

專業多功能5合1測試儀

操作手冊



MEET (CHINA) LTD. 美特 (中國) 有限公司

Flat 1901, 19/F., Westin Centre, 26 Hung To Road, Kwun Tong, Kowloon, Hong Kong.

香港九龍觀塘鴻圖道26號威登中心19樓1901室

Tel : (852) 2950 4689 Fax : (852) 2763 9659 E-mail : sales@meet.com.hk

Website : www.meet.com.hk www.meetprofessional.com



14cni-MP-MFT40_V01

MP-MFT40

目錄

	頁碼
產品簡介	3
通用符號	4
安全注意事項	5
產品內容	6
安裝電池	7
儀器主機外觀	8
功能選擇開關	9
按鍵介紹	10
通斷測試功能 (Continuity Test)	10
絕緣測試功能 (Insulation Test)	13
特殊電路極性檢測功能	16
環路測試功能 (Loop Test)	17
環路測試程序	19
漏電保護裝置測試功能 (RCD Test)	23
RCD 測試功能	24
相位測試 (Phase Rotation)	27
規格參數	29
測量規格與精度	30

符合 EN 61557 的工作範圍和不確定程度

功能	顯示範圍	EN 61557 測試範圍	EN 61557 操作不確定性	標稱值
絕緣電阻 EN 61557-2	0.001 MΩ - 1000 MΩ	0.1 MΩ - 1000 MΩ	1.6%	$U_N = 250 / 500 / 1000V DC$ $I_N = 1.0mA$
環路阻抗 EN 61557-3	0.01Ω - 500Ω	1.04Ω - 470Ω	HH: 4.8%	$U_N = 230 / 400V AC$ $f = 50 / 60 Hz$
			No-Trip: 10.8%	
通斷測試 EN 61557-4	0.00Ω - 20kΩ	0.1Ω - 10kΩ	10%	$4.0V DC < U_Q < 24V DC$ $R_{LO} \leq 2.00\Omega$ $I_N \geq 200 mA$
RCD 測試 EN 61557-6	$\Delta T : 5ms - 2000ms$	$\Delta T : 38.2ms - 214.8ms$	$\Delta T : 0.8\%$	$I_{\Delta N} = 30 / 100 / 300 / 500 mA$
	$I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N} : 15mA - 500mA$	$I_{\Delta N} : 7\%$	

影響儀器精度的不確定性因素

影響因素	絕緣電阻 影響量	環路阻抗 ZI EN 61557-3	通斷測試 RLO EN 61557-4	RCD IΔN EN 61557-6	RCD ΔT EN 61557-6
A - 內在不確定性	0.8 %	0.9 %	1 %	5.6 %	14.4 %
E1 - 位置	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
E2 - 電源電壓	1.0 %	0.8 %	10 %	0.3 %	1.3 %
E3 - 溫度	0.8 %	4.9 %	0.7 %	2.1 %	2.9 %
E6 - 系統相位	-	2.4 %	-	-	-
E7 - 系統頻率	-	0.4 %	-	-	-
E8 - 系統電壓	-	1.4 %	-	0.6 %	1.6 %
E9 - 系統諧波	-	0.8 %	-	-	-
E10 - 系統 D.C 數量	-	8.4 %	-	-	-

輸出電壓

電壓	負載	精度	輸出電流	短路電流
250 V	250 kΩ	- 0% +20%	1 mA	< 2 mA
500 V	500 kΩ	- 0% +20%	1 mA	< 2 mA
1000 V	1 MΩ	- 0% +20%	1 mA	< 2 mA

通斷測試

測試量程	精度	開路電壓	短路電流 (至 2 kΩ)	最大導線 歸零阻抗	超量程 電壓保護
0.00Ω~19.99kΩ	± (3% +2位 讀數)	> 4 V, < 10 V	> 200 mA	4Ω	550V 保險

RCD

系統電壓量程	系統電壓 頻率	標稱電流 (mA)	故障/接 觸電壓	跳閘時間 精度	超量程電壓保護 (BS EN 6155710)
195~253V AC	50~60 Hz	30, 100, 300, 500	50 V	± (1% +1ms)	550 V

施加測試電流時的精度

功能	精度
X ½	- 0% ~ -10%
X 1	- 0% ~ +10%
X 5 (僅 30mA 模式)	- 0% ~ +10%
斜坡 (階梯式) 測試	± 5% 額定 IΔN

▲ 斜坡特性：以 20% 至 110% 的額定 IΔN 時，以 10% 的階梯遞增 (300ms 駐留時間)

產品簡介

MP-MFT40 多功能測試儀的設計並按照最高標準建造，可為您的測試要求提供安全、簡單的解決方案。

MP-MFT40 測試儀用於驗證商業、家用和工業設施的安全性。所有測試均需滿足 **BS7671：電氣安裝要求 (IET 佈線法規 2018)**，MP-MFT40 涵蓋這些要求的所有方面，易於使用，並考慮到安全性。

符合標準

此測試儀符合所有最新的英國和歐洲法規。

此測試儀根據以下法規進行測試：

- BS EN 61010-2-030 : 2010 - 用於測量、控制和實驗室使用的電氣設備的安全要求。測試和測量電路的特殊要求。
- BS EN 61326-2-2 : 2013 - 用於測量、控制和實驗室使用的電氣設備。對低壓配電系統使用的便攜式測試、測量和監測設備的特殊要求。
- BS EN 61557 : 2007 - 低壓配電系統中高達 1000V 交流電和 1500V 直流的電氣安全。用於測試、測量或監控保護措施的設備。
- 第 1 部份：一般要求
- 第 2 部份：絕緣要求
- 第 3 部份：環路要求
- 第 4 部份：連續性要求
- 第 6 部份：RCD 要求
- 第 7 部份：相位旋轉要求
- 第 10 部份：多功能要求

通用符號

設備標記詳解

	注意 - 請參閱說明書。
	警告！存在電壓，慎防觸電風險！
	接地
	儀器外殼為雙重絕緣材質
	產品應作為電子廢物回收。
	電池倉內可更換保險絲 - F0.5A, 500V, HRC 6.3 x 32mm
	防止電壓過壓至 550V
	符合歐盟標準
CAT III / CAT IV	測試儀部分功能符合 CAT III 標準，旨在防止來自配電級別固定設備安裝時的瞬變或故障電流。例如，於配電板和插座布線上的測量。 測試儀部分功能符合 CAT IV 標準，旨在防止來自主電源級別的瞬變或故障電流（於地表或地下公用的電力設施）。例如，在主保險絲或斷路器之前進行的測量。

測試前須知

- 為了確保儀器使用人員的安全，僅可使用產品附帶的指定附件進行測試。
- 在日用電器上進行測試時，建議搭配 MEET Professional 系列產品 MP-PU10 測試組件建立正確測試線路進行測試。
- 若設備以製造商未指明的方式使用，則設備原有提供的保護功能可能失效。
- 卸下電池蓋之前，需斷開儀器與外部電路的連接。
- 在使用測試儀之前，請檢查儀器外殼和測試引線是否損壞。如發現有任何損壞，該儀器應即停止使用，並及時聯繫產品供應商安排維修。

測量規格和精度

大電流測試 - 高分辨率

兩線測試：火線 - 地線或相位 - 相位

測試量程	精度	系統電壓量程	系統電壓 頻率	超量程電壓保護 (BS EN 61557 - 10)
0.000Ω~9.999Ω	± (3% +30mΩ)	100~440V AC	50~60 Hz	550 V

環路測試 / PFC - PSC

大電流測試

兩線測試：火線 - 地線或相位 - 相位，230V 時標稱值為 7A

測試量程	精度	系統電壓量程	系統電壓 頻率	超量程電壓保護 (BS EN 61557 - 10)
0.00Ω~500.0Ω	± (3% +3位讀數)	100~440V AC	50~60 Hz	550 V

無跳閘測試

三線測試模式：230V 時標稱值為 13mA，最大 5Ω 零線（中性線）阻抗

測試量程	精度	系統電壓量程	系統電壓 頻率	超量程電壓保護 (BS EN 61557 - 10)
0.00Ω~500.0Ω	± (5% +5位讀數)	195~253V AC	50~60 Hz	550 V

絕緣測試

測試電壓	測試量程	精度	短路電流 (至 2 kΩ)	超量程電壓保護 (BS EN 61557 - 10)
250 V	0.001~200.0 MΩ	± (3% +2位讀數 +10%/GΩ)	< 2 mA	550 V
500 V	0.001~500.0 MΩ	± (3% +2位讀數 +5%/GΩ)	< 2 mA	550 V
1000 V	0.001~1000 MΩ	± (3% +2位讀數 +2.5%/GΩ)	< 2 mA	550 V

⚠️ ⚡ 警告！

僅請使用 LR6 鹼性電池，切勿使用可充電 AA 電池作為供電電源。

安裝電池與更換新電池時，請根據儀器電池匣內正確的電池極性標識方向進行安裝。請勿將新電池與舊電池混合使用，這會導致儀器測量不準確。

- 請根據當地法規，請小心處理廢舊電池
- 切勿焚燒電池

產品規格

項目	參數
主機尺寸	長245mm 寬115mm 高140mm
主機重量	965g
供電電池	6 x AA / LR6 鹼性電池
電池使用壽命	待機：13.5 小時 絕緣測試（符合 BS EN61557-2）：1008 次 通斷測試（符合 BS EN61557-4）：960 次
保險絲規格	F0.5A, 500V, HRC 6.3 x 32mm
LCD 規格	TFT (Thin-Film-Transistor) 彩色液晶顯示屏 3.5寸（對角線） 320 x RGB x 240 像素
電壓防護等級	300V CAT IV 600V CAT III
外殼防護等級	IP54
操作環境溫度	0°C ~ 40°C
儲存環境溫度	-10°C ~ 60°C
操作環境濕度	80% @ 31°C ~ 50% @ 40 °C
操作海拔高度	0 ~ 2000m

安全注意事項

在使用 MP-MFT40 之前，請仔細閱讀本說明書，以確保安全理解測試儀的符號和使用。有關產品上和本手冊中使用的符號清單，請參閱第 4 頁。

警告標識，如操作不當，可能導致個人傷亡或生命危險。

注意標識，如操作不當，可能損壞儀器或導致儀器永久數據丟失。

為防止可能的電擊、火災或個人傷亡，請遵循以下操作建議：

- 僅按本冊指定方式使用產品，否則本產品提供的保護可能會受到損害。請勿在爆炸性氣體、蒸汽或潮濕或潮濕環境中使用本儀器。
- 檢查測試導線的絕緣層損壞、外露金屬或磨損指示燈是否顯示。檢查測試引線連續性。如果試導線損壞，請停止使用該測試導線。如需購買新導線和相關套件，請聯繫當地供應商購買或登陸官網 www.MEETProfessional.com 購買。
- 僅使用儀錶隨附的 MEET® 認證附件，如測試導線（導線為特製與儀器匹配，請勿使用其他導線進行測試，否則容易導致測試結果不準確、無法給予儀器使用者等級為 500V CAT IV 的保護）。
- 如果產品損壞，請停止使用該產品。請聯繫 MEET® 或由 MEET® 授權的代理商進行維修。
- 請勿在端子之間或每個端子和接地之間施加超過額定的電壓。
- 在卸下電池蓋之前，請先從測試儀上拆下測試導線，確保儀器未與主電源進行連接。
- 請勿在卸下電池蓋或打開外殼的情況下進行測試。否則可能使危險電壓暴露，導致觸電。
- 更換保險絲，僅請使用指定的保險絲類型：F0.5A, 500V, HRC 6.3 x 32mm。
- 插拔導線時請握緊導線塑膠護手進行插拔，禁止觸碰金屬探針。
- 在連接火線端導線之前，先連接零線（水線）和接地線到儀器上。測試完成后需拆除導線，先斷開火線端的連接，再斷開零線（水線）和地線的連接。
- 建議穿著個人防護設備（符合安全規格的橡膠手套、面部防護和防火衣物）進行電力作業檢測，可防止在檢測危險、過度老化的帶電導體時，可能發生的電擊和電弧爆炸等傷害。

產品內容

您所購買的 MEET Professional 5 合 1 多功能測試儀 MP-MFT40 內包含：

- MP-MFT40 5 合 1 多功能測試儀
- 測試導線集 BS1363 Plug (MP-KAMP12)
- 3 組帶顏色標記的表筆、導線與鱷魚夾 (MP-ACC063)
- 帶遠程操控鍵的表筆
- AA LR6 鹼性電池 x 6
- 重型攜帶箱
- 用於與 MP-MFT40 連接的肩帶
- 對應本儀器的校準證書

* 上面列出測試儀主體以及所有配件都裝載於重型攜帶箱中。

斜坡測試

MP-MFT40 還包括診斷斜坡測試功能。在這種模式下，MP-MFT40 不會施加穩定的故障電流並測量漏電保護裝置跳閘所需的時間，而是逐漸增加故障電流並識別漏電保護裝置跳閘時額外的防漏電等級。

這在麻煩跳閘成為問題的電路的診斷測試中特別有用，並且有助於識別過分敏感的 RCD 與絕緣不良或具有高洩漏性的設備引起的過量洩漏之間的區別。



使用旋轉開關選擇 RCD 的額定值。

按下 RCD 乘法器按鍵，直到顯示符號「▲」。

按下測試按鍵以開始測試。施加的故障電流將以 3mA 的步長遞增，直到 RCD 跳閘。

如果被測電路上的時常發生莫名其妙的跳閘，則可以使用該功能進行測試，連接用電系統并移除其他的用電設備后，重新測試 RCD。

這種“故障性”跳閘在電路診斷測試用於分辨出以下的情況：

- 過於靈敏的漏電保護裝置。
- 電路絕緣性能差 或 存在漏電設備使剩餘電流過度放電。

例如，在連接有電器的斜坡測試中，一個 30mA 的 RCD 可能會在 12mA 時跳閘，然後在卸下該電器時會以 27mA 的電流跳閘。您會知道此設備會洩漏大約 15mA 的電流。

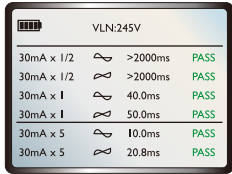
相位測試 (Phase Rotation)

在相位旋轉測量期間，將三個輸入 L1、L2、L3 的幅度和相位對照極限進行檢查，以允許出現輕微的不平衡狀況。正向旋轉 (L2 滯後 L1) 顯示 1 - 2 - 3，反向旋轉顯示 3 - 2 - 1 (L2 導引 L1)。

當所有三個測試引線都連接到三相時，相位旋轉的顯示為自動供應：

- 將主旋轉開關設置為 PHASE。
- 使用三根測試線，將測試線連接 L1 到階段 1，L2 到階段 2，L3 到階段 3。
- MP-MFT40 根據相位旋轉的方向將顯示 .1 .2 .3 或 .1 .3 .2。

30mA 自動測試



VLN:245V		
30mA x 1/2	>2000ms	PASS
30mA x 1/2	>2000ms	PASS
30mA x 1	40.0ms	PASS
30mA x 1	50.0ms	PASS
30mA x 5	10.0ms	PASS
30mA x 5	20.8ms	PASS

對於最常見的 30mA RCD，測試過程更加簡單。只需將旋轉開關轉到「30mA AUTO」選項，在正確地將測試儀與電路進行連接后，只需按一下 MP-MFT40 的「TEST」按鍵即可進行所有必需的六項測試。然後，當被測 RCD（漏電保護裝置）發生“跳閘”時，重置 RCD 后儀器將繼續進行直到測試直到此項測試完成，當所有測試完成后，所有測試結果將顯示在屏幕上。

測試結果反饋

除了顯示 RCD 跳閘所需的時間外，MP-MFT40 還將指示其是否已通過或未達到 BS7671 的測試要求（IET 佈線法規 2018）。



主顯示屏顯示提供了超過 2000 毫秒 (2 秒) 的故障電流而沒有使 RCD 跳閘。輔助顯示屏顯示「PASS」（通過）確認這符合 BS7671 的要求（IET 佈線法規 2018）。



如果 RCD 測試失敗，並在 2 秒內以額定電流的一半跳閘，則主顯示屏將顯示跳閘時間，輔助顯示屏將顯示「FAIL」（失敗）。還會發出一聲短促的 2 聲警報。

在顯示結果幾秒鐘後，測試儀將切換到 180° 相極性設置，為下一次測試做好準備。當兩個測試都在 x1/2 設置下進行時，請按乘數按鍵將測試電流更改為 x1 設置。

按下測試按鍵以將 x1 設置為 0° 進行測試。如果 RCD 在 300 毫秒內跳閘，結果將顯示為通過。在顯示結果幾秒鐘後，測試儀將切換到 180° 相極性設置，以準備在 x1 電流設置下進行第二次測試。

如果選擇了 30mA 設置，則通過使用乘法器按鍵可以使用 x5 電流選項。此選項對於其他評級不可用或不必要。

安裝電池

安裝新電池，請確保儀器已關閉且未連接測試引線。

先鬆開電池蓋左右側的鎖扣，是從測試儀底座上取下電池蓋，取出電池架（小心取出，慎防用力過猛扯斷電源連接線），根據電池架內標識，按照正確的極性安裝電池。新電池安裝完畢后，按照原樣將電池架放入底座，最後裝回電池蓋并鎖緊。



- 請每次完成更換電池后，使用前檢查電池蓋是否已蓋上并鎖緊。
- 請始終使用品質良好的 LR6 AA (x6) 鹼性電池，切勿混合新舊電池。
- 本產品不適合使用充電電池供電。
- 開啟儀器后，電池電量在顯示屏左上角顯示。



請小心處理廢舊電池

電池由重要的資源和化學品製成，包括鉛、鎘、鋅、鋰和汞。如果電池作為普通廢物處理，它們將被帶往垃圾填埋場，這些資源將丟失，並造成環境污染。回收是一種有助於環境的方法，您應該使用當地收集和回收方案，將廢舊電池與其他廢物分開處理。

儀器主機外觀

前面板、顯示屏與按鍵



機身上方



測試導線配置

如果要在除插座以外其他電路上的位置進行測試，則使用 MP-ACC063 測試導線組用於 3 線模式，如上一章所述。表筆可以根據需要配備針尖或鱷魚夾。

主電源接線和電壓測試

首次連接到電源時，MP-MFT40 將自動進行安全測試，以確保正確連接火線、零線和地線，並且電源電壓在 207 - 253V (可接受範圍內)。

如果一切正常，則 VOLTAGE / POLARITY 警告 LED 指示燈將呈綠色亮起，並且電源電壓將顯示在主顯示區域中。

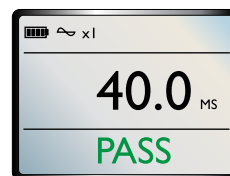
如果電源電壓或連接接反，電壓 / 極性警告 LED 指示燈將以紅色點亮，警告音將響起，並且將禁止測試。

推薦的測試流程



建議的測試順序為：首先以額定電流的 1/2 倍 (x1/2) 進行測試，然後以額定電流 (x1) 進行測試，最後進行額定電流的 5 倍 (x5) 測試 (僅限 30mA 規格 RCD)。

電流倍增器的默認測試參數為 x1/2、x1、x5，相極性的默認測試參數為正半週期 \sim (0°)，將自動為首次測試選擇。且火線 - 零線之間電壓將同時顯示在 LCD 上。



按下「測試」按鍵，將在這些設置下進行測試。如果成功且 RCD 未能跳閘，且主顯示屏將類似於右圖示例。副顯示區域顯示「PASS」，與之同時發出一聲嗶聲以告知測試成功。

幾秒之後，顯示屏主顯示區域顯示當前火線 - 中線的電壓，顯示屏左上角出現負半週期 \sim 的圖標 (相位極性 180°)，表示下次測量時相位極性反轉，其他設定不變，為下一次測試做好準備。

RCD 測試功能

⚠ 注意事項

儘管可以完全防止過壓至 550V AC，但測試儀只能用於 220V 電源。

MP-MFT40 符合 BS7671 (IET 佈線法規 2018) 進行的各種測試中涵蓋的要求，能夠測試所有標準 (AC & A 型) 和選擇性 (ACS & AS 型) 等最常見的 RCD。

測試要求

對於每個漏電保護裝置進行測試，應符合以下要求：

1. 當引入其額定電流觸發跳閘時，最長跳閘時間不超過 300 ms (交流型)。這稱為 x1 測試。
2. 它不容易觸發“錯誤”跳閘，並且當引入一半額定電流時不會觸發跳閘。這被稱為 x½ 測試。
3. 對於額定電流為 30 mA 的漏電保護裝置，還有一項要求是，當引入五倍額定電流觸發跳閘時，最長跳閘時間不超過 40 ms。這被稱為 x5 測試。

上述所有測試必須在 0° 和 180° 處進行 (下文有詳細解釋)，這意味著必須針對每個漏電保護裝置進行四項測試 (或針對 30mA RCD 的六項測試)。

MP-MFT40 方便易用的設計，您只需調整兩個測試選項來執行上述這些測試，從而簡化了測試過程。

正弦極性 (0° 或 180° 測試)

根據故障是在 AC 波形的正半週期還是負半週期引入的，RCD 的反應時間通常不同。因此，為了準確確定 RCD 的最大響應時間，有必要在每個給定的故障電流下對其進行兩次測試，首先是在正半週內引入故障，然後在負半週內引入故障。

MP-MFT40 可以通過在任意給定的設置下交替進行連續測試的起點來為您解決此問題，例如，如果您選擇了在 100mA RCD 的額定跳閘電流 (x1) 下進行的測試，則請按一下該測試按鍵將在正半週  (0°) 開始施加 100mA 故障電流並顯示結果，再按一次測試按鍵將在相同電流下從負半週  (180°) 開始進行另一次測試。

功能選擇開關

所有測試功能均通過主旋轉開關選擇

- 關機 / 關機
- 通斷測試
- 250V 絕緣測試
- 500V 絕緣測試
- 1000V 絕緣測試
- 1000mA RCD 測試 (手動檔)
- 500mA RCD 測試 (手動檔)
- 300mA RCD 測試 (手動檔)
- 100mA RCD 測試 (手動檔)
- 30mA RCD 測試 (手動檔)
- 10mA RCD 試驗 (手動檔)
- 30mA RCD 測試 (自動檔)
- 相位測試
- 高精度 L - N (火線 - 零線) 環路測試
- 大電流 (HI) 接地環路阻抗測試
- 不跳閘 (No-Trip) 接地環路阻抗測試



按鍵介紹



- | | |
|---|--|
| 1) 開始測試按鍵 | - 啟動當前所設置的模式進行測試 |
| 2) 極性測試觸控板區域 | - 檢查當前連接的電源傳輸極性是否正確 |
| 3) 開啟免提模式按鍵 | - 免提功能 (通斷測試、絕緣測試和環路測試) |
| 4) PFC PSC / 環路測試
模式切換 (環路測試)
RCD 復位 (RCD 測試) | - 於循環測試結果後，顯示短路電流 (PSC) / 預期故障電流 (PFC)
- 列出自動測試模式下最後一組 RCD 測量數據 |
| 5) RCD 倍數調節 | - 在 1/2x、1x、5x 和斜坡測試模式之間切換 |
| 6) 通斷測試導線阻值清零鍵
RCD 測試類型切換 | - 清空當前連接的測試導線的電阻測量值
- 切換 AC 型或 A 型 RCD 測量模式 |

為節省電量，MP-MFT40 於不進行操作 5 分鐘后，將自動關機。如需重新打開 MP-MFT40 電源，請將選擇器開關返回到「OFF」，然後返回到測試選擇，或者只需按下顯示幕下方的四個按鍵中的任何一個即可。

通斷測試 (Continuity Test)

⚠ 注意！

測量原理

只能對斷電電路進行測量。

如果測試儀連接到帶電電路 (25V 或更高)，則 LED 指示燈將呈紅色閃爍，危險蜂鳴器將發出聲音。您的 MP-MFT40 已完全保護，測量的 RMS 電壓將顯示在輔助 / 下顯示幕上。在此點之後的進一步測試將被禁止。要恢復測試，請斷開測試引線並隔離電路。

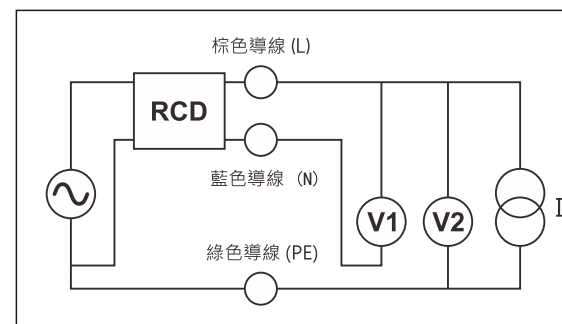
漏電保護裝置測試 (RCD Test)

⚠ ⚡ 警告！

剩餘電流保護裝置後面的電路中的漏電流可能會影響測量。其他接地裝置的電位場可能會影響測量。應考慮 S 型剩餘電流保護裝置的特殊條件。連接在漏電保護器 (RCD) 下游的設備可能會大大延長操作時間。此類設備的示例可能是連接了電容器或正在運行的電動機。

測量原理 - $\times 1/2$ ， $\times 1$ ， $\times 5$

在 RCD 測試期間，會施加漏電電流以使 RCD 不平衡。



在施加電流期間，使用電壓表 V1 監視 VLN 以獲取 RCD 跳閘信號。發生跳閘時計算從施加漏電電流到跳閘的時間並顯示出來。

此外，使用電壓表 V2 監視故障電壓來測量 VLE。如果檢測到過多的故障電壓，

測試將中止並顯示警告。此檢測使用測試期間發生的實際故障電壓，而不是額定剩餘電流下的預測故障電壓。

施加電流的持續時間受到限制。如果在應用過程中未檢測到跳閘，則會顯示超出範圍的讀數。注意：以 $\times 1/2$ 進行測試時，無跳閘是通過測試。

斜坡測試

MP-MFT40 還包括診斷斜坡測試功能。在這種模式下，MP-MFT40 不會施加穩定的故障電流並測量漏電保護裝置跳閘所需的時間，而是逐漸增加故障電流並識別漏電保護裝置跳閘時額外的防漏電等級。

這種“故障性”跳閘在電路診斷測試用於分辨出以下的情況：

- 過於靈敏的漏電保護裝置。
- 電路絕緣性能差 或 存在漏電設備使剩餘電流過度放電。

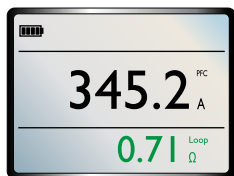
如果接線在被測電路上的極性不正確，測試儀將自動禁止進行後續測試。
將功能選擇器開關轉到「NO TRIP」，將測試線連接到被測插座 / 電路。



屏幕上將顯示 TESTING (測試中) 的圖標。



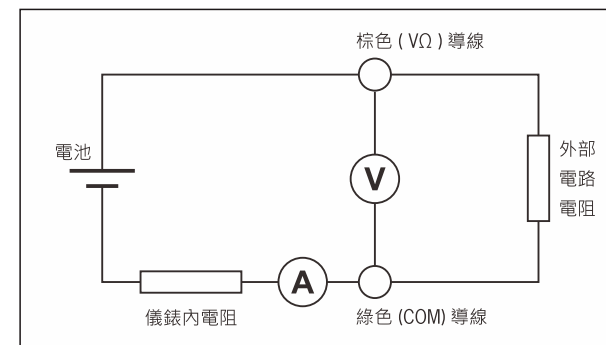
測試結果將顯示在主顯示屏區域中。



按一下「PFC PSC / Loop」按鍵一次將切換顯示，以便 PFC 顯示在主顯示中，而阻抗顯示在輔助顯示中。再按一次將在主要顯示和次要顯示之間切換結果。

測試線組是整個測試中的重要組成部分，如需校準或維修時，應與測試儀一同使用。

* 請勿使用任何其他類型的電源導線或測試導線代替原配導線套件。



在通斷測試期間，電流從蓄電池正極流到棕色 (VΩ) 導線、外部電路電阻、綠色 (COM) 引線、儀錶電阻，最後返回蓄電池負極。

如圖所示測量電流和電壓，並計算外部電阻。在進行導線內阻清零的操作后 (導線短接后按下「CONT NULL」鍵)，在儀器屏幕上的測試結果即為檢測的外部電路電阻。(儀器自動計算減去導線內阻)

通斷測試的目的是確定被測電路的電阻值。

測試步驟

將棕色測試導線插入棕色輸入端子，將綠色測試導線插入綠色公共端子。



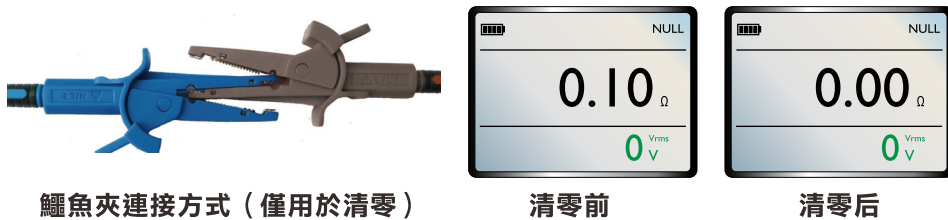
可用帶遠程測試功能的紅色測試導線代替棕色測試導線插入棕色輸入端子，使用紅色導線可通過按下遠程測試按鍵從而開始測試 (等同於 MP-MFT40 上的 TEST 按鍵)。對於需要頻繁改變測試點的情況非常有用。

導線阻值清零

測試引線阻值清零，以確保被測電路的電阻值準確。要實現這一點，您必須先消除導線的電阻。使用鱷魚夾將測試引線的開口端牢固地連接在一起，確保良好的連接，然後按下「CONT NULL」按鍵，儀器將顯示測試引線的電阻值，然後按下測試按鍵顯示器將顯示 0.00Ω，測試導線已成功清零。顯示幕上將出現「NULL」字樣。

重要事項：

當連接鱷魚夾時，必須如圖所示進行連接，這可確保形成最佳接觸點，從而為測試所用的導線提供最精確的電阻值。



* 如需更換不同其他測試導線，您必須重新進行重置，然後重複上述過程。

注意事項：

清零結果將儲存到使用者設置當中。如需重置，只需 MP-MFT40 處於通斷測試模式，且不連接導線，然後按下「CONT NULL」按鍵，將清空此前保存的清零數值，且顯示屏右上角不顯示「NULL」字樣。

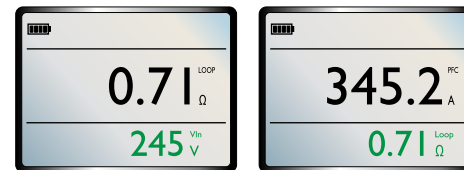
MP-MFT40 現已正確設置，可在電路上執行連續性測試。

您還可以通過免提模式進行測試，開啟此模式后，儀器將持續自動進行測試，無需每次測試前都要按下「TEST」測試按鍵。再只需按下「HANDS FREE」按鍵然後按下「TEST」測試鍵，即可設置 MP-MFT40 以免提模式進行通斷測試。

開啟免提模式后，「HANDS FREE」將閃爍在屏幕的頂部，以表明你處於免提模式。如要停用免提模式，只需再次按下「HANDS FREE」按鍵即可。

大電流模式 (Ze) 測試

- 大電流模式只能在配電櫃中進行操作，將測試導線套件 MP-ACC063 配置為雙線模式的後進行測試。切勿使用 13A 電源導線集 MP-KAMP12 或三線配置的配電導線組進行測試。
- 將功能選擇開關旋轉至「HH」。
- 將測試表筆探針 / 鱷魚夾連接到被測電路，並按下橙色「TEST」測試按鍵。
- 測試完成後，儀器發出單次嗶聲，顯示屏主顯示區域顯示測量結果，副顯示區域顯示電源電壓。



- 單按「PFC PSC/ LOOP」按鍵將切換顯示內容，顯示屏主顯示區域顯示預期短路電流 (PSC) / 預期故障電流 (PFC)，在副顯示區域顯示被測電路阻抗。再按一次返回原測試結果。

注意：此處描述為預期短路電流 (PSC) / 預期故障電流 (PFC) 的讀數是當前被測電路的預期故障電流 (Prospective Fault Current)。在火線導體與中線導體之間的測試或火線導體和接地導體之間的 PEFC 測試中，被稱為 PSC。BS7671 (IET 佈線法規 2018) 要求記錄 IPF 值，如上所述，這是 PSC 和 PEFC 中較高的一項。

不跳閘模式 (Zs) 測試

將棕色、藍色和綠色的測試導線連接到測試儀上的相應輸出端子。棕色的測試導線可以使用提供的帶有遠程測試功能的導線進行替換。這樣可以通過操作測試導線即可按下「TEST」測試按鍵，而無需在通過 MP-MFT40 按下「TEST」測試按鍵。

N.B. 被測電路必須帶電才能進行環路測試。

如果要在插座上測試環路阻抗，請插入 13A 的插頭並打開電源。



在測試環境較差、被測電路老舊等應用情況下，如在很少使用的插座、金屬觸點氧化變色、電子設備電平不穩定的電路上進行測試，測試有可能會出現錯誤讀數，因此，建議使用無跳閘測試模式時，進行多次測量並忽略其中差異大的測試結果。

當需要進行多次測試時，測試儀應在每次測試後斷開被測電路的電源供應（每次測試結束後斷開表筆 / 鱷魚夾 / 插頭與電源之間的連接，開始下次測試時再次連接）。為安全起見，建議在 TT 系統上進行測試操作時，採用不跳閘模式。

*** 測試前關閉除儀器外，被測電路上的所有用電設備，可以減少由於用電設備的電流與儀器測試的電流疊加後，觸發漏電保護裝置（RCD）的跳閘概率。**

PFC (預期接地故障電流) / PSC (預期短路電流)

在兩種環路測試模式下，MP-MFT40 將顯示電源電壓，按下「PFC PSC / LOOP」按鍵時，將顯示 PFC / PSC 具體數值。

測試導線配置

正確使用測試線組進行環路測試非常重要，錯誤使用無法獲取正確的測量結果。MP-MFT40 環路測試儀可用於 2 種不同類型的測試導線：

- 使用 13A 電源導線集 MP-KAMP12，連接到插座進行測試。
- 使用 3 極測試導線套件 MP-ACC063 進行測試，導線根據實際測試情況連接表筆 / 鱷魚夾，測試時根據極性連接進行測試。

測試線組是整個測試中的重要組成部分，如需校準或維修時，應與測試儀配合使用。

*** 請勿使用任何其他類型的電源導線或測試導線套件代替原套裝附屬套件。**



絕緣測試 (Insulation Test)

⚠️ ⚡ 注意 !

測量只能在斷電的電路上進行。

如果測試儀連接到帶電電路 (25V 或更高)，則 LED 將閃爍紅色，且帶有表示危險的蜂鳴聲響。此時您的 MP-MT40 受到完全保護，且測量到的 RMS 電壓將顯示在輔助顯示上 (顯示屏下部)。此後將禁止進一步測試。要恢復測試，請斷開測試線並隔離電路。

獲得測量結果後，被測電路上的電容可能帶電。但隨後測試儀將自動放電，在自動放電完成之前，請勿斷開測試導線或更改測試儀功能。

所有設備和電器應與被測電路斷開連接。在測試過程中施加的較高電壓可能會損壞連接的設備，並且可能會人為地降低測試結果的數值。

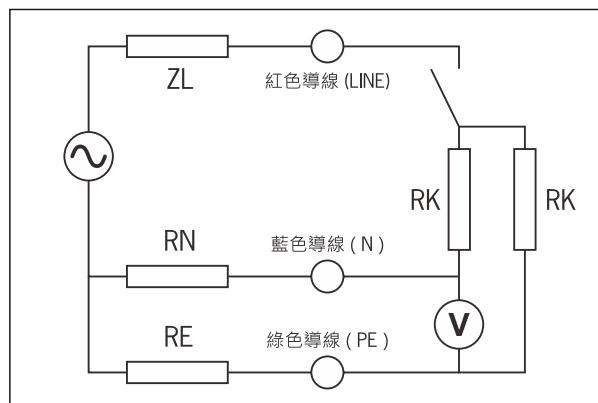
⚠️ ⚡ 警告 !

在絕緣測試功能通電時，請勿觸摸測試引線的端子。

測量結果可能受到並聯連接的其他工作電路的阻抗或瞬態電流的不利影響。

測量原理

在絕緣測試過程中，測試儀在內部產生高電壓。棕色導線 (V Ω) 連接到正極，導致非常小的電流流過外部絕緣電阻、綠色導線 (COM)、儀錶電阻，最後返回 HV 發電機的負極側。



如圖所示測量電流和電壓，計算並顯示外部電阻。

測試步驟

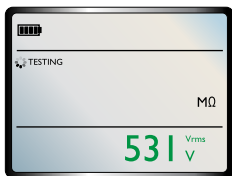
將棕色測試導線插入棕色輸入端子，將綠色測試導線插入綠色公共端子。



可用帶遠程測試功能的紅色測試導線代替棕色測試導線插入棕色輸入端子，使用紅色導線可通過按下遠程測試按鍵從而開始測試（等同於 MP-MFT40 上的 TEST 按鍵）。對於需要頻繁改變測試點的情況非常有用。

根據需要在旋轉開關上選擇 250V、500V 或 1000V 設置的絕緣。

將棕色測試導線連接到相線，綠色測試導線連接到被測的另一根導線，然後按下測試按鍵。隨後測試儀將發出嗶嗶聲，屏幕副顯示區域將顯示通過測試導線和被測電路輸出的電壓。顯示屏將指示輸出電壓，然後以 $M\Omega$ 顯示測試結果。0V 輸出將指示是否完成並且沒有電壓。



副先顯示區
表示當前儀
器產生的
RMS 電壓



主顯示區顯示本
次測試的結果且
不再產生電壓，
即表示測試完成

激活測試後，紅色的“電壓/極性”LED 將閃爍，警告導線和被測電路之間存在電壓。

環路測試程序

免提模式 (HANDS FREE)

不跳閘測試模式 (No - trip) 與大電流測試模式 (Ze) 都可以使用免提功能。

需啟用儀器免提功能，按一次「HANDS FREE」按鍵，指示圖標「HANDS FREE」將在顯示屏一直閃爍，即為已經打開儀器的免提模式。將導線連接到電源後，測試將自動進行，無需在進行測試前再次按下橙色「測試」按鍵，測試用時可能比非免提模式下按下測試鍵時稍長，請耐心等待。

如需退出免提模式，再次按下「HANDS FREE」按鍵，「HANDS FREE」圖標從顯示屏上消失，表明已退出免提模式。

大電流模式 (HI-I)

傳統的快速大電流測試模式，Ze (外部故障環路阻抗) 測試，在配電櫃或漏電保護裝置 (RCD) 的任何測試點上都可以進行。大電流測試是雙線測試模式，用戶能夠測試線路：火線 - 中線環路和火線 - 水線 (接地) 環路的真實阻抗，便於進行 PSC (預期短路電流) 和 PFC (預期故障電流) 的安裝。

與大多數只測量環路電阻的測試儀不同，配電櫃靠近電源變壓器時，MP-MFT40 的高電流模式將測量環路的真實阻抗，其中包括電抗元件。因此比舊的環路測試技術要精確得多。因此您應該知道，與普通環路測試儀或 MP-MFT40 的不跳閘測試功能相比，測試讀數很可能存在差異，尤其是在電源變壓器附近進行測量時。

不跳閘模式 (NO TRIP)

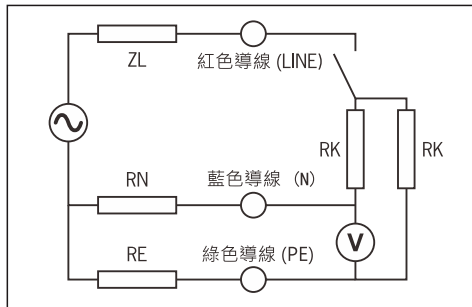
對於受測電路帶有 RCD 保護的 Zs 測試 (系統總故障環路阻抗)，則採用新的 NTL (無跳閘環路測試) 模式。在此模式下，可以在電路終端上的插座處進行測試，而不必擔心會出現漏電保護裝置跳閘的情況。

這是通過弱電流進行測試來實現的，該電流在功能正常運行的漏電保護開關上不會發生跳閘現象。無跳閘測試是一種 3 線測試模式，在進行環路測試之前，它還會自動檢查火線、水線 / 接地線是否正確連接。

雖然在電路終端的各個點進行無跳閘測試通常具有很高的精度，但應該注意的是，使用的弱電流測量技術更有可能受外部不利因素的影響。

測量原理 - 無跳閘測試

無跳閘火線 - 水線 (接地) 環路範圍，使用兩階段技術測量相同的電路值 ZI。



第一階段是火線與水線環路阻抗 ZLN 的測量原理與實地環相同。第二階段類似於 HH，但以低電流運行，以避免跳閘 RCD。

⚠️ 警告！

雖然測試儀過壓保護峰值高達 550V AC，但測試儀只支持測試 220V 的電源。

MP-MFT40 使用的智能迴路測試系統，不受瞬間出現超出正常工作電壓穩定值的電壓峰值影響，例如：浪湧（衝擊）電壓。因此，當更改校準檢測儀的迴路測試值時，必須關閉測試儀或供電電源之後再進行更改。

MP-MFT40 迴路測試功能具有兩種迴路測試模式，無論被測電路是否收到漏電保護裝置 (RCD) 的保護，用戶都可以進行最精確的測試。

間隙進行測試

MP-MFT40 專為快速連續進行大量的環路測試而設計。使用過程中可能會出現儀器溫度過高的情況。當儀器出現溫度過高的狀況時，顯示屏上顯示溫度計圖標，測試儀將禁止測試，直到儀器冷卻。

主電源接線和電壓測試

首次連接到電源時，MP-MFT40 將自動進行安全測試，以確保火線，零線和水線（接地）均正確連接，並且電源電壓在可檢測的範圍內（207 - 253V）。

- 如果一切正常，VOLTAGE / POLARITY 警告 LED 指示燈將變為綠色，並且電源電壓為顯示在主顯示區域中。
- 如果主電源連接接反或電源電壓不符合正常可檢測的範圍內，則 VOLTAGE / POLARITY 警告 LED 指示燈將呈紅色亮起，並發出警告音並禁止測試。為了安全起見，將指示此情況。

免提功能

免提模式絕緣測試。要啟用免提功能，只需按一下「HANDS FREE」按鍵。

「HANDS FREE」圖標指示將在顯示屏上閃爍，按測試按鍵開始測試。

「HANDS FREE」信號器將持續閃爍，直到再次按下「HANDS FREE」按鍵或旋轉功能選擇開關（切換測量模式）則退出免提模式。

當「HANDS FREE」信號器閃爍時，按一下「HANDS FREE」按鍵將打開和關閉連續測試。

一旦開始，會發出一個穩定“嗶”的聲音，表示測量數據已被讀取。一兩秒鐘後，測試結果將顯示在主顯示區域，並且有聲音提示將通過一次蜂鳴聲表示結果。輔助顯示區域將顯示所施加的端子電壓。

測試儀將繼續進行測量，並且電路電阻的任何進一步變化將由上述可聽見的聲音以及顯示屏上結果的變化指示出來。

在免提模式下測試時，紅色警告 LED 指示燈將閃爍以警告產品導線 / 鱷魚夾之間存在電壓。

單按一次測試按鍵為暫停免提模式測量，再次按下即為恢復測試。

極性測試觸控板



在免跳閘測試模式下，測試儀可在 13A 插座測試時與電源導線組 MP-KAMP12 一起使用，或者導線集 MP-ACC063 可在電路的其他點進行測試。在免跳閘測試模式下，測試導線的 3 種顏色標記的導線 / 鱷魚夾應連接到對應的火線、中性和接地端子。

特殊電路極性檢測功能

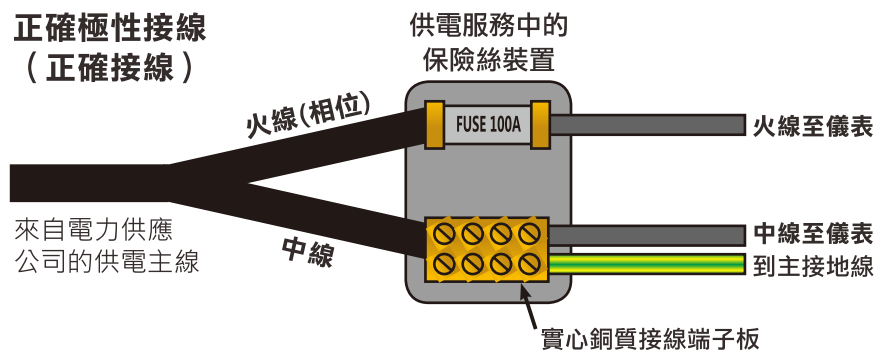
一種罕見的接線情況：

電路系統可以反向接線，有線線路（相位）到地線 / 中線 和 接地 / 中線（相位）插座仍能工作。即使在這個非常危險的佈線情況下，傳統的環路測試儀仍如常進行測試且顯示該電路一切正常。

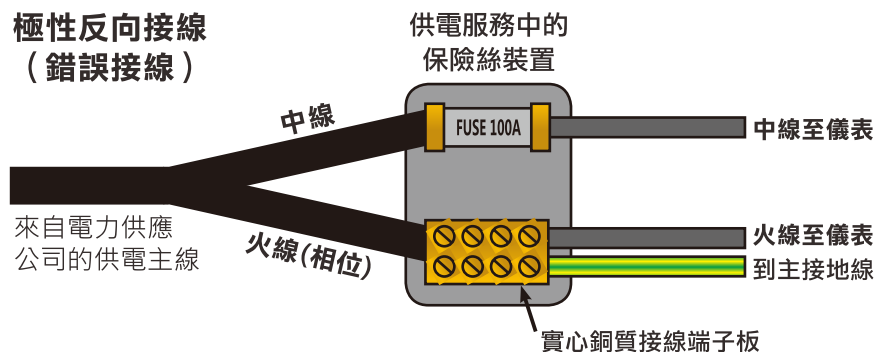
雖然這種不正確的接線情況極為罕見，但不能說完全沒有。MP-MFT40 可以識別這種情況（在環路測試和漏電保護裝置測試中，正確接線後通過觸摸觸控板區域「POLARITY CHECK」來檢查線路），如果通過檢測後電壓 / 相位指示燈出現紅色閃爍，切勿繼續進行任何測試。

- 如有任何疑問，建議您的客戶立即聯繫他們的電力供應公司。

正確極性接線 (正確接線)



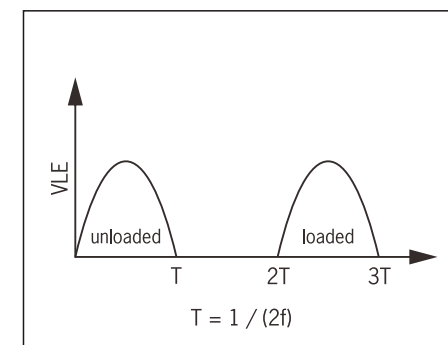
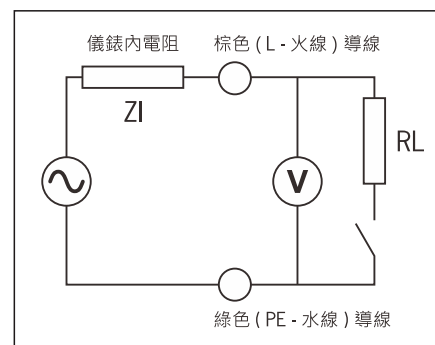
極性反向接線 (錯誤接線)



如上圖所示，在觸發保險絲熔斷後，電路依然處於帶電狀態，非常危險，觸碰電線極有可能觸電。

環路測試 (Loop Test)

測量原理 - 大電流測試



HI-I 地線環路測量分幾個步驟進行：

- 1) 測試儀測量市電的空載半週期。
- 2) 測試儀接通負載 RL，由於有效的電源阻抗，導致電源電路略微衰減。
- 3) 測試儀在電源仍帶電的情況下測量第二個半週期。
- 4) 測試儀卸下負載。

ZI 的電阻部分由空載 (unloaded) 和負載 (loaded) 半週測量得出。每一對測量值相鄰進行，以最大程度地減少誤差，可以使用幾個這樣的測量值對以獲得最佳準確性。ZI 的電感部分由空載和負載半週計算得出持續時間。任何電感都會在負載的半週期內引起符合負載電流滯後一個可測量的負載電壓相位差。

* 注意：在電感超過 1mH 或相位角超過 30° 的電源進行測試，精度可能降低。