

用户手册

User's Guide

AT525

电池测试仪

Rev.A4

固件说明：

适用于主程序 RevB 及以上的版本

Applent Instruments

常州安柏精密仪器有限公司.

江苏省常州市天宁区荡南工业园 [213002]

电话 :0519-88805550 传真 :0519-89966550

<http://www.applent.com>

销售服务电子邮件: sales@applent.com


技术支持电子邮件: tech@applent.com

©2005-2017 Applent Instruments Inc.

声明

根据国际版权法，未经常州安柏精密仪器有限公司（Applent Instruments Inc.）事先允许和书面同意，不得以任何形式复制本文内容。

安全信息

 **警告 危险**：为避免可能的电击和人身安全，请遵循以下指南进行操作。

免责声明

用户在开始使用仪器前请仔细阅读以下安全信息，对于用户由于未遵守下列条款而造成的人身安全和财产损失，安柏仪器将不承担任何责任。

仪器接地

为防止电击危险，请连接好电源地线。

不可在爆炸性气体环境使用仪器

不可在易燃易爆气体、蒸汽或多灰尘的环境下使用仪器。在此类环境使用任何电子设备，都是对人身安全的冒险。

不可打开仪器外壳

非专业维护人员不可打开仪器外壳，以试图维修仪器。仪器在关机后一段时间内仍存在未释放干净的电荷，这可能对人身造成电击危险。

不要超出本说明书指定的方式使用仪器

超出范围，仪器所提供的保护措施将失效。



警告：不要加直流电压或电流到测试端，否则会损坏仪器。

安全标志：



设备由双重绝缘或加强绝缘保护

废弃电气和电子设备 (WEEE) 指令 2002/96/EC



切勿丢弃在垃圾桶内

有限担保和责任范围

常州安柏精密仪器有限公司（以下简称 Applent）保证您购买的每一台 AT525 在质量和计量上都是完全合格的。此项保证不包括保险丝以及因疏忽、误用、污染、意外或非正常状况使用造成的损坏。本项保证仅适用于原购买者，并且不可转让。

自发货之日起，Applent 提供玖拾（90）天保换和贰年免费保修，此保证也包括 VFD 或 LCD。玖拾天保换期内由于使用者操作不当引起的损坏，保换条款终止。贰年包修期内由于使用者操作不当而引起仪器损坏，维修费用由用户承担。贰年后直到仪表终生，Applent 将以收费方式提供维修。对于 VFD 或 LCD 的更换，其费用以当前成本价格收取。

如发现产品损坏，请和 Applent 取得联系以取得同意退回或更换的信息。之后请将此产品送销售商进行退换。请务必说明产品损坏原因，并且预付邮资和到目的地的保险费。对保修期内产品的维修或更换，Applent 将负责回邮的运输费用。对非保修产品的修理，Applent 将针对维修费用进行估价，在取得您的同意的前提下才进行维修，由维修所产生的一切费用将由用户承担，包括回邮的运输费用。

本项保证是 Applent 提供唯一保证，也是对您唯一的补偿，除此之外没有任何明示或暗示的保证（包括保证某一特殊目的的适应性），亦明确否认所有其他的保证。Applent 或其他代理商并没有任何口头或书面的表示，用以建立一项保证或以任何方式扩大本保证的范围。凡因对在规格范围外的任何原因而引起的特别、间接、附带或继起的损坏、损失（包括资料的损失），Applent 将一概不予负责。如果其中某条款与当地法规相抵触或由于某些司法不允许暗示性保证的排除或限制，以当地法规为主，因此该条款可能不适用于您。但该条款的裁定不影响其他条款的有效性和可执行性。

中华人民共和国
江苏省
常州安柏精密仪器有限公司
二〇〇九年十月
Rev.A1

目录

| | |
|--------------------------|----|
| 声明 | 2 |
| 安全信息 | 2 |
| 有限担保和责任范围 | 3 |
| 目录 | 4 |
| 插图目录 | 7 |
| 表格目录 | 8 |
| 1. 安装和设置向导 | 9 |
| 1.1 装箱清单 | 9 |
| 1.2 电源要求 | 9 |
| 1.3 操作环境 | 9 |
| 1.4 清洗 | 10 |
| 1.5 更换电池 | 10 |
| 1.6 调整支撑 | 11 |
| 2. 概述 | 12 |
| 2.1 引言 | 12 |
| 2.2 主要规格 | 12 |
| 2.3 主要功能 | 13 |
| 2.3.1 校正功能 | 13 |
| 2.3.2 比较器功能 (分选功能) | 13 |
| 2.3.3 系统设置 | 13 |
| 2.3.4 远程控制 | 13 |
| 3. 开始 | 14 |
| 3.1 前面板 | 14 |
| 3.2 接口面板 | 15 |
| 3.3 使用外部电源 | 15 |
| 3.3.1 电池充电功能 | 15 |
| 3.4 开机 | 16 |
| 3.5 测试端的连接 | 16 |
| 3.5.1 测试夹具和电缆 | 16 |
| 4. [Meas] 测量显示 | 17 |
| 4.1 <测量显示>页 | 17 |
| 4.1.1 测量【触发】 | 17 |
| 4.1.2 测量【量程】 | 18 |
| 4.1.3 测量【讯响】 | 19 |
| 4.1.4 <测量显示>页的信息栏 | 19 |
| 4.1.5 <测量显示>页的任务栏 | 19 |
| 4.1.6 <测量显示>页的图标 | 20 |
| 4.1.7 【浏览数据】功能键 | 20 |

| | | |
|---------------|---------------------------|----|
| 4.2 | <浏览数据>页 | 20 |
| 5.[Setup]设置显示 | | 21 |
| 5.1 | 测量设置 | 21 |
| 5.1.1 | 定时器 | 22 |
| 5.1.2 | 比较器设置 | 22 |
| 5.1.3 | 【标称值】输入 | 22 |
| 5.1.4 | 【下限】和【上限】设置 | 23 |
| 5.2 | 短路清零 | 23 |
| 6.系统配置 | | 25 |
| 6.1 | <系统配置>页 | 25 |
| 6.1.1 | 系统【语言】 | 25 |
| 6.1.2 | 系统【账号】、【密码】 | 26 |
| 6.1.3 | 系统【日期】、【时间】 | 26 |
| 6.1.4 | 【讯响】设置 | 27 |
| 6.1.5 | 【波特率】设置 | 27 |
| 6.1.6 | 通讯【指令握手】开关 | 28 |
| 6.1.7 | 通讯【结果发送】方式 | 28 |
| 6.1.8 | 【背光】调节 | 29 |
| 6.1.9 | 自动【关机】 | 29 |
| 6.2 | <系统信息>页 | 29 |
| 6.3 | <系统服务>页 | 30 |
| 7.远程通讯 | | 31 |
| 7.1 | USB-232C | 31 |
| 7.1.1 | USB-232C 连接 | 31 |
| 7.2 | 握手协议 | 31 |
| 7.3 | SCPI 语言 | 32 |
| 8.SCPI 命令参考 | | 33 |
| 8.1 | 命令串解析 | 33 |
| 8.1.1 | 命令解析规则 | 33 |
| 8.1.2 | 符号约定和定义 | 33 |
| 8.1.3 | 命令树结构 | 34 |
| 8.2 | 命令和参数 | 34 |
| 8.2.1 | 命令 | 34 |
| 8.2.2 | 参数 | 34 |
| 8.2.3 | 分隔符 | 35 |
| 8.3 | 命令参考 | 35 |
| 8.4 | DISPlay 显示子系统 | 36 |
| 8.4.1 | DISPlay:PAGE | 36 |
| 8.4.2 | DISP:LINE | 36 |
| 8.5 | FUNCtion 子系统 | 36 |
| 8.5.1 | FUNCtion:RANGe | 37 |
| 8.5.2 | FUNCtion:RANGe:MODE | 37 |
| 8.5.3 | FUNCtion:TIME | 37 |

| | | |
|--------|-------------------------------------|----|
| 8.6 | COMParator 子系统..... | 37 |
| 8.6.1 | COMParator:RMODE | 37 |
| 8.6.2 | COMParator:VMODE..... | 38 |
| 8.6.3 | COMParator:BEEP | 38 |
| 8.6.4 | COMParator:TOLerance:RNOMinal | 38 |
| 8.6.5 | COMParator:TOLerance:VNOMinal | 38 |
| 8.6.6 | COMParator:TOLerance:RLMT | 39 |
| 8.6.7 | COMParator:TOLerance:VLMT | 39 |
| 8.7 | TRIGger 子系统..... | 39 |
| 8.7.1 | TRIGger:[IMMediate]..... | 39 |
| 8.7.2 | TRIGger:SOURce | 39 |
| 8.7.3 | TRG | 40 |
| 8.8 | FETCh? 子系统 | 40 |
| 8.9 | CORRection 子系统..... | 40 |
| 8.9.1 | CORRection:SHORT..... | 40 |
| 8.10 | SYSTem 子系统 | 41 |
| 8.10.1 | SYSTem:LANGUage | 41 |
| 8.10.2 | SYSTem:SENDmode | 41 |
| 8.11 | IDN? 子系统..... | 41 |
| 8.12 | ERRor 子系统..... | 41 |
| 8.13 | SAV 子系统..... | 42 |
| 9. | 规格 | 43 |
| 9.1 | 技术指标..... | 43 |
| 9.2 | 一般规格..... | 43 |
| 9.3 | 环境要求..... | 44 |

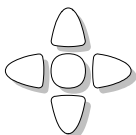
插图目录

| | | |
|-------|----------------------|----|
| 图 1-1 | 更换电池..... | 10 |
| 图 1-2 | 60 度时的支撑位置..... | 11 |
| 图 1-3 | 45 度时的支撑位置..... | 11 |
| 图 3-1 | 接口面板功能描述..... | 15 |
| 图 3-2 | 外部电源适配器与仪器连接..... | 15 |
| 图 3-3 | 充电指示灯, 充电时显示为蓝色..... | 16 |
| 图 3-4 | 连接测试端..... | 16 |
| 图 4-1 | <测量显示>页..... | 17 |
| 图 4-2 | <浏览数据>页..... | 20 |
| 图 5-1 | <设置>页..... | 21 |
| 图 5-2 | 正确的短路方法..... | 23 |
| 图 6-1 | <系统配置>页..... | 25 |
| 图 6-2 | <系统信息>页..... | 29 |
| 图 8-1 | 命令树结构..... | 34 |
| 图 8-2 | DISPlay 子系统树..... | 36 |
| 图 8-3 | FUNcTION 子系统树..... | 36 |
| 图 8-4 | COMParator 子系统树..... | 37 |
| 图 8-5 | TRIGger 子系统树..... | 39 |
| 图 8-6 | FETCh? 子系统树..... | 40 |
| 图 8-7 | CORRection 子系统树..... | 40 |
| 图 8-8 | SYSTem 子系统树..... | 41 |
| 图 8-9 | IDN? 子系统树..... | 41 |

表格目录

| | | |
|-------|---------------|----|
| 表 3-1 | 前面板功能描述 | 14 |
| 表 4-1 | 触发方式说明 | 17 |
| 表 4-2 | 量程变动范围 | 18 |
| 表 4-3 | 测试量程说明 | 18 |
| 表 4-4 | 图标功能 | 20 |
| 表 8-1 | 倍率缩写 | 35 |

1. 安装和设置向导



感谢您购买我公司的产品！使用前请仔细阅读本章。

在本章您将了解到以下内容：

- 装箱清单
- 电源要求
- 操作环境
- 清洗
- 更换电池
- 调整支撑

1.1 装箱清单

正式使用仪器前请首先：

1. 检查产品的外观是否有破损、刮伤等不良现象；
2. 对照仪器装箱清单检查仪器附件是否有遗失。

如有破损或附件不足，请立即与安柏仪器销售部或销售商联系。

1.2 电源要求

仪器只能使用我公司专用交流电源适配器 ATL909 和锂电池 ATL804。

交流电源适配器：

输入电压： 90V-260VAC，49Hz~62Hz

功率： 最大 10VA



警告：**不可**使用其它规格的电源适配器。仪器**只能**使用我公司的 L909 电源和 L804 可充电锂电池！

1.3 操作环境

AT525 必须在下列环境条件下使用：

温度：0°C ~ 55°C，

湿度：在 23°C 小于 70%RH

海拔高度：0~2000 米

1.4 清洗

不可清洁仪器内部。



注意：不能使用溶剂（酒精或汽油等）对仪器进行清洗。

请使用干净布蘸少许清水对外壳和面板进行清洗。

1.5 更换电池

仪器内置可充电锂电池，为了运输安全，电池在出厂时未安装在仪器的电池仓里。第一次使用仪器或更换电池时，请按照以下步骤进行

图 1-1 更换电池



1. 将使用螺丝刀松开电池盖上的螺丝，取下电池盖。
2. 如果是更换电池，请将旧电池上的插头取下，插上新电池的插头，注意插头方向。
3. 将新电池装入电池仓，盖上电池盖，旋紧螺丝即可。

1.6 调整支撑

仪器支撑有 2 个位置便于用户使用：60 度和 45 度。
使用 45 度位置，可以让仪器支撑得更稳定。

图 1-2 60 度时的支撑位置

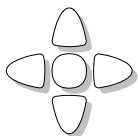


将支撑底端的轻轻向上折叠，以实现 45 度支撑位置。

图 1-3 45 度时的支撑位置



2. 概述



本章您将了解到以下内容：

- 引言
- 主要规格
- 主要功能

2.1 引言

感谢您购买 AT525 电池测试仪。

AT525 采用高性能 32 位 ARM 微处理器控制的全自动实时检测的手持仪器。仪器可以测试 $0.001\text{m}\Omega\sim 3.3\Omega$ 的电阻， $0.0001\text{V}\sim 60.000\text{V}$ 的直流电压，电阻最大 3300 显示位数，电压最大 60000 显示位数。

仪器内置 USB-RS232C 接口，通过数据采集软件可有效运用于远程控制和数据采集与分析。

仪器使用安柏仪器增强计算机远程控制指令集，兼容 SCPI (Standard Command for Programmable Instrument 可编程仪器标准命令集)，高效完成远程控制和数据采集功能。

全新设计的交流电阻测试原理，可用于几乎所有电池的内阻测试，包括锂电池、铅酸蓄电池、纽扣电池等各种电池的流水线检查。**改良的电路，可以直接对 UPS 进行在线测量，而不损失准确度和稳定性。**

2.2 主要规格

- 基本准确度：电阻：0.8%，电压：0.05%
- 测试频率：1kHz
- 最大显示位数：电阻：3300，电压 60000
- 4 量程自动、手动或标称测试 - 提供 $0.001\text{m}\Omega\sim 3.3\Omega$ 的测试范围。
- 测试速度：1 次/秒
- 四端测试
- 提供大电流和小电流测试模式 - 不同的测试模式可适合不同性质的测件。
- 显示 - 采用 3.5 英寸真彩液晶，同时显示测量值和分选结果 (GD/NG)。

2.3 主要功能

2.3.1 校正功能

全量程短路清零功能。

2.3.2 比较器功能（分选功能）

内建分选数据，可对被测件进行 OK/NG 判断。

- **比较方式：**

绝对值公差 \pm TOL 分选：测量值与标称值的绝对偏差与各档极限进行比较。

百分比公差%TOL 分选：测量值与标称值的百分比偏差与各档极限进行比较。

顺序比较分选：测量值直接与上下极限比较

- **讯响设置：**

用户可以根据自己需要设置 OFF/OK/NG 讯响。

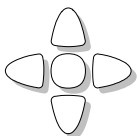
2.3.3 系统设置

1. 键盘锁定功能
2. 中、英文切换
3. 日期和时间设置
4. 管理员和用户帐户，可对管理员设置密码
5. 背光灯设置
6. 自动关机时间设置

2.3.4 远程控制

支持最大 115200bps 的波特率，兼容 SCPI 协议，ASCII 传输。

3. 开始



本章您将了解到以下内容：

- 前面板
- 接口面板
- 使用外部电源
- 开机
- 测试端的连接

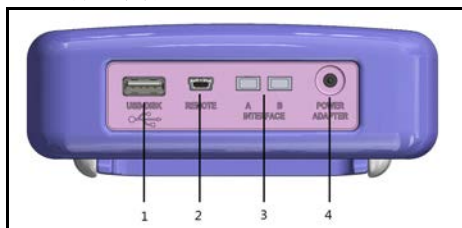
3.1 前面板

表 3-1 前面板功能描述

| 前面板 | 序号 | 功能 |
|-----|----|--------|
| | 1 | 蜂鸣器 |
| | 2 | 充电指示灯 |
| | 3 | 触发指示灯 |
| | 4 | 电源开关。 |
| | 5 | 数字键盘 |
| | 6 | 测试端 |
| | 7 | 主页面快捷键 |
| | 8 | 光标键 |
| | 9 | 任务栏功能键 |
| | 10 | 侧边栏功能键 |
| | 11 | 液晶显示窗 |

3.2 接口面板

图 3-1 接口面板功能描述



1. USB 接口，用于保存数据。
2. Mini-USB 通讯接口，实现远程通讯。
3. 保留接口。
4. 外接电源及充电器接口。

3.3 使用外部电源

仪器标配电源适配器 ATL909。

在插入外部电源后，仪器将使用外部电源进行供电，电池电路将自动关闭。

除了可以给仪器供电外，该电源还为仪器内部的锂电池充电，因此不可更换电源适配器，建议使用我公司专用电源 L909。

图 3-2 外部电源适配器与仪器连接



将电源适配器插入仪器上交流适配器输入插孔。

3.3.1 电池充电功能

如果电池电量未满，插入电源适配器后，仪器的充电电路自动启动为内部锂电池进行充电，仪器电源开关键内置指示灯将点亮，提示正在充电。此指示灯即使在仪器关机后仍会点亮，直至电池电量充满后熄灭。

图 3-3 充电指示灯，充电时显示为蓝色



注意！ 充电指示灯，如果电池正在充电，此指示灯点亮，即使仪器已经关机。

3.4 开机

按键为轻触按键，按下电源开关键约 3 秒，仪器将启动或关闭。

3.5 测试端的连接

仪器使用四端测试以提高准确度。

测试前，请将仪器的测试线插入仪器插孔。

图 3-4 连接测试端



3.5.1 测试夹具和电缆

根据我公司对用户的长期调查，用户自制或其他公司的测试夹具或测试电缆可能会导致不正确的测量结果。我们建议您使用我公司的测试夹具或测试电缆。

我们的测试夹具接触簧片是镀银或镀金，在长期工作（例如 1~2 年）会造成电镀面磨损，建议您在发现几次测试有明显偏差时，请及时更换新夹具。

4. [Meas] 测量显示



本章您将了解到所有的测量显示功能：

- <测量显示>页
- 短路清零
- <比较器设置>页

4.1 <测量显示>页

无论在什么页面，您只要按【Meas】快捷键，就可以进入<测量显示>页。

<测量显示>页主要突出显示测量结果。当比较打开时，显示分选结果和分选参数。

该页面上可以对 6 个常用功能进行设置，它们包括：

- 触发 – 触发方式
- 量程 – 量程设置。
- 讯响 – 讯响设置

注意：测量数据和分选结果只在<测量显示>页有效。

图 4-1 <测量显示>页



4.1.1 测量【触发】

SCPI Command: `TRIGger:SOURce {INT,MAN,BUS}`

SCPI Query Command: `TRIGger:SOURce?`

仪器具有 3 种触发方式：内部触发、手动触发和远程触发。

表 4-1 触发方式说明

| 触发方式 | 描述 |
|------|----------------------------------|
| 内部 | 也称连续测试，触发信号由仪器内部按照固有周期连续不断的进行测试。 |

| | |
|----|---|
| 手动 | 每按一次【Enter】键，仪器就执行一次测量周期，其它时间仪器处于等待状态。 |
| 远程 | 仪器在接收到 RS232 触发指令后 执行一次测量周期 其它时间处于等待状态。 |

■ 设置触发方式步骤：

| | | |
|-------|---------------------|--------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键进入<测量显示>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【触发】字段 | |
| 第 3 步 | 使用侧边栏功能键选择触发方式 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 内部 | 内部触发方式 |
| | 手动 | 手动触发方式 |
| | 远程 | 远程触发方式 |

4.1.2 测量【量程】

SCPI Command: `FUNCTION:RANGE {<range number>,min,max}`

SCPI Command: `FUNCTION:RANGE:MODE {AUTO,HOLD,NOMinal}`

SCPI Query Command: `FUNCTION:RANGE?`

SCPI Query Command: `FUNCTION:RANGE:MODE?`

AT525 具有 4 个量程，每个量程的变动范围如下：

表 4.2 量程变动范围

| 量程号 | 量程名 | 范围 |
|-----|------|--------------|
| 3 | 3Ω | 320mΩ ~ 3.3Ω |
| 2 | 300Ω | 320Ω~ 330mΩ |
| 1 | 30mΩ | 32mΩ ~ 330mΩ |
| 0 | 3mΩ | 0mΩ ~ 3.3mΩ |

量程方式有 3 种：

表 4.3 测试量程说明

| 量程方式 | 描述 | 优点 | 缺点 |
|------|-----------------------------------|-------------------|---------------------------|
| 自动 | 仪器根据阻抗值自动选择最佳的测试量程，量程字段里量程号会自动设置。 | 用户不需要任何参与 | 自动量程需要预测量程，测试速度将低于手动量程方式。 |
| 手动 | 仪器将始终使用用户指定的量程进行测试 | 测试速度达到最快。 | 用户需要参与量程的选择 |
| 标称 | 仪器将根据标称值自动选择最佳量程进行测试。 | 分选测试的最佳方式。速度达到最快。 | 只适合分选测试。 |

■ 设置量程的步骤：

第 1 步 按【Meas】键进入测量页面或按【Setup】键进入设置页面；

第 2 步 使用光标键选择【量程】字段；

第 3 步 使用功能键选择量程自动、手动或选择量程

| 功能键 | 功能 |
|-----|-----------------|
| 自动 | 仪器将自动选择量程 |
| 手动 | 仪器被锁定在当前量程上 |
| 标称 | 仪器将根据标称值选择最佳量程 |
| 增加+ | 增加量程号，同时量程更改为锁定 |
| 减小- | 减小量程号，同时量程更改为锁定 |

注！

量程自动时，仪器会在每个测量周期进行量程预测，因此测试速度会稍慢于锁定量程。而且，在自动测量时，频繁的更换量程，会造成响应减缓。通常仪器作为分选测量时，自动量程方式是不合适的。

用于分选的用户，请选择标称量程方式。

4.1.3 测量【讯响】

SCPI Command: `COMParator:BEEP {OFF,GD,NG}`

SCPI Query Command: `COMParator:BEEP`

讯响功能只有在比较器功能打开后才有效。

讯响设置允许合格讯响、不合格讯响或关闭讯响。

■ 设置讯响

第 1 步 进入<测量显示>页面

第 2 步 使用光标键选择【讯响】字段；

第 3 步 使用功能键选择

| 功能键 | 功能 |
|-------|--------------------------|
| 关 | 讯响被关闭 |
| 合格讯响 | 当分选结果为合格 (GD) 时蜂鸣器鸣叫。 |
| 不合格讯响 | 当分选结果为不合格 (NG) 时蜂鸣器鸣叫。 |

4.1.4 <测量显示>页的信息栏

在仪器测试结果下面，仪器还显示分选结果和相关参数，这些信息是在<比较器设置>主页面里修改，在此处作为参考。

所有页面都包含状态栏和任务栏。在使用光标键进行选择时，状态栏会提示相关帮助信息，但不能对状态栏进行操作。当使用 Mini-USB 通讯时，可以在状态栏打印字符。

4.1.5 <测量显示>页的任务栏

状态栏下方就是任务栏，它包括：

- 保持 – 数据保持不动，仪器停止测量
- 系统 – 切换到<系统配置>页
- 键锁 – 锁定键盘，但在<测量显示>页不影响测量
- 时间 – 显示时间

4.1.6 <测量显示>页的图标

表 4.4 图标功能

| 图标 | 功能 |
|---|---|
|  | 当前使用内部电源，即锂电池。 |
|  | 当前使用外部电源，此时观察屏旁边灯： 亮表示正在充电；灭表示充电完成。或者 观察电池图标：电量有变化表示正在充电； 无变化表示充电完成。 |
|  | 当前有 U 盘插入。 |
| H | 当前数据保持。 |

4.1.7 【浏览数据】功能键

按【浏览数据】功能键将进入<浏览数据>页面。

4.2 <浏览数据>页

通过<测量显示>页面上【保存数据】功能键可以将当前屏幕上的测量结果保持到仪器内部的 Flash 磁盘中。

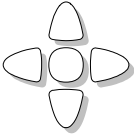
仪器内部总共可以存储 500 组数据，这些数据可以一键保存到外部 USB 磁盘中。

图 4.2 <浏览数据>页



- 【保存到 U 盘】功能键 - 将所有数据保存到外部 USB 磁盘中，格式为 CSV 格式。
- 【重置】功能键 - 将数据指针指向第一个数据行，之前的数据将被覆盖。
- 【格式化】功能键 - 将所有存储区数据清空。
- 【上一页】【下一页】功能 - 用于翻页浏览。

5. [Setup]设置显示



本章您将了解到所有的设置功能：

- 测量设置
- 短路清零操作
- 比较器设置

在任何时候，您只要按【Setup】键，仪器将进入设置主页面。

5.1 测量设置

所有与测量有关的设置都在<设置>页面里操作。

所有设置会自动保存在仪器内部存储器中，在下次开机时自动载入。

这些设置包括以下参数：

- 触发 – 触发方式
- 量程 – 测试量程
- 定时器 – 数据采集定时器
- 讯响 – 讯响报警
- 电阻、电压比较方式
- 电阻标称值和电压标称值
- 上下限设置

其中【触发】、【量程】和【讯响】设置也可以在<测量显示>页进行设置。关于这几个参数的设置请参考[Meas]测量主页面章节。

图 5-1 <设置>页



5.1.1 定时器

SCPI Command: `FUNCTION:TIME <0-999>`

SCPI Query Command: `FUNCTION:TIME?`

为了方便的将数据采集到内部存储器里，可以使用定时采集功能。一旦测试夹具就绪，仪器将启动定时器，在定时器计数到 0 时，将当期数据采集到内部存储器中保存。

采集的数据可以在<浏览数据> 页面中查看。

■ 设置定时器的步骤：

- 第 1 步 按【Meas】进入测量页面或按【Setup】进入设置页面；
- 第 2 步 使用光标键选择【定时器】字段；
- 第 3 步 使用数字键盘直接输入时间，单位为秒。

5.1.2 比较器设置

SCPI Command: `COMP:RMOD {OFF,ABS,PER,SEQ}`

SCPI Command: `COMP:VMOD {OFF,ABS,PER,SEQ}`

仪器可以同时或分别对电阻和电压进行比较。

有 3 种比较方式可供选择：

绝对值比较 (Δ)

百分比比较 (Δ%)

顺序比较 (SEQ)

绝对值Δ = 被测值 - 标称值

百分比Δ% = (被测值-标称值) / 标称值 × 100%

直读值 SEQ 比较使用直读测量值与档的上下极限范围比较，因此不需要标称值参与运算。

■ 设置比较器的步骤：

- 第 1 步 进入<设置>页面
- 第 2 步 使用光标键选择【电阻比较】或【电压比较】字段；
- 第 3 步 使用功能键选择

| 功能键 | 功能 |
|------------|----------------|
| 关闭 | 当前参数的比较器关闭 |
| 绝对值Δ | 将比较器切换到绝对值比较方式 |
| 相对值Δ% | 将比较器切换到相对值比较方式 |
| 直读值 SEQ | 将比较器切换到直读值比较方式 |

5.1.3 【标称值】输入

SCPI Command: `COMPARator:TOLerence:RNOMinal <float>`

SCPI Command: `COMPARator:TOLerence:VNOMinal <float>`

绝对值和相对值比较方式必须输入标称值。直读值比较方式标称值不参与运算，但在【标

称) 量程方式下, 电阻标称值会参与量程选择, 因此在【标称】量程下, 无论在何种比较方式, 都需要输入正确的电阻标称值。

■ 输入标称值:

第 1 步 进入<设置>页面

第 2 步 使用光标键选择【电阻标称】或【电压标称】字段;

第 3 步 使用数字键输入数据, 单位使用功能键选择。

5.1.4 【下限】和【上限】设置

SCPI Command: `COMParator:TOLerence:RLMT <lower>,<upper limit>`

SCPI Command: `COMParator:TOLerence:VLMT <lower>,<upper limit>`

■ 输入极限值

第 1 步 进入<比较器>页面

第 2 步 使用光标键选择【电阻下限】或【电压下限】字段;

第 3 步 使用数字键盘输入数据

相对值 $\Delta\%$ 方式不需要选择单位倍率, 请输入百分比值。

绝对值 Δ 和直读值 SEQ 方式请使用功能键选择单位。

第 4 步 使用光标键选择【电阻上限】、【电阻下限】;

第 5 步 使用数字键盘输入数据

第 6 步 重复 2~5 完成其它档的数据输入。

注

仪器为三种比较方式共用相同的存储空间, 因此切换比较方式后需要重新设置比较器数据。

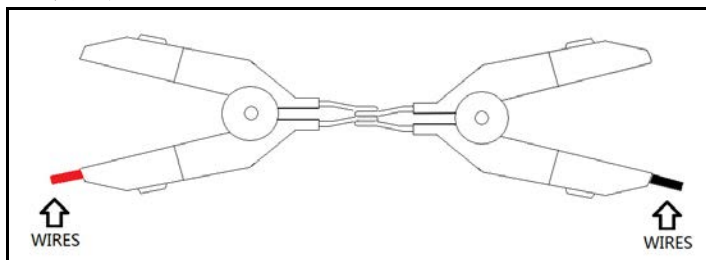
5.2 短路清零

通讯指令: `CORRect:SHORT`

为了达到高精度测量, 清零校准是必须的。短路清零可以有效地抵消测试线的杂散电阻。

清零前请首先按照下列方法短接测试夹

图 5-2 正确的短路方法



■ 短路清零的方法

第 1 步 按【Setup】键进入设置页面

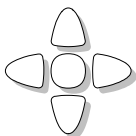
第 2 步 短接测试夹

第 3 步 使用功能键选择【短路清零】键

第 4 步 按【确定】后，仪器开始清零

第 5 步 清零完成后返回到设置页面

6. 系统配置



本章您将了解到仪器的系统配置：

- 系统配置页
- 系统信息页
- 系统服务页

6.1 <系统配置>页

在任何时候，您只要按【Meas】或【Setup】快捷键，选择任务栏【系统】键，进入<系统配置>页。

<系统配置>页包括以下设置：

- 语言
- 日期/时间设置
- 帐号/密码设置
- 通讯设置
- 背光设置
- 关机设置

<系统配置>页的所有设置将自动保存在系统里，在下次开机时自动载入。

图 6-1 <系统配置>页



6.1.1 系统【语言】

仪器支持中文和英文两种语言。

- 设置语言步骤：

| | | |
|--------------|--------------------------|-----------|
| 第 1 步 | 按【Meas】或【Setup】快捷键，进入主页面 | |
| 第 2 步 | 在任务栏选择【系统】键，进入<系统配置>页面 | |
| 第 3 步 | 使用光标键选择【语言】字段 | |
| 第 4 步 | 使用侧边栏功能键设置语言 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | CHINESE | 中文 |
| | ENGLISH | 英语 |

6.1.2 系统【账号】、【密码】

仪器有两种模式供选择：

- 管理员 – 除了【系统服务】页外，其它功能都对管理员开放。
- 用户 – 除了【系统服务】页外，其它功能用户可以操作，用户修改的数据在下次开机后恢复为管理员设置的值。

■ 设置帐号步骤：

| | | |
|--------------|--------------------------|----------------------------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】或【Setup】快捷键，进入主页面 | |
| 第 2 步 | 在任务栏选择【系统】键，进入<系统配置>页面 | |
| 第 3 步 | 使用光标键选择【帐号】字段 | |
| 第 4 步 | 使用侧边栏功能键更改账号 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 管理员 | 除了<系统服务>页面外，其它功能都对管理员开放。 |
| | 用户 | 除了<系统服务>页面外，其它功能用户可以操作，设置的数据不保存。 |

■ 设置管理员密码步骤：

| | | |
|--------------|--------------------------|--|
| 第 1 步 | 按【Meas】或【Setup】快捷键，进入主页面 | |
| 第 2 步 | 在任务栏选择【系统】键，进入<系统配置>页面 | |
| 第 3 步 | 使用光标键选择【密码】字段 | |
| 第 4 步 | 使用侧边栏功能键设置密码 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 更改密码 | 输入最多 9 位的数字密码，密码只包括数字和符号。如果忘记密码，请致电我公司销售部。 |
| | 删除密码 | 管理员将不受密码保护 |

6.1.3 系统【日期】、【时间】

仪器使用 24 小时制时间。

■ 设置日期步骤：

| | | |
|--------------|--------------------------|--|
| 第 1 步 | 按【Meas】或【Setup】快捷键，进入主页面 | |
| 第 2 步 | 在任务栏选择【系统】键，进入<系统配置>页面 | |
| 第 3 步 | 使用光标键选择【日期】字段 | |

| | | |
|--------------|--------------|-----------|
| 第 4 步 | 使用侧边栏功能键设置日期 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 年+ | +1 年 |
| | 年- | -1 年 |
| | 月+ | +1 月 |
| | 日+ | +1 日 |
| | 日- | -1 日 |

■ 设置时间步骤：

| | | |
|--------------|--------------------------|-----------|
| 第 1 步 | 按【Meas】或【Setup】快捷键，进入主页面 | |
| 第 2 步 | 在任务栏选择【系统】键，进入<系统配置>页面 | |
| 第 3 步 | 使用光标键选择【时间】字段 | |
| 第 4 步 | 使用侧边栏功能键设置时间 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 时+ | +1 小时 |
| | 时- | -1 小时 |
| | 分+ | +1 分钟 |
| | 分- | -1 分钟 |
| | 秒+ | +1 秒 |
| | 秒- | -1 秒 |

6.1.4 【讯响】设置

通讯指令：COMParator:BEEP {OFF,GD,NG}

讯响设置允许合格讯响、不合格讯响或关闭讯响。

讯响功能只有在比较器打开后才有效

■ 设置讯响

- 第 1 步 进入<系统配置>页面
- 第 2 步 使用光标键选择【讯响】字段；
- 第 3 步 使用功能键选择

| 功能键 | 功能 |
|-------|--------------------------|
| 关 | 讯响关闭 |
| 合格讯响 | 当分选结果为合格 (GD) 时蜂鸣器鸣叫。 |
| 不合格讯响 | 当分选结果为不合格 (NG) 时蜂鸣器鸣叫。 |

6.1.5 【波特率】设置

仪器内置 RS-232 接口，仪器在感测到 RS-232 接口有信号变换后，就立即按设定的波特率与主机通讯，同时键盘被锁定。

为了能正确通讯，请确认波特率设置正确，上位机与仪器的波特率不同将无法正确通讯。

仪器 RS-232 使用 SCPI 语言进行编程。

RS-232 配置如下：

- 数据位：8 位

- 停止位：1 位
- 奇偶校验：无
- 波特率：可配置

设置波特率：

- 第 1 步** 进入<系统配置>页面
- 第 2 步** 使用光标键选择【波特率】字段；
- 第 3 步** 使用功能键选择

| 功能键 | 功能 |
|--------|---------------------------|
| 1200 | 如果您使用带光耦隔离的通讯转换器，请使用此波特率。 |
| 9600 | |
| 38400 | |
| 57600 | |
| 115200 | 与计算机主机通讯，建议您使用此高速波特率。 |

6.1.6 通讯【指令握手】开关

仪器支持 RS232 指令握手。

指令握手打开后，主机发送给仪器的所有指令都将原样返回给主机，之后才返回数据。

指令握手关闭后，主机发送给仪器的指令将被立即处理。

设置指令握手的步骤：

- 第 1 步** 进入<系统配置>页面
- 第 2 步** 使用光标键选择【指令握手】字段；
- 第 3 步** 使用功能键选择

| 功能键 | 功能 |
|-----|----------------------------|
| 关 | 不使用指令握手。没有特殊要求，请将指令握手设定为关。 |
| 开 | |

6.1.7 通讯【结果发送】方式

通讯指令：`SYSTem:SENDmode {FETCH,AUTO}`

仪器支持自动往主机发送数据的功能。在每次测试完成后数据将自动发送给主机，而不需要主机发送 FETCH ? 指令。

仪器每测试完成后将测试结果和比较器结果发送给主机，格式如下：

```
+3.549568e-01,+3.827993e+00,RV GD
+3.549911e-01,+3.827931e+00,RV GD
+1.000000e+20,+1.000000e+20,RV NG
...
```

格式为：电阻值，电压值，比较结果

其中：+1.000000e+20 代表数据开路或溢出

设置【结果发送】的步骤：

- 第 1 步** 进入<系统配置>页面
- 第 2 步** 使用光标键选择【结果发送】字段；
- 第 3 步** 使用功能键选择

| 功能键 | 功能 |
|-------|-----------------------|
| FETCH | 使用指令 FETCH ? 获取所有测量数据 |

| | |
|----|----------------|
| 自动 | 每次测试完成后自动发送给主机 |
|----|----------------|

6.1.8 【背光】调节

背光越暗，仪表的功耗越低，使用时间也就越长。本仪表设置 5 种背光，满足不同光线下的要求。

■ 设置背光步骤：

| | | |
|-------|--------------------------|-------------------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】或【Setup】快捷键，进入主页面 | |
| 第 2 步 | 在任务栏选择【系统】键，进入<系统配置>页面 | |
| 第 3 步 | 使用光标键选择【背光】字段 | |
| 第 4 步 | 使用侧边栏功能键调节背光 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 亮度 10% | |
| | 亮度 25% | 默认亮度 |
| | 亮度 50% | 由外部电源到内部电源供电时，背光将调整到此亮度 |
| | 亮度 75% | |
| | 亮度 100% | 在使用外部电源下会自动调整到此亮度 |

6.1.9 自动【关机】

当仪表测量值超量程，并且无按键和串口中断响应时达到设定关机时间，仪表会自动关机并保存数据。

■ 设置关机步骤：

| | | |
|-------|--------------------------|----------|
| 第 1 步 | 按【Meas】或【Setup】快捷键，进入主页面 | |
| 第 2 步 | 在任务栏选择【系统】键，进入<系统配置>页面 | |
| 第 3 步 | 使用光标键选择【关机】字段 | |
| 第 4 步 | 使用侧边栏功能键调节背光 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 5 分钟 | 默认值，节约电量 |
| | 15 分钟 | |
| | 30 分钟 | |
| | 60 分钟 | |
| | 关闭 | |

6.2 <系统信息>页

<系统信息>页没有用户可配置的选项。

图 6-2 <系统信息>页



■ 查看系统信息步骤：

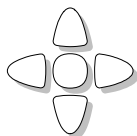
| | |
|-------|---------------------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】或【Setup】快捷键，进入主页面 |
| 第 2 步 | 在任务栏选择【系统】键，进入<系统配置>页面 |
| 第 3 步 | 选择侧边栏【系统信息】功能键，进入<系统信息>页面 |

6.3 <系统服务>页



警告：此页面不对用户开放，出厂时用来校准数据。非专业人士，不可强行进入。否则校准数据可能会丢失，导致测量数据偏差很大。

7. 远程通讯



您将了解到以下内容：

- USB-232 连接。
- 选择波特率。
- 软件协议。

仪器使用 USB-232 接口（标准配置）与计算机进行通信，完成所有仪器功能。通过标准 SCPI 命令，用户还可以方便地编制各种适合自身的采集系统。

7.1 USB-232C

RS-232 是目前广泛采用的串行通讯标准，也称为异步串行通讯标准，用于实现计算机与计算机之间、计算机与外设之间的数据通讯。RS 为“Recommended Standard”（推荐标准）的英文缩写，232 是标准号，该标准是美国电子工业协会(EIA)1969 年正式公布的标准，它规定每次一位地经一条数据线传送。

由于新式的计算机或笔记本电脑已经不具备 RS232 接口，在仪器内部我们使用了 USB-232 电路，便于用户透过 USB 虚拟串口与仪器通讯。

由于 USB-232 需要驱动程序，因此连接仪器后，请在仪器附带光盘找到 USB 驱动程序并安装。

7.1.1 USB-232C 连接

仪器内置了 USB-232 通讯，使用前只需将 USB 电缆插入仪器，使用 USB 与电脑通讯。

■ 仪器默认的通信设置：

传输方式：含起始位和停止位的全双工异步通讯

数据位：8 位

停止位：1 位

校验位：无

7.2 握手协议

由于仪器使用了 RS-232 标准的最小子集，不使用硬件握手信号，因此为了减小通讯中可能的数据丢失或数据错误的现象，仪器可启用软件握手，高级语言软件工程师应严格按照以下握手协议，进行计算机通讯软件的编制：

- 仪器命令解析器只接受 ASCII 格式，命令响应也返回 ASCII 码。

- **主机发送的命令串必须以 NL(' \n')为结束符，仪器命令解析器在收到结束符后才开始执行命令串。**
- 仪器可设置指令握手：仪器在每接受到一个字符后，立即将该字符回送给主机，主机只有接收到这个回送字符后才能继续发送下一个字符。

提示：如果主机无法接受到仪器返回的数据，您可以使用以下方法来试图解决：

1. 软件握手被关闭，请参考仪器<系统设置>页将其开启。
2. 串行口连接故障，请查看电缆连接。
3. 计算机端高级语言程序通信格式错误。请试着检查串行口端口号、通信格式是否正确以及波特率是否和仪器设置的相同。
4. 如果仪器正在解析上次命令，主机也无法接受到仪器的响应，请稍候再试。

<问题仍无法解决，请立即咨询安柏仪器技术工程师>



7.3 SCPI 语言

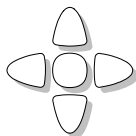
SCPI-Standard Commands for Programmable Instruments（可编程仪器标准命令）是安柏仪器采用的一种用于测试仪器的通用命令集。SCPI 亦称为 TMSL-Test and Measurement System Language(测试系统语言)由 Agilent Technologies 根据 IEEE488.2 扩展开发，至今已测试设备制造商广泛采用。

参见：



仪器内置命令解析器负责用户各种命令格式解析。由于命令解析器依据 SCPI 协议，但并不完全与 SCPI 一致，请开始工作之前仔细阅读“SCPI 命令参考”一章。

8. SCPI 命令参考



本章包括以下几方面的内容：

- 命令解析器——了解命令解析器的一些规则。
- 命令语法——命令行的书写规则
- 查询语法——查询命令的书写规则
- 查询响应——查询响应的格式
- 命令参考

本章节提供了仪器使用的所有的 SCPI 命令，通过这些 SCPI 命令，可以完全控制仪器所有功能。

8.1 命令串解析

主机可以发送一串命令给仪器，仪器命令解析器在捕捉到结束符（\n）或输入缓冲区溢出后开始解析。

例如：

合法的命令串：

```
AAA:BBB CCC;DDD EEE::FFF
```

仪器命令解析器负责所有命令解析和执行，在编写程序前您必须首先对其解析规则有所了解。

8.1.1 命令解析规则

1. 命令解析器只对 ASCII 码数据进行解析和响应。
2. **SCPI 命令串必须以 NL(' \n' ASCII 0x0A)为结束符**，命令解析器在收到结束符后或缓冲区溢出才开始执行命令串。
3. 如果指令握手打开，命令解析器在每接受到一个字符后，立即将该字符回送给主机，主机只有接收到这个回送字符后才能继续发送下一个字符。
4. 命令解析器在解析到错误后，立即终止解析，当前指令作废。
5. 命令解析器在解析到查询命令后，终止本次命令串解析，其后字符串被忽略。
6. 命令解析器对命令串的解析不区分大小写。
7. 命令解析器支持命令缩写形式，缩写规格参见之后章节。

8.1.2 符号约定和定义

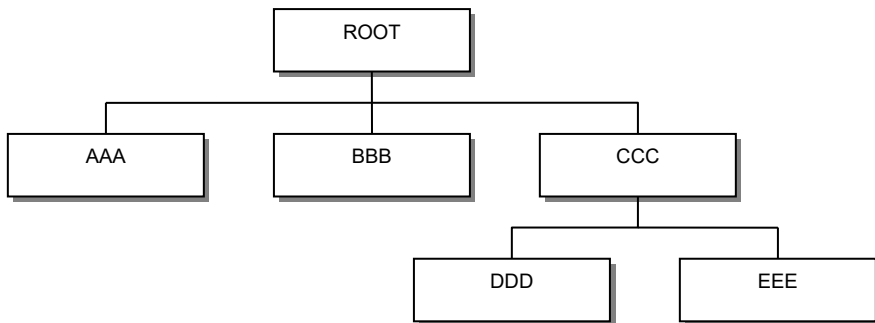
本章使用了一些符号，这些符号并不是命令树的一部分，只是为了能更好的对命令串的理解。

- | | |
|------|-----------------------------|
| <> | 尖括号中的文字表示该命令的参数 |
| [] | 方括号中的文字表示可选命令 |
| { } | 当大括号包含几个参数项目时，表示只能从中选择一个项目。 |
| () | 参数的缩写形式放在小括号中。 |
| 大写字母 | 命令的缩写形式。 |

8.1.3 命令树结构

对 SCPI 命令采用树状结构的,可向下三级(注:此仪器的命令解析器可向下解析任意层),在这里最高级称为子系统命令。只有选择了子系统命令,该其下级命令才有效,SCPI 使用冒号(:)来分隔高级命令和低级命令。

图 8-1 命令树结构



举例说明

```

ROOT:CCC:DDD ppp
ROOT      子系统命令
CCC       第二级
DDD       第三级
ppp       参数
  
```

8.2 命令和参数

一条命令树由 **命令和[参数]** 组成,中间用 1 个空格 (ASCII: 20H) 分隔。

举例说明

```

AAA:BBB 1.234
命令 [参数]
  
```

8.2.1 命令

命令字可以是长命令格式或缩写形式,使用长格式便于工程师更好理解命令串的含义;缩写形式适合书写。

8.2.2 参数

- 单命令字命令,无参数。
例如: AAA:BBB
- 参数可以是字符串形式,其缩写规则仍遵循上节的“命令缩写规则”。
例如: AAA:BBB 1.23
- 参数可以是数值形式
 - <integer> 整数 123, +123, -123
 - <float> 浮点数
 - 1. <fixfloat>: 定点浮点数: 1.23, -1.23
 - 2. <Scilloat>: 科学计数法浮点数: 1.23E+4, +1.23e-4

3. <mpfloat>: 倍率表示的浮点数 : 1.23k , 1.23M , 1.23G , 1.23u

表 8-1 倍率缩写

| 数值 | 倍率 |
|---------------|----|
| 1E18 (EXA) | EX |
| 1E15 (PETA) | PE |
| 1E12 (TERA) | T |
| 1E9 (GIGA) | G |
| 1E6 (MEGA) | MA |
| 1E3 (KILO) | K |
| 1E-3 (MILLI) | M |
| 1E-6 (MICRO) | U |
| 1E-9 (NANO) | N |
| 1E-12 (PICO) | P |
| 1E-15 (PEMTO) | F |
| 1E-18 (ATTO) | A |



提示: 倍率不区分大小写, 其写法与标准名称不同。

8.2.3 分隔符

仪器命令解析器只接受允许的分隔符, 除此之外的分隔符命令解析器将产生 “Invalid separator(非法分割符)” 错误。这些分隔符包括:

- ;
- 分号, 用于分隔两条命令。
例如: AAA:BBB 100.0;CCC:DDD
- :
- 冒号, 用于分隔命令树, 或命令树重启。
例如: AAA:BBB:CCC 123.4;DDD:EEE 567.8
- ?
- 问号, 用于查询。
例如: AAA?
-
- 空格, 用于分隔参数。
例如: AAA:BBB□1.234

8.3 命令参考

所有命令都是按子系统命令顺序进行解释, 下面列出了所有子系统

- DISPlay 显示子系统
- FUNCtion 功能子系统
- CORRection 校正子系统
- COMParator 比较器子系统
- SYSTem 系统子系统
- TRIGger 触发子系统
- FETCh? 获取结果子系统
- ERRor 错误信息子系统

公共命令:

- IDN? 仪器信息查询子系统

- TRG 触发并获取数据
- SAV 保存所有设置参数到内部磁盘中

8.4 DISPlay 显示子系统

DISPlay 子系统可以用来切换不同的显示页面或在页面提示栏上显示一串文本。

图 8-2 DISPlay 子系统树

| | | |
|---------|-------|--|
| DISPlay | :PAGE | {MEASurement, SETUP, SYSTem, SYSTEMINFO(SINF)} |
| | :LINE | <string> |

8.4.1 DISPlay:PAGE

DISP:PAGE 用来切换到指定页面。

命令语法: `DISPlay:PAGE <页面名称>`

参数: <页面名称> 包括:

| | |
|------------------|-------|
| MEASurement | 测量显示页 |
| SETUp | 设置页 |
| SYSTem | 系统配置页 |
| SYSTEMINFO(SINF) | 系统信息页 |

例如: 发送 `> disp:page setup<NL>` //切换到设置页面

查询语法: `DISP:PAGE?`

查询响应: <页面名称>缩写

```
meas
setu
syst
sinf
```

例如: 发送 `> disp:page? <NL>`
返回 `> meas<NL>`

8.4.2 DISP:LINE

DISP:LINE 用来在页面底部的提示栏显示一串文本。文本最多可以显示 30 个字符。

命令语法: `DISPlay:LINE <string>`

参数: <string> 最多 30 个字符

例如: 发送 `> DISP:LINE "This is a Comment." <NL>`

8.5 FUNCtion 子系统

图 8-3 FUNCtion 子系统树

| | | |
|----------|--------|--------------------------|
| FUNCtion | :RANGe | {量程号, max, min} |
| | :MODE | {AUTO, HOLD, NOMinal} |
| | :RATE | {SLOW, MED, FAST, ULTRA} |

8.5.1 FUNCtion:RANGe

FUNC:RANG 用来设置量程方式和量程号

命令语法：`FUNCtion:RANGe {<量程号>,min,max}`

参数：其中，<量程号> 包括 0~4

min 最小量程=0

max 最大量程=4

例如：发送> `FUNC:RANG 3<NL>` //切换到 3 量程 (300mΩ)

查询语法：`FUNC:RANG?`

查询响应：量程号 0~4

例如：发送> `FUNC:RANG? <NL>`

返回> `5<NL>`

8.5.2 FUNCtion:RANGe:MODE

FUNC:RANG:MODE 用来切换量程方式

命令语法：`FUNCtion:RANGe:MODE {AUTO,HOLD,NOMinal}`

例如：发送> `FUNC:RANG:MODE NOM<NL>` //切换到标称量程方式

查询语法：`FUNC:RANG:MODE?`

查询响应：`{AUTO,HOLD,NOM}`

8.5.3 FUNCtion:TIME

FUNC:TIME 用来设置定时采样时间。

命令语法：`FUNCtion:TIME <time (s)>`

例如：发送> `FUNC:TIME 5<NL>` //设置为 5s

查询语法：`FUNC:TIME?`

查询响应：5

8.6 COMPArator 子系统

使用 COMPArator 子系统设置的比较器参数，会被保存在系统中便于开机使用。

COMP 子系统用来设置比较器参数。

图 8-4 COMPArator 子系统树

| | | | |
|------------|------------|-------------------|---------------|
| COMPArator | :BEEP | {OFF,GD,NG} | |
| | :RMODe | {OFF,SEQ,PER,ABS} | |
| | :VMODe | {OFF,SEQ,PER,ABS} | |
| | :TOLerance | RNOminal | <float> |
| | | VNOminal | <float> |
| | | RLIMIT(RLMT) | <LOWER,UPPER> |
| | | VLIMIT(VLMT) | <LOWER,UPPER> |

8.6.1 COMPArator:RMODe

COMPArator:RMODe 用来设置电阻比较器的模式。

命令语法：`COMPArator:RMODee {OFF,ABS,PER,SEQ}`

参数： {OFF,ABS,PER,SEQ}

其中：

ABS 绝对值分选模式

PER 百分比分选模式

SEQ 顺序分选模式

例如： 发送> COMP:RMOD SEQ<NL> //打开比较器，并设置为顺序比较模式

查询语法： COMP:RMOD?

查询响应： {OFF,ABS,PER,SEQ}

8.6.2 COMPArator:VMODE

COMPArator:VMODE 用来设置电压比较器的模式。

命令语法： COMPArator:VMODE {OFF,ABS,PER,SEQ}

参数： {OFF,ABS,PER,SEQ}

其中：

ABS 绝对值分选模式

PER 百分比分选模式

SEQ 顺序分选模式

例如： 发送> COMP:VMOD SEQ<NL> //打开比较器，设置为顺序比较模式

查询语法： COMP:VMOD?

查询响应： {OFF,ABS,PER,SEQ}

8.6.3 COMPArator:BEEP

COMP:BEEP 用来启用讯响。

命令语法： COMPArator:BEEP {OFF,GD,NG}

例如： 发送> COMP:BEEP GD<NL> //合格讯响

查询语法： COMP:BEEP?

查询响应： {OFF,GD,NG}

8.6.4 COMPArator:TOLerance:RNOMinal

COMP:TOL:RNOM 用来设置电阻标称值。

命令语法： COMPArator:TOLerance:RNOM <float>

例如： 发送> COMP:TOL:NOM 1m //标称值设定为 1mΩ

发送> COMP:TOL:NOM 1E-3 //标称值设定为 1mΩ

发送> COMP:TOL:NOM 1000 //标称值设定为 1mΩ

查询语法： COMP:TOL:RNOM?

查询响应： <scifloat>

例如： 发送> COMP:TOL:NOM?<NL>

返回> 1.0000E-03<NL> //标称值为 1mΩ

8.6.5 COMPArator:TOLerance:VNOMinal

COMP:TOL:VNOM 用来设置电压标称值。

命令语法： COMPArator:TOLerance:VNOM <float>

例如：
 发送> COMP:TOL:VNOM 1.23 //标称值设定为 1.23V
 发送> COMP:TOL:VNOM 50 //标称值设定为 50V

查询语法： COMP:TOL:VNOM?

查询响应： <scifloat>

例如：
 发送> COMP:TOL:VNOM? <NL>
 返回> 1.0000E+00<NL> //标称值为 1V

8.6.6 COMP:TOlerance:RLMT

COMP:TOlerance:RLMT 用来设置标称值。

命令语法： COMP:TOlerance:RLMT <float 下限>,<float 上限>

例如：
 发送> COMP:TOL:RLMT -10,+10 //如果在百分比分选方式下：下限为-10%，上限为 10%

查询语法： COMP:TOL:RLMT?

查询响应： <scifloat>,<scifloat>

例如：
 发送> COMP:BIN? 1<NL>
 返回> -10.000E+00,+10.000E+00<NL> //-10,+10

8.6.7 COMP:TOlerance:VLMT

COMP:TOlerance:VLMT 用来设置标称值。

命令语法： COMP:TOlerance:VLMT <float 下限>,<float 上限>

例如：
 发送> COMP:TOL:VLMT -10,+10 //如果在百分比分选方式下：下限为-10%，上限为 10%

查询语法： COMP:TOL:VLMT?

查询响应： <scifloat>,<scifloat>

例如：
 发送> COMP:TOL:VLMT?<NL>
 返回> -10.000E+00,+10.000E+00<NL> //-10,+10

8.7 TRIGger 子系统

图 8-5 TRIGger 子系统树

| | | |
|---------|----------------|---------------------------|
| TRIGger | [:IMMEDIATE] | |
| | :SOURCE | { INT , MAN , EXT , BUS } |
| TRG | | |

TRIGger 用来设置触发源和产生一次触发。

8.7.1 TRIGger[:IMMEDIATE]

TRIG[:IMM] 在触发源设置为 BUS 时，产生一次触发，但不会返回触发测试的数据。如果要返回数据需要使用 TRG 指令。

命令语法： TRIGger[IMMEDIATE]

例如：
 发送> TRIG<NL> //仪器测试一次后停止

8.7.2 TRIGger:SOURce

TRIG:SOUR 用来设置触发源。

| | |
|-------|------------------------------------|
| 命令语法： | TRIGger:SOURce {INT,MAN,EXT,BUS} |
| 例如： | 发送> TRIG:SOUR BUS<NL> //设置为总线触发模式。 |
| 查询语法： | TRIG:SOUR? |
| 查询响应： | <INT,MAN,EXT,BUS> |

8.7.3 TRG

TRG 在触发源设置为 BUS 时，产生一次触发，并返回触发测试的数据。

| | |
|-------|--|
| 命令语法： | TRG |
| 例如： | 发送> TRG<NL> //仪器测试一次，并返回测试数据 返回> +9.9651e+01,in,+0.0000e+00,ng,<NL> //电阻值，电阻档，电压值，电压档 |

8.8 FETCh? 子系统

FETCh? 用来获取测试数据。使用该指令前，需要将<系统配置>页面下的【结果发送】字段设置为【FETCh】。

FETCh? 指令将返回测试数据。

图 8-6 FETCh? 子系统树

| | |
|--------|--|
| FETCh? | |
|--------|--|

| | |
|-------|---|
| 查询语法： | FETCh? |
| 查询响应： | <scifloat>,{BIN 00,BIN 09} 其中 BIN 00 代表不合格 |
| 例如： | 发送> FETC?<NL> 返回> +9.9651e+01,in,+0.0000e+00,ng,<NL> //电阻值，电阻档，电压值，电压档 |

8.9 CORRection 子系统

CORRection 子系统用来执行一次短路清零校准。

图 8-7 CORRection 子系统树

| | | |
|---------|--------|--|
| CORRect | :SHORT | |
|---------|--------|--|

8.9.1 CORRection:SHORT

| | |
|-------|--|
| 查询语法： | CORRection:SHORT |
| 例如： | 发送> CORRection:SHOR<NL> 返回> Short Clear Zero Start.<NL> 返回> PASS<NL> |
| 注： | 在发送命令前，请务必短路测试端。 |

8.10 SYSTem 子系统

SYSTem 子系统用来设置与系统相关的参数。

SYSTem 子系统设置的数据将不会保存在仪器内部。

图 8-8 SYSTem 子系统树

| | | |
|--------|-----------|------------------------------|
| SYSTem | :LANGuage | { ENGLISH, CHINESE, EN, CN } |
| | :SENDmode | { FETCH, AUTO } |

8.10.1 SYSTem:LANGuage

仪器语言设置。

命令语法: `SYSTem:LANGuage { ENGLISH, CHINESE, EN, CN }`

例如: 发送 > SYST:LANG EN<NL> // 设置为英文显示

查询语法: `SYST:LANG?`

查询响应: { ENGLISH, CHINESE }

8.10.2 SYSTem:SENDmode

SYST:SEND 用来设置数据发送方式: 自动或是 FETCH 指令。

命令语法: `SYSTem:SENDmode { FETCH, AUTO }`

例如: 发送 > SYST:SEND AUTO // 设置为自动发送

查询语法: `SYST:SEND?`

查询响应: { FETCH, AUTO }

8.11 IDN? 子系统

图 8-9 IDN? 子系统树

| | |
|------|--|
| IDN? | |
|------|--|

IDN?子系统用来返回仪器的版本号。

查询语法: `IDN?`

查询响应: <MODEL>, <Revision>, <SN>, <Manufacturer>

例如: 发送 > IDN? <NL>

返回 > AT526,REV C1.0,0000000,Applent Instruments<NL>

8.12 ERRor 子系统

错误子系统用来获取最近一次发生错误的信息

查询语法: `ERRor?`

查询响应: Error string

例如: 发送 > ERR?<NL>

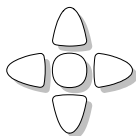
返回 > no error.<NL>

8.13 SAV 子系统

SAV 子系统用来保存所有修改的设置到仪器内部磁盘。

| | |
|-------|---------------------------|
| 查询语法： | SAV |
| 查询响应： | OK |
| 例如： | 发送> SAV<NL> 返回> OK<NL> |

9. 规格



您将了解到以下内容：

技术指标。

一般规格。

外形尺寸。

9.1 技术指标

下列数据在以下条件下测得：

温度条件：23°C±5°C

湿度条件：≤65% R.H.

零值调整：测试前短路清零

预热时间：>60 分钟

校准时间：12 个月

测试电流准确度：1%

测试电流频率准确度：1kHz±30Hz

交流电阻指标：

| | RANGE | Max Reading | Resolution | SLOW | Test Current |
|---|-------|-------------|------------|----------|--------------|
| 0 | 3mΩ | 3.300mΩ | 1μΩ | 1% ± 10 | 150mA |
| 1 | 30mΩ | 33.00mΩ | 10μΩ | 0.8% ± 5 | 150mA |
| 2 | 300mΩ | 330.0mΩ | 100μΩ | 0.8% ± 5 | 15mA |
| 3 | 3Ω | 3.300Ω | 1mΩ | 0.8% ± 5 | 1.5mA |

直流电压指标：

| | RANGE | Max Reading | Resolution | SLOW |
|---|-------|-------------|------------|---------|
| 0 | 60V | 60.000V | 0.0001V | 0.05%±5 |

9.2 一般规格

屏幕：TFT-LCD 真彩显示，荧屏尺寸 3.5 英寸。

测试范围：0.001mΩ~33.000Ω

测试速度：1 次/秒 (手动量程)

最大读数：电阻：3300 电压：60,000

量程方式：自动、手动和标称

校准：短路全量程清零

测试端：四端测试法

| | |
|----------|---|
| 比较器： | ABS, PER 和 SEQ |
| Handler： | 总 8 档：3 档电阻 HI/IN/LO，3 档电压 HI/IN/LO，1 档开路，1 档 总不合格档 |
| 讯响： | 关、合格、不合格。 |
| 触发： | 内部、外部、手动和远程触发。 |
| 接口： | USB-RS232 接口 |
| 编程语言： | SCPI |
| 辅助功能： | 键盘锁 |

9.3 环境要求

| | | | |
|---------|------------------------------------|--------------|--------------|
| 环境： | 指标： | 温度 18°C~28°C | 湿度 ≤ 65% RH |
| | 操作： | 温度 10°C~40°C | 湿度 10~80% RH |
| | 储存： | 温度 0°C~50°C | 湿度 10~90% RH |
| 电源： | 8.4V，2200mAH 可充电锂电池或 9VDC 2A 电源适配器 | | |
| 电池充电时间： | <5h | | |
| 电池工作时间： | >8h @25%背光 | | |
| 功率： | 最大 5VA | | |
| 外形尺寸： | 210.76mm x 130.23mm x 37.88mm | | |
| 重量： | 约 1 公斤。 | | |

 **Applent Instruments**

-AT525 用户手册-

简体中文版

©2005-2014 版权所有: 常州安柏精密仪器有限公司

Applent Instruments Ltd.