

操作手册 *Operation Manual*



CPM-374 充电板衰减监测仪
Charge Plate Monitor CPM-374

品牌: KLEINWAECHTER
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

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	3
2. 仪器示意图	4
3. 测量模式	5
3.1. 开机/关机	5
3.2. 测量模式描述	5
3.3. 测量模式选择	5
4. 充电板模式	6
4.1. 静电消除器性能测试	6
4.1.1. 按初始设置操作	6
4.1.2. 保存数据	8
4.1.3. 更改初始设置	8
4.1.4. 充电板模式校正	10
4.2. 材料静电衰减期测试	11
4.2.1. 平整材料静电衰减期测试	11
4.2.2. 管材及细小材料静电衰减期测试	12
4.2.3. 常用物品静电衰减时间测试	13
4.2.4. 静电衰减测试电极参数	14

5.	电压表模式	14
5.1.	电压表子模式选择	14
5.2.	PLATE 子模式操作	15
5.3.	MK11 子模式操作	16
5.4.	电压表模式校正	17
6.	场强仪模式	18
6.1.	场强仪模式操作	18
6.2.	采用场强仪模式非接触测量静电位	19
6.3.	场强仪模式校正	19
7.	屏幕其他信息显示	19
8.	注意事项	20
9.	产品维护	20
10.	CPM-374 软件操作	21
10.1.	安装 KL Read Out 软件	21
10.2.	COM 端口设置	22
10.3.	仪器和测量模式选择	23
10.4.	CPM-Mode 测量模式	24
10.5.	V-Meter 测量模式	28
10.6.	E-Field 测量模式	31

1. 仪器描述

CPM-374 由计时器、高压产生器、静电场探头、和电极板构成，可以测量直流电位、静电场强和电极板上的电位衰减时间及离子平衡度。最新 6.10 版 CPM-374 有 3 个测量模式可以选择：

- 充电板模式(Charge Plate Mode)
- 电压表模式(Voltmeter Mode)
- 场强仪模式(Electrostatic Field Meter Mode)

CPM-374 产品特性：

- CPM-374 体积小巧，内部可充电池供电，方便移动使用，也可外接 AC 电源以长时间工作
- 仪器所有功能由 2 个按键操作，良好的人机交互界面，操作方便
- 配套 KL Read Out 软件可以将测量结果输出电脑，进行分析，同时可远端控制仪器
- 高压产生装置带有限流电阻($10^{16}\Omega$ 以上)，非常安全
- 计时器采用触发式设计，保证计时精确

CPM-374 产品参数：

产品尺寸	152 x 152 x 152mm
产品重量	1.5kg
显示	100 x 24mm, 2 行 16 位 LCD 显示屏
测量范围	充电板模式: +/-1000V(计时分辨率 0.1 秒) 静电压表模式: +/-2000V(MK11); +/-4000V(PLATE) 场强仪模式: +/-200kV/m
测试误差	<2.5%
PC 接口	RS232 接口, 9-pol. Sub-D Connector
内置可充电池	7.2V, 1300mAh
电池连续工作时间	4 小时
电池充电时间	最长不要超过 14 小时
外部电源	230V/50Hz — 12VDC/750mm 电源适配器/充电器
消耗电流	外部电源: 600mA; 电池: 150mA
工作环境温度	0-40°C
工作环境相对湿度	10-60%

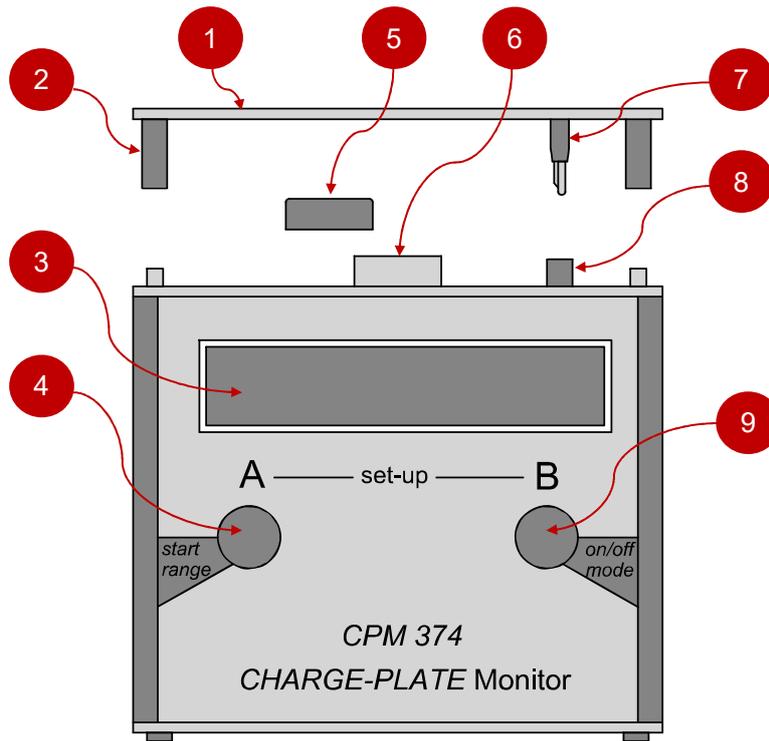
CPM-374 标准配置:

CPM-374 主机:	1 台	PTFE 绝缘测试线(1 米长):	1 条
电源适配器/充电器:	1 个	绝缘钳:	1 个
接地线:	1 条	仪器支撑杆:	3 个
RS232 数据线:	1 条	导静电手提箱:	1 个
配套软件光盘:	1 个	操作说明书:	1 份
校正证书:	1 份		

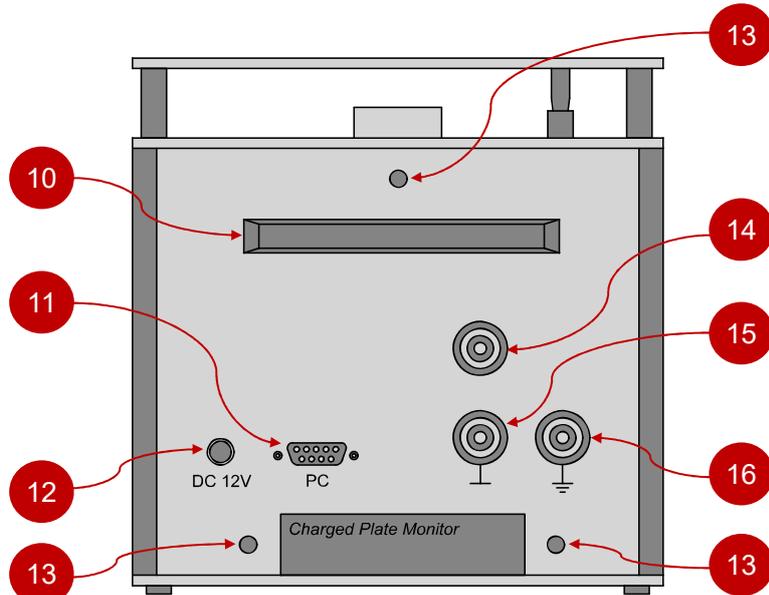
选项配置:

832 钳形电极	1 对 (含红/黑测试线各 1 条)
REM002 重锤电极	1 个
POM 绝缘基板	1 块
HE120 金属握柄	1 个
MK11 探头	1 个

2. 仪器示意图



仪器正面



仪器背面

- | | |
|------------|------------------|
| (1) 电极板 | (9) 功能键 B |
| (2) 绝缘支撑 | (10) 手柄 |
| (3) 显示屏 | (11) RS232 串口 |
| (4) 功能键 A | (12) 电源适配器插孔 |
| (5) 保护盖 | (13) 支撑杆安装孔(3 个) |
| (6) 探测头 | (14) 信号输出插孔 |
| (7) 插头 | (15) 接地插孔 |
| (8) 高压输出端子 | (16) 接地插孔 |

3. 测量模式

3.1. 开机/关机

快速按 1 次键开机，开机后首先显示仪器版本号和校正时间，显示如下：



VERSION 6.10
KL31/09

当采用电池工作时，LCD 屏幕背景灯不亮。接入外部电源使用时背景灯保持常亮。
按住键约 2 秒，仪器关机。

注意！CPM-374 具有自动关机功能，当待机时间超过 10 分钟，自动关机。CPM-374 也可接外部 220VAC 电源，由外接 AC 电源供电时，仪器不会自动关机。

3.2. 测量模式描述

CPM-374 具有三种测量模式，功能如下：

- 充电板模式(Charge Plate Mode)

在该模式下，仪器内置高压产生器产生 1000V(可选择)电压施加到充电板上，然后测试并记录电压衰减时间及充电板上的残余电压(Offset)。该模式符合 IEC 61340-5-1 规范测量静电消除器放电时间和离子平衡度，还符合 IEC 61340-2-1 规范(方式二)和 SAE J1645 规范用于测量材料静电衰减期。**具体操作详见第 4 章节。**

- 电压表模式(Voltmeter Mode)

在该模式下 CPM-374 为一台直流电压表，用于测试直流电压。
电压表模式下分【MK11】和【PLATE】子模式。【MK11】子模式测试范围为+/-2000V；【PLATE】子模式测试范围为+/-4000V。**具体操作详见第 5 章节。**

- 场强仪模式(Electrostatic Field Meter Mode)

该模式用于测量仪器探头所在位置的静电场场强。如果知道探头到被测物体间的距离，可以计算出物体表面的静电位。**具体操作详见第 6 章节。**

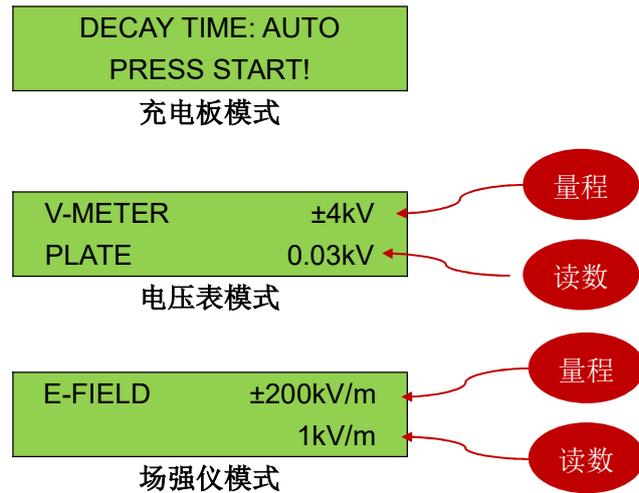
3.3. 测量模式选择

开机后屏幕短暂显示版本号和校正时间，然后显示上一次关机时的操作模式。例如上一次关机时的操作模式为充电板模式(Charge Plate Mode)，显示如下：



DECAY TIME: AUTO
PRESS START!

如果使用该模式操作，按<A>键开始。如需选择其他模式，按键，每按一次键屏幕更换一种操作模式，各操作模式显示如下：



注意！在“电压表模式”和“场强仪模式”下，屏幕右上角显示的是测试量程，右下角是实时读数。按<A>键可以更换量程。

4. 充电板模式(Charge Plate Mode)

4.1. 静电消除器性能测试

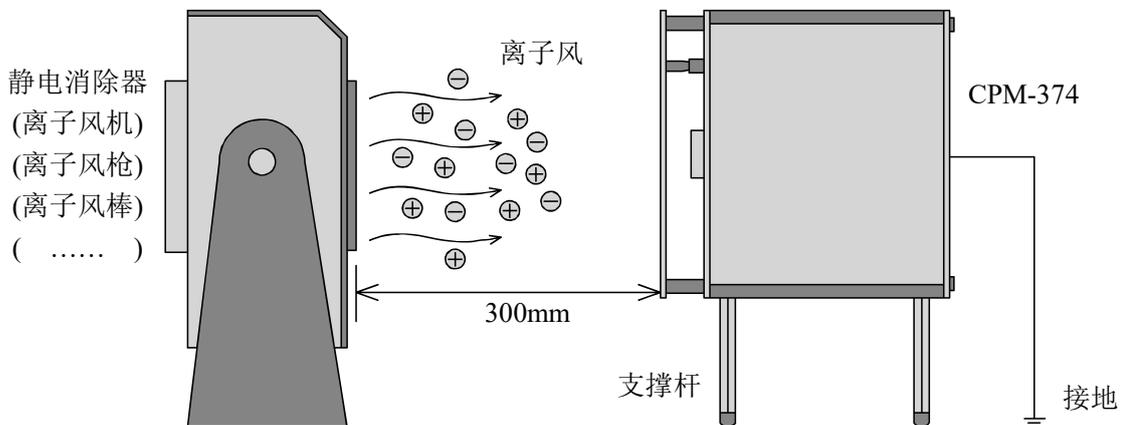
按 3.3 描述的方式选择充电板模式，在该模式下 CPM-374 内置的高压产生装置输出电压到金属极板上。计时器记录金属极板电位衰减的时间，测试完衰减时间后，测试静电消除器的离子平衡度(正负离子差额)。

4.1.1. 按初始设置操作

CPM-374 出厂初始设置如下：

- 测试方式：自动(自动测试正/负电压衰减时间)
- 衰减时间：1000V-100V(测试从 1000V 下降到 100V 的时间)
- 离子平衡度测试时间：10s

如果不更改初始设置，按<A>键开始测试。测试时按下图放置仪器。



IEC 61340-5-1 规范测量静电消除器放电时间和离子平衡度

按<A>键后，内置高压装置施加正 1200V 以上电压到金属板上，屏幕显示：

TIMER 1000V-100V
U > 1200V

上行表示将测试+1000V 衰减到+100V 所需时间，下行表示金属极板已被施加+1200V 以上的电压。当静电消除器的离子风吹到金属极板表面，电压开始衰减，电压降到+1000V 时，触发计时器开始计时，屏幕显示：

TIMER = xx.x S
U = xxxx V

上行表示实时时间，下行表示实时电压。当电压降到+100V 时计时停止。

稍后内置高压装置施加负 1200V 以上电压到金属板上，屏幕显示：

TIMER 1000V-100V
U > -1200V

上行表示将测试-1000V 衰减到-100V 所需时间，下行表示金属极板已被施加-1200V 以上的电压。当静电消除器的离子风吹到金属极板表面，电压开始衰减，电压降到-1000V 时，触发计时器开始计时，屏幕显示：

TIMER = xx.x S
U = -xxxx V

上行表示实时时间，下行表示实时电压。当电位衰减到-100V 时计时停止。

接着开始测试离子平衡度，屏幕显示：

OFFSET = xxx S
U = xxxx V

上行表示测试时间，下行表示离子平衡度(过剩电压)，到达所设置的测试时间后测试停止。

测试结束后屏幕显示：

OFF = xxx V T = 10 S
POS.DECAY = xx.x S

上行 OFF=xxx V：表示离子平衡度，T=10 S：表示测试离子平衡度的时间

下行交替显示以下：

POS.DECAY = xx.x S：表示从+1000V 衰减到+100V 的时间

NEG.DECAY = xx.x S：表示从-1000V 衰减到-100V 的时间

A < CONTINUE：按<A>键开始下一次测试

4.1.2. 保存数据

测试结束后，按<A>键保存数据，屏幕显示：

SAVE VALUES?
A<YES NO>B

按<A>键保存数据，按键不保存。

按<A>键保存数据，屏幕显示：

FILE NO: xx
A<YES NO>B

上行表示文件编号，按<A>键同意。按键更改文件编号，按键后屏幕显示：

FILE NO: xx
A<-10 -1>B

按<A>键可以改变文件号的十位数，按键改变文件号的个位数。设置完文件号后约 3 秒，屏幕返回到保存数据页面，这时按<A>键保存，屏幕显示：

PLEASE WAIT!
SAVING!

如果按<A>键保存数据时，内存已满，屏幕显示：

MEMORY FULL!

接着屏幕显示：

DELETE FILES?
A<YES NO>B

按<A>键删除以前的记录并保存最新的测试数据。按键不删除记录，最新测试数据不会被保存。

4.1.3. 更改初始设置

开机后，按键选择“充电板模式”，然后同时按住<A>和键进入该模式的设置界面，屏幕显示：

SET-UP?
A<YES NO>B

按键不设置，按<A>键进行设置，屏幕显示：

MODE = AUTO
A<OK CHANGE>B

测试模式有以下三种选择：

- AUTO: 自动测试正和负电压衰减时间
- POS: 只测试正电压衰减时间
- NEG: 只测试负电压衰减时间

每按一次键，屏幕更改一种测试模式，选定一种模式后按<A>键确认。

然后进行下一项目设置，屏幕显示：

START: U = 1000V
A<OK CHANGE>B

测试开始电压可以选择从 500V 到 1000V，按<A>键保持原来设置不变。按键改变开始电压，每按一次键，增加 50V，屏幕按以下次序循环：

500V → 550V → ... → 900V → 950V → 1000V → 500V

选定开始电压后，按<A>键确认。

然后进行下一项目设置，屏幕显示：

STOP: U = 100V
A<OK CHANGE>B

测试结束电压可以选择从 0V 到 500V，按<A>键保持原来设置不变，按键改变结束电压，每按一次键，增加 50V，屏幕按以下次序循环：

0V → 50V → 100V → ... → 400V → 450V → 500V → 0V

选定结束电压后，按<A>键确认。

然后进行下一项目设置，屏幕显示：

OFFSET: 10s
A<OK CHANGE>B

测试离子平衡度时间可以选择从 0 秒到 10 分钟。按<A>键保持原来设置不变，按键改变测试时间，每按一次键，改变一个时间。一分钟以内每按 1 次键增加 10 秒，一分钟以上每按 1 次键增加 1 分钟，屏幕按以下次序循环：

0s → 10s → ... → 50s → 1min → 2min → ... → 10min → 0s

选定离子平衡度测试时间后，按<A>键确认。

以上设置完成大约 3 秒钟后，屏幕显示设置结果（例如）：

TIMER: 1000-100V
OFFSET: 1 min

屏幕会要求再次确认，显示如下：

TIMER + OFFSET OK?
A<YES NO>B

按<A>键确认，按键重新开始设置。

按<A>键确认后，屏幕要求是否删除以前设置，显示如下：

CLEAR MEMORY?
A<YES NO>B

如果采用最新设置，必须按<A>键删除原来的设置。按键不保存最新设置，仍然采用原来的设置。

按<A>键保存最新设置并退出设置界面，屏幕显示：

PARAMETER
CHANGED

按键不改变原来设置并退出设置界面，屏幕显示：

PARAMETER
NOT CHANGED

4.1.4. 充电板模式校正

CPM-374 具有自校正功能，在充电板模式下，同时按住<A>和键进入设置界面，屏幕显示：

SET-UP?
A<YES NO>B

按键不进行设置，进入校正界面，屏幕显示：

ZERO ADJUST?
A<YES NO>B

按<A>键校正，按键不校正并退出设置界面。

按<A>键进行校正，屏幕显示：

PLEASE WAIT!
CALIBRATION!

几秒钟后校正完毕并自动退出设置界面。

注意！ 仪器校正时，应避免任何外部电压接触金属板和探测头。

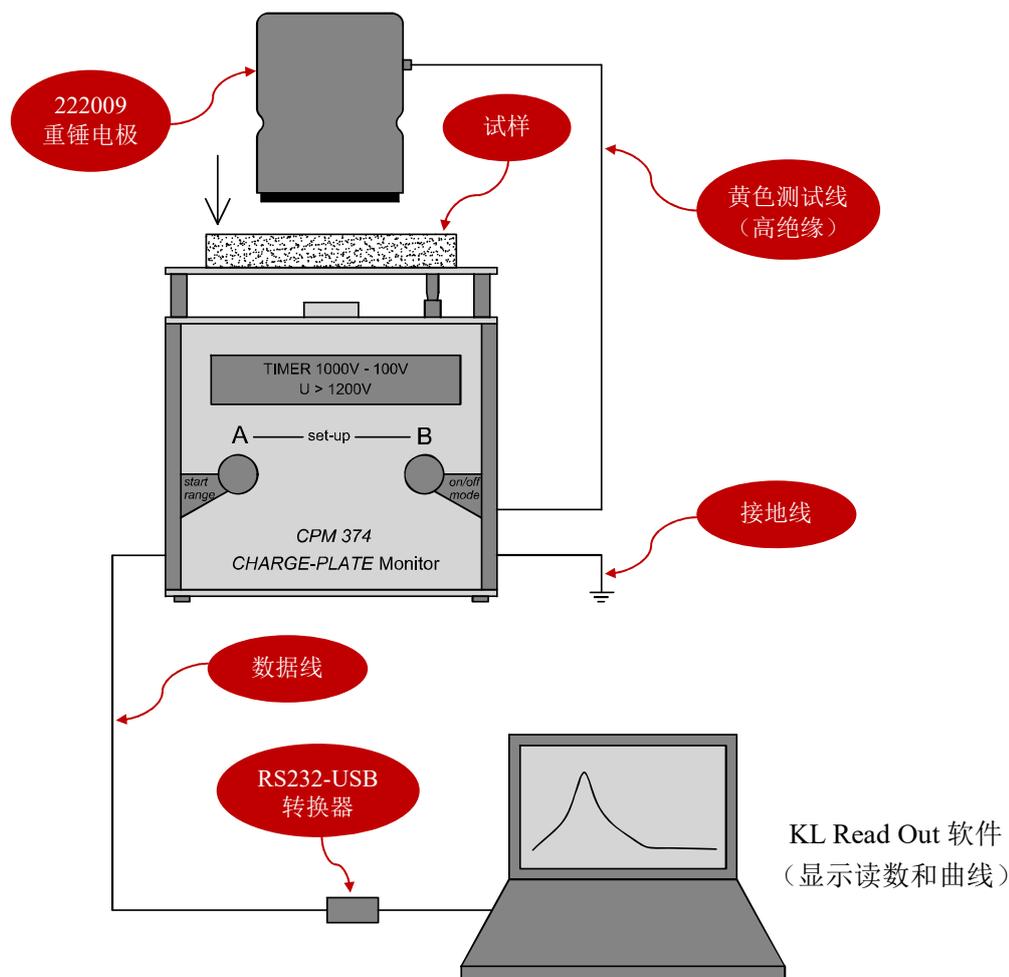
注意！ 仪器校正时，应保证仪器接地良好。

4.2. 材料静电衰减期测试

在充电板模式下可以测试材料的静电衰减时间。CPM-374 充电板尺寸为 150mm x 150mm，电容为 20pF。在该充电板上施加一定的电荷量(通过电压表示)，然后测试材料把这些电荷导入大地所需的时间。**注意！最高测试电压 $\pm 1000V$ 。**

4.2.1. 平整材料静电衰减期测试

根据 IEC 61340-2-1 方式二测试平整材料的静电衰减时间，按下图安装测试设备：



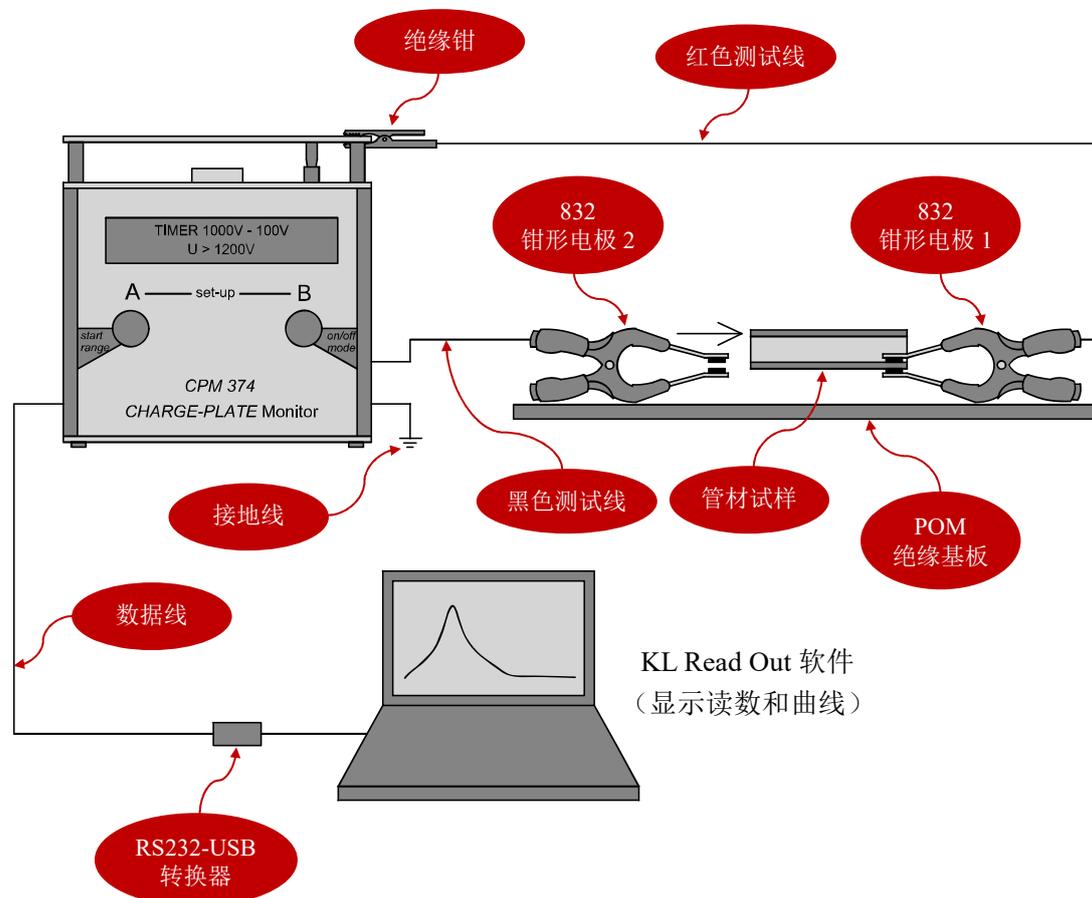
安装及测试步骤:

- 1) 把试样放置到 CPM-374 仪器充电板上，仪器调到 PLATE 模式测试试样本身是否带有电位
- 2) 用黄色绝缘测试线连接 222009 重锤电极到 CPM-374 仪器背部的接地孔（15）
- 3) CPM-374 仪器背部接地孔（16）接地
- 4) CPM-374 仪器通过 RS232-USB 转换器连接笔记本电脑(台式机可以直接插到 DB9 端口)
- 5) 把仪器调到充电板模式（Charge Plate Mode），按第 4 章节描述设置开始电压和结束电压
- 6) 在电脑软件界面选择 CPM-Mode，点击“Start Measure”开始测试
- 7) 当仪器屏幕显示 $U > 1200V$ 后，把 222009 重锤电极放到试样上，放置时保持动作平缓
- 10) 当充电板上电压降到所设定的结束电压后，计时停止
- 11) 接着仪器测试材料上残留电压（Offset）
- 13) 测试结束后可以在软件界面查看衰减曲线及保存数据

注意！不要采用自动测试模式，应采用手动模式分别测试正和负电压衰减时间。在进行下

4.2.2. 管材及细小材料静电衰减期测试

对于管材、细小或非规则物体应采用钳形电极夹住试样进行测试，这种方式符合 SAE J1645 静电衰减测试规范。



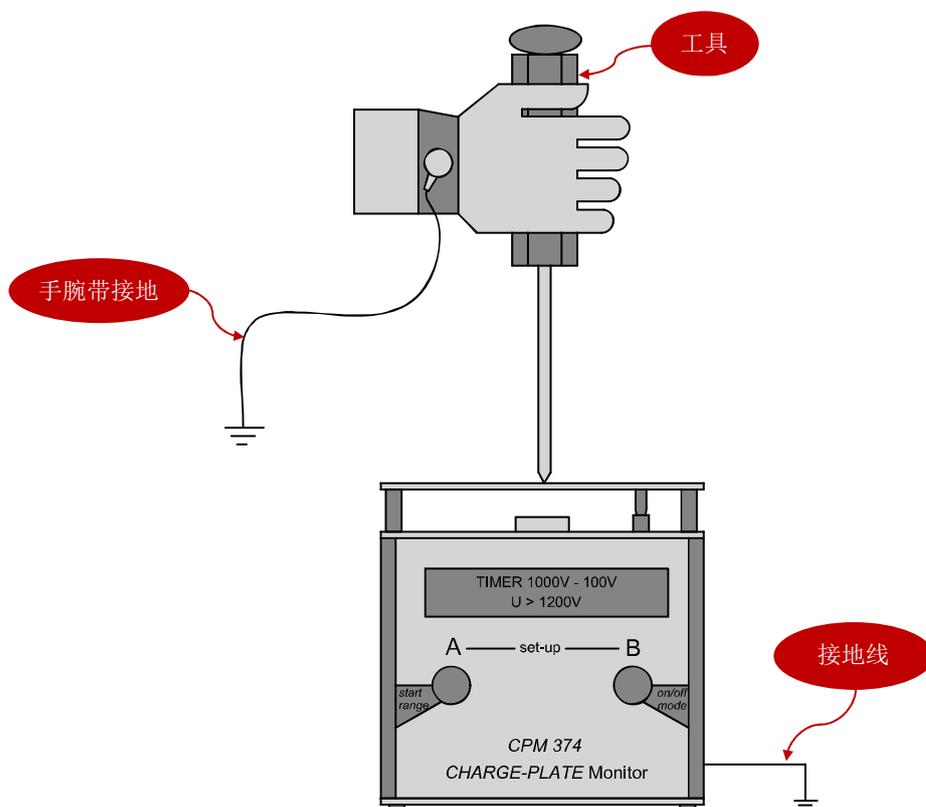
安装及测试步骤:

- 1) 把配套绝缘钳夹在 CPM-374 仪器充电板上
- 2) 用红色测试线连接绝缘钳和 832 钳形电极 1
- 3) 把试样放置在绝缘基板上 (基板要求 3mm 厚, 10TΩ阻值以上)
- 4) 用 832 钳形电极 1 夹住试样一端
- 5) 把 832 钳形电极 2 连接到 CPM-374 仪器背部接地孔 (15), 仪器接地孔 (16) 接地
- 6) CPM-374 通过 RS232-USB 转换器连接笔记本电脑 (台式机可以直插入 DB9 端口)
- 7) CPM-374 开机并调到 PLATE 模式, 检查试样本身是否带有电位
- 8) 然后把仪器调到充电板模式 (Charge Plate Mode), 按第 4 章节描述设置开始电压和结束电压
- 9) 在电脑软件界面选择 CPM-Mode, 点击 “Start Measure” 开始测试
- 10) 当仪器屏幕显示 $U > 1200V$ 后, 把 832 钳形电极 2 夹到试样另一端或要求的测试点
- 11) 当充电板上电压降到所设定的结束电压后, 计时停止
- 12) 接着仪器测试材料上残留电压 (Offset)
- 13) 测试结束后可以在软件界面查看衰减曲线及保存数据

注意! CPM-374 时间分辨率为 0.1 秒, 如果衰减时间小于 0.1 秒或发生硬接地情况, 有可能造成仪器屏幕显示错误, 这时需要先关机然后重新开机。

4.2.3. 常用物品静电衰减时间测试

CPM-374 可以符合 IEC 61340-2-1 规范测试防静电腕带、指套、手套和工具等物品的静电衰减时间，可以在现场快速检测常用防静电（静电消散）物品是否合格。



测试步骤

- 1) 按上图安装测试设备，CPM-374 调到充电板模式（Charge Plate Mode）
- 2) 戴上标准手腕带（具有 $1M\Omega$ 限流电阻），手腕带接地
- 3) 按 A 键开始测试，充电极板上电压达到 1200V 以上
- 4) 戴上指套或手套或用工具接触充电极板，保持稳定紧密接触
- 5) 充电极板上电位降到 100V 后，测试结束，仪器显示 1000V-100V 的衰减时间及残留电压

常用防静电物品静电衰减时间要求（1000V-100V）：

静电消散台垫：	< 2 秒
手腕带：	< 0.1 秒
静电消散指套、手套：	< 2 秒
静电消散镊子、毛刷等工具：	< 2 秒
静电电阻大于 $10^{11}\Omega$ 的工具：	< 10 秒
静电消散包装材料：	< 2 秒
静电消散座椅：	< 2 秒
静电消散工衣工帽：	< 2 秒

4.2.4. 静电衰减测试电极参数

222008 重锤电极

- 接触面导电橡胶垫电阻小于 100Ω
- 导电橡胶垫硬度为邵氏 A 级别 65-70
- 导电橡胶垫直径：63mm
- 重量：2.3kg

POM 绝缘基板

- 绝缘基板尺寸：210mm x 290mm
- 绝缘基板厚度：3mm
- 绝缘基板电阻：大于 $10^{13}\Omega$

832 钳形电极

- 测试接触面为电阻率 $0.08\Omega\text{-cm}$ 的导电橡胶垫
- 导电橡胶硬度为邵氏 A 级 65-70
- 导电橡胶垫尺寸：钳口一端 6mm x 6mm，另一端 6mm x 3mm
- 钳形电极咬合力：4.5 公斤

5. 电压表模式(Voltmeter Mode)

按 3.3 描述选择电压表测试模式，在该模式下，分为以下 2 个子模式：

- PLATE 子模式：测量充电板上的电压
- MK11 子模式：移除充电板后，把配套 MK11 探头放置在 CPM-374 仪器探头上，采用配套黄色 PTFE 缆线一端插入 MK11 探头，另一端接触直流高压源或静电源

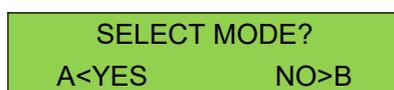
5.1. 电压表子模式选择

开机后，按键选择“电压表模式”，然后同时按住<A>和键进入设置界面，屏幕显示：



按<A>键选择子模式，按键不进行设置。

按<A>键后，屏幕显示：



按<A>键选择模式，按键不选择。

按<A>键后，屏幕显示：

MK11
子模式

```
V-Mode:      MK11!
A<OK        CHANGE>B
```

按<A>键保持不变。按键更换模式，屏幕显示：

```
V-Mode:      Plate!
A<OK        CHANGE>B
```

PLATE
子模式

按<A>键确认，按键更改。

按<A>键选定模式后仪器自动退出设置界面。

5.2. PLATE 子模式操作

PLATE 子模式屏幕显示如下（例如）：

```
V-METER      ±100V
PLATE        0.3V
```

- V-METER：表示仪器处于电压表模式
- PLATE：表示处于电压表模式的 PLATE 子模式
- ±100V：表示选择 0±100V 的测试量程
- 0.3V：表示实时读数

PLATE 子模式最大量程为±4kV，每按一次<A>键，屏幕上行的右角量程按以下顺序循环改变：

100V → 400V → 1kV → 4kV → 100V

PLATE 子模式量程、显示单位及分辨率：

量程	显示单位	分辨率
±100V	V	0.1V
±400V	V	1V
±1kV	V	1V
±4kV	kV	10V

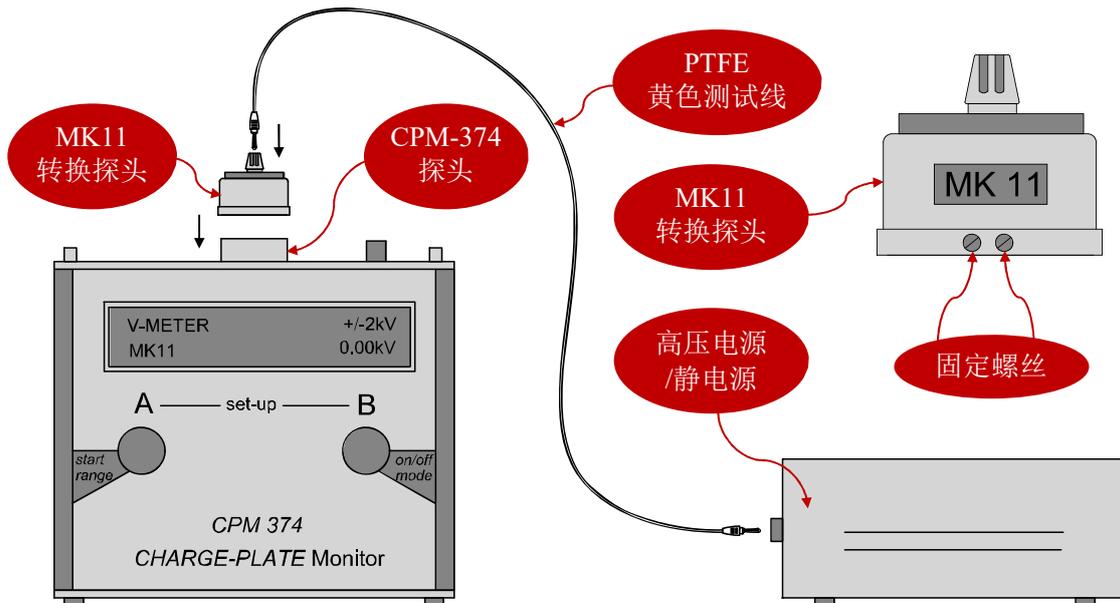
PLATE 子模式应用：

- 1) 材料衰减测试前应先用该模式检查材料本身是否带电，如果材料带电应采用离子风机消除后再进行衰减测试。
- 2) 可以把大电容物体（远大于 20pF）放置在充电极板上测试物体静电位。
- 3) 校正 CPM-374 时，施加标准电压到充电极板上，校准仪器是否显示正确电压。

PLATE 模式最大量程为 4kV。在电脑软件界面选择 V-Meter 模式可以远端控制和记录数据及显示曲线。

5.3. MK11 子模式操作

取下充电极板，把选配的 MK11 转换探头放置在 CPM-374 仪器探头上，拧紧 MK11 探头上的螺丝固定。然后把配套黄色绝缘测试线一端插入 MK11 探头，另一端连接直流高压电源输出口或静电源。



MK11 子模式屏幕显示如下（例如）：

V-METER	±50V
MK11	0.3V

- V-METER：表示仪器处于电压表模式
- MK11：表示处于电压表模式的 MK11 子模式
- ±150V：表示选择 0-±50V 的测试量程
- 0.3V：表示实时读数

MK11 子模式最大量程为±2kV，每按一次<A>键，屏幕上行的右角量程按以下顺序循环改变：

50V → 200V → 500V → 2kV → 50V

MK11 子模式量程、显示单位及分辨率：

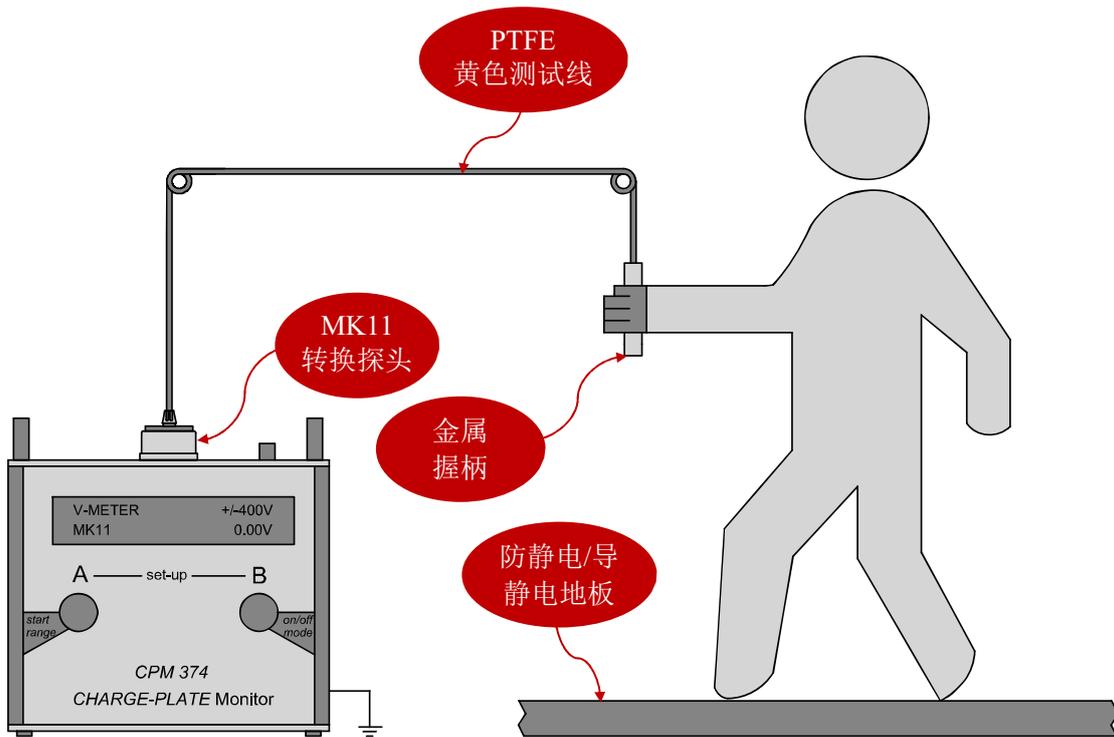
量程	显示单位	分辨率
±50V	V	0.1V
±200V	V	1V
±500V	V	1V
±2kV	kV	10V

采用 MK11 子模式可以测试直流高压源(低电流高压源)及静电源，测试不能超过 $\pm 2000V$ 。

注意！测试高压电源时，避免人员触碰 MK11 探头，以免受到伤害！

人体行走静电位测试

采用选配 MK11 子模式可以按 IEC 61340-4-5, ESD S.3.1 标准测试人体行走静电位，用于检测防静电地板和防静电鞋系统散电能力。



5.4. 电压表模式校正

CPM-374 具有自校正功能，在电压表模式下，同时按住<A>和键进入设置界面后，屏幕显示：

SET-UP?
A<YES NO>B

按键清零校正，屏幕显示：

MK11 FIXED?
A<YES NO>B

MK11
子模式

PLATE FIXED?
A<YES NO>B

PLATE
子模式

按<A>键进行校正，屏幕会询问“MK11 FREE?”或“PLATE FREE?”，要求 MK11 探头或金属板没有接触任何物品并且已经可靠接地。

按<A>键确认开始校正，屏幕显示：

PLEASE WAIT!
CALIBRATION!

几秒钟后校正完毕，屏幕自动退出设置界面。

注意！ 仪器校正时，应避免任何外部电压接触金属板和探测头。

注意！ 校正时 MK11 或金属板必须可靠接地。

6. 场强仪模式

按 3.3 描述选择场强仪测试模式，在该模式下测量探头位置的静电场场强。使用场强仪模式时必须移除充电极板，也不要将 MK11 装在仪器探头上。

6.1. 场强仪模式操作

开机后，按键选择场强仪模式，屏幕显示（例如）：

E-FIELD ±50kV/m
 0.1kV/m

E-FIELD：表示仪器处于场强仪模式

±50kV/m：表示量程为 0-±50kV/m

0.1kV/m：表示实时读数

在场强仪模式下最大量程为±200kV/m，每按 1 次<A>键，屏幕上行的右角量程按以下顺序循环改变：

5kV/m → 20kV/m → 50kV/m → 200kV/m → 5kV/m

场强仪模式量程、显示单位及分辨率：

测试范围	显示单位	分辨率
±5kV/m	kV/m	10V/m
±20kV/m	kV/m	100V/m
±50kV/m	kV/m	100V/m
±200kV/m	kV/m	1kV/m

注意！ 使用场强仪模式时，必须拆除金属板，同时不要安装 MK11 探头。

6.2. 采用场强仪模式非接触测量静电位

场强仪模式下读数是仪器探头位置的静电场场强，如果确定探头到静电源的距离，可以计算出静电源物体表面的静电位。

$$\text{静电位}(U) = \text{静电场场强}(E) \times \text{测试距离}(D)$$

例如仪器读数为 20kV/m，探头距离静电源 0.1m，静电源物体表面电位：

$$20\text{kV/m} \times 0.1\text{m} = 2\text{kV}$$

6.3. 场强仪模式校正

在场强仪模式下，同时按住<A>和键进入校正界面，屏幕显示：

ZERO ADJUST?
A<YES NO>B

按<A>键清零校正，屏幕继续显示：

PUT ON COVER?
A<YES NO>B

这时询问是否把金属保护盖罩在探头上，把配套金属保护盖罩在探头上并按<A>键确认，然后开始校正，屏幕显示：

PLEASE WAIT!
CALIBRATION!

几秒钟后校正完毕，屏幕自动退出设置界面。

注意！ 仪器校正时，应避免任何外部电压接触金属板和探测头。

注意！ 校正时金属保护盖必须罩住探头。

7. 屏幕其他信息显示

如果仪器内部静电计发生故障，屏幕显示：

EFM DEFECT!
REPAIR IS NEEDED

这时需要返回原厂维修。

如果电池电量低于 6.7V，屏幕显示：

LOW BATTERY!

这时请使用配套电源适配器/充电器给仪器充电。充电时应该关机进行，充电时间最长不要超过 14 小时。

如果电池电量低于 6.4V，屏幕显示如下并自动关机：



AUTO OFF
LOW BATTERY!

注意！不要等全部电池用完再充电，全部电池耗尽可能损害电池。

8. 注意事项

接地：在进行测试时，为获得正确的极性和保证精确度，仪器需要正确有效接地。仪器背面有 2 个接地孔，2 个接地孔在仪器内部是连通的，所以可以使用任何一个接地孔接地，另外一个可以为外部其它设备使用。在材料静电衰减测试时，仪器接地电和材料泄漏接地电必须保证等电位。

避免潮湿：充电金属极板由 4 个 PTFE 绝缘支柱安装在仪器上，在使用中不要触摸绝缘支柱。当电极板上电压在无离子风或接地的情况下自动迅速衰减时，需要用丙酮清洁绝缘支柱。

电池：请使用原装充电器充电，最长充电时间不要超过 14 小时，避免过充。不要全部耗尽电池再充电，避免过放。

9. 产品维护

注意！使用 CPM-374 仪器时必须可靠接地！

注意！清洁探测头时，采用洁净无脱落纤维的棉签和纯净酒精，避免旋转叶片损坏或变形

不要测试超出量程的电压，以免损坏静电场探测头。

衰减测试时避免直接金属和金属接触，直接金属接触在瞬间产生较高能量会造成损坏。

当充电极板上的电压自动快速衰减时，需要用丙酮清洁绝缘支撑柱。在使用时不要触碰绝缘支撑柱。仪器应在干燥的环境下使用和储存。

仪器保修期为 1 年。由于错误操作或人为原因导致损坏，不在保修范围。

在保修期内，产品维修和校正免费，但不包括来回原厂邮寄费用。

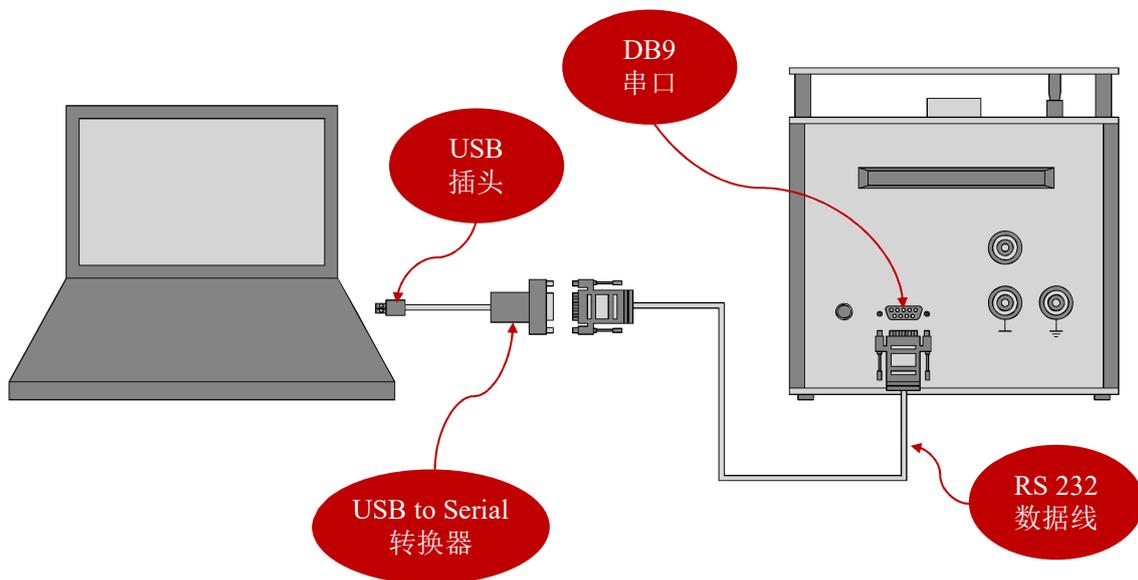
警告！

- 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，仪器必需接地良好，并与被测量物体保持安全距离
- 材料静电衰减测试时，人员不要接触装置的导体部件

- 测试直流高压源时，人员不要接触装置的导体部件
- 避免火花进入探测头
- 避免灰尘、液体和其他污染物进入探测头
- 本仪器不能在电厂使用
- 本仪器不能用于测量频率大于 1Hz 的电场

10. CPM-374 软件操作

10.1. 安装 KL Read Out 软件



CPM-374 可以通过配套的 RS232 数据线和台式 PC 机上的 DB9 串口连接。如果使用的是笔记本电脑，没有 DB9 串口，用户需采用标准的 USB to Serial 转换头，并安装驱动软件。

- 1) 安装 USB to Serial 转换头驱动（连接笔记本电脑需要，WIN7 以上系统不需要）
- 2) 安装 KL Read Out 软件。把随机的光盘放入电脑光驱，打开目录有以下文件：

KL_setup_x86.exe: 32 位操作系统安装程序

KL_Setup_x64.exe: 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。

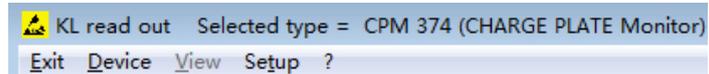
按屏幕提示安装完成，先不要打开程序。CPM-374 仪器开机然后采用配套的 RS232 数据线连接到电脑，如果连接台式机的 DB9 端口，不需要任何驱动程序。连接 WIN7 系统笔记本电脑会自动安装驱动。驱动安装结束后，进入“设备和打印机”会发现 UC232R 设备，选择该设备点击鼠标右键查看属性，记下 COM 端口号。然后打开桌面的 KL Read Out 程序。



点击设备属性
查看 COM 端口

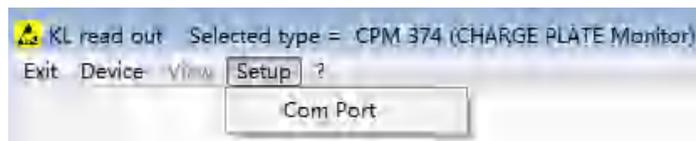
10.2. COM 端口设置

点击桌面的 KL Read Out 程序图标，软件界面顶端导航栏如下：



- <Exit>: 退出程序
- <Device>: 选择仪器
- <View>: 操作界面
- <Setup>: 端口设置
- <?>: 帮助

点击导航栏上的<Setup>，出现下拉框：



点击 Com Port ，弹出窗口如下：



如果没有显示正确的 COM 端口，手动输入设备属性所指示的 COM 端口。选择完端口后，点击“OK”确认，返回主界面。

10.3. 仪器和测量模式选择

点击导航栏上的<Device>出现下拉框，选择 CPM 374。



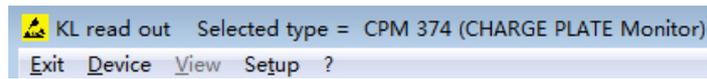
把鼠标悬停在 CPM 374 上，出现选择框，CPM-374 有三种测量模式：

CPM-Mode: 充电板模式，测量充电板上电压衰减时间

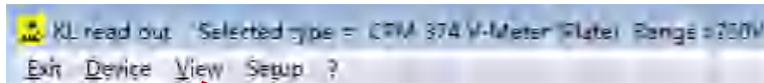
V-Meter: 电压表模式，测量金属平板上或 MK11 探头的电压

E-Field: 场强仪模式，测量探头所在位置的静电场场强

选择一项测量模式，注意所选择的模式应该和 CPM-374 仪器上的模式保持一致。选择模式后导航栏上的<View>被激活：



激活前为灰色

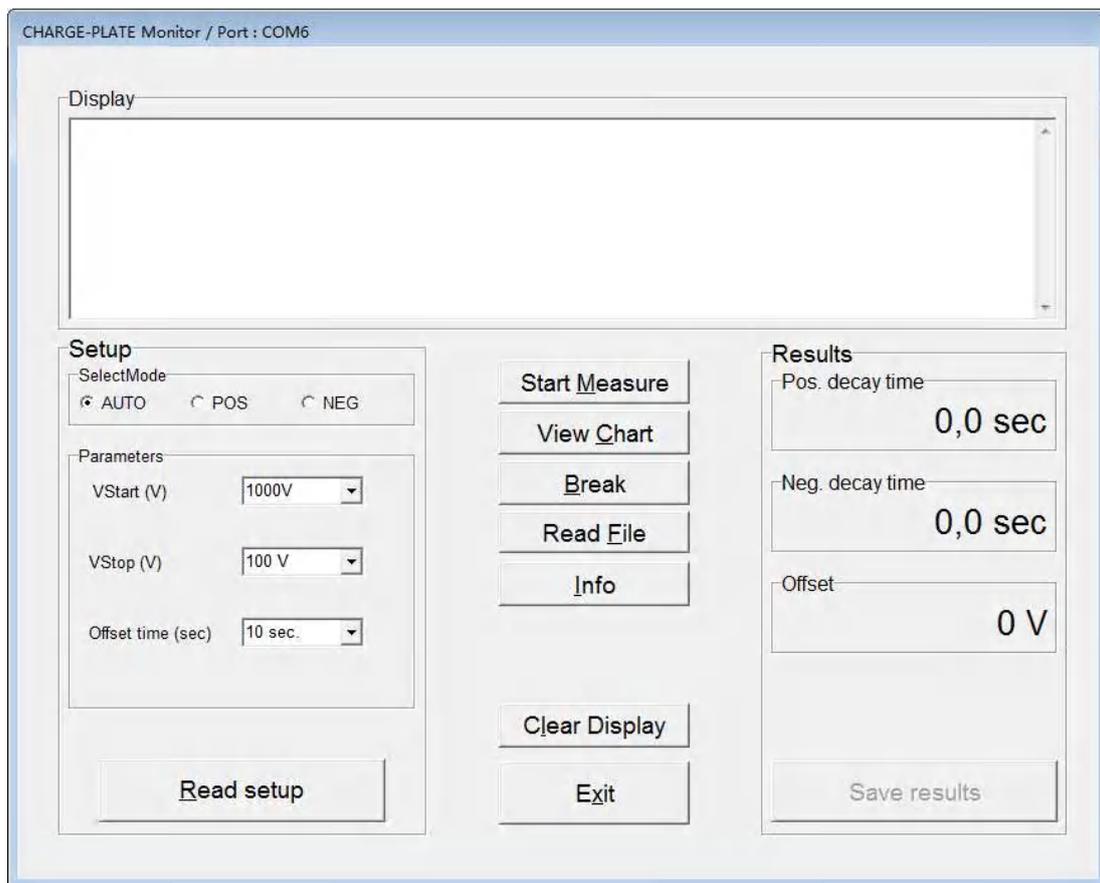


激活后为黑色

注意！ 只有激活<View>后才能进入操作界面。点击<View>进入所选测量模式的操作界面。

10.4. CPM-Mode 测量模式

选择 CPM-Mode 测量模式，然后点击 Start，出现以下界面：



界面左部分为设置区域（Setup）：

SelectMode 可以设置自动测试或手动测试：

- AUTO: 自动测试模式（测试正和负电压衰减）
- POS: 只测试正电压衰减模式
- NEG: 只测试负电压衰减

Parameters 可以设置开始电压和结束电压及测试离子平衡度的时间：

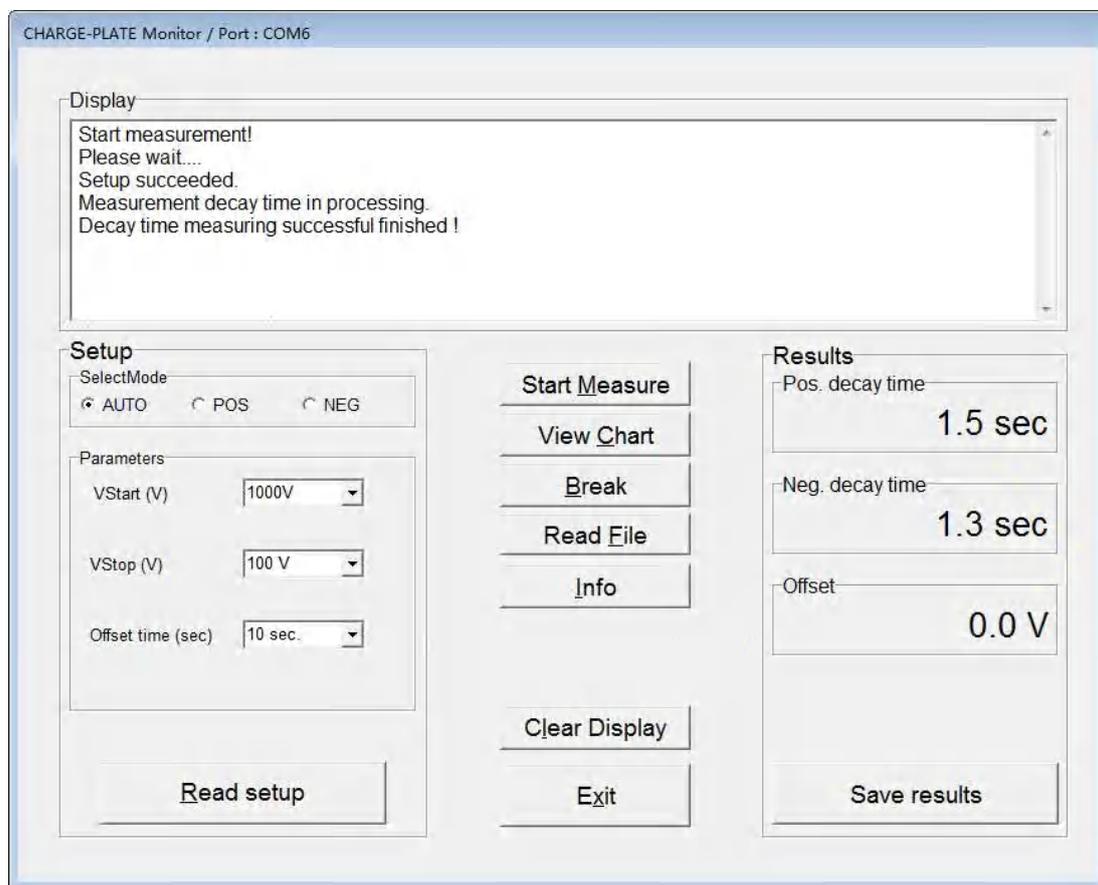
- VStart(V): 开始电压
- VStop(V): 结束电压
- Offset time(sec): 测试离子平衡度的时间

点击【Read setup】按钮可以读取设备上的测试设置，点击该按钮后，自动获得设备上已存在的测试设置。

界面中间部分为控制按钮：

- 点击【Start Measure】开始测试
- 点击【View Chart】查看衰减曲线
- 在任何时候，点击【Break】中断测试
- 点击【Read File】可以读取设备内存已经保存的测试数据，并另存到电脑
- 点击【Info】可以得知该台设备的固件版本号，机身号和校正时间
- 点击【Clear Display】可以删除窗口信息
- 点击[Exit]退出该操作界面

点击【Start Measure】开始测试，窗口出现测试描述，界面如下：



测试结束后，测试结果显示在界面右部分：

Results 区域显示如下:

Pos. decay time: 正电压衰减时间
 Neg. decay time: 负电压衰减时间
 Offset: 离子平衡度(残余电压)

点击右下角的【Save results】按钮可以保存该次测试数据。这时弹出一个窗口，可以输入对该测试的简单描述，然后保存文件。保存的文件为.csv 格式，可以用 Excel 等表单程序打开。

注意! 不要用 Excel 程序直接打开文件，否则会出现不规则排列。先打开 Excel 程序，建立一个空白新表单(Sheet)，然后选择《数据》-《导入外部数据》-《导入》，选择保存的文件。在《原始数据类型》项选择《分隔符号(D)》，然后点击《下一步》，在《分隔符号》项选择《分号(M)》，点击《下一步》，点击《完成》，最后点击《确定》。按该操作可以把所有保存的文件全部导入一个工作表，并保持排版整齐。

测试结束后，点击【View Chat】可以查看衰减曲线，例如下图：



按住鼠标左键向左滑动缩小图形，向右滑动放大图形。按住鼠标右键上下左右移动可以查看图形各部分。

缩放图形

深度调节

立体图形

打印图形

保存图形



正常显示

扭曲图形

移动图形

编辑工具

复制图形

点击导航栏上的“保存图形”图标，图形保存为.tee 格式文件。用 Teechat 程序可以打开该文件。在 Teechat 程序中可采用相同方式操作图形。

请安装配套光盘中的 Teechat 软件。

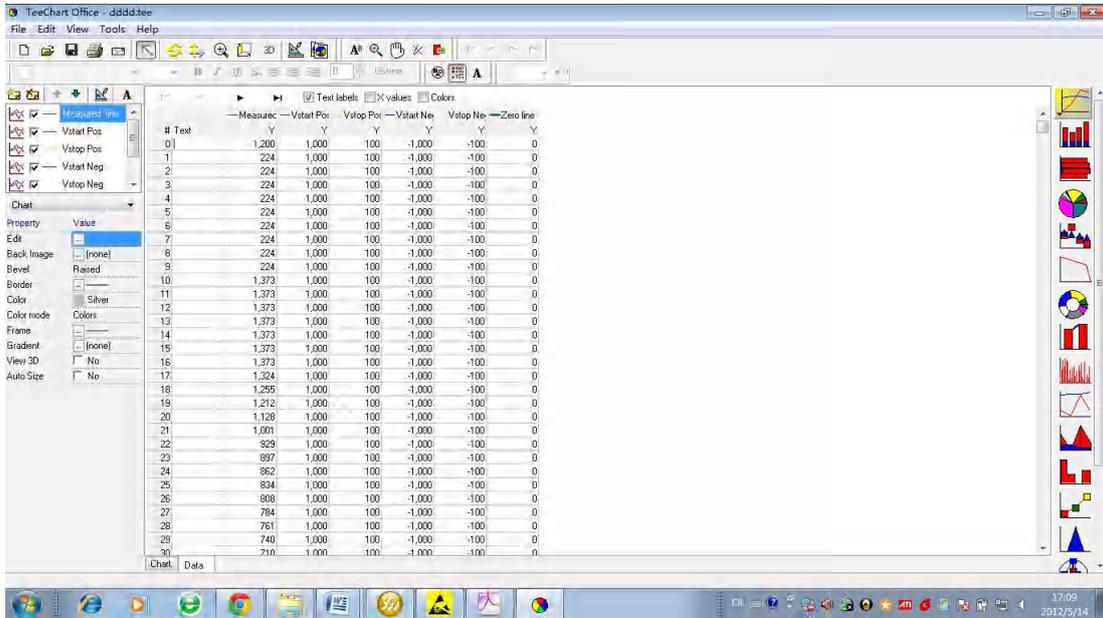
Teechat 图形窗口



显示图形

显示数据

Teechat 数据窗口



在数据窗口可以查看更具体的测试数据。可以点击导航栏的<Edit>下拉框的 Copy，直接复制数据到 Excel 表单中。

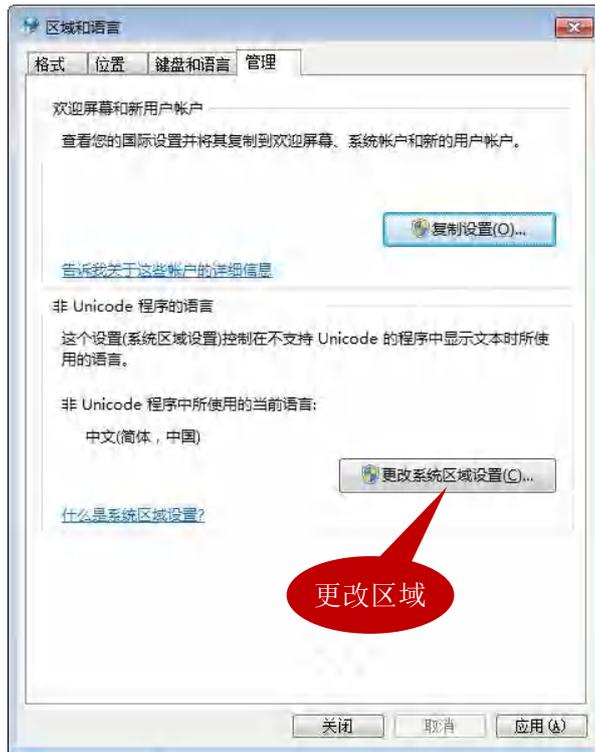
注意！ 用户可以在 Teechat 软件中编辑图形和数据，根据需要灵活显示各种参数。

10.5. V-Meter 测量模式

选择 V-Meter 模式，出现以下界面：



注意！ 如果用户电脑选择区域为中国，量程显示可能会出现乱码。这时进入电脑控制面板，在“区域和语言”中更改为英文(英国)后就可以消除乱码。



鼠标滑到 Plate 上，出现 4 档量程选择。按 CPM-374 设备上所设置的量程选择相应的量程。

鼠标滑到 MK11 上，出现 4 档量程选择。根据 CPM-374 设备上所设置的量程选择相应的量程。

选择 Plate 或 MK11 子模式量程后，点击导航栏上的<View>进入操作界面，软件提供以下 2 种操作界面：

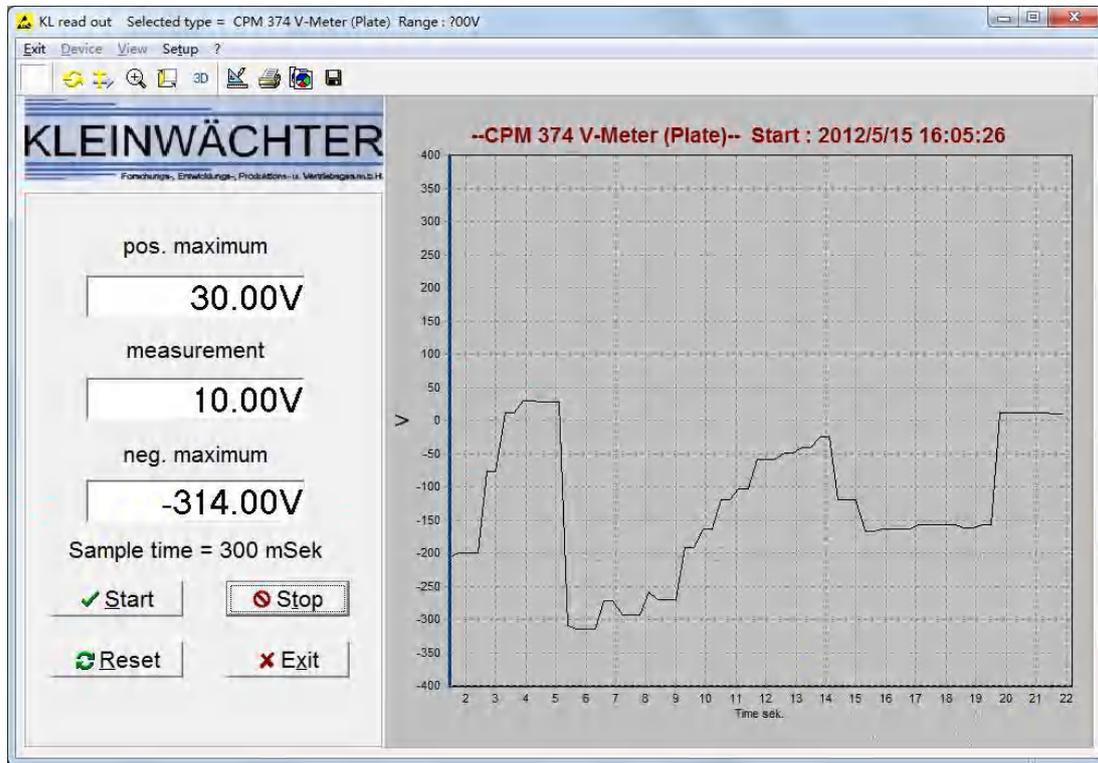


Chart: 显示实时读数和曲线图

Display: 只显示实时读数

用户可以根据实际情况或习惯，选择任一种显示模式。

Chart 操作界面（以 PLATE 子模式为例）



在窗口左部分显示实时读数，右部分显示动态曲线。

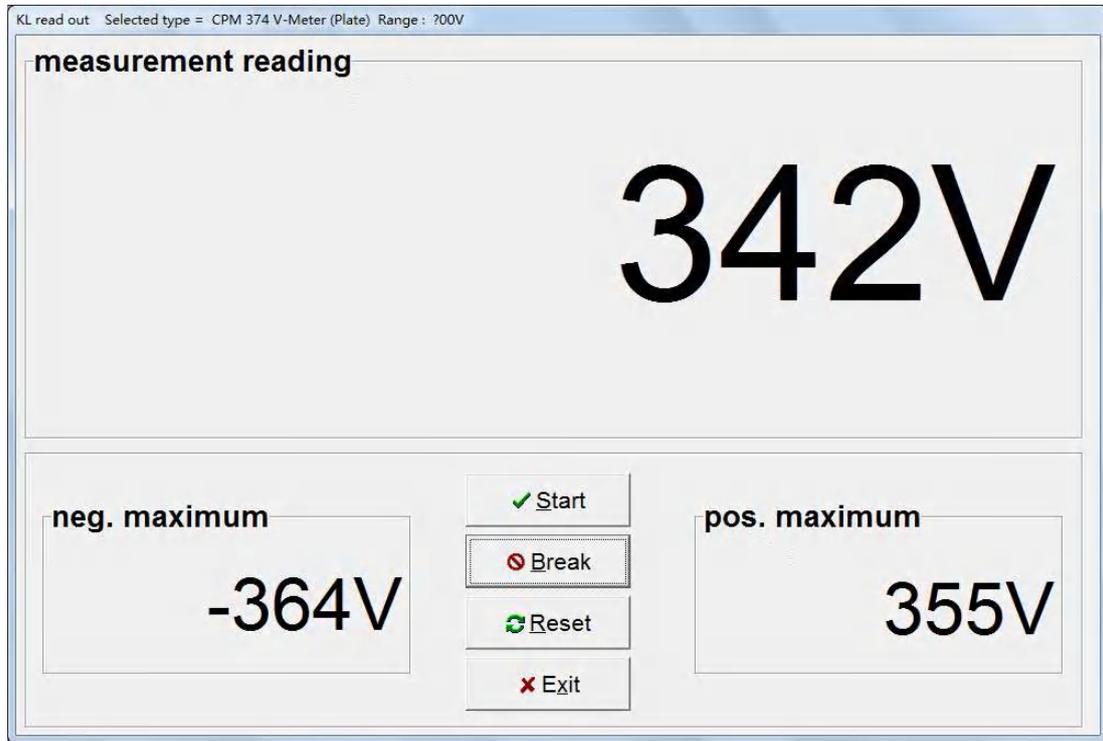
界面左部分

pos. maximum: 正峰值
 measurement: 实时值
 neg. maximum: 负峰值

点击【Start】: 开始测量
 点击【Stop】: 停止测量
 点击【Reset】: 数据清零
 点击【Exit】: 退出窗口

界面右部分

显示实时曲线图。可按 10.4 章节描述的方法操作图形。



窗口上部分显示实时读数

窗口下部分左边 neg. maximum 显示：负峰值

窗口下部分右边 pos. maximum 显示：正峰值

点击【Start】： 开始测量

点击【Break】： 中断测量

点击【Reset】： 数据清零

点击【Exit】： 退出窗口

10.6. E-Field 测量模式

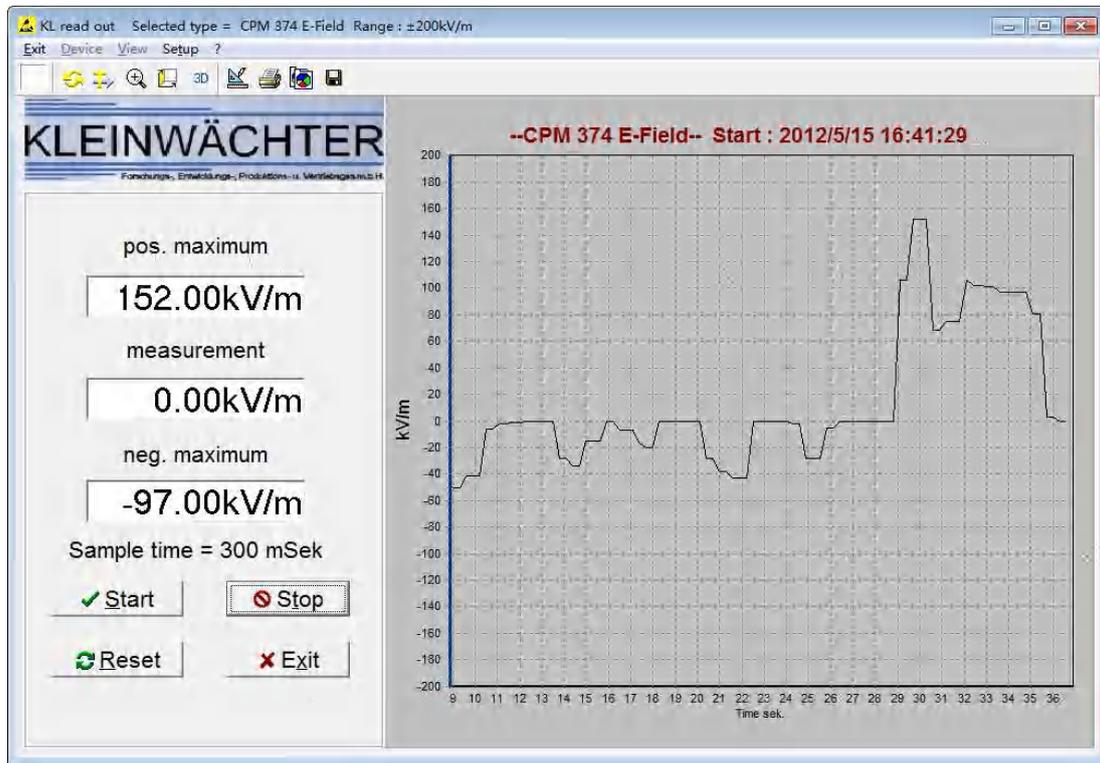
选择 E-Field 模式，出现以下界面：



在 E-Field 模式下,有 4 档量程,软件界面需根据 CPM-374 仪器上所设置的量程来相应选择。

选择量程后, 点击导航条上的<View>, 可以选择 Chart 或 Display 操作界面.

E-Field 模式和 V-Meter 模式操作方式相同, E-Field 模式测量的是探测头位置的场强。



E-Field 模式： Display 操作界面

