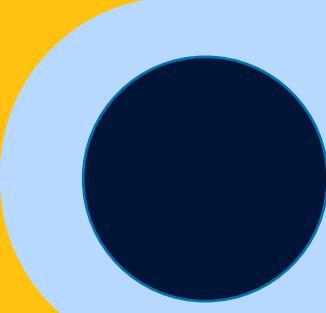


# 歸零 Zero 與 接地 Ground



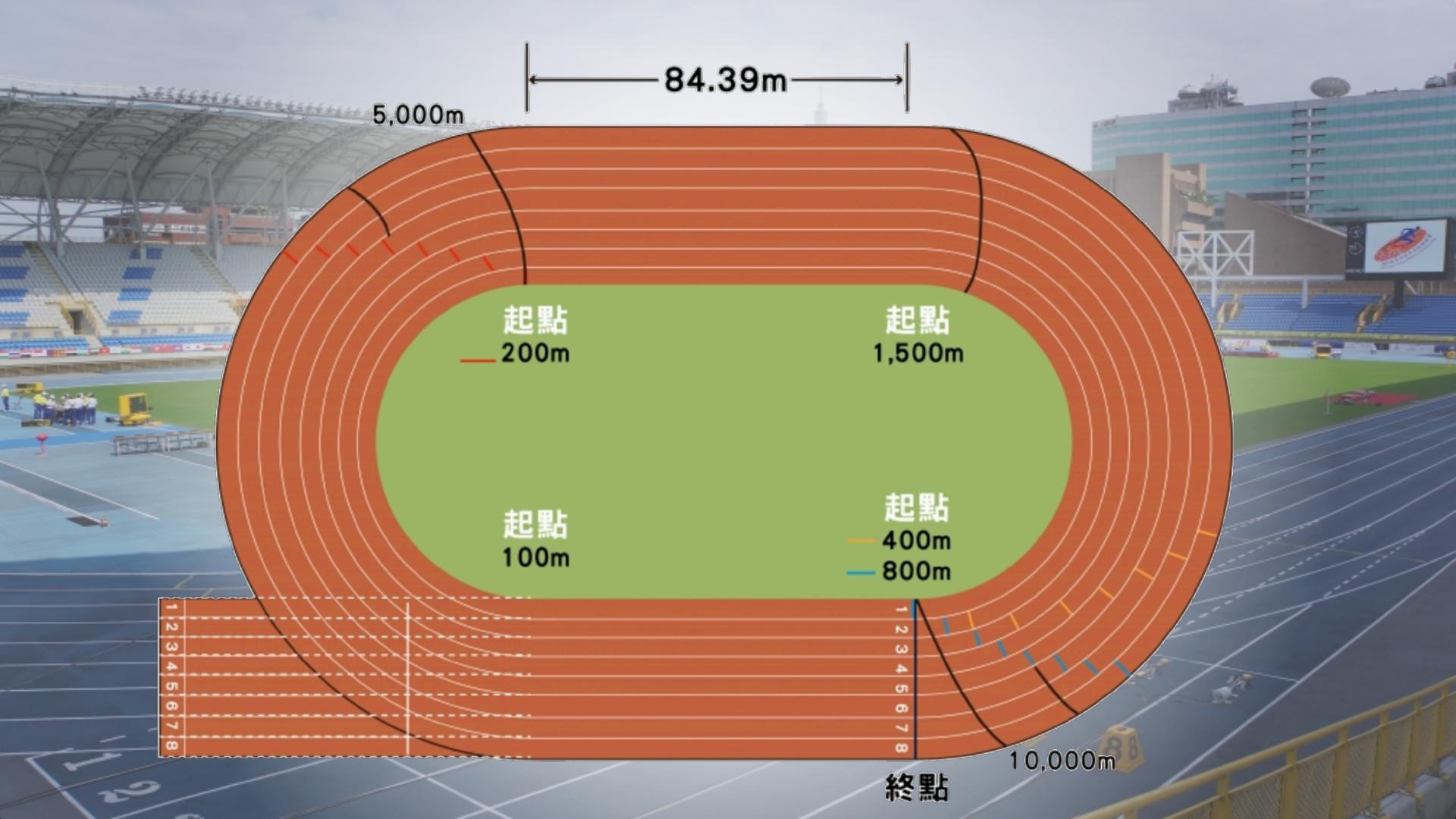
王忠成 Loyal Wang      Mobile:0933-858-050  
Tel:02-22797858#15 Email: loyal@qtechasia.com

為何我的校正數值，  
每天的誤差範圍比較大？

# 田徑小常識

做一個標準的 400 公尺田徑場會有八到十條跑道不等，由內道至外道，每增加一道，該圈的總距離便會增加 8 公尺，因此各個徑賽項目需因應不同距離，劃下相對應的起跑線位置。

道次	第一道	第二道	第三道	第四道	第五道	第六道	第七道	第八道
全長	400m	408m	416m	424m	432m	440m	448m	456m



“歸零”

用校正片歸零



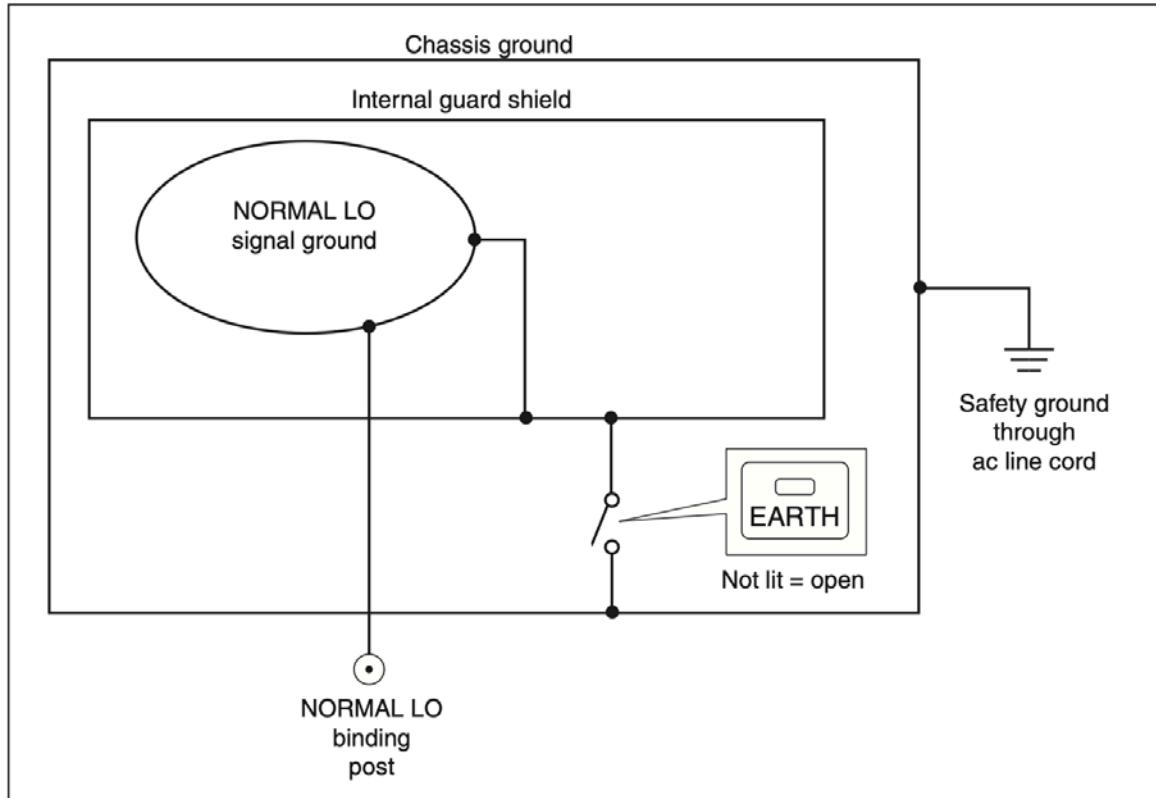
用校正器輸出  
零點歸零



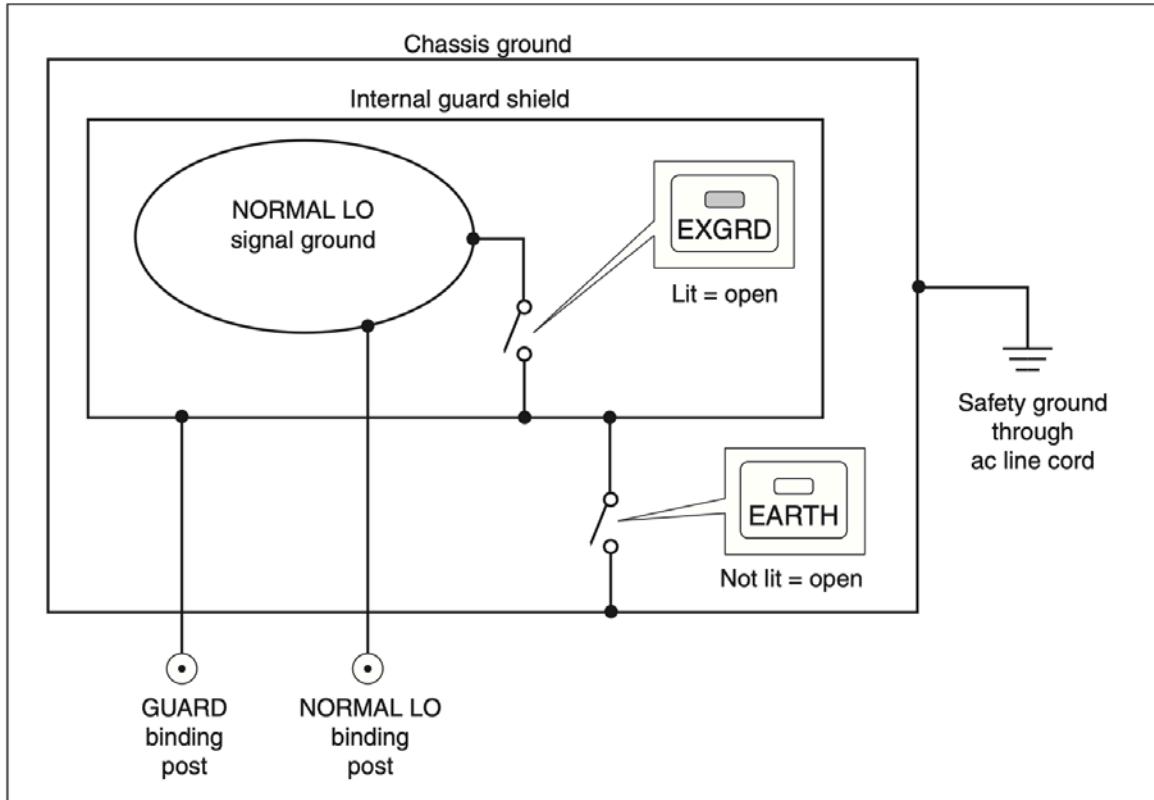
# 哪種歸零才是正確的

1. 取決在於，誰當標準，校正器或是電錶。
2. 依據精度和規格較高的那台為主，例如：5550A + 8588A，當然以8588A為標準。
3. 還有標準件可追溯至國家實驗室為標準，跟國家實驗室的報告內容為主，並且修正國家實驗室校正報告數值，才會是最準確校正方式。
4. 非精密儀器，一般都是以接地點當作是零點。
5. 起跑點一致，才會是正確的歸零方式。

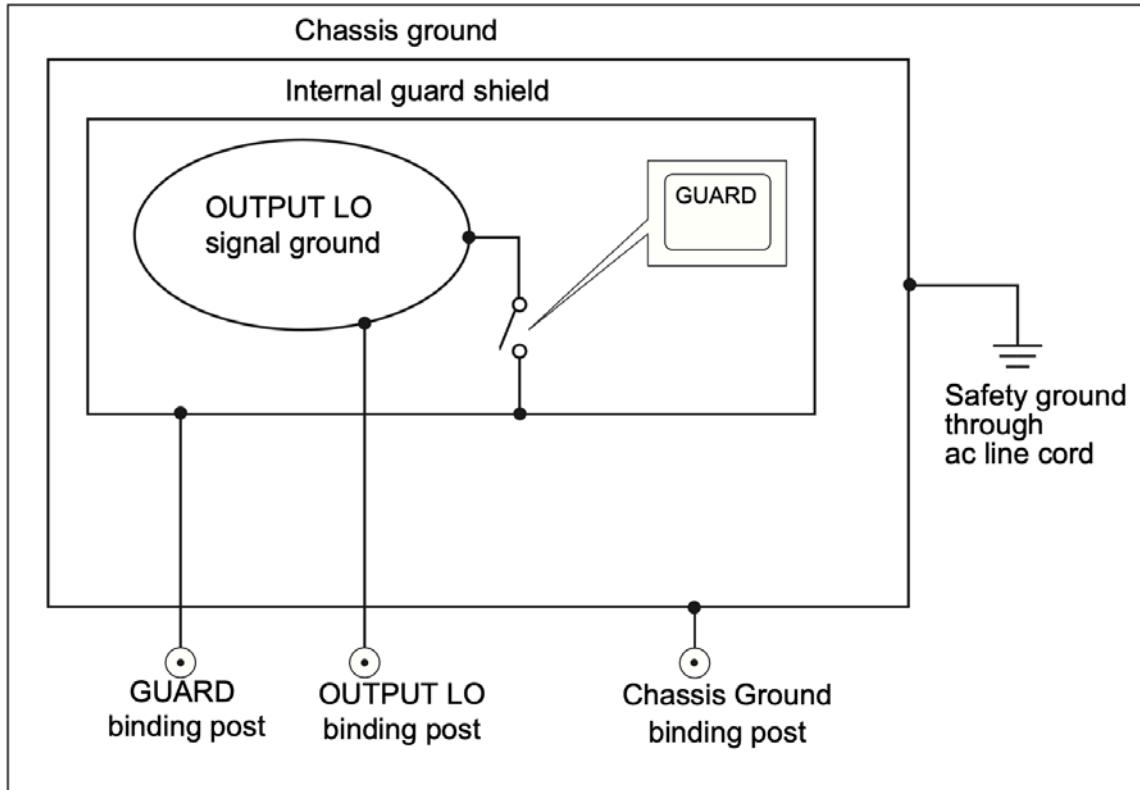
# FLUKE 5502A Ground



# FLUKE 5522A Ground



# FLUKE 5540A 5550A 5560A Ground



為何我的電量校正器會不穩定，  
為何我的儀器常壞？

“接地”

# 什麼是“接地”

「接地」(Grounding)這個名詞相信大部份的人都聽過，但是恐怕一般人並沒有完全瞭解其意義，就連有經驗的電氣技術人員在處理接地問題時，態度上普遍也相當馬虎。所以，小者在使用電氣設備或儀器時受到雜訊干擾，或有振盪、Hum 聲現象；大者感受到機殼漏電，危及人身安全，或造成儀器的輸出入電路毀損。

十七世紀富蘭克林作了有名的風箏實驗，觀察到天空中的雷電被導引到大地。因此，開始推廣裝置避雷針，有效地防制雷災。藉此，人們逐漸瞭解到我們腳下的大地是一大片導體。雖然它不是最好的導體，但依然是個良好的導體。它的截面積非常寬，長度又長，能承載的電流無與倫比。因此，大地被視為零電位。法規要求將電氣設備的所有非帶電金屬部份保持在零或大地電位。

# "接地"的目的

接地有多種目的，有為求安全的，有為求電路穩定的，例如：

1. 電力系統接地：為預防當電源二次側受到一次側高壓破壞時，能達到接地導流保護人體安全。
2. 設備接地：將設備或機殼接地，保護人體一旦在設備內有漏電的情形下不會遭受觸電傷害。
3. 電路訊號接地：建立一個零電壓基準點或一個回流路徑給整合在一起的各路訊號，以達成正常動作或量測之目的。
4. 屏蔽效果之接地：為防靜電累積而接地。為防雜訊、電磁干擾而作接地隔離或 排導，遮蔽室(Shielding Room)接地，電纜、通訊線接地，儀器 Guard 端子之 接地，變壓器、濾波器接地。

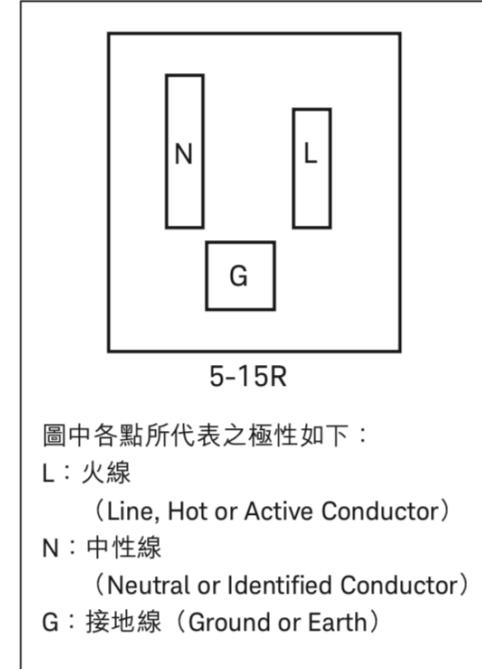
# 儀器系統接地的原則

接地方式是有通則，但沒有固定的接法。實務上也難以滿足每項原則，需視環境與應用來決定。例如，量測人員須評估是否應採浮接方式量測。一般原則是：

1. 處理各種不同之接地時，例如：屏蔽(Shield) 接地、電源 (Power) 接地 及信號 (Signal) 接地，三者要避免彼此間有交互作用，要引導它們各走各該走的路徑。
2. 接地線的阻抗要低，路徑宜短。避免有多重的地迴路，形成電流有亂串流的機會產生。
3. 將流量大的地電流迴路與小信號迴路分開。

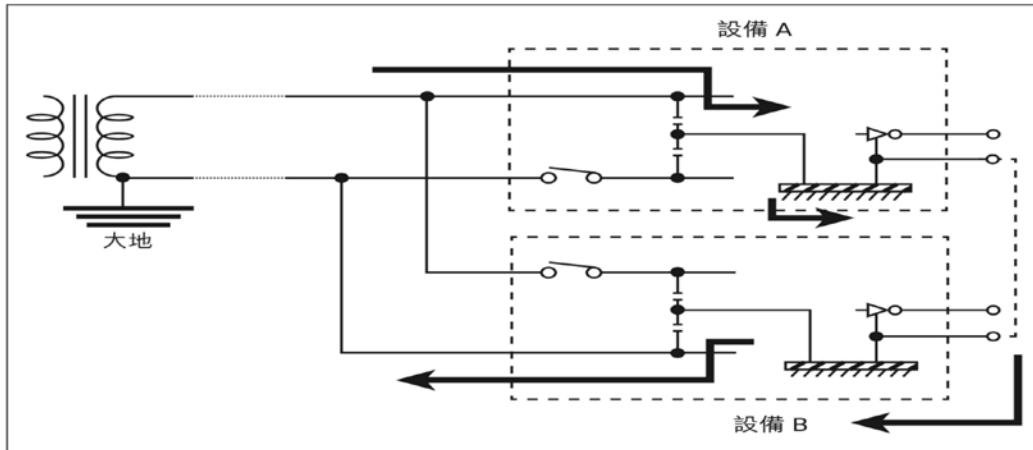
# 常見不良接地的狀況

1. 交流電源插座(例如 110 V)端，根本沒有提供接地線(綠色)，參考右圖。一般電源插頭的接地插梢最長，以使它在插入過程中能最先完整接到地。
2. 實際接地的阻抗過高，不符合電工法規的要求(詳請參閱台電屋內線路裝置規則)。以第三種接地為例，對地電壓 300 V 以上時，要求施工的接地電阻值在  $10 \Omega$  以下。若對地電壓在 150 V 以下時，則接地電阻要在  $100 \Omega$  以內。儀器與通訊設備接地電阻一般 則要求在  $1 \Omega$  內。



# 常見不良接地的狀況

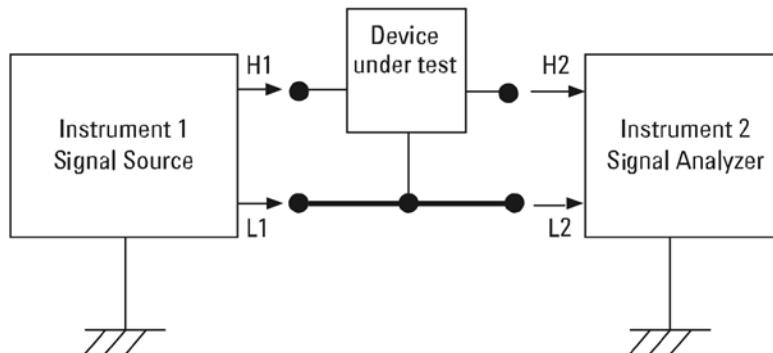
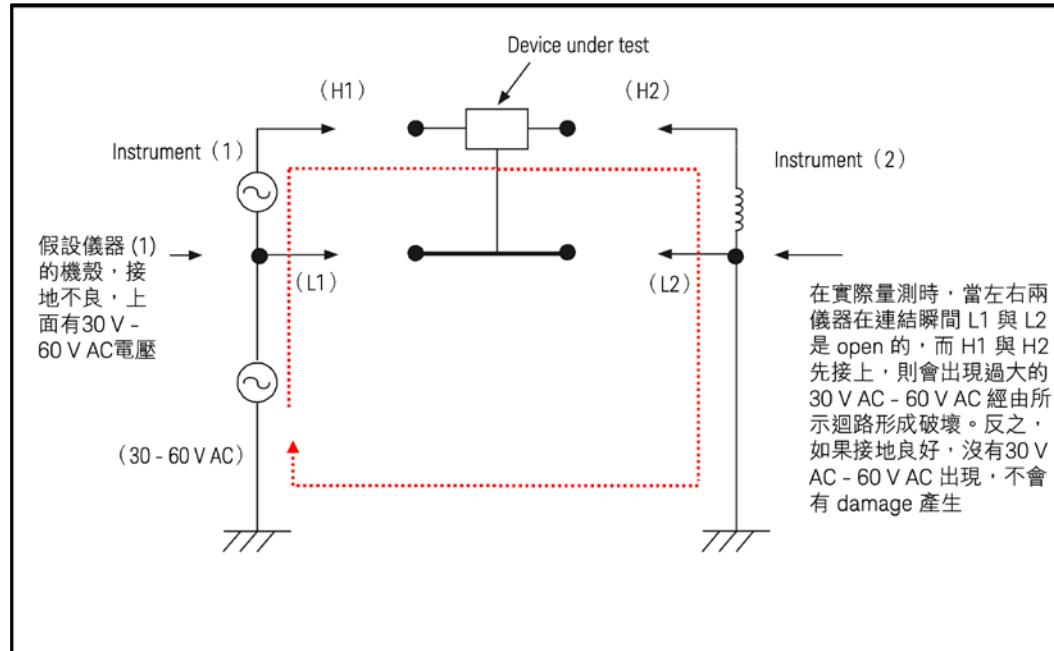
1. 誤把中性線當接地線使用，在插座端將它們短路。正常狀況下，電源插座上之中性線與地線間的電壓必需在 1.0 V 內，但不是靠短路取巧的方式來達成。這種情形下，得到 0 V 是不正確的。
2. 任意將火線與中性線對調使用。以下圖為例，設備 A 送出信號，設備 B 接收信號。假設設備 A 與 B 電源插座均沒有接地線，且其中一台的火線與中性線對調。由於設備 A 與 B 中，裝有防止雜訊專用的濾波電容器，結果反而偶然下形成了一個 110 V 伏特交流迴路，即使目前設備 A 與 B 的開關並沒有接上！



# 當儀器機殼不接地時...

當儀器機殼不接地，它上面有存在 AC 電壓時(有時接觸的人都有感電知覺)，是如何破壞儀器的？事實是，

1. 如果儀器機殼有正確接地，應該儀器(1)與(2)的機殼應該皆不會存在電壓(對地)。
2. 因為儀器接上三孔電源線，電源線中的地線(綠色)包夾在火線與中性線之間，此三條線彼此間存在雜散電容，有耦合作用，故浮懸沒有真正接地的接地線(綠線)對中性線，出現約 30 V - 60 V 不等的 AC 電壓，當它被接到機殼之上，就形成可能破壞任何接觸它的東西(包括人)。
3. 當任何另外一台儀表(或待測物)接觸到機殼上面有問題電壓的儀器時，這 30 V - 60 V AC 電壓找到一條迴路洩放，形成可能過大的瞬間電流，破壞迴路上承受度較弱之儀表 或待測物，但是若兩台機殼能完全事先「領先」連接起來，形成等電位的話，則破壞了迴路無從形成，不會造成破壞，這就是使用人不解為何不接地的情況下，未必 100% 發生損壞。



# 如何量測正確的電源系統

當您使用儀器前，請務必先檢查 AC 交流電(以 120 V 為例)及接地狀況，如果沒有達到以下的基本要求，請千萬不要接上 電源，否則儀器極易受損，甚至造成人體危險。

**步驟一：確定電源插座有三孔，即火線、**

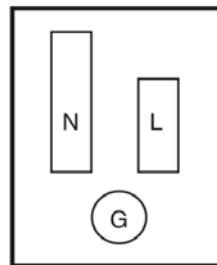
**中性線及接地線**，沒有三孔就不插上。(如下圖)

**步驟二：確定三孔電源插座的極性正確**

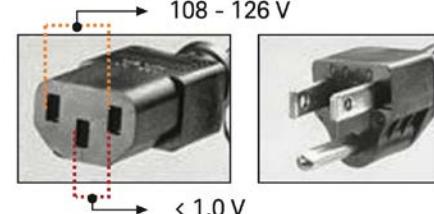
- 電源極性測試器，  
由三個燈之組合來判別極性正確否。
- 三用電錶，並參考步驟三之量測。

**步驟三：**

用電錶測試火線與中性線間的電壓在 108 - 126 V 之間，瞬間變動 電壓不能超過  $120\text{ V} \pm 15\%$ ，中性線與接地線間電壓小於 1.0 V，同時，無論儀器是否啟用，其變化量亦不超過 1.0 V。(如右圖 )



L : 火線  
N : 中性線  
G : 接地線  
(面對牆壁插座)



# 總結

1. 檢查交流電源是否穩定(在  $120\text{ V} + 5\% , - 10\%$  內) , 有無不特定的突波脈沖串入 , 它會導致量測不正常 , 甚至造成破壞。一般瞬間變動電壓 , 不得超過  $120\text{ V } 15\%$  , 且必需 在 0.5 秒內恢復至  $120\text{ V}$ 。總諧波成分不得高於 5%。
2. 注意各設備或待測物的接地是否確實徹底。彼此間原先若存在不該有的電位差時 , 一旦接上 , 就會對沖。或是設備可能在接上電源時 , 會瞬間傳遞出去脈沖 , 導致損害到較脆弱的模組。如果有上述之可能時 , 則各設備與待測物需在上電之前先分離其間的連結 , 俟各別開機穩定後 , 方才一一連接上 , 如此可降低損壞的機率。不過 , 這畢竟不是根治的方式 , 也影響工作效率。應該找出禍源 , 予以根除。
3. 對於靜電、干擾、雜訊等不想要的 , 均需以良好接地的處置方式 , 將其排解匯出。

以上資料來源是德科技電子儀器修護中心 , 歡迎大家參觀網址:<http://www.keysight.com.tw/find/services>

# 示波器校正之標準件介紹

## ■ Fluke 9500C 高達 4.2 GHz 示波器校正能力

- ✓ 無縫實現全自動化：消除了手動任務，可顯著提高實驗室的生產力。
- ✓ 先進的主動訊號頭技術：確保將訊號直接、準確地傳送到示波器。
- ✓ 同時進行多通道校正：減少校正每個通道所需的時間和複雜度。
- ✓ 最小的測量不確定度：避免與手動電纜操作和開關矩陣相關的常見錯誤。
- ✓ 多功能性和效率：能夠以最少的操作員輸入校準現代多通道示波器。



# 電量校正之標準件介紹

## ■ 5540A 5550A 5560A 之校正涵蓋能力

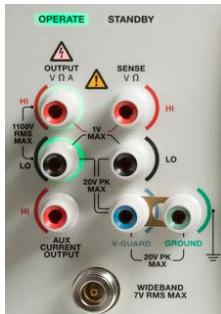
- ⊕ 直流電壓 / 電流
- ⊕ 交流電壓 / 電流
- ⊕ 兩線 / 四線式電阻
- ⊕ 頻率 (提供高達 2.1GHz 頻寬之示波器校正)  
5560A 最高 2.1Gz 5550A 最高 1.1GHz ,5540A 最高 600Mhz.
- ⊕ 溫度 (T/C and RTD support)
- ⊕ 單相功率 (可校正單相功率計 / 分析儀) 僅 5550A 5560A



# Fluke 5730A Multifunction Calibrator

## ■ Fluke 5730A 替代5700A 及5720A。

- 直流電壓：0 – 1100 V, 3.5 PPM
- 交流電壓：220 mV – 1100 V, 10 Hz – 1 MHz
- 實體電阻：0 – 100 MΩ, 18 set values
- 直流電流：0 to 2.2 A
- 交流電流：9 μA – 2.2 A, 10 Hz – 10 kHz,



# Fluke 52120A Transconductance Amplifier

## ■ Fluke 52120A ,120A 電流放大器。

- 輸入信號 200 mA 或 2 V, DC to 10 kHz
- 輸出範圍 2 A, 20A, 120A, DC to 10 kHz
- 補償電壓 4.5 V rms 或 6.4 V peak 驅動電流線圈感抗負載 1 mH.
- GPIB 介面控制。
- 可達配 5730A & 61XXA 系列串連驅動，可併聯連接10台輸出至1200A 。



# Fluke 8588A Reference Multimeter

## Fluke 8558A 8.5-Digit Multimeter

- 8588A 系列有兩種型號：
- - 8588A 八位半標準數位多用錶，專門為要求高穩定度的校正和計量實驗室量身打造，能夠實現高準確度測量，保證溯源性的高置信度。
- - 8558A 八位半數位多用錶，擁有大部分8588A 的功能和特點，在準確度和測試速度方面非常有競爭力。





刀鋒鉗緊  
游刃有餘

# 產品特點

輕裝上陣 厚積薄發

輕薄機身，可以放入口袋隨身攜帶

密集排線 應對自如

細尖鉗口，輕鬆卡入密集狹窄線纜

八般武藝 樣樣精通

多種功能，一隻鉗表搞定現場測試

輕薄便攜的多功能經濟型鉗表，適用於電氣設備日常巡檢與維護。



# 輕裝上陣 厚積薄發

F301有多輕？ **132g**

手機重量的一半 (iPhone 203g)

輕於福祿克最小的萬用表 (F101 160g)

F301有多薄？ **16mm**

薄于成年人一根手指 (20mm)

普通鉗表厚度的一半 (F302+ 34mm)



# 密集排線 應對自如

F301鉗口有多細? 10mm

成年人手指的一半 ( 20mm )

普通鉗表鉗臂一半 ( F302+ 17 mm )



# 八般武藝 樣樣精通

## F301功能很多?

- 交流電流
- 交流電壓
- 直流電壓
- 電阻
- 通斷
- 電容
- 二極體
- 電流/電壓頻率



# 福祿克中301鉗表-比較表

型號	301A	301A+	301B	301C	301D	301E
體積			190 x 52 x 16			
重量			132g		154g	154g
鉗口開度			Φ34mm			
鉗臂大小			10mmX10mm			
交流電流	40.00A 400.0A	40.00A 400.0A	60.00A 600.0A	60.00A 600.0A 1000A	60.00A 600.0A	60.00A 1000.0A
直流電流	-	-	-	-	60.00A 600.0A	60.00A 1000.0A
最小解析度			0.01A			
真有效值	-	-	-	●	-	-
交流電壓			600.0V			
直流電壓			600.0V			
電阻			60.00kΩ			
通斷			●			
電容			999.9μF			
電壓頻率			99.99kHz			
電流頻率			45.0-400.0 Hz			
二極體			●			
資料保持			●			
背光	-	-	●	●	●	●
CAT等級			CAT III 300V			
			CAT II 600V			
表筆	-	TL75	TL75	TL75	TL75	TL75

# 用戶現場照片



現場配電櫃密集的線很多，尤其中間這根線很難測，301幫助測到平時無法測試的線。  
301同時還有電壓電流頻率功能，可以作為判斷問題的協助工具

# 用戶現場照片



非常的輕薄便攜，外出測試可以直接裝在口袋裡很方便。  
遇到空間比較狹窄的地方也沒有問題。

大鉗表測不到這種比較密集的線，使用F301可以輕鬆測試，方便很多

# Question?

# 謝謝大家的參與 ~ !

**請掃描右下方 QR CODE**

**加入得邁斯科技 官方帳號，  
即時線上詢問量測儀器問題。**

**服務專線：**

**台北 : 02-22797858 高雄 : 07-3411717**

**[service@qtechasia.com](mailto:service@qtechasia.com)**

**[www.qtech-instrument.com.tw](http://www.qtech-instrument.com.tw)**



**得邁斯科技**  
Qtech Technologies Co., Ltd.





# 紅外線測量原理與技巧

得邁斯科技股份有限公司

[www.qtechasia.com](http://www.qtechasia.com)

業務工程師 蔡承諭 *Eric Tsai*

Tel:07-3411717 ext:23

Mobile:0963-262-373

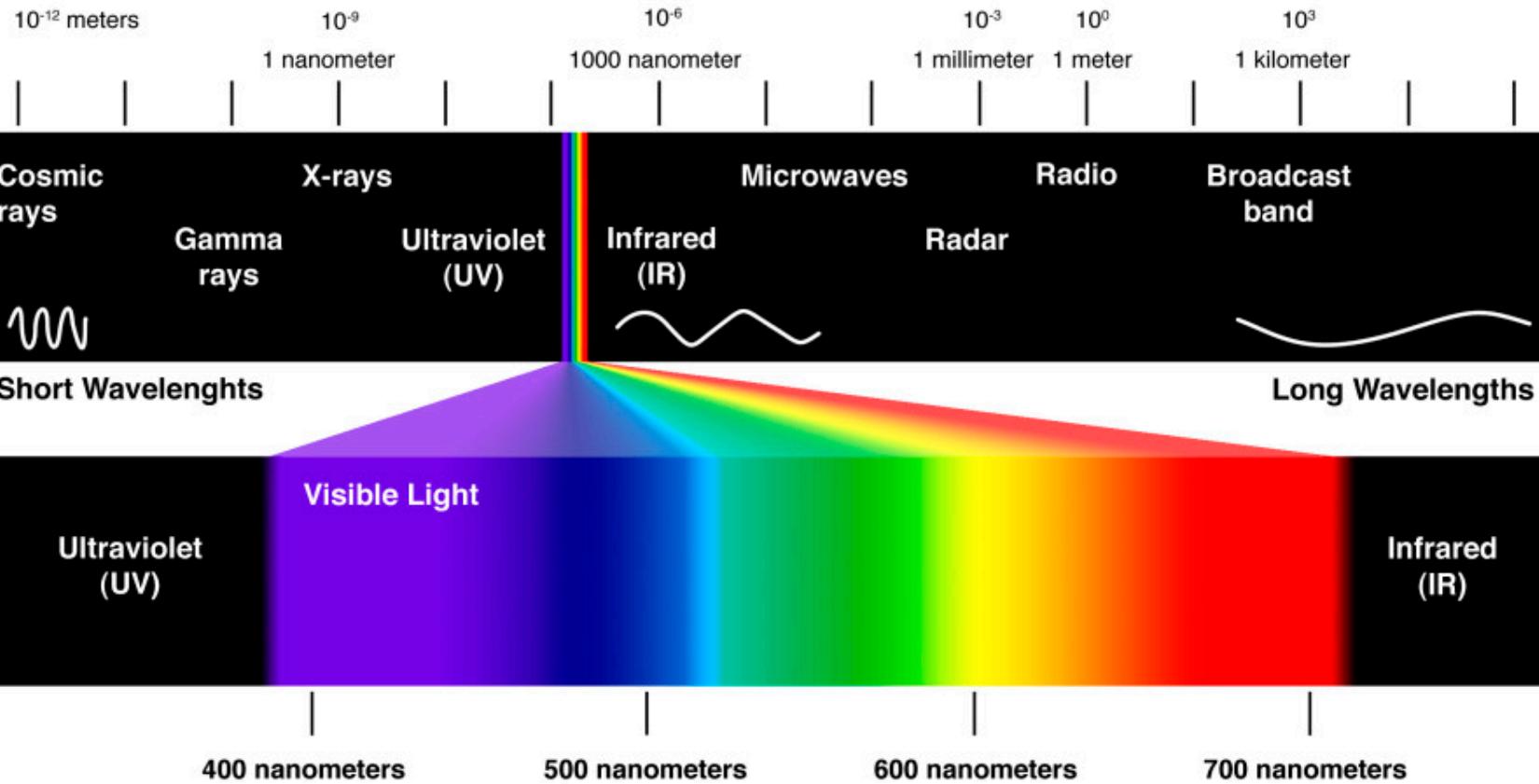
Email: [eric@qtechasia.com](mailto:eric@qtechasia.com)



# 何謂紅外線



**FLUKE**  
Calibration



# 歷史



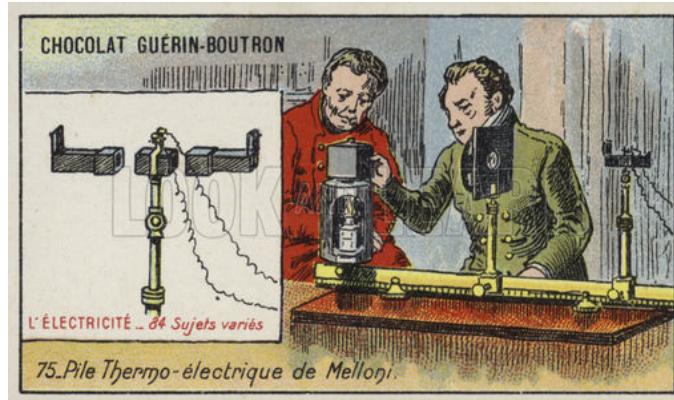
FLUKE  
Calibration

1666 – Newton 發現了光譜

1800 – Herschel 發現了紅外線輻射



Temperature peaks in non-visible range



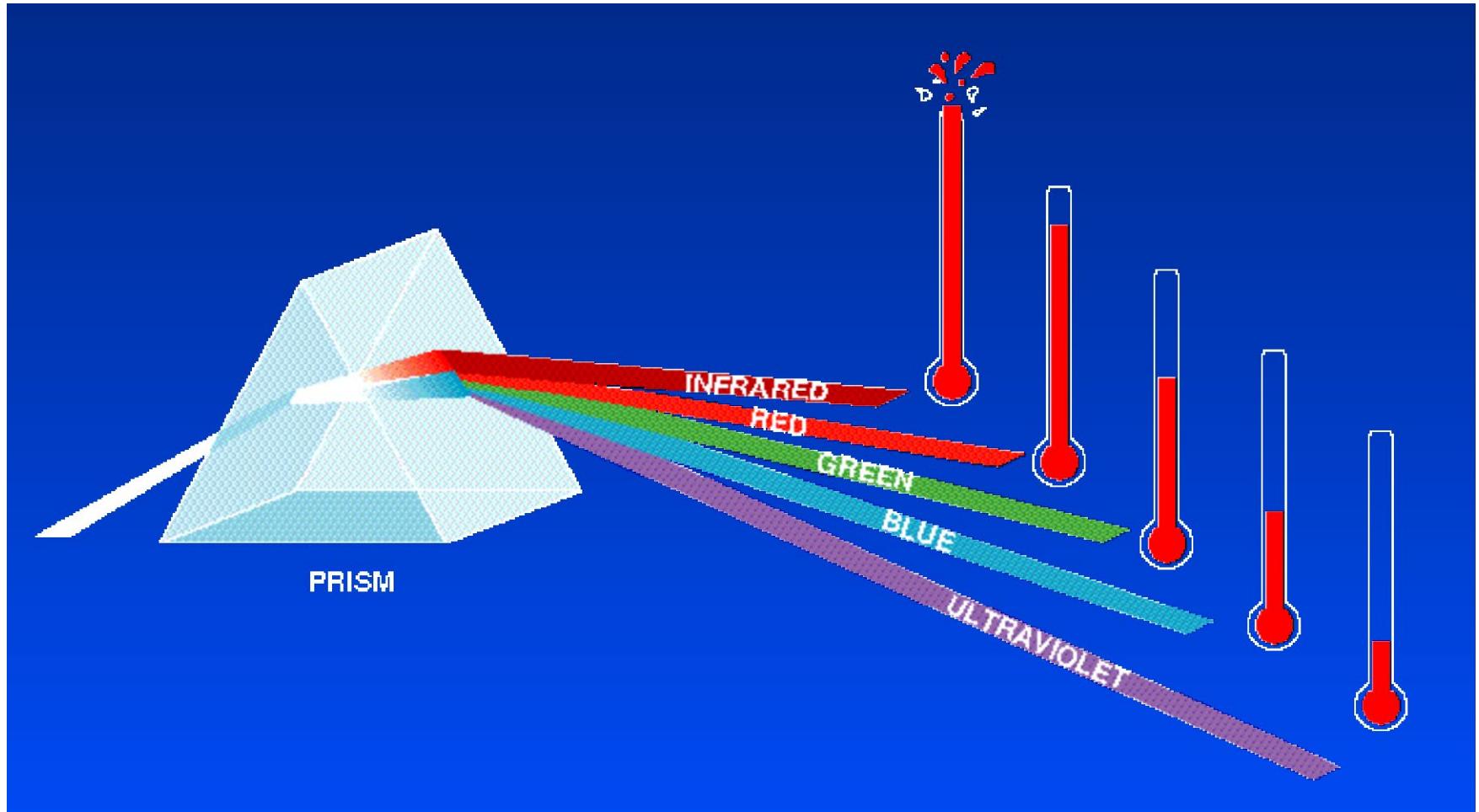
Melloni's thermopile





**FLUKE**  
PRECISION MEASUREMENTS  
Calibration

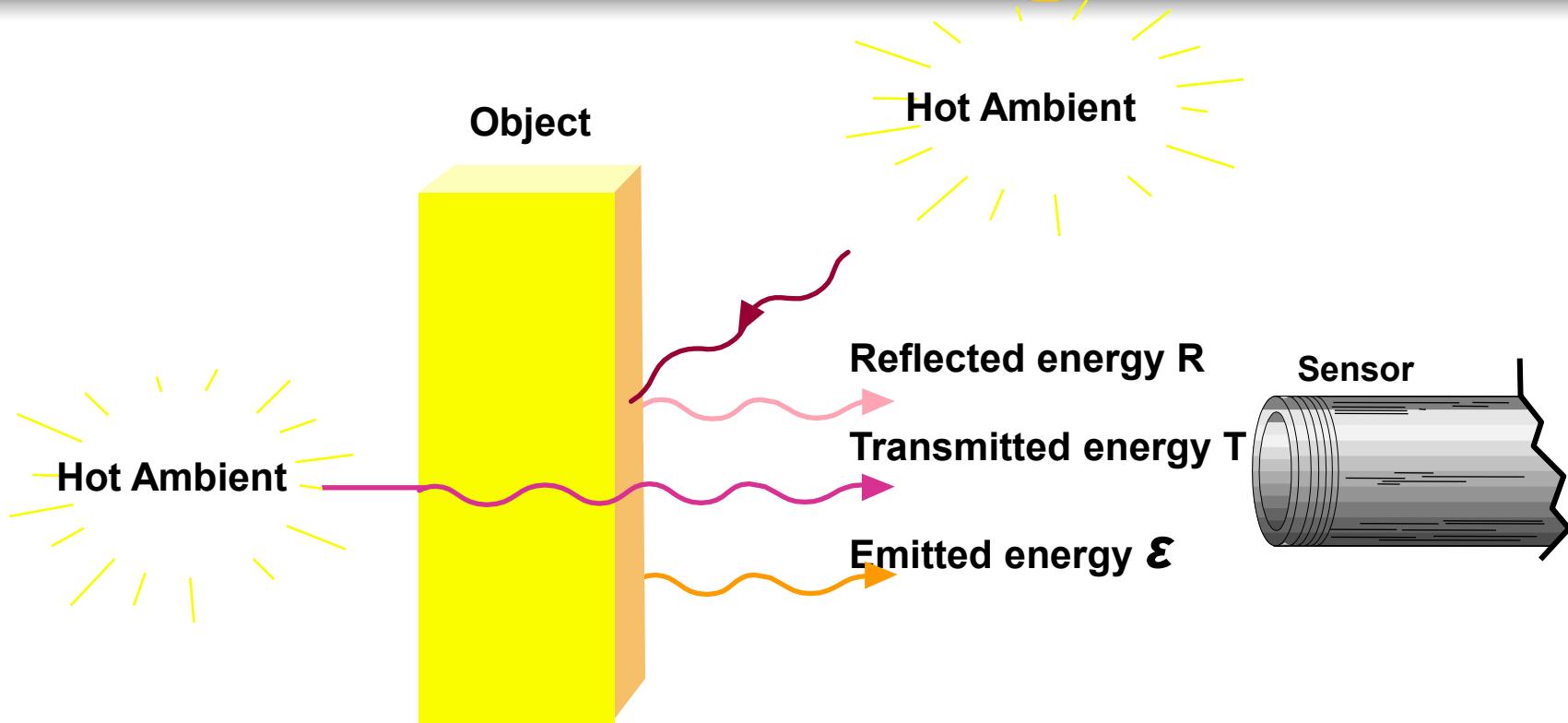
## 紅外線理論



得邁斯科技  
Qtech Technologies Co., Ltd.



# 紅外線能量的來源



$$\epsilon + R + T = 1 \quad // T = 0$$

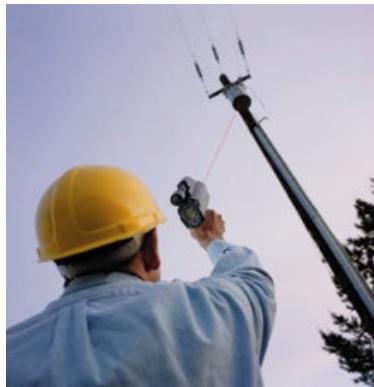
$$\epsilon + R = 1$$



**FLUKE**  
Calibration

# 紅外線測量的優點

- 非常快速地測量 (milliseconds)
- 可用於移動的物件
- 可測量到難以到達的工作
- 非常高溫的物件 ( $> 1700^{\circ}\text{C}$ )



**得邁斯科技**  
Qtech Technologies Co., Ltd.

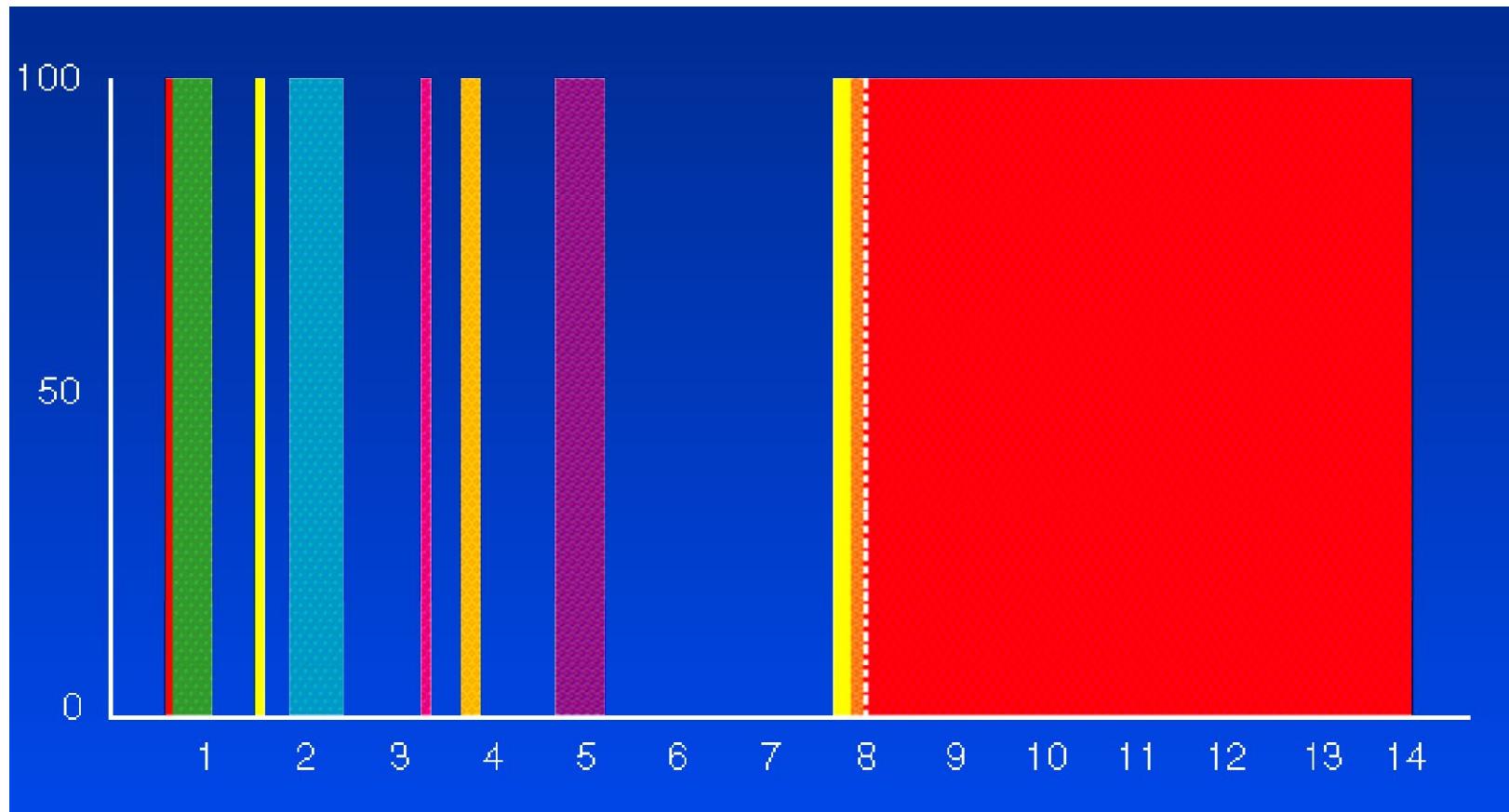


**FLUKE**  
PRECISION MEASUREMENTS  
Calibration

# Choosing the Correct Instruments



**FLUKE**  
PRECISION. INNOVATION. EXCELLENCE.  
Calibration



Wavelength (microns)

得邁斯科技  
Qtech Technologies Co., Ltd.

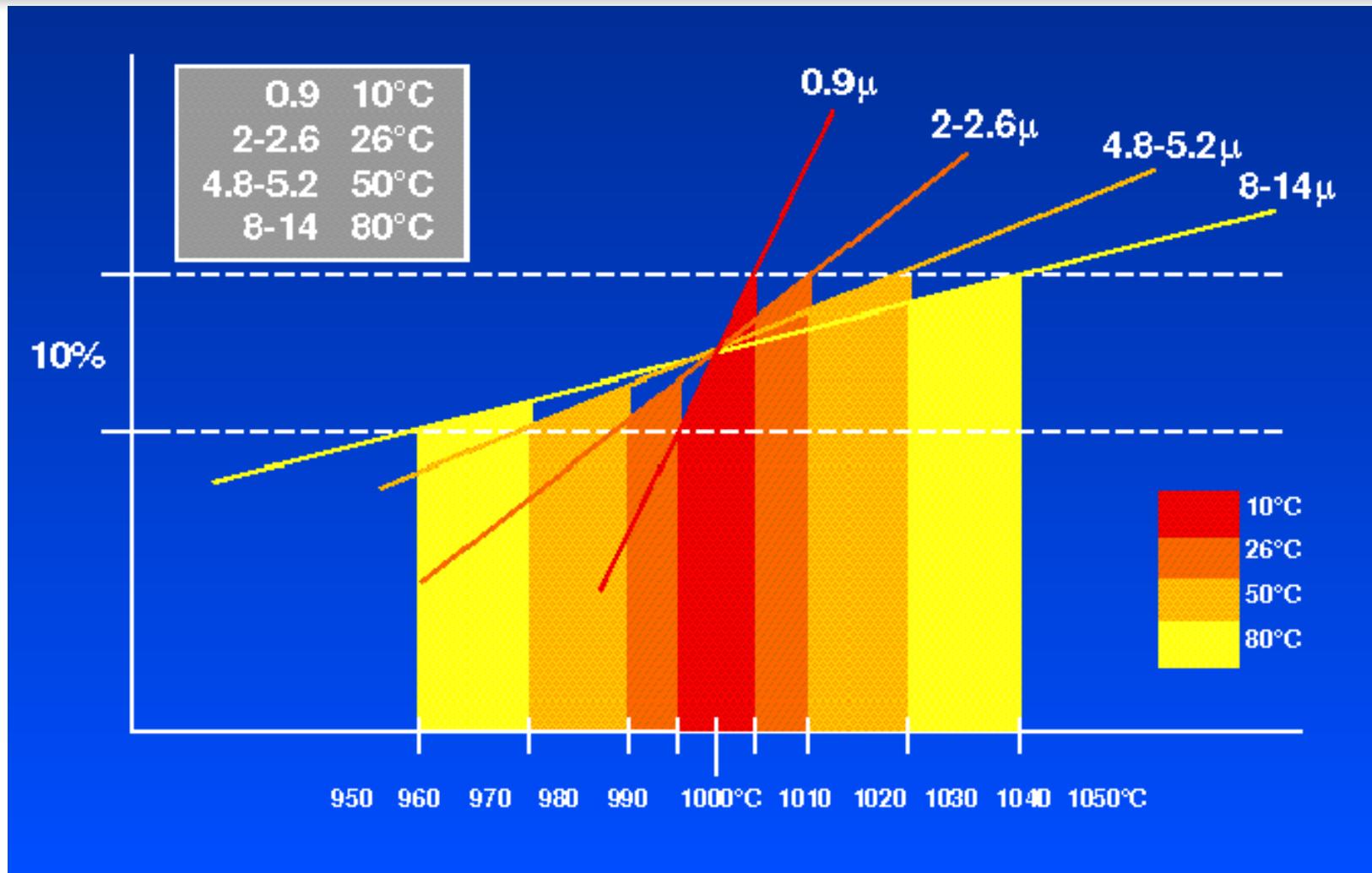


**FLUKE**  
PRECISION. INNOVATION. EXCELLENCE.  
Calibration

## Rule of Thumb!

Choose the Shortest  
Wavelength that will  
measure your  
temperature





# Endurance family



**FLUKE**  
Calibration



## E1R

**E1RL**  
600 to 1800 °C  
(1112 to 3272 °F)  
(2 color mode)

550 to 1800 °C  
(1022 to 3272 °F)  
(single color mode)  
100 : 1

**E1RH**  
1000 to 3200 °C  
(1832 to 5792 °F)  
150 : 1

1.0 µm nominal  
one/two color

## E2R

**E2RL**  
250 to 1200 °C  
(482 to 2192 °F)  
75 : 1

1.6 µm nominal  
two color

## E1M

**E1ML**  
400 to 1740 °C  
(752 to 3164 °F)  
160 : 1

**E1MH**  
540 to 3000 °C  
(1004 to 5432 °F)  
300 : 1

## E2M

**E2ML**  
250 to 1100 °C  
(482 to 2012 °F)  
160 : 1

**E2MH**  
450 to 2250 °C  
(842 to 4082 °F)  
300 : 1

## E3M

**E3ML**  
50 to 1000 °C  
(122 to 1832 °F)  
100 : 1

**E3MH**  
150 to 1800 °C  
(302 to 3272 °F)  
300 : 1

2.4 µm nominal  
single color



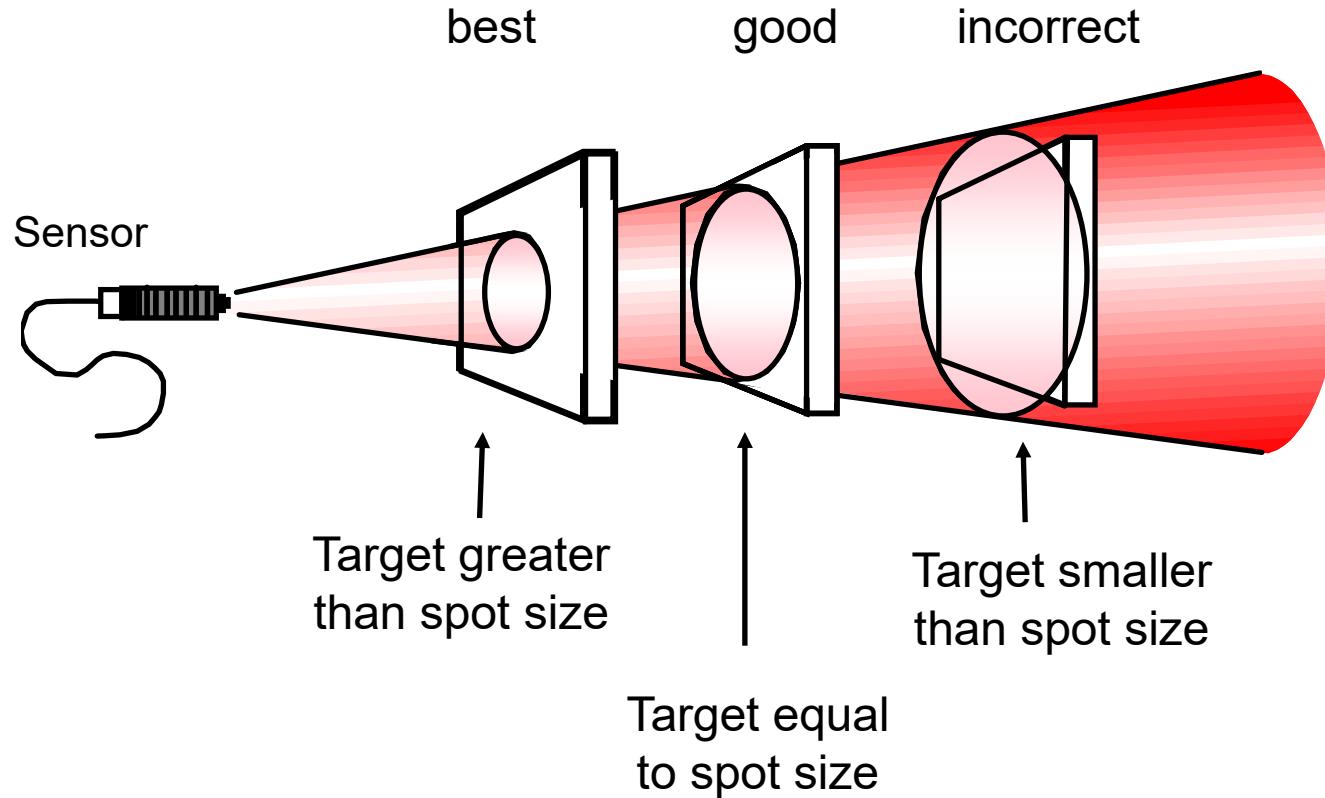
# 如何正確使用紅外線測溫槍

- 1. 工件大小( D:S)
- 2. 距離 ( D:S)
- 3. 材質 (波長)
- 4. 工件溫度 (波長)
- 5. 速度 (反應速度)
- 6. 現場環境溫度 (水冷或氣冷)



# Optic Issues

Object Should Fill Field of View



$$\frac{\text{Distance from sensor to object}}{\text{Size of spot}} = D:S$$



**FLUKE**  
Calibration

# 紅外線熱像儀 空間解析度及視角計算方法

# 什麼是空間解析度 (IFOV) ?



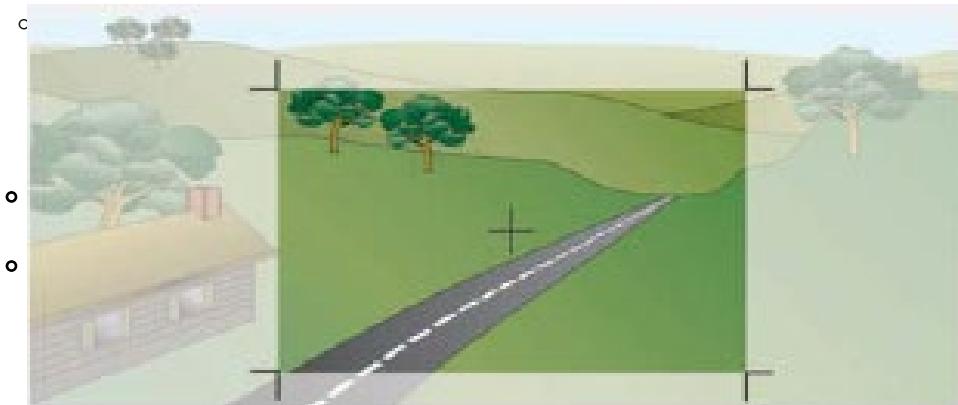
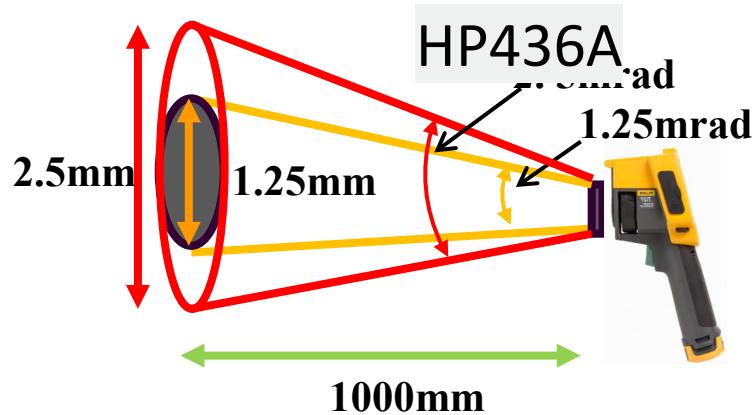
FLUKE  
Calibration

空間解析度(IFOV) 也被稱為暫態視場角，即在多遠的距離可以分辨的目標最小尺寸是多少，IFOV的單位是mrad（毫弧度）

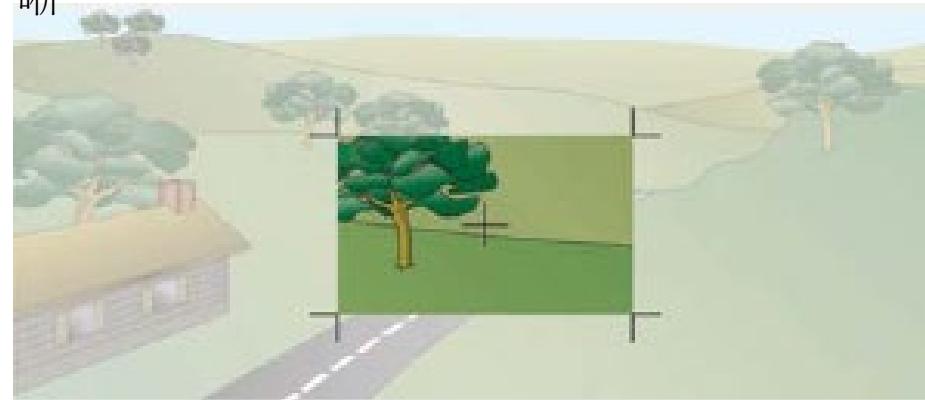
相同檢測距離，同等圖元情況下：

IFOV越大，成像範圍越廣，圖像越模糊。

IFOV越小，成像範圍越小，圖像越清晰。



IFOV大，目標（樹）包含的圖元少，細節不清晰



IFOV小，目標（樹）包含的圖元多，細節清晰

# 什麼是空間解析度 (IFOV) ?



**FLUKE**  
Calibration

## 詳細規格

	Ti401 PRO	Ti480 PRO	TiX501	TiX580
<b>主要功能</b>				
紅外線解析度	640 x 480 (307,200 像素)			
SuperResolution 超高解析度	否	有，軟體隨附。拍攝並將 4 倍 數據結合成一張 1280 x 960 的 影像	否	有，軟體隨附。拍攝並將 4 倍 數據結合成一張 1280 x 960 的 影像
IFOV 配備標準鏡頭 ( 空間解析度 )	0.93 mRad , D:S 1065:1			

Lens Type	Distance		HFOV		VFOV		Pixel Size	
	m	ft.	m	ft.	m	ft.	mm	in.
Standard Lens	0.5	1.6	0.3	1.0	0.2	0.8	0.93	0.037
	1.0	3.3	0.6	2.0	0.5	1.5	1.85	0.073
	3.0	9.8	1.8	6.0	1.4	4.5	5.56	0.219
	10.0	32.8	6.1	20.1	4.6	15.1	18.54	0.730
Wide Angle	0.5	1.6	0.4	1.4	0.3	1.0	1.23	0.048
	1.0	3.3	0.8	2.7	0.6	2.0	2.45	0.097
FPI 0.75X WIDE LENS	3.0	9.8	2.5	8.2	1.8	6.0	7.36	0.290
	10.0	32.8	8.3	27.2	6.1	20.1	24.54	0.966

# TV40 series family



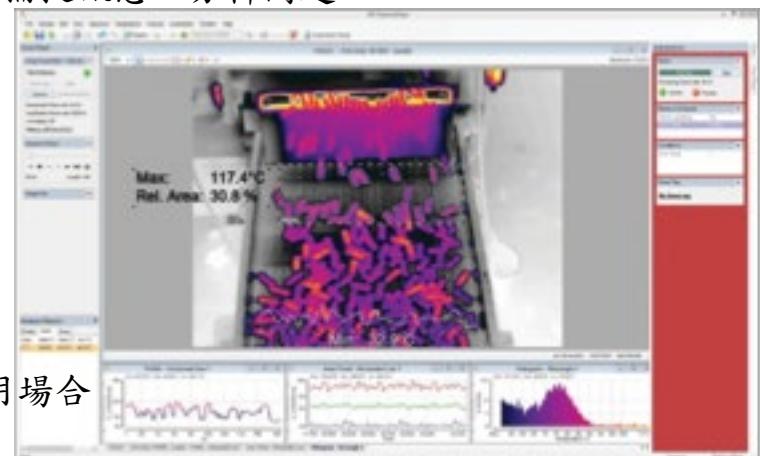
FLUKE  
Calibration



## 產品特色

強大的ThermoView 分析軟體，適用於多種工業自動化應用現場，捕捉訊息，分析問題  
可透過軟體直接計算測量有效範圍，讓溫度監控更加準確

- 通過PoE模組連接網路，可直接透過網路進行連線監測與分析
- 堅固的鋁合金外殼，IP67(NEMA4)防護等級
- 加裝高溫保護套，可耐受至200°C的環境溫度
- 热圖功能：熱像圖與可見光融合並可遠端對焦
- 測溫範圍達-10 to 1200°C
- 兩種焦平面感測器：320 x 240畫素及640 x 480 畫素
- 9或60 Hz兩種配置可供選擇
- 可以更換遠距鏡，廣角鏡及微距鏡等不同鏡頭以適用不同的應用場合





**FLUKE**  
PRECISION  
TEST & MEASUREMENT  
SOLUTIONS  
**Calibration**

# Any Question ~!

# Thank You ~!