

MATS磁性材料自动测量系统

——MATS-2010SD软磁直流测量装置



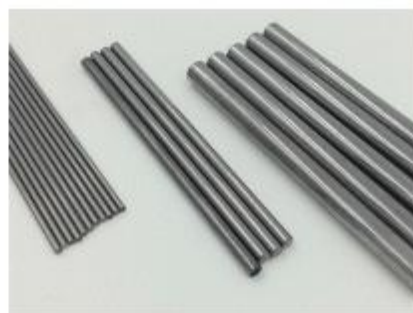
◆ 简介

MATS-2010SD软磁直流测量装置可自动测量软磁材料在静态（直流）条件下的基本磁化曲线和磁滞回线，准确测量起始磁导率 μ_i 、最大磁导率 μ_m 、饱和磁感应强度 B_s 、剩磁 B_r 、矫顽力 H_c 和磁滞损耗 P_u 等静态磁特性参数。

MATS-2010SD软磁直流测量装置是依照经典冲击法的测量原理，采用计算机控制技术和A/D、D/A相结合，以电子积分器取代传统的冲击检流计，实现微机控制下的模拟冲击法测量，不仅可以完全消除经典冲击法中因使用冲击检流计所带来的非瞬时性误差，而且测量精度高、速度快、重复性好，可消除各种人为因数的影响，为研究材料磁化过程机理提供可靠的依据。

系统设计符合GB/T 13012-2008、GB3657-83、GJB 937-90、JBT 9501-2002和IEC 60404-4等标准规范要求。

◆ 测试项目



1、闭路样品测量（环形、矩形、EE形、EI形和U形等）

序号	测量材料	测量参数	适用标准
1	电工纯铁 非晶/纳米晶 坡莫合金 电工钢（硅钢） 软磁铁氧体 金属磁粉芯 ……	起始磁导率 μ_i 最大磁导率 μ_m 饱和磁感应强度 B_s 剩磁 B_r 矫顽力 H_c 磁滞损耗 P_u 基本磁化曲线 磁滞回线	GB/T 13012-2008 IEC 60404-4
2	磁滞合金	最大磁导率点对应的比磁滞损耗 P_u 最大磁导率点对应的凸起系数 K_u 最大磁导率点对应的磁场强度 H_u 最大磁导率点对应的磁感应强度 B_u	GB/T14988-2008

2、开路测量（条状、片状、棒状）

序号	测量材料	测量方法	测量参数	适用标准
1	奥氏体不锈钢等弱磁材料	螺线管法	相对磁导率 μ_r (1~4)	GJB 937-90
2	磁温度补偿合金	螺线管法	磁场为8000A/m (100Oe) 下的磁感应强度 B 和磁感应强度随温度的减落差	JBT 9501-2002
3	电工钢 电工纯铁 精密合金 ……	磁导计法	磁感应强度 B_s 剩磁 B_r 矫顽力 H_c 磁滞回线	GB/T 13012-2008
4	非晶/纳米晶 电工纯铁 精密合金	螺线管法	磁感应强度 B_s 矫顽力 H_c	无标准
5	磁性防伪油墨 磁性防伪标签	螺线管法	矫顽力 H_c	无标准

◆ 设备特点

- ①测试样品的种类：软磁铁氧体、坡莫合金、非晶、纳米晶、铁粉芯、电工纯铁和硅钢片等软磁材料。
- ②测试样品的形状：环形、E形、U形等闭路样品直接绕线测量。
- ③闭路样品直接绕线测量：样品、磁化线圈（N1）、测量线圈（N2）共同组成一个空载变压器。
- ④测量开路样品需选配螺线管或磁导计，开路样品的内场可通过内置的磁位计（选配件）来测量。
- ⑤通过测量磁化电流来测量磁场强度，磁场锁定精度高达0.1%。
- ⑥采用电子积分器测量磁感应强度，积分器零点漂移通过软件自动修正。

- ☛测试方法：模拟冲击法和磁场扫描法。
- ☛采用模拟冲击法测量基本磁化曲线，可准确测量磁化曲线上的磁特性参数： μ_i 、 μ_m 、 B_s 、任意一点的 μ 值。
- ☛采用模拟冲击法和磁场扫描法测量饱和磁滞回线，可准确测量磁滞回线上的磁特性参数： B_s 、 B_r 、 H_c 、 P_u 。**特别说明：模拟冲击法测量磁滞回线是本公司独有的测量方法，可使 H_c 、 P_u 的准确度大大提高。**
- ☛测试 μ_i 前，有自动退磁功能，退磁频率1Hz~200Hz可选。
- ☛采用模拟冲击法测量时，可选择测试单个参数以节省时间，每个测试点的时间可设为1秒~5秒。
- ☛采用B速反馈，能根据样品磁特性曲线的形状自动调整测试点的疏密，也可按用户预先定义的测试点更精确地测量曲线。

◆ 技术参数

1、硬件参数

1.1、MATS-2010SD软磁直流测量装置

型号	MATS-2010SD/k50	MATS-2010SD/k100
最大输出功率	500VA	1000VA
输出电压	0 ~ ±50V	0 ~ ±50V
输出电流	1mA ~ 10A，十三档自动量程	2mA ~ 20A，十三档自动量程
电流细度	< 0.1% × 当前量程	
电流稳定度	优于0.05%	
磁通量程	0.25、0.5、1、2、5、10、20 mWb，七档自动量程	
磁通计灵敏度	0.05 μ Wb(冲击法)；0.1 μ Wb(磁场扫描法)	

1.2、PC-6616数据采集卡

参数	技术指标
A/D转换	16Bit，8通道差分输入
转换时间	< 10 μ s
转换精度	0.01% (满量程)
D/A转换	16Bit，2通道独立输出
转换精度	0.01% (满量程)

2、设备附件（选配件）

1、LXG-0530标准螺线管

参数	技术指标
适用标准	GJB 937-90
测量参数	相对磁导率 μ_r
测试样品种类	条状、棒状、片状
长度	50cm
最大磁场	30kA/m
试样规格	长径比 > 20 : 1



2、ES-700爱泼斯坦方圈

参数	技术指标
适用标准	GB3655-2008和IEC 60404-2
用途	硅钢片直流磁性能测量
等效磁路	940mm
匝数	$N_1=N_2=700$ 匝
样品尺寸	宽 $30\text{mm}\pm 0.2\text{mm}$,长 $280\sim 320\text{mm}\pm 0.5\text{mm}$
试样质量	$240\text{g}\sim 1000\text{g}$
适用频率	直流 $\sim 400\text{Hz}$



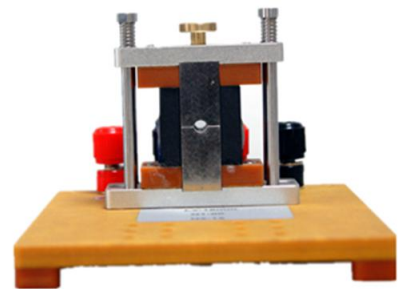
3、A类磁导计 (测试主机内置两台磁通计)

参数	技术指标
适用标准	GB/T 13012-2008
测量参数	饱和磁感应强度 B_s
测试样品种类	条状、棒状、片状
最大磁场	120kA/m
试样规格	长度 $> 250\text{mm}$



4、非标磁导计 (根据客户要求订制)

参数	技术指标
参照标准	GB/T 13012-2008
测量参数	饱和磁感应强度 B_s
测试样品种类	根据样品形状和尺寸定制
最大磁场	30kA/m
试样规格	根据样品形状和尺寸定制



◆ 系统参数

1、使用环境

参数	技术指标
输入电源	单相 220V , 50Hz
使用环境	环境温度： $23\pm 5^\circ\text{C}$ ；环境湿度： $30\sim 75\%\text{RH}$
外磁场干扰	应绝对避免
热平衡时间	10分钟

2、系统技术指标

2.1、依据国标GB/T13012-2008，采用冲击法测量标准环形样品（铁氧体）时，技术指标如下：

被测参数	$B_s(\%)$	$B_r(\%)$	$H_c(\%)$	$\mu\text{m}(\%)$	$\mu\text{i}(\%)$
不确定度($k=2$)	1	1	1.5	2	5
重复性(恒温)	± 0.5	± 0.5	± 0.5	± 1	± 3

2.2、依据国军标GJB937-90，采用螺线管对弱磁材料开路样品测试时，技术指标如下：

被测参数	μ_r (%)
不确定度(k=2)	2
重复性(恒温)	± 1.0

2.2、依据国标GB/T13012-2008，采用A类磁导计对软磁材料开路样品测试时，技术指标如下：

被测参数	B_s (%)
不确定度(k=2)	2
重复性(恒温)	± 1.0

◆ SMTest 测量软件

1、系统与语言

- SMTest 测量软件运行于 Windows 7 操作系统下，符合 Windows 软件规范，操作简捷。
- 提供中文、英文或俄文三种语言版本供用户选择。
- 有多种单位制式可选，以保证不同用户各自的使用习惯。

2、测试功能

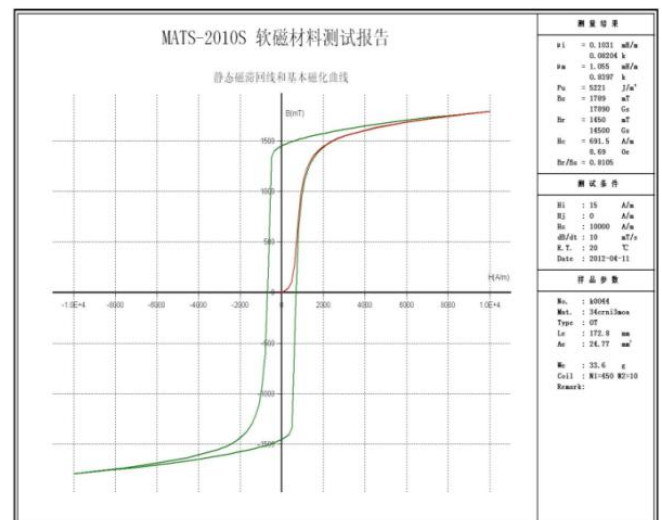
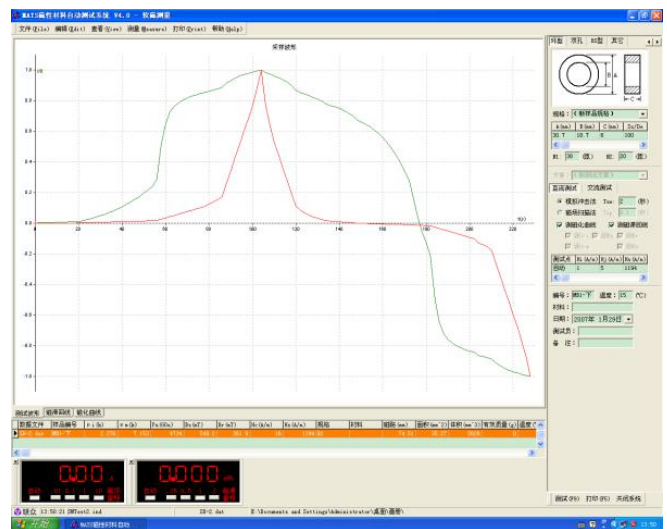
- 支持模拟冲击法和磁场扫描法。测试过程自动控制，智能化判断，无需用户干预。
- 测试过程实时监控采样波形和仪器状态，并可随时中止。
- 支持环形、EE、EI、CD、矩形、双孔、BS 和其它等各种形状样品参数的输入。
- 可根据样品的外形尺寸计算样品的有效截面积和有效磁路长度。

3、文件与数据管理

- 文件系统采用数据库格式，可直接打印或输出测试结果到 Excel 表格中。
- 文件管理功能强大：具有自动保存数据，删除数据，清除全部数据等功能。
- 数据文件中包含完整的采样数据、样品参数和仪器参数，文件采用文本格式，可输入到其它软件中。
- 可显示 B(H)磁化曲线、B(H)磁滞回线或 $\mu(H)$ 磁导率曲线，并可显示曲线上每一个数据点的坐标信息。

4、测试报告与数据导出

- 支持各种型号的打印机，测试报告与打印机纸张精确匹配。
- 具有打印预览的功能，可方便地调整测试报告的大小和边距。
- 可直接打印测试报告，或将测试报告生成 JPG 图片文件。



- 可直接通过 E-mail 发送 JPG 图片文件，或将 JPG 图片文件保存到磁盘。
- 测试报告包含完整的曲线图、测试结果、测试条件和样品参数。
- 可在测试报告页面中添加用户标志和企业名称。

◆ 设备选型

1、标准配置

部件名称	型号规格	数量	单位	备注
软磁直流测量装置	MATS-2010SD/kXX	1	套	
数据采集卡	PC-6616	1	块	
测量软件	SMTTest	1	套	
工控计算机	研华IPC-510	1	套	
液晶显示器	联想18.5'	1	台	
激光打印机	HP-1108	1	台	黑白激光打印机
标准样品	环形标样	1	付	附第三方测试报告
标准机柜	600mm*600mm*900mm	1	个	赠送

2、选配件

序号	产品名称	型号规格	主要技术特点	备注
1	标准螺线管	LXG-0530	最大磁场 30kA/m	可测量弱磁材料相对磁导率 μ_r
2	爱泼斯坦方圈	ES-700		测量硅钢片直流磁性能
3	磁导计	A 类	最大磁场 120kA/m	可测量软磁开路样品饱和磁感应强度 B_s

联系我们

单位名称：上海圣通电气有限公司
 地 址：上海市嘉定区六里中心路128弄2幢1168室
 电 话：021-51879237
 传 真：021-33321281
 网 址：www.sh-gauss.com