


操作手册 *Operation Manual*



EFM-115 静电场监测器
Electrostatic Field Meter EFM-115

☆静电场强监测 ☆静电位监测 ☆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

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位安装方式	2
2.2. 测试人体行走静电位安装方式	2
3. 软件安装	3
3.1. 安装运用程序	3
3.2. 安装驱动程序	4
4. 软件操作	7
4.1. 菜单界面	7
4.2. 零位调节	8
4.3. 数字测试界面	10
4.4. 数字+曲线测试界面	11
5. 数据保存及处理	13

1. 仪器描述

EFM-115 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。圆柱形监测器外壳为不锈钢，可有效屏蔽干扰信号。监测器直接采用电脑 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 MK-11 转换探头、HE-120 握柄及 ML-120 连接线可以测试人体行走静电位。

监测器尺寸	36mm（直径）x 120mm（长度）
监测器重量	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	+/-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 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。选购转换探头、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位，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（含以下物品）

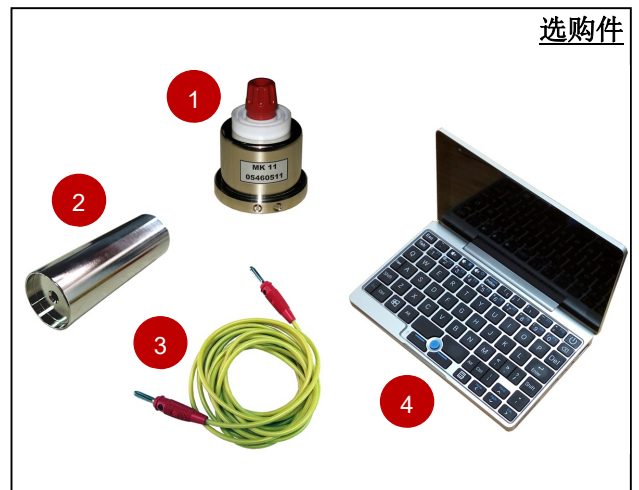
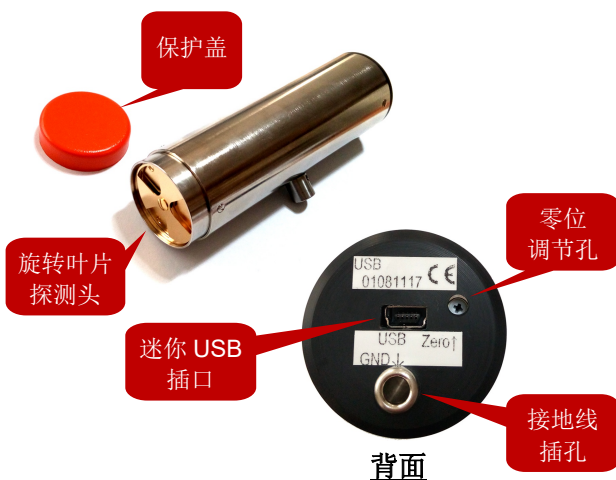
- ① 圆柱形探测头：1 个
- ② 三脚架：1 条
- ③ USB 数据线：1 条
- ④ 接地线：1 条
- ⑤ 导静电手提箱：1 个

选购件编号：

- ① MK11 转换探头：1 个
- ② HE120 金属握柄：1 个
- ③ ML120 专用测试线：1 条
- ④ 7 寸迷你电脑：1 台

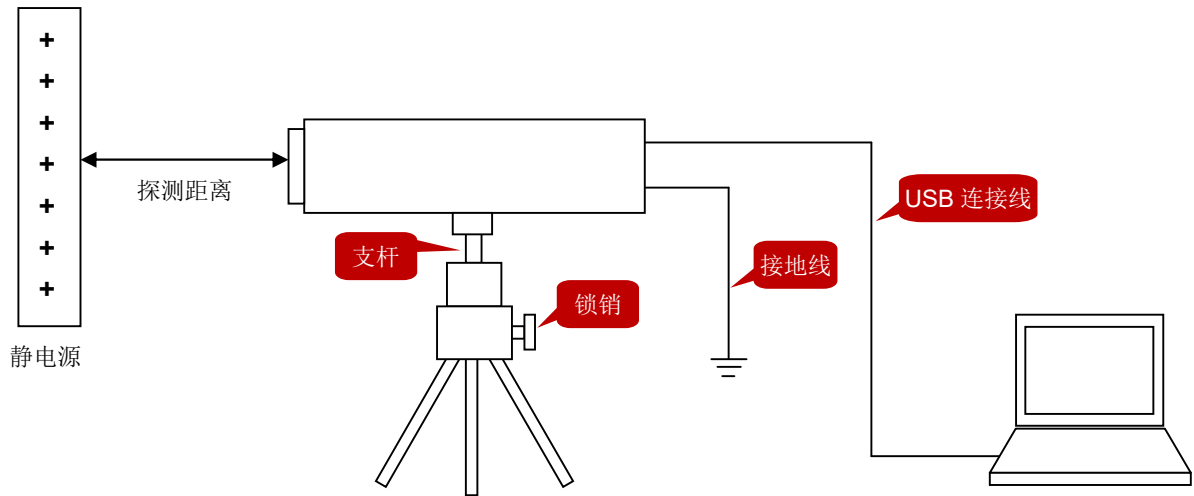


EFM-115 探测器结构：



2. 仪器安装

2.1. 测试静电场强和物体表面静电位安装方式:



- 1) 从手提箱中取出所有物品，不要打开圆柱体监测器的红色盖帽
- 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) 一旦连接电脑，监测器开始运行，最后打开红色盖帽

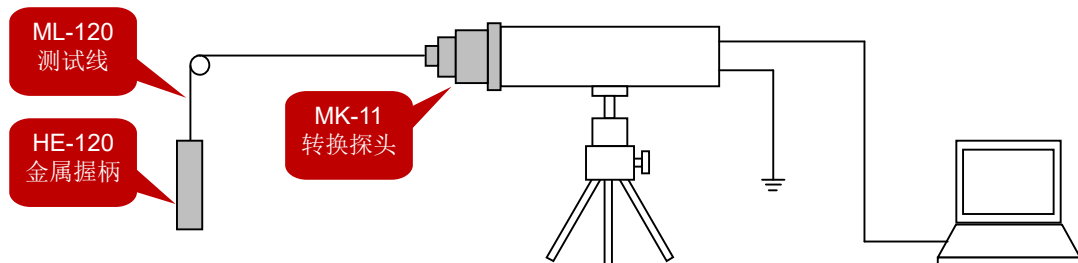
注 1: 监测器本身无开/关机键，连接电脑后即开始运行，只有断开 USB 数据线才停止

注 2: 如果测试不精确，可用十字小螺丝刀旋转监测器的校准孔以提高精确度

注 3: 测量静电场强无特别的距离要求，测试值即为探头位置的静电场强

注 4: 物体表面静电位=探头静电场强 x 探头距离物体距离，所以测试物体表面静电位时必需按所设置的距离放置探测器，程序根据所设置的距离自动换算出静电位

2.2. 测试人体行走静电位安装方式:



- 1) 把 MK-11 转换探头装到探测器前端，拧紧 2 个止位螺丝
- 2) 把 ML-120 测试线插入 MK-11，另一端插入 HE-120 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

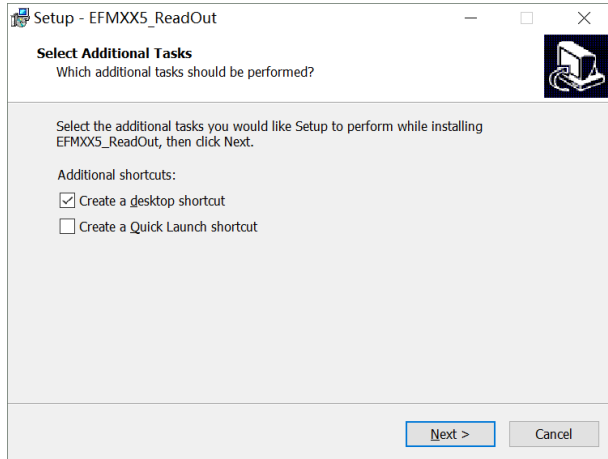
注 1: EFM-115 探测器必需接地，或由穿防静电鞋的人员握持

注 2: 测试人员不能一只手握持金属握柄，另一只手握持 EFM-115 探测器

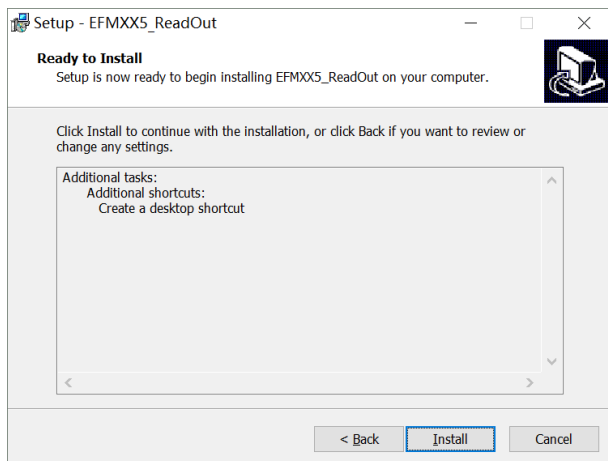
3. 软件安装

3.1. 安装运用程序

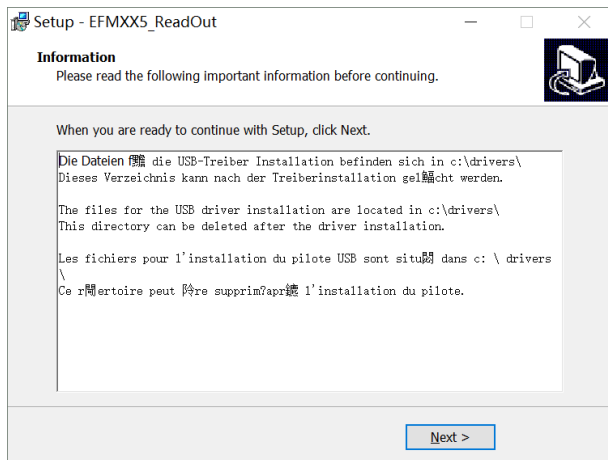
打开随机光盘，双击 EFMXX5.exe 安装程序，按步骤完成安装：



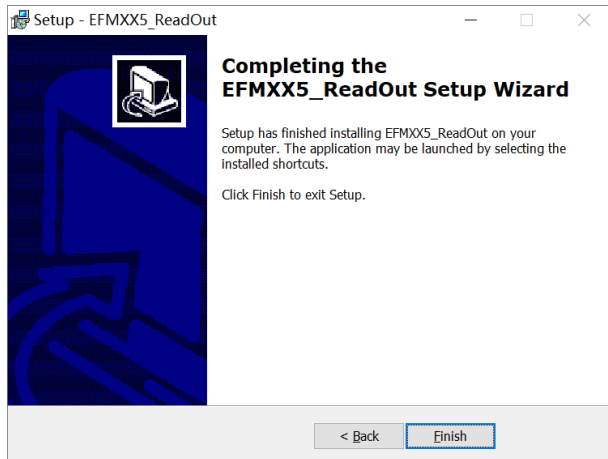
勾选“Creat a desktop shortcut”生成桌面图标，然后点击“Next”到下一步



点击“Install”安装

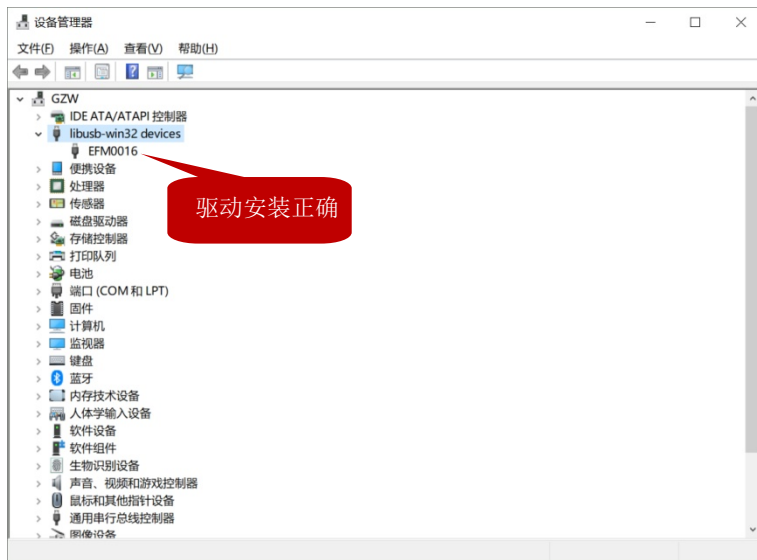


仪器驱动程序位于 C:\drivers 目录，点击“Next”到下一步



点击“Finish”完成

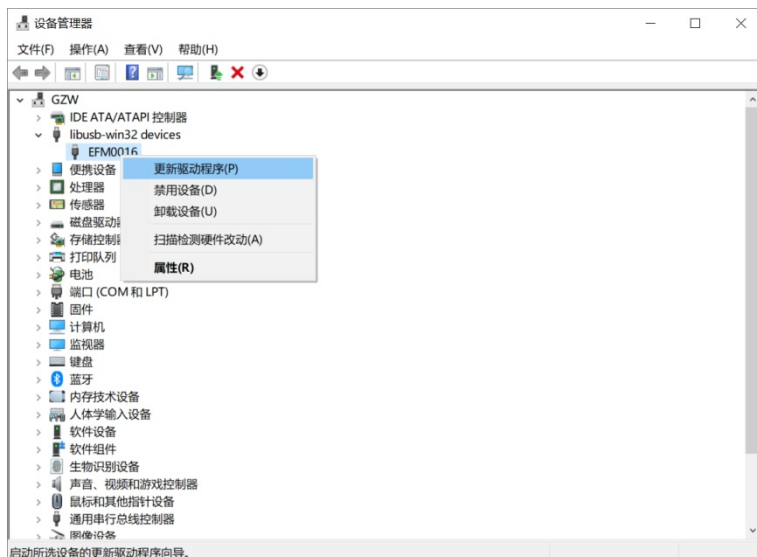
用配套的 USB 数据线连接 EFM115 仪器和电脑，仪器自动运行。在“设备管理器”里面查看“libusb-win32 devices” > “EFM0016”，无警告符号表示驱动已经自动安装，可以正常使用。



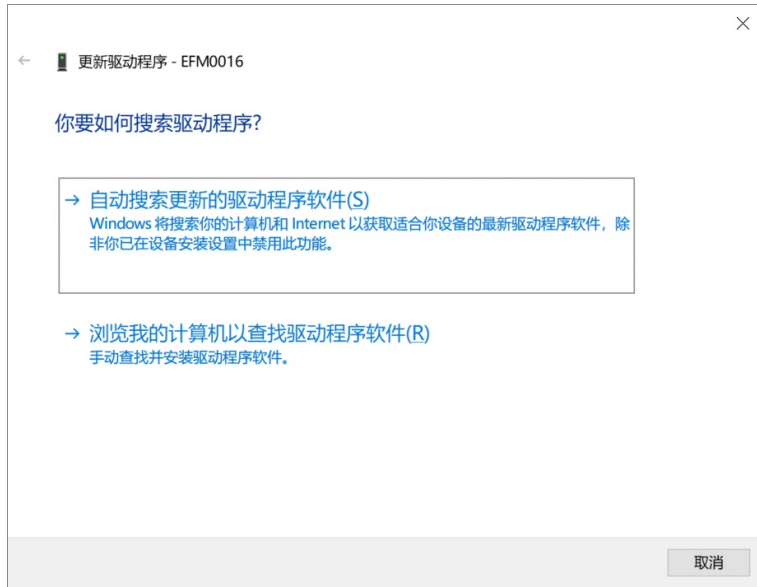
驱动安装正确

如果在这一步已经安装成功，跳过下面的步骤，直接到第 4 章节“软件操作”

3.2. 安装驱动程序



如果有警告符号，鼠标右键点击“USB Serial Port” > “更新驱动程序”



选择“浏览我的计算机以查找驱动程序软件(R)”

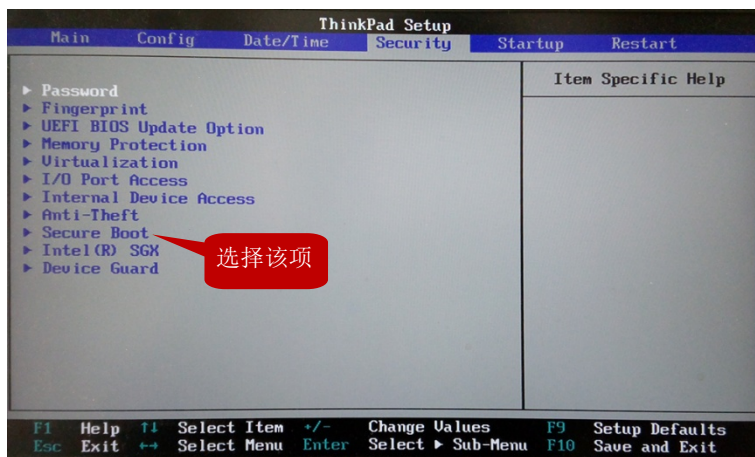


选择 C:\drivers 目录, 然后点击“下一步”

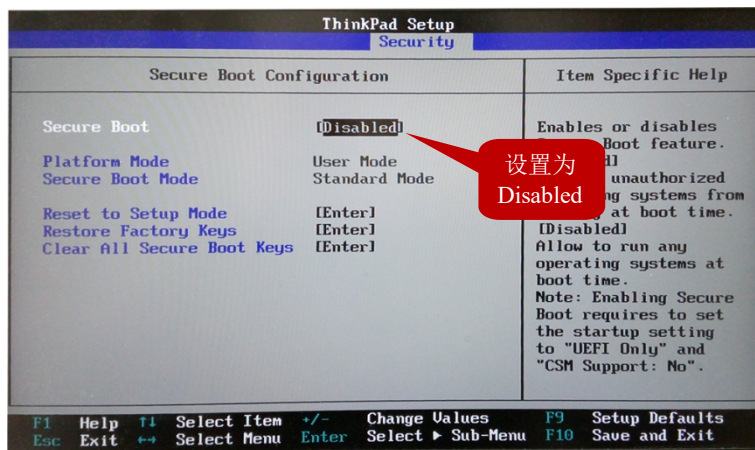


安装完成后, 返回“设备管理器”, “EFM0016”无警告符号表示驱动正常

如果“EFM0016”仍然显示警告符号，或在第一次安装时就出现以下警告，按下面步骤操作：



退出所有程序，重启电脑，在开机引导界面进入 BIOS 设置。光标移到“Security” > “Secure Boot”



进入“Secure Boot”后，把“Secure Boot”的值设置为 Disabled，保存并退出即可。

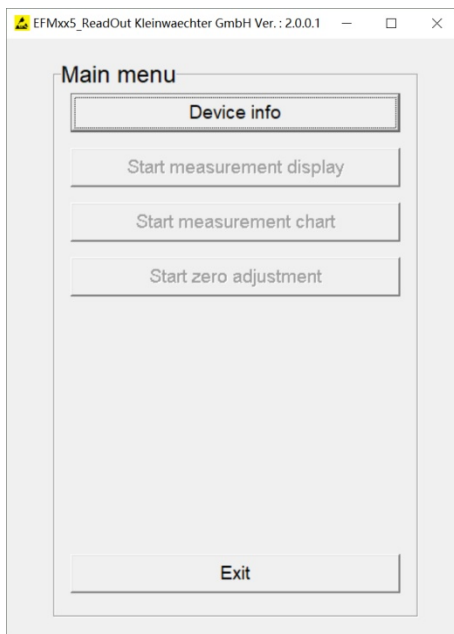
按以上设置后，电脑重启，在“设备管理器”内可以看到“EFM0016”显示正常状态。

4. 软件操作

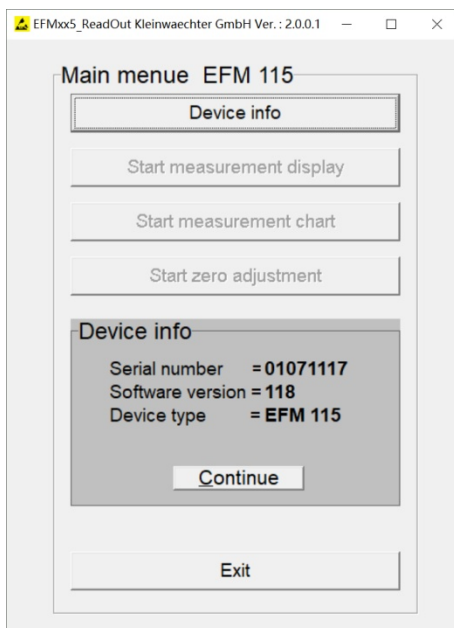
4.1. 菜单界面



双击桌面的 FMXX5_ReadOut 图标，运行该程序。



程序主菜单界面

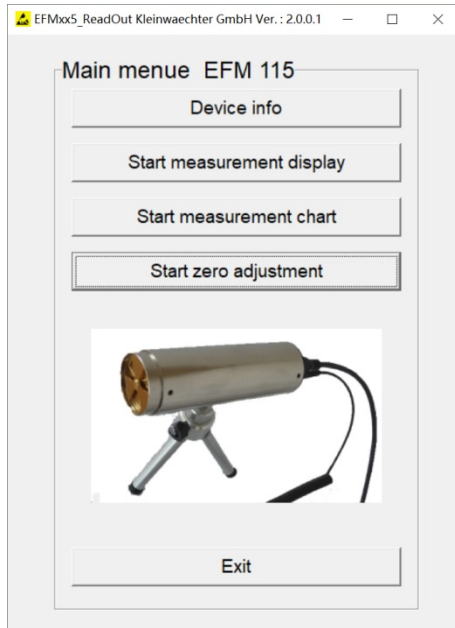


点击“Device info”显示仪器信息，点击“Continue”继续

“Serial number”：仪器的机身号

“Software version”：仪器固件版本号

“Device type”：仪器型号



所有按键激活:

Start measurement display: 仅数字显示界面
 Start measurement chart: 数字+曲线显示界面
 Start zero adjustment: 零位调节

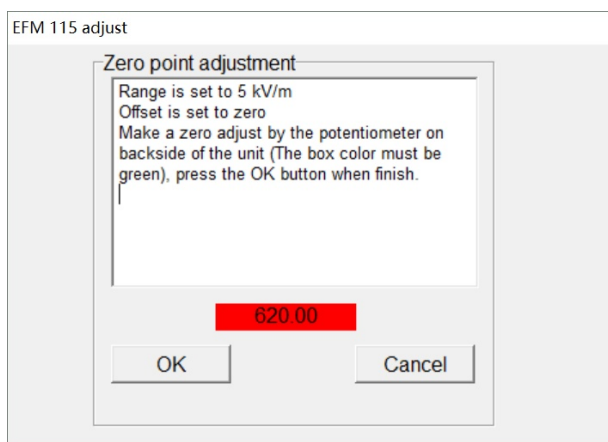
注意: 仪器长时间使用后零位可能产生偏移, 需要定期检查并零位调节。

4.2. 零位调节:

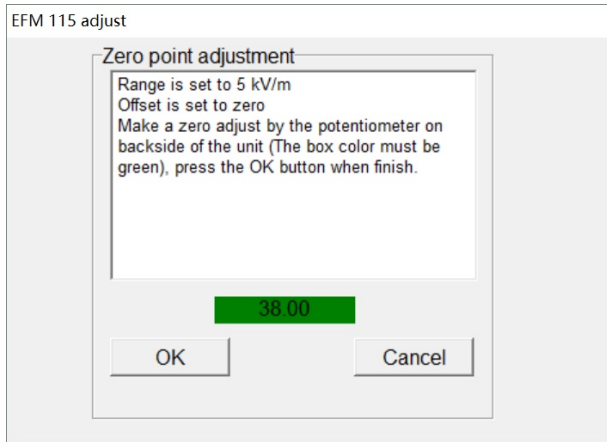
把配套的红色保护盖罩在仪器的探测头上, 仪器可靠接地。点击“Start zero adjustment”:



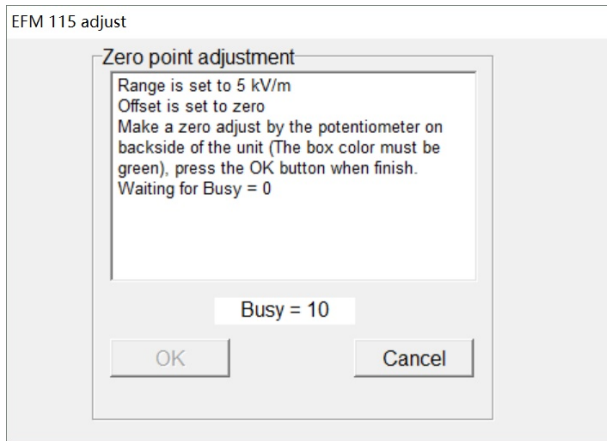
要求盖上红色保护盖, 点击确定



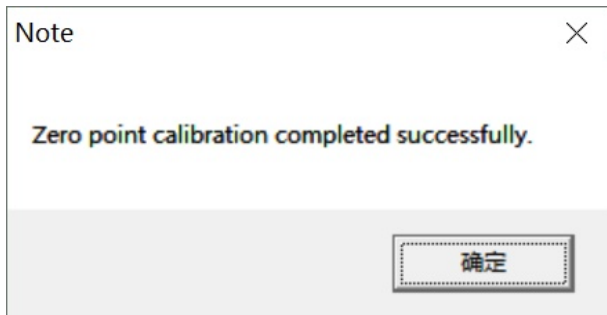
如果出现红色的读数, 表示零位偏移较大。用小螺丝刀伸入仪器背面的调节孔, 轻微地向左或右旋转, 直到读数为绿色 (不用调节到 0)



读数为绿色，表示在合格区域，点击“OK”继续



仪器开始设置零位，BUSY=0 时，设置完成



零位调节成功，点击“确定”即可

4.3. 数字测试界面-Start measurement display

点击“Start measurement display”进入数字操作界面：

The figure displays three screenshots of the EFM 115 digital measurement interface, each with red callout boxes explaining specific features.

Top Screenshot: E-Fieldmeter Mode

- 测试模式 (Measurement Mode):** E-Fieldmeter is selected.
- 实时值 (Real-time Value):** 0 kV/m is displayed in the center.
- 操作键 (Operation Keys):** Start, Break, Reset, and Back buttons are visible.
- 负峰值 (Negative Peak):** 0 kV/m is shown in the 'neg. maximum' field.
- 正峰值 (Positive Peak):** 0 kV/m is shown in the 'pos. maximum' field.
- 测试量程 (Measurement Range):** 5kV/m is selected in the 'Range' section.
- Callout:** E-Fieldmeter 场强模式 测试空间静电场强 单位 kV/m

Middle Screenshot: Voltmeter MK11 Mode

- 测试模式 (Measurement Mode):** Voltmeter Mk11 (10mm) is selected.
- Measured value:** 0 V is displayed.
- 测试量程 (Measurement Range):** 50V is selected.
- Callout:** Voltmeter MK11 MK11 模式 测试人体行走静电 单位 V, kV

Bottom Screenshot: Voltmeter distance Mode

- 测试模式 (Measurement Mode):** Voltmeter distance (5..300mm) is selected.
- 测试距离 (Measurement Distance):** A slider is set to 5 mm.
- Measured value:** 0 V is displayed.
- 测试量程 (Measurement Range):** 25V is selected.
- Callout:** Voltmeter distance 电压表模式 测试物体表面电压 单位 V, kV

◇ 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）：测试人体行走静电位，实际上这是特定距离的电压表模式，需要采用 MK-11 转换探头、HE-120 手柄和 ML-120 连接线等配件
- Voltmeter distance（电压表模式）：测试物体表面的静电压，需要设置探测头距离被测试物的距离，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”，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”，这时需要切换到更高挡的量程。读数小于 1000V 时，单位为 V，大于 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”，这时需要切换到更高挡的量程。读数小于 1000V 时，单位为 V，大于 1000V 时自动切换为 kV

◇ 读数显示区域：

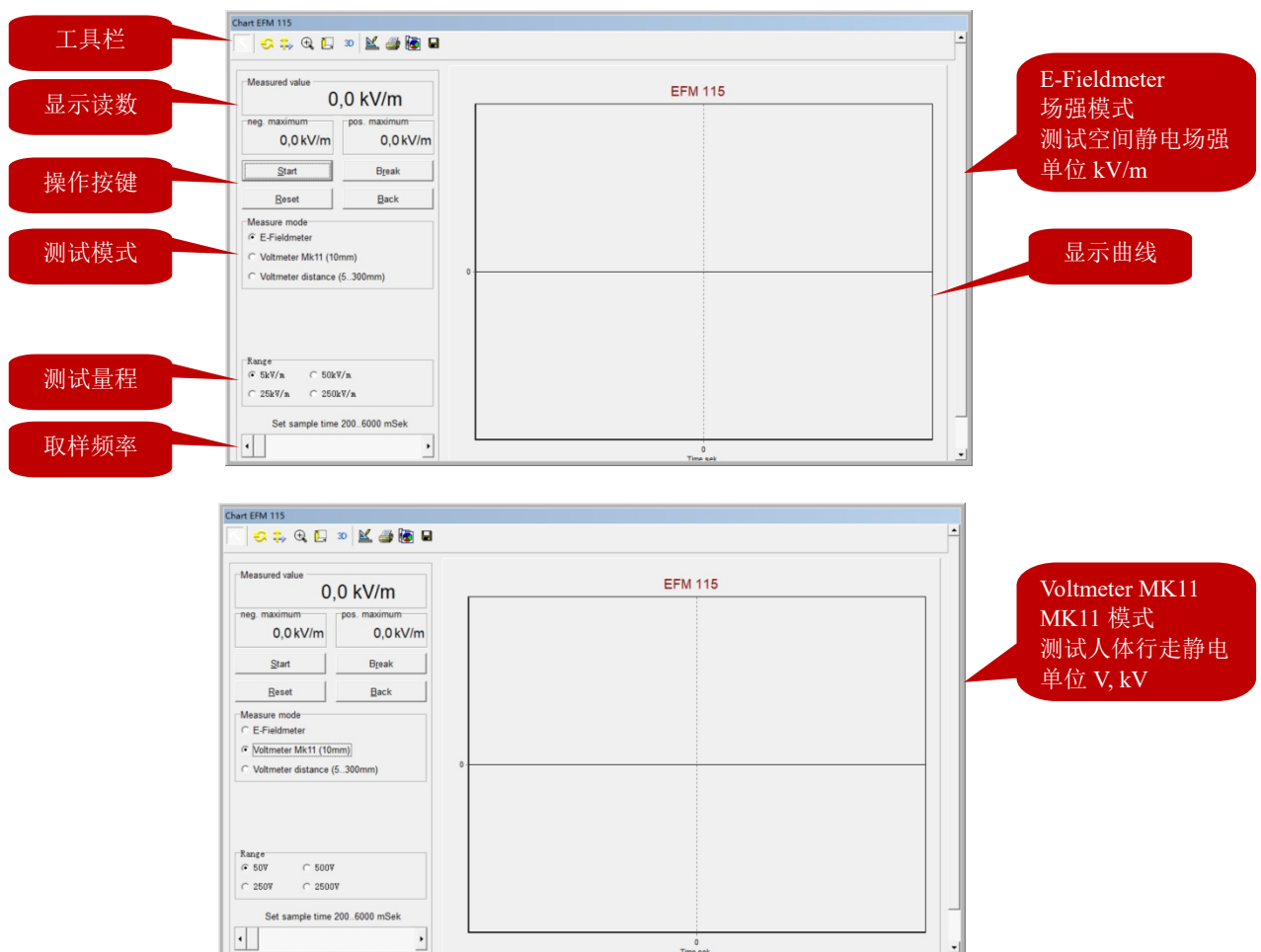
- 上部中间显示实时读数，neg.maximum 显示负峰值，pos.maximum 显示正峰值

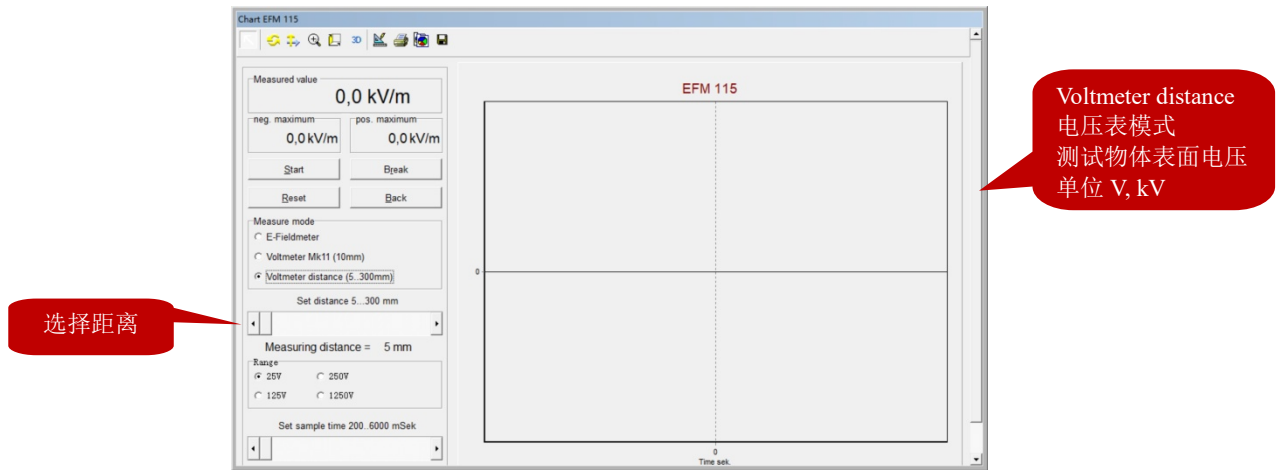
◇ 操作键：

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

4.4. 数字+曲线测试界面-Start measurement chart

点击“Start measurement chart”进入数字操作界面：





进入该测试界面后，左边显示读数 and 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: 清除当前读数及峰值
- 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）：测试人体行走静电位，实际上这是特定距离的电压表模式，需要采用 MK-11 转换探头、HE-120 手柄和 ML-120 连接线等配件
- Voltmeter distance（电压表模式）：测试物体表面的静电位，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位。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”，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”，这时需要切换到更高挡的量程。读数小于 1000V 时，单位为 V，大于 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”，这时需要切换到更高挡的量程。读数小于 1000V 时，单位为 V，大于 1000V 时自动切换为 kV

◇ 取样频率：可以设置 200ms~6000ms 的取样频率

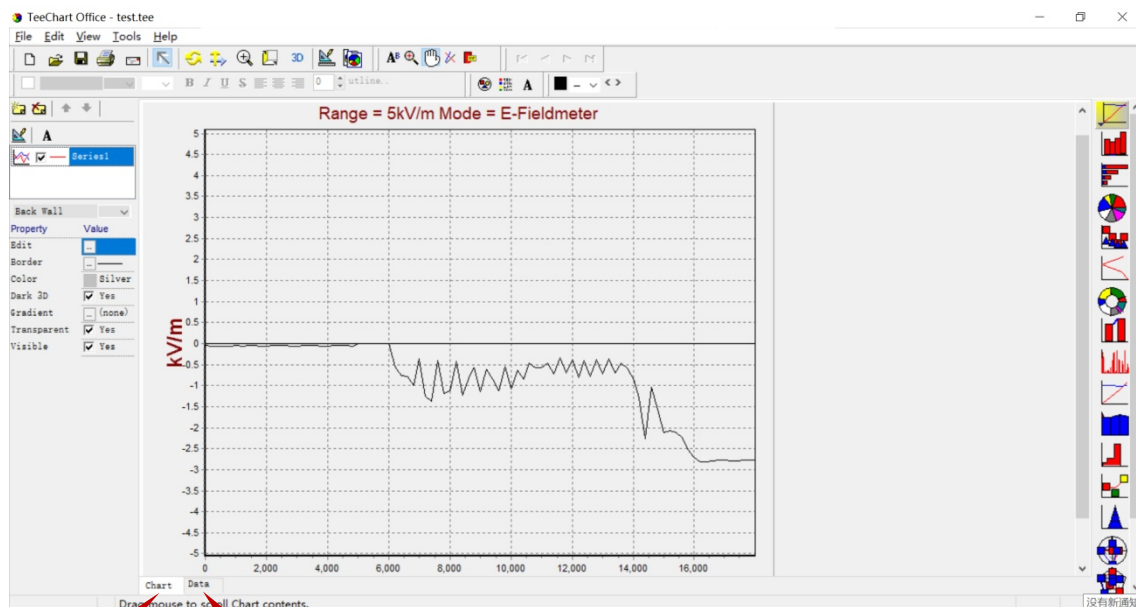
◇ 工具栏：移动、放大图形，打印、保存数据等功能

-  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.tec 格式的文件，然后在 TeeChart 程序中可以处理保存的数据。

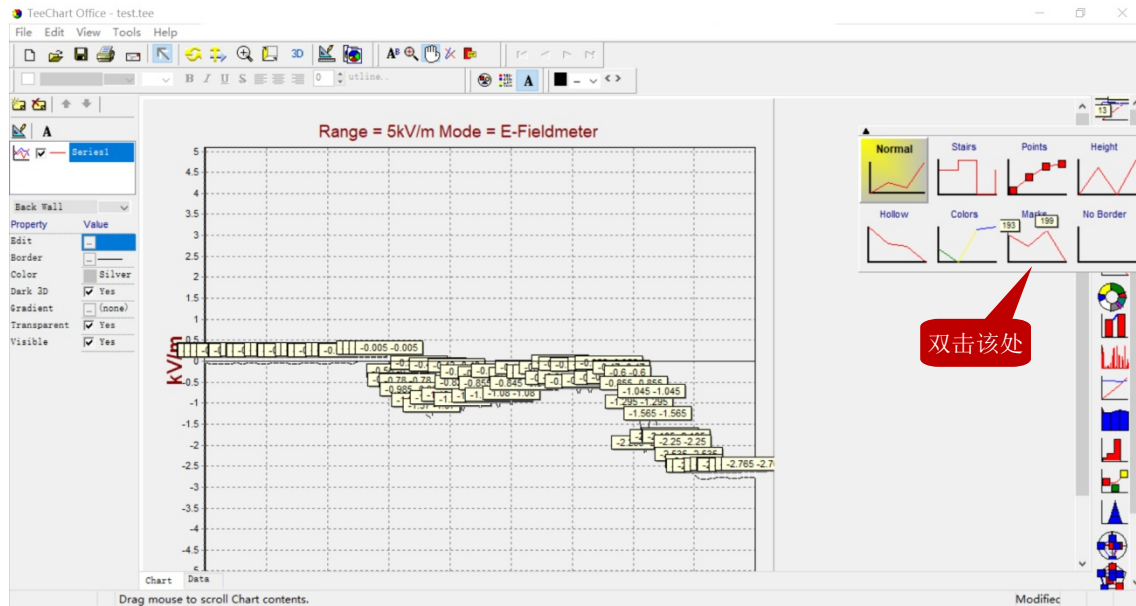
例如下图所示，在 TeeChart 中打开 1 个保存的文件，可以点击底部的 Chart/Data 切换显示图形/数据



显示图形

显示数据

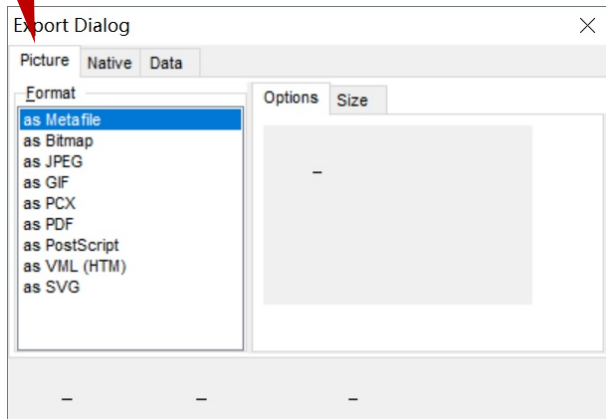
点击左边的纵向工具栏的第一个图标，在下拉框中双击“Marks”，显示曲线每个节点的读数。



- ◇ 点击顶部的横向工具栏的“放大镜”图标，然后按住鼠标左键，在曲线局部画框，向左缩小/向右放大。
- ◇ 点击顶部工具栏的“手掌”图标，然后按住鼠标左键，可以上下左右任意拖动整个曲线
- ◇ 点击顶部工具栏的“File”，在下拉框中选择“Export”可以输出多种格式的文件

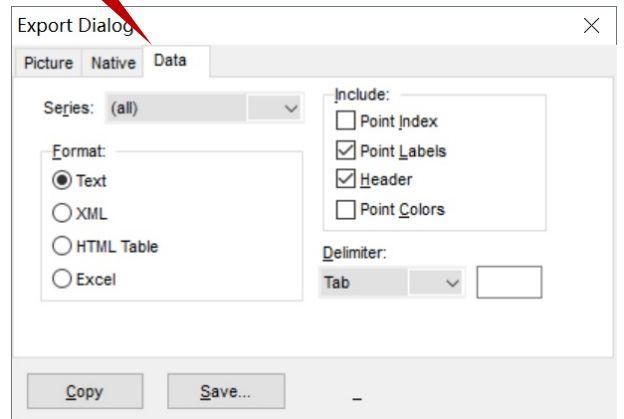
输出图形


图形可以输出为以下格式



输出数据

数据可以输出为以下格式



注：在图形界面，点击顶部的  图标，可以直接把当前窗口显示的曲线复制并黏贴到其他应用程序中，例如 WORD、EXCEL 等。