

# 用 户 手 册

## **OPERATION MANUAL**

交流/直流耐压测试仪

MODEL LK7150/7150A

常州市蓝光电子有限公司

CHANGZHOU BLUE BRIGHT ELECTRONIC Co.,LTD

地址：江苏常州新北区秦岭路3号

TEL: (0519) 86753392, 86753550

销售热线 : 400-0519-172

FAX: 0519-86750560

HTTP:// [www.czlgdz.com](http://www.czlgdz.com)

EMAIL: [ldf@czlgdz.com](mailto:ldf@czlgdz.com)

## 目 录

第1章 概要	1-2
第2章 安装和准备	2-1
第3章 操作警告	3-1
3.1 预备的过程 .....	3-1
3.2 操作仪器时的警告和注意点 .....	3-1
3.3 关掉电源之后的警告 .....	3-2
3.4 远程控制的警告 .....	3-2
3.5 崩溃 .....	3-2
3.6 功率、温度和其它的使用限制环境 .....	3-3
第4章 面板描述	4-1
4.1 前面板项目的描述 .....	4-2
4.2 显示项目 .....	4-6
4.3 后面板项目的描述 .....	4-8
第5章 测试前的准备	5-1
第6章 测试过程	6-1
6.1 交流耐压测试过程 .....	6-1
6.2 直流耐压测试过程: .....	6-5
6.3 远程控制 .....	6-6
6.4 特殊设置模式的设置 .....	6-8
第7章 RS-232C 接口	7-1
7.1 连接电缆 .....	7-1
7.2 RS-232C 规范 .....	7-1
7.3 通讯方法 .....	7-1
7.4 通讯模式 .....	7-1
7.5 在使用 RS-232C 之前 .....	7-3
7.6 RS-232C 命令和响应 .....	7-3
第8章 测试原理	8-1
8.1 电路组成 .....	8-1
8.2 零启动开关 .....	8-2
8.3 在直流模式通过/不通过判断的延迟时间 .....	8-2
8.4 自动放电功能 .....	8-2
第9章 规范	9-1
9.1 基本性能 .....	9-1
9.2 接口和其它功能 .....	9-2
9.3 信号输入/输出的输入 .....	9-2
9.4 常规规范 .....	9-3
9.5 附件 .....	9-3

# 第1章概要

## 1.1 简要描述

LK7150A/LK7150 是一种能在电子设备和电子部件中进行耐电压测试的仪器。LK7150 既能进行交流测试，又能进行直流测试；LK7150A 只能进行交流测试。

### ⚠警告：

●本测试仪采取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，高电压被应用于被测件，如果无意中碰到测试状态下的设备，测试线，探头，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的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电压（绝缘强度）测试。

### 2.基本特性

测试仪容量为 500VA 的变压器。

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。

测试仪配备了一个模拟电压表（±5%FS）和一个数字电压表（±5%FS）。

测试仪配备了一个 RS-232C 接口。

总体尺寸：320mm(W)\*132mm(H)\*300mm(D)

重量：14kg

### 3.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。

### 4.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：0.5—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。

### 5.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），在后面的板上有个 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。

### 6.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。联合远程控制功能，这些状态信号将帮助你操作仪器更加有效，更加省力。

### 7.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。

### 8.一个危险指示灯

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。

### 9.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。

### 10.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。

## 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接头。有一个使能键：可以使能开始键或关闭开始键；有一个开始键：仪器在准备好状态，按下该键，测试开始；有一个停止键：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；有一个警告灯：指示仪器处在测试中状态（传送测试电压）。

## 第2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。

- (1). 电源线一套；
- (2). 高压测试线一副；
- (3). 25 芯电缆插头一个；
- (4). 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。

- 不要在易燃，腐蚀，空气中使用仪器。
- 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。
- 避免处在潮湿的环境中。  
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）；
- 不要把仪器放在满是灰尘，通风不良的环境中。
- 不要在仪器上放置其它东西。
- 不要在附近有强大磁场，电场，或有很大的失真和噪声的电源输入的地方使用仪器。

### 2.3 电源线的要求

仪器的交流线的要求如下：250V，50/60HZ，10A

### 2.4 接地

仪器的接地有两种方法，确保用两种中的任何一种来接地。

1. 把电源线连到用一个带有恰当的接地的 3 芯的电源上。
2. 把后面板上的接地端连到大地。

# 第3章 操作警告

**⚠警告：**

仪器传送一个 5kV 的测试电压，因此可能造成电击。当操作仪器的时候，要非常的小心，并遵守警告和提示，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，操作仪器的时候一定要戴上绝缘手套。

### 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 在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（在逆时针方向的位置）。

### 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：先低压端测试线，再高压端测试线。

- a. 按停止开关。
- b. 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。
- c. 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

当你暂停一个测试的时候，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很有有效的绝缘。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 关掉电源之后检查的项目

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。

当你进行直流测试时，关掉电源之后被测件将仍有高的测试电压的电荷存在。

### 3.3.2 残留的高电压

残留高压的警告：当你进行一个直流测试的时候，被测件，测试线，探头，输出端及其附近可能有高压。即使你关掉直流输出，根据工作环境，电压在一段时间里仍可能存在，在这段时间里，不能碰到上面的东西以避免电击。

当要碰到带高压的部分时，检查以下的条件：

- 输出电压表指示为“0”。
- 危险指示灯熄灭。

### 3.3.3 检查放电

当输出被关掉的时候仪器有一个内部电路来释放输出的剩余高压。在测试的时候，不要从仪器上移去被测件。如果移去了被测件，被测件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，因为危险的高压被远程地来打开或关掉。提供安全方法如下：

- 确保测试设置在无意中不输出电压。（测试状态）
- 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 崩溃

### 3.5.1 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，标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。不要尝试自己修仪器，请联系我们。

### 3.5.2 危险指示灯

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，且可能造成电击。立即停用仪器，请联系我们。

## 3.6 功率、温度和其它的使用限制环境

### ■ 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。由于交流线电压的波动，它可能更高。确保操作仪器在一个小于或等于 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，高压变压器有可能损坏。

■ 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。

### ■ 考虑交流线的承受力

仪器有一个容量为 500VA 的高压输出变压器，并能在以下情况驱动一个交流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。

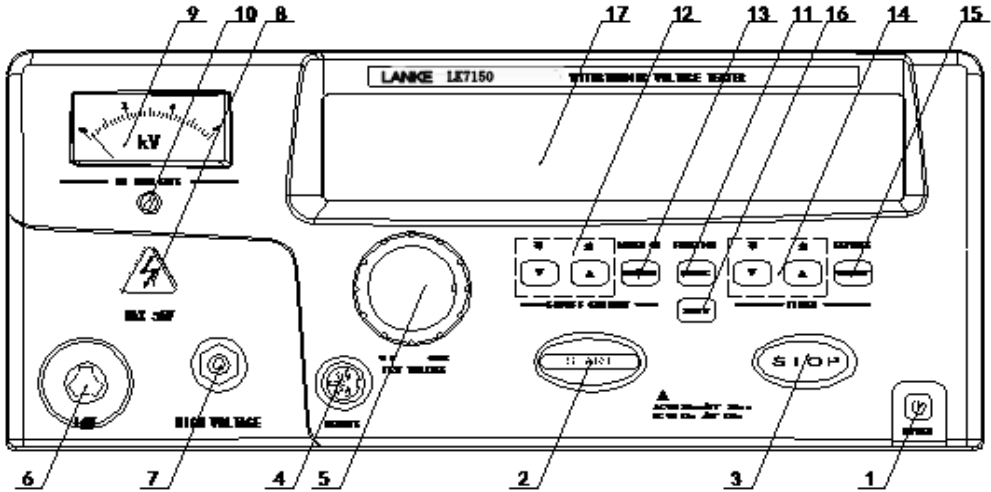
### 警告：

考虑交流线的容量，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线上。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。

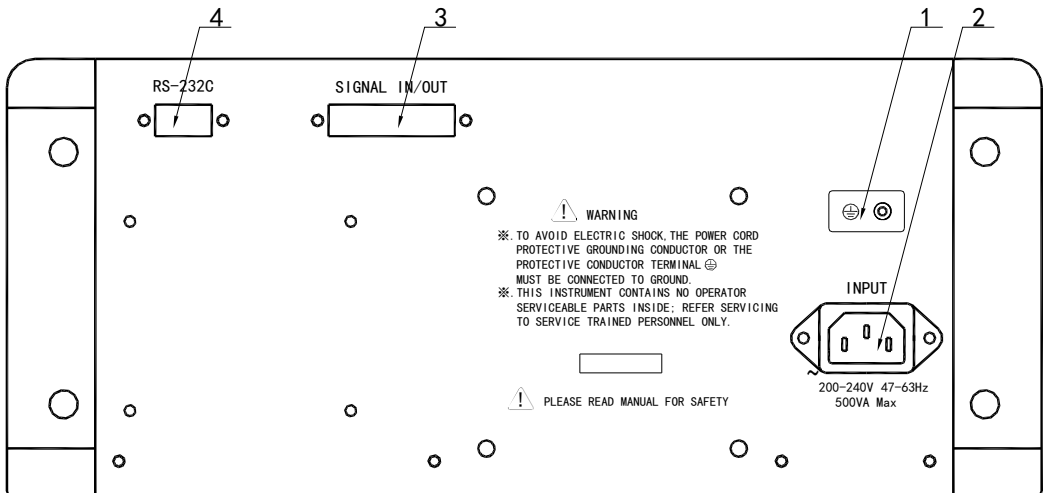


# 第4章 面板描述

前面板:



后面板:



## 4.1 前面板项目的描述

### 【1】电源开关

当你打开电源开关的时候，仪器自动地恢复上次你关掉电源开关时存在的测试条件（如切断电流，测试时间的设置）。在按住 **shift** 键的同时按住电源开关，你能初始化测试条件到初始设置（出厂默认值），以前存在的测试条件将会丢失。

#### 注意：

当改变上限切断电流，下限切断电流或测试时间后，必须进行一次操作或按 **STOP** 键，设置值才会被保存。

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

#### 1. 仪器在保护状态（“**PROTECTION**”点亮）。

后面板上的信号输入/输出连接器的键锁脚被打开。在这种情况下，需要清除互锁信号，再用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”）。

#### 2. 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。

在这种情况下，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。

### 【2】开始键

仪器处在准备好状态的时候（“**READY**”指示灯亮）按开始键，仪器将会按照显示屏上显示的参数执行测试。假如“**remote**”显示，开始键不起作用。通过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，只有在你按住开始键的时候测试才被执行，详见 6.4 节。

### 【3】停止键

停止键被用来停止测试和重置仪器。按这个键的时候，仪器将会按照下面的来运转。

#### 1. 清除测试状态（“**TEST**”灭）

#### 2. 清除通过状态（“**PASS**”灯亮）

关闭“**PASS**”信息，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**”亮）

(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**”亮）

关闭保护信息，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）

关闭“**READY**”信息，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，仪器不能进入准备好状态。

(1) 保护状态的原因仍不能消除。

(2) 测试电压仍没有放电，在“**TEST**”信号关闭之后高压指示灯仍亮着的状态。

(3) 在特殊模式开关中的双倍测试模式被设置的时候，松开停止键大约 0.5s 的时间

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 6.4 节，“特殊测试模式的设置”。

(4) 在开始键按下时，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 6.4 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能起作用。

**警告：**

- 在交流测试模式中 4kV 以下的测试电压和直流模式下 5kV 以下的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。当你从 0 位置顺时针转动调节旋钮，测试电压变大。

#### 【6】高压端

该测试端是仪器输出的高位线。在高位线和低位线之间（机壳地）输出高压被传送。

#### 【7】低压端

该测试端是仪器输出的低位线，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。

#### 【9】指针式表头

指针式表头指示输出端电压。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（LK7150A 没有直流测试模式）。该键单独被按下的时候，电压量程在 2.5KV 和 5.0KV 之间选择；假如你按住 SHIFT 键的同时按该键，则选择交流或直流测试模式（LK7150A 没有直流测试模式）。

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选择测试模式之前，确保电压调节旋钮在逆时针的 0 位置。

**【12】切断电流键 (▲▼)**

这些键被用来增加或减少切断电流（用于通过/不通过判断的参考电流）。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。

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

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	增加切断电流设置。该设置在电流显示部分被显示。（数字安培表）
▼键	减少切断电流设置。该设置在电流显示部分被显示。（数字安培表）

上限/下限切断电流量程	基本单位	显示格式
0.1mA-9.9mA	0.1mA	X.X mA
10mA-110mA	1mA	XXX mA

**注意：**

因为上下限切断电流能不受约束地设置，假如下限比上限设置的值大是可能的，并且下限切断电流的通过/不通过判断功能被打开，“mA”（电流的单位）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 (UP/LOW)**

该键用来选择上限或下限切断电流。假如你在按住 SHIFT 键的时候按住该键，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，该键起作用。当在测试状态（“TEST”亮）的时候或仪器在传送通过/不通过判断的时候（当“PASS”或“FAIL”亮），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被选择，该值在电流读出上显示出来，你可以用▲▼来调整值的大小。“LOWER”亮表明下限切断电流被选择，该值在电流读出上显示出来，你可以用▲▼来调整值的大小。在交流或直流测试模式下，这些键都可以用来设置上限和下限切断电流值，但交流和直流的切断电流的设置是分开的。

**(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，“LOWER ON”信息消失或出现，指示下限判断功能有效或无效。该测试条件可运用于直流和交流测试模式中，即一种模式中的设置将会自动的在另一种模式中生效。

**【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
0.5s-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 键的同时按该键，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” 信息被关闭的时候，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)

#### [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) 或直流 (DC) 测试模式被打开或关闭。
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)**

真空荧光显示部分指示测试条件, 测试结果, 和它的条目。详见 4.2 节, “显示项目”。

**4.2 显示项目****[1] 测试电压量程信息**

指示测试电压所选择的量程。可选的测试电压量程是 5kV 或 2.5kV。

**[2] 交流/直流测试模式信息**

指示测试电压所选的交流或直流测试模式。可选的测试模式有交流或直流。

**[3] 电压读出 (数字伏特表)**

电压显示 (数字伏特表) 指示输出电压。它持续的监视输出端电压。

数字伏特表可做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
5kVDC 范围	0kV-6.0kV	25.00V	X.XX kV
2.5kVDC 范围	0kV-3.0kV	12.5V	X.XX kV

**[4] 电流显示 (数字安培表)**

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。

**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
上限切断电流	下限切断电流	

**2. 设置范围**

型号	直流测试模式	交流测试模式
	上限/下限切断电流	上限/下限切断电流
LK7150	0.1mA-11mA	0.1mA-110mA
LK7150A	无	

**3. 设置的基本单位和显示格式**

上限/下限切断电流范围	基本单位	显示格式
0.1mA-9.9mA	0.1mA	X.X
10mA-110mA	1mA	XXX

**【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**

指示下限通过/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”亮；当被关掉的时候，该信息消失，“LOWER 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。这个测试条件可用在交流和直流两种测试模式中。

**【7】 定时器**

当仪器处在测试状态的时候，时间显示指示还剩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。预设的设置时间可被用到直流模式和交流模式。

**【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。同样的测试条件可应用在交流和直流测试模式。

**【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。要从保持的状态重置仪器，要按 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大于预设的上限切断电流。要重置仪器，请按 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小于预设的下限切断电流。要重置仪器，请按 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. 直流测试部分（TH5101）的高压电源电路过热。
3. 测试模式或量程转换发生错误。

**[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）

通过按住 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，开始键不起作用。详见 6.3，“远程控制”。

## 4.3 后面板项目的描述

**[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] 交流线连接部分**

为交流电源输入的交流线连接器。

**[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 6.4 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	初始设置数据
上部切断电流	0.2mA
下部切断电流	0.1mA
下部通过/不通过判断	关
测试范围	0.5s
定时器功能	开
键锁功能	关
通讯模式	0
测试模式, 测试量程	AC, 2.5kV

你可以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，从开始重新执行程序。

### 5.2 核对仪器的操作

1. 确保电源开关是关着的，检查电源线正确地连接。
2. 前面板上的电压调节旋钮是否在逆时针的零位。
3. 连接 25 芯电缆插头到后面板上的信号输入/输出端
4. 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

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为“0”位置。如果不是，在零点调节器上调整它到“0”位置。在电源开着的时候你想这个检查，请关掉电源。

# 第6章 测试过程

## 6.1 交流耐电压测试过程

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-110mA 或关	0.5s-999s 或关

### 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。
- 在测试进行的时候（“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，已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

基数和显示形式

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

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 或关

基数和显示模式：

下限切断电流范围	基数	显示模式
0.1mA—9.9mA	0.1mA	X.XmA
10mA—110mA	1mA	XXXmA

注意：

(1) 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。

(2) 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

这个过程是用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。当没有任何不通过的判断，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。

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 倍的基数递增。设置的时间在时间窗口显示。
2. 打开（关掉）时间功能，按“ON/OFF”键。当打开的时候，“TIME ON”会显示。

基数和显示格式

测试时间	基数	显示格式
0.5s-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

这个过程是用来设置被应用于被测件的测试电压（仪器的输出高压）。

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. 按住“SHIFT”键的同时按 UP/LOW 键来关掉低端通过/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. 确保模拟电压表指示“0”伏，危险指示灯已经关掉，“READY”信息已经出现。
2. 连接低压测试线到低接线端，连接高压测试线到高压接线端。
3. 为了确保高压没有被释放，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

这个过程是来进行一个测试的。

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。
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。

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。你应该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关灭。）

5. 假如测试结果是失败的，

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: 当测试电流大于上限切断电流：在这种情况下，“UPPER FAIL” 信息将出现。

B: 当测试电流低于下限切断电流：在这种情况下，“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，下面的动作将会发生。

- ◆ 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。

## 6.2 直流耐电压测试过程：（LK7150）

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	上限切断电流的标准	下限切断电流的标准	测试时间
0kV-5kV	0.1mA-11mA	0.1mA-11mA	0.5s-999s 或关

### 6.2.1 选择一个直流测试电压范围

用测试电压量程转换键（RANGE），选择一个直流测试量程（2.5kV 或 5kV），直流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 设置上限切断电流

上限切断电流设置范围：0.1mA-11mA

这个过程设置上限切断电流，请参见 6.1.2

### 6.2.3 设置下限切断电流

下限切断电流设置的范围：0.1mA-11mA 或关

这个过程是设置下限电流，请参见 6.1.3

### 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 设置测试电压

这个过程是来设置应用于被测件的测试电压（仪器的输出电压）。请参见 6.1.5

### 6.2.6 连接被测件

设置过程，请参见 6.1.6

### 6.2.7 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	2.5kVDC
测试电压	1.7kV
上限切断电流	1mA
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 6.2.5 节，“设置测试电压”。测试流程请参见 6.1.7 的测试流程。

### 6.2.8 重复测试

请参见 6.1.8

## 6.3 远程控制

### ⚠警告:

在远程控制的模式下操作仪器要格外地小心，因为危险的高测试电压是被远程开关控制的。提供方法来确保在疏忽操作的情况下仪器不进入测试状态（测试电压被传送的状态）；提供方法来确保在测试状态没有东西接触被测件，测试线，探头，输出端和他们附近的区域。当这些保护方法中的任何一个难以获得的，不要尝试远程控制仪器。

### 6.3.1 通过远程连接器来远程控制

#### (1) 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。

#### (2) 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。

### 6.3.2 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。

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

#### 信号输入/输出详述

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

13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	

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	测试进行时打开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)
14			空
15, 16, 17	VCC2		电源 (+12V)
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
21			空
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 (+12V)

### 6.3.3 互锁功能

仪器有个作为安全特征的互锁功能。当互锁功能打开时, 仪器进入保护状态 (“PROTECTION” 信息出现)。在这种状态, 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。在耐压测试的过程中, 当用到特殊工具的时候, 有效的安全措施有以下几个:

- (1) 提供一个被测件的盖子, 来防止电击。
- (2) 盖子打开的同时切断输出。
- (3) 在工作区周围设置安全护栏, 当打开门的同时切断输出。



### 6.3.4 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

1. 把 24 脚 (ENABLE) 短路到 20 脚 (公共地: COM), 24 脚为低电平。这将使面板上的开始键不起作用。但你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。
2. 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。
3. 把 22 脚短路到 20 脚来设置停止信号 (STOP), 仪器停止测试。
4. 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: 当用诸如继电器和开关这样的接触设备时, 你可以用逻辑晶体管, 场效应管, 光耦来代替或驱动这些接触设备。

### 6.3.5 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。参考表 6-2

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。

## 6.4 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。

### 6.4.1 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。

### 6.4.2 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。

### 6.4.3 瞬间测试模式

把 4 脚短路到 1 脚来设置瞬间测试模式, 只有在你按住开始键的时候仪器进行测试。只要你松开开始键, 测试结束。这样, 提高了测试的安全性。在远程控制的时候此功能也可以应用。

### 6.4.4 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

- 1.关掉仪器和被测设备的电源开关。
- 2.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

协议是固定的，你不能随便改变它。

表 7-1: RS-232C 规范

条目	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	当发送的时候：CR+LF 当接受的时候：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。一个命令之后，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。
	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 上限切断电流，（下限切断电流◎1） （预设测试时间◎2）， <START>,直流或交流。 测试结束时响应 最大测量电压，最大测量电流，目前的测试时间，和通讯模式 1 中测试结束时候的响应
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/不通过判断起作用的时候（“LOWER ON”亮）下限切断电流被返回。

◎2 当定时器功能起作用的时候（“TIMER ON”亮）预设时间被返回。

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>	08.0mA,2.5S<START>AC	
<PASS>	930V,0.3mA,2.5S<PASS>	08.0mA,2.5S<START>AC
<START>	08.0mA,2.5S<START>AC	930V,0.3mA,2.5S<PASS>
<PASS>	930V,0.3mA,2.5S<PASS>	
<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>

### 设置通讯模式

按照下面的流程来设置通讯模式。

- 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 在使用 RS-232C 之前

(1) 仪器被设置成特殊测试模式的时候：

从后面板上的测试模式被设置为双倍效果测试模式的时候，即使一个开始命令被传送给仪器，测试将不会开始。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。

●通常地，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

结 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)	面板来 的控制	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	不允许	关
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	不允许	开

## 7.6 RS-232C 命令和响应

本节一条一条地描述了仪器所支持的命令。

- 命令错误的响应是 ERROR。
- 在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。

响应，按照下面的例子一样的返回。

例子：

“TONGHUI (CHANGZHOU) ELECTRONIC CO., LTD, TH5101, 1.00”

**\*RST**

重设仪器（在这种版本中谈话模式被设置成默认值（0））。

响应，返回 OK。

**STATUS?(STAT?)**

询问仪器状态。

响应，返回下面的任何一种：

PROTECTION,TEST,READY,PASS,U\_FAIL,L\_FAIL,或 ELSE 的（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。

响应，按照下面的例子一样的返回

TIMERON,LOWEON,VOLTAC,RANG2.5  
TIMEROFF,LOWEOFF,VOLTDC,RANG5.0

**MEASURE?(MEAS?)**

询问仪器的测量值

响应返回：当测试在进行时和不在进行时响应不同。

（1）测试在进行的时候

返回测量电压，测量电流和实际测试时间。

（2）测试不在进行的时候

按照以下的返回先前的测试结果：

返回最大测量电压，最大测量电流，实际测试时间和状态(下面的任何一种)。

<PROTECT>,<PASS>,<U\_FAIL>,<L\_FAIL>,<STOP>,<P\_ON>(<P\_ON>在电源被打开之后立即响应 MEASURE?命令。)

**TMODE(TM0D)**

设置通讯模式

命令例子

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。

响应，返回下面的任何一种：

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:

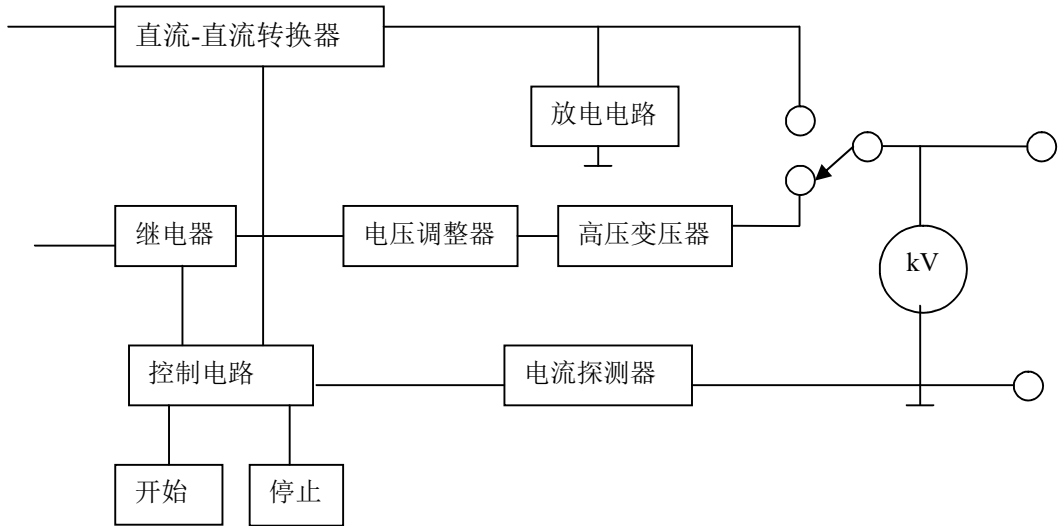
- (1) 在 START 命令起作用的时候, 返回: OK。
- (2) 在 START 命令不起作用的时候, 返回: ERROR。

**STOP**

停止测试。

响应, 返回: OK。

# 第8章 测试原理



## 8.1 电路组成

### (1) 继电器

在交流耐电压测试时，继电器打开/关掉电压调整器的电源供给。继电器使用一个可靠的零启动电路来最小化由继电器打开或关掉所引起的瞬间冲击电压。

### (2) 电压调整器

一个调压器被用来控制输出电压。

### (3) 高压变压器

高压变压器以一个接近 1: 12.5 或 1: 25 的比率来输出一个 0-2.5kV 或 0-5kV 的高输出电压。交流的等级是 5kV,100mA,500VA。

### (4) 伏特表

电压表指示输出电压（输出端的电压）。

### (5) 电流探测器

电流探测器测量电流。它由一个绝对值电路，电流检测电阻器，一个积分电路组成。

### (6) 控制电路

电路控制仪器全部的操作，包括电压测量，电流测量，通过/不通过判断，测试时间的操作，和测试次序的控制。

### (7) 直流/直流转换器

转换器对直流测试模式提供一个可靠的高压。测试电压是正极性的，它的等级是 5kV,10mA。

### (8) 放电电路

在直流测试模式的时候，测试线，探头，被测件和其它连到输出电路的设备都可能被充电到高直流测试电压。即使在测试结束和测试电压被切断以后，在一个实际存在的时间内这些设备仍处在有电荷状态。放电电路是快速释放存储在这些设备里的电荷。电路由一个高压继电器和一个放电电阻来组成。放电电阻是 125 千欧。当输出电压被切断，释放电路自动生效，将对仪器，测试线，探头，和被测件的内部输出电路放电。

### (9) 交流/直流转变电路

电路由二个高压继电器和控制电路组成。

## 8.2 零启动开关

假如一个常规的机械接触类型的被测件被用在高压变压器的初级电路的开-关控制操作上的话，瞬间的针刺电压可能会被产生，从而一个反常的电压可能被加到被测件上去，导致误判一个好的被测件或损坏被测件的可能性。使用一个光耦转换电路的零启动开关，在接近 0V 的时候打开和切断电源。

## 8.3 在直流模式通过/不通过判断的延迟时间

在直流模式中测一个有大容性的被测件的时候，被测件将会引起一个大的初始充电电流。为使通过/不通过判断不被这个电流影响，在做通过/不通过判断之前一个延迟时间被采用。延迟时间被设置成接近 0.3 秒。

## 8.4 自动放电功能

电路由一个高压继电器和一个放电电阻 125 千欧组成。

在直流测试模式的时候，被连到输出电路的测试线，探头，被测件和其它东西可能被充电到高直流测试电压。即使在测试结束和测试电压被切断以后，在一个实际存在的阶段里这些东西仍处在带电状态。当输出电压被切断以后，在规定的时间内（约 2 秒），仪器检测输出高压端仍带有电荷，放电电路自动生效，它能对仪器，测试线，探头，和被测件的内部电路放电。



# 第9章 规范

## 9.1 基本性能

项目：电压		LK7150 AC/DC: 0kV-2.5kV/0kV-5kV	LK7150A AC: 0kV-2.5kV/0kV-5kV
电压	AC: 输出额定值	500VA/5kV, 100mA (额定线电压时),	
	AC: 波形	交流线电压波形	
	AC: 失真度	不大于 5%	
	AC: 显示	有效值显示 (反应时间 600ms)	
	DC: 输出额定值	5kV, 10mA (额定电压)	
	DC: 纹波系数	不大于 5%	
	AC/DC: 准确度	模拟表头 (2.5 级): 不大于 5% $f_s$ 数字显示: 不大于 5% $f_s$	
项目：电流		LK7150	LK7150A
		AC	0mA-100mA
		DC	0mA-10mA
电流	AC/DC: 准确度	不大于 5% * 上限切断电流 + 20uA	
	AC: 显示	有效值显示 (反应时间 450ms)	
	AC/DC: 测试校准	用纯阻性的负载来校准电流的有效值	
项目：测试时间		设置范围: 0.5s-999s/定时器关闭功能,	
		分辨率: 0.1s	
		测试时间准确度: 不大于 20ms	

1. 在交流电压传送的时间内, 确保在下面表格给出的限制内操作仪器。

周围温度 $t$	切断电流 $I$ (mA)	暂停时间	最大允许连续测试时间
$T \leq 40$ 度	$50 < I \leq 110$	不小于测试时间	30 分
	$I \leq 50$	没有要求	连续

## 2. 测试电压波形:

当一个交流测试电压加到一个容性的被测件上的时候, 电压变化可能比在没有接负载的时候更大。此外假如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。当测试电压在不高于 1.5kV 和测试电容不大于 1000pF 的时候, 造成的波形失真可被忽略。

## 9.2 接口和其它功能

项目		
远控功能	对于远程控制测试开始/停止, 仪器有下面的功能。	
	远控连接头 (在前面板上的 5 芯连接头)	● 用一个可选的远控盒
	信号输入/输出连接头 (在后面板上的 25 芯电缆接头)	● 使用一个接触设备来控制仪器 (例如一个继电器或开关)。 ● 用一个从逻辑电路来的低压控制来远控仪器。 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	仪器接受一个通过信号输入/输出连接器 (在后面板上的 25 芯的电缆接头) 来的互锁信号, 当这个信号被用的时候, 仪器进入保护状态。	
RS-232C	在后面板上的 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

## 9.3 信号输入/输出的输入

信号输出是和内部电路隔离的。但公共部分是和外部电路共享的, 通过一个电阻被拉到公共地。打开一个输出脚等价于输出一个高电平信号。

信号名称	信号产生的条件	描述
高压打开	只要测试高压端有超过约 30V 电压或在测试的时候	输出信号 HV-ON 为高电平
测试打开	在测试的时候	输出信号 TEST 为高电平
通过打开	通过判断, 释放约 0.2s 的时间	输出信号 PASS 为高电平

上限失败	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
下限失败	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
准备好	当仪器为进行测试准备好的时候	输出信号 READY 为高电平
保护	当仪器在保护状态的时候	输出信号 PROTECTION 为高电平

## 9.4 常规规范

项目		
环境	运输环境和湿度	0——+55℃，不大于 90%RH
	工作温度和湿度	0——+40℃，不大于 80%RH
	存贮温度和湿度	-20℃——+70℃，不大于 90%RH
电源	220VAC±10%；50HZ/60HZ	
绝缘电阻	在 500VDC 时不小于 30MΩ	
耐压强度	在交流线和机壳之间 1500VAC(1s)	
尺寸	320 (W) * 132 (H) * 300 (D) mm	
重量	约 14kg	

## 9.5 附件

项目	数量	
电源线	1	
高压测试线	1 付	
25 芯电缆插头	1	装配类型
说明书	1	