用户手册 User's Guide

Rev. A 适用于 Rev. A1.0 以上版本



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14幢 电话: 0519-88805550

<u>http://www.applent.com</u> 销售服务电子邮件: <u>sales@applent.com</u> 技术支持电子邮件: <u>tech@applent.com</u> ©2005-2023 Applent Instruments Ltd.

图例说明

×	高压危险标志,说明可能造成重大人身损害。
\bigcirc	禁止:可能造成人身损害或设备不可恢复的损坏。
!	警告与注意:可能造成人身损害或设备不可恢复的损坏。
i	重要信息。
0	请参考细节。

安全须知

×	当你发现有以下不正常情形发生,请立即终止操作并断开电源线。立刻与安柏仪器销售部联系维修。 否则将会引起火灾或对操作者有潜在的触电危险。
i	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。
	为防止电击危险,请连接好电源地线。
\bigcirc	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。
\bigcirc	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。
\bigcirc	如果仪器已经损害,其危险将不可预知。请断开电源线,不可再使用,也不要试图自行维修。
\bigcirc	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。
\bigcirc	超出本说明书指定的方式使用仪器,仪器所提供的保护措施将失效。
N	仪器启动测试后,测试端有高压,会对人身造成伤害,切勿用身体触碰测试线金属裸露部分。

目录

	图例说明.		2
	女主 须知,		3
	日求		4
	相對日末, 主故口目		(
	表格日求 ·		8
1.	概述		.9
	1.1	袋箱清里	9
	1.2	电源要求	9
	1.3	操作环境	9
	1.4	清洗	9
2.	概述		10
	2.1	引言	10
	2.2	主要功能	10
	2.2.1	频率	10
	2.2.2	模式	10
	2.2.3	细分	•
	2.2.4	脉冲数	10
	2.2.5	比较器功能(分选功能)	10
	2.2.6	键盘锁	10
	2.2.7	截图功能	10
	2.2.8	接口	11
3.	概述		12
	3.1	认识前面板	12
	3.1.1	前面板描述	12
	3.2	认识后面板	13
	3.3	上电启动	13
	3.3.1	开机	13
	3.3.2	预热	13
4.	<测量显示	⇒页	14
	4.1	〈测量显示〉	14
	4.1.1	【电压】设置	15
	4.1.2	【电流】设置	15
	4.1.3	【频率】设置	15
	4.1.4	【模式】设置	15
	4.1.5	【声光报警】开关	16
	4.1.6	【电流下限】设置	16
	4.1.7	【电流上限】设置	16
	4.1.8	【细分】设置	16
	4.1.9	【脉冲数】设置	16
5.	<设置>页	面	18
	5.1	测量设置	18
	5.1.1	【触发方式】	18
	5.1.2	【讯响音量】	18
	5.2	正反模式设置	19
	5.2.1	【正向数目】	19
	5.2.2	【正停数目】	19
	5.2.3	【反向数目】	19
	5.2.4	【反停数目】	19
	5.3	间歇循环设置	20
	5.3.1	【工作状态】	20
	5.3.2	【工作时间】	20
	5.3.3	【间歇时间】	20
6.	文件管理.		21
	6.1	【廾机调用】	21
	6.2	【目动保存】	21
	6.3	【文件 0】 【文件 9】	22

7.	系统配置.		23
	7.1	系统配置页2	23
	7.1.1	更改系统语言【LANGUAGE】2	23
	7.1.2	【按键音】设置	24
	7.1.3	修改日期和时间	24
	7.1.4	【恢复出厂设置】2	24
	7.1.5	【	24
	7.1.6	【通讯协议】洗择	25
	7.1.7	【站号】洗择	25
	7 1 8	【油 \$ 2 2 3 1 2 2 3 1 2 2 3 1 2 2 3 1 2 2 3 1 2 2 3 1 2 3 2 3	26
	7 1 9	SCPI【指令握手】开关 2	26
	7.1.5	SOLI NII VIII VIII VIII I / / / / / / / / / /	20
	7.9	5 - 5011	20
8	元程通讯	亦现旧心灭····································) <u>8</u>
в.	21主地111.	DC_9290	20
	0,1	R5 2520	20
	0, 1, 1	R52520 迁按	20
	0.2	K3403 廷按	29
	0.0	催于	39
	8.4	SUP1	29
0	0.0 CDI 合众	LAN)U
9.	SCPI 即令)]
	9.1	(町令甲)) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) (1) ()])1
	9.1.1	節令解竹规则	51
	9.1.2	符号约定和定义	31
	9.1.3	命令柄结构	31
	9.2	命令和参数	32
	9.2.1	命令	32
	9.2.2	参数	32
	9.2.3	分隔符	33
	9.2.4	错误码	33
	9.3	命令参考	33
	9.4	DISP1ay 显示子系统 3	33
	9.4.1	DISP1ay:PAGE	33
	9.4.2	DISP:LINE	34
	9.5	FUNCtion 子系统 3	34
	9.5.1	FUNCtion:VOLT 电压	35
	9.5.2	FUNCtion:CURR 电流	35
	9.5.3	FUNCtion:FREQ 频率 3	35
	9.5.4	FUNCtion:MODE 接触检查3	35
	9.5.5	FUNCtion: SUBDIV 细分设置 3	35
	9.5.6	FUNCtion:PULSECNT 脉冲数 3	35
	9.5.7	FUNCtion:DIR 方向设置 3	35
	9.5.8	FUNCtion:LOWer 电流下限 3	36
	9.5.9	FUNCtion:UPper 电流上限 3	36
	9.5.10) FUNCtion:ALARM 声光报警3	36
	9.5.1	1 FUNCtion: VOLUME 讯响音量 3	36
	9.5.12	2 FUNCtion:CWSTEPS 正向数目3	36
	9.5.13	3 FUNCtion:CWSTOPSTEPS 正停数目 3	36
	9.5.14	4 FUNCtion:CCWSTEPS 反向数目	36
	9.5.15	5 FUNCtion:CCWSTOPSTEPS 反停数目	37
	9.5.16	5 FUNCtion:WORKSTATE 工作状态	37
	9.5.17	7 FUNCtion:WORKTIME 工作时间 3	37
	9.5.18	3 FUNCtion:IDLEtime 空闲时间 3	37
	9.5.19	9 FUNCtion:TRIG 触发方式	37
	9.5.20) FUNCtion:STATE 运行状态	37
	9.6	SYSTem 子系统	38
	9.6.1	SYSTem:LANGuage 系统语言	38
	962	SYSTem·TIME 系统时间设置	38
	9.6.3	SYSTem:KEYBeep 按键音设置	38
	9.6.4	SYSTem:SHAKhand 通讯握手指令 (数据头返回)	38
	5.0.1		~

	9.6.5	5 SYSTem:RESult 测试结果发送 3	38
	9.6.6	5 SYSTem:REset 恢复出厂设置	39
	9.7	FETCh (READing) 子系统	39
	9.7.1	READing?/Fetch? 获取测量数据	39
	9.8	IDN? 子系统	40
	9.9	PrtScn 子系统	40
	9.10	ERRor 子系统	40
10.	Mod	lbus(RTU)通讯协议	41
	10.1	数据格式	41
	10.1.	1 指令帧	11
	10.1.	2 CRC-16 计算方法 4	41
	10.1.	3 响应帧	42
	10.1.	4 无响应	13
	10.1.	5 错误码	13
	10.2	功能码	43
	10.3	寄存器	43
	10.4	读出多个寄存器	14
	10.5	写入多个寄存器	14
	10.6	回波测试	15
11.	Mod	lbus(RTU)指令集4	17
	11.1	寄存器总览	17
	11.2	功能码简介	18
	11.2.	1 功能码 03 4	18
	11.2.	2 功能码 10 4	18
12.	规格	ζ	50
	12.1	技术指标	50
	12.2	一般规格	50
	12.3	外形尺寸	50

插图目录

囟	3–1	前面板	19
团团	0 I 0_0	时间以	19
图	3-2		······································
图	4-1		错误!木定义节金。
图	4-2	测量结果显示	错误!未定义书签。
图	4-3	单路测量状态切换	错误!未定义书签。
图	5 - 1	<多路测量>页说明	错误!未定义书签。
图	5-2	三通道测量页面	错误!未定义书签。
凤	5-3		错误!未完义书答.
因	5-4	五/之诵诸测昙页面	估以:不足入户业。 楼得!半空义土效
团	54	山/ 八四追溯里火山・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	相厌:不足入下亚。
含	5-5	1./八週旦测里贝囲	钳决:木定义节金。
图	5-6	九/十週道测量贝面	错误!木定乂书签。
冬	6-1	〈设置〉页	
图	6-2	测试线全部接触不良	错误!未定义书签。
图	6-3	HIGH(+)端测试线接触不良	错误!未定义书签。
图	6-4	[OW (-) 端测试线接触不良	错误!未定义书签。
図	6-5	行政检测时序图	#∃!未完♥书签
团	6 6	应此他例可/丁国	出头:不足入下型。 进退:土 <u>运</u> 议 北 <u>依</u>
图	0-0	应增型测测性图	相庆:不足义卫金。
图	6-7		错误!木定义节金。
图	7-1	〈比较器设置〉页	错误!未定义书签。
冬	7-2	分选流程	错误!未定义书签。
图	8-1	〈系统配置〉页	
图	8-2	〈系统信息〉页	
图	9-1	文件管理—开机调用	
図	9-2	文件管理——白动保友	
回	0_2	文件自经 日均保证	
图	9-0	义什肖垤 ^一 义什馀仆	·····
图	10-	1 0 温记求一定时保仔	错误!木疋乂节金。
图	10-2	2 U 盘记录一目动后用	错误! 未定义书签。
图	10-3	3 U 盘记录—创建文件	错误!未定义书签。
图	10-4	4 文件选择	错误!未定义书签。
冬	11-	1 后面板被测端 2 端连接	错误!未定义书签。
[图	11-9		错误!未定义书答。
因	11_	2 始至47次。 2 按【信止】键结击测量	はい:ホルスや型。
团	10	3 13 【仔山】 硬印木	相庆:不足入下亚。
图	12-	1 后 围 权 上 KS=232 接口	
图	12-2	2 LAN	
冬	13-1	1 命令树结构	
图	13-2	2 DISP1ay 子系统树	33
图	13-3	3 FUNCtion 子系统树	
图	13-4	4 VOLTage 子系统树	错误!未定义书答。
図	13-1	5 TIMEr 子玄统树	# 2 1 未 完 ∨ 土 な
团	10 0	COMParatan 工艺统树	田庆:不足入 P型。 雄坦:土白沙 书校
图	13-6	U UUMFalalUI 「 「	相庆:不定义节金。 #121+
图	13-	7 SYS1em 于系统树	错误!木定义书签。
图	13-8	8 TRIGger 子系统树	错误!未定义书签。
冬	13-9	9 FETCh? 子系统树	
图	13-	10 FILE (MMEM) 子系统树	错误!未定义书签。
冬	13-	11 IDN? 子系统树	
图	13-		40
因	14-	Hadaya 也不能	
ET ET	14.		40
含	14-2	2 MOODUS 附加山(KU-10 担	
图	14-3	3 止吊啊应啊	
图	14-4	4 异常响应帧	43
图	14-5	5 读出多个寄存器(0x03)	44
图	14-6	6 读出多个寄存器(0x03)响应帧	44
图	14-'	7 写入多个寄存器(0x10)	
図	14-9	8 写 λ 多个寄存器 (Ω_{x} 10) 响应航	45
回因	1/-0	o 回海测冶(0*08)	45 ، 45 ۸۵
国	14-5	7 凹(火)(別以、\VAVO/	
囵	10-	↓ 兀登侧里向州	疳厌!木疋乂书金。

表格目录

表	3-1 南	前面板功能描述		12
表	4-1	测试量程说明	错误!未定义书签。	ა
表	12-1	常用的 RS-232 信号		28
表	12-2	RS-232 标准的最小子集		28
表	13-1	倍率缩写	é	32
表	14-1	指令帧说明	4	11
表	14-2	异常响应帧说明	4	13
表	14-3	错误码说明	4	13
表	14-4	功能码	4	13
表	14-5	读出多个寄存器	4	14
表	14-6	写入多个寄存器	4	15
表	15 - 1	寄存器总览	4	17

1. 概述

感谢您购买我公司的产品!使用前请仔细阅读本章。在本章您将了解到以下内容:

- 主要功能装箱清单
- 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

AT670x 系列只能在以下电源条件使用: 电压: 100²40VAC (1±10%) 频率: 50Hz/60Hz (1±10%)

警告: 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

AT670x 系列必须在下列环境条件下使用: 温度: 0℃~55℃, 湿度: 在 23℃ 小于 70%RH

1.4 清洗

为了防止电击危险,在清洗前请将电源线拔下。 请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。

藝告:

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● 主要

2.1 引言

感谢您购买 AT670x 系列 步进电机驱动电源。 AT670x 系列 步进电机驱动电源,专为微型步进电机的研发、生产试验及老化测试而设计。该电源集成 了直流稳压稳流电源、计算机信号处理和驱动电路,提供 x 路(可定制)输出通道,支持正反方向运行、 多种拍序以及多种工作方式。 仪器标配 RS-232 、RS-485、LAN 接口。 仪器支持计算机远程控制指令兼容 SCPI (Standard Command for Programmable Instrument 可程 控仪器标准命令集),高效完成远程控制和数据采集功能。 同时支持 Modbus RTU 通讯协议,方便与 PLC 等设备通讯。

参考: 技术规格参见规格一章。

2.2 主要功能

 \bigcirc

2.2.1 频率

驱动器支持输入脉冲频率的调节,用于控制电机的转速。频率范围可根据实际需要进行设定,实现无级调速。

2.2.2 模式

提供多种运行模式选择:单步、连续、置数、计数、正反,用户可根据精度与力矩需求灵活切换。

2.2.3 拍序

提供3种拍序模式(1-1、1-2、2-2),灵活适配不同电机类型。

2.2.4 脉冲数

电机的旋转角度可通过输入脉冲数量进行精确控制,每个脉冲对应一定的步距角,从而实现高精度位置 控制。

2.2.5 比较器功能(分选功能)

内置比较器用于检测电流反馈信号,确保电机绕组中的电流稳定在设定范围内,提升驱动效率并保护电路安全。

2.2.6 键盘锁

使用方法:点击底部菜单栏【键盘锁】打开或关闭键盘锁

2.2.7 截图功能

AT670x 系列提供截图功能,方便用户的使用。

操作步骤:

插入U盘
 使用 SCPI 指令截图,通讯指令: PrtScn

2.2.8 接口

RS-232 接口: 支持最大115200bps 的波特率,兼容 SCPI 协议和 Modbus RTU 协议。 USB-232 接口: 在计算机上虚拟出一个串口,兼容 SCPI 协议和 Modbus RTU 协议。 RS-485 接口: 支持最大115200bps 的波特率,使用 Modbus RTU 通讯协议。 LAN 接口: 支持接入局域网,兼容 SCPI 协议

3. 概述



本章您将了解到以下内容:

- 认识前面板——包括按键和测试端子的介绍。
- 后面板——介绍电源和接口信息。
- ▶ 上电启动——包括上电自检过程、仪器缺省值和仪器预热时间

3.1 认识前面板

3.1.1 前面板描述

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:橙色指示灯代表关机状态,绿色指示灯代表开机
2	侧功能键
3	主功能键:测量
4	主功能键:设置
5	比较器灯 (PASS, FAIL, PROTECT)
6	触发灯,在运行时固定时间闪烁
7	数字键盘
8	光标按键
9	USB 主机接口:用于连接 USB 磁盘

3.2 认识后面板

图 3-2 后面板



- 1. RS-232/RS-485 接口
- 2. LAN 接口
- 3. USB 通讯接口
- 4. 保险丝接口 (250V/3A)
- 5. 电压插座 AC 100V-240V[~], 50/60Hz, 20VA MAX
- 6. 接地柱

3.3 上电启动

3.3.1 开机

面板左下方标识"+"的按键为电源开关。 橙色指示灯:关机状态 绿指示灯:开机状态

3.3.2 预热

预热时间:为了达到指定的准确度,仪器需要预热至少15分钟。

4. 〈测量显示〉页



4.1 <测量显示>

测量显示页面,可以进行一些参数的配置,以及显示测试时的电压电流值等。

以2通道为例:

图 4-1 <测量显示>页



序号	功能
1	电压设置
2	电流设置
3	频率设置
4	模式选择:单步、连续、置数、计数、正反
5	节拍
6	脉冲数
7	电流下限
8	电流上限
	菜单键: 设置
9	菜单键:系统
	菜单键: 文件
10	电压、电流(多通道)回读值
11	键盘锁功能:点击打开键盘锁,再次点击解开键盘锁
12	正反转功能:点击切换正反转
13	锁相功能:点击切换状态
14	工作状态: ON(打开)、OFF(关闭)、PULSE(暂停)
15	脉冲计数个数显示
16	电流比较器声光报警功能状态

4.1.1 【电压】设置

设置步进电机的工作电压,范围:0[~]60V。

- 设置步骤:
- 1 进入<测量显示>页
- 2 使用光标键选择对应字段;
- 3 使用功能键或数字键输入。

功能键	功能
1V	
12V	
24V	
36V	
48V	

4.1.2 【电流】设置

设置电流,范围: 0^{~5A},例如: 5 通道共用 5A。

- 设置步骤:
- 1 进入<测量显示>页
- 2 使用光标键选择对应字段;
- 3 使用功能键或数字键输入。

功能键	功能
0.1A	
0.5A	
1.OA	
2. OA	

4.1.3 【频率】设置

1

设置步进电机的工作频率,范围: 1[~]9999。 频率决定了步进电机的转动速度。

- 设置步骤:
- 进入<测量显示>页
- 2 使用光标键选择对应字段;
- 3 使用功能键或数字键输入。

功能键	功能
1	
200	
500	
1000	

4.1.4 【模式】设置

1

设置步进电机的工作模式,共有5种工作模式。

- 设置步骤:
- 进入<测量显示>页
- 2 使用光标键选择对应字段;
- 3 使用功能键输入。

功能键	功能
单步	每按一次启动按钮,步进电机走一下即停
连续	按一次启动按钮,步进电机连续运行,直至按下停止按钮
置数	按一次启动按钮,步进电机先正转,再反转,然后往复运动。(正反转步数是根据
	设置好的脉冲数运行)
计数	按一次启动按钮,步进电机按设定好的脉冲数转动,转完即停
正反	按一次启动按钮,步进电机先正转,然后停,再反转,再停,如此循环。(正反模

式涉及4个参数,在<设置页面>进行设置)

4.1.5 【声光报警】开关

- 设置比较器讯响功能。
- 打开或关闭声光报警的步骤:
- 1 进入<测量显示>页;
- 2 使用光标键选择对应字段;
- 3 使用功能键选择。

功能键	功能
关闭	关闭比较器
打开	打开比较器

4.1.6 【电流下限】设置

1

- 设置步骤:
- 进入<测量显示>页
- 2 使用光标键选择对应字段;
- 3 使用功能键或数字键输入。

功能键	功能
, T NO 00	
0.1A	
0.2A	
0. 3A	
0.4A	
0.5A	

4.1.7 【电流上限】设置

- 设置步骤:
- 1 进入<测量显示>页
- 2 使用光标键选择对应字段;
- 3 使用功能键或数字键输入。

功能键	功能
0.5A	
1.OA	
1.5A	
2. 0A	
2.5A	

4.1.8 【节拍】设置

设置步进电机的节拍。

- 设置步骤:
- 1 进入<测量显示>页
- 2 使用光标键选择对应字段;
- 3 使用功能键输入。

功能键	功能
1-1	单相励磁,每次仅激活一相线圈,其余项断电,适合低功耗需求的应用,对平滑性 要求不高的场合
1-2	交替使用单相和双相励磁。将整步拆分为半步,适合精度高的应用
2-2	双相励磁,每次激活两相线圈,适合需要较大扭矩的应用

4.1.9 【脉冲数】设置

设置步进电机转动多少步,最大值为49999。仅在**计数、置数**模式下有效。

- 设置步骤:
- 1 进入<测量显示>页

- 2 使用光标键选择对应字段;
- 3 使用功能键选择使用的通道。

功能键	功能
1	
200	
1000	
10000	
49000	

5. 〈设置〉页面



5.1 测量设置

<设置>页里,仪器不进行测量。

图 5-1 <设置>页



5.1.1 【触发方式】

仪器具有2种触发方式:

触发方式	描述
手动	也称连续测试,触发信号由仪器内部按照固有周期连续不断的进行测试
总线	使用上位机指令进行触发测试。 远程触发仪器在接收到触发指令后,执行一次测量周期,其它时间处于等待状态。

- 设置触发方式的步骤:
- 1 按【Setup】键进入设置主页面;
- 2 使用光标键选择【触发方式】字段;
- 3 使用功能键选择触发方式。

功能键	功能
手动	手动触发
总线	远程触发

5.1.2 【讯响音量】

仪器可以设置讯响的音量。

- 讯响设置:
- 1 进入<设置>页面
- 2 使用光标键选择【讯响音量】字段;

3 使用功能键选择

功能键	功能
关闭	
低音	
高音	

i

讯响模式需根据实际需求选择。

5.2 正反模式设置

1

5.2.1 【正向数目】

设置正反模式下步进电机正转多少步,最大值为49999。仅在**正反**模式下有效。

- 设置步骤:
- 进入<测量显示>页
- 2 使用光标键选择对应字段;
- 3 使用功能键选择使用的通道。

功能键	功能
1	
200	
1000	
10000	
49999	

5.2.2 【正停数目】

设置正反模式下步进电机正停多少步,最大值为49999。仅在**正反**模式下有效。 设置步骤:

- 1 进入<测量显示>页
- 2 使用光标键选择对应字段;
- 3 使用功能键选择使用的通道。

功能键	功能
1	
200	
1000	
10000	
49999	

5.2.3 【反向数目】

设置正反模式下步进电机反转多少步,最大值为49999。仅在正反模式下有效。

- 设置步骤:
- 1 进入<测量显示>页
- 2 使用光标键选择对应字段;
- 3 使用功能键选择使用的通道。

功能键	功能
1	
200	
1000	
10000	
49999	

5.2.4 【反停数目】

设置正反模式下步进电机反停多少步,最大值为49999。仅在正反模式下有效。

- 设置步骤:
- 进入<测量显示>页

2 使用光标键选择对应字段;

3 使用功能键选择使用的通道。

功能键	功能
1	
200	
1000	
10000	
49999	

5.3 间歇循环设置

1

间歇循环模式的工作方式为运行一段时间,然后间歇一段时间。

5.3.1 【工作状态】

- 设置间歇循环模式工作状态步骤:
- 1 进入<测量显示>页;
- 2 使用光标键选择对应字段;
- 3 使用功能键选择。

功能键	功能
关闭	
打开	

5.3.2 【工作时间】

设置间歇循环的工作时间。

- 设置步骤:
- 1 进入<测量显示>页
- 2 使用光标键选择对应字段;
- 3 使用功能键或数字键输入。

功能键	功能
1s	
2s	
5s	
10s	
12s	

5.3.3 【间歇时间】

设置间歇循环的间歇时间。

- 设置步骤:
- 1 进入<测量显示>页
- 2 使用光标键选择对应字段;
- 3 使用功能键或数字键输入。

功能键	功能
1s	
2s	
5s	
10s	
12s	

6. 文件管理



本章您将了解到以下内容:

•

•

- 【开机调用】 指定开机时调用的文件
- 【自动保存】- 允许修改的参数,实时保存在当前文件中
 - 【文件】 指定保存、读取或删除文件

按底部功能键【文件】进入<文件管理>页面。 文件管理允许用户保存设置到10个文件中,便于开机时或更换规格时读取。 存储器可选内部和外部U盘,分别可以存储10组。

6.1 【开机调用】

开机调用选项,可以指定在开机时调用的文件。

```
图 6-1 文件管理—开机调用
```

(古供答理)	NO.	描述	当前文件
〈又什官理〉	U1	NEW FILE 1	
	02	空文件。如此,如此,如此,如此,	Canadaraa
存储器	03	空文件	文件 1
内部	04	空文件	
开机调用	05	空文件	
文件 1	06	空文件	
自动保存	07	空文件	
打开	08	空文件	
	09	空文件	
	10	空文件	annan ann ann ann ann ann ann ann ann a
选择开机自动调用	用的文件		
		<i>纳</i> 弗 纽	
		姓金·贝	06:16

- 设置开机调用的步骤:
- 1 进入<文件管理>页面
- 2 使用光标键选择【开机调用】字段;

3 使用功能键选择

功能键	功能
文件 0	开机载入文件 0 的设置值
当前文件	开机载入当前文件号的设置值

6.2 【自动保存】

自动保存选项允许时,用户设置的参数将自动保存到当前文件中。

图 6-2 文件管理—自动保存

	NO.	描述	
<文件管理>	01	• NEW FILE 1	关闭
	02	空文件	
存储器	03	空文件	打开
内部	04	空文件	
开机调用	05	空文件	
文件 1	06	空文件	
自动保存	07	空文件	
打开	08	空文件	
	09	空文件	
	10	空文件	
关机自动保存			
		経営	会 锁
			06:16

- 设置自动保存的步骤:
- 进入<文件管理>页面 1
- 使用光标键选择【自动保存】字段; 2
- 3 使用功能键选择

功能键	功能
允许	用户设置的参数将自动保存到当前文件中
禁止	用户设置的参数只能用户手动保存文件中,否则下次上电开机将丢失。

6.3 【文件1】~【文件10】

用户可以指定1~10共10个文件进行保存、载入和删除。

图 6-3 文件管理—文件操作

	NO.	描述	e <mark>et an a se a constant a</mark>
<文件管理>	01	• NEW FILE 1	保存
	02	空文件	
存储器	03	空文件	读取
内部	04	空文件	
开机调用	05	空文件	
文件 1	06	空文件	删除
自动保存	07	空文件	
打开	08	空文件	
	09	空文件	
	10	空文件	
2018-12-21 05:	44:23	- Martine and Andrews and A	修改 描述
		键盘锁	<u>ti</u> (1979)
			06:16

第1步

设置文件的步骤: 进入<文件管理>页面

使用光标键选择【文件1】[~]【文件10】字段; 使田功能键选择

第2步 第3步

使用切肥	処件	
功能键	功能	
保存	将设置全部保存到当前文件里	
读取	读取文件的参数到系统中	
删除	文件数据将被删除	

7. 系统配置



本章您将了解到以下内容: ● 系统配置页

● 系统信息页

7.1 系统配置页

按侧边栏【系统】进入<系统配置>页。 系统配置页包括以下设置:

- LNGUAGE 中文和英文选择
- 【按键音】设置 打开/关闭按键音
- 【日期/时间】设置
 - 【恢复出厂设置】 将仪器所有参数以及保存的文件恢复到初始状态
 - 【远程控制】设置 仪器支持 RS232/RS485/USB 接口
- 【波特率】设置

- 【通讯协议】选择 SCPI/MODBUS 协议选择
- 【站号】选择 多机通讯站号设置
- 通讯【指令握手】开关 SCPI 打开指令握手
- 【结果发送】方式 自动/手动发送测量结果
- SCPI 【结束符】设置 SCPI 结束符设置

系统配置页的所有设置将自动保存在系统里,在下次开机时自动载入。

图 7-1 <系统配置>页



7.1.1 更改系统语言【LANGUAGE】

通讯指令: SYSTem: LANGuage {ENGLISH, CHINESE, EN, CN}

- 仪器支持中文和英文两种语言。
- 更改语言的步骤
- 1 进入<系统配置>页面
- **2** 使用光标键选择【LANGUAGE】。
- 3 使用功能键选择语言:

功能键	功能
中文[CHS]	简体中文
ENGLISH	英语

7.1.2 【按键音】设置

仪器的按键音允许关闭。

- 设置按键音 进入<系统配置>页面
- 第1步
 进入<系统配置>页面

 第2步
 使用光标键选择【按键音】字段;

 第3步
 使用功能键选择

_	使用功能键选择	
	功能键	功能
	关闭	
	打开	

7.1.3 修改日期和时间

通讯指令: SYSTem: dt <YYYYMMDDHHmmss>
 仪器使用 24 小时时钟。
 ■ 更改日期:

- 1 进入<系统配置>页面
- 2 使用光标键选择【日期】字段。
- 3 使用功能键设置日期:

功能键	功能
月+	+1 月
月-	-1月
日+	+1 日
日-	-1 日
年+	+1 年
年-	-1 年

- 更改时钟:
- 进入<系统配置>页面
- 2 使用光标键选择【时钟】字段。
- 3 使用功能键设置时钟:

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

7.1.4 【恢复出厂设置】

1

1

将仪器所有参数以及保存的文件恢复到初始状态。

- 执行步骤:
- 进入<系统配置>页面
- 2 使用光标键选择【恢复出厂设置】字段。
- 3 按下执行功能键:

功能键	功能
执行	执行,确定恢复出厂设置

7.1.5 【远程控制】设置

仪器支持 3 种远程控制接口: RS232、RS485 和 LAN 接口。 三种接口都可以运行 SCPI 和 Modbus (RTU) 协议。

- 选择远程控制接口:
- 1 进入<系统配置>页面
- 2 使用光标键选择【远程控制】字段;

3 使用功能键选择

功能键	功能
RS232	RS232 使用后面板上的 DB9 接口进行通讯,使用其中 3 根引脚: P2: TxD P3: RxD P5: GND
	$\left(\begin{array}{cccc} \odot & \odot & \odot & \bullet \\ \bullet & \odot & \odot & \odot \end{array}\right)$
RS485	RS485 使用后面板上的 DB9 接口进行通讯,使用其中 2 根引脚:
	P8: A(+) P9: B(-)
	A ⊕
LAN	

7.1.6 【通讯协议】选择

1

仪器支持 2 种通讯协议: SCPI 和 Modbus (RTU) 协议,通常与计算机通讯使用 SCPI 比较方便,与 PLC 等工控设备通讯, Modbus 协议更易于使用,支持多机通讯。 ■ 选择通讯协议:

- → 进入<系统配置>页面
- 2 使用光标键选择【通讯协议】字段;
- 3 使用功能键选择

功能键	功能
SCPI	
Modbus	

7.1.7 【站号】选择

1

多机通讯必须设置站号。 如果使用 Modbus (RTU)协议,务必设置好本机的站号地址。

此站号同样也可以用于 SCPI 通讯协议进行多机通讯。

使用安柏仪器扩展的 SCPI 通讯协议,也可以进行多机通讯。

在每行指令起始,增加 addr #;:子系统即可选择从机。例如: addr 02;:fetch?Δ代表从站号 2 的从机 获取数据。

- 选择 RS485 站号:
- 1 进入<系统配置>页面
- 2 使用光标键选择【站号】字段;
- 3 使用功能键选择

功能键	功能
00 广播	仪器将只接收指令,而不会返回任何数据。
01	
02	
03	

04	
05	
06	
07	
08	
09	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

在 Modbus 协议下,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,而不会返回响应码。

7.1.8 【波特率】设置

1

仪器内置 RS−232 接口, 仪器在 RS−232 接口收到有正确的指令后, 就立即按设定的波特率与主机通讯, 同时键盘被锁定。

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

仪器 RS-232/RS-485/USB 配置如下:

- 数据位: 8 位
- 停止位: 1 位
- 奇偶校验: 无
- 波特率:可配置

设置波特率:

进入<系统配置>页面

- 2 使用光标键选择【波特率】字段;
- 3 使用功能键选择

功能键	功能
9600	
19200	Modbus 与主机通讯,建议使用此波特率
38400	
57600	
115200	SCPI 与计算机主机通讯,建议您使用此高速波特率。

7.1.9 SCPI【指令握手】开关

此功能仅对 SCPI 协议是有效。

仪器支持 SCPI 指令握手。

SCPI Command: SYSTem:SHAKhand {ON,OFF,0,1} SCPI Query Command: SYSTem:SHAKhand?

指令握手打开后,主机发送给仪器的所有指令都将原样返回给主机,之后才返回数据。 指令握手关闭后,主机发送给仪器的指令将被立即处理。

- 设置指令握手的步骤:
- 1 进入<系统配置>页面
- 2 使用光标键选择【指令握手】字段;
- 3 使用功能键选择

功能键	功能
关	不使用指令握手。除非特殊要求,否则请将指令握手设定为关。
开	

7.1.10 SCPI 测量【结果发送】方式

此功能仅对 SCPI 协议是有效。

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

仪器每测试完成后将测试结果和比较器结果发送给主机,共有3个参数,其中,

- 参数1: 电压回读结果
- 参数 2: 电流回读结果(根据通道数决定)
 - 参数 3:比较器状态
 - a) OK口代表合格
 - b) L0□代表不合格 下超
 - c) HI口代表不合格 上超
 - d) 0FF 代表关闭

如果将结果发送设置为 AUTO,按照固定时间 500ms 一次进行结果发送。

- 设置【结果发送】的步骤:
- 1 进入<系统配置>页面
- 2 使用光标键选择【结果发送】字段;
- 3 使用功能键选择

•

功能键	功能
FETCH	只能使用指令 FETCH? 获取所有测量数据
自动	每次测试完成后自动发送给主机

7.2 系统信息页

在侧边任务栏里按【系统】键,进入<系统配置>页,按功能键选择【信息】。

系统信息页没有用户可配置的选项。

图 7-2 <系统信息>页

<系统信息>		
型号	AT6702 Bipolar Stepper Motor Driver Power Supply	设置
仪器序列号	670207654001	
仪器序版本	A1.00	系统
操作系统	ATOS	
OS版本	V9.0	
逻辑处理器	REV AO	服务
信号处理器	REV AO	
USB接口	REV AO	
HANDLER接口	已安装	
MAC	E0-4E-7A-95-69-61	, 7000000000000000000000000000000000000
系统信息页		
	键盘锁	16: 14

8. 远程通讯

本章您将了解到以下内容:

- 介绍 RS-232 接口
- RS-232 连接。
- 选择波特率。
- 软件协议。

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

8.1 RS-232C

RS-232 是目前广泛采用的串行通讯标准,也称为异步串行通讯标准,用于实现计算机与计算机之间、 计算机与外设之间的数据通讯。RS为"Recommended Standard"(推荐标准)的英文缩写,232 是标准 号,该标准是美国电子工业协会(EIA)1969年正式公布的标准,它规定每次一位地经一条数据线传送。 大多数串行口的配置通常不是严格基于 RS-232标准:在每个端口使用 25 芯连接器(现在的计算机基本 使用 9 芯连接器)的。最常用的 RS-232 信号如表所示:

表 8-1 常用的 RS-232 信号

信号	符号	25 芯连接器引脚号	9芯连接器引脚号
请求发送	RTS	4	7
清除发送	CTS	5	8
数据设置准备	DSR	6	6
数据载波探测	DCD	8	1
数据终端准备	DTR	20	4
发送数据	TXD	2	3
接收数据	RXD	3	2
接地	GND	7	5
请求发送	RTS	4	7

除此之外,RS232还有有最小子集,这也是仪器所采用的连接方式。

表 8-2 RS-232 标准的最小子集

信号	符号	9 芯连接器引脚号
发送数据	TXD	2
接收数据	RXD	3
接地	GND	5

8.1.1 RS232C 连接

RS-232 串行接口可以和控制器(例如:个人电脑或工控机)的串行接口通过直通 DB-9 电缆进行互连。

注意: 仪器无法使用 null modem 电缆。 您可以直接制作或向安柏仪器格式购买 9 芯**直通**电缆。

而以直接前行或向女相仪都裕氏购买9心**直通**电缆。 用户自制的3线电缆应注意:

• 使用 PC 机自带的 DB9 端口,可能要将计算机端的 DB-9 连接器(针)的 4-6,7-8 短接

图 8-1 后面板上 RS-232 接口



为避免电气冲击,在插拔连接器时,请关闭仪器电源。

仪器默认的通信设置:
 传输方式: 含起始位和停止位的全双工异步通讯
 数据位: 8 位
 停止位: 1 位
 校验位: 无

8.2 RS485 连接

仪器标配 RS485 接口并同时支持 Modbus RTU 协议。

RS485 是一种支持多机通讯的通讯接口,可以通过一台主机与多台从机并接在一起。 详细的 RS485 规范,不作为本用户手册的说明重点,请参考 https://en.wikipedia.org/wiki/RS-485

仪器的 RS485 接口与 RS232 接口共用同一个 DB9 端子:



8.3 握手协议

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

- 仪器命令解析器只接收 ASCII 格式, 命令响应也返回 ASCII 码。
- 主机发送的命令串必须以 NL('\n')为结束符,仪器命令解析器在收到结束符后才开 始执行命令串。
- 仪器可设置指令握手:仪器在每接收到一个字符后,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。

 软件握手被关闭,请参考仪器<系统设置>页将其开启。 串行口连接故障,请查看电缆连接。 计算机端高级语言程序通信格式错误。请试着检查串行口端口号、通信格式是否正确以及波特率是否和仪器设置的相同。 如果仪器正在解析上次命令,主机也无法接收到仪器的响应,请稍候再试。 		如果主机无法接收到仪器返回的数据,您可以使用以下方法来试图解决:
 2. 串行口连接故障,请查看电缆连接。 3. 计算机端高级语言程序通信格式错误。请试着检查串行口端口号、通信格式是否正确以及波特率是否和仪器设置的相同。 4. 如果仪器正在解析上次命令,主机也无法接收到仪器的响应,请稍候再试。 		1. 软件握手被关闭,请参考仪器<系统设置>页将其开启。
 计算机端高级语言程序通信格式错误。请试着检查串行口端口号、通信格式是否正确以及波特率是否和仪器设置的相同。 如果仪器正在解析上次命令,主机也无法接收到仪器的响应,请稍候再试。 	_	2. 串行口连接故障,请查看电缆连接。
率是否和仪器设置的相同。 4. 如果仪器正在解析上次命令,主机也无法接收到仪器的响应,请稍候再试。		3. 计算机端高级语言程序通信格式错误。请试着检查串行口端口号、通信格式是否正确以及波特
4. 如果仪器正在解析上次命令,主机也无法接收到仪器的响应,请稍候再试。	-	率是否和仪器设置的相同。
		4. 如果仪器正在解析上次命令, 主机也无法接收到仪器的响应, 请稍候再试。
<问题仍无法解决,请立即咨询安柏仪器技术工程师>		<问题仍无法解决,请立即咨询安柏仪器技术工程师>

8.4 SCPI 语言

SCPI-Standard Commands for Programmable Instruments (可程控仪器标准命令) 是安柏仪器采用的

一种用于测试仪器的通用命令集。SCPI 亦称为 TMSL-Test and Measurement System Language (测试系 统语言) 由 Agilent Technologies 根据 IEEE488.2 扩展开发,至今已被测试设备制造商广泛采用。

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

8.5 LAN

为了方便远程控制仪器,仪器为用户提供 LAN 功能。LAN 是一种局域网连接方式,可以让你的电脑和仪器通过同一个网络连接,实现远程控制功能。

进入<系统配置>页,使用功能键或者光标键选择【LAN】,点击切换到<远程服务 LAN>界面。

图 8-2 LAN

局域网配置		系统
局域网配置 IP 地址 192.168.1.200 2000 关		
子网掩码 255.255.255.0		
默认网关 192.168.1.1 MAC E0-4E-7A-95-69-61		
局域网配置		
	键盘锁	16: 14

参数	
MAC 地址 物理地址,用于唯一识别设备	
IP 地址	逻辑地址,用于在网络中定位和通信
端口	耐压仪与网络设备之间的连接点
网络掩码	用于划分网络地址和主机地址的分界线
网关 连接不同网络的设备,进行数据转发	

通过远程通信 LAN 功能,您可以通过 LAN 口将耐压仪连接到局域网中,实现与其他设备的远程通信和数据交换。使用方法如下:

a. 确保耐压仪的 LAN 口与局域网中的交换机或路由器连接正常,

- b. 在耐压仪的<远程服务 LAN>界面中配置正确的 IP 地址、网络掩码和网关,确保与局域网内其他 设备处于同一网络段,
- c. 打开网络连接助手,设置好协议类型以及 IP 地址和端口号,点击连接后即可进行通讯。

9. SCPI 命令参考

本章您将了解到以下内容:

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

命令参考

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

9.1 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或是 20ms 时间内无输入后开始解析。

例如:

AAA:BBB CCC:DDD EEE::FFF

合法的命令串:

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。

9.1.1 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. 在收到结束符后开始命令解析。(结束符可以在<系统配置>页面里设置)
- 3. 如果没有收到结束符,命令解析器会在等待 20ms 未收到字符后开始解析命令。
- 如果指令握手打开,命令解析器在每接收到一个字符后,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。
- 5. 命令解析器在解析到错误后,立即终止解析,当前指令作废。
- 6. 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。
- 7. 命令解析器对命令串的解析不区分大小写。
- 8. 命令解析器支持命令缩写形式,缩写规格参见之后章节。

9.1.2 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。

标志	说明
<····.>	尖括号中的文字表示该命令的参数,例如:
	〈float〉代表浮点数参数
	<integer>代表整数参数</integer>
[]	中括号中文字表示可选命令,例如:
	COMP[:STAT] ON = COMP ON
{••••••}	大括号中的参数表示单选项,例如:
	FUNC: RATE {SLOW, MED, FAST} 参数是其中一项
大写字母	命令的缩写形式
	空格字符,表示一个空格,仅用于阅读需要。

9.1.3 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 9-1 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

9.2 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。

AAA:BBB	1.234
命令	[参数]

9.2.1 命令

举例说明

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。

9.2.2 参数

- 1. 单命令字命令,无参数。
 - 例如: AAA:BBB
- 2. 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"。
- 如: AAA:BBB口1.23

3.	3. 参数可以是数值形式			
	(:	志 が 米ト	100	1100

<integer></integer>	整数 123, +123, -123
<float></float>	任意形式的浮点数:
	定点浮点数: 1.23, -1.23
	科学计数法表示的浮点数: 1.23E+4, -1.23e-4
	倍率表示的浮点数: 1.23k, 1.23MA, 1.23G, 1.23u
<scifloat< th=""><th>科学计数法表示的浮点数:</th></scifloat<>	科学计数法表示的浮点数:
>	1.2345E+04 表示 1.2345×10 ⁴

表 9-1 倍率缩写

数值	倍率
1E15 (PETA)	PE
1E12 (TERA)	Т
1E9 (GIGA)	G
1E6 (MEGA)	MA
1E3 (KILO)	К
1E-3 (MILLI)	М
1E-6 (MICRO)	U
1E-9 (NANO)	Ν
1E-12 (PICO)	Р
1E-15 (PEMTO)	F
1E-18 (ATTO)	А



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

9.2.4 错误码

对应的错误码如于	·:	
错误码	说明	
*E00	No error	无错误
*E01	Bad command	命令错误
*E02	Parameter error	参数错误
*E03	Missing parameter	缺少参数
*E04	buffer overrun	缓冲区溢出
*E05	Syntax error	语法错误
*E06	Invalid separator	非法分隔符
*E07	Invalid multiplier	非法倍率单位
*E08	Numeric data error	数值错误
*E09	Value too long	数字太长
*E10	Invalid command	无效指令
*E11	Unknow error	未知错误

9.3 命令参考

公共命令:

所有命令都是按子系统命令顺序进行解释,下面列出了所有子系统

•	DISPlay	显示子系统
•	FUNCtion	功能子系统
•	SYSTem	系统子系统
•	FETCh?	获取结果子系统
•	ERRor	错误信息子系统
•	IDN?	仪器信息查询子系统
•	PrtScn	 餌

9.4 DISPlay 显示子系统

DISP1ay 子系统可以用来切换不同的显示页面或在页面提示栏上显示一串文本。

图 9-2 DISPlay 子系统树

DISPlay	: PAGE	{MEAS, SETUP(MSET), SYSTem, SYSTEMINFO(SINF), FILE, LAN}
	:LINE	<string></string>

9.4.1 DISP1ay:PAGE

DISP: PAGE 用来切换到指定页面。	
命令语法	DISPlay:PAGE <页面名称>

参数	〈页面名称〉包括:	
	MEAS	测量显示页
	SETUP (MSET)	设置页
	SYSTem	系统配置页
	SYSTEMINFO(SINF)	系统信息页
	FILE	文件管理页
	LAN	局域网配置页
例如	发送> disp:page setup	//切换到设置页面
查询语法	DISP:PAGE?	
查询响应	<页面名称>缩写	
	meas	测量显示页
	mset	设置页
	syst	系统配置页
	sinf	系统信息页
	file	文件管理页
例如	发送> disp:page?	
	返回> meas	

9.4.2 DISP:LINE

DISP:LINE 用来在页面底部的提示栏显示一串文本。文本最多可以显示 30 个字符。 DISP:LINE? 用来获取当前提示栏的显示的文本。

命令语法	DISPlay:LINE < <i>string</i> >
参数	〈string〉 最多 30 个字符
例如	发送> DISP:LINE "This is a Comment."
查询语法	DISPlay:LINE?
例如	发送>DISP:LINE?
	返回>NULL //NULL,代表空白行

9.5 FUNCtion 子系统

注意: FUNCtion 子系统设置的参数不会自动存储到文件中,设置好参数后,需要调用 FILE 子系统进行保存 或是公共命令 SAV 来存储到机内文件中。

图 9-3 FUNCtion 子系统树

FUNCtion	: VOLT	{0.0 [~] 48.0} (单位:V)	电压设置
	: CURR	{0.00 [~] 5.00}(单位:A)	电流设置
	: FREQ	{1~9999}	频率设置
	: MODE	{SING, CONT, SETVAL, COUNT, CWCCW}, {0, 1, 2, 3, 4}	模式设置
	: BEAT	{0, 1, 2}	细分设置
	: PULSECNT	{1~49999}	脉冲数
	:DIR	{CW, CCW, 0, 1}	方向设置
	: UPPER	{0.000 [~] 3.000}(单位:A)	电流上限
	:LOWER	{0.000 [~] 3.000}(单位:A)	电流下限
	: ALARM	{OFF, ON}, {0, 1}	声光报警
	: CWSTEPS	{1~49999}	正向数目
	: CWSTOPSTEPS	{1~49999}	正停数目
	: CCWSTEPS	{1~49999}	反向数目
	: CCWSTOPSTEPS	{1~49999}	反停数目
	:WORKSTATE	$\{OFF, ON\}, \{0, 1\}$	工作状态
	:WORKTIME	{1 [~] 49999} (单位:s)	工作时间
	: IDLETIME	{1 ⁴ 9999}(单位:s)	间歇时间
	:TRIG	{MAN, BUS}, {0, 1}	触发方式
	: VOLUME	{OFF, LOW, HIGH}, {0, 1, 2}	讯响音量
	: STATE	{ON, OFF, PULSE}	开始/暂停/
			停止运行

使用 FUNCtion 子系统设置的参数,仪器将不会保存在系统中,下次开机需要重新设置。

9.5.1 FUNCtion: VOLT 电压

	FUNCtion: VOLT 用来设置电压
命令语法	FUNCtion: VOLT {0.0 ^{60.0} }
参数	(单位:V)
例如	发送>FUNCtion: VOLT 1 //设置电压为 1V
查询语法	FUNCtion: VOLT?
查询响应	$\{0, 0^{\circ}60, 0\}$
例如	发送>FUNCtion:VOLT?
	返回>1

9.5.2 FUNCtion:CURR 电流

FUNCtion: CURR 用来设置电流	
命令语法	FUNCtion:CURR {0.00~5.00}
参数	(单位:A)
例如	发送>FUNCtion:CURR 0.4 //设置电流为0.4A
查询语法	FUNCtion: CURR?
查询响应	$\{0.00^{5}.00\}$
例如	发送>FUNCtion:CURR?
	返回>0.4

9.5.3 FUNCtion:FREQ 频率

	FUNCtion: FREQ 用来设置频率。
命令语法	$FUNCtion: FREQ \{1^9999\}$
例如	发送>FUNCtion:FREQ 1 //设置为中速测试
查询语法	FUNCtion:FREQ?
查询响应	{1 [°] 9999}

9.5.4 FUNCtion:MODE 接触检查

	FUNCtion:MODE 用来设置模式。
命令语法	FUNCtion: MODE {SING, CONT, SETVAL, COUNT, CWCCW}, {0, 1, 2, 3, 4}}
例如	发送>FUNCtion:MODE SING
查询语法	FUNCtion: MODE?
查询响应	{SING, CONT, SETVAL, COUNT, CWCCW}

9.5.5 FUNCtion: BEAT 节拍设置

FUNCtion:SUBDIV 用来设置细分。

命令语法	FUNCtion: BEAT
	$\{0, 1, 2\}$
例如	发送>FUNCtion: BEAT 0 //设置 1-1 节拍
查询语法	FUNCtion: BEAT?
查询响应	B1-1

9.5.6 FUNCtion: PULSECNT 脉冲数

FUNCtion: PULSECNT 用来设置脉冲数。

命令语法	FUNCtion: PULSECNT {1~49999}
例如	发送>FUNCtion:PULSECNT 200 //设置脉冲数为 200
查询语法	FUNCtion: PULSECNT ?
查询响应	{1~49999}

9.5.7 FUNCtion:DIR 方向设置

FUNCtion:DIR 用来设置方向。

命令语法	FUNCtion:DIR {CW, CCW, 0, 1}	
例如	发送>FUNCtion:DIR CW	//设置方向为顺时针运行

查询语法	FUNCtion:DIR?
查询响应	{CW, CCW}

9.5.8 FUNCtion:LOWer 电流下限

	FUNCtion:LOWer 用来设置电流下限
命令语法	FUNCtion:LOWer {0.000~3.000}
参数	(单位:A)
例如	发送> FUNCtion:LOWer 1 //设置电流下限为1A
查询语法	FUNCtion:LOW?
查询响应	$\{0.000^3.000\}$
例如	发送>FUNCtion:LOWer?
	返回>1.000A

9.5.9 FUNCtion: UPper 电流上限

	FUNCtion:UPper 用来设置电流上限
命令语法	FUNCtion:UPper {0.000~3.000}
参数	(单位:A)
例如	发送> FUNCtion:UPper 1 //设置电流下限为1A
查询语法	FUNCtion:UPper?
查询响应	$\{0.000^{\circ}3.000\}$
例如	发送>FUNCtion:UPper?
	返回>1.000A

9.5.10 FUNCtion: ALARM 声光报警

	FUNCtion: ALARM 用来设置声光报警
命令语法	FUNCtion:ALARM {OFF, ON}, {0, 1}
例如	发送> FUNCtion:ALARM ON
查询语法	FUNCtion: ALARM?
查询响应	{OFF, ON}

9.5.11 FUNCtion: VOLUME 讯响音量

FUNCtion: VOLUME 用来设置讯响音量	
命令语法	FUNCtion: VOLUME {OFF, LOW, HIGH}, {0, 1, 2}
例如	发送>FUNCtion: VOLUME LOW //设置讯响音量为低
查询语法	FUNCtion: VOLUME?
查询响应	{OFF, LOW, HIGH}

9.5.12 FUNCtion: CWSTEPS 正向数目

FUNCtion: CWSTEPS 用来设置正向数目。

命令语法	FUNCt i on : CWSTEPS {1 ⁴⁹⁹⁹⁹ }
例如	发送>FUNCtion:CWSTEPS 200
查询语法	FUNCtion: CWSTEPS?
查询响应	{1 [~] 49999}

9.5.13 FUNCtion: CWSTOPSTEPS 正停数目

FUNCtion: CWSTOPSTEPS 用来设置正停数目。

命令语法	FUNCtion: CWSTOPSTEPS {1~49999}
例如	发送>FUNCtion:CWSTOPSTEPS 200 //设置正停数目为 200
查询语法	FUNCtion: CWSTOPSTEPS?
查询响应	{1~49999}

9.5.14 FUNCtion: CCWSTEPS 反向数目

FUNCtion: CCWSTEPS 用来设置反向数目。

命令语法	$FUNCtion: CCWSTEPS \{1^49999\}$		
例如	发送>FUNCtion:CCWSTEPS 200	//设置反向数目为 200	
查询语法	FUNCtion: CCWSTEPS?		
查询响应	$\{1^{49999}\}$		

9.5.15 FUNCtion:CCWSTOPSTEPS 反停数目

FUNCtion: CCWSTOPSTEPS 用来设置反停数目。

命令语法	FUNCtion:CCWSTOPSTEPS {1~49999}
例如	发送>FUNCtion:CCWSTOPSTEPS 200 //设置反停数目为 200
查询语法	FUNCtion: CCWSTOPSTEPS?
查询响应	{1~49999}

9.5.16 FUNCtion:WORKSTATE 工作状态

FUNCtion:WORKSTATE 用来设置间歇模式工作状态。

命令语法	FUNCtion:WORKSTATE {ON, OFF, 1, 0}
例如	发送>FUNCtion:WORKSTATE ON
查询语法	FUNCtion:WORKSTATE ?
查询响应	{ON, OFF}

9.5.17 FUNCtion:WORKTIME 工作时间

	FUNCtion:WORKTIME 用来设置工作时间
命令语法	FUNCtion:WORKTIME {1~49999}
参数	(单位:s)
例如	发送>FUNCtion:WORKTIME 1
查询语法	FUNCtion:WORKTIME?
查询响应	{1~49999}
例如	发送>FUNCtion:WORKTIME?
	返回>1s

9.5.18 FUNCtion: IDLEtime 空闲时间

FUNCtion: IDLEtime 用来设置工作时间	
命令语法	FUNCtion: IDLEtime {1~49999}
参数	(单位:s)
例如	发送>FUNCtion:IDLEtime 1
查询语法	FUNCtion: IDLEtime?
查询响应	{1 ⁴ 9999}
例如	发送>FUNCtion:IDLEtime?
	返回>1s

9.5.19 FUNCtion:TRIG 触发方式

FUNCtion: TRIG 用来设置间歇模式工作状态。

命令语法	FUNCtion:TRIG {MAN, BUS}, {0, 1}	
例如	发送>FUNCtion:TRIG BUS	
查询语法	FUNCtion: TRIG?	
查询响应	{MAN, BUS}	
i	注意:只有设置触发方式为 BUS 才可以使用 SCPI/MODBUS 控制运行。	

9.5.20 FUNCtion:STATE 运行状态

	FUNCtion:STATE 用来设置运行状态
命令语法	FUNCtion:STATE {ON, OFF, PULSE}
例如	发送>FUNCtion:STATE OFF
查询语法	FUNCtion:STATE?
查询响应	{ON, OFF, PULSE}

9.6 SYSTem 子系统

SYSTem 子系统用来设置与系统相关的参数。这些指令多数与仪器<系统配置>页有关。



SYSTem 子系统设置的参数将自动存储到系统存储器中,不需要额外 SAV 指令。

图 9-4 SYSTem 子系统树

SYSTem	:LANGuage	{ENGLISH, CHINESE, EN, CN}	系统语言设置
	:TIME	<year>, <month>, <day>, <hour>, <minute>, <second></second></minute></hour></day></month></year>	机内时间设置
	:KEYBeep	$\{ON(1), OFF(0)\}$	按键音设置
	: SHAKEHAND (SHAK)	$\{ON(1), OFF(0)\}$	SCPI 握手设置
	:RESult	{FETCh (0), AUTO (1)}	结果发送设置
	:REset?		恢复出厂设置

9.6.1 SYSTem:LANGuage 系统语言

	仪器语言设置。
命令语法	SYSTem:LANGuage {ENGLISH, CHINESE, EN, CN}
例如	发送> SYST:LANG EN //设置为英文显示
查询语法	SYST:LANG?
查询响应	{ENGLISH, CHINESE}

9.6.2 SYSTem:TIME 系统时间设置

命令语法	SYSTem:TIME <year>, <month>, <day>, <hour>, <minute>, <second></second></minute></hour></day></month></year>
例如	发送> SYST:TIME 2020,2,1,11,18,31 //2020-2-1 11:18:31
查询语法	SYSTem:TIME?
查询响应	<year>-<month>-<day> <hour>:<minute>:<second></second></minute></hour></day></month></year>
例如	发送> SYST:TIME?
	接收> 2016-12-30 11:18:31

9.6.3 SYSTem: KEYBeep 按键音设置

	按键音打开/关闭设置
命令语法	SYSTem:KEYBeep {OFF, ON, 0, 1}
参数	{OFF, ON, 0, 1}
例如	发送> SYST:BEEP OFF
查询语法	SYSTem:BEEPer?
查询响应	$\{on, off\}$

9.6.4 SYSTem: SHAKhand 通讯握手指令(数据头返回)

通讯握手开启后, 仪器会将接收到的指令原样返回给主机, 之后再返回数据。

命令语法	SYSTem:SHAKhand {ON, OFF, 0, 1}
例如	发送> SYST:SHAK ON
查询语法	SYSTem:SHAKhand?
查询响应	{on, off}

9.6.5 SYSTem: RESult 测试结果发送

SYS	STem:RESult	可以设置数	数据发送	訪式:	自动发送或	成是通过	FETCH	指令。	
	加里坡结里	1.1台详设署-	TILA H	测量类	新捉雲更想:	据 【测量		开户上	

 □ 如果将结果发送设置为 AUTO,测量数据需要根据【测量定时】开启与否进行返回: □ 当【测量定时】设置为<u>关闭</u>时,仪器每测量一次数据将返回一次; □ 当【测量定时】设置了时间后,仅在测量结束时返回一次。

命令语法	SYSTem:RESult {FETCH, AUTO}
参数	{FETCH, AUTO}
	FETCH: 数据需要通过指令 fetch?才能返回到主机, 仪器被动发送。
	AUTO: 数据在每次测试完成后,自动发送测试结果给主机,仪器主动发送数据,无需上位机参与。

例如	发送> SYST:RES AUTO	//设置为自动发送
查询语法	SYST: RES?	
查询响应	{FETCH, AUTO}	

9.6.6 SYSTem: REset 恢复出厂设置

通讯握手开启后,仪器会将接收到的指令原样返回给主机,之后再返回数据。

命令语法	SYSTem:re?
响应	返回> RESET DONE
i	注意: 发送此命令仪器立即执行命令, 稍作等待, 返回 RESET DONE

9.7 FETCh(READing) 子系统

FETCh (READing) 子系统用来获取测试数据。

图 9-5 FETCh? 子系统树

FETCh	FETCh?	获取电压电流回读值和比较器结果
READing	READing?	获取电压电流回读值和比较器结果

9.7.1 READing?/Fetch? 获取测量数据

在<测量显示>页,发送 READing?/Fetch?将返回当前测量数据。

□ 要使用此

□ 要使用此指令,必须将<系统配置>页面下的【结果发送】字段设置为【FETCH】 □ 此指令仅在<测量显示>页面有效

40 AT69210 用户手册

查询语法	READing?/Fetch?
查询响应	{11.95V, 0.016A, 0FF}
	● 参数 1: 电压回读结果
	● 参数 2: 电流回读结果
	● 参数 3: 比较器状态
	a) OK□代表合格
	b) L0□代表不合格 下超
	c) HI□代表不合格 上超
	d) OFF 代表关闭
例如	发送> READing?
	返回>11.95V, 0.016A, OFF

9.8 IDN? 子系统

图 9-6 IDN? 子系统树

IDN?	查询系统信息
	IDN?子系统用来返回仪器的版本号。
查询语法	IDN?
查询响应	<model>,<revision>,<sn>,< Manufacturer></sn></revision></model>
例如	发送> IDN?
	返回> AT670x, A1.00, 6701B7654001, APPLENT INSTRUMENTS LTD.

9.9 PrtScn 子系统

图 9-7 PrtScn 子系统树

PrtScn	截屏
	PrtScn 子系统用来截屏
查询语法	PrtScn
查询响应	
例如	发送> PrtScn

9.10ERRor 子系统

	错误子系统用来获取最近一次发生错误的信息				
查询语法:	ERRor?				
查询响应:	Error string				
例如 :	」如: 发送> ERR? <u>ℳ></u>				
	返回>no error. <u>《NL》</u>				
·					
错误码 说明					

错误码	说明	
*E00	No error	
*E01	Bad command	
*E02	Parameter error	
*E03	Missing parameter	
*E04	buffer overrun	
*E05	Syntax error	
*E06	Invalid separator	
*E07	Invalid multiplier	
*E08	Numeric data error	
*E09	Value too long	
*E10	Invalid command	
*E11	Unknow error	

10. Modbus (RTU) 通讯协议



				I	
1	1	·	·	 2 字节	

CRC-16 计算范围

表 10-1 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		
	Cyclic Redundancy 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		

10.1.2 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()
IM CRC16L0 AS BYTE, CRC16HI AS BYTE 'CRC 寄存器
IM CL AS BYTE, CH AS BYTE '多项式码&HA001
IM SAVEHI AS BYTE, SAVELO AS BYTE
IM I AS INTEGER
IM FLAG AS INTEGER
RC16L0 = \&HFF
RC16HI = \&HFF
L = &H1
H = \&HA0
OR 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
                               •低位右移一位
         CRC16Lo = CRC16Lo \setminus 2
         IF ((SAVEHI AND &H1) = &H1) THEN '如果高位字节最后一位为 1
            ·否则自动补 0
         END IF
         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
            CRC16L0 = CRC16L0 XOR CL
         END IF
     NEXT FLAG
EXT I
IM RETURNDATA(1) AS BYTE
ETURNDATA(0) = CRC16HI
                         'CRC 高位
ETURNDATA(1) = CRC16LO
                         'CRC 低位
RC16 = RETURNDATA
END FUNCTION
```

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 10-2 Modbus 附加 CRC-16 值



10.1.3 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 10-3 正常响应帧
```



图 10-4 异常响应帧



表 10-2 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				
	Cyclic Redundancy 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				

10.1.4 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。

10.1.5 错误码

表 10-3 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

10.2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 10-4 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

10.3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

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 7	8
3.	2个寄存器,	四字节(32 位)单精度浮点数, 3.14 → 40 48 F5 C3	

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。

10.4读出多个寄存器

图 10-5 读出多个寄存器 (0x03)

从站地址	功能代码	读出开始地址	元素数量	CRC-16
	H'03			
1	1	2	2	2 字节

读出多个寄存器的功能码是 0x03.

表 10-5 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	连续读取的寄存器数量。请参考 Modbus 指令集,以确保这
	0001~006A (106)	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 10-6 读出多个寄存器 (0x03) 响应帧



名称	名称	说明
	从站地址	原样返回
0x03	功能码	无异常: 0x03
或 0x83		错误码: 0x83
	字节数	=寄存器数量 x 2
		例如: 1 个寄存器返回 02
	数据	读取的数据
CRC-16	校验码	

10.5写入多个寄存器

图	图 10-7 写入多个寄存器(0x10)								
	从站地址	功能代码	读出开始地址	元素数量	字节计数	写入数据(元素数量部分)	CRC-16		
_							· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
		H'10	1			1 1			
	1	1	2	2	1	0~208(2X104)	2		

表 10-6 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	连续读取的寄存器数量。请参考 Modbus 指令集,以确保这
	0001~0068 (104)	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 x 2
CRC-16	校验码	

图 10-8 写入多个寄存器 (0x10) 响应帧

从站地址	功能 <mark>代</mark> 码	写入开始地址	元素数量	CRC-16
	H'10			
1	1	2	2	2字节

名称	名称	说明
	从站地址	原样返回
0x10	功能码	无异常: 0x10
或 0x90		错误码: 0x90
	起始地址	
	寄存器数量	
	CRC-16 校验码	

10.6回波测试

回波测试功能码 0x08,用于调试 Modbus。

图 10-9 回波测试 (0x08)

指令帧

从站地址	功能代码	固定值		测试数据	CRC-16
	H'08	H'00	H'00		
1	1	2		2	2字节

响应帧

从站地址	功能代码	固定值	测试数据	CRC-16
	H'08	H'00 H'00		
1	1	2	2	2字节

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:								
指令:	01 08	00 00	12 34	ED 7C(CRC-16)				
响应:	01 08	00 00	12 34	ED 7C(CRC-16)				

11. Modbus (RTU) 指令集



本章您将了解到以下内容:

● 寄存器地址

● 具体指令的执行

Ŷ	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。
1	除非特别说明,以下说明中指今和响应帧的数值都是16进制数据。

11.1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 11-1 寄存器总览

寄有	序器		名称	数值	说明
地址	数量	字节数			
1000	2	4	读取电压回读结果	4字节浮点数	只读
				字节顺序 AABBCCDD	
1002	2	4	读取电流回读结果	4字节浮点数	只读
1004	2	2	读取比较器结果	测试状态:	只读
				0000:0FF	
				0001:OK	
				0002:L0	
				0003:HI	
2000	2	4	电压	4字节浮点数	读写
2002	2	4	电流	4字节浮点数	读写
2004	1	2	频率	2字节整数	读写
2005	1	2	节拍	2字节整数	读写
2006	1	2	模式	2字节整数	读写
2007	1	2	脉冲数	2字节整数	读写
2008	1	2	方向	2字节整数	读写
2009	1	2	正转数目	2字节整数	读写
200A	1	2	正停数目	2字节整数	读写
200B	1	2	反转数目	2字节整数	读写
200C	1	2	反停数目	2字节整数	读写
200D	1	2	工作状态(间歇循环)	2字节整数	读写
200E	2	4	工作时间	4字节浮点数	读写
2010	2	4	间歇时间	4字节浮点数	读写
2012	1	2	声光报警	2字节整数	读写
2013	2	4	电流下限	4字节浮点数	读写
2015	2	4	电流上限	4字节浮点数	读写
2017	1	2	讯响音量	2字节整数	读写
2018	1	2	触发方式	2字节整数	读写
3000	1	2	开始/暂停/停止运行	开始:0001	读写(读取只有 0, 1 两种状
				暂停:0002	态,暂停也是1)
				停止:0000	

11.2功能码简介

11.2.1 功能码 03

(1)例如主机读取电压回读值: 主机(上位机)要读取地址为01,起始地址为1000,共占2个从机寄存器数据。

指令: 2 3 5 7 8 1 4 6 01 03 1000 0002 COCB 校验码 从站 读 寄存器 寄存器数量 响应 2 3 4 7 8 9 5 6 1 01 03 04 41 3F 00 9A 00 A6 01 03 字节 单精度浮点数 CRC-16

● 获取测量数据:

其中 B4~B7 为单精度浮点数,字节顺序 AA BB CC DD

测量数据: 41 3F 00 00 转换为浮点数: 0x413F0000 = 11.937500 (十进制)

(2)例如主机读取电压和电流的回读值: 主机(上位机)要读取地址为01,起始地址为1000,共占4个从机寄存器数据。

指令:

1	2	3	4	4 5 6		7	8	
01	03	10	00	00	04	40C9		
从站	读	寄る	字器	寄存署	器数量	校驻	金码	
响应								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	03	08	41	3F	00	00	3E	14	6C	00	C1	OA
01	03	字节		单精度浮点数								-16

● 获取测量数据:

其中 B4[~]B7 为电压回读值,单精度浮点数,字节顺序 AA BB CC DD 测量数据: 41 3F 00 00 转换为浮点数: 0x413F0000 = 11.937500 (十进制) 其中 B8[~]B11 为电流回读值,单精度浮点数,字节顺序 AA BB CC DD 测量数据: 3E 14 6C 00 转换为浮点数: 0x413F0000 = 0.144943 (十进制)

11.2.2 功能码 10

(1)例如主机设置电压: 主机(上位机)要读取地址为01,起始地址为2000,共占2个从机寄存器数据。 ■ 写入:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	10	20	00	00	02	04	41	CO	00	00	7E	6E
站号	写	寄存	字器	寄存署	器数量	字节		数	据		CRO	C16

B8-B11: 设置的电压值, 0x41C00000 = 24.0(V)

写入返回:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	10	20	00	00	02	4A	08
从站	写	寄存器		寄存署	器数量	CRO	216

● 获取测量数据:

其中 B4~B7 为单精度浮点数,字节顺序 AA BB CC DD

测量数据: 41 3F 00 00 转换为浮点数: 0x413F0000 = 11.937500 (十进制)

(2)例如主机设置电压和电流: 主机(上位机)要读取地址为01,起始地址为2000,共占4个从机寄存器数据。

■ 写入:

	3 /															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
01	10	20	00	00	04	08	41	CO	00	00	3E	CC	CC	CD	95	A8

站	時 写	寄存器	寄存器	数量	字节		数据			CRC16
	B8-B11: 设置的电压值, 0x41C00000 = 24.0(V)									
	B12-B15:	设置的电应	玉值,Ox3E	= CCCCCD	0.4(A)					
	写入返回	:								
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	01	10	20	00	00	04	CA	OA		

寄存器数量

CRC16

寄存器

从站

写

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℃±5℃ 湿度条件: ≤ 65% R.H. 未结露 预热时间: > 30 分钟 校准时间: 12 个月

	计数指标
输入电源	AC220V±10%, 50Hz
输出通道	1个(运行参数相同)
电压测量精度	0.5% ±1 个字
电流测量精度	0.5% ±1 个字
频率精度	<1%
使用环境	温度 0~40℃,相对湿度≤85%

12.2一般规格

屏幕	5 英寸 TFT-LCD	5 英寸 TFT-LCD 真彩显示					
触发方式	手动、远程触发						
USB 存储	USB 磁盘中可保	存 10 组数据					
接口	RS232/RS485 接						
	LAN 接口						
	USB 接口						
通讯协议	SCPI/ModBus(R7	TU)					
环境要求	指标	温度 18℃~28℃ 湿度 <65% RH 未结露					
	操作	温度 10℃~40℃ 湿度 10~80% RH					
	储存	温度 0℃ [~] 50℃ 湿度 10 [~] 90% RH					
电源要求	电压	100V~240VAC					
	保险丝	250V/3A 慢熔(仪器内部安装)					
	功率	最大 20VA					
	重量	\approx 5kg					

12.3外形尺寸

(示意图)



Applent Instruments -AT670x 系列用户手册-简体中文版 ©2005-2020 版权所有:常州安柏精密仪器有限公司 Applent Instruments Ltd.