

# FM10 低频电磁辐射检测仪

DC - 400KHz

操作手册



**Poletech**

国测电子

感谢您购买我们 Fauser FM10 系列低频（电力、高铁、地铁、新能源汽车、锅炉…）电磁辐射检测仪，该设备属于便携式高精度专业仪器，请妥善使用！

如果您需要测量高频领域（基站辐射，移动通信，广播电视，雷达，LTE 等），您需要另外购买我们的 HF 系列高频电磁辐射检测仪，如果你的检测领域比较广，我们建议您我们的检测仪器套装，您可以花费更少的费用，得到更多的功能。

FM10 系列低频电磁辐射检测仪外观小巧易于携带，设计采用干电池供电，非常适合户外现场测试与测量；具有 DC-400KHz 超宽频率范围，标配多功能探头用于测量低频电磁场强度，选配不同探头可完成对静态磁场测量、静电场测量、体电压测、DC 测量。配备 1GB 大数据存储，可实现对某环境下长期低频电磁监测。

#### FM10 系列电磁辐射检测仪：

型号	名称	频率范围	量程范围
FM10	低频电磁辐射检测仪	DC-400KHz	磁场：0-20uT 电场：0-2KV/m
FM10L	低频电磁辐射检测仪	DC-400kHz	磁场：0-200uT 电场：0-20KV/m

#### 技术支持

如需技术支持，请致电 0755-85261178，发送电子邮件到：[ocetest@126.com](mailto:ocetest@126.com)，  
或访问我们的网站：<http://www.ocetest.com>

说明：此规范随着使用会发生变化和不断完善，此版仅供参考。

2019 年 7 月

version 1.1

## 1.简介

Fieldmeter FM 10 是一项创新的新开发项目，它基于强大的微控制器技术，将广泛的功能多样性与简单直观的操作相结合。

产品亮点是磁场强度的各向同性测量和高达 400 kHz 的频率范围，分辨率为 1 nT 和/或 0.1 V / m，无需切换测量范围。

此外，Fieldmeter FM10L 还提供集成数据记录器，具有 1 GB 数据存储和实时时钟，可用于精确的时间和日期规范。

记录仪提供两种操作模式：用于长期测量的连续模式，用于空间记录单点模式。通过 PC 使用快速 USB 接口完成测量值的传输和 FM 10 功能的清晰设置。 功能软件 FM-Data 用于编辑和记录测量值。

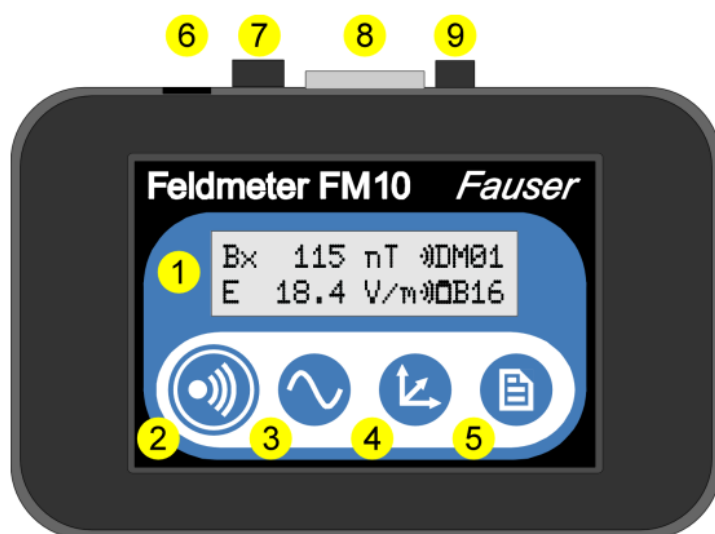
### 1.1 调试检测

第一次测量前，请依次进行以下工作步骤：

- 将随机干电池取出，拆开仪器背后电池安装电池
- 将随机所需的传感器探头插入探头连接器中（注意卡扣）
- 开机按 Sound 键（声音键）2 秒，打开 FM10
- 测量值更新显示在显示屏上（单手拿主机、单手拿探头绝缘带部位）

FM10 现在已经准备好投入使用

### 1.2 设备描述



FM10 主机

- ❶ 显示
- ❷ 开/声音按钮
- ❸ 滤波器/ USB 按钮
- ❹ 维度/菜单按钮
- ❺ 记录按钮
- ❻ USB 插槽 - 仅 FM10L, 通过提供的 USB 电缆连接 FM10L 和 PC
- ❼ 电压输出 (仅限 FM10LS) 单独的场分量 E, Bx, By, Bz 的四倍交流电压输出
- ❽ 传感器插座

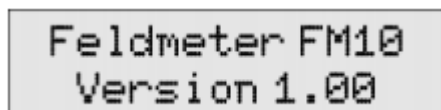
为了测量电场或磁场, 可以连接多功能探头以及电场探头 EPL 和 EPL3 及其 EFS3/EFS6。当测量静磁场时, 连接探头 ES10 或 BS13; 体电压采用黄色测量电缆, DVA 是直流电压适配器。为了安全安装和牢固接触, 必须拧紧插头

#### ❾ 接地插座

在测量电场和体电压时, 黑色接地电缆插入此处。远端用鳄鱼夹接地, 例如在电源插座的保护接地触点上 (不要堵塞孔), 或者借助于水管或加热器的空白点接地。地面带。

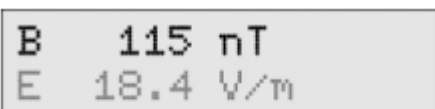
## 2. 显示

低频电磁辐射检测仪 FM10 有两行显示, 用于显示测量值, 功能和设置菜单

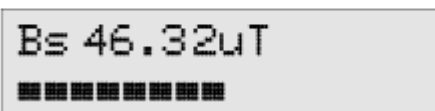


开机显示软件版本

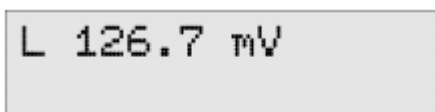
### 2.1 测量显示



磁场强度 B: 磁场单位 nT (单位根据测量结果自动调制)。适用通道按键进行 Bx / By / Bz 三维度切换显示.



静态磁场 (地磁) Bs: 使用静态磁场测量探头直接显示测量值, 及强度条形图.



如果记录器被激活, 输入电压时单位以 mV (毫伏) 显示.

B 115 nT  
E 18.4 V/m

电场强度 E: 电场强度为单维度测量值, 不同维度需手动旋转探头方向.

U 2.59 V

使用通道按键可以进行单位切换; 在单位 V/m (伏/每米) 和体电压 U (V) 之间切换.

B 115 nT  
E 18.4 V/m B16

频率滤波器: 显示选择的滤波器

B16: 16Hz 带通滤波器


H50: 50Hz 高通滤波器

H2K: 2KHz 高通滤波器

B 115 nT   
E 18.4 V/m

声音符: 表示在磁场下进行声音报警。

短按声音键切换至电场 E, 在短按声音报警功能取消.

B 115 nT  
E 18.4 V/m 

电池符: 当电池没电显示, 应尽快更换电池.

B 115 nT DM01  
E 18.4 V/m

记录器功能: 记录器功能激活。

显示记录器功能

B 115 nT E#05  
E 18.4 V/m

## 2.2 条形显示 (方形图显示)

用于显示静磁和静电传感器, FM0 提供体电压和记录器输入使用的快速条形图显示, 它有三个动态显示方式, 用 “-” “=” “□” 表示。如果测量值为正值, 条形图显示将从左到右移动, 如果测量值为负值, 则从右到左移动.

Us 829 V  
=====

ES10 静电探头测量条形图显示, 显示值在介质异常范围内.

范围	小的	中间	最高
标志	“-”	“=”	“□”
静磁场	弱异常 < 5 $\mu$ T	强异常 < 20 $\mu$ T	测量 < 100 $\mu$ T

静电	弱异常 < 500V	强异常 < 200V	测量 < 1000V
体电压	弱异常 < 10mV	强异常 < 100mV	测量 < 1000mV
记录输入	弱异常 < 10mV	10%范围 < 100mV	测量 < 1000mV

- 模拟条形图显示分配符号

### 3. 功能简述

#### 3.1 按键

这四个键支持双重功能：在测量模式下，FM10 的主要功能可以快速调用。在菜单模式中，键用于导航。在下一页中，所有关键功能如表所示。

##### 开/声音按键

长按此键 3 秒钟，将打开/关闭设备。短按，声音被激活。在菜单模式下，此键具有 Esc 功能

##### 滤波器/USB 按键

滤波器功能用于滤波带宽之间切换，带通 16Hz、高通 50Hz 和高通 2KHz。  
长按此键切换到 USB 模式（通过 USB 电缆线连接 PC），按声音键退出 USB 模式。如果使用静态磁场或记录器输入，则可以通过按下滤波器键选择绝对和相对测量


##### 通道/菜单键

磁场测量时短按可以选择不同维度显示及其进入保持最大功能，长按切换至菜单模式，按声音键退出菜单模式。

##### 记录器按键


用于激活记录器功能，在连续模式中，开始或停止测量的记录。在单点实时测量模式下，按下记录器则记录一组数据，在菜单模式下，具有选择/确认功能。  
在峰值保存测量时，可以重置显示峰值的保持值。

所有按键功能功能下表中描述，加黑仅适用于 L/LS

按键	声音 	滤波器 	通道 	记录 
短按	声音开 声音（磁场） 声音（电场）	Off 低通 16Hz 高通 50Hz 高通 2KHz	BΣ Bx By Bz	开始记录 结束记录 保存单个记录

		相对测量 ←     相对测量 ←	Peak-Hold → EPL3 探头 静磁探头  静电 体电压 记录器输入	删除峰值保持
按下 2s	开 / 关	USB 连接模式	菜单模式	离开菜单
	Esc	向后	向前	选择/确认

### 3.2 声音报警键

声音报警由 On/Sound 按钮控制，声音大小与测量值成正比例，单按 Sound 键声音信号可分配给磁场或者电场或激活。声音报警符号 

通过菜单功能设置声音信号，可以调整声音的特性，当设置为低促时，声音信号的范围为 0.1% (20nT / 2V/m) ,最好调为 2.5% (500nT / 50V/m) .如果特性设置为平坦，则动态性能可从 0.5%提高到 50%.

### 3.3 频率滤波器

FM10 具有 3 个集成滤波器的功能，通过滤波器按钮进行选择.

不选择滤波器

频率范围从 5Hz 到 400KHz 宽带测量，使用完整的 TCO-Bandwidth

B16:

16.7Hz 带通，用于测量铁路电流

H50:

频率范围从 5Hz 到 400Hz，测量主频率和谐波，传感器（地球磁场）运动引起的干扰和铁路电流干扰没有记录.

H2K:

频率范围从 2KHz 到 400KHz，高通滤波器测量更高的频率场（显示器、开关电源、节能灯），这相当于 TCO 标准的第二频段.



### 3.4 通道切换

通道按钮用于选择不同的测量通道和功能

多用途测量探头可以实现磁场三维采集,通过通道按钮,显示总磁通密度测量值以及单独的 X、Y、Z 轴值

峰值显示由符合 “▲” B、E 表示,可以使用 Peak-Hold 删除峰值.

显示单个维度 B<sub>x</sub>、B<sub>y</sub>、B<sub>z</sub> 和峰值可在菜单-设置-Vector&Peak.

此外,还可以选择菜单设置下激活的可选测量探头的设置值显示

各向同性电场探头 EPL3: E, E<sub>x</sub>, E<sub>y</sub>, E<sub>z</sub> @ V/m

静磁探头 BS13: uT B<sub>s</sub>

静电探头 ES10: U @ V(V/m), E @ V/m

体电压: UK @ mV

数据记录: L @ mV

## 4. 设备设置

描述 FM10 的所有设置选项,包括数据记录器的功能.

数据记录器和设备设置可以直接在 FM10 上使用菜单设置,也可使用 PC 软件 FM-Data 程序进行调整。使用 USB 线连接 FM10 与 PC 电脑,按 Audio/USB 按钮 2 秒切换到 USB 模式.

### 4.1 数据记录器功能

#### 显示数据存储器

将保存在设备中的数据记录显示为数据记录名称和记录开始时间。使用 Previous 和 Back 按钮,可以滚动查询数据记录.

#### Delete memory 删除数据内存:

删除所有存储的数据记录

#### Logger mode 记录器模式

在这里,可以选择连续模式和单点测量两种数据记录模式的一种.

#### 测量时间间隔:

数据记录功能连续测量记录时间间隔的选择.如果选择双频函数,数据记录器将以 2.5s 或者 10s 的采样速率保存带通 16Hz 和高通 50Hz 的频率范围。如果启用了记录,则显示过滤器指示 DB.



**USB-transfer:**

设置 USB 连接的传输速度，慢的功能保证了大多数电脑的连接稳定。通过使用 fast 选项，数据传输速度可以达到原来的 20 倍。然而，这可能导致一些电脑，尤其是笔记本电脑的传输错误。然后选择慢。

**4.2 功能设置****EPL3 电场探头**

激活/挺有 EPL3 电场探头，总场强 E 和第二行单独场强 X/Y/Z 交替显示，或只显示场强 X

**BS13 静磁探头**

激活/关闭静态磁场探头 BS13 的测量显示

**ES10 静电探头**

激活/关闭静电探头的测量显示

**体电压**

激活/关闭体电压测量显示（需要电压测量电缆）（111 产品序号）

**记录器**

激活关闭记录器输入（电压适配器 DVA）的测量值显示（115 产品序号）

**显示矢量和峰值**

为了能够通过按钮在不同探头类型的测量值显示之前快速切换，可将磁场探头的各个分量  $B_x$ 、 $B_y$ 、 $B_z$  与峰值

**统计**

在记录结束时激活/停用统计值的显示

**E 和 B 极限值**

电场强度和磁场强度有不同的极限值可供选择，如果超过限值，就会发出报警声。

**液晶照明**

设置背光显示的持续时间。如果选择持续时间为 1 分钟，则在最后一个按钮按下 1 分钟后熄灭。

**音频发生器（声音）**

与场强成正比的音频信号特征选择

**自动关机**

自动关机功能激活，FM10 在按下最后一个按钮 5 分钟后无任何动作，FM10 则

会自动关机，以延长电池使用时间。

### 4.3 设置菜单

当按下通道/菜单按钮 2s, FM10 进入菜单模式，这里可以进行菜单项设置调制。  
对应菜单导航，请见表图。

按钮	Sound(声音)	Filter(滤波器)	Channel(通道/维度)	Record(记录)
	Esc(退出)	Back(返回)	Next(下一个)	选择/确认

FM10 设置菜单

所有的功能设置描述可见下表

Menu 菜单	Data logger 数据记录器	Datasets/数据组	Name 名称 Start time 开始时间 End time 结束时间 Sensor 传感器 Interval 时间间隔 Filter 滤波器 Statistics 统计
		Logger mode 记录模式	Continuous mode 连续模式 Spot mode 单点模式
		Sample interval 取样间隔时间	0.25 seconds 0.25 秒 1 second 1 秒 10 seconds 10 秒 1 minute 1 分钟 Dualband 双频 2.5 秒 Dualband 双频 10 秒
		Delete dataset 删除数据	

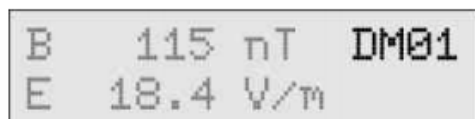
		USB-transfer	Slow 慢速率
		USB 传输速率	Fast 快速率
	Settings 设置	EPL3 probe	Aternating 交替
		EPL3 探头	EandEx kanal 总场强/X 维度
			Deactivate 禁用
		Magnetostatics	Activate 激活
		静磁场	Deactivate 禁用
		Electrostatics	Activate 激活
		静电	Deactivate 禁用
		Body voltage	Activate 激活
		体电压	Deactivate 禁用
		Logger input	Activate 激活
		记录器	Deactivate 禁用
		Vector & Peak	Activate 激活
		矢量 / 峰值	Deactivate 禁用
		Statistics	Activate 激活
		统计	Deactivate 禁用
		Limit value B	None 无
		磁场限值	20 / 100 / 500 nT
		Limit value E	None 无
		电场限值	1 / 5 / 50 V/m
		Illumination	Off 关闭
		背光时间	1 min 1 分钟
			Permanent 一直背光
		Sound generatior	Steep 急促
		声音信号源	Flat 平坦
		Signal tone	Activate 激活
		信号音	Deactivate 禁用
		Auto-power-off	Activate 激活
		自动关机	Deactivate 禁用

## 5. 数据记录

FM10 提供多种数据记录模式，这些模式可以在数据记录模式下选择。

### 5.1 连续测量

在连续模式下，测量值按规定的测量间隔记录，可以使用 save 按钮启动和结束录制。

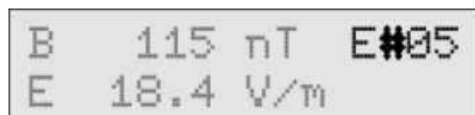


连续测量时显示 DM, 数字为采集编号。

默认情况下，设置了 10s 测量间隔，但是，在菜单中使用数据记录器 Sample interval 调整，间隔可以在 0.25 秒到 1 分钟之间变化。当测量间隔为 1 分钟，将工作时间延长到节电模式下的约 1 分钟。

### 5.2 单点测量

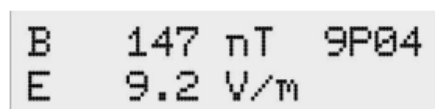
在单点模式下，可以保存单个测量值范围，每个数据集最多可接受 20 个测量点。可以使用 SaveA 按钮打开数据并接受各个测量点。在显示器中显示了各个测量点的数量，数据集在第 20 个测量点后自己关闭，或按下 Save 按钮 2 秒可提前关闭。



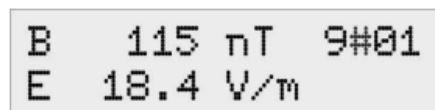
EP 表示单点测量，后面跟着数据集编号，在 # 后显示测量点的编号。

### 5.3 9 点测量方式

在睡眠区域的单点测量采用固定顺序的 9 个测点，建议使用三维电场探头 EPL3 和三维静磁场 BS13 测量睡眠区域。



在 9 点测量开始时，按下 Save 按钮 2 秒钟，显示 9P 和数据集的数据。



每次按下 save 按钮，都会取一个测量点，显示已经保存的测量点数量。

在第九个测量点完成后，记录自动结束。

在静磁场下，将偏差（异常）记录到参考点是明智的。

为此，在 9 点测量开始前按下滤波器按钮，切换到相对模式。

## 5.4 显示数据值

FM10 在进行记录期间的统计值、平均值、最大值和最小值。

这些值可以在测量结束后显示。

为此，使用菜单 - 设置 - 统计信息激活统计信息显示。

只有在交变磁场探头和静磁场探头的环境下，才可进行统计显示。

B 45 nTø  
18 < 135

记录结束后，显示磁场的统计值

E 2.5 V/mø  
0.9 < 4.9

按下保存按钮，就可以切换到电场数值，再次按下保存将结束统计信息显示。

## 5.5 数据管理

FM10 提供关于内存中所有数据的全面信息，

为此调出菜单 - 数据记录器 - 数据集

DM08 15:08 17.09  
20:16 17.09

第一行显示记录类型（DM:连续测量、EP: 单点测量、9P: 九点测量）和数据集编号、开始时间和日期。

DM08 15:08 17.09  
EPL3-Sonde

第二行，交替显示结束时间和日期、使用探头、测量间隔和滤波器设置。

DM08 15:08 17.09  
1 Sekunde

可以使用保存按钮调出数据集的统计值。

DM08 15:08 17.09  
A11P

不同数据集之间的导航使用 Channel 按键，before 和 filter 按键进行 bank。

E 2.5 V/mø  
0.9 < 4.9

让显示器保持 开 / 关 按键 Esc。

## 5.6 数据传输集

按下音频/USB 键，2 秒切换到 USB 模式，显示：USB 模式等待 PC

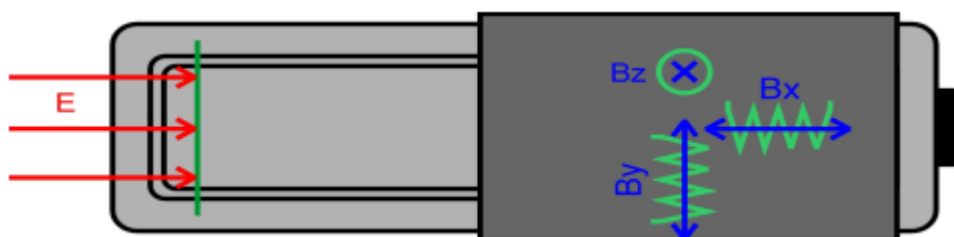
目前，主机与 PC 之间的通信可以通过 USB 电缆线与单片机来实现

USB 模式使用 FM-Data 软件进行，可以使用 Sound(声音)键退出 USB 模式

## 6. 测量

描述使用自带多功能探头测量过程。此外，还对可选探头测量作了简短描述，并在相应探头的手册中给出了详细的描述。

### 6.1 电磁测量探头的设置



测量交变电场的传感器位于测量探头的前端。由于电磁其方向性，为了获得电场的流线，而场的横向流线灵敏度会稳定下降。因此，通过旋转探头可以定位和检测电场的源。

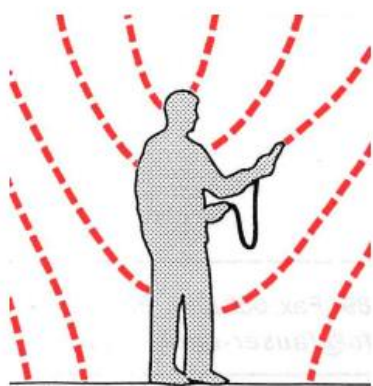
为了达到规定的测量精度，测量探头与被测物最小距离为 50cm，在大多数情况下，25cm 距离准确度最高。

探头外壳的前部应保持清洁，防止各种污染。如有必要可使用具有酒精的清洁纸进行清洁。请勿使用其他清洁剂。遇到严重污染时，请联系我们。

多功能探头包含三个垂直安装在每个空间方向（X、Y、Z）的线圈，以测量三维和全向交变磁场。每个独立线圈的排列和对准如图所示。

多功能探头具有 20 $\mu$ T 或 2KV/m 的单独测量范围，分辨率为磁场 1nT 和电场 0.1V/m。测量值自动切换量程单位。

### 6.2 交变电场



电场在所有导电材料周围产生，如电缆、金属灯和施加交流电源的潮湿墙壁。电压越高，其激发的场强越高。对于供电线路而言，电场的产生与用户是否接入无关。

电场几乎被所有与地球相连的材料所屏蔽，即使是导电性能差的材料。

将多功能探头连接到 FM10，在室内测量时，特别是在熟料地板和橡胶鞋底的情

况下, FM10 必须接地. 接地可应用于电气插座的保护接地 (不要插入接口), 或借助接地夹连接到水管、燃气管或加热管上.

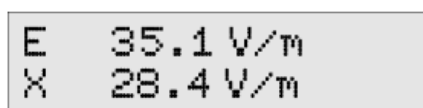
电场在所有导电材料周围产生, 如电缆、金属灯和施加交流电源的潮湿墙壁。电压越高, 其激发的场强越高. 对于供电线路而言, 电场的产生与用户是否接入无关. 电场几乎被所有与地球相连的材料所屏蔽, 即使是导电性能差的材料.

## 6.4 交流电场的无电位测量

交流电场的无电位 (不接地) 测量使测量过程中对电场的影响降到最低, 从而提高了测量的精度。避免了由于不正确的接地而引起的测量误差. 测量信号通过光纤 (LWL) 隔离传输到 FM10 主机.



EPL 一维电场探头, 对于显示切换不需要使用 Channel 通道按钮.

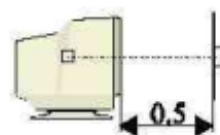
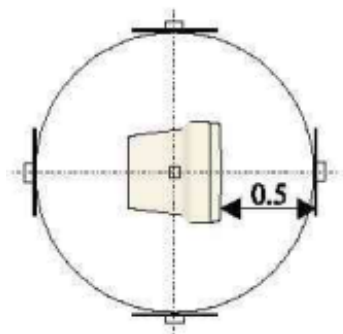


EPL3 各向同性的电场探头, 使用 Channel 按钮选择探头显示, 在第一行显示总场强 E 用 V/m 表示.

在第二行, 单独交替显示 X/Y/Z 三个单独向量的测量值. 对于设置 E 和 X, X 向量将直接显示在第二行.

## 6.5 TCO 标准测量

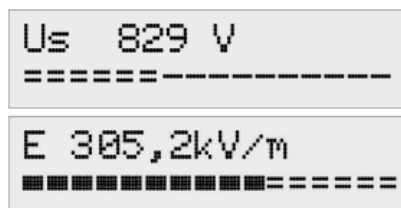
使用 TCO 测量探头 EFS3/6, 可以测量显示器的辐射, 将现场探头与显示器保持 0.5m 距离, 参考图如下, 更多信息参阅探头 EFS3/6 手册, 以及 [www.tco.se](http://www.tco.se) 完整测量标准.





## 6.6 静电场测量

ES10 静电探头，使用通道 Channel 按钮选择单位 Us 为静电表面张力电压,为此，必须在菜单中激活-静电（Settings - Electrostatics）。



在显示单元中 Us 表面张力电压,分辨率为 1V. 此外，表面张力电压的极性是可见的一个符号.

另一种显示表面张力电压的方法是,按下滤波器按钮可显示电场强度。单位 KV/m，分辨率为 0.1KV/m。

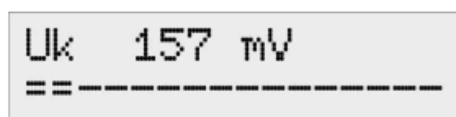
再次按下滤波器按钮后，再次显示表面张力电压，按照 ES10 探头的操作说明进行测量.

## 6.7 body voltage 体电压测量

如果人体暴露于交变电场中，它不可避免地与电场耦合。因此，在体电压与地电位之间产生交流电压.

对于这种测量，电压测量电缆（选件 111）使用手电极作为附件.

用于测量身体电压，黄色测量电缆与手电极连接 FM10,要测量身体电压的人手里拿着电极，FM10 主机使用接地电缆接地.



体电压函数由测量参数 UK 和带有通道 Channel/菜单按钮选择.如图所示，如果功能体电压在菜单中激活.

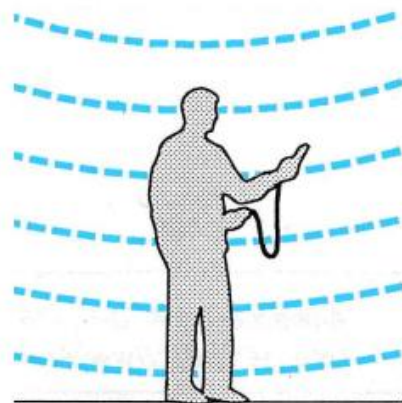
通过减弱周围的交变电场，可以降低施加在人体上的身体电压.

人体电压的确定值不是人通过电场所受应力的绝对值，因此当电场污染保持恒定时，人体电压主要取决于人的接地情况。接地不良的人（熟料鞋底、地毯）比接地良好的人产生更高的电压.

当测量体电压时，可以通过以下步骤得到显著的结果：

一个人在某一点（例如床上）的身体电压是确定的，在测量过程中，电场被减弱（例如通过拔掉电器和电缆的插头或切断保险）。现在,考虑了对体电压的影响，如果身体电压降低，通过交变电场的污染就会减少.

## 6.8 磁场的物理基础



带电电缆周围产生磁场。它们只是在带载使用施生成.电流越高，电场强度越大。基于电磁学原理的装置产生强的交变磁场。这些主要是变压器和电动机。磁场实际上是不能被屏蔽的。因此，即使是测量室外的干扰源必须加以考虑，例如，高压电力线的磁场可以在几百米远的地方被探测到。

## 6.9 交变磁场的测量

FM10 多功能探头连接主机，用于测量交变磁场。现在，各向同性测量过程检测三个维度的分量，并计算由此产生的总场强。与一维度装置一样，探头在磁场方向上的对准是不必要的，磁场方向由三个磁场分量的磁通密度决定。

要注意这样一个事实，由于地球的静磁场是一个交变磁场，所以快速移动探头会短暂的人为显示出过量的测量值，这也是获得过量值因素。通过选择 50Hz 滤波器，可以抑制这种现象。

多功能探头与 FM10 主机之间应保持 10cm 距离，因为探头与主机的电子器件所产生的磁场辐射值可能会导致测量误差。如果 FM10 用于长期监测电力供电设备场强，则多功能探头与主机之间的距离应等于 2m。

如果规定线圈为 100cm<sup>2</sup>测量，需选用 MFS100 探头（155 选件）。

## 6.10 静态磁场的测量

BS13（选件 164）是各向同性静态磁场测量探头，必须使用菜单功能激活静磁测量。

磁场统计显示正和负偏差的起始值、绝对值、相对值，在第二行，绝对偏差和相对偏差 3 秒交替显示。

可以测量偏差（异常）作为参考点，通过按滤波器按钮，当前场强变成参考场强。现在显示的偏差出现单位为 uT（相对通量密度）。此外，模拟干扰使异常成都可可见，利用参考点的偏差，磁场异常很快就会显示出来。

再次按下滤波器按钮后，再次显示绝对通量密度。

使用过滤器按钮，绝对磁统计显示最大/最小值重置。



## 7. FM-Data 软件

### 7.1 FM-Data 程序

FM10 具有数据记录功能，可长期存储测量值，FM-data 程序可以将记录的数据传输到 PC 电脑,以及他们的图形说明和打印.此外,FM-data 允许读取和更改 FM10 设置，以及将新设置传输到主机.

最新的版本可以在我们的主页 [www.occtest.com](http://www.occtest.com) 订购，我们不断更新 FM-data 程序以适应客户的需求.并为您提供免费的更新服务.

### 7.2 WIN2000/XP 安装 FM-data

FM10 安装软件位于主机包装箱内的 CD,可以在你的电脑上安装 FM-data 程序.

在开始安装之前，应该关闭所有其他应用程序，然后启动 setup.exe 文件，并遵循安装程序的说明.

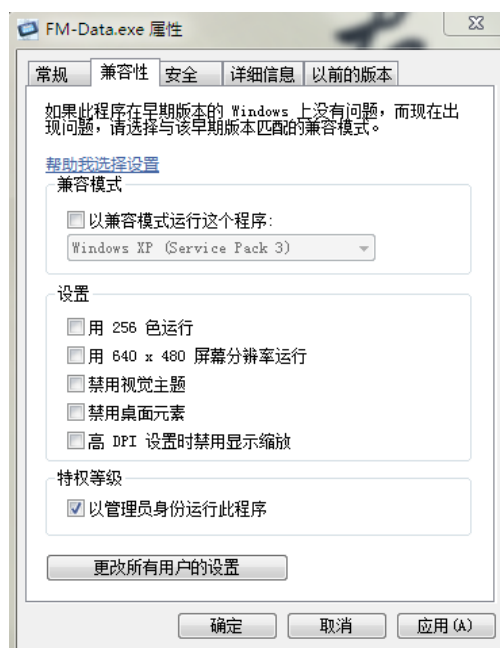
### 7.3 Win Vista/7/8/10 安装 FM-data

在安装开始之前，应该关闭其他所有应用程序，然后运行 CD FM-data 软件 Setup.exe 文件，并按照程序说明进行安装.

安装完成后，打开 win 资源管理器并选择

C: \programmes(x86)\FauserElektrotechnik\FM-Data.

右键单击应用程序 FM-data 并选择菜单属性.



选择兼容性

设置管理员运行

应用 - 确定

## 7.4 WIN2000/XP/7/10 安装 USB 驱动程序

通过 USB 电缆连接 PC，打开 FM10，激活 USB 模式

PC 显示屏弹出窗口，选择方式。

若无窗口弹出，可右击我的电脑/计算机（桌面）- 设备管理


FM10 未安装驱动情况下，在设备管理栏内会有黄色图标显示。

左键点击图标 - 更新驱动 - 浏览计算机查找驱动 - 浏览（查找 FM-DATA 软件安装包位置，驱动位于安装包内）。



更新驱动 - 浏览计算机  
查找驱动 - 浏览

## 7.5 运行 FM-Data

FM-data 软件安装完成后，在桌面形成快捷图标 ，点击快捷图标，运行软件。

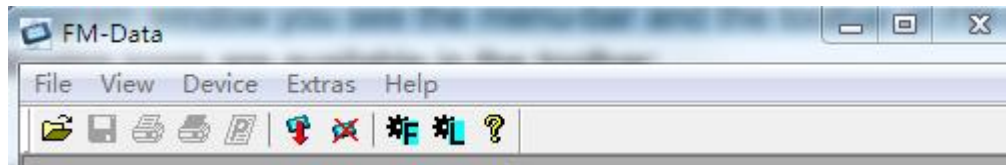
也可以在开始菜单，查找 FM-dat 软件，点击运行软件。

当打开软件后，会显示软件的版本号的启动界面。



FM-dat 启动显示界面

打开软件后，在窗口可以看到菜单栏和工具栏（L 表现光测量仪器有效）



-  打开数据
-  保存数据
-  打印测量图（纵向打印图形）
-  打印测量图为位图（横向打印图形）
-  打印测量协议（打印顶部注释文本和测量信息）  
（打印Extras-options添加的脚注）
-  数据加载至软件
-  删除数据集
-  设置FM10
-  软件信息





## 7.6 显示和传输数据集

FM10 主机通过 USB 电缆线连接 PC 电脑，将存储在 FM10 上的存储数据集传输至 PC 电脑。

打开 FM-data 软件，按下 filter/usb 按钮 2 秒，切换到 USB 模式，在显示器出现 USB 模式，等待 PC 机。

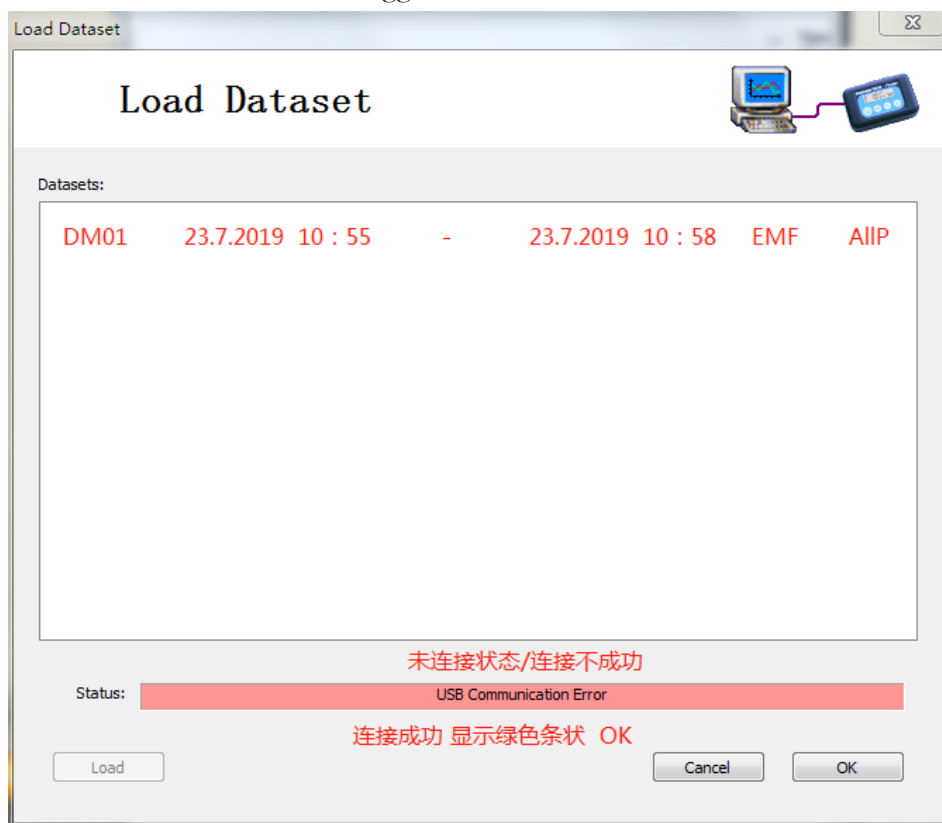
在菜单栏选择 Device/load dataset 或选择加载图标 .

现在，软件窗口显示了存储在 FM10 主机上的数据集。

要查看数据集的名称、记录开始和结束时间以及过滤器信息。数据集的名称有 DM 连续测量、EP 单个测量和 9P 组成，后面跟着数据集数。

使用鼠标点击需要加载的数据集，点击窗口下方的 Load 按钮，数据将从主机传输至 PC。

数据传输后仍存储在 FM10 主机，如需要删除数据，可以通过删除数据或删除图标来实现，另外也可通过 Data logger Delete 功能键删除。删除会是删除所有数据。



数据加载界面



## 7.7 图表报告

加载连续测量的数据集后，会打开与加载数据相关形成的图形窗口







在顶部灰色区域右侧，显示了最重要的信息，如数据的名称、记录的开始和结束的时间、测量间隔、电场和磁场测量值、滤波器和探头。此外，还给出了最大值和最小值。

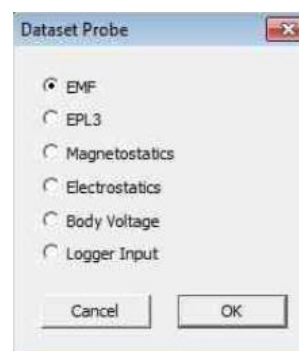
左上角是文本窗口，可以输入对测量点的信息。如，客户信息、测量地点、特殊记录等等。文本窗注释的信息会随其他信息同时打印出来。

鼠标会在图形显示区域形成一条竖线，移动鼠标会改变竖线位置，同时竖线对应会显示出随时间轴变化的测量值（在软件的下方黄色区域显示，随竖线变化的测量值）

软件直接显示磁场 Z/Y/Z 三个维度，电场一个维度测量值。如果软件版本比较旧，FM10 数据导入时，则需要使用菜单手动选择探头类型，

在软件的左侧有四个图标：

-  隐藏或取消隐藏注释文本窗口
-  窗口缩放功能复位
-  改变窗口曲线显示点/框
-  改变窗口曲线显示不同线宽

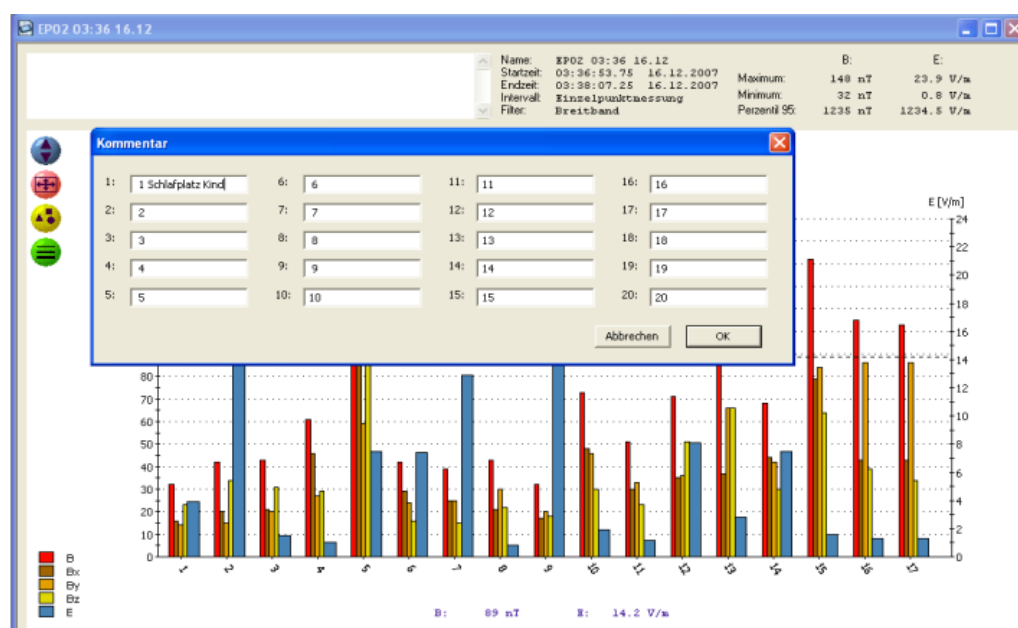


如需仔细查看图表中的某个时刻，请使用缩放功能，将鼠标移动至需要查看细节的时间轴点，按下键盘 Shift 键并保持，点击鼠标左键在需要查看细节的时间轴形成一个方框，鼠标保持按下移动鼠标形成方框大小（查看时间长短），松开按下的鼠标即可！图标即变成缩放至细节.点击缩放复位功能返回。

采用间隔时间采用双频记录时，将会把带通 16Hz 和高通 50Hz 频率范围并行同时记录，图中显示了磁通密度 B16 和 B50 的测量及电场强度 E16 和 E50。

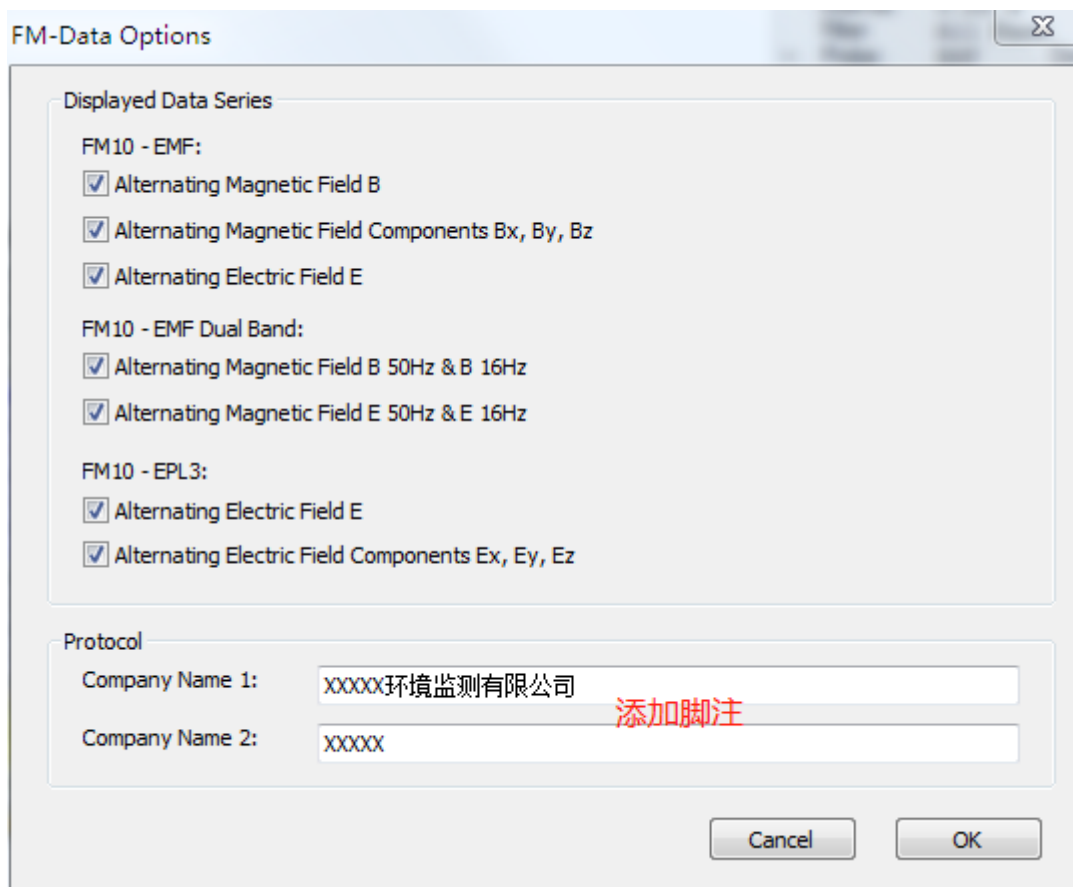


如果打开单点测量的数据集，这里值将显示为条形图。用鼠标左键双击，会打开一个注释窗口，用于编写单个信息.图形窗口的其他功能与连续测量相同。






## 7.8 显示测量通道

在菜单 Extras - options 选项中，可以选择图行中不同维度的显示（比如单磁场显示、单电场显示、总磁场强度显示等等），在下方两行可以添加公司名称和测量人员信息。在打印时将作为脚注出现。



### FM-data 软件打印注明：

1.  打印测量图，仅打印图形区域，纵向打印。
2.  打印测量位图，仅打印图形区域（显示屏截图式打印），横向打印。
3.  打印测量协议，仅打印软件顶部注释文本和测量值及添加的脚注。

建议：作为原始记录打印，仅打印测量位图和测量协议。

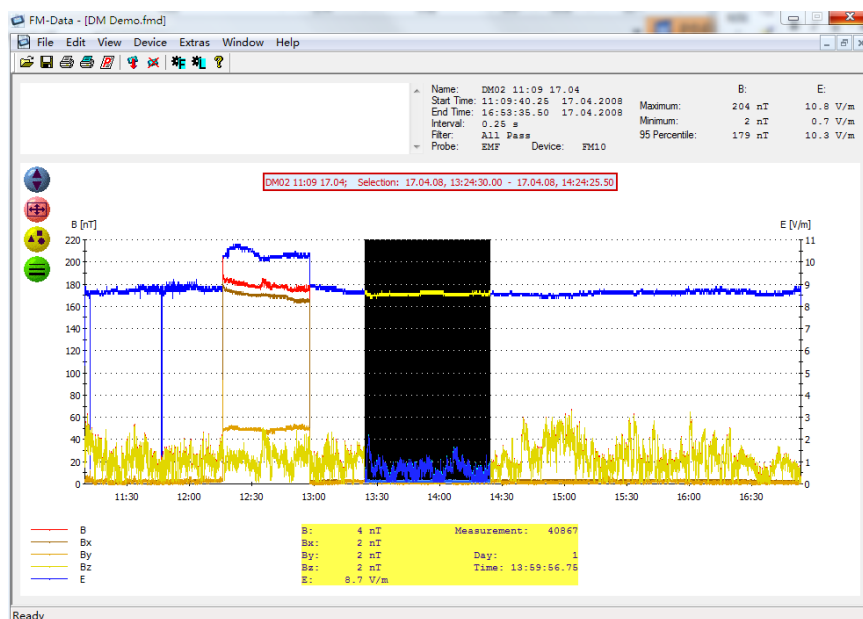
测量协议包括，文本编辑的测量项目、测量地点、测量位、开始和结束时间、电场和磁场最大值/最小值、脚注信息（检测公司、检测人员）等等；测量信息是唯一且不能修改。

## 7.9 减少数据集

使用 Edit/Crop 可剪切和保存数据的时间轴。

为此，通过按住鼠标左键来标记要剪切的时间轴，使用红色方框窗口来显示所标记的开始和结束时间。

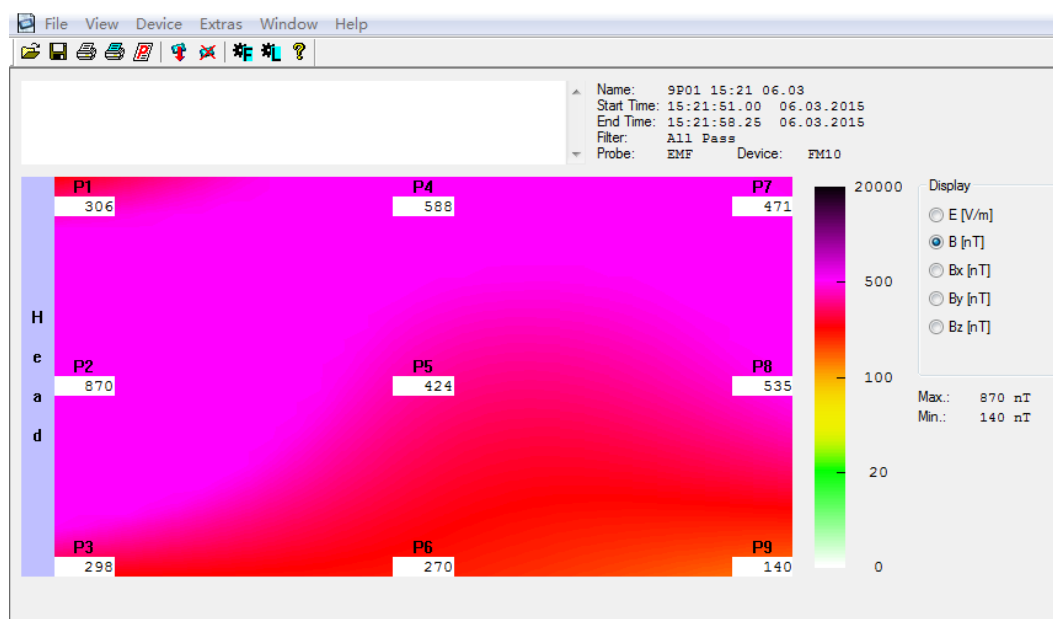
然后，使用 Edit/Crop 缩短时间，并将数据更改名称保存。



## 7.10 9 点位测量方式

在 9 个测量点位的图形中，测量点被编号成 P1-P9，分别是每个点位测量的实际值。显示时需要选择不同的显示单位。


图形可使用文件打印出来，也可以复制粘贴。





## 7.11 打印和导出

为了生产测量报告，可以使用打印注释信息、图形等。

测量图的打印可使用菜单打印或单击  图标来实现打印，打印时注意设置打印机的横向。




如果记录存储的数据时间非常大，一些打印机可能打印不出完整的图形。则可以通过使用图形位打印菜单或图标  打印完成（屏幕截图式打印）。这个是创建一个正确的打印输出，打印质量取决于屏幕的分辨率。

如果图标中的线条在打印纸张上显示不清晰，可以选择加宽线条 .

使用菜单协议报告打印或单击  图标打印，可以打印显示关于数据和注释文本等重要信息。

如果你想使用别的软件打印，可以将测量值导出，显示图将作为 BMP 图片文件，或复制粘贴至所需要文件。

说明：

1.  打印测量图，仅打印图形区域，纵向打印（注意设置打印方向）。
2.  打印测量位图，仅打印图形区域（显示屏截图式打印），横向打印。
3.  打印测量协议，仅打印软件顶部注释文本和测量值及添加的脚注。

## 7.11 FM10 直接设置

FM0 主机使用菜单模式设置完成后，可以通过 FM-Data 软件，查看 FM10 设置和修改设置。

FM10 通过 USB 电缆连接 PC 电脑，切换至 USB 模式，打开 FM-data 软件。

点击软件工具栏  图标，即进入 FM10 设置窗口，查看或修改设置。

现在可以设置同步时间、记录模式等等。同步时间，FM10 主机将和 PC 电脑时间同步。

在设置中，可用于激活 FM10 上可选测量探头的按钮。

按钮 Vector&Peak 用于激活 Bx、By、Bz 和 Peak 值的显示。

使用统计按钮，显示统计值，最大值、最小值和平均值等等。

选择使用 FM10 的默认标准设置，请不需要更改设置。如修改设置，则会改动 FM10 主机默认设置。

FM10

Device Settings

数据记录

Data Logger

Time: 00 : 00 : 00

Date: 01 . 01 . 2014

System Time

间隔时间

Sample Interval:

☐ 0.25 s  
☐ 1 s  
☒ 10 s  
☐ 1 min  
☐ Dual Band 2,5 s  
☐ Dual Band 10 s

记录模式

Logger Mode:

☒ Continuous Mode  
☐ Spot Mode

设置

EPL3 Sensor:

☐ alternate  
☐ E and Ex Channel

Magnetostatics:

☐ 100,00  $\mu$ T  
☐ 100,0  $\mu$ T

Electrostatics

☐ Body Voltage  
☐ Logger Input

矢量/峰值

☒ Vector & Peak  
☐ Statistics

统计

Magnetic Field Limit Value:

☒ none  
☐ 20 nT  
☐ 100 nT  
☐ 500 nT

Electric Field Limit Value:

☒ none  
☐ 1 V/m  
☐ 5 V/m  
☐ 50 V/m

Sound Generator:

☒ steep  
☐ flat

LCD Illumination:

☐ off  
☒ 1 minute  
☐ permanent

磁场报警

电场报警

声音

自动关机

Signal Tone

Auto Power Off

Status: USB Communication Error

Program

Default

Load Again

Close

加载

默认设置

再次加载

## 7.14 帮助

Pdf 版本英文手册可通过 FM-data 软件 F1 调出或点击帮助菜单.

## 8. 电磁环境标准限值

电磁污染是人类第四大污染源,为此,各国提出了不同的标准限值,以改善措施。

### 8.1 减少交流电场措施

- 拔掉为使用的电源插座,或者关闭一直未使用的设备. 尽量减少电源线长度.
- 安装需求开关,当房间或者某个环境最后一个用电设备关闭时,自动切断某个房间/环境与总电源的连接,在此之前,像冰箱这类需要一直用电的设备需要单独供电.(我们提供需求开关,且提供技术支持)
- 新建建筑或建筑改造时使用屏蔽电缆.
- 使用屏蔽涂料,对房间环境墙壁添加屏蔽层,屏蔽材料必须有正确的接地. 我们(深圳国测电子有限公司)提供屏蔽涂料及技术支持.
- 尽量选用符合相关标准的电器产品.且所有电器都良好接地.

### 8.2 减少交变磁场的措施

- 拔掉未使用的用电设备电源.
- 与磁场干扰源保持距离。根据经验,与磁场干扰源距离增加一倍,干扰污染就衰减减少到 1/4.
- 新建建筑或建筑改造时使用屏蔽电缆
- 可以使用电池(锂电池)替代 AC 电源供电的设备,尽量使用电池供电.

### 8.3 建筑生物学建议

根据《SBM-2015 建筑生物学检测方法标准》,推荐标准限值如下:

类型		辐射干扰值			
应用	单位	无干扰	微弱	轻度	严重
电气接地参考	V/m	< 1	1 - 5	5 - 50	> 50
无接地参考	V/m	< 0.3	0.3 - 0.5	1.5 - 10	> 10
交变磁场	nT	< 20	20 - 100	100 - 500	> 500
静电场	V	< 100	100 - 500	500 - 2000	> 2000
静磁场	μT	< 1	1 - 5	5 - 20	> 20



标准限值				
类型	BimSchG	IRPA	MPR	TCO
电场 V/m	5000	5000	25	10
磁场 nT	100000	100000	200	200

不同标准限值

注明：

BImSchG：德国联邦法律规范排放（50Hz）

IRPA：国际辐射防护协会的限值

MPR：显示器标准（原瑞典测量测试局标准）

TCO：带显示器的工作场所标准（详细请查阅 [www.tco.se](http://www.tco.se)）

我们国家标准 GB8702-2014 电磁环境控制限值

表 1 公众暴露控制限值

频率范围	电场强度 $E$ (V/m)	磁场强度 $H$ (A/m)	磁感应强度 $B$ ( $\mu$ T)	等效平面波功率密度 $S_{eq}$ (W/m <sup>2</sup> )
1Hz~8Hz	8000	$32000/f^2$	$40000/f^2$	—
8Hz~25Hz	8000	$4000/f$	$5000/f$	—
0.025kHz~1.2kHz	$200/f$	$4/f$	$5/f$	—
1.2kHz~2.9kHz	$200/f$	3.3	4.1	—
2.9kHz~57kHz	70	$10/f$	$12/f$	—
57kHz~100kHz	$4000/f$	$10/f$	$12/f$	—
0.1MHz~3MHz	40	0.1	0.12	4
3MHz~30MHz	$67/f^{1/2}$	$0.17/f^{1/2}$	$0.21/f^{1/2}$	$12/f$

频率范围	电场强度 $E$ (V/m)	磁场强度 $H$ (A/m)	磁感应强度 $B$ ( $\mu$ T)	等效平面波功率密度 $S_{eq}$ (W/m <sup>2</sup> )
30MHz~3000MHz	12	0.032	0.04	0.4
3000MHz~15000MHz	$0.22 f^{1/2}$	$0.00059 f^{1/2}$	$0.00074 f^{1/2}$	$f/7500$
15GHz~300GHz	27	0.073	0.092	2

注 1: 频率  $f$  的单位为所在行中第一栏的单位。电场强度限值与频率变化关系见图 1, 磁感应强度限值与频率变化关系见图 2。

注 2: 0.1MHz~300GHz 频率, 场量参数是任意连续 6 分钟内的方均根值。

注 3: 100kHz 以下频率, 需同时限制电场强度和磁感应强度; 100kHz 以上频率, 在远场区, 可以只限制电场强度或磁场强度, 或等效平面波功率密度, 在近场区, 需同时限制电场强度和磁场强度。

注 4: 架空输电线路下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所, 其频率 50Hz 的电场强度控制限值为 10kV/m, 且应给出警示和防护指示标志。

## GBZ/T 189.3—2018 职业卫生标准限值

### 工作场所物理因素测量 第 3 部分: 1Hz~100kHz 电场和磁场

#### 1 范围

GBZ/T 189 的本部分规定了工作场所 1Hz~100kHz 电场和磁场的测量方法。

本部分适用于频率范围为 1Hz~100kHz 的交流输电系统及其它电子电气设备的工作场所及个人接触电场和磁场的测量。

## 9. 附录

### 9.1 电源

FM10 配备两节 AA 型电池, 位于包装箱内部的一侧。

测量最大连续工作时间为 20 小时左右.在数据记录模式下, 间隔一分钟记录大于可用 7 天。

如果电池寿命达到或电池完全放电电压不足时, 在显示屏上显示电池符号, 表示需要更换电池.如果继续操作可能会引起仪器自动关机, 关机前仪器会发出声音报警, 数据记录同时将会结束,

可以通过选配电源适配器, 电源可通过 USB 供电, 完成充电。

由于电源适配器会发出电磁场, 所以在充电过程中拔掉探头与主机的连接. 如果连接电源适配器测量时, 电场测量需要通过电缆接地。


如果自动关机功能激活, 那么仪器在 5 分钟内无任何动作将会自动关机。

## 9.2 维护

探头传感器属于高灵敏度器件，需要保护防止污染物。

仪器和探头每年建议计量一次，以确保测量数据的正确性。如出现较大测量偏差需送制造商重新检修校准。

如长时间不使用，请取出电池，以防止误操作。

重置出厂复位,测量过程中如有错误，可进行出厂复位操作。开机时按下 Record  按钮，FM10 主机将被进行出厂复位所有设置重置。

如设备问题依然存在，请主动联系我们！

## 9.3 固件

FM10 仪器的固件不断更新，固件最新版本请查阅 [www.ocetest.com](http://www.ocetest.com) 相关说明。

如需更新固件，请联系我们！

## 9.4 产品技术规格

### 频率范围

- ◆ 频率范围：DC-400KHz
- ◆ 带通滤波器：16Hz @ 16.7Hz  
50Hz @ 5Hz-400KHz  
2KHz @ 2KHz-400KHz

### 量程范围

- ◆ 磁场量程：0-200 $\mu$ T
- ◆ 电场量程：0-20KV/m
- ◆ 静态磁场： $\pm 99.99\mu$ T
- ◆ 静电量程： $\pm 9999V$  /  $\pm 499.9KV/m$
- ◆ 体电压：20V
- ◆ DC 电压： $\pm 999.9mV$

### 分辨率

- ◆ 磁场分辨率：1nT
- ◆ 电场分辨率：0.1V/m
- ◆ 静态分辨率：0.01 $\mu$ T

- ◆ 静电分辨率：1V / 0.1KV/m
- ◆ 体电压分辨率：1mV
- ◆ DC 分辨率：0.1mV

### 显示

- ◆ 显示：LCD 屏幕
- ◆ 功能：X/Y/Z 分量、峰值保持、静磁、静电体电压、直流、模拟

### 一般规格

- ◆ 接口：USB 2.0
- ◆ 供电：2\*AA 干电池
- ◆ 尺寸 (L/W/D)：120x79x28mm
- ◆ 环境温度：0 - +40°C
- ◆ 质保：2 年

## 多功能探头 FM10

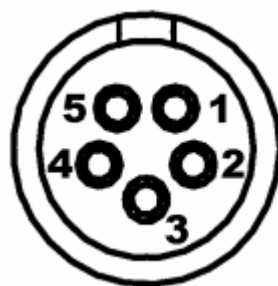
- ◆ 频率范围：1Hz-400KHz

测量精度：磁场 < 5% 、电场 < 10% @50Hz

- 技术指标如变更，恕不另行通知，敬请谅解！

### 9.5 FM10 仪器主机探头接口引脚说明

- ◆ 交变电场
- ◆ 交变磁场 Bx
- ◆ 接地端
- ◆ 交变磁场 Bz
- ◆ 交变磁场 By



### 9.6 标准配置

- |                 |   |
|-----------------|---|
| ◆ 主机            | 1 |
| ◆ 多功能探头（线缆2.5m） | 1 |
| ◆ 1G数据存储        | 1 |
| ◆ USB电缆线        | 1 |
| ◆ 接地线           | 1 |
| ◆ CD光盘（软件）      | 1 |
| ◆ U盘（软件）        | 1 |
| ◆ 英文手册          | 1 |
| ◆ 中文手册          | 1 |
| ◆ 非导电三角架        | 1 |
| ◆ 干电池           | 1 |
| ◆ 包装箱           | 1 |

### 选件

- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| ◆ MFS100 100cm <sup>2</sup> 磁场探头 | 1 |
| ◆ BS10 静态磁场探头（地磁探头）              | 1 |
| ◆ BS13 静态磁场探头 各向同性               | 1 |
| ◆ EPL3 三维度光纤探头                   | 1 |
| ◆ 计量证书                           | 1 |

## 9.7 其他

### 国家限值标准：

环境国标 GB8702-2014 电磁环境控制限值

频率范围：0.025KHz-1.2KHz，限值：电场 4KV/m 磁场 100 $\mu$ T

建议值：睡眠环境工频磁场强度 < 100nT；电场<10V/m

### 单位换算：

1 $\mu$ T  $\approx$  0.8A/m

1 $\mu$ T = 10mG

1 $\mu$ T = 1000nT

nanoTesla		→ milliGauss	
nT	mG	nT	mG
0.1	0.001	16	0.16
---	---	18	0.18
---	---	20	0.20
---	---	25	0.25
---	---	30	0.30
0.2	0.002	35	0.35
---	---	40	0.40
0.3	0.003	50	0.50
---	---	60	0.60
0.4	0.004	70	0.70
0.5	0.005	80	0.80
0.6	0.006	90	0.90
0.7	0.007	100	1.00
0.8	0.008	120	1.20
0.9	0.009	140	1.40
1.0	0.010	160	1.60
1.2	0.012	180	1.80
1.4	0.014	200	2.00
1.6	0.016	250	2.50
1.8	0.018	300	3.00
2.0	0.020	350	3.50
2.5	0.025	400	4.00
3.0	0.030	500	5.00
3.5	0.035	600	6.00
4	0.040	700	7.00
5	0.050	800	8.00
6	0.060	900	9.00
7	0.070	1000	10.00
8	0.080	1200	12.00
9	0.090	1400	14.00
10	0.100	1600	16.00
12	0.120	1800	18.00
14	0.140	1999	19.99

## 9.8 处理

本产品带有欧盟指 2002/96/EC 规定的回收标志，意味着报废处理应返回制造商，不允许做废物进行处理。

根据《电池指令》，废旧电池丢弃至生活垃圾中处理是明确禁止的.您可以将废旧电池丢弃至电池回收处或带有危害标准的垃圾箱内。



**GCE国测** 关于我们

深圳市国测电子有限公司（简称“国测电子”），是一家电子测试与测量和环境检测设备一体化服务供应商，公司与国内外著名仪器仪表生产厂商有着稳固而广泛的技术与销售合作。

国测电子致力于电子测试与测量和环境检测的产品研发和销售；为电子电力、消费通信、教育科研、疾控医疗、安监环保、检测服务、辐射防护咨询与工程等众多行业和消费者提供专业的测试测量技术和产品服务。

国测电子坚持”以人为中心，以信立业”的理念，探索未知，求是创新的动力。为客户提供“测量方案、产品选型、人员培训和售后服务”等一体化的系统服务，以专业品质与诚信服务赢得行业认可和客户青睐，业务覆盖国内通讯、航空航天、电力、工业制造、医疗电子、教育、环保、矿产业等各个行业领域。

如有什么疑问，请联系我们！

邮件：[ocetest@126.com](mailto:ocetest@126.com)

电话：0755-85261178

深圳市国测电子有限公司

EMC 电磁兼容和 EMF 电磁环境测量

深圳市龙华新区梅龙路粤通综合楼 E 栋 208

电话：0755-85261178 E-mail：[ocetest@26.com](mailto:ocetest@26.com)

[www.ocetest.com](http://www.ocetest.com)

求实创新 探索未知 服务未来