

ANBIAO 上海安标电子有限公司

地 址： 上海市闵行区朱行路 158 号 1 号楼（近莘朱路）
电 话： 021-53072037,63039894,54356220,54356277
传 真： 021-54356328
邮 编： 200232
电 子 信 箱： anbiao@shanbiao.com
网 址： www.shanbiao.com

PA93 型数字医用泄漏电流测试仪

使 用 说 明 书

（ Ver.05 ）



沪制02290035号

上海安标电子有限公司

目 录

一	概述	1
二	规格和技术特性	1
三	结构和工作原理	3
四	安全注意事项	6
五	使用和操作	7
六	校验	18
七	随机附件	20
八	其他	20
九	环保使用期限	21

1 概述

PA93 型数字医用泄漏电流测试仪适用于测量各种类型【Ⅰ类、Ⅱ类、IP（内部电源供电）和 B 型、BF 型、CF 型】医用电气设备的对地漏电流、外壳对地漏电流、外壳对外壳漏电流，患者漏电流（直流或交流）、患者漏电流（信号部分加压或应用部分加压）和患者辅助电流（直流或交流）等项目的检测，该仪器符合 GB9706.1-2007《医用电气设备第一部分：安全通用要求》国家标准相关条款的测试要求，是医疗器械生产厂家和检测部门必备的安规检测仪器。

仪器执行 Q/YXYZ 7 PA93 型数字医用泄漏电流测试仪企业标准。

2 规格和技术特性

2.1 测量装置（以下简称仪器）

2.1.1 泄漏电流测量范围、基本误差和分辨力见表 1。

表 1

名 称	测 量 范 围 μA	基 本 误 差		分辨力 μA
		DC~10kHz	>10kHz~1MHz	
泄 漏 电 流	0.1~99.9	$\pm (2\%r+3d)$	$\pm (5\%r+5d)$	0.1
	100 ~999.9			
	1000 ~9999			1
注 1: r-读数值 d一个字。				
注 2: 基本误差范围为泄漏电流大于 10 μA 以 上 。				
注 3: 表中基本误差测试条件为温度 23℃ $\pm$ 2℃，相对湿度 45%~75%。				

2.1.2 频响范围 DC~1MHz。

2.1.3 输入阻抗 大于等于 1M Ω 。

2.1.4 测量阻抗电路（MD） 电阻 $R_1=10k\Omega$ 精度 $\pm 5\%$

$R_2=1k\Omega$ 精度 $\pm 1\%$

电容 $C_1=0.015\mu F$ 精度 $\pm 5\%$

2.1.5 泄漏电流上限设定见表 2。

表 2

设 定 范 围 μA	误 差		分 辨 力 μA
	DC~10kHz	>10kHz~1MHz	
1~9999	$\pm (2\%r+3d)$	$\pm (5\%r+5d)$	1
注 1: r-读数值 d一个字。			
注 2: 误差范围为泄漏电流大于 10 μA 以上。			

2.2 供电装置技术参数见表 3。

表 3

名 称	输 出 电 压			输出容量(kVA)/最大输出电流(A)				
	范 围 V	误 差	分辨力 V					
V ₁ -测量 供电电源	AC 80~250	± (2%r+2d)	1	0.5/2	1/4	2/8	3/12	5/20
V ₂ -外加 供电电源				0.1/0.4				
注 1: r-读数值 d一个字。								
注 2: 输出电压连续可调。								

2.3 定时装置【每组开关组合后的延时（测试）时间不包括开关组合切换时间】见表 4。

表 4

范 围 s	误 差	分 辨 力 s
3~999	± (1%r+1s)	1
注: r-读数值。		

2.4 产品的特色

- a 智能化测量与控制，真有效值测量，且自动量程转换。
- b 同步显示测量供电电源和外加供电电源的输出电压。
- c 自动和手动二种操作方式。
- d 具有泄漏电流超限声光报警功能。
- e 有供电回路过压，过流及 MD 测量装置过流保护功能。
- f 漏电流测试项目可根据被测设备的要求，自由改变。
- g 采用 40×4 字符型液晶显示器（LCD），显示清晰。
- h 备有 RS232 或 RS485 通讯接口（用户订购时需注明）。

2.5 使用条件

温 度 0℃~40℃

相对湿度 不大于 80%

周围无强烈电磁场干扰源，无大量灰尘和腐蚀气体，通风良好。

2.6 工作电源

测量装置 220V±22V/50Hz。

供电装置 220V±5V/50Hz。

2.7 消耗功率

小于等于 50W（不包括供电装置）

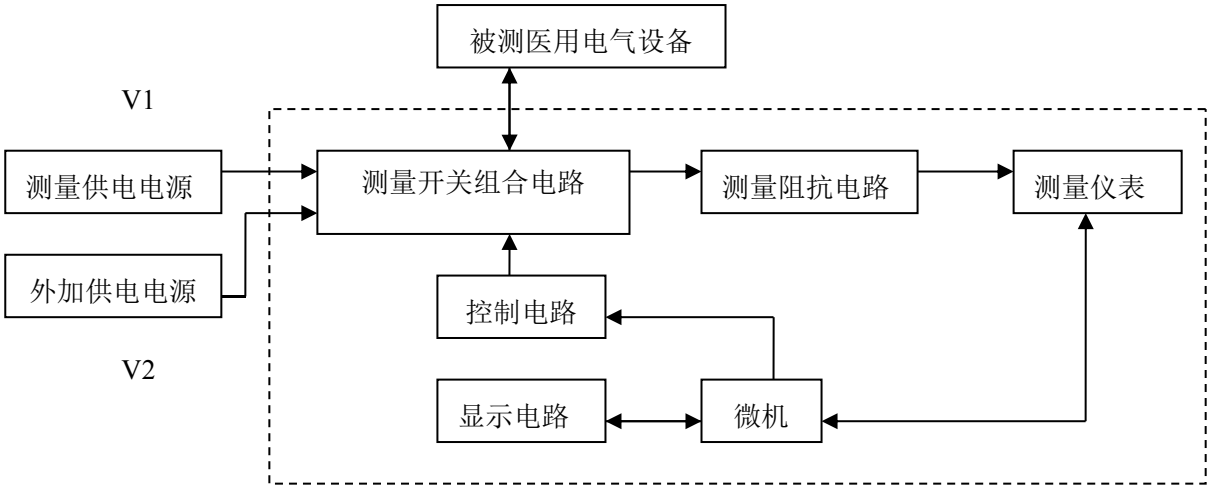
2.8 仪器外形尺寸和重量见表 5。

表 5

名 称	测量装置	供 电 装 置 (kVA)				
		0.5	1	2	3	5
外形尺寸 $l \times b \times h$, mm:	435×490×145	440×535×235			470×520×280	
重 量 kg	12.5	19.3	21	35.5	40	46.5

3 结构和工作原理

3.1 测量原理框图



注：虚框内为测量装置

图 1 原理框图

3.2 仪器和供电装置功能键布局

3.2.1 仪器

3.2.1.1 面板

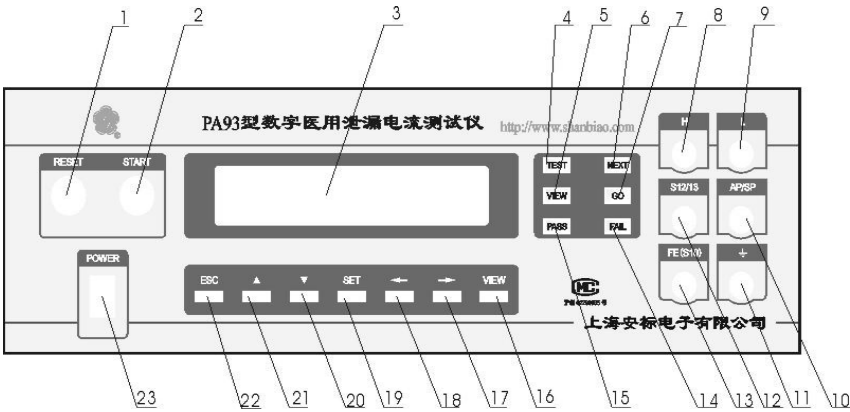


图 2 仪器面板

- 1 “RESET”——复位或终止测试按钮。
- 2 “START”——执行测试（启动）按钮。
- 3 液晶显示器。
- 4 “TEST”指示灯——测试状态时亮。
- 5 “VIEW”指示灯——检查测试记录时亮，至所检查的已测试记录完毕时，该指示灯熄。
- 6 “NEXT”指示灯——前一次测试项目结束，等待进入下一次测试项目时该指示灯亮。按下，“START”按钮，该指示灯熄，并进入下一次测试项目。
- 7 “GO”指示灯——正常状态（NC）测试结束后，等待进入单一故障状态（SFC）测试时，该指示灯亮。
按下“START”按钮后，该指示灯熄，并进入单一故障状态测试。
- 8 “H”接线端——测量阻抗电路（MD）测试棒的高电压输入端，通常接至被测品的外壳或应用部分等部分。
- 9 “L”接线端——测量阻抗电路（MD）测试棒的低压输入端，通常接至被测品的外壳或应用部分等部分。
- 10 “AP/SP”接线端——应用部分加压或信号输入和输出部分加压时接至应用部分或信号输入 和输出部分。
- 11 “ $\frac{1}{\Sigma}$ ”接线端——测量供电电源和外加供电电源供电电路的接地端（不要与其工作电源的接地端混淆）。
- 12 “S12/13”接线端——开关 S12 或 S13 闭合时，连接 F 至应用部分或未保护接地可触及导体（非应用部分）与供电电源电路接地点的连接开关。
- 13 “FE(S10)”接线端——S10 开关闭合时，连接被测品功能接地端（FE）。
- 14 “FAIL”指示灯——某测试项目的正常状态（NC）或单一故障状态测试无法通过设定条件时，该指示灯亮。
- 15 “PASS”指示灯——某测试项目的正常状态（NC）或单一故障状态测试通过设定条件时，该指示灯亮。
- 16 “VIEW”键——检查已测试记录之功能键。可随时中止测试并可不断的按该键检查已测试过的记录。如需退出该功能键，则按下“RESET”按钮，即仪器返回到等待测试界面。
- 17 “ $\longrightarrow$ ”键——参数设定时光标右移定位。
- 18 “ $\longleftarrow$ ”键——参数设定时光标左移定位。
- 19 “SET”键——参数设定时进入设定状态或退出设定状态同时保存设定值。
- 20 “ ∇ ”键——参数设定时递减。
- 21 “ $\triangle$ ”键——参数设定时递增。
- 22 “ESC”键——参数设定时退出设定状态，不保存设定值。
- 23 “POWER”——电源开关。

3.2.1.2 后板

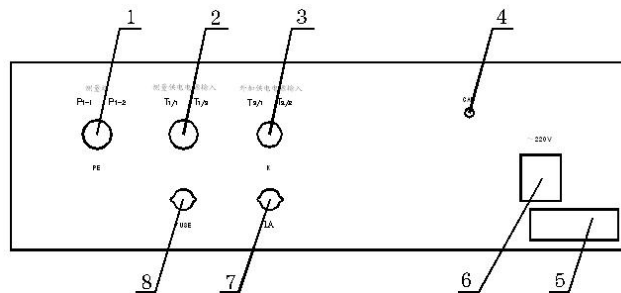
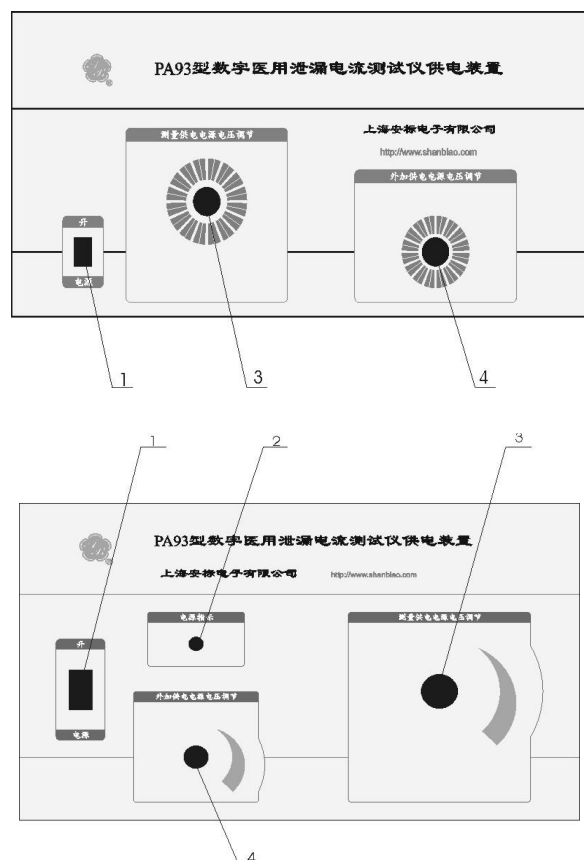


图3 仪器后板

- 1 测量端——测量供电电源（V1）输出端,包括“P1-1”和“P1-2”及“PE(保护接地端)”三端。
- 2 测量供电电源（V1）输入端——包括“T1/1”和“T1/2”两端。
- 3 外加供电电源（V2）输入端——包括“T2/1”和“T2/2”及“K”三端。
- 4 “CAL”按钮——进入校验模式按钮。
- 5 铭牌。
- 6 “电源”插座。
- 7 保险丝座——外加供电电源（V2）。
- 8 保险丝座——测量供电电源（V1）。

3.2.2 供电装置

3.2.2.1 面板



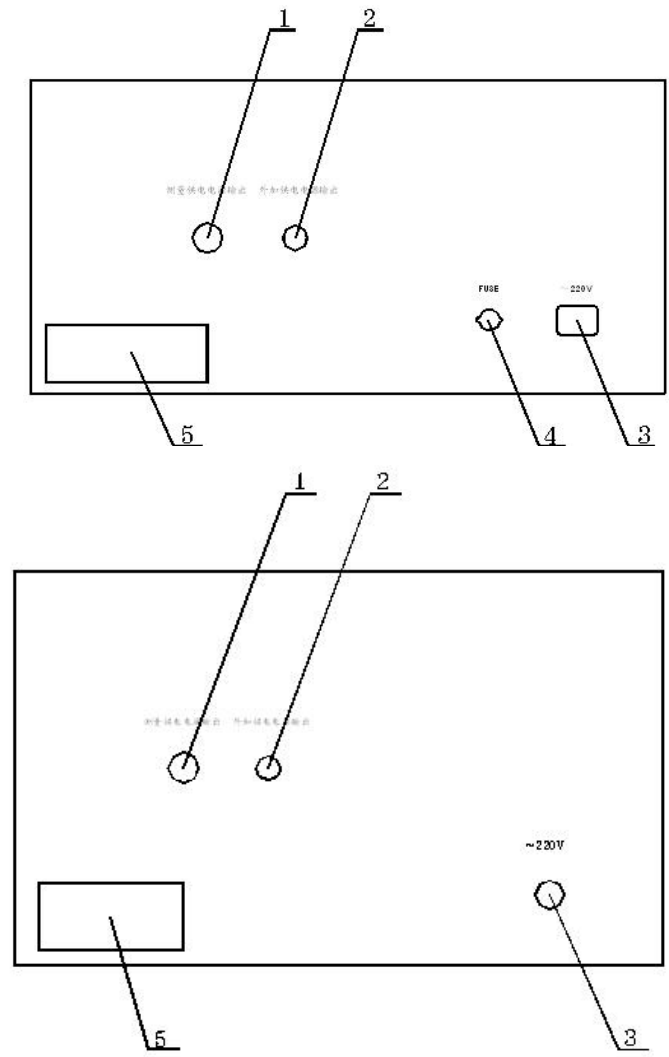
- 1 “电源”开关。

- 2 “电源”指示灯。
- 3 “测量供电电源电压调节”旋钮。
- 4 “外加供电电源电压调节”旋钮。

图4 供电装置面板

(上图为容量 0.5/1/2/3kVA, 下图为容量 5kVA)

3.2.2.2 后板



- 1 测量供电电源输出端。
- 2 外加供电电源输出端。
- 3 “电源”插座。
- 4 保险丝座。
- 5 铭牌。

图5 供电装置后板

(上图为容量 0.5/1/2/3kVA, 下图为容量 5kVA)

4 安全注意事项

- 4.1 使用前务必详阅此使用说明书，并遵照指示步骤，依次操作。
- 4.2 请勿使用非原厂提供之附件，以免发生危险。
- 4.3 测量装置和供电装置必须良好接地。
- 4.4 尽可能使用非导电材质的工作台，操作人员和被测品之间不得使用任何金属。
- 4.5 在测试过程中，即“TEST”指示灯亮时，绝对不允许碰到被测物品或任何与被测物品有连接的物件。也不允许随意按动仪器面板上与测量无关的按钮和键。
- 4.6 在连续测试过程中，待“TEST”指示灯熄，“NEXT”指示灯亮时，并关断供电装置的电源开关，方可重新连接仪器与被测物品之间的连线，并检查准确无误后，再打开供电装置的电源开关，进行下一项目的测试准备。**
- 4.7 如发现仪器工作有异常，可按下“RESET”按钮或关机暂停测试，待恢复之后重新开始测试。
- 4.8 每次按 LINK 内容(即测试项目顺序)进行测试前，必须先按下“RESET”按钮，使仪器复位。
- 4.9 为保证测试电压的稳定，建议用户使用与供电装置输出容量相匹配的交流稳压器。
- 4.10 避免在下列环境中使用
- a 避免放置阳光直射、雨淋或潮湿之处。
 - b 请远离火源及高温，以防机器温度过高。
 - c 搬运或维修时，应先关机并将电源线拆掉。

5 使用和操作

5.1 等待测试界面

接通仪器工作电源，打开“电源”开关，液晶显示器显示见图 6，则仪器进入等待测试界面。

SWITCH:			
TESTING:		NEXT TEST:	ELC
LIMIT:	μA	RESULT:	
CURRENT:	000.0 μA	V1 : 000V	V 2 : 000V

图 6 等待测试界面

5.2 设置界面 1

当仪器处于等待测试界面时，按一下“SET”键，液晶显示器显示值见图 7，仪器即进入设置界面 1。

出厂时设置初始状态

EQU CLASS: I	PRINT SET: ...
EQU TYPE: B	TIME(S): 003
LIMIT(μA): NEXT	FAIL STOP: OFF
TEST LINK: NEXT	STEP TEST: OFF

或

显示上次设置的参数状态

EQU CLASS: XX	PRINT SET: ...
EQU TYPE: XX	TIME(S): XXX
LIMIT(μA): NEXT	FAIL STOP: XXX
TEST LINK: NEXT	STEP TEST: XXX

图 7 设置界面 1

5.3 参数设定

5.3.1 EQU CLASS——选择被测设备的防电击类别分“I”类设备、“II”类设备和“IP”内部电源供电设备共三种。

当仪器进入设置界面 1 时，用“←”或“→”键，将光标移至当前项目名称后面，按动“Δ”或“▽”键，可选择所需设备的类别。

5.3.2 EQU TYPE——选择被测设备防电击的程度类型分“B”型设备、“BF”型设备和“CF”型设备共三种。

用“→”或“←”键将光标移至该项目名称后面，按动“Δ”或“▽”键，可选择所需设备的类别。

5.3.3 PRINT SET——预留功能，按用户的需要开放该打印功能。

5.3.4 TIME——每一次开关组合后的延时（测试）时间。

用“→”或“←”键，将光标移至该项目名称后面，按动“Δ”或“▽”键，设置到所需值即可。

5.3.5 FAIL STOP——停止测试（可选择“ON”或“OFF”）。

用“→”或“←”键，将光标移至此项目名称后面，按动“Δ”或“▽”键即可选择“ON”或“OFF”。

注 1：“ON”——在测试过程中，当遇到某一项目中的任意一次开关组合的测试结果不合格时，即停止测试。

注 2：“OFF”——在测试过程中，不论某一项目中的任意一组或几组开关组合的测试结果是否合格，中途均不停止测试，直至所有开关组合测试全部完成后才停止测试。

5.3.6 STEP TEST——测试步骤（可选择“ON”或“OFF”）。

用“→”或“←”键，将光标移至此项目名称后面，按动“Δ”或“▽”键即可选择“ON”或“OFF”。

注 1：“ON”——在整个测试过程中为单步测试，即每一个项目的每一个开关组合测试完毕后，必须每次按“START”按钮，才能继续进行测试。

注 2：“OFF”——在整个测试中为连续测试，并按“TEST LINK”项的选择项目顺序依次测试。（见表 5）

5.3.7 LIMIT——设置漏电流的上限值。

用“→”或“←”键，将光标移至此项目的“NEXT”处，按一下“Δ”或“▽”键，液晶显示器显示值见图 8，则仪器进入设置界面 2。

出厂时设置初始状态(I 类, B 型设备)

	NC	SFC		NC	SFC		SFC
ELC:	0500	1000	ENCL1:	0100	0500	PLCAP:	0000
PLC:	0100	0500	ENCL2:	0100	0500	PLCSP:	5000
PAC:	0100	0500	PAC-D:	0010	0050		

或

显示上次设置的参数状态

	NC	SFC		NC	SFC		SFC
ELC:	xxxx	xxxx	ENCL1:	xxxx	xxxx	PLCAP:	xxxx
PLC:	xxxx	xxxx	ENCL2:	xxxx	xxxx	PLCSP:	xxxx
PAC:	xxxx	xxxx	PAC-D:	xxxx	xxxx		

图中: ELC—对地漏电流

ENCL1—外壳对地漏电流

ENCL2—外壳对外壳漏电流

PLC—患者漏电流

PLCSP—患者漏电流(信号输入部分或输出部分加压)

PLCAP—患者漏电流(应用部分加压)

PAC—患者辅助电流

PAC-D—患者辅助电流(直流)

NC—正常状态(所有安全防护装置都处于完好的状态)

SFC—单一故障状态(设备内只有一个安全防护装置发生故障,或只出现一种外部异常情况的状态)

图 8 设置界面 2

当仪器进入设置界面 2 时,用“←”或“→”键,将光标移至所需位置,然后按“Δ”或“▽”键至所需值,即设置完毕。

a 按“SET”键退出设置界面 2 回到设置界面 1,再按一次“SET”键,才能回到等待测试界面,并保存此次设置内容。

b 按“ESC”键退出设置界面 2 回到设置界面 1,则此次设定认为无效,不作保存。

5.3.8 TEST LINK—选择所需的测试项目,并可随意选用。

用“→”或“←”键将光标移至 TEST LINK 行的“NEXT”处,然后按一下“Δ”或“▽”键,液晶显示器显示值见图 9,仪器进入设置界面 3。

出厂时设置初始状态

	NC	SFC		NC	SFC		SFC
ELC:	ON	ON	ENCL1:	ON	ON	PLCAP:	OFF
PLC:	ON	ON	ENCL2:	ON	ON	PLCSP:	ON
PAC:	ON	ON	PAC-D:	ON	ON		

或
显示上次设置的参数状态

NC	SFC	NC	SFC	SFC
ELC: xxx	xxx	ENCL1: xxx	xxx	PLCAP: xxx
PLC: xxx	xxx	ENCL2: xxx	xxx	PLCSP: xxx
PAC: xxx	xxx	PAC-D: xxx	xxx	

图 9 设置界面 3

当仪器进入设置界面 3 时，用“→”或“←”键将光标移至每一个所需项目的对应位置，然后用“Δ”或“▽”键选择“ON”——需要测试项目或“OFF”——不需要测试该项目，待设定完毕。如需保存设置参数，可按“SET”键则仪器退出设置界面 3 回到设置界面 1；如放弃保存设置参数，则按“ESC”键则仪器退出设置界面 3 回到设置界面 1。

注：本仪器内部设定测试项目顺序见表 5。用户可按需随意选用。

表 5

顺 序	项 目 内 容	缩 写
1	对地漏电流 正常状态	ELC NC
2	对地漏电流 单一故障状态	ELC SFC
3	外壳对地漏电流 正常状态	ENCL1 NC
4	外壳对地漏电流 单一故障状态	ENCL1 SFC
5	外壳对外壳漏电流 正常状态	ENCL2 NC
6	外壳对外壳漏电流 单一故障状态	ENCL2 SFC
7	患者漏电流（AC） 正常状态	PLC NC
8	患者漏电流（AC） 单一故障状态	PLC SFC
9	患者漏电流（DC） 正常状态	PAC-D NC
10	患者漏电流（DC） 单一故障状态	PAC-D SFC
11	患者辅助电流 正常状态	PAC NC
12	患者辅助电流 单一正常状态	PAC SFC
13	患者辅助电流(直流) 正常状态	PAC-D NC
14	患者辅助电流(直流) 单一故障状态	PAC-D SFC
15	患者漏电流(应用部分加压)单一故障状态	PLCAP SFC
16	患者漏电流(信号输入部分或输出部分加压) 单一故障状态	PLCSP SFC

5.4 退出设定

当参数设定完毕，仪器在设置界面 1 状态下。按“SET”键，则保存设置界面 1、设置界面 2 和设置界面 3 中的设置内容，并退出设置界面 1 回到等待测试界面；按“ESC”键，则放弃设置界面 1 和设置界面 2 及设置界面 3 中的设置内容，并退出设置界面 1 回到等待测试界面。

5.5 操作步骤

- 5.5.1 完成功能设定后，使仪器处于等待测试界面。
- 5.5.2 用连接线将仪器与测量供电电源(V1)和外加供电电源(V2)正确连接并检查无误。
- 5.5.3 依照所需测试项目顺序(TEST LINK)中第一个测试项目按相对应接线图接线，并检查无误。
- 5.5.4 接通供电装置的工作电源，置“电源”开关于“开”位置。
- 5.5.5 按下“START”按钮，“TEST”指示灯亮，同时旋转电压调节旋钮至所需值。液晶显示器(LCD)不断显示当前测试项目的开关组合中的对应开关闭合状态、漏电流值和设置的漏电流上限值、测量供电电源 (V1)或外加供电电源(V2)的电压值及测试结果和提示下一次测试项目的内容等各类信息。见图 10 测试界面。

SWITCH:	X X X X X X X X									
TESTING:	X X X X				X X		NEXT TEST:	X X X X		
LIMIT:	X X X X				μ A		RESULT:	X X X X		
CURRENT:	X X X X X				μ A		V1: X X X V	V2: X X X V		

图 10 测试界面

上图：

- 注 1：“SWITCH:”后面数字或字母表示当前测试项目开关组合中所闭合的开关。
- 例如：“SWITCH: 1 5 H”则表示当前 S1 S5 和 H 三个开关闭合。
- 注 2：“TESTING:”后面字母表示正在测试的项目。
- 例如：“TESTING: PLC NC”则表示当前正在测试项目是“患者漏电流”并处在“正常状态”下测试。
- 注 3：“NEXT TEST:”后面字母和数字表示下一个要测试项目。
- 例如：“NEXT TEST: ENCL1”则表示下一个要测试项目是“外壳对地漏电流”。
- 注 4：“LIMIT:”后面数字表示设置当前测试项目所对应的漏电流的上限值。
- 注 5：“RESULT:”后面字母和数字表示测试状态。具体事例如下：
- 1) “TEST”: 正在测试中。
 - 2) “PASS”: 当前开关组合中的开关持续时间到达后，当前测试项目的被测漏电流值小于设置漏电流的上限值，测试结果合格。
 - 3) “FAIL”: 当前开关组合中的开关持续时间到达后，当前测试项目的被测漏电流值大于设置漏电流的上限值，测试结果不合格。
 - 4) “O—C”: 泄漏电流大于 11000 μ A 时，蜂鸣器发出报警声并终止测试，自动切断供电装置电源。
按下“RESET”按钮，才能消除报警声，则仪器进入等待测试界面。
 - 5) “O—V”: 测量电压值大于 280V 时，蜂鸣器发出报警声并终止测试，自动切断供电装置电源。
按下“RESET”按钮，才能消除报警声，则仪器进入等待测试界面。
 - 6) “NO EXIST”: 该项所需测试项目不存在，提示在“TEST LINK”项中选择有错误，不符合 GB9706.1 的测试要求。

注 6: “CURRENT: 或 MAX CUR:”

“CURRENT: ”后面数字表示测试项目中当前一个开关组合所测得的一个漏电流值。若漏电流测量值单位显示 “ μ A /DC”, 则表示该漏电流值为直流。

“MAX CUR: ”后面数字分别表示当前测试项目中正常状态(NC)或单一故障状态(SFC)结束后, 所有开关组合测得漏电流值中的最大值。

注 7: “V1” 后面数字表示测量供电电源电压值。可旋转供电装置中测量供电电源电压调节旋钮而获得。

注 8: “V2” 后面数字表示外加供电电源电压值。可旋转供电装置中外加供电电源电压调节旋钮而获得。

5.5.6 当前测试项目的测试状态选择有三种情况: (由 5.3.8 条参数设定时选择)

- 1) 含正常状态(NC)和单一故障状态(SFC);
- 2) 仅正常状态(NC);
- 3) 仅单一故障状态(SFC)。

任一状态(NC 或 SFC)中的开关组合测试完毕后, 当所有开关组合过程中的被测漏电流值小于设定值, 则“PASS”指示灯亮; 当所有开关组合过程中的漏电流值大于设定值, 则“FAIL”指示灯亮, 并蜂鸣器发出报警声, 待按下“START”按钮则消除报警声, 同时进入下一测试。

5.5.7 当前测试状态选择:

(a) 如 5.5.6/1)情况时, 待正常状态测试结束, 则“PASS”或“FAIL”指示灯亮, 并等待进入单一故障状态测试时, “GO”指示灯亮并发出“嘟”声。再按一下“START”按钮, 仪器就自动进入单一故障状态各开关组合下的漏电流测试, 待单一故障状态测试结束, 则“PASS”或“FAIL”指示灯亮。

b) 如 5.5.6/2)和 3)情况时, 待被选状态测试结束, 则“PASS”或“FAIL”指示灯亮。

同时“TEST”指示灯熄, “NEXT”指示灯亮, 且蜂鸣器发出“嘟”, 提示当前测试项目已全部测试完毕, 并切断供电电源装置的电源 (V1 或 V2 等于零)。

5.5.8 当第一个测试项目测试结束后, 根据液晶显示器中“NEXT TEST”后面字母和数字告知下一次测试项目, 待“TEST”指示灯熄, “NEXT”指示灯亮时, 并关断供电装置的电源开关, 方可按相对应图重新接线, 并检查无误后。再打开供电装置的电源开关, 按下“START”按钮, 则仪器进入下一次测试项目, 同时“TEST”指示灯, “NEXT”指示灯熄。重复上述步骤 5.5.7 的内容。

直至“TEST LINK”(测试项目顺序)中的最后一个测试项目结束 (LCD 液晶屏中的“NEXT TEST”栏显示第一个测试项目内容时), 则“PASS”或“FAIL”指示灯亮。然后按下“RESET”按钮, 则整个测试过程结束。仪器回到等待测试界面。

5.5.9 若在测试过程中需中止测试可按下“RESET”按钮, 则仪器回复至开始测试时等待测试界面。

5.5.10 每次按“TEST LINK”(测试项目顺序)进行测试前, 必须应先按下“RESET”按钮使仪器回复至等待测试界面。

5.5.11 测量连接框图

(1) 仪器与供电装置

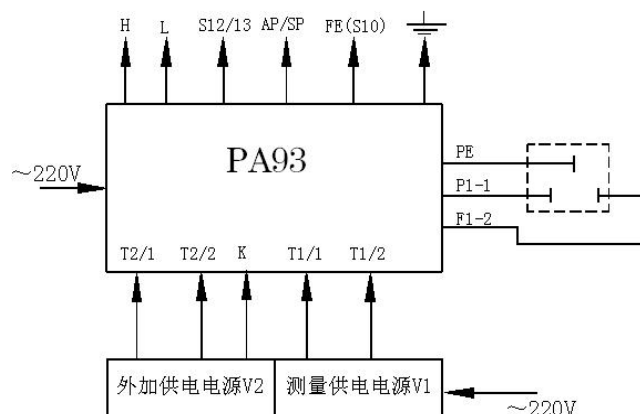
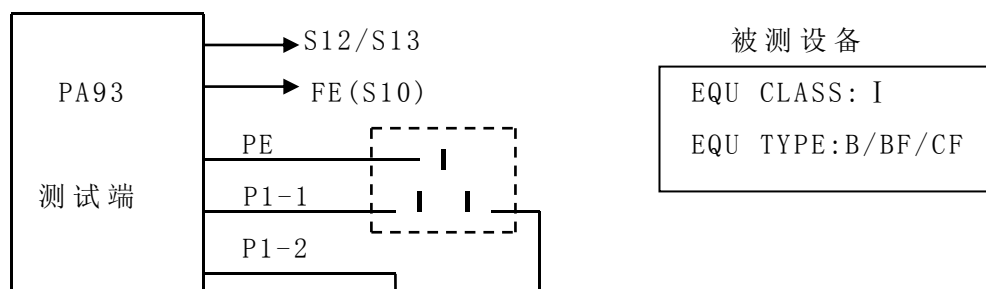


图 11 仪器与供电装置的连接框图

(2) 仪器与被测品

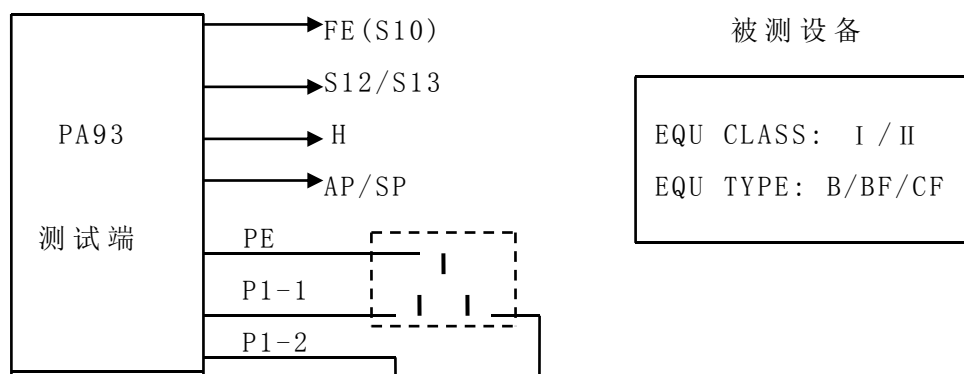
1) 对地漏电流/ELC(参照 GB9706.1 图 16)



注：是否连接 S12/13、FE(S10)由用户根据被测品具体确定。

图 12 对地漏电流连接框图

2) 外壳对地漏电流/ENCL1(参照 GB9706.1 图 15)



注 1：对 II 类设备不使用保护接地端—PE。

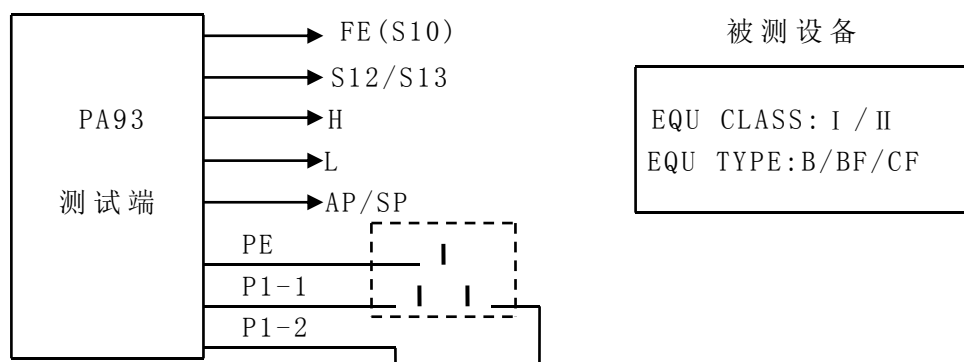
注 2：是否连接 S12/S13、FE(S10)、AP/SP 由用户根据被测品具体确定。

注 3：H 端连接至被测品未保护接地的外壳。

注 4：AP/SP（若需要）接至被测品信号输入或信号输出部分（短接或加载）。

图 13 外壳对地漏电流（ENCL1）连接框图

3) 外壳对外壳漏电流/ENCL2 (参照 GB9706. 1 图 18)



注 1: 对 II 类设备不使用保护接地端—PE。

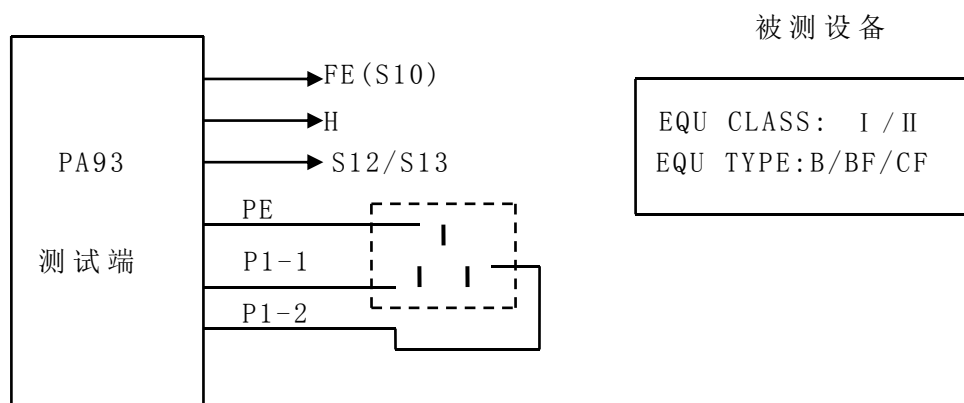
注 2: 是否连接 S12/S13、FE(S10)、AP/SP 由用户根据被测品具体确定。

注 3: H、L 端分别接至被测品两个未保护接地的外壳。

注 4: AP/SP (若需要) 接至被测品信号输入或信号输出部分 (短接或加载)。

图 14 外壳对外壳漏电流 (ENCL2) 连接框图

4) 患者漏电流 (交流测试)/PLC (参照 GB9706. 1 图 20)



注 1: 对 II 类设备不使用保护接地端—PE。

注 2: 是否连接 FE (S10)、S12/S13、由用户根据被测品具体确定。

注 3: H 端接至被测品应用部分。

图 15 患者漏电流 (PLC) 连接框图

5) 患者漏电流直流测试, 可以放在患者辅助电流 (直流) PAC-D 一档项目上测试, 除了接线方式不一样外, 其患者漏电流直流数据完全一样, 接线方式见图 16

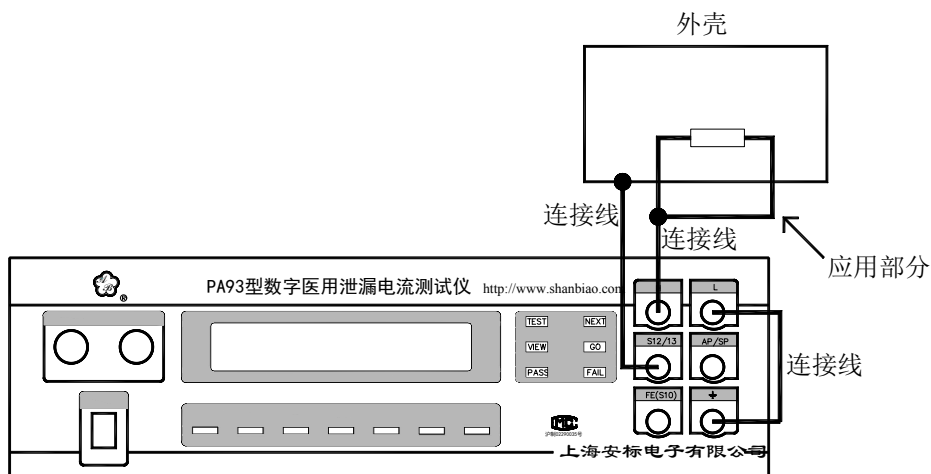


图 16 患者漏电流直流测试

6) 患者漏电流/PLC (参照 GB9706. 1 图 23)

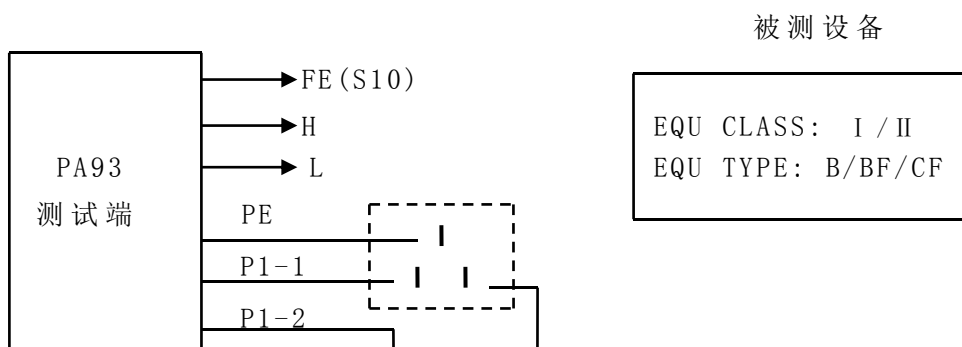


注 1: H 端接至被测品应用部份。

注 2: L 端接至被测品外壳。

图 17 患者漏电流 (PLC) 连接框图

7) 患者辅助电流/PAC (参照 GB9706. 1 图 26)



注 1: 对 II 类设备不使用保护接地端—PE。

注 2: 是否连接 FE (S10) 由用户根据被测品具体确定。

注 3: H、L 端分别接至被测品的两个患者连接点。

图 18 患者辅助电流 (PAC) 连接框图

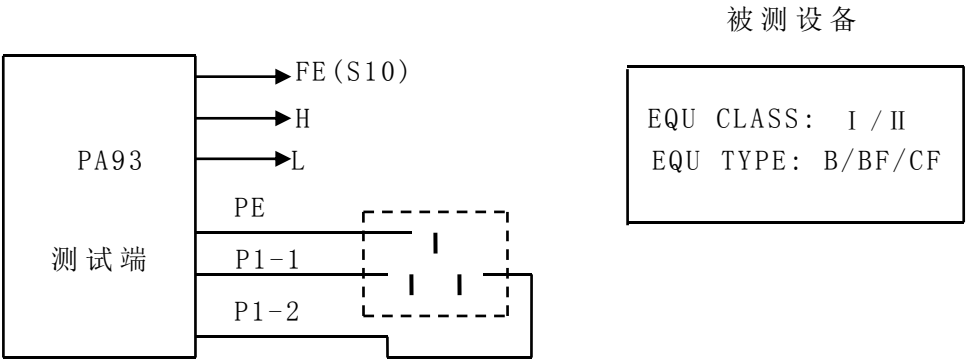
8) 患者辅助电流/PAC (参照 GB9706. 1 图 27)



注：H、L 端分别接至被测品的两个患者连接点。

图 19 患者辅助电流（PAC）连接框图

9) 患者辅助电流（直流）/PAC-D（参照 GB9706. 1 图 26）



注 1：对 II 类设备不使用保护接地端—PE。

注 2：是否连接 FE（S10）由用户根据被测品具体确定。

注 3：H、L 端分别接至被测品两个患者连接点。

图 20 患者辅助电流（PAC-D 直流）连接框图

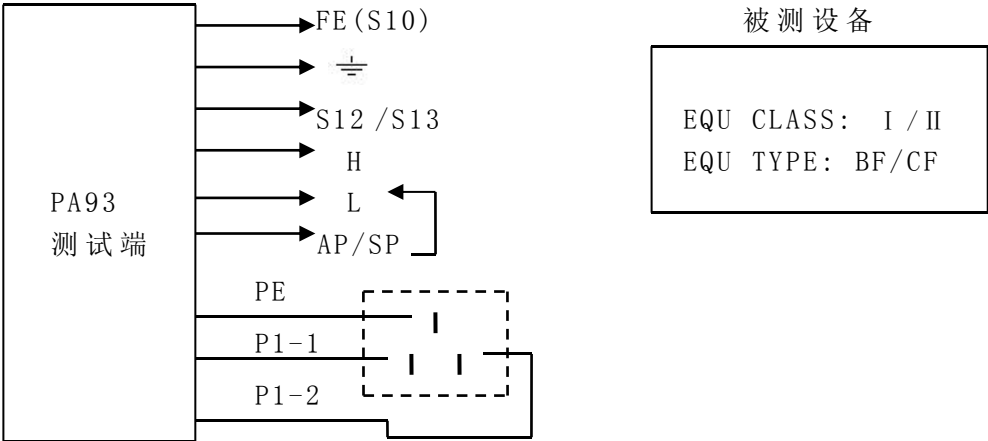
10) 患者辅助电流（直流）/PAC-D（参照 GB9706. 1 图 27）



注：H、L 端分别接至被测品的两个患者连接点。

图 21 患者辅助电流（PAC-D 直流）连接框图

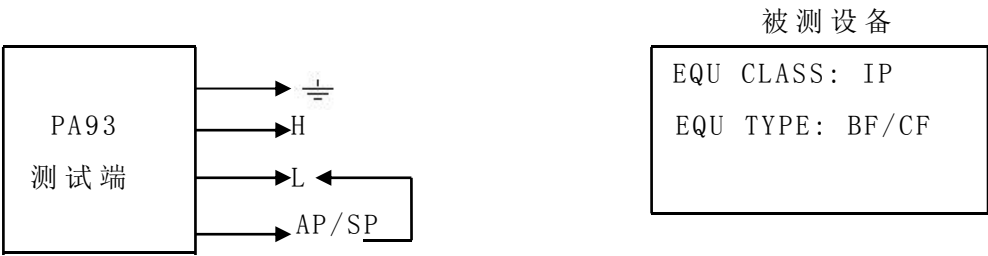
11) 患者漏电流（应用部份加压）/PLCAP（参照 GB9706. 1 图 21）



注 1: 对 II 类设备不使用保护接地端—PE。
 注 2: 是否连接 S12/S13、FE (S10)，由用户根据被测品具体确定。
 注 3: H 端接至被测品的应用部分。

图 22 患者漏电流 (PLCAP)应用部分加压连接框图

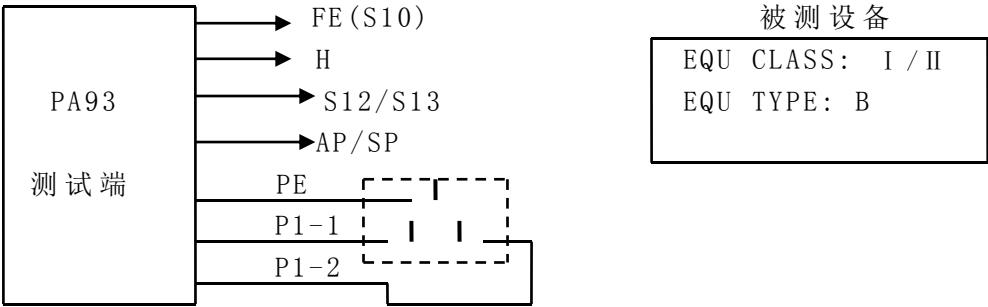
12) 患者漏电流（应用部份加压）/PLCAP（参照 GB9706. 1 图 24）



注 1: H 端接至被测品应用部份。
 注 2: 接被测品外壳。

图 23 患者漏电流 (PLCAP) —应用部分加压连接框图

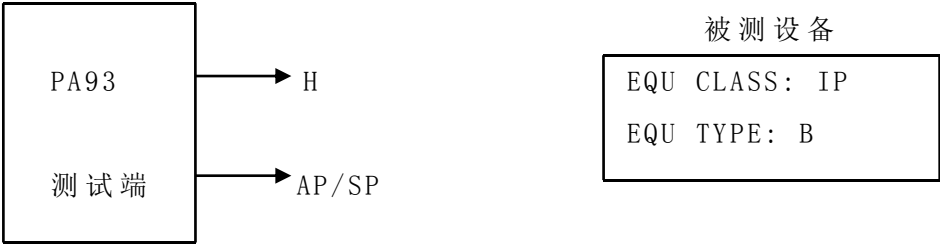
13) 患者漏电流（信号输入或输出部份加压）/PLCSP (参照 GB9706. 1 图 22)



注 1: 对 II 类设备不使用保护接地端—PE。
 注 2: 是否连接 FE (S10)、S12/S13，由用户根据被测品具体确定。
 注 3: AP/SP 接至被测品信号输入或输出部份（短接或加载）。
 注 4: H 端接至被测品应用部份。

图 24 患者漏电流 (PLCSP) —信号输入或输出部份加压连接框图

14) 患者漏电流（由信号输入或输出部份加压）/PLCSP（参照 GB9706. 1 图 25）



注 1: H 端接至被测品应用部份。
注 2: AP/SP 接至被测品信号输入或输出部份（短接或加载）。

图 25 患者漏电流(PLCSP)-由信号输入或输出部份加压连接框图

6 校验

6.1 仪器进入校验时液晶显示器界面

置仪器“电源”开关于“开”的同时按住后板上“CAL”按钮，仪器自动进入校验状态，即液晶显示器界面见图 25 后方能放开“CAL”按钮。

SWITCH:	1	H	L
TESTING:	CAL MD	NEXT TEST:	
LIMIT:	9999 μ A	RESULT:	AUTO
CURRENT:	XXXXX μ A	V1:XXX V	V2: XXX V

图中：

SWITCH: 后面字母表示 S1、H 和 L 开关闭合，测量信号由“H”和“L”两端输入。其中“H”端 为高电压输入端，“L”端为低电压输入端。

TESTING: 后面字母表示当前是校验状态（CAL）且接入测量阻抗电路（MD）。

RESULT: 后面字母表示漏电流测试为自动量程档。

CURRENT: 后面数字表示漏电流测量值。

V1: 后面数字表示测量供电电源电压值。

V2: 后面数字表示外加供电电源电压值。

图 26 校验时液晶显示器界面

6.2 仪器按键功能

1) “SET” 键：

用于改变测量电流量程，仪器共有 AUTO/×100/×10/×1 四档量程，可用“SET”键轮流切换，并且在 RESULT 项后面显示出当前量程。

2) “←” 键：

用于切换交流“AC”或直流“DC”，如为直流，则显示“CURRENT: XXXXX μ A/DC”。

3) “→” 键：

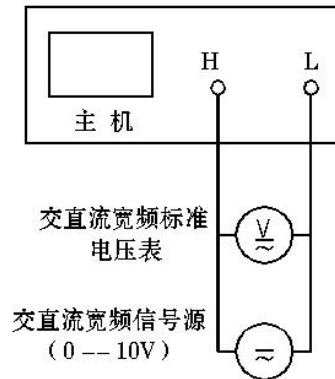
用于切换仪器是否接入测量阻抗电路（MD），如不接入测量阻抗电路（MD），则在 TESTING 项后面只显

示“CAL”而不显示“MD”。

如需退出校验状态，只需关断仪器电源开关，重新开机后，仪器自动进入等待测试界面。

6.3 校验方法

6.3.1 校验泄漏电流



注：不应接入测量阻抗电路（MD）时

图 27 校验泄漏电流接线图

按图 27 接线，按动“→”键，使 TESTING 项后面仅显示“CAL”时【即不接入测量阻抗电路（MD）】，调节交直流宽频信号源，使交直流宽频标准电压表显示所需电压值（V），通过公式（1）计算得知标准电流值（I），同时记下仪器上泄漏电流显示值（I'），并按公式（2）计算的泄漏电流基本误差应符合表 1 中要求。

$$\text{标准电流值} = \frac{\text{标准电压表上电压 (V)}}{1k\Omega} \times 1000(\mu A) \dots\dots\dots(1)$$

$$\delta_I = \frac{I - I'}{I} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

6.3.2 校验测量供电电源电压（V1）和外加供电电源电压（V2）。

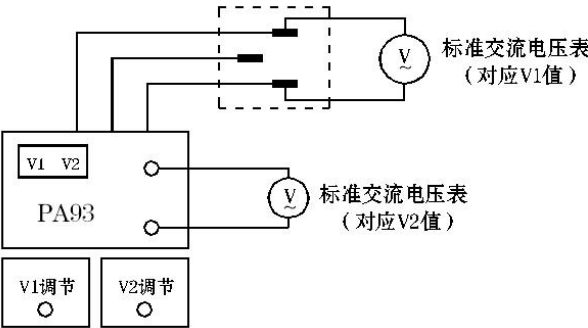


图 28 校验测量供电电源电压（V1）和外加供电电源电压（V2）接线图

按图 28 接线，分别旋转测量供电电源和外加供电电源的电压调节旋钮，使标准交流电压表上显示所需值 V1 和 V2 值，同时记下仪器上对应的 V1'和 V2'值，并按公式（3）或（4）计算电压误差应符合表 2 中要求。

$$\delta_{V1} = \frac{V_1 - V_1'}{V_1} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(3)$$

$$\delta_{V2} = \frac{V_2 - V_2'}{V_2} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(4)$$

7 随机附件

使用说明书	一份
合格证	一份
测试夹线	六根
插头线	一根
航空插头连接线	二根
测试线盒	一只
不可重接电源线	二根
供电装置（0.5kVA、1kVA、2kVA、3 kVA 和 5kVA）	一台
铜箔	一块

8 其它

8.1 仪器应保存在室内保持其环境温度 0℃～40℃，相对湿度不超过 80%，且在空气中不含有足以引起腐蚀的有害物质。

8.2 仪器自用户购买日起 12 个月内，当用户完全遵守使用说明书中所规定的使用规则，且用户未私自改动仪器内部结构的情况下，发现仪器不能正常工作时，则制造厂应负责免费给予更换或修理。

8.3 制造厂有权对产品进行更改恕不另行通知。

● 环保使用期限

本仪器中含有的有毒有害物质或元素在正常使用的条件下不会发生外泄或突变，用户使用该仪器不会对环境造成严重污染或对其人身、财产造成严重损害的期限为 10 年。有毒有害物质或元素名称及含量标识见附表。

附表 有毒有害物质或元素名称及含量标识

部件名称	有毒有害物质或元素					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	多溴联苯 (PBB)	多溴二苯醚 (PBDE)
外壳本体	○	○	○	○	○	○
外壳镀层	○	○	○	X	○	○
LCD 屏	X	○	○	X	○	○
线路板	X	○	○	○	○	○
接触器	X	○	○	○	○	○
变压器 (调压器)	X	○	○	○	○	○
开关	X	○	○	○	○	○
○：表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在 SJ/T11363-2006 标准规定的限量要求以下。 X：表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出 SJ/T11363-2006 标准规定的限量要求。 注：本产品 80%的部件采用无毒无害的环保材料制造，含有有毒有害物质或元素的部件皆因全球技术水平限制而无法实现有毒有害物质或元素的替代。						