

RMS-1000S热敏电阻率测量系统



Partul[®] 佰力博[®]

www.partulab.cn

目 录

前言	5
1.注意事项	6
2.安全概述、安全符号	8
3.认证、保修、保修范围及之外的项目	10
4.保修限制、更改和调整、协助	11
5.示例程序、示例操作	12
6.检查装运	13
7.RMS-1000S附件	15
8.使用之前的准备工作、检验和连接电源线	16
9.环境要求、工作环境、通风要求	18
10.启动RMS-1000S、断开供电电源	19
11.维护保养、佰力博服务、联系佰力博	20
第一章 概述	23
1.产品介绍	24
2.前面板:各部分的名称	25
3.后面板:各部分的名称	26
4.各部分的名称与功能	27
第二章 测量原理与技术规格	29
1.测量原理	30
2.技术规格	33

第三章 设备安装调试	. 34
1.RMS-1000S拆包安装	. 35
2.连接电源线	. 35
3.连接测量导线	. 35
4.开机操作	. 36
5.检验RMS-1000S和KEITHLEY-6487源表连接是否成功	. 36
6.关机操作	. 38
7.RMS-1000S连接成功显示	. 38

第四章 软件交互界面	39
1.主界面功能介绍	40
2.项目界面(Project)	41
3.功能界面(Select)	42
4.设置界面(Configure)	43
5.数据分析界面(Analyze)	44
6.开始测试界面((Run)	45
7.停止测试界面(Stop)	46
8.数据存储界面(Save)	47
9.校准界面(Calibration)	
10.系统设置界面(Settings)	

第五章 测量步骤
快速测量流程51
1. 启动测量软件
2. 仪器校准55
3. 添加测量功能
4. 选择测量功能并设置参数 58
4.1 R-T电阻率温度光谱测量58
4.2 V-I电压电流测量 60
4.3 I-t电流时间频谱测量 62
5. 开始测量64
5.1 开始/停止测量 64
5.2 保存数据
5.3 导入数据
6. 系统设置
6.1 系统参数设置66
6.2 参数功能说明68
6.3 PID控制参数的调节69

7.测量示例	
7.1 R-T电阻率温度光谱功能示例	70
7.2 V-I电压电流功能示例	72
7.3 I-t电流时间频谱功能示例	74

第	药章 故障诊断	76
1	显示屏故障	77
2	风扇故障	77
3	仪器夹具故障	78
4	炉膛不升温故障	78
5	温控连接失败	79
6	KEITHLEY-6487连接失败	79
7	测试超出范围	79

第七章	出厂检验报告	80
1 R-T电	阻率温度光谱功能测试报告	81
2 V-I电厅	E电流功能测试报告	83
3 I-t电流	时间频谱功能测试报告	85





本章介绍设备仪器使用的注意事项、认证、保修、更换和调整及保修范围之外的项目介绍等内容。



注意事项

手册中包含的信息可随时更改,恕不另行通知。本手册包含受版权保护的专有信息,保留所有权利。未经佰力博科技事先书面同意,不得对本手册的任何部分进行影印、复制或译为其他语言。©版权归佰力博科技公司所有。

认证

佰力博科技证明,此产品在出厂发运时符合发布的技术规格。佰力博科技进一步证明 其校准测量可溯源至中国计量院,达到了该研究院的校准设备或其他国际标准化组织 成员国的校准设备允许的范围。

保修

自产品装运之日起,佰力博科技将就其产品材料和工艺缺陷,为客户提供为期十二个 (12)月的保修服务。在保修期内,佰力博科技将有权单方决定维修或更换已证明有缺 陷的产品。为了保证维护或修理质量,请务必将此产品返回到佰力博科技指定的服务 机构。正常使用中的消耗品不属于保修之列。佰力博科技承担的所有保修性零部件的 更换或修理,仅限于佰力博科技认定为由于(或可追溯至)原材料或工艺缺陷而导致 的设备故障。如出现对设备的滥用、意外损害、改装、误用或疏忽使用,则本保修所 涵盖的所有销售商责任即告终止。对于保修期内已修理或已更换的零部件,仅在该零 部件原保修期的剩余期限内继续保修。保修期满后,客户应按时价支付之后维修所需 的零部件款、人工费和运输费,客户必须合理保养产品以避免损害。

6



更换和调整

当保修情形发生时,客户必须立即提出保修要求且必须在有效保修期内向佰力博科 技或其授权代表提交保修资料。保修资料中应包括产品序列号、装运日期及对保修 情形的详尽描述。在退回产品以供维修和/或调整之前,客户必须首先获得佰力博 科技或其授权代表所提供的产品退回方式及退回地点的书面授权函。

任何退回检测的产品应按销售商指明为可接受的方式运输,且客户预付运费。如果 未及时提出保修要求,或对改装项目提出保修要求,或未按佰力博科技可接受的运 输方式退回保修产品,则销售商有权拒绝保修。

当为了检测和检查或任何其它原因而退回产品时,客户应对错误包装或搬运而造成 的损害以及运输过程中的产品遗失负责,任何情况下,佰力博科技全权负责产品故 障原因和性质的认定,且此认定为最终裁定。如果佰力博科技发现其产品被无故退 回且仍可正常使用,将会通知客户并将该产品退回客户,而运费及产品的检测和检 查费用需由客户承担。

保修范围之外的项目

正常保修范围之外的项目包括:铂电极、K型热电偶,以及明显的客户滥用或误用 造成设备故障等,这些项目应视为保修范围之外的项目。



安全概述

在操作、维护和修理本仪器的任何阶段,请务必遵守以下一般安全防范措施。不 遵守这些防范措施或本手册中的特定警告,仪器提供的保护可能会大打折扣。这 种违规行为还违反了仪器的设计、制造和预期使用的安全标准。对于因客户不遵 守这些防范措施而导致的后果,是德科技不承担任何责任。

• 将仪器接地

为了避免电击,必须用所附三相电源线的接地插脚将仪器底盘和机壳接地。

• 切勿在易爆环境中操作

切勿在有易燃气体或烟雾的环境中操作仪器。显然,在这种环境下操作任何 电子仪器都存在安全隐患。

• 远离带电电路

操作人员切记不要卸下仪器的盖子。必须且只能让具备维修资格的人员更换 元器件和进行内部调整。切勿在电源线连接状态下更换元器件。在某些情况下, 即使在断开电源线后,危险电压可能仍然存在。为了避免造成伤害,在接触电源 和电路之前,切记要切断电源并将电路放电。

• 切勿独自维护或调整仪器

请勿对仪器进行内部维护或调整,除非有能够提供急救和紧急治疗的第二人在场。

• 请勿替换部件或改装仪器

为了避免带来其他事故的危险,请勿安装替代部件或未经授权对仪器进行改装。 请将仪器返回到是德科技的销售与服务处进行维修,以保证在操作仪器时保持安全 状态。

• 危险操作警告

本手册中的警告(如下面的示例)介绍了潜在的危险操作。请务必遵守警告中提及的操作细则。

在这种仪器中存在能导致死亡的危险电压。 警告 在装卸、测试和调整这种仪器时需格外小心。



安全符号

下面列出来仪器上或手册中使用的安全符号的一般定义:

- ▲ 维护手册符号:在需要用户参考仪器手册时,试用此符号表明。
- ~ 交流直流
- ---- 接通(电源)
- 切断 (电源)
- **山** 按钮开关到位
- □ 按钮开关复位
- 0 机壳终端
- 与仪器机壳的连接,包括所有外漏的金属结构
- ()待用

这个警告标志表示危险。它提醒用户如果不正确执行或不遵守 警告 某个程序、操作规程或条件,将会导致人员伤害或死亡。

这个注意标志表示危险。它提醒用户如果不正确执行或遵守某 注意 个程序、操作规程或条件,将会导致仪器部分或全部损坏。



3.认证

佰力博科技证明,此产品在出厂发运时符合发布的技术规格。佰力博科技进一步证明 其校准测量可溯源至中国计量院,达到了该研究院的校准设备或其他国际标准化组织 成员国的校准设备允许的范围。

保修

重要声明

自产品装运之日起,佰力博科技将就其产品材料和工艺缺陷,为客户提供为期十二个 (12)月的保修服务。在保修期内,佰力博科技将有权单方决定维修或更换已证明有缺 陷的产品。为了保证维护或修理质量,请务必将此产品返回到佰力博科技指定的服务 机构。正常使用中的消耗品不属于保修之列。佰力博科技承担的所有保修性零部件的 更换或修理,仅限于佰力博科技认定为由于(或可追溯至)原材料或工艺缺陷而导致 的设备故障。如出现对设备的滥用、意外损害、改装、误用或疏忽使用,则本保修所 涵盖的所有销售商责任即告终止。对于保修期内已修理或已更换的零部件,仅在该零 部件原保修期的剩余期限内继续保修。保修期满后,客户应按时价支付之后维修所需 的零部件款、人工费和运输费,客户必须合理保养产品以避免损害。

不提供任何其他明示或暗示的担保。特别是, 佰力博科技对用于特定目的的适销性 和适应性的暗示担保不承担责任。

10



4.保修限制

上述保修不适用于因以下情况导致的缺陷:买方维护不当或不充分;买方提供软件 或接口;未经授权的改装或误用;在产品环境规范职位的环境中操作;或者工作场 地准备或维护不当。

不提供任何其他明示或暗示的担保。特别是, 佰力博科技对用于特定目的的适 重要声明 销性和适应性的暗示担保不承担责任。

更换和调整

当保修情形发生时,客户必须立即提出保修要求且必须在有效保修期内向佰力博科 技或其授权代表提交保修资料。保修资料中应包括产品序列号、装运日期及对保修 情形的详尽描述。在退回产品以供维修和/或调整之前,客户必须首先获得佰力博 科技或其授权代表所提供的产品退回方式及退回地点的书面授权函。

任何退回检测的产品应按销售商指明为可接受的方式运输,且客户预付运费。如果 未及时提出保修要求,或对改装项目提出保修要求,或未按佰力博科技可接受的运 输方式退回保修产品,则销售商有权拒绝保修。

当为了检测和检查或任何其它原因而退回产品时,客户应对错误包装或搬运而造成 的损害以及运输过程中的产品遗失负责,任何情况下,佰力博科技全权负责产品故 障原因和性质的认定,且此认定为最终裁定。如果佰力博科技发现其产品被无故退 回且仍可正常使用,将会通知客户并将该产品退回客户,而运费及产品的检测和检 查费用需由客户承担。

协助

产品维护协议及其它客户协助协议适用于佰力博科技的产品。 如欲获得任何协助,请与最近的佰力博科技销售和服务处联系。本手册的背面提供 了这些销售和服务处的地址。

5.示例程序

为了便于内部使用,客户将拥有个人使用、复制或修改本手册中示例程序的权利,

但这种权利不可转让。客户可根据自己的用途独自使用示例程序,但不得许可、租赁、买卖或散布示例程序,也不得对其中的任何部分进行修改。

佰力博科技将不对示例程序的质量、性能或运行状况负责。

佰力博科技不保证程序的运行不间断或无差错,示例程序按照原样提供。

佰力博科技对用于特定目的的适销性和适应性的暗示担保不承担责任。

佰力博科技将不对由示例程序或其使用引起的任何专利、商标、版权或其它所有权 的侵权行为负责。佰力博科技不保证示例程序没有对第三方的这些权利造成侵权。 但是,佰力博科技不会故意侵权或提供侵犯第三方专利、商标、版权或其它所有权 的软件。

示例操作

为了便于用户操作,本操作手册制定一套完整的示例操作教程,该示例将帮助用户 理解佰力博科技开发的设备仪器,佰力博将不对由示例程序或其使用引起的任何专利、 商标、版权或其它所有权的侵权行为负责。佰力博科技不保证示例程序没有对第三方的 这些权利造成侵权。但是,佰力博科技不会故意侵权或提供侵犯第三方专利、商标、版 权或其它所有权的软件。



6.检查装运

______ 用户收到仪器之后,必须按照以下步骤进行拆包检查。

警告 如果仪器的外观(例如外壳、前/后面板、LED屏幕、电源开关和端口连接器)在 运输过程中发生损坏,切勿接通电源开关;否则会引发触电危险。

步骤1. 检查用于包装仪器的包装箱或减震材料有无损坏。

如果包装箱或减震材料受到损坏,先让其保持原样,再按照以下步骤继续 完成其他项目的检查:

步骤2. 检查包装箱内仪器附带的装箱项目是否有损坏或缺陷。

步骤3. 参见表1-1和图1-1,检查仪器附带的所有装箱项目是否为指定的选件。

步骤4. 检查完毕后,如果发生以下情况之一,请与最近的佰力博科技销售和服务处联系。

1. 用于包装仪器的包装箱或减震材料受到损坏或减震材料呈现受过巨大压力的 痕迹。

- 2. 仪器附带的装箱项目有任何机械性损坏或缺陷。
- 3. 任何仪器附带的装箱项目丢失。
- 4. 在以后仪器的操作检查中发现任何缺陷。

如果在步骤1中检查出异常现象,请与负责运输仪器的公司联系,也可以与最近的佰力博科技销售处联系。为方便运输公司的检查,请妥善保管收到的包装箱、 减震材料和包装项目。

检查装运

RMS-1000S的装箱项目

名称	产品/部件编号	数量/规格
标准附件		
□ RMS-1000S测量仪	RMS-1000S	1台
□ 电源线 *1	YH/N 055082	1根/1.8M
□ 测量导线 *4	黑色和红色	4根
□ 产品操作说明书		1本
□ 鼠标		1个
□ 键盘		1个
□ 无线网卡		1个

表 1-1

*1.该附件根据国家的不同而不同。有关电源线选件的详情。

不提供3p-2p转换适配器。

7.RMS-1000S附件



图 1-1

8.使用之前的准备工作

检验电源

确定对RMS-1000S提供的电源是否符合以下要求:

RMS-1000S	要求
电压	220V±10% , 50Hz



请使用以下保险丝类型。

最大功率:10A

需要保险丝时,请与佰力博科技售后人员联系。为了检验和替换保险丝, 应拔掉电源线和抽出熔丝座。



检验和连接电源线

连接RMS-1000S的三线电源线中有一根线为地线。利用这根电源线可使 RMS-1000S接地,从而保护用户免遭电源出口的电击。

步骤1. 确认电源线完好无损。

警告 切勿使用任何损坏迹象的电源线,以免遭到电击。

步骤2. 使用所提供的电源线将RMS-1000S后面板的电源线插座与固定在地槽中带接地插脚的三线电源线插口相连。

警告 使用所提供的带接地线的三线电源线 , 确定RMS-1000S接地。

RMS-1000S不带3相-2相转换适配器。当需要3相-2相转换适配时,请与佰 力博科技销售人员联系。



9.环境要求

安装RMS-1000S需满足以下环境要求。

工作环境

确保工作环境满足以下要求。

工作环境	0°C-55°C
供电	220V±10%,50Hz

通风要求

为了确保RMS-1000S的安全要求和测量精度得到满足,用户必须通过在RMS-1000S周围提供适当的冷却空隙或者对于机架安装型RMS-1000S则靠机架外罩内部的强力空气冷却来使环境温度维持在规定范围之内。

当RMS-1000S的环境温度维持在工作环境规格的温度范围内时,设备将符合安全标准的要求。

RMS-1000S	要求
背面	≥180mm
两侧	≥60mm(右面和左面)



10.启动RMS-1000S

这部分介绍对RMS-1000S电源的接通/切断,以及遇到紧急情况时切断电源的方法。

接通电源和切断电源

接通电源

由RMS-1000S显示屏可以断定电源开关的接通和切断状态。

显示屏	电源状态
亮起	电源接通
不亮	电源切断(供电切断)

切断电源

注

步骤1. 按以下方式切断电源。

• 按下后面板的电源开关。

在向RMS-1000S的内存或USB存储器中进行储存或调用时,切勿切断电源,否则将清除存储器中的内容。

断开供电电源

连接电源线(电源出口端或电源线的设备端)的插头是RMS-1000S的切断设备(切断电源的设备)。当必须切断电源以避免诸如电击之类的危险时,拔出电源线的插头(电源出口端或电源线的设备端)。



11.维护保养

定期检查是否工作正常

通电检查

将总电源打开,检查系统各个设备是否工作正常。

清洁仪器预防措施:

- 1、始终保持连接器的清洁。
- 2、不要用手触摸连接器的接触表面。
- 3、不能将已损坏或有刮痕的连接器插入测试端口。
- 4、任何情况下均禁止使用研磨剂。
- 5、清洁未知终端和直流源端口以外的部件。
- 6、用干的或带有少量酒精的软布轻轻擦拭部件。

警告



- 1、为了保护用户免受电击伤害,清洁仪器之前务必要拔下插座的电源电缆。
- 2、请勿清洁仪器的内部元件。
- 3、污斑或者是对连接器的其它损害都会显著影响测量的精度。



适用于要求维修、替换、常规校准等的预防措施

运送仪器时的预防措施

如果有必要将仪器运送到佰力博科技的服务中心,请遵守以下指示。

待运送的设备

若要求在服务中心维修仪器或对仪器进行常规校准,用户只需将不带任何安装选件的主机运送到服务中心。除非特殊说明,一般没有必要运送其附件。

包装

运送仪器时,使用普通包装和减振器,或具有相同效果的抗静电包装材料。

运送地址

有关距离最近的佰力博科技服务中心的地址请直接在本手册最后的客户联系部查找。本仪器 的校准周期为一年。佰力博科技建议用户请求服务中心对仪器进行每年一次的常规校准。



佰力博服务

- □ 提供1年免费维修,终身维护服务;
- □ 提供出厂检验报告,提供日常预防性维护服务;
- □ 提供相关技术支持及服务;
- □ NIST可追溯性校准泄漏检测和验证服务;
- □ 免费培训服务;
- □ 软件免费升级服务。

联系佰力博

客服部E-mail: xpyang@partulab.com

技术部E-mail:tech@partulab.com

服务热线:027-8669 7559

欢迎访问我们的网站:www.partulab.cn





本章通过图解介绍设备仪器各组成部分、并描述前面板和后面板的名称。

1. 产品介绍

佰力博科技是一家专门从事极端条件下新材料电学性能和测量仪器研发制造的高新技术企业,创 立于2013年,开创了材料电学测量仪器研发制造领域,是全球材料电学性能表征和测量行业领导 者。佰力博科技的核心价值,在于时刻洞察市场需求,为材料物性测量带来精确可靠的数据结 果;在于深入了解研发和应用双向需求,为科学工作者、科研实验室定制更为尖端的物性检测解 决方案,为客户发明创造的成功、科技成果的展现奠定坚实基础。

Partulab RMS-1000S热敏电阻测量系统主要用于评估热敏电阻材料阻温性,该系统采用两线电 阻法或三环电阻法测量原理进行设计开发,可以在高温、真空、气氛的条件下测量热敏电阻材料 的阻温(R-T)特性、伏安(V-I)特性、电流-时间(I-t)特性,该测量系统将高温炉膛、测量夹 具、测量软件、触摸屏集成于一体,让热敏电阻材料电学性能测量更加轻松、快捷、稳定、可 靠。



2、前面板:各部分的名称与功能



序号	名称	序号	名称
1	风扇	6	炉膛状况监测指示灯
2	充气阀接口	7	液晶显示屏
3	高温炉膛	8	USB接口
4	测量夹具	9	炉膛上升和下降控制键
5	上电极弹簧杆	10	放气阀



3、后面板:各部分的名称与功能



序号	名称	序号	名称
11	网线接口	14	电源开关
12	测量导线接口		
13	电源插口		



4.各部分的名称与功能

1)风扇设计

风扇可以冷却高温炉的外壁,同时让低温段控温更好。

2) 充气阀接口

通过真空接口可外接泵,实现炉膛内的真空测量环境。

3) 高温炉膛

采用进口金属内胆,耐高温、抗氧化,可实现多种环境(如:惰性气氛、氧化气氛、还原气氛、真 空气氛)的测量。

4) 测量夹具

测量夹具的上下电极采用半球+平板状铂金电极结构,均采用弹簧电极设计,可以提高样品测量的 重复性和稳定性。

5) 炉膛状况监测指示灯

通过指示灯状态监控炉膛是否在正常加热,指示灯不断闪烁,说明炉膛在正常工作。

6)液晶高清显示屏

具有最简单的操作界面和最强大的测量分析功能,新手也可以快速掌握操作方法简单易操作。



7) 电源线插座

连接电源线的插座。

为了将设备与电源(插座)连接,应使用所提供的带有接地线的三相电源线。

电源线附带的插头(位于电缆插座端或设备端)可充当RMS-1000S的断开设备(切断电源 的设备)。当必须切断电源以避免危险(如电击)时,应拔出电源线插头(位于电缆的电源 插座端或设备端)。有关在正常使用中切断电源的步骤。

8) 电源开关

开机的开关在右面板电源接口旁边, ON开机, OFF关机。

9) USB接口

此端口用来将数据保存到USB存储器中。访问USB存储器时,USB指示器便发亮。 连接器类型:通用串行总线(USB)插孔。

10) LAN接口

将仪器连接到LAN(局域网)的端口。通过服务器连接的外部PC机控制此仪器。

11) 炉膛上升和下降控制键

采用一键式电动升降设计,如需测量样品前,请先把炉膛升到最高点后再使用。



第二章 测量原理与技术规格

本章介绍RMS-1000S热敏电阻率测量系统的工作原理和功能及技术规

格。



1.测量原理

热敏电阻由<u>半导体</u>陶瓷材料组成,利用原理是温度引起电阻变化.若电子和空穴的浓度分别为n、 p,迁移率分别为μn、μp,则半导体的电导为:σ=q(nμ n+pμp)因为n、p、μn、μp都是依赖温 度T的函数,所以电导是温度的函数,因此可由测量电导而推算出温度的高低,并能做出电阻-温 度特性曲线。这就是半导体热敏电阻的工作原理。就其电阻系数之大小而言,乃属于半导体;而 依其电阻值随温度变化的情形,主要可将其分为负温度系数(NTC, Negative Temperature Coefficient)热敏电阻及正温度系数(PTC, Positive Temperature Coefficient)热敏电阻两种。

1.2分类及特性

1) 电阻-温度特性

NTC(负温度系数)的电阻值可以随温度的上升而下降,由于其温度系数非常大,所以可以检知微小的温度变化,因此被广泛应用在温度的量测、电路软启动,控制与补偿。常规的热敏电阻温度传感器都是由NTC热敏电阻制成。

PTC(正温度系数)的电阻值可以随温度的上升而增大,由于其温度系数非常大,主要用在消磁 电路、加热器、电路保护、电机启动、暖风机,风速测量,温度控制与补偿。

2) 电流-电压特性

当通入的电流小,几乎不使元件本身发热时,电阻值 是一定值。当电流增加,NTC热敏电阻产 生的焦耳热使元件本身的温度上升(self-heating),并与环境进行热交换。此电流-电压特性的典 型应用为液位感测器,其基本原理是利用NTC热敏电阻在液体和空气中的热散失差异;如前所 述,NTC热敏电阻通以电流后产生焦耳热而升温,其热量传导至周围介质,平衡温度将随介质 种类而不同。利用此现象可检知NTC热敏电阻在液体中或空气中,以适时启动警示灯。

3) 电流-时间特性

NTC热敏电阻的另一个重要参数是时间,亦即使NTC热敏电阻从某一电阻值改变到另一电阻值所需的时间。当开始加电压于NTC热敏电阻时是定电阻、定电流的状态,而在自热区域(self-heating)则电阻下降、电流增加。而其改变速率则和加于NTC热敏电阻上的功率和元件本身的 Thermal Mass、形状/结构及环境状况等因素有关。此一电流-时间特性可用于抑制突波电流,又不至于对电路的总电流造成太大的影响。因此被广泛应用于OA机器的交换式电源供应器中,以抑制电源开启时,引发的突波电流,如此可以防止熔丝的熔断与保护电子线路及其他电子元件,以提高 OA 机器的可靠度。

4) 非线性特性

热敏电阻由于物理结构所造成的,所以非线性较大,因此在使用时要进行线性化处理。线性化处理 虽然能够改善热敏电阻的特性曲线,但是比较复杂。为此,在要求不高的一般应用中,常做出在一定的 温度范围内温度与阻值成线性关系的假定,以简化计算。使用热敏电阻是为了感知温度,给热敏电阻通 以恒定的电流,电阻两端就可测到一个电压,然后通过公式下面的公式可求得温度:T=T0-KVT

T 为被测温度;T0为与热敏电阻特性有关的温度参数;K 为与热敏电阻特性有关的系数;虚拟化 技术,VT 为热敏电阻两端的电压。根据这一公式,如果能测得热敏电阻两端的电压,再知道参数T0 和K,则可以计算出热敏电阻的环境温度,也就是被测的温度,这样就把电阻随温度的变化关系转化 为电压随温度变化的关系了。



1.3两线法和四线法的测量原理及优势

普通两线法测量原理

两线法测试只有一个回路,所测得的阻抗为R1+r1+r2,即所测得的阻抗为馈线电阻和待测线路阻 值之和,而r1和r2与R1相比不能忽略,甚至超过R1,故无法精确测定被测电的阻值。两线测试的 精度虽然不高,但是用来判断线路的开短路已经能满足绝大部分的需要。因此两线法适用于100以 上的电阻的测量;

低阻四线法测量原理

四线测量法比通常的测量法多了两根馈线,断开了电压测量端与恒流源两端连线。由于电压测量端 与恒流源端断开,恒流源与被测电阻R、馈线R2、R3构成一个回路。送至电压测量端的电压只有R 两端的电压,馈线R2、R3电压没有送至电压测量端。因此,馈线电阻R2和R3对测量结果没有影 响。馈线电阻R1和R4对测量有影响,但影响很小,由于数字万用表的输入阻抗(MΩ级)远大于馈 线电阻(Ω级),所以,四线测量法测量小电阻的准确度很高。



两线法和四线法优缺点:

四线法的优势,不仅消除了引线电阻和接触电阻,还可以大大减少热电动势的影响。因为电流端子是 发热的源泉,但分开后由于恒流的作用,到底串联多大电阻、甚至串联个电池,都没有关系了,都是 恒流的,因此接线端子也可以用很普通的。另一方面,两个电压端子由于不流过电流,因此不发热, 并且距离发热的电流端子保持一定的距离,也可以减少热传导过来,接线端子可以采用低热的。低阻 四线测试技术是测试技术的新发展,弥补了二线测试技术不能测试低阻的缺陷,目前低阻四线测试技 术还在发展完善中,随着时间的推移,低阻四线测试技术必将发挥越来越重要的作用。



2. 技术规格

测量温度 : 室温~1000℃	测量方法:四线电阻法
升温斜率:0-10℃/min(典型值:3℃/min)	样品尺寸:φ15~30mm , d < 4mm薄片或薄膜
控温精度:±0.5℃	电极材料:碳化钨针
电阻测量范围:0.1m Ω ~1M Ω	针尖绝缘电阻:≥1000MΩ
电阻率测量范围:0.01mΩ .com~100KΩ.com	绝缘材料:99氧化铝陶瓷
电导率测量范围:0.00001s/cm~100000s/cm	测量精度:0.01%
测量环境:惰性气氛、还原气氛、真空气氛	设备尺寸:400×450×580mm
供电:220V±10%,50Hz	工作温度:5℃至+40℃
工作湿度:±40℃时,相对湿度最高达到95%(无	符合标准:ASTM F84、GB/T 1551-2009、
冷凝)	GB/T 1551-1995
储存温度:-40℃至+65℃	保修期:1年

3. 不同电阻率样品的电流设置

电阻率/(Ω·cm)	电流/mA	推荐的圆片测量电流值
<0.03	≤100	100
0.03~0.30	<100	25
0.3~3	≤10	2.5
3~30	≤1	0.25
30~300	≤0.1	0.025
300~3000	≤0.01	0.0025





本章介绍RMS-1000S热敏电阻率测量系统和KEITHLEY-6487数字源表的硬件安装和调试。



一、RMS-1000S安装调试步骤

1. RMS-1000S拆包安装

拆开包装箱,取出仪器(检查仪器在运输过程中是否有缺陷和损坏)。

2.连接电源线

RMS-1000S的电源线接口在后面板上,连接电源线,并且接通电源。

3.连接测量导线

1) RMS-1000S和KEITHLEY-6487数字源表的导线接口均在后面板。

四线连接法(4W-WIRE SENSE):

① 连接的数字源表6487后面板的INPUT(左上角)和 V-SOURCE OUTPUT(左下角)面板下的 导线接口, 依次与RMS-1000的导线接口——对应;

②源表V-SOURCE OUTPUT面板的LO(左边)为黑色导线接口为负电压;HI(右边)为红色 导线接口为正电压,与RMS-1000的正负电压接口对应;

③源表INPUT为电流导线接口,的红色导线接口为正电流,黑色导线接口为负电流,与RMS-1000的正负电流接口对应;




2) GPIB连接

RMS-1000S与KEITHLEY-6487的通讯方式是通过GPIB连接的,GPIB线的GPIB卡一端插入 KEITHLEY-6487后面板对应位置(IEEE-488下方),另外一端的USB查到RMS-1000S设备的 USB接口上。

4. 开机操作

① RMS-1000S开机,开机的开关在后面板电源接口上方,ON开机,OFF关机,开机后显示屏亮起,然后打开RMS-1000S软件。 (开机前请等待KEITHLEY-6487数字源表开机后再开机)

② KEITHLEY-6487数字源表开机,按前面板的ON/OFF开机按钮。(开机时会发出嘀的声音)



5. 检验RMS-1000S和KEITHLEY-6487是否连接成功

 右键点击桌面图标"我的电脑",点击"属性",找到设备管理器,GPIB-USB-HS显示没有感 叹号,证明已经连接成功,如有感叹号,就是没有连接成功,可能是软件驱动没安装好,会提 示错误代码。

控制面板主页	查看有关计算机的基本信息	•								
🚱 设备管理器	Windows 版本									
🛁 设备管理器	Magnet - MEM									
文件(F) 操作(A) 查看(V) 帮助	文件(F) 操作(A) 查看(V) 帮助(H)									
▲ 🛃 USER-20170324ZV										
▷ · C IDE ATA/ATAPI 控制器										
A National Instruments C	PIB Interfaces									
GPIB-USB-HS										
▷										
▷ ; 磁盘驱动器										
▶ 邊 电池										



① 连接成功后, KEITHLEY-6487的键盘被锁定, 需要按LOCAL键解锁,屏幕上显示Rear。

② 如驱动已安装,设备管理器中GPIB-USB-HS没有显示感叹号,KEITHLEY-6487的显示屏上也没显示Rear,这种情况下可能是KEITHLEY-6487的设置有问题,需重新设置。

KEITHLEY AUTO	KEITHLEY REAR AUTO
——— —— µA OFF	——— — — µA OFF
Vsrc:+00.0000 V Cmpl:105.000 μA	Vsrc:+00.0000 V Cmpl:105.000 μA
(LOCAL REL) (FILTER LIMIT) (TRIG SWEEP) (LOCAL REL (FILTER LIMIT) (TRIG SWEEP) (
DIGITS SOEED (STORE RECALL) CONFIG MENU (EXIT ENTER)	DIGITS SOEED (STORE RECALL) CONFIG MENU) (EXIT ENTER)

未连接成功

已连接成功

③ 设置KEITHLEY-6487源表

点击键盘MENU键,会显示MAIN MENU界面,选择COMMUNICATION(用键盘右键选择),点 击ENTER键,进入COMMUNICATIONS SETUP界面,选择GPIB,点击ENTER键进入ADDRESS=27 (0-30)界面,选择数值是27(如不是,请用键盘选择到该数值);点击ENTER键,进入GPIB PROTOCOL界面,选择数值488.1(如不是,请用键盘选择到该数值),点击EXIT键退出设置,回到 主界面。

KEITHLEY REAR AUTO
——— —— µA OFF
Vsrc:+00.0000 V Cmpl:105.000 μA
DIGITS SOEED STORE RECALL CONFIG MENU EXIT ENTER

2) 仪器连接成功后,即可开始进行测量。

6. 关机操作

- 1) RMS-1000S关机应遵循以下步骤:
- ① 先关掉软件,避免软件出现故障,导致不能使用;
- ② 关掉仪器,避免仪器出现故障,导致不能使用;
- ③关闭电源开关和拔掉电源线。

7. 连接成功显示

1) 仪器连接成功后,打开软件,屏幕的左下角会显示连接成功,如下图(如显示未连接 成功,请查找原因,是否没有连接好,直至显示连接成功的提示。







本章介绍RMS-1000S热敏电阻率测量系统软件界面及各个界面的详细 设置信息。

1、主界面功能介绍



状态栏

菜单栏

包含了Project(项目)、Select(功能选择)、Configure(配置关键参数)、 Analyze(数据曲线分析)、Run(开始测试)、Stop(停止测试)、Save(保存 测试数据)、Calibration(校准)、Settings(PID设置)等选项。

项目栏

可以新建多个项目,所有项目均在项目栏可看。

项目导航栏

将项目添加到项目树中,可以添加该项目所需的测量功能,然后在项目树中选择功 能进行项目测试。在项目树中还可以修改项目名称,也可以删除项目。

状态栏

在开始测试后,展开状态栏可以查看实时测试数据,动态展示当前样品测试情况。



2、项目界面 (Project)



Project

进入Project (项目)界面,可以对项目进行新建、删除等管理操作。

New Project Name

新建项目名称,根据需要设置项目名称。

Project Save In

项目保存文件夹,根据需要选择数据保存的路径。



3、功能界面 (Select)



<u>1、R-T</u>

电阻率温度光谱测量

2、V-I

电压电流测量

3、I-t/

电流时间频谱测量

4、设置界面(Configure)



Configure (设置界面)

包含关键测量配置和环境配置

Measure Configuration (测量配置)

测量配置里包含电压源、电压源输出量程、电流限制值、电流范围、测量功能、 延迟时间、测量速度

Environment Configuration (环境配置)

环境配置,包含当前温度、测量模式、开始温度、停止温度、温度步进、升温斜率、真空度、真空度检查

5、数据分析界面(Analyze)



数据界面(Analyze)

包含数据展示和数据分析等内容

Import:导入数据,可以将之前保存的数据重新载入软件中,查看之前的测量结果

Temp Graph:为温度曲线界面; x-Axis Log:取X轴对数; x-Axis Line:取X轴线数

y-Axis Log:取y轴对数;y-Axis Line:取y轴线数

Reset Scale:恢复出厂设置

Show Vacuum:显示真空度

数据曲线

显示样品测量完成后的数据值呈圆滑的曲线形式展示

测量状态

样品在测量中的实时状态显示的情况

6、开始测试界面(Run)

RMS-1000S Therr	mistor Measurer	ment System						_ 0 >	×	
	:=	68	\approx			¦		%		- 开始界面
Project	Select	Config	Analyze	Run	Stop	Save	Calibration	Setting	s	
\bigcirc	<i>i</i>	Project					Import	TempGraph	h	
⊟-test	R-T Para	m Config								
- Sample Info	Measure	e Configuration								
R-T	V-Source T	ype Positive	-	I-Limit 2.5mA	•	Delay		10 s	_	
V-I	V-Source		100 V	Current Range Auto	•	Meas Speed Med		•		
I-t	Tempera									
	Meas Mode	Temp Up Meas	•	Stop Temp	300 °C	Limit Vacuum		200 Pa		
	Current Ten	np	D° 0	Ramp Rate	3 °C/min	Vacuum Check				
	Start Temp		35 °C	Step	10 °C	Room Temp Meas				
	Source I	Output C Delay X Read Output On	+ Step	Ramp.F	ate A	← Step →	← Stop Temp		1)00	
		tart lemp→	↑ Measure	↑ Measure	1 Mea	asure Measure	Cancel	Help		
[-							

开始测量(Run)

点击开始测量界面软件会在后台进行测量,如开始测量界面没有错误提示,将在 正常测量,测量过程中可实时查看数据情况。

7、停止测试界面(Stop)

RMS-1000S Therm	nistor Measurement System						_ 🗆 X	1
	a	\approx		Ĩ,	<u> </u>		<u> </u>	停止界面
Project	Select Config	Analyze	Run	Stop	Save	Calibration	Settings	
$\overline{\langle}$	Project					Import	TempGraph	
⊟-test	R-T Param Config							
Sample Info	Measure Configurati							
R-T	V-Source Type Positive	▼ I-Limit	2.5mA	•	Delay		10 s	
V-I	V-Source	100 V Current	RangeAuto	•	Meas Speed Med	I	•	
-t	Temperature Config							
	Meas Model Temp Up Me	sas 💽 Stop Te	mp	300 °C	Limit Vacuum		200 Pa	
	Current Temp	0 °C Ramp F	ate	3 °C/min	Vacuum Check			
	Start Temp	35 °C Step		10 °C	Room Temp Meas			
	Source I → Delay Rec Output On Start Temp →	+ Step →	Ramp Rate	*	← Step →	← Stop Tem	p 1 100	-
		↑ ↑ Measure Measure	ē	1 Mea	asure Measure			
					ОК	Cancel	Help	

停止测量(Stop)

点击停止测量界面软件会停止测量,如需要重新测量,点击开始测量即可。

8、数据存储界面(Save)

RMS-1000S Thern	mistor Measurem	nent System						l	- 🗆 X	
	:=	68	\approx				(=)		%-	- 数据存储
Project	Select	Config	Analyze		Run	Stop	Save	Calibration	Settings	
(Project						Import	TempGraph	
⊟- test	R-T Paran	n Config								-
Sample Info	Measure									
R-T	V-Source Ty	pe Positive	•	I-Limit	2.5mA	•	Delay		10 s	
···· V-I	V-Source		100 V	Current Ra	nge Auto	•	Meas Speed	1ed	•	
I-t	Tempera								-	_
	Meas Mode	Temp Up Meas	•	Stop Temp		300 °C	Limit Vacuum		200 Pa	
	Current Tem	p	o 'C	Ramp Rate		3 °C/m	in Vacuum Check			
	Start Temp		35 °C	Step		10 °C	Room Temp Me	as 🔳		
	Source I	Output Delay X Read Dutput On	+ Step		Ramp Rate		¥ ← Step →	← Stop Temp	p 1 20 	
			↑ Measure	↑ Measure		Μ	f f leasure Measu	re		
							OK	Cancel	Help	

数据存储(Save)

点击数据存储功能,测量结果保存到RMS-1000S的硬盘内或USB存储器内。

存储/调用功能概览

通过存储/调用功能,用户既能将配置和测量结果保存到RMS-1000S的硬盘内或 外部USB存储器,又能将其从RMS-1000S的硬盘或外部USB存储器调出。

保存方法及其用途

数据保存路径选择之后会生成一个文件夹,数据测量结果则在文件夹内生成TXT 文本。(文件夹的名称和TXT文本的名称不可更改,如更改名称,则会导致数据 无法存储到设置的文件夹内)。

数据保存格式默认为TXT文本格式,默认选择是D盘(也可以自定义选择存储路 径)。

9、校准界面(Calibration)



校准界面(Calibration)

点击校准界面会弹出校准操作栏

RESET: 仪器恢复出厂设置

Start: 执行开始校准

REL:执行空载电流校准,让测量数据更加精准

Stop:执行停止校准

OK:校准完成,关闭对话框

10、系统设置界面 (Settings)



System Infomation :

系统信息。此项设置一般为默认值,不需要重新设置。

显示当前测量的仪器、通道名称、测量环境和测量功能的信息。

Instrument Infomation :

仪器信息。此项设置一般为默认值,不需要重新设置。

显示当前仪器名称、通信模式、连接地址等。

Temperature Infomation :

温度信息。当控温不准时,用户可将自整定后的控温PID值输入此处。

显示当前温度控温模式、通信模式、恢复出厂模式、温度控制自转、自转温度和 PID设置等。

About Partulab:软件声明





本章介绍RMS-1000S热敏电阻率测量系统实际操作过程示例。



快速测量范例

测量之前,请确认测试样品和样品上导电材料最高承受温度。

本仪器明确规定,样品粘电极属于用户使用不当,主要原因是样品电极材料耐不了 相应的温度,由此造成设备损坏不在保修范围之内。万一电极上粘上样品情况,用 户可以用2000号的砂纸打磨抛光夹具电极,使其光亮导电即可。如果用户在打磨过 程中用力不当造成夹具电极损坏需要维修,我们将收取维修基本费用。

快速测量流程





校准之前阻抗分析仪显示状态

1、检查阻抗分析仪的屏幕界面的左下角是否有字母和数字显示,如果有说明该阻抗分析仪未与DMS-1000校准,反之,没有字母和数字显示,则代表已校准成功。



未校准

校准成功



一、启动测量软件



双击桌面RMS-1000S热敏电阻率测量系统软件快捷方式,启动测量软件。

1) 新建添加项目

点击进入项目界面,系统提示新建项目对话框,填写项目名称; Project Save In (保存项目文件夹), 根据需求选择保存目录的文件夹,点击OK即可。

RMS-1000S The	ermistor Measur	ement System		-						
	Ξ	08	\geq				•	℅		
Project	Select	Config	Analyze	Run	Stop	Save	Calibration	Settings		
<	<i>i</i>	Project					Import 1	TempGraph		
		New Project	t				x			
		New Proje test Poject Sav C:/Program	ect Name /e In n Files (x86)/RMS	S-1000S/progr	amFile					
		×								

2) 修改项目名称

如果需要对项目名称进行修改 ,要在项目树中选择项目名称(test),然后点击编辑,系统弹 出窗口Edit,在窗口中输入新名称即可对项目名称进行修改。

	:=	08	\approx				•	*
Project	Select	Config	Analyze	Run	Stop	Save	Calibration	Settings
0		Project					Import	TempGraph
Sample In	fo	1,000					×	
		600 Curre	ent Project Name			test		
		400 ·	Project Name					
		200		Сок	Cano	cel Hel	<u> </u>	



3)删除项目

项目树中一次只能展现一个项目,如果项目树中已有项目,添加新项目到项目树时原有项目会 被自动移出到右侧项目栏,如果要删除项目,选择项目栏中的项目,点击删除Del,会弹出提 示 Do You Want To Delete The Project?点击YES即可将该项目删除。



4) 设置样品信息

项目树中的项目下默认有 Sample Info,点击 Sample Info,进入样品信息填写界面,此时可 填写样品信息Sample Name(样品名称)、Sample Number(样品编号)、Ttster(测试人 员)、Sample Area(样品面积)、Sample Thickness(样品厚度);设置样品信息时,只需 在Values栏下选择对应的选项双击即可弹出键盘修改。

RMS-1000S The	ermistor Measure	ment System						. 0 %
	:=	08	\approx				•	℅
Project	Select	Config	Analyze	Run	Stop	Save	Calibration	Settings
 	Ø.	F Sample Info	rmation				Import	TempGraph
i⊟- test)	/ Sample Na	ame	P	тс			
R-T		Sample Nu	umber	C	01			
		Tester		b	ыр			
		Sample Are	ea	2	2.1	mm2		
		Sample Th	ickness	0).4	mm I		1 1
	ļ			ОК	Cancel	Help -	800	1,000

二、仪器校准



双击桌面RMS-1000S热敏电阻率测量系统软件快捷方式,启动测量软件。



1) 点击软件界面菜单栏的校准功能(Calibration),如下图所示。

2)长按UP按钮,炉膛缓慢升起,直至炉膛不再上升即可松手。此时即可看到测量夹具,可通过向 上拉动弹簧杆来控制上电极上下活动,方便夹持样品,样品放置完成后(仪器校准不需要降下炉 膛),在夹具旁放置绝缘体,放置样品与下电极之外的金属接触,影响测量。(如下图所示)





RMS-1000S Ther mistor Measure ent Syste **c**% \geq Ľ * ۲ Select Config Run Analyze Stop Settings Projec Save Calibration ì Î Import TempGr Project 1,000 -Sam ple Info Calibi - I - L R-T V-Source 100m V 🔽 LValue V-I 1.000 -I-t Start 800 600 Amp(A) 400 200 400 60 Times(ms) 800

3)不勾选V-Source(电压源),点击校准界面RESET,阻抗分析仪表恢复出厂默认设置。

4)点击Start(开始校准),仪表数值会发生变化,直到数值 < 0.5pA,点击Stop,停止校准。如校准时,仪表数值 > 0.5pA,则需要点击REL(空载电流),执行空载电流校准,让数据更加精准。



仪表数值大于0.5pA

三、添加测量功能

测量功能分为三大类

- 1、R-T:电阻率温度光谱测量
- 2、V-I:电压电流测量
- 3、I-t:电流实际频谱测量
- 1) 点击进入功能界面, 界面右侧会显示三大测量功能可选。

2) 选择功能点击OK,即可添加到项目下,根据需求选择添加的测量功能。测量功能不可重复添加, 每个项目中只可添加一次。

RMS-1000S Thermistor I	Measurement Syst	em					
	Ī) 👩					•	×
Project Selec	ct Con	ig Analyze	Run	Stop	Save	Calibration	Settings
	Project					Import	TempGraph
⊟-test	1,000 -						
Comple lafe	Select Measu	rement Functions					
		R-T Volum Resistivi Measuring the curve of the V-I Voltage-Current Measuring the curve is a	ity Temperature the Volum Resistiv Measurements about the change of	e Spectrum I	Veasurement th continuous he voltage at steppi	s Nat temperature	
		I-t Current Times S	pectrum Measu he Current change	with time	Cancel	Help	1,000

3) 对于每个项目树中的项目来说,每个测量功能只能添加一次,如需重新添加,需要先将已经添加的功能移出,然后才能再次添加。(在项目下选择要移出的功能,点击删除标志,系统会 弹出提示: Do You Want To Delete The Function?点击YES,即可将该功能移出该项目, 如下图所示)

🔠 RMS-1000S Ther	mistor Measure	ement System						_ 0 %
	Ξ	68	\approx					*
Project	Select	Config	Analyze	Run	Stop	Save	Calibration	Settings
$\overline{\langle}$		Project					Import	TempGraph
Sample Info		1,000	RMS-1000S	×	-			
V-l		600	Do You V Delete T Function	Want To he ? No				

四、选择测量功能并设置参数

1、 点击R-T (电阻率温度光谱测量)

当测量电源为恒定电压源时,测量在恒定电压下,电阻和电阻率随温度变化的关系。当前测量升温模式为连续升温。



① Measure Configuration (测量配置)

V-Source Type:设置电压源类型,包含Positive(正电压)和Positive And Negative(正负电压), 根据测量需求选择。

V-Source:设置电压源,根据测量需求设置。

I-Limit:设置电流值限制,包含2.5mA-25mA/25μA-250μA可选,0-10KV(包含10KV)最大的电流限制为25mA;10KV以上最大电流限制为2.5mA,根据测量需求选择。

Current Range:设置当前模式,可选Auto(自动)、2nA-25mA,可根据需求进行设置,如果设置超过最大量程,系统会自动选择适合的模式。

Delay:设置延迟时间,在试行测量之前有输出的建立时间;根据需求设置时间;

Meas Speed:测量速度:一共有快、中、慢三个模式可以选择,一般默认为中档。



② Temperature Configuration (温度配置)

Meas Model:测量模式,一共有两个选项,Temp Up Meas(升温测量)和Temp Up and Down (升温和降温),升温测量指的是炉膛一直是持续升温测量;而升温和降温测量指的是炉膛先升温测量 到结束温度点后,再进行降温测量;可以根据实际情况选择测量模式。

Current Temp : 当前温度, 一般是系统监控为默认值, 无需设置。

StartTemp:样品测试开始温度,设置开始温度时不能低于室温,如低于室温,当开始测量时,仪器则 提示错误,如Current temperature is higher than the masured temperature; Please waiting? (当前温度高于测量温度;请等待),此时应该立即停止测量。

StopTemp:样品测试结束温度,设置结束温度时,最高温度为850℃;如设置的结束温度高于850℃时,系统则会默认到最大值。

Ramp Rate:升温斜率,即3℃/Min(每分钟升温的速度为3摄氏度);该设置是系统默认设置。、

Step:采样间隔温度,如设置为1℃,那么每隔1℃就会测量一个频率点;可根据客户需求进行设置。

Meas Temp:当前测量温度,根据测量需求设置。

Limit Vacuum:真空度阈值,根据样品需求,设置真空气氛的度数,当抽取的真空度数达到设定的数 值后,该仪器会停止抽真空。

Vacuum Check:真空度检查,勾选后使用抽真空功能。

Room Temp Meas:室温测量,根据测量需求选择,如勾选室温测量,测量温度点则不可选择。

Measure Configuration							
V-Source Type Positive	•	I-Limit	2.5mA	•	Delay	10	s
V-Source	100 V	Current Rar	nge Auto	•	Meas Speed Med	•	ĺ
Temperature Configurat							
Meas Model Temp Up Meas	•	Stop Temp	300	°C	Limit Vacuum	200	Pa
Current Temp	0 °C	Ramp Rate	3	°C/min	Vacuum Check		
Start Temp	35 °C	Step	10	o, c	Room Temp Meas 📃		
Source I → Delay Read Output On Start Temp →	+ Step		Ramp Rate	*	← Step →		
	↑ Measure	↑ Measure		1 Mea	sure Measure		

2、 点击V-I (电压电流测量)

测量在不同恒定温度下,电流随电压的变化趋势。当前测量升温模式为分段升温。

RMS-1000S Thermis	tor Measurement System					ı x	1
Project S	elect Config Analyz			Sava	Calibration	X	
			Kun Stop	Save	Calibration	lettings	
	Project				Import Temp	oGraph	
i≘ test	V-I Param Config						
Sample Info	Measure Configuration					· ·····	
-R-T	Start V-Source 10	D V	I-Limit 2.5mA 💌	Meas Speed Med	•		
- V-I	V-Source Step 1	0 V	Current Range Auto				
•	Stop V-Source 20	0 V	Delay 10 s	3		J	
	Temperature Configuration					N	
	Meas Model Temp Up Meas	•	Stop Temp 300 *	c Limit Vacuum	200	Ра	
	Current Temp	0°C	Ramp Rate 3	C/min Vacuum Check			(2)
	Start Temp 3	5°C	Stable Time 120 s	s Room Temp Meas			
	Temp Step 5	0°℃	Deviation Temp ±1 °	с		ノー	
	Leviation Temp ★ Measure + Stable Time + Start Temp + sevent for the sevent f	ire	+ Stable Time + Stabel Time + Source 1 Output C	+ Stable Time +	← Stop Temp Cancel Help	000	

① Measure Configuration (测量配置)

Start V-Source : 起始电压源,根据测量需求选择。

V-Source Step:设置电压源步进值,可根据测量需求设置。

Stop V-Source :终止电压源,根据测量需求选择。

I-Limit:设置电流值限制,包含2.5mA-25mA/25μA-250μA可选,0-10KV(包含10KV)最大的电流限制为25mA;10KV以上最大电流限制为2.5mA,根据测量需求选择。

Current Range:设置当前模式,可选Auto(自动)、2nA-25mA,可根据需求进行设置,如果设置超过最大量程,系统会自动选择适合的模式。

Delay:设置延迟时间,在试行测量之前有输出的建立时间;根据需求设置时间;

Meas Speed:测量速度:一共有快、中、慢三个模式可以选择,一般默认为中档。



② Temperature Configuration (温度配置)

Meas Model:测量模式,一共有两个选项,Temp Up Meas(升温测量)和Temp Up and Down (升温和降温),升温测量指的是炉膛一直是持续升温测量;而升温和降温测量指的是炉膛先升温测量 到结束温度点后,再进行降温测量;可以根据实际情况选择测量模式。

Current Temp : 当前温度, 一般是系统监控为默认值, 无需设置。

StartTemp:样品测试开始温度,设置开始温度时不能低于室温,如低于室温,当开始测量时,仪器则 提示错误,如Current temperature is higher than the masured temperature; Please waiting? (当前温度高于测量温度;请等待),此时应该立即停止测量。

Temp Step:温度采样间隔,如设置为1℃,那么每隔1℃就会测量一个频率点;可根据客户需求进行 设置。

StopTemp:样品测试结束温度,设置结束温度时,最高温度为850℃;如设置的结束温度高于850℃时,系统则会默认到最大值。

Ramp Rate:升温斜率,即3℃/Min(每分钟升温的速度为3摄氏度);该设置是系统默认设置。、 Stable Time:恒温时间,根据测量需求设置。

Deviation Temp:偏差温度,根据测量需求设置,可检测在恒温的这段时间中,测量的温度有没有超过偏差温度的值,如超过,说明恒温时间不够稳定,会影响测量结果,需重新测量。

Limit Vacuum:真空度阈值,根据样品需求,设置真空气氛的度数,当抽取的真空度数达到设定的数 值后,该仪器会停止抽真空。

Vacuum Check:真空度检查,勾选后使用抽真空功能。

Room Temp Meas:室温测量,根据测量需求选择。

Measure Configuration										
100	۷	I-Limit	2.5mA 💌	[Meas Speed Med	•				
10	۷	Current Ran	ge Auto 👻							
200	۷	Delay	10	s						
-]	Stop Temp	300	č	Limit Vacuum	200 Pa				
0	°C	Ramp Rate	3	°C/min	Vacuum Check					
35	Ċ	Stable Time	120	s	Room Temp Meas					
50	ъ	Deviation Te	mp ±1	°C						
Deviation Temp Measure H-Stable Time + H-Stable Time + H-Stab										
	100 10 200 n 35 50	100 v 10 v 200 v m v 10 v v 10 v v 10 v v 10 v v 10 v v 10 v v 10 v v v 10 v v v 10 v v v 10 v v v 10 v v v 10 v v v v v v v v v v v v v v	100 v I-Limit 10 v Current Ran 200 v Delay n ✓ Stop Temp 0 °C Ramp Rate 35 °C Stable Time 50 °C Deviation Te	100 v I-Limit 2.5mA - 10 v Current Range Auto - 200 v Delay 10 200 v Delay 10	100 V I-Limit 2.5mA 10 V Current Range Auto 200 V Delay 10 s 200 V Delay 10 s m	100 v HLimit 2.5mA Meas Speed Med 10 v Current Range Auto				



3、 点击I-t (电流时间频谱测量)

测量在恒定的电压源下,样品通过的电流随时间变化的特性;当前测量升温模式为分段升温。

RMS-1000S Thermist	tor Measuremen	it System							×	
	i (6 8	\approx						*	
Project S	elect	Config	Analyze	Run	Stop		Save Calibr	ation Se	ettings	
 Image: A state of the state of	Pro	oject					Imp	ort Temp	Graph	
⊟ test	I-t Param	Config	-					- 0 - X		
- Sample Info	Measure									
- R-T	V-Source		100 V	Meas Time	60	s	Current Range Auto	-		
V-I	I-Limit	2.5mA	•	Collection Step	1	s	Meas Speed Med	·		
- <u>I-t</u>	Temperat	ture Configura	ition					$\overline{}$		
	Meas Model	Temp Up Meas	•	Stop Temp	300	°C	Limit Vacuum	200 F	a	
	Current Temp	ρ	0 °C	Ramp Rate	3	°C/min	Vacuum Check			
	Start Temp		35 °C	Stable Time	120	S	Room Temp Meas 🛛			_2
	Temp Step		50 °C	Deviation Temp	±1	Ċ				
	X Mea	iation Temp asure - Stable D + clife	Time+ time+ time+ time+ time+	Stabel Time 4 .	Source I	Time + C Delay On	+Stable Time + +Stable Time + + Stop T	Temp	,000	
							OK Cancel	Help		

① Measure Configuration (测量配置)

V-Source:设置电压源,根据测量需求设置。

I-Limit:设置电流值限制,包含2.5mA-25mA/25μA-250μA可选,0-10KV(包含10KV)最大的电流 限制为25mA;10KV以上最大电流限制为2.5mA,根据测量需求选择。

Meas Time:设置测量时间,根据需求设置测量时间。

Collection Step:温度步进值,如设置为1℃,那么每隔1℃就会测量一个频率点;可根据客户需求进行设置。

Current Range:设置当前模式,可选Auto(自动)、2nA-25mA,可根据需求进行设置,如果设置超过最大量程,系统会自动选择适合的模式。

Meas Speed:测量速度:一共有快、中、慢三个模式可以选择,一般默认为中档。



② Temperature Configuration (温度配置)

Meas Model:测量模式,一共有两个选项,Temp Up Meas(升温测量)和Temp Up and Down (升温和降温),升温测量指的是炉膛一直是持续升温测量;而升温和降温测量指的是炉膛先升温测量 到结束温度点后,再进行降温测量;可以根据实际情况选择测量模式。

Current Temp : 当前温度, 一般是系统监控为默认值, 无需设置。

StartTemp:样品测试开始温度,设置开始温度时不能低于室温,如低于室温,当开始测量时,仪器则 提示错误,如Current temperature is higher than the masured temperature; Please waiting? (当前温度高于测量温度;请等待),此时应该立即停止测量。

Temp Step:温度采样间隔,如设置为1℃,那么每隔1℃就会测量一个频率点;可根据客户需求进行 设置。

StopTemp:样品测试结束温度,设置结束温度时,最高温度为850℃;如设置的结束温度高于850℃时,系统则会默认到最大值。

Ramp Rate:升温斜率,即3℃/Min(每分钟升温的速度为3摄氏度);该设置是系统默认设置。、 Stable Time:恒温时间,根据测量需求设置。

Deviation Temp:偏差温度,根据测量需求设置,可检测在恒温的这段时间中,测量的温度有没有超过偏差温度的值,如超过,说明恒温时间不够稳定,会影响测量结果,需重新测量。

Limit Vacuum:真空度阈值,根据样品需求,设置真空气氛的度数,当抽取的真空度数达到设定的数 值后,该仪器会停止抽真空。

Vacuum Check:真空度检查,勾选后使用抽真空功能。

Room Temp Meas:室温测量,根据测量需求选择。

Measure Configuration									
V-Source		100	v	Meas Time	60	s	Current Range Auto		
I-Limit	2.5mA	•		Collection St	tep 1	s	Meas Speed Med 💌		
Meas Model	Temp Up Meas	•		Stop Temp	300	Ċ	Limit Vacuum 200		
Current Temp)	0	°C	Ramp Rate	3	°C/min	Vacuum Check		
Start Temp		35	°C	Stable Time	120	s	Room Temp Meas 🛛		
Temp Step		50	°C	Deviation Ter	mp ±1	°C			
Deviation Temp ★ Measure + Stable Time + + Stable Tim									



五、开始测量

1)开始/停止测量

参数设置完成后, 点击<u>Run</u>开始测量,此时点击菜单栏Analyze,当测量到设定的温度或频率点时,系统会自动生成测量曲线(Pv为当前实时温度),展开底部状态栏可以查看实时测量情况。





2) 保存数据

点击菜单栏 Save 保存测量数据。

数据存储 (Save)

点击数据存储功能,测量结果保存到RMS-1000S的硬盘内或USB存储器内。

存储/调用功能概览

通过存储/调用功能,用户既能将配置和测量结果保存到RMS-1000S的硬盘内或外部 USB存储器,又能将其从RMS-1000S的硬盘或外部USB存储器调出。

保存方法及其用途

数据保存路径选择之后会生成一个文件夹,数据测量结果则在文件夹内生成TXT文本。 (文件夹的名称和TXT文本的名称不可更改,如更改名称,则会导致数据无法存储到设 置的文件夹内)。

数据保存格式默认为TXT文本格式,默认选择是D盘(也可以自定义选择存储路径)。

3) 导入数据

Import:导入数据,可以将之前保存的数据重新载入软件中,查看之前的测量结果。

导入的数据不可查看实时测量情况,数据导入软件内曲线数值是可读的,只需把鼠标放置曲线上就可显示数值。

点击数据界面,选择Import,导入之前保存的TXT文本数据即可。

六、系统设置

- 1、点击界面中Settings按钮,系统会弹出 My Settings 窗口;
- (1) System Infomation :

系统信息。此项设置一般为默认值,不需要重新设置。

(2) Instrument Infomation :

仪器信息。此项设置一般为默认值,不需要重新设置。

显示当前仪器名称、通信模式、连接地址等。





(3) Temperature Infomation :

温度信息。当控温不准时,用户可将自整定后的控温PID值输入此处。

显示当前温度控温模式、通信模式、恢复出厂模式、温度控制自转、自转温度和PID设置等。

(4) About RMS-1000P: 软件声明

🔳 RMS-1000S T	hermistor Measur	ement System						
	Ξ	6 %	\approx				•	
Project	Select	Config	Analyze	Run	Stop	Save	Calibration	Settings
\bigcirc	Settings							
⊟ test	System Ir	nfomation	Instrument Name				KEITHLEY 648	7
- Sample I	Instrument	Infomation	I I I Communication Mo	de		GPIB		
R-T	Temperature	e Infomation						
V-I	About F	Partulab	Address				27	
l-t			Get Instrument	Version				

MS-1000S Th	ermistor Measure	ement System						
	:=	68	\approx					*
Project	Select	Config	Analyze	Run	Stop	Save	Calibration	Settings
(🙆 Settings	Paget						×
⊑⊷test	System In	fomation	Temperature Contro	ol Mode			TC518P	
Sample I	Instrument	Infomation	Communication Mo	de			RS232 - COM1	
R-T V-I	Temperature About P	Infomation artulab	Reset Temperature	Control To Facto	ory Settings		ОК	
I-t			Temperature Contro	ol Self-Turnning		OK		
			Self-Turnning Temp					
			Р					
			1					ю
			Ð					
l			<u>``</u>				<i>^</i>	



2、参数功能说明

① 保持参数 I:

定义为输出变化为5%时,控制对象基本稳定后测量值的差值。它主要决定调节算法中积分作用,和PID调节的积分时间类同。I越小,系统积分效果越强;I越大,积分效果越弱(积分时间增加)。 设置 I=0时,系统取消积分作用及人工智能调节功能。调节部分成为一个比例微分(PD)调节器。

② 速率参数 P:

类似PID调节器的比例带,但变化相反。P值越大,比例、微分作用成正比增强;而P值越小,比 例、微分作用相应减弱。P参数与积分作用无关。

③ 滞后时间 D:

定义为假定没有散热,当其升温速率达到最大值63.5%时所需的时间。D参数对控制的比例、积 分、微分均起影响作用,D越小则比例、积分作用均成正比增强,而微分作用相应减弱,但整体反馈 作用增强;反之,D越大则比例、积分作用相应减弱、而微分作用相应增强,其设置对控制效果影响 很大。如果D≤1系统的微分作用被取消。

3、PID控制参数的调节

PID控制参数设置的正确与否直接关系到高温炉的控温精度,该设备出厂时已进行严格的高温预烧测 试(速率5℃/min),并已依据该炉的性能对控制参数PID予以确定,一般无需改动,基本可满足95% 以上的客户要求,但由于各地域炉体环境及各客户的生产工艺要求不同,可能正确地操作而无法获得 稳定的控制,这时可启动仪表的自整定功能来协助确定PID控制参数。

系统在不同的温度下整定出的参数值不完全相同,执行自整定功能前,炉温应在最常用,或最关心的 温度值得50%处,自整定时仪表执行位式调节控制炉体,经2-3次振荡后,仪表自动分析高温炉的温 度控制周期、幅度、波形及该温度段的保温系数,自动计算出PID的控制参数。视不同温区,自整定 时间长短不一,自整定结束后软件自动生成PID参数,把生成的PID值记录下来,分别填到 Continuous Heating PID和Step Heating PID窗口中的PID相对应的值,点击Change提交数据。

仪表的自整定功能整定出的参数准确度较高,但由于各加热元件的特殊电气特性(电阻率随着温度的 升高或时间的推移而改变),及各温度段升温率的差异,自整定的参数可能并不是最佳值,如果正确 地操作自整定还无法获得稳定的控制,可适当人工修改PID的控制参数。

人工修改时,注意观察系统响应曲线,如果:

- ① 短周期(与自整定或位式调节时振荡周期相当或略长)振荡;可减小 P(优先),加大 I及D
- ② 长周期 (数倍于位式调节时的振荡周期)振荡;可加大 I (优先),加大P,D
- ③ 无振荡而静差太大;可减小 I(优先),加大P
- ④ 最后能稳定控制但时间太长;可减小D(优先),加大P,减小I

调试时可用逐试法,即将PID参数之一增加或减少30%-50%,如果控制效果变好,则继续增加或减少 该参数,否则往反方向调整,直到获得合格的调节质量为止。一般先修改I,如果无法满足要求再依次 修改P、D参数,直到满足要求为止。



七、测量示例

1、R-T电阻率温度光谱测量(示例)

样品信息和实验条件

样品名称:PTC(热敏电阻)

样品编号:1

测量温度:升温测量

测量需求:设定在恒定电压下,电阻和电阻率随温度变化的关系。

1)新建项目,点击菜单栏项目(Project),填写项目名称,选择保存储存的项目文件夹,点击OK。

2)新建一个新项目添加到项目树,此时该项目下默认有Sample Info(样品信息设置选项)。

3) 设置样品信息

```
点击 Sample Info, 进入样品信息填写界面;
```

在Values栏下选择对应的选项双击即可弹出键盘, 一一对应填写样品信息。

4)选择功能

点击进入功能界面(Select),点击R-T Volum Resistibity Temperature Spectrum Measurements,点击OK添加该功能,将R-T功能添加到项目树中。

5)设置参数

点击R-T功能,测量设定在恒定电压下,电阻和电阻率随温度变化的曲线

根据测量需求,设置Measure Configuration(测试配置)模块:

设置V-SourceType(电压源类型)为Positive(正电压);设置V-Source(电压源)为100V;设置 I-Limit(电流值限制)为25mA;Current Range(当前模式)为AUTO(自动模式);设置Delay (延迟时间)为5s;设置Meas Speed(测量速度)为Med(中档);



根据测量需求,设置Temperature Configuration(环境配置)模块:

测量条件为200℃,设置Meas Model(测量模式)为Temp Up Meas(升温测量);设置Start Temp (起始温度)为24℃(起始温度≥室温);设置Stop Temp(终止温度)为200℃;设置Temp Step (温度采样间隔)为1℃;设置Ramp Rate(升温斜率)为5℃/Min;

不勾选Vacuum Check (真空度检查)和Room Temp Meas (室温测量)。

R-T Param Config		-	01278			
Measure Configuration						
V-Source Type Positive	•	I-Limit	25mA	•	Delay	5 s
V-Source	100 V	Current Ran	ge Auto	•	Meas Speed Med	-
Temperature Configuration						
Meas Model Temp Up Meas	•	Stop Temp	2	D° 00	Limit Vacuum	200 Pa
Current Temp	°C	Ramp Rate		5 °C/min	Vacuum Check	
Start Temp	24 °C	Step		1 °C	Room Temp Meas 🛛	

6)开始测量

参数设置完成后,点击菜单栏Run开始测量。

7) 查看数据

点击菜单栏Analyze查看数据,当测量到设定的第二个频率点时,系统就会生成测量曲线,展开底 部状态栏可以查看实时测量数据。



8)保存数据

当测试完成时,点击Save(保存)系统会弹出保存的提示,选择数据存储路径,数据默认保存在D盘 (也可以自定义选择存储路径)。


2、V-I 电压电流测量的变化曲线(示例)

样品信息和实验条件

样品名称:PTC(热敏电阻)

样品编号:1

测量温度:起始源为100mA,终止源为110mA

测量需求:测量在不同恒定温度下,电流随电压的变化趋势。

1)新建项目,点击菜单栏项目(Project),填写项目名称,选择保存储存的项目文件夹,点击OK。

2)新建一个新项目添加到项目树,此时该项目下默认有Sample Info(样品信息设置选项)。

3) 设置样品信息

点击 Sample Info, 进入样品信息填写界面;

在Values栏下选择对应的选项双击即可弹出键盘, 一一对应填写样品信息。

4)选择功能

点击进入功能界面(Select),点击V-I Voltage-Current Measurements,点击OK添加该功能, 将V-I功能添加到项目树中。

5)设置参数

点击V-I功能,测量在不同恒定温度下,电流随电压的变化趋势。

根据测量需求,设置Measure Configuration(测试配置)模块:

设置Start V-Source (起始电压源)为100V;设置V-Source Step (电压源步进值)为10V;

设置Stop V-Source (终止电压源)为 200V;设置I-Limit (电流值限制)为25mA;

设置Current Range(当前模式)为AUTO(自动模式);设置Delay(延迟时间)为5s;设置 Meas Speed(测量速度)为Med(中档);



根据测量需求,设置Temperature Configuration(环境配置)模块:

测量条件为200℃,设置Meas Model(测量模式)为Temp Up Meas(升温测量);设置Start Temp(起始温度)为23℃(起始温度≥室温);设置Stop Temp(终止温度)为200℃;设置Ramp Rate(升温斜率)为5℃/Min;设置StableTime(恒温时间)为120s;设置DeviationTemp(偏压温 度)为±1℃;

不勾选Vacuum Check (真空度检查)和Room Temp Meas (室温测量)。

V-I Param Config) liter	k C	(1000) (1000) (1000)				x
Measure Configuration							
Start V-Source	100	v	I-Limit 25mA 💌]	Meas Speed Med	•	
V-Source Step	10	v	Current Range Auto]			
Stop V-Source	200	v	Delay 5	s			
Temperature Configurati	on						
Meas Model Temp Up Meas	-		Stop Temp 200	č	Limit Vacuum	200	Ра
Current Temp		°C	Ramp Rate 5	°C/min	Vacuum Check		
Start Temp	23	°C	Stable Time 120	s	Room Temp Meas		
Temp Step	10	°C	Deviation Temp ±1	ъ			

6)开始测量

参数设置完成后,点击菜单栏Run开始测量。

7) 查看数据

点击菜单栏Analyze查看数据,当测量到设定的第二个频率点时,系统就会生成测量曲线,展开底部状态栏可以查看实时测量数据。



8)保存数据

当测试完成时,点击Save(保存)系统会弹出保存的提示,选择数据存储路径,数据默认保存在D盘(也可以自定义选择存储路径)。



3、I-t 电流时间频谱测量(示例)

样品信息和实验条件

样品名称:PTC(热敏电阻)

样品编号:1

测量温度:升温测量

测量需求:设定在恒定的电压源下,样品通过的电流随时间变化的特性。

1)新建项目,点击菜单栏项目(Project),填写项目名称,选择保存储存的项目文件夹,点击OK。

2)新建一个新项目添加到项目树,此时该项目下默认有Sample Info(样品信息设置选项)。

3)设置样品信息

点击 Sample Info,进入样品信息填写界面;

在Values栏下选择对应的选项双击即可弹出键盘, 一一对应填写样品信息。

4)选择功能

点击进入功能界面(Select),点击I-t Current Times Spectrum Measurements,点击OK添加 该功能,将I-t功能添加到项目树中。

5) 设置参数

点击I-t功能,设定在恒定的电压源下,样品通过的电流随时间变化的特性。

根据测量需求,设置Measure Configuration(测试配置)模块:

设置V-Source(电压源)为1V;设置I-Limit(电流值限制)为25mA;设置MeasTemp(测量 时间)为10s;设置CollectionStep(温度步进)为1s;Current Range(当前模式)为AUTO (自动模式);设置Meas Speed(测量速度)为Med(中档);



根据测量需求,设置Environment Setup(环境设置)模块:

设置MeasModel(测量模式)为Temp Up Meas(升温测量);设置StartTemp(起始温度)为 33℃;设置TempStep(温度步进值)为30℃;设置StopTemp(终止温度)为100℃,Rate(升 温斜率)为3℃/Min;设置StableTime(恒温时间)为1s;设置DeviationTemp(偏压温度)为± 1℃;

不勾选Vacuum Check (真空度检查)和Room Temp Meas (室温测量)。

🗿 I-t Param	Config		Distance 197		
Measure	Configuration	J			
V-Source	1	v	Meas Time 10	s	Current Range Auto
I-Limit	25mA _]	Collection Step 1	s	Meas Speed Med 💌
Temperat	ture Configuration				
Meas Model	Temp Up Meas 🔹]	Stop Temp 100	č	Limit Vacuum 200 Pa
Current Temp	þ	°C	Ramp Rate 3	°C/min	Vacuum Check
Start Temp	33	°C	Stable Time 1	s	Room Temp Meas 🔲
Temp Step	30	°C	Deviation Temp ±1	č	

6)开始测量

参数设置完成后,点击菜单栏Run开始测量。

7) 查看数据

点击菜单栏Analyze查看数据,当测量到设定的第二个频率点时,系统就会生成测量曲线,展开底部状态栏可以查看实时测量数据。



8)保存数据

当测试完成时,点击Save(保存)系统会弹出保存的提示,选择数据存储路径,数据默认保存在D盘 (也可以自定义选择存储路径)。





本章全面介绍了设备仪器常见故障以及故障排除指南,方便用户及时快速解决问题。如果下面的内容没有涉及到,请及时联系佰力博科技的售后服务工程师。



1、显示屏故障

- 1) 电源线未接入
- 解决方法:检查电源线路是否连接成功;
- 2) 电源开关未开,
- 解决方法:请打开电源开关;
- 3)保险丝烧坏
- 解决方法:请检查保险丝是否烧坏,如果烧坏请更换10A以下保险丝;
- 4)显示屏损坏
- 解决方法:请联系厂家售后服务人员。

2、风扇故障

- 1) 电源线未接入
- 解决方法:检查电源线路是否连接成功;
- 2) 电源开关未开,
- 解决方法:请打开电源开关;
- 3)保险丝烧坏
- 解决方法:请检查保险丝是否烧坏,如果烧坏请更换10A以下保险丝;
- 4) 风扇故障
- 解决方法:请联系厂家售后服务人员。



3、仪器夹具故障

- 1) 夹具导线故障
- 解决方法:联系厂家售后服务人员;
- 2)上下电极粘有粘合物
- 解决方法:请用2000号砂纸轻轻磨去粘合物;
- 3) 仪器无法正常工作
- 解决方法:联系厂家售后服务人员。

4、炉膛不升温故障

- 1) 电源线未接入
- 解决方法:检查电源线路;
- 2) 炉膛不升温
- 解决方法:检查温控仪是否缺少模块,模块一个三个(G、R、报警);
- 2) 温控未通讯
- 解决方法:如图1所示检测软件会出现提示请检查温控通讯(请联系厂家售后服务人员);



- 3) 炉膛电阻丝损坏
- 解决方法:请联系厂家售后服务人员;
- 4) 线路损坏
- 解决方法:请联系厂家售后服务人员。



5、温控连接失败,不显示温度

- 1) 温控通讯故障
- 解决方法:检查温控通讯线是否连接正常;
- 解决方法:检查软件518P.exe是否正常启动;
- 解决方法:检查温控仪是否缺少模块或者模块安装错误。

6、提示KEITHLEY-2400连接失败

- 1) 通讯故障
- 解决方法:检查GPIB卡是否连接正常,是否有线头松动;
- 解决方法:检查GPIB驱动是否正常;
- 解决方法:检查KEITHLEY-2400GPIB地址是否为27。

7、测试超出范围

- 1) 软件测试时提示超出范围
- 解决方法:检查探针上是否粘有脏东西;
- 解决方法:检查样品是否没有摆放好。





本章记录了设备仪器出厂前所做的的试验报告。

Partuloo 個力博[®]

实验报告一

RMS-1000S热敏电阻率测量系统

R-T测试报告

一、实验目的

测试R-T的稳定性

二、样品条件

样品:PTC(热敏材料)

面积:0.4mm

厚度:2.1mm

三、测试工具

RMS-1000S、、KEITHLEY-6487仪表

四、测试条件

测量温度:升温测量

电压源模式:Positive

V-Source : 100V

I-Limit: 25mA

Delay : 5s

Meas Speed : Med

Start Temp: 24°C

Stop Temp : 200°C

Temp Step : 1°C

Ramp Rate : 5°C/Min



五、实验结果

如图:



六、测量结果分析

如图所示,样品是热敏材料,测量环境是升温测量,测量的分析结果是电阻的阻值随温度变化的规律;如是常温测量,电阻的阻值随时间变化的规律。

Partul[®] 佰力博[®]

实验报告二

RMS-1000S热敏电阻率测量系统

I-V测试报告

一、实验目的

测试I-V功能

二、样品条件

样品:PTC(热敏材料) 面积:0.4mm 厚度:2.1mm

三、测试工具

RMS-1000S、KEITHLEY-6487仪表

四、测试条件

测量温度:升温测量 Start V-Source:100V V-Source Step:10V Stop V-Source:200V I-Limit:25mA Delay:5s Meas Speed:Med Start Temp:23°C Stop Temp:200°C Temp Step:10°C Ramp Rate:5°C/Min



五、实验结果

如图:



六、测量结果分析

1、如图所示,样品是热敏材料,测量环境是升温测量,测量的分析结果是不同温度下,电流随电压增大/减小的变化规律;如是常温测量,温度不变,电流随电压增大/减小的变化规律。

Partul[®] 佰力博[®]

实验报告三

RMS-1000S热敏电阻率测量系统

I-t测试报告

一、实验目的

测试I-t功能

二、样品条件

样品:PTC(热敏材料) 面积:0.4mm 厚度:2.1mm

三、测试工具

RMS-1000S、KEITHLEY-6487仪表

四、测试条件

测量温度:升温测量
V-Source : 1V
I-Limit : 25mA
Meas Time : 10s
Collection Step : 1s
Meas Speed : Med
Start Temp : 33°C
Stop Temp : 200°C
Temp Step : 30°C
Ramp Rate : 3°C/Min
Stable Time : 1s

Partul[®] 佰力博[®]

五、实验结果

如图:



六、测量结果分析

1、如图所示,样品是热敏材料,测量环境是升温测量,测量的分析结果是不同温度下,电流随时间变化的规律;如是常温测量,温度不变,电流随时间变化的规律。

欢迎关注"佰力博科技"微信公众号



您如果想要获得佰力博科技的产品、应用和服务信息,请与佰力博公司联系,我们会提供完整的产品彩 页和资料,谢谢支持!

热线电话: 027-8669 7559

佰力博科技

优势服务

优势服务旨在确保设备在整个生命周期内保持最 佳状态,为您的成功奠定基础。我们不断投资开 发新的工具和流程,努力提高校准和维修效率, 降低拥有成本,以便您保持卓越的竞争力。您还 可以使用网上服务更有效地管理设备和服务。通 过共享测量与服务方面的专业经验,我们能够帮 助您设计创新产品。

武汉佰力博科技有限公司

地址:湖北省武汉市东湖高新区光谷新动力9-602

电话:027-8669 7559

销售: xpyang@partulab.com

技术:tech@partulab.com

网址:http://www.partulab.cn

生产工厂:

地址:湖北省武汉市东湖高新区光谷新动力9-602

电话:027-8669 7559

邮编:430000

佰力博科技渠道合作伙伴

http://www.partulab.cn

黄金搭档: 佰力博科技的专业测量技术和丰富产品

与渠道合作伙伴的便捷供货渠道完美结合。

