

**Rek**<sup>®</sup> 美瑞克仪器

MEIRUIKE INSTRUMENT

# Manual

## 使用说明书



### RK7500YJ系列

## 程控医用泄漏电流测试仪

RK7500YJ Series Programe Medical Leakage Current Tester

深圳市美瑞克电子科技有限公司

## 目录

|  |    |
|--|----|
| <b>第 1 章 开箱安装</b>                      | 1  |
| 1.1 使用注意事项                             | 1  |
| 1.2 移动时的注意要点                           | 1  |
| 1.3 连接交流电源线                            | 2  |
| 1.4 接地                                 | 2  |
| 1.5 操作检查                               | 2  |
| 1.6 安全操作                               | 2  |
| <b>第 2 章 仪器概述及技术参数</b>                 | 3  |
| 2.1 仪器概述                               | 3  |
| 2.2 技术参数                               | 3  |
| <b>第 3 章 仪器面板概述</b>                    | 5  |
| 3.1 前面板说明                              | 5  |
| 3.2 后面板说明                              | 6  |
| 3.3 RK7550YJ-2前面板说明                    | 7  |
| 3.4 RK7550YJ-2后面板说明                    | 8  |
| <b>第 4 章 仪器工作原理框图</b>                  | 9  |
| 4.1 原理框图                               | 9  |
| 4.2 工作原理                               | 9  |
| 4.3 泄漏电流模式                             | 10 |
| 4.4 测量流程                               | 12 |
| <b>第 5 章 基本操作</b>                      | 13 |
| 5.1 开机必备                               | 13 |
| 5.2 开机启动                               | 14 |
| 5.3 仪器参数设置                             | 15 |
| 5.4 对地泄漏电流测量                           | 18 |
| 5.5 外壳泄漏电流测量                           | 18 |
| 5.6 从F型应用部分加网电源电压的泄漏电流测量               | 19 |
| 5.7 应用部分至地患者漏电流测量                      | 19 |
| 5.8 内部电源供电设备从应用部分至外壳的患者漏电流测量           | 20 |
| 5.9 内部电源供电设备由外来电压引起的从F型应用部分至外壳的患者漏电流测量 | 20 |
| 5.10 患者辅助电流测量                          | 21 |
| 5.11 内部电源供电设备的患者辅助漏电流测量                | 21 |
| 5.12 多模式连续测试组合                         | 22 |
| <b>第 6 章 串口RS232C远程控制及SCPI指令</b>       | 23 |
| <b>第 7 章 Handler (PLC) 接口</b>          | 31 |
| <b>第 8 章 装箱清单</b>                      | 32 |
| <b>附录1: MD网络</b>                       | 34 |
| <b>附录2: 仪器校准图</b>                      | 35 |

## 介绍

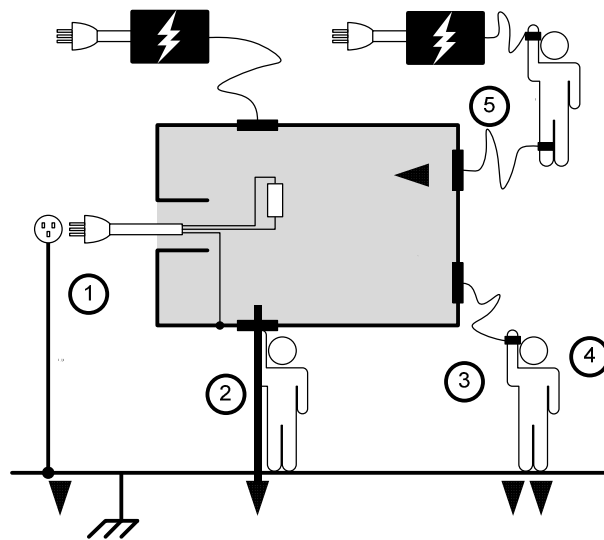
### 总述

高品质的电气产品都要进行许多项目的安全规格测试，包含绝缘阻抗测试、耐压测试、接地阻抗测试、泄漏电流（接触电流）测试等，这些测试项目中泄漏电流（接触电流）测试既繁琐又重要，主要用以检测电气产品在正常或故障条件下之泄漏电流，以确保产品泄漏电流符合一定的国际标准或法规，维护操作者之人身安全。

泄漏电流测试主要包含三种不同的模式，前两种分别为对地泄漏电流和表面泄漏电流，一般情况下是应用于具有接地金属外壳的产品，第三种是部件泄漏电流测试，大部分应用在医疗设备上，以上所提到的测试都是以确保产品可以被安全的使用并且不会产生危害为前提的。

RK7500YJ系列是一款用于测量医用电气设备泄漏电流的测试仪。可实施符合GB9706.1-2020标准要求的测量。

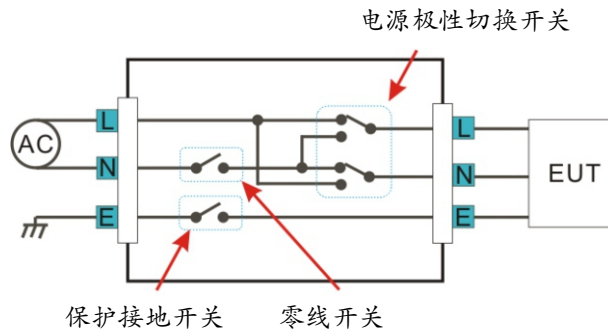
泄漏电流模式



- 1、**接地泄漏电流(一般电器设备、医疗设备)**  
通过I类设备的接地保护线流入大地的电流
- 2、**表面泄漏电流(一般电器设备、医疗设备)**  
通过未接地外壳而流经人体的电流
- 3、**患者泄漏电流 I(医疗设备)**  
通过设备应用部分连接到人体而流经的电流
- 4、**患者泄漏电流 II(医疗设备)**  
设备在故障模式下，通过应用部分连接而流经人体的电流
- 5、**患者泄漏电流 III(医疗设备)**  
设备在故障模式下，通过应用部分连接而流经人体的电流
- 6、**患者辅助泄漏电流(医疗设备)**  
通过应用部分之间的连接而流经人体的电流

## 测量原理

泄漏电流是指在没有故障施加电压的情况下，电气中带相互绝缘的金属零件之间，或带电零件与接地零件之间，通过其周围介质或绝缘表面所形成的电流称为泄漏电流。泄漏电流的测量要求在待测物（EUT）电源正常和单故障条件下进行测量，以取其最大值作为泄漏电流。所以就有如下所示的几种电源状态。



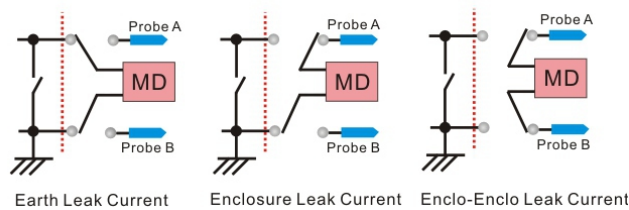
所谓单故障状态是：

1. 没有连接保护接地线（不适用于接地泄漏电流测试）
2. 供电电源的一根线断开（供电电源的零线）
3. 外部设备故障（患者泄漏电流 II、患者泄漏电流 III 会发生）

一般的来说我们还会要求切换供电电源极性来测量待测设备的泄漏电流。因此，把这种状态也要考虑到电源的工作中。

## 测量方式

通过切换待测物的电源状态，并配合 MD 两端的测试表笔的位置，来进行不同模式下的泄漏电流的测量。



## 测量网络

为测量电气设备之泄漏电流（或接触电流），需要一种能模仿人体之电路网络（即人体模拟阻抗网络：MD 或 Network）。人体阻抗因为人机接触点的位置、面积和电流的流向而有所不同。因此人体阻抗模拟电路的规格的选择必须依据要做何种测试及所能允许的最大的泄漏电流量来决定。因此，按照不同的安规标准建立起来的人体模拟回路是不同的。它们适应的测试范围也不一样。可以从各个标准去查找。依安规规定，模拟阻抗网络必须由 RC 等效电路构成。本机配有上面 2 种网络，详细请见附录

## 什么是单一故障状态？

是指设备的安全保护措施发生故障或发生了可能会导致危险状态的故障。

泄漏电流测试包括下列三种单一故障状态。

- 1、接地线断线（不适用于接地泄漏电流的电流测试）
- 2、电源线中的一根电线断（中性电源线）
- 3、外部设备损坏（患者漏电流 II 和患者漏 III）

## 主要特性

---

内置2种测量网络,适用于GB9706.1-2020标准或法规的人体仿真测量网络

---

### 多种泄漏电流测量模式

- (1)、对地泄漏电流
- (2)、外壳漏电流
- (3)、应用部分加网电源电压的漏电流
- (4)、患者、患者辅助漏电流AC
- (5)、患者、患者辅助漏电流DC

---

### 泄漏电流类型

DC、AC

---

# 第 1 章 开箱安装

本章讲述当您收到仪器后必须进行的一些检查，在安装使用仪器之前必须了解和具备的条件。

## 1.1 使用注意事项

在使用仪器时一定要遵守下面的规则：

### ■ 不要在可燃的空气中使用该仪器

为了防止燃烧或者爆炸，不要在酒精、稀释剂和其它可燃性材料附近，也不要在这类气体浓度高的空气中使用该仪器。

### ■ 避免仪器暴露在高温和直接日照的地方

不要把仪器放在发热或者温度激烈变化的地方。

仪器使用温度范围：5℃到+35℃

仪器储藏温度范围；-20℃到+60℃

### ■ 避免潮湿的环境

不要把仪器放在锅炉、湿润器或者有水的高湿度的环境下。

仪器使用湿度范围：20% 到 80%RH （不允许有露水凝结）

仪器储藏湿度范围；小于 90%RH （不允许有露水凝结）

水凝结可能引起电路无法正常工作。必须等环境完全干燥了才能使用仪器。

### ■ 不要把仪器放在有腐蚀气体、多灰尘的环境中

不要在有腐蚀气体象硫酸、雾、泥土和灰尘或者类似的东西的环境中使用仪器。这可能会腐蚀导线、连接器，形成隐患或者连接缺陷，会导致故障、失效甚至是火灾。

### ■ 不要在通风很差的地方使用该仪器

该仪器有强制的风冷散热系统。要提供足够的空间给侧面和后面的风口，保证空气流通。

### ■ 不要在倾斜的表面或者摇动的地方使用该仪器

如果把仪器放在一个不水平的表面或者摇动的地方，仪器就有可能滑落，损坏仪器。

### ■ 不要在有强烈磁场或者电场效应的地方使用该仪器

在有强烈磁场或者电场的地方使用该仪器，电磁脉冲会引起仪器故障产生火灾。

### ■ 不要在敏感的测试设备和接受设备附近使用该仪器

如果在本仪器的附近使用这些设备，被测件失效击穿产生的噪声也许会影响这些设备。超过 3kV 的测试电压，测试线间的电场会电离空气产生电晕，在测试线之间产生大量的 RF（射频）带宽的干扰。为了减少这种影响，确保测试线之间的距离足够远。

另外，保持测试线远离导电表面（特别是尖锐的金属末端）。

## 1.2 移动时的注意要点

当要移动该仪器或者运输时，注意以下的防范措施：

### ■ 在移动前，关掉电源开关

在电源开关开着的状态下进行移动会导致电击和损坏。

### ■ 在移动前，要断开所有的连接线

没有断开线缆移动仪器也许会导致连接线的损坏，或者搬动过程中摔落仪器。

### 1.3 连接交流电源线

电源线是本公司随仪器一起提供的。不要使用非本仪器上标配的交流电源线。

#### 连接顺序

1. 确定供电电源是在仪器的线电源范围内。
2. 确定仪器保险丝标称值，保险丝盒安装位置正确（电源档）。
3. 确定仪器的电源开关关断。
4. 连接交流电源线到后面板的 AC LINE（交流电源线）端。
5. 请使用附带的交流电源线，或者有足够资格的专业人员选择的交流电源线。
6. 插入交流电源插座。

### 1.4 接地

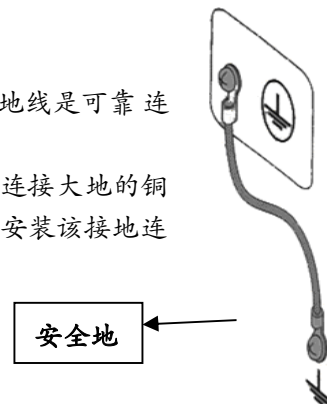
**警告：** 确保该仪器连接到电气地（安全地，大地）。

如果电源插座的接地没有接到外围设备或者是附近的商业电线的大地，仪器没有和大地直接连接，那仪器的外壳可能带有非常高的电压，变的非常危险。

为了确保安全，请务必保证仪器接地。

至少选择下面两种可用的方法中的一个去接地：

1. 电源线连接到一个单相三线电源插座上。请确保插座接地线是可靠连接大地的。
2. 把后面板的保护接线端通过接地排（生产线配有的可靠连接大地的铜线或铜排）接到大地。让专门的工程师选择、制作、并安装该接地连接线。以确保接地连接正确可靠。



### 1.5 操作检查

**小心：** 在切断电源开关后，再次开机要等几秒钟。在没有充分的时间间隔时而重复的开/关电源对仪器有损害。

### 1.6 安全操作

- 1、本仪器必须接地良好。
- 2、操作人员必须熟悉本仪器的使用方法及熟悉GB9706.1并按操作规程操作本仪器。
- 3、在测试过程中不允许碰到被测品及有连接的物件。
- 4、如发现异常可按“STOP”停止或关闭电源开关。
- 5、为保证测试电压稳定，建议用户使用与仪器容量匹配的交流稳压器。

## 第2章 仪器概述及技术参数

### 一、概述

RK7500YJ系列程控泄漏电流测试仪主要用于医用设备泄漏电流或实验室标准设备泄漏电流的检测,该仪器测试各种类型(I类、II类、内部电源和B型、BF型、CF型)医用电气设备的对地漏电流、对外壳漏电流、患者漏电流(信号加压部分)、患者漏电流(应用部分加压)和患者辅助漏电流(直流和交流)或实验室标准的外壳泄漏电流及对地泄漏电流等项目的检测。该仪器符合医用电气设备安全通用要求GB9706.1-2020标准,是医疗器械生产厂家和检测部门必备的常规测试仪器。RK7500YJ系列仪器功率容量每个机型不一样。

主要特性:

- 1、可按类别设置测试项目,同一测试项目自动组合测试,同步显示测量电压值、外来电压值、正常状态泄漏电流值、单一故障状态泄漏电流值。
- 2、可一键完成对地漏电流、对外壳漏电流、患者漏电流(应用部分加网电源电压)、患者漏电流(直流和交流)等项目的测试,也可分项目测试。
- 3、具有供电回路过压、过流及MD测量装置过流保护,具有泄漏电流超限声光报警功能。
- 4、具有PLC接口,可通过外部控制;具有RS232C接口,可与电脑通讯完成远程操控。
- 5、仪器具有5组参数记忆功能。

### 二、主要技术指标及参数

#### 1、工作温度

1.1 温度:  $0^{\circ}\text{C}-40^{\circ}\text{C}$

1.2 相对湿度:  $\leq 80\%$

1.3 仪器放置周围无强烈的电磁干扰源及腐蚀气体,通风良好。

2、供电电源:  $\text{AC } 220 \pm 10\% \quad 50\text{Hz} \pm 2\text{Hz}$

3、仪器功耗:  $\leq 50\text{W}$

4、测量装置: 自动量程转换,真有效测量。

(1) 医用GB9706.1-2020标准

a) 泄漏电流测量范围:

I:  $3 \sim 99.9\mu\text{A}$                       分辨率:  $0.1\mu\text{A}$

II:  $100 \sim 999.9\mu\text{A}$                   分辨率:  $0.1\mu\text{A}$

III:  $1000 \sim 9999\mu\text{A}$                 分辨率:  $1\mu\text{A}$

b) 患者漏电流、患者辅助电流: DC测量范围:

I:  $3 \sim 999.9\mu\text{A}$                       分辨率:  $0.1\mu\text{A}$

II:  $100 \sim 999.9\mu\text{A}$                   分辨率:  $0.1\mu\text{A}$

III:  $1000 \sim 9999\mu\text{A}$                 分辨率:  $1\mu\text{A}$

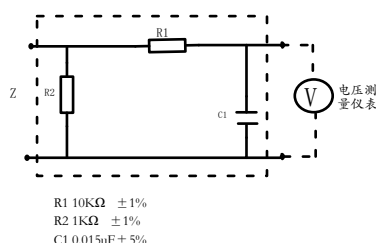
c) 测量精度:  $10 \sim 99.9\mu\text{A} \quad \pm 5\%$

$100 \sim 9999\mu\text{A} \quad \pm 5\%$

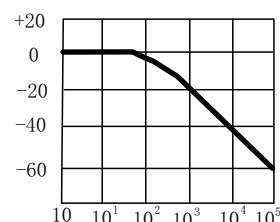
注: 精度范围为电流  $> 10\mu\text{A}$  以上

d) 频响范围:  $\text{DC} \sim 1\text{MHz}$

e) 测量阻抗电路 (MD): 符合GB9706.1-2020图12



a) 测量装置



b) 频率特性



## 5、输出电压：

a) 测量供电电源的电压输出范围：0~300V 分辨率：1V

(测试完成，请按停止键，否则仪器持续输出电压。)

b) 精度：± 5%

c) 容量：RK7505YJ:500W; RK7510YJ: 1000W; RK7520YJ: 2000W; RK7530YJ: 3000W;  
RK7550YJ: 5000W; RK7550YJ-2: 10KW

## 6、定时：

a) 范围：1~9999(s) 分辨率：1s

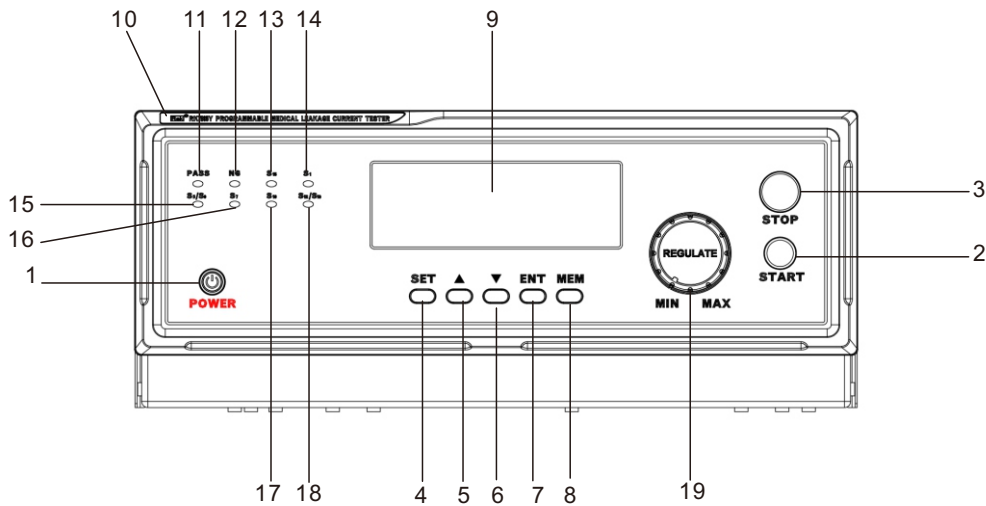
b) 精度：± 5%

## 7、尺寸、重量及选配件：

| 机型        | RK7505YJ    | RK7510YJ    | RK7520YJ    | RK7530YJ    | RK7550YJ      | RK7550YJ-2  |
|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|
| 重量        | 16KG        | 23.66KG     | 38.7KG      | 49.2KG      | 74.5KG        | 169.05KG    |
| 尺寸(D*W*H) | 445*352*160 | 445*352*160 | 533*430*210 | 533*430*210 | 610*430*234.5 | 927*690*600 |
| 加权网络      | 标配          | 标配          | 标配          | 标配          | 标配            | 标配          |
| LAN网口     | 选配          | 选配          | 选配          | 选配          | 选配            | 选配          |

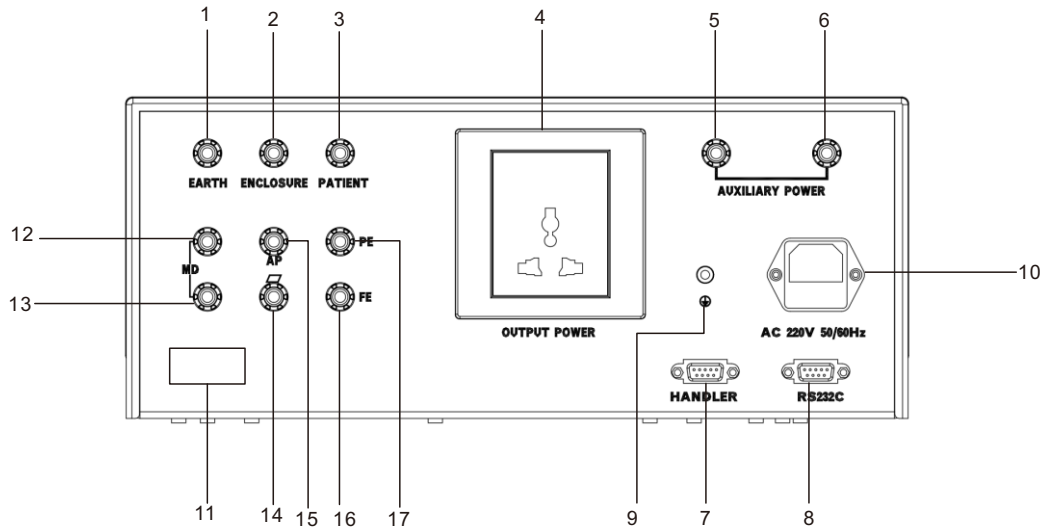
## 第3章 仪器面板概述


### 3.1 RK7505YJ/RK7510YJ/RK7520YJ/RK7530YJ/RK7550YJ前面板说明



- (1) “POWER” 按钮：电源开关，按下仪器接通电源
- (2) “START” 按钮：按下仪器开始测试，启动灯亮。
- (3) “STOP” 按钮：按下则停止测试，如超漏报警，按下则停止报警。
- (4) “SET” 按钮：仪器设置按钮，按下则进入参数设置状态；按下“START”键此灯点亮表明仪器处于运行中。
- (5) “▲” 按钮：在设置参数时数据增加键，按下数据增加。
- (6) “▼” 按钮：在设置参数时数据减少键，按下数据减小。
- (7) “ENT” 按钮：确定键，按下则使设置的数据保存，并返回待机状态。
- (8) “MEM” 键：存储键，按下此键可设置5组存储及调用及可进入加权网络选择和非加权网络选择；此键在设置数值时具有移位功能。
- (9) “液晶显示屏”：信息显示窗口，采用LCD2004C液晶屏。
- (10) 机器型号标贴。
- (11) “PASS” 灯：该灯亮表示被测试物合格。
- (12) “NG” 灯：该灯亮表示被测试物超漏报警不合格。
- (13) “S15” 灯：对应GB9706.1-2020中的“S15开关”。
- (14) “S1” 灯：仪器处于电源单一故障状态测试时，该灯亮，对应GB9706.1-2020中的“S1开关”。
- (15) “S5/S9” 灯：换相指示灯，对应GB9706.1-2020中的“S5/S9开关”。
- (16) “S7” 灯：该灯亮表示“PE”端口接通，对应GB9706.1-2020中的“S7开关”。
- (17) “S10” 灯：该灯亮表示“FE”端口接通，对应GB9706.1-2020中的“S10开关”。
- (18) “S12/S13灯”：该灯亮表示“AP”端口接通，对应GB9706.1-2020中的“S12、S13开关”。
- (19) “调压旋钮”：调节输出电压大小。顺时针升压，逆时针降压。平时仪器不使用时应逆时针旋到底。

## 3.2 后面板说明



- (1) “对地”插孔：MD高端，多模式组合测试时，接被测设备的“PE”端，测量的对地漏电流。
- (2) “外壳”插孔：MD高端，多模式组合测试时，接被测设备的“外壳”端，测量的外壳漏电流。
- (3) “患者”插孔：MD高端，多模式组合测试时，接被测设备的“应用部分”。
- (4) 输出电源插座：测试电压输出端。
- (5) “辅助电源”：辅助电压输出。
- (6) “辅助电源”：辅助电压输出。
- (7) “HANDLER”接口：仪器与外部控制设备连接的控制与输出接。
- (8) “RS232C”接口：RS232C串口通信接口。
- (9) 接地端：外壳接地端。
- (10) 电源插座：输入AC 220V 50Hz电源，内装有保险丝。
- (11) 仪器铭牌
- (12) “MD”插孔：MD高端。
- (13) “MD插孔”：MD低端。
- (14) “”插孔：连接被测仪器机箱底部放置的金属板的插口，对应GB9706.1-2020中的“S15开关”
- (15) “AP”插孔：对应GB9706.1-2020中的“S12或S13开关”。
- (16) “FE”插孔：功能地插孔。
- (17) “PE”插孔：保护接地插孔。

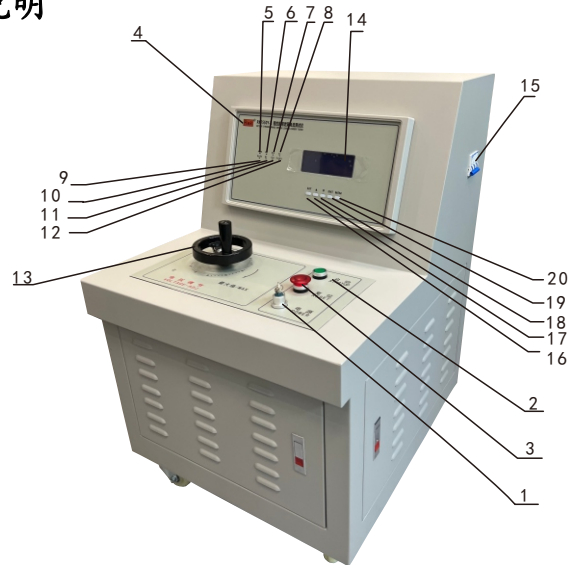
注：MEM键使用操作步骤

1、在待机界面按下“ENT”键，进入“MEM”界面，如图：



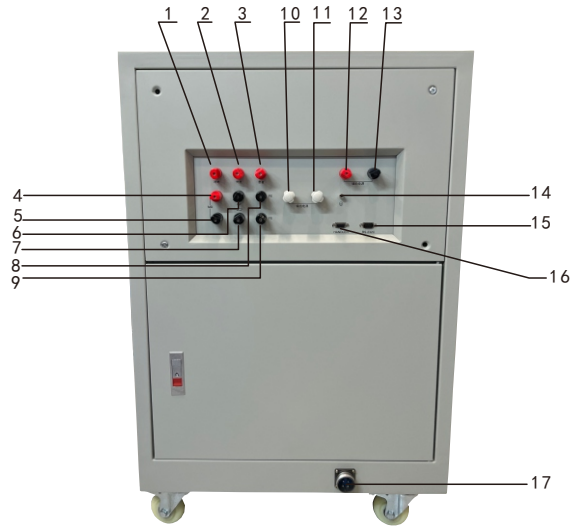
2、FILE:文件组数；ENT:数据存储；MEM:数据调用；SET:退出。


### 3.3 RK7550YJ-2前面板说明



- (1) “POWER” 按键：电源开关，打开仪器接通电源。
- (2) “STARTUP” 按键：按下仪器开始测试，启动灯亮。
- (3) “RESET” 按键：按下则停止测试，如超漏报警，按下则停止报警。
- (4) 机器型号标贴。
- (5) “PASS” 灯：灯亮表示被该测试物合格。
- (6) “NG” 灯：该灯亮表示被测试物超漏报警不合格。
- (7) “S15” 灯：对应GB9706.1-2020中的“S15开关”。
- (8) “S1” 灯：仪器处于电源单一故障状态测试时，该灯亮，对应GB9706.1-2020中的“S1开关”。
- (9) “S5/S9” 灯：换相指示灯，对应GB9706.1-2020中的“S5/S9开关”。
- (10) “S7” 灯：该灯亮表示“PE”端口接通，对应GB9706.1-2020中的“S7开关”。
- (11) “S10” 灯：该灯亮表示“FE”端口接通，对应GB9706.1-2020中的“S10开关”。
- (12) “S12/S13灯”：该灯亮表示“AP”端口接通，对应GB9706.1-2020中的“S12、S13开关”。
- (13) “调压转盘”：调节输出电压大小。顺时针升压，逆时针降压。在开机时，请确认此转盘处于0位。
- (14) “液晶显示屏”：信息显示窗口，采用LCD2004C液晶屏。
- (15) “空气开关”：蓝色开关往上推动是开启状态，往下推动是关闭状态。
- (16) “SET” 按键：仪器设置按键，按下则进入参数设置状态；按下“START”键此灯点亮表明仪器处于运行中。
- (17) “▲” 按键：在设置参数时数据增加键，按下数据增加。
- (18) “▼” 按键：在设置参数时数据减少键，按下数据减小。
- (19) “ENT” 按键：确定键，按下则使设置的数据保存，并返回待机状态。
- (20) “MEM” 键：存储键，按下此键可设置5组存储及调用及可进入加权网络选择和非加权网络选择；此键在设置数值时具有移位功能。

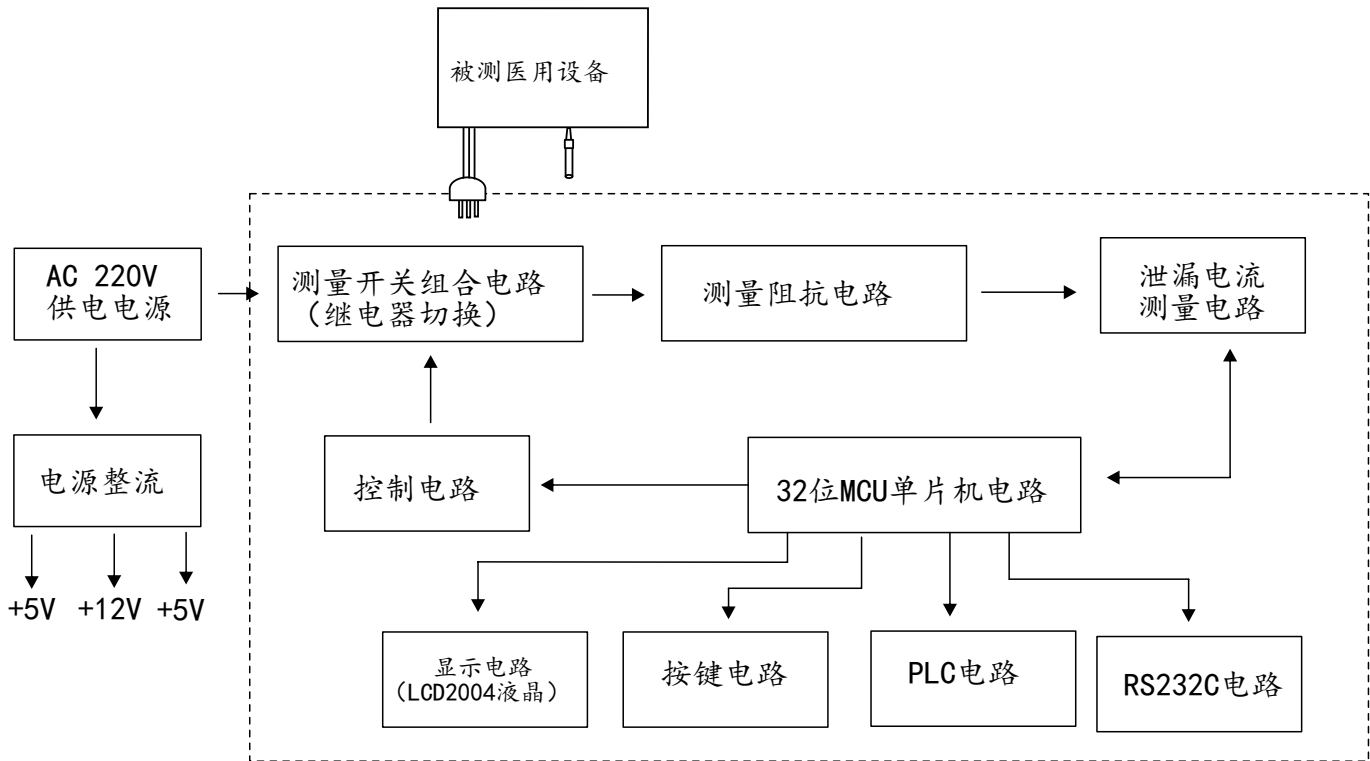
### 3.4 RK7550YJ-2后面板说明



- (1) “对地”插孔：MD高端，多模式组合测试时，接被测设备的“PE”端，测量的对地漏电流。
- (2) “外壳”插孔：MD高端，多模式组合测试时，接被测设备的“外壳”端，测量的外壳漏电流。
- (3) “患者”插孔：MD高端，多模式组合测试时，接被测设备的“应用部分”。
- (4) “MD”插孔：MD高端。
- (5) “MD”插孔：MD低端。
- (6) “AP”插孔：对应GB9706.1-2020中的“S12或S13开关”。
- (7) “”插孔：连接被测仪器机箱底部放置的金属板的插口，对应GB9706.1-2020中的“S15开关”
- (8) “PE”插孔：保护接地插孔。
- (9) “FE”插孔：功能地插孔。
- (10) “电源输出”：测试电压火线(L)输出端。
- (11) “电源输出”：测试电压零线(N)输出端。
- (12) “辅助电源”：辅助电源电压输出。
- (13) “辅助电源”：辅助电源电压输出。
- (14) “接地端”：外壳接地端。
- (15) “RS232C接口”：RS232C串口通信接口。
- (16) “HANDLER接口”：仪器与外部控制设备连接的控制。
- (17) “电源插座”：输入AC220V/50/60Hz电源，内装有保险丝。

## 第4章 仪器工作原理框图

### 4.1 原理框图



### 4.2 工作原理

它主要由以下几部分组成。

电源电路

人体模拟阻抗

泄漏电流检测

信号处理

CPU 控制系统

远程接口

电源电路

本机电源：提供给 GLC 内部电路正常工作之电压。

EUT 电源：由后板 EUT 插座输入至前板输出之回路，为 EUT 设备供电。

泄漏电流检测

泄漏电流检测回路是由一组继电器和精密电阻、电容组成的电路构成，MCU 提供控制信号。

信号处理

信号处理包括信号放大/衰减电路、电流类型选择电路、数字采样电路、基准电路及一些控制电路组成。

MCU 控制系统

MCU 为数字信号处理和控制系统，其外围主要包括按键、显示、存储、时钟、远程接口、保护电路等。

远程接口

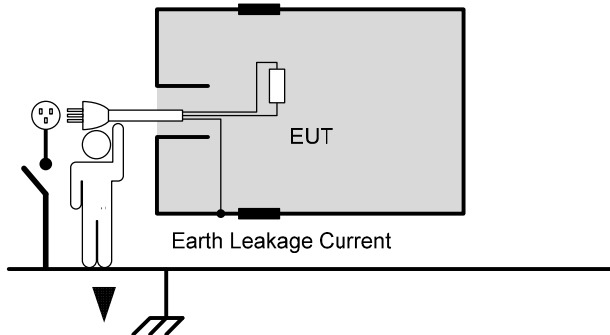
远程接口有 RS-232C 及 PLC 接口

## 4.3 泄漏电流模式

### 泄漏电流模式简介

**定义** 泄漏电流是指在无故障施加电压的情况下，电气中相互绝缘的金属零件之间，或带电零件与接地零件之间，通过其周围介质或绝缘表面所形成的电流称为泄漏电流。其包括两部分，一部分是通过绝缘电阻的传导电流；另一部分是通过分布电容的位移电流。

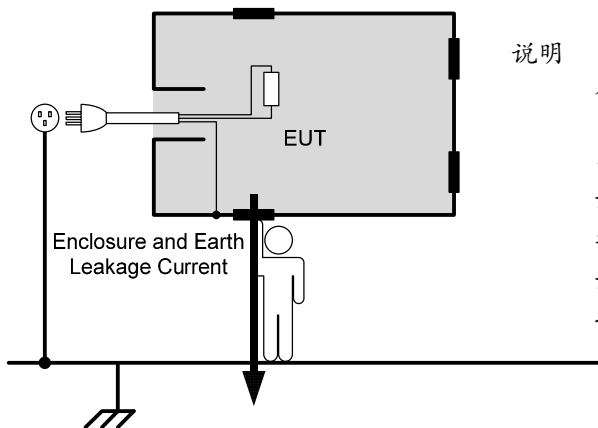
对地泄漏电流



**说明** 由电源网络产生的泄漏电流穿过或跨过绝缘层并流入保护接地导线的电流。

I类设备在保护接地导线断开的单一故障条件下，如果接地的人体接触到与该保护接地导线相连的可触及导体（如外壳），则这个对地接触电流将通过人体流到地，当这个电流大于一定值时，就有电击的危险。

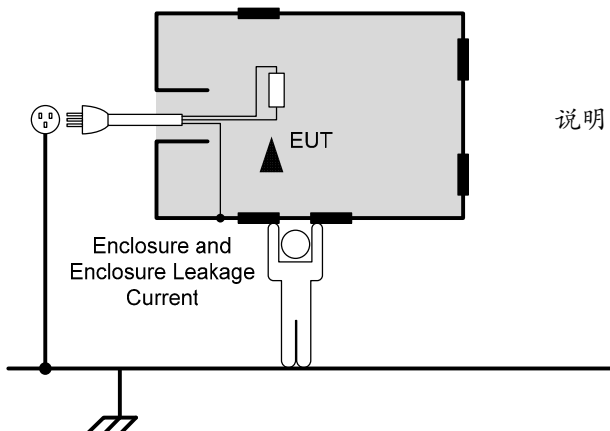
表面对地泄漏电流



说明

在正常使用时操作者或患者可触及的表面或表面部件（应用部分除外），经外部导体连接而不是保护接地导线流入大地或表面其它部分的电流。  
如果是II类内部电源设备，由于它们不具备保护接地线路，则要考虑其全部表面的泄漏电流；  
如果是I类设备，而它又有一部分的表面没有和地连接，则要考核这部分的表面的泄漏电流。

表面间泄漏电流

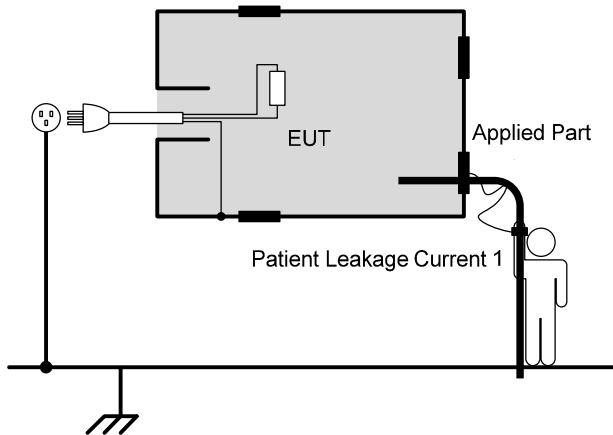


说明

在正常或是单一故障条件下，设备与保护接地无关联的任意两点之间的泄漏电流，电流从设备的一部分流经人体后流入设备的另一部分。

患者泄漏电流

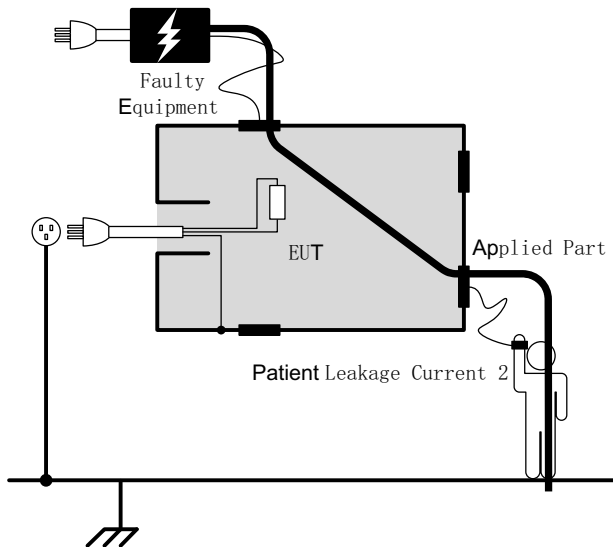
I



说明 由于应用部分要接触到患者，而患者又接地，如果应用部分对地存在一个电位差，则必然有一个电流从应用部件经患者流到地（这要排除设备治疗上需要的功能电流），这便是患者泄漏电流。

患者泄漏电流

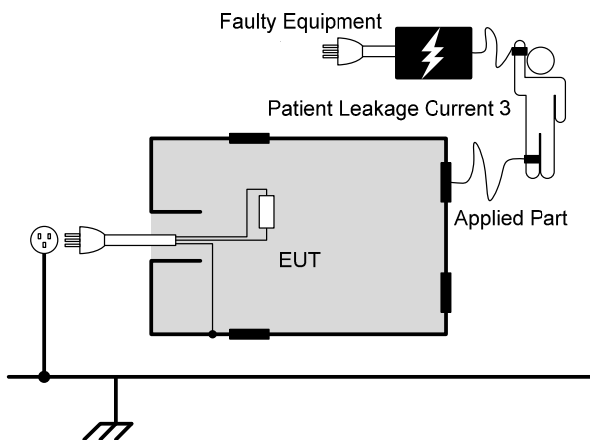
II



说明 由于在患者身上意外地出现一个来自外部电源的电压而从患者经B型应用部分流入地的电流。

患者泄漏电流

III



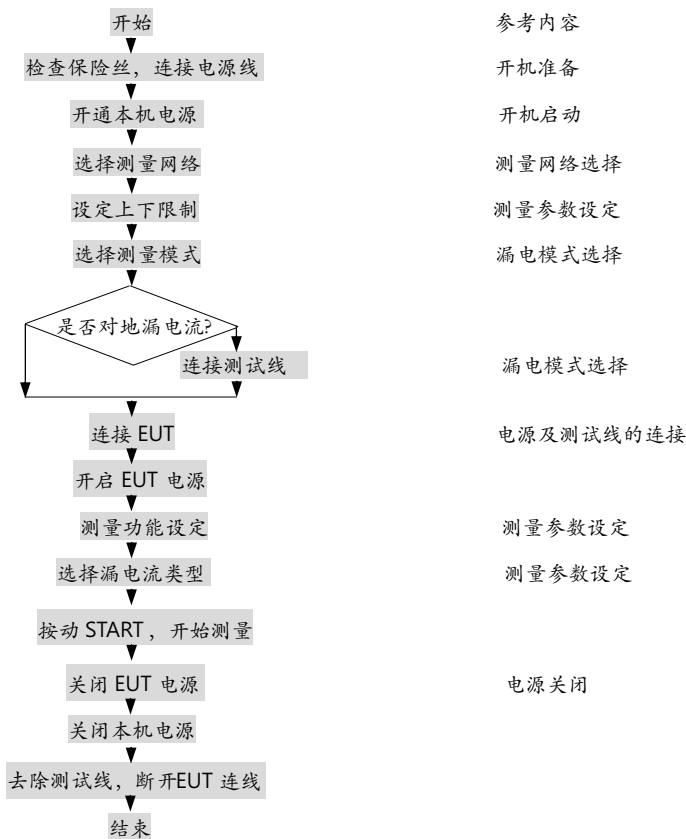
说明 由于在患者身上意外地出现一个来自外部电源的电压而从患者经F型应用部分流入地的电流。



### 泄漏电流模式列表

| 类型           | 正常状态 | 单一故障 | 故障描述                    | 备注 |
|--------------|------|------|-------------------------|----|
| 对地漏电流        | 有    | 有    | 零线/火线之一断开               |    |
| 外壳漏电流        | 有    | 有    | 1.零线/火线之一断开<br>2.接地保护断开 |    |
| 患者辅助泄漏电流     | 有    | 有    |                         |    |
| 患者、患者辅助漏电流AC | 有    | 有    |                         |    |
| 患者、患者辅助漏电流DC | 有    | 有    |                         |    |

### 4.4 测量流程



## 第 5 章 基本操作

### 5.1 开机必备

这章节描述如何适当的开机启动和操作前的设定。

#### 开机准备

本机交流电打开电源前，先确认机器之交流输入压选择电压是否满足标识要求(后面板插座旁边)，之后再连接电源线到后面板插座。



注意

220V  $\pm$ 10% /50~60Hz

\* 为安全起见，请使用带有接地的电源线。

保险丝确认 确认保险丝是否符合规格。



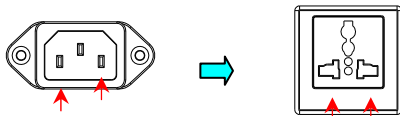
EUT 输入电  
压确认

先确认 EUT 之额定输入电压以及测试使用电压，EUT 额定功率等是否满足要求，再连接电源线到后面板插座。



注意

EUT 电源输  
入输出接线  
对应关系

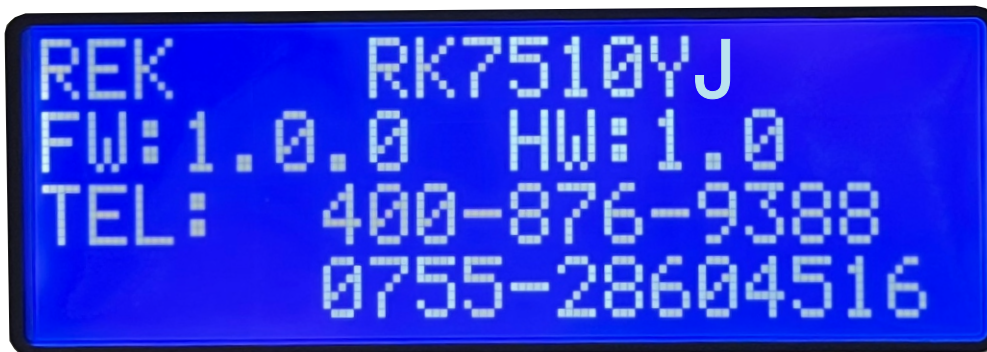
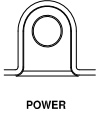


注意

1、EUT 之电源输入输出接法有一定的对应关系，否则将影响有关测量数据的准确性。

## 5.2 开机启动

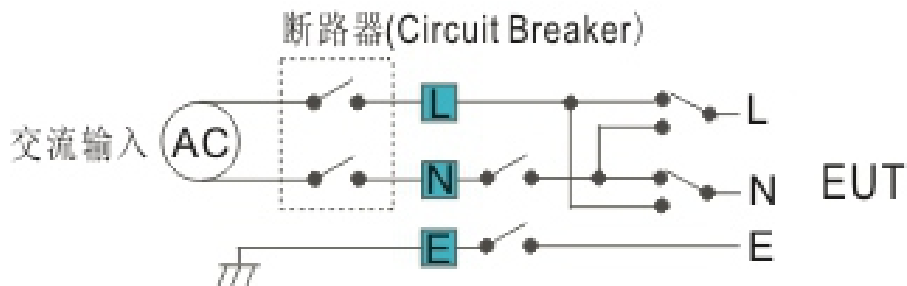
**开通电源** 按下电源开关打开电源。系统在进行初始化，然后进入的测量界面。



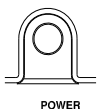
- 1、打开电源前，请确认 EUT 的电源开关是断开的。
- 2、进入测量界面后，机器将处于上次关机的状态设定。
- 3、开机以后，请热机 30 分钟后再进行测量。

### 电源关闭

通常在关断 EUT 电源输出前要先关掉待测体的电源，如图所示，机器在电源关断或待测量状态时内部继电器所控制的 EUT 供电线路。只有关掉断路器方可彻底关断电源。



**电源关闭** 按下本机电源开关切断电源。



## 5.3 仪器参数设置

总共有5种漏电流模式

Mod1:EL(对地漏电流)

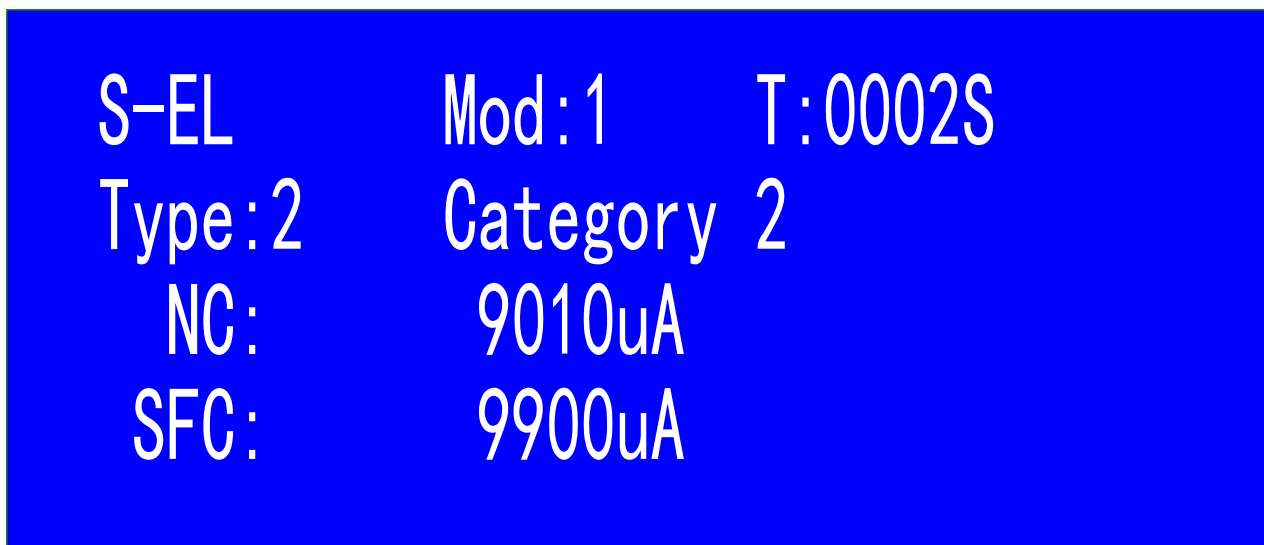
Mod2:PL(外壳漏电流)

Mod3:EV(应用部分加网电源电压的漏电流)

Mod4:AC(患者、患者辅助AC漏电流)

Mod5:DC(患者、患者辅助DC漏电流)

1、按任意键后，按“SET”进入设置界面，起始如下图所示：



按“SET”键移动光标，可依次选中要设置的各项参数，如图1，各项按“▲”“▼”键改变其中的数据，按“ENT”则保持设置并保存。

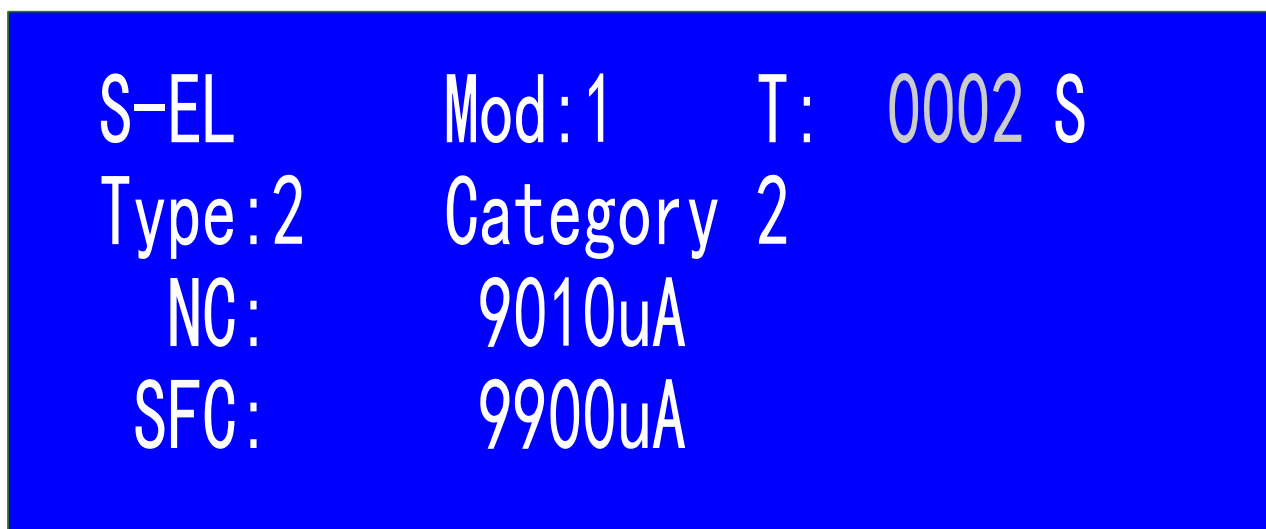


图1

- 2、参数完成设置后按附录接线图连接仪器与被测设备的连线。
- 3、按“启动”键，先调节调压器将电压调至规定值，仪器会自动各种组合的测试。如图9所示。一次测试完成后按“START”键重新开始测试。若遇不合格仪器会发出声光报警，停止测试，按“STOP”可清除。

注：关机后重新开机为执行关机前的测试状态和参数设置。

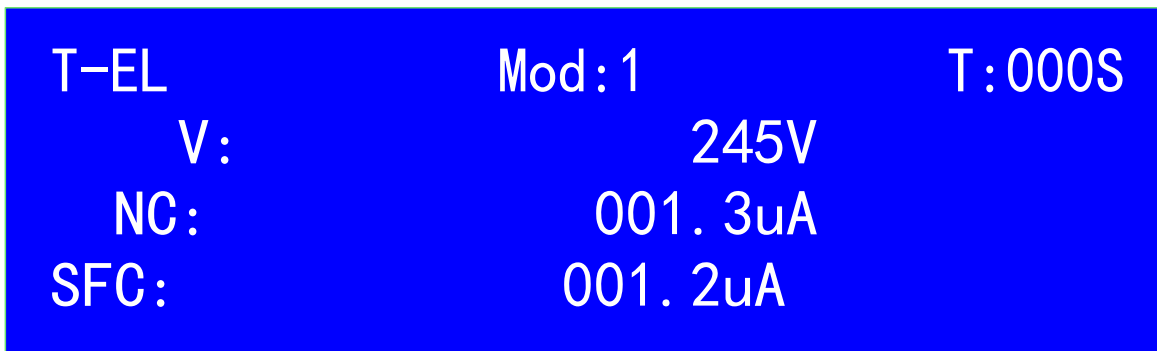


图9

仪器界面说明：

“Mod”代表测试模式，共有6种测试模式。

其中1-5模式分别是EL（对地漏电流）

M2: PL（外壳漏电流）

M3: EV（应用部分加网电源电压的漏电流）

M4: AC（患者、患者辅助漏电流AC）

M5: DC（患者、患者辅助漏电流DC）

M6: 拓展模式

“T”为测试时间

“Type”为类别设定，共有6种工作方式：

Type1 后面对应的字母Gategory1，代表被测设备属于I类，单一模式测试。

Type2 后面对应的字母Gategory2，代表被测设备属于II类，单一模式测试。

Type3 后面对应的字母Gategory3，代表被测设备属于内部电源供电，单一模式测试。

Type4 后面对应的字母Gategory1 Au，代表被测设备属于I类，连续综合测试。

Type5 后面对应的字母Gategory2 Au，代表被测设备属于II类，连续综合测试。

Type6 后面对应的字母Gategory3 Au，代表被测设备属于内部电源供电，连续综合测试。

单一模式：指的是就在当前模式测试。

连续综合测试：指的是仪器从模式1自动测试到模式5，如果被测设备属于II类或内部供电电源仪器会从模式2自动测试到模式5，但无论是I类设备还是II类设备、内部供电电源设备都是从模式1开始测试仪器才能启动。

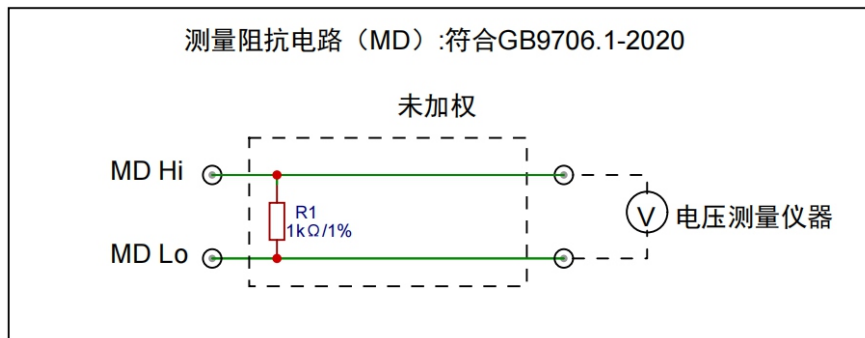
“NC”为正常状态的漏电流值

“SFC”为单一故障状态漏电流值。

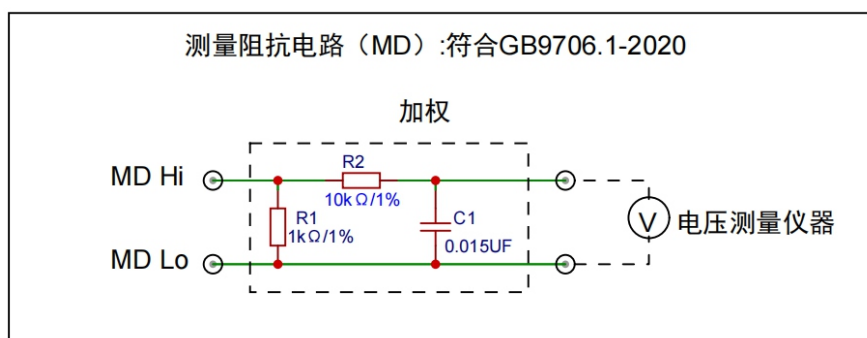
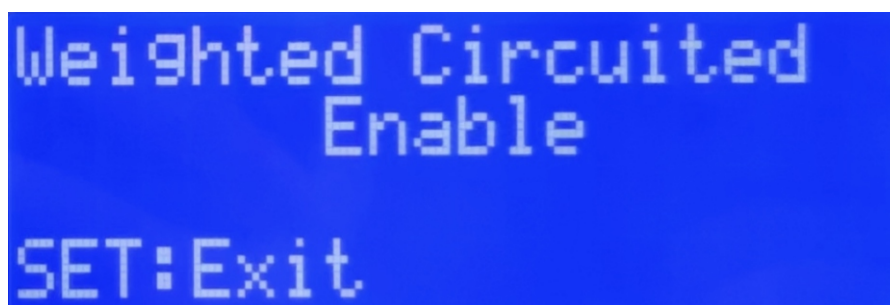
## 加权网络参数设置

1、按“MENU”进入设置界面，起始如下图所示：

(字母“Disabled”表示为非加权网络)

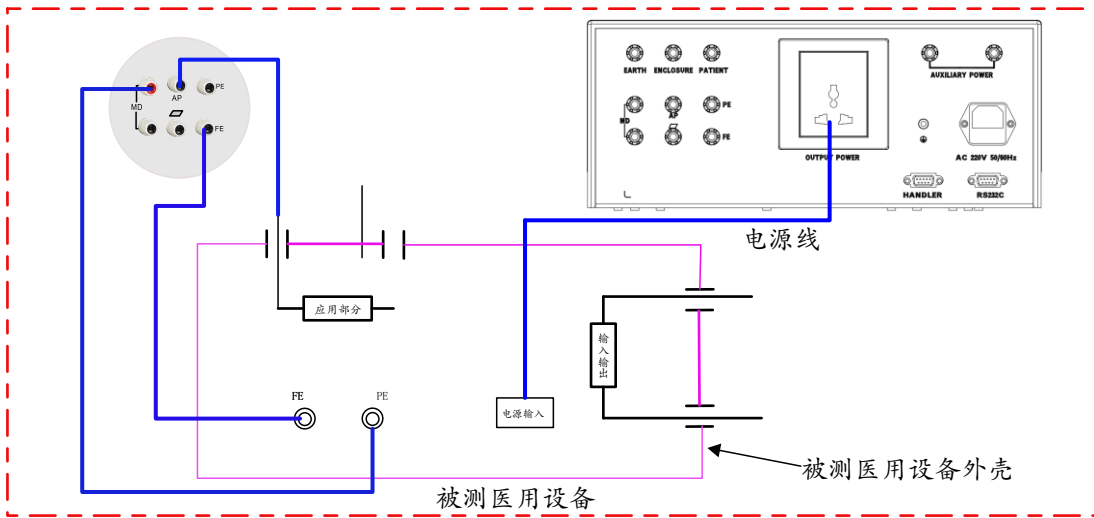


按“▲”“▼”键选择加权网络 Enable，按“SET”则保持设置并保存；  
按“STOP”确定，再按“START”开始测试。



### 5.4 对地泄漏电流测量 (模式1)

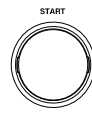
背景 / 连接 如图所示, 确认电源连接正常。



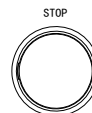
确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。

测量设定  
确认  
面板操作

.按动绿色 START 开关, 开始测量

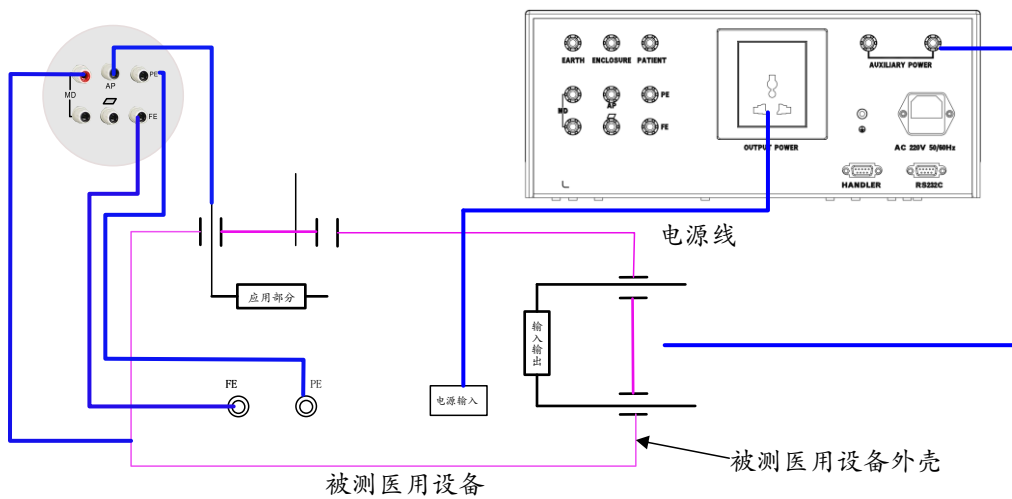


.按动红色 STOP 开关, 停止测量。



### 5.5 外壳漏电流测量 (模式2)

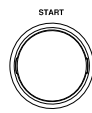
背景 / 连接 如图所示, 确认电源连接正常。



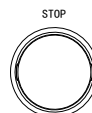
确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。

测量设定  
确认  
面板操作

.按动绿色 START 开关, 开始测量

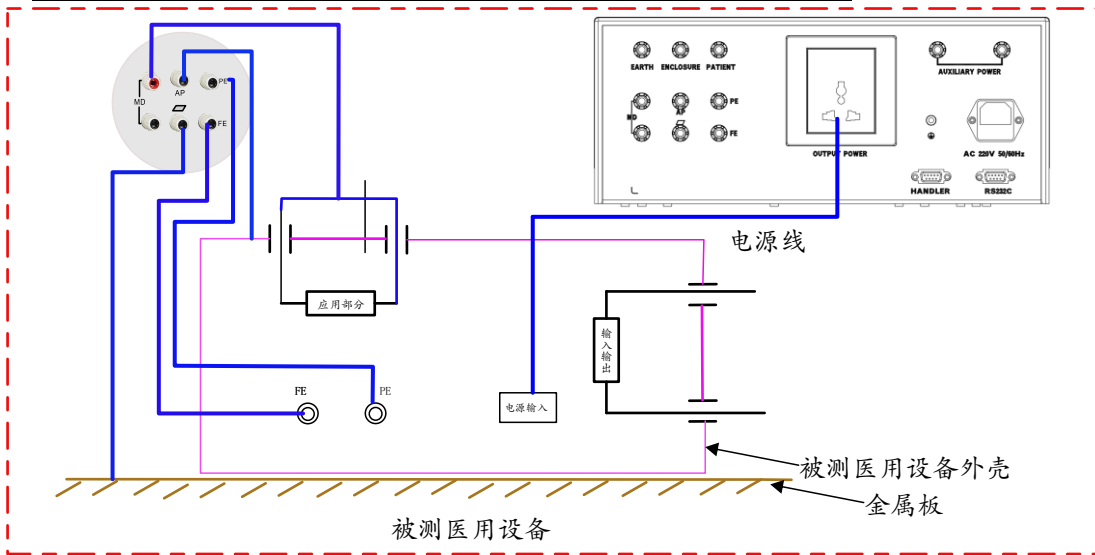


.按动红色 STOP 开关, 停止测量。



## 5.6 从F型应用部分加网电源电压的泄漏电流测量 (模式3)

背景 / 连接 如图所示，确认电源连接正常。

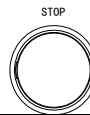


测量设定 确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。  
确认

面板操作 .按动绿色 START 开关，开始测量

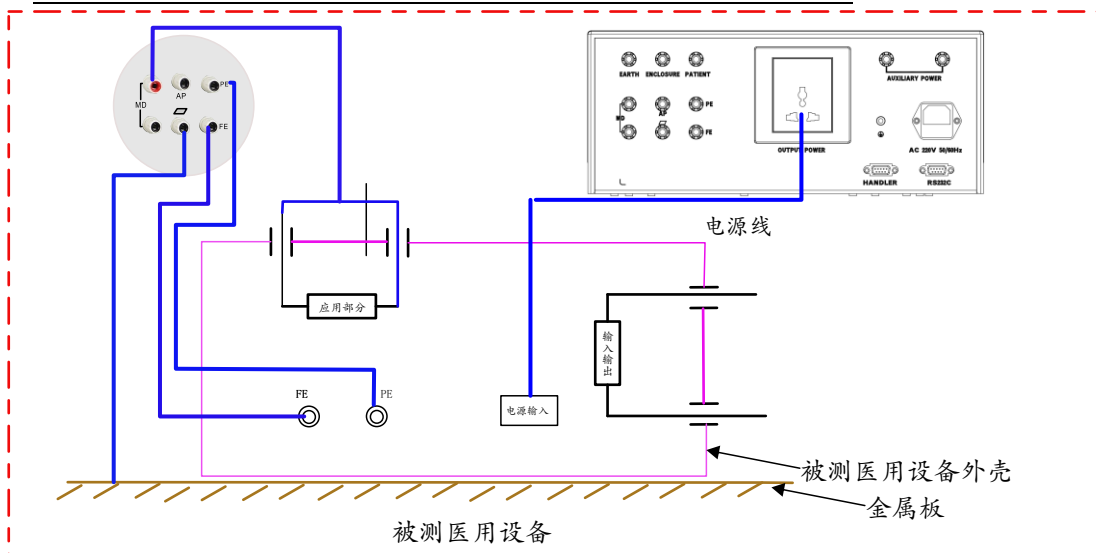


.按动红色 STOP 开关，停止测量。



## 5.7 应用部分至地患者漏电流测量 (交流分量模式4、直流分量模式5)

背景 / 连接 如图所示，确认电源连接正常。

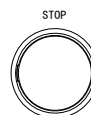


测量设定 确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。  
确认

面板操作 .按动绿色 START 开关，开始测量



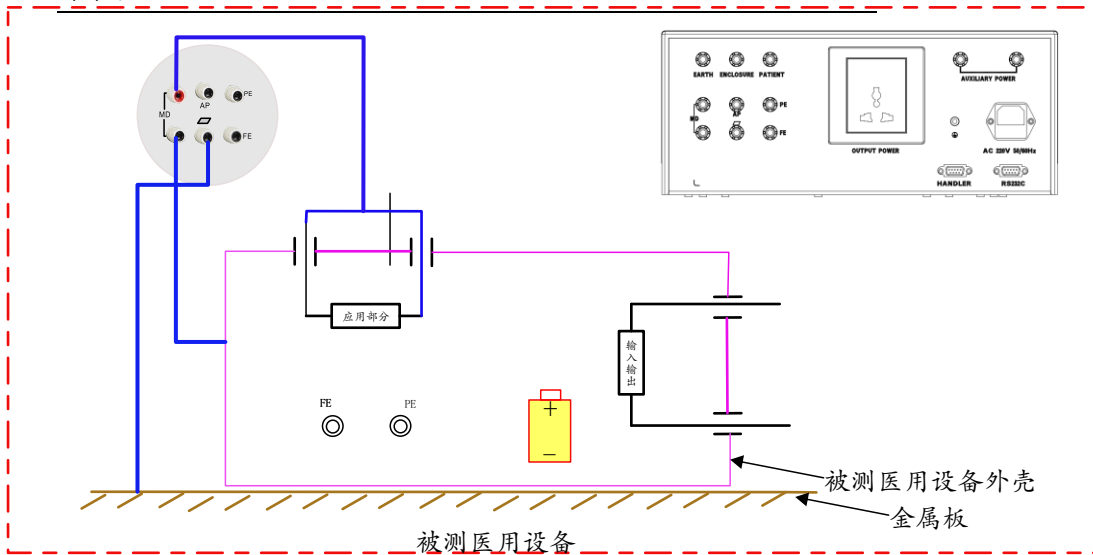
.按动红色 STOP 开关，停止测量。





5.8 内部电源供电设备从应用部分至外壳的患者漏电流测量 (交流分量模式4、直流分量模式5)

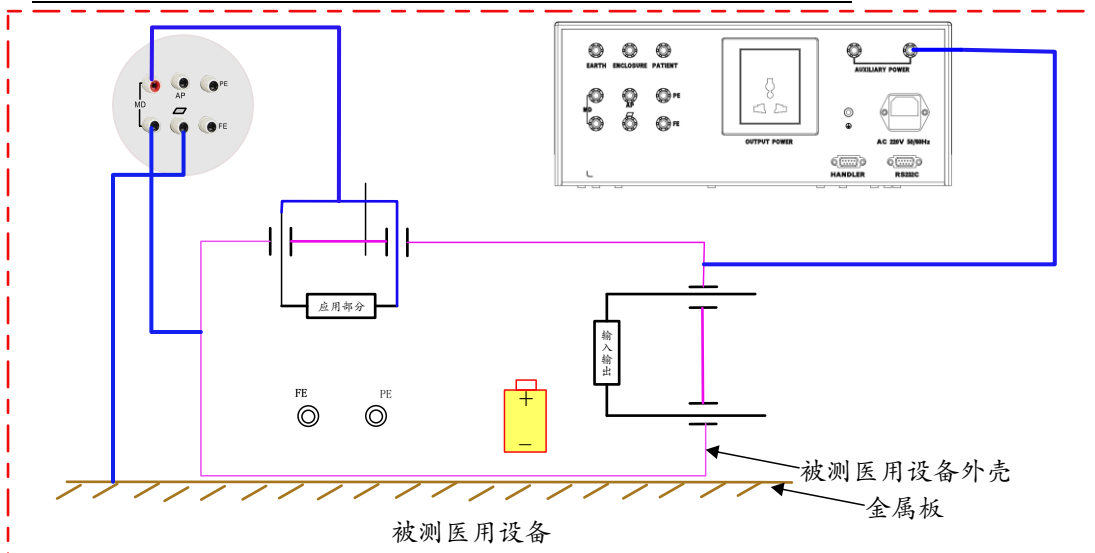
背景 / 连接 如图所示, 确认电源连接正常。



- 测量设定 确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。START
- 确认
- 面板操作 .按动绿色 START 开关, 开始测量
- .按动红色 STOP 开关, 停止测量。

5.9 内部电源供电设备由外来电压引起的从F型应用部分至外壳的患者漏电流测量 (模式3)

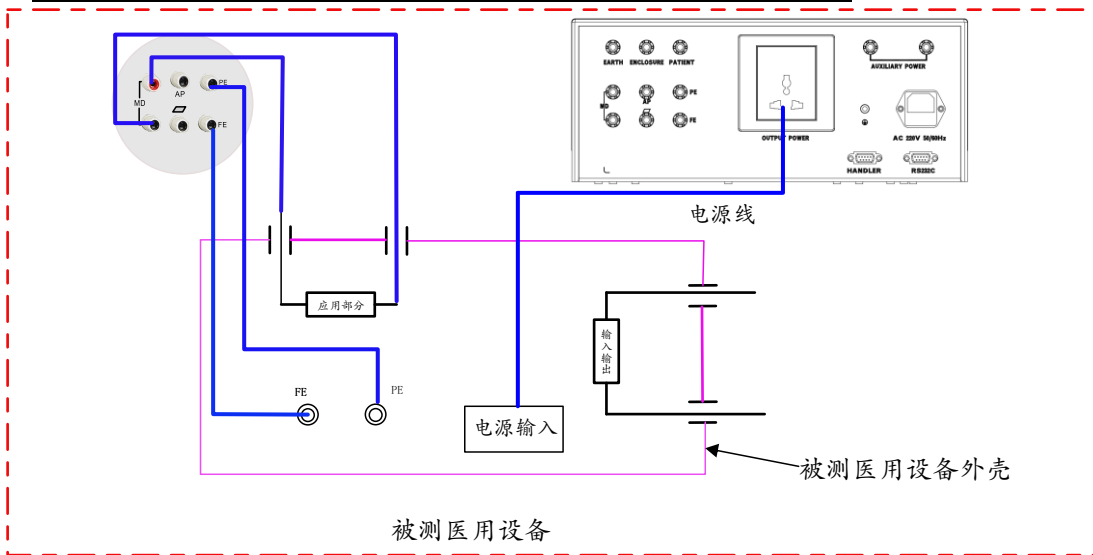
背景 / 连接 如图所示, 确认电源连接正常。



- 测量设定 确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。START
- 确认
- 面板操作 .按动绿色 START 开关, 开始测量
- .按动红色 STOP 开关, 停止测量。

### 5.10 患者辅助漏电流测量（交流分量模式4、直流分量模式5）

背景 / 连接 如图所示，确认电源连接正常。



测量设定 确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。  
确认

面板操作 .按动绿色 START 开关，开始测量

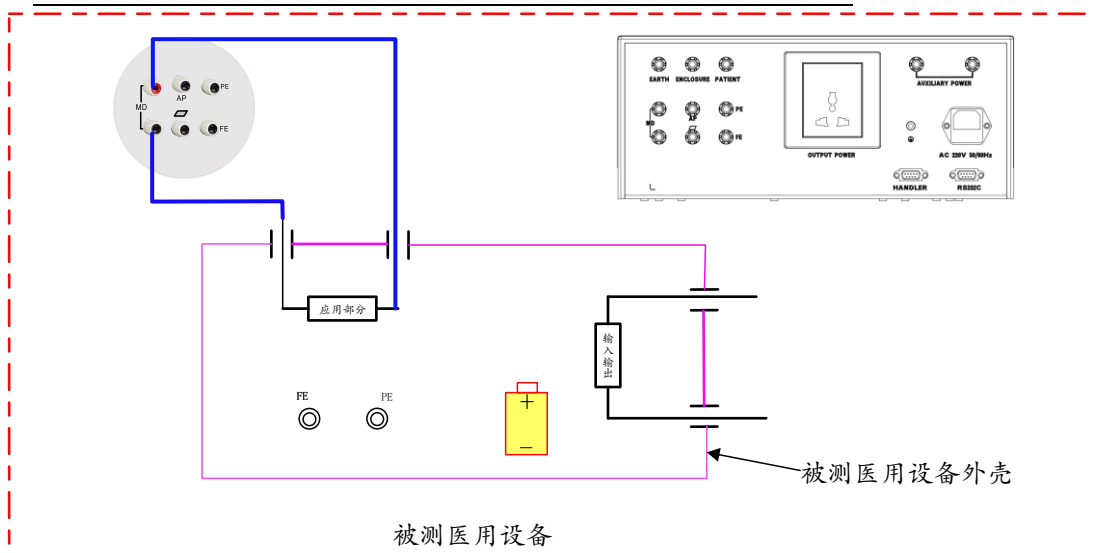


.按动红色 STOP 开关，停止测量。



### 5.11 内部电源供电设备的患者辅助漏电流测量（交流分量模式4、直流分量模式5）

背景 / 连接 如图所示，确认电源连接正常。



测量设定 确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。  
确认

面板操作 .按动绿色 START 开关，开始测量

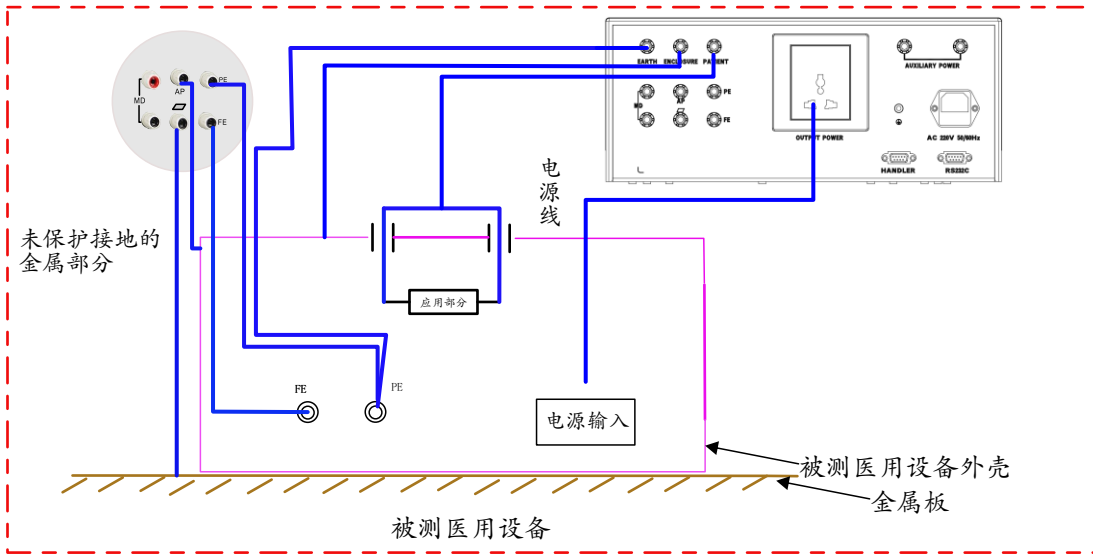


.按动红色 STOP 开关，停止测量。



### 5.12 多模式连续组合测试

背景 / 连接 如图所示，确认电源连接正常。

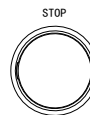


测量设定 确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。  
确认

面板操作 .按动绿色 START 开关，开始测量

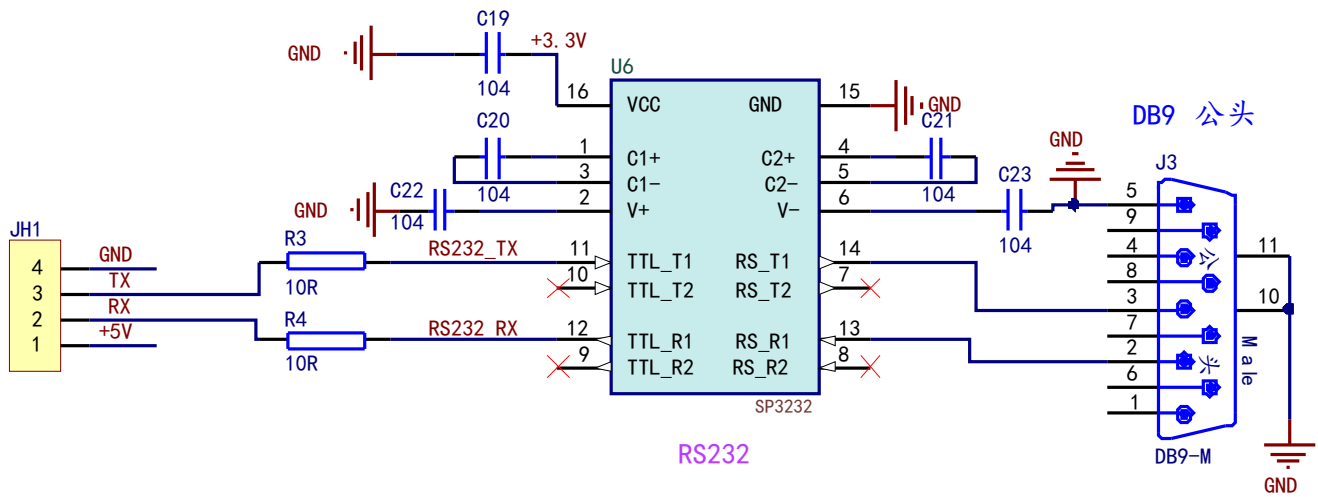


.按动红色 STOP 开关，停止测量。




# 第6章 串口RS232C远程控制及SCPI指令

1、串口通信原理如图：



2、串口通信设置：

### 远程控制的设置

|    |   |               |
|----|---|---------------|
| 背景 | 能够经RS-232C 连接被远程控制  |               |
| 界面 |  | 后板之RS-232C 接口 |

### COM 口 设定

根据以下设定 PC 机里的 COM 口

波特率： 4800/9600/115200,

校验位： None

数据位： 8

停止位： 1

数据溢出控制： None

## 2、串口通信指令集：

### 指令格式简要说明：

- 1、 仪器指令集只描述仪器接受或发送的实际字符。
- 2、 指令字符都是 ASCII 字符。
- 3、 指令的数据 “<???” 都是 ASCII 字符串。系统默认格式为整数或浮点数，数据的单位为默认值不在指令中出现。
- 4、 指令结束必须有指令结束标记：一条指令结束的标识符，无此符仪器不解析指令。
  - a) 默认结束标记为：回车符 (NL)、打印控制符 (\n)、十进制数 (10)、十六进制数 (0x0A)。
  - b) IEEE-488 总线的结束标记：关键字 (^END)、信号 (EOI)。

### 2.1 SCPI 指令集

RK7505YJ 的仪器子系统命令

- \*IDN?      ● FUNCtion
- MMEM      ● FETC

### 2.2 \*IDN? 子系统命令集

\*IDN 子系统命令集主要用于查询仪器型号及软件版本。

**\*IDN?**

查询机器型号 软件版本号

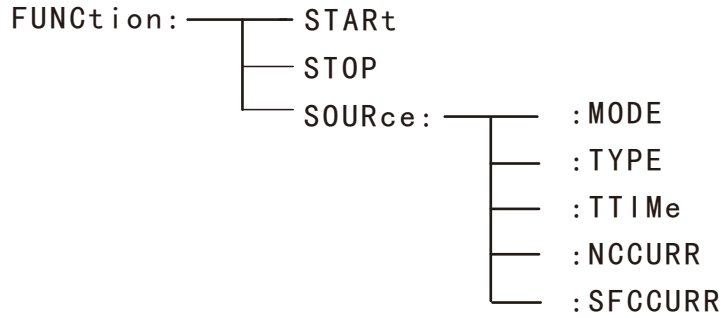
范例：**\*IDN?**

返回 REK, RK7505YJ, 0, 1.0.0

## 2.3 FUNCtion子系统命令集

2.3.1 FUN Ction子系统命令集主要用于设定仪器测试功能的测试参数。

命令树:



### 23.2 PROG 功能命令集

|                       |                 |
|-----------------------|-----------------|
| FUNC : START          | 仪器在测试界面时, 启动测试。 |
| FUNC : STOP           | 仪器在测试界面时, 停止测试。 |
| FUNC : SOURce MODE    | 测试模式            |
| FUNC : SOURce TYPE    | 测试类别            |
| FUNC : SOURce TTIMe   | 测试时间            |
| FUNC : SOURce NCCURR  | 测试类别的NC电流最大值    |
| FUNC : SOURce SFCCURR | 测试类别的SFC电流最大值   |

### 2.3.2.1 FUNC:START

**FUNC:SOURce:START**

测试启动

### 2.3.2.2 FUNC:STOP

**FUNC:SOURce:STOP**

测试复位

### 2.3.3 FUNC:SOURce:MODE

设置/查询 测试模式

设置格式: **FUNC:SOURce:MODE** <状态值>

查询格式: **FUNC:SOURce:MODE?**

--数据<状态值>

数据类型: 整型

数据范围: 1/2/3/4/5/6

1:EL (对地漏电流) 2:PL (外壳漏电流) 3:EV (应用部分加网

电源电压的漏电流) 4: AC (患者、患者辅助漏电流 AC)

5:DC (患者、患者辅助漏电流 DC)

6: 拓展模式

### 2.3.4 FUNC:SOURce:TYPE

设置/查询测试类别

设置格式: FUNC:SOURce:TYPE <状态值>

查询格式: FUNC:SOURce:TYPE?

-- 数据<状态值>

数据类型: 整型

数据范围: 1/2/3/4/5/6/7

1-7 : Type 1-7

### 2.3.5 FUNCtion:SOURce:TTIME

设置/查询当前测试模式测试类别的测试时间

设置格式: FUNCtion:SOURce:TTIME<状态值>

查询格式: FUNCtion:SOURce:TTIME?

-- 数据<状态值>

数据类型: 整型

数据范围: 1-9999

### 2.3.6FUNCtion:SOURce: NCCURR

设置/查询当前测试模式测试类别的 NC 电流最大值

设置格式: FUNCtion:SOURce:NCCURR <状态值>

查询格式: FUNCtion:SOURce:NCCURR?

--数据<状态值>

数据类型: 整型

数据范围: 3-9999 (模式5下最大为1000)

对应 uA



### 2.3.7 FUNCtion:SOURce:SFCCURR

设置/查询当前测试模式测试类别的 SFC 电流最大值

设置格式: FUNCtion:SOURce:SFCCURR<状态值>

查询格式: FUNCtion:SOURce:SFCCURR?

--数据<状态值>

数据类型: 整型

数据范围: 3-9999 (模式5下最大为1000)

对应 uA

### 2.4 MMEM 子系统命令集

#### MMEM:SAVE

保存当前模式测试类别的测试设定到内部存储

设置格式: MMEM:SAVE <状态值>

--数据<状态值>

数据类型: 整型

数据范围: 1/2/3/4/5

对应 1-5的存储文件

#### MMEM:LOAD

读取内部存储保存的测试设定到当前设置

设置格式: MMEM:LOAD <状态值>

--数据<状态值>

数据类型: 整型

数据范围: 1/2/3/4/5

对应 1-5的存储文件

## 2.5 FETCh 子系统命令集

### FETCh:AUTO

设置/查询 测试数据的自动输出状态

设置格式: FETCh:AUTO <状态值>

查询格式: FETCh:AUTO?

--数据<状态值>

数据类型: 整型

数据范围: 0/1

1: 自动输出0: 手动发送命令输出

### FETCh:TESTNUM?

设置格式: FETCh:AUTO <状态值>

查询格式: FETCh:TESTNUM?

返回 测试次数

--数据<测试次数>

数据类型: 整型

### FETCh:STATus?

查询测试状态 (测试中 pass ng)

--数据<测试状态>

数据类型: 字符串

### FETCh:NC?

返回 Nc测试结果

--数据<NC测试结果>

数据类型: float

**FEtCh:SFC?**

返回 SFC测试结果

--数据<SFC测试结果>

数据类型: float

## 设置对应模式下的参数

**FUNC:SOuRce:MODE#:TYPE#:SETMEASPARA**

设置对应模式下的测试参数:

数据范围:

model 1-6

Type 1-7

Time 1-9999

NC 3-9999

SFC 3-9999

Time对应秒, NC SFC对应uA

范例:

**FUNC:SOuRce:MODE1:TYPE1:SETMEASPARA 30, 9999, 9999**

后面3个数对应time、NC、SFC

## 第7章 Handler (PLC) 接口

有PROCESSING(测试进行中)、PASS (测试通过)、FALL (测试失败) 三个监视信号输出和TEST、RESET二个遥控信号输入，接线如下：

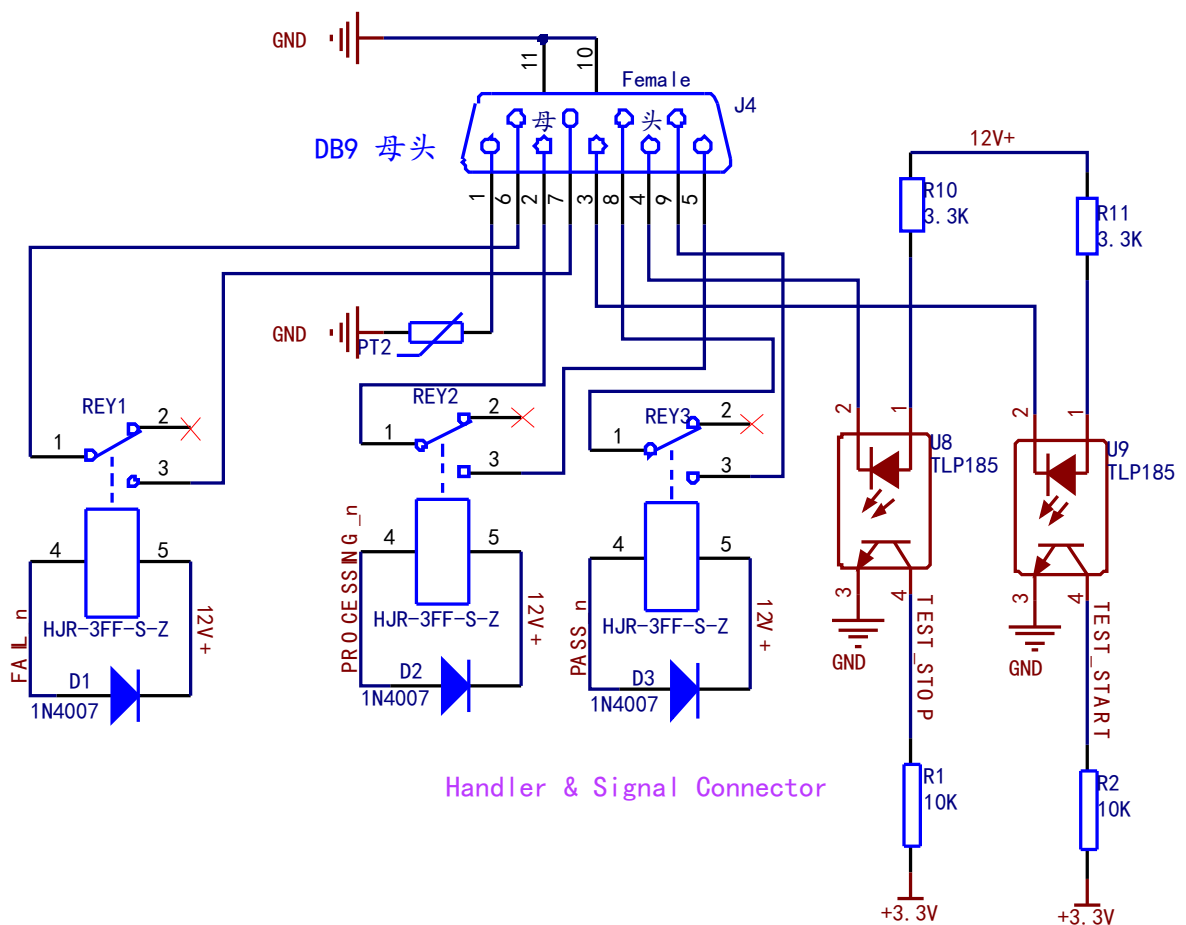
PROCESSING输出信号：PIN2和PIN5之间（有信号2点导通）

FALL输出信号：PIN6和PIN7之间（有信号2点导通）

PASS输出信号：PIN8和PIN9之间（有信号2点导通）

START输出信号：PIN3和PIN1之间（有信号2点导通）

STOP输出信号：PIN4和PIN1之间（有信号2点导通）



## 第8章 装箱清单

装箱单



深圳市美瑞克电子科技有限公司

机器型号：RK7505YJ

以下为装箱列表，请开箱后认真检查、核对，如有缺损或损坏请及时与美瑞克的经销商或我们公司联系。

| 名称            | 规格型号     | 单位 | 数量 |
|---------------|----------|----|----|
| 程控医用泄漏电流测试仪   | RK7505YJ | 台  | 1  |
| 校准报告          | /        | 份  | 1  |
| 合格证           | /        | 份  | 1  |
| 快速操作指南        | /        | 本  | 1  |
| 电源线           | RK00001  | 条  | 1  |
| 测试线（黑）        | RK00072  | 条  | 3  |
| 测试线（红）        | RK00073  | 条  | 4  |
| RS232 电缆      | RK00002  | 条  | 1  |
| RS232 转 USB 线 | RK00003  | 条  | 1  |

# 装箱清单

装箱单



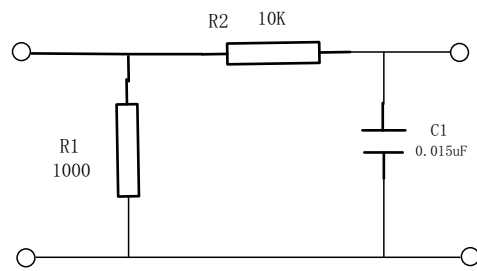
深圳市美瑞克电子科技有限公司

机器型号：RK7550YJ-2

以下为装箱列表，请开箱后认真检查、核对，如有缺损或损坏请及时与美瑞克的经销商或我们公司联系。

| 名称            | 规格型号       | 单位 | 数量 |
|---------------|------------|----|----|
| 程控医用泄漏电流测试仪   | RK7550YJ-2 | 台  | 1  |
| 校准报告          | /          | 份  | 1  |
| 合格证           | /          | 份  | 1  |
| 快速操作指南        | /          | 本  | 1  |
| 输出电源线         | RK00067    | 条  | 1  |
| 自制电源线         | RK00066    | 条  | 1  |
| 测试线（黑）        | RK00072    | 条  | 3  |
| 测试线（红）        | RK00073    | 条  | 4  |
| RS232 电缆      | RK00002    | 条  | 1  |
| RS232 转 USB 线 | RK00003    | 条  | 1  |
| 保险丝           | 50A        | 个  | 1  |
| 钥匙            | 电源开关钥匙     | 付  | 1  |

# 附录1：MD网络

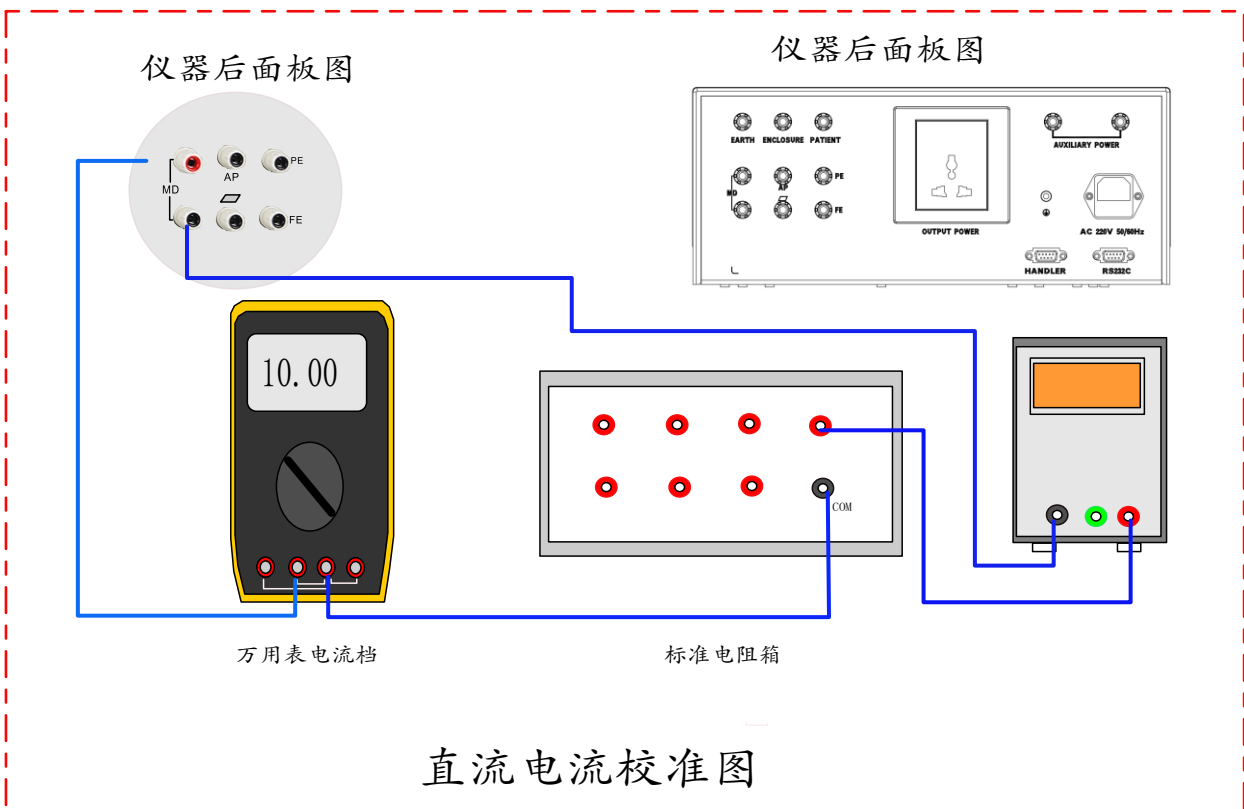
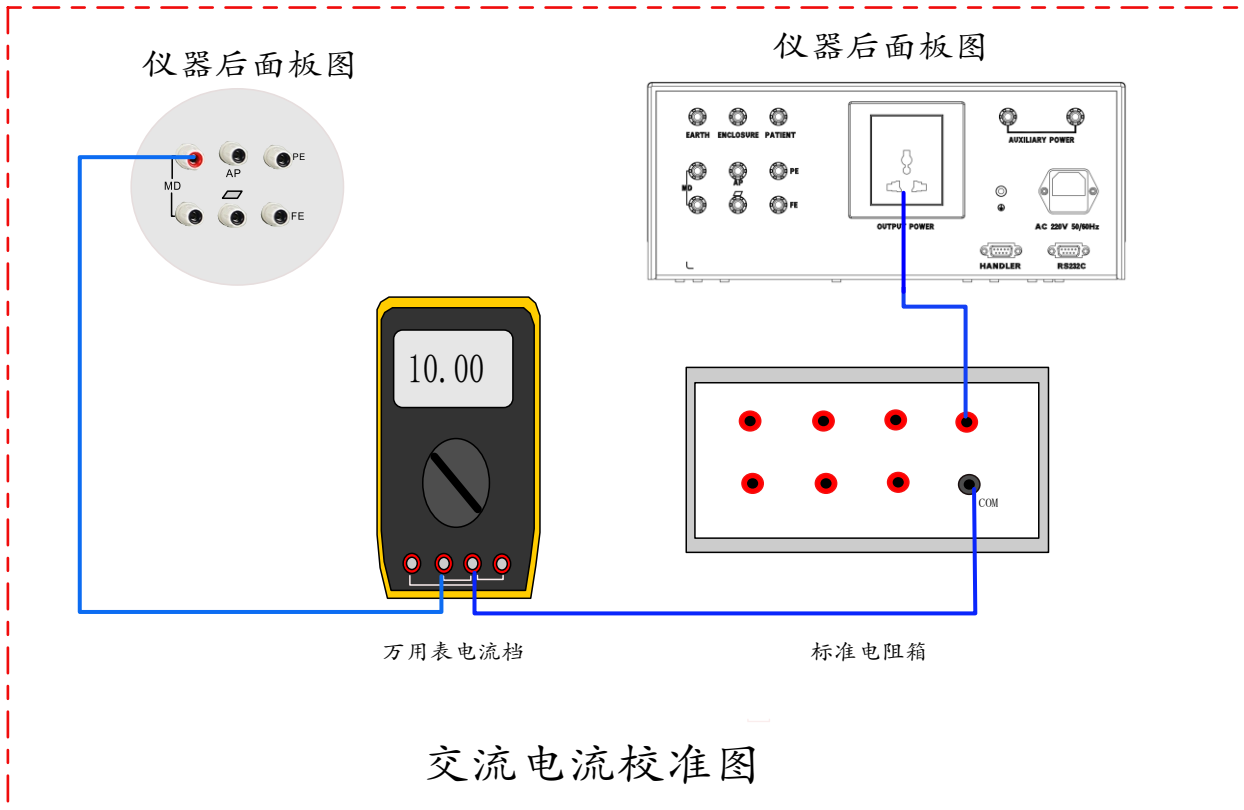


R1: 1k $\Omega$   
R2: 10k $\Omega$   
C1: 15nF

GB9706.1-2020图12

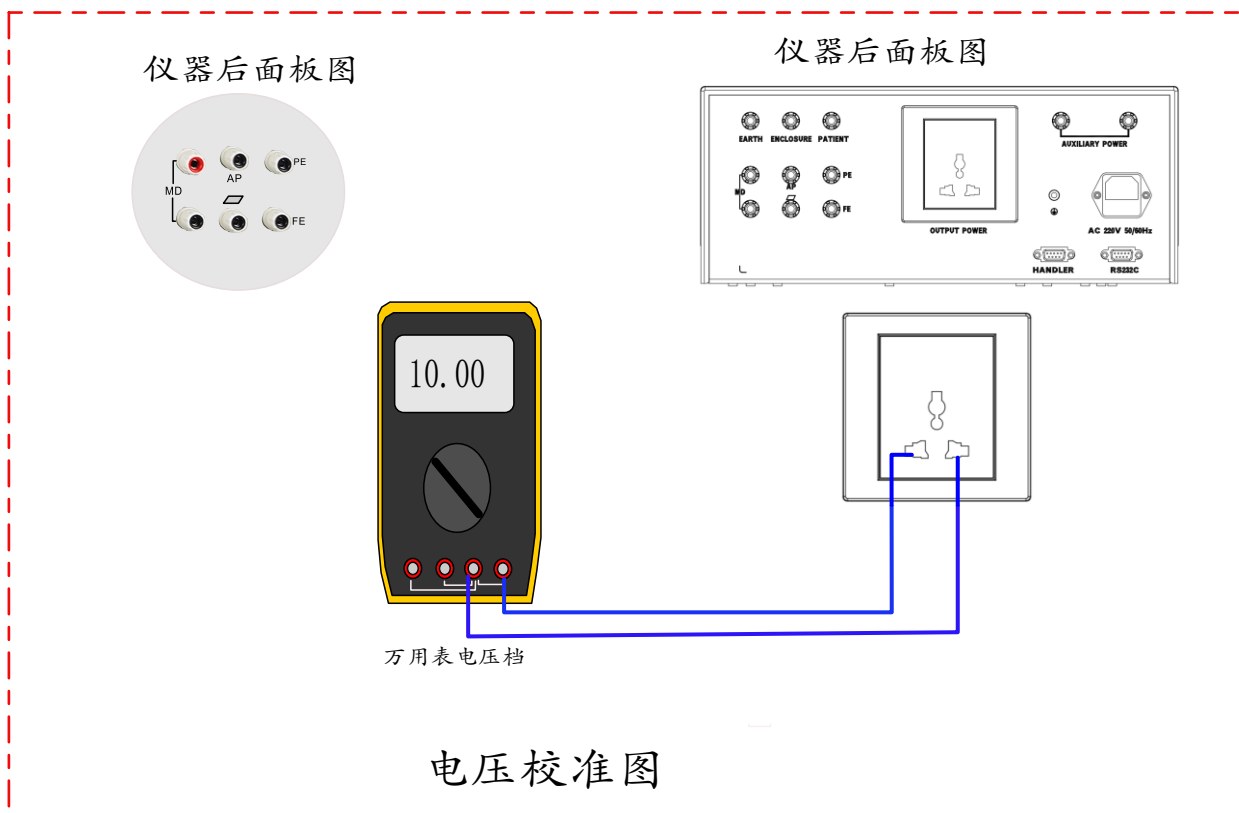
# 附录2：仪器校准图

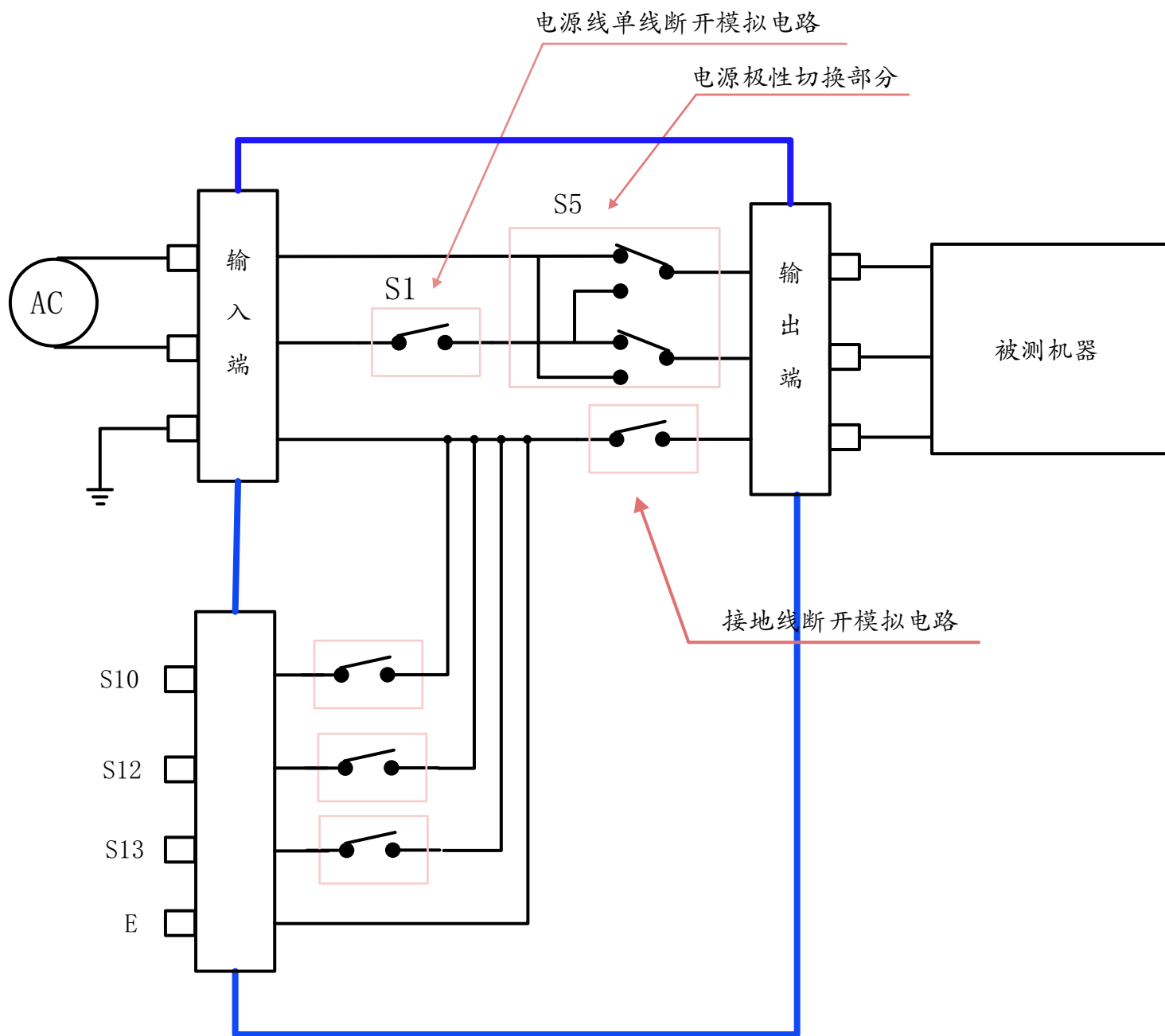
## 1、电流校准





# 1、电压校准







使用浏览器扫一扫

关注 **Rek**® 深圳市美瑞克电子科技有限公司官方网站  
体验更多优惠 更多服务

深圳市美瑞克电子科技有限公司

地 址: 深圳市龙岗区南湾街道布澜路31号  
李朗国际珠宝产业园B7栋西12楼(西7号专梯)

技术部: ( 0 ) 13924600220

电 话: 0755 -28604516(售后专线)  
0755 -83806889

[http : // www.chinarek.com](http://www.chinarek.com)

全国服务热线:400-876-9388