



200 MHz 高速採樣

12bit 高分辨率波形檢測

馬達線圈檢查測試的變革

(功能追加配件)

NEW 響應波形的數值化

能在裝有轉子的成品狀態下進行檢查

單匝線圈檢測

※ 根據測量條件。

將數據統計分析
用於前序工藝的反饋，提升品質

NEW 放電檢測功能

對局部放電進行高精度檢測

檢測馬達線圈之間的絕緣不良
(輕微短路)

輕鬆進行放電檢測，不需要額外的設備
(例如用於放電檢測的天線等)

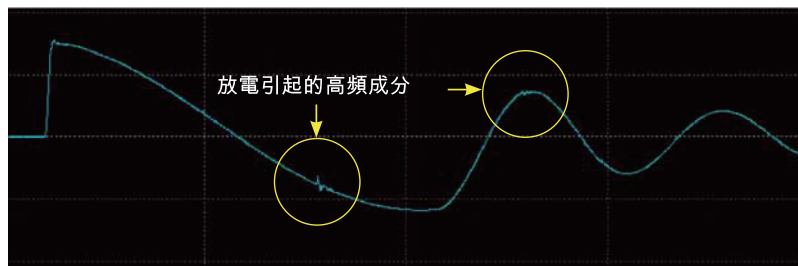
線圈測試的標準

能夠檢測到以往很難檢測到的不良現象



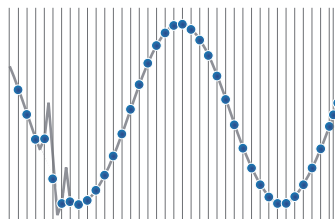
檢測出響應波形的細微變化

高速採樣 × 高分辨率



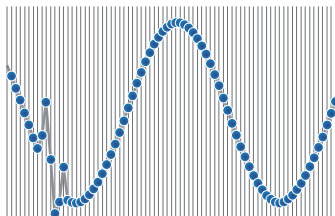
100MHz

一直以來的 **問題**
難以捕捉到瞬間的變化



200MHz

ST4030A
獲取精細瞬間變化



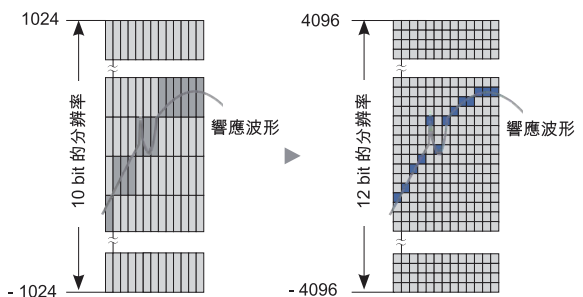
高分辨率

難以捕捉到合格品、
不合格品的差異

可取得更細微的
波形變化

10bit

12bit





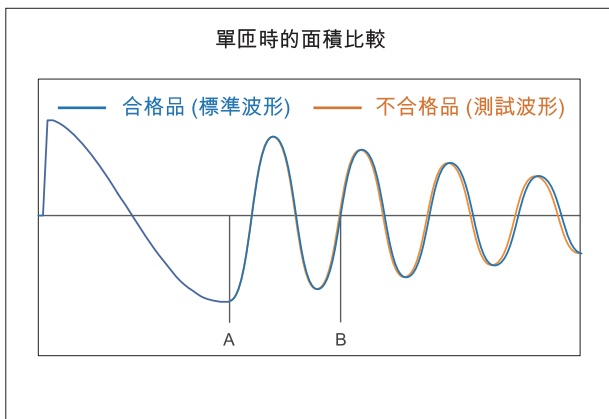
單匝線圈檢測

NEW 響應波形的定量化

※ 使用Toenec公司專利

傳統

基於波形的面積進行比較

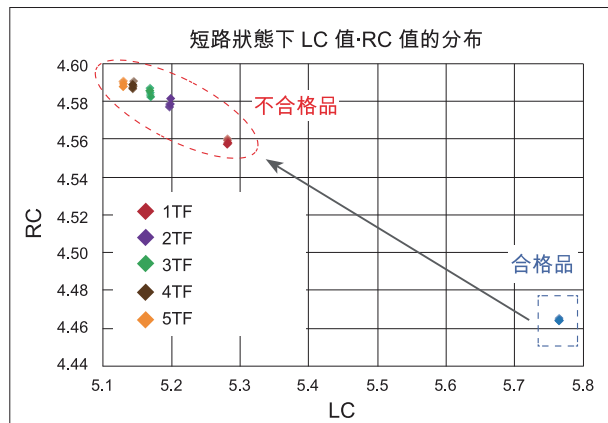


面積差如果不到幾個百分點，那麼進行合格與否判定就很困難

通過計算指定的 A-B 光標區間的
“標準波形”和“測試波形”的面積差，進行合格與否判定。

新方案

響應波形的數值化



合格品和不合格品的分布不同

對於難以判定的波形的微妙差別，
只要知道 LC、RC 值的話就可以判定 ※
因為判定取得數值可明確化，從而能夠進行判斷合格與否。

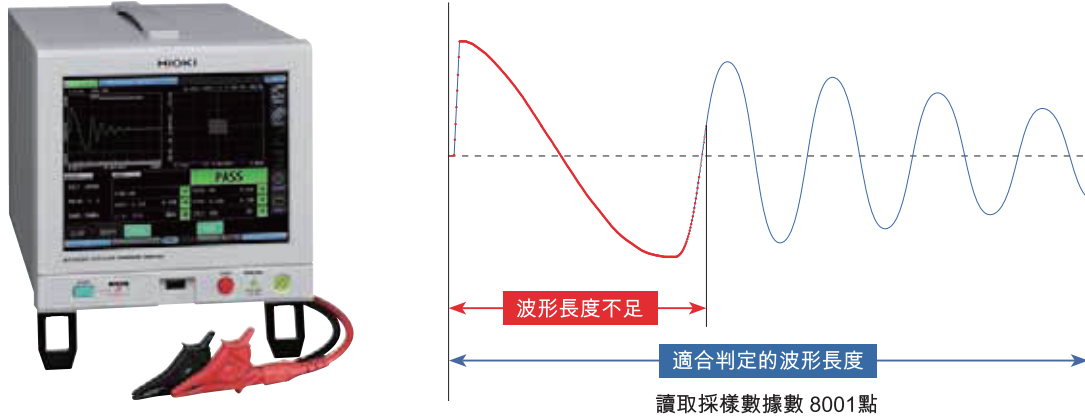
※ 可檢測的馬達請參照最終頁技術參數“可測試的電感範圍”。但是，有時也有一定條件，具體請洽詢本公司銷售工程師，進行預約樣機測試等確認。

足夠用於判定的採樣數據數

不遺漏波形的細微變化

以往由於提高採樣頻率，對於可捕捉的波形長度會有所限制。

而 ST4030A 因為採樣點數多，即使是在 200 MHz 採樣速度下也可以捕捉到所需要的波形長度。



提高施加電壓的重現性

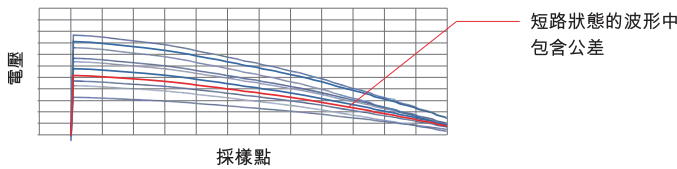
通過較高的重複精度檢測出不合格品

因為施加電壓的差異很小，因此能夠依靠高精度檢測出不合格的產品。

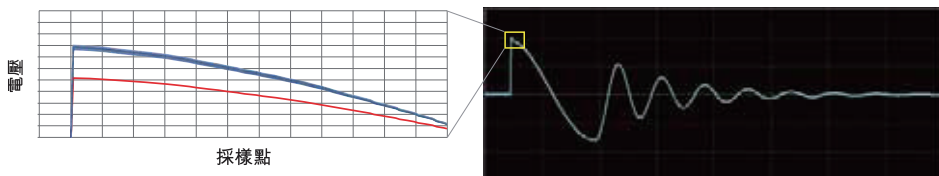
而且，因為測量同一被測物時的儀器之間的偏差很小，所以即使替換儀器也仍可使用標準件的收據。

施加電壓的差異示意圖

過去 因為波形存在的公差，有些短路狀態難以檢測出來



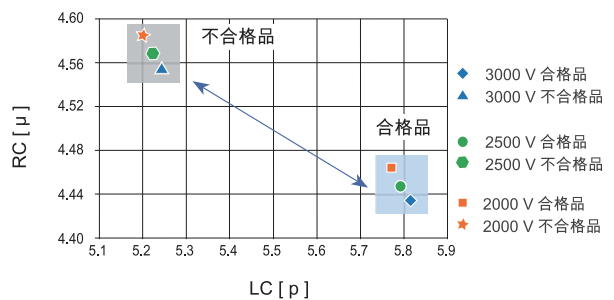
ST4030 波形的公差小，能高精度檢測出不合格品。



通過施加電壓的低壓化減少傷害

通過LC·RC 值可以判別合格品和不合格品,不需要通過施加電壓。因此,能夠降低施加電壓,減小對被測物的損傷。

即使降低施加電壓,分布也是不同的,能夠進行判別



NEW 放電檢測功能 ST9000

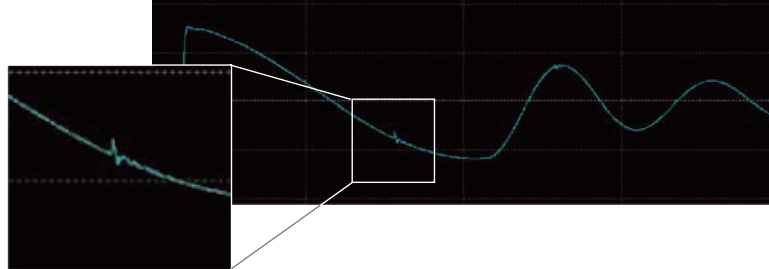
※ 與愛信AW有限公司共同開發

高精度檢測輕微短路

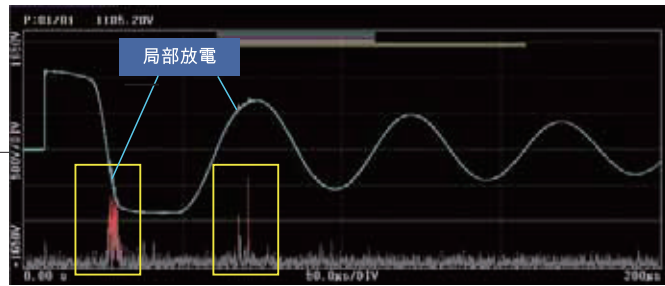
通過檢測淹沒在噪音中的“微弱的局部放電”，掌握馬達線圈之間的絕緣不良(輕微短路)。

配備 HIOKI 濾波器 ※

在響應波形中出現的高頻成分之中，去除出現在波形整體的噪音成分，僅提取局部放電成分進行判定。



- 高精度的波形檢測
200 MHz 採樣，12 bit
- 與噪音成分分離
HIOKI 濾波器
- 簡單的放電檢測
不需要額外設備 (用於放電檢測的天線等)



利用HIOKI獨有的濾波功能對高頻放電成分進行提取

絕緣破壞電壓測試 (Break Down Voltage)

測試評估被測物造成絕緣損壞的最大耐受電壓。對被測物慢慢提升施加電壓的同時進行脈衝測試，根據響應波形的 LC · RC 值、放電量、波形面積等對絕緣破壞電壓進行評估。

利用豐富的判定項目完成穩定的檢測

- LC·RC 值
- 放電量
- 波形面積
- 最大電壓值
- 振動頻率

BDV 的設置範圍

- 設置範圍 : 100 V ~ 4200 V
- 設置步進分辨率 : 10 V
- 步數 : 最多32步

PASS 判定示例



各個判定結果都為 PASS 時，執行測試直至最高電壓。

FAIL 判定示例(在2000V放電FAIL)



各個判定結果的任一項為 FAIL 時，視為絕緣破壞開始，在那個時間點測試結束。擊穿電壓波形以紅色顯示。

能夠在裝有轉子的成品狀態下進行測試

轉子裝在馬達定子上的狀態下，根據轉子的安裝位置，轉子和定子之間的雜散電容會發生變化。

由於雜散電容發生變化，脈衝測試得到的響應波形也會發生變化，因此無法使用過去的波形比較方式。

將響應波形進行數值化得到的 LC·RC 值也會因為響應波形的變化而變化，但合格品和不合格品的分布不同。因此，只要生成合格品和不合格品的判定區域，就能在裝有轉子的成品狀態下進行脈衝測試了。

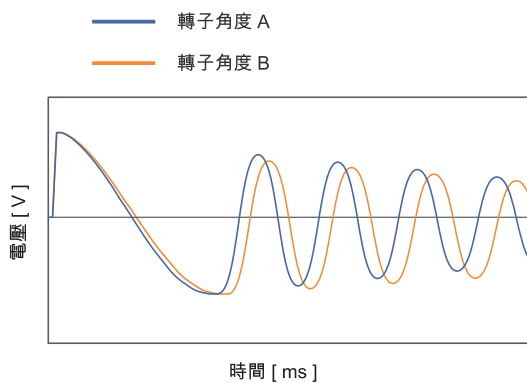


過去的波形判定

由於轉子的安裝位置和角度，響應波形各不相同，無法明確的設置判定標準。

轉子旋轉時的電壓波形變化 (示意圖)

轉子角度 A 和 B 位置造成波形變化，難以決定波形比較的標準。

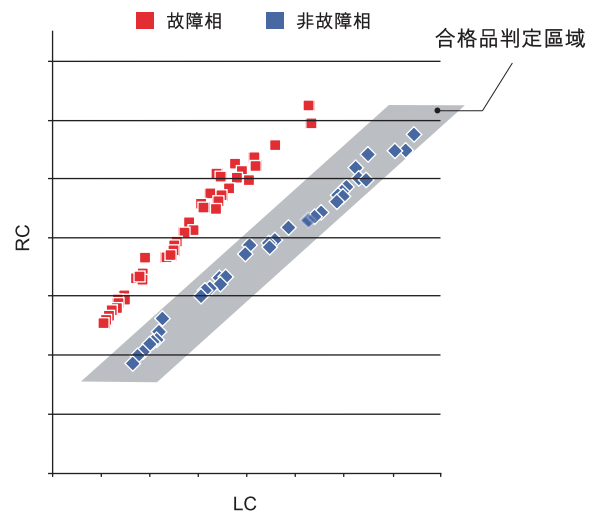


通過 LC·RC 值進行數值判定

通過使用非故障相來設置合格品判定區域，使得在裝有轉子的成品狀態下進行脈衝測試成為可能。

轉子旋轉時 (各50點) LC·RC 值

旋轉轉子對 LC·RC 值進行採樣，則相對非故障相，故障相的分布不同。



根據LC·RC值的分佈生成合格品判定區域

測試條件的設置

合格品判定區域的自動設置

為了判定被測物是否合格，使用標準件的測試值，讀取LC·RC標準值。
根據讀取的LC·RC標準值自動生成合格品判定區域。

選擇合格品判定區域的形狀

讀取的 LC·RC 標準值

HI-LO 長方形合格品判定區域

標準標記的 LC·RC 值分布固定的情況

FIT 梯形合格品判定區域

裝有轉子的馬達，根據轉子位置（角度），LC·RC 值分佈為帶狀的情況

設置幅度（餘量）

設置自動生成合格品判定區域時的幅度（餘量）

2 0 0 %

CREATE

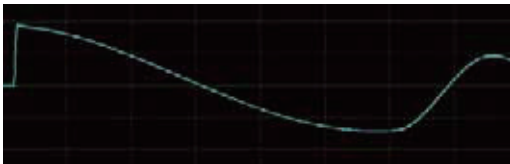
按下此鍵執行自動生成

生成的合格品判定區域在LCRC圖形上顯示為灰色四邊形

波形獲取範圍的自動設置

根據被測物的類型不同，響應波形的振動頻率也不同。為了使得 LC·RC 值運算、波形判定功能能夠使用足夠的波形數據，自動調節採樣頻率和採樣數據，使得波形獲取範圍最優化。

被測物 A (振動頻率慢的特性)



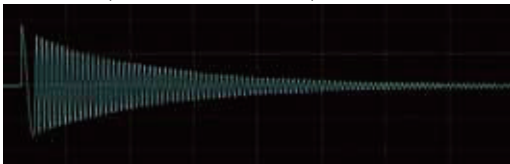
響應波形的振動頻率慢，捕捉的波形長度不夠。
需要將採樣頻率調慢。

通過自動調節獲取最合適的波形捕捉長度



波形獲取範圍最優化

被測物 B (振動波形快的特性)



響應波形的振動頻率快，捕捉了不需要的波形。需要
將採樣頻率調快，或者減少採樣數據數。

方便的功能，記錄·活用數值化的測試結果

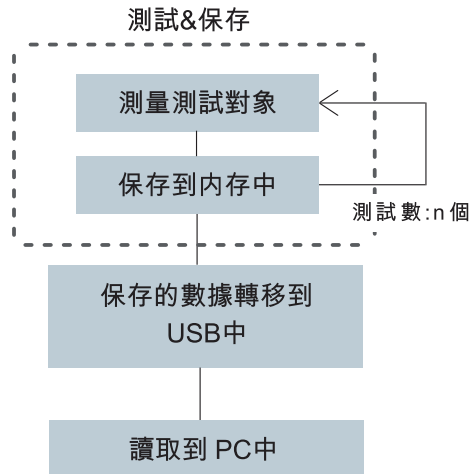
利用電腦分析輕鬆分析測試結果

存儲功能 · USB儲存



最多可將1000個測試結果保存在內存中。可轉移到U盤中再讀入到電腦。

通過計算軟件打開測量數據，可用於差異分析或檢查數據的管理。



內存數據

測試結果：CSV 文件格式

可以保存在USB中的項目

測試結果：CSV 文件格式

測量畫面：BMP 文件

本儀器的設置：任一組設置

所有設置

通過表格計算軟件進行分析

利用選單圖標、窗口、觸摸鍵盤輕鬆操作

直觀易用的用戶界面

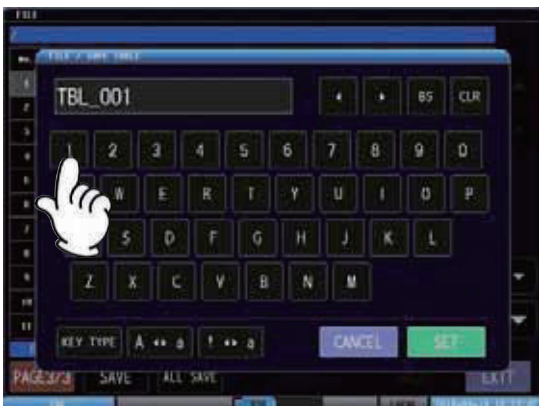


ST4030A可以通過觸摸屏輕鬆操作測量條件的設置和變更。

輕觸選單圖標



利用觸摸鍵盤輸入文字



利用數字鍵盤從窗口輸入

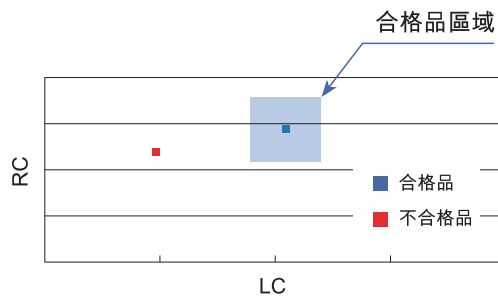


將數據統計分析用於前序工藝的反饋，提升品質

通過響應波形的數值化，能夠進行定量化管理

判定標準值明確化

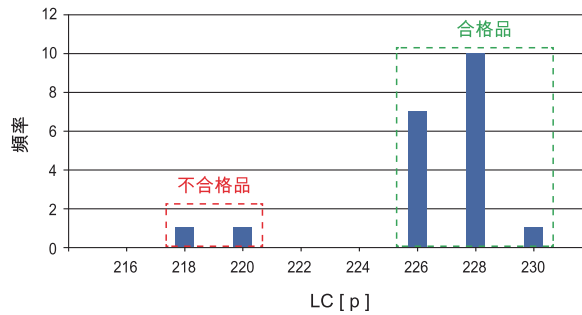
能以合格品·不合格品的數值數據為基礎，明確規定判定標準。能夠掌握不合格品相對於合格品存在怎樣程度的差異。



將測試結果靈活運用於生產品質管理

在日常工作中使用統計品質管理方法。通過統計數據的累積，推測線圈不良狀態。

被測量物	LC [p]	RC [μ]
1	228	4.21
2	227	4.22
3	226	4.22
4	228	4.23
5	227	4.22
6	226	4.21
7	227	4.23
8	225	4.22
9	219	6.51
10	227	4.22
11	228	4.21
12	218	6.52
13	229	4.23
14	227	4.22
15	228	4.21
16	218	6.52
17	227	4.22
18	228	4.21
19	218	6.52
20	229	4.23



支持 PLC/PC 的編程

迅速搭建產線

EXT.I/O測試

可以確認從外部控制端子(EXT.I/O)發出的輸出信號是否正常， 或者是否正確讀入輸入信號。

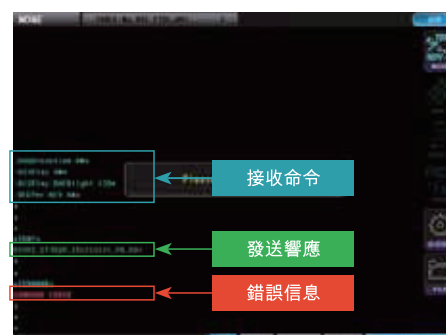


I/O OUT : 從所選的按鍵名的 I/O 輸出針輸出 (ON) 信號。

I/O IN : 在輸入信號中，用綠色點亮信號為輸入 (ON) 的信號線名。未輸入信號的信號線為灰色。

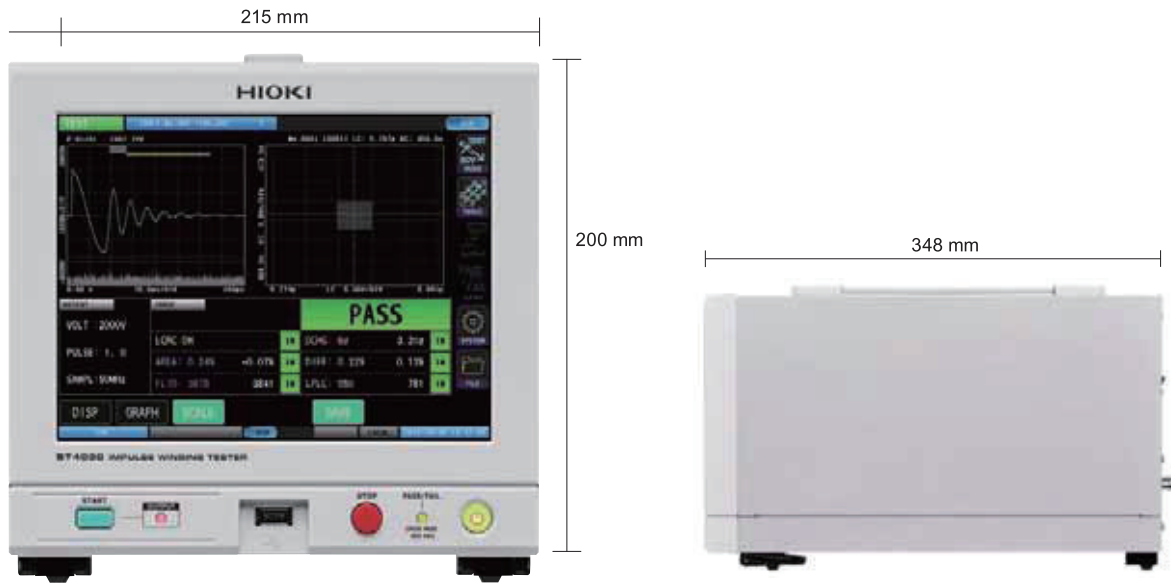
通訊監視器

可在畫面上顯示通訊命令以及查詢的響應，因此可在搭建產線時，邊確認實時的運作情況邊進行作業。



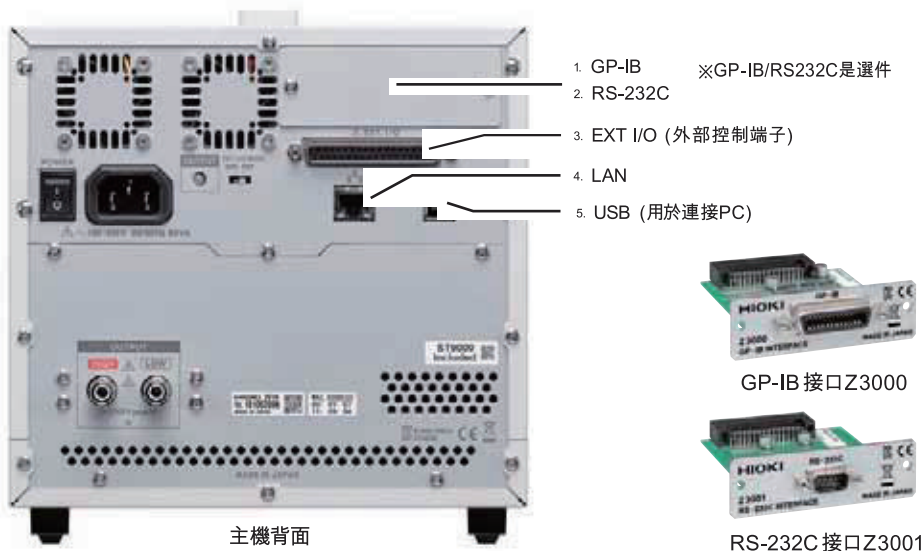
通訊顯示器上所顯示的命令分別為不同顏色，易於進行驗證工作。

節省空間、1/2 機架尺寸



主機正面

主機側面



主機背面

1. GP-IB ※GP-IB/RS232C是選件
2. RS-232C
3. EXT I/O (外部控制端子)
4. LAN
5. USB (用於連接PC)



GP-IB 接口Z3000



RS-232C 接口Z3001

豐富的接口

PC 接口

可從 PC 通過 USB、LAN、GP-IB、RS-232C，使用通訊命令對本儀器進行控制。

LAN

連接器	RJ-45連接器
電氣規格	依據 EEE802.3
傳輸方式	10BASE-T/ 100BASE-TX/ 1000BASE-T 自動識別
協議	TCP / IP

GP-IB (選件)

依據標準	IEEE-488.2
功能規格	SH1, AH1, T6, L4, SR1, RL1, PP0, DC1, DT1, C0
設備地址	0~30

USB設備(用於連接PC)

連接器	B系列插口
電氣規格	USB2.0 (Full Speed / High Speed)

RS-232C (選件)

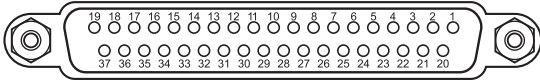
連接器	D-sub 9 針公頭
通訊方式	全雙工
同步方式	異步方式
流控制	軟件 (XON/XOFF控制)
通訊速度	9600, 19200, 38400, 57600 bps

EXT.I/O

EXT.I/O 可向外部設備輸出測量結束信號(EOM信號)、判定結果信號(PASS / FAIL)等, 或從外部設備輸入START信號等對測試儀進行控制。

連接器

使用連接器 (主機端)	D-SUB 37 針 母頭 #4-40 英寸螺絲
適用連接器	DC-37P-ULR (焊接型) DCSP-JB37PR (壓接型) 日本航空電子工業公司生產



輸入信號

引腳	信號名	說明
1	START	根據 START信號的ON邊沿開始測試。
20	STOP	在測試期間如果檢測到 STOP 信號的ON邊沿, 則停止測試。
20	INTERLOCK	本儀器的聯鎖設置為 ON 時, INTERLOCK 信號為 ON期間解除聯鎖狀態。
4~7, 22~25	TBL0~7	選擇切換保存的測試條件的組編號。

輸出信號

引腳	信號名	說明
29	INDEX	表示類比測量 (施加脈衝)結束。如果本信號從 OFF 變為 ON, 則探頭可開路。
28	EOM	在測試結束時輸出。ERR 信號在 EOM 信號輸出的時間點更新。
10	ERR	發生開路錯誤、硬件錯誤等測量錯誤時輸出。
18	PASS	輸出綜合判定結果 PASS。
37	FAIL	輸出綜合判定結果 FAIL。
11~13, 30~32	OUT_XXX	在各判定功能為 OUT 判定時輸出。
16, 17, 35	OUT0~2	可作為通用輸出端子使用。可通過 : IO:OUTPut 命令控制輸出信號。

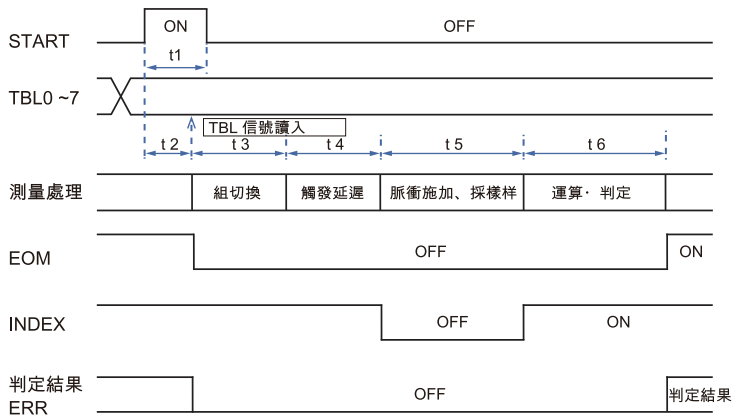
絕緣電源輸出

引腳	信號名	NPN/PNP 開關設置	
		NPN	PNP
8	ISO_5V	絕緣電源 +5 V	絕緣電源 -5 V
9, 27	ISO_COM	絕緣電源公共端口	絕緣電源公共端口

電氣規格

輸入信號	輸入形式	光電耦合器絕緣無電壓觸電輸入 (支持Sink/Source電流輸出)
	輸入 ON	殘留電壓 1V以下、輸入ON電流4mA (參考值)
	輸入 OFF	OPEN (截止電流100μA 以下)
輸出信號	輸出形式	光電耦合器絕緣開漏輸出 (無極性)
	最大負載電壓	DC 30 V
	最大負載電流	50 mA/ch
內置絕緣電源	殘留電壓	1 V 以下 (負載電流50 mA) / 0.5 V 以下 (負載電流10 mA)
	輸出電壓	支持 sink 電流輸出: +5.0 V±0.8 V、支持 source 電流輸出: -5.0 V±0.8 V
	最大輸出電流	100 mA
	絕緣	浮動於保護接地電位以及測量回路
	絕緣額定	對地電壓 DC 50 V、AC 30 V rms、AC 42.4 V peak 以下

測量時序示例



項目	內容	時間
t1	START 信號ON的時間	1ms 以上
t2	觸發檢測時間	1ms (代表值)
t3	組切換時間	10 ms (代表值) * 切換後的組的測試電壓比切換前的測試電壓下降的情況, 加上內部放電時間。
t4	觸發延遲時間	0.000s ~9.999s
t5	模擬測量時間	50ms (設置電壓3000V、採樣頻率200MHz、施加1脈衝時的代表值)
t6	運算·判定時間	15ms (AREA, DIFF, FLUTTER, LAPLACIAN 判定功能有效時的代表值) * 施加多個脈衝時, 為最終脈衝的各個判定運算時間。

測試時間 (參考值)

測量時間 (EOM)	EOM= (INDEX+ 軟件處理時間+各判定時間)×施加脈衝數 * 消磁脈衝沒有軟件處理時間、各個判定時間 * 施加多個脈衝時, 請控制各個脈衝的施加間隔時間至少不小於脈衝施加間隔設置時間				
模擬測量時間 (INDEX)	充電、施加、採樣結束為止的時間 (代表值)				
	設置電壓	100 V	1000 V	2000 V	3000 V
	INDEX 時間	30 ms	30 ms	40 ms	50 ms
軟件處理時間	數據傳輸等的軟件處理時間 (代表值), 處理時間 :10ms *S/s: 200 MHz, DISP: THIN				
各個判定時間	各個判定功能有效時的處理時間 (代表值)				
	判定	處理時間			
	AREA*1	1 ms			
	DIFF*1	1 ms			
	FLTR*1	1 ms			
	LAPC*1	1 ms			
	LC-RC *2	100 ms			
	DISCHARGE*3	75 ms			
	*1: 判定區域 1500 pt *2: 運算區域 1500 pt *3: S/s 200MHz 時, 判定區域8001 pt				

技術參數

(精度保證期1年,調整後精度保證期1年)

施加電壓	100 V ~ 4200 V (設置分辨率:10V 步)	
可測試電感範圍	10 μ H ~ 100 mH	
採樣頻率	200 MHz / 100 MHz / 50 MHz / 20 MHz / 10 MHz	
採樣分辨率	12 bit	
電壓檢測精度	【DC 精度】 $\pm 5\%$ of setting, [AC 帶寬] 100 kHz ± 1 dB 精度保證條件: 23°C $\pm 5^\circ$ C , 80% rh 以下	
採樣數據數	1001~ 8001 點 (1000 點步)	
判定方法	標準件和被測物施加相同的脈衝電壓, 分別比較其響應波形的波形、LC-RC 值、放電分量, 進行合格與否判定。	
	LC-RC 值判定	LC-RC 值判定 (LCRC AREA)
	波形判定	波形面積比較判定 (AREA) 波形面積差比較判定 (DIFF-AREA) 波形抖動檢測判定 (FLUTTER) 波形二階異數檢測判定 (LAPLACIAN)
	放電判定 (裝有ST9000時)	放電判定 (DISCHARGE)
絕緣破壞電壓測試模式	對被測物慢慢提升施加電壓同時進行脈衝測試, 測試判定絕緣破壞電壓。絕緣破壞的判定使用波形面積判定、放電判定、LC-RC 值判定。	
測試條件組數	255 (測試條件設置、判定條件設置、標準波形)	
測試時間	約 60ms (3000V、1脈衝、判定OFF時的參考值)	
顯示	顯示器: 8.4 英寸 SCGA 彩色 TFT 液晶(800 \times 600 點), 觸摸面板	
安全保護功能	按鍵鎖定、聯鎖、雙動作 (預防測試開始時的誤操作)	

※ 最大施加能量: 約 55mJ

通用參數

使用場所	室內使用, 污染度 2, 海拔高度 2000m 以下
使用溫濕度範圍	0°C ~ 40°C, 80% rh 以下 (未結露)
保存溫濕度範圍	-10°C ~ 50°C, 80% rh 以下 (未結露)
適用標準	安全性: EN 61010, EMC: EN 61326 Class A
電源	AC100 V ~ 240V, 50 Hz/60 Hz
外部接口	標配: EXT.I/O, USB 主機 (存儲), USB 設備 (通訊用), LAN 選件: RS-232C (Z3001), GP-IB (Z3000)
外形尺寸	約 215 W \times 200 H \times 348 D mm (不含突起物)
重量	約 6.7 kg
附件	電源線, 使用說明書, 應用軟件光盤, 使用注意事項



品名: 脈衝線圈測試儀 ST4030A

型號

ST4030A

功能追加選件

放電檢測功能 ST9000

ST9000 放電檢測功能, 是脈衝線圈測試儀 ST4030 的選件 (工廠出貨)。如需要, 請務必在下訂單時指定。

選件

夾型測試線 L2250
(線長 1.5m)



注意: 電纜寄生成分的影響

振動波形根據線纜長度變化。如果想諮詢將線纜電容控制在一定範圍內的特注品的對應, 請垂詢距您最近的日置分公司或事務所。

RS232C 接口 Z3001
GP-IB 接口 Z3000

GP-IB 連接線 9151-02
(線長 2m)
RS232C 連接線 9637
(線長 1.8m)



資料索取、產品詢問、展示機訓練等, 請透過以下方式 and 我們聯繫, 我們將真誠地為您服務。

HIOKI

台灣日置電機股份有限公司

地址: 台北市大安區市民大道三段 206 號 4 樓

電話: 02-2775-1210 傳真: 02-2775-1260

官網: <http://hioki.tw>

E-mail: info-tw@hioki.com.tw