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	±（2%r+3d）	±（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 10μA 以 上 。

注 3： 表中基本误差测试条件为温度 23℃±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 1MΩ。

2.1.4 测量阻抗电路（MD） 电阻 R_1=10kΩ 精度 ±5%

R_2= 1kΩ 精度 ±1%

电容 C_1=0.015μ F 精度 ±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	±（2%r+3d）	±（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 10μA 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，且自动程量转换。

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 采用彩色触摸液晶显示器（LCD），显示清晰。

h 备有 RS232 或 RS485 通讯接口（用户定购时需注明）。

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）

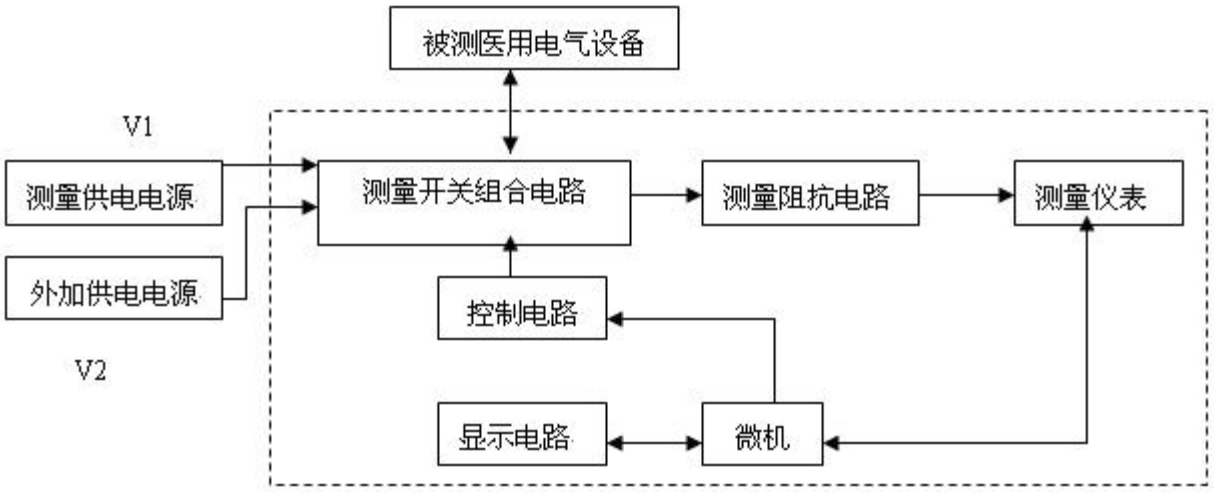
2.8 仪器外形尺寸和重量见表 5。

表 5

名 称	测量装置	供 电 装 置（kVA）				
		0.5	1	2	3	5
外形尺寸 l×b×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

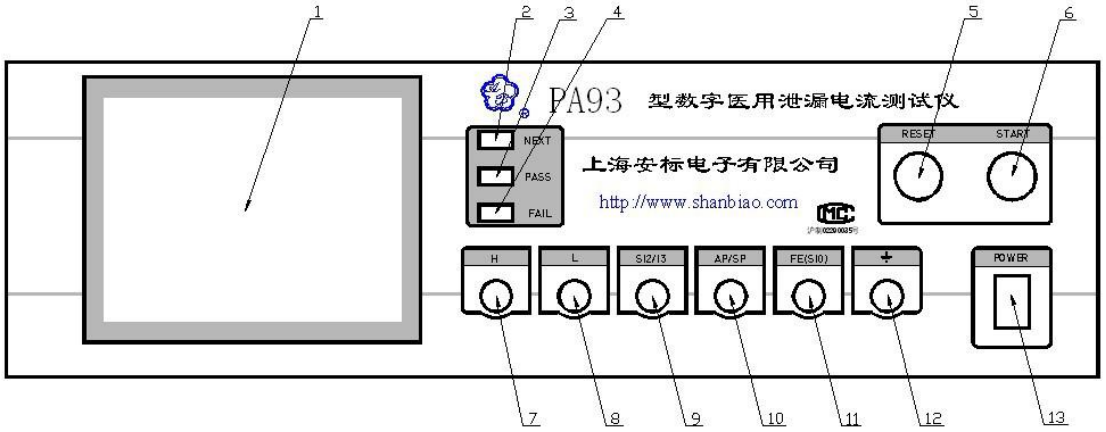


图 2　仪器面板

1　液晶显示器。

2　“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。

3　“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。

4　“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。

5　“RESET”——复位或终止测试按钮。

6　“START”——执行测试（启动）按钮。

7　“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。

8　“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。

9　“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。

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 “FE(S10)”接线端——S10 开关闭合时，连接被测品功能接地端（FE）。

12 “⏚”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)。

13 “POWER”——电源开关。

3.2.1.2 后板

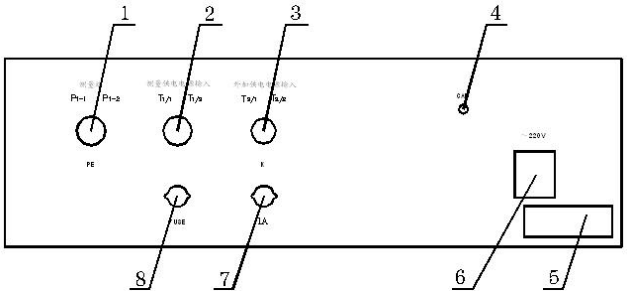


图 3 仪器后板

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。

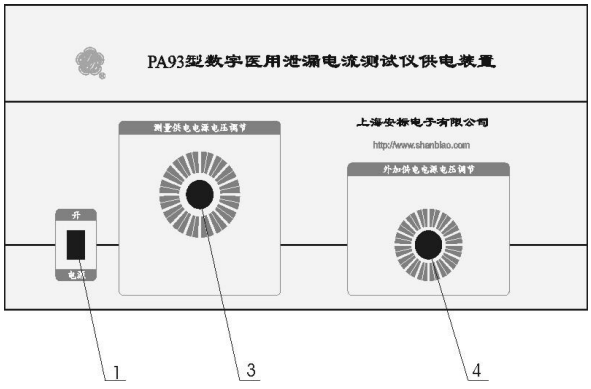
6 “电源”插座。

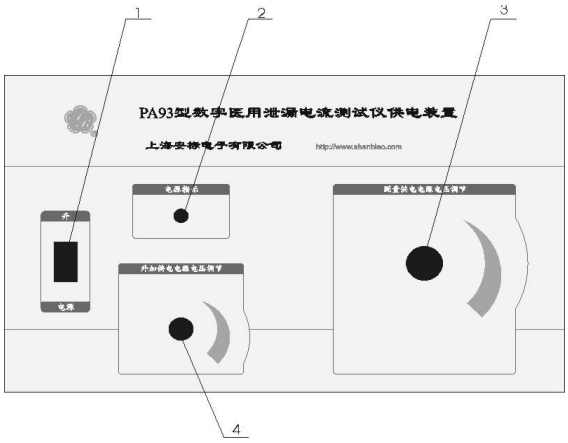
7 保险丝座——外加供电电源（V2）。

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。

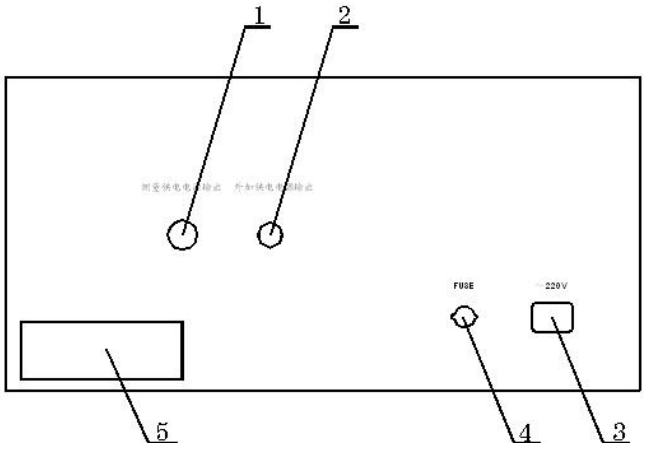
3　“测量供电电源电压调节”旋钮。

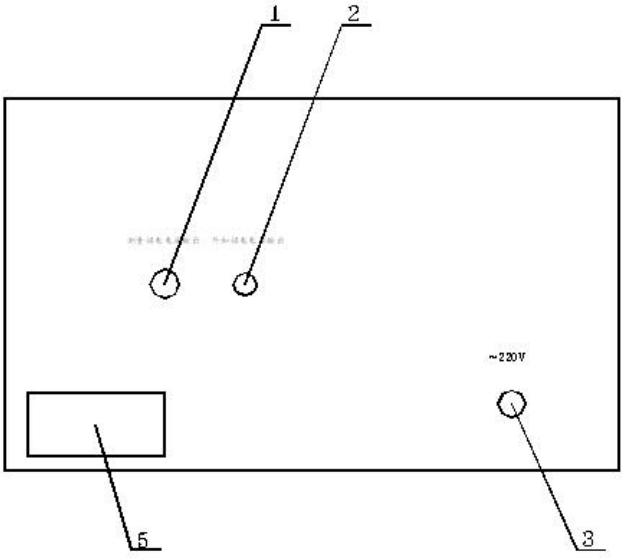
4　“外加供电电源电压调节”旋钮。

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，即提示框内提示为“测试中”，如“测试中”。，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，“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　每次按项目设定的内容(即测试项目顺序)进行测试前，必须应先按下“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。



图　6　　等待测试界面

5.2 参数设定

5.2.1　当仪器处于等待测试界面时。在测试时间选框下，轻触屏幕上的“ 秒 ”，则出现“ 秒 ”界面。通过轻触屏幕上“ ”或“ ”来修改测试时间（每一次开关组合后的延时（测试）时间）。

5.2.2　在测试模式复选框，轻触屏幕上的“ ○单步 ◉连续 ”或“ ◉单步 ○连续 ”按钮。则进行单步测试和连续测试状态转换。

注 1：“ ◉单步 ○连续 ”——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：“ ○单步 ◉连续 ”——在整个测试过程中为连续测试，并按“ 项目设定 ”界面的选择项目顺序依次测试。（见表 6）

表 6

顺　序	项　　目　　内　　容	
1	对地漏电流____ELC	正常状态
2	对地漏电流____ELC	单一故障状态
3	外壳对地漏电流____ENCL1	正常状态
4	外壳对地漏电流____ENCL1	单一故障状态
5	外壳对外壳漏电流____ENCL2	正常状态
6	外壳对外壳漏电流____ENCL2	单一故障状态
7	患者漏电流(交流) ____PLC(AC)	正常状态
8	患者漏电流(交流) ____PLC(AC)	单一故障状态
9	患者漏电流(直流) ____PLC(DC)	正常状态
10	患者漏电流(直流) ____PLC(DC)	单一故障状态
11	患者辅助电流(交流) ____PAC(AC)	正常状态
12	患者辅助电流(交流) ____PAC(AC)	单一正常状态
13	患者辅助电流(直流) ____PAC(DC)	正常状态
14	患者辅助电流(直流) ____PAC(DC)	单一故障状态
15	患者漏电流(应用部分加压) ____PLCAP	单一故障状态
16	患者漏电流(信号输入部分或输出部分加压) ____PLCSP	单一故障状态

5.2.3　在报警复选框下，轻触屏幕上的“ ○停止 ◉继续 ”或“ ◉停止 ○继续 ”按钮。则进行报警停止和继续状态转换。

注 1：“ ◉停止 ○继续 ”——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：“ ○停止 ◉继续 ”——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 项目设定

当仪器处于等待测试界面时，轻触屏幕上的“ 项目设定 ”键，仪器即进入项目设置界面（图 7）。



图 7 项目设置界面

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(AC)—患者漏电流(交流)
PLC(DC)—患者漏电流(直流)
PAC(AC)—患者辅助电流(交流)
PAC(DC)—患者辅助电流(直流)
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)
正常—所有安全防护装置都处于完好的状态
单一故障—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

5.3.1 轻触屏幕上的“ ☐ ”或“ ☑ ”按钮，则进行需要测试和不需要测试转换。 “ ☑ ”——需要测试项目，“ ☐ ”——不需要测试该项目。

5.3.2 轻触屏幕上的“ uA ”，则出现“ uA ”,此时通过轻触屏幕上的“ ⌄ ”或“ ⌃ ”来修改对应项的漏电流上限值。同时屏幕下的状态栏会显示当前项目英文缩写对应的中文名称。

5.3.3 在测试项目选框下，轻触屏幕上的 ”，则出现“ ”，此时通过轻触屏幕上的“ ⌄ ”或“ ⌃ ”来进行测试项目类型切换——“ I 型”,“ II 型”,“IP 型”。

5.3.4 在设备类型选框下，轻触屏幕上的 ”，则出现“ ”，此时通过轻触屏幕上的“ ⌄ ”或“ ⌃ ”来进行测试设备类型切换——“B 型”,“BF 型”,“CF 型”。

5.3.5　轻触屏幕上的“ 默认 ”，则按照《GB9706.1-2007 医用电气设备安全通用要求》规定，根据测试项目和设备类型来选择测试组合和漏电流上限值。

5.3.6　轻触屏幕上的“ 取消 ”，这不保存当前设定的参数并回到等待测试界面。

5.3.7　轻触屏幕上的“ 保存 ”，这保存当前设定的参数并回到等待测试界面。

5.4　操作步骤

5.4.1　完成功能设定后，使仪器处于等待测试界面。

5.4.2　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。

5.4.3　依照所需测试项目顺序中第一个测试项目按相对应接线图接线，并检查无误。

5.4.4　接通供电装置的工作电源，置“电源”开关于“开”位置。

5.4.5　按下“START”按钮，“ ”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 8 测试界面。

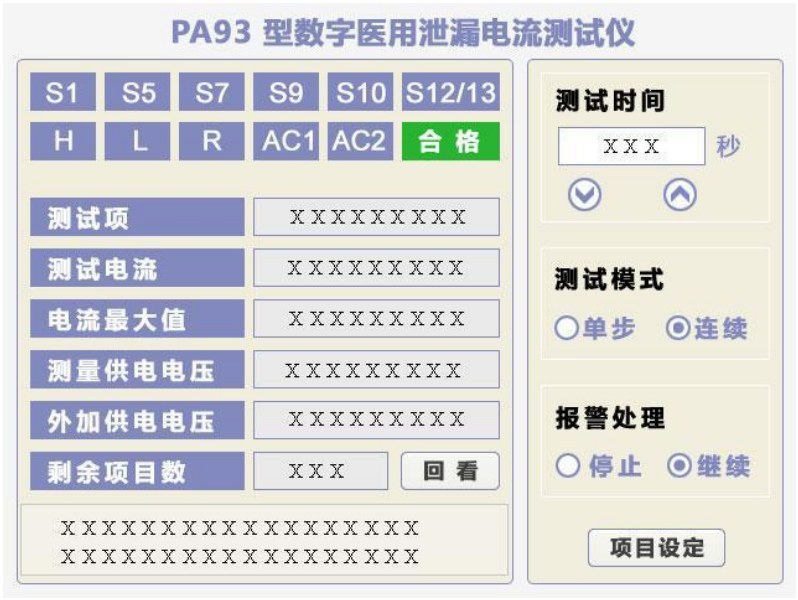


图 8　测试界面

上图：

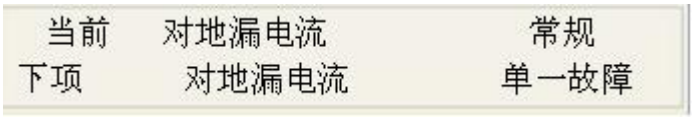
注 1:蓝色图标“ S1 ”，“ S5 ”，“ S7 ”，“ S9 ”，“ S10 ”，“ S12/13 ”，“ H ”，“ L ”，“ R ”，“ AC1 ”，“ AC2 ”表示 S1，S5，S7，S9，S10，S12/13，H，L，R，AC1，AC2 继电器未闭合。红色图标“ S1 ”，“ S5 ”，“ S7 ”，“ S9 ”，“ S10 ”，“ S12/13 ”，“ H ”，“ L ”，“ R ”，“ AC1 ”，“ AC2 ”表示 S1，S5，S7，S9，S10，S12/13，H，L，R，AC1，AC2 继电器闭合。AC1，AC2 继电器是测量供电电源(V1)和外加供电电源(V2)的开关

例如：“ S1 ”，“ S5 ”，“ S7 ”，“ S9 ”，“ S10 ”，“ S12/13 ”，“ H ”，“ L ”，“ R ”，“ AC1 ”，“ AC2 ”则表示当前 S1，S5，H 和 AC1 三个开关闭合。

注 2：在测试的时候测试时间，测试模式，报警处理和项目设定不可设定。

注 3：屏幕下的状态栏会提示测试状态。如当前测试的项目，下一个测试的项目和测试状态。

例如：



注 4：“测试项”后列出的是当前测试项的缩写。

例如：

表示当前正在测试的是“对地漏电流　常规”。

注 5：“测试电流”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。当当前测试项目中正常状态或单一故障状态结束后，则显示的是所有开关组合测得漏电流值中的最大值。

注 6:“电流最大值”后面数字分别表示在当前测试项目中正常状态或单一故障状态准许的最大的漏电流值，即在项目设定中设定的最大值。

注 7：“测量供电电压”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：“外加供电电压”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。

注 9：“剩余项目数”后面数字的格式是“XX—YY”，“XX”表示还剩“XX”个测试项目未进行。“YY”表示当前测试项目下有“YY”个继电器的组合未进行测试。

注 10：在“

”旁边的状态框意义为：

(1):当进行测试的时候，则框内提示为“测试中”，如“

”。表示当前仪器正在测试状态。

(2):当测试结束后，则框内提示为“合格”和“不合格”，如“

”，“

”。表示如果“测试电流”小于“电流最大值”，则为“合格”，否则为“不合格”。

注 11：在当前测试项目结束后。轻触屏幕上的“

”，则可以查看当前测试项目的各个开关组合测得漏电流值。界面如图 9：

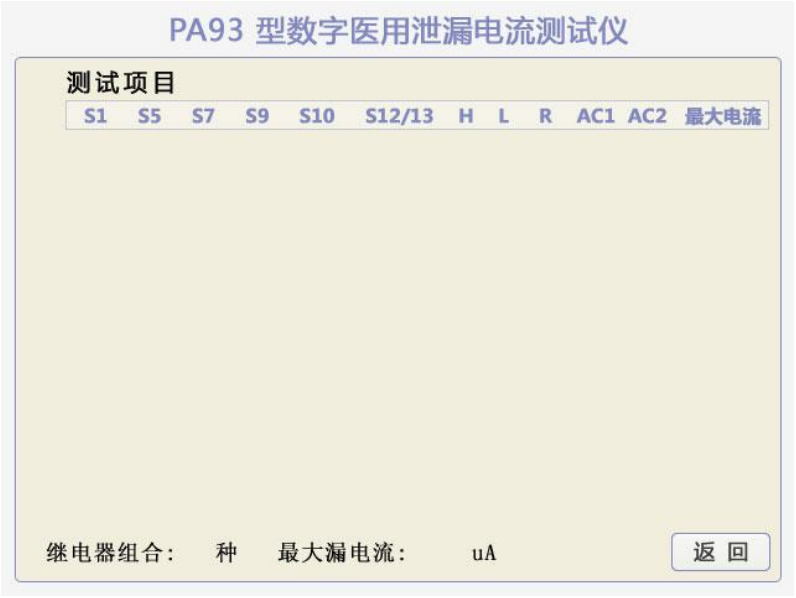


图 9 回看界面

5.4.6　测试项目的测试状态

在连续模式下。当按下“START”按键后，仪器就根据“项目设定”中的设定顺序开始测量，同时左下角的状态栏会当前测试项目的名称和下一个项目的测试名称。当任一状态(正常状态或单一故障状态)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。如果后面还有测试项目的话，则“NEXT”灯亮。并切断供电电源装置的电源。

在单步测试状态下，测试过程和连续模式相同。但是在人一个项目中的任一个开关组合结束后都会停止测试，并且“NEXT”灯亮。直到当前测试项目结束才切断供电电源装置的电源。

5.4.7　在当前测试项目测试，液晶显示器中左下角的状态栏提示下个测试项目。待屏幕上的“测试中”状态变成“合 格”或“不合格”状态，同时“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，同时屏幕上显示“测试中”状态，“NEXT”指示灯熄。重复上述步骤。

直至左下角的状态栏提示“测量结束”。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。

5.4.8　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。

5.4.9　每次按“项目设定”(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。

5.4.10　测量连接框图

(1)　仪器与供电装置

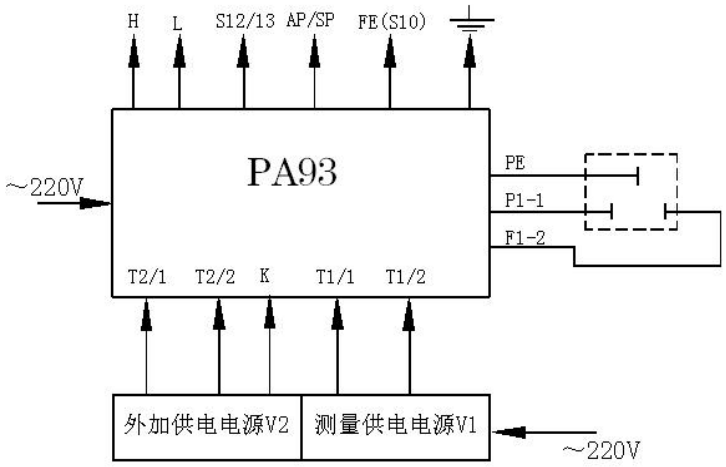


图 10　仪器与供电装置的连接框图

(2) 仪器与被测品

1)　对地漏电流/ELC(参照 GB9706.1 图 16)

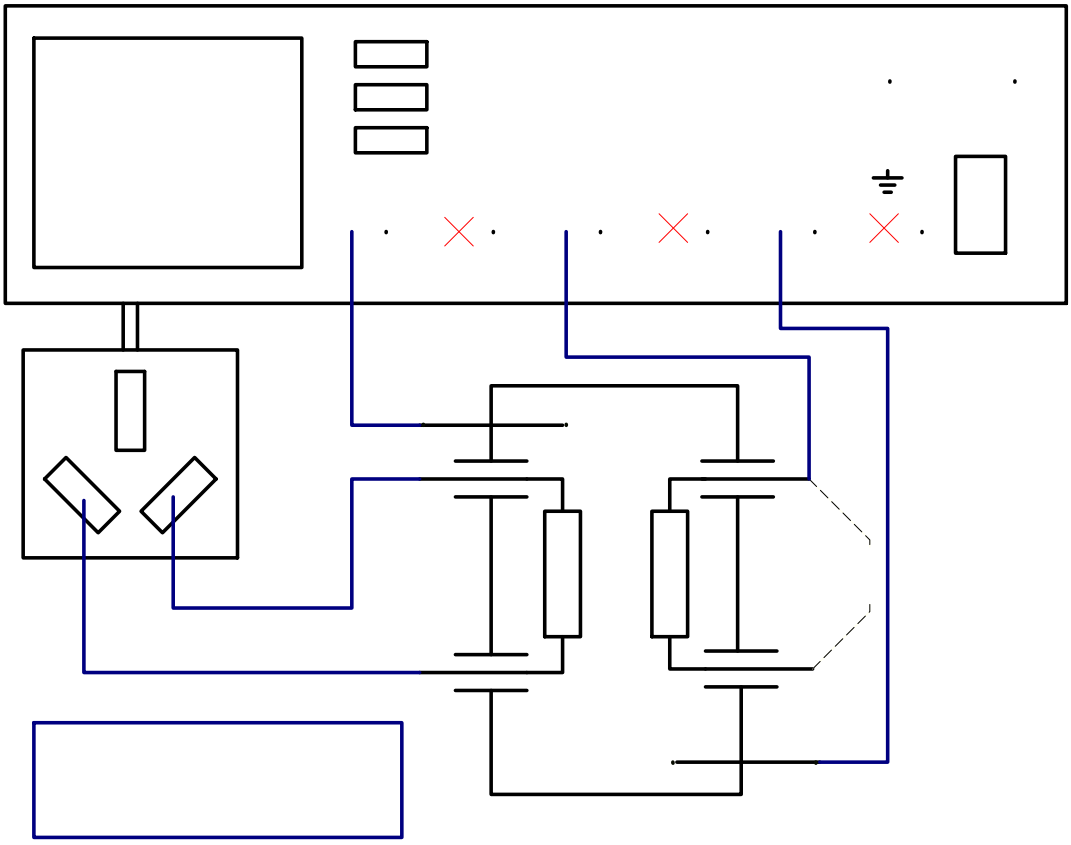


图 11 对地漏电流连接图

注：是否接 S12/13、FE(S10)由用户根据被测品具体确定。

2)　外壳对地漏电流/ENCL1(参照 GB9706.1 图 18)

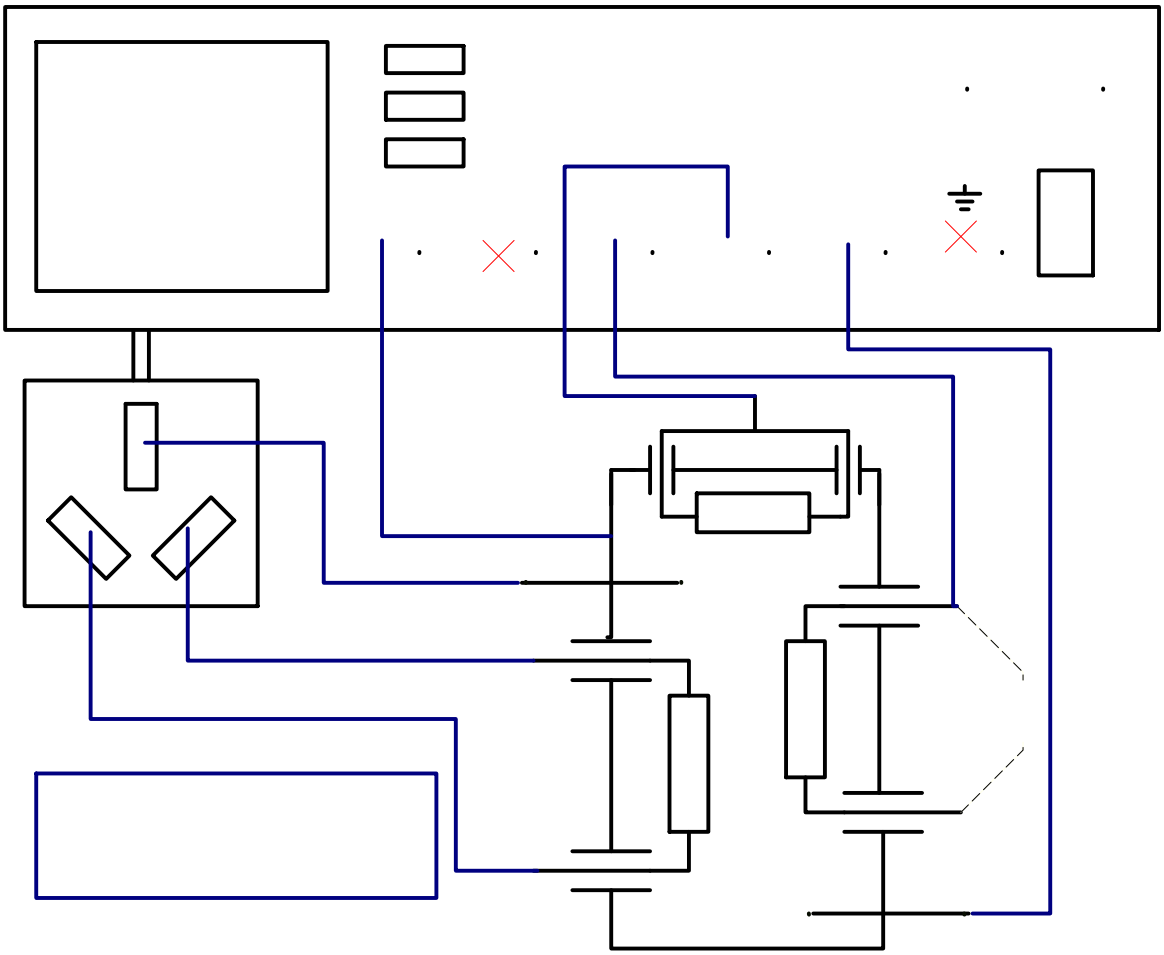


图 12 外壳对地漏电流（ENCL1）连接图

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）。

3)　外壳对外壳漏电流/ENCL2（参照 GB9706.1 图 18）

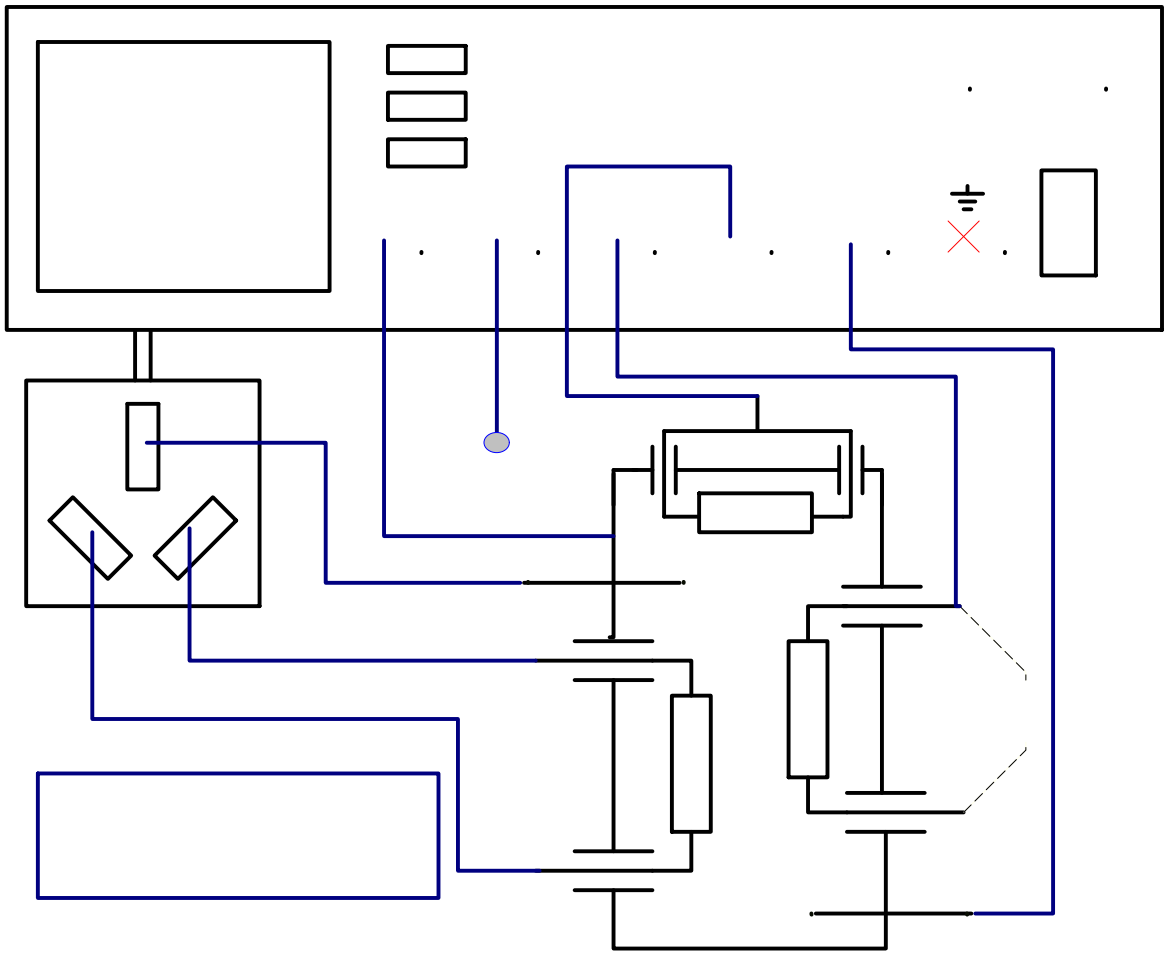


图 13 外壳对外壳漏电流(ENCL2)连接框图

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）。

4)　患者漏电流/PLC（参照 GB9706.1 图 20）

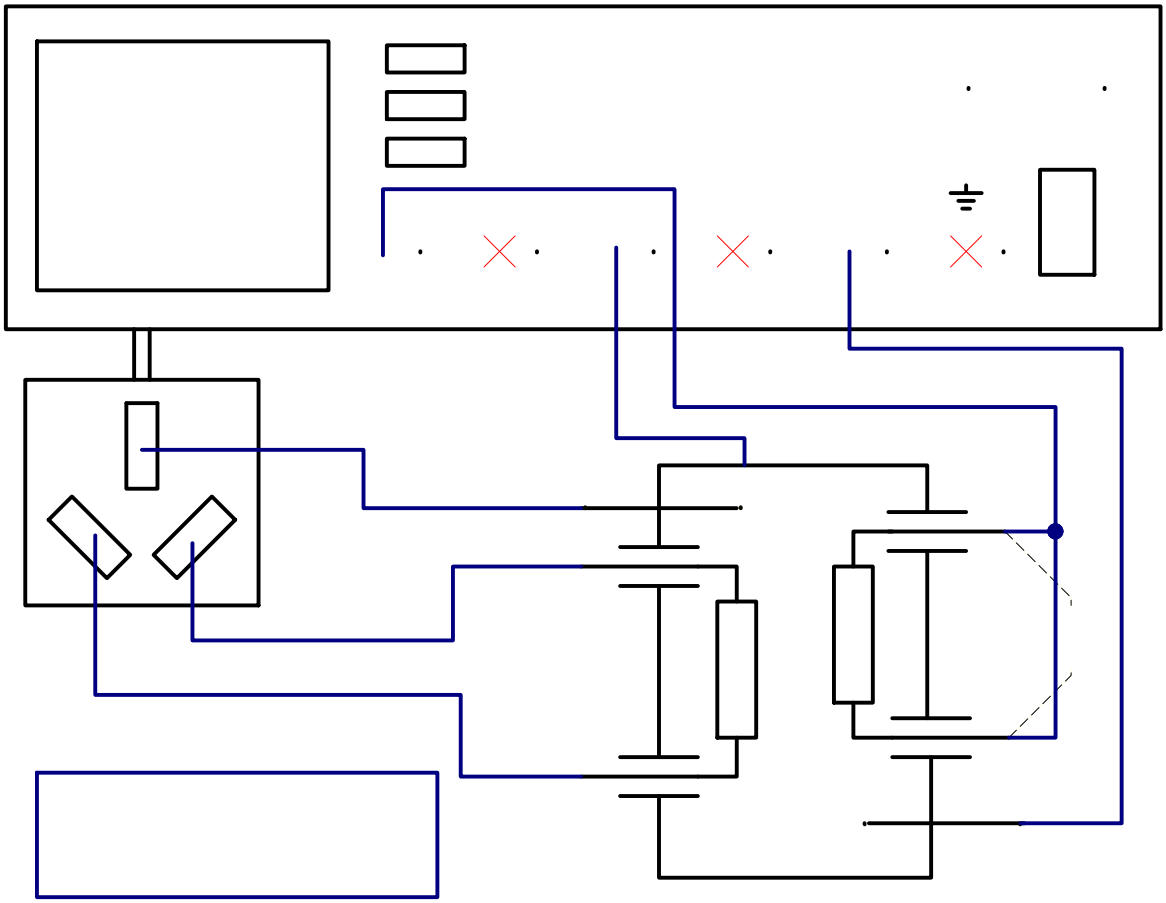


图 14 患者漏电流(PLC)连接图

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 端接至被测设备应用部分。

5） **内部电源供电设备**患者漏电流/PLC（参照 GB9706.1 图 23）

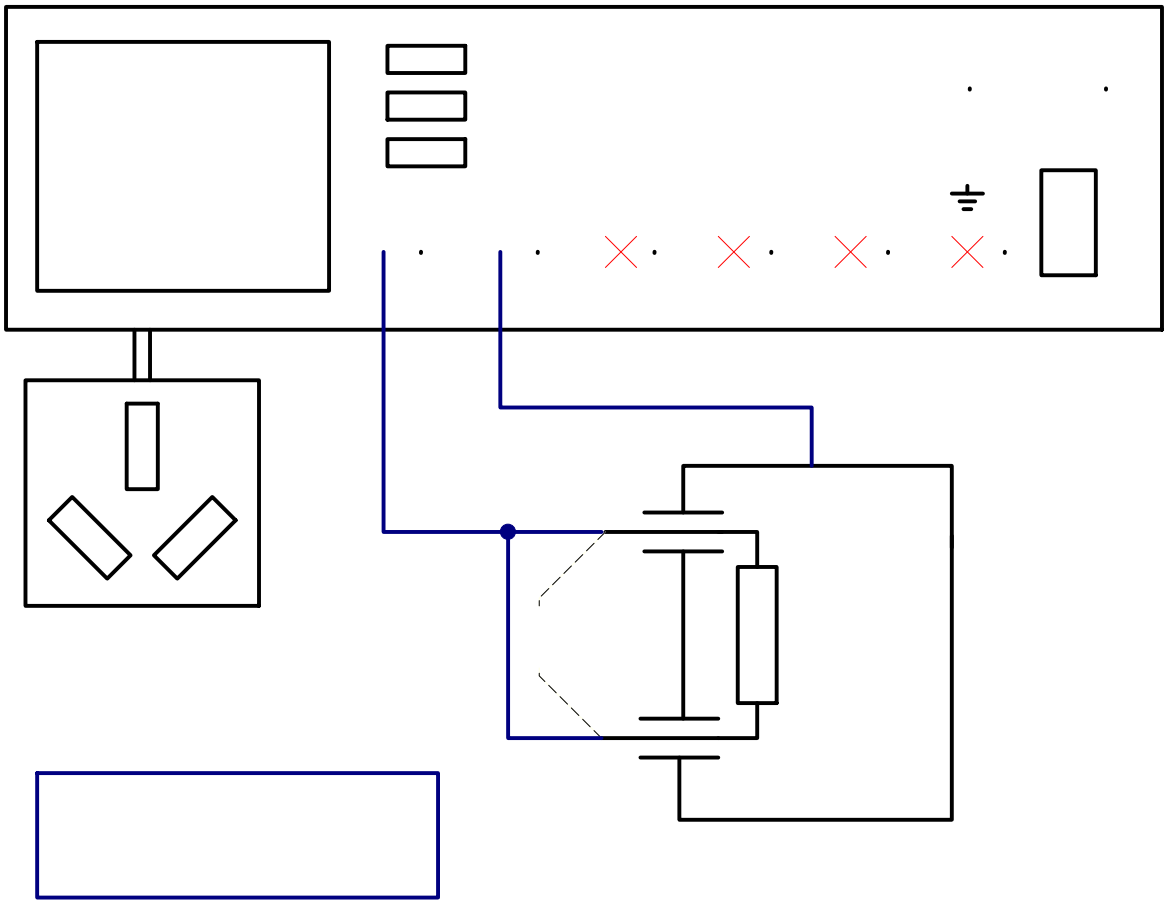


图 15 患者漏电流（PLC）连接图

注 1：H 端接至被测品应用部份。
注 2：L 端接至被测品外壳。

6） 患者辅助电流/PAC（参照 GB9706. 1 图 26）

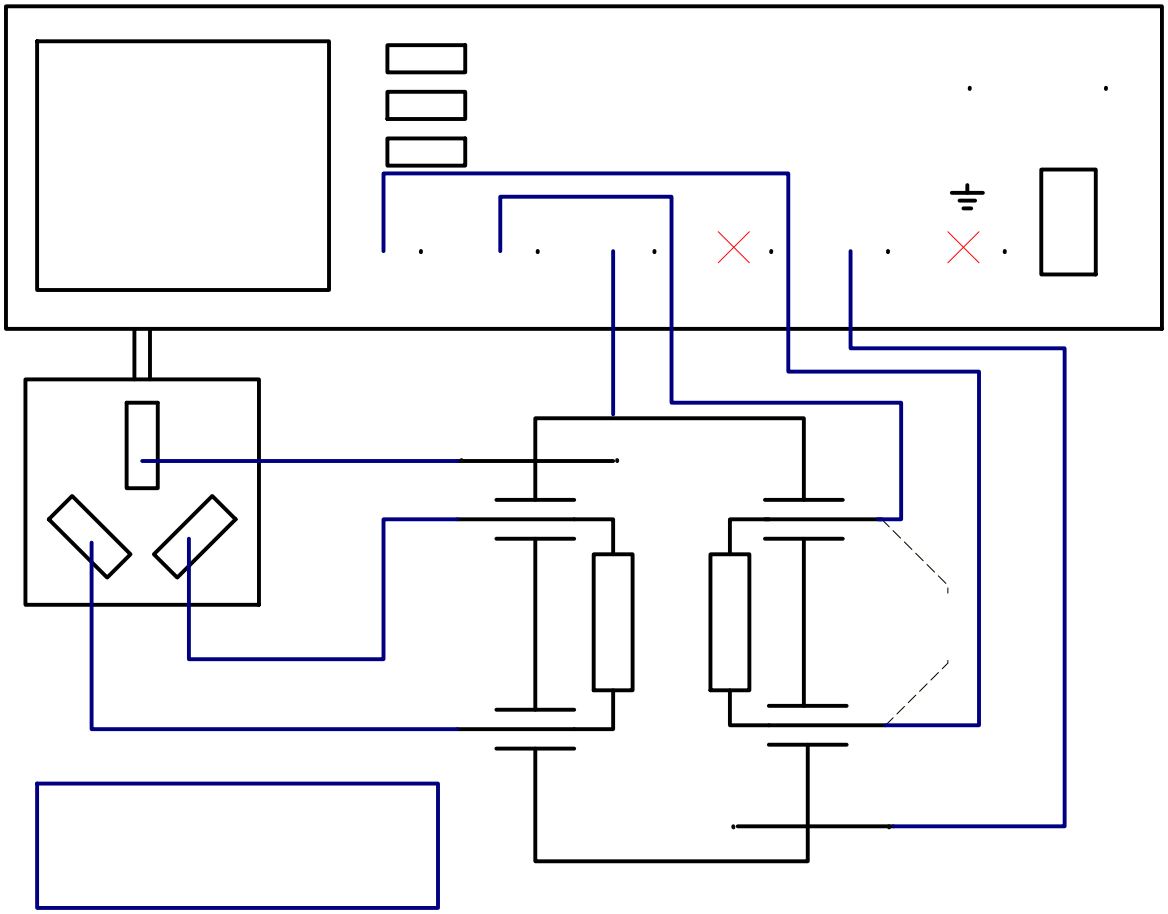


图 16 患者辅助电流（PAC）连接图

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。

7） 内部电源供电设备患者辅助电流/PAC（参照 GB9706.1 图 27）

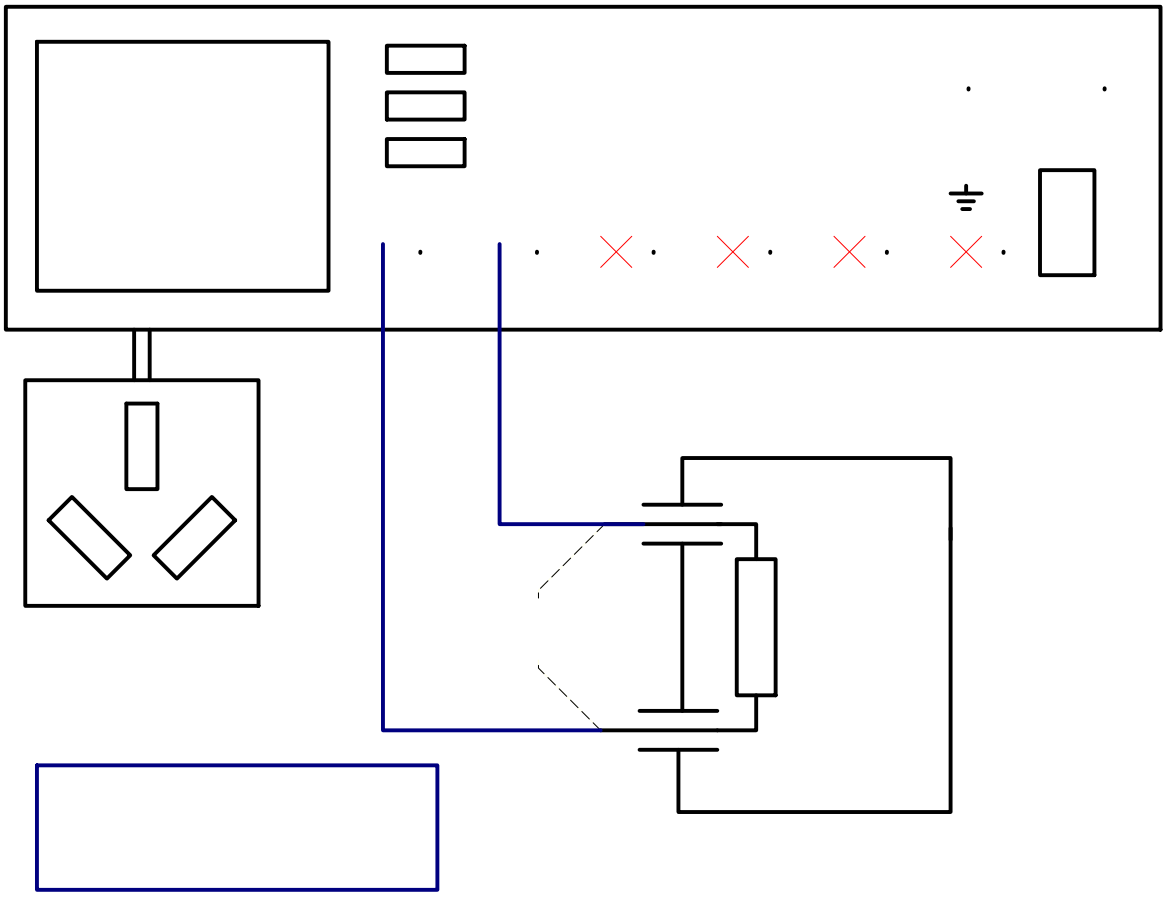


图 17 患者辅助电流（PAC）连接图

注：H、L 端分别接至被测品的两个患者连接点。

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

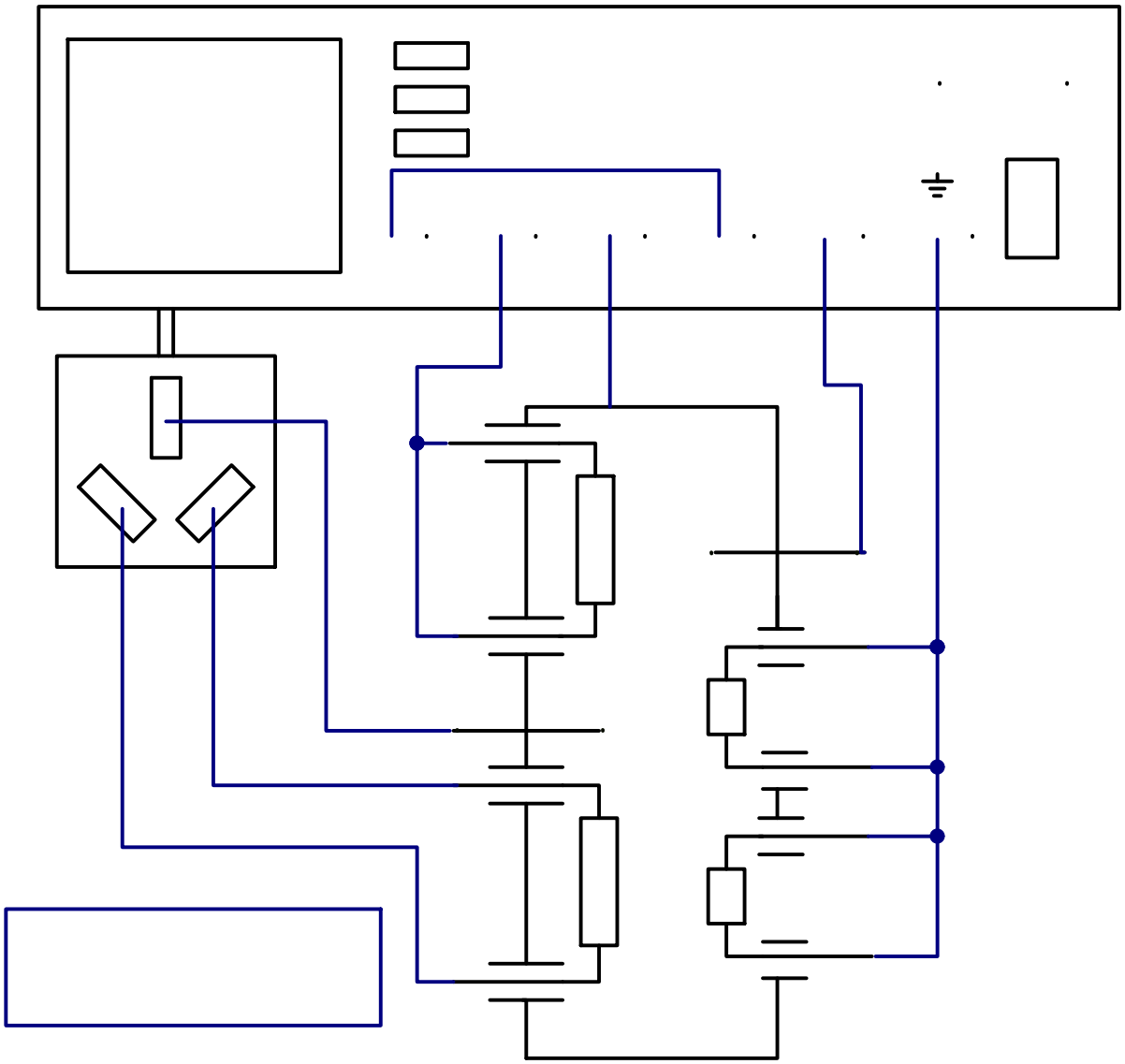


图 18 患者漏电流(PLCAP)应用部分加压连接图

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。

内部电源供电设备患者漏电流（应用部份加压）/PLCAP（参照 GB9706. 1 图 24）

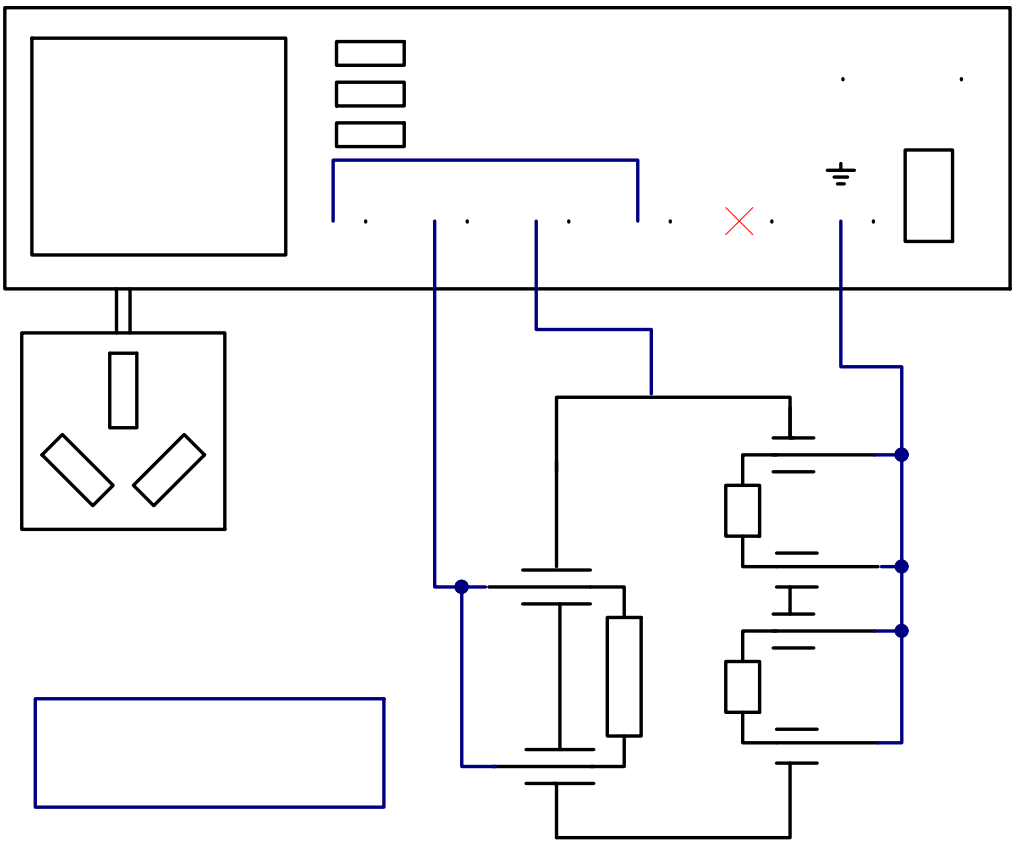


图 19 患者漏电流（PLCAP）—应用部分加压连接图

注 1：H 端接至被测品应用部份。

注 2： 接被测品外壳。

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

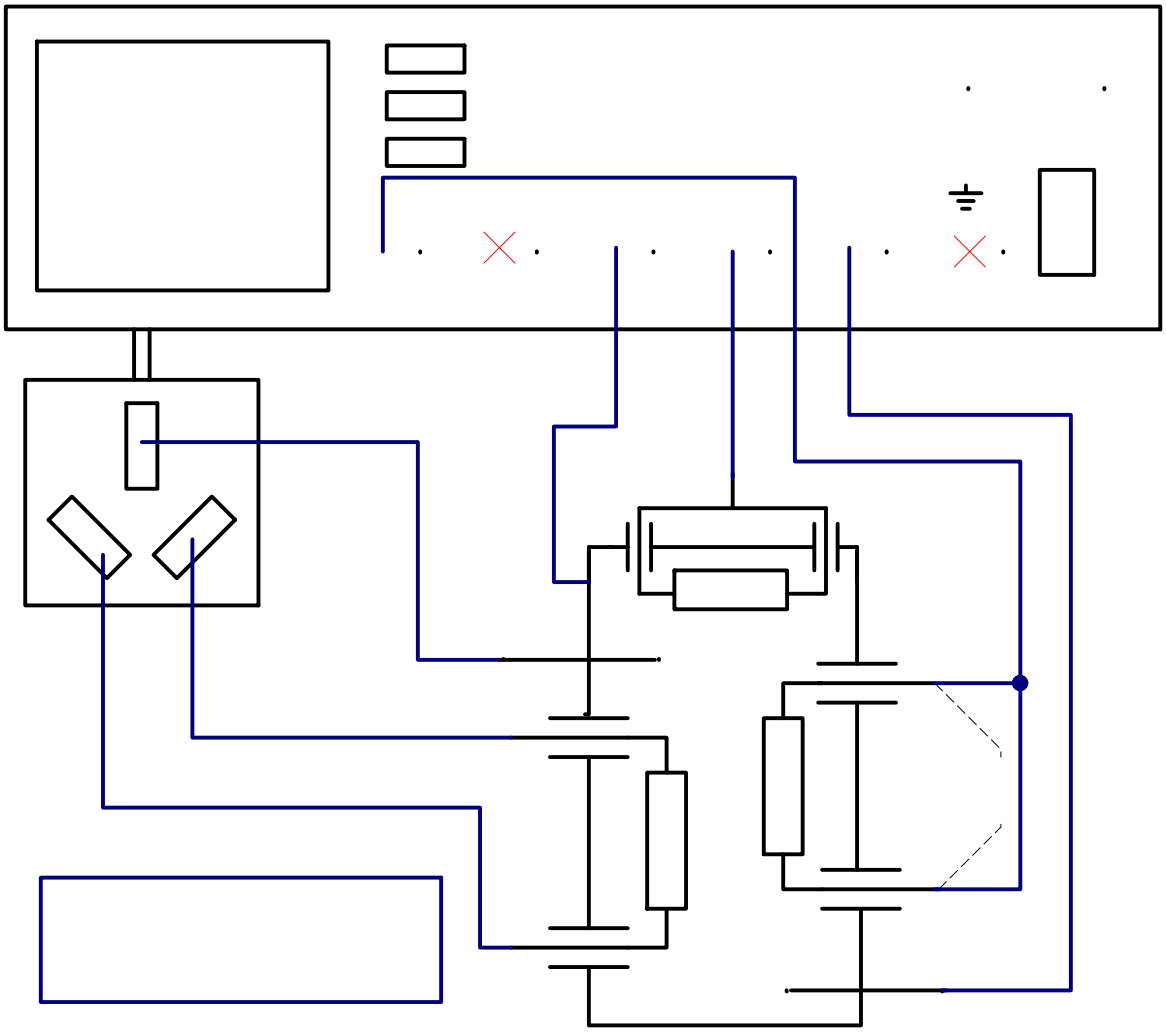


图 20 患者漏电流(PLCSP)-信号输入或输出部份加压连接图

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。

10）内部电源供电设备患者漏电流（由信号输入或输出部份加压）/PLCSP（参照 GB9706.1 图 25）

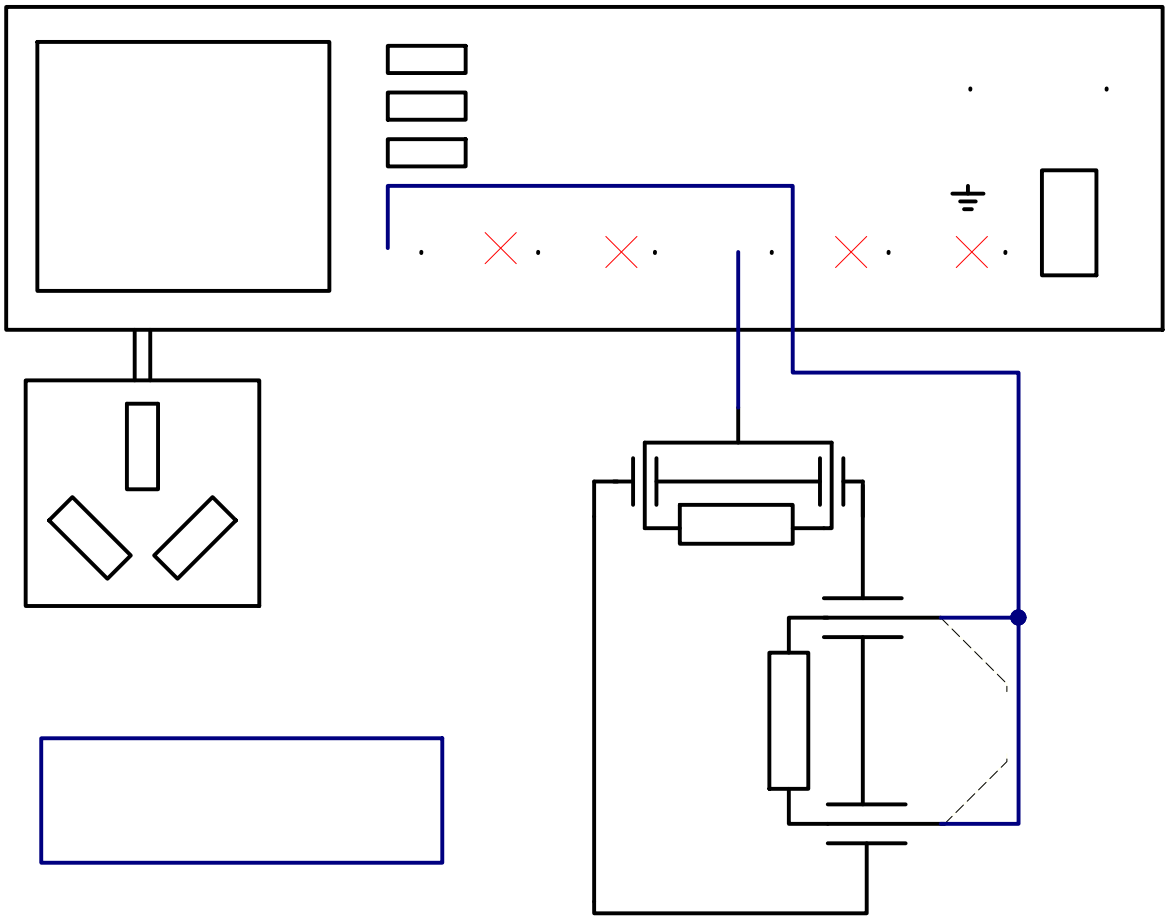


图 21 患者漏电流(PLCSP)-由信号输入或输出部份加压连接框图

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）。

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”的上“CAL”按钮，仪器自动进入校验状态，即液晶显示器界面见图 22 后方能放开“CAL”按钮。



图 22 校验时液晶显示器界面

注:

当进入校验界面后，继电器开关 S1,H,L,AC1，AC2 闭合，同时接入测量阻抗电路（MD）。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。

同时仪器处于默认状态，即为自动档，测交流交 MD,屏幕上显示红图标为“AUTO”和“M D”。

6.2 仪器按键功能

1）液晶屏为触摸屏，轻触屏幕上的“×1倍”，“×10倍”，“×100倍”，“AUTO”则进行自动和手动的量程切换。当选中对应的量程的时候，图标则变成红色的。

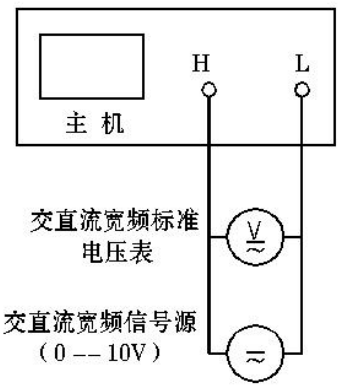
2）“AC/DC” 表示切换直流“DC” 或交流“AC”，红色图标（“AC/DC”）表示 直流。

3）屏幕上的“M D”则是否加测量阻抗电路（MD）。红色图标（“M D”）表示加测量阻抗电路（MD）。

如需退出校验状态，只需轻触屏幕上的“返 回”或关断仪器电源开关，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 23　校验泄漏电流接线图

按图 27 接线，按动“ MD ”键，使屏幕显示为淡蓝色图标“ MD ”【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。

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

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

6.3.2　校验测量供电电源电压（V1）和外加供电电源电压（V2）。

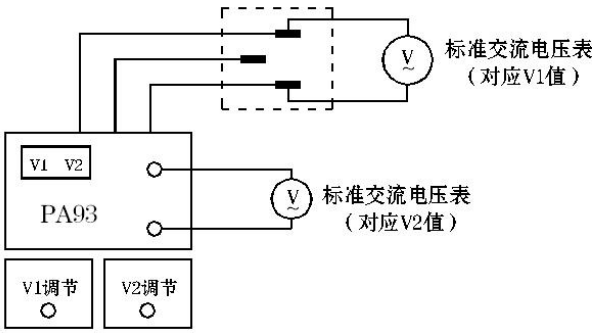


图 24 校验测量供电电源电压（V1）和外加供电电源电压（V2）接线图

按图 24 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。

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

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

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	〇	〇	〇	〇	〇	〇
外壳镀层	〇	〇	〇	X	〇	〇
LCD 屏	X	〇	〇	X	〇	〇
线路板	X	〇	〇	〇	〇	〇
接触器	X	〇	〇	〇	〇	〇
变压器 (调压器)	X	〇	〇	〇	〇	〇
开关	X	〇	〇	〇	〇	〇

〇：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。