

用户手册

User's Guide

Rev.A2

固件说明：

适用于主程序 RevA1.0 及以上的版本

AT5800

综合电池测试仪



是常州安柏精密仪器有限公司的商标或注册商标。

常州安柏精密仪器有限公司

Applent Instruments Ltd.

江苏省常州市武进区漕溪路 9 号联东 U 谷 14 栋

电话：0519-88805550

传真：0519-86922220

<http://www.anbai.cn>

销售服务电子邮件: sales@applent.com



技术支持电子邮件: tech@applent.com

©2005-2022 Applent Instruments.

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 使用工作异常的仪器 | 如果仪器工作不正常，其危险不可预知，请断开电源线，不可再使用，也不要试图自行维修。 |
| 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。 |

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

声明： **Applent**,  **Applent Technologies**, 安柏 标志和文字是常州安柏精密仪器有限公司 的商标或注册商标。

有限担保和责任范围

常州安柏精密仪器有限公司（以下简称安柏）保证您购买的每一台仪器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，安柏提供贰年免费保修，此保证也包括 VFD 或 LCD。保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，安柏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，请和安柏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，安柏将负责回邮的运输费用。对非保修产品的修理，安柏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。

本项保证是安柏提供唯一保证，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适应性），亦明确否认所有其他的保证。安柏或其他经销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），安柏将一概不予负责。如果其中某条款与当地法规相抵触，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
二〇一四年五月
Rev.C0

目录

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 声明 | 2 |
| 安全信息 | 2 |
| 有限担保和责任范围 | 3 |
| 目录 | 4 |
| 1. 安装和设置向导 | 10 |
| 1.1 装箱清单 | 10 |
| 1.2 电源要求 | 10 |
| 1.3 操作环境 | 10 |
| 1.4 清洗 | 10 |
| 1.5 仪器手柄 | 11 |
| 2. 概述 | 12 |
| 2.1 引言 | 12 |
| 2.2 主要规格 | 12 |
| 2.3 主要功能 | 12 |
| 2.3.1 测试频率 | 12 |
| 2.3.2 量程 | 13 |
| 2.3.3 触发方式 | 13 |
| 2.3.4 校准功能 | 13 |
| 2.3.5 系统设置 | 13 |
| 2.3.6 接口 | 13 |
| 3. 开始 | 14 |
| 3.1 前面板 | 14 |
| 3.2 后面板 | 15 |
| 4. [MEAS] 测量显示 | 16 |
| 4.1 <综合测试>页 | 16 |
| 4.1.1 【类型】 | 16 |
| 4.1.2 【容量】 | 17 |
| 4.1.3 【群组】 | 17 |
| 4.1.4 【配置】 | 17 |
| 4.1.5 【电压】 | 17 |
| 4.1.6 【步数】 | 17 |
| 4.2 <组配置>页 | 18 |
| 4.2.1 【电池电压】 | 18 |
| 4.2.2 【电池容量】 | 18 |
| 4.2.3 【电压量程】 | 19 |
| 4.2.4 【电阻量程】 | 19 |
| 4.2.5 【连续】 | 19 |
| 4.2.6 【步数】 | 20 |
| 4.2.7 【测试功能】 | 20 |

| | | |
|-------|-------------|----|
| 4.2.8 | 【电阻上限】 | 20 |
| 4.2.9 | 【电阻下限】 | 20 |
| 4.3 | <群组测试结果>页 | 21 |
| 4.4 | <电压内阻测试>页 | 21 |
| 4.4.1 | 【短路清零】 | 22 |
| 4.4.2 | 【电阻量程】 | 23 |
| 4.4.3 | 【电压量程】 | 23 |
| 4.4.4 | 【电阻上限】 | 24 |
| 4.4.5 | 【电阻下限】 | 24 |
| 4.4.6 | 【电压上限】 | 24 |
| 4.4.7 | 【电压下限】 | 24 |
| 4.5 | <直流负载测试>页 | 24 |
| 4.5.1 | 【模式】 | 25 |
| 4.5.2 | 【电压上限设置】 | 26 |
| 4.5.3 | 【电流上限设置】 | 27 |
| 4.5.4 | 【功率上限设置】 | 27 |
| 4.5.5 | 【参数设置】 | 27 |
| 4.6 | <直流电源测试>页 | 27 |
| 4.6.1 | 【电压设置】 | 28 |
| 4.6.2 | 【电流设置】 | 28 |
| 4.7 | <电池容量测试>页 | 28 |
| 4.7.1 | 【文件】 | 29 |
| 4.7.2 | 【设置】 | 29 |
| 4.8 | <文件配置>页 | 29 |
| 4.8.1 | 【电池类型】 | 30 |
| 4.8.2 | 【电池电压】 | 30 |
| 4.8.3 | 【电池容量】 | 30 |
| 4.8.4 | 【充电电压】 | 31 |
| 4.8.5 | 【充电电流】 | 31 |
| 4.8.6 | 【放电电流】 | 31 |
| 4.8.7 | 【截止电压】 | 31 |
| 4.8.8 | 【预放电】 | 31 |
| 4.8.9 | 【循环次数】 | 32 |
| 5. | [SETUP]设置显示 | 33 |
| 5.1 | <功能设置>页 | 33 |
| 5.1.1 | 【电阻量程】 | 33 |
| 5.1.2 | 【电压量程】 | 33 |
| 5.1.3 | 【电阻上限】 | 34 |
| 5.1.4 | 【电阻下限】 | 34 |
| 5.1.5 | 【电压上限】 | 34 |
| 5.1.6 | 【电压下限】 | 34 |

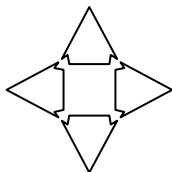
| | | |
|--------|------------------------|-----------|
| 5.1.7 | 【负载模式】 | 34 |
| 5.1.8 | 【负载电压】 | 35 |
| 5.1.9 | 【负载电流】 | 35 |
| 5.1.10 | 【负载功率】 | 35 |
| 5.1.11 | 【电源电压】 | 35 |
| 5.1.12 | 【电源电流】 | 35 |
| 5.1.13 | 【触发】 | 35 |
| 5.1.14 | 【讯响】 | 36 |
| 5.1.15 | 【不合格停止】 | 36 |
| 5.1.16 | 【速率】 | 36 |
| 5.2 | <U 盘设置>页 | 36 |
| 6. | 系统配置 | 37 |
| 6.1 | <系统配置>页 | 37 |
| 6.1.1 | 【语言】 | 37 |
| 6.1.2 | 【日期】、【时间】 | 37 |
| 6.1.3 | 【账号】、【密码】 | 38 |
| 6.1.4 | 【远程设置】 | 38 |
| 6.1.5 | 【站号】 | 39 |
| 6.1.6 | 【波特率】 | 39 |
| 6.1.7 | 【通讯协议】 | 39 |
| 6.1.8 | 【指令握手】 | 40 |
| 6.1.9 | 【结果发送】 | 40 |
| 6.2 | <系统信息>页 | 40 |
| 7. | 远程控制 | 41 |
| 7.1 | 关于 RS-232C | 41 |
| 7.2 | 关于 USB 转接器(可选) | 42 |
| 7.3 | 选择波特率 | 42 |
| 7.4 | SCPI 语言 | 42 |
| 8. | SCPI 命令参考 | 43 |
| 8.1 | 命令串解析 | 43 |
| 8.1.1 | 命令解析规则 | 43 |
| 8.1.2 | 符号约定和定义 | 43 |
| 8.1.3 | 命令树结构 | 43 |
| 8.1.4 | 命令 | 44 |
| 8.1.5 | 参数 | 44 |
| 8.1.6 | 分隔符 | 45 |
| 8.2 | 命令参考 | 45 |
| 8.2.1 | BASIC 子系统 | 45 |
| 8.2.2 | GROUP 子系统 | 47 |
| 8.2.3 | VR 子系统 | 55 |
| 8.2.4 | DCLOAD 子系统 | 57 |

| | | |
|---------|-----------------------------|-----------|
| 8.2.5 | DCPOWER 子系统..... | 59 |
| 8.2.6 | CAPACITY 子系统..... | 59 |
| 8.2.7 | POWER 子系统..... | 63 |
| 8.2.8 | ERROR 子系统..... | 63 |
| 8.2.9 | IDN 子系统..... | 63 |
| 9. | MODBUS(RTU)通讯协议..... | 64 |
| 9.1 | 数据格式..... | 64 |
| 9.1.1 | 命令解析规则..... | 64 |
| 9.1.2 | CRC-16 计算方法..... | 65 |
| 9.1.3 | 响应帧..... | 66 |
| 9.1.4 | 无响应..... | 66 |
| 9.1.5 | 错误码..... | 66 |
| 9.2 | 功能码..... | 67 |
| 9.3 | 寄存器..... | 67 |
| 9.4 | 读出多个寄存器..... | 67 |
| 9.5 | 写入多个寄存器..... | 68 |
| 9.6 | 回波测试..... | 69 |
| 10. | MODBUS(RTU)指令集..... | 70 |
| 10.1 | 寄存器总览..... | 70 |
| 10.2 | 电池容量寄存器..... | 73 |
| 10.2.1 | 电池容量测试状态寄存器【2000】..... | 73 |
| 10.2.2 | 电池容量文件号寄存器【2001】..... | 73 |
| 10.2.3 | 电池容量电池类型寄存器【2002】..... | 74 |
| 10.2.4 | 电池标称电压寄存器【2003】..... | 74 |
| 10.2.5 | 电池标称容量态寄存器【2005】..... | 75 |
| 10.2.6 | 电池充电电压寄存器【2007】..... | 75 |
| 10.2.7 | 电池充电电流寄存器【2009】..... | 76 |
| 10.2.8 | 电池放电电流寄存器【200B】..... | 76 |
| 10.2.9 | 电池截止电压寄存器【200D】..... | 77 |
| 10.2.10 | 电池容量预放电寄存器【2010】..... | 77 |
| 10.2.11 | 电池容量循环次数寄存器【2011】..... | 78 |
| 10.2.12 | 电池容量测试结果寄存器【2012】..... | 78 |
| 10.3 | 电压内阻测试寄存器..... | 78 |
| 10.3.1 | 电阻量程方式寄存器【2100】..... | 78 |
| 10.3.2 | 电阻量程号寄存器【2101】..... | 79 |
| 10.3.3 | 电压量程方式寄存器【2102】..... | 79 |
| 10.3.4 | 电压量程号寄存器【2103】..... | 80 |
| 10.3.5 | 电阻上限寄存器【2104】..... | 80 |
| 10.3.6 | 电阻下限寄存器【2106】..... | 81 |
| 10.3.7 | 电压上限寄存器【2108】..... | 81 |
| 10.3.8 | 电压下限寄存器【210A】..... | 82 |

| | | |
|---------|-------------------|----|
| 10.3.9 | 电阻测试结果寄存器【210C】 | 82 |
| 10.3.10 | 电压测试结果寄存器【210E】 | 82 |
| 10.4 | 直流负载测试寄存器 | 83 |
| 10.4.1 | 负载测试状态寄存器【2200】 | 83 |
| 10.4.2 | 负载测试模式寄存器【2201】 | 83 |
| 10.4.3 | 电压上限寄存器【2202】 | 84 |
| 10.4.4 | 电流上限寄存器【2204】 | 84 |
| 10.4.5 | 功率上限寄存器【2206】 | 85 |
| 10.4.6 | 电压设定值寄存器【2208】 | 85 |
| 10.4.7 | 电流设定值寄存器【220A】 | 85 |
| 10.4.8 | 功率设定值寄存器【220C】 | 86 |
| 10.4.9 | 电阻设定值寄存器【220E】 | 86 |
| 10.4.10 | 电压结果寄存器【2210】 | 87 |
| 10.4.11 | 电流结果寄存器【2212】 | 87 |
| 10.4.12 | 功率结果寄存器【2214】 | 87 |
| 10.4.13 | 电阻结果寄存器【2216】 | 88 |
| 10.5 | 直流电源测试寄存器 | 88 |
| 10.5.1 | 电源测试状态寄存器【2300】 | 88 |
| 10.5.2 | 电压输出寄存器【2302】 | 88 |
| 10.5.3 | 电流输出寄存器【2304】 | 89 |
| 10.5.4 | 电压结果寄存器【2306】 | 89 |
| 10.5.5 | 电流结果寄存器【2308】 | 90 |
| 10.5.6 | 功率结果寄存器【230A】 | 90 |
| 10.5.7 | 电阻结果寄存器【230C】 | 90 |
| 10.6 | 综合测试寄存器 | 90 |
| 10.6.1 | 综合测试状态寄存器【2400】 | 90 |
| 10.6.2 | 群组测试文件寄存器【2401】 | 91 |
| 10.6.3 | 群组测试电池类型寄存器【2402】 | 91 |
| 10.6.4 | 标称电压值寄存器【2404】 | 92 |
| 10.6.5 | 标称容量值寄存器【2408】 | 92 |
| 10.6.6 | 群组测试模式寄存器【240A】 | 93 |
| 10.6.7 | 群组测试总步数寄存器【240B】 | 93 |
| 10.6.8 | 群组测试当前步数寄存器【240C】 | 94 |
| 10.6.9 | 充电电压值寄存器【2410】 | 94 |
| 10.6.10 | 启动电流值寄存器【2412】 | 95 |
| 10.6.11 | 截止电流值寄存器【2414】 | 95 |
| 10.6.12 | 步进电流值寄存器【2416】 | 96 |
| 10.6.13 | 群组测试时间寄存器【2418】 | 96 |
| 10.6.14 | 电压上限值寄存器【241A】 | 97 |
| 10.6.15 | 电压下限值寄存器【241C】 | 97 |
| 10.6.16 | 电流上限值寄存器【241E】 | 97 |

| | | |
|---------|------------------|-----|
| 10.6.17 | 电流下限值寄存器【2420】 | 98 |
| 10.6.18 | 电阻上限值寄存器【2422】 | 98 |
| 10.6.19 | 电阻下限值寄存器【2424】 | 99 |
| 10.6.20 | 时间上限值寄存器【2426】 | 99 |
| 10.6.21 | 时间下限值寄存器【2428】 | 100 |
| 10.6.22 | 电压量程方式寄存器【242A】 | 100 |
| 10.6.23 | 电压量程号寄存器【242B】 | 101 |
| 10.6.24 | 电阻量程方式寄存器【242C】 | 101 |
| 10.6.25 | 电阻量程号寄存器【242D】 | 102 |
| 10.6.26 | 群组测试功能寄存器【242E】 | 102 |
| 10.6.27 | 电压结果寄存器【2430】 | 103 |
| 10.6.28 | 电流结果寄存器【2432】 | 103 |
| 10.6.29 | 电阻结果寄存器【2434】 | 103 |
| 10.6.30 | 时间结果寄存器【2436】 | 103 |
| 10.7 | 基础设置寄存器 | 104 |
| 10.7.1 | 综合测试状态寄存器【3000】 | 104 |
| 10.7.2 | 蜂鸣器寄存器【3001】 | 104 |
| 10.7.3 | 不合格停止寄存器【3002】 | 105 |
| 11. | 处理机 (HANDLER) 接口 | 106 |
| 11.1 | HANDLER(PLC)接口 | 106 |
| 12. | 规格 | 107 |
| 12.1 | 技术指标 | 107 |
| 12.2 | 一般规格 | 107 |
| 12.3 | 环境要求 | 107 |
| 12.4 | 外形尺寸 | 108 |

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。以下介绍主要均以 AT5800 为例。

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
- 仪器手柄

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

AT5800 测试仪只能在以下电源条件使用：

电压：200V-240VAC

频率：47.5-52.5Hz

功率：最大 120VA



警告：为防止电击危险，请连接好电源地线

如果用户更换了电源线，请确保该电源线的地可靠连接。

1.3 操作环境

AT5800 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。



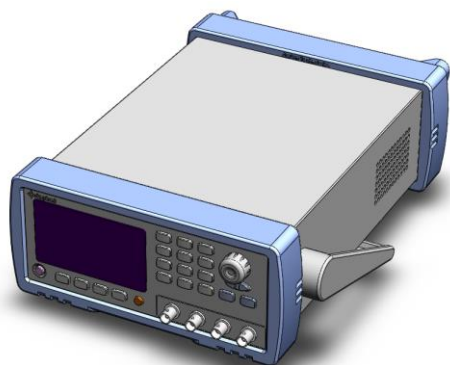
注意：不能使用溶剂（酒精或汽油等）对仪器进行清洗。

请使用干净布蘸少许清水对外壳和面板进行清洗。

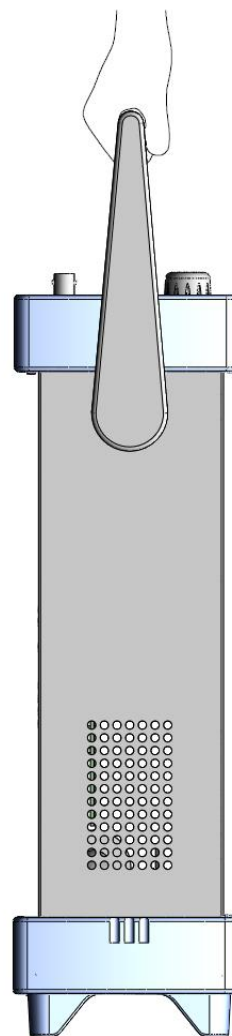
1.5 仪器手柄

仪器手柄可以调节，双手同时握住手柄两侧，向两侧轻拉，然后旋转手柄。手柄可以调节到四个位置，如下图所示：

图 1-1 仪器手柄(示意图,面板图形与实际不符)

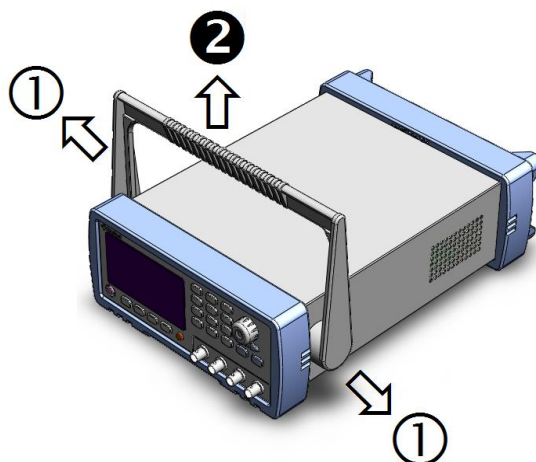


可视位置 1 【双手同时握住手柄两侧，向两侧轻拉，直到可自由旋转为止，然后切换到可视位置 2】



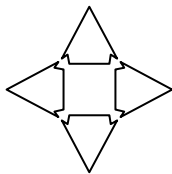
手提位置

可视位置 2 【双手同时握住手柄两侧，向两侧轻拉，直到可自由旋转位置，然后切换到手提位置】



移除手柄位置。(向两侧①拉，直到移除手柄。)

2. 概述



本章您将了解到以下内容：

- 引言
- 主要规格

2.1 引言

感谢您购买 AT5800 综合安规测试仪。

AT5800 综合安规测试仪采用高性能 ARM 微处理器控制，有卓越的速度和性能。提供五种测试功能：可编程直流电源、直流电子负载、电池内阻测试、电池容量测试和综合测试。

您可以使用仪器内置的文件编辑器或者使用RS232 接口来编辑综合测试列表，完成高效测试。仪器通过计算机软件可实现数据采集，分析和打印。

支持 USB 磁盘存储器，实时存储采样数据。

2.2 主要规格

AT5800 系列技术规格，包含了仪器的基本技术指标和仪器测试允许的范围。这些规格都是在仪器出厂时所能达到的。

| | | |
|----------|----------------|----------------------------------|
| 交流内阻测试范围 | 电阻测试范围 | 0.0001mΩ~300Ω, 0.5% |
| | 电压测试范围 | 0.00001~80.0000V, 0.01% |
| 内部程控电源 | 输出最高电压 | 30V (0.05%, ±6dgt) |
| | 输出最大电流 | 5A (0.3%, ±6dgt) |
| | 纹波电压 | 5mVrms |
| | 纹波电流 | 5mA |
| | 负载调整率 | <1% |
| 内部程控直流负载 | 电压测试范围 | 0~30.000V, 0.05% |
| | 电流测试范围 | 0~3.0000, 0.1% 0~15.000, 0.2% |
| | 过流测量范围 | 0.001~15.000A, |
| | 最大持续功率 | 100W |
| 直流内阻测试 | 0~1000mΩ | |
| 电池容量测试 | 0.001~9999.9AH | |

2.3 主要功能

2.3.1 测试频率

1kHz, 频率稳定性：20ppm

2.3.2 量程

电池内阻测试：

电阻：使用 6 量程测试， $3\text{m}\Omega\sim 300\Omega$

电压：80VDC

量程自动和手动。

直流负载：

电流：使用 2 量程测试， $3\text{A}\sim 15\text{A}$

电压：30V

2.3.3 触发方式

内部、外部（包括手动和远程触发）

2.3.4 校准功能

电池内阻测试：

全量程短路清“0”：消除引线电阻和杂散电压的影响

2.3.5 系统设置

1. 讯响设置
2. 键盘锁定功能
3. 管理员和用户账户，可对管理员设置密码

2.3.6 接口

RS232 远程控制

支持最大 115200bps 的波特率，兼容 SCPI 协议，MODBUS 协议

Handler 接口

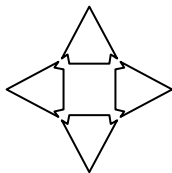
全光耦隔离，内置上拉电阻的输入输出口

支持内部 5V 和外部最大 35V 电源

输入：触发信号

输出：分选结果信号，测量同步信号；

3.开始



本章您将了解到以下内容：

- 前面板和后面板
- 测试端的连接

3.1 前面板

图 3-1 前面板

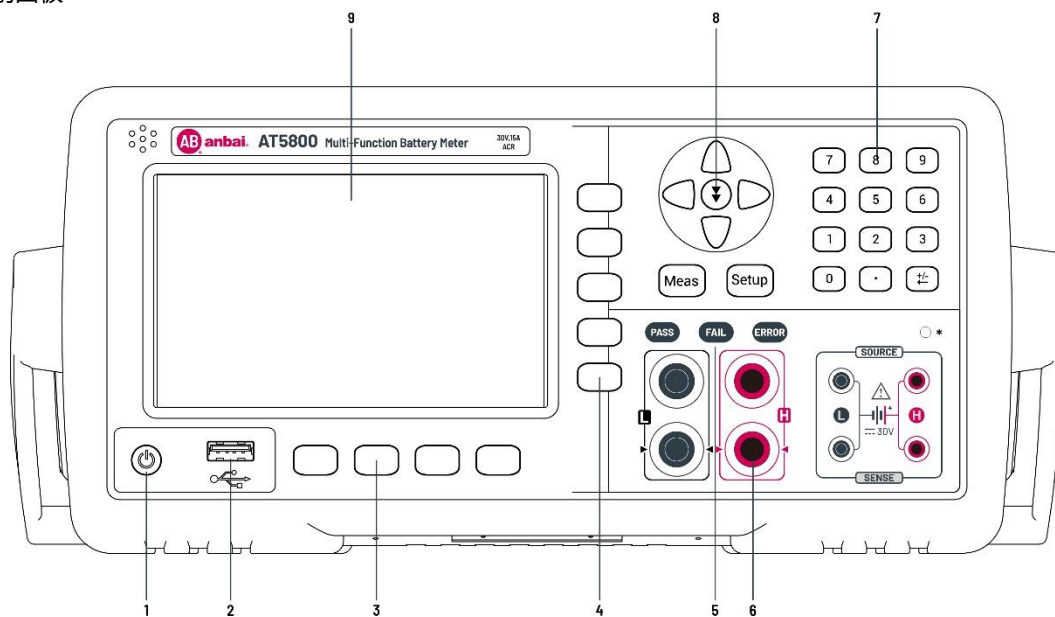


表 3-1 前面板功能描述

| 序号 | 功能 |
|----|---|
| 1 | 电源开关。轻触式按键 ⚠ 警告：为了确保仪器的稳定工作，仪器在关机后需要等待 10 秒钟才允许再次启动。 |
| 2 | USB 磁盘接口 |
| 3 | 功能键 |
| 4 | 侧边栏功能键 |
| 5 | 状态灯 |
| 6 | 测试端口 |
| 7 | 数字键盘 |
| 8 | 方向键 |
| 9 | 液晶显示屏 |

3.2 后面板

图 3-2 后面板

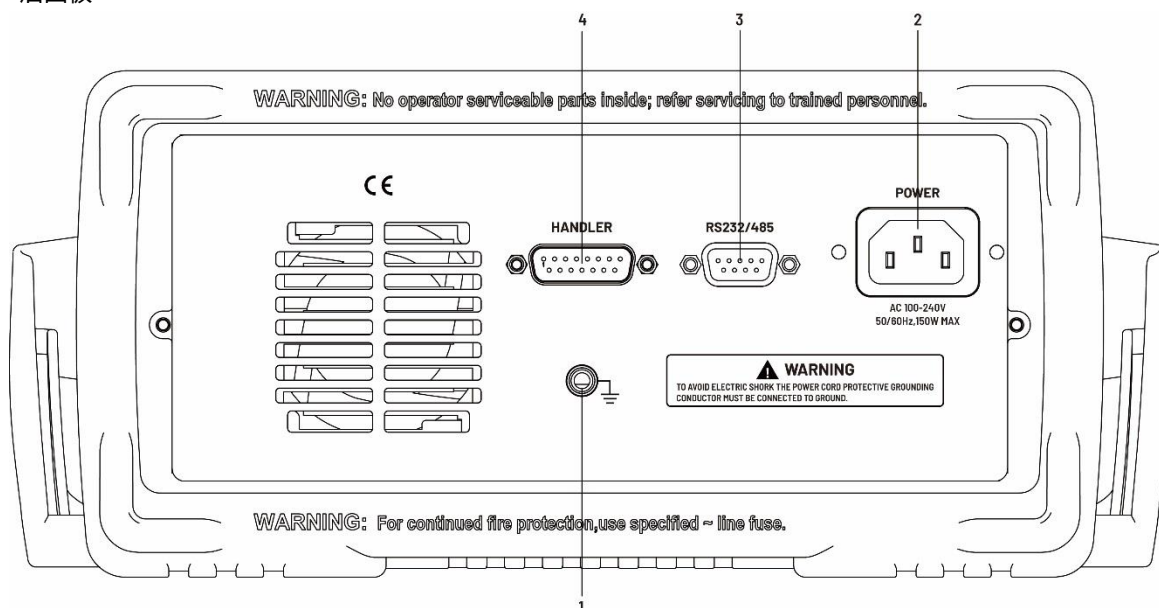
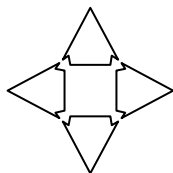


表 3-2 后面板功能描述

| 序号 | 功能 |
|----|----------------|
| 1 | 接地柱 |
| 2 | ~220V 交流电源输入 |
| 3 | RS232/485 通讯端口 |
| 4 | HANDLER 接口 |

4. [Meas] 测量显示

本章您将了解到所有的测量显示功能：



- <综合测试>页
- <组配置>页
- <群组测试结果>页
- <综合测试结果>页
- <电压内阻测试>页
- <直流负载测试>页
- <直流电源测试>页
- <电池容量测试>页

4.1 <综合测试>页

无论在什么页面，您只要按【Meas】快捷键，在侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页。

<综合测试>页主要进行综合功能测试，电池激活、电压内阻、充电测试、过充测试、直流内阻、负载测试、过放测试、短路测试、恢复测试的组合测试。

图 4-1 <综合测试>页



4.1.1 【类型】

■ 设置电池类型的步骤

| | | |
|-------|---------------------------------|---------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【锂电池】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 锂电池 | 设置测试电池类型为锂电池 |
| | 镍氢电池 | 设置测试电池类型为镍氢电池 |
| | 镍镉电池 | 设置测试电池类型为镍镉电池 |
| | 铅酸电池 | 设置测试电池类型为铅酸电池 |

4.1.2 【容量】

■设置电池标称容量的步骤

| | |
|-------|---------------------------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【0.001AH】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入电池标称容量值 |

4.1.3 【群组】

仪器支持 10 个测试组。

■设置测试组的步骤

| | | |
|-------|---------------------------------|-----------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【组 1】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 组 1 | 设置测试组为 01 |
| | 组 2 | 设置测试组为 02 |
| | | |
| | 组 10 | 设置测试组为 10 |

4.1.4 【配置】

■设置群组配置的步骤

| | | |
|-------|---------------------------------|--------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【配置】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 参数配置 | 进入群组参数的设置页面 |
| | 测试结果 | 进入群组测试结果显示页面 |
| | 步数设置 | 设置群组最大测试步骤 |
| | 复位 | 恢复当前群组为出厂设置 |

4.1.5 【电压】

■设置电池标称电压的步骤

| | |
|-------|---------------------------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【10.000V】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入电池标称电压值 |

4.1.6 【步数】

■设置当前步骤的步骤

| | |
|-------|---------------------------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【01/09】字段 |

| | | |
|--------------|---------|----------------|
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 上一步 | 选择当前步骤的上一步测试项目 |
| | 下一步 | 选择当前步骤的下一步测试项目 |

4.2 <组配置>页

无论在什么页面，您只要按【Meas】快捷键，侧边栏选择【综合测试】，进入<综合测试>页，使用光标键选择【配置】字段，按功能键【参数配置】进入<组配置>页。

在<组配置>页可以对 10 种测试功能组合设置，一共支持 20 步。

图 4-2 <组配置>页



4.2.1 【电池电压】

■设置电池标称电压的步骤

| | |
|--------------|---|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页，使用光标选择【配置】字段，按功能键【参数配置】进入【组配置】页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【10.000V】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入电池标称电压值 |

4.2.2 【电池容量】

■设置电池标称容量的步骤

| | |
|--------------|---|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页，使用光标选择【配置】字段，按功能键【参数配置】进入【组配置】页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【0.001AH】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入电池标称容量值 |

4.2.3 【电压量程】

■设置电压量程的步骤

| | | |
|--------------|---|-----------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页，使用光标选择【配置】字段，按功能键【参数配置】进入【组配置】页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【[0]自动】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 自动量程 | 仪器将自动选择量程 |
| | 手动量程 | 仪器被锁定在当前量程上 |
| | 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 |

4.2.4 【电阻量程】

■设置电阻量程的步骤

| | | |
|--------------|---|-----------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页，使用光标选择【配置】字段，按功能键【参数配置】进入【组配置】页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【[0]自动】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 自动量程 | 仪器将自动选择量程 |
| | 手动量程 | 仪器被锁定在当前量程上 |
| | 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 |

4.2.5 【连续】

■设置群组测试模式的步骤

| | | |
|--------------|---|--------------------------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页，使用光标选择【配置】字段，按功能键【参数配置】进入【组配置】页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【连续】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 连续 | 群组测试自动按设置顺序进行测试 |
| | 单步 | 群组测试测试完当前步骤后暂停，需要触发信号才能进行下一步测试 |

4.2.6 【负载量程】

■设置群组测试模式的步骤

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页，使用光标选择【配置】字段，按功能键【参数配置】进入【组配置】页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【负载量程】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |

| | | |
|--|----|--------------------------------|
| | 连续 | 群组测试自动按设置顺序进行测试 |
| | 单步 | 群组测试测试完当前步骤后暂停，需要触发信号才能进行下一步测试 |

4.2.7 【步数】

■设置当前步骤的步骤

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页，使用光标选择【配置】字段，按功能键【参数配置】进入【组配置】页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【步骤 01】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 上一步 | 选择上一个测试步骤 |
| | 下一步 | 选择下一个测试步骤 |

4.2.8 【测试功能】

■设置功能的步骤

| | | |
|--------------|---|------------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页，使用光标选择【配置】字段，按功能键【参数配置】进入【组配置】页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【电池内阻】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 空 | 设置当前步骤的测试功能为空 |
| | 电池激活 | 设置当前步骤的测试功能为电池激活 |
| | 电池内阻 | 设置当前步骤的测试功能为电池内阻 |
| | 充电测试 | 设置当前步骤的测试功能为充电测试 |
| | 过充测试 | 设置当前步骤的测试功能为过充测试 |
| | 直流内阻 | 设置当前步骤的测试功能为直流内阻 |
| | 放电测试 | 设置当前步骤的测试功能为放电测试 |
| | 过放测试 | 设置当前步骤的测试功能为过放测试 |
| | 短路测试 | 设置当前步骤的测试功能为短路测试 |
| | 恢复测试 | 设置当前步骤的测试功能为恢复测试 |

*其他步的设置同上

4.2.9 【电阻上限】

■设置电阻上限的步骤

| | | |
|--------------|---|--|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页，使用光标选择【配置】字段，按功能键【参数配置】进入【组配置】页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【3000.0Ω】字段 | |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电阻上限值 | |

*其他参数的设置请参考以上的操作

4.2.10 【电阻下限】

■设置电阻下限的步骤

| | |
|-------|---|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【群组测试】进入<综合测试>页，使用光标选择【配置】字段，按功能键【参数配置】进入【组配置】页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【1.0000mΩ】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电阻下限值 |

*其他参数的设置请参考以上的操作

4.3 <群组测试结果>页

无论在什么页面，您只要按【Meas】快捷键，侧边栏选择【综合测试】，进入<综合测试>页，使用光标键选择【配置】字段，按功能键【测试结果】进入<群组测试结果>页。

在<群组测试结果>页可以查看群组测试每一步的测试结果。

图 4-3 <群组测试结果>页



4.4 <电压内阻测试>页

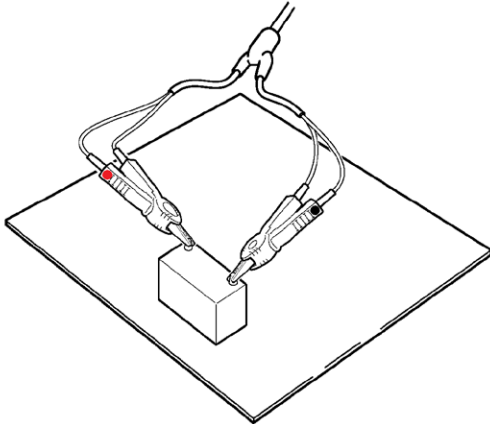
无论在什么页面，您只要按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电压内阻】，进入<电压内阻测试>页。

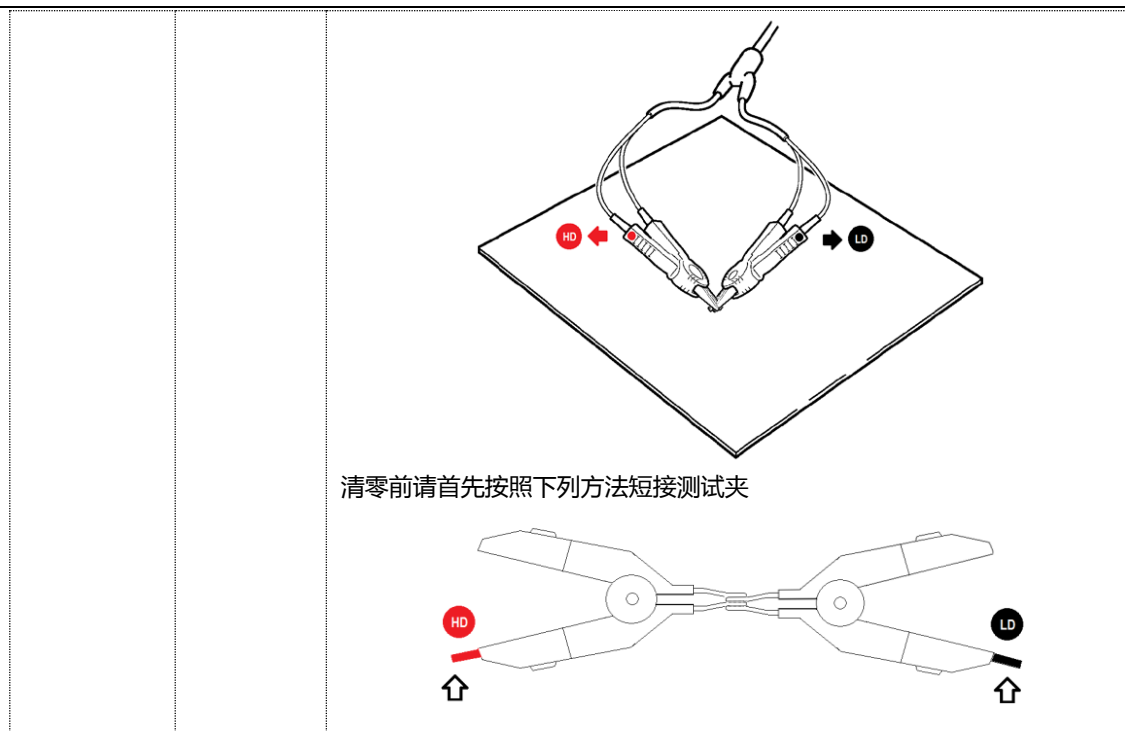
图 4-4 <电压内阻测试>页



4.4.1 【短路清零】

■ 设置短路清零的步骤

| | | |
|-------|-----------------------------------|---|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电压内阻】进入<电压内阻测试>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【短路清零】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | | <p>由于测量阻值非常小的情况下（$3\text{m}\Omega$ 和 $30\text{m}\Omega$ 量程），测试电流流过电阻后，产生的电压信号会非常弱（最大仅几 mV），因此测试线的位置、长度和形状等对测量都有影响。通常，我们在什么位置测量，也需要在相应位置清零。</p> <p>准备清零</p>  <p>清零时务必注意位置要保持一致，在 $30\text{m}\Omega$ 及以下量程尤其注意。</p> <p>正确的短路方法</p> |
| | 短路清零 | |



4.4.2 【电阻量程】

■ 设置电阻量程的步骤

| | | |
|--------------|-----------------------------------|-----------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电压内阻】进入<电压内阻测试>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【[3]自动】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 自动量程 | 仪器将自动选择量程 |
| | 手动量程 | 仪器被锁定在当前量程上 |
| | 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 |

4.4.3 【电压量程】

■ 设置电压量程的步骤

| | | |
|--------------|-----------------------------------|-----------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电压内阻】进入<电压内阻测试>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【[1]自动】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 自动量程 | 仪器将自动选择量程 |
| | 手动量程 | 仪器被锁定在当前量程上 |
| | 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 |

4.4.4 【电阻上限】

■设置电阻上限的步骤

| | |
|-------|-----------------------------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电压内阻】进入<电压内阻测试>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【1.0000Ω】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电阻上限值 |

4.4.5 【电阻下限】

■设置电阻下限的步骤

| | |
|-------|-----------------------------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电压内阻】进入<电压内阻测试>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【1.0000mΩ】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电阻下限值 |

4.4.6 【电压上限】

■设置电压上限的步骤

| | |
|-------|-----------------------------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电压内阻】进入<电压内阻测试>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【10.000V】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电压上限值 |

4.4.7 【电压下限】

■设置电压下限的步骤

| | |
|-------|-----------------------------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电压内阻】进入<电压内阻测试>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【0.1000V】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电压下限值 |

4.5 <直流负载测试>页

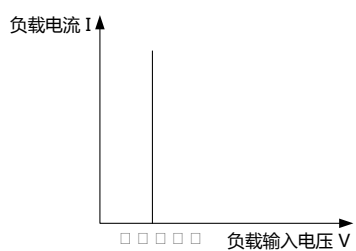
论在什么页面，您只要按【Meas】快捷键，侧边栏选择【直流负载】，进入<直流负载测试>页。

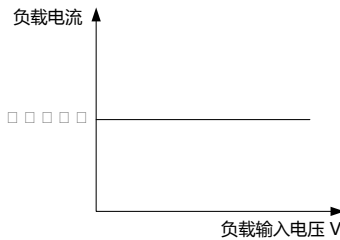
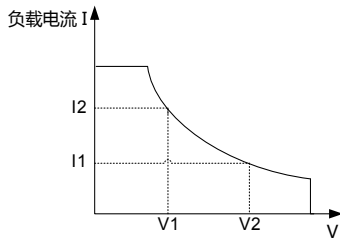
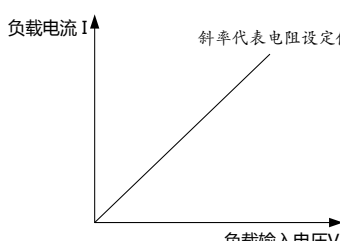
图 4-5 <直流负载测试>页



4.5.1 【模式】

■ 设置测试模式的步骤

| | | |
|-------|-----------------------------------|--|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【直流负载】进入<直流负载测试>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【定电流】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 定电压 | <p>设置定电压工作模式【定电压】</p> <p>定电压模式下，电子负载始终消耗足够的电流以保证负载输入电压恒定。如果您的被测电源为恒流源，那么使用定电压模式可以有效工作。</p>  <p>电压输入的最大位数为 5 位，但小数点位数会受最大保护电压值(V-MAX)大小而不同。</p> <p>当 V-MAX > 18V，小数点保留 3 位；</p> <p>当 V-MAX ≤ 18V，小数点保留 4 位；</p> |
| | 定电流 | <p>设置定电流工作模式【定电流】</p> <p>定电流模式下，不管输入电压是否改变，电子负载始终消耗恒定的电流。如果您的被测电源为恒压源，建议使用定电流模式。</p> |

| | | |
|-----|--|---|
| | |  <p>负载电流</p> <p>负载输入电压 V</p> <p>电流输入的最大位数为 5 位，但小数点位数会受最大保护电流值 (I-MAX) 大小而不同。 当 I-MAX > 3A，小数点保留 3 位； 当 I-MAX ≤ 3A，小数点保留 4 位；</p> |
| 定功率 | | <p>设置定功率工作模式【定功率】</p> <p>定功率模式下，电子负载始终消耗恒定的功率。</p> <p>定功率模式对恒压源可以进行有效模拟，对恒流源的测试可能达不到预期的效果，对恒流源的测试使用定电压模式更有效。</p> <p>根据公式：$P = V \times I$，如果输入电压 V 增大，电流 I 将被迫减小以保持功率恒定。</p>  <p>负载电流 I</p> <p>V</p> <p>I2</p> <p>I1</p> <p>V1</p> <p>V2</p> <p>功率输入的最大位数为 5 位，小数点位数保留 3 位。</p> |
| 定电阻 | | <p>设置定电阻工作模式【定电阻】</p> <p>定电阻模式下，电子负载等效为恒定的电阻。</p> <p>定电阻模式可以对恒压源进行有效模拟，对恒流源的测试可能达不到预期的效果。由于恒流源内部有反馈电路维持电流恒定，会造成负载无法工作，电子负载一直处于震荡调节过程，无法稳定，对恒流源的测试最有效的测试方法是使用定电压模式。</p> <p>根据公式：$R = \frac{V}{I}$，如果输入电压 V 增大，电流 I 将被迫增加以保持电阻恒定。</p>  <p>负载电流 I</p> <p>负载输入电压 V</p> <p>斜率代表电阻设定值</p> <p>电阻输入的最大位数为 5 位，小数点位数保留 3 位。</p> |

4.5.2 【电压上限设置】

■设置电压上限的步骤

第 1 步 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【直流负载】进入<直流负载测试>页

| | |
|-------|--------------------|
| 第 2 步 | 使用光标键选择【30.000V】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电压上限值 |

4.5.3 【电流上限设置】

■设置电流上限的步骤

| | |
|-------|-----------------------------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【直流负载】进入<直流负载测试>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【15.000A】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电流上限值 |

4.5.4 【功率上限设置】

■设置功率上限的步骤

| | |
|-------|-----------------------------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【直流负载】进入<直流负载测试>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【100.0W】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的功率上限值 |

4.5.5 【参数设置】

■设置参数设置的步骤

| | |
|-------|-----------------------------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【直流负载】进入<直流负载测试>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【0.1000A】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电流值 |

4.6 <直流电源测试>页

论在什么页面，您只要按【Meas】快捷键，侧边栏选择【直流电源】，进入<直流电源测试>页。

图 4-6 <直流电源测试>页



4.6.1 【电压设置】

■设置电压的步骤

| | |
|-------|--------------------------------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【直流电源】进入<直流电源测试>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【9.000V】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电压值 电压范围：0.001~30.000V |

4.6.2 【电流设置】

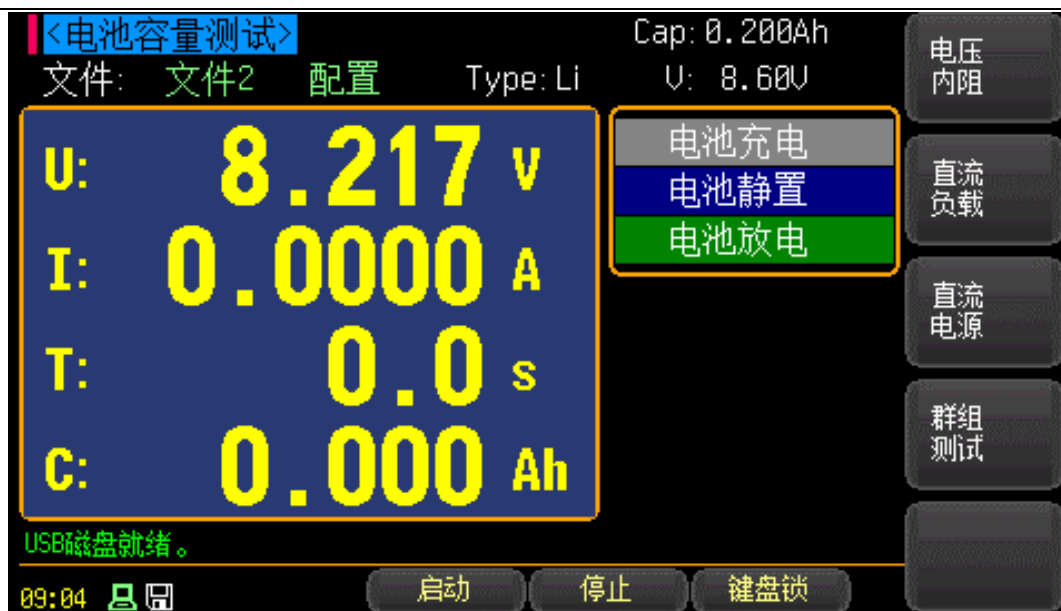
■设置电流的步骤

| | |
|-------|--|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【直流电源】进入<直流电源测试>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【0.2000A】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电流上限值 电流范围：0.0001~5.000A |

4.7 <电池容量测试>页

论在什么页面，您只要按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电池容量】，进入<电池容量测试>页。

图 4-7 <电池容量测试>页



4.7.1 【文件】

■ 设置文件的步骤

| | | |
|-------|-----------------------------------|-------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电池容量】进入<电池容量测试>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【文件 2】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 文件 1 | 选择参数设置文件 1 |
| | 文件 2 | 选择参数设置文件 1 |
| | | |
| | 文件 10 | 选择参数设置文件 10 |

4.7.2 【设置】

■ 设置文件配置的步骤

| | | |
|-------|-----------------------------------|-------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电池容量】进入<电池容量测试>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【配置】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 配置 | 进入文件参数设置页面 |
| | 复位 | 恢复当前文件为出厂设置 |

4.8 <文件配置>页

无论在什么页面，您只要按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电池容量】，进入<电池容量测试>页，使用光标键选择【配置】字段，按功能键【配置】进入<文件配置>页。

图 4-5 <文件配置>页



4.8.1 【电池类型】

电池类型设置。

■ 设置电池类型的步骤

| | | |
|-------|---|--------------|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电池容量】，进入<电池容量测试>页，使用光标键选择【配置】字段，按功能键【配置】进入<文件配置>页。 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【锂电池】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 锂电池 | 测试电池类型选择锂电池 |
| | 镍氢电池 | 测试电池类型选择镍氢电池 |
| | 镍铬电池 | 测试电池类型选择镍铬电池 |
| | 铅酸电池 | 测试电池类型选择铅酸电池 |

4.8.2 【电池电压】

电池电压设置。

■ 设置电池电压的步骤

| | |
|-------|---|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电池容量】，进入<电池容量测试>页，使用光标键选择【配置】字段，按功能键【配置】进入<文件配置>页。 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【电池电压】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电压值，然后按【Ente】设置结束 电压范围：0.0~30.000V |

4.8.3 【电池容量】

电池容量设置。

■ 设置电池容量的步骤

| | |
|-------|---|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电池容量】，进入<电池容量测试>页，使用光标键选择【配置】字段，按功能键【配置】进入<文件配置>页。 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【电池容量】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电压值，然后按【Ente】设置结束 |

| |
|---------------------|
| 电压范围：0.001~9999.9AH |
|---------------------|

4.8.4 【充电电压】

充电电压设置。

■设置充电电压的步骤

| | |
|-------|---|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电池容量】，进入<电池容量测试>页，使用光标键选择【配置】字段，按功能键【配置】进入<文件配置>页。 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【充电电压】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电压值，然后按【Ente】设置结束 电压范围：0.0~30.000V |

4.8.5 【充电电流】

充电电流设置。

■设置充电电流的步骤

| | |
|-------|---|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电池容量】，进入<电池容量测试>页，使用光标键选择【配置】字段，按功能键【配置】进入<文件配置>页。 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【充电电流】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电压值，然后按【Ente】设置结束 电压范围：0.0~5.1000A |

4.8.6 【放电电流】

放电电流设置。

■设置放电电流的步骤

| | |
|-------|---|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电池容量】，进入<电池容量测试>页，使用光标键选择【配置】字段，按功能键【配置】进入<文件配置>页。 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【放电电流】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电压值，然后按【Ente】设置结束 电压范围：0.0~15.000A |

4.8.7 【截止电压】

截止电压设置。

■设置截止电压的步骤

| | |
|-------|---|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电池容量】，进入<电池容量测试>页，使用光标键选择【配置】字段，按功能键【配置】进入<文件配置>页。 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【截止电压】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电压值，然后按【Ente】设置结束 电压范围：0.0~30.000V |

4.8.8 【预放电】

预放电模式设置。

■设置预放电模式的步骤

| | |
|-------|---|
| 第 1 步 | 按【Meas】快捷键，侧边栏选择【电池容量】，进入<电池容量测试>页，使用光标键选择【配置】字段，按功能键【配置】进入<文件配置>页。 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【预放电】字段 |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 |

| | 功能键 | 功能 |
|--|-----|-----------------------|
| | 关闭 | 关闭电池容量测试时先对电池进行放电处理步骤 |
| | 打开 | 打开电池容量测试时先对电池进行放电处理步骤 |

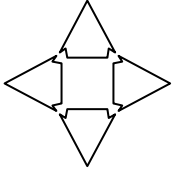
4.8.9 【循环次数】

循环次数设置。

■ 设置循环次数的步骤

| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键，就可以进入<功能设置>页，测试模式选择【泄漏测试】，按【Meas】快捷键进入<泄漏测试>页 | |
|--------------|---|---------------|
| 第 2 步 | 使用光标键选择【循环次数】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 输入循环值 | 设置电容容量测试的循环次数 |

5. [Setup]设置显示



本章您将了解到所有的设置功能：

- <设置显示>页
- <U 盘设置>页

5.1 <功能设置>页

在任何时候，您只要按【Setup】快捷键，就可以进入<功能设置>页。

图 5-1 <功能设置>页



5.1.1 【电阻量程】

■设置电阻量程的步骤

| | | |
|-------|---------------------|-----------------|
| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键，<功能设置>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【[0]自动】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 自动量程 | 仪器将自动选择量程 |
| | 手动量程 | 仪器被锁定在当前量程上 |
| | 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 |

5.1.2 【电压量程】

■设置电压量程的步骤

| | | |
|--------------|---------------------|-----------------|
| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键，<功能设置>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【[1]自动】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 自动量程 | 仪器将自动选择量程 |
| | 手动量程 | 仪器被锁定在当前量程上 |
| | 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 |

5.1.3 【电阻上限】

■ 设置电阻上限的步骤

| | | |
|--------------|---------------------|--|
| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键，<功能设置>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【1.0000Ω】字段 | |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电阻上限值 | |

5.1.4 【电阻下限】

■ 设置电阻下限的步骤

| | | |
|--------------|---------------------|--|
| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键，<功能设置>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【1.0000mΩ】字段 | |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电阻下限值 | |

5.1.5 【电压上限】

■ 设置电阻上限的步骤

| | | |
|--------------|---------------------|--|
| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键，<功能设置>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【10.000V】字段 | |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电压上限值 | |

5.1.6 【电压下限】

■ 设置电压下限的步骤

| | | |
|--------------|---------------------|--|
| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键，<功能设置>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【0.1000V】字段 | |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电压下限值 | |

5.1.7 【负载模式】

■ 设置测试模式的步骤

| | | |
|--------------|---------------------|----------------|
| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键，<功能设置>页 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【定电流】字段 | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 定电压 | 设置定电压工作模式【定电压】 |

| | | |
|--|-----|----------------|
| | 定电流 | 设置定电流工作模式【定电流】 |
| | 定功率 | 设置定功率工作模式【定功率】 |
| | 定电阻 | 设置定电阻工作模式【定电阻】 |

5.1.8 【负载电压】

■设置电压上限的步骤

| | |
|-------|---------------------|
| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键，<功能设置>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【30.000V】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电压上限值 |

5.1.9 【负载电流】

■设置电流上限的步骤

| | |
|-------|---------------------|
| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键，<功能设置>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【15.000A】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电流上限值 |

5.1.10 【负载功率】

■设置功率上限的步骤

| | |
|-------|---------------------|
| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键，<功能设置>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【100.0W】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的功率上限值 |

5.1.11 【电源电压】

■设置电压的步骤

| | |
|-------|--------------------------------------|
| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键，<功能设置>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【9.000V】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电压值 电压范围：0.001~30.000V |

5.1.12 【电源电流】

■设置电流的步骤

| | |
|-------|--|
| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键，<功能设置>页 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【0.2000A】字段 |
| 第 3 步 | 使用数字键盘输入设定的电流上限值 电流范围：0.0001~5.000A |

5.1.13 【触发】

■设置触发的步骤

| | |
|-------|------------------------|
| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键进入<功能设置>主页面 |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【内部】字段； |

| | | |
|--------------|------------|-----------|
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 内部 | 使用内部触发 |
| | 外部 | 使用外部触发 |
| | 远程 | 使用远程触发 |

5.1.14 【讯响】

■设置讯响的步骤

| | | |
|--------------|------------------------|-----------|
| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键进入<功能设置>主页面 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【关闭】字段； | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 关闭 | 关闭蜂鸣器 |
| | 打开 | 打开蜂鸣器 |

5.1.15 【不合格停止】

■设置不合格停止开关的步骤

| | | |
|--------------|------------------------|--------------------------|
| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键进入<功能设置>主页面 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【关闭】字段； | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 关闭 | 综合测试过程中，在被测物测试失败的步骤中继续测试 |
| | 打开 | 综合测试过程中，在被测物测试失败的步骤中停止测试 |

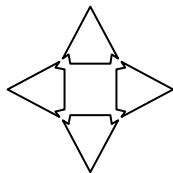
5.1.16 【速率】

■设置采样速率的步骤

| | | |
|--------------|------------------------|--------------------|
| 第 1 步 | 按【Setup】快捷键进入<功能设置>主页面 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【慢速】字段； | |
| 第 3 步 | 使用功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 慢速 | 设置电压内阻测试功能的采样速率为慢速 |
| | 快速 | 设置电压内阻测试功能的采样速率为快速 |

5.2 <U 盘设置>页

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【系统】快捷键，进入<系统配置>页。

图 6-1 <系统配置>页



6.1.1 【语言】

■设置语言步骤：

| | | |
|-----|---------------------|-------------|
| 第1步 | 按【系统】快捷键，进入<系统配置>页面 | |
| 第2步 | 使用光标键选择【语言】字段 | |
| 第3步 | 使用侧边栏功能键设置语言 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 中文(CHS) | 设置仪器为中文操作界面 |
| | ENGLISH | 设置仪器为英文操作界面 |

6.1.2 【日期】、【时间】

■设置日期步骤：

| | | |
|-----|---------------------|--|
| 第1步 | 按【系统】快捷键，进入<系统配置>页面 | |
| 第2步 | 使用光标键选择【日期】字段 | |
| 第3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 |
| 月- | -1 月 |
| 日+ | +1 日 |
| 日- | -1 日 |

■设置时间步骤：

| 第 1 步 | 按【系统】快捷键，进入<系统配置>页面 | |
|--------------|---------------------|--|
| 第 2 步 | 使用光标键选择【时间】字段 | |
| 第 3 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 | |

注：如果内部电池电量不足，时钟就会停止运行，这时需要更换新的电池。

6.1.3 【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。

■设置账号步骤：

| 第 1 步 | 按【系统】快捷键，进入<系统配置>页面 | |
|--------------|---------------------------------|--|
| 第 2 步 | 使用光标键选择【账号】字段 | |
| 第 3 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】页外，其它功能用户可以操作，设置的资料不保存。 | |

■设置管理员密码步骤：

| 第 1 步 | 按【系统】快捷键，进入<系统配置>页面 | |
|--------------|--|--|
| 第 2 步 | 使用光标键选择【密码】字段 | |
| 第 3 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 | |

6.1.4 【远程设置】

■设置远程通讯的步骤：

| | | |
|--------------|---------------------|----------|
| 第 1 步 | 按【系统】快捷键，进入<系统配置>页面 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【远程设置】字段 | |
| 第 3 步 | 使用侧边栏功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | RS232 | RS232 接口 |

6.1.5 【站号】

■设置站号的步骤：

| | | |
|--------------|---------------------|----|
| 第 1 步 | 按【系统】快捷键，进入<系统配置>页面 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【站号】字段 | |
| 第 3 步 | 使用侧边栏功能键选择 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 01 | |
| | 02 | |
| | | |
| | 20 | |

为了方便多台相同仪器同时操作，仪器允许使用站号 00 来进行广播通讯，使用站号 00 进行通讯，仪器只接收指令，而无法返回响应码。

6.1.6 【波特率】

■设置波特率的步骤：

| | | |
|--------------|---------------------|---------------------------|
| 第 1 步 | 按【系统】快捷键，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 | 使用侧边栏功能键更改波特率 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 9600 | 如果您使用带光耦隔离的通讯转换器，请使用此波特率。 |
| | 19200 | |
| | 38400 | |
| | 57600 | |
| | 115200 | 与计算机主机通讯，建议您使用此高速波特率。 |

6.1.7 【通讯协议】

■设置通讯协议的步骤：

| | | |
|--------------|---------------------|----|
| 第 1 步 | 按【系统】快捷键，进入<系统配置>页面 | |
| 第 2 步 | 使用光标键选择【通讯协议】字段 | |
| 第 3 步 | 使用侧边栏功能键设置语言 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | SCPI | |
| | MODBUS | |

6.1.8 【指令握手】

■设置指令握手的步骤：

| | | |
|-----|---------------------|---------------------------------------|
| 第1步 | 按【系统】快捷键，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 | 使用侧边栏功能键设置语言 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | 打开 | 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 |
| | 关闭 | 指令握手关闭后，主机发送给仪器的指令将被立即处理 |

6.1.9 【结果发送】

■设置结果发送的步骤：

| | | |
|-----|---------------------|---------------------|
| 第1步 | 按【系统】快捷键，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 | 使用侧边栏功能键设置语言 | |
| | 功能键 | 功能 |
| | FETCH | 使用指令FETCH? 获取所有测量数据 |
| | AUTO | 每次测试完成后自动发送给主机 |

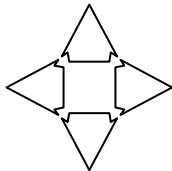
6.2 <系统信息>页

在任何时候，您只要按【系统】快捷键，进入<系统配置>页，然后按侧边栏功能键【系统信息】进入<系统信息>页。

图 6-2 系统信息页



7. 远程控制



本章提供以下内容

- 关于 RS-232C
- 关于 USB 转接盒
- 选择波特率.
- 关于 SCPI

7.1 关于 RS-232C

您可以连接到一个控制器（如 PC 和 PLC）的 RS-232 接口使用 Applent RS- 232 DB-9 串口通讯线，串口使用发送（TXD），接收（RXD）和信号地（GND）线的 RS-232 标准。未使用硬件握手 CTS 和 RTS 线。



注意：

仅能使用 Applent 的（非调制解调器）DB -9 电缆。
电缆长度不应超过 2 米。

图 7-1 仪器上的 RS-232 连接端口

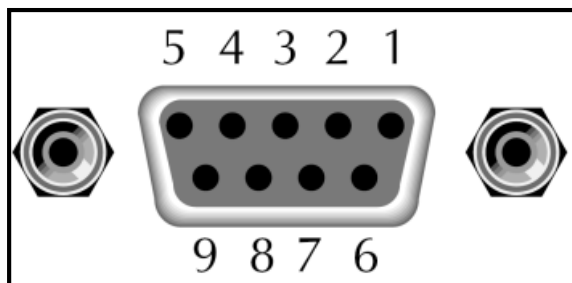


表 7-1 RS-232 连接器引脚

| NAME | DB-25 | DB-9 | NOTE |
|------|-------|------|-------|
| DCD | 8 | 1 | NC |
| RXD | 3 | 2 | 数据发送端 |
| TXD | 2 | 3 | 数据接收端 |
| DTR | 20 | 4 | NC |
| GND | 7 | 5 | 地线 |
| DSR | 6 | 6 | NC |
| RTS | 4 | 7 | NC |
| CTS | 5 | 8 | NC |

- 确保控制器连接到 AT5800 并使用这些设置。

RS-232 接口传输数据使用：

8 数据位，
1 停止位，
没有奇偶校验位。

7.2 关于 USB 转接器(可选)

USB 转接器可让 AT5800 连接到您 PC 上的 USB 端口。



注意：
请安装 USB-串口驱动程序，然后使用 USB 串行接口。
Applent 的 USB 转接器是 ATN2 。

图 7-2 USB 转接器 ATN2



7.3 选择波特率

在你能够通过内置的 RS-232 控制器发送 RS-232 命令控制仪器 AT5800 前，你必须配置 RS-232 的波特率。

AT5800 的 RS-232 接口使用 SCPI 语言

RS-232 的配置

RS-232 的配置如下：

数据位： 8-bit

停止位： 1-bit

校验位： 无

设置波特率

- Step 1. 请按[Setup] 键
- Step 2. 使用光标键选择【BAUD】
- Step 3. 使用功能键选择波特率

| 功能键 | 功能 |
|--------|----|
| 9600 | |
| 19200 | |
| 38400 | |
| 57600 | |
| 115200 | 推荐 |

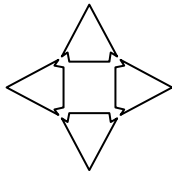
7.4 SCPI 语言

完全支持可编程仪器的标准命令（SCPI）



注意：
AT5800 仅支持 SCPI 语言。

8. SCPI 命令参考



本章包含编程 AT5800 的 SCPI 命令的参考信息。

- 命令解析器——了解命令解析器的一些规则。
- 命令和参数——命令行的书写规则
- 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。

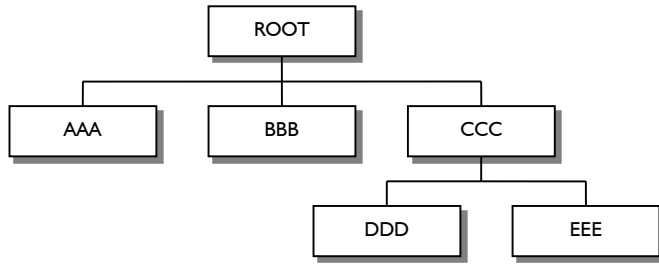
() 参数的缩写形式放在小括号中。

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
  
```

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]
  
```

8.1.4 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。

8.1.5 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 CCC
- 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. *<Sciloat>* : 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 |
|---------------|----|
| IE18 (EXA) | EX |
| IE15 (PETA) | PE |
| IE12 (TERA) | T |
| IE9 (GIGA) | G |
| IE6 (MEGA) | MA |
| IE3 (KILO) | K |
| IE-3 (MILLI) | M |
| IE-6 (MICRO) | U |
| IE-9 (NANO) | N |
| IE-12 (PICO) | P |
| IE-15 (PEMTO) | F |
| IE-18 (ATTO) | A |



提示：倍率不区分大小写，其写法与标准名称不同。

8.1.6 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，或命令树重新启动。
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

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。

8.2 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

- BASIC 基础设置子系统
- VR 电压内阻测试子系统
- LOAD 直流负载测试子系统
- POWER 直流电源测试子系统
- CAP 电池容量测试子系统
- GROUP 群组测试子系统
- ERROR 错误子系统
- IDN? 查询子系统

8.2.1 BASIC 子系统

BASIC 子系统用来设置仪器基础设置

表 8-2 BASIC 命令树

| | | |
|--------------|-------|-------------------------------|
| BASIC 命令树 | :FUNC | {group, load, power, cap, vr} |
| | :RATE | {slow, fast} |
| | :UFS | {on, off} |
| | :BEEP | {off, ng, gd} |

8.2.1.1 BASIC:FUNC

BASIC:FUNC 用来设置测试模式

| | |
|-------------|--|
| 命令语法 | BASIC:FUNC <group, load, power, cap, vr> |
|-------------|--|

| | |
|-------------|---|
| 参数 | group: 综合测试 load: 直流负载测试 power: 直流功率测试 cap: 电池容量测试 vr: 电压内阻测试 |
| 例如 | 发送> BASIC:FUNC group<NL> //设置测试模式为综合测试 |
| 查询语法 | BASIC:FUNC? |
| 查询响应 | < group, load, power, cap, vr ><NL> |
| 例如 | 发送> BASIC:FUNC?<NL> 接收> group<NL> |

8.2.1.2 BASIC:RAET

BASIC:RATE 用来设置电压内阻测试模式的采样速率

| | |
|-------------|-------------------------------------|
| 命令语法 | BAISC:RATE <slow, fast> |
| 参数 | Slow: 慢速采集速度 Fast: 快速采集速度 |
| 例如 | 发送> BASIC:RATE slow<NL> //设置仪器慢速采集 |
| 查询语法 | BASIC:RATE? |
| 查询响应 | <slow, fast><NL> |
| 例如 | 发送> BASIC:RATE?<NL> 接收> slow<NL> |

8.2.1.3 BASIC:BEEP

BASIC:BEEP 用来设置讯响

| | |
|-------------|--------------------------------------|
| 命令语法 | BASIC:BEEP <off, NG, GD> |
| 参数 | Off: 关闭讯响打开 NG: 不合格讯响 GD: 合格讯响 |
| 例如 | 发送> BASIC:BEEP off<NL> //设置讯响关闭 |
| 查询语法 | BAISC:BEEP? |
| 查询响应 | <off, NG, GD><NL> |
| 例如 | 发送> BASIC:BEEP?<NL> 接收> off<NL> |

8.2.1.4 BASIC:UFS

BASIC:UFS 用来设置综合测试不合格停止

| | |
|-------------|-------------------------------------|
| 命令语法 | BASIC:UFS <on, off> |
| 参数 | On: 打开不合格停止测试功能 Off: 关闭不合格停止测试功能 |
| 例如 | 发送> BASIC:UFS off<NL> //设置不合格停止关闭 |
| 查询语法 | BAISC:UFS? |

| | |
|------|-----------------------------------|
| 查询响应 | <on,off><NL> |
| 例如 | 发送> BASIC:UFS?<NL> 接收> off<NL> |

8.2.2 GROUP 子系统

GROUP 子系统用来设置仪器综合测试设置

表 8-3 GROUP 命令树

| | | |
|--------------|----------------|--|
| Group 命令树 | :STATE | {on,off} |
| | :FETCH | <int>,<string>,<int>,<float>,<float>,<float>,<float> |
| | :FILE | {file1,file2,file3,...,group10} |
| | :TYPE | {li,NiMH,NiCD,SLA} |
| | :VOL | <float> |
| | :CAP | <float> |
| | :MODE | {cont,step} |
| | :VNO | <range> |
| | :VMODE | {auto,hold} |
| | :RNO | <range> |
| | :RMODE | {auto,hold} |
| | :TOTAL | <int> |
| | :STEP | <int> |
| | :SET0 | <step> |
| | :SET1 | <step>,<vol>,<cur>,<time>,<vh>,<vl> |
| | :SET2 | <step>,<rh>,<rl>,<vh>,<vl>,<time> |
| | :SET3 | <step>,<vol>,<cur>,<time>,<vh>,<vl> |
| | :SET4 | <step>,<startcur>,<stopcur>,<stepcur>,<vol>,<steptime>,<ih>,<il> |
| | :SET5 | <step>,<cur>,<time>,<vh>,<vl>,<rh>,<rl> |
| | :SET6 | <step>,<cur>,<time>,<vh>,<vl> |
| | :SET7 | <step>,<startcur>,<stopcur>,<stepcur>,<steptime>,<ih>,<il>,<th>,<tl> |
| | :SET8 | <step>,<time>,<vh>,<vl>,<th>,<tl> |
| | :SET9 | <step>,<vol>,<cur>,<time>,<vh>,<vl> |
| :SET | <step>,<float> | |

8.2.2.1 GROUP:STATE

GROUP:STATE 用来设置综合测试状态

| | |
|------|------------------------------------|
| 命令语法 | GROUP:GROUP < on,off > |
| 参数 | On : 启动测试 Off : 停止测试 |
| 例如 | 发送> group:state on<NL> //设置仪器开始测试 |
| 查询语法 | GROUP:STATE? |
| 查询响应 | < on,off ><NL> |
| 例如 | 发送> GROUP:STATE?<NL> 接收> on<NL> |

8.2.2.2 GROUP:FETCH

GROUP:FETCH 用来获取综合测试结果

| | |
|------|--------------|
| 查询语法 | GROUP:FETCH? |
|------|--------------|

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|--|--------|-----|----|----|----|-----|-----|-----|--|--|
| 查询响应 | <int>,<func>,<comp>,<float1>,<float2>,<float3>,<float4> | | | | | | | | | | | |
| 参数 | Int | >0 时=步数 0=空 | | | | | | | | | | |
| | Func | NL | 空 | | | | | | | | | |
| | | ACT | 电池激活测试 | | | | | | | | | |
| | | VR | 电压内阻测试 | | | | | | | | | |
| | | CRG | 电池充电测试 | | | | | | | | | |
| | | OC | 电池过充测试 | | | | | | | | | |
| | | DR | 直流内阻测试 | | | | | | | | | |
| | | DC | 电池放电测试 | | | | | | | | | |
| | | ODC | 电池过放测试 | | | | | | | | | |
| | | SHT | 短路测试测试 | | | | | | | | | |
| | RST | 电池恢复测试 | | | | | | | | | | |
| | Comp | 当前步骤比较器状态 (0 : 合格 , 1 : 不合格) | | | | | | | | | | |
| | NL | ACT | VR | CRG | OC | DR | DC | ODC | SHT | RST | | |
| Float1 | 空 | 电压 | 电压 | 电压 | 电压 | 电压 | 电压 | 电压 | 电压 | 电压 | | |
| Float2 | 空 | 电流 | 电阻 | 电流 | 电流 | 电流 | 电流 | 电流 | 电流 | 电流 | | |
| Float3 | 空 | 定时 | 定时 | 定时 | 定时 | 电阻 | 定时 | 定时 | 定时 | 定时 | | |
| Float4 | 空 | 空 | 空 | 空 | 空 | 定时 | 空 | 空 | 空 | 空 | | |
| 例如 | 发送 > | GROUP:FETCH?<NL> | | | | | | | | | | |
| | 接收 > | 0 , ACT, 0, 1.0e+01, 5.0e-01, 5.0e-01, 0<NL> | | | | | | | | | | |

8.2.2.3 GROUP:FILE

GROUP:FILE 用来设置综合测试组号

| | |
|-------------|---|
| 命令语法 | GROUP:FILE < group1,group2,group3,...,group10 > |
| 参数 | Group1 : 第 1 组 |
| | Group2 : 第 2 组 |
| | ... |
| | Group3 : 第 10 组 |
| 例如 | 发送 > group:file group1<NL>//设置综合测试组为第一组 |
| 查询语法 | GROUP:FILE? |
| 查询响应 | < group,group2,group3,...,group10 ><NL> |
| 例如 | 发送 > GROUP:FILE?<NL> |
| | 接收 > group1<NL> |

8.2.2.4 GROUP:TYPE

GROUP:TYPE 用来设置综合测试电池类型

| | |
|-------------|----------------------------------|
| 命令语法 | GROUP:TYPE < Li ,NiMH,NiCD,SLA > |
| 参数 | Li : 锂电池 |
| | NiMH : 镍氢电池 |
| | NiCD : 镍铬电池 |
| | SLA : 铅酸电池 |

| | |
|------|--|
| 例如 | 发送> group:type Li<NL> //设置综合测试电池类型为锂电池 |
| 查询语法 | GROUP:TYPE? |
| 查询响应 | < Li,NiMH,NiCD,SLA ><NL> |
| 例如 | 发送> GROUP:TYPE?<NL> 接收> Li<NL> |

8.2.2.5 GROUP:VOL

GROUP:VOL 用来设置综合测试标称电压

| | |
|------|--|
| 命令语法 | GROUP:VOL < float > |
| 参数 | float: 测试电池的标称电压值 |
| 例如 | 发送> group:vol 10.000<NL> //设置电池标称电压为 10.000V |
| 查询语法 | GROUP:VOL? |
| 查询响应 | < float ><NL> |
| 例如 | 发送> GROUP:VOL?<NL> 接收> 1.0e+01<NL> |

8.2.2.6 GROUP:CAP

GROUP:CAP 用来设置综合测试标称容量

| | |
|------|--|
| 命令语法 | GROUP:CAP < float > |
| 参数 | Float: 测试电池的标称容量值 |
| 例如 | 发送> group:cap 0.1000<NL> //设置电池标称容量为 0.1AH |
| 查询语法 | GROUP:CAP? |
| 查询响应 | < float ><NL> |
| 例如 | 发送> GROUP:CAP?<NL> 接收> 1.0e-01<NL> |

8.2.2.7 GROUP:MODE

GROUP:MODE 用来设置综合测试模式

| | |
|------|---|
| 命令语法 | GROUP:MODE < cont,step > |
| 参数 | cont: 连续测试模式 step: 单步测试模式 |
| 例如 | 发送> group:mode cont<NL> //设置群组测试模式为连续模式 |
| 查询语法 | GROUP:MODE? |
| 查询响应 | < cont,step ><NL> |
| 例如 | 发送> GROUP:MODE?<NL> 接收> cont<NL> |

8.2.2.8 GROUP:VNO

GROUP:VNO 用来设置综合测试电压量程号

| | |
|-------------|---|
| 命令语法 | GROUP:VNO < int > |
| 参数 | int : 综合测试电压量程号, 设置完量程号后电压量程模式自动切换成 HOLD 模式 |
| 例如 | 发送> group:vno 1<NL>//设置电压量程为 1 量程 |
| 查询语法 | GROUP:VNO? |
| 查询响应 | < int ><NL> |
| 例如 | 发送> GROUP:VNO?<NL> 接收> 1<NL> |

8.2.2.9 GROUP:VMODE

GROUP:VMODE 用来设置综合测试电压量程模式

| | |
|-------------|--|
| 命令语法 | GROUP:VMODE < auto,hold > |
| 参数 | auto : 综合测试电压量程为 AUTO 模式 hold : 综合测试电压量程为 HOLD 模式 |
| 例如 | 发送> group:vmode auto<NL>//设置电压量程自动模式 |
| 查询语法 | GROUP:VMODE? |
| 查询响应 | < auto,hold ><NL> |
| 例如 | 发送> GROUP:VMODE?<NL> 接收> auto<NL> |

8.2.2.10 GROUP:RNO

GROUP:RNO 用来设置综合测试电阻量程号

| | |
|-------------|---|
| 命令语法 | GROUP:RNO < int > |
| 参数 | int : 综合测试电阻量程号, 设置完量程号后电阻量程模式自动切换成 HOLD 模式 |
| 例如 | 发送> group:rno 1<NL>//设置电阻量程为 1 量程 |
| 查询语法 | GROUP:RNO? |
| 查询响应 | < int ><NL> |
| 例如 | 发送> GROUP:RNO?<NL> 接收> 1<NL> |

8.2.2.11 GROUP:RMODE

GROUP:RMODE 用来设置综合测试电阻量程模式

| | |
|-------------|--|
| 命令语法 | GROUP:RMODE < auto,hold > |
| 参数 | auto : 综合测试电阻量程为 AUTO 模式 hold : 综合测试电阻量程为 HOLD 模式 |
| 例如 | 发送> group:rmode auto<NL>//设置电阻量程自动模式 |
| 查询语法 | GROUP:RMODE? |

| | |
|-------------|--------------------------------------|
| 查询响应 | < auto,hold ><NL> |
| 例如 | 发送> GROUP:RMODE?<NL> 接收> auto<NL> |

8.2.2.12 GROUP:TOTAL

GROUP:TOTAL 用来设置综合测试总测试步数

| | |
|-------------|---|
| 命令语法 | GROUP:TOTAL < int > |
| 参数 | int : 综合测试总测试步数 |
| 例如 | 发送> group:total 9<NL> //设置综合测试总步数为 9 |
| 查询语法 | GROUP:TOTAL? |
| 查询响应 | < int ><NL> |
| 例如 | 发送> GROUP:TOTAL?<NL> 接收> 9.0e+00<NL> |

8.2.2.13 GROUP:STEP

GROUP:STEP 用来设置综合测试当前步骤

| | |
|-------------|--|
| 命令语法 | GROUP:STEP < int > |
| 参数 | int : 设置综合测试当前步骤 |
| 例如 | 发送> group:step 1<NL> //设置综合测试当前步骤为 1 |
| 查询语法 | GROUP:STEP? |
| 查询响应 | < int ><NL> |
| 例如 | 发送> GROUP:STEP?<NL> 接收> 1.0e+00<NL> |

8.2.2.14 GROUP:SET0

GROUP:SET0 用来设置综合测试功能为【空】的参数

| | |
|-------------|--|
| 命令语法 | GROUP:SET0 < step > |
| 参数 | step : 综合测试需要配置的步数 |
| 例如 | 发送> group:set0 1<NL> //设置综合测试步骤 1 为 NULL |

8.2.2.15 GROUP:SET1

GROUP:SET1 用来设置综合测试功能为【电池激活】的参数

| | |
|-------------|---|
| 命令语法 | GROUP:SET1 < step , vol , cur , time , vh , vl > |
| 参数 | step : 综合测试需要配置的步数 vol : 激活电压值 cur : 激活电流值 time : 测试时间 vh : 比较器电压上限 |

| | |
|----|---|
| | v1: 比较器电压下限 |
| 例如 | <pre>发送> group:set1 2,9.000,0.1000,10.0,8.800,8.5000<NL> //设置综合测试步骤2为电池激活,激活电压9.000V,激活电流0.1000A,测试 时间10秒,比较器电压上限8.8V,电压下限8.5V</pre> |

8.2.2.16 GROUP:SET2

GROUP:SET2 用来设置综合测试功能为【电压内阻】的参数

| | |
|-------------|--|
| 命令语法 | GROUP:SET2 < step, rh, rl, vh, vl, time > |
| 参数 | <p>step: 综合测试需要配置的步数</p> <p>rh: 比较器电阻上限</p> <p>rl: 比较器电阻下限</p> <p>vh: 比较器电压上限</p> <p>vl: 比较器电压下限</p> <p>time: 测试时间</p> |
| 例如 | <pre>发送> group:set2 3,1.0000,0.1000,8.800,8.5000,10.0<NL> //设置综合测试步骤3为电压内阻,电阻上限1.000Ω,电阻下限0.1000Ω,比较 器电压上限8.8V,电压下限8.5V,测试时间10.0秒</pre> |

8.2.2.17 GROUP:SET3

GROUP:SET3 用来设置综合测试功能为【充电测试】的参数

| | |
|-------------|---|
| 命令语法 | GROUP:SET3 < step, vol, cur, time, vh, vl > |
| 参数 | <p>step: 综合测试需要配置的步数</p> <p>vol: 充电电压值</p> <p>cur: 充电电流值</p> <p>time: 测试时间</p> <p>vh: 比较器电压上限</p> <p>vl: 比较器电压下限</p> |
| 例如 | <pre>发送> group:set3 4,9.000,0.1000,10.0,8.800,8.5000<NL> //设置综合测试步骤4为电池激活,充电电压9.000V,充电电流0.1000A,测试 时间10秒,比较器电压上限8.8V,电压下限8.5V</pre> |

8.2.2.18 GROUP:SET4

GROUP:SET4 用来设置综合测试功能为【过充测试】的参数

| | |
|-------------|--|
| 命令语法 | GROUP:SET4 < step, startcur, stopcur, stepcur, vol, steptime, ih, il > |
| 参数 | <p>step: 综合测试需要配置的步数</p> <p>startcur: 起始电流</p> <p>stopcur: 截止电流</p> <p>stepcur: 步进电流</p> |

| | |
|-----------|---|
| | vol : 电压值 steptime : 步进时间 ih : 比较器电流上限 il : 比较器电流下限 |
| 例如 | 发送> group:set4 5,1.0,2.0,0.1,1.0,1.7,1.6<NL> //设置综合测试步骤 5 为过充测试,起始电流 1.0A,结束电流 2.0A,步进电流 0.1A,步进时间 1.0 秒,保护电流上限 1.7A,保护电流下限 1.6A |

8.2.2.19 GROUP:SET5

GROUP:SET5 用来设置综合测试功能为【直流内阻】的参数

| | |
|-------------|--|
| 命令语法 | GROUP:SET5 < step,cur,time,vh,vl,rh,r1 > |
| 参数 | step : 综合测试需要配置的步数 cur : 电池带载电流 time : 电池带载时间 vh : 比较器电压上限 vl : 比较器电压下限 rh : 比较器电阻上限 r1 : 比较器电阻下限 |
| 例如 | 发送> group:set5 6,1.0,1.0,8.800,8.5000,1.0,0.7<NL> //设置综合测试步骤 6 为直流内阻,带载电流 1.0A,带载时间 1.0 秒,比较器电压上限 8.8V,电压下限 8.5V,比较器电阻上限 1.0Ω,下限 0.7Ω |

8.2.2.20 GROUP:SET6

GROUP:SET6 用来设置综合测试功能为【放电测试】的参数

| | |
|-------------|--|
| 命令语法 | GROUP:SET6 < step,cur,time,vh,vl > |
| 参数 | step : 综合测试需要配置的步数 cur : 带载电流 time : 测试时间 vh : 比较器电压上限 vl : 比较器电压下限 |
| 例如 | 发送> group:set6 7,1.0,10.0,8.1,8.0<NL> //设置综合测试步骤 7 为放电测试,带载电流 1.0A,测试时间 10.0 秒,比较器电压上限 8.1V,电压下限 8.0V |

8.2.2.21 GROUP:SET7

GROUP:SET7 用来设置综合测试功能为【过放测试】的参数

| | |
|-------------|--|
| 命令语法 | GROUP:SET7 < step,startcur,stopcur,stepcur,steptime,ih,il,th,t1 > |
| 参数 | step : 综合测试需要配置的步数 startcur : 起始电流 |

| | |
|----|---|
| | <p>stopcur : 截止电流</p> <p>stepcur : 步进电流</p> <p>steptime : 步进时间</p> <p>ih : 比较器电流上限</p> <p>il : 比较器电流下限</p> <p>th : 比较器时间上限</p> <p>tl : 比较器时间下限</p> |
| 例如 | <pre>发送> group:set7 8,1.0,2.0,0.1,0.001,1.7,1.6,<NL> //设置综合测试步骤 8 为过充测试,起始电流 1.0A,结束电流 2.0A,步进电流 0.1A,步进时间 1 毫秒,保护电流上限 1.7A,保护电流下限 1.6A,保护时间上限 10.0 毫秒,保护时间下限 8.0 毫秒</pre> |

8.2.2.22 GROUP:SET8

GROUP:SET8 用来设置综合测试功能为【短路测试】的参数

| | |
|------|--|
| 命令语法 | GROUP:SET8 < step , time,vh,vl,th,t1 > |
| 参数 | <p>step : 综合测试需要配置的步数</p> <p>time : 测试时间</p> <p>vh : 保护电压上限</p> <p>vl : 保护电压下限</p> <p>th : 保护时间上限</p> <p>t1 : 保护时间下限</p> |
| 例如 | <pre>发送> group:set8 9,0.001,0.1,0.001,0.0005,0.0001<NL> //设置综合测试步骤 9 为短路测试,测试时间 1.0 毫秒,保护电压上限 0.1V,保 护电压下限 0.001V,保护时间上限 0.5 毫秒,保护时间下限 0.1 毫秒</pre> |

8.2.2.23 GROUP:SET9

GROUP:SET9 用来设置综合测试功能为【恢复测试】的参数

| | |
|------|--|
| 命令语法 | GROUP:SET9 < step , vol,cur,time,vh,vl > |
| 参数 | <p>step : 综合测试需要配置的步数</p> <p>vol : 充电电压</p> <p>cur : 充电电流</p> <p>time : 充电时间</p> <p>vh : 比较器电压上限</p> <p>vl : 比较器电压下限</p> |
| 例如 | <pre>发送> group:set9 10,9.0,1.0,10.0,8.8,8.7<NL> //设置综合测试步骤 10 为过充测试,充电电压 9.0V,充电电流 1.0A,充电时间 10 秒,电压上限 8.8V,电压下限 8.7V</pre> |

8.2.2.24 GROUP:SET?

GROUP:SET? 用来获取综合测试各步骤的参数

| | |
|-------------|--|
| 查询语法 | GROUP:SET? <step> |
| 查询响应 | 空: <step>,"null" 电池激活: <step>,"act",<vol>,<cur>,<time>,<vh>,<vl> 电压内阻: <step>,"vr",<rh>,<rl>,<vh>,<vl>,<time> 充电测试: <step>,"chg",<vol>,<cur>,<time>,<vh>,<vl> 过充测试: <step>,"oc",<startcur>,<stopcur>,<stepcur>,<steptime>,<ih>,<il> 直流内阻: <step>,"dr",<cur>,<time>,<vh>,<vl>,<rh>,<rl> 放电测试: <step>,"dcg",<cur>,<time>,<vh>,<vl> 过放测试: <step>,"odc",<startcur>,<stopcur>,<stepcur>,<steptime>,<ih>,<il>,<th>,<t1> 短路测试: <step>,"sht",<time>,<vh>,<vl>,<th>,<t1> 恢复测试: <step>,"rst",<vol>,<cur>,<time>,<vh>,<vl> |
| 例如 | 发送> GROUP:SET? 2 接收> 2,act,9.0e+00,1.0e+00,1.0e+01,8.8e+00,8.7e+00 |

8.2.3 VR 子系统

电压内阻子系统用来设置仪器 VOLRES 设置

表 8-4 VR 命令树

| | | |
|---------------|---------|----------------|
| VR 命令树 | :FETCH | <res>,<vol> |
| | :VNO | <range> |
| | :VMODE | <auto,hold> |
| | :RNO | <range> |
| | :RMODE | <auto,hold> |
| | :RLIMIT | <rhigh>,<rlow> |
| | :VLIMIT | <vhigh>,<vlow> |

8.2.3.1 VR:FETCH

VR:FETCH 用来获取电压内阻测试结果

| | |
|-------------|--|
| 查询语法 | VR:FETCH? |
| 查询响应 | <res>,<vol> |
| 例如 | 发送> VR:FETCH?<NL> 接收> 1.0e-01,9.0e+00<NL> |

8.2.3.2 VR:VNO

VR:VNO 用来设置电压内阻测试的电压量程号

| | |
|-------------|--|
| 命令语法 | VR:VNO < int > |
| 参数 | int: 电压量程号, 设置完量程号后电压量程模式自动切换成 HOLD 模式 |
| 例如 | 发送> VR:VNO 1<NL> //设置电压量程号为 1 |
| 查询语法 | VR:VNO? |
| 查询响应 | < int ><NL> |

| | | |
|----|-----|-------------|
| 例如 | 发送> | VR:VNO?<NL> |
| | 接收> | 1<NL> |

8.2.3.3 VR:VMODE

VR:VMODE 用来设置电压内阻测试的电压量程模式

| | |
|------|--|
| 命令语法 | VR:VMODE < auto,hold > |
| 参数 | auto: 电压量程为 AUTO 模式 hold: 电压量程为 HOLD 模式 |
| 例如 | 发送> VR:VMODE auto<NL> //设置电压量程为自动模式 |
| 查询语法 | VR:VMODE? |
| 查询响应 | < auto,hold ><NL> |
| 例如 | 发送> VR:VMODE?<NL> 接收> auto<NL> |

8.2.3.4 VR:RNO

VR:RNO 用来设置电压内阻测试的电阻量程号

| | |
|------|--|
| 命令语法 | VR:RNO < int > |
| 参数 | int: 电阻量程号, 设置完量程号后电阻量程模式自动切换成 HOLD 模式 |
| 例如 | 发送> VR:RNO 1<NL> //设置电阻量程号为 1 |
| 查询语法 | VR:RNO? |
| 查询响应 | < int ><NL> |
| 例如 | 发送> VR:RNO?<NL> 接收> 1<NL> |

8.2.3.5 VR:RMODE

VR:RMODE 用来设置电压内阻测试的电阻量程模式

| | |
|------|--|
| 命令语法 | VR:VMODE < auto,hold > |
| 参数 | auto: 电阻量程为 AUTO 模式 hold: 电阻量程为 HOLD 模式 |
| 例如 | 发送> VR:RMODE auto<NL> //设置电阻量程为自动模式 |
| 查询语法 | VR:RMODE? |
| 查询响应 | < auto,hold ><NL> |
| 例如 | 发送> VR:RMODE?<NL> 接收> auto<NL> |

8.2.3.6 VR:RLIMIT

VR:RLIMIT 用来设置电压内阻的电阻上下限值

| | |
|------|----------------------------|
| 命令语法 | VR:RLIMIT < high >,< low > |
|------|----------------------------|

| | |
|-------------|--|
| 参数 | High : 电阻上限 low : 电阻下限 |
| 例如 | 发送> VR:RLIMIT 1.0,0.9<NL> //设置电阻上限为 1.0Ω, 下限为 0.9Ω |
| 查询语法 | VR:RLIMIT? |
| 查询响应 | < high >,< low ><NL> |
| 例如 | 发送> VR:RLIMIT?<NL> 接收> 1.0e+00,9.0e-01<NL> |

8.2.3.7 VR:VLIMIT

VR:VLIMIT 用来设置电压内阻的电压上下限值

| | |
|-------------|--|
| 命令语法 | VR:VLIMIT < high >,< low > |
| 参数 | High : 电压上限 low : 电压下限 |
| 例如 | 发送> VR:VLIMIT 9.0,8.5<NL> //设置电压上限为 9.0V, 下限为 8.5V |
| 查询语法 | VR:VLIMIT? |
| 查询响应 | < high >,< low ><NL> |
| 例如 | 发送> VR:VLIMIT?<NL> 接收> 9.0e+00,8.5e+00<NL> |

8.2.4 DCLOAD 子系统

DCLOAD 子系统用来设置仪器直流负载测试设置

表 8-5 DCLOAD 命令树

| | | |
|-------------|--------|---------------------------|
| Load 命令树 | :STATE | <on,off> |
| | :FETCH | <vol>,<cur>,<power>,<res> |
| | :MODE | <cv,cc,cp,cr> |
| | :LIMIT | <vmax>,<imax>,<pmax> |
| | :VALUE | <mode>,<float> |

8.2.4.1 LOAD:STATE

LOAD:STATE 用来设置直流负载测试状态

| | |
|-------------|-----------------------------------|
| 命令语法 | LOAD:STATE < on,off > |
| 参数 | On : 启动测试 Off : 停止测试 |
| 例如 | 发送> load:state on<NL> //设置仪器开始测试 |
| 查询语法 | LOAD:STATE? |
| 查询响应 | < on,off ><NL> |
| 例如 | 发送> LOAD:STATE?<NL> 接收> on<NL> |

8.2.4.2 LOAD:FETCH

LOAD:FETCH 用来获取直流负载测试结果

| | |
|------|---|
| 查询语法 | LOAD:FETCH? |
| 查询响应 | <vol>,<cur>,<power>,<res> |
| 例如 | 发送> LOAD:FETCH?<NL> 接收> 8.8e+00,5.0e-01,4.4e+00,1.76e+01<NL> |

8.2.4.3 LOAD:MODE

LOAD:MODE 用来设置设置直流负载测试模式

| | |
|------|--|
| 命令语法 | LOAD:MODE < cv,cc,cp,cr > |
| 参数 | cv : 定电压 cc : 定电流 cp : 定功率 cr : 定电阻 |
| 例如 | 发送> LOAD:MODE cc<NL> //设置负载模式为定电流模式 |
| 查询语法 | LOAD:MODE? |
| 查询响应 | < cv,cc,cp,cr ><NL> |
| 例如 | 发送> LOAD:MODE?<NL> 接收> cc<NL> |

8.2.4.4 LOAD:LIMIT

LOAD:LIMIT 用来设置直流负载的比较器值

| | |
|------|--|
| 命令语法 | LOAD:LIMIT < vmax >,< imax >,<pmax> |
| 参数 | vmax : 电压上限 imax : 电流上限 pmax : 功率上限 |
| 例如 | 发送> LOAD:LIMIT 30.0,15.0,100.0<NL> //设置电压上限为 30.0V, 电流上限为 15.0A, 功率上限为 100.0W |
| 查询语法 | LOAD:LIMIT? |
| 查询响应 | < vmax >,< imax >,< pmax ><NL> |
| 例如 | 发送> LOAD:LIMIT?<NL> 接收> 3.0e+01,1.5e+01,1.00e+02<NL> |

8.2.4.5 LOAD:VALUE

LOAD:VALUE 用来设置直流负载的参数值

| | |
|------|--|
| 命令语法 | LOAD:VALUE <mode>,< value > |
| 参数 | Mode : 负载模式 Value : 带载参数 |
| 例如 | 发送> LOAD:VALUE cc,0.6<NL> //设置定电流模式的参数为 0.6A |
| 查询语法 | LOAD:VALUE? |
| 查询响应 | < vset >,< iset >,< pset >,< rset ><NL> |
| 例如 | 发送> LOAD:VALUE?<NL> |

| | |
|-----|-------------------------------------|
| 接收> | 9.0e+00,6.0e-01,1.0e+01,1.0e+02<NL> |
|-----|-------------------------------------|

8.2.5 DCPOWER 子系统

DCPOWER 子系统用来设置仪器直流电源设置

表 8-5 DCPOWER 命令树

| | | |
|-------|--------|---------------------------|
| Power | :STATE | <on,off> |
| 命令树 | :FETCH | <vol>,<cur>,<power>,<res> |
| | :VALUE | <vol>,<cur> |

8.2.5.1 POWER:STATE

POWER:STATE 用来设置直流电源测试状态

| | |
|------|-----------------------------------|
| 命令语法 | POWER:STATE < on,off > |
| 参数 | On : 启动测试 |
| | Off : 停止测试 |
| 例如 | 发送> POWER:state on<NL> //设置仪器开始测试 |
| 查询语法 | POWER:STATE? |
| 查询响应 | < on,off ><NL> |
| 例如 | 发送> POWER:STATE?<NL> |
| | 接收> on<NL> |

8.2.5.2 POWER:FETCH

POWER:FETCH 用来获取直流电源测试结果

| | |
|------|--|
| 查询语法 | POWER:FETCH? |
| 查询响应 | <vol>,<cur>,<power>,<res> |
| 例如 | 发送> POWER:FETCH?<NL> |
| | 接收> 8.8e+00,5.0e-01,4.4e+00,1.76e+01<NL> |

8.2.5.3 POWER:VALUE

POWER:VALUE 用来设置直流电源的参数值

| | |
|------|---|
| 命令语法 | POWER:VALUE <vol>,<cur> |
| 参数 | vol : 输出电压 |
| | cur : 输出电流 |
| 例如 | 发送> POWER:VALUE 9.0,1.0<NL> //设置电源参数为电压 9.0V, 电流 1.0A |
| 查询语法 | POWER:VALUE? |
| 查询响应 | < vol >,< cur >,< power >,< res ><NL> |
| 例如 | 发送> POWER:VALUE?<NL> |
| | 接收> 9.0e+00,1.0e+00,9.0e+00,9.0e+00<NL> |

8.2.6 CAPACITY 子系统

CAPACITY 子系统用来设置仪器电池容量测试设置

表 8-6 CAPACITY 命令树

| | | |
|------------|--------|--------------------------|
| Cap 命令树 | :STATE | <on,off> |
| | :FETCH | <cap> |
| | :FILE | <file1,file2,...,file10> |
| | :TYPE | <Li,NiMH,NiCD,SLA> |
| | :VOL | <float> |
| | :CAP | <float> |
| | :RCV | <float> |
| | :RCC | <float> |
| | :DCC | <float> |
| | :COV | <float> |
| | :PC | <on,off> |
| | :CYCLE | <int> |

8.2.6.1 CAP:STATE

CAP:STATE 用来设置电池容量测试状态

| | |
|-------------|----------------------------------|
| 命令语法 | CAP:STATE < on,off > |
| 参数 | On : 启动测试 Off : 停止测试 |
| 例如 | 发送> CAP:state on<NL> //设置仪器开始测试 |
| 查询语法 | CAP:STATE? |
| 查询响应 | < on,off ><NL> |
| 例如 | 发送> CAP:STATE?<NL> 接收> on<NL> |

8.2.6.2 CAP:FETCH

CAP:FETCH 用来获取电池容量测试结果

| | |
|-------------|---|
| 查询语法 | CAP:FETCH? |
| 查询响应 | <cap> |
| 例如 | 发送> CAP:FETCH?<NL> 接收> 1.0e-01<NL> //单位 AH |

8.2.6.3 CAP:FILE

CAP:FILE 用来选择电池容量测试的文件

| | |
|-------------|--|
| 命令语法 | CAP:FILE < file1,file2,...,file10 > |
| 参数 | File1: 文件 1 File2: 文件 2 ... File10: 文件 10 |
| 例如 | 发送> CAP:FILE file1<NL> //设置电池容量测试调用文件 1 参数 |
| 查询语法 | CAP:FILE? |
| 查询响应 | < file1,file2,...,file10 ><NL> |
| 例如 | 发送> CAP:FILE?<NL> 接收> file1<NL> |

8.2.6.4 CAP:TYPE

CAP:TYPE 用来设置电池的类型

| | |
|-------------|--|
| 命令语法 | CAP:TYPE < Li,NiMH,NiCD,SLA > |
| 参数 | Li : 锂电池 NiMH : 镍氢电池 NiCD : 镍镉电池 SLA : 铅酸电池 |
| 例如 | 发送> CAP:TYPE Li<NL> //设置电池类型为锂电池 |
| 查询语法 | CAP:TYPE? |
| 查询响应 | < Li,NiMH,NiCD,SLA ><NL> |
| 例如 | 发送> CAP:TYPE?<NL> 接收> Li<NL> |

8.2.6.5 CAP:VOL

CAP:VOL 用来设置电池标称电压值

| | |
|-------------|--------------------------------------|
| 命令语法 | CAP:VOL < float > |
| 参数 | Float : 被测电池的标称电压 |
| 例如 | 发送> CAP:VOL 9.0<NL> //设置电池标称电压为 9.0V |
| 查询语法 | CAP:VOL? |
| 查询响应 | < float ><NL> |
| 例如 | 发送> CAP:VOL?<NL> 接收> 9.0e+00<NL> |

8.2.6.6 CAP:CAP

CAP:CAP 用来设置电池标称容量值

| | |
|-------------|---------------------------------------|
| 命令语法 | CAP:CAP < float > |
| 参数 | Float : 被测电池的标称容量 |
| 例如 | 发送> CAP:CAP 0.1<NL> //设置电池标称容量为 0.1AH |
| 查询语法 | CAP:CAP? |
| 查询响应 | < float ><NL> |
| 例如 | 发送> CAP:CAP?<NL> 接收> 1.0e-01<NL> |

8.2.6.7 CAP:RCV

CAP:RCV 用来设置电池充电电压

| | |
|-------------|-------------------|
| 命令语法 | CAP:RCV < float > |
| 参数 | Float : 充电电压 |

| | |
|------|-------------------------------------|
| 例如 | 发送> CAP:RCV 9.0<NL> //设置充电电压为 9.0V |
| 查询语法 | CAP:RCV? |
| 查询响应 | < float ><NL> |
| 例如 | 发送> CAP:RCV?<NL> 接收> 9.0e+00<NL> |

8.2.6.8 CAP:RCC

CAP:RCC 用来设置电池充电电流

| | |
|------|-------------------------------------|
| 命令语法 | CAP:RCC < float > |
| 参数 | Float : 充电电流 |
| 例如 | 发送> CAP:RCC 1.0<NL> //设置充电电流为 1.0A |
| 查询语法 | CAP:RCC? |
| 查询响应 | < float ><NL> |
| 例如 | 发送> CAP:RCC?<NL> 接收> 1.0e+00<NL> |

8.2.6.9 CAP:DCC

CAP:DCC 用来设置电池放电电流

| | |
|------|-------------------------------------|
| 命令语法 | CAP:DCC < float > |
| 参数 | Float : 放电电流 |
| 例如 | 发送> CAP:DCC 1.0<NL> //设置放电电流为 1.0A |
| 查询语法 | CAP:DCC? |
| 查询响应 | < float ><NL> |
| 例如 | 发送> CAP:DCC?<NL> 接收> 1.0e+00<NL> |

8.2.6.10 CAP:COV

CAP:COV 用来设置电池截止电压

| | |
|------|--------------------------------------|
| 命令语法 | CAP:COV < float > |
| 参数 | Float : 截止电压 |
| 例如 | 发送> CAP:COV 8.0<NL> //设置电池截止电压为 8.0V |
| 查询语法 | CAP:COV? |
| 查询响应 | < float ><NL> |
| 例如 | 发送> CAP:COV?<NL> 接收> 8.0e+00<NL> |

8.2.6.11 CAP:PC

CAP:PC 用来设置电池预放电

| | |
|-------------|-------------------------------|
| 命令语法 | CAP:PC < on,off > |
| 参数 | On : 打开预放电功能 Off : 关闭预放电功能 |
| 例如 | 发送> CAP:PC on<NL> //设置电池预放电打开 |
| 查询语法 | CAP:PC? |
| 查询响应 | < on,off ><NL> |
| 例如 | 发送> CAP:PC?<NL> 接收> on<NL> |

8.2.6.12 CAP:CYCLE

CAP:CYCLE 用来设置电池容量测试循环次数

| | |
|-------------|--------------------------------------|
| 命令语法 | CAP:CYCLE < int > |
| 参数 | int : 循环次数 |
| 例如 | 发送> CAP:CYCLE 1<NL> //设置电池容量测试循环 1 次 |
| 查询语法 | CAP:CYCLE? |
| 查询响应 | < int ><NL> |
| 例如 | 发送> CAP:CYCLE?<NL> 接收> 1<NL> |

8.2.7 POWER 子系统

POWER 子系统用来设置功率测试设置

表 8-8 POWER 命令树

| | | |
|----------------------|---------|--------------------------|
| Power 命令树 | :VOL | <level> |
| | :FREQ | <50Hz,60Hz> |
| | :ILIMIT | <high>,<low> |
| | :PLIMIT | <high>,<low> |
| | :TIME | <time> |
| | :DELAY | <delay> |
| | :FETCH | <vol>,<cur>,<power>,<pf> |

8.2.8 ERROR 子系统

ERRor 子系统返回错误信息

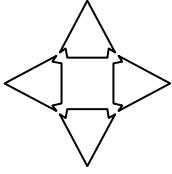
| | |
|-------------|----------------------------------|
| 查询语法 | ERROR? |
| 查询响应 | Error string |
| 例如 | 发送> ERR?<NL> 接收> no error<NL> |

8.2.9 IDN 子系统

IDN?用来查询仪器 ID 号

| | |
|-------------|--|
| 查询语法 | IDN? Or *IDN? |
| 查询响应 | <MODEL>,<Revision>,<SN>,<Manufacturer> |

9. Modbus(RTU)通讯协议



本章包含以下几方面内容。

- 数据格式——了解 Modbus 通讯格式
- 功能——命令行的书写规则
- 变量区域
- 功能码

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。

9.1 数据格式

我们遵循 Modbus (RTU) 通讯协议，仪器将响应上位机的指令，并返回标准响应帧。

参见：☞ 您可以与我公司销售部联系，获取安柏仪器通讯测试工具，里面有 Modbus 通讯调试方法。包含了 CRC-16 计算器和浮点数转成 Modbus 浮点数格式。

9.1.1 命令解析规则

图 9-9 Modbus 指令帧

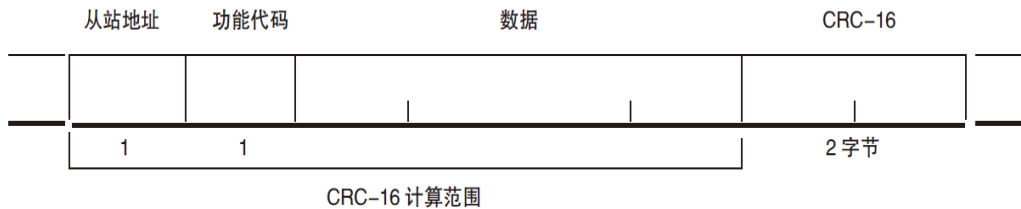


表 9-1 指令帧说明

| | |
|--------|---|
| | 至少需要 3.5 字符时间的静噪间隔 |
| 从站地址 | 1 字节 Modbus 可以支持 00~0x63 个从站 统一广播时指定为 00 在未选配 RS485 选件的仪器里，默认的从站地址为 0x01 |
| 功能码 | 1 字节 0x03：读出多个寄存器 0x04：=03H，不使用 0x06：写入单个寄存器，可以用 10H 替代 0x08：回波测试（仅用于调试时使用） 0x10：写入多个寄存器 |
| 数据 | 指定寄存器地址、数量和内容 |
| CRC-16 | 2 字节，低位在前 CyclicRedundancy Check 将从站地址到数据末尾的所有数据进行计算，得到 CRC16 校验码 |
| | 至少需要 3.5 字符时间的静噪间隔 |

9.1.2 CRC-16 计算方法

- 1 将 CRC-16 寄存器的初始值设为 0xFFFF。
- 2 对 CRC-16 寄存器和信息的第 1 个字节数据进行 XOR 运算，并将计算结果返回 CRC 寄存器。
- 3 用 0 填入 MSB，同时使 CRC 寄存器右移 1 位。
- 4 从 LSB 移动的位如果为“0”，则重复执行步骤(3)(处理下 1 个移位)。从 LSB 移动的位如果为“1”，则对 CRC 寄存器和 0xA001 进行 XOR 运算，并将结果返回 CRC 寄存器。
- 5 重复执行步骤(3)和(4)，直到移动 8 位。
- 6 如果信息处理尚未结束，则对 CRC 寄存器和信息的下 1 个字节进行 XOR 运算，并返回 CRC 寄存器，从第(3)步起重复执行。
- 7 将计算的结果(CRC 寄存器的值)从低位字节附加到信息上。

以下是一段 VB 语言的 CRC 计算函数：

```
Function CRC16(data() As Byte) As Byte()
    Dim CRC16Lo As Byte, CRC16Hi As Byte 'CRC 寄存器
    Dim CL As Byte, CH As Byte '多项式码&HA001
    Dim SaveHi As Byte, SaveLo As Byte
    Dim i As Integer
    Dim flag As Integer
    CRC16Lo = &HFF
    CRC16Hi = &HFF
    CL = &H1
    CH = &HA0
    For i = 0 To UBound(data)
        CRC16Lo = CRC16Lo Xor data(i) '每一个数据与 CRC 寄存器进行异或
        For flag = 0 To 7
            SaveHi = CRC16Hi
            SaveLo = CRC16Lo
            CRC16Hi = CRC16Hi \ 2 '高位右移一位
            CRC16Lo = CRC16Lo \ 2 '低位右移一位
            If ((SaveHi And &H1) = &H1) Then '如果高位字节最后一位为 1
                CRC16Lo = CRC16Lo Or &H80 '则低位字节右移后前面补 1
            End If '否则自动补 0
            If ((SaveLo And &H1) = &H1) Then '如果 LSB 为 1，则与多项式码进行异或
                CRC16Hi = CRC16Hi Xor CH
                CRC16Lo = CRC16Lo Xor CL
            End If
        Next flag
    Next i
    Dim ReturnData(1) As Byte
    ReturnData(0) = CRC16Hi 'CRC 高位
    ReturnData(1) = CRC16Lo 'CRC 低位
    CRC16 = ReturnData
End Function
```

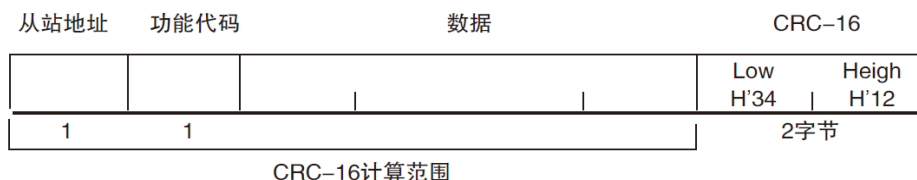
参见：



我公司的“安柏仪器通讯测试工具”，里面有 Modbus 通讯调试方法。包含了 CRC-16 计算器。

计算出 CRC-16 数据需要附加到指令帧末尾，例如：1234H：

图 9-1 Modbus 附加 CRC-16 值



9.1.3 响应帧

除非是 00H 从站地址广播的指令，其它从站地址仪器都会返回响应帧。

图 9-2 正常响应帧

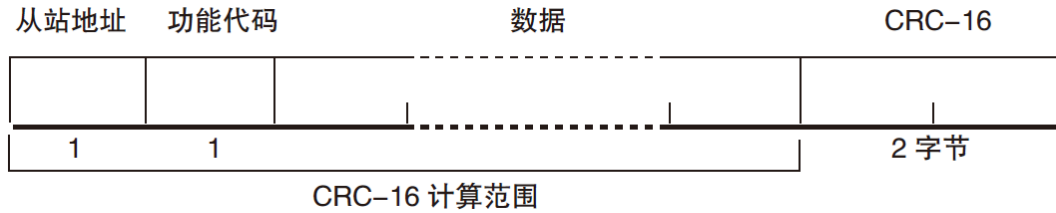


图 9-3 异常响应帧

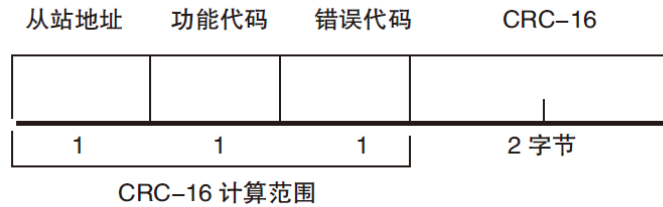


表 9-2 异常响应帧说明

| | |
|--------|---|
| 从站地址 | 1 字节 从站地址原样返回 |
| 功能码 | 1 字节 指令帧的功能码逻辑或 (OR) 上 BIT7 (0x80), 例如: 0x03 OR 0x80 = 0x83 |
| 错误码 | 异常代码: 0x01 功能码错误 (功能码不支持) 0x02 寄存器错误 (寄存器不存在) 0x03 数据错误 0x04 执行错误 |
| CRC-16 | 2 字节, 低位在前 CyclicRedundancy Check 将从站地址到数据末尾的所有数据进行计算, 得到 CRC16 校验码 |

9.1.4 无响应

以下情况，仪器将不进行任何处理，也不响应，导致通讯超时。

1. 从站地址错误
2. 传输错误
3. CRC-16 错误
4. 位数错误，例如：功能码 0x03 总位数必须为 8，而接受到的位数小于 8 或大于 8 个字节。
5. 从站地址为 0x00 时，代表广播地址，仪器不响应。

9.1.5 错误码

表 9-3 错误码说明

| 错误码 | 名称 | 说明 | 优先级 |
|------|-------|-------------------|-----|
| 0x01 | 功能码错误 | 功能码不存在 | 1 |
| 0x02 | 寄存器错误 | 寄存器不存在 | 2 |
| 0x03 | 数据错误 | 寄存器数量或字节数量错误 | 3 |
| 0x04 | 执行错误 | 数据非法，写入的数据不在允许范围内 | 4 |

9.2 功能码

仪器仅支持以下几个功能码，其它功能码，将响应错误帧。

表 9-4 功能码

| 功能码 | 名称 | 说明 |
|------|-----------|-------------|
| 0x03 | 读出多个寄存器 | 读出多个连续寄存器数据 |
| 0x04 | 与 0x03 相同 | 请用 0x03 代替 |
| 0x08 | 回波测试 | 接收到的数据原样返回 |
| 0x10 | 写入多个寄存器 | 写入多个连续寄存器 |


9.3 寄存器

仪器的寄存器数量为 2 字节模式，即每次必须写入 2 个字节，例如：速度的寄存器为 0x3002，数据为 2 字节，数值必须写入 0x0001

数据：

仪器支持以下几种数值：

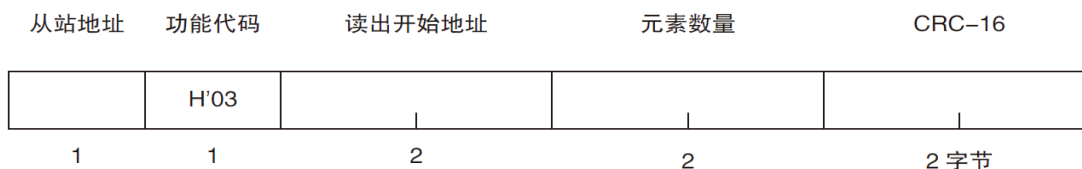
1. 1 个寄存器，双字节（16 位）整数，例如：0x64 → 00 64
2. 2 个寄存器，四字节（32 位）整数，例如：0x12345678 → 12 34 56 78
3. 2 个寄存器，四字节（32 位）单精度浮点数，3.14 → 40 48 F5 C3

参见：

我公司的“安柏仪器通讯测试工具”，里面有 Modbus 通讯调试方法。包含了浮点数转换器。

9.4 读出多个寄存器

图 9-4 读出多个寄存器 (0x03)

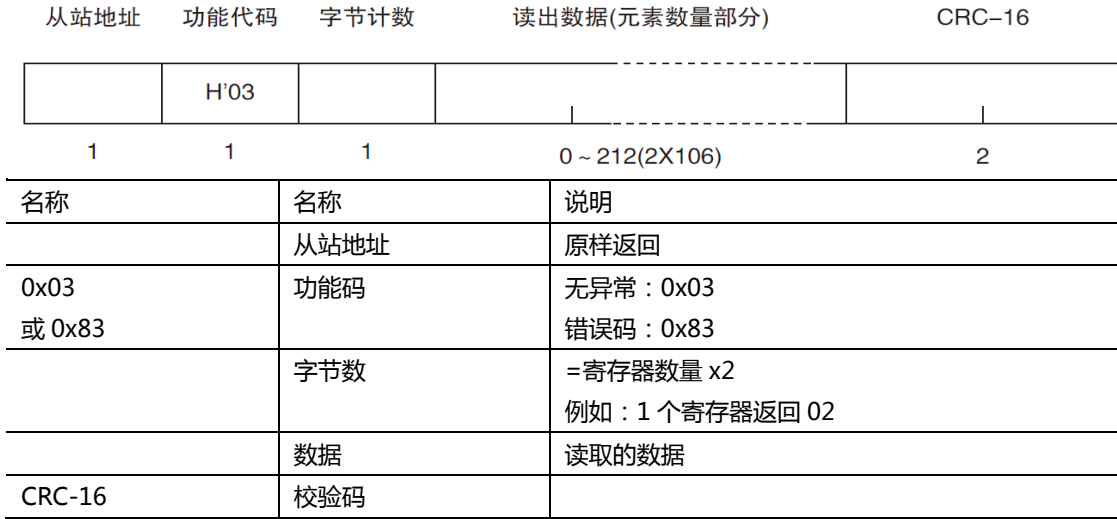


读出多个寄存器的功能码是 0x03.

表 9-5 读出多个寄存器

| 名称 | 名称 | 说明 |
|--------|----------------------------|--|
| | 从站地址 | 没有指定 RS485 地址时，默认为 01 |
| 0x03 | 功能码 | |
| | 起始地址 | 寄存器起始地址，请参考 Modbus 指令集 |
| | 读取寄存器数量 0001~006A (106) | 连续读取的寄存器数量。请参考 Modbus 指令集，以确保这些寄存器地址都是存在的，否则将会返回错误帧。 |
| CRC-16 | 校验码 | |

图 9-5 读出多个寄存器 (0x03) 响应帧



9.5 写入多个寄存器

图 9-6 写入多个寄存器 (0x10)

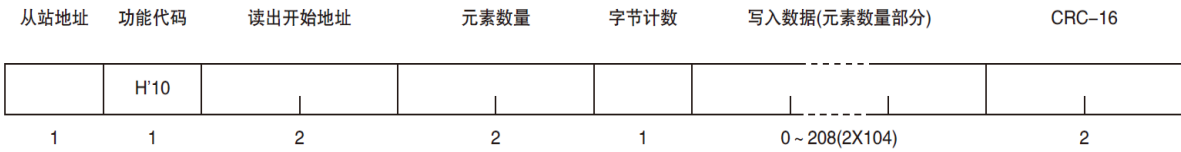


表 9-6 写入多个寄存器

| 名称 | 名称 | 说明 |
|--------|------------------------------|--|
| | 从站地址 | 没有指定 RS485 地址时，默认为 01 |
| 0x10 | 功能码 | |
| | 起始地址 | 寄存器起始地址，请参考 Modbus 指令集 |
| | 写入寄存器数量 0001~0068 (104) | 连续读取的寄存器数量。请参考 Modbus 指令集，以确保这些寄存器地址都是存在的，否则将会返回错误帧。 |
| | 字节数 | = 寄存器数量 x2 |
| CRC-16 | 校验码 | |

图 9-7 写入多个寄存器 (0x03) 响应帧

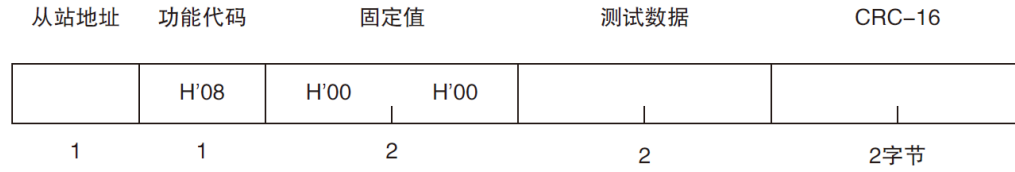


9.6 回波测试

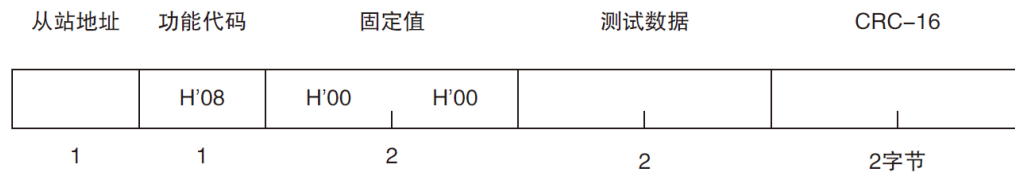
回波测试功能码 0x08，用于调试 Modbus。

图 9-8 回波测试 (0x08)

指令帧



响应帧



| 名称 | 名称 | 说明 |
|------|------------|---------------|
| 0x08 | 从站地址 | 原样返回 |
| | 功能码 | |
| | 固定值 | 00 00 |
| | 测试数据 | 任意数值：例如 12 34 |
| | CRC-16 校验码 | |

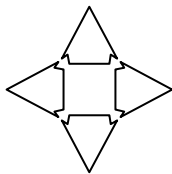
例如：

假定测试数据为 0x1234：

指令： 01 08 00 00 12 34 ED 7C(CRC-16)


响应： 01 08 00 00 12 34 ED 7C(CRC-16)

10. Modbus(RTU)指令集



本章您将了解到以下内容：

- 寄存器地址

参见：

务必与我公司销售部联系，获取安柏仪器通讯测试工具，里面有 Modbus 通讯调试方法。包含了 CRC-16 计算器和浮点数转成 Modbus 浮点数格式。



注意：除非特别说明，以下说明中指令和响应帧的数值都是 16 进制数据。

10.1 寄存器总览

以下列出了仪器使用的所有寄存器地址，任何不在表中的地址将返回错误码 0x02.

表 10-1 寄存器总览

| 寄存器地址 | 名称 | 数值 | 说明 |
|---------------|----------|---|-------------------|
| 电池容量测试 | | | |
| 2000 | 电池容量测试开关 | 0000：关闭测试 0001：启动测试 | 读写寄存器，2 字节整数 |
| 2001 | 电池容量文件号 | 0000：文件 1 0001：文件 2 ... 0009：文件 10 | 读写寄存器，2 字节整数 |
| 2002 | 电池类型 | 0000：锂电池 0001：镍氢电池 0002：镍铬电池 0003：铅酸电池 | 读写寄存器，2 字节整数 |
| 2003 | 电池标称电压 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2005 | 电池标称容量 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2007 | 电池充电电压 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2009 | 电池充电电流 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 200B | 电池放电电流 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 200D | 电池截止电压 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2010 | 电池预放电 | 0000：关闭预放电 0001：打开预放电 | 读写寄存器，2 字节整数 |
| 2011 | 电池循环次数 | 0001 ~ 0x3E7 | 读写寄存器，2 字节整数 |
| 2012 | 电池容量值 | 4 字节浮点数 | 只读寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 电压内阻测试 | | | |
| 2100 | 电阻量程方式 | 0000：auto 0001：hold | 读写寄存器，2 字节整数 |

| | | | |
|--------|---------|--|--------------------|
| 2101 | 电阻量程号 | 0000~0005 | 读写寄存器, 2 字节整数 |
| 2102 | 电压量程方式 | 0000 : auto 0001 : hold | 读写寄存器, 2 字节整数 |
| 2103 | 电压量程号 | 0000~0001 | 读写寄存器, 2 字节整数 |
| 2104 | 电阻上限值 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 2106 | 电阻下限值 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 2108 | 电压上限值 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 210A | 电压下限值 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 210C | 电池内阻值 | 4 字节浮点数 | 只读寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 210E | 电池电压值 | 4 字节浮点数 | 只读寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 直流负载测试 | | | |
| 2200 | 负载测试开关 | 0000 : 关闭测试 0001 : 启动测试 | 读写寄存器, 2 字节整数 |
| 2201 | 负载测试模式 | 0000 : 定电压 0001 : 定电流 0002 : 定功率 0003 : 定电阻 | 读写寄存器, 2 字节整数 |
| 2202 | 电压上限值 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 2204 | 电流上限值 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 2206 | 功率上限值 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 2208 | 电压设定值 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 220A | 电流设定值 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 220C | 功率设定值 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 220E | 电阻设定值 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 2210 | 负载电压值 | 4 字节浮点数 | 只读寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 2212 | 负载电流值 | 4 字节浮点数 | 只读寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 2214 | 负载功率值 | 4 字节浮点数 | 只读寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 2216 | 负载电阻值 | 4 字节浮点数 | 只读寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 直流电源测试 | | | |
| 2300 | 电源测试开关 | 0000 : 关闭测试 0001 : 启动测试 | 读写寄存器, 2 字节整数 |
| 2302 | 电源输出电压值 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 2304 | 电源输出电流值 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 2306 | 电源电压值 | 4 字节浮点数 | 只读寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 2308 | 电源电流值 | 4 字节浮点数 | 只读寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 230A | 电源功率值 | 4 字节浮点数 | 只读寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 230C | 电源电阻值 | 4 字节浮点数 | 只读寄存器, 数据占用 2 个寄存器 |
| 综合测试 | | | |
| 2400 | 群组测试开关 | 0000 : 关闭测试 0001 : 启动测试 | 读写寄存器, 2 字节整数 |
| 2401 | 群组测试文件 | 0000 : 组 1 0001 : 组 2 ... 0009 : 组 10 | 读写寄存器, 2 字节整数 |

| | | | |
|------|------------|--|-------------------|
| 2402 | 群组测试电池类型 | 0000：锂电池 0001：镍氢电池 0002：镍铬电池 0003：铅酸电池 | 读写寄存器，2 字节整数 |
| 2404 | 群组测试标称电压 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2408 | 群组测试标称容量 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 240A | 群组测试模式 | 0000：连续 0001：单步 | 读写寄存器，2 字节整数 |
| 240B | 群组测试总步数 | 0001~0x14 | 读写寄存器，2 字节整数 |
| 240C | 群组测试当前步数 | 0000~0x13 | 读写寄存器，2 字节整数 |
| 2410 | 群组测试充电电压 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2412 | 群组测试启动电流 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2414 | 群组测试截止电流 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2416 | 群组测试步进电流 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2418 | 群组测试时间 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 241A | 群组测试电压上限 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 241C | 群组测试电压下限 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 241E | 群组测试电流上限 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2420 | 群组测试电流下限 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2422 | 群组测试电阻上限 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2424 | 群组测试电阻下限 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2426 | 群组测试时间上限 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2428 | 群组测试时间下限 | 4 字节浮点数 | 读写寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 242A | 群组测试电压量程方式 | 0000：auto 0001：hold | 读写寄存器，2 字节整数 |
| 242B | 群组测试电压量程号 | 0000~0001 | 读写寄存器，2 字节整数 |
| 242C | 群组测试电阻量程方式 | 0000：auto 0001：hold | 读写寄存器，2 字节整数 |
| 242D | 群组测试电阻量程号 | 0000~0005 | 读写寄存器，2 字节整数 |
| 242E | 群组测试功能 | 0000：NULL 0001：电池激活 0002：电压内阻 0003：充电测试 0004：过充测试 0005：直流内阻 0006：放电测试 0007：过放测试 0008：短路测试 0009：恢复测试 | 读写寄存器，2 字节整数 |
| 2430 | 群组测试电压值 | 4 字节浮点数 | 只读寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2432 | 群组测试电流值 | 4 字节浮点数 | 只读寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2434 | 群组测试电阻值 | 4 字节浮点数 | 只读寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 2436 | 群组测试时间值 | 4 字节浮点数 | 只读寄存器，数据占用 2 个寄存器 |
| 基础设置 | | | |

| | | | |
|------|-------|---|---------------|
| 3000 | 功能设置 | 0000 : 电压内阻 0001 : 直流负载 0002 : 直流电源 0003 : 电池容量 0004 : 群组测试 | 读写寄存器, 2 字节整数 |
| 3001 | 蜂鸣器设置 | 0000 : 关闭 0001 : 打开 | 读写寄存器, 2 字节整数 |
| 3002 | 不合格停止 | 0000 : 关闭 0001 : 打开 | 读写寄存器, 2 字节整数 |

10.2 电池容量寄存器

10.2.1 电池容量测试状态寄存器【2000】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 20 | 00 | 00 | 01 | 02 | 00 | 01 | 46 | 52 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 20 | 00 | 00 | 01 | 0A | 09 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为测试状态数据：0001 = 1，此时仪器测试状态为测试中。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 20 | 00 | 00 | 01 | 8F | CA |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 01 | 79 | 84 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.2.2 电池容量文件号寄存器【2001】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 20 | 01 | 00 | 01 | 02 | 00 | 01 | 47 | 83 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 20 | 01 | 00 | 01 | 5B | C9 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为文件号数据：0001 = 1，此时仪器使用文件为 FILE1。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 20 | 01 | 00 | 01 | DE | 0A |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 01 | 79 | 84 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.2.3 电池容量电池类型寄存器【2002】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 20 | 02 | 00 | 01 | 02 | 00 | 00 | 86 | 70 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 20 | 02 | 00 | 01 | AB | C9 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为电池类型数据：0000 = 0，此时仪器电池类型为锂电池。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 20 | 02 | 00 | 01 | 2E | 0A |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 00 | B8 | 44 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.2.4 电池标称电压寄存器【2003】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 20 | 03 | 00 | 02 | 04 | 41 | 10 | 00 | 00 | 3F | 82 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 20 | 03 | 00 | 02 | BA | 08 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为标称电压设定数据：41100000 = 9.0，此时标称电压设定为 9.0V。

读取

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 01 | 03 | 20 | 03 | 00 | 02 | 3F | CB |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 41 | 10 | 00 | 00 | EF | CA |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.2.5 电池标称容量寄存器【2005】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 20 | 05 | 00 | 02 | 04 | 3D | CC | CC | CD | F3 | 57 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | | CRC | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 20 | 05 | 00 | 02 | 5A | 09 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为标称容量设定数据：3DCCCCD = 0.1，此时仪器标称容量设定为 0.1AH.

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 20 | 05 | 00 | 02 | DF | CA |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 3D | CC | CC | CD | A3 | 35 |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.2.6 电池充电电压寄存器【2007】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 20 | 07 | 00 | 02 | 04 | 41 | 10 | 00 | 00 | 3E | 71 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | | CRC | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 20 | 07 | 00 | 02 | FB | C9 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为充电电压数据：4110000 = 9.0，此时仪器充电电压设定为 9.0V.

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 20 | 07 | 00 | 02 | 7E | 0A |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 41 | 10 | 00 | 00 | EF | CA |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.2.7 电池充电电流寄存器【2009】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 20 | 09 | 00 | 02 | 04 | 3F | 00 | 00 | 00 | A6 | 10 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 20 | 09 | 00 | 02 | 9A | 0A |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为充电电流设定数据：3F000000 = 0.5，此时仪器充电电流设定为 0.5A。

读取

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 20 | 09 | 00 | 02 | 1F | C9 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 3F | 00 | 00 | 00 | F6 | 27 |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.2.8 电池放电电流寄存器【200B】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 20 | 0B | 00 | 02 | 04 | 3F | 00 | 00 | 00 | 27 | C9 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 20 | 0B | 00 | 02 | 3B | CA |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为放电电流设定数据：3F000000 = 0.5，此时仪器放电电流设定为 0.5A。

读取

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 20 | 0B | 00 | 02 | BE | 09 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 3F | 00 | 00 | 00 | F6 | 27 |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.2.9 电池截止电压寄存器【200D】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 20 | 0D | 00 | 02 | 04 | 41 | 00 | 00 | 00 | BF | CB |
| | 写 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | 字节 | 数据 | | | CRC | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 20 | 0D | 00 | 02 | DB | CB |
| | | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

其中 B8~B11 为截止电压设定数据：4100000 = 8.0，此时仪器截止电压设定为 8.0V.

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 20 | 0D | 00 | 02 | 5E | 08 |
| | 读 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 41 | 00 | 00 | 00 | EE | 0F |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | CRC-16 | | |

10.2.10 电池容量预放电寄存器【2010】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 20 | 10 | 00 | 01 | 02 | 00 | 01 | 44 | C2 |
| | 写 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | 字节 | 数据 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 20 | 10 | 00 | 01 | 0B | CC |
| | | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

其中 B8~B9 为预放电数据：0001 = 1，此时仪器预放电设置为打开.

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 20 | 10 | 00 | 01 | 8E | 0F |
| | 读 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 01 | 79 | 84 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | | CRC-16 | |

10.2.11 电池容量循环次数寄存器【2011】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 20 | 11 | 00 | 01 | 02 | 00 | 01 | 45 | 13 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 20 | 11 | 00 | 01 | 5A | 0C |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为循环次数数据：0001 = 1，此时仪器循环次数为 1 次。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 20 | 11 | 00 | 01 | DF | CF |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 01 | 79 | 84 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.2.12 电池容量测试结果寄存器【2012】

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 20 | 12 | 00 | 02 | 6F | CE |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 3D | CC | CC | CD | A3 | 35 |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | CRC-16 | | |

其中 B4~B7 为测试的电池容量数据：3DCCCCD = 0.1，容量值为 0.1AH

10.3 电压内阻测试寄存器

10.3.1 电阻量程方式寄存器【2100】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 21 | 00 | 00 | 01 | 02 | 00 | 00 | 97 | 52 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 21 | 00 | 00 | 01 | 0B | F5 |

| | | | | |
|--|--|-----|-------|-----|
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC |
|--|--|-----|-------|-----|

其中 B8~B9 为电阻量程方式数据：0000 = 0，此时电阻量程方式为自动

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 21 | 00 | 00 | 01 | 8E | 36 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 00 | B8 | 44 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.3.2 电阻量程号寄存器【2101】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 21 | 01 | 00 | 01 | 02 | 00 | 00 | 96 | 83 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 21 | 01 | 00 | 01 | 5A | 35 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为电阻量程方式数据：0000 = 0，此时电阻量程方式为自动

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 21 | 00 | 00 | 01 | DF | F6 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 00 | B8 | 44 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.3.3 电压量程方式寄存器【2102】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 21 | 02 | 00 | 01 | 02 | 00 | 00 | 96 | B0 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 21 | 02 | 00 | 01 | AA | 35 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为电压量程方式数据：0000 = 0，此时电压量程方式为自动

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 21 | 02 | 00 | 01 | 2F | F6 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 00 | B8 | 44 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.3.4 电压量程号寄存器【2103】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 21 | 03 | 00 | 01 | 02 | 00 | 00 | 97 | 61 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 21 | 03 | 00 | 01 | FB | F5 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为电压量程方式数据：0000 = 0，此时电压量程方式为自动

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 21 | 03 | 00 | 01 | 7E | 36 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 00 | B8 | 44 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.3.5 电阻上限寄存器【2104】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 21 | 04 | 00 | 02 | 04 | 43 | 96 | 00 | 00 | 93 | A5 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | CRC | | | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 21 | 04 | 00 | 02 | 0A | 35 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为电阻上限设定数据：43960000 = 300.0，此时仪器电阻上限设定为 300.0Ω。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 21 | 04 | 00 | 02 | 8F | F6 |

| | | | | |
|--|---|-----|-------|-----|
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC |
|--|---|-----|-------|-----|

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 43 | 96 | 00 | 00 | 0F | 9B |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.3.6 电阻下限寄存器【2106】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 21 | 06 | 00 | 02 | 04 | 3A | 83 | 12 | 6F | 56 | 68 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 21 | 06 | 00 | 02 | AB | F5 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为电阻下限设定数据：3A83126F = 0.001，此时仪器电阻下限设定为 1mΩ。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 21 | 06 | 00 | 02 | 2E | 36 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 3A | 83 | 12 | 6F | 4B | 8F |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.3.7 电压上限寄存器【2108】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 21 | 08 | 00 | 02 | 04 | 41 | F0 | 00 | 00 | 72 | 57 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 21 | 08 | 00 | 02 | CA | 36 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为电压上限设定数据：40F00000 = 30.0，此时仪器电压上限设定为 30.0V。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 21 | 08 | 00 | 02 | 4F | F5 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 01 | 03 | 04 | 3F | 00 | 00 | 00 | EE | 3C |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.3.8 电压下限寄存器【210A】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 21 | 0A | 00 | 02 | 04 | 3F | 80 | 00 | 00 | EA | 7D |
| | 写 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | 字节 | 数据 | | | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 21 | 0A | 00 | 02 | 6B | F6 |
| | | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

其中 B8~B11 为电压下限设定数据：3F800000 = 1.0，此时仪器电压下限设定为 1.0V。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 21 | 0A | 00 | 02 | EE | 35 |
| | 读 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 3F | 80 | 00 | 00 | F7 | CF |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.3.9 电阻测试结果寄存器【210C】

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 21 | 0C | 00 | 02 | 0E | 34 |
| | 读 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 3C | 23 | D7 | 0A | D8 | 5E |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

其中 B4~B7 为测试的电阻测试数据：3C23D70A = 0.01，电阻值为 0.01Ω

10.3.10 电压测试结果寄存器【210E】

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 21 | 0E | 00 | 02 | AF | F4 |
| | 读 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 41 | 10 | 00 | 00 | EF | CA |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

其中 B4~B7 为测试的电阻测试数据：3C23D70A = 0.01，电阻值为 0.01Ω

10.4 直流负载测试寄存器

10.4.1 负载测试状态寄存器【2200】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|----|-----|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 22 | 00 | 00 | 01 | 02 | 00 | 01 | 65 | 92 |
| | 写 | 寄存器数量 | | 寄存器 | | 字节 | 数据 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 22 | 00 | 00 | 01 | 0B | B1 |
| | | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

其中 B8~B9 为测试状态数据：0001 = 1，此时仪器测试状态为测试中。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 22 | 00 | 00 | 01 | 8E | 72 |
| | 读 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 01 | 79 | 84 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | | CRC-16 | |

10.4.2 负载测试模式寄存器【2201】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|----|-----|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 22 | 01 | 00 | 01 | 02 | 00 | 00 | A5 | 83 |
| | 写 | 寄存器数量 | | 寄存器 | | 字节 | 数据 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 22 | 01 | 00 | 01 | 5A | 71 |
| | | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

其中 B8~B9 为测试模式：0000 = 0，此时仪器测试模式为定电压。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 22 | 01 | 00 | 01 | DF | B2 |
| | 读 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 00 | B8 | 44 |

| | | | | |
|----|----|----|----|--------|
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 |
|----|----|----|----|--------|

10.4.3 电压上限寄存器【2202】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 22 | 02 | 00 | 02 | 04 | 41 | F0 | 00 | 00 | E6 | D8 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 22 | 02 | 00 | 02 | EA | 70 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为电压上限设定数据：40F00000 = 30.0，此时仪器电压上限设定为 30.0V。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 22 | 02 | 00 | 02 | 6F | B3 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 41 | F0 | 00 | 00 | EE | 3C |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.4.4 电流上限寄存器【2204】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 22 | 04 | 00 | 02 | 04 | 41 | 70 | 00 | 00 | 67 | 1A |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 22 | 04 | 00 | 02 | 0A | 71 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为电流上限设定数据：41700000 = 15.0，此时仪器电流上限设定为 15.0A。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 22 | 04 | 00 | 02 | 8F | B2 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 41 | 70 | 00 | 00 | EF | D4 |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.4.5 功率上限寄存器【2206】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 22 | 06 | 00 | 02 | 04 | 42 | C8 | 00 | 00 | 66 | A2 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 22 | 06 | 00 | 02 | AB | B1 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为功率上限设定数据：42C80000 = 1000.0，此时仪器功率上限设定为 100.0W。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 22 | 06 | 00 | 02 | 2E | 72 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 42 | C8 | 00 | 00 | 6F | B5 |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.4.6 电压设定值寄存器【2208】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 22 | 08 | 00 | 02 | 04 | 41 | F0 | 00 | 00 | 66 | A7 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 22 | 08 | 00 | 02 | CA | 72 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为负载电压设定值设定数据：41F00000 = 30.0，此时仪器负载设定值为 30.0V。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 22 | 08 | 00 | 02 | 4F | B1 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 41 | F0 | 00 | 00 | EE | 3C |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.4.7 电流设定值寄存器【220A】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 01 | 10 | 22 | 0A | 00 | 02 | 04 | 3F | 80 | 00 | 00 | FE | 8D |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 22 | 0A | 00 | 02 | 6B | B2 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为负载电流设定值设定数据：3F800000 = 1.0，此时仪器负载设定值为 1.0A。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 22 | 0A | 00 | 02 | EE | 71 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 01 | 03 | 04 | 3F | 80 | 00 | 00 | F7 | CF | |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | | |

10.4.8 功率设定值寄存器【220C】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 22 | 0C | 00 | 02 | 04 | 42 | C8 | 00 | 00 | E6 | DD |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 22 | 0C | 00 | 02 | 8B | B3 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为负载功率设定值设定数据：42C80000 = 100.0，此时仪器负载设定值为 100.0W。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 22 | 0C | 00 | 02 | 0E | 70 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 01 | 03 | 04 | 42 | C8 | 00 | 00 | 6F | B5 | |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | | |

10.4.9 电阻设定值寄存器【220E】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 22 | 0E | 00 | 02 | 04 | 44 | 7A | 00 | 00 | C7 | AB |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 22 | 0E | 00 | 02 | 2A | 73 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为负载电阻设定值设定数据：447A0000 = 1000.0，此时仪器负载设定值为 1000.0Ω。

读取

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 22 | 0E | 00 | 02 | AF | B0 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 44 | 7A | 00 | 00 | CF | 1A |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.4.10 电压结果寄存器【2210】

读取

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 22 | 0A | 00 | 02 | CF | B6 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 41 | F0 | 00 | 00 | EE | 3C |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

其中 B4~B7 为测试的电压测试数据：41F00000 = 30.0，电压值为 30V

10.4.11 电流结果寄存器【2212】

读取

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 22 | 12 | 00 | 02 | 6E | 76 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 3F | 80 | 00 | 00 | F7 | CF |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

其中 B4~B7 为测试的电流测试数据：3F800000 = 1.0，电流值为 1.0A

10.4.12 功率结果寄存器【2214】

读取

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 22 | 14 | 00 | 02 | 8E | 77 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|--|
| 01 | 03 | 04 | 41 | 20 | 00 | 00 | EF | C5 | |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | | |

其中 B4~B7 为测试的功率测试数据：41200000 = 10.0，功率值为 10W

10.4.13 电阻结果寄存器【2216】

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 22 | 16 | 00 | 02 | 2F | B7 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 01 | 03 | 04 | 41 | 10 | 00 | 00 | EF | CA | |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | | |

其中 B4~B7 为测试的电阻测试数据：41F00000 = 9.0Ω，电阻值为 9Ω

10.5 直流电源测试寄存器

10.5.1 电源测试状态寄存器【2300】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|-----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 23 | 00 | 00 | 01 | 02 | 00 | 01 | 75 | 52 |
| | 写 | 寄存器数量 | 寄存器 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 23 | 00 | 00 | 01 | 0A | 4D |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为测试状态数据：0001 = 1，此时仪器测试状态为测试中。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 23 | 00 | 00 | 01 | 8F | 8E |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 01 | 79 | 84 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.5.2 电压输出寄存器【2302】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 23 | 02 | 00 | 02 | 04 | 41 | 10 | 00 | 00 | EA | BE |

| | | | | | | |
|--|---|-----|-------|----|----|-----|
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | CRC |
|--|---|-----|-------|----|----|-----|

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 23 | 02 | 00 | 02 | EB | 8C |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为电压输出设定数据：41100000 = 9.0，此时仪器电压输出设定为 9.0V。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 23 | 02 | 00 | 02 | 6E | 4F |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 41 | 10 | 00 | 00 | EF | CA |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.5.3 电流输出寄存器【2304】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 23 | 04 | 00 | 02 | 04 | 3F | 80 | 00 | 00 | 72 | 91 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 23 | 02 | 00 | 02 | 0B | 8D |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为电流输出设定数据：3F800000 = 1.0，此时仪器电流输出设定为 1.0A。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 23 | 04 | 00 | 02 | 8E | 4E |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 3F | 80 | 00 | 00 | F7 | CF |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.5.4 电压结果寄存器【2306】

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 23 | 06 | 00 | 02 | 2F | 8E |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|--|
| 01 | 03 | 04 | 41 | F0 | 00 | 00 | EE | 3C | |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | | |

其中 B4~B7 为测试的电压测试数据：41F00000 = 30.0，电压值为 30V

10.5.5 电流结果寄存器【2308】

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|-----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 23 | 08 | 00 | 02 | 4E | 4D |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | | CRC | | |

响应：

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 01 | 03 | 04 | 3F | 80 | 00 | 00 | F7 | CF | |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | | |

其中 B4~B7 为测试的电流测试数据：3F800000 = 1.0，电流值为 1.0A

10.5.6 功率结果寄存器【230A】

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|-----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 23 | 0A | 00 | 02 | EF | 8D |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | | CRC | | |

响应：

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 01 | 03 | 04 | 41 | 20 | 00 | 00 | EF | C5 | |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | | |

其中 B4~B7 为测试的功率测试数据：41200000 = 10.0，功率值为 10W

10.5.7 电阻结果寄存器【230C】

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|-----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 23 | 0C | 00 | 02 | 0F | 8C |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | | CRC | | |

响应：

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 01 | 03 | 04 | 41 | 10 | 00 | 00 | EF | CA | |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | | |

其中 B4~B7 为测试的电阻测试数据：41F00000 = 9.0Ω，电阻值为 9Ω

10.6 综合测试寄存器

10.6.1 综合测试状态寄存器【2400】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|-----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 24 | 00 | 00 | 01 | 02 | 00 | 01 | 03 | 92 |
| | 写 | 寄存器数量 | 寄存器 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 00 | 00 | 01 | 0B | 39 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为测试状态数据：0001 = 1，此时仪器测试状态为测试中。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 00 | 00 | 01 | 8E | FA |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 01 | 79 | 84 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.6.2 群组测试文件寄存器【2401】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|-----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 24 | 01 | 00 | 01 | 02 | 00 | 01 | 02 | 43 |
| | 写 | 寄存器数量 | 寄存器 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 00 | 00 | 01 | 0A | F9 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为文件数据：0001 = 1，此时仪器群组测试组号为组 2。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 01 | 00 | 01 | DF | 3A |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 01 | 79 | 84 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.6.3 群组测试电池类型寄存器【2402】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|-----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 24 | 02 | 00 | 01 | 02 | 00 | 00 | C3 | B0 |
| | 写 | 寄存器数量 | 寄存器 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 02 | 00 | 01 | AA | F9 |
| | | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

其中 B8~B9 为电池类型数据：0000 = 0，此时仪器群组电池类型为锂电池

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 02 | 00 | 01 | 2F | 3A |
| | 读 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 00 | B8 | 44 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | | CRC-16 | |

10.6.4 标称电压值寄存器【2404】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 24 | 04 | 00 | 02 | 04 | 41 | 10 | 00 | 00 | 4C | A4 |
| | 写 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | 字节 | 数据 | | | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 04 | 00 | 02 | 0A | F9 |
| | | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

其中 B8~B11 为标称电压设定数据：41100000 = 9.0，此时仪器标称电压设定为 9.0V。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 04 | 00 | 02 | 8F | 3A |
| | 读 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 41 | 10 | 00 | 00 | EF | CA |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.6.5 标称容量值寄存器【2408】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 24 | 08 | 00 | 02 | 04 | 3F | 80 | 00 | 00 | 54 | F4 |
| | 写 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | 字节 | 数据 | | | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 08 | 00 | 02 | CA | FA |

| | | | | |
|--|--|-----|-------|-----|
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC |
|--|--|-----|-------|-----|

其中 B8~B11 为标称容量设定数据：3F800000 = 1.0，此时仪器标称容量设定为 1.0AH.

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 08 | 00 | 02 | 4F | 39 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 3F | 80 | 00 | 00 | F7 | CF |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.6.6 群组测试模式寄存器【240A】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|-----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 24 | 0A | 00 | 01 | 02 | 00 | 00 | C2 | F8 |
| | 写 | 寄存器数量 | 寄存器 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 0A | 00 | 01 | 2B | 3B |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为群组测试模式数据：0000 = 0，此时仪器群组测试模式为连续

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 0A | 00 | 01 | AE | F8 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 00 | B8 | 44 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.6.7 群组测试总步数寄存器【240B】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|-----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 24 | 0B | 00 | 01 | 02 | 00 | 09 | 03 | 2F |
| | 写 | 寄存器数量 | 寄存器 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 0B | 00 | 01 | 7A | FB |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为测试总步数数据：0009 = 9，此时仪器群组测试总步数为 9

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 0B | 00 | 01 | FF | 38 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 09 | 78 | 42 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.6.8 群组测试当前步数寄存器【240C】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|-----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 24 | 0C | 00 | 01 | 02 | 00 | 00 | C2 | 9E |
| | 写 | 寄存器数量 | 寄存器 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 0C | 00 | 01 | CB | 3A |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为当前步数数据：0000 = 0，此时仪器群组当前步数为第 1 步

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 0C | 00 | 01 | 4E | F9 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 00 | B8 | 44 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.6.9 充电电压值寄存器【2410】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 24 | 10 | 00 | 02 | 04 | 41 | 10 | 00 | 00 | 4C | 5B |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 10 | 00 | 02 | 4A | FD |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为充电电压设定数据：41100000 = 9.0，此时仪器充电电压设定为 9.0V。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 10 | 00 | 02 | CF | 3E |

| | | | | |
|--|---|-----|-------|-----|
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC |
|--|---|-----|-------|-----|

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 41 | 10 | 00 | 00 | EF | CA |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.6.10 启动电流值寄存器【2412】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 24 | 12 | 00 | 02 | 04 | 3D | CC | CC | CD | 81 | 7D |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 12 | 00 | 02 | EB | 3D |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为启动电流设定数据：3DCCCCD = 0.1，此时仪器启动电流设定为 0.1A。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 12 | 00 | 02 | 6E | FE |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 3D | CC | CC | CD | A3 | 35 |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.6.11 截止电流值寄存器【2414】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 24 | 14 | 00 | 02 | 04 | 3F | 80 | 00 | 00 | 55 | AD |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 14 | 00 | 02 | 0B | 3C |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为截止电流设定数据：41100000 = 9.0，此时仪器截止电流设定为 1.0A。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 14 | 00 | 02 | 8E | FF |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 01 | 03 | 04 | 3F | 80 | 00 | 00 | F7 | CF |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.6.12 步进电流值寄存器【2416】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 24 | 16 | 00 | 02 | 04 | 3D | CC | CC | CD | 80 | 8E |
| | 写 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | 字节 | 数据 | | | CRC | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 16 | 00 | 02 | AA | FC |
| | | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

其中 B8~B11 为步进电流设定数据：3DCCCCD = 0.1，此时仪器步进电流设定为 0.1A.

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 16 | 00 | 02 | 2F | 3F |
| | 读 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 3D | CC | CC | CD | A3 | 35 |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.6.13 群组测试时间寄存器【2418】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 24 | 18 | 00 | 02 | 04 | 40 | A0 | 00 | 00 | 4D | E6 |
| | 写 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | 字节 | 数据 | | | CRC | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 18 | 00 | 02 | CB | 3F |
| | | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

其中 B8~B11 为测试时间设定数据：40A0000 = 5.0，此时仪器测试时间设定为 5.0S.

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 18 | 00 | 02 | 4E | FC |
| | 读 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 40 | A0 | 00 | 00 | EF | D1 |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.6.14 电压上限值寄存器【241A】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 24 | 1A | 00 | 02 | 04 | 41 | F0 | 00 | 00 | CD | D2 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 1A | 00 | 02 | 6A | FF |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为电压上限设定数据：41F00000 = 30.0，此时仪器电压上限设定为 30.0V。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 1A | 00 | 02 | EF | 3C |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 01 | 03 | 04 | 41 | F0 | 00 | 00 | EE | 3C | |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | | |

10.6.15 电压下限值寄存器【241C】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 24 | 1C | 00 | 02 | 04 | 3D | CC | CC | CD | 00 | F1 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 1C | 00 | 02 | 8A | FE |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为电压下限设定数据：3DCCCCCD = 0.1，此时仪器电压下限设定为 0.1V。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 1C | 00 | 02 | 0F | 3D |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 01 | 03 | 04 | 3D | CC | CC | CD | A3 | 35 | |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | | |

10.6.16 电流上限值寄存器【241E】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 01 | 10 | 24 | 1E | 00 | 02 | 04 | 40 | A0 | 00 | 00 | CD | CC |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 1E | 00 | 02 | 2B | 3E |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为电流上限设定数据：40A00000 = 5.0，此时仪器电流上限设定为 5.0A.

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 1E | 00 | 02 | AE | FD |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 01 | 03 | 04 | 40 | A0 | 00 | 00 | EF | D4 | |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | | |

10.6.17 电流下限值寄存器【2420】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 24 | 20 | 00 | 02 | 04 | 3D | CC | CC | CD | 03 | B0 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 20 | 00 | 02 | 4A | F2 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为电流下限设定数据：3DCCCCCD = 0.1，此时仪器电流下限设定为 0.1A.

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 20 | 00 | 02 | CF | 31 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 01 | 03 | 04 | 3D | CC | CC | CD | A3 | 35 | |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | | |

10.6.18 电阻上限值寄存器【2422】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 24 | 22 | 00 | 02 | 04 | 43 | 96 | 00 | 00 | 2E | C7 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 22 | 00 | 02 | EB | 32 |
| | | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

其中 B8~B11 为电阻上限设定数据：43960000 = 300.0，此时仪器电阻上限设定为 300.0Ω。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 22 | 00 | 02 | 6E | F1 |
| | 读 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 01 | 03 | 04 | 43 | 96 | 00 | 00 | 0F | 9B | |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | | |

10.6.19 电阻下限值寄存器【2424】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 24 | 24 | 00 | 02 | 04 | 3A | 83 | 12 | 6F | EA | F9 |
| | 写 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | 字节 | 数据 | | | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 24 | 00 | 02 | 0B | 33 |
| | | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

其中 B8~B11 为电阻下限设定数据：3A83126F = 0.001，此时仪器电阻下限设定为 1mΩ。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 24 | 00 | 02 | 8E | F0 |
| | 读 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| 01 | 03 | 04 | 3A | 83 | 12 | 6F | 4B | 8F | |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | | |

10.6.20 时间上限值寄存器【2426】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|----|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 24 | 26 | 00 | 02 | 04 | 44 | 79 | F9 | 9A | DD | 8E |
| | 写 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | 字节 | 数据 | | | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 26 | 00 | 02 | AA | F3 |
| | | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

其中 B8~B11 为时间上限设定数据：4479F99A = 999.9，此时仪器时间上限设定为 999.9S。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 26 | 00 | 02 | 2F | 30 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 44 | 79 | F9 | 9A | FD | 21 |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.6.21 时间下限值寄存器【2428】

写入

| | | | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 01 | 10 | 24 | 28 | 00 | 02 | 04 | 3D | CC | CC | CD | 02 | 16 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 28 | 00 | 02 | CB | 30 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B11 为时间下限设定数据：3DCCCCD = 0.1，此时仪器时间下限设定为 0.1S。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 28 | 00 | 02 | 4E | F3 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 3D | CC | CC | CD | A3 | 35 |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

10.6.22 电压量程方式寄存器【242A】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 24 | 2A | 00 | 01 | 02 | 00 | 00 | C5 | 98 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 2A | 00 | 01 | 2A | F1 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为电压量程方式数据：0000 = 0，此时电压量程方式为自动

读取

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 2A | 00 | 01 | AF | 32 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 00 | B8 | 44 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.6.23 电压量程号寄存器【242B】

写入

| | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 24 | 2B | 00 | 01 | 02 | 00 | 00 | C4 | 49 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 2B | 00 | 01 | 7B | 31 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为电压量程号数据：0000 = 0，此时电压量程号为 0

读取

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 2B | 00 | 01 | FE | F2 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 00 | B8 | 44 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.6.24 电阻量程方式寄存器【242C】

写入

| | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 24 | 2C | 00 | 01 | 02 | 00 | 00 | C5 | FE |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 2C | 00 | 01 | CA | F0 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为电阻量程方式数据：0000 = 0，此时电阻量程方式为自动

读取

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 2C | 00 | 01 | 4F | 33 |

| | | | | |
|--|---|-----|-------|-----|
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC |
|--|---|-----|-------|-----|

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 00 | B8 | 44 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.6.25 电阻量程号寄存器【242D】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 24 | 2D | 00 | 01 | 02 | 00 | 00 | C4 | 2F |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 2D | 00 | 01 | 9B | 30 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为电阻量程号数据：0000 = 0，此时电阻量程号为 0

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 2D | 00 | 01 | 1E | F3 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|--------|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 00 | B8 | 44 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 | | |

10.6.26 群组测试功能寄存器【242E】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|----|----|-----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 24 | 2E | 00 | 01 | 02 | 00 | 01 | EE | E4 |
| | 写 | 寄存器 | 寄存器数量 | 字节 | 数据 | CRC | | | | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 24 | 2E | 00 | 01 | 6B | 30 |
| | | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

其中 B8~B9 为群组测试功能数据：0001 = 1，此时当前步测试功能为电池激活

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 2E | 00 | 01 | EE | F3 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 01 | 79 | 84 |

| | | | | |
|----|----|----|----|--------|
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | CRC-16 |
|----|----|----|----|--------|

10.6.27 电压结果寄存器【2430】

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 30 | 00 | 02 | CE | F4 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 41 | F0 | 00 | 00 | EE | 3C |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

其中 B4~B7 为测试的电压测试数据：41F0000 = 30.0，电压值为 30V

10.6.28 电流结果寄存器【2432】

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 32 | 00 | 02 | 6F | 34 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 3F | 80 | 00 | 00 | F7 | CF |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

其中 B4~B7 为测试的电流测试数据：3F80000 = 1.0，电流值为 1.0A

10.6.29 电阻结果寄存器【2434】

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 34 | 00 | 02 | 8F | 35 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 01 | 03 | 04 | 41 | 20 | 00 | 00 | EF | C5 |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | |

其中 B4~B7 为当前测试步骤的电阻测试数据：4120000 = 10.0，功率值为 10Ω

10.6.30 时间结果寄存器【2436】

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|-------|-----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 24 | 36 | 00 | 02 | 2E | F5 |
| | 读 | 寄存器 | 寄存器数量 | CRC | | | |

响应：

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|--------|----|----|----|--------|----|--|--|
| 01 | 03 | 04 | 3F | 00 | 00 | 00 | F6 | 27 | | |
| 01 | 03 | 字节 | 单精度浮点数 | | | | CRC-16 | | | |

其中 B4~B7 为当前步骤测试的时间测试数据：3F000000 = 0.5，时间值为 0.5S

10.7 基础设置寄存器

10.7.1 综合测试状态寄存器【3000】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|----|-----|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 30 | 00 | 00 | 01 | 02 | 00 | 00 | 96 | 53 |
| | 写 | 寄存器数量 | | 寄存器 | | 字节 | 数据 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 30 | 00 | 00 | 01 | 0E | C9 |
| | | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

其中 B8~B9 为测试功能数据：0000 = 0，此时仪器测试功能为电池内阻测试。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 30 | 00 | 00 | 01 | 8B | 0A |
| | 读 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | |
|----|----|----|----|----|--------|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 00 | B8 | 44 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | | CRC-16 | |

10.7.2 蜂鸣器寄存器【3001】

写入

| | | | | | | | | | | |
|----|----|-------|----|-----|----|----|----|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 30 | 01 | 00 | 01 | 02 | 00 | 01 | 56 | 42 |
| | 写 | 寄存器数量 | | 寄存器 | | 字节 | 数据 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 30 | 01 | 00 | 01 | 5F | 09 |
| | | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

其中 B8~B9 为测试功能数据：0001 = 1，此时仪器蜂鸣器打开。

读取

| | | | | | | | |
|----|----|-----|----|-------|----|-----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 30 | 01 | 00 | 01 | DA | CA |
| | 读 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 00 | B8 | 44 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | | CRC-16 | |

10.7.3 不合格停止寄存器【3002】

写入

| | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 01 | 10 | 30 | 02 | 00 | 01 | 02 | 00 | 00 | 56 | 71 |
| | 写 | 寄存器数量 | | 寄存器 | | 字节 | 数据 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 10 | 30 | 02 | 00 | 01 | AF | 09 |
| | | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

其中 B8~B9 为测试功能数据：0001 = 1，此时仪器不合格停止功能打开。

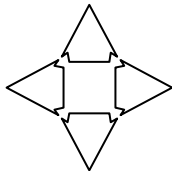
读取

| | | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 01 | 03 | 30 | 02 | 00 | 01 | 2A | CA |
| | 读 | 寄存器 | | 寄存器数量 | | CRC | |

响应：

| | | | | | | |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 01 | 03 | 02 | 00 | 01 | 79 | 84 |
| 01 | 03 | 字节 | 数据 | | CRC-16 | |

11. 处理机 (Handler) 接口



本章您将了解到以下内容：

- HANDLER(PLC)接口
- 报警灯接口

11.1 HANDLER(PLC)接口

本系列测试仪配置有一个 15PIN 的 D 型连接端子 提供 PLC 遥控输入输出控制信号(可与 PLC 控制器链接)，如图所示。这些连接端子和标准的 15PIN 的 D 型接头互相匹配，须由使用者自备。为了能达到最佳的效果，建议使用屏蔽线作为控制和输出信息的连接线。为了不使屏蔽线连成一个回路而影响屏蔽效果，只能将屏蔽线一端的屏蔽网接地。

图 11-1

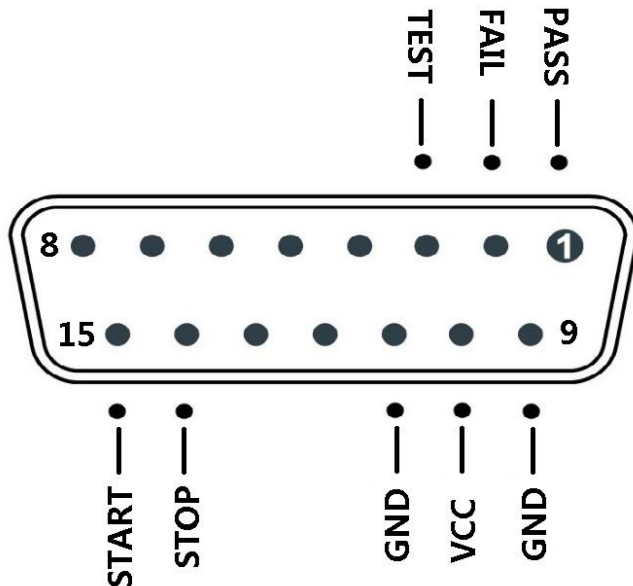
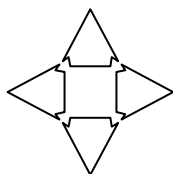


表 11-1 PLC 口各引脚定义

| 输入/输出 | 引脚 | 名称 | 说明 |
|-------|----|-------|--------------------------|
| 信号输入 | 15 | START | 当 START 与 GND 短接时，启动仪器测量 |
| | 14 | STOP | 当 STOP 与 GND 短接时，仪器停止测量 |
| 信号输出 | 1 | PASS | 测试合格时，输出高电平 |
| | 2 | FAIL | 测试不合格时，输出高电平 |
| | 3 | TEST | 启动测试时，输出高电平 |
| 外接电源 | 9 | GND | 外部地 |
| | 10 | VCC | 外部电源 |
| | 11 | GND | 外部地 |

12. 规格



本章您将了解到以下内容：

- 技术指标
- 一般规格
- 外形尺寸

12.1 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： 10%

测试电流频率准确度：1kHz(1±20Hz),5ppm

12.2 一般规格

| | |
|-------|-----------------------------|
| 屏幕： | TFT-LCD 真彩显示，带触摸屏，荧屏尺寸 5 英寸 |
| 校准： | 短路全量程清零 |
| 测试段： | 四端测试法 |
| 数据记录： | USB 存储器 |
| 讯响： | 关、合格、不合格 |
| 触发： | 内部、外部（手动和远程）触发 |
| 接口： | 处理机（Handler）接口 RS232 接口 |
| 编程语言： | SCPI 和 Modbus（RTU） |
| 辅助功能： | 键盘锁 |

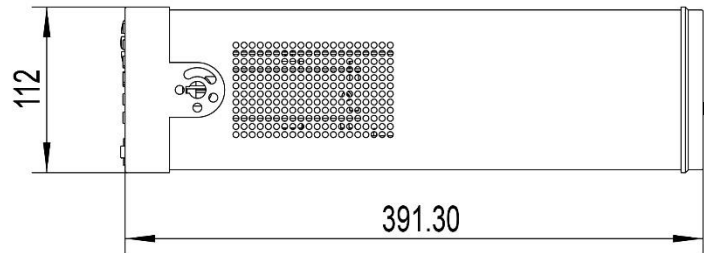
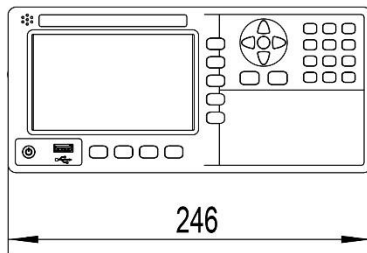
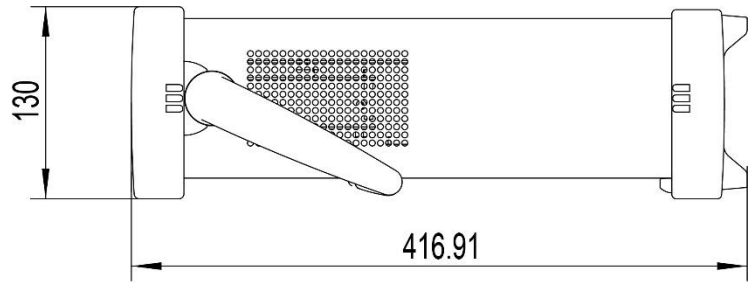
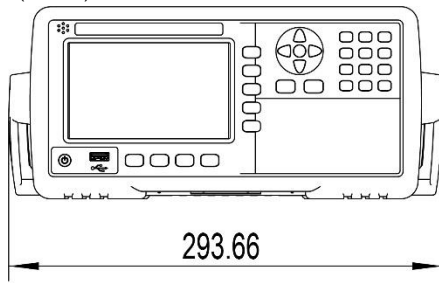
12.3 环境要求

| | | |
|-------|-----------------|-------------|
| 测量环境： | 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 |
| | 存储：温度 0°C~50°C | 湿度 10~90%RH |

| | |
|------|---------------|
| 电源： | 200VAC~240VAC |
| 保险丝： | 250V 1A 慢熔 |
| 功率： | 最大 120VA |
| 重量： | 约 5 公斤 |

12.4 外形尺寸

(示意图)



Applent Instruments

-AT5800 用户手册-

简体中文版

©2005-2021 版权所有: 常州安柏精密仪器有限公司

Applent Instruments Ltd..