

MATS磁性材料自動測量系統

——MATS-3000M矽鋼材料測量裝置



◆ 簡介

MATS-3000M矽鋼材料測量裝置是基於computer（電腦）、Software 軟體、A/D數據採集和ARM 嵌入式系統等技術應用條件下的專業磁測量設備。

MATS-3000M矽鋼材料測量裝置應用數字波形補償和數字回饋技術，可準確測量電工鋼片（帶）、坡莫合金、非晶和納米晶等軟磁材料在45Hz~1kHz頻率範圍內的交流磁性參數：比總損耗 P_s 、磁極化強度 J_m 、磁場強度 H_m 、比視在功率 S_s 、振幅磁導率，以及交流磁化曲線和損耗曲線。

系統設計符合GB/T 3655-2008、GB/T 13789-2008、GB/T 3658-2008、GB/T 19346.1-2017、IEC 60404-2、IEC 60404-3、IEC 60404-6等標準規範要求。

◆ 測試專案



▷ 測試樣品種類：可測試非晶/納米晶、矽鋼、坡莫合金和軟磁鐵氧體等軟磁材料。

▷ 測試樣品形狀：直接在樣品上繞制勵磁（N1）和感應（N2）線圈測量環形、矩形、EE形、EI形和U形等閉路樣品。

▷ 採用愛潑斯坦方圈測量30mm×300mm矽鋼片的比總損耗 P_s 、磁極化強度 J_m 、磁場強度 H_m 、比視在功率 S_s 、振幅磁導率，以及交流磁化曲線和損耗曲線。

▷ 採用SST-500磁導計測量500mm×500mm矽鋼片在頻率為50Hz~150Hz下的比總損耗 P_s 、磁極化強

度 J_m 、磁場強度 H_m 、比視在功率 S_s 、振幅磁導率，以及交流磁化曲線和損耗曲線。

- ▷可訂制非標磁導計測量特定尺寸的矽鋼片在頻率為50Hz和60Hz下的比總損耗 P_s 、磁極化強度 J_m 、磁場強度 H_m 、比視在功率 S_s 、振幅磁導率，以及交流磁化曲線和損耗曲線。
- ▷可定制鐵芯測試工裝測量特定尺寸的電機定子鐵芯和非晶卷繞鐵芯等軟磁樣品及磁性器件的比總損耗 P_s 、磁極化強度 J_m 、磁場強度 H_m 、比視在功率 S_s 、振幅磁導率，以及交流磁化曲線和損耗曲線。

◆ 設備特點

- ▷採用伏安法和數字積分測量動態磁滯回線，可準確測量 μ_a 、 δ 、 P_s 、 B_r 和 H_c ，可推算特定條件下的 μ' 、 μ'' 、 μ_L 、 μ_R 、 Q 和 AL 等動態磁性參數。
- ▷第三代信號源技術，初級輸出低至10mV時，仍保持較高的信噪比。
- ▷運用數字動態回饋處理技術，次級電壓信號測量最小可達到1mVrms。
- ▷運用數字波形補償技術，通過數字合成、移相等數字處理技術的應用，有效保證被測樣品在接近飽和磁化狀態下時次級電壓的波形因數，測量結果更準確。
- ▷全頻率範圍鎖定磁場測量，初級勵磁電流最小分辨率0.01mA。特別適合電流互感器磁芯等器件的交流磁化曲線測量。
- ▷裝置主機整體散熱風道設計，可滿足連續裝置在連續大功率條件測量環境下的可靠性。
- ▷裝置主機採用4.5寸854×480高解析度IPS顯示幕，即時顯示電壓參數和波形狀態。
- ▷自動連續測量多達255個測試點，每個測試點的測試時間約12秒（與樣品相關），多點測試可選擇固定頻率、固定 B_m 或固定 H_m 。

◆ 技術參數

1、硬體參數

1.1、MATS-3000M矽鋼材料測量裝置

| 型號 | MATS-3000M/k200A | MATS-3000M/k200B |
|--------|--------------------|--------------------|
| 最大輸出功率 | 2000VA正弦波（400Hz以下） | |
| 頻率範圍 | 45Hz~1k | |
| 頻率細度 | 1Hz | |
| 輸出電壓 | 0~10V~50V~80V~100V | 0~2V~20V~100V~200V |
| 最大輸出電流 | 0~20A | 20A |
| 測量模式 | 支持全頻段鎖定磁感和鎖定磁場 | |
| 保護功能 | 過熱、過流、過壓和參數保護 | |

注：A型適用於大電流樣品測試，B型適用於截面積較大的鐵芯和中頻方圈樣品測試。

1.2、PC-6684數據採集卡

| 參數 | 技術指標 |
|---------|----------------|
| 採樣速率 | 40MHz×2通道 |
| 解析度和線性度 | 12Bit±1/2LSB |
| 電壓量程 | ±1V（滿量程） |
| 採樣時標 | 25ns~800ns硬體時標 |
| 記憶體容量 | 512kByte×2 |

2、設備附件（選配件）

2.1、ES-700愛潑斯坦方圈

| 參數 | 技術指標 |
|------|------------------------------|
| 適用標準 | GB3655-2008和IEC 60404-2 |
| 等效磁路 | 940mm |
| 匝數 | N1=N2=700匝 |
| 樣品尺寸 | 寬30mm±0.2mm,長280~320mm±0.5mm |
| 試樣品質 | 240g~1000g |
| 適用頻率 | 50~400Hz |

2.2、ES-200愛潑斯坦方圈

| 參數 | 技術指標 |
|------|------------------------------|
| 適用標準 | GB 10129-88 |
| 等效磁路 | 940mm |
| 匝數 | N1=N2=200匝 |
| 樣品尺寸 | 寬30mm±0.2mm,長280~320mm±0.5mm |
| 試樣品質 | 200g~1000g |
| 適用頻率 | 400Hz~10kHz |

2.3、SST-500磁導計

| 參數 | 技術指標 |
|--------|--|
| 適用標準 | GB13789-2008和IEC 60404-3 |
| 試樣尺寸 | 500mm X 500mm（單片） |
| 磁軛比總損耗 | ≤1.0w/kg（50Hz，1.5T條件下） |
| 適用頻率範圍 | 50Hz-150 Hz |
| 測量範圍 | 取向矽鋼：Bm1.0T~1.8T，Hm≤1000A/m 無取向矽鋼：Bm0.8T~1.5T，Hm≤10kA/m |



2.4、非標訂制

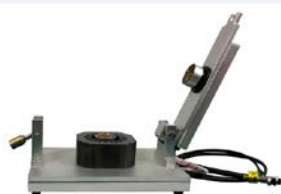
▷非標磁導計

▷氣動測試工裝



▷定子鐵芯測試工裝

▷非晶寬頻測試工裝



◆ 系統參數

1、使用環境

| 參數 | 技術指標 |
|-------|------------------------------|
| 輸入電源 | 單相220V, 50Hz |
| 使用環境 | 環境溫度: 23±5°C; 環境濕度: 30~75%RH |
| 外磁場干擾 | 應絕對避免 |
| 熱平衡時間 | 10分鐘 |

2、系統技術指標

2.1、依據國標GB/T 3655-2000, 在50Hz、60Hz頻率下, 使用25cm愛潑斯坦方圈測量30×300的矽鋼標樣, 技術指標如下:

| 被測參數 | Ps(%) | Ss(%) | Hrms(%) | Bm(%) | Hm(%) |
|-----------|---|-------|---------|-------|-------|
| 不確定度(k=2) | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 重複性(恒溫) | ± 0.5 | ± 0.5 | ± 1 | ± 0.5 | ± 1 |
| 備註 | 1.鎖B測試晶粒無取向矽鋼片Bm: 1.5T; 測試晶粒取向矽鋼片Bm: 1.7T。 2.鎖H測試晶粒無取向矽鋼片Hm: 1000A/m; 測試晶粒取向矽鋼片Hm: 500A/m。 | | | | |

2.2、依據國標GB/T 13789-2008, 在50Hz、60Hz頻率下, 使用SST-500單片磁導計測量500×500的矽鋼標樣, 技術指標如下:

| 被測參數 | Ps(%) | Ss(%) | Hrms(%) | Bm(%) | Hm(%) |
|-----------|---|-------|---------|-------|-------|
| 不確定度(k=2) | 1.5 | 1.5 | 2 | 1 | 3 |
| 重複性(恒溫) | ± 0.5 | ± 0.5 | ± 1 | ± 0.5 | ± 1 |
| 備註 | 1.鎖B測試晶粒無取向矽鋼片Bm: 0.8~1.5T; 測試晶粒取向矽鋼片Bm: 1.0~1.8T。 2.鎖H測試晶粒無取向矽鋼片Hm: 1000A/m; 測試晶粒取向矽鋼片Hm: 500A/m。 | | | | |

2.3、依據國標GB/T 3658-2008, 在20Hz~2kHz頻率下, 測量坡莫合金環形試樣, 技術指標如下:

| 被測參數 | Ps(%) | μ a(%) | δ (%) | Bm(%) | Hm(%) |
|-----------|--|--------|-------|-------|-------|
| 不確定度(k=2) | 3 | 2 | --- | 1 | 1 |
| 重複性(恒溫) | ± 1.5 | ± 1 | ± 1 | ± 0.5 | ± 0.5 |
| 備註 | 1.試樣應為薄壁環, 外徑/內徑≤ 1.25。 2.測試前應先退磁, 退磁場頻率≤ 測試頻率。 3.不確定度為 "-", 表示國標中不要求。 | | | | |

2.3、依據國標GB/T 19346.1-2017, 測量非晶環形試樣, 技術指標如下:

| 被測參數 | Ps(%) | μ a(%) | Ss(%) | Bm(%) | Hm(%) |
|-----------|--|--------|-------|-------|-------|
| 不確定度(k=2) | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| 重複性(恒溫) | ± 1.5 | ± 1.5 | ± 1.5 | ± 0.5 | ± 0.5 |
| 備註 | 1.試樣應為薄壁環, 外徑/內徑≤ 1.25。 2.測試前應先退磁, 退磁場頻率≤ 測試頻率。 3.不確定度為 "-", 表示國標中不要求。 | | | | |

◆ SMTTest 測量軟體

1、系統與語言

☞ SMTTest 測量軟體運行於 Windows 7 操作系統下，符合 Windows 軟體規範，操作簡捷。

☞ 提供中文、英文或俄文三種語言版本供用戶選擇。

☞ 有多種單位制式可選，以保證不同用戶各自的使用習慣。

2、測試功能

☞ 支持固定頻率、固定 Bm 或固定 Hm 等多種測量模式。

☞ 可自動連續測量，最多支持 255 個測試點。

☞ 即時顯示 I(t)、U(t)、B(t) 採樣波形，可顯示曲線上每一個數據點的座標資訊。

☞ 支持環形、EE、EI、CD、矩形、雙孔、BS 和其他等各種形狀樣品參數的輸入。

☞ 可根據樣品的外形尺寸計算樣品的有效截面積和有效磁路長度。

☞ 按 μa 、Ps、Bm、Br、Hc 和 Hm 等參數設定上下限，對測試結果進行合格判定，通過數據表格的顏色來確定。

3、檔與數據管理

☞ 檔系統採用資料庫格式，可直接列印或輸出測試結果到 Excel 表格中。

☞ 檔管理功能強大，具有自動保存數據，刪除數據，清除全部數據等功能。

☞ 數據檔中包含完整的採樣數據、樣品參數和儀器參數，檔採用文本格式，可輸入到其他軟體中。

☞ 可顯示 B(H) 磁化曲線、B(H) 磁滯回線或 $\mu(H)$ 磁導率曲線，並可顯示曲線上每一個數據點的座標資訊。

4、測試報告與數據導出

☞ 支持各種型號的印表機，測試報告與印表機紙張精確匹配。

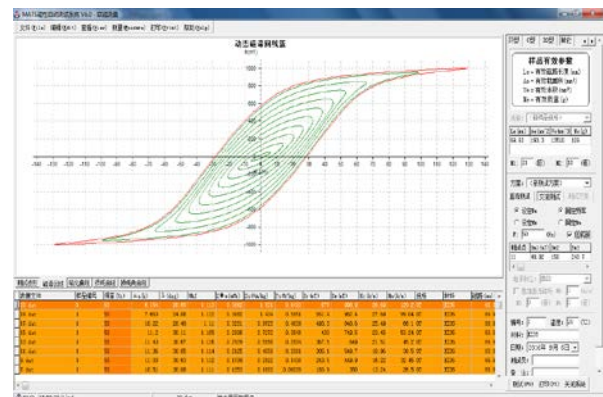
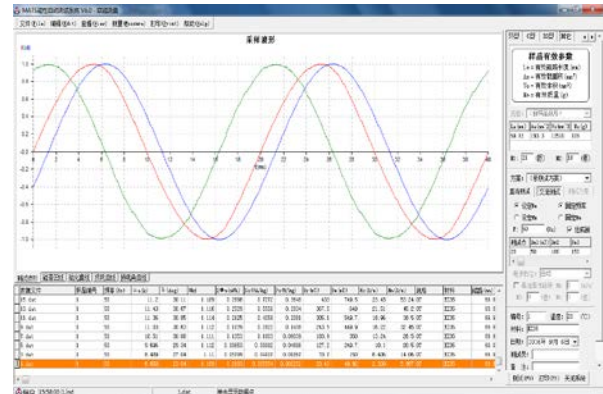
☞ 具有列印預覽的功能，可方便地調整測試報告的大小和邊距。

☞ 可直接列印測試報告，或將測試報告生成 JPG 圖片檔。

☞ 可直接通過 E-mail 發送 JPG 圖片檔，或將 JPG 圖片檔保存到磁片。

☞ 測試報告包含完整的曲線圖、測試結果、測試條件和樣品參數。

☞ 可在測試報告頁面中添加用戶標誌和企業名稱。



◆ 設備選型

1、標準配置

| 部件名稱 | 型號規格 | 數量 | 單位 | 備註 |
|----------|-------------------|----|----|----------|
| 矽鋼材料測量裝置 | MATS-3000M/k200 | 1 | 套 | |
| 數據採集卡 | PC-6684 | 1 | 塊 | |
| 測量軟體 | SMTTest | 1 | 套 | |
| 工控電腦 | 研華IPC-510 | 1 | 套 | |
| 液晶顯示器 | 聯想18.5' | 1 | 臺 | |
| 標準樣品 | 矽鋼環樣 | 1 | 付 | 附第三方測試報告 |
| 標準機櫃 | 600mm*600mm*900mm | 1 | 個 | 贈送 |

2、選配件

| 序號 | 產品名稱 | 型號規格 | 備註 |
|----|----------|---------|---------------------------------------|
| 1 | 愛潑斯坦方圈 | ES-700 | 適用頻率：DC~400Hz |
| 2 | 中頻愛潑斯坦方圈 | ES-200 | 適用頻率：400Hz~10kHz |
| 3 | 磁導計 | SST-500 | 適用頻率：50Hz~150Hz，用於500mmX500mm單片矽鋼樣品測量 |
| 4 | 非標磁導計 | 定制 | 適用於特定尺寸的矽鋼片樣品測量 |
| 5 | 鐵芯測試工裝 | 定制 | 適用於特定尺寸的軟磁器件（鐵芯）測量 |

聯繫我們

單位名稱：湖南省聯眾科技有限公司
 地址：湖南省婁底市經濟技術開發區創業大廈五樓
 電話：0738-8319163 8319167 8319168
 傳真：0738-8326398
 網址：<http://www.linkjoin.cn>