

快速操作指南

1 拆封

AN9620H 测试仪是包装在一个内部有泡棉保护的纸质包装箱内。如果收到时的包装箱有破损，请检查机器的外观有无变形、刮伤、或面板损坏等。

打开包装箱，取出测试仪。

2 接线

首先确认供电电源规格，220V AC±10%，50Hz±5%，单相；保险丝的规格，2A。

确定接地端子已经良好接地。然后将测试工装接到测试仪对应的航空插座上。将被测设备接至测试工装的电源插座上。

将仪表电源线一端插入测试仪后面板上的输入电源插座上，另外一端插在电源插座上。将测试工装的电源插头插到用户的测试电源上。

3 开机

按下 AN9620H 测试仪前面板的电源开关，测试仪随即启动。电源打开后，所有的指示灯会被点亮和熄灭一次，液晶显示器会显示仪器信息和主菜单等界面，请检查指示灯和液晶显示器是否正常。

4 测试

1) 选择组别

请根据相应的国家标准或行业标准选择对应的人体阻抗网络。

2) 仪器设置

用户可以根据实际要求，对仪器进行设置。例如：

测试失败停止	关闭	通讯使能	关闭
单步测试	关闭	通讯地址	001
仪器设置密码设置	关闭	通讯波特率	1200
PLC 使能	关闭	报警音量	2

3) 测试参数设置

用户要根据测试的实际要求对测试参数进行设置。例如：

步骤连接设定	关闭	泄露电流上限	6.000mA
工作电源状态	G	泄露电流下限	1.000mA
模拟人体网络	A	电源电压上限	300V
测试棒选择	G-L	电源电压下限	300V
判定延时时间	5.0s		

各项参数设置完成后，按<F2>进入测试就绪界面（待机态），按<启动>开始测试，按一次<停止>中止测试，再按一次<停止>回到待机态。

测试过程中，按照界面帮助菜单进行即可顺利完成测试。

5 关机

首先按<停止>退出测试状态，然后关闭前面板的<电源>，关机。

确保关机后，再行拆接测试仪与被测设备之间的连接线。

目录

快速操作指南	1
第一章 安全规则.....	1
1.1 一般规定.....	1
1.2 安全警示标志.....	1
1.3 测试工作站.....	1
1.4 操作人员规定.....	2
1.5 测试安全操作规则.....	2
1.5.1 禁止操作.....	2
1.5.2 测试中注意事项.....	3
第二章 概述	4
2.1 产品简介.....	4
2.2 性能特点.....	4
2.3 前面板说明.....	5
2.3.1 前面板示意图.....	5
2.3.2 前面板按键功能说明.....	5
2.3.3 仪器状态说明.....	5
2.4 后面板说明.....	6
2.4.1 后面板示意图.....	6
2.4.2 后面板说明.....	6
2.5 侧面板说明.....	6
第三章 拆封与安装.....	7
3.1 选定测试仪的安装位置.....	7
3.2 拆封和检查.....	7
3.3 检查包装箱中的内容.....	8
3.4 检查输入电源和保险丝.....	8
3.5 测试仪接地.....	8
3.6 操作、存储、运输环境.....	8
3.6.1 操作环境.....	8
3.6.2 存储环境.....	8
3.6.3 运输环境.....	8
第四章 基本操作.....	9
4.1 测试准备.....	9
4.2 启动测试仪.....	9

4.3	测试参数设置.....	11
4.3.1	仪器设置.....	11
4.3.2	测试参数设置.....	12
4.4	测试.....	16
4.4.1	待机状态.....	16
4.4.2	测试中.....	16
4.4.3	测试中止.....	17
4.4.4	测试结果.....	17
4.5	测试报警.....	18
4.5.1	泄漏电流超限报警.....	18
4.5.2	人体网络过载报警.....	19
4.5.3	待测设备工作电流过载报警.....	20
4.5.4	待测设备工作电压超限报警.....	20
4.5.5	待测设备工作电压过载报警.....	21
4.6	外接人体模拟阻抗校准.....	21
4.6.1	准备.....	21
4.6.2	外接人体阻抗模拟电路校正.....	21
4.7	点检测试报警.....	22
4.8	外测人体网络.....	22
第五章	外部接口.....	23
5.1	PLC 接口.....	23
5.1.1	PLC 信号输入（遥控输入口）.....	24
5.1.2	PLC 信号输出（遥控输出口）.....	24
5.2	打印接口.....	26
5.3	RS232 接口.....	26
第六章	维护指南.....	28
6.1	维护和保养.....	28
6.2	简单故障处理.....	28
6.3	注意事项.....	29
第七章	技术指标.....	30
7.1	整机规格.....	30
7.2	技术参数.....	30
7.3	基本功能特性.....	31
附录 A	安规知识.....	32

A.1	测试的重要性.....	32
A.2	电源泄漏电流测试.....	32
附录 B	通讯协议.....	33
B.1	握手协议.....	33
B.2	通讯数据格式.....	33
B.3	通讯时序.....	34
B.4	通讯参数.....	34
B.5	通讯数据内容.....	35
B.5.1	目标从机应答信息.....	35
B.5.2	主机命令系统.....	35

第一章 安全规则

本章概要：

- I 一般规定
- I 安全警示标志
- I 测试工作站
- I 操作人员规定
- I 测试安全操作规则

1.1 一般规定

- A. 使用本测试仪前，请**认真阅读**该用户手册，按手册要求使用。
- B. 本仪器所引用的安全规范为 Safety Class I 的规定（具有保护接地端子）。
- C. 测试仪要安全良好接地。
- D. 本仪器通电之前，请确认并选择正确的输入电压规格。
- E. 将此用户手册存放到使用者在操作时方便取到的位置。
- F. 测试过程中，**严禁操作者身体触及仪器带电部位和被测负载壳体，谨防触电！**
- G. 进行测试时，被测负载应与大地和周围物体保持良好的电气隔离。尤其注意：被测负载应与**流水线体**保持良好的电气隔离。
- H. 禁止使用测试棒直接接触测试电源的零、火线的方式来检测泄漏电流报警！

1.2 安全警示标志

本仪器和手册中使用以下的安全警示标志，请予以充分关注：

 或  高压警告标记。该标记标注于仪器的高电压输出端子旁，表明端子间有高压输出。操作仪器时，请遵照用户手册中的说明，以免遭受高压电击。



提示注意标记。该标记标注于本手册中需提请注意的地方。



保护导体端子标记。该标记标注于仪器后面的保护接地端子旁，请遵照用户手册中的要求进行连接。



警告：必须注意所执行的程序、应用或条件均具有危险性，可能导致人员受伤甚至死亡。



提醒、注意：所执行的程序、应用或条件均具有危险性，可能造成机器损坏或失掉机器内部所有储存的资料。

1.3 测试工作站

1 位置选择

工作站的位置选定必须安排在一般人员非必经的处所，使非工作人员远离工作站。如果

因为生产线的安排而无法做到时，必须将工作站与其它设施隔开，并且特别标明“高压测试工作站”，非专业人员不得进入。如果工作站与其它作业站非常接近，则必须特别注意安全的问题。在测试时必须标明“**危险！测试执行中，非工作人员请勿靠近！**”。

2 输入电源

本测试仪工作电源 **220VAC±10%，50Hz±5%单相**，在开机前务必检查并使用正确电压，确保电压与输入电源电压一致，否则会造成机器损坏和人员伤害。另外也必须选择正确规格的保险丝（后面板上印有本测试仪保险丝规格，2A），更换保险丝前，必须先拔掉输入电源线，以避免危险。

本测试仪必须有良好的接地，作业前务必将地线接妥，以确保人员安全。测试站的电源必须有单独的开关，安装于测试站的入口显眼处并予以特别标明，让所有的人都能辨别那是测试站的电源开关。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。

3 工作场所

尽可能使用**非导电材质**的工作桌或工作台。操作人员和待测物之间不得使用任何金属。操作人员的位置不得有跨越待测物去操作或调整测试机器的现象。测试场所必须随时保持整齐、干净，不得杂乱无章。不使用的仪器和测试线请放到固定位置，一定要让所有的人员都能立即分出正在测试的物件、待测物件和已测物件。测试站及其周边的空气中不能含有可燃气体及腐蚀性气体。不得在易燃物质的旁边使用本测试仪。不得将本测试仪转做他用。

1.4 操作人员规定

1 人员资格

本测试仪所输出的电压和电流在误操作而触电时，足以造成人员的伤害，这种伤害甚至是有生命危险的，因此必须由训练合格的人员使用和操作。操作人员应该确知**绝对禁止将电流回路或被测体接到地线端**。

2 安全守则

必须随时指导和训练操作人员，使其了解各种操作规则的重要性，并按照安全规则操作本测试仪。

3 衣着规定

操作人员不可穿带金属装饰的衣服或佩带金属的手饰和手表等。这些金属饰物很容易造成意外的触电，而且后果会更加严重。操作人员操作本测试仪时必须佩带绝缘手套。

4 医学规定

泄漏电流测试仪绝对禁止有心脏病或配戴心率调整器的人员操作。

1.5 测试安全操作规则



测试进行中，绝对不能触及测试物件或任何与待测物连接的物件。本仪器的接地线一定要按规定连接。

1.5.1 禁止操作

1 禁止重复开关机

每次开关机之间应间隔 10s 以上；当测试进行中，除危险情况发生外（如：虽然按下“停止”键，但输出指示灯仍亮），禁止关断电源。

2 禁止将输出对地短路。



本测试仪根据安规规定：在测试时，待测试物必须与大地隔离，否则可能会无法测量电流，或导致测量电流不准确。

1.5.2 测试中注意事项

- 1、操作人员必须佩带绝缘手套。
- 2、改变测试条件前，必须先按“停止”键停止输出。
- 3、如果暂时离开操作区域或并不马上进行测试，必须确保关断本测试仪的电源开关。
- 4、操作人员必须确定能够完全自主掌握测试仪的控制开关和遥控开关。遥控开关不用时应放置定位，不可随意放置。绝对避免无意操作启动。非合格的操作人员和不相关的人员应远离测试区。
- 5、随时保持测试区在安全和有秩序的状态。
- 6、万一发生任何故障，请立即关闭各种输入电源。

第二章 概述

本章概要：

- I 产品简介
- I 性能特点
- I 前面板说明
- I 后面板说明
- I 侧面板说明

2.1 产品简介

AN9620H 泄漏电流测试仪是应用于对电器产品进行电源泄漏电流测试的高品质仪器，符合《GB4706.1 家用或类似用途电器的安全 通用要求》，GB4706.2--4706.75 家用或类似用途电器的安全 特殊要求，《GB9706.1 医用电气设备的安全 通用要求》。其优良的性能、丰富的功能及外部接口使其特别适用于自动化生产测试线、实验室、计量检定部门和科研院所使用。

2.2 性能特点

- u 外观设计精美，体积小，重量轻。采用 LCD 显示屏，使显示界面清晰舒适。
- u 可预置并存储多达 64 组测试参数。
- u 漏电流下限设置功能，为您免除测试线路及被测电器内部断路造成的漏检。
- u 符合最新电源泄漏电流的测试规范。
- u 配备 7 种人体阻抗模拟电路，在测试中可以用程序参数选择。
- u 8 种测试规范可供选择。
- u 可开启仪器设置密码，开启键盘锁。
- u 具备外接人体阻抗模拟电路端口。
- u 接口丰富。提供 SIGNAL I/O 信号输入输出接口、RS232/485 串行通讯接口、打印机接口，轻松实现测试的自动化和远程控制及数据传输。
- u 启动/停止设置灵活，可使用本机按键、外接手持式双键开关、及远程控制实现仪器的启动和停止。
- u 测量带宽 DC~1MHz。
- u 每个测试步骤独立设定。
- u 判定时间可设。
- u 点检测试报警功能。
- u 外测人体网络功能。

2.3 前面板说明

2.3.1 前面板示意图

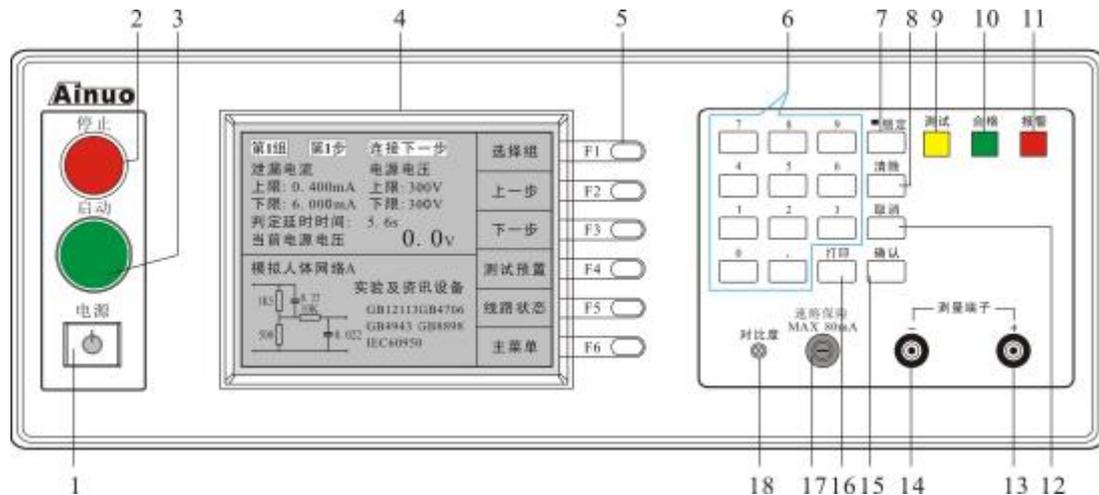


图 2-1 前面板示意图

2.3.2 前面板按键功能说明

- | | |
|--------------|-------------------|
| 1、电源开关。 | 10、测试合格指示灯。 |
| 2、停止开关。 | 11、报警指示灯。 |
| 3、启动开关。 | 12、取消键。 |
| 4、LCD 显示。 | 13、测试棒 PH(+)输入端。 |
| 5、功能键 F1~F6。 | 14、测试棒 PL(-)输入端。 |
| 6、数字键。 | 15、确认键。 |
| 7、锁定键。 | 16、打印键。 |
| 8、清除键。 | 17、保险丝座。 |
| 9、正在测试指示灯。 | 18、LCD 显示屏对比度调节钮。 |

2.3.3 仪器状态说明

仪器状态是指仪器当前所处的基本状态，在不同的状态下仪器的显示及键响应不同。本仪器主要包含以下状态：

待机态：开机后进入主菜单，按开始测试<F2>键，进入待机态，指仪器的等待状态。该状态仪器显示当前测试组的设置内容，等待用户的相应操作。可由该状态进入设置及测试状态。在该状态下可选择存储的测试组。

设置态：指对系统及测试参数进行设置的状态。在该状态下可对各项测试参数及系统参数进行设置，按〈确认〉键或设置循环结束后返回待机态。

测试态：指仪器启动高压输出按设置方式进行测试的状态。该状态仪器输出高压，开始测试。在待机态或测试完成态按〈启动〉键仪器即进入测试态。

测试完成态：指仪器测试完成的状态。在该状态下可查看并记录测试的结果。启动新的测试或回到待机态。

故障态：指仪器发生故障的状态。仪器进入该状态说明仪器发生了故障，请按仪器的提示操作或查看用户手册。

2.4 后面板说明

2.4.1 后面板示意图

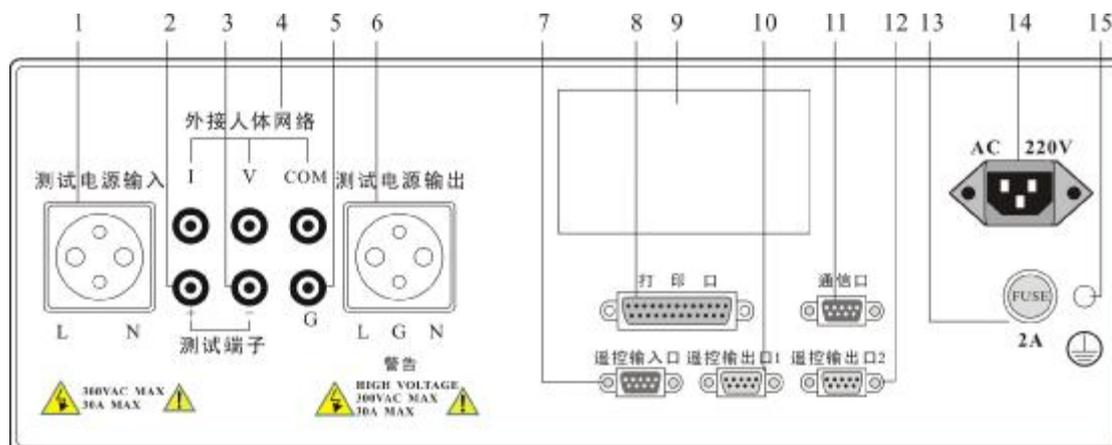


图 2-2 后面板示意图

2.4.2 后面板说明

- | | |
|--------------------|-------------|
| 1、仪器电源输入； | 9、铭牌； |
| 2、后面板测试棒高输入端 PH(+) | 10、遥控输出口 1； |
| 3、后面板测试棒低输入端 PL(-) | 11、通信口； |
| 4、外接人体网络； | 12、遥控输出口 2； |
| 5、扩展输入端 (G) (未用)； | 13、保险丝座； |
| 6、测试电源输出； | 14、电源插座； |
| 7、遥控输入口； | 15、接地端子。 |
| 8、打印口； | |

2.5 侧面板说明

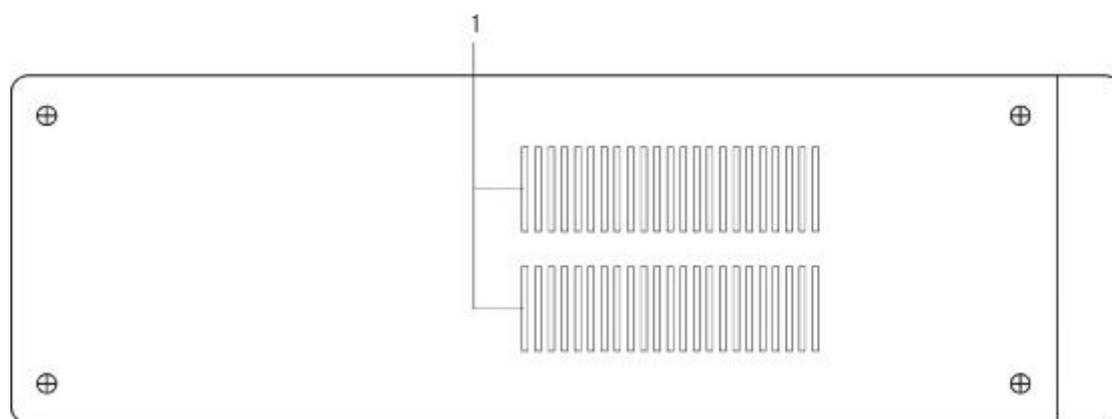


图 2-3 侧面板示意图

- 1、通风孔：请保持该通风孔周围 15cm 内空旷，无任何杂物。

第三章 拆封与安装

本章概要：

- I 选定测试仪的安装位置
- I 拆封和检查
- I 检查包装箱中的内容
- I 检查输入电源和保险丝
- I 测试仪通电
- I 操作、存储、运输环境

3.1 选定测试仪的安装位置

在选择测试仪的安装位置时，应考虑以下各项：

- (1)、远离易燃、易爆、易腐蚀介质，如酒精、稀释剂、硫酸等；
- (2)、远离热源、避免日晒；

操作环境温度：0℃~+40℃

储存环境温度：-20℃~+60℃

必须避免温度的急剧变化，温度急剧变化会使水气凝结于机器内部。

- (3)、远离锅炉、加湿器、水源等；



注意

当凝结水珠现象出现时，禁止使用本测试仪。

- (4)、远离强电磁干扰源；
 - (5)、远离明显的振动及冲击；
 - (6)、工作环境洁净，无粉尘，通风良好；
- 本测试仪采用自然风冷，通风条件不好，易引起仪器损坏；
- (7)、远离精密仪器。

3.2 拆封和检查

如果收到仪器时的包装箱有破损，请检查机器的外观有无变形、刮伤、或面板损坏等现象。如果有损坏，请立即通知艾诺仪器公司或其经销商，并请保留其包装，以便了解现象发生的原因。我们的服务中心会为您修复或更换新机。在未通知艾诺仪器公司或其经销商前，请不要立即退回产品。

为了防止意外触电的发生，请不要自行打开机盖。如果机器有异常情况发生，请寻求艾诺仪器公司或其指定的经销商给予维护。

请检查包装箱中的内容：

AN9620H 泄漏电流测试仪	1 台	用户手册	1 册
电源线	1 条	合格证	
测试线	1 组	售后服务卡	
保险丝	2 只	装箱清单	

若包装箱中的物品与装箱清单所列内容不符，请与艾诺仪器公司售后服务部或代理商联系。请保留原始包装纸箱，以备日后运输之用。

3.3 检查包装箱中的内容

用户收到仪器后，请按照装箱清单核对仪器型号、仪器附件及随机文件等，若有缺损请与艾诺仪器公司售后服务部门或销售代理商联系。

3.4 检查输入电源和保险丝

在使用本测试仪之前，请检查并确认输入电压规格符合本仪器的电源输入要求，同时必须使用正确规格的保险丝。在更换保险丝前，必须关闭输入电源，拔下电源线，以避免危险。

保险丝：本测试仪的保险丝使用普通型保险丝，为 2A。

电源线：本测试仪所使用的电源线为带有接地线的三芯电源线。

3.5 测试仪接地



在接上工作电源之前，必须保证本测试仪已良好接地。

本测试仪有两种方式接地：

1 电源线接地：

本测试仪使用三芯电源线，当电源线插到具有地线的插座时，即已完成机壳接地。

2 通过后面板接地端子接地

通过导线将本测试仪后面板的接地端子良好的接到工作站的接地端上。

3.6 操作、存储、运输环境

3.6.1 操作环境

操作环境温度：0℃~+40℃

操作相对湿度：40℃，(20~90) %RH

3.6.2 存储环境

储存环境温度：-20℃~+60℃

储存相对湿度：0~90%RH

3.6.3 运输环境

1 原始包装

请保留所有的原始包装材料，如果仪器必须返回维修，请用原包装材料包装。且提前与艾诺仪器公司的维修中心联系。送修时，请务必将电源线和测试线等全部的附件一起送回，并请注明故障现象。另外，请在包装上注明“易碎品，请小心搬运”。

2 其它包装

如果无法找到原始包装材料来包装，请按照下列说明来包装：

- 1) 先用塑料布将仪器包好；
- 2) 再将仪器置于可以承受 50 公斤的木箱或多层纸箱中；
- 3) 仪器的周围必须使用可防震的材料填充，厚度大约为 70 到 100 毫米，仪器的面板必须先使用厚泡沫塑料保护。
- 4) 妥善密封箱体，注明“易碎品，请小心搬运”。

第四章 基本操作

本章概要：

- I 测试准备
- I 启动测试仪
- I 测试
- I 测试报警
- I 外接人体模拟阻抗校准

4.1 测试准备

1 安全检查

由于仪器在启动测试后输出高压会危及到人身安全，请务必遵守电器安全事项，在启动仪器之前做好安全检查。

- 1) 测试工位应与其他工位分离且铺设绝缘地垫，非测试者严禁进入测试工位。
- 2) 所有连接操作必须确保仪器无输出时进行，严禁测试中插拔测试线和被测电器。
- 3) 测试线及测试使用的工装应经常检查，防止漏电和绝缘失效。

2 连接被测电器



电源泄漏电流测试仪上连接的工作测试电源必须为非平衡式的，也就是必须为一根火线（*Line*），另一根为中性线（*Neutral*）。如果采用中心线接地的平衡系统，在操作本仪器时会导致对人或仪器的危险。在操作仪器之前必须确认本仪器的安全接地（仪器的后面板接地端子）已经接好，其接地已经良好。

PROBE HI 接到测试设备的机体上的电源泄漏电流测试，称为“对表面泄漏电流测试”，PROBE HI 与 PROBE LO 同时接到被测试设备的两点上，称为“表面间泄漏电流测试”。

本测试仪的测试回路并未直接接地，因此被测物必须与大地隔离，绝对不能与大地接触，否则可能无法测量到电流或测量到的电流数值不准确。

3 操作程序及步骤

在将本仪器输入电源线的插头接到市电电源以前，请先关闭本仪器的输入“电源开关”，并将后面板上的“电压选择”开关切换到正确的输入电压位置上，同时检查保险丝的规格是否正确；然后再将地线接到本仪器后面板上的“接地端子”上。

请将输入电源线分别接到本仪器和电源插座上。

将待测物或其测试器具端的测试线全部接妥。

然后将待测物的工作电源接到本仪器的待测物的测试电源输入端子上，并检查所有的测试线是否全部接妥。

将待测物的工作电源输入到本仪器的待测物测试电源输入端子上。

4.2 启动测试仪

按下电源开关，LCD 依次显示艾诺仪器公司信息和仪器的型号、名称、版本号信息。



图 4-1 公司信息界面



图 4-2 仪器信息界面

延时 2s 后，进入主菜单界面。



图 4-3 主菜单界面

在主菜单下，参照随机帮助，按〈F2〉进入待机状态；按〈F3〉选择测试组，左上角“当前测试第1组第1步”中的“第X组”可选1~8组；按〈F4〉选择步骤，左上角“当前测试第1组第1步”中的“第X步”可选1~8步；按〈F5〉测试步预置，进入测试预置界面（如图4-5所示），进行参数设置；按〈F6〉仪器设置，进入仪表设置界面，进行通讯设置等。

4.3 测试参数设置

4.3.1 仪器设置

仪器设置界面如图 4-4 所示，可以设置测试失败停止、单步测试、仪器设置密码、PLC 使能、通讯使能、通讯地址、通讯波特率、报警音量。按<F1>和<F2>选择设置项目，按<F3>和<F4>及数字键设置参数。

设置完成后，按<F5>存储数据，返回主菜单。



图 4-4 仪器设置界面

若“仪器设置密码”设置为“开启”，以后再次在主菜单界面下按〈F6〉进入仪器设置界面时，首先会进入密码输入界面。

1 测试失败停止设置

此功能主要用于多个操作步骤被连成一个操作程序组合，如果此项为“开启”，程序会在测试失败的步骤中停止测试。如果尚有未执行的步骤，继续完成测试可以再按<启动>键，测试程序会继续向前进行测试，如果按<停止>键，将回到连接的第一步。如果此项为“关闭”，会一直测试下去。在全部测试完成后，将测试结果显示出来。

按<F3>“开启”此功能，按<F4>“关闭”此功能。

2 单步测试设置

如果此功能设置为“开启”，将执行单步测试中断，给出测试结果功能，如果此功能设置为“关闭”，则会一直测试下去直到全部测试完成。

按<F3>“开启”此功能，按<F4>“关闭”此功能。

3 仪器设置密码设置

此功能设置为“开启”时，在主菜单下按〈F6〉进入仪器设置，需要先输入密码，如图 4-5 所示。



图 4-5 密码输入界面

输入密码正确，按<确认>，即可进入仪器设置界面；输入密码错误，按<确认>，仪器会自动清除掉密码，要求重新输入。密码为 2008。按<停止>或<取消>返回。

按<F3>“开启”此功能，按<F4>“关闭”此功能。

4 PLC 使能设置

如果此参数为“开启”，本测试仪的启动必须由后面板的遥控端子来控制，其他启动按键不起作用，“停止”键继续有效，如果此参数为“关闭”，PLC 无效。

按<F3>“开启”此功能，按<F4>“关闭”此功能。

5 通讯使能设置

如果此参数为“开启”，本测试仪的启动必须由 RS232 来控制，前面板的<启动>按键不起作用，而“停止”继续有效，如果此参数为“关闭”，RS232 无效。

按<F3>“开启”此功能，按<F4>“关闭”此功能。

6 通讯地址设置

使用数字键设置此参数，范围是 1~256。

7 通讯波特率设置

按<F3>和<F4>键改变设置此参数，可选的波特率：1200、2400、4800、9600、19200

8 报警音量设置

按<F3>和<F4>键改变设置此参数，范围 0~7。

4.3.2 测试参数设置

测试参数预置界面，如图 4-6 所示，可以设置步骤连接设定、工作电源状态、模拟人体网络、测试棒选择、判定延时时间、泄漏电流上限、泄漏电流下限、电源电压上限、电源电压下限。按<F1>和<F2>选择设置项目，按<F3>和<F4>及数字键预置参数。

设置完成后，按<F5>存储数据，返回上一层菜单。



图 4-6 测试参数设置界面

1 步骤连接设定

当此功能设置为“开启”时，表示当前步与下一步连接，当此功能设置为“关闭”时，则相反，表示当前步不与下一步连接。

按<F3>“开启”此功能，按<F4>“关闭”此功能。

2 待测设备工作电源状态设定

按<F3>及<F4>键可循环设置 8 种待测设备工作电源状态。

8 种待测设备工作电源状态，如表 4-1 所示。这 8 种状态分别由显示器上的 G、R、N 来表示，显示 G 代表继电器 Ground 断开，显示 R 代表 Reverse 继电器动作处于 B 位置，显示 N 代表 Neutral 继电器断开。例如，当 N 或 G 显示时，表示对应的继电器在开路状态，电路处于异常状态下。

如果显示 R,表示 Reverse 继电器变成在 B 的位置上，即电源处于反相异常状态。

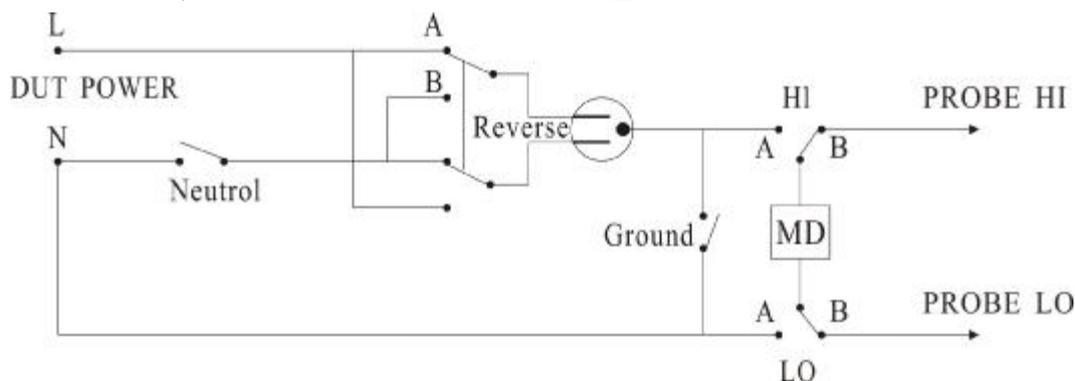


图 4-7 工作电源状态

表 4-1 待测设备工作电源状态

序号	显示符号	Neutral	Reverse	Ground
1	***	正常	正常	正常
2	R	正常	异常	正常
3	R.N.G	异常	异常	异常
4	G.N	异常	正常	异常
5	R.N	异常	异常	正常

6	N	异常	正常	正常
7	G	正常	正常	异常
8	R.G	正常	异常	异常

3 模拟人体网络阻抗设置

9620H 机型上的人体模拟网络与安规标准的对照表及其说明如下：

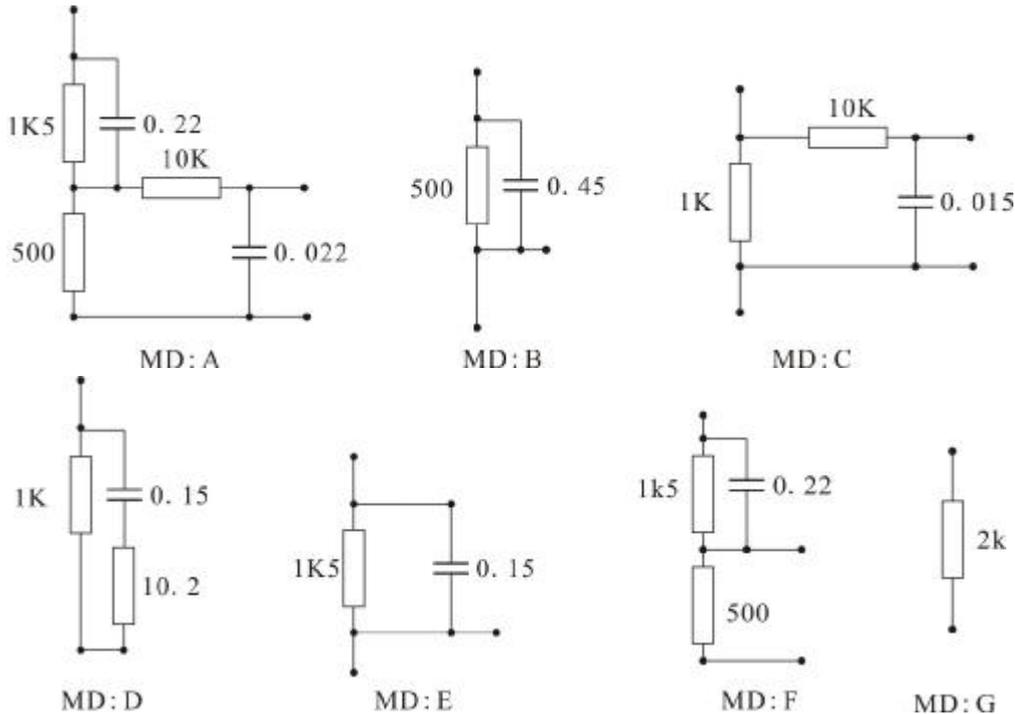


图 4-8 人体模拟网络图

表 4-2 人体模拟网络与安规标准的对照表

人体模拟网络号	安规规范	用途
A	UL3101-1, UL1950, UL60950, IEC60950, IEC60065, IEC61010-1, IEC60335-1, IEC60990, GB/T12113, GB4943, GB8898, GB4706	实验及资讯设备 (感知电流和反应电流)
B	UL1563, IEC60335-1	电气设备及其组装机
C	UL2601, EN60601-1, IEC60601-1, GB9706.1	医疗仪器及设备
D	UL544 Patient Care	医疗仪器及设备
E	UL544 Non Patient, UL484, IEC60598, GB7000	医疗仪器及设备灯具
F	UL3101-1, UL1950, UL60950, IEC60950, IEC60065, IEC61010-1, IEC60335-1, IEC60990, GB/T12113, GB4943, GB8898, GB4706	实验及资讯设备
G	校验网络	
H	外接网络	

按〈F3〉及〈F4〉键可循环设置 8 种待测设备工作电源状态。

4 测试棒选择

测试棒的选择是由继电器 HI、LO 来控制的，有三种不同的泄漏电流测量位置，如表 4-2 所示。

表 4-3 泄漏电流测量位置

显示符号	继电器 HI	继电器 LO	MD 电路位置	作用
G-L	A	A	GROUD 到 LINE	对地泄漏电流
PH-L	B	A	PROBE-HI 到 LINE	对表面泄漏电流
PH-PL	B	B	PROBE-HI 到 PROBE-LO	表面间泄漏电流

G-L 为人体模拟阻抗电路 (MD) 被连接到待测设备工作电源的地线和系统中性线 (Neutral) 为对地泄漏电流测量；Ph-L 为人体模拟阻抗电路的一端被接到 PROBE-HI, 且 PROBE-HI 必须连接到待测设备上，而另外一端则被联到系统的中线上，为表面泄漏电流测量；Ph-PI 为人体模拟阻抗电路连接到 PROBE HI 和 PROBE LO 的端子上，可以用测试棒直接测试待测设备两个测试点上的表面间泄漏电流测量。

按〈F3〉及〈F4〉键可循环设置 3 种待测设备工作电源状态。

5 判定延时时间设置

判定延时时间的设定是作为本仪器在泄漏电流上下限判定的时间依据，判定时间应根据待测设备的电容性来确定，待泄漏电流稳定后做出判定。

如果判定时间设为“0”时，会随时对泄漏电流测试结果做出判定，同时计时器持续计时，直到按<停止>键或测试失败而停止。

使用数字键设置判定延时时间，范围是 0~999.9s，按〈F1〉、〈F2〉或〈确认〉确认。

6 泄漏电流上限设置

泄漏电流的上限是最大允许泄漏电流值，如果泄漏电流的上限为“0”，将不对测量值做出上限判定。

使用数字键设置判定延时时间，范围是 0~6.000mA，按〈F1〉、〈F2〉或〈确认〉确认。

7 泄漏电流下限设置

泄漏电流的下限是最小允许泄漏电流值，小于下限值会被判定测试失败。如果泄漏电流下限值为“0”时，将不对测量值做出下限判定。

使用数字键设置判定延时时间，范围是 0~6.000mA，按〈F1〉、〈F2〉或〈确认〉确认。

8 电源电压上限设置

测试电源电压上限是最大允许测试电源电压值，当大于此值时，仪器产生报警，终止测试。如果值设为“0”时，将不对测量值做出上限判定。

使用数字键设置判定延时时间，范围是 0~300V，按〈F1〉、〈F2〉或〈确认〉确认。

9 电源电压下限设置

测试电源电压下限是允许测试电源电压最小值，当小于此值时，仪器产生报警，终止测试。如果此参数值设为“0”时，将不对测量值做出下限判定。

使用数字键设置判定延时时间，范围是 0~300V，按〈F1〉、〈F2〉或〈确认〉确认。

如果要终止设置，在设置状态中按<停止>或<确认>键，即可返回待机状态并存储参数。

4.4 测试

4.4.1 待机状态

在主菜单下按〈F2〉，进入待机状态界面，LCD显示所要执行的参数，如图4-9或4-10所示。

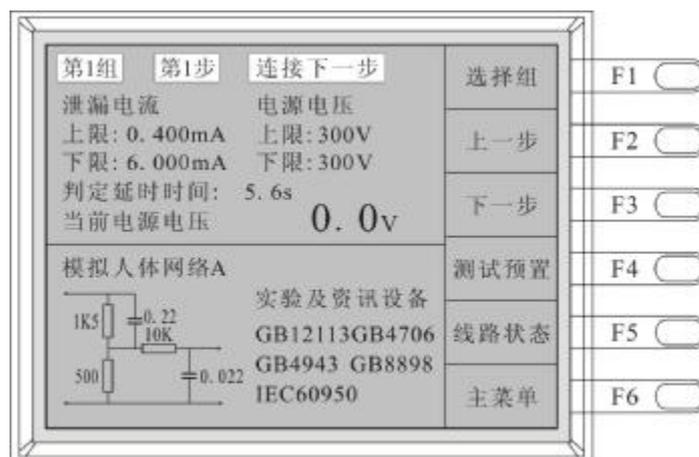


图 4-9 待机状态——线路状态模式

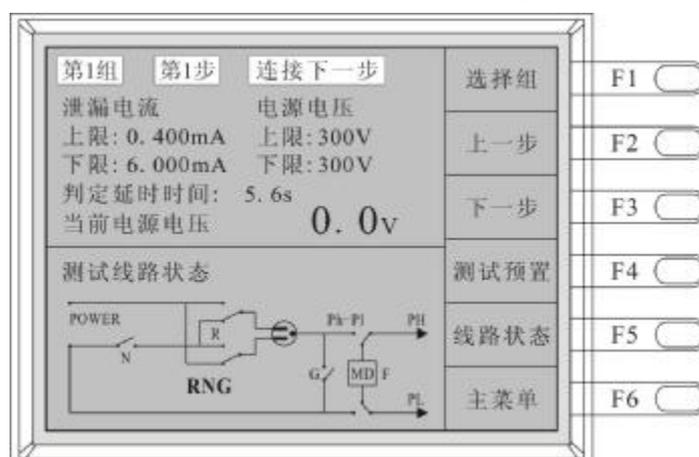


图 4-10 待机状态——人体网络模式

〈F1〉可选择组别，〈F2〉和〈F3〉选择步骤，〈F4〉进入测试预置，可随时修改预置值，〈F5〉用来切换“线路状态”和“人体网络”模式，〈F6〉回到主菜单。

在待机状态下，按〈启动〉开始测试。测试被终止或测试通过后，可以按〈停止〉重新回到待机状态，在测试失败后，按一次〈停止〉键关闭报警音而保留测试纪录，必须再按一次〈停止〉键才会回到待机状态。

4.4.2 测试中

测试时，LCD 右上角显示“测试”字样，计时器也同时开始计时前面板上的黄色测试中指示灯亮并随时显示测试线路状态电源电压、测试时间、泄漏电流信息。测试进行时请勿触碰待测物件，以保安全。

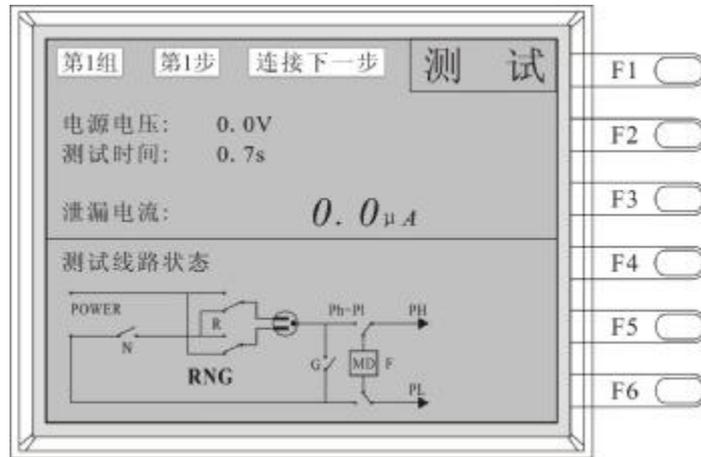


图 4-11 测试中界面

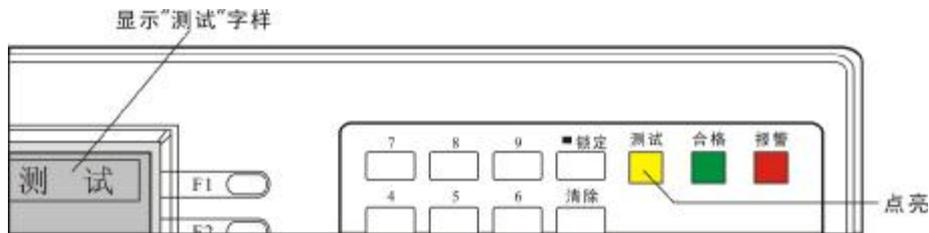


图 4-12 测试示意图

4.4.3 测试中止

在测试中，按<停止>键，测试会中止，即暂停。测试中止界面，如图 4-13 所示

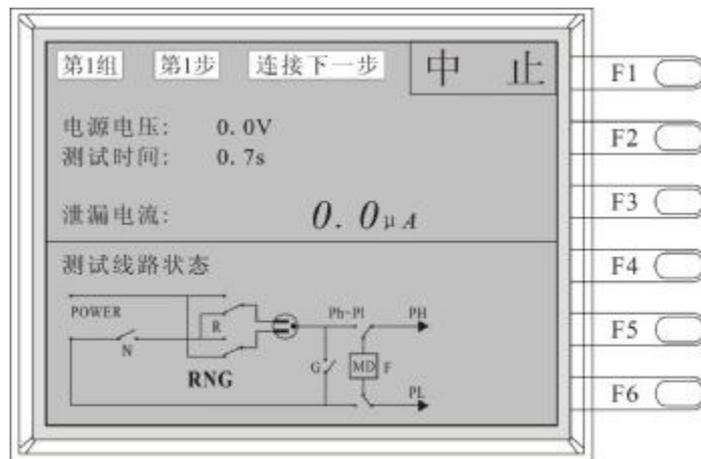


图 4-13 测试中止界面

此时再按一次<停止>将停止测试，按<启动>将继续测试。

4.4.4 测试结果

如果测试时整个过程都没有任何异常的现象发生，仪器确认测试通过，前面板上的绿色合格指示灯将点亮，给出一个测试结果，如图 4-14 所示。



图 4-14 测试结果

测试结果界面中，各项表示如下：

- 1——测试结果报告
- 2——测试组别和步骤，“M1-2”表示第1组第2步。
- 3——工作电源状态
- 4——测试棒状态
- 5——人体网络状态
- 6——电源电压
- 7——泄漏电流
- 8——测试时间
- 9——测试通过与否。“F”表示测试未通过。

本仪器备有打印测试结果的功能，可以在测试完成后，按<打印>键即可将显示器上的测试结果打印出来。

4.5 测试报警

以下各种情况引起的报警，程序会中止测试，将全部的继电器电路断开，切断测试电源，LCD会显示“报警”字样，前面板的红色报警灯亮，同时发出报警的声音。如图4-15所示。

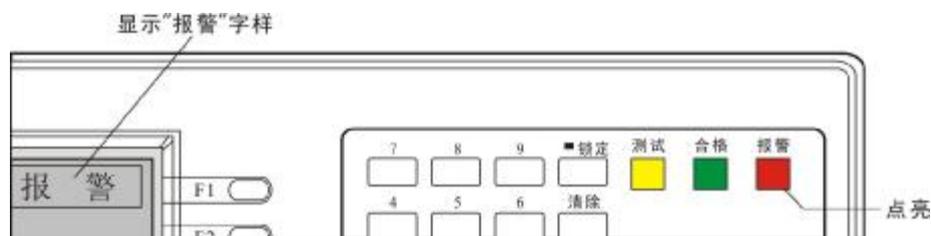


图 4-15 报警示意图

按一次<停止>，可以清除报警声音，仍保留测试结果。再按一次<停止>，回到待机状态；直接按<启动>，执行另一个测试程序，自动清除报警声音并清除测试结果。

4.5.1 泄漏电流超限报警

1 泄漏电流上限报警

如果测试电流在测试延时时间到达，超出设定的泄漏电流上限值，仪器会判定为“上限测试失败”，如果仍在仪器的测试范围之内，发出报警声音。显示如图4-16所示。

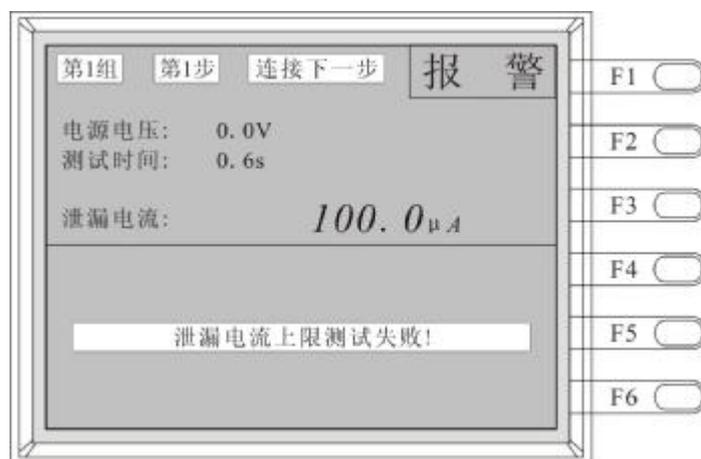


图 4-16 泄漏电流上限报警——范围内

如果测试电流在测试延时时间到达，超出设定的泄漏电流上限值，仪器会判定为上限测

试失败，如果超出仪器的测试范围，将发出报警声音。显示如图 4-17 所示。

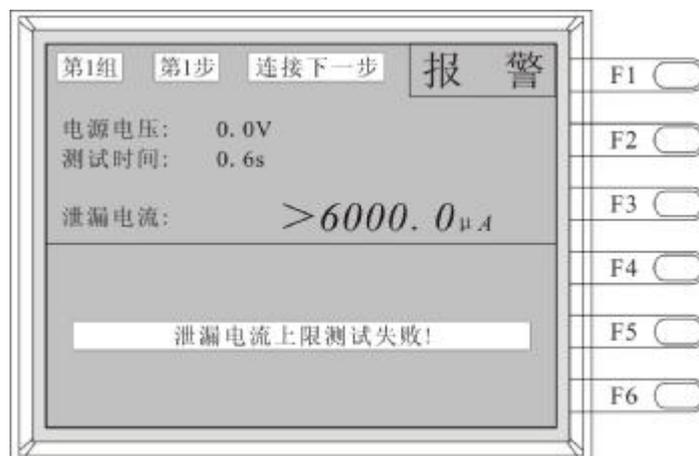


图 4-17 泄漏电流上限报警——超范围

2 泄漏电流下限报警

如果测试电流在测试延时时间到达，超出设定的泄漏电流下限值，仪器会判定为下限测试失败，并发出报警声音。显示如图 4-18 所示。



图 4-18 泄漏电流下限报警

4.5.2 人体网络过载报警

如果人体网络模拟电路所测的电压超过本测试仪所测最高电压时，会判定为人体网络过载测试失败，并发出报警声音。显示如图 4-19 所示。



图 4-19 人体网络过载报警

4.5.3 待测设备工作电流过载报警

如果待测设备的工作电流超出本测试仪的最大输出电流，程序会立即中止测试，并将主回路继电器断开并切断测试电源。并发出报警声音。显示如图 4-20 所示。

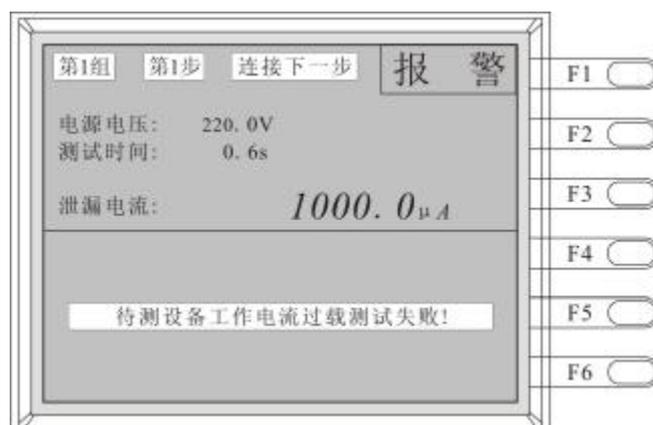


图 4-20 待测设备工作电流过载报警

4.5.4 待测设备工作电压超限报警

1 待测设备工作电压上限报警

如果待测设备工作电压超出设定上限值时，程序会立即中止测试，并将主回路继电器断开并切断测试电源。并发出报警声音。显示如图 4-21 所示。



图 4-21 待测设备工作电压上限报警

2 待测设备工作电压下限报警



图 4-22 待测设备工作电压下限报警

如果待测设备工作电压低于设定下限值时，程序会立即中止测试，将主回路继电器断开并切断测试电源。并发出报警声音。显示如图 4-22 所示。

4.5.5 待测设备工作电压过载报警

如果待测设备工作电压超出本测试仪最大输出电压，程序会立即中止测试，并将主回路继电器断开并切断测试电源，并发出报警声音。显示如图 4-23 所示。

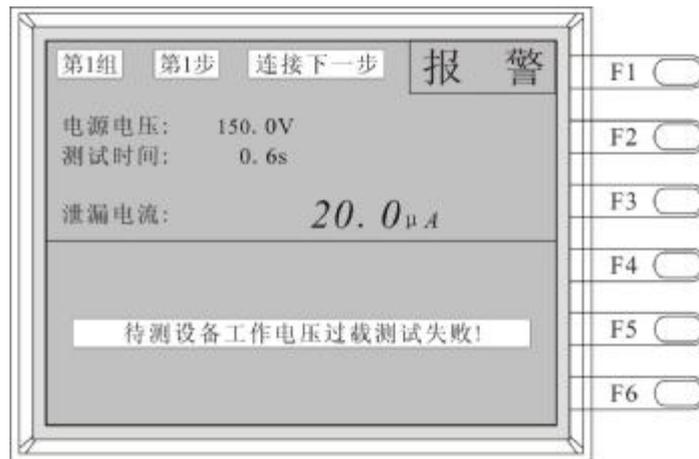


图 4-23 待测设备工作电压过载报警

4.6 外接人体模拟阻抗校准



在此项操作过程中，测试工作电源必须完全断开或拆除。在执行过程中，绝对不可以输入任何工作测试电源，否则，将危害人身安全！

4.6.1 准备

关闭测试仪，用户将人体模拟阻抗电路接于本仪器后面板对应的端子，I 端子接人体模拟阻抗的电流输入端，V 接人体模拟阻抗的电压输出端，COM 接公共端。

4.6.2 外接人体阻抗模拟电路校正

按住仪表的 F2 键，打开仪表电源开关，进入外接人体阻抗网络电路增益校正模式，如图 4-24 所示。

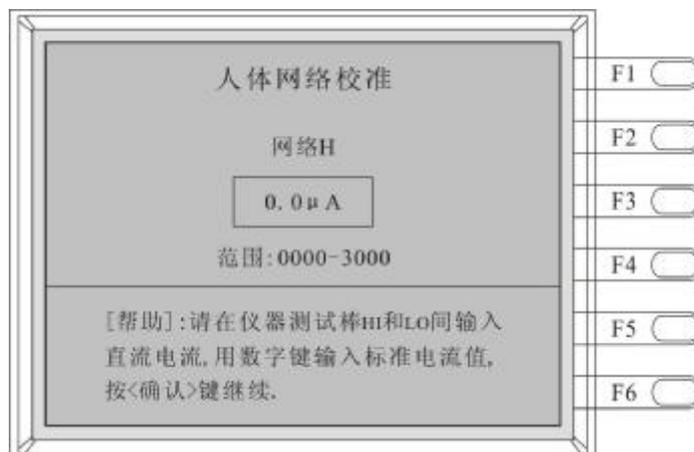


图 4-24 外接人体网络校准界面

请将一个直流电压源、一个 1K 的电阻器和直流电流表串联，并接在仪器的 PROBE HI

和 PROBE LO 之间，直流电压源的输出电压设为 3V。然后，按<确认>键，本测试仪显示电流值，用<增>和<减>键输入正确的数值，然后再按<确认>键，显示的数值会跟随新的电压值更新。只有用<增>或<减>键改变数之后，按<确认>键才会保存数据，按“清除”将返回原数值，不保存。

校准完成后按<停止>键退出本状态，回到待机状态。

注意：当执行数据恢复操作后，需要重新校正 H 外接网络。

4.7 点检测试报警

为了使用户在使用时，可以直观的判断仪表报警功能是否正常，本仪表增设点检测试报警功能。点检测试报警端子位于随仪表配送的测试盒前端的正中凹陷内，点检报警时，选定 PH-L 工作方式，使用测试棒碰触端子插塞内壁(内壁连接 10kΩ 电阻)，开始测试，泄漏电流值超过人体模拟阻抗的固有上限，仪表报警(如第 19 页图 4-17 所示)，指示报警功能正常。

4.8 外测人体网络

为了方便用户对仪表内集成的人体模拟阻抗电路进行测试或者计量，本仪表增加了外测人体网络功能。用户同时按住”锁定+取消+F4”，然后上电开机，仪表将进入外测人体模拟阻抗界面，如图 4-25 所示。



图 4-25 外接人体网络界面

此时，外接人体模拟阻抗扩展口复用为外测人体模拟阻抗端口。I 端子对应人体模拟阻抗的电流输入端，V 对应人体模拟阻抗的电压输出端，COM 对应公共端。

第五章 外部接口

本章概要：

- I PLC 接口
- I 打印接口
- I RS232 接口

5.1 PLC接口

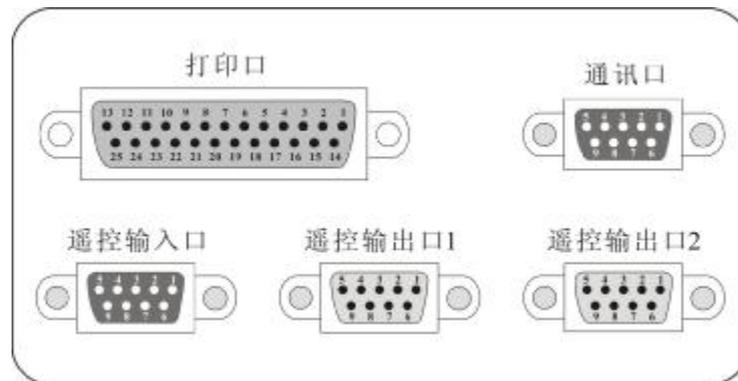


图 5-1 接口示意图

本仪器为用户提供可选配的多种标准接口，为用户远程控制、集中控制、数据采集和分析统计提供了极大的便利，但是必须注意：



在使用外部接口控制本仪器时，仪器的高压输出与停止由外部的输入信号控制，测试区域必须采取足够的安全措施！当有高压输出时绝对禁止触摸被测体、高压测试线、测试棒和本机输出端子。

测试仪的后面板上配置有两个 9 PIN 的 D 型连接端子，提供 PLC 输入（遥控口输入）和输出（遥控口输出）的“控制信号”和“信息输出”。这些连接端子和标准的 9 PIN D 型接头互相匹配，须由使用者自备。为了达到最佳的效果，建议使用屏蔽线作为控制和输出信息的连接线。为了不使屏蔽线连成一个回路而影响屏蔽效果，只能将屏蔽线一端的屏蔽网接地。

后面板 PLC 接口，如图 5-2 所示。

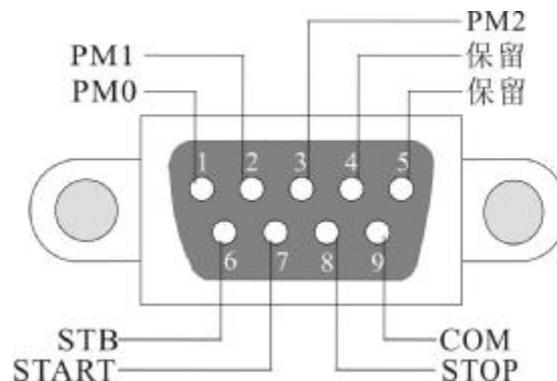


图 5-2 遥控输入口

5.1.1 PLC信号输入（遥控输入口）

遥控输入口接口均使用开关量输入，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。

测试仪后面板上配置有 PLC 信号输入端子（遥控输入口），可以由外接遥控装置操作本测试仪的“启动”和“停止”功能，或呼叫预设于存储组中的预定的八组测试参数。通过此输入端子，可以使用另外的测试开关，直接进行测试，不需由前面板设定和使用前面板上的“启动”按键。当使用 PLC 功能时，请将仪器的 PLC 功能有效，前面板上的“启动”按键被设定为不能操作，以避免双层操作引起的误动作和危险。但前面板上的“停止”按键和其他按键仍然有效，以便随时随地都可以停止测试电源输出和操作仪器。

PLC 的 TEST 与停止信号输入必须使用“常开 (N.O.)”的“瞬接 (MOMENTARY) 开关”作为控制工具，而 PM1、PM2、PM3 信号为保持开关，即使用 PLC 的控制开关或继电器的触点作为控制信号，如果输入有源的电压或电流信号，会造成仪器内部控制电路的损坏或误动作。

PM0、PM1 和 PM2 三位开关量译码任意选择 8 个测试组别中的其中之一，选择将在 STB 的上升沿有效，如下表所示：

开关量输入			选通控制	有效记忆组
PM2	PM1	PM0	STB	
0	0	0		1 组
0	0	1		2 组
0	1	0		3 组
0	1	1		4 组
1	0	0		5 组
1	0	1		6 组
1	1	0		7 组
1	1	1		8 组

注：1. 0----代表断开开关量，1----代表闭合开关量；

2. STB 由闭合转为断开，视为一个有效上升沿，控制时间见图 5-3 遥控测试组选择时序图；

3. “断开”开关量指与 COM 间开路，“闭合”开关量指与 COM 间短路。



警告 PLC 操作存储组之前，请先选择和设定存储组的测试参数，并将其设定到可以被遥控操作的存储组的位置。



注意 请特别注意，绝对不能再接上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。

5.1.2 PLC信号输出（遥控输出口）

A、遥控输出口 1 接口，如图 5-3 所示。

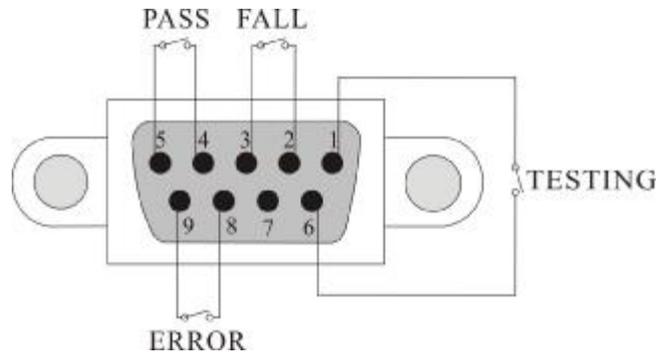


图 5-3 遥控输出口 1

遥控输出口接口提供“测试通过”、“测试失败”、“测试中”和“仪器故障”信号输出。测试仪内部的四个继电器提供不带电源的“常开 (N.O.)”接点作为输出工具，其接点容量为：AC277V, 2.0A/ AC125V, 5.0A/DC30V 5A。这些接点没有正负极性的限制，同时每一个信号在电气上都是独立的，没有共同的地线。信号是由本测试仪后面板上的 9PIN D 型连接端子输出，端子上附有脚位编号的标示，每个输出信号的接线分别如下：

- | | |
|-----------------|-------------------|
| 1、测试通过信号(PASS) | 接在 PIN4 和 PIN5 之间 |
| 2、测试失败信号(FAIL) | 接在 PIN2 和 PIN3 之间 |
| 3、测试信号(TESTING) | 接在 PIN1 和 PIN6 之间 |
| 4、仪器故障(ERROR) | 接在 PIN8 和 PIN9 之间 |

下列为继电器如何驱动各种信号的说明：

测试通过---在被测物通过测试时，继电器会将 PIN4 和 PIN5 接通。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 PIN4 和 PIN5 回到开路状态。

测试失败---在被测物测试失败后，继电器会将 PIN2 和 PIN3 接通。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 PIN2 和 PIN3 回到开路状态。

测试中---当仪表进行测试时继电器会将 PIN1 和 PIN6 接通。在测试完成后继电器会将 PIN1 和 PIN6 回到开路状态。

仪器故障---当仪器故障时继电器会将 PIN8 和 PIN9 接通。在仪器故障消除后继电器会将 PIN8 和 PIN9 回到开路状态。

遥控输出口信号输出接口用做扩展功能详见 9.3

B、遥控输出口 2 接口，如图 5-4 所示。

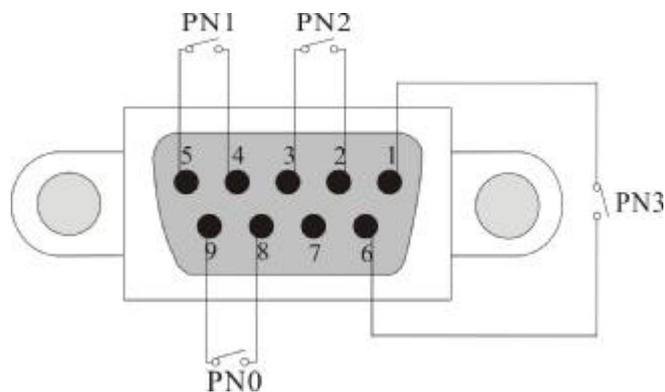


图 5-4 遥控输出口 2

遥控输出口 2 接口提供“测试步”信号输出。测试仪内部的四个继电器提供不带电源的

“常开 (N.O.)”接点作为输出工具，其接点容量为：AC277V, 2.0A/ AC125V, 5.0A/DC30V 5A。这些接点没有正负极性的限制，同时每一个信号在电气上都是独立的，没有共同的地线。信号是由本测试仪后面板上的 9PIN D 型连接端子输出，端子上附有脚位编号的标示，每个输出信号的接线分别如下：

- 1、PN0 接在 PIN8 和 PIN9 之间
- 2、PN1 接在 PIN4 和 PIN5 之间
- 3、PN2 接在 PIN2 和 PIN3 之间
- 4、PN3 接在 PIN1 和 PIN6 之间

下列为继电器如何驱动各种信号的说明：

开关量输出				测试步
PN3	PN2	PN1	PN0	
0	0	0	1	1 步
0	0	1	0	2 步
0	0	1	1	3 步
0	1	0	0	4 步
0	1	0	1	5 步
0	1	1	0	6 步
0	1	1	1	7 步
1	0	0	0	8 步

注：1. 0----代表断开开关量，1----代表闭合开关量；

2. “断开”开关量指对应的继电器开路，“闭合”开关量指对应的继电器闭合。

5.2 打印接口

本测试仪的后面板上配置有一个 25PIN 的 D 型连接端子（打印口），通过标准的打印线与打印机相连，打印出测试结果。打印线须由使用者自备。

1 连接打印机

关掉打印机电源，将标准打印机接线 25 针一头接本打印口，另一头接打印机。待测试仪启动完成自检后，打开打印机电源，给打印机进纸。

2 打印

在测试完成时，按停止进入待机态，可以使用<打印>键将当前测试的所有结果打印出来（测试结果的个数不超过 16 个）

5.3 RS232接口

本测试仪的后面板上配置有一个 9PIN 的 D 型连接端子（通讯口），可提供 RS-232 和 RS-485 两种串行通讯接口供用户选用，默认的配置为 RS-232 接口，外加通讯线一根。

通讯协议：见附录 B！

物理特性：

仪表 RS-232-C 串行通讯接口定义：

该串口电气特性符合 EIA RS-232-C 接口电气特性。

仪表标准 PC DB-9 接口（公口）（见表 1）

表 1: 仪表标准 PC DB-9 接口

针 脚	助记符	信号名字
2	RXD	接收数据
3	TXD	发送数据
5	GND	地

(2) RS-232-C 串口通讯接线方法（三线制）

连线原则：接收数据针脚（或线）与发送数据针脚（或线）相连，彼此交叉，信号地对地应相接。

微机标准串行口连线如下：

9 针-9 针	
仪表	PC 机
2	3
3	2
5	5

仪表 RS-485 串行通讯接口定义：

该串口电气特性符合 EIA RS-485 接口电气特性。

仪表 PC DB-9 接口（公口）（见表 2）

表 2: 仪表 PC DB-9 接口

针 脚	助 记 符	名 称
2	A	信号正端
1	B	信号负端

RS-485 串口通讯接线方法（二线制）

二线制可实现真正的多点双向通讯。

连线原则：信号正端针脚（或线）与信号正端针脚（或线）相连，信号负端针脚（或线）与信号负端针脚（或线）相连。

微机标准串行口连线如下：

9 针-9 针	
仪表	PC 机
1	1
2	2

第六章 维护指南

本章概要：

- I 维护和保养
- I 简单故障处理
- I 注意事项

6.1 维护和保养

1 使用者的维护

为了防止意外触电的发生，请不要自行打开机器的盖子。如果机器有异常情况发生，请寻求艾诺公司或其指定的经销商给予维护。

2 定期维护

本泄漏电流测试测试仪、输入电源线、测试线、测试插座和相关附件等每年至少要仔细检验和校验一次，以保护使用者的安全和机器的精确性。如果测试仪是用于生产现场或其它恶劣条件下，必须每半年仔细检验和校验一次。

若测试仪长时间不使用，应定期通电。通常每月通电一次，通电时间不少于 30 分钟。为保证本测试仪的准确可靠，要求每年至少进行一次仪器校准。

3 使用者的修改

使用者不得自行更改机器的线路或零件，如被更改，机器的保证则自动失效且本公司不负任何责任。使用未经艾诺公司认可的零件或附件也不予保证。如发现送回检修的机器被更改，艾诺公司会将机器的电路或零件修复回原来设计的状态，并收取修护费用。

4 日常维护

本测试仪使用环境应通风良好，干燥、无粉尘、无强电磁干扰。

测试仪长时间工作后（24 小时）应关电 10 分钟以上，以保持良好的工作状态。

确保本测试仪安全接地。

测试线、测试夹、电源线长期使用后可能会出现接触不良或断路现象，每次使用前检修，确保测试线、电源线无破损、裂缝、断路现象。

绝对禁止使用测试棒直接短接电源来测试报警的方法。本仪表具有点检测报警的功能，用户可以使用此功能检验仪表报警是否正常。

请使用软布和中性清洁剂清洁本测试仪。在清洗之前，确保先断开电源，拆除电源线；请勿使用稀释剂、苯等挥发性物质清洁本测试仪，否则会改变测试仪机壳颜色、擦掉机壳上的标识、使 LCD 显示模糊不清。

6.2 简单故障处理



本测试仪必须由有经验的工程师或技术员修理和维护，没有受过合格训练的人员修理和维护本测试仪时，可能造成身体受伤或死亡。

故障现象	处理方法
开机 LCD 屏无显示，按键无响应。	检查输入电压设定检查和确定保险丝是否接妥检查测试仪电源插座中的保险丝是否熔断。若熔断，请更换 2A 保险丝。

仪器出现死机状态	关机，等待半分钟后重新开机。
仪器与计算机无法通讯	1、每次启动时，应先开计算机，待计算机启动后，再开测试仪。 2、检查是否用串口线正确连接计算机与测试仪。 3、检查是否正确安装通讯软件。 4、检查选择的串行口是否正确。
前面板上的“开始”键无法操作	检查 PLC、通讯功能是否锁定键盘，如果是，解除锁定功能
测试仪正常工作，但是 LCD 不显示	检查 LCD 电源线是否正常
测试数据始终为零	检查人体网络保险管是否断路
前面板上的键盘无法操作，且测试组自动增加	检查遥控扫描板与主板之间的连线是否接触完好

6.3 注意事项

1 本测试仪测试时有**高电压**输出，操作人员务必严格按用户手册操作，严禁身体触及仪器带电部位和被测负载壳体，以免触电。

2 本机工作电源要**安全接地**（将电源插座上接地端子端与大地良好连接，或通过后面板接地端子与大地良好连接）。

3 进行泄漏电流测试时，被测负载应与大地和周围物体保持良好的电气隔离。

4 禁止用测试棒直接接触测试电源的零火线的方式来检测泄漏电流报警。

第七章 技术指标

本章概要：

- I 整机规格
- I 技术参数
- I 基本功能特性
- I 增强功能特性

7.1 整机规格

表 7.1 整机规格

型号	AN9620H
工作电源	220V ± 10%，50Hz 单相
使用环境	温度: 0℃~40℃
	相对湿度: (20~90)%RH
外型尺寸 W×D×H (mm)	台式 400×475×156
保险丝规格	2A 250V
重量	约 15kg

7.2 技术参数

表 7.2 技术参数

控制特性		
电压	30-300V VAC 单相，非平衡式（一根火线，一根零线）	
电流	23A AC MAX	
电压显示	范围	30.0-300.0V
	解析度	0.1V
	准确度	±(1%读数+0.5V)
过流保护	25A AC	
参数测量		
泄漏电流 准确度	测量范围: 0.0uA-999.9uA 分辨率: 0.1uA	
	测量范围: 1000uA-9999uA 分辨率: 1uA	
	测量范围: 10.00mA-18.00mA 分辨率: 10uA	
	(其中人体模拟阻抗 A、C、D、E、F 最大电流 6000uA; B 最大电流 18.00mA; G 最大电流 4.00mA)	
	DC—10KHz : ±(1.5%读数+5 字)	
	10KHz—1MHz: ±(5%读数+5 字)	
	#注: 准确度的范围为电流大于 10uA	

	(F, G 网络的范围为电流大于 50uA)
参数设置	
漏电流报警设置	上限设置范围: 0 - 6000uA (0 = 不判定) 下限设置范围: 0 - 6000uA (0 = 不判定) (人体阻抗 B 为: 0 - 18.00mA; 人体网络 G 为: 0 - 4.00mA)
测试时间设置	范围 : 0, 1.0—999.9s (0 = 持续) 分辨率: 0.1s 准确度: $\pm (0.1\%+0.1s)$

7.3 基本功能特性

1 预置功能: 可预置测试电压、上限报警电流、输出电压上下限、测试判定时间等各项测试参数。

2 测试参数存储功能: 可存储多达 64 组测试参数。

3 分析及报警功能: 当实测漏电流超过预置值时, 测量仪停止测试, 并可显示各测试参数及发出声光报警信号。

4 自动保护功能: 测试仪电路和软件程序中均设置保护功能, 异常状态时, 内部保护电路自动切断电压输出, 保证人身安全。

5 遥控输入输出接口及 RS232/485 串行通讯接口: 提供遥控输入输出信号输入及输出接口和标准 RS232/485 串行通讯接口。

6 打印机接口。

7 测试电源自动切换。

附录A 安规知识

A.1 测试的重要性

在消费意识高涨的现今世界，每一个电气和电子产品的制造商，必须尽最大的努力，将产品的安全做好。每一种产品的设计必须尽其可能，不让使用者有触电的机会。纵然是使用者发生错误使用也应无触电可能。为了达到一般公认的安全要求，“泄漏电流测试仪”就必须被使用。

下列各种状况必须使用“泄漏电流测试仪”测试产品的安全性能：

设计时的功能测试——确定设计的产品能达到要求的条件。

生产时的规格测试——确认生产的产品能达到要求的标准。

品保时的确认测试——确认产品的品质能符合安规的标准。

维修后的安全测试——确认维修后的产品能符合安规的标准。

A.2 电源泄漏电流测试

电源泄漏电流测试是诸多安规测试中的一项测试，通常安规执行单位，例如 UL, CSA, IEC, BSI, VDE, TUV 和 JSI 等会要求产品必须做这项测试。电源泄漏电流的测试规格视在各种不同的产品而有很大的不同，产品应用的场所和功能的不同，也会造成规格标准的差别。电流泄漏电(Current Leakage)和电源泄漏(Line Leakage)测试为通称的电源泄漏电流测试条款，事实上可以被区分为三种不同的测试，分别为对地泄漏电流(Earth Leakage)，对表面泄漏电流(Enclosure 或 Surface Leakage Current)和表面间泄漏电流(Applied Part 或 Surface to Surface Leakage)。主要的不同点在于测试棒所量测棒位置的不同而有所不同，对地泄漏电流为漏电电流经由电源线上的接地线流回大地，而表面泄漏电流是由于人员触摸机体时，泄漏电流经由人体流回大地。另外表面间泄漏电流或称为治疗泄漏电流(Patient Lead Leakage)则为在任何应用物件之间或流向应用物件的泄漏电流，通常只有医疗仪器有这项测试的要求。这些测试的主要目的为让使用者在操作或手握应用物件时非常安全，而不至于有电伤害的危险。

AN9620H 系列的电源泄漏电流测试器所提供的测试能力完全符合 UL544, IEC950, UL1950, IEC1010, UL3101, IEC601-1, UL2601, UL1563, UL950, EN60950, EN60601-1 和其他测试规格所规定的电源泄漏电流测试规格的标准。电源泄漏电流测试为一种产品的泄漏电流经由一组模拟人体阻抗电路作为量测依据的测试，这个模拟人体阻抗的电路被称为“人体阻抗模拟电路(Measuring Device, MD)”。本仪器备有五种不同的人体阻抗模拟电路，在本仪器的测试参数设定时可以选择其中一组作为人体阻抗模拟电路(MD)的依据，每一组的人体阻抗模拟电路(MD)代表人体在不同情况之下的阻抗。人体的阻抗由于人机接触点的位置，面积和电流的流向而有所不同，基于上述这些理由，人体阻抗模拟电路规格的选择必须依据要做何种测试以及所能允许的最大泄漏电流量来决定。产品泄漏电流的量测不但要做产品正常工作和异常时的量测，同时必须做电源极性反相时的量测，以避免当产品在输入电压的最高值（通常为输入电压额定值的 110%）工作时，因异常或使用不当而所引起的诸多问题和危险。

电源泄漏电流测试通常规定产品在开发设计和验证时必须做这项测试，这样可以确认产品在设计时能够符合规格的标准，但是这无法保证生产线上的每一个产品都能符合规格的要求，所以生产线上生产的每个产品都必须做测试，才能完全保证产品符合规格的要求。

附录B 通讯协议

B.1 握手协议

由主机和从机组成的测控网络中（如图 B-1 所示），一次通讯是首先由主机的下传命令发起的，以从机的应答结束。所以握手协议采用单向握手协议，即仅在从机的上传数据中有关于接收主机数据是否正确信息，主机根据此信息确定是否重发控制命令。而主机在收到从机的上传数据后，可根据其所带的校验字，来判断上传数据是否正确，如有误，则向从机重发与上次相同的控制命令。

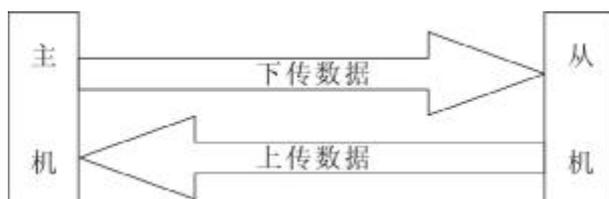


图 B-1 握手协议示意图

B.2 通讯数据格式

1 通讯数据格式

本协议采用数据帧的形式进行主机与从机之间的数据传送，每个数据帧长度控制在 255 个字节以内，每个数据帧=帧头+有效字节数+从机地址+命令<参数>串+校验和+帧尾，如下图所示：

帧头	有效字节数	从机地址		命令<参数>串	校验和	帧尾
7BH	1 字节	XXH	XXH	英文字母的 ASCII 码组成一个命令（命令长度最长为 8 个）	XXH	7DH

帧头：1 字节，固定为 7BH，即‘{’的 ASCII 码

有效字节数：1 字节，数值为地址码+命令<参数>串+校验和的字节总数，16 进制数

从机地址：2 字节（16 进制数）

0000H 作为特殊的地址码，255 台范围内所有的设备都可以接收并执行，但对该地址的控制指令、设置指令不做应答。查询指令不能使用该地址。

01~255 为有效地址空间；

命令<参数>串语法：

规定：

控制类命令必须为单条命令；以字母‘C’开头

设置类命令之间可为单条命令或组成批处理命令，命令个数不超过 10 个；以字母‘S’开头

查询类命令之间可为单条命令或组成批处理命令，命令个数不超过 10 个；

以字母‘R’开头

控制类命令、设置类命令、查询类命令之间不可自由组合成批处理命令

单条命令格式：

控制类：命令*

设置类：命令=参数*

查询类：命令*

设置类命令批处理命令格式:

命令=参数; 命令=参数;命令=参数*

查询类命令批处理命令格式:

命令; 命令;命令*

分隔符:

<=> 命令与参数之间的分隔符(等号)

<;> 命令与命令之间的分隔符为分号

<*> 命令串结束分隔符(星号)

校验和: 1 字节(16 进制数), 是对所发送数据校验的结果。校验采用水平校验, 即有效字节数+从机地址+命令+参数 的和, 长度为双字节, 取低位字节为校验和。

帧尾: 1 字节, 固定为 7DH, 即'}'的 ASCII 码

2 数值表示方法:

科学记数法: $\pm X.XXXXXX \cdot 10^F$

发送数据顺序: 符号位+有效数字+'e'+阶码值

规定:

发送的数据均为 ASCII 码;

符号位: 1 个字节, '+'即 ASCII 码 2BH 表示正; '-'即 ASCII 码 2DH 表示负;

阶码值, 整数, 3 个字节, 格式: $\pm XX$, XX 取值 0~99, XX 用 ASCII 码表示的数值;

'+'即 ASCII 码 2BH 表示正; '-'即 ASCII 码 2DH 表示负;

有效数字格式: XXXXXXXXX, 字节长度最长为 9 个字节, 注意: 不发送小数点

固定单位: 默认为国际单位数量级, 如 f、 Ω 、V、A 等

B.3 通讯时序

主机先将要发送的内容按照协议规定的格式组合成数据帧发送出去;

从机收到数据帧后, 按照相同的格式解包

命令分析: 判断接收到的数据长度、下位机地址、校验和、命令个数是否正确; 若出现错误, 丢弃接收到的数据, 若正确, 判断接收到的命令对本机是否有效, 若无效, 发送'无效命令应答信息', 若有效, 开始执行命令

执行命令: 从机根据接收到的命令执行相应的操作, 命令执行完毕后, 分别按照'控制命令、设置命令执行状态响应信息'或'查询命令执行状态响应信息'规定的格式组合成数据帧上传数据。

主机根据从机响应的状态字决定是否重发控制命令; 主机在发出一条命令后, 1S(根据试验情况可放宽)内未收到从机的任何应答, 应重发, 3 次(为可靠控制)发送不成功则放弃, 并认为通讯不正常。

B.4 通讯参数

通讯参数	参数值
波特率	300/600/1200/2400/4800/9600/19200 bps 可选, 初始默认值为 9600bps
起始位	1
数据位	8

停止位	1
奇偶校验位	奇校验/偶校验/无校验可选
从机地址	0~255

规定：波特率，奇偶校验位、从机地址由从机通过前面板设定，即不可通过主机来设置。

B.5 通讯数据内容

信息类型分两种：从主机到从机为命令信息；

从从机到主机为应答信息。

B.5.1 目标从机应答信息

查询命令执行状态响应信息

响应信息格式如：

帧头	有效字节数	从机地址		命令<参数>串	校验和	帧尾
7BH	0AH	00H	XXH	参数：返回数据	XXH	7DH

命令个数：1 个字节，主机下发的命令个数

命令<参数>串：

命令：主机下发的查询命令

参数：返回数据

格式：命令=参数；命令=参数；... ..命令=参数；命令=参数*（注：命令的顺序与主机下发命令的顺序一致）

说明：目标从机遇到非法操作时，丢弃当前非法操作，继续执行后续命令，直到所有命令执行完毕，即目标从机本次接收到的数据帧被执行完

B.5.2 主机命令系统

1 控制类命令

控制命令	功能	参数	说明	单条命令数据帧
CTEST (TEST)	启动	无	控制从机启动测试， 或启动输出	{ '09 00 01 'C' 'T' 'E' 'S' 'T' '*' B7 '}
C 停止 (停止)	停止	无	停止键按下	{ '09 00 01 'C' 'S' 'T' 'O' 'P' '*' BD '}
CPRN (PRINT)	打印	无	控制从机执行打印操作	{ '08 00 01 'C' 'P' 'R' 'N' '*' 66 '}
CLOCK (LOCK)	启动锁定	有	锁定从机按键及 REMOTE、 PLC 启动键，功能等同于系统 位定义设置的第 15 条的设置	{ '0B 00 01 'C' 'L' 'O' 'C' 'K' '=' 1(0) '*' 45 '}

2 设置类命令

(1) 命令：SGROUP (GROUP)

功能：设置当前测试组

参数：1 个字节；

‘1’（即 ASCII 码 3031H）---第 1 组；

‘2’（即 ASCII 码 3032H）---第 2 组；

‘3’（即 ASCII 码 3033H）---第 3 组；

‘8’（即 ASCII 码 3939H）---第 8 组；

说明：选择从机当前的测试组（范围从 1-----8）

数据帧如：{ xx 00 01 ‘S’‘G’‘R’‘O’‘U’‘P’=’31 ‘*’ yy }

（2）命令：**SSTEP**（SSTEP）

功能：设置当前测试步

参数：1 个字节；

‘1’（即 ASCII 码 3031H）---第 1 组；

‘2’（即 ASCII 码 3032H）---第 2 组；

‘3’（即 ASCII 码 3033H）---第 3 组；

‘8’（即 ASCII 码 3939H）---第 8 组；

说明：选择从机当前的测试步（范围从 1-----8）

数据帧如：{ xx 00 01 ‘S’‘S’‘T’‘E’‘P’=’31 ‘*’ yy }

测试参数列命令

（1）命令：**SCONNECT**

功能：下一测试步的连接

参数：1 个字节

！0=有效；0=无效

数据帧如：{ xx 00 01 ‘S’‘C’‘O’‘N’‘N’‘E’‘C’‘T’=’1 ‘*’ yy }

（2）命令：**SHILIM**（STEP）

功能：当前测试步的泄漏电流的上限

参数：N 个字节；

浮点数的 ASCII 码如：1.234mA 可表示为 0.001234 或 1.234e-3 单位为国际标准单位 A（安培）

数据帧如：{xx 00 01 ‘S’‘H’‘I’‘L’‘I’‘M’=’1’ ‘.’ ‘2’ ‘3’ ‘4’ ‘*’ yy }

（3）命令：**SLOLIM**（STEP）

功能：当前测试步的泄漏电流的下限

参数：N 个字节；

浮点数的 ASCII 码如：1.234mA 可表示为 0.001234 或 1.234e-3 单位为国际标准单位 A（安培）

数据帧如：{xx 00 01 ‘S’‘L’‘O’‘L’‘I’‘M’=’1’ ‘.’ ‘2’ ‘3’ ‘4’ ‘*’ yy }

（4）命令：**SHIVOL**

功能：当前测试步的电压的上限

参数：N 个字节；

浮点数的 ASCII 码如：220V 可表示为 220 或 2.20e2 单位为国际标准单位 V（伏）

数据帧如：{xx 00 01 ‘S’‘H’‘I’‘V’‘O’‘L’=’2’ ‘2’ ‘0’ ‘*’ yy }

（5）命令：**SLOVOL**

功能：当前测试步的电压的下限

参数: N 个字节;

浮点数的 ASCII 码如: 20V 可表示为 20 或 2.0e1 单位为国际标准单位 V (伏)

数据帧如: {xx 00 01 'S'L'O'V'O'L'='2' '0' '*' yy}

(6) 命令: **SDELAY**

功能: 当前测试步的判定延时时间

参数:

浮点数的 ASCII 码如: 15.2S 可表示为 15.2 或 1.52E1 单位为国际标准单位 S (秒)

数据帧如: { xx 00 01 'S'D'E'L'A'Y'='1' '5' '.' '2' '*' yy}

(7) 命令: **SMD**

功能: 当前测试步的人体网络阻抗

参数: 1 个字节;

范围: A、B、C、D、E、F、G、H

数据帧如: {xx 00 01 'S'M'D'='A' '*' yy}

(8) 命令: **SLINE**

功能: 当前测试步的测试电源状态

参数: N 个字节;

8 种状态可供选择

序号	参数	Neutral	Reverse	Ground
1	"---	正常	正常	正常
2	"R"	正常	异常	正常
3	"RNG"	异常	异常	异常
4	"GN"	异常	正常	异常
5	"RN"	异常	异常	正常
6	"N"	异常	正常	正常
7	"G"	正常	正常	异常
8	"RG"	正常	异常	异常

数据帧如: {xx 00 01 'S'L'I'N'E'='R'N'G' '*' yy}

(9) 命令: **SPROBE**

功能: 当前测试步的测试棒位置

参数:

3 种状态可供选择

参数	继电器 HI	继电器 LO	MD 电路位置	作用
G-L	A	A	GROUND 到 LINE	对地泄漏电流
Ph-L	B	A	PROBE-HI 到 LINE	对表面泄漏电流
Ph-Pl	B	B	PROBE-HI 到 PROBE-LO	表面间泄漏电流

数据帧如: {xx 00 01 'S'P'R'O'B'E'='G'-'L' '*' yy}

(10) 命令: **SSET_SAVE**

功能: 保存仪器设置测试参数

参数：无

格式：SSET_SAVE*

数据帧如：{xx 00 01 'S''S''E''T''_'S''A''V''E''*'yy}

仪表参数设置类命令

(1) 命令：SFAIL_停止

功能：仪表参数(失败停止)设置

参数：1 个字节

非 0=有效；0=无效

数据帧如：{xx 00 01 'S''F''A''I''L''_'S''T''O''P''='1(0) '*yy}

(2) 命令：SSINGLE

功能：仪表参数(单步测试)设置

参数：1 个字节

非 0=有效；0=无效

数据帧如：{xx 00 01 'S''S''I''N''G''L''E''='1(0) '*yy}

(3) 命令：SALARM_VOL

功能：仪表参数(报警音量)设置

参数：1 个字节

0~7

数据帧如：{xx 00 01 'S''A''L''A''R''M''_'V''O''L''='4' '*yy}

(4) 命令：SCONFIG_SAVE

功能：保存设置仪器设置参数

参数：无

格式：SCONFIG_SAVE*

数据帧如：{xx 00 01 'S''C''O''N''F''I''G''_'S''A''V''E''*'yy}

查询类命令

(1) 命令：RMODEL

功能：查询仪表型号

参数：无

返回：MODEL=AN9620

数据帧如：{xx 00 01 'R''M''O''D''E''L''*'yy}

(2) 命令：RVERSION

功能：查询仪表版本号

参数：无

返回：VERSION=1.0

数据帧如：{xx 00 01 'R''V''E''R''S''I''O''N''*'yy}

(3) 命令：RGROUP

功能：查询当前测试组

参数：无

返回：GROUP=X

数据帧如：{ xx 00 01 'R'G'R'O'U'P''* 'yy}

(4) 命令：**RSTEP**

功能：查询当前测试步

参数：无

返回：STEP=X

数据帧如：{ xx 00 01 'R'S'T'E'P''* 'yy}

(5) 命令：**RSTATE**

功能：查询当前仪器状态

参数：无

返回：STATE=X

返回参数	位	状态说明	备注
字节数据	BIT0	待机状态	1
	BIT1	测试状态	2
	BIT3	仪表参数设置状态	8
	BIT4	测试参数设置状态	10
		中止状态	0

数据帧如：{ xx 00 01 'R'S'T'A'T'E''* 'yy}

(6) 命令：**RSETSTEP**

功能：查询当前测试组的测试设置数据

参数：1~8 (此测试组 1~8 步中的一步)

返回：

形式：返回项目 1=参数；返回项目 2=参数；... 返回项目 9=参数。

序号	返回项目	说明	参数	
1	APROBEx	测试棒位置	见 7.3	
2	ALINEx	测试电源状态	见 7.2	
3	AHILIMx	泄漏电流上限值	*	单位 μA
4	ALOLIMx	泄漏电流下限值	*	单位 μA
5	AHIVOLx	测试电源电压上限	*	单位 V
6	ALOVOLx	测试电源电压下限	*	单位 V
7	ADELAYx	延时时间	*	单位 s
8	AMDx	人体模拟阻抗	见 7.4	
9	ACONNECTx	是否连接下一步	(UN)CONNECT	

注：* 格式为：+X.XXXXXXE+XX （'+'+7 位尾数+'E'+'+'+2 位指数）

x.x 为测试组、测试步

(7) 命令：**RMEASURE**

功能：查询当前测试数据

参数：1~8 (此测试组 1~8 步中的一步)

返回:

形式: 返回项目 1=参数; 返回项目 2=参数; 返回项目 9=参数。

序号	返回项目	说明	参数	备注
1	LEAKx.x	泄漏电流值	*	单位 uA
2	VOLTAGEx.x	测试电源电压	*	单位 V
3	DELAYx.x	测试时间	*	单位 S

注: * 格式为: +X.XXXXXXXE+XX (‘+’+7 位尾数+’E’+’+’+2 位指数)

x.x 为测试组、测试步

(8) 命令: **RRESULT**

功能: 查询当前测试结果

参数:

返回:

形式: Mx.x=PASS(FAIL);.....; Mx.x=PASS(FAIL)*

x.x 为测试组、测试步

(9) 命令: **RFAIL_CODE**

功能: 查询当前故障状态

参数:

返回: FAIL_CODE=X;

X 为:

故障代码	含义
11	测试电源过压
22	测试电源过载
33	人体模拟阻抗过载
44	测试电源电压超上限
55	测试电源电压超下限
66	泄漏电流超上限
77	泄漏电流超下限