

用户手册

User's Guide

Rev.A1

固件说明:

适用于主程序 RevA1.0 及以上的版本

AT58610

薄膜电容充放电测试仪

@安柏®

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

©2005-2024 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：!, \$, #, 安柏 标志和文字是常州安柏精密仪器有限公司商标或注册商标。

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	8
1.1 装箱清单	8
1.2 电源要求	8
1.3 操作环境	8
1.4 清洗	8
2. 概述	9
2.1.1 引言	9
2.1.2 工作原理和测试电容范围	9
2.2 保护模式	10
2.2.1 电源模块异常报警 PWE	10
2.2.2 充电不良异常报警 UC	10
2.2.3 残压异常报警 RVA	10
2.2.4 温度报警 TE	10
2.3 注意事项	11
2.3.1 接地	11
2.3.2 屏蔽	11
2.3.3 上位机控制时序	11
2.3.4 测试的正输出和负输出都不允许和大地短路或建立关系	11
3. 开始	12
3.1 前面板	12
3.2 后面板	13
3.3 机柜整体接线示意图	13
4. 页面介绍	15
4.1 <测试>页	15
4.2 <设置>页	16
4.3 <系统>页	16
4.3.1 【LANGUAGE】	17
4.3.2 【日期】、【时间】	17
4.3.3 【账号】、【密码】	18
4.3.4 【远程设置】	18
4.3.5 【站号】	19
4.3.6 【波特率】	19
4.3.7 【通讯协议】	19
4.3.8 【指令握手】	19
4.3.9 【结果发送】	20

4.4<系统信息>页	20
5.文件操作	21
5.1 文件管理页	21
5.1.1 存储器	21
5.1.2 开机调用	22
5.1.3 文件操作	22
5.1.4 关机保存	22
5.2 数据记录页	22
5.3 错误日志页	23
6.HANDLER (PLC) 接口	24
6.1 接线端子与信号	24
7.远程控制	25
7.1.1 关于 RS-232C	25
7.1.2 选择波特率	25
7.1.3SCPI 语言	26
7.2SCPI 命令参考	27
7.2.1 命令串解析	27
7.2.1.1 命令解析规则	27
7.2.1.2 符号约定和定义	27
7.2.1.3 命令树结构	27
7.2.2 命令和参数	28
7.2.2.1 命令	28
7.2.2.2 参数	28
7.2.2.3 分隔符	28
7.2.3 命令参考	29
7.2.4FUNC 参数子系统	29
7.2.4.1FUNC:TRI	29
7.2.4.2FUNC:VOLT	30
7.2.4.3FUNC:TTIMES	30
7.2.4.4FUNC:TFREQ	30
7.2.4.5FUNC:UC	30
7.2.4.6FUNC:CVALUE	31
7.2.4.7FUNC:OCHECK	31
7.2.4.8FUNC:IPARA	31
7.2.4.9FUNC:START	31
7.2.4.10FUNC:STOP	31
7.2.5 FETCH? 子系统	32
7.2.6IDN? 子系统	32
7.3MODBUS 通讯协议	33
7.3.1 数据格式	33
7.3.1.1 命令解析规则	33
7.3.1.2CRC-16 计算方法	33
7.3.1.3 响应帧	35
7.3.1.4 无响应	35

7.3.1.5 错误码	35
7.3.2 功能码	36
7.3.3 寄存器	36
7.3.4 读出多个寄存器	36
7.3.5 写入多个寄存器	37
7.3.6 回波测试	38
7.4MODBUS 指令集	39
7.4.1 寄存器总览	39
7.4.2 获取测试数据	39
7.4.2.1 读取触发方式	39
7.4.2.2 读取电压	40
7.4.2.3 读取测试次数	40
7.4.2.4 读取测试频率	40
7.4.2.5 读取电感量	41
7.4.2.6 读取充电不良	41
7.4.2.7 读取电容容量	41
7.4.2.8 读取残压报警	41
7.4.2.9 读取预充电时间	42
7.4.2.10 读取开路检测	42
7.4.2.11 读取内部参数状态	42
7.4.2.12 读取安全放电时间	43
7.4.2.13 设定触发方式	43
7.4.2.14 设定电压	43
7.4.2.15 设定测试次数	43
7.4.2.16 设定测试频率	44
7.4.2.17 设定电感量	44
7.4.2.18 设定充电不良	44
7.4.2.19 设定电容容量	45
7.4.2.20 设定残压报警	45
7.4.2.21 设定预充电时间	45
7.4.2.22 设定开路检测	46
7.4.2.23 设定内部参数状态	46
7.4.2.24 设定安全放电时间	46
7.4.2.25 设定启动停止	46
7.4.2.26 读取电压实际值	47
7.4.2.27 读取电源电压	47
7.4.2.28 读取残压	47
7.4.2.29 读取峰值电流	48
7.4.2.30 读取开路检测结果	48
8.规格	49
8.1 技术指标	49

8.2 一般规格	49
8.3 环境要求	49
8.4 外形尺寸	50

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 AT58610 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

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

AT58610 只能在以下电源条件使用：三相线+中线+保护地线

频率：50/60Hz

AT58610机柜的走线在内部已接好，用户将机柜引出的三相五线对外接好（三相线不论线序）后就可开机使用。



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

AT58610 必须在下列环境条件下使用：温度：0°C ~ 40°C

相对湿度：20%RH ~ 80%RH（无凝结）

海拔：<2000m

1.4 清洗

在清洗前必须拔掉电源线，使用干净布蘸少许清水对外壳和面板进行清洗，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。

2.概述

本章您将了解到以下内容：



- 引言
- 工作原理和测试电容范围
- 保护模式
- 注意事项

2.1.1 引言

感谢您购买 AT58610 薄膜电容充放电测试仪。

AT58610 采用高性能微处理器控制，液晶屏显示，操作界面简单。

您可以使用AT58610的通讯接口来编辑测试设置，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。

2.1.2 工作原理和测试电容范围

AT58610主要分为三部分：1500V电源模块，充电控制模块，放电控制模块。

AT58610电源模块使用三相电供电，走线在内部已接好（**所有模块的三相线序需要一致**）。

电源模块的理论输出能力有 1500V40A。程序内部设定为最大 15A，意图使留有余量。且充电控制模块还有一重电流限制。

AT58610 充电控制模块使用 220V 供电（最大功耗约 150W），走线在内部已接好。

充电模块包含支撑电容，以及充电的限流电路，使电源模块几乎工作在定电压状态，提高环路的稳定和充电完成的准确度。

AT58610 放电控制模块使用 220V 供电（最大功耗约 150W），走线在内部已接好。

放电模块包含最大电流约 3200A 的放电电路（实际最大载荷更大，为保证电路运行的可靠加以限制），主要的充放电控制逻辑芯片在此模块，通过一根屏蔽网线连接到充电控制模块，使两台仪器同步工作，完成充放电行为。

用户只需要操作放电控制模块的键盘和界面，如有485通讯需求，将485通讯线连接到放电控制模块的232/485接口。

测试电容范围： 小于6uF，且电容需要抗得住短路放电，负载模块约等于短路放电，实测1000V6uF，峰值电流达到了2400A，可能已经超过了要求的dvdt一倍，有可能损坏电容吗？遇到此类情况，建议接入1~3uH的电感，但是接线也有电感，可能加入接线后dvdt刚刚好，不能加大于7uH的电感，避免放电停止时电感残余能量产生高压。

工作原理：简单的充放电行为，只是电压高了点，因为大于 1000V 高压时搭建限流的模拟电路已经越来越不可靠了，所以放电电流不可设定，每次放电都是类似直接短路，正因为直接放电的设计此仪器的 du/dt 的变化率非常的大。在电容为 10nF，电压为 1100v，测试频率为 100Hz 的情况下，du/dt 的变化率达到 11111V/us。

2.2 保护模式

AT58610 在以下几种情况下会发生保护，并讯响提示。

2.2.1 电源模块异常报警 PWE

保护时屏幕会显示 PWE。

报警发生在 1200V 电源模块 输出电压与设定值不符的情况，代表电源模块或充电模块有损坏，若发生此报警，请立即停止仪器运行，断开电源，并联系安柏仪器技术人员。**高压降到低压时需要等待一段时间 PWE 才会消失。**

2.2.2 充电不良异常报警 UC

保护时屏幕会显示 UC。

充电不良：本台仪器在运行时有 2 处地方进行了充电不良的判断。

(1) 在每次的充放电结束后都会判断此次充放电是否出现过压或欠压现象，也就是充电电压是否超出设置的充电不良电压范围，超出发出警报，并将样品放电。例：充电电压设定 500V，充电误差设定 50V，当任意一次放电前如果电容上电压不在 450~550V 之间，发生此报警。出现这种问题的原因分析：过压可能是电源模块输出的电压比设定值高，那么电源模块失控或者损坏；欠压可能由于充电支路断路的太多 RC 变得太大所引起的。

(2) 在每次充电的时间内通过被接的测试电容和充电电阻大致计算出冲到某个电压所需的时间，要是到达此时间会判断电容的电压是否小于次电压，小于此电压则报 UC，并将电容放电。出现这种问题的原因分析：放电支路短路造成的，大概率是放电 IGBT 损坏导致。

2.2.3 残压异常报警 RVA

保护时屏幕会显示 RVA。

残压报警发生在空闲时间不停的获取残压时，残压值超过 20V 则会出现异常报警情况。此情况可能是仪器充电模块损坏。注意因为处理器认为硬件损坏，不能进行放电操作，所以输出电容依旧有高压。技术人员可以看残余电压的变化情况判断，若是在 2 秒内下降到 50V 内，就是被测件开路引起的误报。如果没有下降，应该是仪器充电模块损坏，请立即停止仪器运行，断开电源，并联系现场技术人员，手工安全放电后（建议用大于 1k 的大号电阻放电，如果充电模块损坏）才可转维修步骤。

软件逻辑： RVA 残压报警时不响应触发充放电测试。

PWE 模块异常报警时不响应触发充放电测试。

OHP 过热报警时不响应触发充放电测试。

2.2.4 温度报警 TE

保护时屏幕会显示 TE。

温度报警发生在获取不到温度，小处理器异常，请立即停止仪器运行，断开电源，并联系安柏仪器技术人员。

2.3 注意事项

2.3.1 接地

AT58610 是输出电压变化率极高的特殊仪器，若接地不良可能会在机箱和机柜上形成感应电压，技术人员需做好保护地接地。

2.3.2 屏蔽

AT58610 的主输出回路会产生电磁干扰，如有需要减弱对外干扰，将主输出回路的走线安排在几乎被封闭的箱体或管道内，但是走线和金属箱体不要紧密接触，两者之间的距离建议控制在 10mm 以上。

AT58610 的主从互联连接线是屏蔽网线，若有延长需要请注意。

AT58610 的 CAN 总线，注意避开电源输入输出线，或在交叉的位置垂直，以减小干扰。

2.3.3 上位机控制时序

AT58610 加入了一些开路，短路的保护措施。但不能躲开各种意外的情况保证不损坏仪器。最好的办法就是时序不乱，在一次测试过程中保证夹具的可靠连接，允许夹具上的被测件在测试前是开路或者短路，不能在一次测试中突然短路或突然开路，因为走线电感的存在，在不对的时机松开会导致电感断开处有高压，有很大可能会损坏仪器。为保证 handler 接口或通讯接口的可靠性，建议用屏蔽线，建议 485 通讯，且走线远离干扰强的地方，与干扰线不得不交叉的地方互相垂直的走线降低干扰。

2.3.4 测试的正输出和负输出都不允许和大地短路或建立关系

AT58610 的负输出在仪器内部有对大地的弱阻容连接，当被测件浮空时，负输出与大地的压差变化不大。

示波器测试时，示波器地线连接输出负。建议电池供电的手持示波器，台式示波器测试时断掉供电的保护地属于合理行为。示波器的探头地线只允许接在仪器输出负端。

绝对不允许输出正与大地短路或有关系，测试时输出负的电位变化率过快，大概率会导致仪器出现奇怪的硬件损坏。

3.开始

本章您将了解到以下内容：

- 前面板介绍
- 后面板介绍
- 机柜整体接线示意图

3.1 前面板

图 3-1 前面板（仅说明 AT58610-Load）

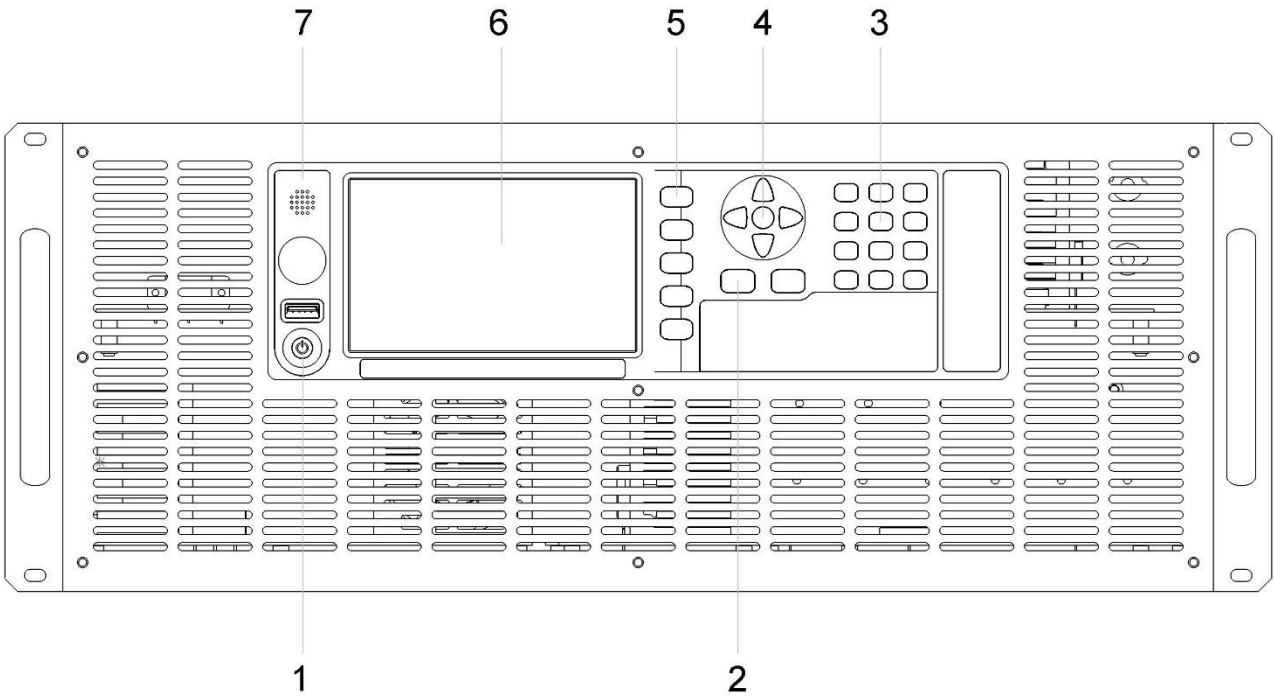


表 3-1 前面板功能描述

序号	功能
1	开关机键
2	MEAS, SETUP 快捷键
3	数字键
4	方向键
5	功能软键
6	LCD 显示屏
7	绿色键是启动键，红色键是停止键

AT58610-Drive 算是从机，只有几个简单的操作，可以看看电源模块状态和内部参数等。

AT58610-Load 算是主机，参数的设定和对外的通讯都在此模块。

3.2 后面板

图 3-2 后面板（仅说明 AT58610-Load）

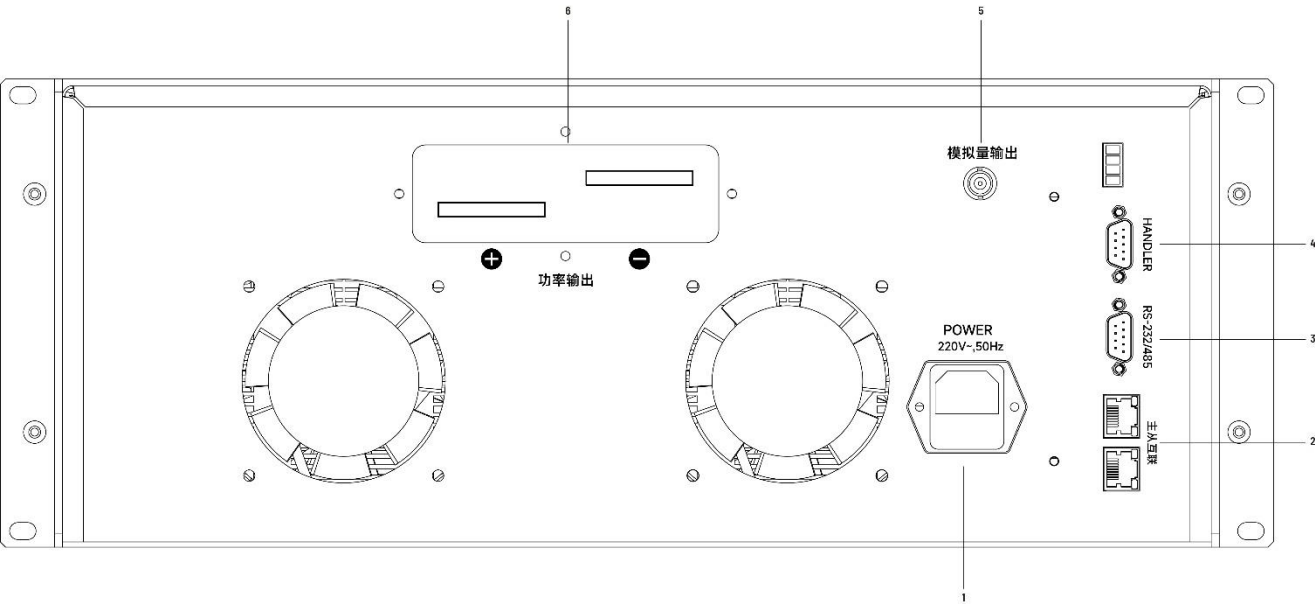
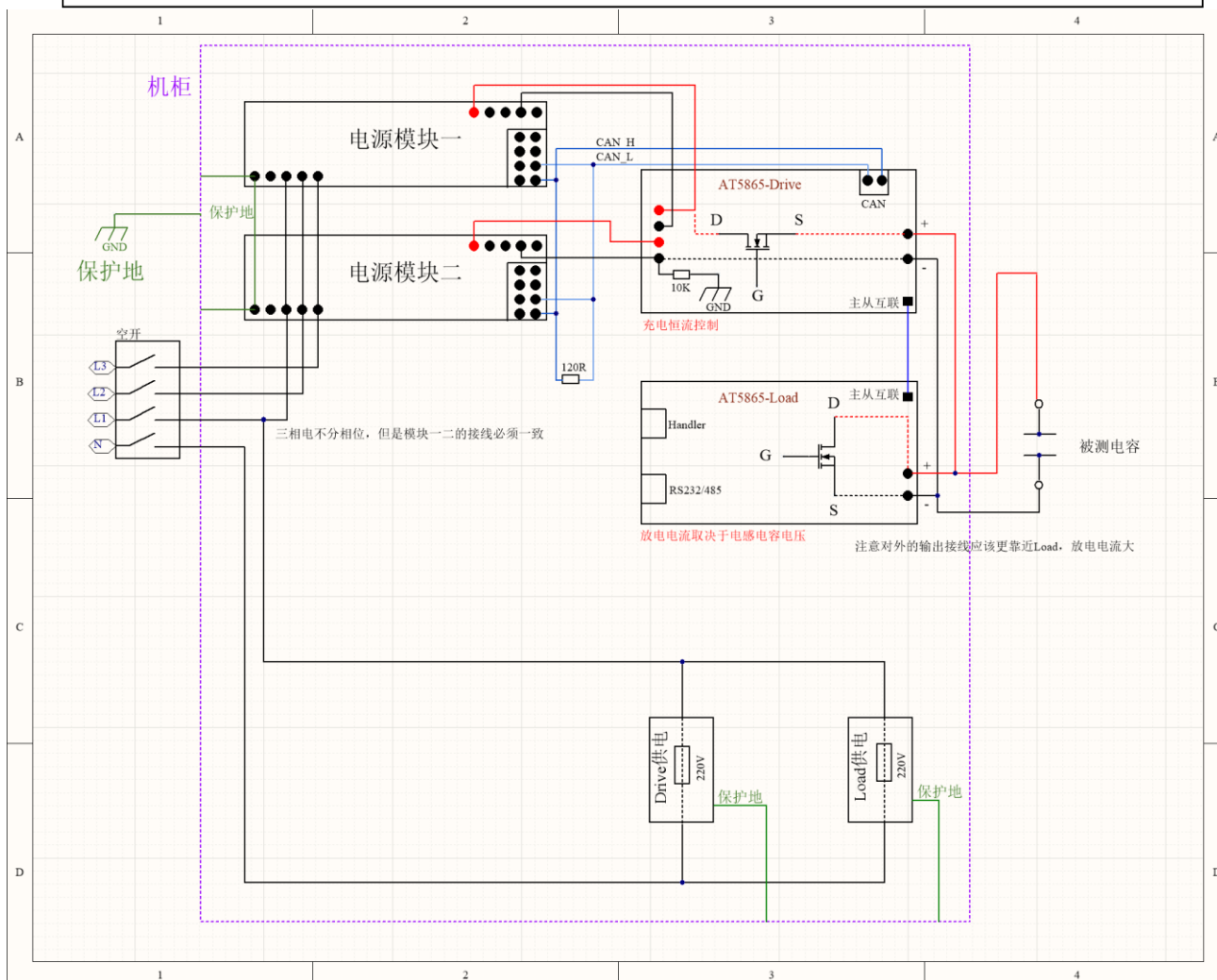
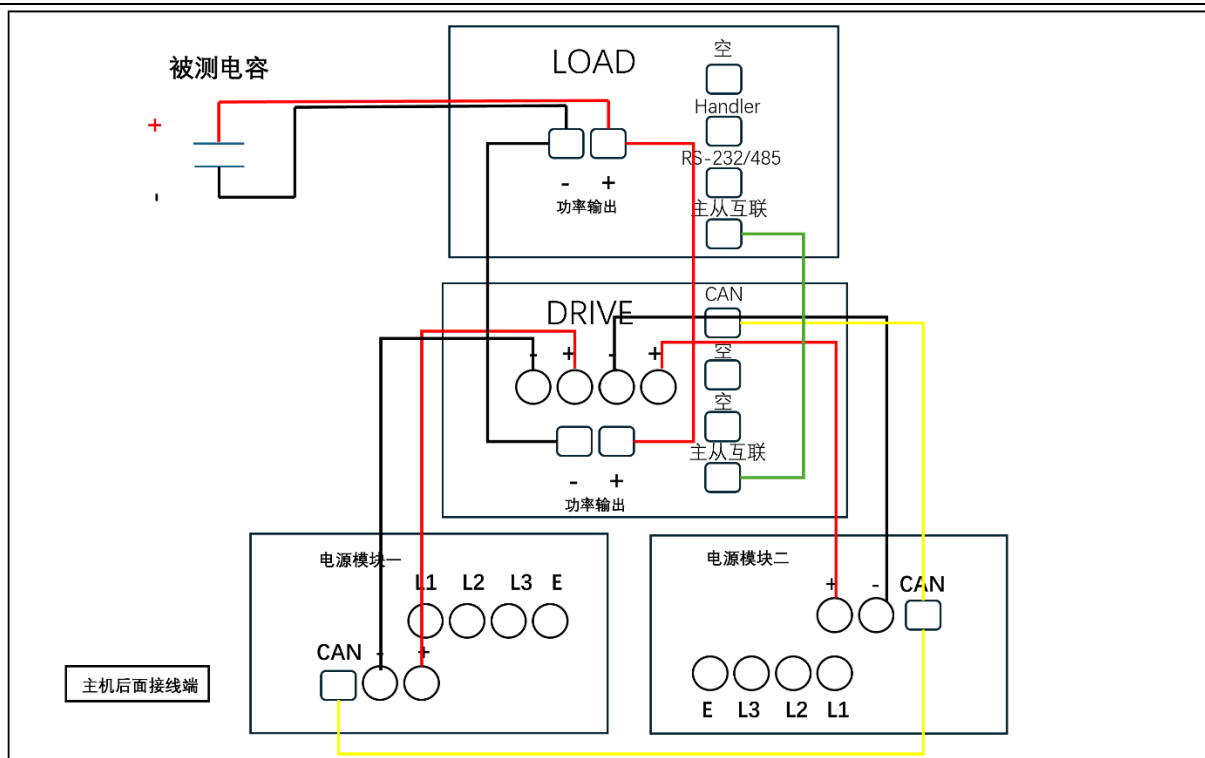


表 3-2 后面板功能描述

序号	功能
1	电源插座（220V AC）
2	主从互联接口，不能用于和外部通讯连接。
3	RS232/485 通讯端口
4	Handler 接口
5	0~10V 模拟量输出
6	功率输出

3.3 机柜整体接线示意图

图 3-2 机柜后面接线示意图和电气原理图



4.页面介绍



本章您将了解到所有的测量显示功能：（仅说明 AT58610-Load）

- <测试>页
- <设置>页
- <系统>页

4.1 <测试> 页

图 4-1 <测试> 页



表 0-1 各个选项的范围和含义

名称	功能
触发	设置页面可修改，测试页面仅显示
电压	设置页面可修改，测试页面仅显示
充放电次数	设置页面可修改，测试页面仅显示
测试频率	设置页面可修改，测试页面仅显示
C: (测试次数)	计数显示
U 平均电压	显示实际测试电压：代表电容上每次充电完成时的电压，并把该次充放电周期的电压取平均显示出来
U 残余电压	显示实际测试一次的残压，空闲状态实时刷新。
状态显示	显示仪器当前的工作状态，有几种显示 OFF:正常的一个测量次数结束，且开路检测未打开，显示 OFF STOP:在正常的一个测量次数没结束，通过面板,PLC，通讯端口发 STOP 命令中止测试显示 STOP TEST: 正常的一个测量次数正在进行显示 TEST PASS: 正常的一个测量次数结束，开路检测打开，仪器判定接触良好，显示 PASS FAIL: 正常的一个测量次数结束，开路检测打开，仪器判定接触不良，显示 FAIL PWE:异常状态 OHP:异常状态 UC: 异常状态 RAV: 异常状态
启动	功能同面板左侧绿色按钮
停止	功能同面板左侧红色按钮
键盘锁	锁住除启动/停止/键盘锁之外的其他按键

4.2<设置>页

图 4-2 <设置> 页



表 0-2 各个选项的范围和含义

名称	功能
触发	内部/外部
电压	100V-1200V 任意设定，分辨率 1V
充放电次数	1-2000 任意设定
测试频率	20/25/30/40/50/60/80/100/120/150/200HZ
充电不良	10-500V 任意设定
电容容量	10nF-6μF 任意设定（请按照实际接线输入，仪器需要这个值做一些判断）
残压报警	20v(已固定)
充电电流	已固定
开路检测	10-300A/关闭 任意设定
内部参数	关闭/打开。关闭时测试页面同 4.1 截图，打开时测试页面有小窗口实时监测内部模块状态信息，不影响正常使用。设备管理人员可选择关闭或打开
最大电流	1500~3000A 任意设定

4.3<系统>页

图 4-3 <系统> 页



表 0-3 各个选项的范围和含义

LANGUAGE	语言设定
按键音	开/关
日期/时间	
帐号	管理员/用户
密码	
远程控制	RS232/RS485,用户需选择实际使用的接口类型才可正常通信
波特率	9600/ 19200/ 38400/ 57600/ 115200
通讯协议	SCPI/ MODBUS
站号	0~15, 用 MODBUS 协议通讯时可配置
指令握手	开/关
结果发送	FETCH/自动
系统服务	不对用户开放
系统信息	

4.3.1 【LANGUAGE】

■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【LANGUAGE】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

4.3.2 【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。

4.3.3 【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

4.3.4 【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
--	-------	----------

4.3.5 【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	
		
	15	

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。

4.3.6 【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。

4.3.7 【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	

4.3.8 【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

4.3.9 【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

4.4<系统信息>页

图 4-4 <系统信息>页
按任务栏里按【系统】键, 进入<系统配置>页, 按功能键选择【系统信息】。
系统信息页没有用户可配置的选项。



5.文件操作

本章提供以下内容



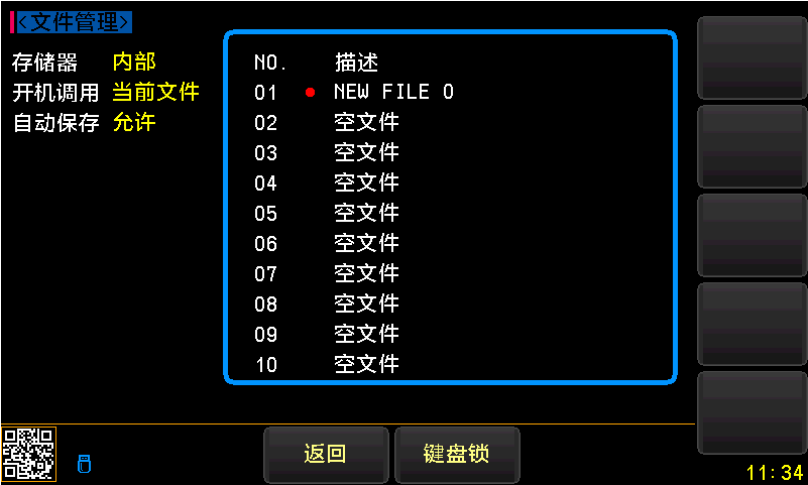
- 存储器
- 开机调用
- 文件操作
- 自动保存

用户最多可保存 10 个文件到内部非易失性存储器。

5.1 文件管理页

【Setup】主页面下，按【文件】进入<文件管理>页。

图 0-1 <文件管理>页



在该页面，将光标放置在相应字段可以设置如下控制：

- 从仪器内存或外部 U 盘选择文件【存储器】
- 仪器启动时调取一个文件【开机调用】
- 关机是否保存当前设定【自动保存】

5.1.1 存储器

存储器功能是从仪器内存或外部 U 盘选择文件。最多可访问 10 个文件。

■ 更改存储器的步骤

- 第 1 步 进入<文件管理>页面
- 第 2 步 使用光标键选择【存储器】。
- 第 3 步 使用功能键选择来源：

功能键	功能
内部存储器	访问仪器内存文件
外部存储器	访问外部 U 盘文件

5.1.2 开机调用

仪器开机时调取 FILE0 或当前文件。

■ **选择自动调取文件：**

- 第 1 步** 进入<文件管理>页面
第 2 步 使用光标键选择【开机调用】字段。
第 3 步 使用功能键选择调取选项：

功能键	功能
当前文件	开机调取最后一次使用的文件
文件 0	开机调取文件 0

5.1.3 文件操作

■ **选择文件操作：**

- 第 1 步** 进入<文件管理>页面
第 2 步 使用光标键选择文件(文件名从 0~9)。
第 3 步 使用功能键完成操作：

功能键	功能
保存	将用户设置数据保存到当前所选文件
读取	从当前所选文件调取设置数据
删除	删除所选文件，在下次开机时设置数据重设为默认值
修改描述	修改文件说明

5.1.4 关机保存

■ **选择关机自动保存：**

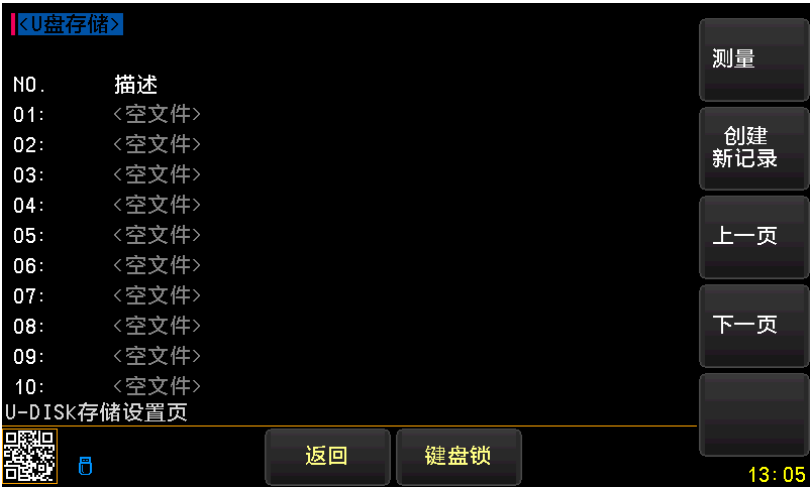
- 第 1 步** 进入<文件管理>页面
第 2 步 使用光标键选择【关机保存】字段。
第 3 步 使用功能键完成操作：

功能键	功能
允许	将用户设置数据保存到当前所选文件
禁止	从当前所选文件调取设置数据

5.2 数据记录页

在【Setup】主页面下，按【数据记录】进入<U 盘存储>页。图 5-2 <U 盘存储>页

在该页面，需要点击右边栏<创建新纪录>，创建完毕，使用光标选择创建好的文件，记录打开并返回到【Meas】主页面便完成了 U 盘存储。



5.3 错误日志页

在【Setup】主页面下，按【错误日志】进入<错误日志>页。图 5-2 <错误日志>页，该页面是记录在测量出现的错误



6.Handler (PLC) 接口



本章提供以下内容

- 接线端
- 如何连接

6.1 接线端子与信号

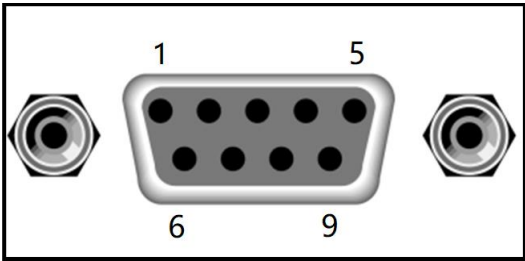


表 6-1 handler 接口引脚

DB-9	NOTE
1	NC
2 (Test)	正在测试提示脚，输出，低电平有效
3 (Start)	Start 控制脚，低电平持续 50ms 有效，输入
4 (GND)	连接 PLC 的 GND,使共地
5 (FAIL)	测试失败提示脚，输出，低电平有效
6 (PASS)	测试合格提示脚，输出，低电平有效
7	NC
8	NC
9 (Stop)	Stop 控制脚，低电平持续 50ms 有效，输入

Handler 输入信号连接 (Start Stop) :

外部触发 Start: 短接 Handler 3 4 脚，或将 4 脚连在 PLC 的 GND 时，PLC 给 3 脚低电平，持续时间 50ms 确保仪器能收到触发信号。

Handler 输出信号连接 (Test FAIL PASS) :

将 4 脚连在 PLC 的 GND 时，输出脚有 0 或 24V 的电平，PLC 的输入端子可以检测这些脚位的电平变化。

7.远程控制



本章提供以下内容

- 关于 RS-232C
- 选择波特率.
- 关于 SCPI

7.1.1 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

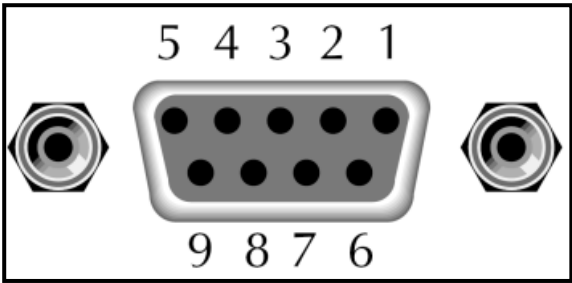


表 0-1 RS-232 连接器引脚

DB-9	NOTE
1	NC
2	232 数据发送端
3	232 数据接收端
4	NC
5	地线
6	NC
7	NC
8	485A
9	485B

- 确保控制器正确连接到 AT58610，然后参照下节配置。

7.1.2 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 AT58610 前，你必须配置 RS-232 的波特率。

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[SYST] 键

Step 2. 使用光标键选择【波特率】/【BAUD】

Step 3. 使用功能键选择波特率

功能键	功能
9600	
38400	
57600	
115200	推荐

7.1.3SCPI 语言

完全支持可编程仪器的标准命令（SCPI）

7.2 SCPI 命令参考



本章包含编程 AT58610 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。

7.2.1 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。

7.2.1.1 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。

7.2.1.2 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。

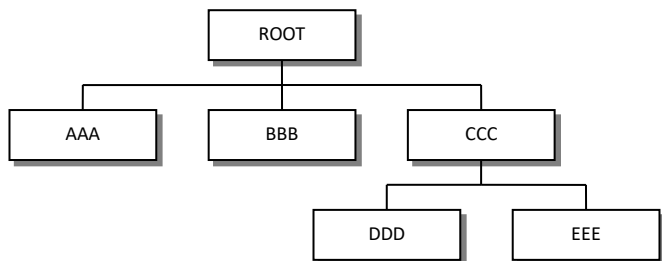
- <> 尖括号中的文字表示该命令的参数
- [] 方括号中的文字表示可选命令
- { } 当大括号包含几个参数项目时，表示只能从中选择一个项目。
- () 参数的缩写形式放在小括号中。
- 大写字母 命令的缩写形式。

7.2.1.3 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 0-1

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

7.2.2 命令和参数

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

举例说明

AAA:BBB 1.234
命令 [参数]

7.2.2.1 命令

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

7.2.2.2 参数

- 单命令字命令，无参数。
 例如：AAA:BBB
- 参数可以是字符串形式，其缩写规则仍遵循上节的“命令缩写规则”。
 例如：AAA:BBB 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. *<Scifloat>*: 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 0-1 倍率缩写

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



提示：倍率不区分大小写，其写法与标准名称不同。

7.2.2.3 分隔符

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

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

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。

7.2.3 命令参考

所有命令都是按子系统命令顺序进行解释，下面列出了所有子系统

- FUNC 参数子系统
- FETCH? 获取结果子系统
- IDN? 查询子系统

7.2.4FUNC 参数子系统

FUNC 参数子系统用来设定参数，启动和停止

表 0-2 FUNC 命令树

FUNC 命令树	:TRI	<EXT/INT>
	:VOLT	<Value>---电压值
	:TTIMES	<Value>---测试次数
	:TFREQ	<Value>---测试频率
	:INDUCT	<Value>---电感量
	:UC	<Value>---充电不良
	:CVALUE	<Value>---电容容量
	:RVA	<Value>---残压报警
	:PCT	<Value>---预充电时间
	:OCHECK	<Value>---开路检测
	:IPARA	<ON/OFF>---内部参数
	:SDT	<Value>---安全放电时间
	:START	<START>---启动
	:STOP	<STOP>---停止

7.2.4.1FUNC:TRI

FUNC:TRI 用来设置触发方式

命令语法	FUNC:TRI <EXT/INT>
------	--------------------

参数	<EXT/INT>:触发方式
例如	发送> FUNC:INT<NL> //设置触发方式为内部触发
查询语法	FUNC:TRI?
查询响应	输出触发方式
例如	发送> FUNC:TRI?<NL> 返回> INT (内部触发)<NL>

7.2.4.2FUNC:VOLT

FUNC:VOLT 用来设置电压

命令语法	FUNC:VOLT < Value >
参数	< Value >:测试电压值
例如	发送> FUNC:VOLT 200<NL> //设置电压为 200V
查询语法	FUNC:VOLT?
查询响应	电压设定值
例如	发送> FUNC:VOLT?<NL> 返回>电压 200V<NL>

7.2.4.3FUNC:TTIMES

FUNC:TTIMES 用来设置测试次数

命令语法	FUNC:TTIMES < Value >
参数	<value>:测试次数
例如	发送> FUNC:TTIMES 100<NL> //设置测试次数为 100
查询语法	FUNC:TTIMES?
查询响应	测试次数设定值
例如	发送> FUNC:TTIMES?<NL> 返回> 测试次数 100<NL>

7.2.4.4FUNC:TFREQ

FUNC:TFREQ 用来设置测试频率

命令语法	FUNC:TFREQ < Value >
参数	< Value >: 测试频率值
例如	发送> FUNC:TFREQ 5<NL> //设置测试频率为 5Hz
查询语法	FUNC:TFREQ?
查询响应	测试频率设定值
例如	发送> FUNC:TFREQ?<NL> 返回> 测试频率 5Hz<NL>

7.2.4.5FUNC:UC

FUNC:UC 用来设置充电不良

命令语法	FUNC: UC< Value >
参数	< Value >: 充电不良设定值
例如	发送> FUNC: UC 200<NL> //设定充电不良值为 200V
查询语法	FUNC:UC?
查询响应	充电不良设定值

例如	发送> FUNC:UC?<NL> 返回> 充电不良 200V<NL>
----	---------------------------------------

7.2.4.6FUNC:CVALUE

FUNC:CVALUE 用来设置电容容量

命令语法	FUNC: CVALUE< Value >
参数	< Value >: 电容容量值
例如	发送> FUNC:CVALUE 100<NL> //设置电容容量为 100μF
查询语法	电容容量设定值
例如	发送> FUNC:CVALUE?<NL> 返回> 电容容量 100μF<NL>

7.2.4.7FUNC:OCHECK

FUNC:OCHECK 用来设置开路检测

命令语法	FUNC:OCHECK< Value >
参数	< Value >: 开路检测值
例如	发送> FUNC:OCHECK 0<NL> //设置开路检测为关闭
查询语法	开路检测设定值
例如	发送> FUNC:OCHECK?<NL> 返回> 开路检测 OFF<NL>

7.2.4.8FUNC:IPARA

FUNC:IPARA 用来设置内部参数是否打开

命令语法	FUNC:IPARA< ON/OFF >
参数	<ON/OFF>: 内部参数显示状态
例如	发送> FUNC:IPARA OFF<NL> //设置内部参数关闭
查询语法	内部参数显示状态
例如	发送> FUNC:IPARA?<NL> 返回> OFF<NL>

7.2.4.9FUNC:START

FUNC:START 用来设置是否启动

命令语法	FUNC:START< START >
参数	<START>: 启动
例如	发送> FUNC:START START<NL> //设置启动
查询语法	无

7.2.4.10FUNC:STOP

FUNC:STOP 用来设置是否停止

命令语法	FUNC:STOP< STOP >
参数	<STOP>: 停止

例如	发送> FUNC:STOP STOP<NL> //设置停止
查询语法	无

7.2.5 FETCH? 子系统

FETCH? 子系统用来获取电源当前测量值或者测试异常状态

表 0-3 FETCH? 命令树

FETCH?	
查询语法	FETCH?
查询响应	测试正常: <vol>,<cur>,<result> 测试异常: <status>
例如	发送> FETCH?<NL> 接收> 999.0e+00,598.0e+00,PASS<NL> //本次测试结果为充放电电压 999V, 峰值电流 598A, 测试结果为合格 如接收> PD //测试结果异常 放电不良 如接收> UC //测试结果异常 充电不良 如接收> ERROR //测试结果异常 过压

7.2.6 IDN? 子系统

IDN? 子系统用来返回仪器的版本号

表 0-3 IDN? 命令树

IDN?	
查询语法	IDN?
查询响应	<MODEL>,<Revision>,<SN>,<Manufacturer>
例如	发送> IDN?<NL> 接收> AT58610,REV A1.0,000000,Applent Instrument<NL>

7.3Modbus 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。

7.3.1 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： 9 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。

7.3.1.1 命令解析规则

图 9-0 Modbus 指令帧

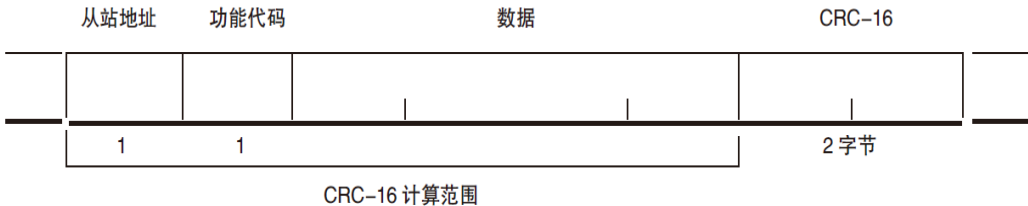


表 9-1 指令帧说明

	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

7.3.1.2CRC-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



7.3.1.3 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。

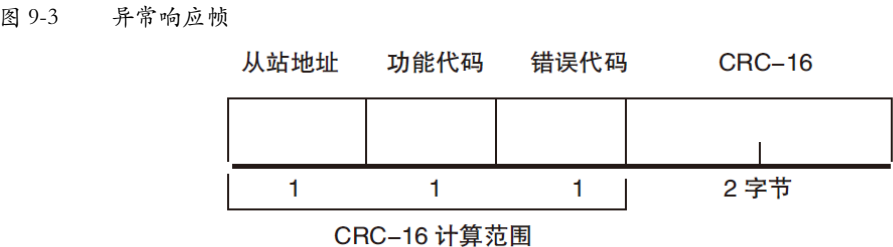
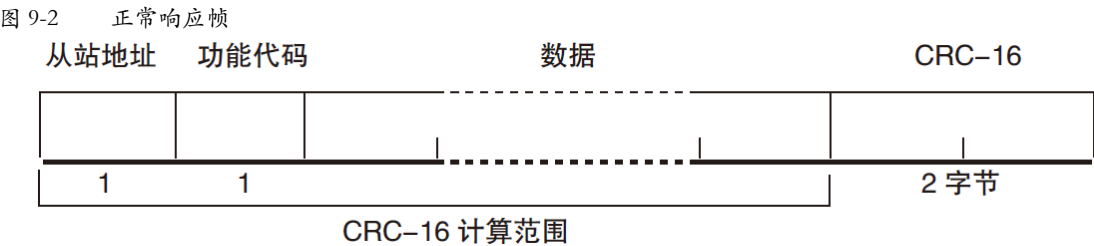


表 9-2 异常响应帧说明

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

7.3.1.4 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。

7.3.1.5 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

7.3.2 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

7.3.3 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：

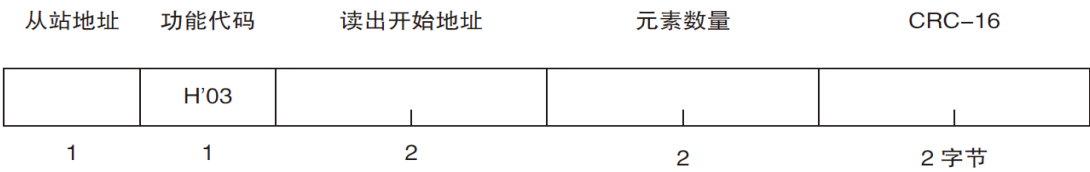
仪器支持以下几种数值：

- 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。

7.3.4 读出多个寄存器

图 9-4 读出多个寄存器（0x03）

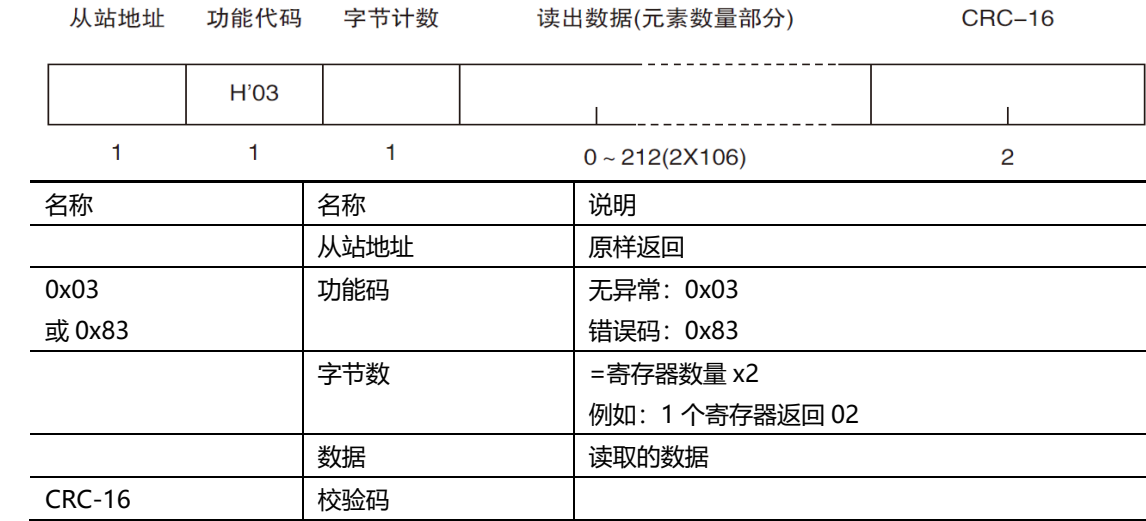


读出多个寄存器的功能码是 0x03.

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



7.3.5 写入多个寄存器

图 9-6 写入多个寄存器 (0x10)

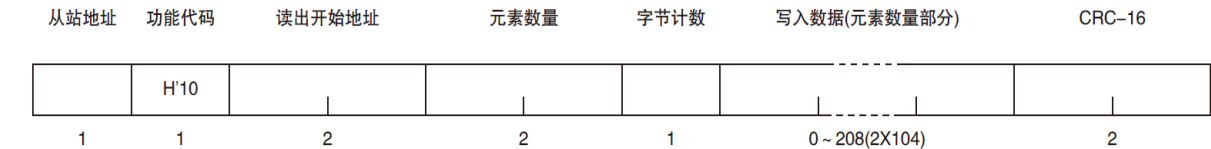


表 9-6 写入多个寄存器

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

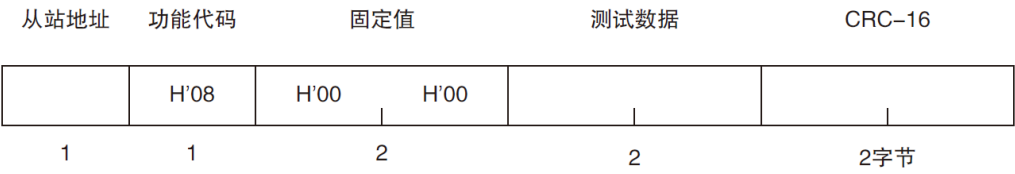


7.3.6 回波测试

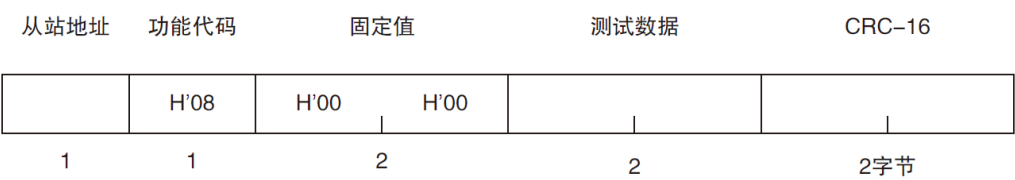
回波测试功能码 0x08，用于调试 Modbus。

图 9-8 回波测试（0x08）

指令帧

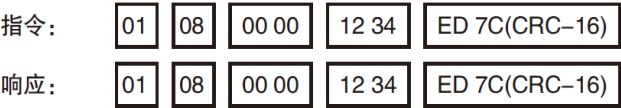


响应帧



名称	名称	说明
	从站地址	原样返回
0x08	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：



7.4Modbus 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。

7.4.1 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
2000	读取触发方式寄存器	2 字节整数	只读寄存器，数据占用 1 个寄存器
2003	读取电压寄存器	4 字节浮点数	只读寄存器，数据占用 2 个寄存器
2005	读取测试次数寄存器	4 字节浮点数	只读寄存器，数据占用 2 个寄存器
2007	读取测试频率寄存器	4 字节浮点数	读写寄存器，数据占用 2 个寄存器
200A	读取电感量寄存器	4 字节浮点数	读写寄存器，数据占用 2 个寄存器
2007	读取测试频率寄存器	4 字节浮点数	读写寄存器，数据占用 2 个寄存器
2100	设定测试电压寄存器	4 字节浮点数	读写寄存器，数据占用 2 个寄存器
2102	设定放电电流寄存器	4 字节浮点数	读写寄存器，数据占用 2 个寄存器
2104	设定测试时间寄存器	4 字节浮点数	读写寄存器，数据占用 2 个寄存器
2106	设定测试频率寄存器	4 字节浮点数	读写寄存器，数据占用 2 个寄存器
2108	设定电容容量寄存器	4 字节浮点数	读写寄存器，数据占用 2 个寄存器
210A	设定开路检测寄存器	4 字节浮点数	读写寄存器，数据占用 2 个寄存器
210C	设定测试开关寄存器 (ON/OFF)	2 字节整数	只写寄存器，数据占用 1 个寄存器

7.4.2 获取测试数据

7.4.2.1 读取触发方式

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	20	00	00	01	8F	CA
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

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

其中 4~5 是该次触发方式 00 01 代表外部触发

7.4.2.2 读取电压

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	20	03	00	02	3F	CB
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	43	C8	00	00	6E	49
从站	读	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 4~7 是该次设定电压的浮点数 其中 43 C8 00 00, 换算成十进制就是 400

7.4.2.3 读取测试次数

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	20	05	00	02	DF	CA
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	41	A0	00	00	EE	2D
从站	读	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 4~7 是该次测试次数的浮点数 其中 41 A0 00 00, 换算成十进制就是 20

7.4.2.4 读取测试频率

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	20	07	00	02	7E	0A
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

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

其中 4~7 是该次测试频率的浮点数 其中 40 A0 00 00, 换算成十进制就是 5

7.4.2.5 读取电感量

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	20	0A	00	02	EF	C9
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	42	7C	00	00	2F	93
从站	读	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 4~7 是该次电感量的浮点数 其中 42 7C 00 00，换算成十进制就是 63

7.4.2.6 读取充电不良

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	20	0C	00	02	0F	C8
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	43	48	00	00	6F	A1
从站	读	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 4~7 是该次充电不良的浮点数 其中 43 48 00 00，换算成十进制就是 200

7.4.2.7 读取电容容量

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	20	0E	00	02	AE	08
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

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

其中 4~7 是该次电容容量的浮点数 其中 42 C8 00 00，换算成十进制就是 100

7.4.2.8 读取残压报警

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	30	00	00	02	CB	0B
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	41	A0	00	00	EE	2D
从站	读	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 4~7 是该次残压报警的浮点数 其中 41 A0 00 00，换算成十进制就是 20

7.4.2.9 读取预充电时间

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	30	02	00	02	6A	CB
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	41	A0	00	00	EE	2D
从站	读	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 4~7 是该次预充电时间的浮点数 其中 41 A0 00 00，换算成十进制就是 20

7.4.2.10 读取开路检测

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	30	04	00	02	8A	CA
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	00	00	00	00	FA	33
从站	读	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 4~7 是该次开路检测的浮点数 其中 00 00 00 00，换算成十进制就是 0 则为关闭状态

7.4.2.11 读取内部参数状态

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	30	06	00	01	6B	0B
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

1	2	3	4	5	8	9
01	03	02	00	01	79	84
从站	读	字节	数据		CRC-16	

其中 4~5 是该次内部参数状态 01 代表打开内部参数

7.4.2.12 读取安全放电时间

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	30	07	00	02	7A	CA
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	43	FA	00	00	CF	86
从站	读	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 4~7 是该校安全放电时间的浮点数 其中 43 FA 00 00，换算成十进制就是 500

7.4.2.13 设定触发方式

写入（将触发方式改为外部触发）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13
01	10	20	00	00	01	02	00	01	46	52
从站	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
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC-16	

7.4.2.14 设定电压

写入（将电压设定为 340V）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	10	20	03	00	02	04	43	AA	00	00	1F	DF
从站	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	02	BA	08
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC-16	

7.4.2.15 设定测试次数

写入（将测试次数设定为 100）

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	10	20	05	00	02	04	42	C8	00	00	3F	D7
从站	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
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC-16	

7.4.2.16 设定测试频率

写入 (将测试频率设定为 10)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	10	20	07	00	02	04	41	20	00	00	3E	7E
从站	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
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC-16	

7.4.2.17 设定电感量

写入 (将电感量设定为 66)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	10	20	0A	00	02	04	42	84	00	00	BE	40
从站	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	0A	00	02	6A	0A
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC-16	

7.4.2.18 设定充电不良

写入 (将充电不良设定为 100)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	10	20	0C	00	02	04	42	C8	00	00	FF	BD
从站	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	0C	00	02	8A	0B
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC-16	

7.4.2.19 设定电容容量

写入 (将电容容量设定为 120)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	10	20	0E	00	02	04	42	F0	00	00	FF	A9
从站	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	0E	00	02	2B	CB
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC-16	

7.4.2.20 设定残压报警

写入 (将残压报警设定为 50)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	10	30	00	00	02	04	42	48	00	00	33	C0
从站	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	30	00	00	02	4E	C8
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC-16	

7.4.2.21 设定预充电时间

写入 (将预充电时间设定为 50)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	10	30	02	00	02	04	42	48	00	00	B2	19
从站	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	30	02	00	02	EF	08
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC-16	

7.4.2.22 设定开路检测

写入 (将开路检测设定为 50)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	10	30	04	00	02	04	42	48	00	00	32	33
从站	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	30	04	00	02	0F	09
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC-16	

7.4.2.23 设定内部参数状态

写入 (将内部参数状态设为关闭)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	13
01	10	30	06	00	01	02	00	00	96	35
从站	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	30	06	00	01	EE	C8
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC-16	

7.4.2.24 设定安全放电时间

写入 (将安全放电时间设定为 50)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	10	30	07	00	02	04	42	48	00	00	72	26
从站	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	30	07	00	02	FF	09
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC-16	

7.4.2.25 设定启动停止

写入 (设为启动)

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

01	10	30	0A	00	01	02	00	01	57	39
从站	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	30	0A	00	01	2E	CB
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC-16	

7.4.2.26 读取电压实际值

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	40	00	00	02	D1	CB
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

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

其中 4~7 是该校次设定电压的浮点数 其中 42 C8 00 00, 换算成十进制就是 100

7.4.2.27 读取电源电压

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	40	02	00	02	70	0B
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	42	D8	00	00	6E	70
从站	读	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 4~7 是该校次设定电压的浮点数 其中 42 D8 00 00, 换算成十进制就是 108

7.4.2.28 读取残压

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	40	04	00	02	90	0A
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	00	00	00	00	FA	33
从站	读	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 4~7 是该校次设定电压的浮点数 其中 00 00 00 00, 换算成十进制就是 0

7.4.2.29 读取峰值电流

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	40	06	00	02	31	CA
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	43	63	00	00	1F	A9
从站	读	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 4~7 是该次设定电压的浮点数 其中 43 63 00 00，换算成十进制就是 227

7.4.2.30 读取开路检测结果

发送

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	40	08	00	01	50	09
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应

1	2	3	4	5	8	9
01	03	02	00	00	B8	44
从站	读	字节	数据		CRC-16	

其中 4~5 是该次内部参数状态 00 代表打开内部参数 FAIL

8.规格

本章您将了解到以下内容:



- 技术指标
- 一般规格
- 环境要求
- 外形尺寸

8.1 技术指标

充放电参数 (用户使用的参数)	
触发	内部/外部(用于 PLC 触发)
电压	100~1500V
测量次数 (单个产品测量次数)	1~2000
测试频率 (充放电频率)	20Hz ~100Hz(只有特殊频点, 非任意设定)
电容容量	10n ~6000n , 此参数需用户按实际设定
电感量	<7uH (如有需要才接, 也可以提前定制放电强度)
开路检测	采样放电电流, 若采样值特别小, 判断开路
充电模块电流	内部模块限流约 10A
放电电流	约等于短路放电, 所以不可测大电容, 大电容请选取合适的仪器型号

8.2 一般规格

接口:	RS232 接口 RS485 接口 handler 接口 (用于接 PLC)
编程语言:	SCPI 和 Modbus (RTU)
电源:	三相五线
保险丝:	内置
功率:	最大 12000W
重量:	约 100 公斤

8.3 环境要求

环境:	指标: 温度 18°C~28°C 湿度<65%RH
	操作: 温度 10°C~40°C 湿度 10~80%RH
	存储: 温度 0°C~50°C 湿度 10~70%RH

8.4 外形尺寸

柜体高度（不含底座的轮子和顶上的把手）：宽 60cm，深 80cm，高 85cm

@ Instruments
-AT58610 用户手册-
简体中文版

©2005-2024 版权所有: 常州安柏精密仪器有限公司
Applent Instruments Ltd.

