

# 目 录

一. 简介.....	(2)
二. 技术规格.....	(3)
三. 使用说明和操作步骤.....	(4)
四. 使用注意事项.....	(11)

## 一、简介：

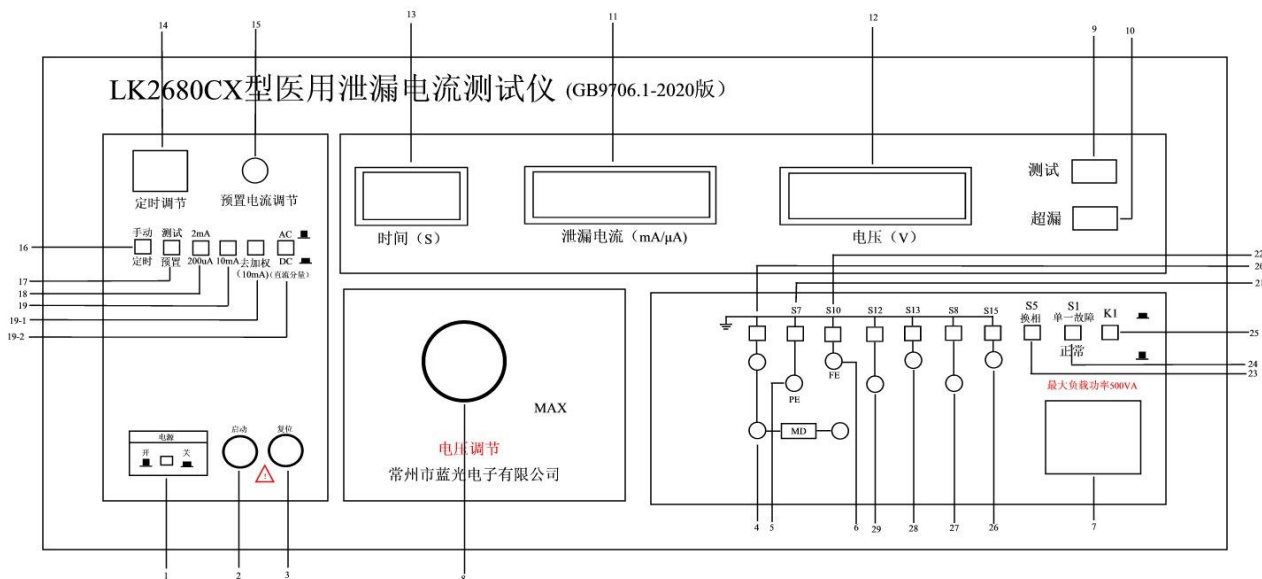
医用泄漏电流测试仪用于测量医用电器设备的连续漏电流和患者辅助电流的检测试验设备。LK2680CX 系列医用泄漏电流测试仪是按照 GB9706.1-2020 (IEC60601-1: 2012《医用电气设备第一部分：安全通用要求》)设计、生产。其测试回路(MD)输入阻抗模拟人体阻抗，最小测试电流达  $5\mu\text{A}$ ，并为用户提供一个输出电压  $0\sim 250\text{V}$  连续可调，和最高网电压的 110% 的电压源，输出的基本容量配置为 500VA 的隔离电源，可以满足 I、II 类医用设备的泄漏电流的安全测试(正常状态和单一状态下具有或没有应用部分的 I 类 ME 设备对地漏电流、接触电流、从患者连接至地的患者漏电流、患者辅助漏电流) GB9706.1-2020 中的图 13、14、15、19，还增加了 8.7.3 条中的 (e) 无频率加权的装置测量功能。

LK2680CX 系列医用泄漏电流测试仪产品是在吸收、消化国内外先进测试仪的基础上，结合我国众多用户的实际使用情况加以提高、完善设计而成的。LK2680CX 型医用泄漏电流测试仪是我公司最近推出的一台全数显的改进型新产品，可同时显示测试电压、泄漏电流和测试时间(均为数字显示)，可根据不同安全标准以及用户的不同需求连续任意设定泄漏电流报警值；在时间测试方面由倒计时数字显示，使测试时间精度提高到  $\pm 1\%$  以上，而且测试范围提高到 99 秒，功能更加丰富实用。医用泄漏电流测试仪在电压取样上采用线性整流电路，以改过去一贯使用的桥式整流方法，使测试电压的指示值更确切的反映被测负载上的实际测试电压，误差更小，线性更好，精度更高。仪器在泄漏电流测试时，采用真有效值交直流转换电路，能够测量直流、交流、正弦波和复合波形频响可达 1MHz。LK2680CX 系列泄漏电流测试仪的隔离电源容量若不加后缀为 500VA，若加“-1”(如 LK2680CX-1)为 1kVA，更大隔离电源容量可特别定做。

## 二、技术规格

- 1、泄漏测试工作电压：AC 50~250V                   ±5%   ±2 个字
- 2、泄漏电流测试范围：AC/DC 5 μA~200 μA       ±5%   ±3 个字  
                                  AC/DC 0.2mA~2mA           ±5%   ±3 个字  
                                  AC     2mA~10mA           ±5%   ±3 个字
- 3、泄漏电流报警值：   5~200 μA           ±5%   ±3 个字  
                                  0.2~2mA           ±5%   ±3 个字  
                                  2mA~10mA       ±5%   ±3 个字
- 4、隔离变压器容量：500VA
- 5、时间范围：1~99 秒 ±1% ， 测试可为时间设定和手动
- 6、工作条件：环境温度 0~40℃
- 7、相对湿度：不大于 75%
- 8、大气压力： 101.25kPa
- 9、体积： 390 x 190 x280mm
- 10、重量： 14Kg
- 11、电源： 220 V ± 10 %           50 Hz ± 2 Hz
- 12、附件：测试附件袋一只，说明书一份，保修卡一份，电源线一根

### 三、使用说明和操作步骤



- 1、电源开关；
- 2、启动钮：按下时，测试灯亮，泄漏测试端输出测试电压；
- 3、复位钮：按下时，测试灯灭，无测试电压输出；
- 4、MD：测量装置输入端，红色接线柱为输入端，黑色接线柱可以通过与之相连的开关接地，按下为接地，弹出为开路。
- 5、PE:被测医用设备的保护接地端：与之相连的开关 S7 按下 PE 接地，反之为开路。
- 6、FE:被测医用设备的功能接地端：与之相连的开关 S10 按下 FE 接地，反之为开路。
- 7、隔离测试电压输出端：提供被测设备的供电电源。
- 8、电压调节旋钮：调节输出电压的大小，顺时针增大，逆时针则减小。
- 9、测试红灯：在进入测试状态时此灯亮。
- 10、超漏绿灯：当被测设备的泄漏电流超过设定值时，仪器超漏报警，表示被检测设备不合格。
- 11、泄漏电流显示窗口:显示被检测设备的泄漏电流值，单位为 m 或  $\mu$  A。
- 12、电压显示窗口：显示输出的测试电压，单位为 V。
- 13、时间显示窗口：显示 1-99S 定时时间。

- 14、定时拨盘预置开关：可以预置定时测试时间，1-99S。
- 15、泄漏电流预置调：当预置\测试开关按下处于预置时调节此电位器，可以设定泄漏电流测试报警上限值。
- 16、定时/手动：定时和手动测试方式转换开关。按下为定时测试，反之为手动测试。
- 17、泄漏电流测试与预置转换开关：按下时仪器处于预置状态，弹起时为测试状态（在转换过程中出现报警现象为正常情况，按下复位开关即可）。
- 18、200  $\mu$  A/2mA 量程转换：按下时为 200  $\mu$  A，弹起时为 2mA 量程档。
- 19、10mA 量程档，弹起时无效。
- 19-1、直流分量开关。弹起为交流测试，按下为直流分量测试。
- 19-2、“去加权”开关。弹起时为正常测试，按下去为去加权（与频率无关）测试，此时应在“10mA”档测试。
- 20、MD 接地开关：此开关按下时接地为接地，并通过“S7”、“S10”开关和“PE”、“FE”相连接。
- 21、PE、S7 开关：“PE”连接端的接地开关，按下则为 PE 接地，弹起则 PE 断开。此开关等同 GB9706.1-2020 中的 S7 开关。
- 22、FE、S10 开关：“FE”连接端的接地开关，按下则为 FE 接地，弹起则 FE 断开。此开关等同 GB9706.1-2020 中的 S10 开关。
- 23、S5、“换相开关”：输出测试电压极性转换开关。此开关等同于 GB9706.1-2020 中的 S5 开关。
- 24、S1、“正常/单一故障”转换开关：弹起时为正常，按下时为单一故障状态。此开关等同于 GB9706.1-2020 中的 S1 开关。
- 25、K1 开关：输出三芯插座地线的接入开关，按下时即可以测试对地漏电流。
- 26、S15:被测产品非导电外壳下方的金属板与测量供电电路接地点连接的开关，等同于 GB9706.1-2020 中的 S15 开关。
- 27、S8:模拟 ME 系统中设备供电的独立电源单元或其他电气设备的一根保护接地导线中断（单一故障状态）的单极性开关。
- 28、S13:被测产品未保护接地的金属可触及部分与测量供电电路接地点连接的开关，等同于 GB9706.1-2020 中的 S13 开关。
- 29、S12:将与患者连接的应用部分与测量供电电路接地点连接的开关，等同于

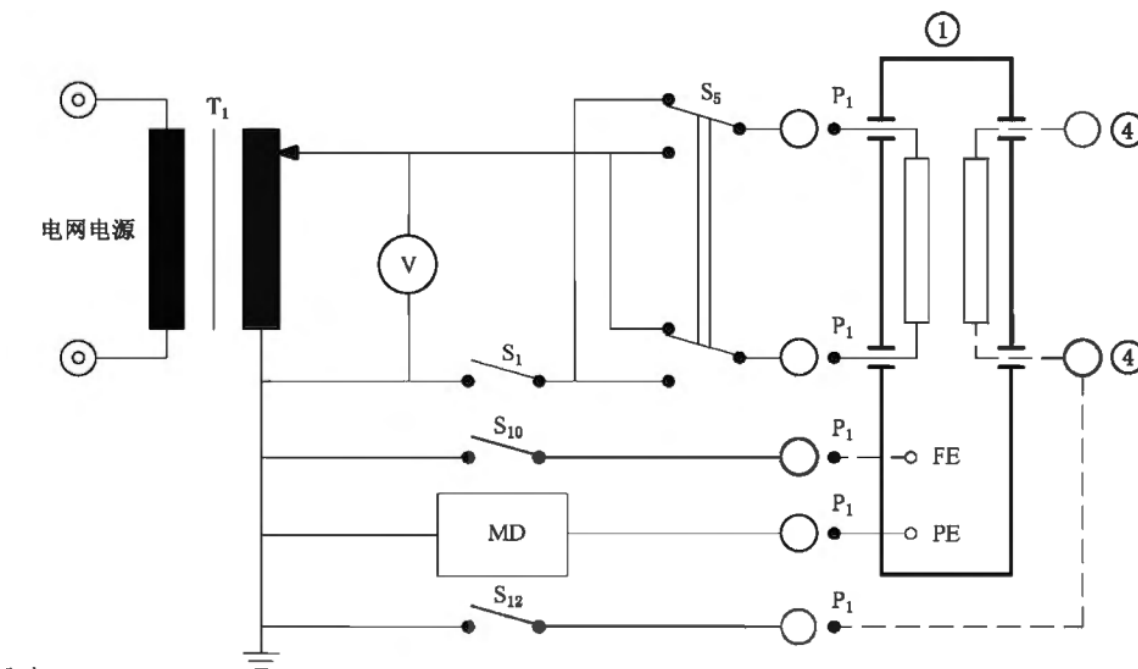
GB9706.1-2020 的 S12 开关。

### 操作步骤:

#### 1、测试准备

- (1) 接通测试仪电源开关使仪器处于开机状态;
- (2) 将输出电压调节旋钮逆时针调至最小。
- (3) 在复位状态下,将被测医用电气设备电源插头与仪器的测试工作电源输出端连接,接通被测医用电气设备电源。
- (4) 根据相应标准,选择是否定时测试。

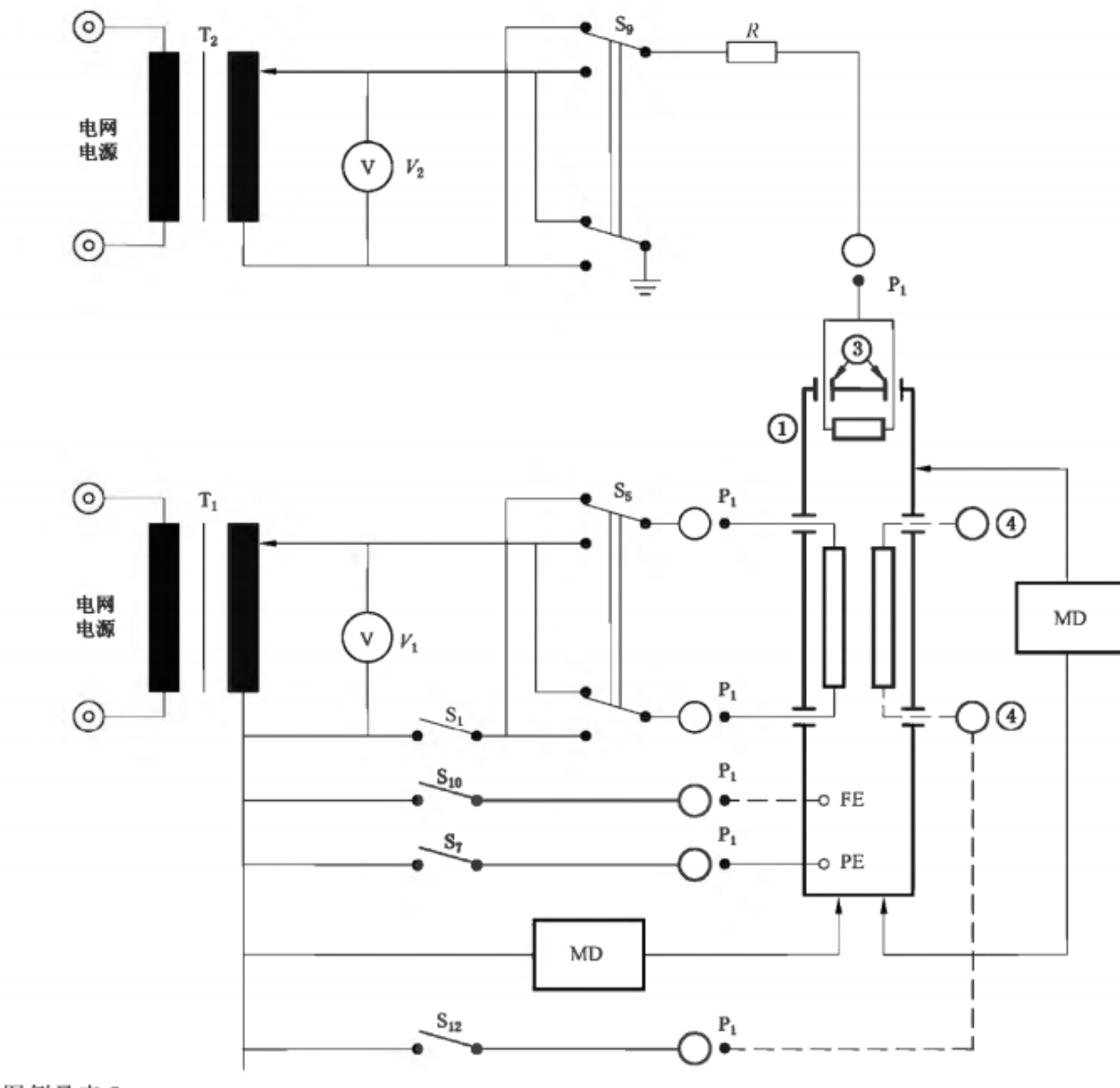
#### 2、具有或没有应用部分的 I 类 ME 设备对地漏电流的测量(参照 GB9706.1-2020 标准中图 13 的测量电路)



- (1)、根据相应标准选择对应的漏电流量程,调节“泄漏电流预置”电位器所需要的报警值,然后将“预置/测试”开关置于测量状态。
- (2)、将仪器 MD 的黑色接线柱则通过与之相连的开关接地,被测设备的功能接地端与本仪器的 FE 端相连(如有),对应的接地按钮按下,连接应用部分置 S12(如有),按下 K1 开关。
- (3)、按下启动按钮,缓慢调节输出电压至 242V。

- (4)、将 S5、S10、S12 的开、闭位置进行所有可能的组合。
- (5)、S1 闭合时（正常状态）和 S1 断开时（单一故障状态）。
- (6)、在测试过程中，如果泄漏电流值超过设定值，本仪器将报警，则表示被测产品不合格，按下复位开关后，解除超漏报警状态，进入正常待机状态方可进行下一次测试。

**3、接触电流的测量（参照 GB9706.1-2020 标准中图 14 的测量电路、不加网电源的测试）**

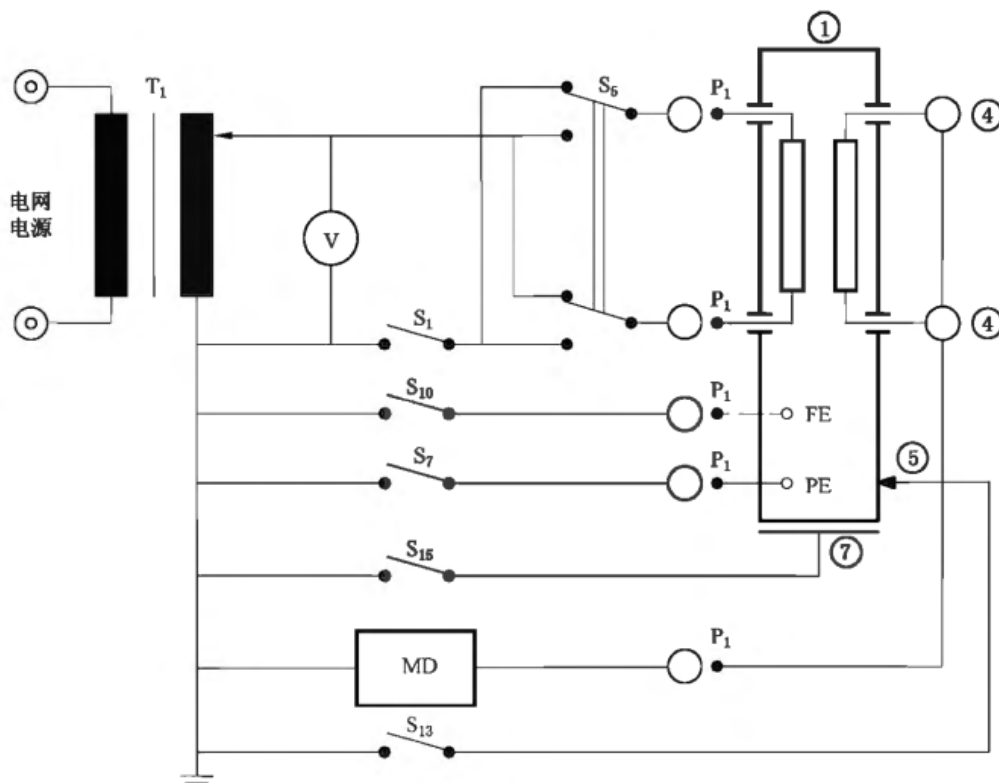


- (1)、根据相应标准选择对应的漏电流量程，调节“泄漏电流预置”电位器所需要的报警值，然后将“预置/测试”开关置于测量状态。
- (2)、将被测设备的外壳与本仪器测量装置（MD）的红色接线柱相连，MD 的

黑色接线柱则通过与之相连的开关接地，被测设备的应用部分接到 S12(如有)，被测设备的 PE、FE 与本仪器的 PE、FE 端相连接，本仪器的 PE 通过与之相连的 S7 接地（I 类设备），PE、FE 对应的接地按钮按下。

- (3)、按下启动按钮，缓慢调节输出电压至 242V。
- (4)、测量时按下接地开关“20”、将 S5、S10、S12（如有）的开、闭位置进行所有可能的组合。
- (5)、S1 闭合时（正常状态）和 S1 断开时（单一故障状态）。
- (6)、在测试过程中，如果泄漏电流值超过设定值，本仪器将报警，则表示被测测试产品不合格，按下复位开关后，解除超漏报警状态，进入正常待机状态方可进行下一次测试。
- (7)、如果被测设备的外壳有绝缘材料构成，必须将最小面积 20cmX10cm 的金属膜紧贴在绝缘外壳上。

**4、从患者连接至地的患者漏电流的测量（参照 GB9706.1-2020 标准中图 15 的测量电路）**

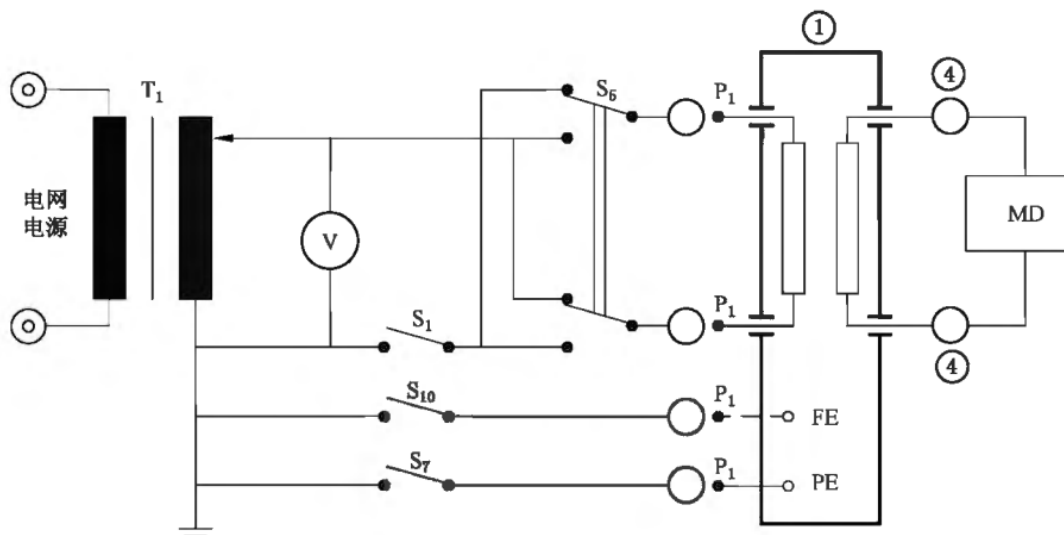


- (1)、根据相应标准选择对应的漏电流量程，调节“泄漏电流预置”电位器所需



- 要的报警值，然后将“预置/测试”开关置于测量状态。
- (2) 被测设备与患者接触的应用部分与本仪器测量装置（MD）的红色接线柱相连，MD 的黑色接线柱则通过与之相连的开关接地，被测设备的 PE、FE 与本仪器的 PE、FE 端相连接，PE、FE 对应的接地按钮按下，将被测设备的未保护接地的金属可触及部分连接到 S13,将被测设备非导电外壳下方的金属板连接到 S15。
  - (3)、按下启动按钮，缓慢调节输出电压至 242V。
  - (4)、测量时按下接地开关“20”、将 S5、S10、S13、S15 的开、闭位置进行所有可能的组合。
  - (5)、S1 闭合时（正常状态）和 S1 断开时（单一故障状态）。
  - (6)、在测试过程中，如果泄漏电流值超过设定值，本仪器将报警，则表示被测试产品不合格，按下复位开关后，解除超漏报警状态，进入正常待机状态方可进行下一次测试。
  - (7)、如果被测设备的与患者接触的应用部分为绝缘材料，必须将最小面积 20cmX10cm 的金属膜紧贴在患者接触的应用部分上。

**5、患者辅助漏电流的测量（参照 GB9706.1-2020 标准中图 19 的测量电路）**



- (1)、根据相应标准选择对应的漏电流量程，调节“泄漏电流预置”电位器所需要的报警值，然后将“预置/测试”开关置于测量状态。

- (2) 被测设备的 PE、FE 与本仪器的 PE、FE 端相连接，PE、FE 端对应的接地按钮按下。
- (3)、根据不用的医用设备，按照 GB9706.1-2020 规定，将测量装置 MD 的输入端与被测设备的应用部分相连接。
- (3)、按下启动按钮，缓慢调节输出电压至 242V。
- (4)、将 S5、S10 的开、闭位置进行所有可能的组合。
- (5)、S1 闭合时（正常状态）和 S1 断开时（单一故障状态）。
- (6)、在测试过程中，如果泄漏电流值超过设定值，本仪器将报警，则表示被测试产品不合格，按下复位开关后，解除超漏报警状态，进入正常待机状态方可进行下一次测试。
- (7)、如果被测设备的与患者接触的应用部分为绝缘材料，必须将最小面积 20cmX10cm 的金属膜紧贴在患者接触的应用部分上。

## 6、定时测试

- (1)、将“定时/手动”开关按下置于“定时”位置，拨动拨盘开关设定所需要的时间。
- (2) 按下启动按钮，定时器开始计时，计时时间到后自动复位。如果在测试过程中出现超漏报警时则仪器自动切断输出电压并报警，待按下复位后解除报警，仪器恢复到待机状态。

**注意：泄漏电流测量是带电进行测量的，被测电器外壳是带电的，因此，测试人员必须注意安全，制定相应的安全操作规程，在没有切断电源前，务必不能触摸被测电器，以防被电击，发生危险！**

## 四、使用注意事项：

- 1、操作者使用前必须阅读 GB9706.1-2020 中有关条文和使用说明书。
- 2、操作者必须戴绝缘皮手套，脚下垫绝缘皮垫，以防高压电击造成生命危险。
- 3、仪器必须可靠接地。
- 4、在连接被测体时,必须保证电压输出为“0”及在“复位”状态。
- 5、切勿将输出地线与交流电源线短路，以免外壳带有高压，造成危险。
- 6、尽可能避免高压输出端与地短路，以防发生意外。
- 7、测试灯、超漏灯一旦损坏，必须立即更换，以防造成误判。
- 8、被测医用电气设备功耗不得大于（LK2680CX 为 500VA），否则会使机内测试电源过载造成损坏。
- 9、仪器避免阳光正面直射，不要在高温潮湿多尘的环境中使用和存放。
- 10、仪器使用一年后，必须按照国家技术监督部门需求送计量部门或回厂方检定合格后，方可继续使用。