK+ 15.0,13.0
COMP:LIM:IPK+?
COMP:LIM:IPK+? MAX

[CALCulate:]COMParator:LIMit:IPK-

Description: This command sets upper and lower boundaries of negative peak current in LIMIT mode.
Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:IPK-<space><NR2>,<NR2><PMT>
Setting parameters:<NR2>, -1 ~ 9999.99999, -1 denote don't care.
Query syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:IPK-?[<space><MAX | MIN>]<PMT>

Return parameters: <NR2>, -1 ~ 9999.99999

Header on: :COMPARATOR:LIMIT:IPK-<space><NR2>,<NR2><RMT>

Header off: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>

Example: COMP:LIM:IPK- 15.0,13.0

COMP:LIM:IPK-?

COMP:LIM:IPK-? MAX

[CALCulate:]COMPARATOR:LIMit:W

Description: This command sets upper and lower boundaries of power in LIMIT mode.

Setting syntax: [CALCulate:]COMPARATOR:LIMit:W<space><NR2>,<NR2><PMT>

Setting parameters: <NR2>, -1 ~ 99999.9999, -1 denote don't care.

Query syntax: [CALCulate:]COMPARATOR:LIMit:W? [<space><MAX | MIN>] <PMT>

Return parameters: <NR2>, -1 ~ 99999.9999

Header on: :COMPARATOR:LIMIT:W<space><NR2>,<NR2><RMT>

Header off: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>

Example: COMP:LIM:W 100.0,90.0

COMP:LIM:W?

COMP:LIM:W? MAX

[CALCulate:]COMPARATOR:LIMit:PF

Description: This command sets upper and lower boundaries of power factor in LIMIT mode.

Setting syntax: [CALCulate:]COMPARATOR:LIMit:PF<space><NR2>,<NR2><PMT>

Setting parameters: <NR2>, -1 ~ 9.999, -1 denote don't care.

Query syntax: [CALCulate:]COMPARATOR:LIMit:PF? [<space><MAX | MIN>] <PMT>

Return parameters: <NR2>, -1 ~ 9.999

Header on: :COMPARATOR:LIMIT:PF<space><NR2>,<NR2><RMT>

Header off: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>

Example: COMP:LIM:PF 0.9,0.7

COMP:LIM:PF?

COMP:LIM:PF? MAX

[CALCulate:]COMPARATOR:LIMit:VA

Description: This command sets upper and lower boundaries of apparent power in LIMIT mode.

Setting syntax: [CALCulate:]COMPARATOR:LIMit:VA<space><NR2>,<NR2><PMT>

Setting parameters: <NR2>, -1 ~ 99999.9999, -1 denote don't care.

Query syntax: [CALCulate:]COMPARATOR:LIMit:VA? [<space><MAX | MIN>] <PMT>

Return parameters: <NR2>, -1 ~ 99999.9999

Header on: :COMPARATOR:LIMIT:VA<space><NR2>,<NR2><RMT>

Header off: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>

Example: COMP:LIM:VA 1500.0,1300.0

COMP:LIM:VA?

COMP:LIM:VA? MAX

[CALCulate:]COMParator:LIMit:VAR

Description: This command sets upper and lower boundaries of reactive power in LIMIT mode.

Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:VAR<space><NR2>,<NR2><PMT>

Setting parameters:<NR2>, -1 ~ 99999.9999, -1 denote don't care.

Query syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:VAR? [<space><MAX | MIN>] <PMT>

Return parameters:<NR2>, -1 ~ 99999.9999

Header on: :COMPARATOR:LIMIT:VAR<space><NR2>,<NR2><RMT>

Header off: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>

Example: COMP:LIM:VAR 100.0,90.0
COMP:LIM:VAR?
COMP:LIM:VAR? MAX

[CALCulate:]COMParator:LIMit:CFV

Description: This command sets upper and lower boundaries of voltage crest factor in LIMIT mode.

Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:CFV<space><NR2>,<NR2><PMT>

Setting parameters:<NR2>, -1 ~ 99.99, -1 denote don't care.

Query syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:CFV? [<space><MAX | MIN>] <PMT>

Return parameters:<NR2>, -1 ~ 99.99

Header on: :COMPARATOR:LIMIT:CFV<space><NR2>,<NR2><RMT>

Header off: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>

Example: COMP:LIM:CFV 2.5,1.5
COMP:LIM:CFV?
COMP:LIM:CFV? MAX

[CALCulate:]COMParator:LIMit:CFI

Description: This command sets upper and lower boundaries of current crest factor in LIMIT mode.

Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:CFI<space><NR2>,<NR2><PMT>

Setting parameters:<NR2>, -1 ~ 99.99, -1 denote don't care.

Query syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:CFI? [<space><MAX | MIN>] <PMT>

Return parameters:<NR2>, -1 ~ 99.99

Header on: :COMPARATOR:LIMIT:CFI<space><NR2>,<NR2><RMT>

Header off: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>

Example: COMP:LIM:CFI 3.5,2.5
COMP:LIM:CFI?
COMP:LIM:CFI? MAX

[CALCulate:]COMParator:LIMit:THDV

Description: This command sets upper and lower boundaries of total harmonic distortion of voltage in LIMIT mode.

Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:THDV<space><NR2>,<NR2><PMT>

Setting parameters:<NR2>, -1 ~ 99.99, -1 denote don't care.

Query syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:THDV? [<space><MAX | MIN>] <PMT>

Return parameters:<NR2>, -1 ~ 99.99

Header on: :COMPARATOR:LIMIT:THDV<space><NR2>,<NR2><RMT>

Header off: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>
 Example: COMP:LIM:THDV 50,40
 COMP:LIM:THDV?
 COMP:LIM:THDV? MAX

[CALCulate:]COMParator:LIMit:THDI

Description: This command sets upper and lower boundaries of total harmonic distortion of current in LIMIT mode.
 Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:THDI<space><NR2>,<NR2><PMT>
 Setting parameters: <NR2>, -1 ~ 99.99, -1 denote don't care.
 Query syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:THDI? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters: <NR2>, -1 ~ 99.99
 Header on: :COMPARATOR:LIMIT:THDI<space><NR2>,<NR2><RMT>
 Header off: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>
 Example: COMP:LIM:THDI 30.0,20.0
 COMP:LIM:THDI?
 COMP:LIM:THDI? MAX

[CALCulate:]COMParator:LIMit:VHZ

Description: This command sets upper and lower boundaries of frequency of voltage in LIMIT mode.
 Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:VHZ<space><NR2>,<NR2><PMT>
 Setting parameters: <NR2>, -1 ~ 99999.9999, -1 denote don't care.
 Query syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:VHZ? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters: <NR2>, -1 ~ 99999.9999
 Header on: :COMPARATOR:LIMIT:VHZ<space><NR2>,<NR2><RMT>
 Header off: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>
 Example: COMP:LIM:VHZ 70.0,40.0
 COMP:LIM:VHZ?
 COMP:LIM:VHZ? MAX

[CALCulate:]COMParator:LIMit:IHZ

Description: This command sets upper and lower boundaries of frequency of current in LIMIT mode.
 Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:IHZ<space><NR2>,<NR2><PMT>
 Setting parameters: <NR2>, -1 ~ 99999.9999, -1 denote don't care.
 Query syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:IHZ? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters: <NR2>, -1 ~ 99999.9999
 Header on: :COMPARATOR:LIMIT:IHZ<space><NR2>,<NR2><RMT>
 Header off: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>
 Example: COMP:LIM:IHZ 70.0,40.0
 COMP:LIM:IHZ?
 COMP:LIM:IHZ? MAX

[CALCulate:]COMParator:LIMit:VDC

Description: This command sets upper and lower boundaries of DC voltage in LIMIT mode.

Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:VDC<space><NR2>,<NR2><PMT>
 Setting parameters:<NR2>, -1 ~ 99999.9999, -1 denote don't care.
 Query syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:VDC? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters:<NR2>, -1 ~ 99999.9999
 Header on: :COMPARATOR:LIMIT:VDC<space><NR2>,<NR2><RMT>
 Header off: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>
 Example: COMP:LIM:VDC 10.0,5.0
 COMP:LIM:VDC?
 COMP:LIM:VDC? MAX

[CALCulate:]COMParator:LIMit:IDC

Description: This command sets upper and lower boundaries of DC current in LIMIT mode.
 Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:IDC<space><NR2>,<NR2><PMT>
 Setting parameters:<NR2>, -1 ~ 9999.99999, -1 denote don't care.
 Query syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:IDC? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters:<NR2>, -1 ~ 9999.99999
 Header on: :COMPARATOR:LIMIT:IDC<space><NR2>,<NR2><RMT>
 Header off: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>
 Example: COMP:LIM:IDC 12.0,10.0
 COMP:LIM:IDC?
 COMP:LIM:IDC? MAX

[CALCulate:]COMParator:LIMit:WDC

Description: This command sets upper and lower boundaries of DC power in LIMIT mode.
 Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:WDC<space><NR2>,<NR2><PMT>
 Setting parameters:<NR2>, -1 ~ 99999.9999, -1 denote don't care.
 Query syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:WDC? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters:<NR2>, -1 ~ 99999.9999
 Header on: :COMPARATOR:LIMIT:WDC<space><NR2>,<NR2><RMT>
 Header off: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>
 Example: COMP:LIM:WDC 100.0,90.0
 COMP:LIM:WDC?
 COMP:LIM:WDC? MAX

[CALCulate:]COMParator:LIMit:VMEAN

Description: This command sets upper and lower boundaries of voltage-mean in LIMIT mode.
 Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:VMEAN<space><NR2>,<NR2><PMT>
 Setting parameters:<NR2>, -1 ~ 99999.9999, -1 denote don't care.
 Query syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:VMEAN? [<space><MAX | MIN>] <PMT>
 Return parameters:<NR2>, -1 ~ 99999.9999
 Header on: :COMPARATOR:LIMIT:VMEAN<space><NR2>,<NR2><RMT>
 Header off: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>
 Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>
 Example: COMP:LIM:VMEAN 10.0,5.0

COMP:LIM:VMEAN?
COMP:LIM:VMEAN? MAX

[CALCulate:]COMParator:LIMit:DEG

Description: This command sets upper and lower boundaries of V-I phase in LIMIT mode.

Setting syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:DEG<space><NR2>,<NR2><PMT>

Setting parameters:<NR2>, -1 ~ 9.999, -1 denote don't care.

Query syntax: [CALCulate:]COMParator:LIMit:DEG? [<space><MAX | MIN>]<PMT>

Return parameters:<NR2>, -1 ~ 9.999

Header on: :COMPARATOR:LIMIT:DEG<space><NR2>,<NR2><RMT>

Header off: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 0: <NR2>,<NR2><RMT>

Separator 1: <NR2>;<NR2><RMT>

Example: COMP:LIM:DEG 0.9,0.7
COMP:LIM:DEG?
COMP:LIM:DEG? MAX

CALIBRATION Sub-system

CALibration:ZERO:AUTO

Description: The command is used to force 66205 to autozeroing calibration. If ambient temperature variation is too much, user may program this command to improve the accuracy.

Setting syntax: CALibration:ZERO:AUTO<PMT>

Setting parameters:none

Query syntax: CALibration:ZERO:AUTO?<PMT> ,

Query parameters: none

Return parameters:<CRD>, OK | WAIT | FAIL

Header on: :CALIBRATION:ZERO:AUTO<space><CRD><RMT>

Header off: <CRD><RMT>

Example: CAL:ZERO:AUTO
CAL:ZERO:AUTO?

15. Status Reporting

15.1 Introduction

This chapter explains the status data structure of Chroma 66200 Series power meter as shown in Figure 6-1 (on the next page). The standard registers such as the Event Status register group, the Output Queue, the Status Byte and Service Request Enable registers perform the standard GPIB functions and are defined in IEEE-488.2 Standard Digital Interface for Programmable Instrumentation. Other status register groups implement the specific status reporting requirements for the power meter.

15.2 Register Information in Common

■ *Condition register*

The condition register represents the present status of power meter signals. Reading the condition register does not change the state of its bits. Only changes in power meter conditions affect the contents of this register.

■ *PTR/NTR Filter, Event register*

The Event register captures changes in conditions corresponding to condition bits in a condition register, or to a specific condition in the power meter. An event becomes true when the associated condition makes one of the following device-defined transitions:

- Positive TRansition (0 - to - 1)
- Negative TRansition (1 - to - 0)
- Positive or Negative TRansition (0-to-1 or 1-to-0)

The PTR/NTR filters determine what type of condition transitions set the bits in the Event register. Channel Status, Questionable Status allow transitions to be programmed. Other register groups, i.e. Channel Summary, Standard Event Status register group use an implied Rise (0-to-1) condition transition to set bits in the Event register. Reading an Event register clears it (all bits set to zero).

■ *Enable register*

The Enable register can be programmed to enable the bit that the corresponding Event register is logically ORed into the Standard Event Status register.

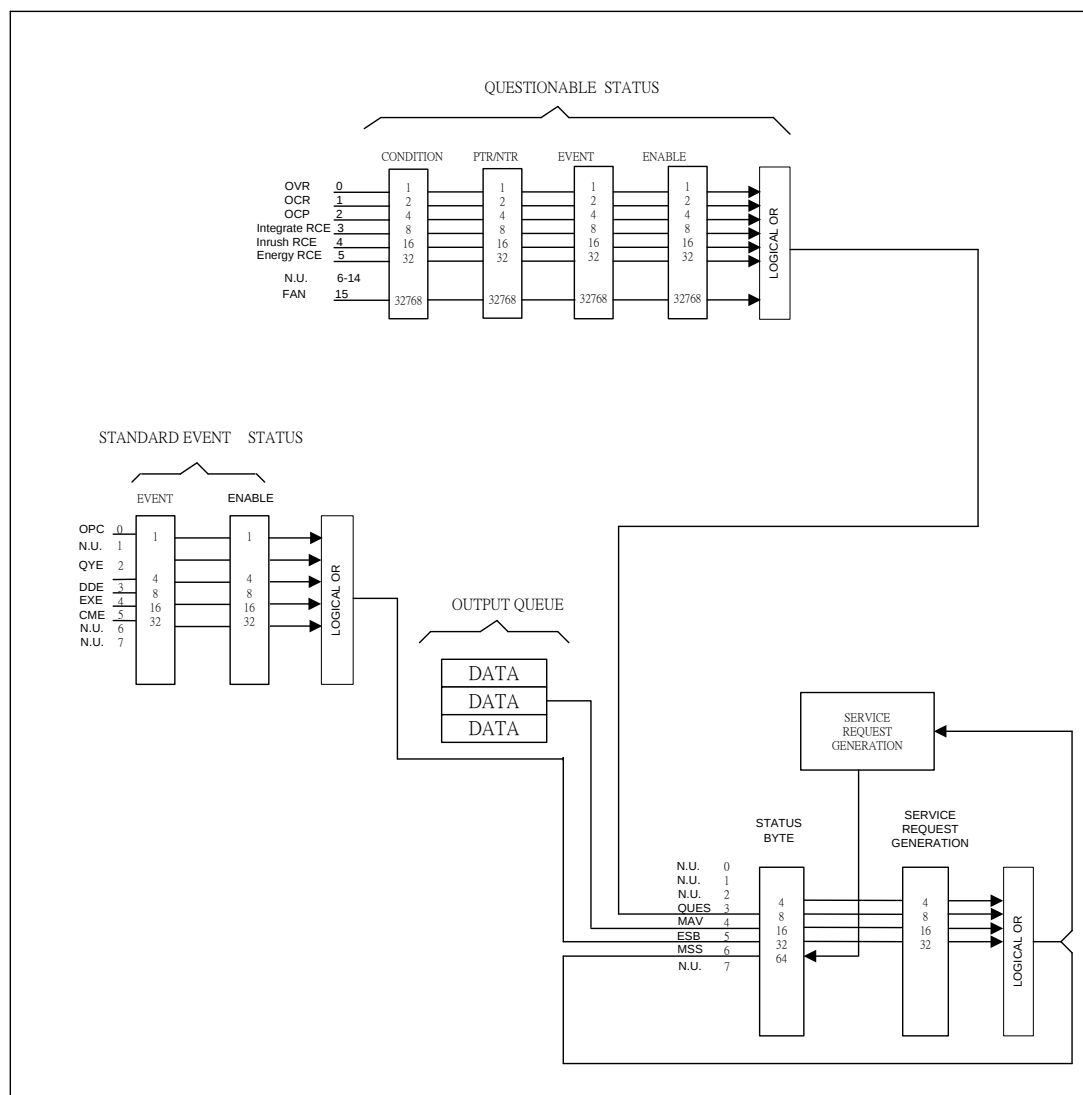


Figure 15-1 Status Registers of 66205

15.2.1 Questionable Status

- The Questionable Status registers inform you one or more questionable status conditions which indicate certain errors or faults have occurred to at least one channel. Table 15-1 lists the questionable status conditions that are applied to the instrument.
- When a corresponding bit of Questionable Status Condition register is set, it indicates the condition is true.
- Program the PTR/NTR filter to select the way of condition transition in the Questionable Status Condition register that will be set in the Event registers.
- Reading the Questionable Status Event register will reset it to zero.
- The Questionable status Enable register can be programmed to specify the questionable status event bit that is logically ORed to become Bit 3 (QUES bit) in the Status Byte register.

Table 15-1 Bit Description of Questionable Status

Mnemonic	Bit	Value	Meaning
OVR	0	1	<i>Over voltage range.</i> When over voltage range condition has occurred on a channel, Bit 0 is set and remains set until the over voltage range condition is removed and :PROT:CLE is programmed.
OCR	1	2	<i>Over current range.</i> When an over current range condition has occurred on a channel, Bit 1 is set and remains set until the over current range condition is removed and :PROT:CLE is programmed.
OL	2	4	<i>Over load.</i> When an over current condition has occurred on a channel, Bit 2 is set and remains set until the over current condition is removed and :PROT:CLE is programmed.
Integrate RCE	3	8	<i>Integration range changed error.</i> It happens when the measured voltage or current signal is over the measurement range at performing integration measurement function.
Inrush RCE	4	16	<i>Inrush range changed error.</i> It happens when the measured voltage or current signal is over the measurement range at performing Inrush measurement function.

15.2.2 Output Queue

- The Output Queue stores output messages until they are read from the instrument.
- The Output Queue stores messages sequentially on a FIFO (First-In, First-Out) basis.
- It sets to 4 (MAV bit) in the Status Byte register when there are data in the queue.

15.2.3 Standard Event Status

- All programming errors that have occurred will set one or more error bits in the Standard Event Status register. Table 15-2 describes the standard events that apply to the instrument.
- Reading the Standard Event Status register will reset it to zero.
- The Standard Event Enable register can be programmed to specify the standard event bit that is logically ORed to become Bit 5 (ESB bit) in the Status Byte register.

Table 15-2 Bit Description of Standard Event Status

Mnemonic	Bit	Value	Meaning
OPC	0	1	<i>Operation Complete.</i> This event bit generated is responding to the *OPC command. It indicates that the device has completed all of the selected pending operations.
QYE	2	4	<i>Query Error.</i> The output queue was read when no data were present or the data in the queue were lost.
DDE	3	8	<i>Device Dependent Error.</i> Memory was lost, or self-test failed.
EXE	4	16	<i>Execution Error.</i> A command parameter was out of the legal range or inconsistent with the instrument's operation, or the command could not be executed due to some operating conditions.
CME	5	32	<i>Command Error.</i> A syntax or semantic error has occurred, or the instrument has received a <GET> message from program.

15.2.4 Status Byte Register

- The Status Byte register summarizes all of the status events for all status registers. Table 15-3 describes the status events that are applied to the instrument.
- The Status Byte register can be read with a serial of pull or *STB? query.
- The RQS bit is the only bit that is automatically cleared after a serial of pull.
- When the Status Byte register is read with a *STB? query, Bit 6 of the Status Byte register will contain the MSS bit. The MSS bit indicates that the instrument has at least one reason for requesting service. *STB? does not affect the status byte.
- The Status Byte register is cleared by *CLS command.

Table 15-3 Bit Description of Status Byte

Mnemonic	Bit	Value	Meaning
QUES	3	8	<i>Questionable.</i> It indicates if an enabled questionable event has occurred.
MAV	4	16	<i>Message Available.</i> It indicates if the Output Queue contains data.
ESB	5	32	<i>Event Status Bit.</i> It indicates if an enabled standard event has occurred.
RQS/MSS	6	64	<i>Request Service/Master Summary Status.</i> During a serial of pull, RQS is returned and cleared. For a *STB? query, MSS is returned without being cleared.

15.2.5 Service Request Enable Register

The Service Request Enable register can be programmed to specify the bit in the Status Byte register that will generate the service requests.

附錄 A 使用控制訊號輸出入端子

66205 功率錶後背板提供一個 I/O 端子，其接腳定義如下：

I/O Port (DB-15, Male Connector)								
Pin	Definition	Input/Output/Power	Pin	Definition	Input/Output/Power	Pin	Definition	Input/Output/Power
1	Reserved	-	6	/Stop	Input	11	Reserved	-
2	/Start	Input	7	GND	Power	12	Reserved	-
3	Reserved	-	8	Reserved	-	13	/Reset	Input
4	Reserved	-	9	Reserved	-	14	Fail+	Output(dry contact)
5	Pass-	Output(dry contact)	10	Pass+	Output(dry contact)	15	Fail-	Output(dry contact)

/Start, /Stop and /Reset

可以利用 I/O port 的 /Start、/Stop 與 /Reset 來取代前面板 Trigger、Stop 與 Reset 的功能。在使用 I/O port 之前，請先將積分功能(integration calculation)、湧浪電流量測功能(inrush current measurement)或是比較功能(Limit)開啟。下圖所示為 /Start、/Stop 與 /Reset 的內部接線圖，這 3 個訊號被定義為下緣觸發動作。

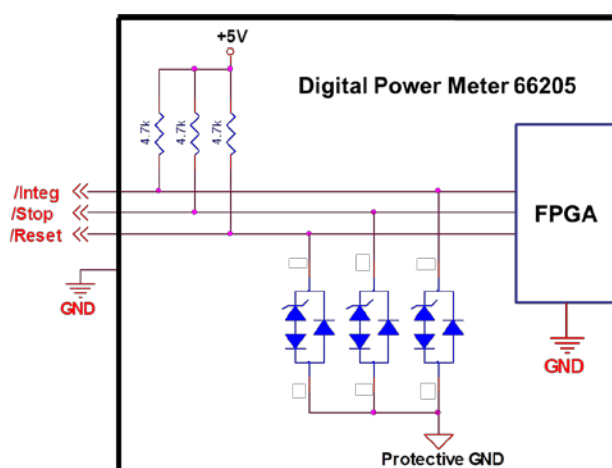


圖 A-1 /Start、/Stop 與 /Reset 的內部接線圖

Pass+ / Pass-接線方式

下圖所示為 Pass+ / Pass- 的內部接線圖，Pass+ / Pass-輸出為一單閘 Relay 兩端點。當執行 GO/NG 功能時，如果測試結果為 Pass，則 Relay 會被激磁，讓 Pass+與 Pass-短接。此一 Relay 規格為：200VDC/0.5A Max.

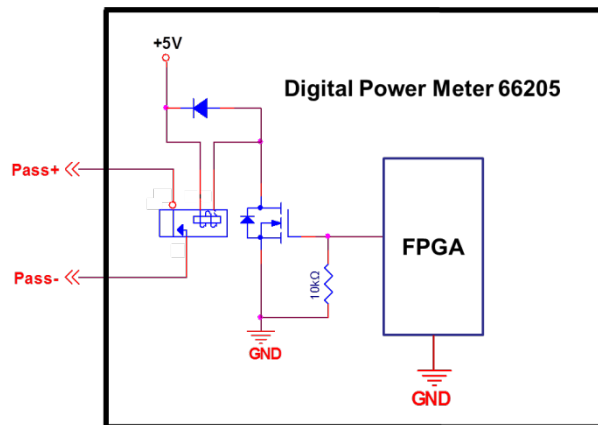


圖 A-2 Pass + / Pass - 的內部接線圖

Fail + / Fail - 接線方式

下圖所示為 Pass+ / Pass- 的內部接線圖，Pass+ / Pass- 輸出為一單閘 Relay 兩端點。當執行 GO/NG 功能時，如果測試結果為 Pass，則 Relay 會被激磁，讓 Pass+ 與 Pass- 短接。此一 Relay 規格為：200VDC/0.5A Max.

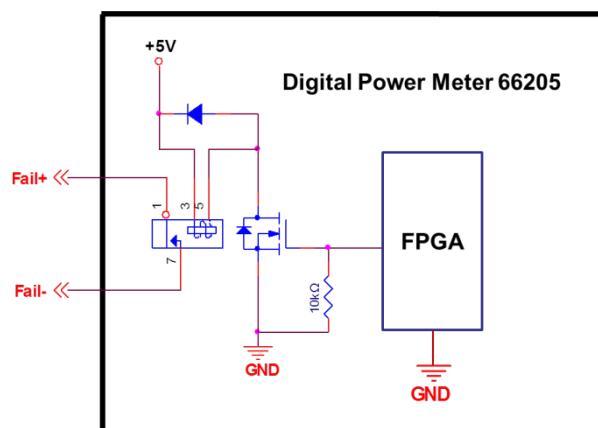


圖 A-3 Fail + / Fail - 的內部接線圖

附錄 B 量測參數的計算公式

以下依序對有效值、平均值、最大值、波峰因數、諧波、積分功能與頻率等量測參數之計算方程式作說明：

66205 會同步取樣輸入的電壓與電流波形，有效值的計算包含了 AC 與 DC 成分，而 AC 波形可能是失真的波形，因此有效值為真實的有效值(true rms value)。計算從電源提供給負載的功率(delivered power)與從負載提供給電源的功率(received power)，功率的計算也包含了電壓與電流波形的 AC 與 DC 成分，因此平均功率(active power, W)值為真實的功率值(true power value)，而功率值的正負符號代表著功率的流向。

功率因數普遍被定義為平均功率(watts)與視在功率(volt-amps)的比例，IEEE 1459-2010 使用了這個正確的定義雖然在物理的意義，也就是功率的使用率，功率因數值是介於 0~1 之間但考量數學上的定義，它是介於-1~+1 之間。視在功率是電壓有效值與電流有效值的乘積，這確保視在功率是正值，因此，當有效功率(P)為正時，功率因數為正，當有效功率為負時，功率因數為負，總之，負的功率因數簡單的代表功率是負值。66205 對於功率因數的計算是包含基本波與所有的諧波失真的成分，已經同時考慮到電壓與電流基本波之間的相位差導致的基本波功率因數(fundamental power factor)，以及諧波成分導致的畸變功率因數的計算，因此為真實的功率因數(true power factor)。此外，可以透過諧波量測功能得到基本波功率因數(也可被稱做位移功率因數, displacement power factor)與所有諧波的功率因數。

除了有效值的量測，透過 DC 量測功能，將量測到的波形之整數週期內所有取樣資料做平均計算，可以獲得平均值(Mean value)。而 DC 成分的功率則是電壓平均值與電流平均值的乘積。

電壓與電流最大值量測的定義是對波形週期內取出正半波與負半波的最大值。電流的 crest factor(CFi)是計算電流波形最大值與有效值的比例，正弦波的 crest factor 為 1.414，通常失真波形或是整流性波形，CFi 大於 1.414。

66205 根據 IEC 對總諧波計算的定義，計算較高階諧波的有效值平方總和與基本波有效值平方的比例，功率錶透過類比/數位轉換器進行對電壓或電流訊號的取樣資料，並將取樣之資料送回 DSP 進行傅立葉轉換，取得基本波以及每一階的諧波的有效值，進而計算出 THD。詳細有關 THD 量測內容，請參閱第 9 章 Harmonic 量測功能。

積分功能即為計算一段時間的平均能量或是平均功率，時間可以由使用者定義，平均能量量測功能常被應用於評估與監控家電用品在一段長時間內的用電量；平均功率量測功能則被應用於待測物運作於某一段較短時間內或是某模式下，重複不斷地量測輸入或輸出的平均功率，以便評估其效率。

表 B-1 一般量測參數

Measurement parameter	Computing equation
True rms value	
V_{rms}	$\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N v(n)^2}$
I_{rms}	

	$\sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N i(n)^2}$
W	$\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N v(n) \cdot i(n)$
VAR	$\sqrt{VA^2 - W^2}$
VA	$V_{rms} \cdot I_{rms}$
PF	$\frac{W}{VA}$
DC value	
V_{dc}	$\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N v(n)$
I_{dc}	$\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N i(n)$
W_{dc}	$V_{dc} \cdot I_{dc}$
Peak value	
V_{PK+}	The maximum sampling value of the positive half wave of $v(t)$ during data update interval.
V_{PK-}	Absolute value of the maximum sampling value of the negative half wave of $v(t)$ during data update interval.
I_{PK+}	The maximum sampling value of the positive half wave of $i(t)$ during data update interval.
I_{PK-}	Absolute value of the maximum value of the negative half wave of $i(t)$ during data update interval.
Crest Factor	
CF_v	$\frac{\text{maximum of } (I_{pk+}, I_{pk-})}{I_{rms}}$
CF_i	$\frac{\text{maximum of } (I_{pk+}, I_{pk-})}{I_{rms}}$
Integration	
Power Integration(W)	$\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N v(n) \cdot i(n)$
Watt-hour [Wh]	$\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N v(n) * i(n) \cdot Time$

Ampere-hour [Ah]	$\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N i(n) \cdot Time$
Frequency	
F	Zero crossing detection

表 B-2 Harmonic 量測參數

Measurement Functions during Harmonic Measurement (normal mode and no-group of IEC mode)	Method of Determination, Equation			
	dc (when k=0)	1 (when k=1)	k (when k=2 to max)	Total
	Voltage V() [V]	V(dc)=Vr(0)	$V(k)=\sqrt{V_r(k)^2+V_j(k)^2}$	$V=\sqrt{\sum_{k=1}^{\max}V(k)^2}$
	Current I() [A]	I(dc)=Ir(0)	$I(k)=\sqrt{I_r(k)^2+I_j(k)^2}$	$I=\sqrt{\sum_{k=1}^{\max}I(k)^2}$
	Active power P() [W] or W() [W]	P(dc)= Vr(0) • Ir(0)	$P(k)=V_r(k) \cdot I_r(k)+V_j(k) \cdot I_j(k)$ or $P(k)=V(k) \cdot I(k) \cdot \cos \varphi(k)$	$P=\sum_{k=1}^{\max}P(k)$
	Apparent power S() [VA] or VA() [VA]	S(dc)=P(dc)	$S(k)=\sqrt{P(k)^2+Q(k)^2}$	$S=\sqrt{P^2+Q^2}$
	Reactive power Q() [var] or VAR() [var]	Q(dc)=0	$Q(k)=V_r(k) \cdot I_j(k)-V_j(k) \cdot I_r(k)$	$Q=\sum_{k=1}^{\max}Q(k)$
	Power factor	$\frac{P(dc)}{S(dc)}$	$\frac{P(k)}{S(k)}$	$\frac{P}{S}$
	Phase φ () [°]	—	$\varphi(k)=\tan^{-1}\{\frac{Q(k)}{P(k)}\}$	$\varphi=\tan^{-1}\{\frac{Q}{P}\}$
	Phase different with respect to V(1) Vdeg() [°]	Vdeg(k) = Phase different of V(k) with respect to V(1)		
Phase different with respect to I(1) Ideg() [°]	Ideg(k) = Phase different of I(k) with respect to I(1)			

Measurement Functions during Harmonic Measurement (normal mode and no-group of IEC mode)	Method of Determination, Equation
Voltage harmonic distortion factor Vhdf()[%]	$\frac{V(k)}{V(1)} \cdot 100$

Current harmonic distortion factor Ihdf[%]	$\frac{I(k)}{I(1)} \cdot 100$
Active power harmonic distortion factor Phdf[%]	$\frac{P(k)}{P(1)} \cdot 100$
Total harmonic distortion of voltage Vthd[%] or THDV	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{\max} V(k)^2}}{V(1)} \cdot 100$ or $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{\max} V(k)^2}}{V(total)} \cdot 100$ 詳細設定請參考 Harmonic 量測功能
Total harmonic distortion of current Ithd[%] or THDI	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{\max} I(k)^2}}{I(1)} \cdot 100$ or $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{\max} V(k)^2}}{I(total)} \cdot 100$ 詳細設定請參考 Harmonic 量測功能
Total harmonic distortion of power Pthd[%]	$\frac{\left \sum_{k=2}^{\max} P(k) \right }{P(1)} \cdot 100$ or $\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{\max} V(k)^2}}{P(total)} \cdot 100$

IEC Mode Measurement(TYPE 1)		
Measurement Function	Method of Determination, Equation	
	When the frequency of the measured item is 50Hz	When the frequency of the measured item is 60Hz
Rms value of the harmonic subgroup of the current U[V]	$\sqrt{\sum_{i=-1}^1 U(k+i)^2}$	
Rms value of the harmonic subgroup of the current I[A]	$\sqrt{\sum_{i=-1}^1 I(k+i)^2}$	
Total subgroup harmonic distortion of voltage Uthdsg[%]	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{\max} U_{sg}(k)^2}}{U_{sg}(1)}$	
Total subgroup harmonic distortion of current Ithdsg[%]	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{\max} I_{sg}(k)^2}}{I_{sg}(1)}$	

IEC Mode Measurement(TYPE 2)		
Measurement Function	Method of Determination, Equation	
	When the frequency of the measured item is 50Hz system	When the frequency of the measured item is 60Hz system
Rms value of the harmonic subgroup of the current U[V]	$\sqrt{\frac{U(k-5)^2}{2} + \sum_{i=-4}^4 U(k+i)^2 + \frac{U(k+5)^2}{2}}$	$\sqrt{\frac{U(k-6)^2}{2} + \sum_{i=-5}^5 U(k+i)^2 + \frac{U(k+6)^2}{2}}$
Rms value of the harmonic subgroup of the current I[A]	$\sqrt{\frac{I(k-5)^2}{2} + \sum_{i=-4}^4 I(k+i)^2 + \frac{I(k+5)^2}{2}}$	$\sqrt{\frac{I(k-6)^2}{2} + \sum_{i=-5}^5 I(k+i)^2 + \frac{I(k+6)^2}{2}}$

Total group harmonic distortion of voltage Uthdg[%]	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{max} U_g(k)^2}}{U_g(1)}$
Total group harmonic distortion of current Ithdg[%]	$\frac{\sqrt{\sum_{k=2}^{max} I_g(k)^2}}{I_g(1)}$

 提示

1. 參數 k、r 及 j 分別代表諧波階數、實部及虛部。
2. 參數 V(k)、Vr(k)、Vj(k)、I(k)、Ir(k)及 Ij(k)皆為有效值。

附錄 C 線路方塊圖

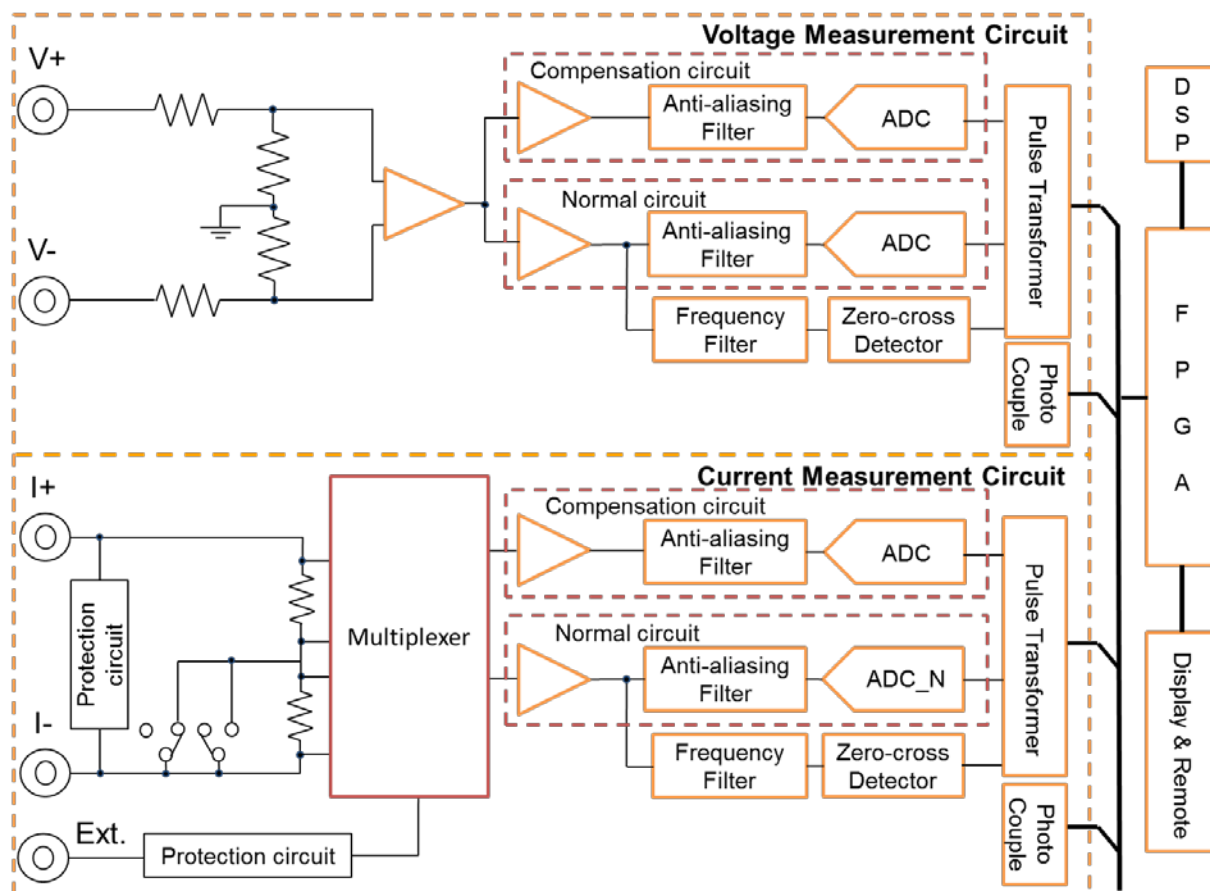


圖 C-1 線路方塊圖

66205 提供三種量測輸入，分別為電壓量測輸入、電流量測輸入與外部取樣輸入，其中外部取樣輸入訊號為電流流經取樣元件上的電壓訊號，這是用來量測電流使用，因此僅能同一個時間使用電流量測輸入與外部取樣輸入的其中一個，且共用輸入端子的 low 端(I-)。若選擇電流量測輸入端量測電流，功率錶內部會對較小電流量測與較大電流量測提供兩種不同阻值的 shunt，分別為 low shunt 與 high shunt。shunt 上的取樣電壓訊號經過放大器與濾波器之後，由 A/D 轉換器對類比訊號取樣，取樣的資料會先送至 FPGA 做簡易的運算後，再交由 DSP 進行進一步的運算與分析，量測過程中，DSP 會不斷地根據電流訊號的量測值，將檔位調整到最適當，以便獲得最佳的量測準確度。若電流超出功率錶所能夠量測的最大電流 30A，可以選擇使用外部的 sensor 元件。

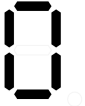
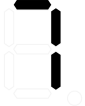
同樣的，電壓訊號輸入電壓量測輸入端子之後，訊號會先被衰減再取樣，取樣訊號經過放大器與濾波器之後，由 A/D 轉換器對類比訊號取樣，取樣的資料會先送至 FPGA 做簡易的運算後，再交由 DSP 進行進一步的運算與分析。

電壓量測與電流量測線路的 A/D 轉換器是同步取樣電壓訊號與電流訊號，取樣率則是根據電壓訊號頻率換算而得到，並隨頻率調整。電壓頻率的取得是透過零交越偵測線路輸出偵測訊號給 FPGA，經由 FPGA 計算而得。DSP 同時取得電壓與電流的資料後，即進行電流、功率、諧波等測試參數的運算與分析。

附錄 D 面板顯示器字母對照表

將 66205 功率錶面板七段顯示器所顯示之數字與英文字母對照如下：

數字類：

0	1	2	3	4	5	6
						
7	8	9	—	#	/	
						

字母類：

A、a	B、b	C、c	D、d	E、e	F、f	G、g
						
H、h	I、i	J、j	K、k	L、l	M、m	N、n
						
O、o	P、p	Q、q	R、r	S、s	T、t	U、u
						
V、v	W、w	X、x	Y、y	Z、z		
						

附錄 E 疑難排解

本章節將簡介 66205 功率錶顯示器所顯示之各項錯誤訊息，及各項簡易故障排除方式。如在使用中之錯誤狀況未列入該章節內容中，或依據此章節所述之方式無法順利排除問題，請直接洽詢各代理經銷商或與本公司售後服務單位連絡。

錯誤訊息代碼

下列錯誤訊息可能會出現於 LED 面板：

出現於顯示畫面的保護	保護全名	說明
Err.001	SDRAM checked error	系統硬體 SDRAM 錯誤，請與經銷商聯絡相關售服維修事宜。
Err.002	Program code error	系統 F/W 程式錯誤。請與經銷商聯絡相關售服維修事宜。
ERR.031 ~ 037 and ERR.131 ~ 137 and ERR.061 ~ 067 and ERR.161 ~ 167	Voltage calibration data error	請與經銷商聯絡相關售服維修事宜。
ERR.041 ~ 047 and ERR.141 ~ 147 and ERR.071 ~ 077 and ERR.171 ~ 177	Current calibration data error	請與經銷商聯絡相關售服維修事宜。
ERR.051 ~ 057 and ERR.151~ 157 and ERR.081 ~ 087 and ERR.181~ 187	Calibration data error of the external shunt measurement function.	請與經銷商聯絡相關售服維修事宜。
Err.099	The operation period of this equipment has expired.	請與經銷商聯絡使用權限事宜。
-OVR-	Over Voltage Range	於使用手動切檔時，輸入電壓超過該檔位範圍，以手動方式調至適當檔位後，即取消該顯示，恢復正常量測功能。
-OCR-	Over Current Range	於使用手動切檔時，輸入電流超過該檔位範圍，以手動方式調至適當檔位後，即取消該顯示，恢復正常量測功能。
-OL-	Over Load	輸入電壓與電流超過 66205 功率錶量測範圍。長時間或是經常性的過額定使用，可能

		損壞內部線路。
-RCE-	Range Change Error	當功率量測設定為時間積分模式下進行量測時，如在積分時間內進行電壓、電流檔位切換動作，致使該次功率積分量測錯誤。
-Fan-	Fan Error	風扇運轉異常，請與經銷商聯絡相關售服維修事宜。

簡易故障排除

故障問題	簡易故障排除方式
Power Meter 無法開啟	1. 請確認電源線是否有確實接上。 2. 請確認後背板輸入電源檔位開關與輸入電源相符。 3. 請確認保險絲是否損毀。
量測數據錯誤	1. 請確認整體量測線路接線是否完整無誤。 2. 請確認測試環境條件溫溼度是否有超出規範。 3. 請依附錄 E 規格驗證步驟，確認產品量測是否於規格內。 4. 輸入電流之後，若電流量測值持續顯示為零，可能是內部電流迴路上 fuse 熔斷，請與經銷商聯絡相關售服維修事宜。
無法執行遠端控制	1. 請確認遠端控制位址設定是否正確。 2. 請確認連接線為正確可使用之線材。

附錄 F 規格驗證步驟

本章所述的規格校驗程序提供 66205 功率錶之功能規格驗證使用。此測試程序適用於新購儀器驗證，故障維修排除後驗證，定期儀器校驗等使用。

執行本章節規格驗證步驟，應為合格之專業驗證人員，具備相關電力量測專業知識，且需熟用各項本章節所使用之測試設備。以避免執行過程中，造成觸電等傷害。

⚡ 注意：除非是合格的驗證人員，否則請勿執行本章中所述的程序驗證機器以避免觸電。

配備需求

本章節所需測試設備如下：

測試設備	產品規格	建議產品型號
電壓源	0~600Vrms 輸出	Fluke 5520A 或 Fluke 5502A
電流源	0~20Arms 輸出	Fluke 5520A 或 Fluke 5502A
測試線	耐壓 600Vrms, 耐電流 20Arms	

測試線路配置

如下圖所示，請以測試線將 Fluke 5520A 電壓輸出 Hi/Lo 接至 66205 功率錶後背板 V+/V-；Fluke 5520A 電流輸出接至 66205 功率錶後背板 I+/I-。將儀器設備裝置完成後，將 Fluke 5520A 以及 66205 功率錶電源開啟。

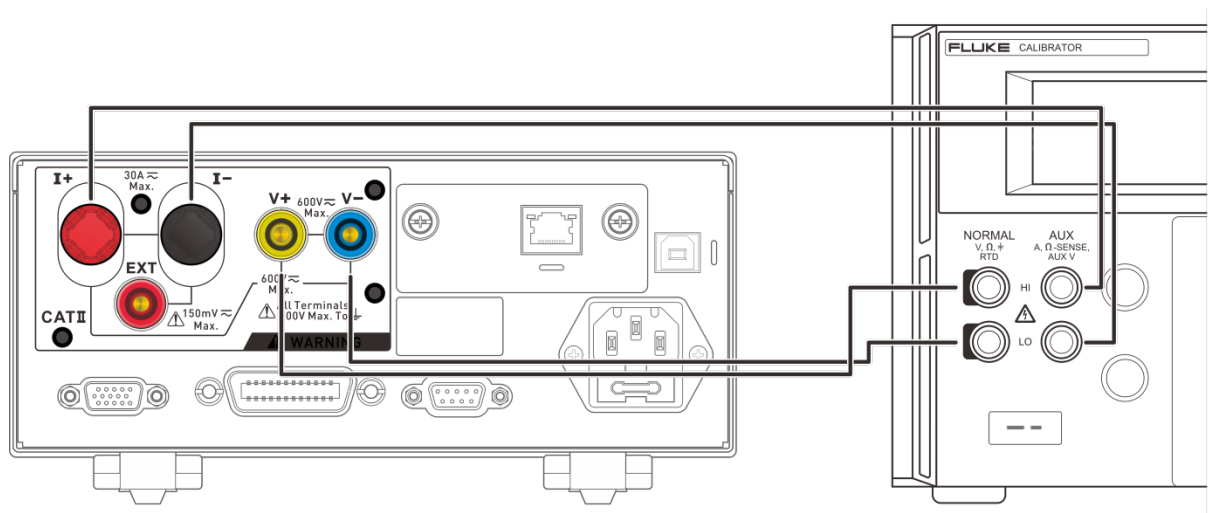


圖 F-1

⚠ 警告：請務必注意電壓及電流接線位置的正確，若裝置錯誤，有可能將機器內部的線路燒毀。

電壓量測規格驗證

步驟：

1. 依照測試表格內容設定 66205 功率錶的電壓檔位，量測參數指示燈設定為 V(交流電壓均方根值)。
2. 依照測試表格內容設定校正電源 Fluke 5520A 的電壓輸出值。
3. 設定校正電源輸出。
4. 紀錄 66205 功率錶所顯示之電壓均方根讀值。
5. 將校正電源輸出設定為 Standby。
6. 重複步驟 1~5，測試剩餘檔位的電壓值。
7. 測試完畢後請將校正電源輸出設定為 Standby。

**警告**

切換電壓檔位時，請務必確認校正電源 Fluke 5520A 輸出為 OFF 狀態，以避免造成量測錯誤。於校正電源輸出測試期間，請勿觸碰測試線，以避免造成觸電。測試完畢後，請確認校正電源輸出為 Standby 狀態後，使可進行裝置線路變動，以避免造成觸電。

66205 功率錶電壓量測每一檔位測試結果：

600V Range				
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
High Voltage 480Vrms, 60Hz	Vrms	479.22		480.78
Low Voltage 60Vrms, 60Hz	Vrms	59.640		60.360

300V Range				
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
High Voltage 240Vrms, 55Hz	Vrms	239.61		240.39
Low Voltage 30Vrms, 55Hz	Vrms	29.820		30.180

150V Range				
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
High Voltage 120Vrms, 55Hz	Vrms	119.80		120.19
Low Voltage 15Vrms, 55Hz	Vrms	14.910		15.090

60V Range				
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
High Voltage 48Vrms, 55Hz	Vrms	47.922		48.078
Low Voltage 6Vrms, 55Hz	Vrms	5.9640		6.0360

30V Range				
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
High Voltage 24Vrms, 55Hz	Vrms	23.961		24.039
Low Voltage 3Vrms, 55Hz	Vrms	2.9820		3.0180

15V Range				
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
High Voltage 12Vrms, 55Hz	Vrms	11.980		12.019
Low Voltage 1.5Vrms, 55Hz	Vrms	1.4910		1.5090

電流量測規格驗證

步驟：

1. 依照測試表格內容設定 66205 功率錶的電流檔位，並將電壓檔位設定為 150Vrms 檔，量測參數指示燈設定為 A(交流電流均方根值)。
2. 依照測試表格內容設定校正電源 Fluke 5520A 的電壓、電流輸出值。
3. 設定校正電源輸出。
4. 紀錄 66205 功率錶電流量測面板顯示器所顯示之電流均方根讀值。
5. 將校正電源輸出設定為 Standby。
6. 重複步驟 1~5，測試剩餘檔位的電流值。
7. 測試完畢後請將校正電源輸出設定為 Standby。



警告

切換電流檔位時，請務必確認校正電源 Fluke 5520A 狀態，以避免造成量測錯誤。於校正電源輸出測試期間，請勿觸碰測試線，以避免造成觸電。測試完畢後，請確認校正電源輸出為 Standby 狀態後，使可進行裝置線路變動，以避免造成觸電。

66205 功率錶電流量測每一檔位測試結果：

30A Range				
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
High Current 100V/20Arms, 55Hz	Irms	19.965		20.035
Low Current 100V/3Arms, 55Hz	Irms	2.9820		3.0180

20A Range				
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
High Current 100V/16Arms, 55Hz	Irms	15.974		16.026
Low Current 100V/2Arms, 55Hz	Irms	1.988		2.012

5A Range				
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
High Current 100V/4Arms, 55Hz	I _{rms}	3.9935		4.0065
Low Current 100V/0.5Arms, 55Hz	I _{rms}	497.00m		503.00m

2A Range				
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
High Current 100V/1.6Arms, 55Hz	I _{rms}	1.5974		1.6026
Low Current 100V/0.2Arms, 55Hz	I _{rms}	198.80m		201.20m

0.5A Range				
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
High Current 100V/0.4Arms, 55Hz	I _{rms}	399.35m		400.65m
Low Current 100V/50mArms, 55Hz	I _{rms}	49.700m		50.300m

0.3A Range				
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
High Current 100V/0.24Arms, 55Hz	I _{rms}	239.61m		240.39m
Low Current 100V/30mArms, 55Hz	I _{rms}	29.820m		30.180m

0.2A Range				
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
High Current 100V/0.16Arms, 55Hz	I _{rms}	159.74m		160.26m
Low Current 100V/20mArms, 55Hz	I _{rms}	19.880m		20.120m

0.05A Range				
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
High Current 100V/40mArms, 55Hz	I _{rms}	39.935m		40.065m
Low Current 100V/5mArms, 55Hz	I _{rms}	4.9700m		5.0300m

0.02A Range				
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
High Current 100V/16mArms, 55Hz	I _{rms}	15.974m		16.026m
Low Current 100V/2mArms, 55Hz	I _{rms}	1.9880m		2.0120m

0.005A Range				
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
High Current 100V/4mArms, 55Hz	Irms	3.9940m		4.0070m
Low Current 100V/0.5mArms, 55Hz	Irms	0.4970m		0.5030m

頻率量測規格驗證

步驟：

1. 依照測試表格設定 66205 功率錶的電壓檔位，量測參數指示燈設定為 VHz or AHz。
2. 依照測試表格內容設定校正電源 Fluke 5520A 的電壓、頻率輸出值。
3. 設定校正電源輸出。
4. 紀錄功率錶面板顯示之電壓或頻率讀值。
5. 將校正電源輸出設定為 Standby。
6. 重複步驟 1~5，測試剩餘的頻率值。
7. 測試完畢後請將校正電源輸出設定為 Standby。

66205 功率錶頻率量測測試結果：

66205			校正源	最小規格	量測結果	最大規格
Range	Sync. Source	Frequency Filter				
300V	Voltage	OFF	240V / 50Hz	49.970		50.030
150V	Voltage	ON	120V / 60Hz	59.964		60.036
15V	Voltage	OFF	1.5V / 400Hz	399.76		400.24
5A	Current	ON	500mA / 50Hz	49.970		50.030
0.5A	Current	OFF	50mA / 60Hz	59.964		60.036
50mA	Current	ON	5mA / 10Hz	9.9940		10.006

功率量測規格驗證

步驟：

1. 依照測試表格內容設定 66205 功率錶的電壓檔位與電流檔位，量測參數指示燈設定為 W(有效功率)與 PF(功率因數)。
2. 依照測試表格內容設定校正電源 Fluke 5520A 的電壓、電流、PF 輸出值。
3. 將校正電源輸出。
4. 紀錄功率錶所顯示之有效功率、PF 讀值。
5. 將校正電源輸出設定為 Standby。
6. 重複步驟 1~5，測試剩餘檔位的功率與 PF 值。
7. 測試完畢後請將校正電源輸出設定為 Standby。

功率量測測試結果：

66205 檔位設定		600V Range	30A Range	
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
480Vrms 20Arms 55Hz PF = 1	W	9.5814k		9.6186k
	PF	1		0.9981
66205 檔位設定		600V Range	20A Range	
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
480Vrms 16Arms 55Hz PF = 1	W	7.6663k		7.6936k
	PF	1		0.9981
66205 檔位設定		300V Range	5A Range	
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
240Vrms 4Arms 55Hz PF = 1	W	958.29		961.71
	PF	1		PF
66205 檔位設定		150V Range	2A Range	
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
120Vrms 1.6Arms 55Hz PF = 1	W	191.65		192.34
	PF	1		PF
66205 檔位設定		60V Range	0.5A Range	
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
48Vrms 0.4Arms 55Hz PF = 1	W	19.165		19.234
	PF	1		PF
66205 檔位設定		60V Range	0.3A Range	
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
48Vrms 0.24Arms 55Hz PF = 1	W	11.499		11.540
	PF	1		0.9981
66205 檔位設定		30V Range	0.2A Range	
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
24Vrms 160mArms 55Hz PF = 1	W	3.8331		3.8468
	PF	1		0.9981
66205 檔位設定		15V Range	0.05A Range	
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
12Vrms 40mArms 55Hz PF = 1	W	479.14m		480.85m
	PF	1		0.9981

66205 檔位設定		300V Range	0.02A Range	
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
230Vrms 20mArms 55Hz PF = 1	W	4.5924		4.6076
	PF	1		0.9981
66205 檔位設定		150V Range	0.005A Range	
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
115Vrms 5mArms 55Hz PF = 1	W	574.05m		575.95m
	PF	1		0.9981
66205 檔位設定		300V Range	0.02A Range	
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
230Vrms 20mArms 55Hz PF = 0.8	W	3.6733		3.6866
	PF	0.8021		0.7979
66205 檔位設定		150V Range	0.005A Range	
Fluke 校正源	量測參數	最小規格	量測結果	最大規格
115Vrms 5mArms 55Hz PF = 0.5	W	286.83m		288.16m
	PF	0.5028		0.4972

Chroma's Continuous Quality Process 使用手冊意見回饋

在使用致茂產品的手冊時，如發現任何問題，或是對手冊有任何評語，歡迎您掃描下面的 QR Code 或點選 <http://www.chroma.com.tw/Survey?n=943d55f1-0f72-46e9-a431-04127337b2eb> 填寫意見回饋表，提供意見及建議，進而幫助我們解決相關技術上的問題及改善手冊的品質。感謝您的協助!





CHROMA ATE INC.

致茂電子股份有限公司

66 Huaya 1st Road, Guishan,

Taoyuan 33383, Taiwan

台灣桃園市 33383 龜山區

華亞一路 66 號

T +886-3-327-9999

F +886-3-327-8898

Mail: info@chromaate.com

<http://www.chromaate.com>