

TENMARS

多功能 EMF 測試儀錶

TM-190 使用說明書



CE

HB1TM1900000

目錄

1	前言	2
2	應用-1 低頻電磁波	2
3	應用-2 低頻電場	4
4	應用-3 高頻無線電磁波	8
5	特性：	10
6	各部名稱及功能	12
7	液晶螢幕顯示說明	13
8	測量程序	14
8.1	電源開啟及關閉功能:.....	14
8.2	讀取 X.Y.Z 及總合讀值:.....	14
8.3	鎖定(HOLD)資料功能:.....	14
8.4	功能目錄(Menu)設定	14
	壹、次目錄功能按鍵說明：	15
	貳、銀幕亮度功能設定：	15
	參、磁場單位轉換功能：	16
	肆、電場單位轉換功能：	16
	伍、語文選擇功能：	17
	陸、設定關機時間功能：	17
	柒、聲音開關選擇功能：	18
	捌、版本資訊功能：	19
9	規格	20
9.1	感應器型式： 低頻電磁波強度(EF)。	20
9.2	感應器型式： 低頻電場強度(EF)。	20
9.3	感應器型式： 高頻無線電磁波強度(RFS)。	20
10	電池更換	21
11	外接電源：	22
12	安全與維護	23
13	產品最終處置	23

1 前言

根據瑞士、義大利及德國等國家針對低頻電磁波的防護立法規範，醫療院所、學校及住宅區等處為民眾長久停留區域，對於電器設備電磁波產生源更應採安全預防原則，不應使病患、幼兒、老年人等暴露於過高之電磁波環境中。電磁波簡單的說就是電磁場(Electromagnetic Fields 簡稱EMF)的波動。

電場的變化產生磁場，磁場的變化也會形成電場，兩者交互作用的波動，稱為『電磁波』，它與光和熱等相同，是一種能量，此種能量是以向空中輻射或利用導電體等兩種方式來傳送。

建議家庭和職業場所的電磁場，在檢出最強的地方，重新佈置您的居住環境和工作場所，以避免長時間暴露在過量的電磁場中。

2 應用-1 低頻電磁波

本錶適用於量測極低頻電力電磁場 50~60Hz(Extremely Low Frequency 簡稱 ELF).

可用來量測輸電設備、電力線,電磁爐、冷氣、冰箱、電腦螢幕、影音設備等設備產生的電磁場輻射強度。

磁場的單位是以特斯拉(T)或高斯(G)或毫高斯(mG) 或微特斯拉(μ T) 表示。

1 特斯拉 = 10,000 高斯 1 高斯 = 1,000 毫高斯 1 微特斯拉 = 10 毫高斯

國外先進國家對 50/60 赫磁場之限制標準:

目前國外先進國家除德國外並無限制標準，僅有限制之建議值，其中以國際非游離輻射保護委員會(ICNIRP: International Commission On Non-Ionizing Radiation Protection) 所訂之建議值最為嚴格。

先進國家對於 50/60 赫磁場限制之推薦值 單位:毫高斯(mG)			
國家	建議值		
	職業人員		一般民眾
國際非游離輻射 保護委員會 (ICNIRP)	50 赫	5.000	1.000
	60 赫	4.166	833.0
日本	連續暴露	50.000	2.000
	短時間暴露	100.000	10.000
蘇聯	8 小時	20.000	20.000
	美國政府工衛學 者聯會(ACGIH)	10.000	
德國	50.000		50.000
澳洲	同 IRPA		同 IRPA

- 目前國內對 60 赫磁場之限制標準：
我國環保署於民國 90 年元月 12 日公佈我國(非游離輻射環境建議值)。依該建議值公式計算後：
60 赫磁場建議值為 833.3 毫高斯(mG)，也就是 83.33 微特斯(μT)。
- 目前國內主要以毫高斯(mG)量測為主。
- 家電產品產生的電磁場大小如何？
家電產品產生的電磁場，因耗電量、廠牌及距離有很大的差異。日常生活中，許多近距離使用的家電器具所測得的磁場強度往往高於住家附近的電力設施。

National Radiological Protection Board (NRPB)公 佈之家電磁場值 unit: (mG)		
距離電器	3cm	1m
電視	25~500	0.1~1.5
微波爐	750~2.000	2.5~6
吹風機	60~20.000	0.1~3
冰箱	5~17	<0.1
電鬍刀	150~15.000	0.1~3
洗衣機	8~500	0.1~1.5
吸塵器	2.000~8.000	1.3~20
盞燈	400~4.000	0.2~2.5

3 應用-2 低頻電場

電磁場的量測 —— 電場強度計

電場強度量測的一些主要的儀器型式有下列幾種(Conti, 1985)：

- (a) 獨立型(self-contained)，或自由體(free-body)。
- (b) 接地參考型(ground-reference)。
- (c) 光電型(electro-optic)。

儀器型的特徵取決於其工作的特性，基本上，一台電場強度計包括兩部分：第一部分為探頭(probe)或稱為場感知器，第二部分為檢測器(detector)，包括信號處理電路，及一類比或數位的顯示器。

電場計的校正，是在一個幾乎均勻的電場下進行，所以，理論上他們並不能正確地測量非常不均勻的場，如它們會被附近極度彎曲的物體所干擾。基於這個原因，在測量時要特別小心去避免此現象，或者至少要限制由操作者靠近儀器產生的效應。

電場對於 50/60 赫芝的頻率，磁場與電場必須要分開來考慮。因為電場乃由電力系統所產生，利用引起附近物體電流流動的能力，來區分這些場是相當有用的(Miller, 1974)。電場偶合至物體，使其感應出微弱的電流，這種場屬於高阻抗電場；而低阻抗電場在導電的介質中（如地球），當物體接觸此導電的介質時即會引起電流的流動，這種則屬於低阻抗電場。

電力線產生的高阻抗場垂直於電力線的軸，電場線由線導體上開始，指向其他附近不同電位的導體。這些電場線亦指向地面、金屬塔支撐的電線（如鐵塔的接地線）、其他的線（如電話線、通訊線等）、鐵軌…等等。雖然在高壓輸電線下的電場可能是很強的，但也只能在附近物體上感應出相當弱的電流。處在任何電力線的下方，總電場會等於個別帶電導體所產生電場的和（可利用重疊定理求得）。有電流流動的長導線，靠近地面平行的架設，會在地面上感應出縱向的(longitudinal) 電場，同樣地，在此電力線下的總縱向場，會等於每條電線個別產生的電場分量以重疊定理計算所得之合。

最後，我們會發現，在電力系統接地端附近有電場存在。這電場是由於變電所、電線桿或家中地面等接地系統流入地球的接地電流所引起。

電能的輸送是由發電廠經由導電的金屬輸電線（即架空電力線或地下電纜）連接到變電所，最後才送到消費者手中。電場線（其方向為沿著電場力加諸於電荷上迫使其移動的方向）。

介於高壓導線與地面之間的分佈如圖 1 所示：

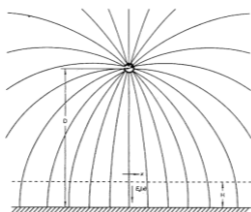


圖 1 介於高壓導線與地面之間的電場

資料來源：K. H. Schncider: “Elektrische und magnetische Felder”, in Strahlenschutz in Forschung und Praxis (Stuttgat, Georg Thieme), No. 20, 1980, pp. 30-33.

典型的幾種 50/60 赫芝電場源之暴露值

電場源 (單位: 仟伏特)	電場強度
辦公室及住家暴露值:	
標準住宅	2-500 V/m (在 30 公分處)
高壓交流電力傳輸:	
架空輸電線	
110	1-2 kV/m
245	2-3 kV/m
380	5-6 kV/m
800	10-12 kV/m
發電站:	
110	5-6 kV/m
245	9-10 kV/m
380	14-16 kV/m
800	16-16 kV/m

資料來源：Grandolfo et al., 1985

TENMARS TM-190 上偉通信資訊服務網

電荷之間的力彼此相互作用，從電場的概念引入來描述這種交互作用較為合適。因此我們可以這樣說：一個電荷系統在空間中所有點產生電場（電場從源電荷處開始以光速傳送），由於此電場的存在，任何其他的電荷放在電場中，必會感受到力的作用；電場的符號以 E 來表示，它是一個向量，代表其包含強度及方向；點電荷體含有電荷 q ，置放於電場 E 中，其力的作用 F 為 q 乘上電場強度 E 。

作用在一個正電荷（例如質子）上的力，方向與 E 相同，作用在負電荷（例如電子）則與 E 之方向相反。電荷之單位為庫侖(C)。目前自然界中所觀察到的最小電荷為 1 個質子或 1 個電子所帶的電量，大小為 1.6×10^{-19} 庫侖。所有出現的較大電荷量，均為此最小電荷量的整數倍；電場強度的單位為牛頓/庫侖(newton/coulomb)。

一般而言，量測電位（電壓(V)）比量測電場 E ，更簡單且有用，因為電壓較不受已知系統的實際幾何結構所影響（如導體的位置及大小）。因此，在實際情況上，電場強度以伏特/公尺(V/m)為單位。

4 應用-3 高頻無線電磁波

本表電磁波測試器之監測頻率範圍自 50MHz 至 3.5GHz。使用於經常例行操作、保養及修護工作之區域存在有發射電磁場之場所，例如廣播站等。另外為有其它的從業人員可能曝露於電磁輻射中時，在這種情況下，人員不宜曝露在危險等級的電磁輻射下是非常重要的。

至於有效的保護已經有一些國家及國際的規定及標準形成。這些規範中所訂之可允許的功率密度限制值即為在不同頻率範圍及信號形態下電場及磁場強度。

高頻(RF)電磁波強度測量

大哥大基地台天線電磁波輻射強度測量

無線通訊應用(CW、TDMA、GSM、DECT)

RF 高頻電磁波使用安全

RF 高頻發射機功率測量

無線網路 (Wi-Fi)偵測、安裝

無線針孔攝影機與竊聽器之偵測

家用無線電話電磁波輻射強度測量

微波爐輻射洩露偵測







公司或家居環境電磁波安全防護評估

各國電磁波安全參考標準


international 國際的	Council Recommendation 1999/519/EC	42V/m(4.75W/m ²)	59V/m(9.25W/m ²)
international 國際的	ICNIRP Guidelines, April 1998	42V/m(4.75W/m ²)	59V/m(9.25W/m ²)
Austria 奧地利	ONORM S1120	49V/m(6.33W/m ²)	61V/m(10W/m ²)
Belgium 比利時	Belgisch Staatsblad F.2001-1365	21V/m(1.18W/m ²)	30V/m(2.31W/m ²)
Germany 德國	26.Deutsche Verordnung	42V/m(4.75W/m ²)	59V/m(9.25W/m ²)
Italy 意大利	Decreto n.381,1998	20V/m(1W/m ²)	20V/m(1W/m ²)
the netherlands 荷蘭	Health Council	51V/m(6.92W/m ²)	83V/m(18W/m ²)
switzerland 瑞士	Verordnung 1999	4V/m(0.04W/m ²)	6V/m(0.1W/m ²)
united states 美國	IEEE C95.1	49V/m(6.33W/m ²)	68V/m(12W/m ²)
china 中國	Draft: National Quality Technology Monitoring Bureau	49V/m(6.33W/m ²)	61V/m(10W/m ²)
japan 日本	Radio-Radiation Protection Guidelines, 1990	49V/m(6.33W/m ²)	61V/m(10W/m ²)

- 功率密度(W/m²) 電場強度(mV/m) 磁場強度(A/m)
- 功率密度 1W/m²=0.1mW/cm²=100uW/cm²
1mW/m²=0.1uW/cm²

5 特性：

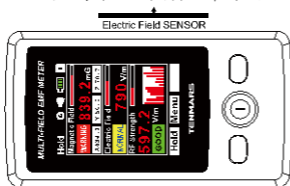
- 高低電池顯示：高電  低電 。
- 過載顯示 OL。
- USB 外接共應電源指示：
- 銀幕背光亮度選擇：低亮. 中亮. 高亮 三段。
- 磁場單位：毫高斯(mG) 及微特斯(μT) 選擇。
- 電場單位：電波功率密度($\mu W/m^2$ / mW/m^2)電波功率密度 ($\mu W/cm^2$ / mW/cm^2)電場強度(m V/m / V/m)磁場強度(mA/m)分貝毫瓦(dBm)五種選擇。
- 多種語言選擇：English 英文/繁體中文/簡體中文/日本語/ Español 西班牙語五種選擇。
- 關機時間：不關機.1.3.5.10.15.30 分多項選擇。
出廠預設為 5 分鐘自動關機，其他多種時間與不關機由使用者選擇。設定時間後銀幕會顯示"
- 聲音：按鍵/警報選擇：銀幕會顯示—打開  關閉 。

TENMARS TM-190 上偉通信資訊服務網

- 低頻電磁波量測：
  ELF SENSOR X, Y, Z 三軸及總和
- RF 歷史紀錄顯示：



- 版本資訊:軟體版本:V1.0
- 高頻電磁波量測：RF SENSOR 請依照標示方向進行測試。
- 電場測試注意事項：Electric Field SENSOR 請依照標示方向進行測試。手握位子顯示幕下方如下圖



右下角請畫手握住

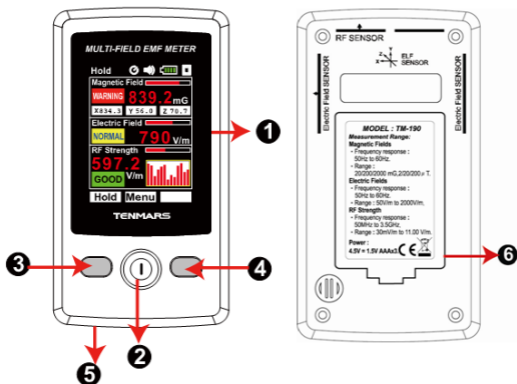
- 環境狀態顯示：

安全區 **GOOD** 一般區 **NORMAL** 危險區 **WARNING**

項目	綠(The Green zone)	黃(The Yellow zone)	紅(The Red zone)	
MF	0~99mG	10~832mG	833mG \geq	10 μ T=100mG
EF	0~500V/m	501~1000V/m	1000V/m \geq	
RF	0~600mV/m	0.61~10.90V/m	11V/m \geq	1000mV/m=1V/m

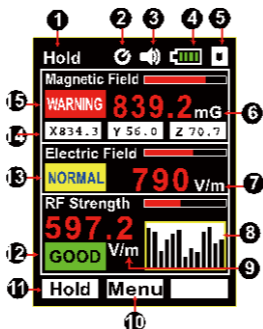
以上顏色區域僅共參考

6 各部名稱及功能



1. 液晶顯示器(TFT2.4")
2. 電源按鈕/進入目錄(Menu)按鈕
3. 鎖定/確定/跳下一層畫面(Enter)按鈕
4. 選擇/跳向下頁按鈕
5. USB 接頭供電
6. 電池蓋


7 液晶螢幕顯示說明




- 1 資料鎖定(HOLD)指示。
- 2 自動關機指示。
- 3 蜂鳴器指示。
- 4 電量多少指示。
- 5 連接 USB 供電指示。
- 6 微特斯拉 mG 及毫高斯 uT 總合顯示
- 7 電場 V/m 顯示。
- 8 歷史紀錄顯示。
- 9 高頻電場 mV/m/ W/m²/ μW/cm²/dB 顯示。
- 10 目錄(Menu)按鍵標示
- 11 鎖定/hold/ Enter 按鍵標示
- 12 高頻電場區域安全與否表示
- 13 低頻電場區域安全與否表示
- 14 低頻電磁波 X, Y, Z 三軸個別值顯示
- 15 低頻電磁波區域安全與否表示

8 測量程序

8.1 電源開啟及關閉功能：

按一下  按鈕將電源開啟。

長按住  按鈕三秒以上銀幕反白電源關閉。

8.2 讀取 X.Y.Z 及總和讀值：

將錶前端，對準欲量測的電磁波量測。

同時顯示 XYZ 三軸及總和計算值之電磁波讀值顯示，
總合計算公式：

$$B = \sqrt{B_x^2 + B_y^2 + B_z^2}$$

由於環境磁場因素，這台電磁波測試器，在量測前可能會有顯示讀值低於 0.50 毫高斯，並不是錶發生故障是環境雜磁。

8.3 鎖定(HOLD)資料功能：

當按左鍵為”鎖定”：按一下畫面鎖定功能。銀幕左上顯示”鎖定”字樣，鎖定所有讀值。

欲解除鎖定之數據，再按一下按左鍵”鎖定”按鈕，即可解除。

中間電源開關，長按約 3 秒進入關機。

8.4 功能目錄(Menu)設定

在開機目錄：執行 **目錄** (menu)動作後，銀幕呈現以下

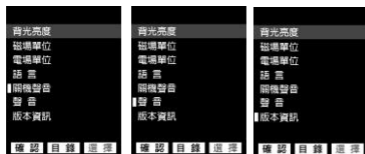
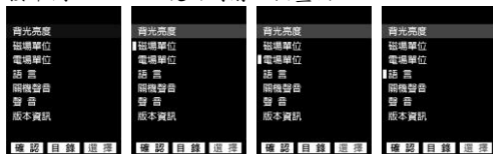
TENMARS TM-190 上偉通信資訊服務網

七個選項：第一項**亮度**、第二項**磁場單位**、第三項**電場單位**、第四項**語言**、第五項**關機時間**、第六項**聲音**、第七項**版本資訊**。

按右鍵”**選擇**”鍵項目，銀幕左邊藍色格子符號會跳下行，連續按”**選擇**”鍵藍色格子循環。

按左鍵”**確認**”就跳下一層畫面，再按”**確認**”為結束跳回主畫面。

按中間”**目錄**”鍵回到前一個畫面。

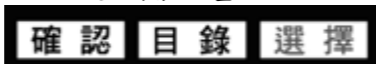


壹、次目錄功能按鍵說明：

按右鍵”**選擇**”鍵，銀幕右邊框框內打勾符號，會跳下行，連續按循環。

選按左鍵”**確認**”為結束跳回主畫面。

按中間”**目錄**”鍵回到前一個畫面。



貳、銀幕亮度功能設定：

延續 8.4 作，選擇第一項**銀幕亮度**，銀幕呈現以下三個

TENMARS TM-190 上偉通信資訊服務網

選項：第一項弱亮、第二項中亮、第三項最亮。依照次功能目錄按鍵操作，選擇所需要按確定。



出廠預設為”中亮”

參、磁場單位轉換功能：

延續 8.4 操作，選擇第二項磁場單位，銀幕呈現以下兩個選項：第一項 mG 毫高斯、第二項 uT 特斯拉。依照次功能目錄按鍵操作，選擇所需要按確定。



出廠預設為”mG 毫高斯”

肆、電場單位轉換功能：

延續 8.4 操作，選擇第三項電場單位，銀幕呈現以下五個選項：第一項 $\mu\text{W}/\text{m}^2 \sim \text{mW}/\text{m}^2$ 、第二項 $\mu\text{W}/\text{cm}^2 \sim \text{mW}/\text{cm}^2$ 、第三項 $\text{mV}/\text{m} \sim \text{V}/\text{m}$ 、第四項 $\text{mA}/\text{m} \sim \text{A}/\text{m}$ ，第五項 dBm。(單位內自動跳檔)。依照次功能目錄按鍵操作，選擇所需要按確定。





出廠預設為” mV/m~V/m”

伍、 語文選擇功能：

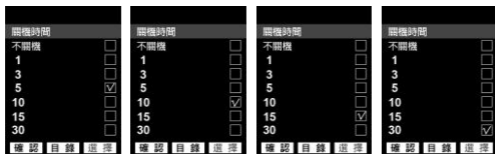
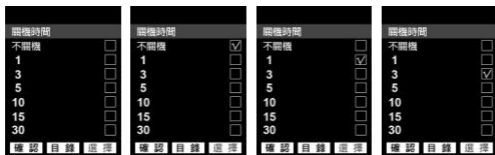
延續 8.4 操作，選單第四項語文，銀幕呈現以下五個選項：第一項 English(英文)、第二項繁體中文、第三項簡體中文、第四項日本語、第五項 Español(西班牙語)。依照次功能目錄按鍵操作，選擇所需要。



出廠預設為” English”

陸、 設定關機時間功能：

延續 8.4 操作，選單第五項關機時間，銀幕呈現以下七個選項：第一項不關機、第二項 1、第三項 3、第四項 5、第五項 10、第六項 15 第七項 30(以分鐘為單位) 依照次功能目錄按鍵操作，選擇所需要。



出廠預設為 5 分鐘

柒、 聲音開關選擇功能：

延續 8.4 操作，選單第六項聲音，銀幕呈現以下兩個選項：

第一項開啟、第二項關閉。

按右鍵”選擇”鍵，銀幕右邊框內打勾符號，會跳下行，連續按循環。

選第一項**開啟**按左鍵”**確認**”跳下項畫面。

選第二項**關閉**按左鍵”**確認**”跳回主畫面。

按中間”**目錄**”鍵回到設定畫面。



按鍵聲音與 警告聲音更新選擇：

延續上一項選”開啟”操作畫面：

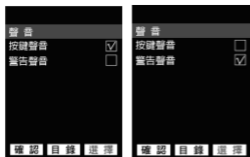
銀幕呈現第一項按鍵聲音及、第二項警告聲音兩個選項：

TENMARS TM-190 上偉通信資訊服務網

按右鍵” Select” 鍵銀幕右邊框框，打勾符號會跳至下行，連續按上下循環。

選擇按” **確認**” 跳下一項畫面。

按中間” **選擇**” 鍵回到設定畫面。



按鍵聲音與 警告聲音聲音 123:

延續上一項選” **確認**” 操作畫面:

銀幕呈現以下 Tone1.2.3 顯像

按右鍵” Select” 鍵銀幕右邊框框，打勾符號會跳至下行，連續按上下循環。

選擇按” **確認**” 結束跳主畫面。



出廠預設為 3

捌、 版本資訊功能：

延續 8.4 操作，選單第七項軟體版本：V1.0

- 選按左鍵” **確認**” 為結束跳回主畫面。
- 按中間” **目錄**” 鍵回到設定畫面。



9 規格


9.1 感應器型式： 低頻電磁波強度(EF)。

- 三個獨立的天線感應器去測量電力電磁場，三軸(X, Y, Z) 可同時顯示過載指示：
- 測量單位及範圍誤差：20/200/2000 mG, 2/20/200 μ T。
- 測量頻率：50/60Hz \pm
- 顯示解析度 0.01~0.1~1 mG 0.01~0.1~1 μ T。
- 測量誤差：20 mG /2 μ T \pm (15%+100dgt) at 50Hz/60Hz.

9.2 感應器型式： 低頻電場強度(EF)。

- 測量單位頻率範圍 50V/m to 2000V/m。
- 測量誤差：50/60Hz \pm (7% \pm 50dgt)。



9.3 感應器型式： 高頻無線電磁波強度(RFS)。


- 測量頻率範圍 50MHz to 3.5GHz。2.45GHz \pm 2dB
- 測量單位：(uW/m² / mW/m²) (μ W/cm² / mW/cm²) (mV/m / V/m) (mA/m) (dBm)
- 測量頻率範圍：(0.01uW/m² to 484.6uW/m²)
(0.01uW/cm² to 48.4uW/cm²)(36.1mV/m to 13.90V/m)
(0.01mA/m to 30.01mA/m)(-46dB to 16dBm)。
- 顯示解析度：0.01 μ W/m², 0.01 μ W/cm² 0.1mV/m, 0.01mA/m, 1dB。
- 顯示速率約：6 秒/次。
- Mini USB 5 pin 插座可外接電源供電顯示。

TENMARS TM-190 上偉通信資訊服務網

- 顯示器出現”LO”符號、警報器蜂鳴顯示。
- 資料鎖定功能”**Hold**”顯示。
- 銀幕關機時間設定：不關機. 1. 3. 5. 10. 15. 30 分鐘關機功能。
- 電池壽命：持續使用約 8 小時。
- 電源：1.5VAAA032023x3 鹼性電池。
- 聲音：按鍵及報警蜂鳴器
- 操作溫度：-0°C~50.0°C(-32°F~122°F)。
- 存放溫度：-10°Cto60°C(-14°F~142°F)。
- 外型尺寸：114x60x21mm(長 x 寬 x 高)。
- 重量：約 120g.
- 附件：說明書、電池、攜帶盒、。


10 電池更換

	<p style="text-align: center;">警告</p> <p>假如銀幕示出現””符號，請即時更換電池，並依以下程序操作</p>
---	---

- 當電池電力不足時，銀幕示器右上方會顯示出”符號，此時必須更換一個新電池，以確保準確度。
- 關閉電源。
- 打開儀錶背面的電池蓋，將電池取下。
- 取一個 1.5VAAAx3 鹼性新電池，依極性裝上新電池。
- 蓋回電池蓋即可。



11 外接電源：

- 外接 USB 電源供給。
- 規格：電壓 DC4.8~5.2V 電流 $\geq 500\text{mA}$ 。
- 外接 USB 電源共電時銀幕顯示””。
 - 插上 USB 線視同天線，進行測試時 usb 線，勿超過按鍵上方，如超過進行測試動作，取得讀值將是無效。



12 安全與維護

- 請勿操作於可燃氣體或潮濕環境。
- 操作高度：海拔 2000 公尺以下。
- 操作環境：在室內使用，受污染程度為 2 級。
- 使用時受光器請保持乾淨。
- 髒汙時請用柔軟布擦拭，如眼鏡布，勿使用化學品等溶劑擦拭。

13 產品最終處置



注意：這個符號代表電錶及配件需予分開及正確處理。

TENMARS



專業 電機/環保 測試儀器

電池阻抗/容量測試器/轉速計
LED 照明測試計 溫濕度計 紅外槍型溫度計
噪音計 照度計 電磁波計 紫外線計
熱線風速計 風速計 纜線測試計
一氧化碳計 二氧化碳計 太陽能功率計
輻射塵計 三用鉤錶 三用電錶
三相檢相計 數位高阻計

暢銷全球市場的高級測量儀

上偉科技企業有限公司

新北市中和區員山路 138 號 3 樓

<http://www.sunwe.com.tw>

E-mail: sunwe@sunwe.com.tw

Line ID:22267567

專業經銷