
使用说明书

OPERATION MANUAL

MODEL TH5101D/TH5101E

自动耐压绝缘测试仪
WITHSTANDING VOLTAGE
& INSULATION TESTER



同惠电子有限公司

Tonghui Electronic Co., Ltd.

地址: 江苏省常州市天山路3号

TEL: (0519) 85132222, 85113342

FAX: (0519) 85109972

EMAIL: sales@tonghui.com.cn

Http://www.tonghui.com.cn

版本历史:

本说明书将不断完善以利于使用。

由于说明书中可能存在的错误或遗漏，仪器功能的改进和完善，技术的更新及软件的升级，说明书将做相应的调整和修订。

请关注所使用的软件版本及说明书版本。

2007 年 11 月.....第一版



仪器产生高压!

- 任何不正确的操作都可能有生命危险。
- 仔细阅读本说明书中的“操作警告”，避免事故的发生。
- 为了更好的使用仪器，请把说明书放在仪器旁边。

⚠ 声明：本公司可能对该产品的性能、功能、软件、结构、外观、附件、包装以及说明书等进行完善和提高，恕不另行通知！如造成疑惑，请与本公司联系。

使用说明书的安排

本使用说明书有以下几部分组成：

第一章：概要-----	1
本章给出了一个总的描述，介绍了测试仪的特性。	
第二章：安装和准备-----	3
本章描述了测试仪从打开包装到使用前的准备。	
第三章：操作警告-----	5
本章给出了操作测试仪的过程中必须遵守的警告和提醒。	
第四章：前面板和后面板项目的描述-----	8
本章详细描述了测试仪的前后面板上的项目。	
第五章：测试过程前的准备-----	19
本章描述了测试仪在测试过程前的需要做的准备。	
第六章：测试过程-----	21
本章描述了测试仪的各种测试过程。	
第七章：RS-232C 接口-----	35
第八章：规范-----	40
本章详细描述了测试仪的电气规范和机械规范。	
第九章：日常维护-----	44

第一章 概要

1.1 简要描述

TH5101D/TH5101E 是一种能在电子设备和电子部件中进行耐压测试和绝缘测试的仪器。

⚠警告:

- 本测试仪配备了多种安全措施来保护操作者，避免危险的发生。但是，在测试仪被使用的时候，高电压被加于被测件，如果无意中碰到测试状态下的设备，测试线，探头，和输出端都可能导致电击。
- 一定要在测试仪和被测件周围提供全面保护措施来避免电击的发生——例如在测试区域用绳索围起来防止人们靠近。

1.2 特性

1. 测试仪遵守主要的工业标准

本测试仪能按照相关的电气标准和条例来对电子设备和电子部件进行耐压（绝缘强度）测试，和绝缘电阻的测试。

2. 变压器的容量

TH5101D 测试仪配备了一个容量为 500VA 的变压器，TH5101E 测试仪配备了一个容量为 200VA 的变压器。

3. 键和开关的合理规划

为了更方便的操作，键都放在面板上。为了方便设定上限电流，下限电流，上限电阻值，下限电阻值，测试时间，设置了增加键和减少键。这些键被合理的安排，结合 VFD 显示器，将帮助你正确有效地操作你的测试仪。

4. VFD 显示器

测试仪有个彩色的真空荧光显示屏，可以清晰的显示信息：测试条件，测试状态，测量值，通过/不通过的判断结果等。

5. 一个模拟的电压表和一个数字的电压表

本测试仪配备了一个模拟电压表（ $\pm 5\%FS$ ）和一个数字电压表（ $\pm 1.5FS$ ）。前者可以帮助你快速地去把握电压，而后者更加方便准确的读出数据。

6. 数字电流表/数字欧姆表

数字电流表可以被用来显示流过被测件的电流。（数字欧姆表同理）

7. 通过/不通过判断

当流过被测件的测量电流高于设定的上限值或低于设定的下限值时，将会产生不通过判断信号。下限判断检测功能有助于提高测试的可靠性，例如检测开路 and 测试线没有很好的连接。仪器对每种故障都有单独的指示器和信号输出。这将有助于我们快捷地找出故障是耐压故障还是开路或没接好故障。（绝缘电阻同理）

8. 数字定时器

定时器允许高压被加到被测件上的测试时间。预设的范围：0.2—999 秒。当定时器为 ON，时间为倒计时，定时器显示剩余的测试时间。当它为 OFF，时间为正计数，定时器显示损耗的测试时间。

9. 远程控制功能

测试仪有远程控制开始/停止操作功能。也就是，在它的前面板上有 5 针的连接器（为供选择的远程控制盒或者高压测试探头），在后面板上有个 25 芯的电缆接头。远程控制功能和状态信号功能，将会帮助你有效省力地来进行测试。

10. 状态信号

仪器通过后面板的 25 芯的电缆接头（和远程控制信号共用）来传送七种状态信号。这七种信号是 HV-ON, TEST, PASS, U-FAIL, L-FAIL, READY, PROTECTION。结合远程控制功能，这些状态信号将帮助你操作仪器更加有效，更加省力。

11. 紧凑和轻便的

如图表所示：

型号	总体尺寸	重量
TH5101D	320mm(W)*132mm(H)*300(D)	13kg
TH5101E		10kg

12. 掉电保护功能

当你把仪器关掉，测试仪会在非易失性的存储器内存储它现有的测试状态。当你下一次再开机的时候，测试仪会记起存储的信息和恢复存在的测试状态。

13. 较安全的高电压输出端

高压输出端的导线插入更为安全。

14. 一个危险指示灯

仪器有个危险指示灯。当高压输出端仍有电荷存在时，这个指示灯会亮，来警告你可能存在的电击危险。

15. 互锁功能

仪器有个和外部设备同步切断电压的互锁功能。在这个功能被激活的时候，输出将被切断，防止测试被执行。

16. 键锁功能

仪器设置了键锁功能。它是为了提防操作者或未经授权的个人对键盘的误操作，使所有键失去作用（除了开始/停止键）。这个功能提高了测试的可靠性。

17. 噪声抑制电路

仪器的内部电路被设计成可以很好的来抑制噪声，因此可以提高操作的可靠性。

18. 为输出测试数据和测试结果配备了一个 RS-232C 接口

测量结果能被输出到电脑或者打印机。

1.3 配件

远程控制盒

远程控制盒被用来远程控制仪器的开始/停止测试操作。

把远控盒连到仪器前面板上的远控连接头。

远控盒的主要项目：

- (1) 一个使能键：可以使能开始键或关闭开始键；
- (2) 一个开始键：仪器在准备好状态，按下该键，测试开始；
- (3) 一个停止键：该键结束测试，切断测试电压，或重置由于不通过或其它特殊的状态——它的功能和前面板上的 STOP 键一样；
- (4) 一个警告灯：指示仪器处在测试中状态（传送测试电压）。

第二章 安装和准备

2.1 检查包装内容

在你接收到产品的时候，检查所有附件是否都有，并检查产品和附件在运输的时候有没有损坏。如果附件中有损坏或丢失，请联系我们。

附件如下：

- ① TH90001R 耐压测试夹一根；
- ② TH90001B 耐压接地夹一根；
- ③ TH90002 耐压测试棒一根；
- ④ TH5100-IL 电缆插头(25 芯)一个；
- ⑤ 电源线一套；
- ⑥ 使用说明书一本；

2.2 安装场所的注意点

本节描述了在安装测试仪时候的注意点，确保遵守它们。如下：

- 避免在易燃的空气中使用仪器。

为了防止爆炸或着火的可能性，在酒精，稀释剂或其它可燃性材料的附近，或在充满蒸汽的空气中不要使用仪器。

- 避免仪器处在高温或阳光中。

不要把仪器放在靠近发热器或放在有强烈温度改变的环境中。

操作温度范围： 0°C——+40°C

存储温度范围： -20°C——+70°C

- 避免处在潮湿的环境中。

不要把仪器放在一个高潮湿的环境中，如靠近锅炉，增湿器或水源中。

操作湿度范围： 不大于 80%RH (没有液化)；

存储湿度范围： 不大于 90%RH (没有液化)；

- 避免把仪器放在腐蚀的空气中。

不要把仪器安装在腐蚀的空气中，或处在包含硫酸的薄雾中等等。这些可能导致仪器的各种设备腐蚀或接头的接触不良，从而导致故障或失败，或更坏的情况，着火等。

- 避免把仪器放在满是灰尘的地方。

灰尘的堆积可能导致电击或着火。

- 避免把仪器放在通风不良的环境中。

- 避免在仪器上放置其它东西。

- 避免把仪器放在一个倾斜的表面或摇晃的位置。

- 避免在附近有强大磁场，或电场的地方，或有很大的失真和噪声的电源输入的地方使用仪器。

- 避免在附近有非常高精度测量设备或接收器的地方使用仪器。

不要在诸如通讯接收器一样的高精度测试设备的附近操作仪器，因为仪器产生的噪声会干扰这样的设备。输出 3kV 以上的测试电压，仪器在它的两个测试线夹子之间产生光晕放电，他们能产生一个大的宽带射频发射。为了减少这种效果，要把鳄鱼夹和线分开，或把鳄鱼夹和线与导电表面，特别是尖锐的金属边缘分开。

2.3 搬动仪器时候的注意点

当搬动仪器到安装位置的时候或运输仪器的时候，注意以下各点：

- 关掉电源开关
在仪器打开的时候搬动仪器可能造成电击或损坏。
- 拔掉所有的导线
电源线、测试线、控制线等连着的时候移动测试仪器可能造成导线损坏、仪器伤害、跌落等。
- 在运输仪器的时候，确保使用原始包装材料，避免仪器可能由于运输过程中震动或由于仪器跌落而造成损坏。

2.4 电源线的要求

仪器的交流电源线的要求如下：

250V, 50/60HZ, 10A

2.5 连接电源线

注意

- 仪器一定要连到一个稳定的交流电源中。从仪器的内部结构来看交流耐压测试，输出电压会被交流电源的输入的波动所影响。

2.6 接地

⚠警告：

- 假如没有合适的地被配备，很容易发生电击。
- 确保连接一个保护地端到一个正确的大地端。

为了安全要确保接地！

仪器接地有两种方法，确保用两种中的任何一种来正确地接地：

如下：

1. 把电源线连到用一个有正确接地的 3 芯电源上。
2. 把后面板上的接地端连到大地。务必让专业人士来选择、做线和连接地线。且要保证使用可靠的工具来连接地线。

第三章 操作警告

警告：

仪器会传送一个 5kV 的测试电压，因此可能造成电击。因此操作仪器时，要格外地小心，并遵守有关警告和提示，还有在其他章节中给出的提示。

3.1 预备的过程

3.1.1 戴绝缘手套

为了保护你远离高压，操作仪器时务必戴上绝缘手套。

3.1.2 仪器接地

确保仪器要安全地接地，否则仪器机壳可能会释放出高压，从而导致电击。

3.2 操作仪器时的警告和注意点

3.2.1 打开交流输入电源之前

在这之前，要确保测试电压调节旋钮在“0”位置（逆时针方向的位置）。

3.2.2 连接低端测试线

每次使用仪器之前，要确保低端测试线没有损坏。

当被测件接到仪器时，首先要连低端测试线，然后接高端测试线，确保低端测试端安全地连到被测件的相应端（机壳保护地端）。如果连接不恰当，整个被测件可能被充电到一个危险的高压。

3.2.3 连接高压测试线

要注意接线顺序：先低端测试线，再高端测试线。

1. 按停止开关。
2. 检查输出电压表的指示是否为“0”，检查危险指示灯是否是关着的。
3. 连接高压测试线到高压输出端，连接仪器高压测试线到被测件。

3.2.4 测试参数改变之前

改变参数之前，按停止键，并要确保测试电压调节旋钮在逆时针的“0”位置。

3.2.5 暂停测试的注意点

暂停一个测试时，先要确保测试电压调节旋钮到逆时针的“0”位置，再按停止开关。如果不重新进行测试，或者你要离开测试区域，一定要关掉电源。

3.2.6 被充电到危险高压的配件

测试时碰到被测件，测试线，高压端附近的带高压的部分都是危险的。

警告：

提供给测试者的测试线的鳄鱼夹对高压不是绝对的绝缘。在测试的时候千万不要碰到它们。

3.3 关掉电源之后的警告

3.3.1 关闭电源之后需检查的项目

假如你必须接触被测件，测试线，探头，输出端及他们的附件来进行其它操作，要确保以下两点：

- 输出电压表指示是否为“0”。
- 危险灯是否已关闭。

绝缘电阻测试时，关掉电源之后被测件仍可能有高的测试电压存在。

3.3.2 残留的高电压

(一) 残留高压的警告

当你进行一个绝缘电阻测试的时候，被测件，测试线，探头，输出端及其附近都可能高压。即使你关掉直流电压输出，根据工作环境，电压在一段时间内仍可能存在，在这段时间里，千万不能碰到上面提到的东西，否则可能被电击。

当要碰带高压的部件之前，确保满足以下两个条件：

- (1) 输出电压表指示为“0”。
- (2) 危险指示灯熄灭。

(二) 检查放电

当输出被切断之后，仪器有一个内部电路来释放剩余高压。测试时，不要从仪器上移去被测件；如果移去被测件，被测件上的剩余高压将在很长一段时间内存在。

3.4 远程控制的警告

在远控模式下操作仪器要非常地小心，因为高压可被远程地打开和关闭！

提供安全方法如下：

- ✓ 确保在设置测试条件时，不输出电压。
- ✓ 确保在高压输出的时候，没有人能接触到被测件，测试线，探头，输出端及其附近区域。（测试状态）

3.5 禁止

3.5.1 禁止快速重复地开/关电源

在关掉电源开关以后，在下次打开之前要确保有几秒或更多地时间，不要快速重复打开/关掉电源开关，只有在特殊情况下才允许这么做。

3.5.2 禁止短路到大地

注意高压测试线不能和附近的交流电源或临近的接到大地的设备相短路，如果被短路了，仪器的机壳可能被充电到一个危险的高压。

确保把仪器的保护地端接到大地！如果正确地做了，仪器将不会有危险，即使当高压输出端和低压输出端短路时仪器的机壳也不会被充电到一个高的电压。

所以为了安全，确保仪器接地！关于接地方法的描述，参看 2.6 节“接地”。

3.6 紧急情况下的操作

如果有紧急事件（例如电击放电或被测件的燃烧）发生，采用以下的手段：
关掉仪器的电源开关，把仪器的电源线从交流电源插座上拔下。

3.7 崩溃

3.7.1 不要使用坏的测试仪

即使你按了 **STOP** 键，高压指示灯没有熄灭或模拟电压表的指针发生偏转，此时高压没有被关掉，表明仪器可能已经损坏，仪器可能处在一个非常危险的状态。如果发生这种情况请立即关掉电源开关，并把电源线从插座上拔下。请联系我们！千万不要自己尝试维修仪器。

3.7.2 高压指示灯

在由于指示灯本身或其它原因而导致高压指示灯不亮的情况下，继续使用仪器可能会导致错误的发生，且可能被电击。立即停止使用仪器，联系我们！

3.8 功率、温度和其它的使用限制

■ 在电压低于或等于 5kV 的情况下使用仪器

在没有负载的情况下仪器的最大输出电压可能高于 5kV。由于交流电源电压的波动，它可能更高。确保操作仪器在小于或等于 5kV 输出电压的范围内。

■ 为仪器提供暂停的时间

在交流测试的情况下，考虑高压变压器的热消耗及仪器的散热条件，当操作仪器在上限切断电流高于 50mA 的时候，要提供至少和测试时间一样的暂停时间。最大的允许测试时间是 30 分钟（在周围的环境温度不超过 40 度的时候）。假如这个限制被超越了，高压变压器有可能会损坏。

■ 使用在 ±10% 范围内的额定线电压

正常操作仪器要使交流线电压在 ±10% 范围内。否则仪器可能不能正常地操作，并肯定会被损坏。采取恰当的方法转化到这个范围中。

■ 不要在直射的阳光下或在高温，高湿，布满灰尘的空气中使用或操作仪器。

■ 考虑交流电源的承受力

仪器有一个容量为 500VA 的高压输出变压器，并能在以下的情况下驱动一个几十安培的输出电流：

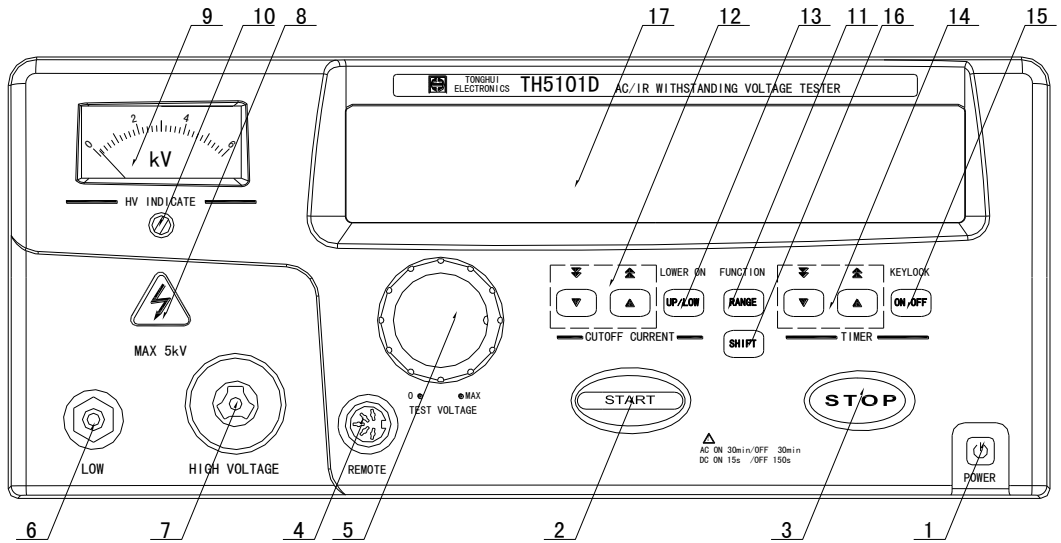
- (a) 在被测件中检测到一个失败之前的几十毫秒的时间里。
- (b) 在启动仪器时的几十毫秒的时间里。

警告：

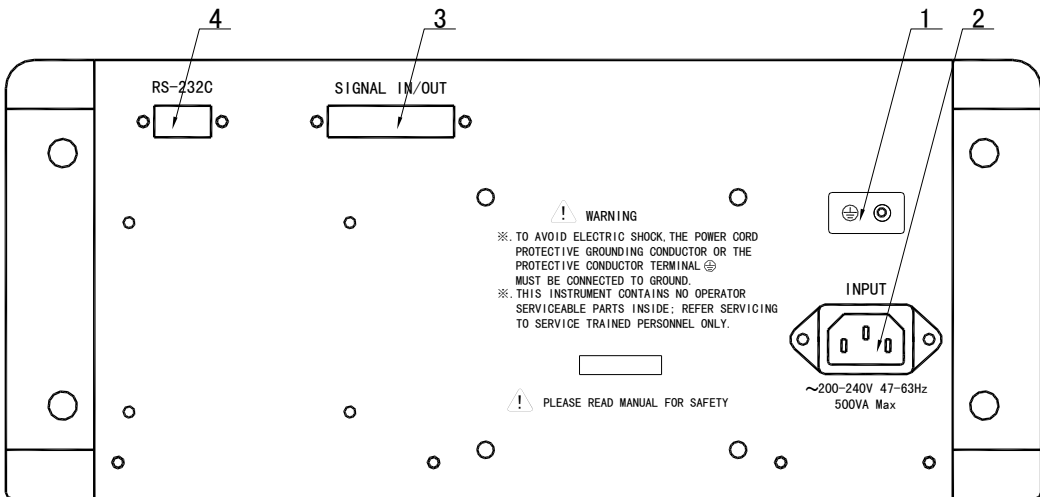
考虑交流电源的容量，不要把仪器连到一个使用过流保护器来切断电源类型的可控制的交流电源上。假如电源被切断了，仪器可能在输出电路中产生一个非常高的浪涌电压，这是非常危险的。

第 4 章 前面板和后面板项目的描述

前面板：



后面板：



4.1 前面板说明

【1】电源开关

当你打开电源开关时，仪器会自动地恢复到上次你关掉电源开关时保存测试条件（如切断电流，测试时间的设置）。打开电源开关时按住 **shift** 键，将会初始化测试条件，恢复到初始设置（出厂默认值），以前存在的测试条件将会丢失。

项目	初始设置数值
上限切断电流	0.2mA
下限切断电流	0.1mA
下限参考电阻	2.00MΩ
上限参考电阻	3.00 MΩ
下限通过/不通过判断（AC）	关闭
上限通过/不通过判断（IR）	关闭
测试时间(AC)	0.5s
测试时间(IR)	0.5s
等待时间（WaitTime）	0.2s
定时器功能	打开
键锁功能	关闭
通讯模式	0
测试模式、测试量程	AC, 2.5kV

注意

- 当改变上限切断电流，下限切断电流，下限参考电阻，上限参考电阻或测试时间后，必须进行一次测试或按 **STOP** 键，设置值才会被保存。

当你打开电源开关，仪器会自动进入准备好状态（“**READY**”指示灯亮）。但是，在下面的情况下这个指示灯将不会亮。如：

- (1) 仪器在保护状态（“**PROTECTION**”点亮）
 - (a) 后面板上的信号输入/输出连接器的键锁脚被打开。在此情况下，先清除互锁信号，再按停止键来清除保护状态，然后开始测试操作。（详见 6.3.3“互锁功能”）。
 - (b) 绝缘电阻的测试电压偏离量程的电压的 30% 范围，会出现保护状态，测试会结束，按 **STOP** 消除保护状态。
- (2) 交流设置时，下限切断电流高于上限切断电流，且下限通过/不通过判断功能被打开
此情况下，使下限切断电流设置比上限切断电流低，或关闭下限通过/不通过判断，然后开始操作仪器。
- (3) 绝缘电阻设置时，下限设置电阻高于上限设置电阻，且上限通过/不通过判断功能被打开
此情况下，使下限设置电阻比上限设置电阻低，或关闭上限通过/不通过判断，然后开始操作仪器。

- (4) 绝缘电阻设置时，量程设置错误的时候
100V 量程时，最小设置电阻 0.2k;
500V 量程时，最小设置电阻 1M,如果在这个范围以下，READY 消失。
1000V 量程时，最小设置电阻为 2M,如果在这个范围以下，READY 消失。

此情况下，设置到规定的值，READY 会出现。

- (5) 自动测试时，在 AC，或 IR 设置中，关闭 TIMER ON
转到 AC/IR 界面打开定时器，再转到自动测试界面，READY 显示。

【2】开始键

仪器处在准备好状态时（“READY”指示灯亮）按开始键，仪器将会按照设置参数执行测试。假如“remote”显示，前面板上的开始键不起作用，远控连接器或信号输入/输出连接器的开始控制信号起作用。假如后面板上的信号输入/输出连接器的测试模式开关被设置成瞬间测试模式，只有在按住开始键时测试才被执行，详见 6.6 节。

注意

- 不要从远控连接器和信号输入/输出连接器同时远控仪器。如果你那样做，将有不可预测的危险发生。详见 6.3 节，“远程控制”。

【3】停止键

停止键被用来停止测试或重置仪器。按此键，仪器将会有下面的功能：

- (1) 清除测试状态（“TEST”灭）
- (a) 用最高优先权来切断电压输出。
 - (d) 关闭“TEST”信息。
 - (c) 绝缘电阻测试时，启动放电电路。
 - (d) 若在输出电路中没有剩余测试电压，关闭危险指示灯。
 - (e) 关闭流入信号输入/输出连接器的测试信号和高压指示信号。
 - (f) 在自动测试的时候，等输出电路中没有剩余测试电压的时候，恢复到开始测试时前的设置状态。
- (2) 清除通过状态（“PASS”灭）
- (a) 关闭“PASS”信息。
 - (b) 关闭流入信号输入/输出连接器的通过信号。
- (3) 清除不通过状态（“FAIL”灭）
- (a) 关闭“上限不通过”（“U-FAIL”亮）及“下限不通过”（“L-FAIL”亮）信息。
 - (b) 关闭流入信号输入/输出连接器的上限不通过信号及下限不通过信号。
- (4) 清除保护状态（“PROTECTION”灭）
- (a) 关闭保护信息。
 - (b) 关闭流入信号输入/输出连接器的保护信号。
- 但是，假如信号输入/输出连接器的互锁脚被打开，仪器将不会清除保护状态。在这种情况下，清除互锁信号（详见 6.3.3，“互锁功能”），然后再按停止键来消除保护状态。

(5) 清除准备好状态 (“READY” 亮)

(a) 关闭 “READY” 信息。

(b) 关闭流入信号输入/输出连接器的准备好信号。

通常情况下，在你松开停止键之后，仪器进入准备好状态 (“READY” 亮)。

但是，你在下面的情况下，松开停止键后，仪器不能进入准备好状态。

◎ 保护状态的原因仍不能消除。

◎ 测试电压仍存在。

在 “TEST” 信号关闭之后高压指示灯仍亮着的状态。

◎ 在特殊模式开关中的双倍测试模式被设置时，松开停止键 0.5s 流逝以后。

假如测试模式的双倍测试模式被设置之后，在你松开停止键以后仪器进入准备好状态。然后，在约 0.5 秒时间流逝以后，仪器自动清除准备好状态。详见 6.6 节，“特殊测试模式的设置”。

◎ 在开始键按下的时候，停止键被松开。

注意

- 假如测试模式开关的不通过保持模式被设置，不通过状态或保护状态的清除能只用停止键来清除。
- 详见 6.6 节，“特殊测试模式的设置”。

[4] 远控连接器

该连接器通过一个远控盒或高压测试探头来远程控制测试操作的开始/停止功能。当你连上了设备的插头之后，远程控制电路被建立起来，“REMOTE” 信息出现，并且测试仪面板上的开始键不起作用。在这种情况下，在你拔出设备的插头之后，“REMOTE” 信号消失，测试仪面板上的开始键起作用。

⚠警告：

- 在交流测试模式中 4kV 以下的测试电压可用可选的高压测试探头。
- 不要同时使用远控连接器或信号输入/输出连接器来远控仪器。假如你这么做，将有不可预测的危险发生，详见 6.3 节，“远程控制”。

[5] 测试电压调节旋钮

这个调节旋钮用来调节测试电压。从逆时针 “0” 位置顺时针地转动调节旋钮，测试电压变大。

注意

- 不在测试操作的时候，确保把测试电压调节旋转变到逆时针的 “0” 位置。
- 在交流模式中，由于交流电源的波动，输出电压可能会变高。确保在低于相应量程电压的情况下操作仪器。

[6] 高压端

该测试端是仪器输出的高压线。在高压线和低压线之间（机壳地）输出高压被传送。

⚠警告：

- 在测试时，千万不要接触高压输出端。

[7] 低压端

该测试端是仪器输出的低压线，该端直接连到仪器的机壳。

[8] 高压指示灯

该红色灯亮表明测试电压被传送，只要在输出回路中有测试电压，它就会亮。

警告：

- 高压指示灯亮时，不要接触高压端，测试探头，被测件或其它有电荷的设备。

[9] 指针式表头

指针式表头指示输出电压的大小。表头在交流和直流两种模式下都工作。

[10] 指针式表头的零校准

指针式电压表的机械零校准。在零校准以前，确保电源开关被关闭。

[11] 测试电压量程/模式键 (RANGE)

该键用来选择测试电压量程和选择测试模式。在交流设置的时候，该键单独被按下的时候，电压量程在 2.5KV 和 5.0KV 之间选择；在直流电压设置的时候，该键单独被按的时候，电压在 100V,500V,1000V 三者之间循环切换；假如你按住 SHIFT 键的同时按该键，则选择 AC,IR,AC-IR,IR-AC 四种工作模式循环切换。

型号	选择量程和模式				
TH5101D/TH5101E	2.5kV AC	5kV AC	100V DC	500V DC	1000V DC
	AC		IR		
	AC-IR				
	IR-AC				

仪器在准备好状态的时候 (“READY” 亮)，该键起作用；假如仪器在测试状态 (“TEST” 亮) 或仪器在传送通过/不通过判断的时候 (“PASS” 或 “FAIL” 亮)，该键不起作用。

注意

- 在改变测试电压量程或测试模式之前，确保电压调节旋钮在逆时针的 “0” 位置。

[12] 切断电流键/设置电阻键 (▲▼)

这些键被用来增加或减少切断电流/设置电阻 (用于通过/不通过判断的参考电流/参考电阻)。当仪器在准备好状态 (“READY” 亮) 和 “KEYLOCK” 信息消失的时候这些键起作用。当在测试状态的时候 (“TEST” 亮) 或仪器传送通过/不通过判断的时候 (当 “PASS” 或 “FAIL” 亮)，这些键不起作用，另外，在 AC-IR,IR-AC 的时候，这些键也不起作用。

有两种切断电流/参考电阻，上限切断电流和下限切断电流/上限参考电阻和下限参考电阻。你能用 UP/LOW 键来选择哪一种切断电流/参考电阻，并用切断电流键/设置电阻键,来增加或减少所选定的切断电流/参考电阻。

在绝缘电阻的时候，如果下限设置电阻值，不在规定的量程范围内，LOWER ON 会闪烁，READY 消失，禁止开始测试。如下设置范围：

100V 量程时，最小设置电阻 0.2k；

500V 量程时，最小设置电阻 1M,如果在这个范围以下，LOWER ON 会闪烁，READY 消失。

1000V 量程时，最小设置电阻为 2M,如果在这个范围以下，LOWER ON 会闪烁，READY 消失。

设置电阻值到规定的范围内，自动消除此状态。

交流设置的时候，假如你单独地按下任何一键，将会以下面给出的分辨率来增加或减少。假如你在按它的同时按住 **SHIFT** 键，增加或减少的速率是原来的十倍。

绝缘电阻设置的时候，假如你单独地按下任何一键，将会以下面给出的分辨率来增加或减少。假如你在按它的同时按住 **SHIFT** 键，如果电阻值在 1M 以下，增加或减少的速率是原来的十倍；如果电阻值在 1M 以上，增加或减少的速率是原来的一百倍。

假如你按住键不放，将会自动地增加或减少。

▲键	增加切断电流设置/参考电阻设置。该设置在电流/电阻显示部分被显示。 (数字安培表/数字欧姆表)
▼键	减少切断电流设置/参考电阻设置。该设置在电流/电阻显示部分被显示。 (数字安培表/数字欧姆表)

上限/下限切断电流量程	分辨率	显示格式
0.1mA-9.9mA	0.1mA	X.X mA
10mA-110mA /10mA-45mA	1mA	XXX mA

注：TH5101D 设置范围到 110mA, TH5101E 设置范围到 45mA。

上限/下限参考电阻量程	分辨率	显示格式
0.2MΩ -9.99MΩ	0.01MΩ	X.XX MΩ
10.0 MΩ -99.9 MΩ	0.1 MΩ	XX.X MΩ
100 MΩ -999 MΩ	1 MΩ	XXX MΩ
1.00GΩ -9.99 GΩ	0.01 GΩ	X.XX GΩ
10 GΩ -99.9 GΩ	0.1 GΩ	XX.X GΩ

注意

- 因为上下限切断电流/上下限参考电阻能不受约束地设置，假如下限比上限设置的值大是可能的，并且下限切断电流/上限电阻的通过/不通过判断功能被打开，指示的单位 (“mA” / “MΩ” / “GΩ”) 闪烁并且 “READY” 信息消失，指示这种测试条件是不允许的。

[13] 切断电流高/低键(参考电阻上下限选择键) (UP/LOW)

该键用来选择上限或下限切断电流。假如你在按住 **SHIFT** 键的时候按该键，下限通过/不通过判断功能被打开或关闭。当仪器在准备好状态 (“READY” 亮) 和 “KEYLOCK” 信息关闭的时候，另外不在自动测试的状态的时候，该键起作用。当在测试状态 (“TEST” 亮) 或仪器在传送通过/不通过判断的时候 (当 “PASS” 或 “FAIL” 亮)，在自动测试状态的时候，该键不起作用。

(1) 该键单独被按下的时候:

每次你按下该键，上限或下限切断电流被选择，“UPPER” 信息或 “LOWER” 信息出现。“UPPER” 亮表明上限切断电流/上限参考电阻被选择，该值在电流读出/电阻读出上显示出来，你可以用 ▲▼ 来调整值的大小。“LOWER” 亮表明下限切断电流/下限参考电阻值被选择，该值在电流读出/电阻读出上显示出来，你可以用 ▲▼ 来调整值的大小。

(2) 在按住 SHIFT 键的时候按住 UP/LOW 键的时候:

每次你在按住 SHIFT 键的时候按住 UP/LOW 键:

交流时,“LOWER ON”信息消失或出现,指示下限判断功能有效或无效;

绝缘电阻时,“UPPER ON”信息消失或出现,指示上限判断功能有效或无效。

[14] 定时器键 (▲▼)

这些键被用来设置增加或减少测试时间。当仪器在准备好状态(“READY”亮)和“KEYLOCK”灭的时候,这些键起作用。当仪器处在测试状态的时候(“TEST”亮)或正在传送通过/不通过判断结果的时候(当“PASS”或“FAIL”亮),这些键不起作用。

假如你单独地按下任何一键,将会以下面给出的基本单位来增加或减少。假如你在按它的同时按住 SHIFT 键,增加或减少的速率是基本单位的十倍。假如你按住键不放,将会自动地增加或减少。

▲键	该键用来增加测试时间的设置。该设置将在时间显示部分显示。
▼键	该键用来减少测试时间的设置。该设置将在时间显示部分显示。

测试时间设置范围	基本单位	显示格式
0.2s-99.9s,关	0.1s	XX.X s
100s-999s,关	1s	XXX s

[15] 定时器打开/关掉键 (ON/OFF)

该键用来打开或关闭定时器功能。

假如你在按住 SHIFT 键时按该键,键锁功能(“KEYLOCK”)被打开或关闭。

(1) 定时器打开/关掉键 (ON/OFF) 单独被按下的时候:

每次你按下该键,定时器功能被打开或关闭。假如定时器功能被打开,“TIMER ON”出现,在这个条件下开始测试,定时器指示剩下的测试时间,在测试时间结束的时候停止测试。假如定时器功能被关闭,“TIMER ON”消失,在这种状态下,定时器指示流逝的时间,仪器不会结束测试。

当仪器处在准备好状态(“READY”亮)和“KEYLOCK”信息被关闭时,定时器打开/关闭功能键起作用。当仪器处在测试状态的时候或仪器正在传送通过/不通过判断的结果的时候,这些键不起作用。

(2) 在按 SHIFT 键的同时按下定时器打开/关掉键 (ON/OFF) 的时候:

假如在按住 SHIFT 键的同时按定时器打开/关掉键 (ON/OFF),下面提到的键被锁定且“KEYLOCK”信息出现,假如你再一次按它们,下面提到的键解锁,且“KEYLOCK”信息消失。

在锁键功能被确定的时候,下面的键被锁定。

- (a) 切断电流▲▼键
- (b) 切断电流上限/下限键 (UP/LOW)
- (c) 测试电压量程/模式键 (RANGE)
- (d) 定时器▲▼键
- (e) 定时器打开/关闭键 (ON/OFF)

注意

- 如果在 AC/IR 设置界面，定时器被关闭，“TIMER ON”消失，切换到自动测试的时候，TIMER ON 会闪烁，相应的量程指示也会同步闪烁，READY 消失。只有在 AC/IR 界面把它打开，才会消除闪烁。

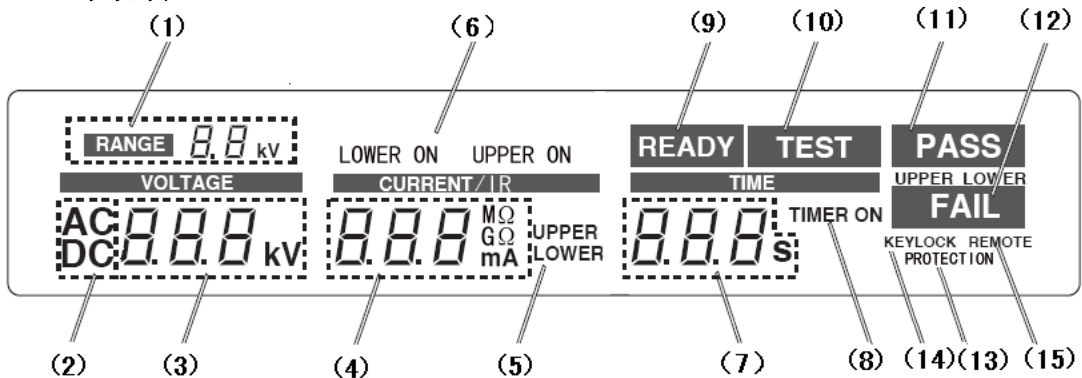
【16】转换键 (SHIFT)

- (1) 在按住 SHIFT 键的时候按打开电源开关。
初始化测试条件。
- (2) 在按住 SHIFT 键的同时按切断电流▲键及▼键。
见切断电流▲键及▼键功能说明。
- (3) 在按住 SHIFT 键的同时按测试电压量程/模式键 (RANGE)。
交流 (AC)，绝缘电阻 (IR)，AC-IR，IR-AC 模式循环切换。
- (4) 在按住 SHIFT 键的同时按上限/下限键 (UP/LOW)。
下限通过/不通过判断功能被打开或关闭。
- (5) 在按住 SHIFT 键的同时按定时器▲键及▼键。
见定时器▲键及▼键功能说明。
- (6) 在按住 SHIFT 键的同时按定时器打开/关闭键 (ON/OFF)。
键锁功能被打开或关闭。

【17】真空荧光显示部分 (VFD)

真空荧光显示指示测试条件，测试结果，和其它的项目。详见 4.2 节，“显示项目”。

4.2 显示说明



【1】测试电压量程信息

指示测试电压所选择的量程。

交流，可选的测试电压量程是 5kV 或 2.5kV。

直流，可选的测试电压量程是 0.1kV,0.5kV,1.0kV。

自动测试时，显示相对应的代码（如下表格）。

AC-IR，前面一位显示 AC 的量程代码，后面一位显示 IR 量程代码。

IR-AC，前面一位显示 IR 的量程代码，后面一位显示 AC 量程代码。

量程信息	2.5kV	5kV	0.1kV	0.5kV	1.0kV
量程代码	0	1	2	3	4

[2] 交流/直流测试电压指示信息

指示测试电压所选的交流或直流电压指示。可选的测试电压有交流或直流电压。

[3] 电压显示（数字伏特表）

电压显示（数字伏特表）指示输出电压。它可以持续的监视输出端电压。

数字伏特表可共用于交流电压表或直流电压表。

测量范围和分辨率

测量范围		分辨率	显示格式
5kVAC 范围	0kV-6.5kV	27.77V	X.XX kV
2.5kVAC 范围	0kV-3.25kV	13.88V	X.XX kV
0.1kVDC			XXX V
0.5kVDC			XXX V
1.0kVDC			X.XX kV

[4] 电流显示（数字安培表）/电阻显示（数字欧姆表）

交流的时候，当仪器在测试状态的时候（“TEST”亮），电流显示测试电流；当仪器处在不是测试状态的时候，它显示预设的上限或下限切断电流值。

绝缘电阻的时候，当仪器在测试状态的时候（“TEST”亮），电阻显示测试电阻；当仪器处在不是测试状态的时候，它显示预设的上限或下限参考电阻值。

1.显示的项目

在准备好状态的时候		在测试中状态的时候
“UPPER”亮的时候	当“LOWER”亮的时候	测量的电流/测量的电阻
上限切断电流/上限参考电阻	下限切断电流/下限参考电阻	

2.设置范围

型号	交流测试模式	直流测试模式
	上限/下限切断电流	上限/下限参考电阻值
TH5101D/TH5101E	0.1mA-110mA /0.1mA-45mA	0.20MΩ -99.9GΩ

3. 设置的分辨率和显示格式

上限/下限切断电流范围	分辨率	显示格式
0.1mA-9.9mA	0.1mA	X.X
10mA-110mA /10mA-45mA	1mA	XXX

注：TH5101D 设置范围到 110mA,TH5101E 设置范围到 45mA。

上限/下限参考电阻量程	分辨率	显示格式
0.2MΩ -9.99MΩ	0.01 MΩ	X.XX MΩ
10.0 MΩ -99.9 MΩ	0.1 MΩ	XX.X MΩ
100 MΩ -999 MΩ	1 MΩ	XXX MΩ
1.00GΩ -9.99 GΩ	0.01 GΩ	X.XX GΩ
10 GΩ -99.9 GΩ	0.1 GΩ	XX.X GΩ

[5] 上限信息及下限信息

该信息表明安培表正在显示上限切断电流或下限切断电流。当仪器在准备好状态（“READY”亮）和“KEYLOCK”信息消失的时候，可用 UP/LOW 键来在上限和下限切断电流之间切换。当测试在进行的时候（“TEST”亮），“UPPER”和“LOWER”信息消失，安培表显示测量的电流。

[6] 下限打开信息/上限打开信息

指示下限（上限）通过/不通过功能被打开。当该功能被打开的时候，该信息显示“LOWER ON”（“UPPER ON”）亮；当被关掉的时候，该信息消失，“LOWER ON”（“UPPER ON”）灭。

当仪器在准备好状态（“READY”亮）和“KEYLOCK”信息消失的时候，在按住SHIFT键的同时按UP/LOW键来打开或关闭该功能。交流测试的时候，可打开/关闭下限判断功能；在绝缘电阻测试的时候，可打开/关闭上限判断功能。

[7] 定时器

当仪器处在测试状态的时候，时间显示指示还剩的或已经流逝的测试时间。当仪器在准备好状态（“READY”亮）和“KEYLOCK”信息消失的时候，预设的时间可用▲▼键来增加或减少。假如你在按住SHIFT键的同时按▲或▼键，增加/减少的速率将会是原来的十倍。

假如定时器功能被打开（“TIMER ON”亮），显示时间会按照测试时间的流逝而减少，在预设的时间流逝的时候测试结束。假如定时器功能被关掉（“TIMER ON”熄灭），显示时间从零开始，并且随着测试时间的流逝而增长，预设时间流逝的时候，测试不会结束。预设的设置时间可在三种情况下设置：交流模式；绝缘电阻模式；自动测试模式中，设置中间等待时间。

1.显示项目

在准备好状态的时候	在测试中状态的时候	
	“TIMER ON”出现	“TIMER ON”消失
显示预设时间	还存在的时间	流逝的时间

2.设置范围，分辨率，和显示格式

设置范围	分辨率	显示格式
0.2s-99.9s 或关闭	0.1s	XX.X
100s-999s 或关闭	1s	XXX

[8] 定时器打开信息

该信息指示定时器功能被打开，当仪器在准备好状态（“READY”亮）和“KEYLOCK”信息消失的时候，可用打开/关闭键来打开或关闭定时器功能。交流和绝缘电阻测试模式，可分别打开或关闭定时器。

如果在交流或绝缘电阻时，某个定时器，关闭了，转到自动测试模式，“TIMER ON”会闪烁，相应的量程信息会同步闪烁，READY消失，禁止测试。

[9] 准备好信息（“READY”亮）

该信息表明仪器是准备好的，可以进行测试操作。当该信息显示的时候，按START键，仪器将会按照在显示板上显示的参数来开始测试操作。

[10] 测试信息

该信息表明仪器正处在测试状态（仪器通过传送测试电压来进行测试操作的状态）。为了清除这个状态，按STOP键。

[11] 通过信息

当通过/不通过判断是通过合格的时候，该信息出现（当测试时间内测试是通过的时候出现该信号）。假如定时器功能被关闭或测试被中止，将不会出现通过信息。通常情况下，它出现大约是0.2s的时间。假如你设置测试模式为通过保持模式，该信息被保持，要从通过保持的状态重置仪器，需按STOP键。

【12】不通过信息

上限不通过信息：当上限通过/不通过判断的结果是不通过的，该信息（黄色）出现，表明流过被测件的电流/绝缘电阻大于预设的上限切断电流/上限参考电阻值。要重置仪器，按 STOP 键。

下限不通过信息：当下限通过/不通过判断的结果是不通过的，该信息（黄色）出现，表明流过被测件的电流/绝缘电阻小于预设的下限切断电流/下限参考电阻值。要重置仪器，按 STOP 键。

【13】保护信息

下面提到的任何一种原因，仪器进入保护状态，该信息（黄色）出现，并切断输出电压。为了清除保护状态，先消除事故的原因，再按 STOP 键。

1. 信号输入/输出连接器的互锁信号输入脚被打开。
2. 测试模式或量程转换发生错误。
3. 绝缘电阻测试时，等待判断时间流逝后，测试电压偏离量程电压的 30% 外。
4. 远控功能的生效或失效，会出现保护，按 STOP 消除此保护。

【14】键锁信息

在键锁功能被打开的时候，该信息出现；在该功能被关闭的时候，该信息消失。键锁功能使以下的键不起作用：

- (a) 切断电流▲▼键
- (b) 切断电流上限/下限键（UP/LOW）
- (c) 测试电压量程/模式键（RANGE）
- (d) 定时器▲▼键
- (e) 定时器打开/关闭键（ON/OFF）

按住 SHIFT 键时按 ON/OFF 键，可在任何时候打开或关闭键锁功能。

【15】远控信息

该信息表明仪器通过远控连接器或信号输入/输出连接器被远程控制。当接受一个 RS-232C 接口来的远控命令的时候，它也会出现。在该信息出现的时候，面板上的开始键不起作用。详见 6.3，“远程控制”。

4.3 后面板说明

【1】保护接地端

该端用来把仪器连到大地。为了安全，确保仪器接地。对于接地方法的描述，详见 2.6 节，“接地”。

【2】交流电源连接部分

为交流电源输入的电源线连接器。

【3】信号输入/输出连接器

信号输入/输出连接器是一个 25 芯的电缆接头，用于互锁信号，测试开始/停止的远控信号，状态输出信号的输出及测试模式。详见 6.3.3 节“互锁功能”，6.3.2 节“通过信号输入/输出的远程控制”，详见 6.6 节，“特殊设置模式的设置”。

【4】RS-232C 连接器

该连接器用来连接一根 RS-232C 线缆。测试的值和测试结果通过 RS-232C 接口来输出到如个人电脑或串行打印机等的一个外部设备。

第 5 章 测试过程前的准备

5.1 初始设置

表格 5.1 给出了仪器内部存储器设置数据的出厂值。

项目	初始设置数值
上限切断电流	0.2mA
下限切断电流	0.1mA
下限参考电阻	2.00MΩ
上限参考电阻	3.00 MΩ
下限通过/不通过判断 (AC)	关闭
上限通过/不通过判断 (IR)	关闭
测试时间(AC)	0.5s
测试时间(IR)	0.5s
等待时间 (WaitTime)	0.2s
定时器功能	打开
键锁功能	关闭
通讯模式	0
测试模式、测试量程	AC, 2.5kV

采取以下的过程来把设置值恢复到出厂值。

1. 打开电源开关的同时按住“SHIFT”键。真空荧光显示屏开始放光，显示电源已经被打开了。
2. 松开“SHIFT”键和电源键。
在几秒之后，荧光屏会显示版本号，型号名，通讯模式号。如果荧光屏上什么都没有显示，重新按步骤来执行一遍。

5.2 检查仪器的工作

1. 确保电源开关是关着的。
2. 前面板上的电压调节旋钮是否在逆时针的零位置。
3. 检查被提供的 25 芯电缆插头有没有连到后面板上的信号输入/输出端。
4. 检查电源线正确地连接。
5. 打开电源开关的时候，按住“SHIFT”键。几秒后，荧光屏显示版本号，型号名，和交互模式号。几秒钟后初始设置数据将会显示出来。
6. 在键锁的情况下检查保护状态（保护灯亮）是否有效。
7. 关掉电源开关。
8. 连接 25 芯电缆插头到后面板上的信号输入/输出端
9. 打开电源开关，检查仪器是否在准备状态（“READY”指示灯亮）。

5.3 在开始测试操作前核对仪器

1. 模拟电压表的校准

打开电源前检查模拟电压表的指示是否在“0”位置。如果不是，在零点调节器上调整它到“0”位置。电源打开时，如想做这个调整，请先关掉电源。

2. 互锁功能

开始操作仪器前，要确保测试系统有个合适的互锁功能。

3. 不在保护状态的仪器

假如仪器在保护状态，即使你按了开始键，仪器也不会开始测试操作和不传递测试电压。消除导致仪器保护状态的原因，然后按停止键。

保护状态的原因如下：

- ① 信号输入/输出接头的互锁输入信号脚是开着的。
- ② 测试模式或量程转换发生错误。
- ③ 绝缘电阻的测试电压偏离量程的电压的 30% 范围。

第 6 章 测试过程

6.1 交流耐压测试过程

设置需要的测试参数来测试你的被测件。可利用测试参数的范围：

测试电压	上限切断电流的标准	下限切断电流的标准	测试时间
0kV-5kV	0.1mA-110mA /0.1mA-45mA	0.1mA-110mA 或关 /0.1mA-45mA 或关	0.2s-999s 或关

注：TH5101D 设置范围到 110mA,TH5101E 设置范围到 45mA。

6.1.1 选择一个交流测试量程

用“RANGE”按键，选择一个交流测试电压量程（2.5kV 或 5kV）。交流测试模式的信息会出现，测试电压量程信息将会指示出你所选择的测试电压量程。

注意

- 转换测试电压量程，要确保测试电压调节旋钮在逆时针的“0”位置。
- 测试时（“TEST”信息出现的过程），“RANGE”按键是无效的。

6.1.2 设置上限切断电流

这个过程是设置上限切断电流，是被测件好坏判断的标准。如果流过被测件的电流超过这个值，被测件被判断为不通过。

设置过程：

- ① 用“UP/LOW”键来选择上限切断电流设定模式。“UPPER”信息会出现，储存的上限电流将通过电流显示窗口显示出来。
- ② 用▲和▼键，根据需要来调整已设的上限切断电流值。假如你同时按“SHIFT”键，调整的速度将会以十倍基数来增加。当前电流值会在电流显示窗口显示出来。

上限切断电流设置的范围：0.1mA-110mA/45mA（TH5101D/TH5101E）。

分辨率和显示形式

上限切断电流范围	分辨率	显示形式
0.1mA-9.9mA	0.1mA	X.XmA
10mA-110mA /10mA-45mA	1mA	XXXmA

注：TH5101D 设置范围到 110mA,TH5101E 设置范围到 45mA。

注意

- 仪器在准备好状态（即“READY”信息显示）和“KEYLOCK”信号被关掉时，此键起作用。仪器处在测试状态（“TEST”信息显示）或者当仪器正在传送通过/不通过判断的结果（“PASS”或“FAIL”信号出现）的时候，此键不起作用。

6.1.3 设置下限切断电流

这个过程是设置下限电流，是被测件好坏判断的标准。如果流过被测件的电流低于这个限制，被测件被判断不合格。通过这种设置，你能区别电流很小的被测件，因此可以提高测试的可靠性。假如这种设置对你的测试不方便，你能关掉下限通过/不通过判断功能。

设置过程:

1. 用 UP/LOW 键来选择下限切断电流设置模式。“LOWER”信息将出现,已储存的下限电流将通过电流显示窗口显示出来。
2. 用▲和▼键根据需要来调整已设的下限切断电流值。假如你同时按住“SHIFT”键,调整速度将以十倍基数来增加。当前电流值将在电流显示窗口显示出来。
3. 当你按下“SHIFT”键的同时,按下“UP/LOW”键,下限通过/不通过判断功能将生效,并且“LOWER ON”会出现。

下限切断电流设置的范围: 0.1mA-110mA/45mA 或关 (TH5101D/TH5101E)

分辨率和显示模式:

下限切断电流范围	分辨率	显示模式
0.1mA-9.9mA	0.1mA	X.XmA
10mA-110mA /10mA-45mA	1mA	XXXmA

注: TH5101D 设置范围到 110mA,TH5101E 设置范围到 45mA。

注意

- 仪器在准备好状态(即“READY”信息显示)和“KEYLOCK”信号被关掉时,此键起作用。仪器处在测试状态(“TEST”信息显示)或当仪器正在传送通过/不通过判断的结果(“PASS”或“FAIL”信号出现)的时候,此键不起作用。
- 因为上/下限切断电流可以被独立地设置,所以后者设置可能比前者高,此时如下限切断电流判断功能被打开,“mA”(电流测量的单位)闪亮,“READY”信息消失,指示这种测试条件不被允许。

6.1.4 设置测试时间

这个过程是来设置仪器测试状态(仪器传送测试电压的状态)的测试时间。当在没有任何不通过判断,随着时间的流逝,仪器将结束测试,给出一个通过判断。如你不需要它,可以关掉定时器功能。

注意

- 测试时间和暂停时间都是通过设置上限切断电流来限制。前面板上的字“ON 30min”显示一个最大的测试时间,“OFF 30min”显示一个最短的暂停时间。具体参考 9.1。

设置过程:

1. 用▲和▼键来调整预设的测试时间,同时按住“SHIFT”,调整速度将会以 10 倍的分辨率递增。设置的时间在时间显示窗口显示。
2. 打开(关掉)时间功能,按“ON/OFF”键。打开时,“TIME ON”会显示。

分辨率和显示格式

测试时间	分辨率	显示格式
0.2s-99.9s,关	0.1s	XX.X
100s-999s,关	1s	XXX

注意

- 仪器在准备好状态(“READY”信息显示)和“KEYLOCK”信号被关掉时,ON/OFF 键起作用。在 TEST-ON 状态(“TEST”信息显示)和仪器在传送通过/不通过判断的结果的时候,他们是不起作用的。

6.1.5 设置测试电压

这个过程是来设置用于被测件的测试电压（仪器的输出高压）的。

注意

- 为了得到稳定的测试电压（高压），仪器一定要使用稳定的交流电源。在进行交流耐压测试时，从仪器的内部电路结构来看，输出电压是受交流电源的波动的影响的。

设置流程：

1. 按“SHIFT”键时按 UP/LOW 键，来关掉下限通过/不通过判断功能。“LOWER ON”将消失。
2. 按 ON/OFF 键来关掉定时器功能。“TIMER ON”将消失。
3. 检查测试电压调节旋钮是不是在“0”位置（逆时针方向）和仪器是否在准备好状态（“READY”信号将显示），然后按开始按键。
4. 在模拟电压表或者数字电压表上读出实际输出电压，顺时针调节测试电压调节旋钮使输出电压到想要的值。
5. 按停止键来关掉输出电压。
6. 通过按 ON/OFF 键来打开定时器功能。“TIMER ON”将显示。
7. 如果你也需要低端通过/不通过功能，在按住“SHIFT”键的同时按 UP/LOW 键。“LOWER ON”显示。

6.1.6 连接被测件

连接过程：

1. 确保模拟电压表在“0”位置，高压指示灯熄灭，“READY”信息出现。
2. 连接低压测试线到低压接线端，连接高压测试线到高压接线端。
3. 为了确保高压被释放，把低压测试线和高压测试线短路。
4. 连接低压测试线到被测件，连接高压测试线到被测件。

6.1.7 进行一个测试

测试条件设置例子，给出以下的条件：

测试电压量程	2.5kVAC
测试电压	1.2kV
上限切断电流	10mA
下限通过/不通过判断功能	OFF
测试时间	1s

注意

- 通过实际地输出电压来设置测试电压。具体看 6.1.5 节，“设置测试电压”。

测试过程

1. 当仪器在“READY”状态（“READY”信号出现），按开始按钮来启动测试。
 - ◆ 危险指示灯点亮。
 - ◆ 输入/输出连接器的 HV-ON 信号及 TEST 信号被开启。
 - ◆ “TEST”信号显示。
 - ◆ 在高压测试端和低压测试端之间测试电压被传送。
 - ◆ 模拟电压表指示测试电压。（即使仪器不在测试状态，电压表也指示电压）。
 - ◆ 数字电压表显示测试电压。（即使仪器不在测试状态，电压表也显示电压）。
 - ◆ 数字电流表显示已测试的电流。
 - ◆ 时间显示残留的测试时间或流逝的测试时间。

注意

- 假如仪器在保护状态，仪器将不会开始测试。
- 如果一个停止信号被应用，仪器将不会开始测试。

2. 假如测试结果为通过，如果预设的测试时间流逝，仪器将给出一个通过判断。如果测试结果是通过的，下面的动作将会发生：
 - ◆ 仪器结束测试和切断测试电压。
 - ◆ “TEST” 信号消失，输入/输出连接器的 TEST 信号被关闭。
 - ◆ 危险指示灯熄灭，输入/输出连接器的 HV-ON 信号被关掉。（只要在输出回路中存在残留的测试电压它将不会熄灭。）
 - ◆ “PASS” 显示，蜂鸣器响，信号输入/输出连接器的 PASS 信号被打开。
3. 在常规的状态中，PASS 状态持续接近 0.2 秒后仪器将自动地重置到 READY 状态（READY 信息会显示），下面地动作将发生。
 - ◆ “PASS” 显示消失，蜂鸣器停止响。
 - ◆ 信号输入/输出的连接器的 PASS 信号被关掉。

注意

- 仪器在以下任何一种情况的时候都将不会自动地复位到 READY 状态。
 - ◇ 后面板上的测试模式被设置为通过保持模式，在这种情况下通过状态将被持续的保持。要复位它，按 STOP 键（详见 6.6 节，“特殊测试模式的设置”）。
 - ◇ 只要保护状态的原因存在（详见 4.2 节“显示项目”）。
 - ◇ 停止键被按的时候（包括远程控制盒的停止开关）。
 - ◇ 当开始键在按住的状态（包括远程控制盒的开始键）。

4. 假如定时器被关闭，“TIMER ON” 信息将不显示，测试将不会自动地停止。手动地来按停止键来停止测试。这种情况仪器不会作出通过判断，并且下面地动作将发生：
 - ◆ 仪器结束测试和切断测试电压。
 - ◆ “TEST” 信息消失，信号输入/输出连接器的 TEST 信号被关掉。
 - ◆ 危险指示灯灭。输入/输出连接器的 HV-ON 信号被关掉（只要在输出回路中仍有残留的测试电压它将不会熄灭。）
5. 假如测试结果为失败。

假如测试过程中的漏电流超过了下面给的限制，仪器将给一个不通过判断，并切断测试电压和结束测试。

 - (A) 测试电流大于上限切断电流：此情况下，“UPPER FAIL” 信息将出现。
 - (B) 测试电流低于下限切断电流：此情况下，“LOWER FAIL” 信息将出现。（假定下限切断电流被设置和下限通过/不通过判断功能被打开）。

测试结果失败执行的动作：

- ◆ 仪器结束测试并切断测试电压。
 - ◆ “TEST” 消失，输入/输出连接器的 TEST 信号被关掉。
 - ◆ 危险指示灯熄灭。输入/输出连接器的 HV-ON 信号被关掉（只要在输出回路中仍有残留的测试电压它将不会熄灭。）
 - ◆ “UPPER FAIL”或“LOWER FAIL” 显示。
 - ◆ 输入/输出连接器的 U_FAIL 信号和 L_FAIL 信号开启，蜂鸣器响。
6. 不通过判断不会自动的复位。要复位它，要按停止键。

6.1.8 重复测试

仪器经过一个通过判断 0.2 秒时间后，仪器将自动地复位到 **READY** 状态，允许你通过按开始键来重复测试。仪器在远程控制的时候也是同样的应用。

注意

- 仪器在以下任何一种情况的时候都将不会自动地复位到 **READY** 状态。
 - ◇ 后面板上的测试模式被设置为通过保持模式，此时，通过状态将被的保持。要复位它，按 **STOP** 键。（详见 6.6 节，“特殊测试模式的设置”。）
 - ◇ 只要保护状态的原因存在。（详见 4.2 节“显示项目”。）
 - ◇ 停止键被按的时候（包括远程控制盒的停止开关。）。)
 - ◇ 当开始键在按住的状态（包括远程控制盒的开始键。）。)
- 当测试是在一个不通过判断的情况下结束的，按停止键来复位仪器到 **READY** 状态，然后按开始键。在远程控制的时候也一样的应用。

6.2 绝缘电阻测试过程：

设置要求的测试参数来测试你的被测件。仪器测试参数的范围如下：

测试电压	上限参考电阻的标准	下限参考电阻的标准	测试时间
100V	0.2MΩ — 800MΩ	0.2MΩ — 1.0GΩ	0.2s-999s 或关
500V	1.0MΩ — 4.0GΩ	1.0MΩ — 5.0GΩ	0.2s-999s 或关
1000V	2.0MΩ — 10GΩ	2.0MΩ — 10GΩ	0.2s-999s 或关

6.2.1 选择一个直流测试电压量程

用测试电压量程转换键 (**RANGE**)，选择 **IR** 测试量程 (0.1kV,0.5kV,1.0kV)，**IR** 测试模式信息会出现，测试电压量程信息会指示你所选择量程。

6.2.2 设置下限参考电阻

这个过程设置下限参考电阻。

下限参考电阻设置范围：0.2 MΩ — 99.9 GΩ 。

分辨率和显示格式：

上限/下限参考电阻量程	分辨率	显示格式
0.2MΩ -9.99MΩ	0.01MΩ	X.XXMΩ
10.0 MΩ — 99.9 MΩ	0.1 MΩ	XX.X MΩ
100 MΩ -999 MΩ	1 MΩ	XXX MΩ
1.00GΩ -9.99 GΩ	0.01 GΩ	X.XX GΩ
10 GΩ -99.9 GΩ	0.1 GΩ	XX.X GΩ

在绝缘电阻的时候,如果下限设置电阻值,不在规定的量程范围内,LOWER ON 会闪烁,READY 消失,禁止开始测试。如下设置范围:

100V 量程时,最小设置电阻 0.2k;

500V 量程时,最小设置电阻 1M,如果在这个范围以下,LOWER ON 会闪烁,READY 消失。

1000V 量程时,最小设置电阻为 2M,如果在这个范围以下,LOWER ON 会闪烁,READY 消失。

设置电阻值到规定的范围内,自动消除此状态。

6.2.3 设置上限参考电阻

这个过程是设置上限参考电阻,请参见 6.1.3

上限参考电阻设置的范围: 0.2 MΩ –99.9 GΩ 或关

分辨率和显示模式:

同上表(下限参考电阻的设置)。

6.2.4 设置测试时间

设置仪器测试状态(仪器传送测试电压的状态)的测试时间,请参见 6.1.4

6.2.5 连接被测件

设置过程,请参见 6.1.6。

6.2.6 进行一个测试

测试条件设置例子,给出以下的条件:

测试电压量程	500V
下限参考电阻的设置	10MΩ
上限通过/不通过判断功能	OFF
测试时间	5s

测试流程请参见 6.1.7 的测试流程。

6.2.7 重复测试

请参见 6.1.8

6.3 耐压到绝缘的自动转换测试

本测设步骤按照交流耐压测试 → 绝缘电阻测试的顺序执行。进入本测试过程过程，按 SHIFT+RANGE 键，再经过 IR 之后的一个状态。

6.3.1 进入量程的状态说明

进入该测试过程后，进入交流准备好状态（量程显示部分用代码显示；预设时间部分不再是交流的预设时间，而是耐压测试完后转绝缘电阻的等待时间的显示）。

注意：仪器的量程用代码显示，详见 4.2 显示说明部分。AC-IR,前面一位显示 AC 的量程代码，后面一位显示 IR 量程代码。量程划分如下表：

量程信息	2.5kV	5kV	0.1kV	0.5kV	1.0kV
量程代码	0	1	2	3	4

例：RANGE 02 指示现在仪器是交流到绝缘电阻的测试。
耐压的量程为： 2.5kV。
绝缘电阻的量程为：0.1kV。

6.3.2 AC-IR 各参数的设置

在进入 AC-IR 的状态之后，各参数设置不能再设。如想设置，按 SHIFT+RANGE，退回单交流，或单绝缘电阻的状态开始设置。设置完毕，再进入 AC-IR，进行测试。

注意

- 此时，按键基本都不起作用（除测试模式转换键 SHIFT+RANGE,键锁键 SHIFT+TIMER ON）。需返回单独界面进行设置各参数。

不能测试（READY 消失）的说明：

- (1) 交流设置部分，下限参考电流大于上限参考电流，且下限判断功能被打开。进入 AC-IR 后，“mA”会闪烁，并且相应量程代码也会同步闪烁。READY 消失。
退回交流测试模式，更改之，下限测试电流设置小于上限测试电流设置。或关闭下限判断功能。再进入 AC-IR 状态，闪烁消失，READY 出现。
- (2) 绝缘电阻设置部分，下限参考电阻大于上限参考电阻，且上限判断功能被打开。进入 AC-IR 后，相应的量程代码会闪烁，READY 消失，无法开始测试。
退回绝缘电阻测试模式，更改之，下限测试电流设置小于上限测试电流设置。或关闭上限判断功能。再进入 AC-IR 状态，闪烁消失，READY 出现。
- (3) 绝缘电阻设置部分，如果下限设置电阻值，不在规定的量程范围，如下设置范围：
0.1kV 量程时，最小设置电阻 0.2k；
0.5kV 量程时，最小设置电阻 1M；
1.0kV 量程时，最小设置电阻为 2M。
进入 AC-IR 后，相应的量程代码会闪烁，READY 消失，无法开始测试。
退回绝缘电阻测试模式，更改之，使量程的电阻值在规定的范围内。再进入 AC-IR 状态，闪烁消失，READY 出现。

(4) 交流或绝缘电阻部分，如果任一定时器被关闭。进入 AC-IR 后，TIMER ON 会闪烁，相应的量程代码会闪烁，READY 消失，无法开始测试。

退回相应的测试模式，打开定时器。再进入 AC-IR 状态，闪烁消失，READY 出现。（在 AC-IR 时候，AC 和 IR 的定时器一定要被打开）

6.3.3 耐压测试完后转绝缘电阻的等待时间的设置

设置的默认值为：0.2s。测试范围：0.2s-999s。按定时器的▲键与▼键，来更改中间的等待时间。详见 6.1.4。 注意：此时，定时器的 TIMER ON/OFF 失效，不起作用。

注意

◇ 等待时间，AC-IR 和 IR-AC 两者之间的等待时间是共用的。改变任何一个，另外一个都会改变。

6.3.4 测试过程

在设置过程，请参见 6.1.6。在单独测试的时候把所有的参数设好。再进入 AC-IR 模式。

① 交流测试部分，按照单交流部分的设置开始工作，电流显示部分显示测试的实际电流，定时器显示交流测试的剩下的时间，仪器通过/不通过的判断，同单交流部分。

② 在交流测试完毕，在中间等待时间段，电压被关闭，显示电流部分会黑屏指示，HV ON 指示灯会亮，TEST 会亮。此时等待时间会倒计时，显示剩下的的等待时间。

③ 转绝缘电阻部分，按照单绝缘电阻部分的设置开始工作，电阻显示部分显示测试的实际电阻，定时器显示绝缘电阻测试的剩下的时间，仪器通过/不通过的判断，同单绝缘电阻部分。

④ 测试结束，仪器自动复位到开始测试前的状态。

6.3.5 进行一个测试

测试条件设置例子，给出以下的条件：

AC	测试的电压量程	2.5kV
	测试电压	1.0kV
	上限切断电流	10mA
	下限通过/不通过判断功能	OFF
	测试时间	5.0s
等待时间 (WaitTime)		2.0s
IR	测试的电压量程	0.5kV
	下限参考电阻值	100MΩ
	上限参考电阻值	10.0GΩ
	上限通过/不通过判断功能	ON
	测试时间	10s

注：交流、绝缘电阻的定时器都要打开！

注意

- 交流部分，通过实际地输出电压来设置测试电压。具体看 6.1.5 节，“设置测试电压”。

测试过程

- (一) 当仪器在“READY”状态(“READY”信号出现)，按开始按钮来启动测试。
 - ◆ 危险指示灯点亮。
 - ◆ 输入/输出连接器的 HV-ON 信号及 TEST 信号被开启。
 - ◆ “TEST”信号显示。
 - ◆ 在高压测试端和低压测试端之间测试电压被传送。
 - ◆ 模拟电压表指示测试电压。(即使仪器不在测试状态，电压表也指示电压)。
 - ◆ 数字电压表显示测试电压。(即使仪器不在测试状态，电压表也显示电压)。
 - ◆ 数字电流表显示已测试的电流。
 - ◆ 时间显示残留的测试时间或流逝的测试时间。

注意

- 假如仪器在保护状态，仪器将不会开始测试。
- 如果一个停止信号被应用，仪器将不会开始测试。

- (二) 假如测试过程中的漏电流超过了下面给的限制，仪器将给一个不通过判断，并切断测试电压和结束测试。

(A) 测试电流大于上限切断电流：此情况下，“UPPER FAIL”信息将出现。

(B) 测试电流低于下限切断电流：此情况下，“LOWER FAIL”信息将出现。

(假定下限切断电流被设置和下限通过/不通过判断功能被打开)。

测试结果失败执行的动作：

- ◆ 仪器结束测试并切断测试电压。
- ◆ “TEST”消失，输入/输出连接器的 TEST 信号被关掉。
- ◆ 危险指示灯熄灭。输入/输出连接器的 HV-ON 信号被关掉(只要在输出回路中仍有残留的测试电压它将不会熄灭。)
- ◆ “UPPER FAIL”或“LOWER FAIL”显示。
- ◆ 输入/输出连接器的 U_FAIL 信号和 L_FAIL 信号开启，蜂鸣器响。

- (三) 不通过判断不会自动复位。要复位它，要按停止键。恢复到开始测试前的状态。

- (四) 预设的测试时间流逝，仪器没有给出不合格判断，仪器进入中间等待状态。此时，下面的动作将会发生：

- ◆ 仪器切断测试电压，电压显示会为 0.00kV。
- ◆ 显示电流部分会黑屏指示。指示现在处在中间等待状态，时间显示剩余的等待时间。

- (五) 等待时间流逝以后，仪器自动转到绝缘电阻测试，并启动测试。

- ◆ 在高压测试端和低压测试端之间测试电压被传送。
- ◆ 模拟电压表指示测试电压。(即使仪器不在测试状态，电压表也指示电压)。
- ◆ 数字电压表显示测试电压。(即使仪器不在测试状态，电压表也显示电压)。
- ◆ 数字欧姆表显示已测试的电阻。
- ◆ 时间显示残留的测试时间。

(f) 假如测试结果为通过，如果预设的测试时间流逝，仪器将给出一个通过判断。
如果测试结果是通过的，下面的动作将会发生：

- ◆ 仪器结束测试和切断测试电压。
- ◆ “TEST” 信号消失，输入/输出连接器的 TEST 信号被关闭。
- ◆ 危险指示灯熄灭，输入/输出连接器的 HV-ON 信号被关掉。
(只要在输出回路中存在残留的测试电压它将不会熄灭。)
- ◆ “PASS” 显示，蜂鸣器响，信号输入/输出连接器的 PASS 信号被打开。

(g) 在常规的状态中，PASS 状态持续接近 0.2 秒后仪器将自动地重置到 READY 状态 (READY 信息会显示)，下面的动作将发生。

- ◆ “PASS” 显示消失，蜂鸣器停止响。
- ◆ 信号输入/输出的连接器的 PASS 信号被关掉。
- ◆ 仪器自动恢复到开始测试前的状态——交流准备好状态。

注意

- 仪器在以下任何一种情况的时候都将不会自动地复位到 READY 状态。
 - ◇ 后面板上的测试模式被设置为通过保持模式，在这种情况下通过状态将被持续的保持。要复位它，按 STOP 键。(详见 6.6 节，“特殊测试模式的设置”。)
 - ◇ 只要保护状态的原因存在。(详见 4.2 节“显示项目”。)
 - ◇ 停止键被按的时候 (包括远程控制盒的停止开关。)
 - ◇ 当开始键在按住的状态 (包括远程控制盒的开始键。)

(h) 假如测试结果为失败。

假如测试过程中的绝缘电阻超过了下面给的限制，仪器将给一个不通过判断，并切断测试电压和结束测试。

- (A) 测试电阻小于下限参考电阻：此情况下，“LOWER FAIL” 信息将出现。
- (B) 测试电阻高于上限切断电阻：此情况下，“UPPER FAIL” 信息将出现。(假定上限参考电阻被设置和上限通过/不通过判断功能被打开)。

测试结果失败执行的动作：

- ◆ 仪器结束测试并切断测试电压。
- ◆ “TEST” 消失，输入/输出连接器的 TEST 信号被关掉。
- ◆ 危险指示灯熄灭。输入/输出连接器的 HV-ON 信号被关掉 (只要在输出回路中仍有残留的测试电压它将不会熄灭。)
- ◆ “UPPER FAIL” 或 “LOWER FAIL” 显示。
- ◆ 输入/输出连接器的 U_FAIL 信号和 L_FAIL 信号开启，蜂鸣器响。

(i) 不通过判断不会自动的复位。要复位它，要按停止键，仪器自动恢复到开始测试前的状态——交流准备好状态。

注意

- ◇ 在测试的任何时候，按 STOP 键，仪器都自动复位到开始测试前的状态。
(在切断输出，并且输出回路中残留的测试电压没有的时候)

6.3.6 重复测试

请参见 6.1.8。

6.4 绝缘电阻到耐压的自动转换测试

本测试步骤按照交流耐压测试 → 绝缘电阻测试的顺序执行。进入本测试过程过程，按 **SHIFT+RANGE** 键，再经过 **AC-IR** 之后的一个状态。

6.4.1 进入量程的状态说明

进入该测试过程后，进入绝缘电阻准备好状态（量程显示部分用代码显示；预设时间部分不在是交流的预设时间，而是耐压测试完后转绝缘电阻的等待时间的显示）。

注意：仪器的量程用代码显示，详见 4.2 显示说明部分。

IR-AC前面一位显示 **IR** 的量程代码，后面一位显示 **AC** 量程代码。

量程划分如下表：

量程信息	2.5kV	5kV	0.1kV	0.5kV	1.0kV
量程代码	0	1	2	3	4

例：RANGE 20 指示现在仪器是绝缘电阻到耐压的测试；
绝缘电阻的量程为：0.1kV；
耐压的量程为：2.5kV。

6.4.2 IR-AC 各参数的设置

请参见 6.3.2 AC-IR 各参数的设置。

注意

- ◇ 如果在单测试模式没有把参数设置正确时，在进入 **IR-AC** 模式，**IR** 错误时，在相应的量程闪烁时，**IR** 的相应部分也闪烁。**AC** 只是相应的量程闪烁。退出，进入单测试模式，把各参数设置正确之后，再进入 **IR-AC** 模式。

6.4.3 绝缘电阻测试完后转耐压的等待时间的设置

设置的默认值为：0.2s。测试范围：0.2s-999s。按定时器的▲键与▼键，来更改中间的等待时间。详见 6.1.4。

注意：此时，定时器的 **TIMER ON/OFF** 失效，不起作用。

注意

- ◇ 等待时间，**AC-IR** 和 **IR-AC** 两者之间的等待时间是共用的。改变任何一个，另外一个都会改变。

6.4.4 测试过程

请参见 6.3.4 AC-IR 的测试过程。

6.4.5 进行一个测试

请参见 6.3.4 AC-IR 的测试例子。

6.4.6 重复测试

请参见 6.1.8 重复测试的要求。

6.5 远程控制

⚠警告:

- 在远控模式下操作仪器要格外小心，因为危险的高测试电压是被远程开关控制的。采取方法来保证在疏忽的情况下仪器不进入测试状态；采取方法来保证在测试时没有东西可以接触被测件，测试线，探头，输出端和它都附近的区域。当这些保护方法中的任何一个难以获得时，千万不要尝试远程控制仪器。

6.5.1 通过远程连接器来远程控制

a. 控制流程:

1. 关掉电源开关。
2. 用一根专用的电缆（5 芯）来连接前面板上的远程控制器到可选的设备。
3. 打开电源开关。“REMOTE”信息将显示，从可选设备过来的开始键是有效的，在面板上的开始键是不起作用的。但是，你可以通过面板上的停止键和可选设备的停止键来停止电压。详见可选设备的操作手册。

b. 恢复面板操作:

1. 关掉电源开关。
2. 移去前面板上的远程连接器的专用电缆（5 芯）。
3. 打开电源开关。“REMOTE”信息消失和面板上的开始开关起作用

注意

- 不要同时用远程控制连接器和信号输入/输出连接器来远控仪器。
- 假如测试模式被设置为不通过保持模式，不通过状态和保护状态不能通过应用一个远程停止信号来远程地重置。他们应用停止键部分地重置。

6.5.2 通过信号输入/输出连接器远程控制

信号输入/输出连接器有下面列出的三个功能，提供 25 芯电缆连接插头。

- (1) 测试模式的设置（1, 2, 3, 4, 5）。
- (2) 外部设备远程控制（13, 20, 22, 23, 24, 25）。
- (3) 输出仪器状态（6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19）。

表 6-1 信号输入/输出详述

条款	项目	规格
输入信号	高电平输入电压	7V-15V
	低电平输入电压	0V-1V
	输入时间宽度	不少于 5ms
输出信号	高电平输出电压	11V-15V
	低电平输出电压	0V-1V
	高电平最大输出电流（光耦的发射极输出）	5 mA/路

图 6-1 信号输入/输出连接器的引脚安排

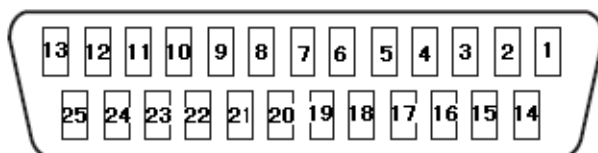


表 6-2 信号输入/输出连接器引脚安排

脚号	信号	状态	输出条件和信号描述
1	VCC1		+5V
2	DOUBLE-ACTION	输入	双倍效果模式
3	PASS-HOLD		通过保持模式
4	MOMENTARY		瞬间测试模式
5	FAIL-MODE		不通过保持模式
6	HV-ON	输出	测试时或输出端有高压时打开（高电平有效）
7	TEST		测试进行时打开（高电平有效）
8	PASS		合格有效时打开 0.2 秒；通过保持起作用时持续的打开（高电平有效）
9	U-FAIL		上限不合格产生时打开（高电平有效）
10	L-FAIL		下限不合格产生时打开（高电平有效）
11	READY		准备好时打开（高电平有效）
12	PROTECTION		保护功能起作用时打开（高电平有效）
15,16,17	VCC2		电源（+15V）
18, 19	COM		电路的公共地
13	INTERLOCK	输入	互锁信号输入端（高电平有效）
20	COM		电路的公共地
22	STOP	输入	停止信号输入端（低电平有效）
23	START		开始信号输入端（低电平有效）
24	ENABLE		使能信号输入端（低电平有效）
25	VCC2		电源（+15V）

6.5.3 互锁功能

仪器有为安全考虑的互锁功能。当互锁功能打开时，仪器进入保护状态（“PROTECTION”信息出现）。此时，仪器切断测试电压，不能响应来自开始键或远程控制连接器的开始信号，也不能响应来自停止键或通过远控连接器的停止信号。

互锁功能：信号输入/输出的连接器的 13 和 25 脚作为互锁信号的输入端。当 13 和 25 脚断开时互锁功能起作用；当 13 和 25 脚短接时功能释放。

警告：

假如你打开仪器的电源，互锁功能将激活，仪器将不会开始操作。一个 13 脚和 25 脚短接的 25 芯的电缆插头作为仪器的附件被提供。用此插头可临时解除保护。

当仪器被实际地安装的时候，尽可能地用互锁功能，提供一个安全的工作环境。有效的方法如下：

- ①给被测件提供盖子，来防止电击。
- ②盖子打开时，切断输出。
- ③工作区周围设置安全护栏，当打开门的同时切断输出。

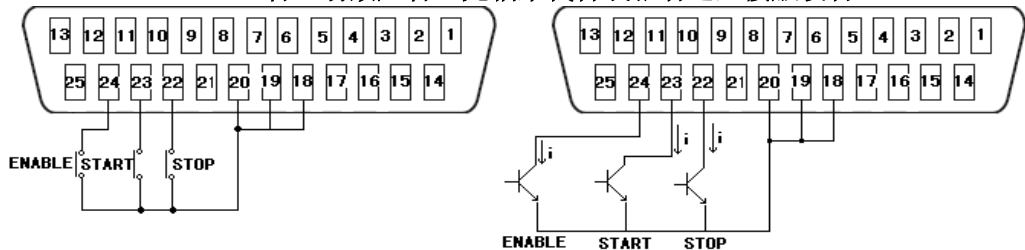
6.5.4 开始/停止控制

信号输入/输出连接器的 22, 23, 24 脚被用作远程控制开始/停止。

控制流程:

- 把 24 脚 (ENABLE) 短路到 20 脚 (公共地: COM), 24 脚为低电平。这使面板上的开始键失效。但能用面板上的停止键或 22 脚的停止输入信号 (STOP) 来停止测试。
- 当 11 脚 (READY 信号) 打开的时候, 把 23 脚短路到 20 脚来设置 23 脚为低电平。仪器开始测试。
- 把 22 脚短路到 20 脚来设置停止信号 (STOP), 仪器停止测试。
- 要解除控制, 设置远控使能信号 (ENABLE) 为高电平。“REMOTE” 信息消失, 面板上的开始键起作用, 输入/输出连接器的开始信号 (START) 不起作用。

开始/停止参考电路: 当用继电器和开关等接触设备来控制仪器时, 你可以采用晶体管, 场效应管, 光耦来代替或驱动这些接触设备。



6.5.5 输出信号

仪器的状态可从 25 芯输入/输出连接器的 6 到 12 脚来输出。

高电平最大输出电流 (光耦的发射极输出) 为 5 mA/路, 设计驱动电路时请注意。

6.6 特殊设置模式的设置

通过后面板上的 25 芯输入/输出连接器的 1, 2, 3, 4, 5 脚来设置四种类型的测试模式。你可以选择两种或更多的模式组合。当电源被打开的时候仪器读开关设置。这样在你改变设置的时候, 要立刻关掉电源开关, 然后再一次的打开电源。

6.6.1 双倍效果模式

把 2 脚短路到 1 脚来设置双倍效果模式, 只有在你释放停止键后的 0.5 秒内按开始键才能进行测试操作。否则, 测试操作不会进行。虽然这个过程有点复杂化了, 但它提高了测试地安全性。这个功能在远控时也可以使用。

6.6.2 通过保持模式

把 3 脚短路到 1 脚来设置通过保持模式, 在通过判断的 0.2 秒后仪器不会重置开始状态。按停止键或应用一个远程控制电路的停止信号来重置准备好状态。

6.6.3 瞬间测试模式

把 4 脚短路到 1 脚来设置瞬间测试模式。只有在按开始键时仪器才测试, 松开开始键, 测试结束。这样, 提高了测试的安全性。在远控时, 此功能也可以应用。

6.6.4 不通过保持模式

把 5 脚短路到 1 脚来设置不通过保持模式, 对于远控电路来的停止信号, 仪器不能对不通过判断或保护状态重置。要重置仪器, 你需要按面板上的停止键。

第 7 章 RS-232C 接口

7.1 连接电缆

- a) 关掉仪器和被测设备的电源开关。
- b) 把一个交叉的 RS-232C 电缆连到后面板上的 9 芯的 RS-232C 连接器。

7.2 RS-232C 规范

表 7-1: RS-232C 规范

项目	规范
传送规律	开-关同步, 半双
传送速率	9600bps
数据长度	8 位
奇偶	没有
停止位	1 位
交互	没有
分隔符	发送: CR+LF 接受: CR,LF,或 CR+LF

注意

- 在打开仪器的时候, 一些字节的字符可能从仪器传送。打开仪器电源之后, 再打开 PC 或打印机的电源。

7.3 通讯方法

利用 PC 来的信号和仪器的响应来进行通讯。一个命令后, 一个响应总是被返回。命令不能被连续地发送。在发送下一条指令之前确定响应。

7.4 通讯模式

仪器上的 RS-232C 有四种通讯模式。

表 7-2 通讯模式

模式	描述			
0	仪器只响应来自 PC 命令的模式（默认设置）			
1	测试开始时和测试结束时仪器自动响应的模式。返回只有仪器的状态。			
	<table border="1"> <tr> <td>测试开始时响应</td> <td><START></td> </tr> <tr> <td>测试结束时响应</td> <td><PROTECT>,<PASS>,<U_FAIL>,<L_FAIL>,<STOP></td> </tr> </table>	测试开始时响应	<START>	测试结束时响应
测试开始时响应	<START>			
测试结束时响应	<PROTECT>,<PASS>,<U_FAIL>,<L_FAIL>,<STOP>			
2	测试开始时和测试结束时仪器自动响应的模式。返回仪器的状态，设置，和测量值。			
	测试开始时响应	(AC 时)上限切断电流，(下限切断电流◎1)， (预设测试时间◎2)，<START>,交流，(等待时间◎3)。 (IR 时) 下限参考电阻，(上限参考电阻◎1)，(预设测试时间◎2)，<START>,绝缘电阻		
	测试开始时响应	(AC-IR 时) 上限切断电流，(下限切断电流◎1)， (预设交流测试时间◎2)，交流，等待时间 下限参考电阻，(上限参考电阻◎1)， (预设绝缘电阻测试时间◎2)，<START>,绝缘电阻		
	测试开始时响应	(IR-AC 时) 下限参考电阻，(上限参考电阻◎1)，(预设绝缘电阻测试时间◎2)，,绝缘电阻，等待时间 上限切断电流，(下限切断电流◎1)， (预设交流测试时间◎2)，<START>, 交流，		
2	测试结束时响应	最大测量电压，最大测量电流/最小测试电阻，目前的测试时间，和通讯模式 1 中测试结束时候的响应。 在 AC-IR/IR-AC 时，先显示先测的结果，在下一行显示后测的显示结果。(如果在前一个测试状态就退出测试，只显示这个状态的测试结果。)		
	测试结束时响应	同上		
3	操作和谈话模式 2 一样，除了在测试结束的时候一个 LF 代码被增加。			

◎1 当下限通过/不通过判断起作用时 (“LOWER ON” 亮)，下限切断电流被返回。

◎2 当定时器功能起作用时 (“TIMER ON” 亮)，预设测试时间被返回。

在通讯模式 1-3 中在 PC 上的处理被减少了，因为从 PC 来的命令不需要被传送。另外，通过把一台打印机连到仪器上，这些模式允许测试日志被直接打印出来。

举例说明：

Talk-model-1	Talk-model-2	Talk-model-3
<START>	08.0mA,2.5S<START>AC	08.0mA,2.5S<START>AC
<PASS>	930V,0.3mA,2.5S<PASS>	930V,0.3mA,2.5S<PASS>
<START>	100MΩ ,15S<START>IR	100MΩ ,15S<START>IR
<L_FAIL>	500V,50MΩ ,10S<L_FAIL>	100MΩ ,15S<START>IR
<START>	08.0mA,2.5S<START>AC WaitTime0.2s	500V,50MΩ ,10S<L_FAIL>
<PASS>	100MΩ ,15S<START>IR	
<START>	930V,0.3mA,2.5S	08.0mA,2.5S,AC WaitTime0.2s
<PASS>	500V,50MΩ ,10S<L_FAIL>	100MΩ ,15S<START>IR
		930V,0.3mA,2.5S
		500V,50MΩ ,10S<L_FAIL>

设置通讯模式

设置流程:

1. 检查电源开关是否是关掉的。
2. 按照被要求的通讯模式，按在表 7-3 中所指示的键的同时打开电源开关。

表 7-3 通讯模式设置键

通讯模式	电源开关+前面板的键
0	电源开关+定时器打开/关掉键
1	电源开关+切断电流▼键
2	电源开关+切断电流▲键
3	电源开关+切断电流上/下键

真空荧光显示屏将会开始点亮。

3. 松开键和电源开关。

几秒之后，荧光显示屏将会显示版本号，模式号和通讯模式号。如没有显示的话，从开始重新执行流程。

4. 检查在步骤 2 中被指定的通讯模式号是否被显示。

注意

➤ 假如你执行数据的初始化。通讯模式被设置到 0。详见 5.1 节，“初始化设置”。

7.5 使用 RS-232C 之前的注意点

- (1) 仪器被设置成特殊测试模式的时候:

- 信号输入/输出连接器中的测试模式开关被设置为双倍效果测试模式的时，即使一个开始命令被传送，测试也不会开始。关掉双倍效果测试模式。

- (2) 释放保护状态:

- 停止命令时保护状态不被释放，查看释放保护状态的详细描述。

- (3) 测试开始操作和远控信息:

- 表 7-4 为远程控制源的各种组合指出了使能控制源。

- 通常，当通过 RS-232C 开始仪器的时候，如表 7-4 中的“d”，远程命令被传送的条件。

表 7-4 控制源的组合

组合	远程控制源			开始功能		显示远控信息
	前面板远控连接器	后面板输入/输出连接器（使能信号在低电平）	RS-232C（远控命令的传送）	面板控制	使能远控源	
a				能		关
b	◎			不能	前面板远程连接器控制起作用	开
c		◎		不能	后面板输入/输出控制起作用	开
d			◎	不能	RS-232C 控制起作用	开

e	⊙	⊙		不能	前面板远程, 或后面板输入/输出控制起作用	开
f		⊙	⊙	不能	后面板输入/输出控制起作用	开
g	⊙		⊙	不能	前面板远程连接器控制起作用	开
h	⊙	⊙	⊙	不能	前面板远程, 或后面板输入/输出控制起作用	开

7.6 RS-232C 命令和响应

本节描述了仪器支持的所有命令。

- 命令错误的响应: **ERROR**。
- 圆括号里面的命令是命令的缩写形式。

*IDN?

询问仪器的样式名和 ROM 版本号。

例: TH5101D 返回:

“TONGHUI (CHANGZHOU) ELECTRONIC CO., LTD, TH5101D, 1.02”

*RST

通讯模式被设置成默认值 (0)。

返回: OK。

STATUS?(STAT?)

询问仪器状态。

响应返回下面的一种:

PROTECTION, TEST, READY, PASS, U_FAIL, L_FAIL, ELSE
(ELSE 指出一种不同于 PROTECTION,TEST,READY,PASS,U_FAIL,或 L_FAIL 的状态。)

MODE?

询问定时器设置, 下限切断电流设置, 电压模式设置, 和电压量程设置。

例: AC 时, 响应: TIMERON,LOWERON,VOLTAC,RANGE2.5

IR 时, 响应: TIMERON,UPPEROFF,VOLTIR,RANGE 500

AC-IR 时, 响应: TIMERON,LOWERON,VOLTAC,RANGE2.5
TIMERON,UPPEROFF,VOLTIR,RANGE 500

IR-AC 时, 响应: TIMERON,UPPEROFF,VOLTIR,RANGE 500
TIMERON,LOWERON,VOLTAC,RANGE2.5

MEASURE?(MEAS?)

询问仪器的测量值。

响应返回:

⊖ 测试进行时

返回测量电压, 测量电流和实际测试时间。

⊖ 自动测试的等待时间内 (两种不同测试的过渡阶段)

返回测试模式 (AC/IR), 测量电压, 剩下的等待时间。

⊖ 测试不进行时

按照以下的返回先前的测试结果 (此模式):

返回最大测量电压, 最大测量电流/最小测量电阻, 实际测试时间和状态。

状态包括:

<PROTECT>,<PASS>,<U_FAIL>,<L_FAIL>,<STOP>,<P_ON>

(<P_ON>: 电源被打开后, 立即响应 MEASURE?命令的状态)。

TMODE(TM0D)

设置通讯模式。

例: TM0D 0——设置到通讯模式 0。

TM0D 1——设置到通讯模式 1。

TM0D 2——设置到通讯模式 2。

响应, 返回: OK。

TMODE?(TM0D?)

询问测试模式设置。

返回下面一种:

TM0DE0, TM0DE1, TM0DE2, TM0DE3

REMOTE

通过 RS-232C 使 START 命令起作用。“REMOTE” 信息在前面板上显示。

响应, 返回: OK。

LOCAL

通过 RS-232C 使开始命令不起作用。在面板上的“REMOTE” 信息熄灭。

响应, 返回: OK。

START

开始测试。

响应:

⊙ 在 START 命令起作用时, 返回: OK。

⊙ 在 START 命令不起作用时, 返回: ERROR。

STOP

停止测试。

响应, 返回: OK。

第 8 章 规范

8.1 交流耐压基本性能

项目：电压		TH5101 D /TH5101E AC: 0kV-2.5kV /0kV-5kV
电 压	AC: 输出额定值	TH5101D: 500VA/5kV, 100mA(额定电源电压) TH5101E: 200VA/5kV, 40mA(额定电源电压)
	AC: 波形	电源电压波形
	AC: 稳定性	≤10% (最大额定负载改变至空载)
	AC: 转换	零启动开关
	AC: 显示	200ms, 有效值 RMS 显示
	AC: 准确度	模拟表头 (2.5 级): ≤5% F.S. 数字显示: ≤1.5% F.S.
项目：电流		TH5101D /TH5101E TH5101D: AC: 0mA-110mA TH5101E: AC: 0mA-45mA
电 流	AC: 准确度	上限切断电流的±(5%+20uA)
	AC: 显示	200ms, 有效值 RMS 显示
	AC: 测试校准	用纯阻性的负载来校准电流的有效值

注 1. 交流测试时, 确保在下面表格给出的范围内操作仪器。

周围温度 t(°C)	切断电流 I(mA)	暂停时间	最大允许连续测试时间
T<=40°C	50<I≤110	≥测试时间	≤30 分
	I≤50	没有要求	连续

注 2. 测试电压波形:

当交流测试电压加到容性被测件时, 电压变化可能比在没接负载的时候更大。此外, 如果被测件的容性是压敏的 (如在陶瓷电容时), 波形失真也可能发生。当测试电压不高于 1.5kV 和测试电容不大于 1000pF 时, 造成的波形失真可忽略。

注 3. 交流设置项目

项目	TH5101D /TH5101E
上限/下限切断电流设置范围	TH5101D: 0.1mA-110mA AC TH5101E: 0.1mA - 45mA AC
判断准确度	上限切断电流的±(5%+20uA)
判断的等待时间	0.2S(固定)
测试时间设置范围	0.2s-999s/定时器关闭功能
测试时间准确度	≤20ms

8.2 绝缘电阻的基本性能

项目：电压		TH5101D /TH5101E 0.1kV/0.5kV/1.0kV DC
电 压	精确度	数字表头：≤1% 模拟表头：≤1.5% F.S.
	纹波	< 20mVp-p（无负载时） < 100mVp-p（最大额定负载时）
	稳定性	< 1%（0~1mA 负载）
	电压显示的反应	200ms，有效值 RMS 显示
项目：电阻		TH5101D /TH5101E 0.2 MΩ -99.9 GΩ
电 阻	显示	0.2 MΩ-9.99 MΩ X.XX MΩ 10.0 MΩ-99.9 MΩ XX.X MΩ 100 MΩ-999 MΩ XXX MΩ 1.00 GΩ-9.99 GΩ X.XX GΩ 10 GΩ-99.9 GΩ XX.X GΩ
	有效测量范围	0.1kV: 200 kΩ-1.0 GΩ 0.5kV: 1 MΩ-5.0 GΩ 1.0kV: 2 MΩ-10 GΩ
	精确度	2%以下（< 100 MΩ） 5%以下（≥100 MΩ）
	电压显示的反应	200ms，有效值 RMS 显示
最大额定负载		1W（1.0kV, 1.0mA）
最大额定电流		1.0mA
放电功能		测试结束时，强制放电
输出电压监视功能		输出大于±30%时，切断输出保护功能

注 1：绝缘电阻设置项目

项目	TH5101D /TH5101E
上限/下限参考电阻设置范围	0.2MΩ-99.9GΩ（独立设置）
判断的等待时间	0.3S(固定)
测试时间设置范围	0.2s-999s/定时器关闭功能
测试时间准确度	≤20ms

8.3 接口和其它功能

项目	TH5101D /TH5101E	
远控功能	远程控制测试开始/停止, 仪器有下面的功能。	
	远控连接头 (面板上的 5 芯接头)	○可选的远控盒
	信号输入/输出连接头 (后面板上的 25 芯电缆接头)	○使用接触设备来控制仪器 (如继电器或开关)。 ○用逻辑电路来的低压控制来远控仪器。 低有效控制信号的条件 1. 高电平输入电压: 11V-15V 2. 低电平输入电压: 0V-1V 3. 低电平输入电流: 最大 -5mA 4. 输入时间要求: 最小 5ms
互锁	仪器接受信号输入/输出连接器 (后面板上的 25 芯的电缆接头) 来的互锁信号。互锁生效时, 仪器进入保护状态。	
RS-232C	后面板上的 9 芯连接器 (满足 EIA-232-D)	
	传送方式	开始-停止同步, 半双工
	传送速率	9600bps
	数据长度	8 位
	奇偶	没有
	停止位	1 位

8.4 信号输入/输出的输出

信号名称	信号产生的条件	描述
H. V ON	只要测试高压端有超过约 30V 电压或测试时	输出信号 HV-ON 为高电平
TEST	测试时	输出信号 TEST 为高电平
PASS	通过判断, 释放约 0.2s 的时间	输出信号 PASS 为高电平
U FAIL	做上限不通过判断 (检测的电流高于上部切断电流)	输出信号 U-FALL 为高电平
L FAIL	做下限不通过判断 (检测的电流低于下部切断电流)	输出信号 L-FALL 为高电平
READY	仪器为行测试准备好时	输出信号 READY 为高电平
PROTECTION	当仪器在保护状态的时候	输出信号 PROTECTION 为高电平

8.5 常规规范

项目		TH5101D	TH5101E
环境	运输环境和湿度	0 — +55℃, ≤ 90%RH	
	工作温度和湿度	0 — +40℃, ≤ 80%RH	
	存贮温度和湿度	-20℃ — +70℃, ≤ 90%RH	
电源		220VAC±10%; 50HZ/60HZ	
绝缘电阻		500VDC 时, ≥ 30MΩ	
耐压强度		交流线和机壳之间 1500VAC(1s)	
接地电阻		25AAC 时, ≤ 0.1Ω	
尺寸		320 (W) * 132 (H) * 300 (D) mm	
重量		约 13kg	约 10 kg

8.6 附件

项目	数量	备注
TH90001R 耐压测试夹	1	
TH90001B 耐压接地夹	1	
TH90002 耐压测试棒	1	
TH5100-IL 电缆插头(25 芯)	1	装配类型
电源线	1	
使用说明书	1	

第9章 日常维护

9.1 清洗

在仪器的面板变脏之后，用一块有中性肥皂水的软湿布擦掉它们。

 **警告：**

- 清洗仪器时，确保关掉电源开关和拔掉电源插头。

注意

- 不要用挥发性的溶剂（如稀释液和汽油）。它们可能使仪器表面褪色，擦除印刷字体，或影响显示。

9.2 检查测试线和电源线

 **警告：**

- 假如测试线损坏（其外壳损坏或它的线开路），使用时可能会造成电击。千万不要使用损坏的测试线。

a) 检查电源线


检查电源线是外壳是否损坏，插头是否破裂。

b) 检查高压测试线

每次使用之前，都要检查高低压测试线：

1. 视觉上检查测试线，确保它们没有坏的外壳。
2. 电气上检查测试线是否开路（使用开路检测仪器）。

9.3 维护

 **警告：**

- 替换元件时，机壳要被打开。请让我们来做替换！

9.4 校准

为了延长仪器的精确性，需定时校准仪器。如想校准，请联系我们！

 **警告：**

- 仪器会产生 5kV 的高压！千万不要尝试自己来校准仪器！

TH5101D/E 仪器补充说明部分

本说明部分是针对带大容性被测件的时候的特殊说明。

一. 绝缘电阻启动判断等待时间的设置

在测量带容性被测件的时候，如果仪器在 0.4S 内（启动测试到测试判断的等待时间）还没有冲满电，可能会引起错误的判断。在此，特别设置了一个专用的界面来设置启动判断等待时间（仪器默认为 0.4S）。

进入界面的设置方法： TIMER DOWN + 电源开关
将会出现如下界面

DC 2 0.4S TIMER ON

- ① DC 指示该功能只对绝缘电阻的时候起作用。
- ② 2 是启动判断等待时间的专用代码。
- ③ 0.4S 仪器默认的启动判断等待时间。
通过按 TIMER UP 或 TIMER DOWN ，来设置仪器到被测件要求的经验值。
(设置范围 0.1-10S)
- ④ TIMER ON 指示启动判断等待时间已经被打开。
通过按 TIMER ON 来打开或关闭启动判断等待时间。

注：在关闭启动判断等待时间之后，仪器将一直处在带电压状态，不进行任何 FAIL 判断操作。除非在测试时间到的时候，会输出 PASS 信号。

设置完后，按 STOP 键退出设置状态，并保存设置条件，返回正常的测试界面。

注：该测试条件将会保存到仪器内部，以后每次开机的时候，都将会调用该测试条件。
可通过按 SHIFT + 开机键 把该值复位到出厂设置值。

提示：总的来说，设置了之后，仪器的测试时间将要适当的调整，如果测试时间过短，将会导致仪器还没进行判断就提出测试，从而输出 PASS 信号，导致错误的判断。

二. 绝缘电阻量程切换等待时间的设置

在测试的过程中，如果容性被测件发生改变，将会有有一个量程的选择过程，不选择好量程切换等待时间（默认为 0.1S），将会出现错误的判断。通过设置一个量程切换的等待时间来有效的避免该问题的发生。

进入界面的设置方法：TIMER UP + 电源开关
DC 1 0.1S TIMER ON

(一) DC 指示该功能只对绝缘电阻的时候起作用。

(二) 1 是量程切换的等待时间的专用代码。

(三) 0.1S 仪器默认的启动判断等待时间。

通过按 TIMER UP 或 TMIER DOWN ，来设置仪器到被测件要求的经验值。
(设置范围 0.1-10S)

(四) TIMER ON 指示启动判断等待时间已经被打开。

此时，TIMER ON 无法被关闭。

注：在关闭启动判断等待时间之后，仪器将一直处在带电压状态，不进行任何 FAIL 判断操作。除非在测试时间到的时候，会输出 PASS 信号。

设置完后，按 STOP 键退出设置状态，并保存设置条件，返回正常的测试界面。

注：该测试条件将会保存到仪器内部，以后每次开机的时候，都将会调用该测试条件。

可通过按 SHIFT + 开机键 把该值复位到出厂设置值。

提示：谨慎设置该参数，如果量程切换时间过长，且测试时间不恰当，将会导致仪器还没进行判断就提出测试，从而输出 PASS 信号，导致错误的判断。