

Application Note

行业领域：材料·原材料·化学·药品·电池材料 业务领域：特性评估·物理特性评估·研究·开发·实验

测量导电材料的体积电阻率

使用4探针法测量体积电阻率、表面电阻率和电导率。

■要点

4探针法是指使用带有4根探针的测试线，从通过4端子法测量到的电阻值中，算出体积电阻率、表面电阻率（薄层电阻）的方法。

电阻计RM3545通过4针探头和PC应用软件能够实现4探针的测量。
PC软件可以从我司提供的4探针测试线套装中附带的 CD-R 中安装。

- 有两种类型的4探针，针间距1.5mm和针距5.0mm。
- 通过PC软件可以测量矩形的样品以及圆柱形的样品。
- 可测量的单位包括体积电阻率、表面电阻率和电导率。作为参考也可以选择电阻值。
- 输入样品的尺寸和要测量的坐标位置，软件会自动算出补偿系数并显示。
- 显示测量履历，测试结果的CSV保存等，使用软件的便利性。
- 以基本精度0.006%，最高分辨率 $0.01\mu\Omega$ （RM3545的参数）来测量低电阻值。从而获得高精度的体积电阻率。

■配置

RM9010-01, RM9010-02 中附带的PC软件 (对应了矩形样品和圆形样品)



OS : Windows 10 Pro
※ PC可由用户自行准备

USB 连接



电阻计 RM3545
(RM3545, RM3545-01, RM3545-02)

4探针测试线
(RM9010-01, RM9010-02)



4探针测试线 间距 5.0 mm
RM9010-01



4探针测试线 间距 1.5 mm
RM9010-02

PC软件运行环境：

- .NET Framework 4.6.1 或
- .NET Framework 4.6.1 以后有兼容性的环境

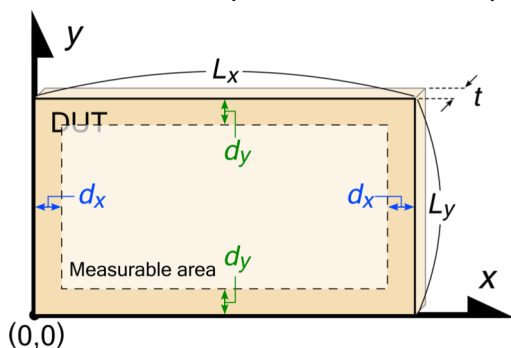
※请从.NET Framework は Microsoft 公司的网页
上下载安装。

Application Note

■4探针法电阻率测量-PC软件

OS	Windows10 Pro(32/64bit 版)
CPU	Intel®Core™i7,2.4GHz
内存	8GHz 以上(推荐 4GB 以上)
显示器	分辨率 1050×1050 以上、色彩数 32768以上
硬盘	推荐 2GB 以上
通讯接口	USB2.0 以上
环境	需安装好.NET Framework4.6.1以后版本的

■矩形样品的输入条件 (测量模式：普通测量)





探针的朝向



在四探针与x轴平行的位置，下落探针测试样品。

测试探针的中心位置，就是软件上的测量坐标。

L_x : 18 mm ~ 2000 mm L_y : 2.0 mm ~ L_x t : 10^{-9} mm ~ 30 mm d_x : 8.5 mm ~ d_y : 1.0 mm ~  4探针测试线 间距 5.0 mm RM9010-01	L_x : 6.0 mm ~ 2000 mm L_y : 1.5 mm ~ L_x t : 10^{-9} mm ~ 30 mm d_x : 3.0 mm ~ d_y : 0.75 mm ~  4探针测试线 间距 1.5 mm RM9010-02
--	--

需设置样品的尺寸、探针的种类。设置值的有效位数为5位、最多到小数点以下2位。

1. 样品的长边

输入样品长边方向的长度。

可设置范围

RM9010-01 : 18 mm ~ 2000 mm

RM9010-02 : 6.0 mm ~ 2000 mm

2. 样品的短边

输入样品短边方向的长度。

可设置范围

RM9010-01 : 2.0 mm ~ 长边的长度

RM9010-02 : 1.5 mm ~ 长边的长度

3. 样品的厚度

输入样品的厚度。

可设置范围

RM9010-01 : 10^{-9} mm ~ 30 mm

RM9010-02 : 10^{-9} mm ~ 30 mm

Application Note

4. 测量点位的 x 坐标

输入 x 坐标确定下探针的位置。请以探针的中心为坐标去输入。

可设置范围

RM9010-01 : 在样品内、且从样品短边往内侧 8.5 mm 以上

RM9010-02 : 在样品内、且从样品短边往内侧 3.0 mm 以上

5. 测量点位的 y 坐标

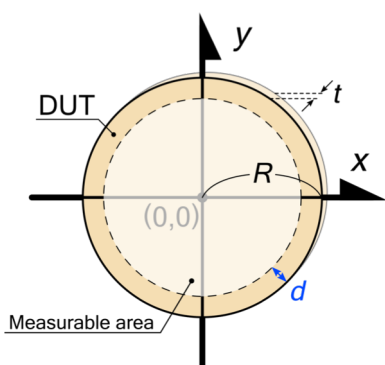
输入 y 坐标确定下探针的位置。请输入测试探针的中心坐标。

可设置范围

RM9010-01 : 在样品内、且从样品长边往内侧 1.0 mm 以上

RM9010-02 : 在样品内、且从样品长边往内侧 0.75 mm 以上

■圆形样品用软件的输入条件 (测量模式：普通测量)





探针的朝向



在四探针与x轴平行的位置，下落探针测试样品。

测试探针的中心位置，就是软件上的测量坐标。

R : 8.5 mm ~ 500 mm	R : 3.0 mm ~ 500 mm
t : 10^{-9} mm ~ 30 mm	t : 10^{-9} mm ~ 30 mm
d : 8.0 mm ~	d : 3.0 mm ~
 4探针测试线 间距 5.0 mm RM9010-01	 4探针测试线 间距 1.5 mm RM9010-02

需设置样品的尺寸、探针的种类。设置值的有效位数为5位、最多到小数点以下2位。

1. 样品的半径

输入样品半径的长度。

可设置范围

RM9010-01 : 8.5 mm ~ 500 mm

RM9010-02 : 3.0 mm ~ 500 mm

2. 样品的厚度

输入样品的厚度。

可设置范围

RM9010-01 : 10^{-9} mm ~ 30 mm

RM9010-02 : 10^{-9} mm ~ 30 mm

3. 测量位置的坐标

输入探针下压位置的坐标 (x, y)。请以探针的中心为坐标去输入。

可设置范围

RM9010-01 : 坐标 (x, y) 在样品内、且从样品的边缘往内 8.0 mm 以上

RM9010-02 : 坐标 (x, y) 在样品内、且从样品的边缘往内 3.0 mm 以上

Application Note

■软件上可设置的电阻测量量程和测量电流

电阻测量量程/测量电流的组合如下所示。

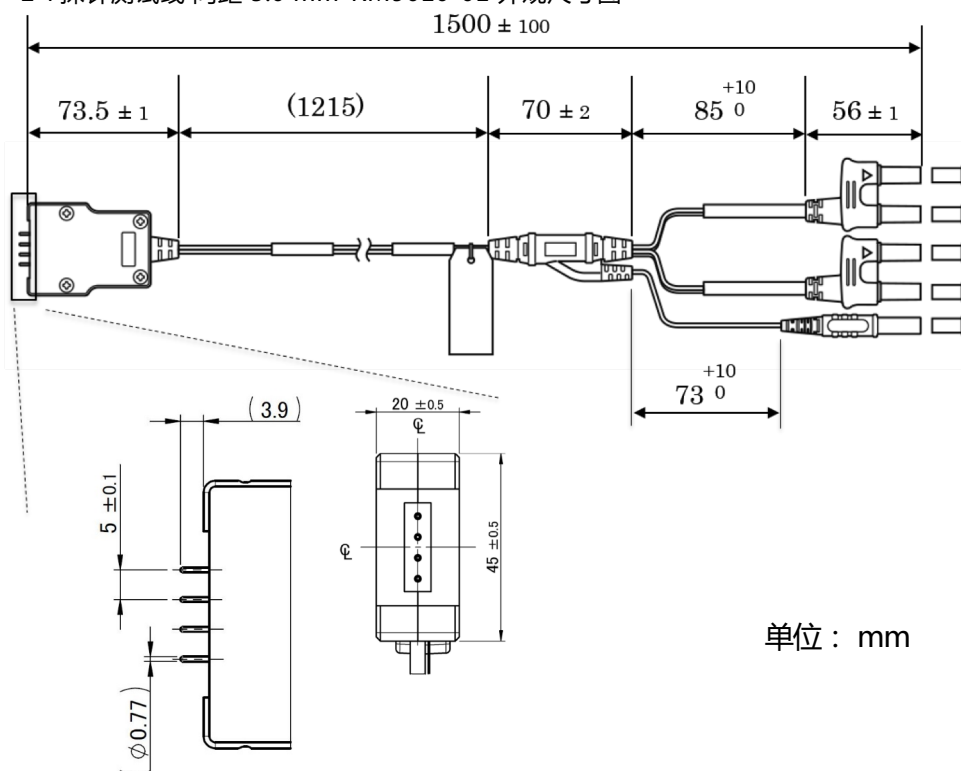
10MΩ/1uA	1000kΩ/10uA	100kΩ/100uA	10kΩ/1mA	1000Ω/1mA
100Ω/1mA	10Ω/1mA	1000mΩ/10mA	100mΩ/100mA	10mΩ/1A

■4探针测试线 RM9010-01, RM9010-02

■4 探针测试线 间距 5.0 mm RM9010-01

探针的材质	母材：镀铜 电镀：金(底层镍)
探针的直径	约0.77mm
探针的尖端形状	球面状
探针的配置	一条直线上
探针之间的间隔	5mm±0.1mm
探针间的绝缘电阻	在温度为23°C，湿度为35%的环境下 25V时外加10GΩ以上(参考值)
探针的弹簧压(1根)	1.25N±0.25N
对地最大额定电压	AC30Vrms以下、AC42.4Vpeak以下、DC60V以下
额定电流	AC/DC3A连续
使用温湿度范围	温度 0°C ~ 50°C 湿度 80% RH以下 (没有结露)
保存温湿度范围	温度 -10°C ~ 50°C 湿度 80% RH以下 (没有结露)
使用场所	室内使用，污染度2，海拔高度2000 m以下
外形尺寸	约1500mm
重量	约5.9 kg

■4 探针测试线 间距 5.0 mm RM9010-01 外观尺寸图



Application Note

■ 4 探针测试线 间距 1.5 mm RM9010-02

探针的材质	母材：镀铜 电镀：金(底层镍)
探针的直径	约0.77mm
探针的尖端形状	球面状
探针的配置	一条直线上
探针之间的间隔	1.5mm±0.1mm
探针间的绝缘电阻	在温度为23°C，湿度为35%的环境下 25V时外加 10GΩ以上(参考值)
探针的弹簧压(1根)	1.25N±0.25N
对地最大额定电压	AC30Vrms以下、AC42.4Vpeak以下、DC60V以下
额定电流	AC/DC3A连续
使用温湿度范围	温度 0°C ~ 50°C 湿度 80% RH以下 (没有结露)
保存温湿度范围	温度 -10°C ~ 50°C 湿度 80% RH以下 (没有结露)
使用场所	室内使用，污染度2，海拔高度2000 m以下
外形尺寸	约1500mm
重量	约5.9 kg

■ 4 探针测试线 间距 1.5 mm RM9010-02 外观尺寸图

