

操作手册 *Operation Manual*




EFM-231 静电场测试仪

Electrostatic Field Meter 231

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接地使用并与被测量物体保持安全距离

使用 HMK40 配件时，不要外接电源，必须使用内置电池工作

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. 产品描述	3
2. 产品操作	4
2.1. 产品示意图	4
2.2. 开机仪器自检	4
2.3. 仪器使用	6
3. 选配装置	7
4. 产品维护	8
5. 联机操作	9
5.1. 软件安装	10
5.2. 软件操作	11
5.2.1. 选择设备/测试模式/量程	11
5.2.2. Chart 实时显示	13
5.2.3. 图形操作	15
5.3. 数据处理	16

1. 产品描述

EFM-231 是一款手持式静电场测试，可以精确测量 0 到 $\pm 200\text{kV/m}$ 的静电场场强。仪器采用旋转叶片式探头测量场强，旋转叶片式设计比振动式灵敏度高，更适合连续性长时间测量。旋转叶片表面镀金，仪器外壳为纯铝，有效屏蔽信号干扰。测量值以动圈式仪表指针方式显示，配套软件实时记录测试结果。

EFM-231 可用于测量电子加工制造中静电场场强和静电位测试、直流高压产生设备输出电压测试、大气场强测试(例如闪电后空间场强)。

EFM-231 所有部件不含放射性材料

产品参数:

产品尺寸: 180 x 73 x 178mm(L x B x H)

产品重量: 820 克

测量范围: 3 挡, $\pm 2\text{kV/m}$, $\pm 20\text{kV/m}$, $\pm 200\text{kV/m}$

测量误差: $<2\%$

信号输出: $\pm 1\text{V}$

7.2V/1300mAh NiMH 可充电电池

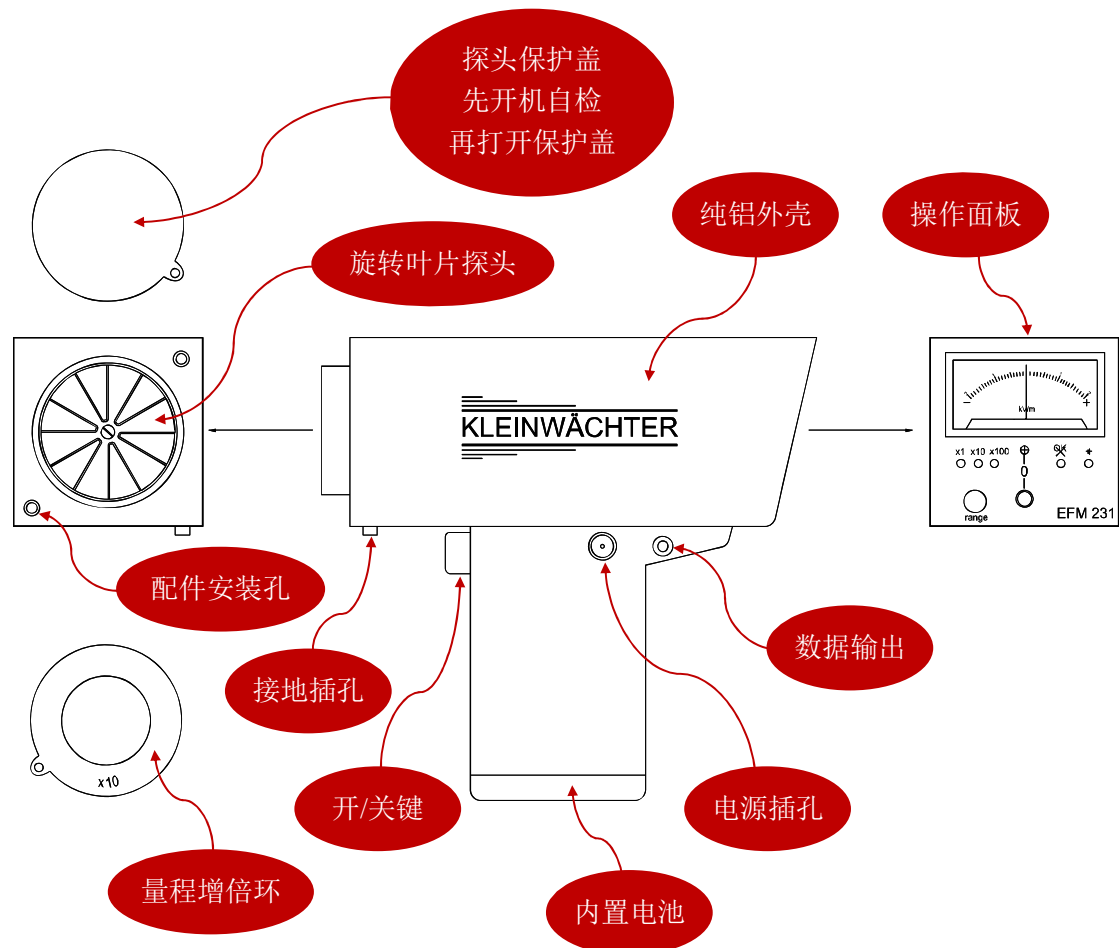
电池连续工作时间: 4 小时

产品标准配置:

EFM-231 静电场测试仪:	1 个	100-240VAC-12VDC 充电器:	1 个
UAC110 信号转换器:	1 个	BNC 数据线(2 米):	1 条
USB 延长线(30 厘米):	1 条	量程增倍环(10 倍):	1 个
接地线和鱼夹:	1 条	KL Read Out 软件:	1 份
操作说明书:	1 份	校正证书:	1 份
导静电手提箱:	1 个		

2. 产品操作

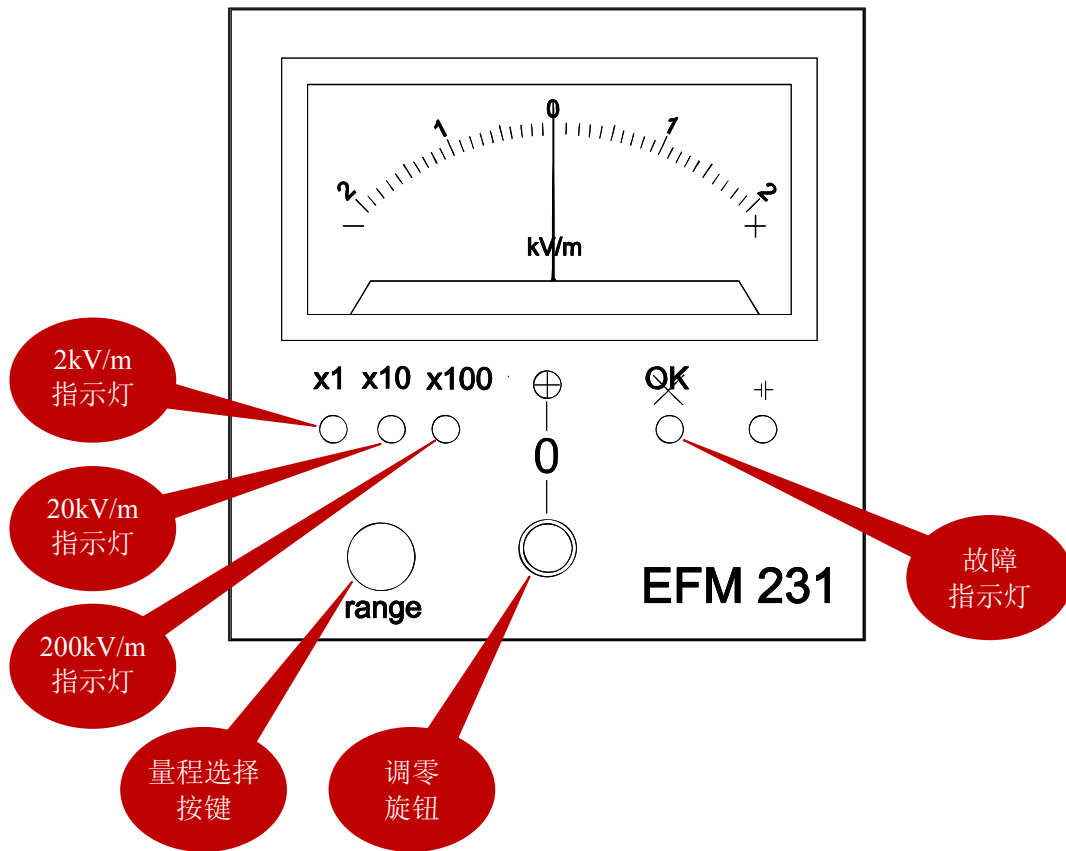
2.1. 产品示意图



2.2. 开机仪器自检

不要取下探头保护盖，按手柄上的开/关机键开机。开机后 EFM-231 开始自检程序，这时面板上的所有 LED 指示灯从左到右依此亮。自检结束后，一切正常，仪器自动把量程调到最敏感的 x1(2kV/m)范围，最左边的 LED 灯亮。仪器准备完毕，可以进入测量操作。

操作面板



自检结束后，如果指针没有在“0”位(正中位置)，可以旋转【调零旋钮】到“0”位。指针左边刻度为负，右边为正。

可以通过【量程选择按键】来选择量程，从左到右依此为：

x1: 2kV/m

x10: 20kV/m

x100: 200kV/m

注意! 开机时不要取下保护盖

2.3. 仪器使用

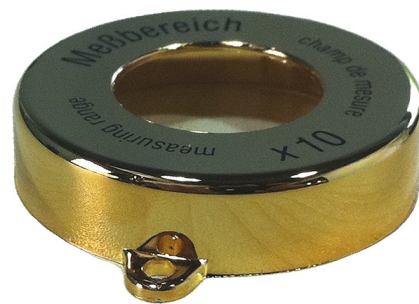
测量时，EFM-231 需要接地良好。把配套接地线一端插入仪器前底部插孔，接地线另一端接地，将探测头对向静电源进行测量。

操作人员通过导静电服，配戴手腕带和穿导静电鞋的情况下，仪器可以不用单独接地。

测量到的数据是探头所在位置的场强，单位为 kV/m。如果知道探头到被测物体的距离，可以计算出物体表面的静电位：

$$\text{静电位(kV)} = \text{场强(kV/m)} \times \text{距离(m)}$$

把配套的量程增倍环装到 EFM-231 的探头上，测量范围可以增加 10 倍，这时的实际数值应该是表头显示的数值乘 10。



x10 量程增倍环

3. 选配装置



MK1 探头



HMK40 探头



FMK1 探头

可在 EFM-231 旋转叶片探头前面装上 MK1、HMK40、FMK1 配件，功能扩展如下：

MK1：把测量得到的场强(单位: kV/m)转换为电压(单位: V)，各量程转换如下

- x1: +/-20 V
- x10: +/-200 V
- x100: +/-2000 V

HMK40：把测量得到的场强(单位: kV/m)转换为电压(单位: kV)，各量程转换如下：

- x1: +/-0.4 kV
- x10: +/-4 kV
- x100: +/-40 kV

FMK1：可用于测量运动中的线型物体上的电压

注意！采用 MK1 探头时，用 PTFE 连接线连接到直流输出设备上测量电压，也可以接触任何带电物体，测量接触点的静电压；HMK40 可用于测量直流高电压输出设备。MK1/HMK40/FMK1 输入电阻 $>10^{15}\Omega$ 。

4. 产品维护

不要触碰旋转叶片探测头，防止灰尘、油漆、液体等物掉进探测头。长时间使用后可用洁净棉签和纯净酒精清洁探测头。

注意！ 清洁探头时必需小心，一旦旋转叶片失去平衡会造成测试误差甚至故障。

NiMH 电池：仪器使用时，不要完全耗尽电量(过放)。充电时间最长不要超过 14 小时(过充)。仪器长时间放置不用，每隔 6 个月至少给电池充一次电。

产品保修期：1 年

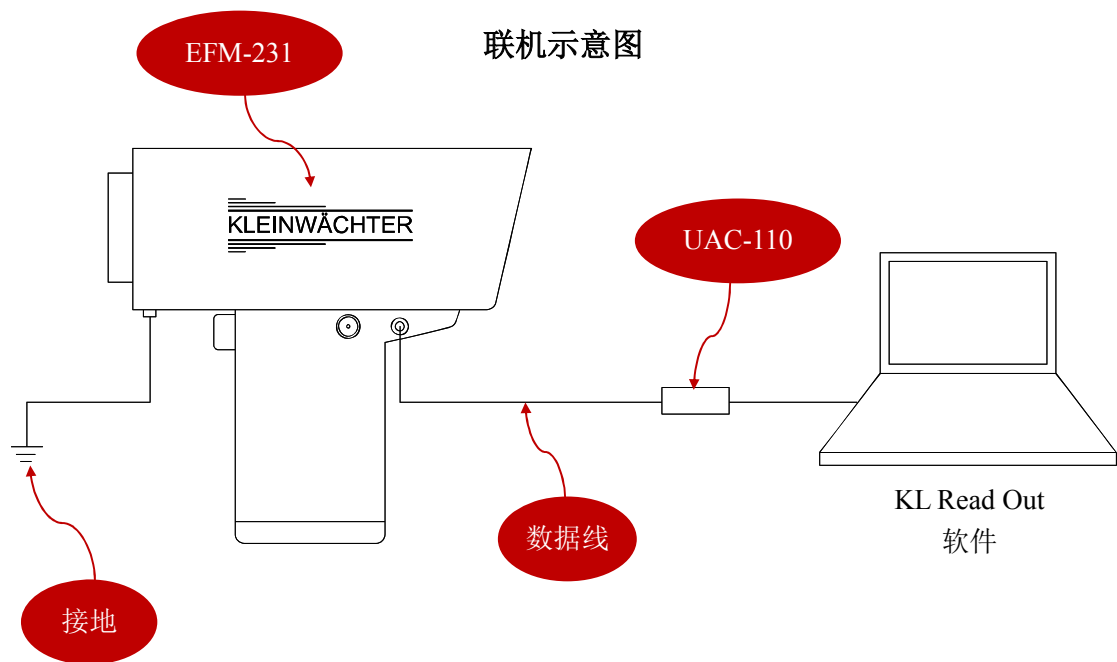
由于操作不当或人为损害，不在保修范围。在产品保修期内维修和校正费用免费，但不包括送回原厂来回运费。

警告！

- 不要拆开仪器外壳，否则失去保修服务
- 不能在有爆炸危险的环境使用该仪器
- 测量高场强/电压时，必须保证仪器接地良好
- 防止对旋转叶片探头火花放电情况发生
- 不能在发电厂使用该仪器
- 该仪器不能正确测量大于 1Hz 的电场
- 使用 HMK40 配件时，EFM231 不要采用外接电源，必须使用内置电池工作

5. 联机操作

EFM-231 测试的数据可以输出到 PC 端。把配套数据线 3.5mm 插头插入仪器手柄上的数据输出口，BNC 接头端连接 UAC-110 转换器，UAC-110 连接 PC 机(可直接插入 PC 的 USB 接口,也可通过配套的 USB 延长线连接)。安装 KL Read Out 软件，PC 端可以实时测试读数、生成曲线图、可以拷贝、打印、储存数据，数据可导入 Excel 等表单文件。



5.1. 软件安装

注意！KL Read Out 软件需安装在 WIN7 系统下

把随机的光盘放入电脑光驱，打开目录有以下文件：

- 1) KL_setup_32: 32 位操作系统安装程序
- 2) KL_Setup_64: 64 位操作系统安装程序

选取电脑桌面的“计算机”，点击鼠标右键查看属性，确认电脑是 32 位还是 64 位操作系统，相应地选择安装文件。

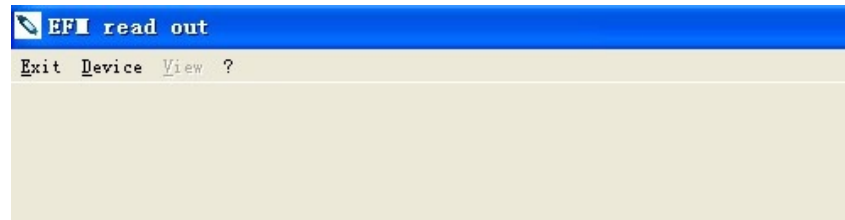
按屏幕提示安装完成。先不要打开程序，EFM-231 仪器开机然后采用配套的缆线连接到 UAC110，UAC110 连接电脑的 USB 接口，电脑自动安装 UAC110 驱动，如果不自动安装，打开 C:\drives\手动安装驱动。驱动安装结束后，打开桌面的 KL Read Out 程序。



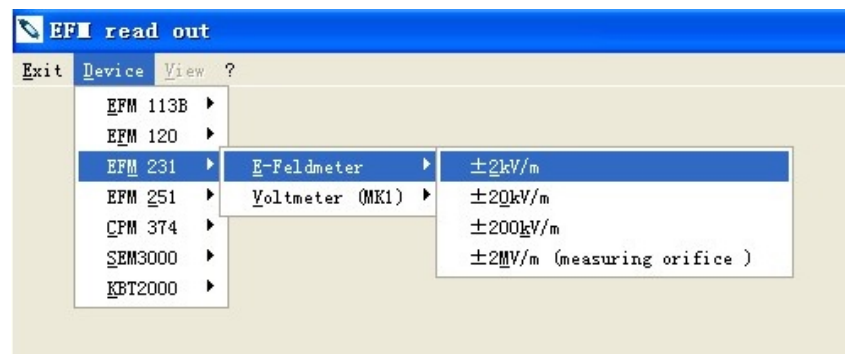
5.2. 软件操作

5.2.1. 选择设备/测试模式/量程

连接 UAC110 和 EFM-231，UAC110 插入 PC 机。点击桌面 **KL Read Out** 图标打开软件：



- Exit: 退出程序
- Device: 选择设备
- View: 操作界面
- ? : 软件信息



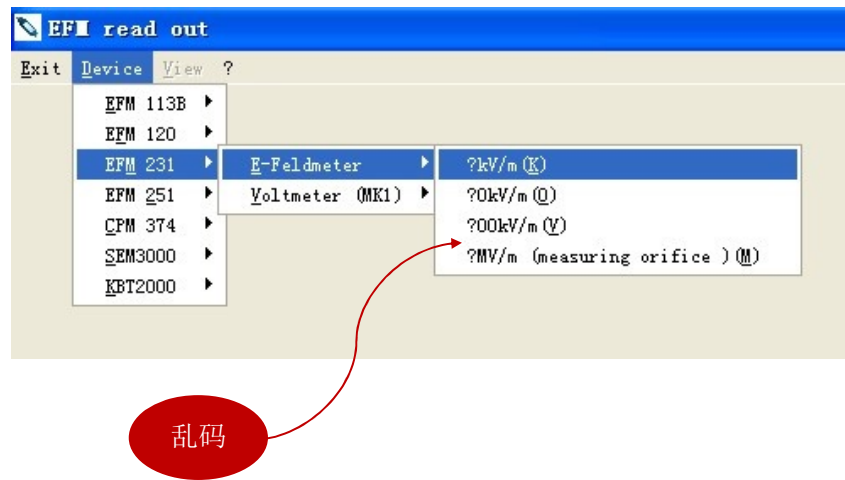
点击导航条上的 Device，在下拉框中选取 EFM-231。EFM-231 有 2 种模式：

- E-Feldmeter: 测量场强
- Voltmeter: 测量电位(该功能需要选配 MK1 或 HMK40 或 FMK1 探头)

在 E-Feldmeter(场强)模式下，有 4 档量程选择：

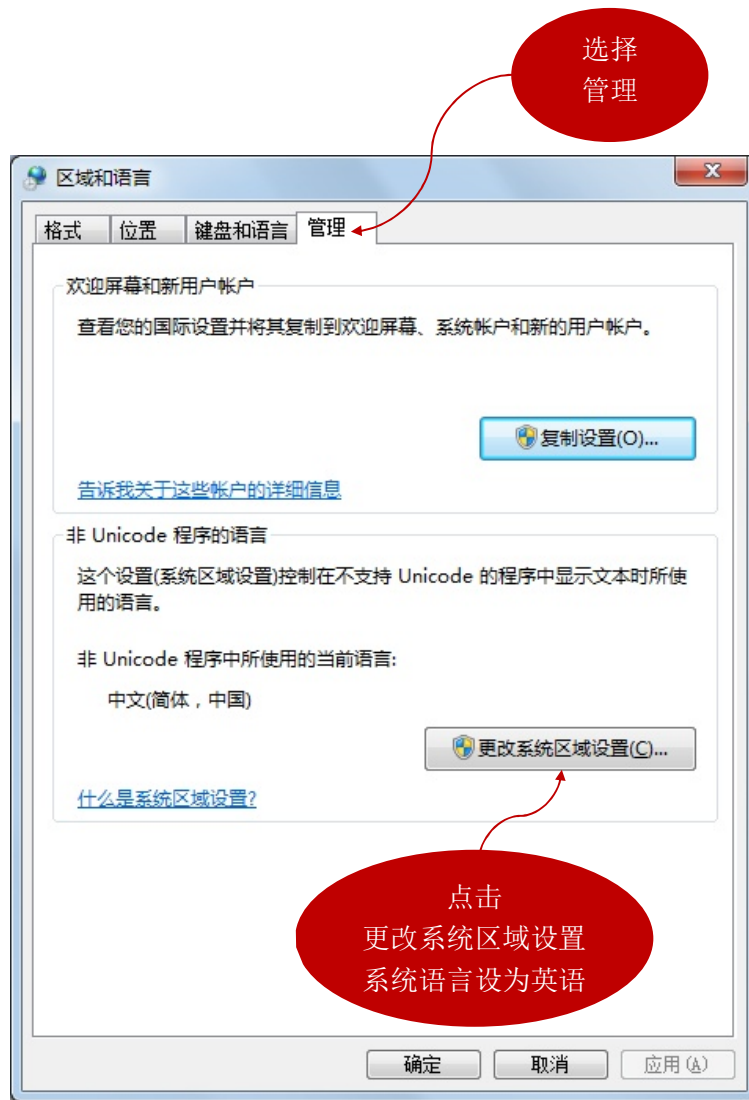
- +/-2kV/m
- +/-20kV/m
- +/-200kV/m
- +/-2MV/m(EFM 231 配合 x10 增倍环使用)

如果用户采用中文 PC 操作系统，量程可能显示乱码，如下图所示：



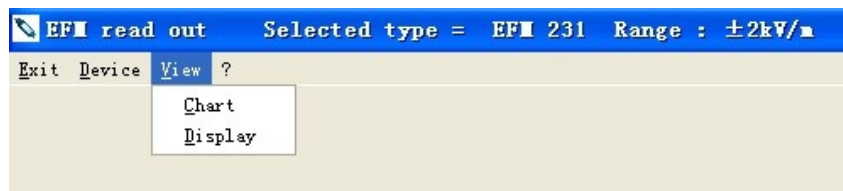
按以下设置消除乱码。在控制面板中打开“时钟、语言和区域”设置，





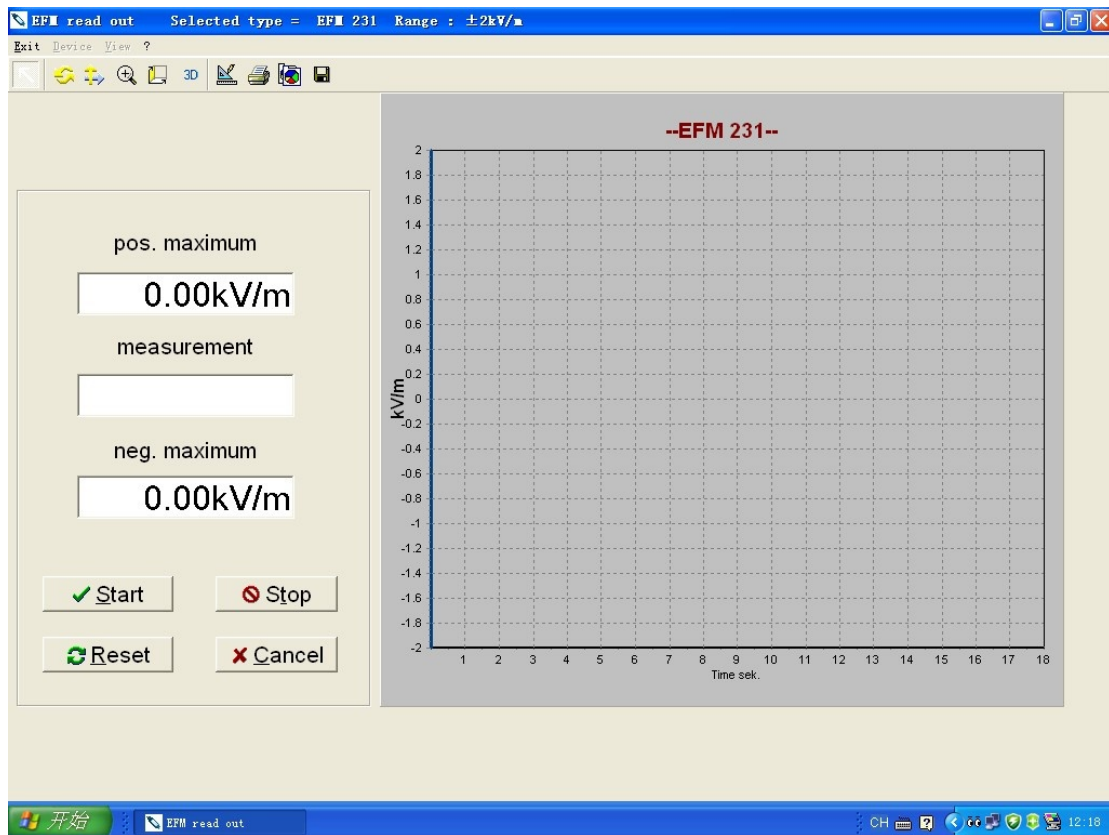
5.2.2. Chart 实时显示

选择好量程后(对应 EFM-231 仪器上所设置测试范围), 导航条上的“View”被激活, 点击“View”出现下拉框:



- Chart: 显示实时读数和动态曲线
- Display: 只显示实时读数

点击 Chart，程序界面如下：



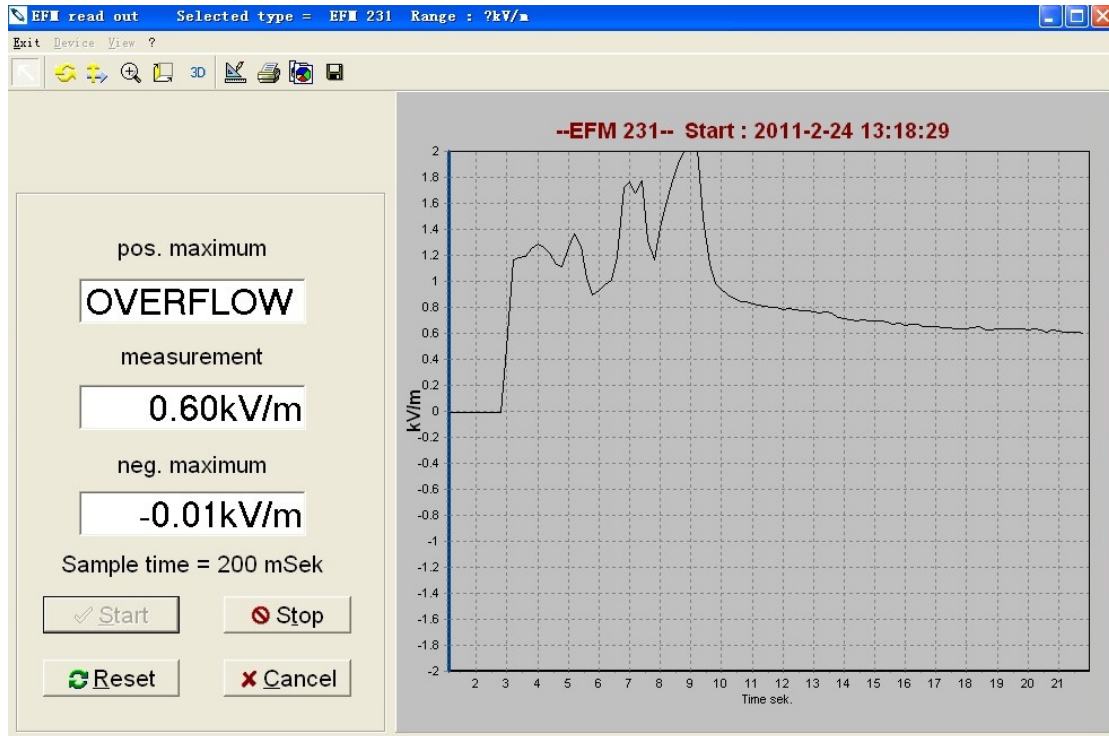
- pos. maximum: 表示正峰值
- neg. maximum: 表示负峰值
- measurement: 表示实时读数

数据显示框下面，有 4 个控制按钮：

- Start: 测试开始
- Stop: 测试结束
- Reset: 数据清零
- Cancel: 取消测试并返回上一程序界面

注意!实际操作时 EFM-231 仪器先开机(开机时不要取下保护罩),然后点击 *Start* 开始,这时取下保护罩。

测试过程，实时读数在 measurement 栏显示；pos. maximum 栏显示测量到的正峰值；neg. maximum 栏显示测量到的负峰值。右边界面显示动态曲线。



测试时程序会自动调整量程，超过最大测量范围时显示 OVERFLOW。

5.2.3. 图形操作

测试结束后，可对图形进行操作：

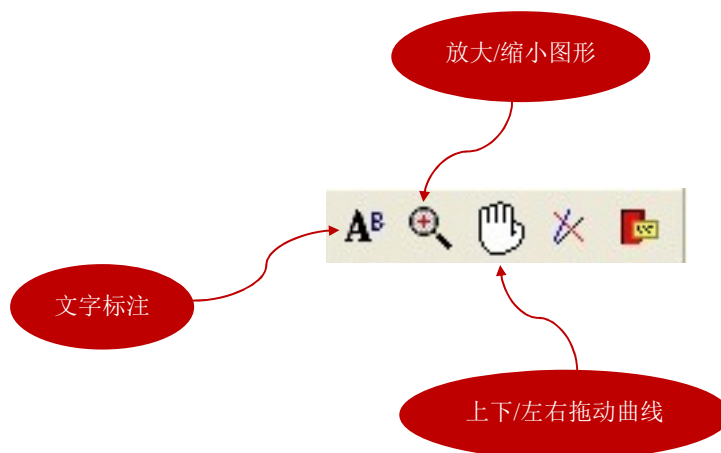
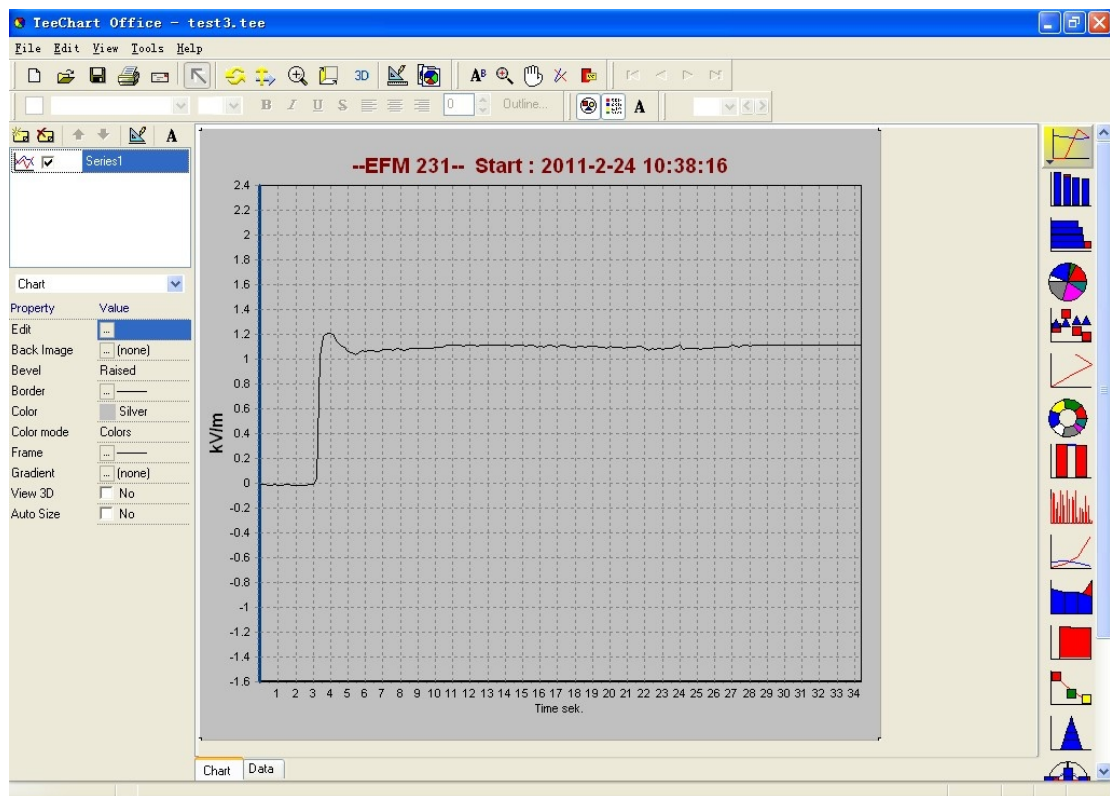


- 按住鼠标左键，在图形上拖放可以放大/缩小图形
- 按住鼠标右键，在图形上拖放可以前后/上下拖动曲线

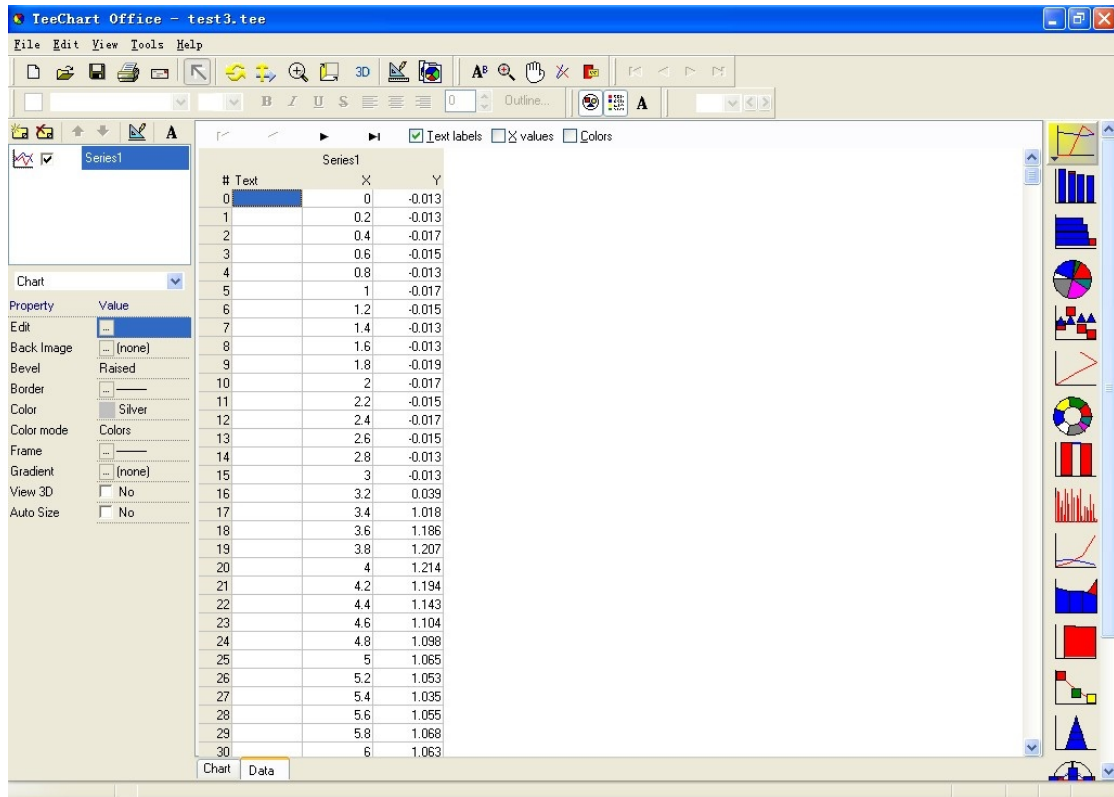
5.3. 数据处理

保存的数据文件格式为.tee，需要配套软件读取。

解压并安装配套光盘中的 Teechartoffice.zip 文件，可以用 Teechartoffice 程序来打开保存的数据。安装完成后打开 Teechartoffice 程序，点击 File 选择已保存的文件，界面如下：



点击图形左下角的 Data，可以切换查看具体数值：



- X 栏表示时间，单位-秒
- Y 栏表示测量值，单位-kV/m

点击导航条上的“Edit”，选择 Copy，可以把数据粘贴到其他表单程序(例如 Excel)。