



操作手册



FSM-2 磁场强度测试仪
件号 133033



目录

1	应用说明	1
1.1	安全信息	1
2	部件介绍	2
2.1	装箱清单	4
2.2	技术参数	4
3	操作说明	4
3.1	开机	4
3.2	背光	4
3.3	显示与操作元件	4
3.4	切向磁场探头	6
3.5	校准	6
4	设备废弃处理	6
-	欧盟复合性声明	7
-	UKCA复合性声明	7

本操作手册必须放置在工作场所，以便操作人员和维护人员随时查阅。

1. 应用说明

磁强计FSM-2与切向磁场探头配合使用，可对 ± 400 A/cm范围内的磁场强度 (H) 进行数字化记录和显示，使您能够测量直流磁场和交流磁场。

FSM-2 磁强计可用于：

- 在磁化过程中测量磁场强度，以检查是否达到磁粉检测所需的场强。
- 测量已检测过的部件上剩余磁场的强度。

可以补偿高达 $H_{\text{komp}} = 12$ A/cm 的磁场，使得仪表能够灵敏地检测磁场的细微变化。

设备底部的 RS232 输出接口可将测量值传输至其他设备如计算机上，以便进行后续评估、分析和/或记录。

1.1 安全信息

FSM-2 仅用于测量工件表面的切向磁场强度。

- 当连接外部电源时，**请勿使用普通电池**持续运行。
- 切向磁场探头传感器必须小心操作。任何情况下都不可将其用作螺丝刀或杠杆等其他用途；这将破坏其中的传感器。
- 不允许对 FSM-2 进行改造。
- 将 FSM-2 用于任何未经授权的用途将导致所有保修条款失效。

2. 部件介绍



开/关按钮:

- 开启和关闭设备
- 开启显示屏背景灯光
- 激活设置中选定的功能

模式或均方根/峰值按钮:

- 选择设备的运行模式
- 选择测量单位
- 调用设置功能



打开/关闭底部盖板

如上图所示, 一只手水平握住设备, 另一只手稍微向上按压盖子下边缘, 同时轻轻将盖子的上边缘拉离设备。

轻轻盖下盖子将其关闭, 需克服轻微的关闭阻力。

电池仓

用螺丝刀打开电池仓盖 (请勿使用探头尖端)。

注意: 若设备长时间未使用, 请更换电池。

电源插座

FSM-2 可使用外部电源 (12V直流电/125mA) 与9V电池 (镍铬或镍氢电池) 组合供电运行。电池可持续输入小电流 (维持充电)。

注意:接入电源运行时,FSM-2不会自动关机。

可在设备中安装一块9V可充电电池,连接电源时该电池将进行充电。

重要提示:

FSM-2未配备过载控制装置,因此您必须:

- 遵循电池制造商推荐的充电时间,防止电池过度充电;
- 若设备持续使用电源供电,需取出电池组。

电源

- 效率等级 VI
- 过载保护
- 过压保护
- 永久防短路



防护等级:	II
频率	50 / 60 Hz
仓储温度	-40 ~ 70 °C
工作温度	0 ~ 45 °C
湿度	10 ~ 95
输入电压	100 - 240 V
输入容差	±10%
直流输出	USB A型插座
电流	1400 mA
输出电压	5 V
符合规范	IEC60950-1, IEC60065, IEC60335
颜色	黑色

使用此设备,需搭配电源适配器。

适配器类型



英制



欧制



美制/日制

数据输出接口

您可以使用市售的零调制解调器,通过RS232接口将FSM-2连接到个人电脑上。借助终端程序,每秒可接收大约10个测量值,方便用户稍后处理。

所有测量值 (均方根值、正峰值、负峰值) 均以ASCII字符形式传输,其中还包括一个代表设定测量单位的数字。

传输协议为:

- 停止位1
- 无校验No parity
- 8 字节
- 9600 波特率

数据格式 ASCII:

- +000.0; +000.0; +000.0; 1
- 均方根值; 正峰值; 负峰值

单位:

1 = A/cm; 2 = kA/m; 3 = mT; 4 = G; 5 = Oe;

这使您能够轻松地将数据记录为文本,并通过终端程序下载。随后,您可以使用如Excel对文本文件进行分析。

2.1 装箱清单

FSM-2 场强计随机配备：

- 电源
- 切向磁场探头
- 证书
- 9V电池组
- 标准参考试块 200 A/cm (可选)
- 便携式收纳箱 (可选)

2.2 技术参数

测量范围	$\pm 400 \text{ A/cm}$
精度	0.1 A/cm 和/或 0.2 A/cm (跟随所选模式)
峰值不超过	400 A/cm (TRUE-RMS)
频率范围	0Hz - 1 kHz (-6 dB)
报警功能	当超过峰值时, 显示屏右上角会显示削波指示器:  或  或 
测量值, 停止功能	数字尾随指针
可用测量单位	A/cm, kA/m, mT, G, Oe
电池参数:	9V-电池组 型号 6LR61
LCD液晶显示屏, 左上角	显示电池中的当前电压
LCD液晶显示屏精度	120 × 32 像素
RS232数据传输	可选
工作温度	0°C ~ +40°C
设备防护模式	IP65 等级封闭底盖 (防溅)
规格	168 x 109 x 35 mm
重量	675 g (含FSM-2 本体、探头及电池)

3. 操作说明

3.1 开机

短按 ON/OFF 键将打开设备。上次使用设备时所处的工作模式将被重新激活; 长按该按钮可关闭设备。

注意: 若开机后5分钟内未能记录到高于12.6 A/cm的测量值, 设备将自动关机。

3.2 背光

设备开机后, 短按ON/OFF键将激活液晶显示屏的背光。**注意:** 使用背光功能会显著缩短电池续航时间。

3.3 显示与操作元件

设置

同时按住“MODE”键(或 RMS/PEAK) 和“ON/OFF”键约2秒, 将进入设置菜单, 以便您进行以下设置:

功能:

- 均方根值(RMS)、峰值(PEAK)、直流(DC)
- 均方根值(RMS)、峰值(PEAK)、直流(DC), 最大值(MAX), 最小值(MIN)

测量单位: A/cm, kA/m, mT, G, Oe

按下“MODE”或“RMS/PEAK”键循环浏览设置; 按下“ON/OFF”键选择设置。若要取消设置且不保存任何更改, 请按下“HOLD/RESET”键。

注意: 设置过程中, 液晶显示屏的背光灯将保持常亮状态。

RMS均方根值

RMS功能用于测量磁场的真有效值(True Root Mean Square)。RMS模式下可测量的最小场强为2 A/cm; 更小的场强将显示为“<2 A/cm”。

注意: 均方根RMS通常仅显示交变场比例的有效值。此处采用“真均方根(True RMS)”这一术语, 以区分任意场合中的测量值。

峰值PEAK

PEAK功能显示实际磁场正峰值或负峰值的绝对值,不带±符号。这使得无需考虑极性即可快速评估最大场强。

直流DC

显示现有混合场中的直流成分(计算得出的中值)。
这是由旋转线圈一起显示的对称交变场部分的算术平均值。

最大值MAX/最小值MIN

最大值:显示最大磁场强度值

最小值:显示最小磁场强度值

磁场强度单位

- A/cm
- kA/mm [1kA/m = 10 A/cm]
- Oe [1 Oe = 0.796 A/cm]

磁通密度

FSM-2型场强计主要测量磁场切向场强H。它和所谓磁通密度B的关系如下:

$$B = \mu_0 \cdot \mu_r \cdot H$$

其中 $[\mu_0]$ 为一个常量值 (磁场常数)。

相对磁导率 $[\mu_r]$ 取决于材料的磁通线($\mu_r = 1$ 适用于真空)。

根据上述公式, FSM-2 会将磁场强度H转换为磁通密度B, 其中 $\mu_r = 1$ 将为设定值。

以下适用:

- 1 mT = 10 G (Gauss)
- 1 G ~ 0,796 A/cm ~ 1 Oe (Oersted)

操作模式选择

当 FSM-2 处于正常操作模式(非设置模式)时,按下“MODE”或“RMS/PEAK”按钮(取决于型号),可在以下显示模式间循环切换:

- 均方根值(RMS),峰值(PEAK),直流(DC)
- 均方根值(RMS),峰值(PEAK),直流(DC),最大值(MAX),最小值(MIN)

所选操作模式会显示在液晶显示屏的左上角。

保持/复位键HOLD/RESET(取决于型号)

短按“保持/复位(HOLD/RESET)”按钮可激活数字跟踪指针模式。显示屏顶部的“保持/复位(HOLD/RESET)”字样会指示此功能。

根据所选运行模式,将显示一个测量值,直到测量到一个超过显示值的新值,然后将显示新值来替代原显示值。

再次按下“保持/复位(HOLD/RESET)”键或按下MODE 或 RMS/PEAK键,可停用此功能。(注:在直流操作模式下,“保持/重置(HOLD/RESET)”键无法启用。)

偏移补偿(去皮功能)

零偏移和偏移补偿仅对直流磁场有用,尽管它们不得超过12.6 A/cm。

要实现零补偿,将探头置于“无场”位置,然后按下“保持/复位(HOLD/RESET)”按钮约3秒。补偿成功完成后,FSM-2将显示约0.0 A/cm的值,并且右上角将显示符号0->,以激活去皮功能。

现在,你可以测量已执行补偿处的磁场变化。

再按下“保持/复位(HOLD/RESET)”键约3秒钟,即可停用补偿功能。

注意:由于数学原因,去皮功能无法在RMS模式下执行。

3.4 切向磁场探头

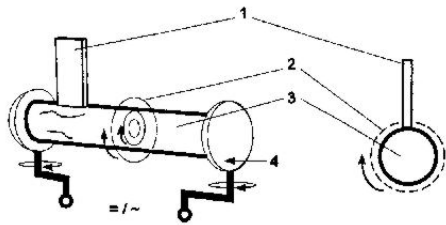
切向磁场探头可通过设备顶部的插座永久连接到FSM-2上。

垂直握住探头，并将探头尖端放置在被测表面上，确保传感器探头尖端与表面之间无间隙，将测量与传感器尖端宽边接触的磁场量。

若探头在直流模式下绕纵轴旋转了180°，将导致显示值符号反转，因为此时磁场矢量将从另一侧接触传感器探头。

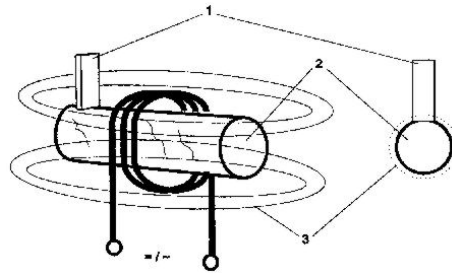
注意：必须小心操作传感器探头。绝不能将其用作螺丝刀或撬棍，这将对传感器造成永久性损坏。

将切向磁场探头定位以测量环形场



1. 探头
2. 磁力线方向
3. 测试部件
4. 电流方向

将切向磁场探头定位以测量纵向场



1. 探头
2. 测试部件
3. 磁力线

3.5 校准

使用耐用的长寿命部件可减少日常校准的需求。如有需要，我们可以提供一个200 A/cm 的标准参考试块(件号 133042)作为附件，帮助您检查设备是否正常运行。

注意：若您在开始使用FSM-2后才订购标准参考试块，则需要将整个设备寄送至磁通德国工厂进行校准。

3.5.1 切向磁场探头FSM-2及标准参考试块(可选)

应定期使用标准参考试块检查FSM-2的显示精度。操作时，将探头平放并与标准参考试块的凹槽齐平，白点朝上。显示屏读数应为200 A/cm $\pm$ 4%。

若显示值与200 A/cm的目标值偏差超过4%，请将带有探头和标准参考试块的FSM-2寄送至磁通德国工厂进行校准。无论如何，我们建议您每年进行一次此项操作。

3.5.2 切向磁场探头FSM-2, 不带标准参考试块

我们建议每年将FSM-2测量仪及其探头送回磁通德国工厂进行重新校准。

4. 设备废弃处理

在处理FSM-2前，检查电源是否已断开且电池已取出。

由于充电器、电池组和纽扣电池属于危险废物，会对健康和环境构成风险，请参考当地废弃物处理规定处理。

步骤：

- 确保设备已停止使用。
- 将FSM-2 组件分离为金属、塑料、复合材料、电气元件和电池。
- 按照当地法规要求处理所有部件。

任何疑问，请联系磁通德国工厂。

EC/EU DECLARATION OF CONFORMITY FOR MAGNAFLUX MEASURING INSTRUMENTS



We hereby declare that this equipment complies with the following EU standards. The device has been tested and approved. Any modification made to the device without our written consent will invalidate this declaration.

Equipment name: FSM-2 Field Strength Meter

EU Directives:

2014/30/EU The Electromagnetic Compatibility Directive
2011/65/EU The Restriction of Hazardous Substance Directive

Applicable standards:

DIN EN ISO 9934-1:2017-03
DIN EN ISO 9934-3:2015-12
DIN EN 61010-1:2020-03

Address:

Magnaflux GmbH, Bahnhofstr. 94-98, D-73457 Essingen, Germany

Person responsible:

Operations/Engineering Manager
Mr. Markus Kirchner

Signature:

Date: 13.10.2022

UKCA DECLARATION OF CONFORMITY FOR MAGNAFLUX STANDARD SMALL DEVICES



We hereby declare that this equipment complies with the following EU Directives. The device has been tested and approved. Any modification made to the device without our written consent will invalidate this declaration.

Equipment name: FSM-2 Field Strength Meter

Applicable UKCA Directives:

Electromagnetic Compatibility Regulations 2016
The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012

Applicable standards:

DIN EN ISO 9934-1:2017-03
DIN EN ISO 9934-3:2015-12
DIN EN 61010-1:2020-03

Address:

Magnaflux GmbH, Bahnhofstr. 94-98, D-73457 Essingen, Germany

Person responsible:

Operations/Engineering Manager
Mr. Markus Kirchner

Signature:

Date: 13.10.2022



Bahnhofstr 94-98, 73457 Essingen, Deutschland
Telephone: +49 (0) 7365 81-0 Email: support.de@magnaflux.com
Web: magnaflux.eu/de

Faraday Road, South Dorcan Industrial Estate, Swindon, SN3 5HE, UK
Telephone: + 44 (0)1793 524566 Email: sales.eu@magnaflux.com
Web: magnaflux.eu