



交直流耐压/绝缘测试仪说明书

HY9310/HY9320 系列



前言

感谢您购置浩仪安规测试仪，为了确保正确使用本仪器，在操作仪器之前请仔细阅读手册，特别是有关“安全信息”部分。如已阅读完手册，建议您将此手册妥善保管，以便在将来使用过程中进行查阅。

保修服务

仪器自购买之日起保修期壹年，在保修期内由于使用者操作不当而损坏仪器的，维修费及由于维修所引起的费用由用户承担，仪器由本公司负责终身维修。

如果原购买者自购该产品之日起一年内，将该产品出售或转让给第三方，则保修期应为自原购买者从浩仪或授权的浩仪分销商购买该产品之日起一年内。电源线及其他附件和保险丝等不受此保证的保护。

如果在适用的保修期内证明产品有缺陷，浩仪可自行决定是修复有缺陷的产品且不收部件和人工费用，或用同等产品（由浩仪决定）更换有缺陷的产品。浩仪作保修用途的部件、模块和更换产品可能是全新的，或者经修理具有相当于新产品的性能。所有更换的部件、模块和产品将成为浩仪的财产。

以下提到的“客户”是指据声明本保证所规定权利的个人或实体。为获得本保证承诺的服务，“客户”必须在适用的保修期内向浩仪通报缺陷，并为服务的履行做适当安排。客户应负责将有缺陷的产品装箱并运送到浩仪指定的维修中心，同时预付运费并提供原购买者的购买证明副本。如果产品要运到浩仪维修中心所在国范围的地点，浩仪应支付向客户送返产品的费用。如果产品送返到任何其他地点，客户应负责支付所有的运费、关税、税金及其他费用。

保证限制

本保证不适用于由于意外、机器部件的正常磨损、在产品规定的范围之外使用或者使用不当或者维护保养不当或不足而造成的任何缺陷、故障或损坏。浩仪根据本保证的规定无义务提供如下服务：

- a. 修理由非服务代表人员对产品进行安装、修理或维护所导致的损坏；
- b. 修理由于使用不当或与不兼容的设备连接造成的损坏；
- c. 修理由于使用非提供的电源而造成的任何损坏或故障；
- d. 维修已改动或者与其他产品集成的产品（如果这种改动或集成会增加产品维修的时间或难度）。

本保证由浩仪针对本产品而订立，用于替代任何其他的明示或者暗示的保证。浩仪及其经销商拒绝对用于特殊目的适销性或适用性做任何暗示的保证。对于违反本保证的情况，浩仪负责修理或更换有缺陷产品是提供给客户的唯一和全部补救措施。

无论浩仪及其经销商是否被预先告知可能发生的任何间接、特殊、偶然或必然的损坏，浩仪及其经销商对这些损坏均概不负责。

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, 浩仪将不承担任何责任。

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。



警告：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。

环保使用期限标志:



该符号表示在所示时间内, 危险或有毒物质不会产生泄露或损坏, 该产品环保使用期限是 40 年, 在此期间内可以放心使用, 超过规定时间应该进入回收系统。

废弃电气和电子设备 (WEEE) 指令 2002/96/EC



切勿丢弃在垃圾桶内

目录

前言	2
保修服务	2
保证限制	2
安全信息	3
目录	4
1. 安全规则	9
1.1 工作站安排	9
1.2 操作人员规定	9
1.3 禁止的操作行为	10
1.4 保证长时间无故障使用的条件	10
1.5 日常检查	10
2. 概述	11
2.1 产品概要	11
2.2 前面板说明	12
2.3 后面板说明	13
2.4 多通道前面板说明	14
2.5 附件	15
2.5.1 高压测试夹	15
2.5.2 高压测试棒	15
2.5.3 RS232C 通讯线	16
2.5.4 多通道测试线 (仅 HY9320-S4A/HY9320-S8A)	16
3. 验货和安装	17
3.1 装箱清单	17
3.2 电源要求	17
3.3 操作环境	17
3.4 清洗	17
3.5 上电启动	18
3.5.1 首次上电测试	18
3.5.2 准备测试接线	18
4. [Test]测量显示页	19
4.1 <测量显示> 页	19
4.2 多通道<测量显示> 页	20
4.3 状态栏显示说明	20
4.4 测试结果说明	21
4.5 截屏功能	22
4.6 键盘锁功能	22
5. [Setup]测量设置页	23
5.1 编辑测试步骤	23
5.2 【测试模式】设置	23
5.3 交流耐压参数设置	24
5.4 直流耐压参数设置	25
5.5 绝缘电阻参数设置	26

5.6 接触检查参数设置 (仅 HY9320-S4A/HY9320-S8A)	27
5.7 多通道扫描设置 (仅 HY9320-S4/S8/S4A/S8A)	27
5.7.1 多通道模块说明	28
6. 系统设置	29
6.1 <系统设置 1> 页面说明	29
6.2 <系统设置 2> 页面说明	31
6.2.1 恢复为出厂设置	32
6.3 <系统信息> 页面说明	32
7. 文件管理及数据记录	33
7.1 文件管理说明	33
7.1.1 【存储器】	33
7.1.2 【开机调用】	33
7.1.3 【文件 1】~【文件 100】	33
7.1.4 文件【重命名】说明	34
7.1.5 文件拷贝调用说明	34
7.2 数据记录	35
7.2.1 保存数据到 U 盘	35
8. 处理机 (Handler) 接口	37
8.1 HANDLER 接口说明	37
8.2 SIGNAL 接口说明	39
9. 远程通讯	40
9.1 RS-232C 接口的设置	40
9.1.1 介绍 RS-232 接口	40
9.1.2 RS-232 连接	40
9.2 RS-485 接口的设置	41
9.3 LAN 接口的设置	42
9.3.1 选择 LAN 通讯模式	42
9.3.2 设置 IP 地址	42
10. SCPI 命令参考	43
11.1 命令串解析	43
11.1.1 命令解析规则	43
11.1.2 符号约定和定义	43
11.1.3 命令树结构	44
11.2 命令和参数	44
11.2.1 命令	44
11.2.2 参数	44
11.2.3 分隔符	45
10.3 命令参考	46
10.4 DISPlay 显示子系统	46
10.4.1 DISPlay:PAGE	46
10.5 FUNcTion 子系统	47
10.5.1 FUNcTion:STEP? 查询测试步骤	48
10.5.2 FUNcTion:STEP:NEW 新建测试方案	49
10.5.3 FUNcTion:STEP 编辑当前测试方案的第 n 个步骤的指令	49
10.5.4 FUNcTion:STEP:INS 增加测试项目	49

10.5.5	FUNcTion:STEP:DEL 删除测试项目	49
10.5.6	FUNcTion:TYPE 测试模式	49
10.5.7	FUNcTion:AC:VOLT 交流耐压输出电压	49
10.5.8	FUNcTion:AC:TTIM 交流耐压测试时间	50
10.5.9	FUNcTion:AC:RTIM 交流耐压缓升时间	50
10.5.10	FUNcTion:AC:FTIM 交流耐压缓降时间	50
10.5.11	FUNcTion:AC:UPPC 交流耐压电流上限	51
10.5.12	FUNcTion:AC:LOWC 交流耐压电流下限	51
10.5.13	FUNcTion:AC:ARC 交流耐压电弧等级	51
10.5.14	FUNcTion:AC:FREQ 交流耐压输出频率	52
10.5.15	FUNcTion:AC:RANGe 交流耐压电流量程	52
10.5.16	FUNcTion:AC:OFFSet 交流耐压补偿归零	52
10.5.17	FUNcTion:AC:CH1 交流耐压第 1 通道设置	53
10.5.18	FUNcTion:DC:VOLT 直流耐压输出电压	53
10.5.19	FUNcTion:DC:TTIM 直流耐压测试时间	53
10.5.20	FUNcTion:DC:RTIM 直流耐压缓升时间	54
10.5.21	FUNcTion:DC:FTIM 直流耐压缓降时间	54
10.5.22	FUNcTion:DC:UPPC 直流耐压电流上限	54
10.5.23	FUNcTion:DC:LOWC 直流耐压电流下限	55
10.5.24	FUNcTion:DC:ARC 直流耐压电弧等级	55
10.5.25	FUNcTion:DC:RANGe 直流耐压电流量程	55
10.5.26	FUNcTion:DC:OFFSet 直流耐压补偿归零	55
10.5.27	FUNcTion:DC:RAMP 直流耐压缓升判断	56
10.5.28	FUNcTion:DC:WAIT 直流耐压等待判断	56
10.5.29	FUNcTion:DC:CHAR 直流耐压充电下限	56
10.5.30	FUNcTion:DC:CH1 直流耐压第 1 通道设置	57
10.5.31	FUNcTion:IR:VOLT 绝缘电阻输出电压	57
10.5.32	FUNcTion:IR:TTIM 绝缘电阻测试时间	58
10.5.33	FUNcTion:IR:RTIM 绝缘电阻缓升时间	58
10.5.34	FUNcTion:IR:FTIM 绝缘电阻缓降时间	58
10.5.35	FUNcTion:IR:UPPC 绝缘电阻电阻上限	58
10.5.36	FUNcTion:IR:LOWC 绝缘电阻电阻下限	59
10.5.37	FUNcTion:IR:RANGe 绝缘电阻电流量程	59
10.5.38	FUNcTion:IR:CHAR 绝缘电阻充电下限	59
10.5.39	FUNcTion:IR:CH1 绝缘电阻第 1 通道设置	60
10.5.40	FUNcTion:CK:VOLT 接触检查输出电压	60
10.5.41	FUNcTion:CK:LOWC 接触检查电流下限	60
10.5.42	FUNcTion:CK:CH1 接触检查第 1 通道设置	61
10.5.43	FUNcTion:SOUR? 查询当前测试步骤所有测量设置数据	61
10.6	SYSTem 子系统	63
10.6.1	SYSTem:TRIGger 启动模式	63
10.6.2	SYSTem:VOLume 声音音量	64
10.6.3	SYSTem:KEYSound 按键声音	64
10.6.4	SYSTem:PASSBeep 合格讯响	64
10.6.5	SYSTem:FAILBeep 失败讯响	64

10.6.6	SYSTem:DELAy 测试延迟	64
10.6.7	SYSTem:STEP 项间间隔	65
10.6.8	SYSTem:FAIL 失败模式	65
10.6.9	SYSTem:DISP 显示模式	65
10.6.10	SYSTem:SMOD 步骤模式	65
10.6.11	SYSTem:RESEt 清除重置	65
10.6.12	SYSTem:CTRL 分选模式	66
10.6.13	SYSTem:PASSHold 合格保持	66
10.6.14	SYSTem:TURN 可调模式	66
10.6.15	SYSTem:LANGUage 系统语言	66
10.6.16	SYSTem:RESult 结果发送设置	66
10.6.17	SYSTem:TIME 系统时间设置	67
10.6.18	SYSTem:DEFAult 出厂设置	67
10.7	FILE 子系统	67
10.7.1	FILE:SAVE 保存文件	67
10.7.2	FILE:LOAD 读取文件	67
10.7.3	FILE:DELeTe 删除文件	68
10.8	TEST 启动测试子系统	68
10.9	RESET 停止测试子系统	68
10.10	STATe?子系统	68
10.11	IDN? 子系统	68
10.12	SN? 子系统	68
10.13	FETCh? 获取结果子系统	69
11	Modbus (RTU) 通讯协议	70
11.1	数据格式	70
11.1.1	指令帧	70
11.1.2	响应帧	70
11.1.3	无响应	71
11.1.4	错误码	71
11.2	功能码	72
11.3	寄存器	72
11.4	读出多个寄存器	72
11.5	写入多个寄存器	73
12	Modbus (RTU) 指令集	74
12.1	寄存器总览	74
12.2	Modbus 指令测试流程图	77
12.3	参数设置	78
12.3.1	设置当前步的测量模式	78
12.3.2	设置当前模式的输出电压	78
12.3.3	设置多个测试参数	78
12.4	获取测量结果	79
12.4.1	获取第 1 步电压测量结果	79
12.4.2	获取第 1 步电流/电阻测量结果	79
12.4.3	获取第 1 步分选结果	79
12.4.4	同时获取第 1 步和第 2 步的测量结果	80

12.5 启动/停止测试.....	80
13. 规格.....	81
13.1 技术指标.....	81
13.2 型号功能.....	83
13.3 环境要求.....	84
13.4 外形尺寸.....	84

1. 安全规则

安全规则

本章主要涵盖以下内容：

-  工作站安排
-  操作人员规定
-  禁止的操作行为
-  保证长时间无故障使用的条件
-  日常检查

1.1 工作站安排

- 工作位置

工作站的位置选定必须安排在一般人员非必经的开阔场所，使非工作人员远离工作站。必须将工作站与其它设施隔开，并且要特别标识“**高压测试工作站**”。在测试时必须标明“**危险！测试执行中，非工作人员请勿靠近！**”。

- 输入电源

确保该仪器连接到电气地（大地），以确保安全。工作站的电源必须有单独的开关，应安装于工作站的入口显眼处并给予特别标识，让所有的人都能辨别那是工作站的电源开关。一旦有紧急事故发生时，可以立即关闭电源，再进入处理事故。

- 工作场所

必须使用绝缘材质的工作桌或工作台，操作人员和被测体的间不得使用任何金属。在设计工作场所时，不允许出现需要操作人员跨越待测物去操作测试仪器的现象。工作场所必须保持整齐、干净。不使用的仪器和测试线请放到固定位置，一定要让所有人员都能立即分辨出在测件、待测件和已测件。测试站及其周边不能含有可燃气体及腐蚀性气体，不能在易燃物质旁使用测仪。

1.2 操作人员规定

- 人员资格

本系列测试仪的操作具有危险性，误操作时会造成人员的伤害，这种伤害甚至是有生命危险的，因此使用人员必须先经过培训，并严格遵守用户手册。

- 安全守则

必须随时给予操作人员以安全教育和训练，使其了解各种安全操作的重要性，并按安全规则操作测试仪。

- 衣着规定

操作人员不可穿着有金属装饰的衣服、佩戴金属手饰和手表等，这些金属饰物很容易造成意外的触电。操作人员操作测试仪时必须佩戴绝缘手套。

- 医学规定

本系列测试仪绝对不能让有心脏病或佩戴心率调整器、心脏起搏器的人员操作。

1.3 禁止的操作行为

- 不要连续开关电源

切断电源开关后，再次打开电源开关前确保要间隔几秒钟或者更长的时间。不要重复频繁的开/关电源开关，如果那么做，仪器的保护设施也许就不能完全的执行保护功能。当仪器正在产生测试电压时，不要关断电源开关，除非在特殊或者紧急的情况下。

- 不要把输出端和地短路

小心仪器的高压测试线，不要和附近的已经连接到地的交流电源线或者附近的其它设备（比如传送设备）短路。如果被短路，仪器的外壳会被充有危险的高压。

- 测试端不要连接外部电压

不要将任何外部电压连到仪器的输出端。在非放电状态仪器不具备对外放电功能，输出端与外部电压相连可能会损坏仪器。

1.4 保证长时间无故障使用的条件

仪器建议在下列范围内使用：

环境温度	最高输出功率		暂停时间	输出时间限制
$T \leq 40^{\circ}\text{C}$	交流耐压	$> 12\text{mA}$ (HY9320 系列) $> 6\text{mA}$ (HY9310 系列)	至少和输出时间一样长	最长 60 秒
	直流耐压	$> 6\text{mA}$ (HY9320 系列) $> 3\text{mA}$ (HY9310 系列)	至少和输出时间一样长	最长 60 秒

注：输出时间 = 测试时间

1.5 日常检查

为了避免事故，在使用开始前至少要保证下面几点：

1. 仪器输入电源符合规范，仪器电源配置正确。
2. 仪器与大地连接可靠。
3. 测试线材料完好，没有断裂、裂缝和破损。
4. 仪器不连接测试线，在默认条件下启动测试，能顺利完成测试。
5. 连接测试线启动测试时，测试线低压端和测试线高压端接触，仪器能产生 FAIL（失败）的信号。

2. 概述

本章主要涵盖以下内容：

-  产品概要
-  前面板说明——包括按键和测试端子的介绍。
-  后面板说明——介绍电源和接口信息。
-  附件——介绍随机带的各种附件及连接仪器的方法。

2.1 产品概要

感谢您购买 HY9310/HY9320 系列交直流耐压绝缘测试仪。

HY9310B 可以提供 5kVAC/10mA 耐电压测试。

HY9310A 可以提供 5kVAC/10mA 耐电压、6kVDC/5mA 耐电压测试。

HY9310 可以提供 5kVAC/10mA 耐电压、6kVDC/5mA 耐电压、2.5kVDC/100GΩ绝缘电阻测试。

HY9320 可以提供 5kVAC/20mA 耐电压、6kVDC/10mA 耐电压、2.5kVDC/100GΩ绝缘电阻测试。

HY9320-S4/S8 在 HY9320 基础上，增加 4 路单端/8 路单端扫描模块。

HY9320-S4A/S8A 在 HY9320 基础上，增加 4 路双端/8 路双端扫描模块，并且带接触检查功能。

HY9310/HY9320 系列是集电气强度（交/直流耐压）、绝缘电阻多项测试功能于一体的仪器，可广泛应用于家用电器、变压器、电气设备、元器件的安全性能检查。

- 测试迅速

本系列测试仪采用高性能 32 位 ARM 微处理器控制，能够实时测量被测体的各项安规参数，特别能满足生产线对快速测试的要求。

- 操作简单

本系列测试采用 4.3 英寸真彩液晶显示，能用各种实体按键以及数字键盘快速完成各种测试条件设置以及测试，操作简单。

- 智能判别

本系列测试仪具有上下限智能判定功能，可以自动识别不良品，同时提供声光报警。

- 运行可靠

本系列测试仪整机线路模块间采用了全隔离措施，抗干扰能力强。高压模块是一个 DA 基准、可控正弦发生器、AB 类功放、40 ~ 600Hz 高压变压器升压，输出电压闭环控制，同时具有硬件和软件保护，大大提高了仪器的可靠性。

- 使用安全

地线电流检测、短路检测、电弧侦测、直流快速放电、自动过压、过流保护，使用更加安全。

- 文件管理

可编程 100 个测试文件，每个文件可以有 20 个测试项目。

- 接口丰富

本系列测试仪配有工控用的 Handler (PLC) 接口、RS485(选件)，连接电脑用的 RS-232C 和 LAN 接口，同时支持 SCPI 和 Modbus RTU 两种通讯协议，高效完成远程控制和数据采集功能，使得仪器能适应多种不同自动测试系统的需要。

参见：



完整的技术规格参见第 13 章。

2.2 前面板说明



表 2- 1 前面板功能描述

编号	项目	说明
1	STOP 开关	红色的瞬时接触开关。 在设定参数时，可以作为返回测量显示界面的开关。 在测试进行之中，可以作为中断测试的开关。 在测试进行时，也可以作为关闭警报声进入下一个待测状态的开关。
2	START 开关	绿色的瞬时接触开关，作为测试的起动开关。
3	POWER 输入 电源开关	标有国际标准 " 1 " (ON)和 " 0 " (OFF)符号的开关，作为输入电源开关。
4	液晶显示屏	4.3 寸 TFT-LCD 液晶显示窗，作为显示设定或测试结果的显示器。
5	USB 接口	外接 U 盘接口，用于保存截屏，以及测试文件导入和导出； 支持 USB2.0 协议，文件格式为 FAT32。
6	RETURN 端子	回线端子。
7	高压指示灯	当仪器开始输出电压时，高压指示灯会亮，表示 " 高电压输出中、危险 "。
8	HV 端子	高压输出端子。
9		方向键，用于将光标进行上下移动，左右移动。
9		退出键，用于取消/返回键。
		用于数字键盘输入值的最后确认。
10		数字键盘，数字键用于输入数字数值。
		测量键，仪器进入准备测量显示界面。
		设置键，仪器进入参数设定界面。
		系统键，仪器进入系统设定界面。
		文件键，仪器进入文件操作界面。

		截屏键，当 U 盘插入后可截屏保存图片。
		按键锁，使其他按键失效（STOP 键和 START 键除外），长按 1S 可上锁/解锁。
11		测试合格，PASS 判断灯亮。测试不合格，FAIL 判断灯亮。
12	功能键	F1-F5 对应 LCD 右侧的功能操作区域，实现快捷操作。
13	商标及型号	型号标签。

2.3 后面板说明

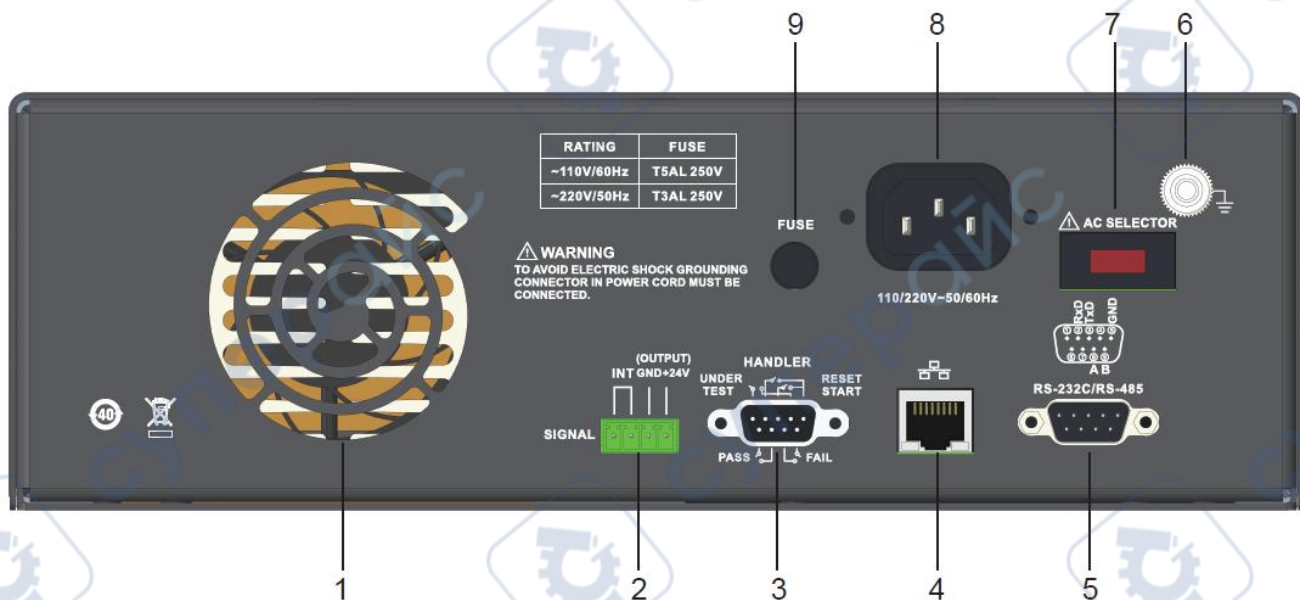


表 2- 2 后面板功能描述

编号	项目	说明
1	散热风扇	连续运转排热风扇，请保持背板后方良好的排风散热空间。
2	SIGNAL 接口	此接口为联机保护和内部 24V 电源输出接口。 <系统设置> 页，如果【安全锁】功能选择打开，则必须外部提供联机锁定信号，否则本机不允许启动测试。
3	HANDLER 接口	遥控讯号输入/输出端子。 可以输入 RESET 和 START 的控制信号。 使用继电器(RELAY)接点输出 PASS、FAIL 和 TEST 的信号。
4	LAN 接口	使用 LAN 接口时连接。
5	RS-232C 接口 /RS-485 接口（选配）	串行通讯接口，实现与电脑通讯。
6	保护地端子	机壳接地端子。在本仪器操作运转前，请务必将本机接地安装妥当。
7	AC220/110 转换器	交流电源的压档位切换开关，仪器仅支持 110、220 两种线电压模式。
8	输入电源座	标准 IEC 320 电源插座，用以连接 NEMA 的标准电源线。
9	保险丝座	输入电源保险丝座，如需更换保险丝时，请更换正确规格的保险丝。

2.4 多通道前面板说明

多通道输出是在仪器下部附加的一个内置高压转接模块。4 路/8 路高压输出端子，连接到被测物的测试点。

图 2- 1 HY9320-S4 前面板



图 2- 2 HY9320-S8 前面板



图 2- 3 HY9320-S4A 前面板



图 2- 4 HY9320-S8A 前面板



2.5 附件

2.5.1 高压测试夹

在进行耐压测试时，用高压测试夹夹住测试点进行测试。

红色高压测试夹：连接前面板的 HV 端子。

黑色高压测试夹：连接前面板的 RETURN 端子。

图 2- 5 高压测试夹图



2.5.2 高压测试棒

在进行耐压测试时，用高压测试棒点测不易夹住的测试点进行测试。

红色高压测试棒：连接前面板的 HV 端子。

图 2- 6 高压测试棒图



2.5.3 RS232C 通讯线

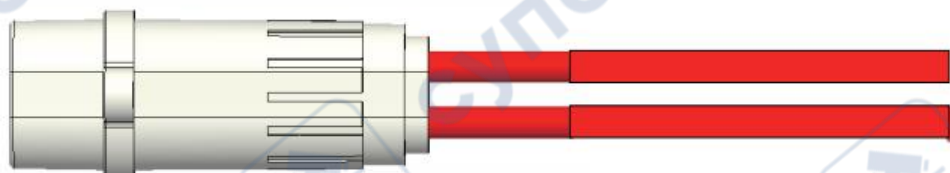
用于串口通信。将通信线插头一端插在后面板的通信接口上，另一端插在计算机的串口上，便可进行联机通信。

图 2- 7 RS232C 通讯线图



2.5.4 多通道测试线 (仅 HY9320-S4A/HY9320-S8A)

图 2- 8 双端多通道测试线



3. 验货和安装

本章主要涵盖以下内容：

-  装箱清单
-  电源要求
-  操作环境
-  清洗
-  上电启动

3.1 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，请立即与浩仪电子销售部或销售商联系。

3.2 电源要求

该仪器设计成在Ⅱ类过电压下使用。不要在Ⅲ和Ⅳ类过电压下使用。

在启动电源以前，确保电源电压和保险丝与仪器后面板的 AC SELECTOR 开关选择的电压一致。

输入电压	频率范围	保险丝（慢熔）	仪器系列	额定功率
110V	47-63Hz	5A	HY9320	400VA
			HY9310	300VA
220V	47-63Hz	3A	HY9320	400VA
			HY9310	300VA

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，确保该电源线的地线可靠连接。
- 为了防止触电，在检查或者替换保险丝之前确保关掉电源并拔出电源线。

3.3 操作环境

HY9310/HY9320 系列必须在下列环境条件下使用：

温度：10°C ~ 40°C，

湿度：在 23°C 小于 70%RH。

3.4 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进行外壳和面板进行清洗。不能使用溶剂（酒精或汽油等）。

不可清洁仪器内部。

3.5 上电启动

3.5.1 首次上电测试

在确认本仪器完好无损并安装到工作位置后，请按如下步骤进行检查：

- 1) 只接通本仪器的电源线，不接其他任何测试线，打开测试仪电源开关；
- 2) 仪器进入测量显示界面，直接按 **START** 键进行测试，测试状况若如下所述：
 - a) 绝缘显示电阻 $>10\text{G}\Omega$ ；
 - b) 耐压显示较小击穿电流或零值；则表明仪器基本正常；
- 3) 首次开启仪器，若无显示，请检查并确认电源线连接良好；启动测试过程中，若有不启动、无按键响应或无继电器动作声响等现象，请寻求浩仪电子的技术支持。

3.5.2 准备测试接线

- 1) 红色高压测试夹（或高压测试棒）连接到被测物的 L、N 线处；
- 2) 测试回路线连接到被测物的地线或者外壳处；

4. [Test]测量显示页

本章主要涵盖以下内容：

-  测量显示页面说明
-  状态栏显示说明
-  测试结果说明

4.1 <测量显示> 页

在高压输出停止时，按【Test】键，进入<测量显示>页。**只有在测量显示界面才可以启动高压。**

<测量显示>页面主要用来显示测量结果和判定结果；

图 4- 1 可调模式关闭，<测量显示>页



图 4- 2 可调模式打开，<测量显示>页



表 4- 1 <测量显示>页说明

编号	项目	说明
1	测试参数	显示当前步骤的主要测试参数。
2	数据显示	显示实时的电压、电流/电阻、测试时间、测试状态。
3	功能键	测试页面功能快捷键： ● 系统设置中，可调模式关闭时，主要用来页面切换； ● 系统设置中，可调模式打开时，用来测试过程中输出电压微调；
4	状态栏	显示启动模式、通讯模式、文件名、图标、时间。

4.2 多通道<测量显示>页

HY9320-S4/S8/S4A/S8A 在测量显示页面，会显示扫描通道设定状态；
■ 表示该通道连接高端，■ 表示该通道连接低端；
HI 与 LO 都为 ■，表示该通道开路；

图 4- 3 HY9320-S4/S4A 的 <测量显示>页



图 4- 4 HY9320-S8/S8A 的 <测量显示>页



4.3 状态栏显示说明

图 4- 5 状态栏图标



表 4- 2 状态栏图标说明

编号	图片	说明
①	LOCAL	前面板的 START 按键启动，当系统设置中启动模式为本地时有效。
	PLC	PLC 启动，当系统设置中启动模式为 PLC 时有效。
②	232	表示 RS-232 接口被激活。
	485	表示 RS-485 接口被激活。
	LAN	表示 LAN 接口被激活。
③	DEFAULTS	表示当前测试文件的文件名。
④		表示按键被锁标志。

⑤		表示 U 盘就绪标志。
⑥		表示已建立互联网连接。
⑦		表示启用分选音和按键音。
		表示分选音和按键音都禁用。
		表示只开启按键音。
		表示只开启分选音。
⑧	17:24:38	表示时间显示。

4.4 测试结果说明

只有在测量显示界面可以启动高压对被测件进行测量，它的测试参数必须在测量设置界面进行设定。

图 4- 6 测试合格



- 启动测量后，液晶中间的两个大字体显示数据是实时的测试数据。
上面的是高压输出电压，耐压以千伏 (kV) 为单位。
下面的是测试低端的被测电流值或者是被测件的绝缘电阻值。
- 液晶底部的中间区域显示仪器的测试状态和判定结果。
液晶底部的右侧区域显示高压测试剩余时间，如果用户选择了连续测试则显示不大于 999.9S 的测试时间。
- 测量结果的判定：
 - 对耐压测试击穿电流的上下限，可随时进行测量结果的判定。
 - 绝缘电阻测试，在临近测试时间结束时，才给出判定结果。
- 测试不合格及异常保护说明表：

判定结果	说明
超上限	表示测量值大于设置的上限值。
超下限	表示测量值小于设置的下限值。
短路	仪器输出电流大于内部设定电流限制，此限制不可更改。
电弧	交/直流耐压测试时，电流电弧超过设置的电弧上限值。
接地失效	接地中断失效。
充电下限	直流耐压/绝缘电阻测试时，电流低于最低充电电流设定。

过压	输出电压远大于设定的输出电压。
接触不良	表示测试端口与被测物连接异常 (仅 HY9320-S4A/HY9320-S8A 有接触检查功能)

4.5 截屏功能

仪器提供截屏功能，在仪器前面板的 USB 接口中插入 USB 存储设备，按面板上的[Print Sc]键，即可将当前屏幕截图并保存到 USB 存储盘以便后续查用。



建议使用品牌 U 盘插入仪器接口。
格式为 FAT32，最大容量 128G。

4.6 键盘锁功能

为防止意外修改测试条件，仪器提供键盘锁功能。

短按面板上的[Lock]键，可上锁；长按 1s 面板上的[Lock]键，可解锁。

- 系统设置中，可调模式关闭时，键盘锁定后仪器仅响应 START、STOP 和 LOCK 键。
- 系统设置中，可调模式打开时，键盘锁定后仪器仅响应 START、STOP、LOCK 键以及<测量显示页>输出电压微调功能键。

5. [Setup]测量设置页

本章主要涵盖以下内容：

-  编辑测试步骤——实现多项目顺序测试。
-  测试模式设置
-  交流耐压参数设置
-  直流耐压参数设置
-  绝缘电阻参数设置

在高压输出停止时，您只要按【Setup】键，仪器将进入测量设置页面。

5.1 编辑测试步骤

图 5- 1 【测试步骤】设置



界面上显示，测试步骤: 01/01 的含义为 测试步骤: 当前设定项目序号 / 总测试项目数。

仪器支持最大的总测试项目数为 20 步；

■ 设置测量步骤：

- 第 1 步 按【Setup】键进入测量设置页面；
- 第 2 步 使用光标键选择【测试步骤】字段；
- 第 3 步 使用功能键选择

功能键	功能
插入	本项目后增加一个新的测试项目，新增的项目和后面的项目顺序后移一位。
删除	删除当前的测试项目，后面的项目顺序前移一位。
新建	新建一个新的测试方案，系统会自动新建一个默认测试项目。
上步	访问当前显示步骤前面的一步的参数。
下步	访问当前显示步骤后面的一步的参数。

5.2 【测试模式】设置

按【Setup】键进入测量设置页面，使用光标键选择【测试模式】字段，使用功能键选择：

选择【交流耐压】，设置当前设定项目为交流耐压测试，并且所有参数设置为默认值。

选择【直流耐压】，设置当前设定项目为直流耐压测试，并且所有参数设置为默认值。

选择【绝缘电阻】，设置当前设定项目为绝缘电阻测试，并且所有参数设置为默认值。

选择【接触检查】，设置当前设定项目为接触检查测试，并且所有参数设置为默认值。（仅 HY9320-S4A/S8A）

5.3 交流耐压参数设置



项目	输入范围	默认值	说明																				
输出电压	(0.050~5.000)kV	0.050kV	交流耐压测试时的输出电压。																				
电流上限	(0.001 ~ 20.00)mA	1mA	HY9320 系列, 击穿电流报警上限。																				
	(0.001 ~ 10.00)mA		HY9310 系列, 击穿电流报警上限。																				
电流下限	0.001mA~上限值, 关闭	关闭	击穿电流报警下限。																				
测试时间	(0.1~999.9)s, 连续测试	0.5 s	当前设定项目的测试时间。																				
缓升时间	(0.1~999.9)s	0.5 s	限定电压以此时间段进行缓升。																				
缓降时间	(0.1~999.9)s, 关闭	0.5 s	限定电压以此时间段进行缓降。																				
电弧等级	1~9 级, 关闭	关闭	电弧测试的报警等级。 电弧报警等级的大小应能进行预置和判别, 预置的范围为 关闭、1~9 级; 关闭 表示关电弧侦测功能, 9 级最灵敏, 每个报警等级对应的峰值电流见下表:																				
<table><tr><th>电弧报警等级 (级)</th><th>门限峰值电流 (mA)</th></tr><tr><td>9</td><td>2.8</td></tr><tr><td>8</td><td>5.5</td></tr><tr><td>7</td><td>7.7</td></tr><tr><td>6</td><td>10</td></tr><tr><td>5</td><td>12</td></tr><tr><td>4</td><td>14</td></tr><tr><td>3</td><td>16</td></tr><tr><td>2</td><td>18</td></tr><tr><td>1</td><td>20</td></tr></table>			电弧报警等级 (级)	门限峰值电流 (mA)	9	2.8	8	5.5	7	7.7	6	10	5	12	4	14	3	16	2	18	1	20	
电弧报警等级 (级)			门限峰值电流 (mA)																				
9			2.8																				
8			5.5																				
7			7.7																				
6			10																				
5			12																				
4			14																				
3			16																				
2	18																						
1	20																						
输出频率	50Hz , 60Hz	50Hz	交流耐压输出频率。																				
电流量程		固定	设定电流档位为自动换档或固定档位。																				
	自动, 固定		若设定为【自动】, 仪器会自动选择适合的电流档位。 若设定为【固定】, 需要在 电流上限 设定一个值决定该电流档位, 其目的可以缩短测试时间, 分选测试的最佳方式。																				
补偿归零	关闭, 自动测试	关闭	漏电流归零设定。																				
			请直接按侧边栏 [自动测试] 键让仪器自动测量测试线及治具的漏电流值并做归零动作, 此时必须先将被测物从测试线上取下。 按侧边栏 [关闭] 键可做清除用。																				

5.4 直流耐压参数设置



项目	输入范围	默认值	说明
输出电压	(0.050~6.000)kV	0.060kV	直流耐压测试时的输出电压。
电流上限	0.1uA ~ 10.00mA	1mA	HY9320 系列，击穿电流报警上限。
	0.1uA ~ 5.00mA		HY9310 系列，击穿电流报警上限。
电流下限	0.1uA ~ 上限值，关闭	关闭	击穿电流报警下限。
测试时间	(0.1~999.9)s，连续测试	0.5 s	当前设定项目的测试时间。
缓升时间	(0.1~999.9)s	0.5 s	限定电压以此时间段进行缓升。
缓降时间	(0.1~999.9)s，关闭	0.5 s	限定电压以此时间段进行缓降。
电弧等级	1~9 级，关闭	关闭	电弧测试的报警等级。
电流量程	自动，固定	固定	设定电流档位为自动换档或固定档位。 若设定为【自动】，仪器会自动选择适合的电流档位。 若设定为【固定】，需要在 电流上限 设定一个值决定该电流档位，其目的可以缩短测试时间，分选测试的最佳方式。
补偿归零	关闭，自动测试	关闭	漏电流归零设定。 请直接按侧边栏 [自动测试] 键让仪器自动测量测试线及治具的漏电流值并做归零动作，此时必须先将被测物从测试线上取下。 按侧边栏 [关闭] 键可做清除用。
缓升判断	关闭，打开	关闭	当缓升判断时，直流耐压测试在执行缓升时间时会判断电流测试值是否超过击穿电流报警上限。 当缓升判断关闭时，直流耐压测试在执行缓升时间时不会判断电流测试值是否超过击穿电流报警上限。
等待判断	(0.1~999.9)s，关闭	关闭	直流充电等待时间，等待时间到进行电流上下限判断。 缓升时间 < 等待判断时间设定值 < (缓升时间+测试时间)。
充电下限	关闭， 手动输入(0.1-350)uA，自动测试	关闭	最低充电电流设定。 应用于侦测测试线或测试治具的连接是否正常，以确保测试结果的正确性。由于直流耐压测试时漏电流通常都非常小，所以很难以漏电流的下限值作为判定测试线或测试治具的连接是否正常的依据。由于被测物实际上都具有些许电容性存在，因此可以利用侦测被测物的充电电流，作为检测测试线或测试治具的连接是否正常的依据。（具体操作参见绝缘电阻参数设置部分）

5.5 绝缘电阻参数设置



项目	输入范围	默认值	说明
输出电压	(0.050~2.500)kV	0.050kV	绝缘电阻测试时的输出电压。
电阻上限	电阻下限~100.00G, 关闭	关闭	绝缘电阻报警上限。
电阻下限	0.1M~100.00G	0.1M	绝缘电阻报警下限。
延判时间	(0.1~999.9)s, 连续测试	0.5 s	用于延时判断绝缘电阻的测试时间。
缓升时间	(0.1~999.9)s	0.5 s	限定电压以此时间段进行缓升。
缓降时间	(0.1~999.9)s, 关闭	0.5 s	限定电压以此时间段进行缓降。
电阻量程	自动, 固定	自动	设定电流档位为自动换档或固定档位。 若设定为【自动】，仪器会自动选择适合的电流档位。 若设定为【固定】，需要在电阻下限设定一个值决定该电流档位，其目的可以缩短测试时间，分选测试的最佳方式。
充电下限	关闭, 手动输入(0.1-350)uA, 自动测试	关闭	最低充电电流设定。 应用于侦测测试线或测试治具的连接是否正常，以确保测试结果的正确性。由于绝缘测试时漏电电流通常都非常小，所以很难以漏电电流的下限值作为判定测试线或测试治具的连接是否正常的依据。由于被测物实际上都具有些许电容性存在，因此可以利用侦测被测物的充电电流，作为检测测试线或测试治具的连接是否正常的依据。 ● 手动设定最低充电电流数值，请用数字键输入最低充电电流数值。 ● 自动设定最低充电电流数值，请先将仪器和被测物与测试线或治具接好，并且确定所设定的输出电压和缓升时间参数，与将来实际要做测试的数据完全一致。

说明：

- 1) 电阻上下限判断在延判时间结束时才进行判断，其余时间只会进行异常保护检测。
- 2) 绝缘电阻测试结果说明：
 - a) 仪器显示格式：大于 102G 时显示值会按 >100.0GΩ 显示。
 - b) 在通过接口读出绝缘值时，默认单位为 M。当仪器显示>100.0GΩ时读出值为大于 100G 的值，仅供参考。

5.6 接触检查参数设置 (仅 HY9320-S4A/HY9320-S8A)



项目	输入范围	默认值	说明
输出电压	(0.050~0.400)kV	0.100kV	接触检查测试时的输出电压。 除特殊情况，一般使用默认设置。
电流下限	0.1uA ~ 1.00mA	500uA	接触检查报警下限。 除特殊情况，一般使用默认设置。
扫描设置	打开, 关闭	关闭	HY9320-S4A 可以控制 1, 2, 3, 4 通道; HY9320-S8A 可以控制 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 通道;



如果要使用接触检查功能，建议设置为测试步骤的第一步。当接触检查失败时，仪器会立即停止测试，接触检查成功才会继续执行下一步测试。

5.7 多通道扫描设置 (仅 HY9320-S4/S8/S4A/S8A)



HY9320-S4/S8/S4A/S8A 在测试模式为交流耐压、直流耐压、绝缘电阻时，可以配置多通道的扫描通道；

项目	输入范围	默认值	说明
扫描设置	高端, 低端, 开路	开路	HY9320-S4/S4A 可以控制 1, 2, 3, 4 通道; HY9320-S8/S8A 可以控制 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 通道;

5.7.1 多通道模块说明

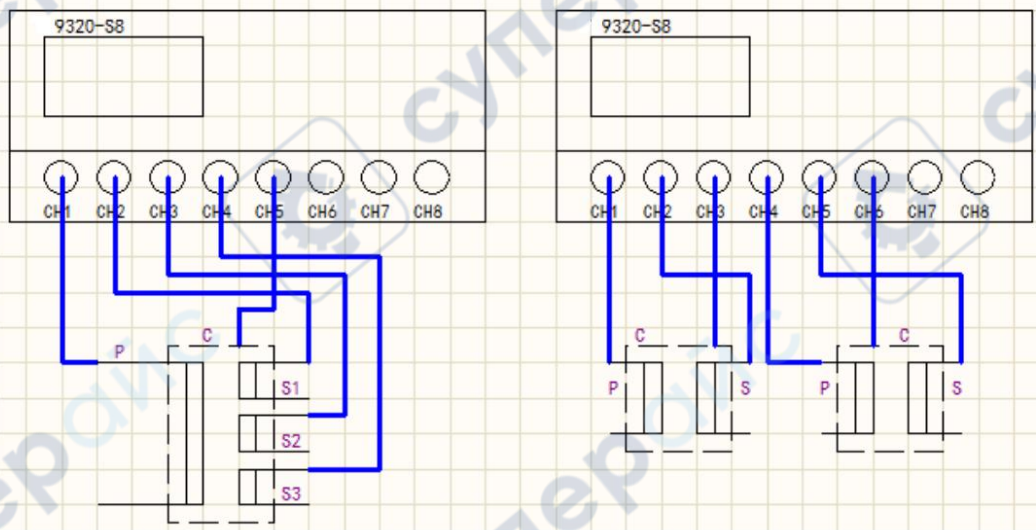
多通道输出是在仪器下部附加的一个内置高压转接模块。通过多通道输出模块，元件的多个待测试点可以和仪器的多个通道一次连接。在测试过程中，仪器根据用户设定，控制通道开关，将相应端口连接到耐压测试端，实现可控测试。这样测试的特点是客户可以通过测试夹具实现快速连接，测试过程不用切换接口，使测试安全可靠。

HY9320-S4A/HY9320-S8A 带接触检查功能，其多通道测试线为双线端口。

双线端口的每个通道端口有两根引线输出，其中插头较粗的为测试时的高压引出线；插头较细的为测试时的电流采样引出线。两线之间内置有 $1\text{M}\Omega$ 以上电阻，作为端口自检判定标准。一般使用情况必须将两线短路作为一个端口使用，如果测试电流通过内置电阻，将损坏内置电阻，且引起测试数据限流错误。

在接触检查模式（CK 功能）时：同一端口的两根测试线，必须与被测件同一导体的两个触点分别连接，仪器检测端口是否导通，确认元件是否安装到位。

图 5-2 多通道连接示意图



注意：

- 1、在多通道状态，原有耐压测试仪的输出端口还是原有功能。可以作为公共端使用。
- 2、多通道的输出端口连接是由用户随意设定的。使用时，不要连接多余的高压接线，以免发生危险。

6. 系统设置

本章主要涵盖以下内容：

-  <系统设置 1> 页面说明
-  <系统设置 2> 页面说明
-  <系统信息> 页面说明

6.1 <系统设置 1> 页面说明

<系统设置 1> 页是设定一些和具体测试项目参数无关，而与仪器进行测试的方案相关的设定。

在高压输出停止时，您只要按【System】键，仪器将进入<系统设置 1> 页。

图 6-1 <系统设置 1> 页



表 6-1 <系统设置 1> 页说明

项目	输入范围	默认值	说明
启动模式	本地, PLC	本地	① 本地启动 ：即前面板的启动按键启动。 ② PLC 启动 ：即通过 HANDLER 输入的 START 控制信号启动。 ③ 通讯启动 ：始终有效，详见通讯协议。
声音音量	低音, 中音, 高音	中音	蜂鸣器声音响度设置。
按键声音	打开, 关闭	打开	按键声音开关。
合格讯响	长短音, 双短音, 关闭	长短音	测试合格后蜂鸣器声音方式。
失败讯响	长音, 双短音, 关闭	长音	测试失败后蜂鸣器声音方式。
测试延迟	(0.1~99.9)s, 关闭	关闭	启动后，到开始第一项目测试开始的延迟时间。
项间间隔	(0.1~99.9)s, 键控	0.1 s	① (0.1~99.9)s：多步骤测试时，步骤间等待的时间。 ② 键控 ：按【START】键开始下一个步骤。
失败模式	中止, 继续, 重测, 下步	中止	① 中止 ：遇到失败，立即中止整个测试流程。 ② 继续 ：中止当前测试步，并进行下一步测试。 ③ 重测 ：中止当前测试步，按【START】键可以重测一次当前不合格步。 ④ 下步 ：中止当前测试步，按【START】键可以继续下一步测试。

显示模式		所有	① 选择“所有”模式 当执行多步骤测试时, 测试结束后会显示“所有”执行的测试结果。显示画面如下(可以通过上下光标键切换显示):  ② 选择“最后一步”模式 当执行单一测试或多步骤测试时, 测试结束后会显示“最后一组”执行的测试结果。显示画面如下:  ③ 选择“P/F”模式 当执行单一测试或多步骤测试时, 测试结束后会显示“PASS”或“FAIL”执行的测试结果。显示画面如下: 
步骤模式	普通, 循环, 单步	普通	① 普通: 仪器的一般测试模式。 ② 循环: 文件测试结束时自动循环。 ③ 单步: 仅测试当前步骤。
清除重置	关闭, 打开	关闭	① 设定为打开时, 在测试出现失败时, 要先按【STOP】键才能

所有, 最后一步, P/F

			按【START】键继续测试。 ② 在设定为关闭时，测试出现失败时，直接按【START】键能继续测试。
分选模式	文件，单步	文件	① 文件：测试文件结束，HANDLER 接口输出测试结果。 ② 单步：每个步骤结束，HANDLER 接口输出当前步骤的测试结果。
合格保持	(0.1~99.9)s, 键控	键控	① (0.1~99.9)s：测试合格时，合格判断的保持时间。 ② 键控：测试合格时，合格判断，按【STOP】键后结束。
可调模式	关闭，打开	关闭	① 关闭：测试中输出电压不可调。 ② 打开：电压输出时允许微调输出电压大小。

6.2 <系统设置 2> 页面说明

<系统设置 2> 页是设定语言、日期时间以及通讯相关设定。

按【System】键后再按功能键选择【下一页】，仪器将进入<系统设置 2> 页。

图 6-2 <系统设置 2> 页，选择 RS232 模式



图 6-3 <系统设置 2> 页，选择 LAN 模式



表 6-2 <系统设置 2> 页说明

项目	输入范围	默认值	说明
语言设置	English, 中文	中文	仪器界面语言选择。
日期/时间			仪器使用 24 小时时钟，通过功能键实现日期和时间的

			修改。
通讯模式	RS232, RS485, LAN	RS232	仪器支持 3 种远程控制接口：RS232、RS485 和 LAN 接口。
通讯协议	SCPI, MODBUS	SCPI	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。
波特率	9600, 19200, 38400, 57600, 115200	115200	串口总线波特率。
站号	0~32	1	如果使用 Modbus (RTU) 协议，需要设置好本机的站号地址： ① 仪器允许使用站号 00 来进行广播通讯。 ② 1~32：仪器连接总线时的地址。
结果发送	FETCH?, 自动	自动	此功能仅针对 SCPI 协议有效。 仪器支持自动向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。
安全锁	关闭, 打开	关闭	安全锁功能是一项安全功能。安全锁功能防止测试运行，除非信号 I/O 端口连接器上的安全锁引脚短路。附带的插拔式接线端子可用于此目的，方便用户接线。详情见 8.2 章节。
自动存档	关闭, 打开	关闭	① 关闭：不会更改当前文件里的内容。 ② 打开：离开测量参数设定画面仪器会自动将变更的参数直接储存到当前文件里。
IP 地址	192.168.030.036		可以通过数字键盘修改，通讯模式选择 TCP 时用到。
端口号		502	默认，不好修改。通讯模式选择 TCP 时用到。

6.2.1 恢复为出厂设置

执行出厂设置后，仪器的所有设置将恢复为出厂时预置的参数。

<文件管理>页被预置为文件 1。

6.3 <系统信息>页面说明

进入<系统设置 2>页，按功能键选择【系统信息】。

此部分包含型号名称，仪器序列号及仪器版本。

此页面无需用户设置。

图 6-4 <系统信息>页



7. 文件管理及数据记录

本章主要涵盖以下内容：

- 【存储器】说明
- 【开机调用】说明
- 文件操作说明
- 数据记录说明

在高压输出停止时，您只要按【File】键，仪器将进入<文件管理>页。

文件保存测试步骤数据和系统界面中测试项目相关的设置值。

文件管理允许用户保存设置到 100 个文件中，便于开机时或更换规格时读取。

7.1 文件管理说明

图 7- 1 <文件管理>页



7.1.1 【存储器】

存储器功能是从仪器内存或外部 U 盘选择文件。

仪器内存可访问 100 个文件，U 盘可访问 20 个文件。

7.1.2 【开机调用】

开机调用选项，可以指定在开机时调用的文件，共用两种选择：文件 1 和当前文件。

如果选择文件 1，则开机载入文件 1 的设置值；

如果选择当前文件，则开机载入当前文件号的设置值。

设置步骤：

1. 进入<文件管理>页面；
2. 使用光标键选择【开机调用】字段；
3. 根据自身需求，使用屏幕下方功能键选择文件 1 或者当前文件。

7.1.3 【文件 1】~【文件 100】

用户可以指定 1~100 共 100 个文件进行保存、读取和删除。

功能键	功能描述
保存	将设置全部保存到当前文件里

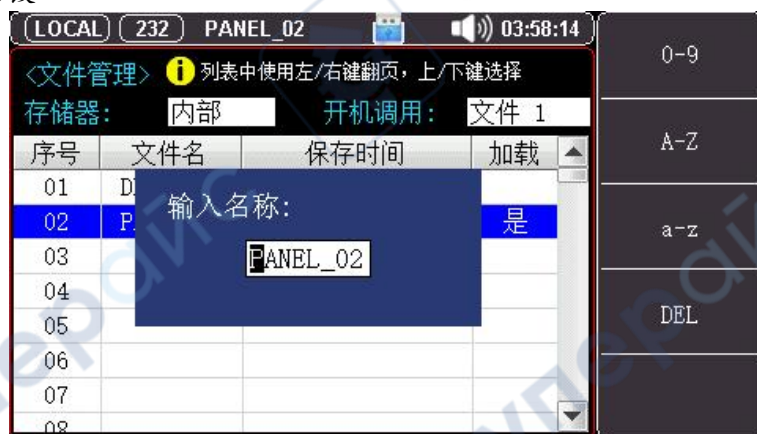
读取	读取文件的参数到系统中
删除	文件数据将被删除
重命名	进行文件名的修改，可自定义文件名

设置步骤：

1. 进入<文件管理>页面；
2. 使用光标键选择【文件 1】~【文件 100】任何需要设置的字段；
3. 根据自身需求，使用屏幕下方功能键选择保存或者读取，或删除或重命名。

7.1.4 文件【重命名】说明

图 7- 2 文件名修改



按左右方向键可以移动光标；

F1、F2、F3、F4 分别选择对应光标所显示的字符范围及操作；

按上下方向键（支持长按触发）可以选择要显示的字符；

最后，按 ENTER 键确认修改后的文件名；按 ESE 键是取消修改操作；

7.1.5 文件拷贝调用说明

为了方便客户能够快速对仪器进行批量化设置，仪器支持将设置信息保存到外部 U 盘。

其他仪器可以从 U 盘中，读取想要的设置参数，U 盘中的外部文件最大支持 20 个。

图 7- 3 U 盘文件存储

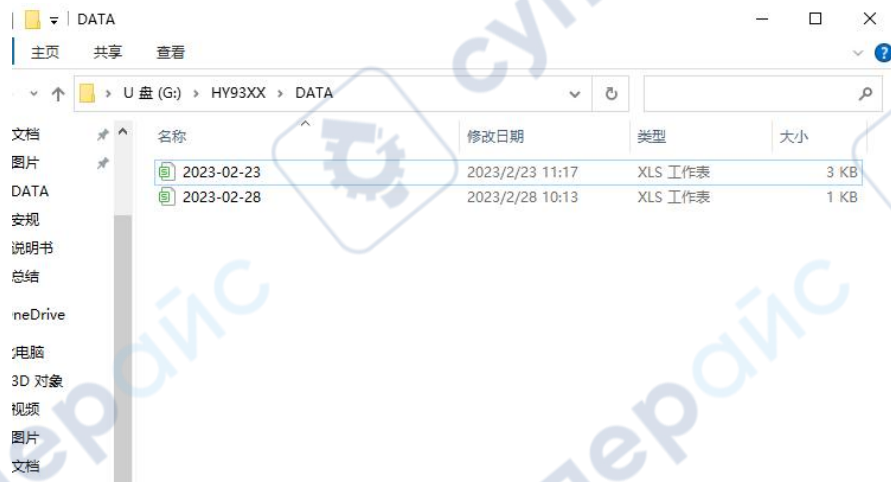


7.2 数据记录

通过数据记录功能，可以将测量数据实时存入 U 盘中，这些数据可以通过计算机查看。
测试之前将 U 盘插入仪器前端的 USB 接口，测试结束后数据以表格形式自动保存在 U 盘内，
U 盘的容量决定存储数量。

7.2.1 保存数据到 U 盘

图 7-4 U 盘数据文件夹



数据保存在 U 盘对应型号的仪器的 DATA 文件夹中，以日期自动命名，保存文件为 XLS 格式。

例：文件路径：HY93XX/DATA/2023-02-28.XLS

表 7-1 数据记录内容

	A	B	C	D	E	F	G
1	11:51:22						
2	STEPS	Test Type	Dwell Time	VOLT	DATA	JUDGE	
3	1	DC	002.0 s	1.499 kV	0.9 uA	PASS	
4	2	IR	002.0 s	0.500 kV	>10.0 GΩ	PASS	
5							
6	11:51:42						
7	STEPS	Test Type	Dwell Time	VOLT	DATA	JUDGE	
8	1	DC	002.0 s	1.499 kV	0.8 uA	PASS	
9	2	IR	002.0 s	0.500 kV	>10.0 GΩ	PASS	
10							
11	11:51:48						
12	STEPS	Test Type	Dwell Time	VOLT	DATA	JUDGE	
13	1	DC	002.0 s	1.499 kV	0.8 uA	PASS	
14	2	IR	002.0 s	0.500 kV	>10.0 GΩ	PASS	
15							
16	11:52:19						
17	STEPS	Test Type	Dwell Time	VOLT	DATA	JUDGE	
18	1	DC	002.0 s	1.499 kV	0.7 uA	PASS	
19	2	IR	002.0 s	0.500 kV	>10.0 GΩ	PASS	
20	1	2	3	4	5	6	
21							

编号	项目	说明
1	STEPS	测试步骤（最多 20 步）
2	Test Type	测试模式（AC：交流耐压，DC：直流耐压，IR：绝缘电阻，CK：接触检查）
3	Dwell Time	每步运行时间
4	VOLT	测试的输出电压
5	DATA	测试的数据
6	JUDGE	判定结果

每次测试数据都以测试时间区分。

数据记录时间以仪器内部时钟为准，当仪器内部时钟停止工作时，数据记录的时间会不准确，不能用于区分文件数据，内部时钟不工作的时候需要更换内部的电池，建议返厂更换。

8. 处理机 (Handler) 接口

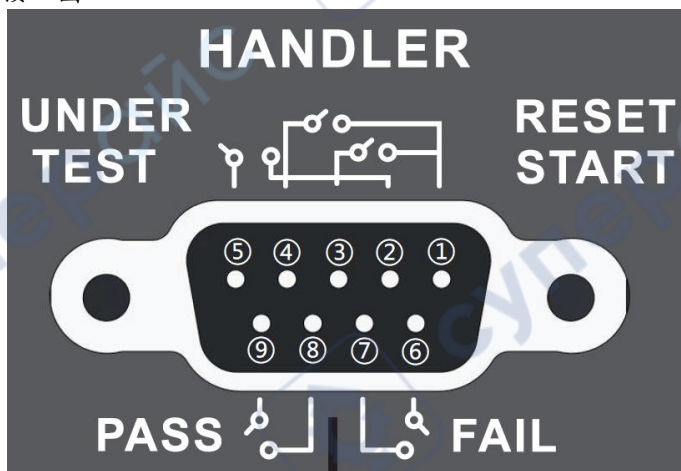
本章主要涵盖以下内容：

-  HANDLER 接口说明
-  SIGNAL 接口说明

8.1 HANDLER 接口说明

本系列测试仪配置有一个 9PIN 的 D 型连接端子，提供为遥控输入控制和输出信号。为了能达到最佳的效果，建议使用屏蔽线作为输入控制和输出信号的连接线。

图 8- 1 HANDLER 接口图



若要使用 HANDLER 功能，必须将仪器系统配置中的启动模式设为 PLC。

当启动模式设定为 PLC 时，面板上的 START 开关被设定为不能操作，以避免双重操作引起的误动作和危险，此时面板上的 STOP 开关依然可以操作，以便随时在任何地方都可以关闭高压输出。

表 8- 1 HANDLER 各引脚定义

输入/输出	引脚	名称	功能描述
信号输入	1	COM 公共低端	提供启动和停止的 0V 信号。
	3	START 启动信号	当 START 与 COM 短接时，仪器启动测试。
	4	RESET 复位(停止)信号	当 STOP 与 COM 短接时，仪器停止测试。
信号输出	2	TEST1	仪器测量过程中，TEST1 与 TEST2 短路。
	5	TEST2	测试完成，TEST1 与 TEST2 开路。
	8	PASS1	仪器测量过程中，PASS1 与 PASS2 开路。
	9	PASS2	测试合格时，PASS1 与 PASS2 短路。
	6	FAIL1	仪器测量过程中，FAIL1 与 FAIL2 开路。
	7	FAIL2	测试不合格时，FAIL1 与 FAIL2 短路

图 8- 2 HANDLER 时序图

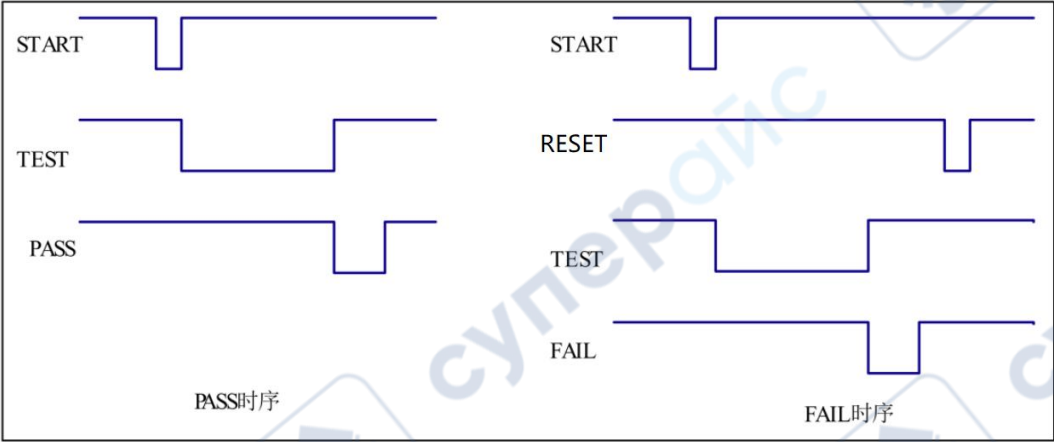


表 8- 2 HANDLER 时序说明

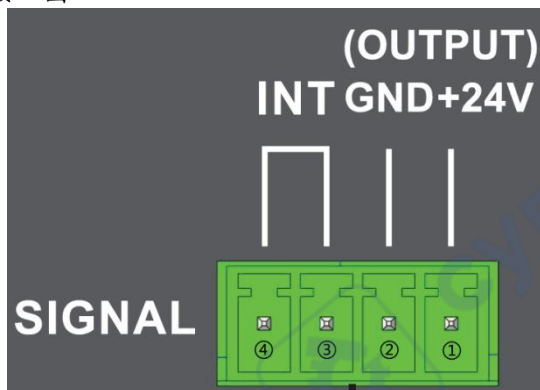
信号	说明
使用 HANDLER 口启动测试	1. 判断接口中的 TEST(测试中)信号是否有效, 只有当 TEST(测试中)信号无效时才允许接收 START 信号。 2. 当满足第 1 条的规定时, 发送宽度为 40ms ~ 200ms (即开关量闭合时间) 的 START 信号, 即可启动测试。
使用 HANDLER 口停止测试	任意时刻, 发送宽度为 40ms ~ 200ms(即开关量闭合时间)的 RESET 信号, 即可中止测试。
信号输出—测试中	当仪器进行测试时继电器会将 PIN2 和 PIN5 接通。在测试完成后继电器会将 PIN2 和 PIN5 回到开路状态。
信号输出—测试通过	在被测物通过测试时, 继电器会将 PIN8 和 PIN9 接通, 状态保持。在另一个测试程序开始测试时, 或按停止开关后, 继电器会将 PIN8 和 PIN9 回到开路状态。
信号输出—测试失败	在被测物测试失败后, 继电器会将 PIN6 和 PIN7 接通, 状态保持。在另一个测试程序开始测试时, 或按停止开关后, 继电器会将 PIN6 和 PIN7 回到开路状态。



- 输入信号均使用开关量输入, 绝对不能接任何其他的电压或电流源, 如果输入其他的电源, 会造成仪器内部控制电路的损坏或误动作。
- 外部控制信号 (信号输出) 需要通过大于 220V 电压或 2A 电流时, 仪器内部继电器将无法承受, 请客户自行转接。

8.2 SIGNAL 接口说明

图 8- 3 SIGNAL 接口图



1) SIGNAL 接口提供大概输出电压为+24V 的电源 (1 脚为+24V 和 2 脚为地), 输出电流小于 0.5A, 配合 HANDLER 接口控制信号, 可用驱动于指示灯、光电开关、小功率电磁阀等等。



- 此电源为仪器内部电源, 交流电压经整流滤波输出, 无稳压输出大约为 24V, 使用前请确认。
- 电流瞬间最大值不得大于 0.5A, 长时间工作电流小于 0.2A, 需要更大电流请自备电源。

2) SIGNAL 接口的 3 脚和 4 脚为联机锁定信号,

<系统设置 2> 页, 如果【安全锁】功能选择打开, 则必须外部提供联机锁定信号。

联机锁定信号**短路**才有效。附带的插拔式接线端子方便用户接线。

如果联机锁定信号开路, 则仪器被锁定, 无法进行启动测试或立即停止测试。

同时测量显示页面也会提示“连接锁信号异常!”

图 8- 4 连接锁信号异常提示



9. 远程通讯

本章主要涵盖以下内容：

- RS-232C 接口的设置
- RS-485 接口的设置
- LAN 接口的设置

9.1 RS-232C 接口的设置

9.1.1 介绍 RS-232 接口

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 9- 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 9- 2 RS-232 标准的最小子集

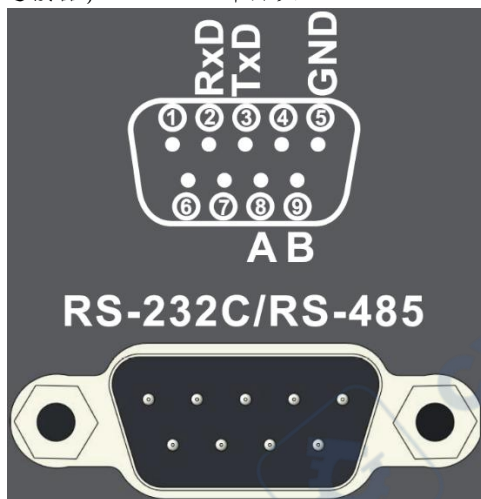
信号	符号	9 芯连接器引脚号
发送数据	TXD	2
接收数据	RXD	3
接地	GND	5

9.1.2 RS-232 连接



建议：为避免电气冲击，在插拔连接器时，请关闭仪器电源。

图 9- 1 RS-232C 连接器，D-sub 9 针公头



连接本仪器与 PC 时，使用 D-sub 9 针母头 — D-sub 9 针母头的交叉线。

- 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
 波特率： <系统设置 2> 页中【波特率】设置
 数据位： 8 位
 停止位： 1 位
 校验位： 无

9.2 RS-485 接口的设置

- 仪器选配 RS485 接口，并同时支持 ModBusRTU 协议。
- 仪器标配的是 RS-232C 接口，客户也可自行购买配套的 RS232 转 RS485 接口转换器，实现 RS485 功能。



仪器站号可在<系统设置 2>页设置为 1~32，多台从机的站号应设置不同；

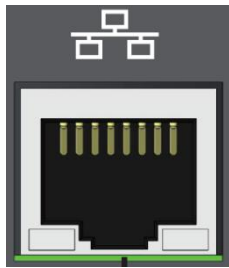
RS485 是一种支持多机通讯的通讯接口，可以通过一台主机与多台从机并接在一起。

仪器的 RS485 接口与 RS232 接口共用一个 DB9 端子，详见图 9-1：

引脚	功能
8	A
9	B

9.3 LAN 接口的设置

图 9- 2 背板 LAN 连接器



将 LAN 电缆连接到本仪器的 LAN 连接器上。

绿色 LED — 点亮：正在连接 闪烁：正在通讯

橙色 LED — 熄灭：10M BASE-T 点亮：100M BASE-TX

9.3.1 选择 LAN 通讯模式



光标移动到【通讯模式】字段，通过功能键选择 LAN；

9.3.2 设置 IP 地址



光标移动到【通讯模式】字段，通过功能键选择输入；

之后通过数字键盘直接输入；

最后，按 ENTER 键确认修改；按 ESE 键是取消修改；

10. SCPI 命令参考

本章主要涵盖以下内容：

-  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。

11.1 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。

11.1.1 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。本仪器接受以下三种内容作为结束符。
 - CR
 - CR+LF
 - LF
3. 命令解析器在解析到错误后，立即终止解析，当前指令作废。
4. 命令解析器对命令串的解析不区分大小写。
5. 命令解析器支持命令缩写形式，缩写规格参见之后章节。
6. RS485 模式 SCPI 协议前方加 ADDR□本机地址::□，本机地址可设为 1-32。
方便多机通过 SCPI 协议进行通讯。
例如：ADDR□1::□IDN? □表示一个空格
7. 仪器发送的数据 结束符默认为 0x0A (LF)。
8. 通过分号 ; 可以进行多指令发送。

11.1.2 符号约定和定义

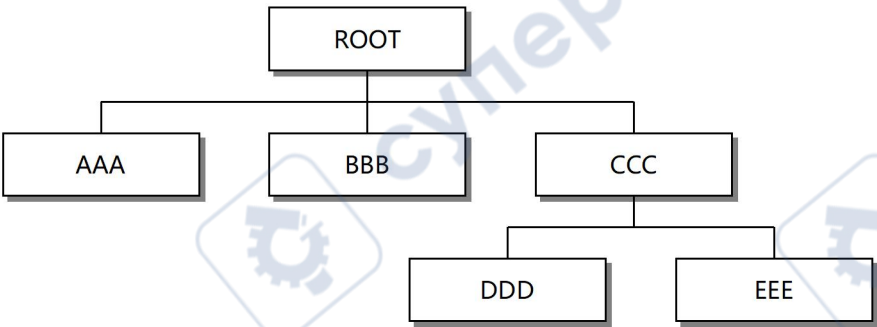
本章使用了一些符号，这些符号并不是命令树的一部分，只是为了能更好的对命令串的理解。

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
[.....]	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。
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。

11.1.3 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 10- 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

11.2 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]

11.2.1 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。

11.2.2 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”。
例如：AAA:BBB"1.23"
- 3. 参数可以是数值形式

<integer>	整数 123, +123, -123
<float>	任意形式的浮点数： 定点浮点数：1.23, -1.23 科学计数法浮点数：1.23E+4, +1.23e-4 倍率表示的浮点数：1.23k, 1.23MA, 1.23G, 1.23u

表 10- 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



由于 SCPI 不区分大小写，其写法与标准名称不同，例如：

“1M”表示为 1 毫，而不是 1 兆

“1MA”表示为 1 兆

11.2.3 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(非法分隔符)” 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

10.3 命令参考

所有命令都是按子系统命令顺序进行解释，下面列出了所有子系统

- DISPlay 显示子系统
- FUNCTion 功能子系统
- SYSTem 系统子系统
- FILE 文件子系统
- TEST 启动测试子系统
- RESET 停止测试子系统
- FETCH? 获取结果子系统

公共命令：

- IDN? 仪器信息查询子系统
- SN? 仪器序列号查询子系统

10.4 DISPlay 显示子系统

DISPlay 子系统可以用来切换不同的显示页面。

图 10- 2 DISPlay 子系统树

DISPlay	:PAGE	{TEST, MSET, FILE, SYST1, SYST2, SINF}
---------	-------	--

10.4.1 DISPlay:PAGE

DISP:PAGE 用来切换到指定页面。

命令语法	DISPlay:PAGE <页面名称>
参数	<页面名称> 包括： TEST 测量显示页 MSET 测量设置页 FILE 文件页 SYST1 系统配置页 1 SYST2 系统配置页 2，主要是通讯相关 SINF 系统信息页
例如	发送> disp:page mset //切换到设置页面
查询语法	DISPlay:PAGE?
查询响应	<页面名称> TEST 测量显示页 MSET 测量设置页 FILE 文件页 SYST1 系统配置页 1 SYST2 系统配置页 2，主要是通讯相关 SINF 系统信息页
例如	发送> disp:page? 返回> TEST

10.5 FUNCtion 子系统

FUNCtion 子系统命令主要用于设定仪器的测试参数。



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 子系统进行保存到机内文件中。

FUNCTION	:STEP	:NEW	新建一个空的测试方案，用来编写全新的测试方案。	
		:INS	在当前测试项目后增加一个新的测试项目。	
		:DEL	在现有测试方案内，删除当前的测试项目。	
	:TYPE	<integer (1~20) >,{AC,DC,IR,CK}		选定步骤的测试模式设置
	:AC	:VOLT	<integer>,<integer>	交流耐压的输出电压设置
		:TTIM	<integer>,<float>	交流耐压的测试时间设置
		:RTIM	<integer>,<float>	交流耐压的缓升时间设置
		:FTIM	<integer>,<float>	交流耐压的缓降时间设置
		:UPPC	<integer>,<float>	交流耐压的电流上限设置
		:LOWC	<integer>,<float>	交流耐压的电流下限设置
		:ARC	<integer>,<integer>	交流耐压的电弧等级设置
		:FREQ	<integer>,{50,60}	交流耐压的输出频率设置
		:RANGe	<integer>,{AUTO,FIXED}	交流耐压的电流量程设置
		:OFFSet	<integer>,{OFF,GET}	交流耐压的补偿归零设置
		:CH1	<integer>,{HIGH,LOW,OPEN}	交流耐压的第 1 通道设置
		:CH2	<integer>,{HIGH,LOW,OPEN}	交流耐压的第 2 通道设置
		:CH3	<integer>,{HIGH,LOW,OPEN}	交流耐压的第 3 通道设置
		:CH4	<integer>,{HIGH,LOW,OPEN}	交流耐压的第 4 通道设置
		:CH5	<integer>,{HIGH,LOW,OPEN}	交流耐压的第 5 通道设置
		:CH6	<integer>,{HIGH,LOW,OPEN}	交流耐压的第 6 通道设置
		:CH7	<integer>,{HIGH,LOW,OPEN}	交流耐压的第 7 通道设置
		:CH8	<integer>,{HIGH,LOW,OPEN}	交流耐压的第 8 通道设置
	:DC	:VOLT	<integer>,<integer>	直流耐压的输出电压设置
		:TTIM	<integer>,<float>	直流耐压的测试时间设置
		:RTIM	<integer>,<float>	直流耐压的缓升时间设置
		:FTIM	<integer>,<float>	直流耐压的缓降时间设置
		:UPPC	<integer>,<float>	直流耐压的电流上限设置
		:LOWC	<integer>,<float>	直流耐压的电流下限设置
		:ARC	<integer>,<integer>	直流耐压的电弧等级设置
		:RANGe	<integer>,{AUTO,FIXED}	直流耐压的电流量程设置
:OFFSet		<integer>,{OFF,GET}	直流耐压的补偿归零设置	
:RAMP		<integer>,{OFF,ON}	直流耐压的缓升判断设置	
:WAIT		<integer>,<float>	直流耐压的等待判断设置	
:CHAR		<integer>,<float>	直流耐压的充电下限设置	

		:CH1	<integer>, {HIGH,LOW,OPEN}	直流耐压的第 1 通道设置
		:CH2	<integer>, {HIGH,LOW,OPEN}	直流耐压的第 2 通道设置
		:CH3	<integer>, {HIGH,LOW,OPEN}	直流耐压的第 3 通道设置
		:CH4	<integer>, {HIGH,LOW,OPEN}	直流耐压的第 4 通道设置
		:CH5	<integer>, {HIGH,LOW,OPEN}	直流耐压的第 5 通道设置
		:CH6	<integer>, {HIGH,LOW,OPEN}	直流耐压的第 6 通道设置
		:CH7	<integer>, {HIGH,LOW,OPEN}	直流耐压的第 7 通道设置
		:CH8	<integer>, {HIGH,LOW,OPEN}	直流耐压的第 8 通道设置
	:IR	:VOLT	<integer>, <integer>	绝缘电阻的输出电压设置
		:TTIM	<integer>, <float>	绝缘电阻的延判时间设置
		:RTIM	<integer>, <float>	绝缘电阻的缓升时间设置
		:FTIM	<integer>, <float>	绝缘电阻的缓降时间设置
		:UPPC	<integer>, <float>	绝缘电阻的电阻上限设置
		:LOWC	<integer>, <float>	绝缘电阻的电阻下限设置
		:RANGe	<integer>, {AUTO, FIXED}	绝缘电阻的电阻量程设置
		:CHAR	<integer>, <float>	绝缘电阻的充电下限设置
		:CH1	<integer>, {HIGH,LOW,OPEN}	绝缘电阻的第 1 通道设置
		:CH2	<integer>, {HIGH,LOW,OPEN}	绝缘电阻的第 2 通道设置
		:CH3	<integer>, {HIGH,LOW,OPEN}	绝缘电阻的第 3 通道设置
		:CH4	<integer>, {HIGH,LOW,OPEN}	绝缘电阻的第 4 通道设置
		:CH5	<integer>, {HIGH,LOW,OPEN}	绝缘电阻的第 5 通道设置
		:CH6	<integer>, {HIGH,LOW,OPEN}	绝缘电阻的第 6 通道设置
		:CH7	<integer>, {HIGH,LOW,OPEN}	绝缘电阻的第 7 通道设置
		:CH8	<integer>, {HIGH,LOW,OPEN}	绝缘电阻的第 8 通道设置
	:CK	:VOLT	<integer>, <integer>	接触检查的输出电压设置
		:LOWC	<integer>, <float>	接触检查的电流下限设置
		:CH1	<integer>, {OFF,ON}	接触检查的第 1 通道设置
		:CH2	<integer>, {OFF,ON}	接触检查的第 2 通道设置
		:CH3	<integer>, {OFF,ON}	接触检查的第 3 通道设置
		:CH4	<integer>, {OFF,ON}	接触检查的第 4 通道设置
		:CH5	<integer>, {OFF,ON}	接触检查的第 5 通道设置
		:CH6	<integer>, {OFF,ON}	接触检查的第 6 通道设置
	:SOUR?	:CH7	<integer>, {OFF,ON}	接触检查的第 7 通道设置
		:CH8	<integer>, {OFF,ON}	接触检查的第 8 通道设置
	:SOUR?			查询当前测试步骤所有测量设置数据

10.5.1 FUNCtion:STEP? 查询测试步骤

FUNC:STEP? 用来查询当前的测试步骤以及总的测试步骤。

查询语法	FUNC:STEP?		
查询响应	<2 位正整数>/<2 位正整数> 当前测试步骤/总的测试步骤		
例如	发送> FUNC:STEP? 返回> 02/05 //当前测试步骤是第 2 步，总的测试步骤为 5 步		

10.5.2 FUNCtion:STEP:NEW 新建测试方案

FUNCtion:STEP:NEW 新建一个空的测试方案，用来编写全新的测试方案。

命令语法	FUNCtion:STEP:NEW	
例如	发送> FUNC:STEP:NEW	//新建一个空的测试方案

10.5.3 FUNCtion:STEP 编辑当前测试方案的第 n 个步骤的指令

FUNCtion:STEP 编辑当前测试方案的第 n 个步骤的指令（n 小于总步骤）。

命令语法	FUNCtion:STEP <integer (1~20) >	
例如	发送> FUNC:STEP 1	//编辑当前测试方案的第一个步骤

10.5.4 FUNCtion:STEP:INS 增加测试项目

FUNCtion:STEP:INS 在当前测试项目后增加一个新的测试项目。

命令语法	FUNCtion:STEP:INS	
例如	发送> FUNC:STEP:INS	//增加一个新的测试项目

10.5.5 FUNCtion:STEP:DEL 删除测试项目

FUNCtion:STEP:DEL 在现有测试方案内，删除当前的测试项目。

命令语法	FUNCtion:STEP:DEL	
例如	发送> FUNC:STEP:DEL	//删除当前的测试项目

10.5.6 FUNCtion:TYPE 测试模式

FUNCtion:TYPE 用来设置选定步骤的测试模式，并且所有参数设置为默认值。

命令语法	FUNCtion:TYPE <integer (1~20) >,{AC,DC,IR,CK}	
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤，此参数不能大于总步骤数！ 参数 2: {AC,DC,IR,CK} CK 仅 HY9320S4A/HY9320S8A 支持! AC 表示设为交流耐压，DC 表示设为直流耐压，IR 表示设为绝缘电阻，CK 表示设为接触检查。	
例如	发送> FUNC:TYPE 1, IR	//设定第一步的测试模式为绝缘，并且测量设置参数初始化
查询语法	FUNCtion:TYPE? <integer (1~20) >	
查询响应	{AC,DC,IR,CK}	
例如	发送> FUNC:TYPE? 1 返回> IR	//查询第一步的测试模式

10.5.7 FUNCtion:AC:VOLT 交流耐压输出电压

FUNCtion:AC:VOLT 用来设置交流耐压的输出电压。

命令语法	FUNCtion:AC:VOLT <integer (1~20) >,<integer (50~5000) >	
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤，此参数不能大于总步骤数！ 参数 2: <integer (50~5000) > 注意：此步骤的测试模式必须为 AC，否则指令无效。	
例如	发送> FUNC:AC:VOLT 2, 1000	//把第 2 步中交流耐压的输出电压设置为 1000V

查询语法	FUNCTION:AC:VOLT? <integer (1~20) >	
查询响应	<integer (50~5000) >	
例如	发送> FUNC:AC:VOLT? 2 返回> 1000	//查询第 2 步中交流耐压的输出电压设置值 //1000V

10.5.8 FUNCTION:AC:TTIM 交流耐压测试时间

FUNCTION:AC:TTIM 用来设置交流耐压的测试时间。

命令语法	FUNCTION:AC:TTIM <integer (1~20) >,<float>	
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <float>, 数据范围: 0~999.9 (其中 0 代表连续测试) 注意: 此步骤的测试模式必须为 AC, 否则指令无效。	
例如	发送> FUNC:AC:TTIM 1, 60	//把第 1 步中交流耐压的测试时间设置为 60s
查询语法	FUNCTION:AC:TTIM? <integer (1~20) >	
查询响应	<float>	
例如	发送> FUNC:AC:TTIM? 1 返回> 60.0	//查询第 1 步中交流耐压的测试时间设置值 //60s

10.5.9 FUNCTION:AC:RTIM 交流耐压缓升时间

FUNCTION:AC:RTIM 用来设置交流耐压的缓升时间。

命令语法	FUNCTION:AC:RTIM <integer (1~20) >,<float>	
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <float>, 数据范围: 0.1~999.9 注意: 此步骤的测试模式必须为 AC, 否则指令无效。	
例如	发送> FUNC:AC:RTIM 1, 1.5	//把第 1 步中交流耐压的缓升时间设置为 1.5s
查询语法	FUNCTION:AC:RTIM? <integer (1~20) >	
查询响应	<float>	
例如	发送> FUNC:AC:RTIM? 1 返回> 1.5	//查询第 1 步中交流耐压的缓升时间设置值 //1.5s

10.5.10 FUNCTION:AC:FTIM 交流耐压缓降时间

FUNCTION:AC:FTIM 用来设置交流耐压的缓降时间。

命令语法	FUNCTION:AC:FTIM <integer (1~20) >,<float>	
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <float>, 数据范围: 0~999.9 (其中 0 代表关闭) 注意: 此步骤的测试模式必须为 AC, 否则指令无效。	
例如	发送> FUNC:AC:FTIM 1, 1.0	//把第 1 步中交流耐压的缓降时间设置为 1.0s
查询语法	FUNCTION:AC:FTIM? <integer (1~20) >	
查询响应	<float>	
例如	发送> FUNC:AC:FTIM? 1 返回> 1.0	//查询第 1 步中交流耐压的缓降时间设置值 //1.0s

10.5.11 FUNCTION:AC:UPPC 交流耐压电流上限

FUNCTION:AC:UPPC 用来设置交流耐压的电流上限。

命令语法	FUNCTION:AC:UPPC <integer (1~20) >,<float>
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <float> , HY9310 系列数据范围: 0.001~10.00, 数据单位: mA HY9320 系列数据范围: 0.001~20.00, 数据单位: mA 注意: 此步骤的测试模式必须为 AC, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:AC:UPPC 1,5.0 //把第 1 步中交流耐压的电流上限设置为 5mA
查询语法	FUNCTION:AC:UPPC? <integer (1~20) >
查询响应	<float>
例如	发送> FUNC:AC:UPPC? 1 //查询第 1 步中交流耐压的电流上限设置值 返回> 5.000 //5mA

10.5.12 FUNCTION:AC:LOWC 交流耐压电流下限

FUNCTION:AC:LOWC 用来设置交流耐压的电流下限。

命令语法	FUNCTION:AC:LOWC <integer (1~20) >,<float>
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <float> , HY9310 系列数据范围: 0~10.00, 数据单位: mA (其中 0 代表关闭) HY9320 系列数据范围: 0~20.00, 数据单位: mA (其中 0 代表关闭) 注意: 此步骤的测试模式必须为 AC, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:AC:LOWC 1,0 //把第 1 步中交流耐压的电流下限设置为关闭
查询语法	FUNCTION:AC:LOWC? <integer (1~20) >
查询响应	<float>
例如	发送> FUNC:AC:LOWC? 1 //查询第 1 步中交流耐压的电流下限设置值 返回> 0.000 //电流下限关闭

10.5.13 FUNCTION:AC:ARC 交流耐压电弧等级

FUNCTION:AC:ARC 用来设置交流耐压的电弧等级。

命令语法	FUNCTION:AC:ARC <integer (1~20) >,<integer (0~9) >
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <integer (0~9) > , 0 代表关闭电弧侦测; 1~9 代表设置电弧等级; 注意: 此步骤的测试模式必须为 AC, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:AC:ARC 1,5 //把第 1 步中交流耐压的电弧等级设置为 5 级
查询语法	FUNCTION:AC:ARC? <integer (1~20) >
查询响应	<integer (0~9) >
例如	发送> FUNC:AC:ARC? 1 //查询第 1 步中交流耐压的电弧等级设置值 返回> 5 //5 级

10.5.14 FUNCTION:AC:FREQ 交流耐压输出频率

FUNCTION:AC:FREQ 用来设置交流耐压的输出频率。

命令语法	FUNCTION:AC:FREQ <integer (1~20) >,{50,60}
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤，此参数不能大于总步骤数！ 参数 2: {50,60} 注意：此步骤的测试模式必须为 AC，否则指令无效。
例如	发送> FUNC:AC:FREQ 1, 60 //把第 1 步中交流耐压的输出频率设置为 60Hz
查询语法	FUNCTION:AC:FREQ? <integer (1~20) >
查询响应	{50,60}
例如	发送> FUNC:AC:FREQ? 1 //查询第 1 步中交流耐压的输出频率设置值 返回> 60 //60Hz

10.5.15 FUNCTION:AC:RANGe 交流耐压电流量程

FUNCTION:AC:RANGe 用来设置交流耐压的电流量程。

命令语法	FUNCTION:AC:RANGe <integer (1~20) >,{AUTO,FIXED}
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤，此参数不能大于总步骤数！ 参数 2: {AUTO,FIXED}, AUTO: 量程自动, FIXED: 量程固定; 注意：此步骤的测试模式必须为 AC，否则指令无效。
例如	发送> FUNC:AC:RANG 1, FIXED //把第 1 步中交流耐压的电流量程设置为固定
查询语法	FUNCTION:AC:RANGe? <integer (1~20) >
查询响应	{AUTO,FIXED}
例如	发送> FUNC:AC:RANG? 1 //查询第 1 步中交流耐压的电流量程设置值 返回> FIXED //量程固定

10.5.16 FUNCTION:AC:OFFSet 交流耐压补偿归零

FUNCTION:AC:OFFSet 用来设置交流耐压的补偿归零。

命令语法	FUNCTION:AC:OFFSet <integer (1~20) >,{OFF,GET}
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤，此参数不能大于总步骤数！ 参数 2: {OFF,GET}, OFF: 补偿归零关闭; GET: 补偿归零自动测试一次，此时必须先将被测物从测试线上取下; 并且仪器处于<测量显示>或<测量设置>页面，GET 指令才有效; 注意：此步骤的测试模式必须为 AC，否则指令无效。
例如	发送> FUNC:AC:OFFS 1, OFF //把第 1 步中交流耐压的补偿归零设置为固定 发送> FUNC:AC:OFFS 1, GET //自动进行第 1 步中交流耐压的补偿归零， //测试时间由缓升时间的大小决定。
查询语法	FUNCTION:AC:OFFSet? <integer (1~20) >
查询响应	<float>，数据单位：mA
例如	发送> FUNC:AC:OFFS? 1 //查询第 1 步中交流耐压的补偿归零设置值 返回> 0.004 //0.004mA

10.5.17 FUNCTION:AC:CH1 交流耐压第 1 通道设置

FUNCTION:AC:CH1 用来设置交流耐压的第 1 通道值（仅 HY9320-S4/S8/S4A/S8A 支持）。

命令语法	FUNCTION:AC:CH1 <integer (1~20) >,{HIGH,LOW,OPEN}
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤，此参数不能大于总步骤数！ 参数 2: {HIGH,LOW,OPEN}, HIGH: 高端; LOW: 低端; OPEN: 开路; 注意：此步骤的测试模式必须为 AC，否则指令无效。
例如	发送> FUNC:AC:CH1 1,LOW //把第 1 步中交流耐压的第 1 通道设为低端
查询语法	FUNCTION:AC:CH1? <integer (1~20) >
查询响应	{HIGH,LOW,OPEN}
例如	发送> FUNC:AC:CH1? 1 //查询第 1 步中交流耐压的第 1 通道设置值 返回> OPEN //开路

其他通道等同上述命令和查询方式！举例：

命令语法	FUNCTION:AC:CH2 <integer (1~20) >,{HIGH,LOW,OPEN} //用来设置交流耐压的第 2 通道值 FUNCTION:AC:CH5 <integer (1~20) >,{HIGH,LOW,OPEN} //用来设置交流耐压的第 5 通道值 FUNCTION:AC:CH8 <integer (1~20) >,{HIGH,LOW,OPEN} //用来设置交流耐压的第 8 通道值
查询语法	FUNCTION:AC:CH4? <integer (1~20) > //用来查询交流耐压的第 4 通道值 FUNCTION:AC:CH6? <integer (1~20) > //用来查询交流耐压的第 6 通道值 FUNCTION:AC:CH7? <integer (1~20) > //用来查询交流耐压的第 7 通道值

10.5.18 FUNCTION:DC:VOLT 直流耐压输出电压

FUNCTION:DC:VOLT 用来设置直流耐压的输出电压。

命令语法	FUNCTION:DC:VOLT <integer (1~20) >,<integer (50~6000) >
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤，此参数不能大于总步骤数！ 参数 2: <integer (50~6000) > 注意：此步骤的测试模式必须为 DC，否则指令无效。
例如	发送> FUNC:DC:VOLT 2,1000 //把第 2 步中直流耐压的输出电压设置为 1000V
查询语法	FUNCTION:DC:VOLT? <integer (1~20) >
查询响应	<integer (50~6000) >
例如	发送> FUNC:DC:VOLT? 2 //查询第 2 步中直流耐压的输出电压设置值 返回> 1000 //1000V

10.5.19 FUNCTION:DC:TTIM 直流耐压测试时间

FUNCTION:DC:TTIM 用来设置直流耐压的测试时间。

命令语法	FUNCTION:DC:TTIM <integer (1~20) >,<float>
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤，此参数不能大于总步骤数！ 参数 2: <float>，数据范围：0~999.9（其中 0 代表连续测试） 注意：此步骤的测试模式必须为 DC，否则指令无效。
例如	发送> FUNC:DC:TTIM 1,60 //把第 1 步中直流耐压的测试时间设置为 60s
查询语法	FUNCTION:DC:TTIM? <integer (1~20) >

查询响应	<float>
例如	发送> FUNC:DC:TTIM? 1 //查询第1步中直流耐压的测试时间设置值 返回> 60.0 //60s

10.5.20 FUNCTION:DC:RTIM 直流耐压缓升时间

FUNCTION:DC:RTIM 用来设置直流耐压的缓升时间。

命令语法	FUNCTION:DC:RTIM <integer (1~20) >,<float>
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <float>, 数据范围: 0.1~999.9 注意: 此步骤的测试模式必须为 DC, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:DC:RTIM 1,1.5 //把第1步中直流耐压的缓升时间设置为 1.5s
查询语法	FUNCTION:DC:RTIM? <integer (1~20) >
查询响应	<float>
例如	发送> FUNC:DC:RTIM? 1 //查询第1步中直流耐压的缓升时间设置值 返回> 1.5 //1.5s

10.5.21 FUNCTION:DC:FTIM 直流耐压缓降时间

FUNCTION:DC:FTIM 用来设置直流耐压的缓降时间。

命令语法	FUNCTION:DC:FTIM <integer (1~20) >,<float>
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <float>, 数据范围: 0~999.9 (其中 0 代表关闭) 注意: 此步骤的测试模式必须为 DC, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:DC:FTIM 1,1.0 //把第1步中直流耐压的缓降时间设置为 1.0s
查询语法	FUNCTION:DC:FTIM? <integer (1~20) >
查询响应	<float>
例如	发送> FUNC:DC:FTIM? 1 //查询第1步中直流耐压的缓降时间设置值 返回> 1.0 //1.0s

10.5.22 FUNCTION:DC:UPPC 直流耐压电流上限

FUNCTION:DC:UPPC 用来设置直流耐压的电流上限。

命令语法	FUNCTION:DC:UPPC <integer (1~20) >,<float>
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <float>, HY9310 系列数据范围: 0.001~5.00, 数据单位: mA HY9320 系列数据范围: 0.001~10.00, 数据单位: mA 注意: 此步骤的测试模式必须为 DC, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:DC:UPPC 1,5.0 //把第1步中直流耐压的电流上限设置为 5mA
查询语法	FUNCTION:DC:UPPC? <integer (1~20) >
查询响应	<float>
例如	发送> FUNC:DC:UPPC? 1 //查询第1步中直流耐压的电流上限设置值 返回> 5.000 //5mA

10.5.23 FUNCTION:DC:LOWC 直流耐压电流下限

FUNCTION:DC:LOWC 用来设置直流耐压的电流下限。

命令语法	FUNCTION:DC:LOWC <integer (1~20) >,<float>
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <float> , HY9310 系列数据范围: 0~5.00, 数据单位: mA (其中 0 代表关闭) HY9320 系列数据范围: 0~10.00, 数据单位: mA (其中 0 代表关闭) 注意: 此步骤的测试模式必须为 DC, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:DC:LOWC 1,0 //把第 1 步中直流耐压的电流下限设置为关闭
查询语法	FUNCTION:DC:LOWC? <integer (1~20) >
查询响应	<float>
例如	发送> FUNC:DC:LOWC? 1 //查询第 1 步中直流耐压的电流下限设置值 返回> 0.000 //电流下限关闭

10.5.24 FUNCTION:DC:ARC 直流耐压电弧等级

FUNCTION:DC:ARC 用来设置直流耐压的电弧等级。

命令语法	FUNCTION:DC:ARC <integer (1~20) >,<integer (0~9) >
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <integer (0~9) > , 0 代表关闭电弧侦测; 1~9 代表设置电弧等级; 注意: 此步骤的测试模式必须为 DC, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:DC:ARC 1,5 //把第 1 步中直流耐压的电弧等级设置为 5 级
查询语法	FUNCTION:DC:ARC? <integer (1~20) >
查询响应	<integer (0~9) >
例如	发送> FUNC:DC:ARC? 1 //查询第 1 步中直流耐压的电弧等级设置值 返回> 5 //5 级

10.5.25 FUNCTION:DC:RANGe 直流耐压电流量程

FUNCTION:DC:RANGe 用来设置直流耐压的电流量程。

命令语法	FUNCTION:DC:RANGe <integer (1~20) >,{AUTO,FIXED}
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: {AUTO,FIXED}, AUTO: 量程自动, FIXED: 量程固定; 注意: 此步骤的测试模式必须为 DC, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:DC:RANG 1, FIXED //把第 1 步中直流耐压的电流量程设置为固定
查询语法	FUNCTION:DC:RANGe? <integer (1~20) >
查询响应	{AUTO,FIXED}
例如	发送> FUNC:DC:RANG? 1 //查询第 1 步中直流耐压的电流量程设置值 返回> FIXED //量程固定

10.5.26 FUNCTION:DC:OFFSet 直流耐压补偿归零

FUNCTION:DC:OFFSet 用来设置直流耐压的补偿归零。

命令语法	FUNCTION:DC:OFFSet <integer (1~20) >,{OFF,GET}
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤，此参数不能大于总步骤数！ 参数 2: {OFF,GET}, OFF: 补偿归零关闭； GET: 补偿归零自动测试一次，此时必须先将被测物从测试线上取下； 并且仪器处于<测量显示>或<测量设置>页面，GET 指令才有效； 注意：此步骤的测试模式必须为 DC，否则指令无效。
例如	发送> FUNC:DC:OFFS 1, OFF //把第 1 步中直流耐压的补偿归零设置为固定 发送> FUNC:DC:OFFS 1, GET //自动进行第 1 步中直流耐压的补偿归零， //测试时间由缓升时间的大小决定。
查询语法	FUNCTION:DC:OFFSet? <integer (1~20) >
查询响应	<float>，数据单位：uA
例如	发送> FUNC:DC:OFFS? 1 //查询第 1 步中直流耐压的补偿归零设置值 返回> 53.5 //53.5uA

10.5.27 FUNCTION:DC:RAMP 直流耐压缓升判断

FUNCTION:DC:RAMP 用来设置直流耐压的缓升判断。

命令语法	FUNCTION:DC:RAMP <integer (1~20) >,{OFF,ON}
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤，此参数不能大于总步骤数！ 参数 2: {OFF,ON}, OFF: 缓升判断关闭，ON: 缓升判断打开； 注意：此步骤的测试模式必须为 DC，否则指令无效。
例如	发送> FUNC:DC:RAMP 1, ON //把第 1 步中直流耐压的缓升判断设置为打开
查询语法	FUNCTION:DC:RAMP? <integer (1~20) >
查询响应	{OFF,ON}
例如	发送> FUNC:DC:RAMP? 1 //查询第 1 步中直流耐压的缓升判断设置值 返回> ON //缓升判断打开

10.5.28 FUNCTION:DC:WAIT 直流耐压等待判断

FUNCTION:DC:WAIT 用来设置直流耐压的等待判断。

命令语法	FUNCTION:DC:WAIT <integer (1~20) >,<float>
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤，此参数不能大于总步骤数！ 参数 2: <float>，数据范围：0~999.9，数据单位：s； 缓升时间 < 等待判断时间设定值 < (缓升时间+测试时间)，否则无效； 注意：此步骤的测试模式必须为 DC，否则指令无效。
例如	发送> FUNC:DC:WAIT 1,10 //把第 1 步中直流耐压的等待判断设置为 10s
查询语法	FUNCTION:DC:WAIT? <integer (1~20) >
查询响应	<float>
例如	发送> FUNC:DC:WAIT? 1 //查询第 1 步中直流耐压的等待判断设置值 返回> 10.0 //10s

10.5.29 FUNCTION:DC:CHAR 直流耐压充电下限

FUNCTION:DC:CHAR 用来设置直流耐压的充电下限。

命令语法	FUNCTION:DC:CHAR <integer (1~20) >,<float>
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <float>, 数据范围: 0~350.0 (其中 0 代表关闭), 数据单位: uA; 注意: 此步骤的测试模式必须为 DC, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:DC:CHAR 1, 35 //把第 1 步中直流耐压的充电下限设置为 35uA
查询语法	FUNCTION:DC:CHAR? <integer (1~20) >
查询响应	<float>, 数据单位: uA
例如	发送> FUNC:DC:CHAR? 1 //查询第 1 步中直流耐压的充电下限设置值 返回> 35.0 //35uA

10.5.30 FUNCTION:DC:CH1 直流耐压第 1 通道设置

FUNCTION:DC:CH1 用来设置直流耐压的第 1 通道值 (仅 HY9320-S4/S8/S4A/S8A 支持)。

命令语法	FUNCTION:DC:CH1 <integer (1~20) >,{HIGH,LOW,OPEN}
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: {HIGH,LOW,OPEN}, HIGH: 高端; LOW: 低端; OPEN: 开路; 注意: 此步骤的测试模式必须为 DC, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:DC:CH1 1, LOW //把第 1 步中直流耐压的第 1 通道设为低端
查询语法	FUNCTION:DC:CH1? <integer (1~20) >
查询响应	{HIGH,LOW,OPEN}
例如	发送> FUNC:DC:CH1? 1 //查询第 1 步中直流耐压的第 1 通道设置值 返回> OPEN //开路

其他通道等同上述命令和查询方式! 举例:

命令语法	FUNCTION:DC:CH2 <integer (1~20) >,{HIGH,LOW,OPEN} //用来设置直流耐压的第 2 通道值 FUNCTION:DC:CH5 <integer (1~20) >,{HIGH,LOW,OPEN} //用来设置直流耐压的第 5 通道值 FUNCTION:DC:CH8 <integer (1~20) >,{HIGH,LOW,OPEN} //用来设置直流耐压的第 8 通道值
查询语法	FUNCTION:DC:CH4? <integer (1~20) > //用来查询直流耐压的第 4 通道值 FUNCTION:DC:CH6? <integer (1~20) > //用来查询直流耐压的第 6 通道值 FUNCTION:DC:CH7? <integer (1~20) > //用来查询直流耐压的第 7 通道值

10.5.31 FUNCTION:IR:VOLT 绝缘电阻输出电压

FUNCTION:IR:VOLT 用来设置绝缘电阻的输出电压。

命令语法	FUNCTION:IR:VOLT <integer (1~20) >,<integer (50~2500) >
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <integer (50~2500) > 注意: 此步骤的测试模式必须为 IR, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:IR:VOLT 2, 1000 //把第 2 步中绝缘电阻的输出电压设置为 1000V
查询语法	FUNCTION:IR:VOLT? <integer (1~20) >
查询响应	<integer (50~2500) >
例如	发送> FUNC:IR:VOLT? 2 //查询第 2 步中绝缘电阻的输出电压设置值 返回> 1000 //1000V

10.5.32 FUNCTION:IR:TTIM 绝缘电阻测试时间

FUNCTION:IR:TTIM 用来设置绝缘电阻的测试时间。

命令语法	FUNCTION:IR:TTIM <integer (1~20) >,<float>
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <float>, 数据范围: 0~999.9 (其中 0 代表连续测试) 注意: 此步骤的测试模式必须为 IR, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:IR:TTIM 1,60 //把第 1 步中绝缘电阻的测试时间设置为 60s
查询语法	FUNCTION:IR:TTIM? <integer (1~20) >
查询响应	<float>
例如	发送> FUNC:IR:TTIM? 1 //查询第 1 步中的测试时间设置值 返回> 60.0 //60s

10.5.33 FUNCTION:IR:RTIM 绝缘电阻缓升时间

FUNCTION:IR:RTIM 用来设置绝缘电阻的缓升时间。

命令语法	FUNCTION:IR:RTIM <integer (1~20) >,<float>
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <float>, 数据范围: 0.1~999.9 注意: 此步骤的测试模式必须为 IR, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:DC:RTIM 1,1.5 //把第 1 步中直流耐压的缓升时间设置为 1.5s
查询语法	FUNCTION:DC:RTIM? <integer (1~20) >
查询响应	<float>
例如	发送> FUNC:DC:RTIM? 1 //查询第 1 步中直流耐压的缓升时间设置值 返回> 1.5 //1.5s

10.5.34 FUNCTION:IR:FTIM 绝缘电阻缓降时间

FUNCTION:IR:FTIM 用来设置绝缘电阻的缓降时间。

命令语法	FUNCTION:IR:FTIM <integer (1~20) >,<float>
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <float>, 数据范围: 0~999.9 (其中 0 代表关闭) 注意: 此步骤的测试模式必须为 IR, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:IR:FTIM 1,1.0 //把第 1 步中绝缘电阻的缓降时间设置为 1.0s
查询语法	FUNCTION:IR:FTIM? <integer (1~20) >
查询响应	<float>
例如	发送> FUNC:IR:FTIM? 1 //查询第 1 步中绝缘电阻的缓降时间设置值 返回> 1.0 //1.0s

10.5.35 FUNCTION:IR:UPPC 绝缘电阻电阻上限

FUNCTION:IR:UPPC 用来设置绝缘电阻的电阻上限。

命令语法	FUNCTION:IR:UPPC <integer (1~20) >,<float>
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <float>, 数据范围: 0~1E4 (其中 0 代表关闭), 数据单位: MΩ 注意: 此步骤的测试模式必须为 IR, 否则指令无效。

例如	发送> FUNC:IR:UPPC 1,1E3 //把第1步中绝缘电阻的电阻上限设置为 1GΩ
查询语法	FUNCTION:IR:UPPC? <integer (1~20) >
查询响应	<float>
例如	发送> FUNC:IR:UPPC? 1 //查询第1步中绝缘电阻的电阻上限设置值 返回> 1000.0 //1000 MΩ

10.5.36 FUNCTION:IR:LOWC 绝缘电阻电阻下限

FUNCTION:IR:LOWC 用来设置绝缘电阻的电阻下限。

命令语法	FUNCTION:IR:LOWC <integer (1~20) >,<float>
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <float>, 数据范围: 0.1~1E4, 数据单位: MΩ 注意: 此步骤的测试模式必须为 IR, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:IR:LOWC 1,1E2 //把第1步中绝缘电阻的电阻下限设置为 100MΩ
查询语法	FUNCTION:IR:LOWC? <integer (1~20) >
查询响应	<float>
例如	发送> FUNC:IR:LOWC? 1 //查询第1步中绝缘电阻的电阻下限设置值 返回> 100.0 //1000 MΩ

10.5.37 FUNCTION:IR:RANGe 绝缘电阻电流量程

FUNCTION:IR:RANGe 用来设置绝缘电阻的电流量程。

命令语法	FUNCTION:IR:RANGe <integer (1~20) >,{AUTO,FIXED}
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: {AUTO,FIXED}, AUTO: 量程自动, FIXED: 量程固定; 注意: 此步骤的测试模式必须为 IR, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:IR:RANG 1, FIXED //把第1步中绝缘电阻的电流量程设置为固定
查询语法	FUNCTION:IR:RANGe? <integer (1~20) >
查询响应	{AUTO,FIXED}
例如	发送> FUNC:IR:RANG? 1 //查询第1步中绝缘电阻的电流量程设置值 返回> FIXED //量程固定

10.5.38 FUNCTION:IR:CHAR 绝缘电阻充电下限

FUNCTION:IR:CHAR 用来设置绝缘电阻的充电下限。

命令语法	FUNCTION:IR:CHAR <integer (1~20) >,<float>
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤, 此参数不能大于总步骤数! 参数 2: <float>, 数据范围: 0~350.0 (其中 0 代表关闭), 数据单位: uA; 注意: 此步骤的测试模式必须为 IR, 否则指令无效。
例如	发送> FUNC:IR:CHAR 1, 35 //把第1步中绝缘电阻的充电下限设置为 35uA
查询语法	FUNCTION:IR:CHAR? <integer (1~20) >
查询响应	<float>, 数据单位: uA
例如	发送> FUNC:IR:CHAR? 1 //查询第1步中绝缘电阻的充电下限设置值 返回> 35.0 //35uA

10.5.39 FUNCTION:IR:CH1 绝缘电阻第 1 通道设置

FUNCTION:IR:CH1 用来设置绝缘电阻的第 1 通道值（仅 HY9320-S4/S8/S4A/S8A 支持）。

命令语法	FUNCTION:IR:CH1 <integer (1~20) >,{HIGH,LOW,OPEN}
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤，此参数不能大于总步骤数！ 参数 2: {HIGH,LOW,OPEN}, HIGH: 高端; LOW: 低端; OPEN: 开路; 注意：此步骤的测试模式必须为 IR，否则指令无效。
例如	发送> FUNC:IR:CH1 1,LOW //把第 1 步中绝缘电阻的第 1 通道设为低端
查询语法	FUNCTION:IR:CH1? <integer (1~20) >
查询响应	{HIGH,LOW,OPEN}
例如	发送> FUNC:IR:CH1? 1 //查询第 1 步中绝缘电阻的第 1 通道设置值 返回> OPEN //开路

其他通道等同上述命令和查询方式！举例：

命令语法	FUNCTION:IR:CH2 <integer (1~20) >,{HIGH,LOW,OPEN} //用来设置绝缘电阻的第 2 通道值 FUNCTION:IR:CH5 <integer (1~20) >,{HIGH,LOW,OPEN} //用来设置绝缘电阻的第 5 通道值 FUNCTION:IR:CH8 <integer (1~20) >,{HIGH,LOW,OPEN} //用来设置绝缘电阻的第 8 通道值
查询语法	FUNCTION:IR:CH4? <integer (1~20) > //用来查询绝缘电阻的第 4 通道值 FUNCTION:IR:CH6? <integer (1~20) > //用来查询绝缘电阻的第 6 通道值 FUNCTION:IR:CH7? <integer (1~20) > //用来查询绝缘电阻的第 7 通道值

10.5.40 FUNCTION:CK:VOLT 接触检查输出电压

FUNCTION:CK:VOLT 用来设置接触检查的输出电压（仅 HY9320-S4A/HY9320-S8A 支持）。

命令语法	FUNCTION:CK:VOLT <integer (1~20) >,<integer (50~400) >
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤，此参数不能大于总步骤数！ 参数 2: <integer (50~500) > 注意：此步骤的测试模式必须为 CK，否则指令无效。
例如	发送> FUNC:CK:VOLT 2, 200 //把第 2 步中接触检查的输出电压设置为 200V
查询语法	FUNCTION:CK:VOLT? <integer (1~20) >
查询响应	<integer (50~400) >
例如	发送> FUNC:CK:VOLT? 2 //查询第 2 步中接触检查的输出电压设置值 返回> 200 //200V

10.5.41 FUNCTION:CK:LOWC 接触检查电流下限

FUNCTION:CK:LOWC 用来设置接触检查的电流下限（仅 HY9320-S4A/HY9320-S8A 支持）。

命令语法	FUNCTION:CK:LOWC <integer (1~20) >,<float>
参数	参数 1: <integer (1~20) >为选定的步骤，此参数不能大于总步骤数！ 参数 2: <float>，数据范围：0.001~1.000，数据单位：mA 注意：此步骤的测试模式必须为 CK，否则指令无效。
例如	发送> FUNC:CK:LOWC 1, 0.6 //把第 1 步中接触检查的电流下限设置为 0.6mA
查询语法	FUNCTION:CK:LOWC? <integer (1~20) >

查询响应	<float>
例如	发送> FUNC:CK:LOWC? 1 //查询第1步中接触检查的电流下限设置值 返回> 0.600 //0.6mA

10.5.42 FUNCTION:CK:CH1 接触检查第1通道设置

FUNCTION:CK:CH1 用来设置接触检查的第1通道值（仅 HY9320-S4A/HY9320-S8A 支持）。

命令语法	FUNCTION:CK:CH1 <integer (1~20) >,{OFF,ON}
参数	参数1: <integer (1~20) >为选定的步骤，此参数不能大于总步骤数！ 参数2: {OFF,ON}，OFF：接触检查关闭，ON：接触检查打开； 注意：此步骤的测试模式必须为 CK，否则指令无效。
例如	发送> FUNC:CK:CH1 1, ON //把第1步中接触检查的第1通道设为打开
查询语法	FUNCTION:CK:CH1? <integer (1~20) >
查询响应	{OFF,ON}
例如	发送> FUNC:CK:CH1? 1 //查询第1步中接触检查的第1通道设置值 返回> ON //打开

其他通道等同上述命令和查询方式！举例：

命令语法	FUNCTION:CK:CH2 <integer (1~20) >,{OFF,ON} //用来设置接触检查的第2通道值 FUNCTION:CK:CH5 <integer (1~20) >,{OFF,ON} //用来设置接触检查的第5通道值 FUNCTION:CK:CH8 <integer (1~20) >,{OFF,ON} //用来设置接触检查的第8通道值
查询语法	FUNCTION:CK:CH4? <integer (1~20) > //用来查询接触检查的第4通道值 FUNCTION:CK:CH6? <integer (1~20) > //用来查询接触检查的第6通道值 FUNCTION:CK:CH7? <integer (1~20) > //用来查询接触检查的第7通道值

10.5.43 FUNCTION:SOUR? 查询当前测试步骤所有测量设置数据

FUNCTION:SOUR? 用来查询当前测试步骤所有测量设置数据，不同的型号返回数据的格式不同；

1. HY9310/HY9310A/HY9310B/HY9320 返回测量设置数据格式

测试模式	返回测量数据格式
交流耐压 (AC)	发 13 个数据以逗号间隔的数据： 总步骤，当前步骤，测试模式，输出电压，电流上限，电流下限，测试时间，缓升时间，缓降时间，电弧等级，输出频率，电流量程，补偿归零(mA)
直流耐压 (DC)	发 15 个数据以逗号间隔的数据： 总步骤，当前步骤，测试模式，输出电压，电流上限，电流下限，测试时间，缓升时间，缓降时间，电弧等级，充电下限，电流量程，补偿归零(uA)，等待判断，缓升判断
绝缘电阻 (IR)	发 11 个数据以逗号间隔的数据： 总步骤，当前步骤，测试模式，输出电压，电阻上限，电阻下限，延判时间，缓升时间，缓降时间，充电下限，电阻量程

2. HY9320S4/ HY9320S8 返回测量数据格式

测试模式	返回测量数据格式
交流耐压 (AC)	发 14 个数据以逗号间隔的数据： 总步骤，当前步骤，测试模式，输出电压，电流上限，电流下限，测试时间，缓升时间，缓降时间，电弧等级，输出频率，电流量程，补偿归零(mA)，通道扫描设置

四、测试模式为 AC、DC、IR 时：

<integer(0~2)><integer (0~2) ><integer (0~2) ><integer (0~2) ><integer (0~2) ><integer (0~2) ><integer (0~2) ><integer (0~2) ><integer (0~2) >, 0 开路, 1 高端, 2 低端; 共 8 位数

10.6 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<系统设置>页有关。

图 10-3 SYSTem1 子系统树，与仪器进行测试的方案相关。

SYSTem	:TRIGger	{LOCAL,PLC}	启动模式设置
	:VOLume	{LOW,MED,HIGH}	声音音量设置
	:KEYSound	{OFF(0),ON(1)}	按键声音设置
	:PASSBeep	{LONG,SHORT,OFF}	合格讯响设置
	:FAILBeep	{LONG,SHORT,OFF}	失败讯响设置
	:DELAy	<float>	测试延迟设置
	:STEP	<float>	项间间隔设置
	:FAIL	{STOP,CONT,REST,NEXT}	失败模式设置
	:DISP	{ALL,LAST,PF}	显示模式设置
	:SMOD	{NORMAL,REPEAT,STEP}	步骤模式设置
	:RESEt	{OFF(0),ON(1)}	清除重置设置
	:CTRL	{FILE,STEP}	分选模式设置
	:PASSHold	<float>	合格保持设置
	:TURN	{OFF(0),ON(1)}	可调模式设置

注意：

SYSTem1 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 子系统进行保存到机内文件中。

图 10-4 SYSTem2 子系统树，自动存储到系统存储器中，不需要额外的指令。

SYSTem	: LANGuage	{ENGLISH,CHINESE,EN,CN}	系统语言设置
	: REsult	{FETCH,AUTO}	结果发送设置
	: TIME	<YEAR>,<MONTH>,<DAY>,<HOUR>,<MINUTE>,<SECOND>	机内时间设置
	: DEFault		恢复出厂设置

10.6.1 SYSTem:TRIGger 启动模式

SYSTem:TRIGger 用来设置高压的启动模式。

命令语法	SYSTem:TRIGger {LOCAL,PLC}	
参数	{LOCAL,PLC} LOCAL: 前面板的 START 按键启动。 PLC: HANDLER 接口上面的信号启动。	
例如	发送> SYST:TRIG LOCAL //设置为本地启动	

查询语法	SYST:TRIG?
查询响应	{LOCAL,PLC}

10.6.2 SYSTem:VOLume 声音音量

SYSTem:VOLume 用来设置声音音量。

命令语法	SYSTem:VOLume {LOW,MED,HIGH}
参数	{LOW,MED,HIGH} LOW: 低音 MED: 中音 HIGH: 高音
例如	发送> SYST:VOL HIGH //声音设置为高音
查询语法	SYST: VOL?
查询响应	{LOW,MED,HIGH}

10.6.3 SYSTem:KEYSound 按键声音

SYSTem:KEYSound 用来设置按键声音开关。

命令语法	SYSTem:KEYSound {OFF,ON,0,1}
例如	发送> SYST:KEYS ON //按键音打开
查询语法	SYST:KEYS?
查询响应	{OFF,ON}

10.6.4 SYSTem:PASSBeep 合格讯响

SYSTem:PASSBeep 用来设置合格讯响。

命令语法	SYSTem:PASSBeep {LONG,SHORT,OFF}
例如	发送> SYST:PASSB OFF //合格讯响关闭
查询语法	SYST:PASSB?
查询响应	{LONG,SHORT,OFF}

10.6.5 SYSTem:FAILBeep 失败讯响

SYSTem:FAILBeep 用来设置失败讯响。

命令语法	SYSTem:FAILBeep {LONG,SHORT,OFF}
例如	发送> SYST:FAILB SHORT //失败讯响设为双短音
查询语法	SYST:FAILB?
查询响应	{LONG,SHORT,OFF}

10.6.6 SYSTem:DELAy 测试延迟

SYSTem:DELAy 用来设置测试延迟。

命令语法	SYSTem:DELAy <float>
参数	<float>, 数据范围: 0~99.9 (其中 0 代表关闭)
例如	发送> SYST:DELA 2 //设置测试延迟是 2 秒
查询语法	SYST:DELA?
查询响应	<float>

10.6.7 SYSTem:STEP 项间间隔

SYSTem:STEP 用来设置项间间隔。

命令语法	SYSTem:STEP <float>
参数	<float>, 数据范围: 0~99.9 (其中 0 代表关闭)
例如	发送> SYST:STEP 0.5 //设置项间间隔是 0.5 秒
查询语法	SYST:STEP?
查询响应	<float>

10.6.8 SYSTem:FAIL 失败模式

SYSTem:FAIL 用来设置仪器失败模式。

命令语法	SYSTem:FAIL {STOP,CONT,REST,NEXT}
参数	{STOP,CONT,REST,NEXT} STOP: 中止 CONT: 继续 REST: 重测 NEXT: 下步
例如	发送> SYST:FAIL STOP //失败中止模式
查询语法	SYST:FAIL?
查询响应	{STOP,CONT,REST,NEXT}

10.6.9 SYSTem:DISP 显示模式

SYSTem:DISP 用来设置仪器显示模式。

命令语法	SYSTem:DISP {ALL,LAST,PF}
参数	{ALL,LAST,PF} ALL: 全部 LAST: 最后一步 PF: 合格/失败
例如	发送> SYST:DISP PF //仪器显示模式设置为合格/失败
查询语法	SYST:DISP?
查询响应	{ALL,LAST,PF}

10.6.10 SYSTem:SMOD 步骤模式

SYSTem:SMOD 用来设置仪器步骤模式。

命令语法	SYSTem:SMOD {NORMAL,REPEAT,STEP}
参数	{NORMAL,REPEAT,STEP} NORMAL: 普通 REPEAT: 循环 STEP: 单步
例如	发送> SYST:SMOD STEP //仪器步骤模式设置为单步
查询语法	SYST:SMOD?
查询响应	{NORMAL,REPEAT,STEP}

10.6.11 SYSTem:RESEt 清除重置

SYSTem:RESEt 用来设置清除重置开关。

命令语法	SYSTem:RESEt {OFF,ON,0,1}
------	---------------------------

例如	发送> SYST:RESEt ON //清除重置打开
查询语法	SYST:RESE?
查询响应	{OFF,ON}

10.6.12 SYSTem:CTRL 分选模式

SYSTem:CTRL 用来设置仪器分选模式。

命令语法	SYSTem:CTRL {FILE,STEP}
参数	{FILE,STEP} FILE: 文件 STEP: 单步
例如	发送> SYST:CTRL FILE //仪器分选模式设置为文件
查询语法	SYST:CTRL?
查询响应	{FILE,STEP}

10.6.13 SYSTem:PASSHold 合格保持

SYSTem:PASSHold 用来设置合格保持。

命令语法	SYSTem:PASSHold <float>
参数	<float>, 数据范围: 0~99.9 (其中0代表键控)
例如	发送> SYST:PASSH 0.5 //设置合格保持是0.5秒
查询语法	SYST:PASSH?
查询响应	<float>

10.6.14 SYSTem:TURN 可调模式

SYSTem:TURN 用来设置可调模式开关。

命令语法	SYSTem:TURN {OFF,ON,0,1}
例如	发送> SYST:TURN ON //可调模式打开
查询语法	SYST:TURN?
查询响应	{OFF,ON}

10.6.15 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}

10.6.16 SYSTem:RESult 结果发送设置

SYSTem:RESult 可以设置数据发送方式: 自动发送或是通过 FETCH 指令。

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 //设置为主动发送
查询语法	SYST:RES?
查询响应	{FETCH,AUTO}

10.6.17 SYSTem:TIME 系统时间设置

命令语法	SYSTem:TIME <YEAR>,<MONTH>,<DAY>,<HOUR>,<MINUTE>,<SECOND>
例如	发送> SYST:TIME 2022, 1, 17, 11, 15, 20 //2022-1-17 11:15:20
查询语法	SYSTem:TIME?
查询响应	<YEAR>-<MONTH>-<DAY> <HOUR>:<MINUTE>:<SECOND>
例如	发送> SYST:TIME? 返回> 2022-1-17 11:15:20

10.6.18 SYSTem:DEFault 出厂设置

此指令将复位所有设置为出厂设置。此指令不会影响校准数据。

命令语法	SYSTem:DEFault
例如	发送> SYST:DEF

10.7 FILE 子系统

FILE 子系统用来管理文件, 可以用来保存用户参数到内部内存中, 或读取闪存文件到系统里。

图 10-5 FILE 子系统树

FILE	: SAVE	<integer (1~100) >	保存指定文件
	: LOAD	<integer (1~100) >	读取指定文件
	: DElete	<integer (1~100) >	删除文件

10.7.1 FILE:SAVE 保存文件

FILE:SAVE 可以保存当前设置到指定的文件中, 文件号是 1~100。

注: 文件保存, 仪器需要 5s 左右内部操作时间。 不建议频繁调用该指令。

命令语法	FILE:SAVE <integer (1~100) >
例如	发送> FILE:SAVE 2 //保存到文件 2 中
查询语法	FILE? //查询当前调用文件号
查询响应	<integer (1~20) >
例如	发送> FILE? 返回> 1 //当前调用的是 1 号文件

10.7.2 FILE:LOAD 读取文件

FILE:LOAD 可以读取文件数据到系统中, 文件号是 1~100。

命令语法	FILE:LOAD <integer (1~100) >
例如	发送> FILE:LOAD 1 //读取文件 1 数据到系统中

10.7.3 FILE:DELeTe 删除文件

FILE:DELeTe 可以删除指定文件数据，文件号是 1~100。

命令语法	FILE:DELeTe <integer (1~100) >
例如	发送> FILE:DEL 5 //删除文件 5

10.8 TEST 启动测试子系统

TEST 功能等同于 START 按键。

命令语法 1	TEST
命令语法 2	FUNcTion:STARt //命令语法 2 功能同于命令语法 1
例如	发送> TEST //启动测试

10.9 RESET 停止测试子系统

RESET 功能等同于 STOP 按键。

命令语法 1	RESET
命令语法 2	FUNcTion:STOP //命令语法 2 功能同于命令语法 1
例如	发送> RESET //停止测试

10.10 STATe? 查询测试状态

STATe? 用来查询测试状态。

查询语法	STATe?
查询响应	<integer(0~1)> 0: 复位状态 (停止状态) 1: 测试状态
例如	发送> STATe? 返回> 1 // 测试中

10.11 IDN? 子系统

IDN? 子系统用来返回仪器的版本号。

查询语法	IDN?
查询响应	<Manufacturer>,<MODEL>,<Function>,<Revision>
例如	发送> IDN? 返回> HAOYI, HY9310, HIPOT TESTER, REV A1.5

10.12 SN? 子系统

SN? 子系统用来返回仪器的序列号。

查询语法	SN?
查询响应	<SN>
例如	发送> SN? 返回> H10032222110A001

10.13 FETCh? 获取结果子系统

在<测量显示页>，发送 FETCh? 将返回当前测量数据。



注意：
此指令仅在<测量显示>页面有效！

查询语法	FETCh?	
查询响应	<测试步骤>,<测试模式>,<测试电压 (kV)>,<测试电流 (mA) 或 测试电阻 (MΩ)>,<分选结果>;	
响应说明	<测试步骤>	<integer (1~20) >
	<测试模式>	{AC,DC,IR,CK} CK 仅 HY9320-S4A/HY9320-S8A 支持!
	<测试电压>	<float> , 默认单位是 kV, 返回数据时不返回数据
	<测试电流或电阻>	<float> , AC/DC/CK 默认单位是 mA, IR 默认单位是 MΩ , 返回数据时不返回单位
	<分选结果>	1、 未测试完成的步骤, 此项没有。此时返回的数据为: <测试步骤>,<测试模式>,<电压>,<电流或电阻>; 2、 测试完成的步骤, 返回的分选结果为: {PASS,SHORT,ARC,GFI,VOLT_ERR,HI-Limit,LO-Limit,Charge_Lo, CK_FAIL} PASS: 合格 SHORT: 短路 ARC: 电弧 GFI: 接地失效 VOLT_ERR: 过压 HI-Limit: 超上限 LO-Limit: 超下限 Charge_Lo: 充电下限 CK_FAIL: 接触不良
	其他说明	1、 步骤里的数据之间分隔符为 , 2、 不同步骤数据之间分隔符为 ; 3、 数据结束符默认为 0x0A
例如 1	发送> FETCh? 返回> 1, IR, 0. 103, 100. 272, PASS;2, AC, 1. 009, 0. 017, PASS;3, DC, 2. 009, 0. 0632, PASS; // 测试步骤 1, 测试模式: IR, 测试电压: 0. 103 kV, 绝缘电阻: 100. 272MΩ , 判定: 合格; // 测试步骤 2, 测试模式: AC, 测试电压: 1. 009 kV, 交流电流: 0. 017mA , 判定: 合格; // 测试步骤 3, 测试模式: DC, 测试电压: 2. 009kV, 直流电流: 0. 0632mA , 判定: 合格;	
例如 2	发送> FETCh? 返回> 1, AC, 0. 062, 0. 007, PASS;2, AC, 0, 0; // 测试步骤 1, 测试模式: AC, 测试电压: 0. 062 kV, 交流电流: 0. 007mA , 判定: 合格; // 测试步骤 2 还没有测试完成;	

11. Modbus (RTU) 通讯协议

本章主要涵盖以下内容：

- 数据格式
- 功能码
- 寄存器
- 读出多个寄存器
- 写入多个寄存器

11.1 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。

11.1.1 指令帧

图 11-1 Modbus 指令帧

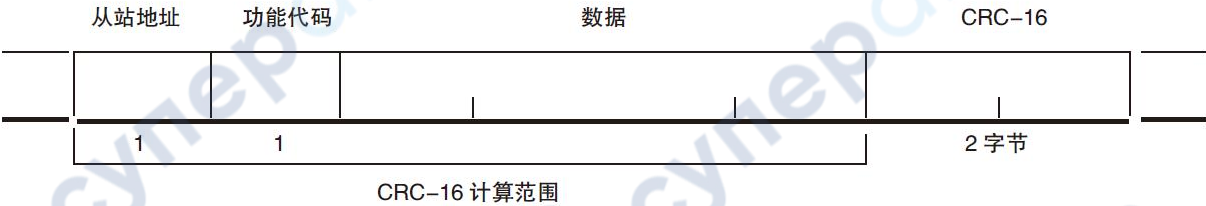


表 11- 1 指令帧说明

	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

11.1.2 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 11- 2 正常响应帧

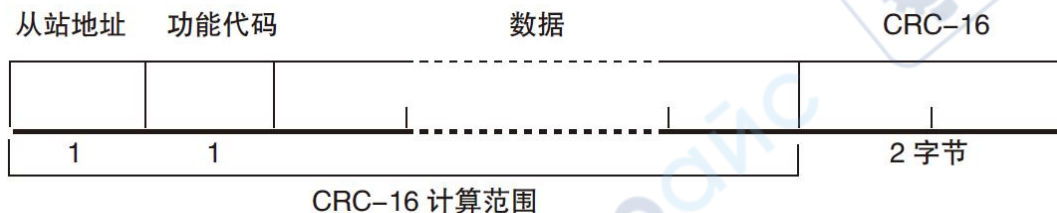


图 11- 3 异常响应帧



表 11- 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

11.1.3 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。

11.1.4 错误码

表 11- 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

11.2 功能码

仪器仅支持以下几个功能码，其它功能码未做支持。

表 11- 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
0x10	写入多个寄存器	写入多个连续寄存器

11.3 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

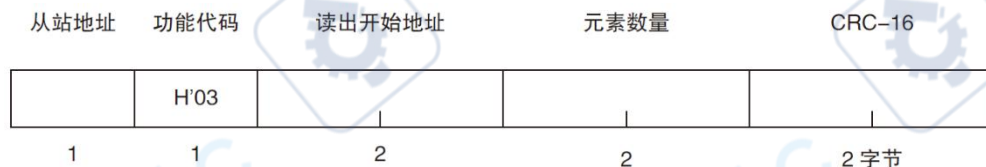
数据：

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

11.4 读出多个寄存器

图 11- 4 读出多个寄存器（0x03）



读出多个寄存器的功能码是 0x03

表 11- 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 11- 5 读出多个寄存器 (0x03) 响应帧



11.5 写入多个寄存器

图 11- 6 写入多个寄存器 (0x10)

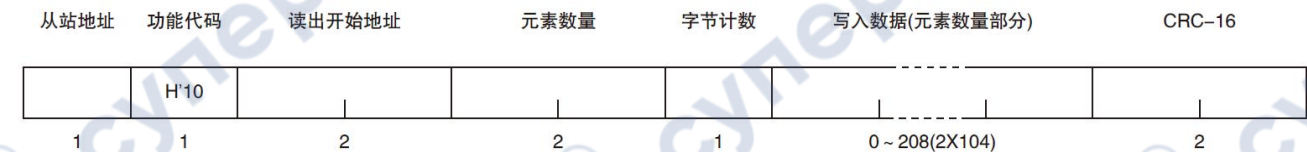


表 11- 6 写入多个寄存器

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 11- 7 写入多个寄存器 (0x10) 响应帧



12. Modbus (RTU) 指令集

本章主要涵盖以下内容：

 寄存器地址

12.1

寄存器总览

以下列出了仪器使用的所有寄存器地址（16 进制数据）。

注意：1、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**。

2、浮点数在线转换，请参考网站 http://www.binaryconvert.com/convert_float.html

3、读写类型中，RW 表示为读写寄存器，R 表示为只读寄存器，W 表示为只写寄存器。

寄存器		字节数	名称	数值 (16 进制)	读写类型	使用范围 (说明)
地址	数量					
0601	1	2	查询当前步数/设置选中步数	2 字节整数 0001~0014	RW	0001~0014 对应十进制为 1~20
0602	1	2	总步数	2 字节整数 0001~0014	R	
0603	1	2	增加步数	固定值 0001	W	
0604	1	2	删除当前步数	固定值 0001	W	
0605	1	2	新建测试方案 (删除所有步数)	固定值 0001	W	
0611	1	2	测试模式	2 字节整数 0001: 交流耐压 0002: 直流耐压 0003: 绝缘阻抗 0004: 接触检查	RW	接触检查模式 仅 HY9320-S4A/S8A 支持
0612	1	2	输出电压	2 字节整数	RW	AC: 50~5000 (十进制) DC: 50~6000 (十进制) IR: 50~2500 (十进制) CK: 100~400 (十进制) (电压默认单位是 V)
0613	2	4	电流上限/电阻上限	4 字节浮点数	RW	HY9310 系列: AC: 0.001~10.0 (十进制) DC: 0.0001~5.0 (十进制) IR: 0.1~10000.0, 0 (十进制) (AC、DC 默认单位是 mA IR 默认单位为 MΩ) HY9320 系列: AC: 0.001~20.0 (十进制) DC: 0.0001~10.0 (十进制) IR: 0.1~10000.0, 0 (十进制)
0615	2	4	电流下限/电阻下限	4 字节浮点数	RW	HY9310 系列: AC: 0.001~10.0, 0 (十进制)

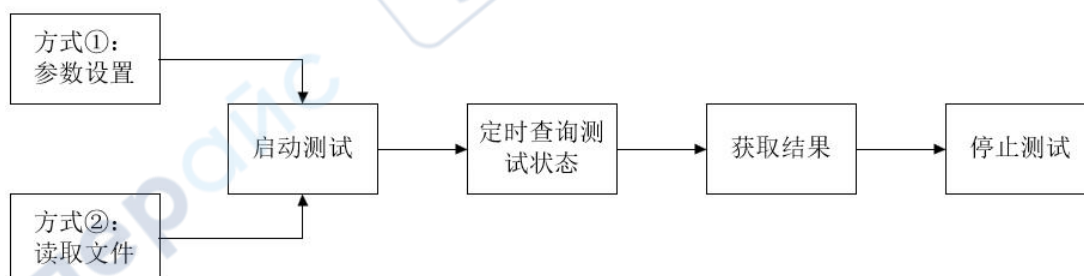
						DC: 0.0001~5.0, 0 (十进制) IR: 0.1~10000.0 (十进制) HY9320 系列: AC: 0.001~20.0, 0 (十进制) DC: 0.0001~10.0, 0 (十进制) IR: 0.1~10000.0 (十进制)
0617	2	4	测试时间/延判时间	4 字节浮点数	RW	AC DC IR 0.1~999.9 , 0 (十进制)
0619	2	4	缓升时间	4 字节浮点数	RW	AC DC IR 0.1~999.9 (十进制)
061B	2	4	缓降时间	4 字节浮点数	RW	AC DC IR 0.1~999.9 , 0 (十进制)
061C	1	2	电流量程/电阻量程	2 字节整数 0000: 固定 0001: 自动	RW	AC DC IR
061D	1	2	电弧等级	2 字节整数 0000~0009	RW	AC DC
061E	1	2	输出频率	2 字节整数 0032: 50Hz 003C: 60Hz	RW	AC
061F	1	2	缓升判断	2 字节整数 0000: 关闭 0001: 打开	RW	DC
0620	2	4	充电下限	4 字节浮点数	RW	DC IR 0.1~350.0, 0 (十进制) (充电下限默认单位为 uA)
0622	2	4	等待判断	4 字节浮点数	RW	DC 0.1~999.9 , 0 (十进制)
0624	1	2	扫描通道 1 控制	2 字节整数 接触检查模式 0000: 关闭 0001: 打开 耐压/绝缘模式 0000: 开路 0001: 高端 0002: 低端	RW	仅 HY9320-S4/S8/S4A/S8A 支持
0625	1	2	扫描通道 2 控制			
0626	1	2	扫描通道 3 控制			
0627	1	2	扫描通道 4 控制			
0628	1	2	扫描通道 5 控制			仅 HY9320-S8/S8A 支持
0629	1	2	扫描通道 6 控制			
062A	1	2	扫描通道 7 控制			
062B	1	2	扫描通道 8 控制			
0510	1	2	查询当前文件号/读取指定文件数据	2 字节整数 0001~0064	RW	0001~0014 对应十进制为 1~100
0511	1	2	保存设置到指定文件		W	
0512	1	2	删除指定文件		W	
0500	1	2	启动测试/停止测试	2 字节整数 0000: 停止 0002: 启动	W	

0200	1	2	查询仪器的测试状态	2 字节整数 0000: 复位状态 0001: 测试状态	R	启动测试后, 可以定时查询测试状态。当为复位状态时, 可以获取仪器数据。
0210	1	2	查询本次测试是否报警	2 字节整数 0000: 无 0001: 有	R	
0100	2	4	读取第 1 步测量电压	4 字节浮点数	R	
0102	2	4	读取第 1 步测量电流/电阻	4 字节浮点数		
0104	1	2	读取第 1 步分选结果	2 字节整数 0003: 合格 0004: 短路 0005: 电弧 0006: 接地失效 0007: 过压 0008: 超上限 0009: 超下限 000A: 充电下限 000B: 接触不良		
0105	2	4	读取第 2 步测量电压	4 字节浮点数		
0107	2	4	读取第 2 步测量电流/电阻	4 字节浮点数		
0109	1	2	读取第 2 步分选结果	2 字节整数, 同第 1 步		
010A	2	4	读取第 3 步测量电压	4 字节浮点数		
010C	2	4	读取第 3 步测量电流/电阻	4 字节浮点数		
010E	1	2	读取第 3 步分选结果	2 字节整数		
010F	2	4	读取第 4 步测量电压	4 字节浮点数		
0111	2	4	读取第 4 步测量电流/电阻	4 字节浮点数		
0113	1	2	读取第 4 步分选结果	2 字节整数		
0114	2	4	读取第 5 步测量电压	4 字节浮点数		
0116	2	4	读取第 5 步测量电流/电阻	4 字节浮点数		
0118	1	2	读取第 5 步分选结果	2 字节整数		
0119	2	4	读取第 6 步测量电压	4 字节浮点数		
011B	2	4	读取第 6 步测量电流/电阻	4 字节浮点数		
011D	1	2	读取第 6 步分选结果	2 字节整数		
011E	2	4	读取第 7 步测量电压	4 字节浮点数		
0120	2	4	读取第 7 步测量电流/电阻	4 字节浮点数		
0122	1	2	读取第 7 步分选结果	2 字节整数		
0123	2	4	读取第 8 步测量电压	4 字节浮点数		
0125	2	4	读取第 8 步测量电流/电阻	4 字节浮点数		
0127	1	2	读取第 8 步分选结果	2 字节整数		
0128	2	4	读取第 9 步测量电压	4 字节浮点数		
012A	2	4	读取第 9 步测量电流/电阻	4 字节浮点数		
012C	1	2	读取第 9 步分选结果	2 字节整数		
013D	2	4	读取第 10 步测量电压	4 字节浮点数		

013F	2	4	读取第 10 步测量电流/电阻	4 字节浮点数
0131	1	2	读取第 10 步分选结果	2 字节整数
0132	2	4	读取第 11 步测量电压	4 字节浮点数
0134	2	4	读取第 11 步测量电流/电阻	4 字节浮点数
0136	1	2	读取第 11 步分选结果	2 字节整数
0137	2	4	读取第 12 步测量电压	4 字节浮点数
0139	2	4	读取第 12 步测量电流/电阻	4 字节浮点数
013B	1	2	读取第 12 步分选结果	2 字节整数
013C	2	4	读取第 13 步测量电压	4 字节浮点数
013E	2	4	读取第 13 步测量电流/电阻	4 字节浮点数
0140	1	2	读取第 13 步分选结果	2 字节整数
0141	2	4	读取第 14 步测量电压	4 字节浮点数
0143	2	4	读取第 14 步测量电流/电阻	4 字节浮点数
0145	1	2	读取第 14 步分选结果	2 字节整数
0146	2	4	读取第 15 步测量电压	4 字节浮点数
0148	2	4	读取第 15 步测量电流/电阻	4 字节浮点数
014A	1	2	读取第 15 步分选结果	2 字节整数
014B	2	4	读取第 16 步测量电压	4 字节浮点数
014D	2	4	读取第 16 步测量电流/电阻	4 字节浮点数
014F	1	2	读取第 16 步分选结果	2 字节整数
0150	2	4	读取第 17 步测量电压	4 字节浮点数
0152	2	4	读取第 17 步测量电流/电阻	4 字节浮点数
0154	1	2	读取第 17 步分选结果	2 字节整数
0155	2	4	读取第 18 步测量电压	4 字节浮点数
0157	2	4	读取第 18 步测量电流/电阻	4 字节浮点数
0159	1	2	读取第 18 步分选结果	2 字节整数
015A	2	4	读取第 19 步测量电压	4 字节浮点数
015C	2	4	读取第 19 步测量电流/电阻	4 字节浮点数
015E	1	2	读取第 19 步分选结果	2 字节整数
015F	2	4	读取第 20 步测量电压	4 字节浮点数
0161	2	4	读取第 20 步测量电流/电阻	4 字节浮点数
0163	1	2	读取第 20 步分选结果	2 字节整数

12.2

Modbus 指令测试流程图



12.3 参数设置

12.3.1 设置当前步的测量模式

写入

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
01	10	06	11	00	01	02	00	03	83	10
站号	写	寄存器		寄存器数量		字节	数据		CRC16	

B8~B9:

0001: 交流耐压

0002: 直流耐压

0003: 绝缘阻抗

0004: 接触检查 (仅 HY9320-S4A/S8A 支持)

写入返回:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	10	06	11	00	01	51	44
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC16	

12.3.2 设置当前模式的输出电压

写入

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
01	10	06	12	00	01	02	03	E8	C3	9C
站号	写	寄存器		寄存器数量		字节	数据		CRC16	

其中 B8~B9 为十进制转换的十六进制数, 03E8 = 1000 (十进制), 即为 1000V;

AC: 50~5000 (十进制)

DC: 50~6000 (十进制)

IR: 50~2500 (十进制)

CK: 100~400 (十进制)

(电压默认单位是 V)

写入返回:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	10	06	12	00	01	A1	44
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC16	

12.3.3 设置多个测试参数

写入

1	2	3	4	5	6	7	8~11	12~15	16~19	20	21
01	10	06	13	00	06	0C	44FA0000	447A0000	40A00000	BD	86
站号	写	寄存器		寄存器数量		字节	电流/电阻上限	电流/电阻下限	测试时间	CRC16	

其中 B8~B11: 44FA0000 电阻/电流上限 (浮点数) = 2000MΩ(AC、DC 默认单位是 mA,IR 默认单位为 MΩ)

B12~B15: 447A0000 电阻/电流下限 (浮点数) = 1000MΩ(AC、DC 默认单位是 mA,IR 默认单位为 MΩ)

B16~B19: 40A00000 测试时间 (浮点数) = 5S (AC DC IR 0.1~999.9, 0 默认单位为 S)

写入返回:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	10	06	13	00	06	B1	46
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC16	

12.4 获取测量结果

以读取第 1 步和第 2 步测量结果为例。

例子中, 第 1 步的测试模式为 AC, 第 2 步的测试模式为 IR.

测试电压的默认单位为 kV; 测试电流的默认单位为 mA; 测试电阻的默认单位为 MΩ;

12.4.1 获取第 1 步电压测量结果

寄存器 0100~0101 用来获取第 1 步电压测量数据。

发送:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	01	00	00	02	C5	F7
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	3F	03	22	F1	DF	03
01	03	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 B4~B7 为单精度浮点数, 字节顺序 AA BB CC DD

测量数据: 3F 03 22 F1 转换为浮点数: $0x3F0322F1 = 5.122E-1$ (十进制), 即为 0.512kV;

12.4.2 获取第 1 步电流/电阻测量结果

寄存器 0102~0103 用来获取第 1 步电流/电阻测量数据。

发送:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	01	02	00	02	64	37
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	3C	42	FD	FF	56	A7
01	03	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 B4~B7 为单精度浮点数, $0x3C42FDFF = 1.190E-2$ (十进制), 即为 0.012mA;

12.4.3 获取第 1 步分选结果

寄存器 0104 用来获取第 1 步分选结果测量数据。

发送:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	01	04	00	01	C4	37
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	03	F8	45
01	03	字节	整数		CRC-16	

其中 B4~B5 为整数, 返回结果 0x0003 表示合格;

12.4.4 同时获取第 1 步和第 2 步的测量结果

寄存器 0100~0109 用来获取第 1 步和第 2 步的测量结果。

参考此例, 可以进行多步骤测试数据同时获取。

发送:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	01	00	00	0A	C4	31
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应:

1	2	3	4-7	8-11	12-13	14-17	18-21	22-23	24	25
01	03	14	3F0322F1	3C42FDFF	0003	3DD2C1D2	42C8F3CD	0003	1B	0
01	03	字节	第 1 步 电压	第 1 步 电流	第 1 步 分选	第 2 步 电压	第 2 步 电阻	第 2 步 分选	CRC-16	

其中,

B4~B7: 0x3F0322F1 第 1 步电压 (浮点数) = 0.512kV

B8~B11: 0x3C42FDFF 第 1 步电流 (浮点数) = 0.012mA

B12~B13: 0x0003 第 1 步分选 (整数) = 合格

B4~B7: 0x3DD2C1D2 第 2 步电压 (浮点数) = 0.103kV

B8~B11: 0x42C8F3CD 第 2 步电阻 (浮点数) = 100.5MΩ

B12~B13: 0x0003 第 2 步分选 (整数) = 合格

12.5 启动/停止测试

写入

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
01	10	05	00	00	01	02	00	02	72	91
站号	写	寄存器		寄存器数量		字节	数据		CRC16	

B8~B9:

0000: 停止

0002: 启动

写入返回:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	10	05	00	00	01	01	05
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC16	

13. 规格

本章主要涵盖以下内容：

-  技术指标
-  型号功能
-  环境要求
-  外形尺寸

13.1 技术指标

型号			HY9310 系列	HY9320 系列
耐电压测试				
输出电压	AC	电压范围	0.050kV—5.000kV	0.050kV—5.000kV
		电压波形	正弦波	正弦波
		失真度	< 3%	< 3%
		工作频率	50、60Hz 可选	50、60Hz 可选
		频率精度	±1%	±1%
		输出功率	50VA (5.000kV 10mA)	100VA (5.000kV 20mA)
		电压调整率	±(1.0%+50V)(额定功率)	±(1.0%+50V)(额定功率)
	DC	电压范围	0.050 kV—6.000kV	0.050 kV—6.000kV
		信号源频率	600Hz	600Hz
		输出功率	30VA (6.000kV 5mA)	60VA (6.000kV 10mA)
		电压调整率	± (1.0% +100V) (额定功率)	± (1.0% +100V) (额定功率)
	电压分辨率		1V	1V
	电压输出精度		±(1.0%设定+5V) (空载)	±(1.0%设定+5V) (空载)
电压测试精度		±(1.0%读数+5V)	±(1.0%读数+5V)	
电压产生方式		DDS 信号源加 AB 类功放	DDS 信号源加 AB 类功放	
电流测试范围	AC	电流范围	0.001mA – 10mA	0.001mA – 20mA
		短路电流 (瞬间)	>20 mA (设定输出电压>500V)	>40 mA (设定输出电压>500V)
		电流分辨率	0.001 mA	0.001 mA
		电流精度	±(2.0%读数+5 个字)	±(2.0%读数+5 个字)
		实际电流	OFF, 0.001 mA-10mA	OFF, 0.001 mA-20mA
	DC	电流范围	0.1uA – 5.00mA	0.1uA – 10.00mA
		电流精度	±(2.0%读数+5 个字)	±(2.0%读数+5 个字)
		放电功能	测试结束后自动放电	测试结束后自动放电
绝缘电阻测试				
输出电压		0.050kV – 2.500kV(可选配 5.00kV)	0.050kV – 2.500kV(可选配 5.00kV)	
电压分辨率		1V	1V	
电压测试精度		±(1.0%读数+2V)	±(1.0%读数+2V)	
最大输出电流		5mA	10mA	

最大输出功率		12.5VA (2500V/5mA)	25VA (2500V/10mA)	
输出瞬间短路电流		>10mA(设定输出电压>500V)	>20mA(设定输出电压>500V)	
负载调整率		≤1% (额定功率)	≤1% (额定功率)	
纹波 (1kV)		≤3% (1kV, 空载)	≤3% (1kV, 空载)	
放电功能		测试结束后自动放电	测试结束后自动放电	
电阻测量范围		0.2MΩ– 100GΩ	0.1MΩ– 100GΩ	
电阻显示量程 (1000V)		5mA 0.2 MΩ-1 MΩ	10mA 0.1 MΩ-0.5 MΩ	
		1mA 1 MΩ-10 MΩ	2mA 0.5 MΩ-5 MΩ	
		100uA 10 MΩ-100 MΩ	200uA 5 MΩ-50 MΩ	
		10uA 100 MΩ-1GΩ	20uA 50 MΩ-500 MΩ	
		1uA 1GΩ-100GΩ	2uA 500 MΩ-100GΩ	
电阻测量准确度		≥500V 1MΩ– 1GΩ ±(5%读数+5 个字) 1GΩ– 10GΩ ±(10%读数+5 个字) 10GΩ– 50GΩ ±(15%读数+5 个字) 50GΩ– 100GΩ 仅供参考无精度要求 < 500V 0.2MΩ– 1GΩ±(10%读数+5 个字) 1GΩ– 100GΩ 仅供参考无精度要求	≥500V 1MΩ– 1GΩ ±(5%读数+5 个字) 1GΩ– 10GΩ ±(10%读数+5 个字) 10GΩ– 50GΩ ±(15%读数+5 个字) 50GΩ– 100GΩ 仅供参考无精度要求 < 500V 0.1MΩ– 1GΩ±(10%读数+5 个字) 1GΩ– 100GΩ 仅供参考无精度要求	
	电流测量准确度		±(1.5%读数+5 个字) (清零后)	±(1.5%读数+5 个字) (清零后)
	电弧侦测			
	测量范围	AC	OFF, 1-9 级	
		DC	OFF, 1-9 级	
比较器				
判别方式		窗口比较方式 I下 ON: 当 I下< Ix < I上, PASS; 当 Ix ≤ I下 或 Ix ≥ I上, FAIL; (条件 I下 < I上) I下 OFF: 当 Ix < I上, PASS; 当 Ix ≥ I上, FAIL; 绝缘电阻判别方式同上		
电流上限设置 I上	AC	0.001mA – 10mA	0.001mA – 20mA	
	DC	0.1uA – 5mA	0.1uA – 10mA	
电流下限设置 I下 (LOWER OFF)	AC	0.001mA – 10mA	0.001mA – 20mA	
	DC	0.1uA – 5mA	0.1uA –10mA	
电阻上限设置		OFF, 0.1MΩ - 100GΩ	OFF, 0.1MΩ - 100GΩ	
电阻下限设置		0.1MΩ– 100GΩ	0.1MΩ– 100GΩ	
判别输出		PASS/FAIL LCD 及 LED 分别显示, 声音报警		
参数设定				
电压上升时间		0.1s – 999.9s		
电压跌落时间		0 s – 999.9s, (仅在耐电压 PASS 后)		
电压等待时间		0.3s – 999.9s (仅直流耐电压, 且满足 上升时间 + 测试时间> 等待时间)		
测试时间设定		0.1s – 999.9s (在 TIMER ON 时)		
时间准确度		± (0.2%设定值 ± 0.1s)		

测量功能	
键盘锁	防止意外修改测试条件，或禁止测试条件被修改
底数清零功能	流过输出线之间的绝缘电阻和分布电容的电流可被清零
启动等待延迟	在开始测试时（按下了 START），先输出高压启动信号，等待一定时间后开始高压输出。
电流超量程判断	硬件快速判断绝缘崩溃，比电压采样更快捷安全，减少对产品的冲击损伤
ARC 电弧侦测	采样电流的突变信号，判断回路潜在的隐患及大概的规模
地线电流检测	在意外触电或高压对外壳有漏电时，保护人身安全
报警音量调节	关、低、中、高
高压指示	窗口指示和 LED 灯指示
存储与接口	
文件编程和存储	可编程 100 个测试文件，每个文件可以有 20 个测试项目。
USB HOST 接口	有（最大支持 128G）
开机参数保存	设定参数保存为默认参数，下次开机可以自动恢复。
U 盘数据记录	有
控制接口	HANDLER, SIGNAL
通讯协议	SCPI, Modbus RTU
通讯接口	RS232C, LAN, 可选配 RS485

13.2 型号功能

型号	输出功率	ACW	DCW	IR	LAN 接口	内置扫描模块
HY9310B	50VA	√	-	-	-	-
HY9310A		√	√	-	-	-
HY9310		√	√	√	√	-
HY9320	100VA	√	√	√	√	-
HY9320-S4		√	√	√	√	4 路单端
HY9320-S8		√	√	√	√	8 路单端
HY9320-S4A		√	√	√	√	4 路双端
HY9320-S8A		√	√	√	√	8 路双端

（√代表有，-代表无）

多路扫描模块说明				
型号	HY9320-S4	HY9320-S8	HY9320-S4A	HY9320-S8A
扫描接口	4 路	8 路	4 路	8 路
扫描方式	4 路单端	8 路单端	4 路双端	8 路双端
接触检查功能	无	无	有	有

13.3 环境要求

环境:	指标:	温度 18℃~28℃	湿度 ≤ 65% RH
	操作:	温度 10℃~40℃	湿度 10~80% RH
	储存:	温度 0℃~50℃	湿度 10~90% RH
电源:	100V-121V, 198V-242V, 47.5-63Hz		
功耗:	HY9310 系列 ≤300VA		
	HY9320 系列 ≤400VA		
重量:	HY9310/A/B	约 10.5kg	
	HY9320	约 13kg	
	HY9320-S4/S8/S4A/S8A	约 16kg	

13.4 外形尺寸

图 13-1 HY9310/HY9310A/HY9310B/HY9320 尺寸示意图

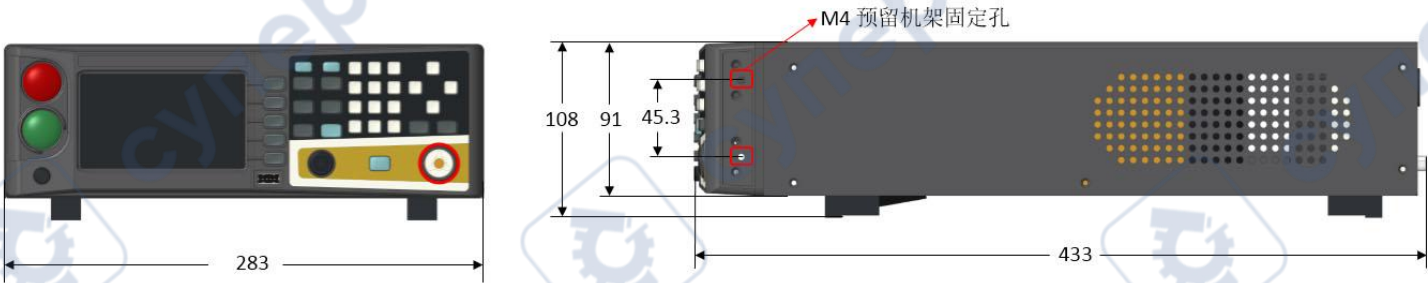


图 13-2 HY9320-S4/S8/S4A/S8A 尺寸示意图

