

操作手册 *Operation Manual*




EFM-115-MK11 静电场测试仪

Electrostatic Field Meter EFM-115-MK11

☆静电场场强测试 ☆静电电压测试 ☆人体行走静电测试

品牌：科纳沃茨特（Kleinwächter）

产地：德国

 **注意!**

请不要拆开仪器外壳，否则失去保修权利

本仪器不能在有爆炸危险场所使用

测量高电压时仪器需可靠接地并与被测量物体保持安全距离

避免火花接近或进入探测头

本仪器不能在电厂使用

本仪器不能正确测量频率大于 1Hz 的电场

产品制造商:

Kleinwächter GmbH

Krummattstraße 9, D-79688 Hausen i.W., Germany

Phone: 0049 7622 66 76 52-0

Fax: 0049 7622 66 76 52-9

www.kleinwaechtergmbh.de

目 录

1. 仪器描述.....	1
2. 仪器安装.....	2
2.1. 测试静电场强和物体表面静电压安装方式.....	2
2.2. 测试人体行走静电压安装方式.....	2
3. 软件安装.....	3
4. 软件操作.....	9
4.1. 菜单界面.....	9
4.2. 零位调节.....	10
4.3. 数字界面.....	12
4.4. 数字+曲线界面.....	13
5. 数据保存及处理.....	15
6. 第三方校准方式.....	17

1. 仪器描述

EFM-115-MK11 采用旋转叶片式探头测量静电场场强，然后根据所设置的测试距离自动把场强换算为被测物体表面静电位。旋转叶片式设计比振动式灵敏度高，适合连续性长时间测量。圆柱形探测器外壳为不锈钢，可有效屏蔽干扰信号。探测器直接采用电脑 USB 供电，配套三脚架可以固定在合适的位置连续地监测场强或电位。选配 19295 握柄及 ML120 测试线可以测试人体行走静电电压。

探测器尺寸	36mm（直径）x 120mm（长度）
仪器重量	180 克
场强量程	5kV/m, 25kV/m, 50kV/m, 250kV/m
电位量程	根据距离自动生成，最大量程 75000V（设置距离 300mm）
测试精确度	各挡量程最大值的+/-5%
工作电源	5V/100mA, USB 供电
USB 数据线	长度 1.5m, 监测器端 mini-USB 插头, 电脑端标准 USB 插头
接地线长度	长度 2m, 4mm 香蕉插头

EFM-115-MK11 可用于测量探头位置的静电场场强，也可以设置距离来测试物体表面静电位。采用 MK11 转换头、金属握柄和专用测试接线符合 IEC 61340-4-5 和 EOS/ESD S.3.1 规范要求测试人体行走静电电压，用于评估防静电鞋/地板的综合静电消散能力。订购编号及配置如下：

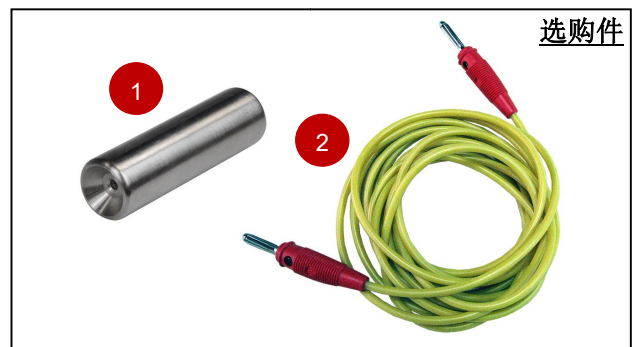
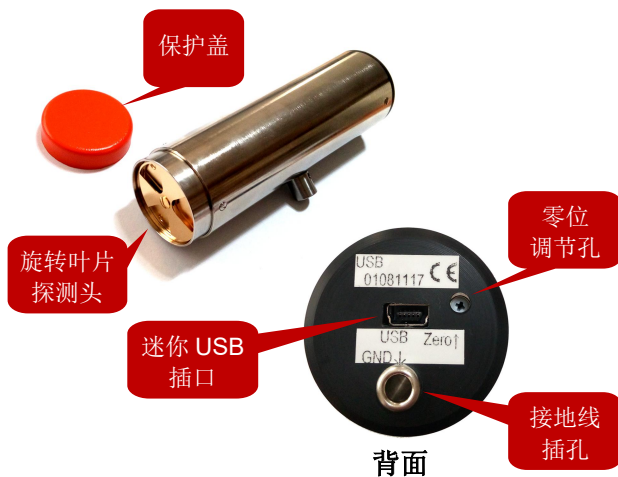
订购编号：EFM-115-MK11（含以下物品）

- | | |
|-------------|-----|
| ① 圆柱形探测器： | 1 个 |
| ② MK11 转换头： | 1 个 |
| ③ 三脚架： | 1 条 |
| ④ USB 数据线： | 1 条 |
| ⑤ 接地线： | 1 条 |
| ⑥ 防静电手提箱： | 1 个 |

选购件编号：

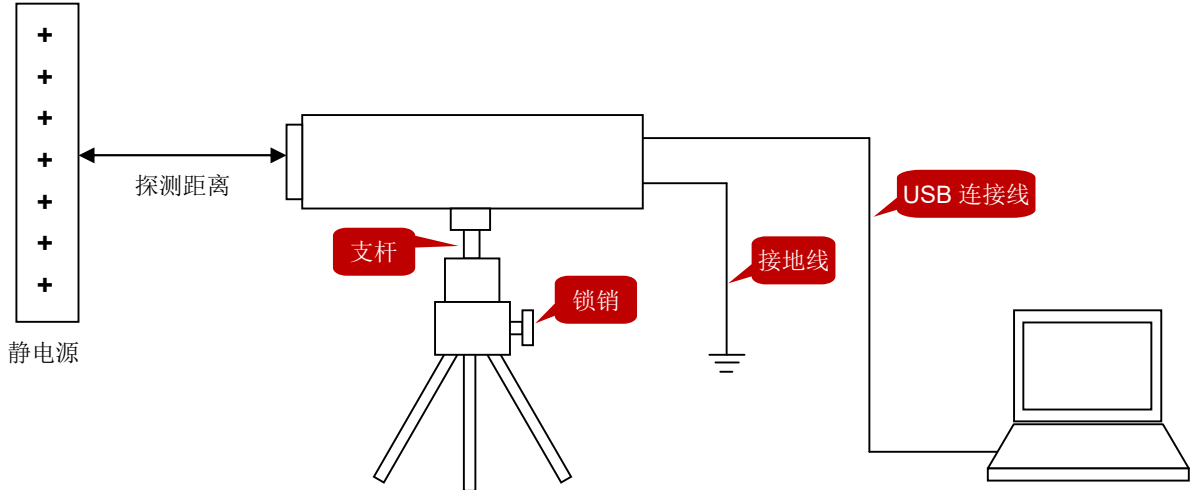
- | | |
|---------------|-----|
| ① 19295 金属握柄： | 1 个 |
| ② ML120 测试线： | 1 个 |

圆柱形探测器结构：



2. 仪器安装

2.1. 测试静电场强和物体表面静电电压安装方式

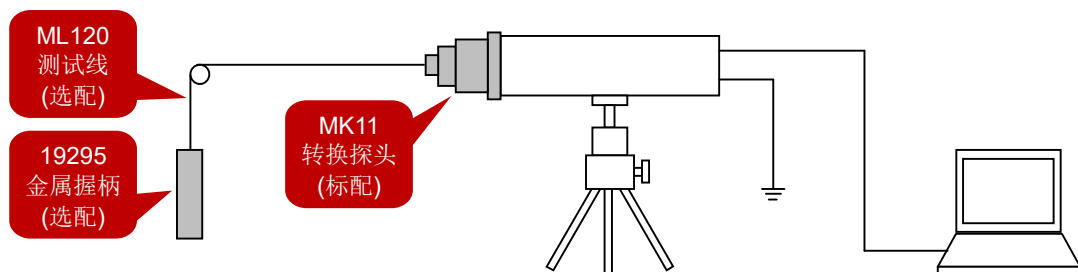


- 1) 从手提箱中取出所有物品，不要打开探测头上的红色盖帽
- 2) 把监测器装在三脚架上，可以松开锁销调节支杆的方向
- 3) 把接地线一端插入监测器的接地孔，另一端可靠接地
- 4) 把 USB 数据线一端插入监测器的插口，另一端插入电脑端
- 5) 电脑运行 EFMXX5_ReadOut 程序并选择 E-Fieldmeter 模式或 Voltmeter distance 模式
- 6) 一旦连接电脑，监测器开始运行，最后打开红色盖帽

备注：

- ◇ 测试仪本身无开/关机键，连接电脑后即开始运行，只有断开 USB 数据线才停止
- ◇ 如果测试不精确，可用十字小螺丝刀旋转测试仪的零位调节孔以提高精确度
- ◇ 测量静电场强无特别的距离要求，测试值即为探头位置的空间静电场强
- ◇ 物体表面静电电压=静电场强 x 探测距离，测试物体表面静电电压时必需按所设置的距离放置测试仪，程序根据所设置的距离自动换算出静电电压

2.2. 测试人体行走静电电压安装方式



- 1) 把 MK11 转换探头装到探测器前端，拧紧 2 个止位螺丝
- 2) 把 ML120 测试线插入 MK11，另一端插入 19295 金属握柄
- 3) 电脑运行 EFMXX5_ReadOut 程序并选择 Voltmeter MK11 模式
- 4) 测试人员手持金属握柄，在被测试地板/地面上行走
- 5) 最大量程 2500V，合格的防静电鞋-地板系统至少低于 100V

备注：探测器必需接地。测试人员不能一只手握持金属握柄，另一只手握持探测器

3. 软件安装

建议采用 WIN10 系统的电脑。下载最新软件：www.apcee.com/efm115.html

- ◇ EFMXX5_setup.exe: 控制程序
- ◇ EFM0016t.zip: 驱动程序
- ◇ TeeChartOffice.zip: 数据编辑程序

按下面步骤安装 EFMXX5_setup.exe 程序

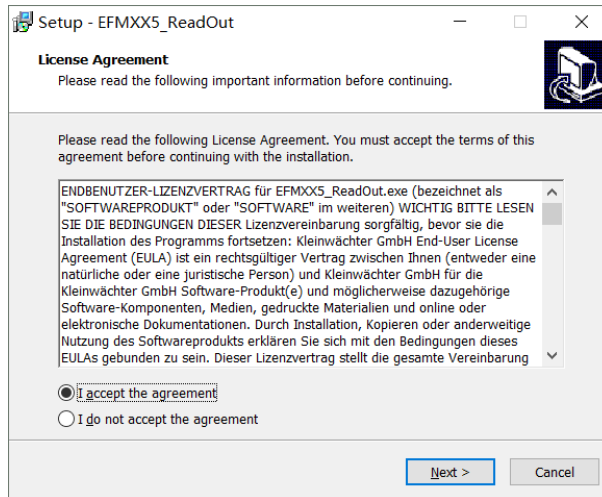
可能出现警告



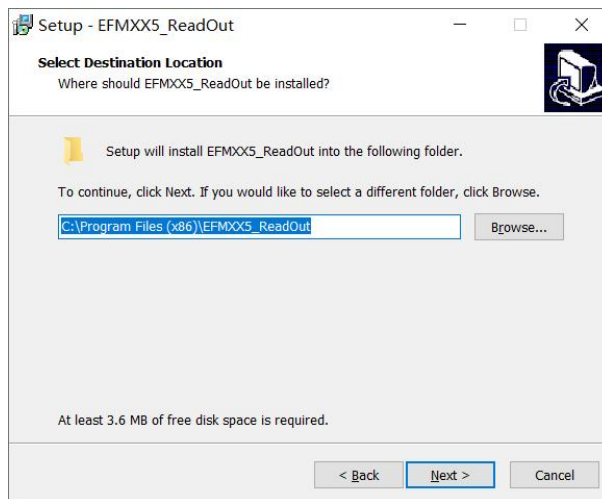
点击“更多信息”，然后点击“仍要运行”



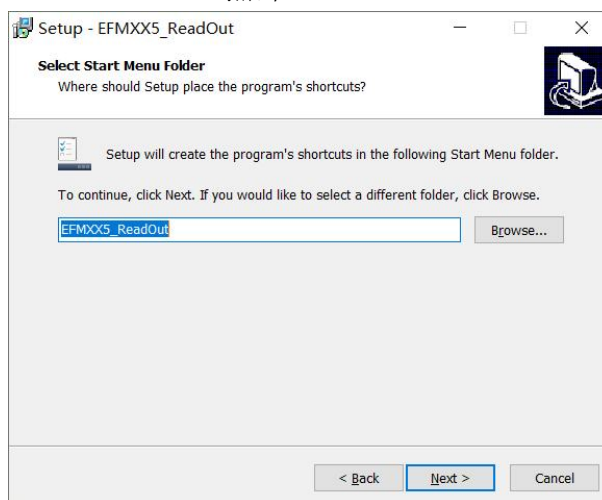
选择 “I accept the agreement”，然后点击 “Next”



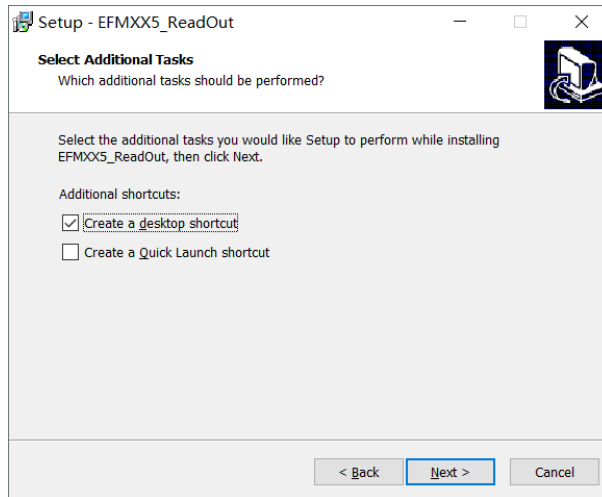
点击 “Next”



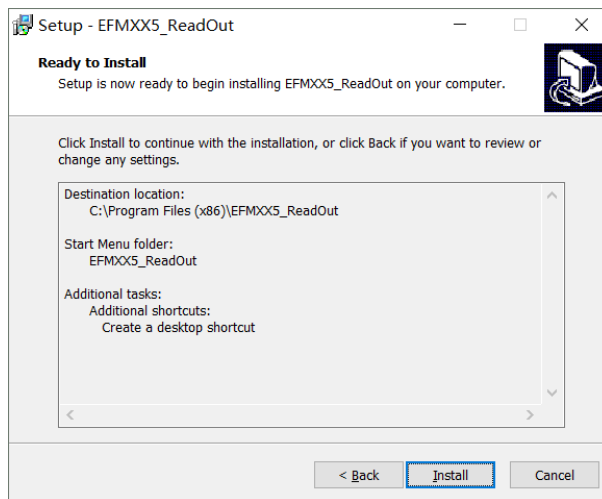
点击 “Next”



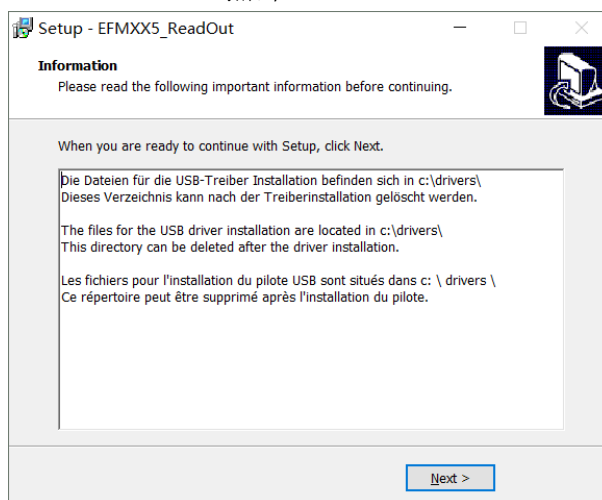
勾选“Create a desktop shortcut”，然后点击“Next”



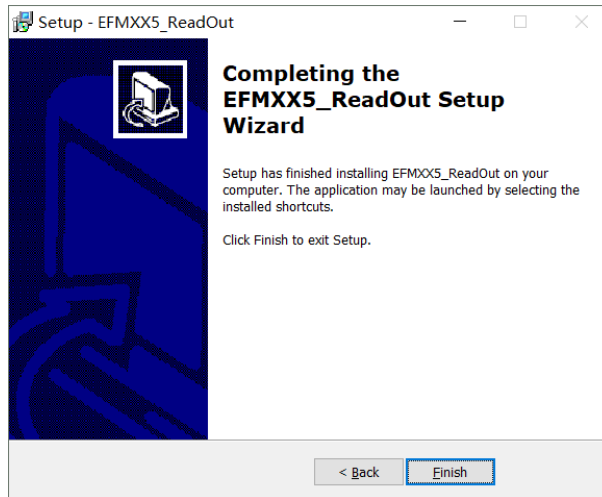
点击“Install”



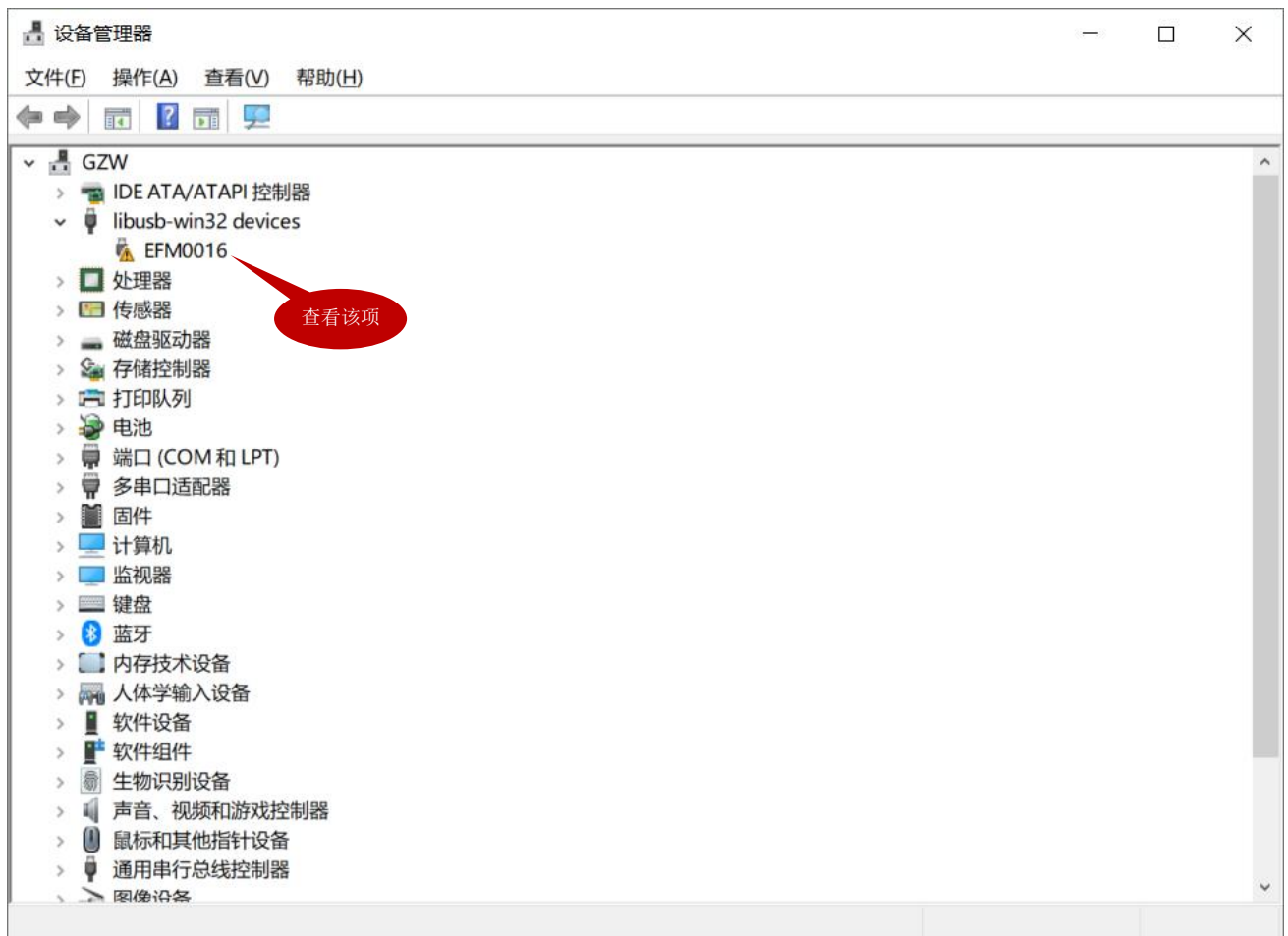
点击“Next”



点击“Finish”



完成以上安装，连接探测器和电脑，进入电脑的“设备管理器”，如下图所示，找到“libusb-win32 devices”并双击，显示“EFM0016”设备，无警告符号表示正确。



注意：如果已经正确安装，跳过下面的驱动安装步骤

如果“EFM0016”显示警告符号，表示驱动不正确。解压 EFM0016.zip，解压后在 EFM0016 文件夹内有以下 2 个驱动：

- ◇ dpinst32.exe
- ◇ dpinst64.exe

断开探测器和电脑的连接线

32 位电脑运行 dpinst32.exe，64 位电脑运行 dpinst64.exe

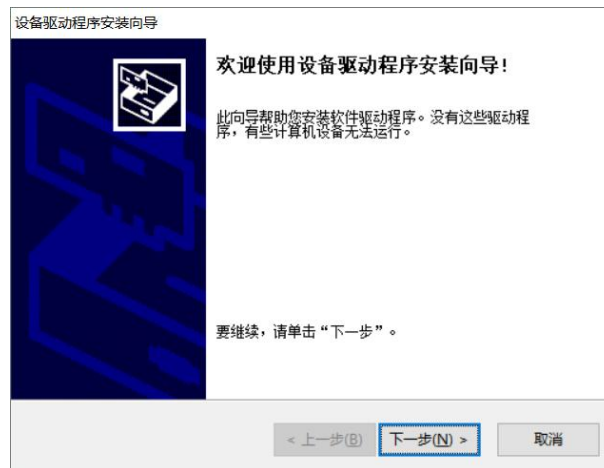
可能出现警告



点击“更多信息”，然后点击“仍要运行”



点击“下一步”



点击“完成”



完成驱动安装后, 连接探测器和电脑, 在“设备管理器”中查看“EFM0016”, 无警告符号表示正确。



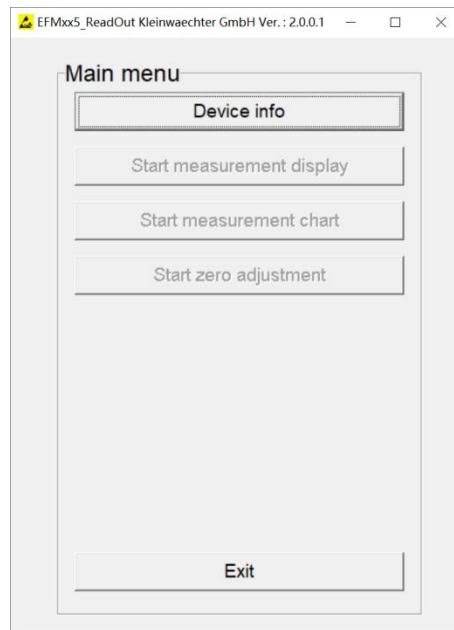
4. 软件操作

4.1. 菜单界面

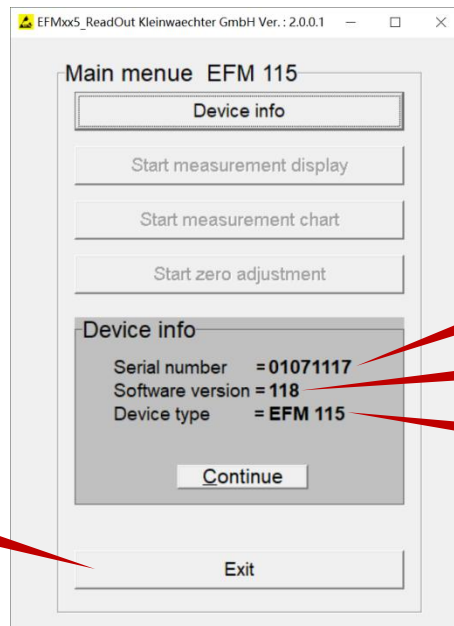
双击桌面的 EFMXX5_ReadOut 图标



主菜单，点击“Device info”



点击“Continue”



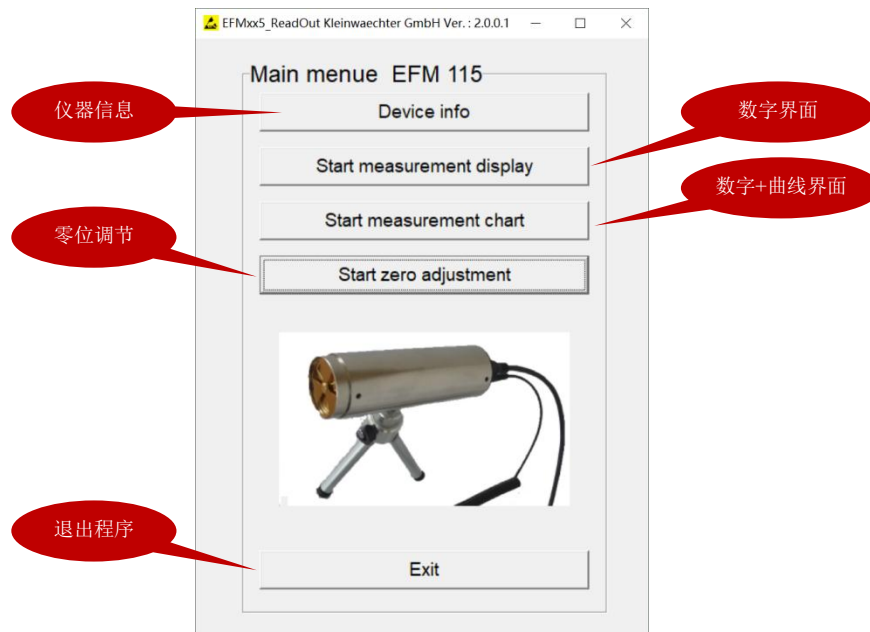
仪器机身号

固件版本

仪器型号

退出程序

所有功能激活



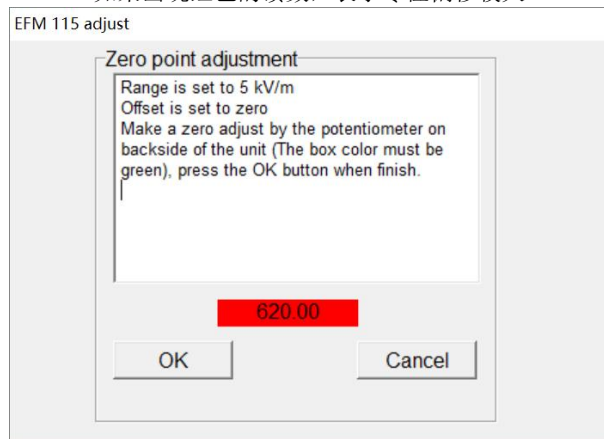
4.2. 零位调节:

仪器长时间使用后零位可能产生偏移，需要定期检查并零位调节。把配套的红色保护盖罩在探测器上，探测器可靠接地，点击“Start zero adjustment”。

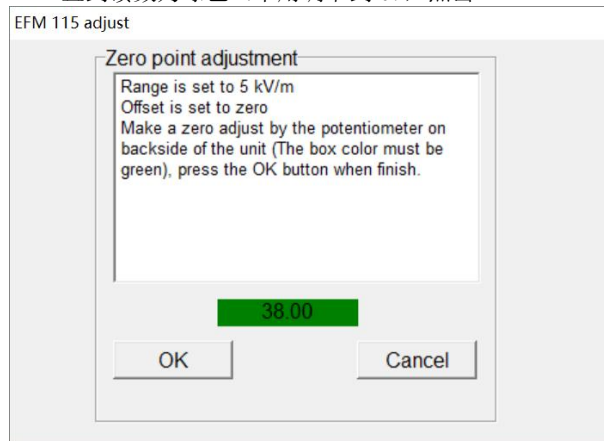
确保保护盖罩在探测器上，点击“确定”



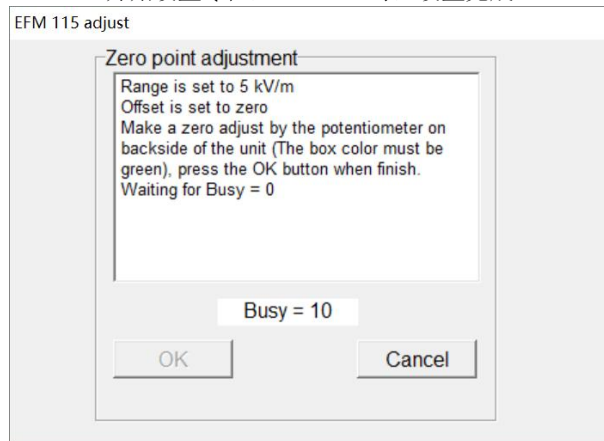
如果出现红色的读数，表示零位偏移较大



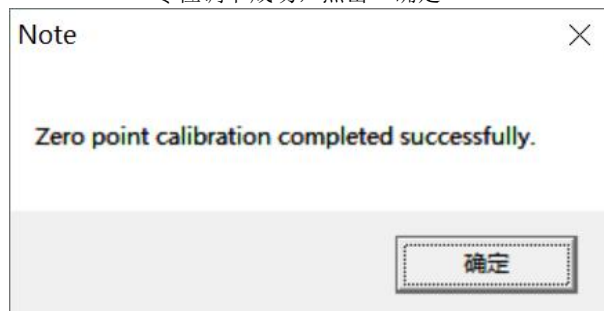
用小螺丝刀伸入探测器背面的调节孔，轻微地向左或右旋转，直到读数为绿色（不用调节到0），点击“OK”



开始设置零位，BUSY=0 时，设置完成

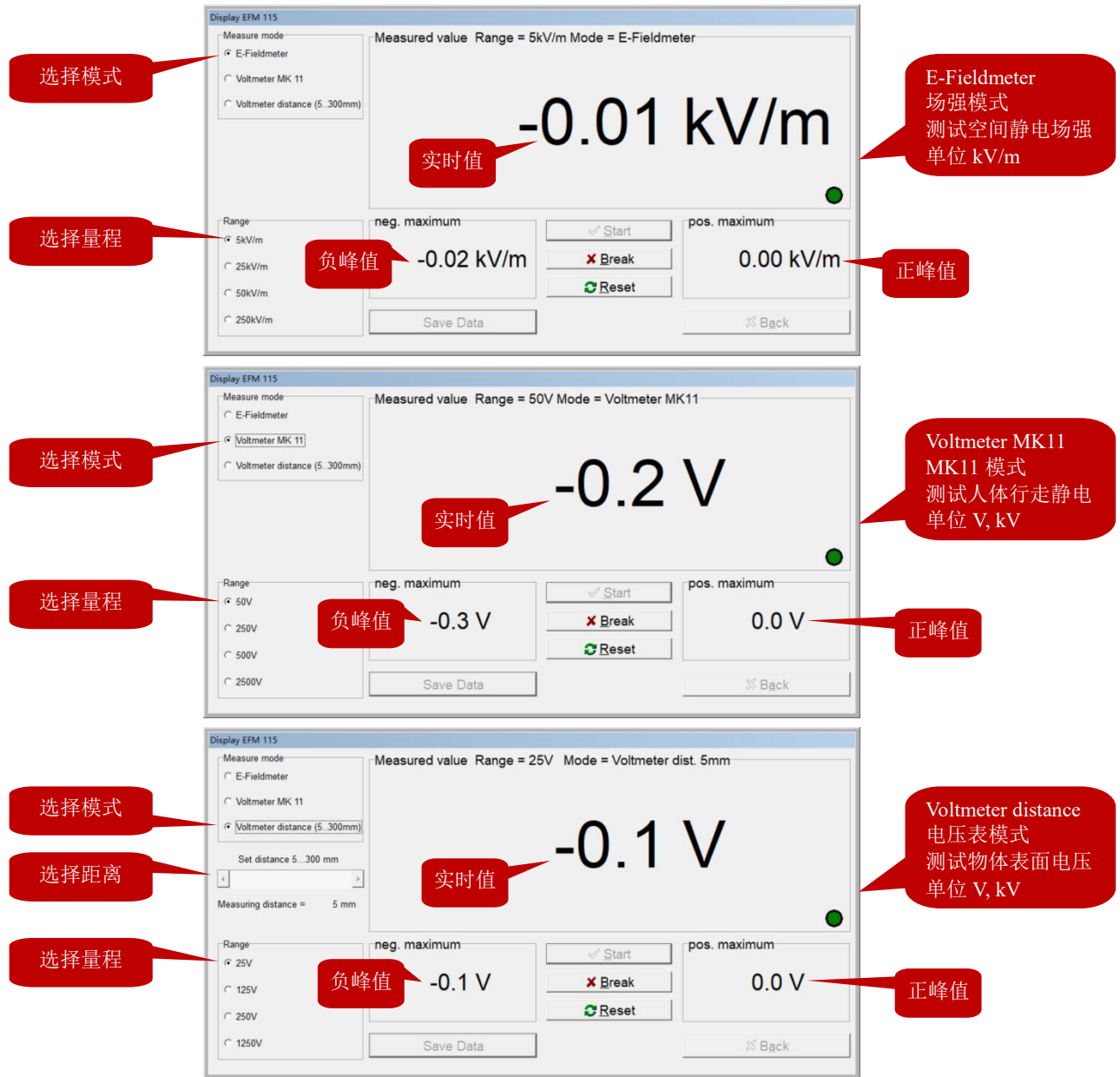


零位调节成功，点击“确定”



4.3. 数字界面-Start measurement display

点击“Start measurement display”进入数字界面：



◇ 测试模式：可以选择以下 3 种测试模式

- E-Fieldmeter（场强模式）：测试探头位置的静电场强度，无需设置距离
- Voltmeter MK11（MK11 模式）：测试人体行走静电电压，实际上这是特定距离（10mm）的电压表模式，需要采用 MK11 转换头、19295 手柄、ML120 连接线等配件
- Voltmeter distance（电压表模式）：测试物体表面的静电电压，需要设置探测头到被测物的距离，程序自动把探测头位置的场强换算为物体表面静电电压，可设置 5~300mm 的距离

◇ 测试量程：各个测试模式下有不同的量程选择

- 场强模式：5kV/m、25kV/m、50kV/m、250kV/m，当读数超出量程时，显示“OVR”并且停止测试，这时需要切换到更高挡的量程
- MK11 模式：50V、250V、500V、2500V，当读数超出量程时，显示“OVR”并停止测试，这时需要切换到更高挡的量程。读数小于 999V 时，单位为 V，大于等于 1000V 时自动切换为 kV

- 电压表模式：根据所设置的距离自动生成量程，每个距离下有 4 挡量程。当设置为最大距离 300mm 时，最高量程可达 75000V。当读数超出量程时，显示“OVR”并停止测试，这时需要切换到更高挡的量程。读数小于 999V 时，单位为 V，大于等于 1000V 时自动切换为 kV

◇ 读数显示区域：

- 上部中间显示实时读数，neg.maximum 显示负峰值，pos.maximum 显示正峰值

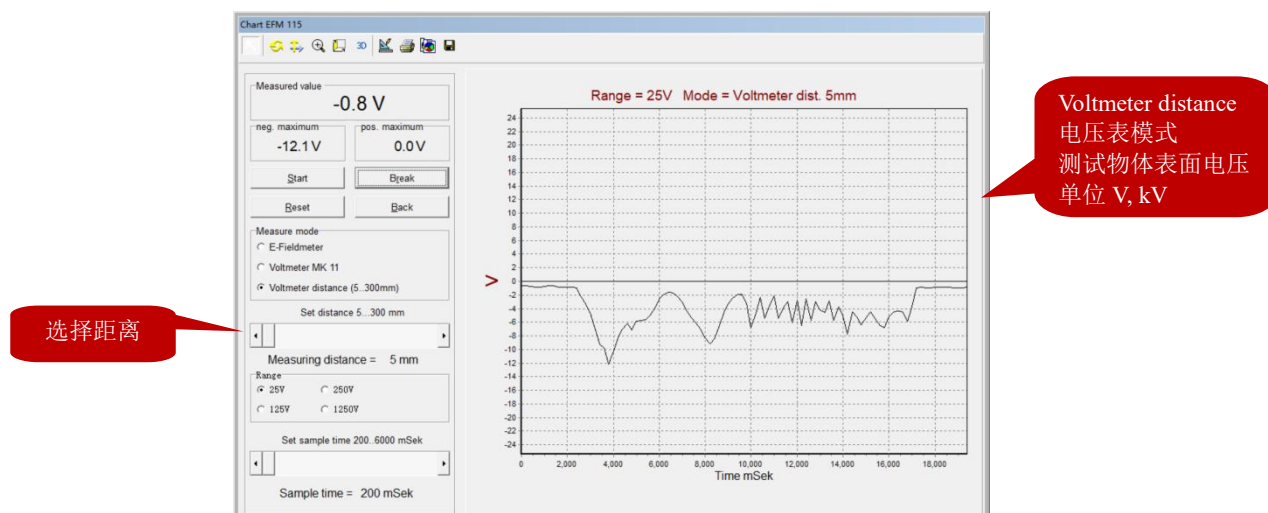
◇ 操作键：

- Start: 开始测试
- Break: 停止测试
- Reset: 清除当前峰值
- Save Data: 保存数据
- Back: 退出测试，返回到菜单界面

4.4. 数字+曲线界面-Start measurement chart

点击“Start measurement chart”进入数字+曲线操作界面：





进入该测试界面后，左边显示读数和各个测试参数，右边显示动态曲线图。曲线图横轴为时间（单位 ms），纵轴为读数（单位根据测试模式和量程显示为 kV/m、V、kV）。

◇ 显示读数：

- Measured value: 实时值
- neg.maximum: 负峰值
- pos.maximum: 正峰值

◇ 操作按键：

- Start: 开始测试
- Break: 停止测试
- Reset: 清除当前峰值
- Back: 退出测试，返回到菜单界面

◇ 测试模式：可以选择以下 3 种测试模式：











- E-Fieldmeter（场强模式）：测试探头位置的静电场强度，无需设置距离
- Voltmeter MK11（MK11 模式）：测试人体行走静电电压，实际上这是特定距离的电压表模式，需要采用 MK11 转换头、19295 手柄、ML120 连接线等配件
- Voltmeter distance（电压表模式）：测试物体表面的静电电压，需要设置探头距离被测试物的距离，程序自动把探头位置的场强换算为物体表面静电电压。可设置 5~300mm 的距离

◇ 测试量程：各个测试模式下有不同的量程选择

- 场强模式：5kV/m、25kV/m、50kV/m、250kV/m，当读数超出当前量程时，显示“OVR”并停止测试，这时需要切换到更高挡的量程
- MK11 模式：50V、250V、500V、2500V，当读数超出当前量程时，显示“OVR”并停止测试，这时需要切换到更高挡的量程。读数小于 999V 时，单位为 V，大于等于 1000V 时自动切换为 kV
- 电压表模式：根据所选择的每个距离自动生成量程，每个距离下有 4 挡量程。当设置为最大距离 300mm 时，最高量程可达 75000V。当读数超出当前量程时，显示“OVR”并停止测试，这时需要切换到更高挡的量程。读数小于 999V 时，单位为 V，大于等于 1000V 时自动切换为 kV

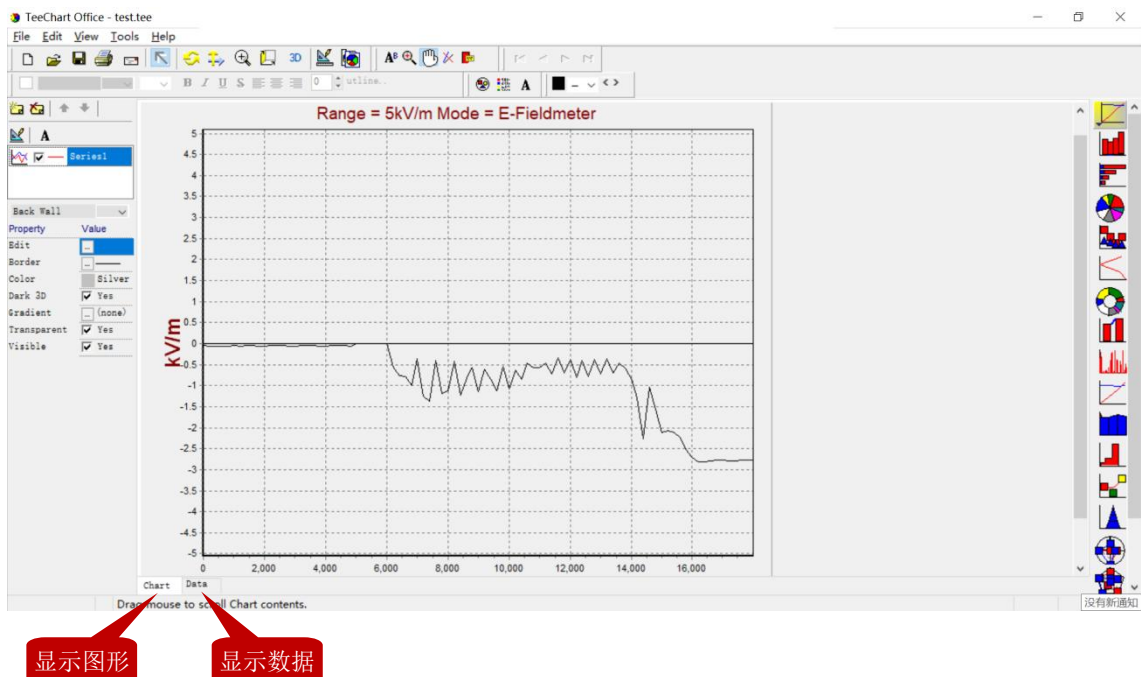
◇ 取样频率：可以设置 200ms~6000ms 的取样频率

◇ 工具栏：移动、放大图形，打印、保存数据等功能

-  点击该图标，然后按住鼠标左键，向左画框局部缩小曲线，向右画框局部放大曲线；按住鼠标右键，可以向前/向后拖动曲线。
-  点击该图标可以任意旋转整个曲线框
-  点击该图标可以任意拖动整个曲线框
-  点击该图标，然后按住鼠标左键可以任意缩放整个曲线框
-  点击该图标，然后按住鼠标左键向左/右移动可以加粗/减细曲线
-  点击该图标，曲线变成立体线条
-  点击该图标可以编辑曲线
-  点击该图标打印整个曲线图
-  点击该图标复制当前曲线，然后可以黏贴到 WORD、EXCEL 等文件
-  点击该图标保存曲线图和数据，以后用 TeeChart 程序打开

5. 数据保存及处理

点击操作按键“Break”停止测试后，点击工具栏上的“保存”图标，从开始到停止测试的所有数据和曲线保存为.tee 格式的文件，然后在 TeeChart 程序中可以处理保存的数据。**注：解压 TeeChartOffice.zip 后，即可直接运行 TeeChartOffice.exe 程序，无需安装。**例如下图所示，在 TeeChartOffice 中打开 1 个保存的文件，可以点击底部的 Chart/Data 切换显示图形/数据

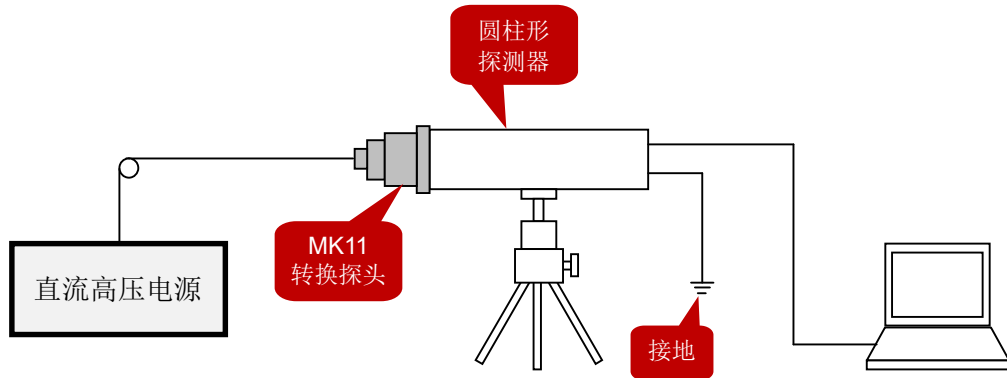


6. 第三方校准方式

校准设备：直流高压电源，限流电阻 100 兆欧以上，输出电压 0~2500V，精度+/-1%

校准环境：温度 25°C；相对湿度<50%

接线示意图



- 1) 把 MK11 转换头装在探测器前端，探测器接地
- 2) 连接直流高压产生器的输出端和 MK11 转换头
- 3) 连接探测器和电脑
- 4) 电脑运行 EFMXX5_ReadOut 程序并选择 Voltmeter MK11 模式
- 5) 直流高压电源开机并输出相应电压

各量程精确度

量程	高压电源输出电压	探测器读数	合格范围
50V	0~50V		+/-2.5V
250V	51~250V		+/-12.5V
500V	251~500V		+/-25V
2500V	501~2500V		+/-125V

注意：校准以上各挡量程时，在 Voltmeter MK11 界面一定要选择相应的量程。例如高压电源输出标准电压 200V，在 Voltmeter MK11 界面就要选择 250V 量程挡。