

操作手册

Operation Manual




CPM-374 充电板监测仪

Charge Plate Monitor CPM-374

- ☆静电消除器放电时间和离子平衡度测试
- ☆防静电物品放电测试
- ☆人体行走静电位测试
- ☆静电场场强测试
- ☆实时数据输出

品牌：科纳沃茨特（Kleinwachter）

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. 仪器基本操作	5
2.1. 开机/关机	5
2.2. 选择测量模式	5
3. 充电板模式	7
3.1. 静电消除器性能测试	7
3.2. 防静电材料/用品静电消散性能测试	11
3.3. SAE J1645 规范测试材料静电衰减时间	12
3.4. 充电板模式零位校正	13
4. 电压表模式	14
4.1. PLATE 子模式操作	14
4.2. MK11 子模式操作	15
4.3. 电压表模式零位校正	16
5. 场强仪模式	18
5.1. 场强仪模式操作	18
5.2. 采用场强仪模式测量物体静电位	18
5.3. 场强仪模式零位校正	18

6. 屏幕其他信息显示	20
7. 注意事项	20
8. 产品维护	21
9. 仪器校准	21
10. CPM-374 软件操作	22
10.1. 安装 KL Read Out 软件	22
10.2. COM 端口设置	23
10.3. 仪器和测量模式选择	24
10.4. CPM-Mode 测量模式（充电板模式）	25
10.5. V-Meter 测量模式（电压表模式）	29
10.6. E-Field 测量模式（场强仪模式）	32

1. 仪器描述

CPM-374 由内置计时器、内置高压产生器、静电场探头、和可拆卸金属极板构成一个完整的充电板监测仪（CPM），可用于以下几方面的测试：

- ◇ 测试静电消除器的性能，符合 IEC61340-5-1 规范要求
- ◇ 测试材料静电消散性能，符合 IEC61340-2-1 规范要求方式二（注 1）
- ◇ 测试材料静电消散性能，符合 SAE J1645 规范要求（注 2）
- ◇ 测试人体行走静电位，符合 IEC61340-4-5 规范要求（注 3）
- ◇ 测试静电场场强，并可以计算出物体表面静电位

仪器参数：

金属极板尺寸	150mm x 150mm
产品重量	1.5kg
显示	100 x 24mm, 2 行 16 位 LCD 显示屏
操作按键	2 个功能键
内置高压装置	可输出 +/-1200V 以上电压，具有 $10^{16}\Omega$ 安全电阻
内置计时器	触发式设计，计时量程 0~99 秒，分辨率 0.1 秒
测试量程	充电板模式：0~ +/-1000V 静电压表模式： +/-2000V (MK11); +/-4000V (PLATE) 场强仪模式： +/-200kV/m
测试精度	+/-2.5%
PC 接口	RS232, 9-pol. Sub-D Connector
接地端口	2 个
内置可充电池	7.2V, 1300mAh
电池续航时间	4 小时
外部电源	230VAC 转 12VDC 电源适配器/充电器
电流功耗	外部电源：600mA；电池：150mA
工作环境温度	0-40°C
工作环境湿度	10-60%

CPM-374 标准配置：

CPM-374 主机：	1 台	MK11 探头：	1 个
电源适配器/充电器：	1 个	PTFE 绝缘测试线（1 米长）：	1 条
接地线：	1 条	绝缘钳：	1 个
RS232 数据线：	1 条	仪器支撑杆：	3 个
配套软件光盘：	1 个	导静电手提箱：	1 个
校正证书：	1 份	操作说明书：	2 份

选项配置：

HE120 金属握柄	1 个
832 钳形电极	1 对（含红/黑连接线）

注 1:

静电衰减时间测试是静电消散性能的一项基本测试，对于均质导体材料通常测试其电阻/电阻率即可评估出静电消散性能。但对于静电消散体、绝缘材料，特别是高阻值材料并混有导电纤维的材料（例如防静电布料），仅测试这类材料的电阻并不能获得足够及可靠的信息来评估静电消散性能。另外对于许多高分子材料例如塑料，其电阻并不是线性的，采用不同的测试电压会得到不同的结果。对于非均质材料的电阻测试，测试电极接触不同的点也会造成不同的结果。综述以上的材料需要测试静电衰减时间来评估其静电消散性能。IEC61340-2-1 定义了 2 种静电衰减时间测试方式：

- ◇ 方式一：采用电晕放电方式施加静电荷到材料的表面，并测试其表面电压衰减的时间。该方式适用于测试静电荷在该材料上的消散时间，通常用于对材料静电消散的特性分析。
- ◇ 方式二：采用充电板监测仪（CPM），在 20pF 电容的金属极板上施加一定的电压，然后把接地的被测材料接触该金属极板，测试极板上电压衰减的时间。该方式测试材料导走静电荷的能力，通常用于评估防静电材料及用品的静电消散能力。

注 2:

SAE J1645 规范要求不同于 IEC61340-2-1 的静电消散测试方式二，该规范要求 20pF 电容的金属极板上施加一定的电压，然后用特殊的夹具连接被测试物体和金属极板，最后被测试物接地，测试极板上电压衰减的时间。该方式测试材料导走静电荷的能力，但具体方法和 IEC61340-2-1 方式二稍有不同。选购 832 钳形电极可以按该规范进行测试。

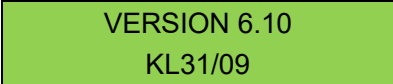
注 3:

采用 CPM-374 的电压表模式（PLATE 子模式）可以测试人体行走静电位，人员触碰金属极板，仪器显示人体由于运动所产生的静电位。如果需要完全符合 IEC61340-4-5 要求测试，需采用 CPM-374 的电压表模式（MK11 子模式），并且选购 HE120 金属握柄。测试人体行走静电位的目的是评估防静电地板和鞋具的综合静电消散能力。

2. 仪器基本操作

2.1. 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

然后进入测试界面（上次关机时的测量模式）。

按住键约 2 秒，仪器关机。

备注： 当采用电池工作时，屏幕背景灯不亮。接入外部电源背景灯保持常亮。

备注： CPM-374 具有自动关机功能，当待机时间超过 10 分钟，自动关机。采用电源适配器由外接电源供电时，仪器不会自动关机。

2.2. 选择测量模式

CPM-374 具有 3 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施加电压到电极板上，然后测试并记录极板上的电压衰减时间及残余电压（离子平衡度）。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 用于测量材料静电衰减时间。**具体操作详见第 4 章节。**

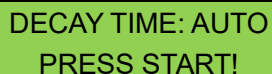
◇ 电压表模式（Voltmeter Mode）

该模式具有 MK11 和 PLATE 子模式，用于测试人体行走静电位和校准仪器时使用。**具体操作详见第 5 章节。**

◇ 场强仪模式（Electrostatic Field Meter Mode）

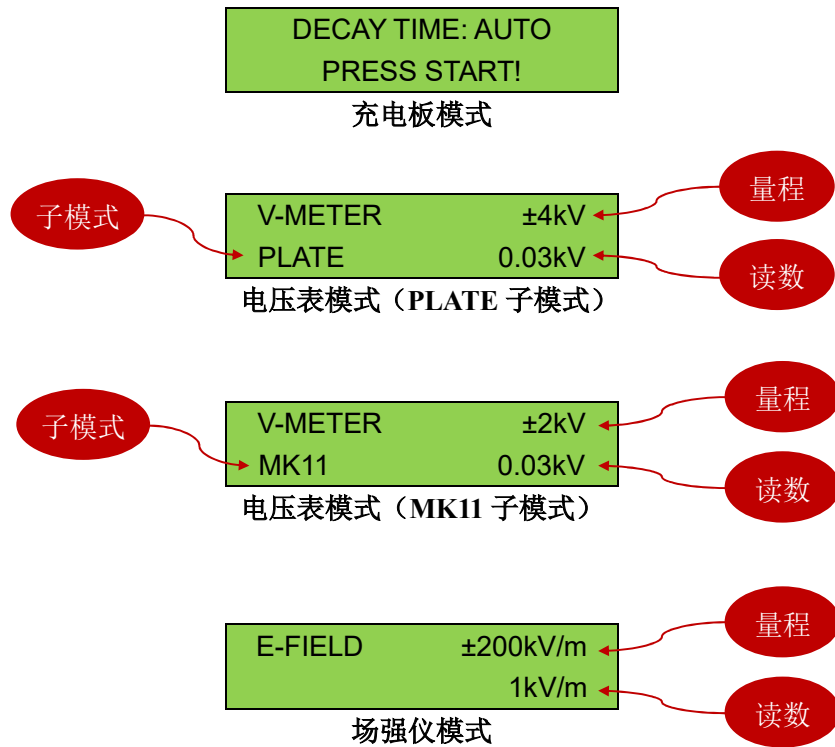
该模式用于测量仪器探头所在位置的静电场场强。如果知道探头到被测物体间的距离，可以计算出物体表面的静电位。**具体操作详见第 6 章节。**

开机后屏幕短暂显示版本号和校准日期，然后显示上次关机时的测量模式。例如上次关机时的模式为充电板模式（Charge Plate Mode），显示如下：



DECAY TIME: AUTO
PRESS START!

如果直接使用该测量模式，按<A>键开始。如需选择其他模式，按键，每按 1 次键屏幕更换 1 种测量模式，各测量模式显示如下：



备注：在“电压表模式”下有“PLATE”和“MK11”子模式，可以在电压表模式下进入设置界面选择。

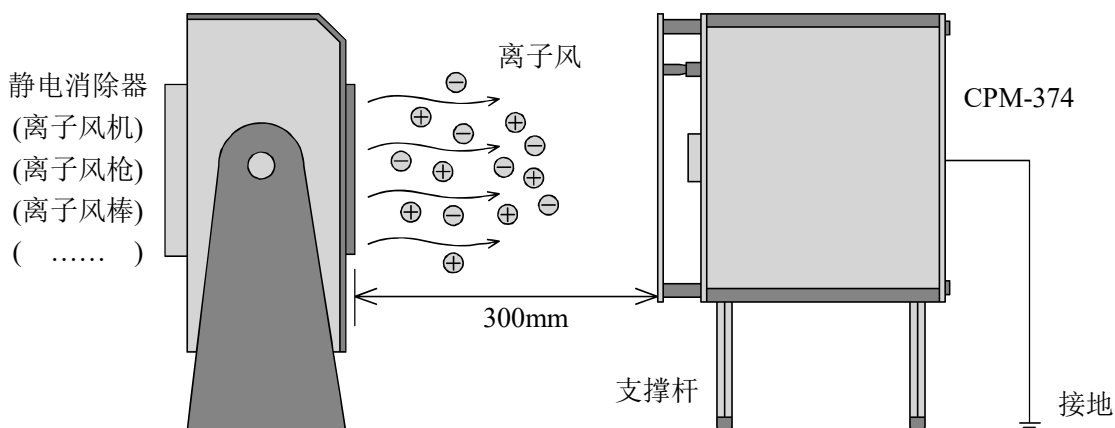
备注：在“电压表模式”和“场强仪模式”下，屏幕右上角显示的是测试量程，右下角是实时读数。在相应的测试界面按<A>键可以更换量程。

3. 充电板模式 (Charge Plate Mode)

3.1. 静电消除器性能测试

按 2.2 章节描述的方式选择“充电板模式”，在该模式下仪器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压衰减的时间，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）。该方式符合 IEC 61340-5-1 规范要求

静电消除器性能测试示意图



1) 测试步骤

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。内置高压装置施加正 1200V 以上电压到金属极板上，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板极表面，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。

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，到达所设置的测试时间后测试停止。

测试结束后屏幕显示（例如）：

OFF = -5 V T = 10 S
POS.DECAY = 05.3 S

上行显示：

- OFF = -5 V：表示离子平衡度为负 5V，
- T = 10 S：表示采用 10 秒时间测试离子平衡度

下行交替显示：

- POS. DECAY = 05.3 S：表示从+1000V 衰减到+100V 的时间为 5.3 秒
- NEG. DECAY = 06.6 S：表示从-1000V 衰减到-100V 的时间为 6.6 秒
- A < CONTINUE>：按<A>键开始下一次测试

2) 保存数据

测试结束后，按<A>键，屏幕显示：

SAVE VALUES?
A<YES NO>B

按<A>键保存该次测试数据，按键不保存直接返回“充电板模式”待机界面。

按<A>键保存数据，屏幕显示：

FILE NO: xx
A<YES NO>B

上行表示记录编号，按<A>键同意。按键更改记录编号。

按键后屏幕显示:

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

按<A>键可以改变记录编号的十位数, 按键改变记录编号的个位数。设置完记录编号后约 3 秒, 屏幕返回到保存数据界面, 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。

3) 测试设置

用户可以更改出厂设置, 根据情况按自己的要求来进行测试。仪器开机, 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

测试方式有以下 3 种:

- 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 1 次键, 切换 1 种测试方式, 按<A>键确定。

然后进行下一项目设置, 屏幕显示:

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

起始电压可以选择 500~1000V。按<A>键确定, 按键改变起始电压, 每按 1 次键, 增加 50V, 屏幕按以下顺序循环:

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

选定起始电压后，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

结束电压可以选择 0~500V。按<A>键确认，按键改变结束电压，每按 1 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。**备注：结束电压不能等于或大于起始电压**

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 0~10 分钟。按<A>键确认，按键改变测试时间，每按 1 次键，增加 10 秒（1 分钟以内）；每按 1 次键增加 1 分钟（1 分钟以上），屏幕按以下顺序循环：

0s → 10s → 20s... → 50s → 1min → 2min → 3min... → 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

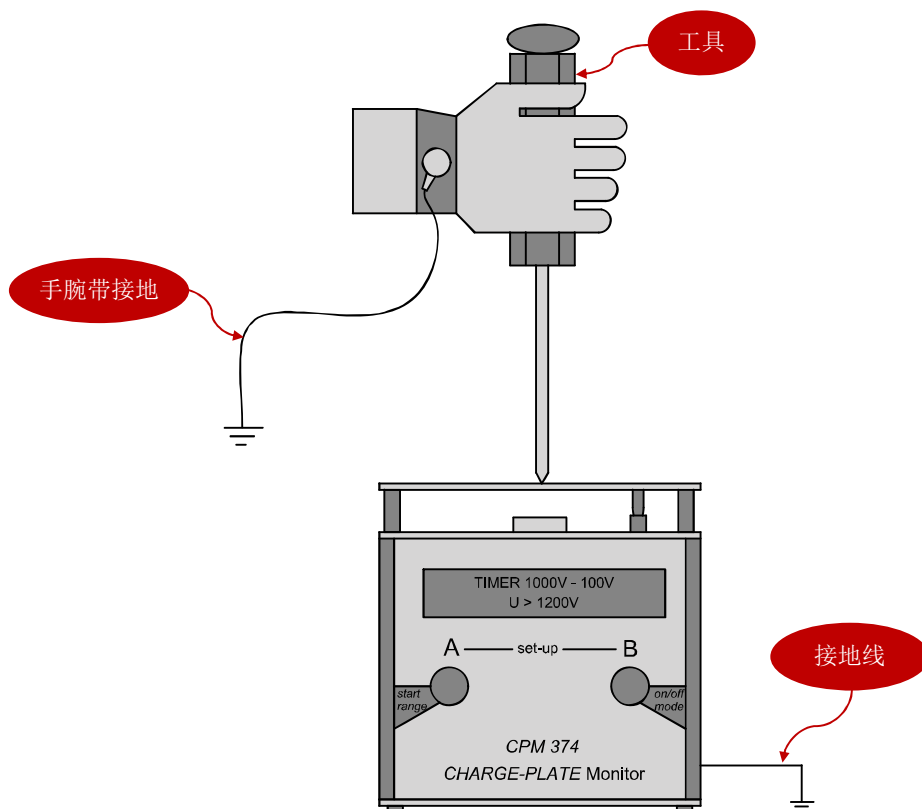
按键不改变原来设置并退出设置界面，屏幕显示：

PARAMETER
NOT CHANGED

3.2. 防静电材料/用品静电消散性能测试

CPM-374 可以符合 IEC 61340-2-1 规范（方式二）测试防静电腕带、指套、手套和工具等物品的散电时间，可以在现场快速检测常用防静电（静电消散）物品是否合格。

防静电材料/用品散电时间测试示意图



测试步骤

- 按上图安装测试设备，CPM-374 调到“充电板模式”（Charge Plate Mode）
- 戴上标准手腕带（具有 $1M\Omega$ 限流电阻），手腕带接地
- 按 A 键开始测试，金属极板上电压达到 1200V 以上
- 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
- 金属极板上电位降到 100V 后，测试结束，仪器显示 1000V-100V 的衰减时间及残留电压

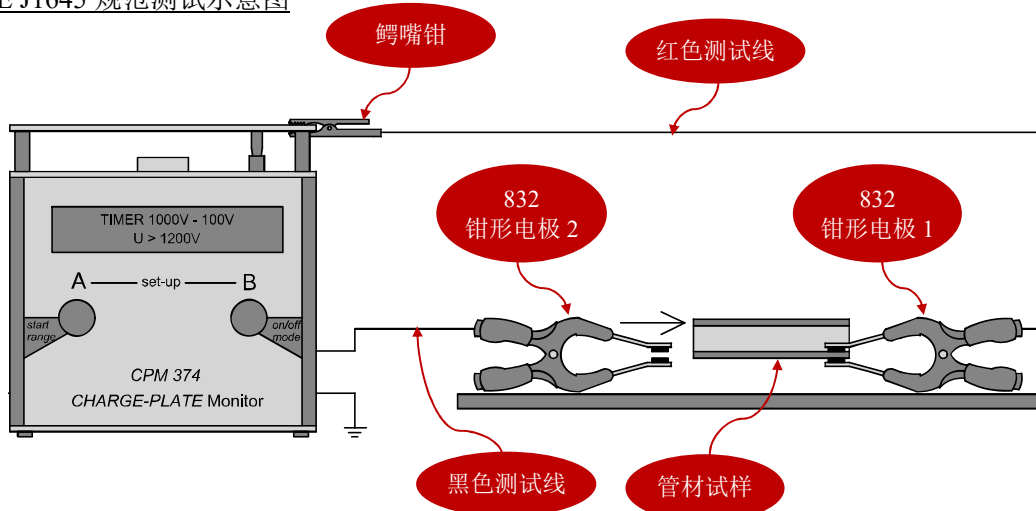
常用防静电物品静电放电时间要求（1000V-100V）：

- 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

3.3. SAE J1645 规范测试材料静电衰减时间

根据 SAE J1645 规范要求，被测试材料/物体不能直接接触充电金属极板，需选购 832 钳形电极连接被测试材料和金属极板。

SAE J1645 规范测试示意图



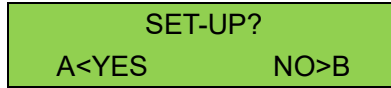
测试步骤：

- 把配套的鳄鱼钳夹在仪器的金属极板上
- 用红色测试线连鳄鱼钳和 832 钳形电极 1
- 把试样放置在绝缘基板上
- 用 832 钳形电极 1 夹住试样一端
- 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
- 仪器开机并选择“充电板模式”
- 按 A 键开始测试，金属极板上电压达到 1200V 以上
- 用钳形电极 2 夹住试样另一端
- 金属极板上电位降到 100V 后，测试结束，仪器显示 1000V-100V 的衰减时间及残留电压

备注： 测试时，832 钳形电极和被测试物体均需要放置在一块绝缘基板上，绝缘基板的电阻要求大于被测试物体的阻值 2 个量级以上。通常可采用 PTEF 或 POM 材料的绝缘板。

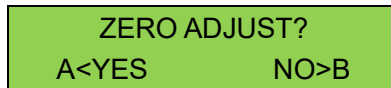
3.4. 充电板模式零位校正

为保证测试精确度，建议在每组测试前进行零位校正。在“充电板模式”下，同时按住<A>和键进入设置界面，屏幕显示：



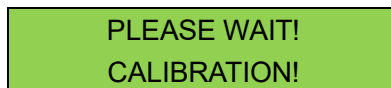
SET-UP?
A<YES NO>B

按键进入零位校正界面，屏幕显示：



ZERO ADJUST?
A<YES NO>B

按键不校正并退出设置界面。按<A>键校正，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！ 零位校正时，金属极板不要接地，极板不要接触任何物体

注意！ 零位校正时，应避免任何外部干扰信号，近距离人员需配戴接地手腕带

注意！ 零位校正时，应保证主机接地良好

4. 电压表模式 (Voltmeter Mode)

按 2.2 描述选择“电压表模式”，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，另一端接触静电源或直流电压源

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：

SET-UP?	
A<YES	NO>B

按<A>键进入设置界面，按键不进行设置。

按<A>键后，屏幕显示：

SELECT MODE?	
A<YES	NO>B

按<A>键选择子模式，按键不选择。

按<A>键后，屏幕显示：

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

MK11
子模式

按<A>键确认。按键切换模式，屏幕显示：

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

PLATE
子模式

按<A>键选定 MK11 或 PLATE 模式后仪器自动退出设置界面。

4.1. PLATE 子模式操作

采用 PLATE 子模式不需要任何配件，可以直接测试人体行走静电位。仪器主机接地，开机后选择“电压表模式”的“PLATE 子模式”。测试人员手掌按压在金属极板上并且走动，仪器屏幕显示人体所产生的静电位如下（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 的量程
- 0.3V：表示实时读数

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

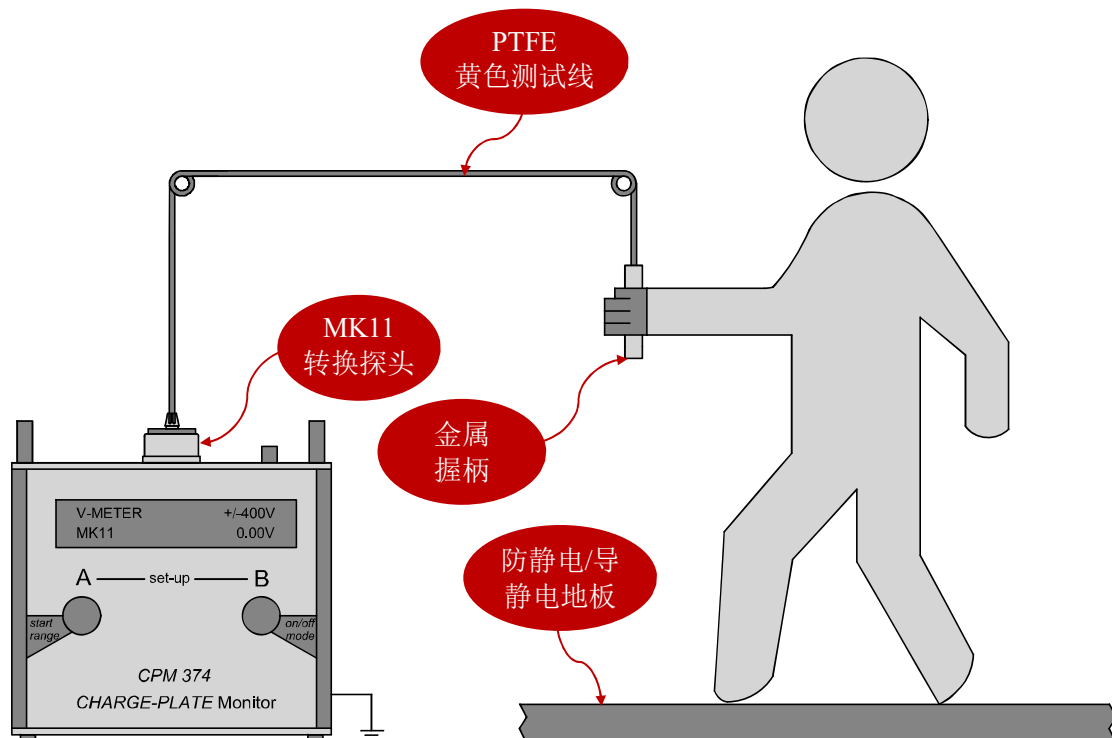
PLATE 子模式最大量程为±4kV，在测试界面每按 1 次<A>键，屏幕右上角的量程按以下顺序循环切换：

100V → 400V → 1kV → 4kV → 100V

4.2. MK11 子模式操作

如需完全符合 IEC 61340-4-5, ESD S.3.1 规范测试人体行走静电位，需要选购 HE120 金属握柄。取下仪器的金属极板，把配套 MK11 转换探头放置在仪器探头上，拧紧 MK11 探头上的螺丝固定。然后把配套的黄色测试线一端插入 MK11 探头，另一端连接 HE120 金属握柄。仪器主机接地，开机后选择“电压表模式”的“MK11 子模式”。

人体行走静电位测试示意图



测试人员手握 HE120 金属握柄匀速走动，仪器显示人体静电位。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
- ±50V: 表示选择 0~±50V 的测试量程
- 0.3V: 表示实时读数

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

MK11 子模式最大量程为±2kV，在测试界面每按 1 次<A>键，屏幕右上角的量程按以下顺序循环切换：

50V → 200V → 500V → 2kV → 50V

注意！采用 MK11 模式测试直流高压源，电压不能超过±2000V

注意！采用 PLATE 模式测试直流高压源，电压不能超过±4000V

注意！测试高压电源时，避免人员触碰 MK11 探测头或金属极板，以免受到伤害！

4.3. 电压表模式零位校正

为保证测试精确度，建议在每组测试前进行零位校正。在“电压表模式”的各个子模式下，同时按住<A>和键进入设置界面，屏幕显示：

SET-UP?
A<YES NO>B

按键零位校正，屏幕显示：

MK11 FIXED?
A<YES NO>B

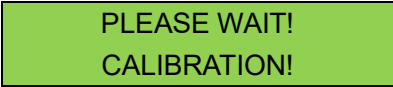
MK11
子模式

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 探头或金属极板没有接地并且没有接触任何物品。

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！零位校正时，MK11 探测头和金属极板不要接地，也不要接触任何物体

注意！零位校正时，应避免任何外部干扰信号，近距离人员需配戴接地手腕带

注意！零位校正时，应保证主机接地良好

5. 场强仪模式

按 2.2 描述选择“场强仪模式”，在该模式下测量探头位置的静电场场强。使用“场强仪模式”时必须移除金属极板，也不要将 MK11 探测头装在仪器探头上。

5.1. 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，屏幕右上角的量程按以下顺序循环切换：

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

5.2. 采用场强仪模式测量物体静电位

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：

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

5.3. 场强仪模式零位校正

为保证测试精确度，建议在每组测试前进行零位校正。在“场强仪模式”下，同时按住<A>和键进入设置界面，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：

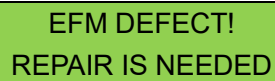
PLEASE WAIT!
CALIBRATION!

几秒钟后校正完毕，屏幕自动退出设置界面。

注意！ 校正时金属保护盖必须罩住探头。

6. 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。

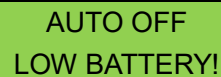
如果电池电量低于 6.7V，屏幕显示：



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。

7. 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。

避免潮湿：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。

8. 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。

当金属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

9. 仪器校准

该校准不是上述各测量模式的零位校正。零位校正是每组测试前的零位确定。本章节描述的校准是指对仪器整体测试精确度的确认。

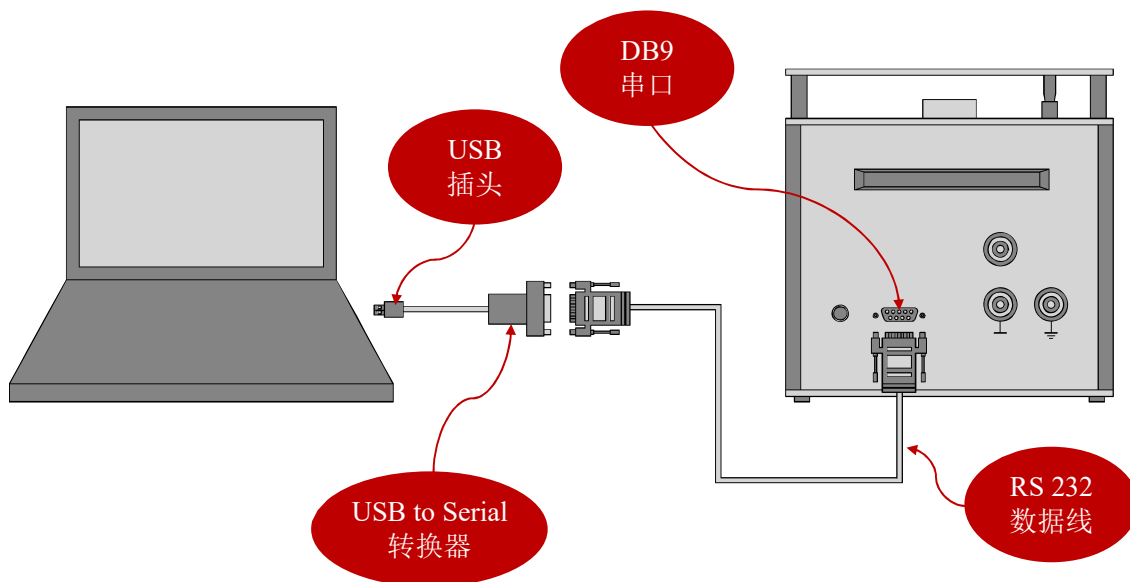
校准步骤：

- 1) CPM-374 主机可靠接地
- 2) 开机并选择“电压表模式”下的“PLATE”子模式
- 3) 金属极板接地，然后按 4.3 章节零位校正（注意！该校准时金属极板要求接地）
- 4) 用接触面良好的夹钳连接高精度直流电压源和 CPM-374 的金属极板
- 5) 直流电压源施加电压到金属极板上，依次选择校准“PLATE”子模式下各个量程

10. CPM-374 软件操作

10.1. 安装 KL Read Out 软件

CPM-374 连接电脑示意图



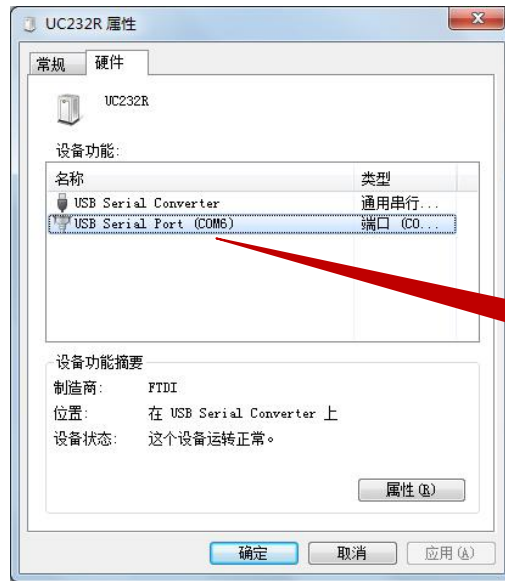
CPM-374 可以通过配套的 RS232 数据线连接台式 PC 机上的 DB9 串口。如果使用的是笔记本电脑，没有 DB9 串口，用户需采用标准的 USB to Serial 转换头，并安装驱动软件。

- 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

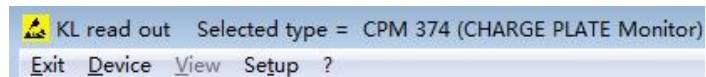
选取电脑桌面的“计算机”，点击鼠标右键查看属性，确认电脑是 32 位还是 64 位操作系统，相应地选择安装文件。

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。



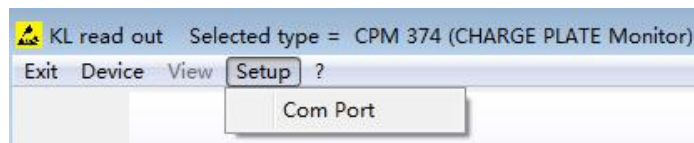
10.2. COM 端口设置

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

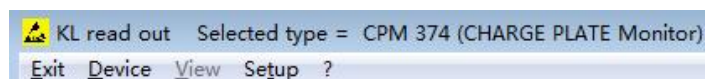
点击导航栏上的<Device>出现下拉框，选择 CPM 374。



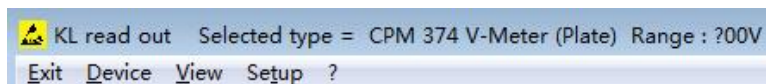
把鼠标悬停在 CPM 374 上，出现选择框，CPM-374 有三种测模式：

- ✧ 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，测量金属极板上或 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

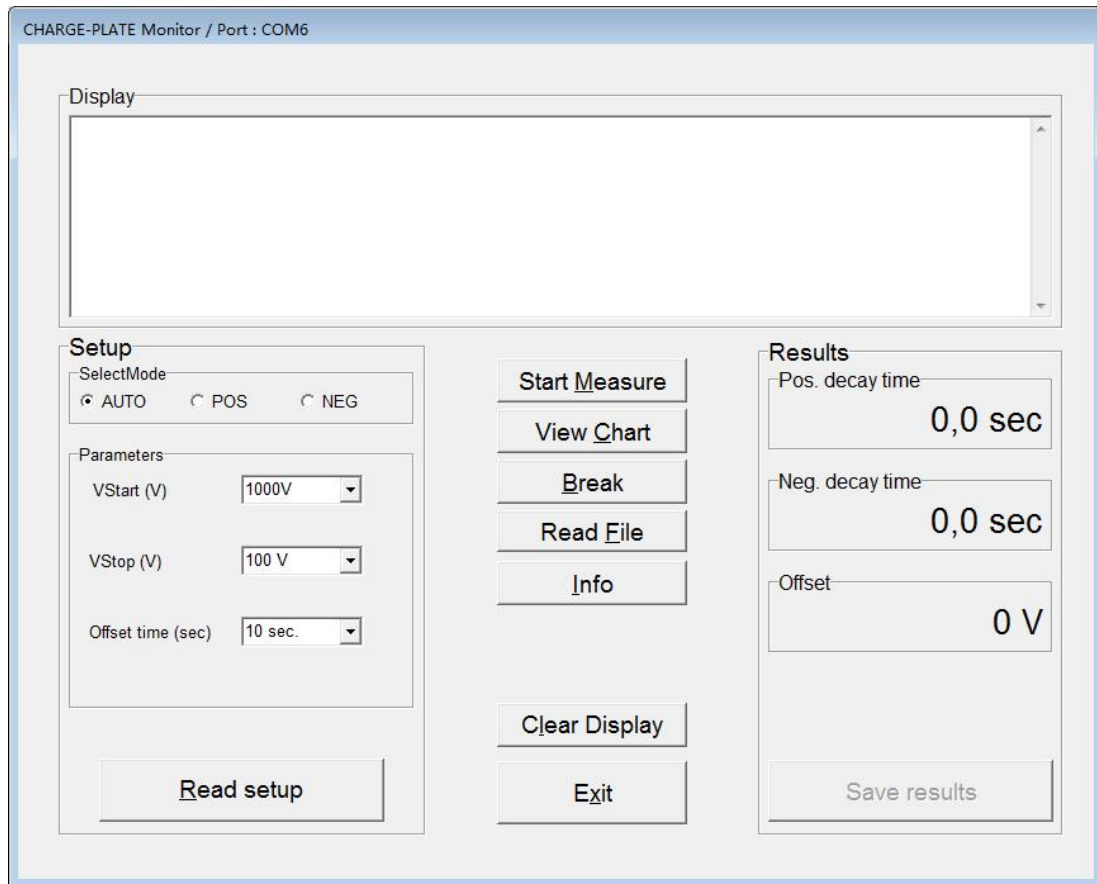


激活后为黑色

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（充电板模式）

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 可以设置测试方式：

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

Parameters 可以设置起始电压，结束电压，测试离子平衡度的时间：

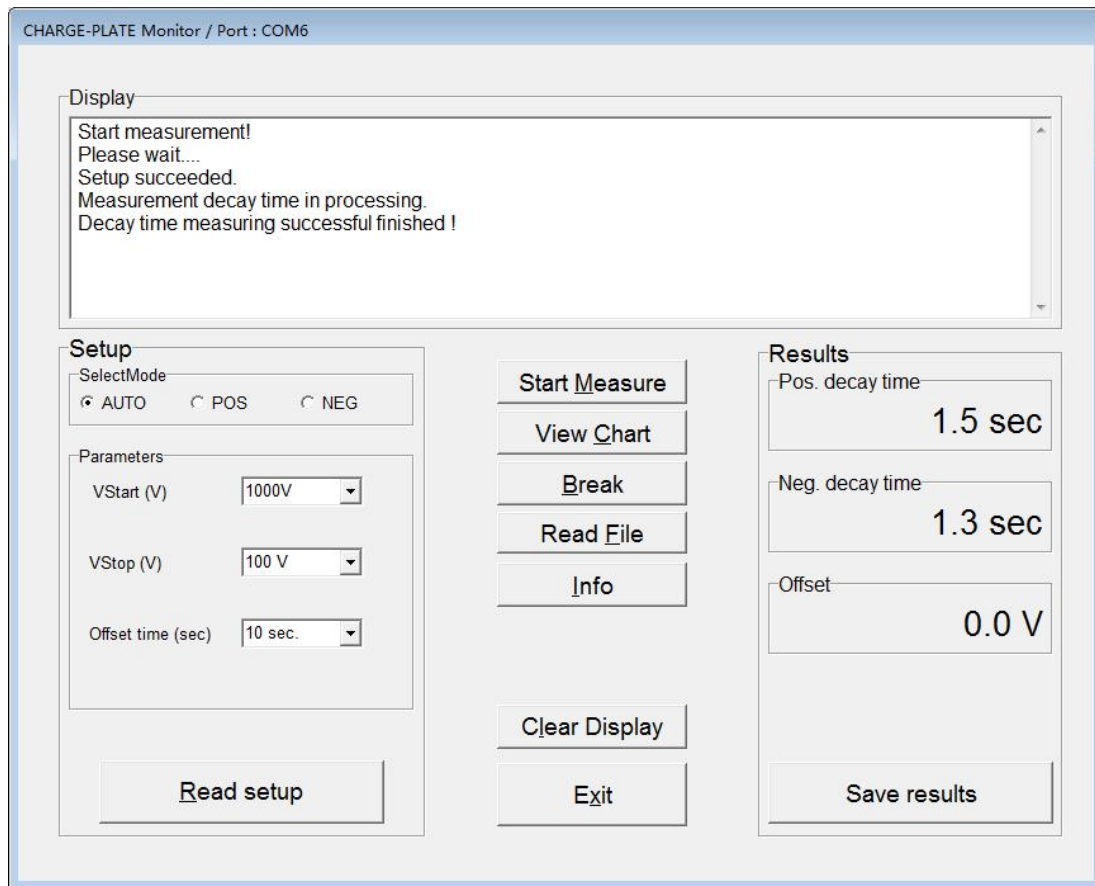
- VStart(V): 起始电压
- VStop(V): 结束电压
- Offset time(sec): 测试离子平衡度的时间

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，机身号和校准时间
- 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)

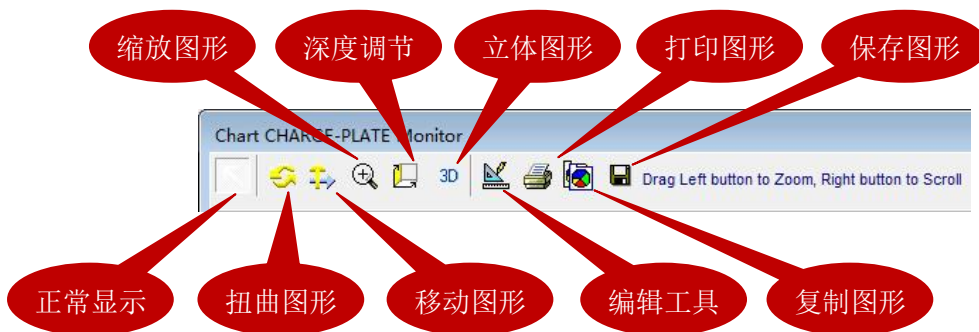
点击右下角的【Save results】按钮可以保存该次测试数据。这时弹出一个窗口，可以输入对该测试的简单描述，然后保存文件。保存的文件为.csv 格式，可以用 Excel 等表单程序打开。

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 Chart】可以查看衰减曲线，例如下图：



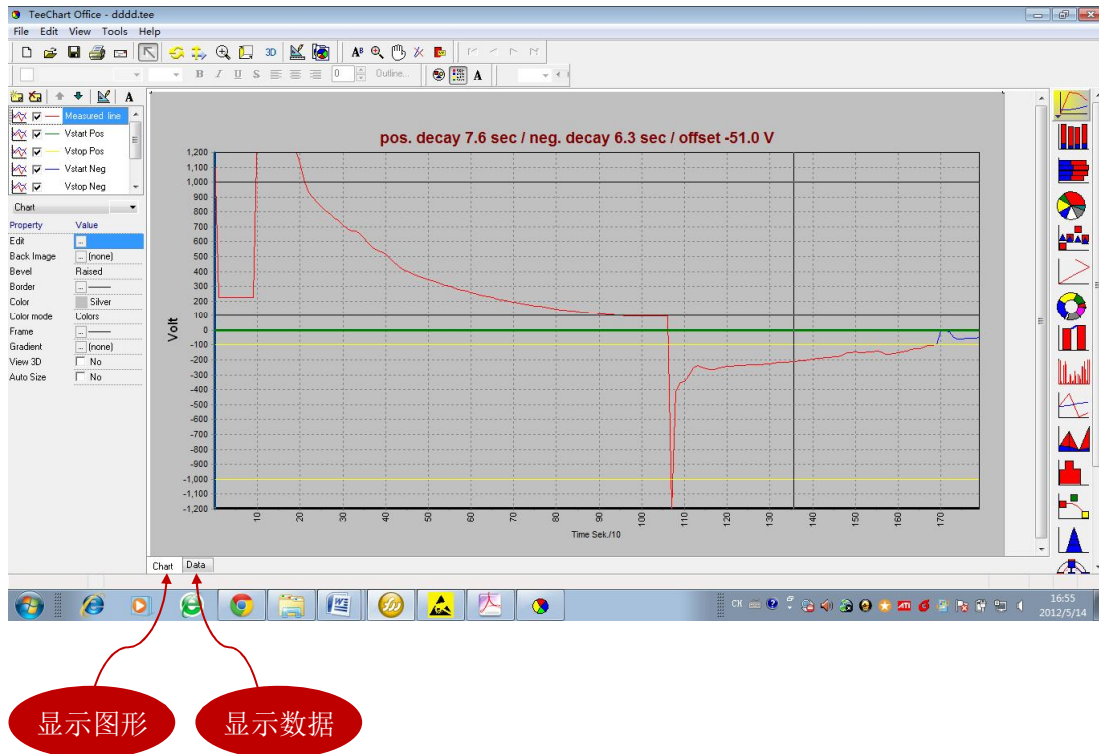
按住鼠标左键向左滑动缩小图形，向右滑动放大图形。按住鼠标右键上下左右移动可以查看图形各部分。



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。

备注：请安装配套光盘中的 Teechat 软件。

Teechat 图形窗口



Teechat 数据窗口

# Text	Y	Vstop Pos	Vstop Neg	Zero line
0	1,200	1,000	100	-1,000
1	224	1,000	100	-1,000
2	224	1,000	100	-1,000
3	224	1,000	100	-1,000
4	224	1,000	100	-1,000
5	224	1,000	100	-1,000
6	224	1,000	100	-1,000
7	224	1,000	100	-1,000
8	224	1,000	100	-1,000
9	224	1,000	100	-1,000
10	1,373	1,000	100	-1,000
11	1,373	1,000	100	-1,000
12	1,373	1,000	100	-1,000
13	1,373	1,000	100	-1,000
14	1,373	1,000	100	-1,000
15	1,373	1,000	100	-1,000
16	1,373	1,000	100	-1,000
17	1,324	1,000	100	-1,000
18	1,255	1,000	100	-1,000
19	1,212	1,000	100	-1,000
20	1,128	1,000	100	-1,000
21	1,001	1,000	100	-1,000
22	929	1,000	100	-1,000
23	897	1,000	100	-1,000
24	862	1,000	100	-1,000
25	834	1,000	100	-1,000
26	808	1,000	100	-1,000
27	784	1,000	100	-1,000
28	761	1,000	100	-1,000
29	740	1,000	100	-1,000
30	710	1,000	100	-1,000

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（电压表模式）

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。根据 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：

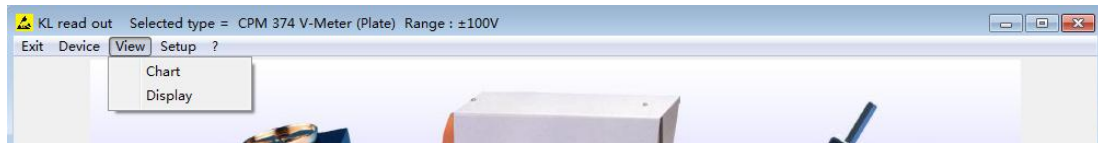
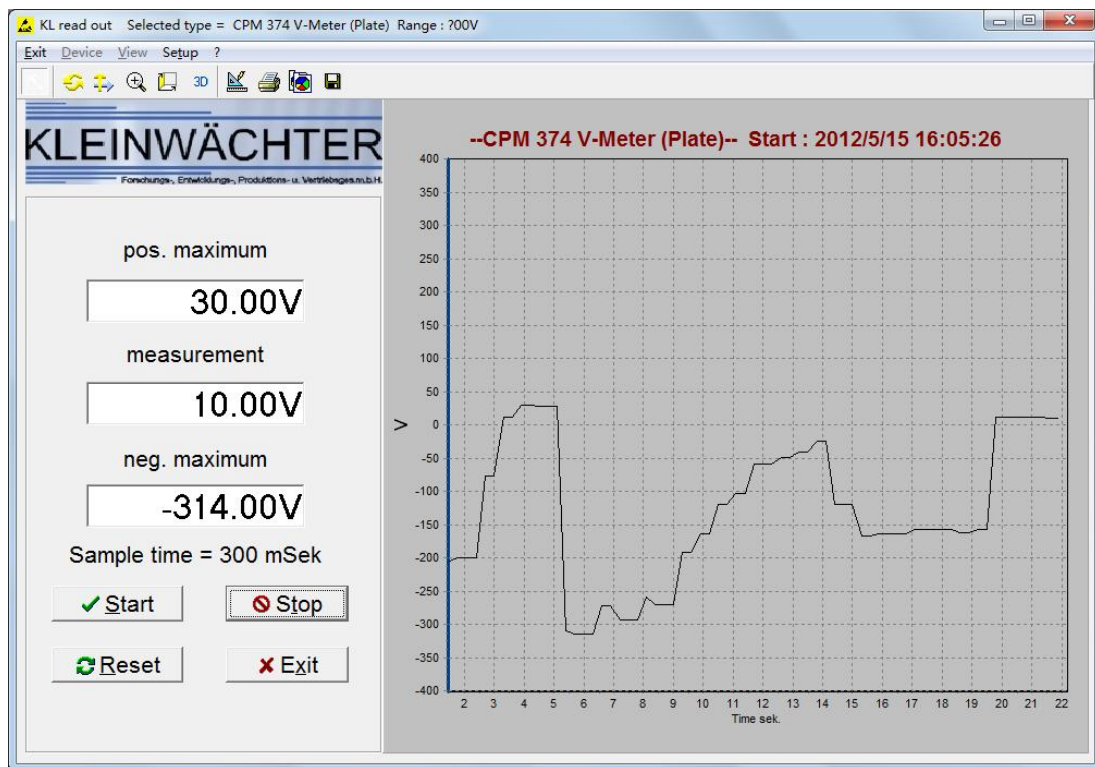


Chart: 显示实时读数和曲线图

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

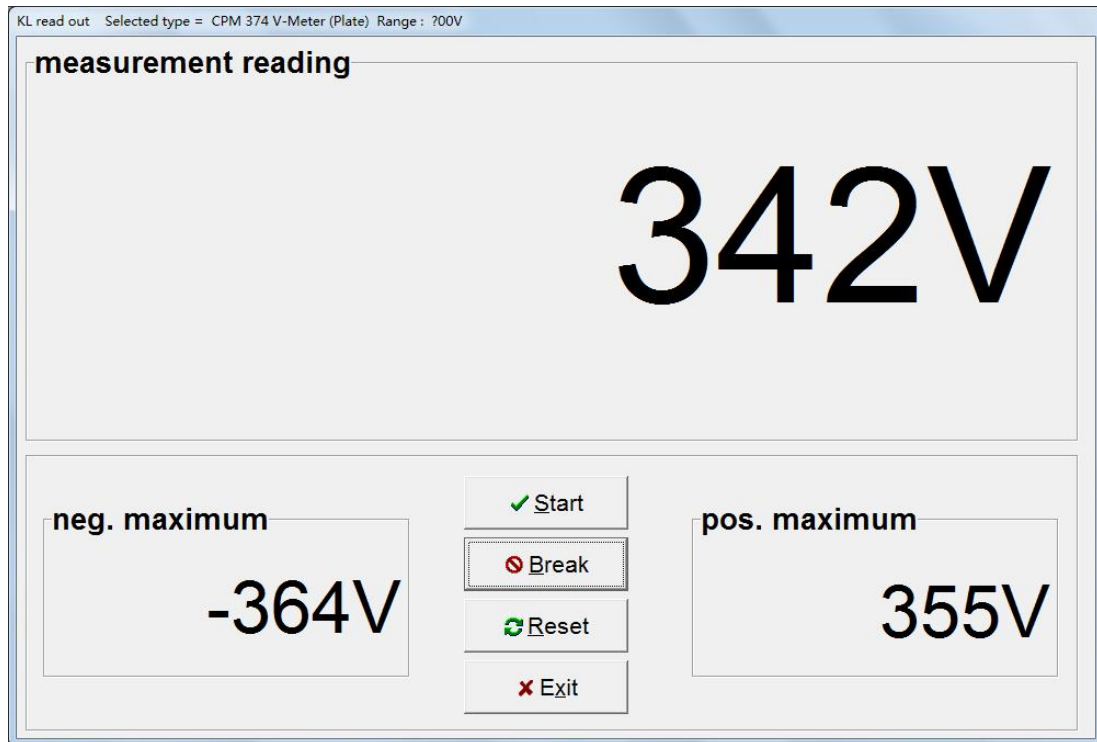
pos. maximum: 正峰值
 measurement: 实时值
 neg. maximum: 负峰值

- 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。

Display 操作界面（以 PLATE 子模式为例）



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（场强仪模式）

选择 E-Field 模式，出现以下界面：

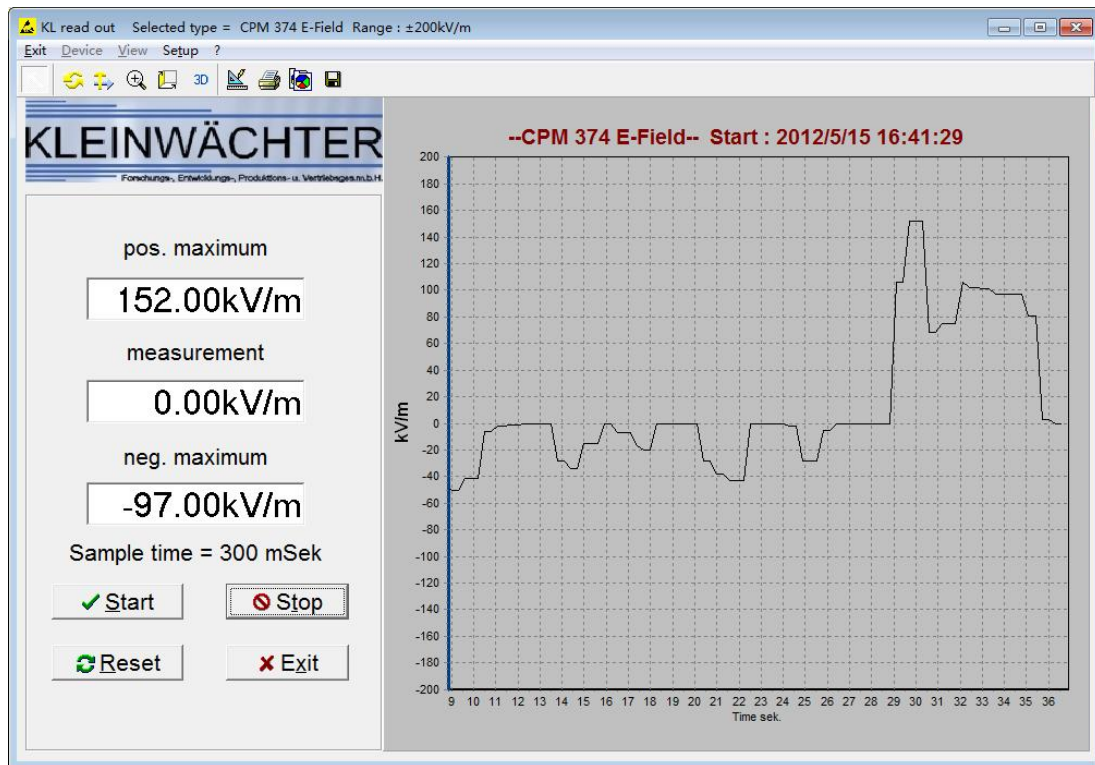


在 E-Field 模式下，有 4 档量程，软件界面需根据 CPM-374 仪器上所设置的量程来相应选择。

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: Chart 操作界面



E-Field 模式: Display 操作界面

