

技術資料

Fluke MDA-510 與 MDA-550 馬達驅動器分析儀



主要測量

變頻器輸出電壓、直流母線電壓與漣波電壓、諧波、不平衡

三種強大測試工具合而為一

一機在手，如同一次擁有馬達驅動器分析儀、波形分析儀與資料記錄儀

業界最高安全等級

600 V CAT IV/1000 V CAT III 安全等級適用於維修入口端及下游端

引導式測試設定與自動化驅動器測量能提供可靠、可重複得出的測試結果，幫助您簡化複雜的馬達驅動器疑難排解流程。

全新的 Fluke MDA 510 與 MDA 550 馬達驅動器分析儀不僅可以簡化疑難排解流程，更能為您節省時間，省去設定複雜測量的麻煩。您只需要選擇一項測試，引導式測量功能就會告知您該在何處連接電壓與電流，而預設的測量設定檔可確保您針對各個重要的馬達驅動器部分，從輸入、輸出、直流母線到馬達本身，擷取所需的資料。不論是基礎測量或進階測量，MDA-500 系列皆能一手包辦，且內建的報告產生器可讓您快速輕鬆地建立可靠的校正前與校正後報告。

MDA-510 與 MDA-550 是完美的可攜式馬達驅動器分析測試工具，可幫助您安全地找到並疑難排解變頻型馬達驅動系統的一般問題。

- **測量馬達驅動器主要參數：**包括電壓、電流、直流母線電壓位準與交流漣波、電壓和電流不平衡與諧波 (MDA-550)、電壓調變，以及馬達軸電壓放電 (MDA-550)。
- **執行延伸諧波測量：**用以識別電力系統中低次與高次諧波的影響。
- **執行引導式測量：**使用圖形逐步電壓與電流連接線路圖，來取得馬達驅動器輸入、直流母線、驅動輸出、馬達輸入和馬達軸的測量數值 (MDA-550)。
- **使用簡化的測量設定：**搭配預設測量設定檔，根據所選的測試程序自動觸發資料收集作業。
- **快速輕鬆地建立報告：**對於記錄、疑難排解，以及與他人共同合作而言極有助益。
- **測量其他電氣參數：**本產品具備全 500 MHz 示波器、電表和記錄功能，可在工業系統中執行所有的電氣與電子測量。

Fluke MDA-510 與 MDA-550 馬達驅動器分析儀使用引導式測試測量，讓分析作業前所未有的輕鬆簡單

驅動器輸入

比較驅動器額定電壓與實際供應電壓，以測量輸入電壓和電流，快速瞭解數值是否在可接受的限制內。然後檢查輸入電流，以判定電流是否在最大額定範圍內，且導體的大小是否合適。您也可以藉由目測波形，或是檢視諧波頻譜螢幕 (MDA-550) 中的總諧波失真和個別諧波，來檢查諧波失真是否在合理的程度內。

電壓及電流不平衡

檢查輸入端子的電壓不平衡情況，以確保相位不平衡不會過高 (> 6-8 %)，並確保相位旋轉正確。您也可以檢查電流不平衡的情況，因為過度的不平衡可能代表驅動器整流器發生問題。

延伸諧波測量

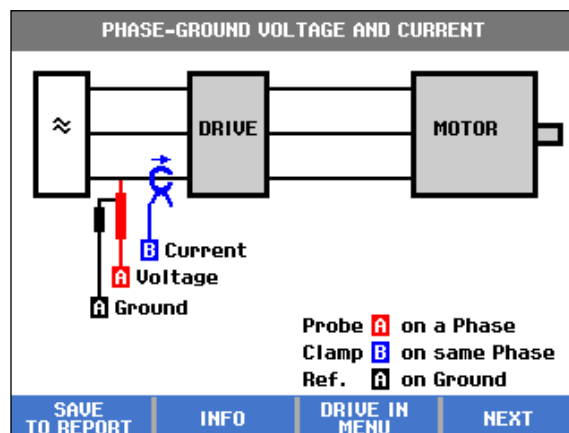
過多的諧波不只會對旋轉機具構成威脅，也會危及已連接至電力系統的其他設備。MDA-550 能夠發現馬達驅動器的諧波，也能偵測變頻器交換電子時的可能影響。MDA-550 有三種諧波量程：1 至 51 次諧波、1 kHz 至 9 kHz，以及 9 kHz 到 150 kHz，可以偵測任何諧波污染問題。

直流母線

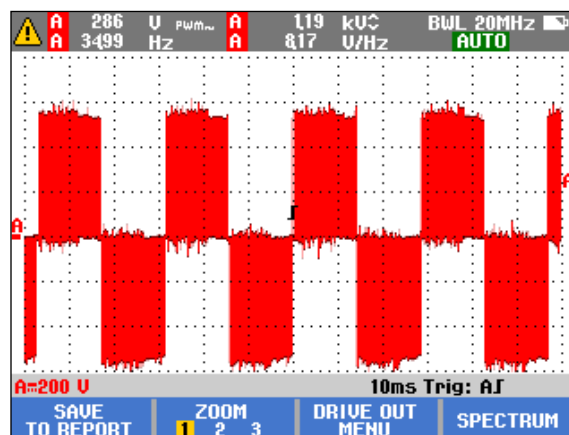
在馬達驅動器中，交流電與直流電的轉換至關重要。驅動器若要發揮最佳效能，必須要有正確的電壓、足夠的平穩度和低漣波。高漣波電壓可能代表電容器故障，或是所連接馬達的大小不正確。MDA-500 系列的記錄功能可讓您在操作模式中，於施加負載的同時動態查看直流母線效能。

驅動器輸出

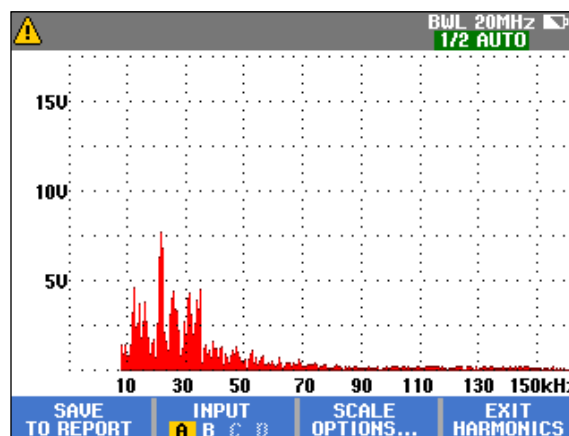
檢查驅動器輸出，並將焦點放在電壓頻率比 (V/F) 與電壓調變。若 V/F 比測量值過高，馬達可能會過熱。若 V/F 比過低，所連接馬達可能無法提供負載所需的轉矩，導致不足以執行預定作業。



驅動器輸入逐步引導式測量連接



驅動器輸出波形 (有自動觸發)



延伸諧波頻譜，從 9 kHz 至 150 kHz

電壓調變

脈衝頻寬調變信號測量可用於檢查高電壓峰質，避免馬達繞組絕緣性受損。脈衝的上升時間或陡度是以 dV/dt 讀數 (電壓隨時間變化率) 表示，並應與馬達的規定絕緣性相比較。這些測量亦可用於測量交換頻率，藉此識別電子交換或接地是否會有潛在問題 (訊號會上下浮動)。

馬達輸入

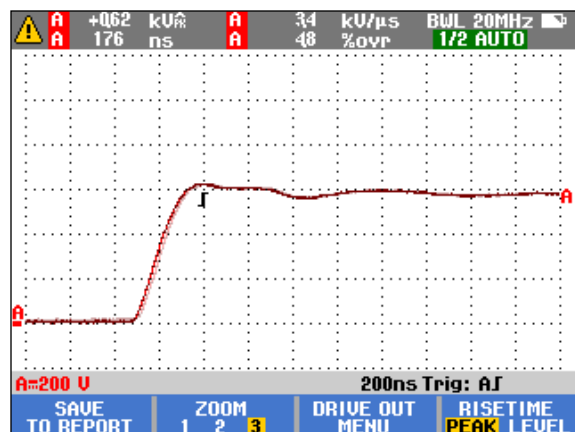
關鍵是確保電壓在馬達輸入端供應，而選擇驅動器與馬達之間的接線方式是極為重要的。不正確的接線選擇可能會造成驅動器和馬達因反射電壓峰值過高而受損。檢查端子中的目前電流是否在馬達額定內是非常重要的，因為過電流狀況可能會造成馬達溫度上升，減少定子絕緣的壽命，進而導致馬達提早故障。

馬達軸電壓

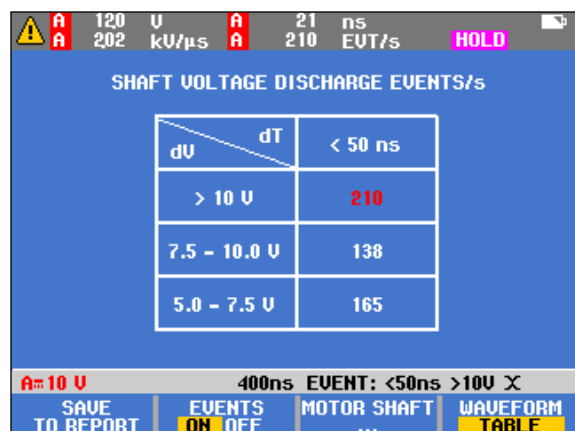
變速驅動器中的電壓脈衝可能會在馬達定子和轉子間耦合，導致電壓出現在轉子軸上。當轉子軸電壓超過軸承滑脂的絕緣能力時，即會發生閃絡現象 (火花)，導致馬達軸承滾圈上出現燒孔及裂痕，而此類損壞可能會造成馬達永久故障。MDA-550 系列分析儀附有碳纖維刷探針，可輕易偵測到具破壞性的閃絡電腦，而脈衝振幅和事件計數可讓您在故障發生前採取行動。MDA-550 新增了這個配件和功能後，您不用投入昂貴的永久設置解決方案，就可以發現潛在的損壞。

逐步引導式測量確保您隨時都能取得所需的資料

MDA-500 系列專門協助您快速輕鬆地測試和疑難排解三相及單相變頻型馬達驅動器系統上的一般問題。螢幕資訊與逐步設定指引不但能讓您輕鬆設定分析儀，還提供必要的驅動器測量，以利您快速做出更佳的維護決策。從電力輸入到已安裝的馬達，MDA-500 提供的測量功能都可讓您以最快速度進行馬達驅動器疑難排解。



含縮放的電壓調變

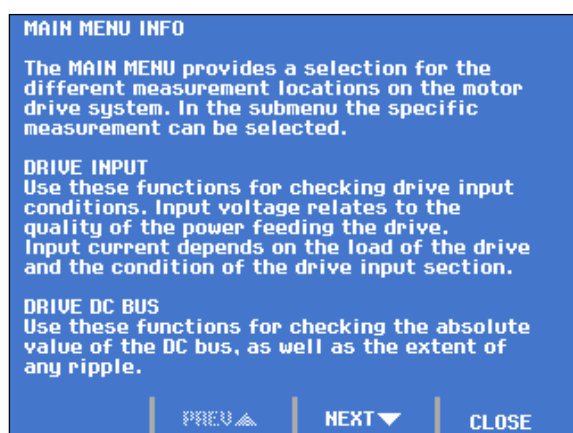


馬達軸電壓放電事件計數

快速又輕鬆的測量設定



- 1) 按下「Motor Drive Analyzer」(馬達驅動器分析儀) 按鈕，然後選擇「Drive Measurement Location」(驅動器測量位置)。



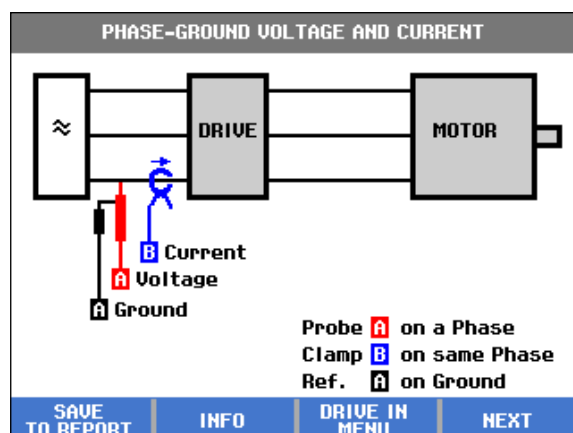
- 2) 運用螢幕上的文字資訊，進一步引導您成功完成設定與測量。



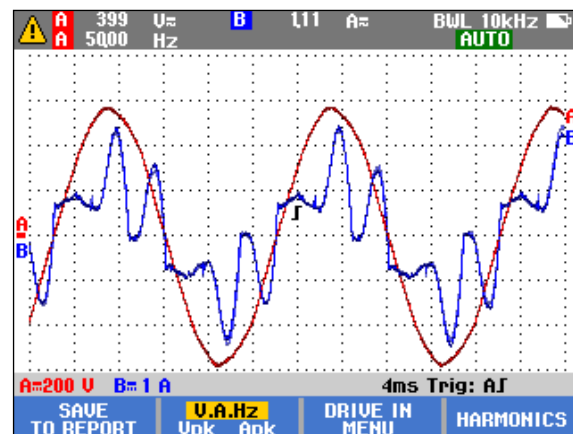
- 3) 選擇測量項目。



- 4) 選擇測量方法/選項。



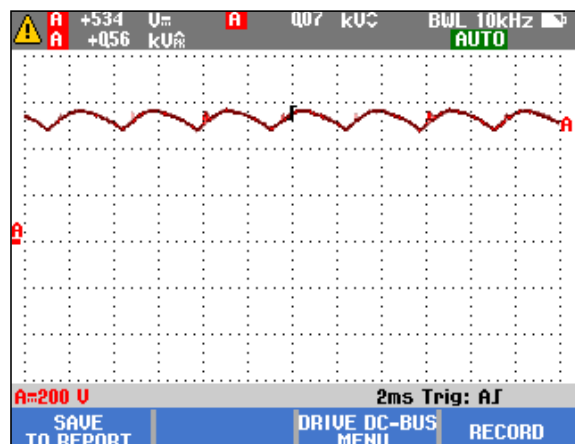
- 5) 按圖連接測試探針。完成後按「Next」(下一步)。



- 6) 分析儀即會自動觸發，並且設定讀數以最佳的設定進行測量。

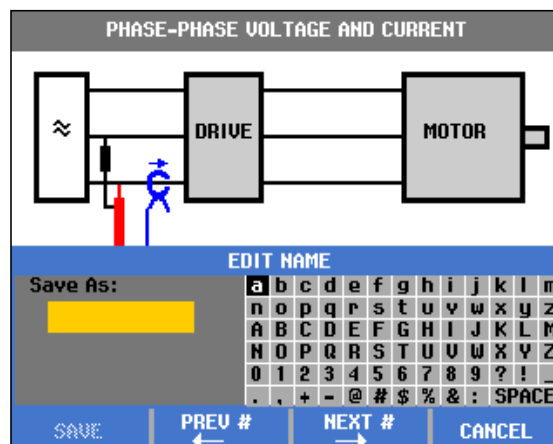
報告與分析

MDA-500 系列內建報告產生器，能簡化收集資料和撰寫報告的程序。



每個測試點或測量都有選項可讓您建立、更新或修改報告。只要按下「**SAVE TO REPORT**」(儲存至報告)，然後選擇合適的畫面，即可儲存成文字型式的報告檔案。

執行逐步引導式測量，就可以直接從儀器建立全方位報告，記錄整個疑難排解程序細節。



輸入報告名稱。單一報告即包含了所有已紀錄的測量，您可以與他人輕鬆共用報告，並且將其用於馬達驅動器效能標桿分析，以及比較現在和未來的資料。

測量功能特色

測量與分析組合					
測試點	子類別	讀數 1	讀數 2	讀數 3	讀數 4
馬達驅動器輸入					
電壓及電流					
相位-相位	V-A-Hz	V ac+dc	A ac+dc	Hz	
	V peak	V peak max	V peak min	V pk-to-pk	峰值係數
	A peak	A peak max	A peak min	A pk-to-pk	峰值係數
相位-接地	V-A-Hz	V ac+dc	A ac+dc	Hz	
	V peak	V peak max	V peak min	V pk-to-pk	峰值係數
	A peak	A peak max	A peak min	A pk-to-pk	峰值係數
電壓不平衡	不平衡	V ac+dc	V ac+dc	V ac+dc	不平衡
	峰值	V pk-to-pk	V pk-to-pk	V pk-to-pk	
電流不平衡	不平衡	A ac+dc	A ac+dc	A ac+dc	不平衡
	峰值	A pk-to-pk	A pk-to-pk	A pk-to-pk	
馬達驅動直流母線					
直流電		V dc	V pk-to-pk	V peak max	
漣波		V ac	V pk-to-pk	Hz	
馬達驅動器輸出					
電壓及電流 (已濾波)	V-A-Hz	V PWM	A ac+dc	Hz	V/Hz
	V peak	V peak max	V peak min	V pk-to-pk	峰值係數
	A peak	A peak max	A peak min	A pk-to-pk	峰值係數
電壓不平衡	不平衡	V PWM	V PWM	V PWM	不平衡
	峰值	V pk-to-pk	V pk-to-pk	V pk-to-pk	
電流不平衡	不平衡	A ac+dc	A ac+dc	A ac+dc	不平衡
	峰值	A pk-to-pk	A pk-to-pk	A pk-to-pk	
電壓調變					
相位-相位	縮放 1	V PWM	V pk-to-pk	Hz	V/Hz
	縮放 2	V peak max	V peak min	Delta V	
	縮放 3 峰值	V peak max	Delta V/s	上升時間峰值	過衝
	縮放 3 位準	Delta V	Delta V/s	上升時間位準	過衝
相位-接地	縮放 1	V PWM	V pk-to-pk	V peak max	V peak min
	縮放 2	V Peak max	V peak min	Delta V	Hz
	縮放 3 峰值	V Peak max	Delta V/s	上升時間峰值	過衝
	縮放 3 位準	Delta V	Delta V/s	上升時間位準	過衝
相位-直流電 +	縮放 1	V PWM	V pk-to-pk	V Peak max	V peak min
	縮放 2	V peak max	V peak min	Delta V	Hz
	縮放 3 峰值	V peak max	Delta V/s	上升時間峰值	過衝
	縮放 3 位準	Delta V	Delta V/s	上升時間位準	過衝

相位-直流電 -	縮放 1	V PWM	V pk-to-pk	V peak max	V peak min
	縮放 2	V peak max	V peak min	Delta V	Hz
	縮放 3 峰值	V peak max	Delta V/s	上升時間峰值	過衝
	縮放 3 位準	Delta V	Delta V/s	上升時間位準	過衝

馬達輸入

電壓與電流 (已濾波)	V-A-Hz	V PWM	A ac+dc	Hz	V/Hz
	V peak	V peak max	V peak min	V pk-to-pk	峰值係數
	A peak	A peak max	A peak min	A pk-to-pk	峰值係數
電壓不平衡	不平衡	V PWM	V PWM	V PWM	不平衡
	峰值	V pk-to-pk	V pk-to-pk	V pk-to-pk	
電流不平衡	不平衡	A ac+dc	A ac+dc	A ac+dc	不平衡
	峰值	A pk-to-pk	A pk-to-pk	A pk-to-pk	
電壓調變					
相位-相位	縮放 1	V PWM	V pk-to-pk	Hz	V/Hz
	縮放 2	V peak max	V peak min	Delta V	
	縮放 3 峰值	V peak max	Delta V/s	上升時間峰值	過衝
	縮放 3 位準	Delta V	Delta V/s	上升時間位準	過衝
相位-接地	縮放 1	V PWM	V pk-to-pk	V peak max	V peak min
	縮放 2	V peak max	V peak min	Delta V	Hz
	縮放 3 峰值	V peak max	Delta V/s	上升時間峰值	過衝
	縮放 3 位準	Delta V	Delta V/s	上升時間位準	過衝

僅限 MDA 550
馬達軸

軸電壓	事件關閉	V pk-to-pk			
	事件開啟	Delta V	上升/下降時間	Delta V/s	Events/s

馬達驅動器輸入、輸出與馬達輸入

諧波	電壓	V ac	V 基本	Hz 基本	% THD
	電流	A ac	A 基本	Hz 基本	% THD/TDD

規格

測量功能	規格
直流電壓 (V dc)	
最大電壓 (10:1 或 100:1 探針)	1000 V
最高解析度 (10:1 或 100:1 探針)	1 mV
滿刻度讀數	999 個計數
精確度 (4 秒至 10 微秒/刻度)	$\pm(3\% + 6 \text{ 計數})$
交流電壓 (V ac)	
最大電壓 (10:1 或 100:1 探針)	1000 V
最高解析度 (10:1 或 100:1 探針)	1 mV
滿刻度讀數	999 個計數
50 Hz	$\pm(3\% + 10 \text{ 計數}) - 0.6\%$
60 Hz	$\pm(3\% + 10 \text{ 計數}) - 0.4\%$
60 Hz 到 20 kHz	$\pm(4\% + 15 \text{ 計數})$
20 kHz 到 1 MHz	$\pm(6\% + 20 \text{ 計數})$
1 MHz 到 25 MHz	$\pm(10\% + 20 \text{ 計數})$
真均方根電壓 (V ac+dc)	
最大電壓 (10:1 或 100:1 探針)	1000 V
最高解析度 (10:1 或 100:1 探針)	1 mV
滿刻度讀數	1100 個計數
DC 至 60 Hz	$\pm(3\% + 10 \text{ 計數})$
60 Hz 到 20 kHz	$\pm(4\% + 15 \text{ 計數})$
20 kHz 到 1 MHz	$\pm(6\% + 20 \text{ 計數})$
1 MHz 到 25 MHz	$\pm(10\% + 20 \text{ 計數})$
PWM 電壓 (V pwm)	
目標	測量脈衝頻寬調節訊號，例如馬達驅動變頻器輸出
原理	讀數以整數個基本頻率週期的樣本平均值為根據，顯示有效電壓
精確度	同正弦波信號的 Vac+dc
峰值電壓 (V peak)	
模式	最大峰值、最小峰值，或峰至峰
最大電壓 (10:1 或 100:1 探針)	1000 V
最高解析度 (10:1 或 100:1 探針)	10 mV
精確度	
最大峰值、最小峰值	$\pm 0.2 \text{ 個刻度}$
峰至峰	$\pm 0.4 \text{ 個刻度}$
滿刻度讀數	800 個計數

電流 (AMP) (用電流鉗)	
量程	同 V ac、Vac+dc 或 V peak
比率因數	0.1 mV/A、1 mV/A、10 mV/A、20 mV/A、50mV/A、100 mV/A、200 mV/A、400 mV/A
精確度	同 Vac、Vac+dc 或 V peak (新增電流鉗夾精準度)
頻率 (Hz)	
量程	1.000 Hz 到 500 MHz
滿刻度讀數	999 個計數
精確度	±(0.5 % + 2 計數)
電壓赫茲比 (V/Hz)	
目標	顯示 V PWM 測量值 (見 V PWM) 除以交流電馬達變速驅動器之基礎頻率的值
精確度	% Vrms + % Hz
電壓不平衡驅動器輸入	
目標	顯示其中一個相位與 3 個真均方根電壓的平均之間之最高差異 (百分比)
精確度	根據 Vac+dc 值得出的指示性百分比
電壓不平衡驅動器輸出與馬達輸入	
目標	顯示其中一個相位與 3 個 PWM 電壓的平均之間之最高差異 (百分比)
精確度	根據 V PWM 值得出的指示性百分比
電流不平衡驅動器輸入	
目標	顯示其中一個相位與 3 個交流電流值的平均之間之最高差異 (百分比)
精確度	根據 Aac+dc 值得出的指示性百分比
電流不平衡驅動器輸出與馬達輸入	
目標	顯示其中一個相位與 3 個交流電流值的平均之間之最高差異 (百分比)
精確度	根據 A ac 值得出的指示性百分比
上升與下降時間	
讀數	電壓差 (dV)、時間差 (dt)、電壓差對時間差 (dV/dt)、過衝
精確度	同示波器準確度
諧波和頻譜	
諧波	DC 至 51 次
頻譜範圍	1-9 kHz、9-150 kHz (20 MHz 濾波)、最高 500 MHz (電壓調變)
軸電壓	
事件/秒	根據上升與下降時間 (脈衝放電) 測量值的指示性百分比
報告資料擷取	
畫面數	一般可將 50 個畫面儲存至報告中 (視壓縮比而定)
傳輸至 PC	使用 2 GB USB 隨身碟或 mini-USB 至 USB 傳輸線, 以及 ScopeMeter™ 專用 FlukeView™ 2
探針設定	
電壓探針	1:1、10:1、100:1、1000:1、20:1、200:1
電流鉗夾	0.1 mV/A、1 mV/A、10 mV/A、20 mV/A、50mV/A、100 mV/A、200 mV/A、400 mV/A
軸電壓探針	1:1、10:1、100:1

訂購資訊

MDA-510

馬達驅動器分析儀，4 通道，500 MHz

MDA-550

馬達驅動器分析儀，4 通道，500 MHz (含馬達軸與諧波)

包括

1 個 BP 291 鋰電池組、1 個 BC190 充電器/電源轉接器、3 個 VPS 100:1 高電壓探針 (附鱷魚夾)、1 個 VPS410-II-R 10:1 500MHz 電壓探針、1 個 i400s 交流電流鉗夾、1 個 C1740 攜帶盒、1 個 2 GB USB 隨身碟 (附手冊) 與 FlukeView™ 2 軟體

MDA-550 亦含 1 個 SVS-500 軸電壓組 (3 個刷子、探針座、兩件式延伸桿和磁鐵座)，另附 2 個 i400s 交流電流鉗夾

其他配件

SVS-500 內含 3 個刷子、探針座、兩件式延伸桿和磁鐵座

SB-500 內含 3 個替換用刷子

* 此外，MDA-500 系列也支援 Fluke 190 系列 II ScopeMeter™ 測試工具配件

Fluke. *Keeping your world up and running.*®

Fluke Corporation

PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A.

Fluke Europe B.V.

PO Box 1186, 5602 BD Eindhoven, The Netherlands

欲知詳情，請洽：

台灣 美國福祿克公司 台灣辦事處

電話：02-22783199

傳真：02-22783179

24159 新北市三重區重新路五段

609 巷 6 號 6 樓之 11

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

E-MAIL：info.tw@fluke.com；ruby.ko@fluke.com

©2018 Fluke Corporation 版權所有
規格若有變更，恕不另行通知。
於美國印製。6/2018 6011207b-twzh

未經 Fluke Corporation 書面許可，
不得修改本文件內容。