

線圈層間短路測試儀器

7750

安規測試

特色

- 最小電感值 0.2 μ H
- 電壓補償功能
- 崩潰電壓測試
- 穩定高速測試：7 次 / 秒
- 高速脈衝取樣率 200MHz/9bits
- 可程式脈衝電壓測試
- USB Host 快速存取測試畫面
- 儀器內建可儲存 128 組測試波形
- 四種波形分析模式：檢測繞線元件層間短路不良

應用領域

變壓器、馬達、發電機、汽機車點火線圈、繼電器、電磁鐵、濾波器等繞線產品



CE 標配 RS-232 | SIGNAL I/O | USB Host/Device

配件治具

標準配件

- 電源線
- 2 端點高壓端子測試
- SIGNAL I/O 插頭

選購配件

- RS-232 連接線
- 遠端控制線

推薦要點

A 為什麼磁性元件一定要檢驗層間短路？

繞組線圈細微的層間短路小瑕疵，不易在低壓性測試站被檢測出



發熱 / 燒毀

產生雜音

轉矩降低

負載無法啟動

因此生產線將瑕疵的半成品組裝成馬達 / 變壓器，工廠將貨交給下游組裝廠組裝至家電產品，於成品站進行功能性測試，細微層間短路不良的線圈很可能促使成品檢測時出現 NG，會浪費更多製造成本。

生產線加入層間短路測試站，以瞬間脈衝大電壓檢測繞組線圈的漆包線 / 絕緣系統的品質，確保未來使用者在長時間使用產品時，不會因為層間短路導致馬達燒毀或停止運行的狀況發生。

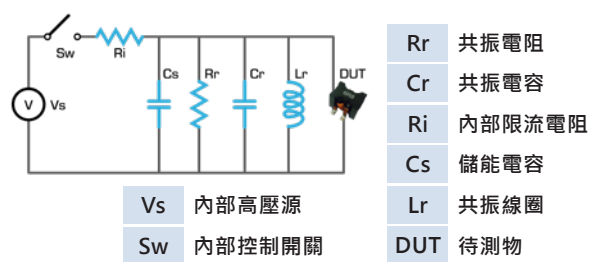
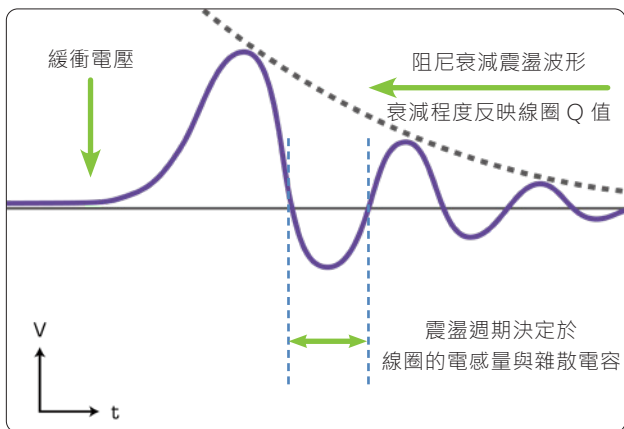
量測數據

型號	7750-1	7750-5	7750-10
脈衝電壓	10V-1200V	100V-5200V	200V-12000V
電壓解析度	0.1V	1V	5V
電感量測範圍	$\geq 0.2\mu\text{H}$	$\geq 10\mu\text{H}$	$\geq 20\mu\text{H}$
脈衝能量	最大0.028焦耳	最大0.5焦耳	最大2焦耳
施加脈衝數	最大32		
波形採樣率	200MHz/9 bit		
量測時間	7次/ 秒		
分析模式	總面積比對		
	面積差比對		
	電量數比對		
	二階微分		
崩潰電壓	●		
統計功能	支援量測統計功能		

規格

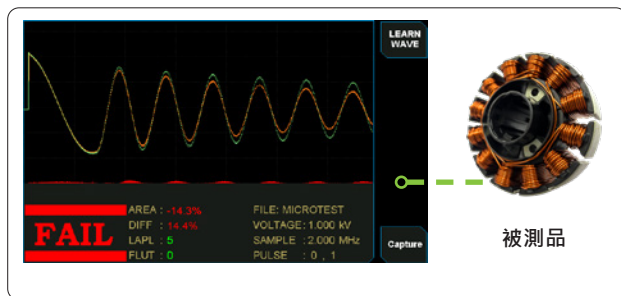
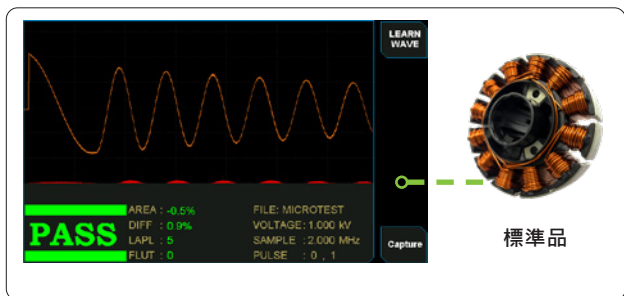
SIGNAL I/O輸入信號	START/ STOP
SIGNAL I/O輸出信號	PASS/ FAIL/ TEST/ READY/ HV ON
安全開關	設置INTER LOCK功能，測試時需將安全開關進行短路，機台方能輸出脈衝電壓
內建存儲	128組
介面	RS-232、SIGNAL I/O、USB Host/ Device (GPIB、LAN選配)
電源需求	電壓：100Vac-240Vac 頻率：47-63Hz
消耗功率	45W
液晶螢幕	7吋TFT，單色顯示(800*480)
操作環境	溫度：0°C-40°C、濕度：20-80%RH
外觀尺寸(W*H*D)	430x132x370 mm(W*H*D)
重量	7Kg

B 7750層間短路檢測技術

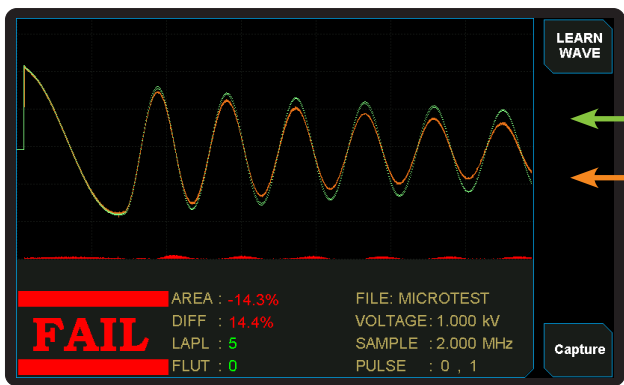


- 透過儀器內部電容 Cs 與外部待測物電感 Lr 並聯下
- 儀器輸出一組高速脈衝壓於並聯線路上
- 產生電感 L / 電容 C 諧振

C 7750層間短路比對方式



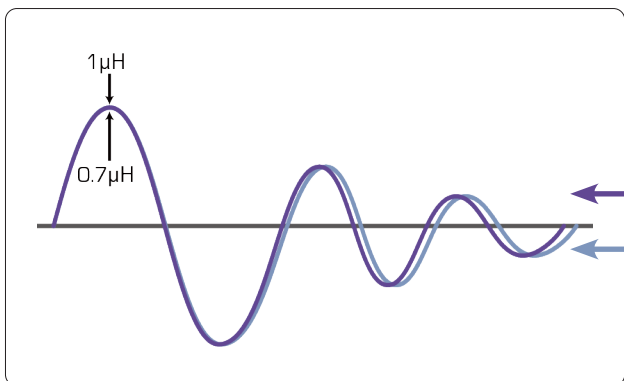
建立標準品之波形，再與產線生產的被測物進行比對



綠色為標準品之標準波形

橙色為不良品之差異波形

採用方式為『非破壞性、高速脈衝電壓與阻尼振盪波形比對』。施加脈衝電壓於繞組線圈的兩端，在不破壞被測物的條件下，透過 L/C 諧振產生阻尼衰減振盪波形，進行標準品與被測物比對兩者間的瞬間波形，在產品壽命品質下提前檢出層間短路、內部線圈或磁芯絕緣瑕疵的不良品。



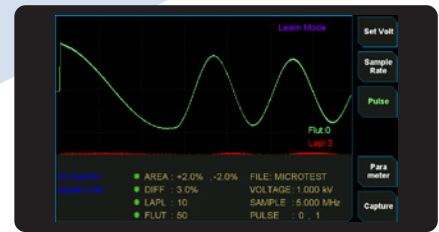
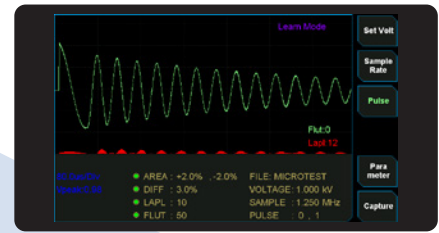
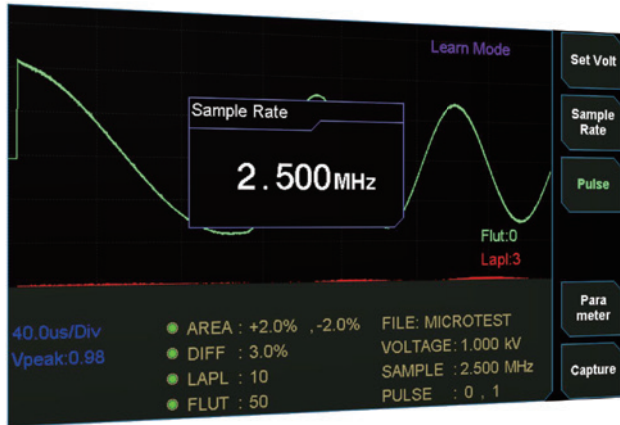
不良品之電氣特性反映在已改變的波形

紫色為標準品之標準波形

藍色為不良品已改變之波形

線圈的電感量 / 品質因數 Q 值 / 線圈的圈數差 (電壓差) / 磁芯的材質差異性 / 線圈內部有匝間短路

D 200MHz/ 9bit 高速取樣率進行波形分析比對

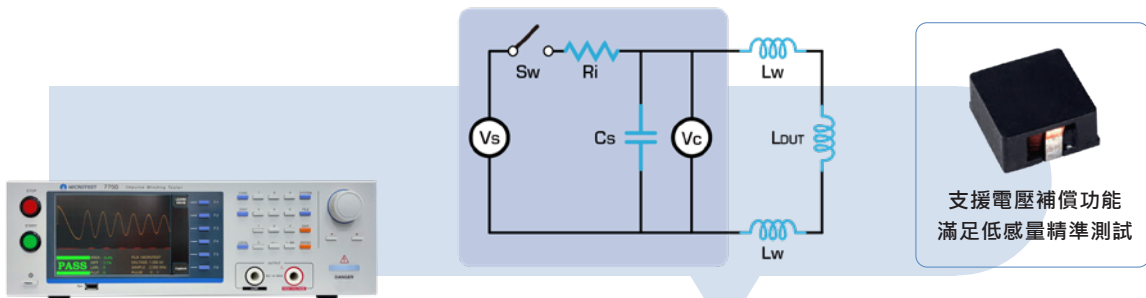


高達 200MHz 取樣率，支援四種波形比對模式，施加脈衝數最大可達 32

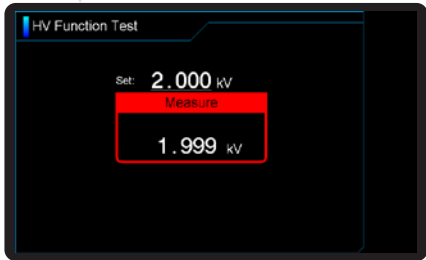
測試脈衝數 最大 32

E 電壓補償功能

為了降低自動線檢測時受過高的配線阻抗造成電壓分壓於測試線上，促使實際輸出的電壓低於設定的電壓值，造成漏檢不良品的品質疑慮，7750 支援電壓補償功能，提昇檢測精度與降低誤判的風險。

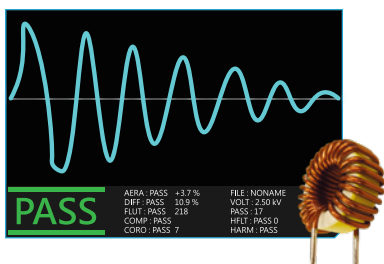


$$V_{DUT} \approx V_C \times \frac{L_{DUT}}{L_{DUT} + 2L_W}$$



7750 提供實際輸出電壓檢視功能

F 設定脈衝電壓的建議方式

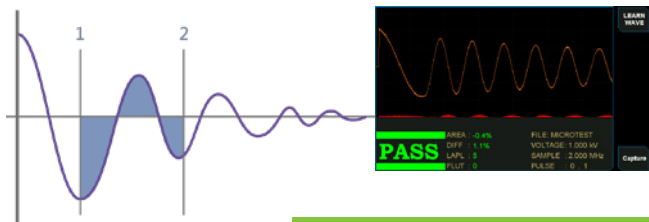


設定電壓需要考量的因素

1. 漆包線自身的耐電壓特性
2. 每一圈間距
3. 每一圈分壓
4. 其他絕緣限制 (如絕緣層及壓合度)

G AREA 總面積比對模式

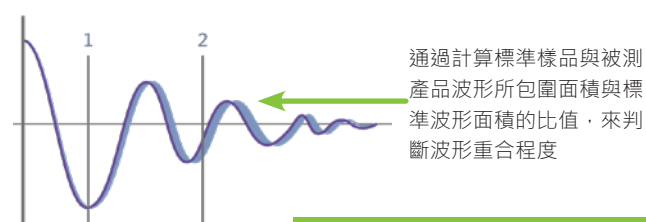
於下圖 1 至 2 範圍內進行待測線圈波形面積比對，當待測物發生層間短路時，由於線圈能量損耗增加，諧振阻尼係數變大，諧振振幅會變小，總面積跟著變小，是檢查層間短路最基本的參數。



以 % 表示，判定能量損耗差異性

H DIFF 面積差比對模式

將標準樣品與待測產品兩者波形點對點面積之相異處加總則稱為「面積差」。當待測物發生匝間短路時，電感變小（類似變壓器次極圈短路時，初極圈電感會變小），造成後段波形振盪頻率發生變化，諧振波形相位改變，面積差隨之改變。



藉此比較電感值的差異

I CORONA 電量數比對模式

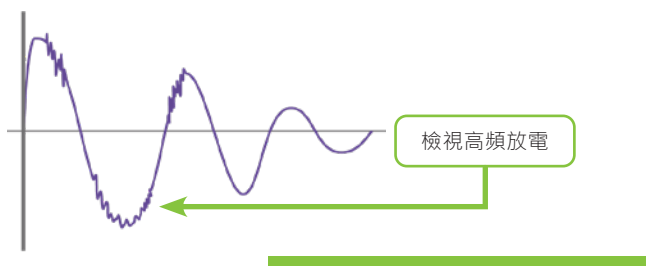
繞組線圈於高壓脈衝測試中，自身絕緣系統損壞而產生尖端放電，透過波形顯示放電曲線中出現電量的現象，此功能可統計電量發生的次數根據其偏差程度進行判定。



檢測線圈絕緣品質是否有放電現象

J LAPLACIAN 二階微分偵測比對模式

線圈絕緣品質不良在高壓衝擊下產生放電，引起振盪波形快速變化，透過 7750 二階微分演算方式進行比對。



用於檢測焊接不良降低絕緣性能的檢測

K APPLICATION 應用量測

7750 層間短路測試儀滿足不同磁性元件的量測，從低感量到高感量可開啟不同波形分析模式抓出層間短路不良品。

≥20μH

≥10μH

≥0.2μH

針對不同磁性元件建議使用的分析模式

Application	磁性材料	繼電器	馬達	線圈 / 電感
AERA	●	●	●	●
DIFF	●			
CORONA	●	●	●	●
LAPLACIAN	●	●	●	●

10000V

5200V

1200V

Impulse Voltage