

目 录

第一章	安全	1
1.1	一般规定.....	1
1.2	安全警示标志.....	1
1.3	操作人员.....	1
1.4	测试工作站.....	2
1.5	电源.....	2
1.6	测试安全操作规则.....	2
第二章	简介	3
2.1	特点.....	3
2.2	型号和功能.....	4
第三章	测试准备	4
3.1	安装位置.....	5
3.2	拆封和检查.....	5
3.3	运输环境.....	5
3.4	电源和保险丝.....	6
3.5	接地.....	6
3.6	连接测试电源.....	6
第四章	基本操作	7
4.1	外部接线.....	7
4.2	开机.....	8
4.3	使用和状态.....	8
4.4	关机.....	8
第五章	测试功能和技术指标	9
5.1	接地电阻.....	10
5.2	绝缘电阻.....	10
5.3	交流耐压.....	10
5.4	直流耐压.....	10
5.5	低压启动/功率.....	11
5.6	泄漏电流.....	11
5.7	联合测试.....	11
第六章	数据存储	13
6.1	本地存储.....	13
6.2	wifi 服务器.....	13
6.3	RS232 服务器.....	13
第七章	维护和质保	13
7.1	定期维护.....	14
7.2	擅自更改.....	14
7.3	日常维护.....	14
7.4	故障处理.....	14
7.5	注意事项.....	14
7.6	保险丝事项.....	14
7.7	质保.....	14

第一章 安全

1.1 一般规定

感谢您购买和使用常州市蓝光电子有限公司有限公司（以下简称“我公司”）的产品！使用分析仪前，请认真阅读使用手册，严格按手册要求使用。

测试仪要保证良好接地！

测试过程中，请勿触摸测试系统后面板上的接线端部分，操作人员做好防静电措施，**测试工作站铺设绝缘地垫，操作人员配戴绝缘手套，谨防触电！**

进行测试时，待测件应与大地和周围设备保持良好的电气隔离，在流水线作业时尤其注意：**待测件应与流水线体保持良好的电气隔离！**

拆接测试系统的接线时，请务必切断电源后，再行操作！

1.2 安全警示标志

测试系统中使用以下的安全警示标志，请予以充分关注：



高压警告标记。该标记标注于系统后面板高压输出端子旁，表明端子间有高压输出。操作仪器时，请遵照用户手册中的说明，以免遭受高压电击。



提示注意标记。该标记标注于本用户手册中需提醒注意的地方。



EARTH 保护导体端子标记。该标记标注于测试系统主机后面板的保护接地端子旁，请遵照用户手册中的要求进行接地。



警告标识。提醒操作人员必须注意所执行的操作、应用、或条件均具有危险性，可能导致人员伤害甚至死亡。该标识标注于用户手册中需提醒警告的地方。



注意标识。提醒操作人员注意所执行的操作、应用或条件均具有危险性，可能造成测试系统损坏或测试系统内部所储存的资料丢失。该标识标注于用户手册中需提醒注意的地方。因这种疏忽所造成仪器损坏的维修和更换，不在厂家保修范围之内。

1.3 操作人员

1.3.1 人员资格

测试系统在测试过程中会输出高压电。若测试过程，操作错误，可能造成人员的伤害，甚至可以危及生命。因此操作人员必须经过严格培训。

1.3.2 安全守则

操作人员必须随时给予教育和培训，使其了解各种操作规则的重要性，并依安全规则操作分析仪。

1.3.3 衣着规定

操作人员不可穿佩有金属装饰的衣服及带金属的手饰和手表等，以免造成意外触电。

1.3.4 医学规定

禁止有心脏病或配戴心率调整器、心脏起搏器的人员操作分析仪。

1.4 测试工作站

工作站的位置选定必须安排在一般人员非必经的处所，使非工作人员远离工作站。如果因为生产线的安排而无法做到时，必须将工作站与其它设施隔开，并且特别标明“高压测试工作站，非专业人员不得进入”。如果工作站与其它作业站非常接近，则必须特别注意安全问题。在测试时必须标明“**危险！测试执行中，非工作人员请勿靠近！**”

1.5 电源

测试系统工作电源 **220VAC±10%，50Hz/60Hz±5%**单相，在开机前务必检查并使用正确电压，确保电压与输入电源电压一致，否则会造成系统损坏和人员伤害。

保险丝在电源输入线底座上。更换保险丝前，必须先断开输入电源线，才可以打开保险丝盒。测试系统使用的保险丝为 5A。

测试系统必须确保良好的接地，以确保人员安全。一旦有紧急事故发生时，立即关闭电源，再进行事故处理。

1.6 测试安全操作规则



测试进行中，绝对不能触及测试物件或任何与待测物连接的物件。

1.6.1 禁止重复开关机

每次开关机之间应间隔 10 秒以上。

1.6.2 测试中注意事项

- 1、由于测试系统输出为高压，因而在系统通电时，应确保测试系统外壳良好接地。
- 2、测试系统通电后，操作过程应仔细小心。
- 3、进行测试时，当听到系统内有不正常声音时，应立即停止测试，关断电源仔细检查故障，排除故障后再继续进行测试。
- 4、在测试过程中的任何时候不要接待测件或和其连在一起的导体。
- 5、测试人员要做好必要的防护，如戴好防护手套、铺绝缘地垫等。

第二章 简介

2.1 特点

LK967XX 是我公司开发的安规性能分析仪系列产品。此系列产品具有容量大、功能强、精度高、速度快、易使用、易维护、易扩展、易升级、信息化程度高等特点。

严格遵循测试标准。耐压容量 5000Vx100mA，支持短时间 5000Vx200mA 峰值输出。泄漏电流带宽 1MHz，6 种人体网络；

全系采用触摸屏，图形化帮助说明，操作更简单；

接地、绝缘、交耐、直耐、动泄、静泄、低启、功率等测试功能；

接地、耐压、功率等项目的联合测试；

地线检测、漏电保护、过流保护等全面的保护功能；

高精度，安规基本精度 1%；

测试快，测试项切换时间小于 0.2s；

智能化，功能电路智能自检，自检到芯片级别；

模块化，全部电路模块化设计，免工具拆装；

终生的功能模块升级服务；

内嵌使用帮助文档，在任何界面都可进入相应的帮助界面；

标配测试电源、条码扫描仪、PLC 系统、全自动点检工装等设备的功能接口；

测试数据本机存储；

基于 RS232、CAN、WIFI 接口的远程数据存储、云升级等服务；

可定制的云数据服务器功能。

2.2 型号和功能

精密型安全性能综合测试仪

LK96XX系列

LANKE

性能特点

- 所有安规测试项目精度均达到1%，功率测试精度2%。
- 部分机型耐压具备500VA（5KV/100mA，短时间200mA峰值）容量，满足国标要求
- 具备交、直流耐压和电弧侦测功能，极小的击穿电流值也可精确测量显示
- 泄漏电流测量带宽1MHz，采用真有效值测试，微小测量值（10μA）也可精确测量，内置6种人体网络，满足各种标准要求
- 绝缘电阻测试电压3000V，测试范围可达999GΩ
- 本机可通过条码扫描自动识别选择测试组，可通过条码扫描查询历史测试数据
- 本机可直接对接MES系统，节省工控机，轻松实现工业4.0
- 台式综测可内置500W变频电源，小功率家用电器（或者不测动泄、功率和低启时的任何单相用电器）台式综测即可实现全部测量项目
- 具备耐压接地并行测试功能，缩短测试时间
- 具备地线检测、漏电、过流等全面的保护功能

技术指标

系列	台式				
	低配	中配		高配	
功能型号	LK9670	LK9672	LK9673	LK9674	LK9675
触摸屏	7"	7"	7"	7"	7"
安规精度	1%	1%	1%	1%	1%
电参精度	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%	0.2%
交流耐压	●	●	●	●	●
耐压容量	20mA	100mA	100mA	100mA	100mA
直流耐压	○	●	●	●	●
电弧侦测	○	●	●	●	●
绝缘电阻	●	●	●	●	●
接地电阻	●	●	●	●	●
动态泄漏	●	●	●	●	●
静态泄漏	●	●	●	●	●
人体网络	1种	1种	1种	6种	6种
功率测试	●	●	●	●	●
低压启动	●	●	●	●	●
通讯串口	●	●	●	●	●
本地存储	○	○	○	●	●
Wifi功能	○	○	○	●	●
并行测试	○	○	○	●	●
条码扫描	○	○	○	●	●
隔离变压器	○	○	○	○	○
内置电源	○	○	0.5KVA	○	0.5KVA
故障自检	●	●	●	●	●
尺寸mm	132 × 284 × 470				
重量Kg	16	18	20	18	20



安全性能综合测试仪

第三章 测试准备

3.1 安装位置

测试系统远离易燃、易爆、易腐蚀介质，如酒精、稀释剂、硫酸等；

测试系统为《GB/T 6587-2012 电子测量仪器通用规范》4.7.1 规定的通用仪表，属于 II 组仪表。其工作环境必须满足：

温度	贮存条件	-40℃~60℃
	极限条件	-10℃~50℃
	工作条件	0℃~40℃
湿度	贮存条件	<90%RH
	工作条件	(20~90)%RH



注意

当凝结水珠现象出现时，禁止使用测试系统。

测试系统远离强电磁干扰源；

测试系统远离明显的振动及冲击；

测试系统远离工作环境洁净，无粉尘，通风良好；

测试系统采用自然风冷，通风条件不好，易引起系统损坏；

3.2 拆封和检查

3.2.1 拆封测试系统

如果收到测试系统时，包装箱有破损，请检查机器的外观有无变形、刮伤、或面板损坏等。如果有损坏，请通知我公司或其经销商，保留包装箱和泡棉，以便了解发生的原因。我们会为您修复或更换新机。在未通知我公司或其经销商前，请不要立即退回产品。

拆开分析仪包装箱并拆出用于运输的材料。保存好包装箱及包装材料，以备日后需要重新包装分析仪时使用。

3.2.2 检查包装箱中的内容

包装箱中内容若与装箱清单所列内容不符，请与我公司或代理商联系。

为了防止意外触电的发生，请不要自行打开机盖。

3.3 运输环境

3.3.1 原始包装

请保留所有的原始包装材料。如果仪器必须返回维修，请用原包装材料包装，且提前与我公司联系。送修时，请务必将电源线和测试线等全部的附件一起送回，并注明故障现象。

3.3.2 其它包装

如果无法找到原始包装材料来包装，请按照下列步骤来包装：

- 1) 先用塑料布将测试系统包好；
- 2) 再将测试系统置于可以承受 20 千克的木箱或多层纸箱中；
- 3) 测试系统的周围必须使用可防震的材料填充，厚度大约为 70~100mm，测试系统的面板必须先用厚泡沫塑料保护。

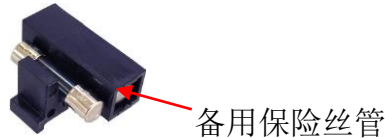
- 4) 妥善密封箱体，注明“易碎品，请小心搬运”。

3.4 电源和保险丝

在使用测试系统之前，请检查并确认输入电压规格符合分析仪的电源输入要求，同时必须使用正确规格的保险丝。在更换保险丝前，必须关闭输入电源，拔下电源线，以避免危险。

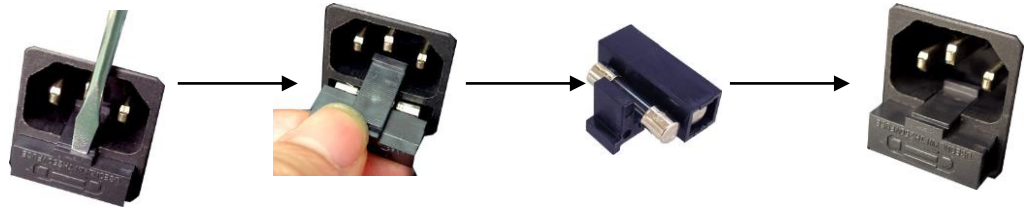
电源线：测试系统所使用的电源线为带有接地线的三芯电源线。

保险丝：测试系统使用 5A 快速型保险丝。备用保险丝已经装入电源插座内保险丝盒的备用保险丝位置，供用户自行更换。



更换保险丝方法：

使用工具轻轻往外拉出保险丝盒→取下的保险丝盒→取出已损坏保险丝→将备用保险丝装入→重新装入电源插座盒。示意图如下：



拆下已损坏保险丝时，首先要检查保险丝管内是否发黑，如果发黑通常意味着分析仪出现了比较大的过流或机内有器件发生了损坏，请先联系我公司售后服务；如果管壁内很干净，则通常是保险丝因多次大电流冲击而出现的疲劳性熔断，直接使用备用保险丝管即可恢复正常工作。

3.5 接地



在接上工作电源之前，必须保证测试系统已良好接地，否则易导致测试数据误判甚至损坏机器。

测试系统有两种方式接地：

1、电源线接地

测试系统使用三芯电源线，当电源线插到具有地线的插座时，即已完成机壳接地。

2、通过后面板接地端子接地

通过导线将测试系统后面板的接地端子接到工作站的接地端上。

3.6 连接测试电源

LK967XX 系列测试系统支持多种测试电源，并将这些电源的通讯协议集成在模块 3 内部，调试步骤如下：

- 1) 将机器断电，使用专用通讯线（RJ45 端子/D-SUB9 端子通讯线），连接模块 3 的 CAN/RS232 接口和电源的 RS232 端口；
- 2) 将电源输出，连接至模块 3 的测试电源输入端口；
- 3) 在系统界面，选择电源的型号，设置波特率和电源一致；

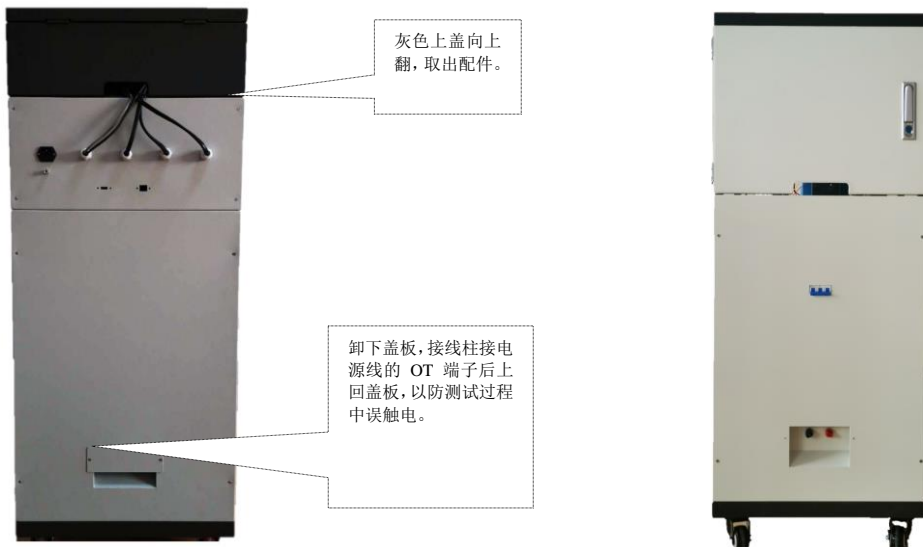
第四章 基本操作

4.1 外部接线

4.1.1 台式综合分析仪的外部接线示意图



4.1.2 柜式综合分析仪的外部接线示意图



部分型号的机柜采取如右图带门锁的侧开门模式，相关配件仍储存在顶层抽屉，打开取出即可，**仪表外形请以实物为准！**

柜式综合分析的后侧中层插入 10A 电源线插市电；底部市电连接的测试输入线在顶层的抽屉中，请严格按照机柜内部标签单相（L-N-PE）和三相（A-B-C-N-PE）接线。

柜式综合分析仪的其它附件打开后盖最上层取出即可使用，无需接插。

测试系统的工作电源为 $AC220V \pm 10\%$ (AC-142H 85~245VAC)，50Hz/60Hz。测试系统电源插座的地线端子，或 EARTH 端子必须至少有一个可靠接地。

模块 1 的 Wifi 天线，为通用 2DB 增益天线。

模块 1 的数字标号 1~8 为开关量输入输出。开关量定义参考测试界面的帮助手册。

模块 1 的 RS232 提供通讯/条码扫描仪功能扩展。条码扫描仪启动测试，或 RS232 启动测试的设置，参考测试界面的帮助手册。

模块 2 的 RS232/CAN，功能保留。

模块 2 的 CUR/VOLT 端口连接测试盒的 4P 端子。

模块 3 的 RS232/CAN, 提供测试电源扩展功能。使用方法参考分析仪测试电源界面的帮助手册。

模块 3 的 L-IN 和 N-IN, 为测试电源输入端口。

模块 3 的 L/N 端口连接测试盒 2P 端子。

4.2 开机

正确接线后,按下测试系统前面板上的电源开关,测试系统开机(柜式分析仪需将前/后面板空气开关打开以开启测试电源)。

测试系统开机时会对各个功能模块进行自检。如果模块存在故障,分析仪显示故障信息。这时记录故障信息,联系我公司客服。如果各个功能模块正常,测试系统在开机界面停留 5s,跳转到测试界面。

4.3 使用和状态

分析仪非测试状态下,按下帮助图标,会弹出当前界面的帮助文档。各个界面的基本操作请参考帮助文档。

分析仪在测试界面待机状态,启动键提示灯会闪烁,启动信号有效。

分析仪在合格状态,启动键提示灯常亮,启动信号有效。

分析仪在测试状态,停止键提示灯闪烁,停止信号或启动信号,均可中止测试。

分析仪在不合格状态,停止键提示灯常亮,此时停止信号可消除不合格状态。

分析仪在故障状态,启动键和停止键的报警灯同时亮起。

分析仪提供按键、脚踏开关、PLC 信号、RS232、条码扫描仪等多种起停控制方式。启动信号使能在系统设置界面。任何启停控制方式在测试状态中,按下任意按键,均终止当前测试。

4.4 关机

为保证安全,关闭电源开关,分析仪等待内部储能消耗完毕,完成关机。此过程中,禁止上电反复开关机。

第五章 测试功能和技术指标

LK967XX 系列产品，提供接地电阻、绝缘电阻、交流耐压、直流耐压、正常态接触电流（动态泄漏）、故障态接触电流（静态泄漏）、低压启动、功率等测试功能。为提高测试效率，LK967XX 系列产品提供接地+交耐、接地+功率、交耐+功率、接地+交耐+功率等多功能联合测试方案。

LK967XX 系列分析仪，持续监控内部功率器件的温度。内部功率器件温度达到分析仪保护限值 85℃时，分析仪终止测试。

LK967XX 系列分析仪的测试项间切换时间和泄漏电流的电源极性切换时间均<0.1s。切换时间包含测试项的放电保护等功能保护时间。

LK967XX 系列分析仪，部分高端型号支持内置点检工装，点检工装的使用和计量，详见分析仪内嵌的帮助文档。

性能参数

功能指标	范围	分辨率	精度	
交流耐压测试	输出电压	300-5000V AC	1V	±(1%示数+5V)
	输出频率	50/60Hz		
	击穿电流	0.~100.00mA, 短时间200mA峰值	0.001mA/0.01mA	±(1% + 0.002mA)
	缓升时间	0 ~ 999.9s	0.1s	±(1% + 0.1s)
	缓降时间	0 ~ 999.9s	0.1s	±(1% + 0.1s)
	测试时间	0.5 ~ 999.9s	0.1s	±(1% + 0.1s)
	电流补偿	0 ~ 99.999 mA	0.001mA/0.01mA	
	电弧侦测	0 ~ 100.00mA	0.01mA	± 5%
直流耐压测试	输出电压	300-6000VDC	1V	±(1%示数+5V)
	击穿电流	0 ~ 9.999mA	0.001mA	±(1% + 0.002mA)
	缓升时间	0 ~ 999.9s	0.1s	±(1% + 0.1s)
	缓降时间	0 ~ 999.9s	0.1s	±(1% + 0.1s)
	测试时间	0.5 ~ 999.9s	0.1s	±(1% + 0.1s)
	输出电流	300-3000V	1V	±(1%示数+5V)
绝缘电阻测试	绝缘电阻	0.5M-999G Ω	0.01M/0.1M/1M/10M/100M/1G	0.60M-9.99M ±(1%示数+0.03M) 10.0M Ω-99.9M Ω ±(3%示数+0.3M) 100M Ω-9999M Ω ±(5%示数+3M) 10.0G Ω-100G Ω ±(15%示数+ 0.8G)
	缓升时间	0 ~ 999.9s	0.1s	±(1% + 0.1s)
	缓降时间	0 ~ 999.9s	0.1s	±(1% + 0.1s)
	测试时间	0.5 ~ 999.9s	0.1s	±(1% + 0.1s)
	延迟时间	0 ~ 999.9s	0.1s	±(1% + 0.1s)
	输出电流	1.0-32.0A	0.1A	±(1%示数+0.2A)
接地电阻测试	输出频率	50/60Hz		
	接地电阻	10-600.0m Ω (电压不超12V)	0.1 m Ω	±(1%示数+2.0m Ω)
	电阻补偿	0-600.0m Ω	0.1 m Ω	±(1%示数+2.0m Ω)
	测试时间	0.5 ~ 999.9s	0.1s	±(1% + 0.1s)
	输出电流	30.0 ~ 300.0V	0.1V	±(0.2%示数+0.5V)
泄漏电流测试	输出电流	台式 0 ~ 15.000A	0.001A	±(0.2% + 0.01A)
	输出电流	柜式 0 ~ 15.000A /30.000A	0.001A	±(0.2% + 0.01A)
	泄漏电流	0.0050 ~ 12.000mA	0.0001/0.001 mA	±(1% + 3 μ A)
	测试时间	1.0 ~ 999.9s	0.1s	±(1% + 0.1s)
	人体网络	标配1/6种, 选配美标医疗设备		
	电流补偿	0.0050 ~ 12.000mA	0.0001/0.001 mA	±(1% + 3 μ A)
	电压	30.0 ~ 300.0V	0.1V	±(0.2%示数+0.5V)
功率测试	电流	0 ~ 15.000A /30.000A	0.001A	±(0.2% + 0.01A)
	功率	0 ~ 45000.0W /90000W	0.1W	±(0.3% + 4.0W)
	测试时间	0.5 ~ 999.9s	0.1s	±(1% + 0.1s)
	电压	30.0 ~ 300.0V	0.1V	±(0.2%示数+0.5V)
低压启动测试	电流	0 ~ 15.000A /30.000A	0.001A	±(0.2% + 0.01A)
	功率	0 ~ 45000.0W /90000W	0.1W	±(0.3% + 4.0W)
	测试时间	0.5 ~ 999.9s	0.1s	±(1% + 0.1s)
	并行测试	标配	接地+交流耐压	
并行测试	选配	接地+功率, 耐压+功率, 接地+耐压+功率		
内置电源	内置电源	0.5KVA/3KVA/6KVA		
	隔离变压器	3KVA/6KVA		

5.1 接地电阻

接地电阻项测试的是接地导通电阻值，是待测件可接触金属部分与地线之间的阻值。主要是待测件外壳与供电电源接口地线之间的电阻阻值。

接地电阻受工装影响较大。接地测试的电阻精度，是在 4 线制接线状态下得到计量结果。老化的测试盒和测试钳，可能带来数毫欧的测试误差。

5.2 绝缘电阻

绝缘电阻项检测的是待测件可接触金属部分与待测件供电端子间的阻值。主要是待测件外壳与供电电源接口（L、N）之间的电阻阻值。

LK967XX 系列分析仪的绝缘电阻在 1000V 条件下，可以测量 1000G 以内的电阻，并保证可靠性在 15% 以内。

LK967XX 的绝缘电阻测试精度，由电流分段：

100.0uA~1.500mA	±(1%示数+0.2uA)
10.00uA~99.99uA	±(3%示数+0.05uA)
100.0nA~9.999uA	±(5%示数+0.3uA)
10.0nA~99.9nA	±(15%示数+8nA)

分析仪在测试电压为 1000V 时精度为

0.60M~9.99M	±(1%示数+0.03M)
10.0M Ω~99.9M Ω	±(3%示数+0.3M)
100M Ω~9999M Ω	±(5%示数+3M)
10.0G Ω~100G Ω	±(15%示数+0.8G)

绝缘电阻受测试工装影响严重。如果使用分析仪测试 50G 以上的绝缘电阻时，必须使用特殊的测试工装。对比拆除工装前后的绝缘电阻测试结果，可以分析工装的绝缘性能。

补偿测试可以削弱工装对测试结果的影响。但工装的绝缘性能受环境影响严重，不是稳定的数值。因此，补偿测试会影响绝缘电阻测试精度，其结果也只在短时间有效。补偿测试生效时，分析仪在显示界面的右下角，显示<已补偿>指示。更换测试组，或重新开关机，清除补偿测试结果。

绝缘测试时，分析仪提供漏电保护功能。绝缘测试时，分析仪的输出电流，通过分析仪的地线或机壳，而不是回路线，回流的电流超过国标规定时，分析仪判定存在漏电风险，终止测试。

绝缘测试后，分析仪对待测件做放电保护，以消除遗留电荷。

5.3 交流耐压

交流耐压项检测的是待测件可接触金属部分（或外壳）与待测件供电端子间的交流耐压性能。主要是在待测件外壳与供电电源接口之间施加电压，检测其击穿电流值。

为满足特殊情况的测试需求，交流耐压上限设定为 0 时，LK967XX 的耐压功能可以短时间的过载输出，但不提供测试过程中的判定。此时，分析仪可以提供峰值不小于 200mA，有效值不小于 142mA 的持续的耐压电流输出。耐压测试过载输出时，会造成内部功率器件温度迅速上升。当功率器件温度达到分析仪保护限值时，分析仪终止测试。

高配型分析仪的交流耐压功能提供 0~100.00mA 范围的电弧电流的峰值测量。电弧上限为 0 时，电弧判定关闭。电弧的设定，请参考分析仪的帮助文档。

交流耐压测试时，同样提供漏电保护功能。

交流耐压测试后，分析仪对待测件做放电保护，以消除遗留电荷。

5.4 直流耐压

直流耐压项检测的是待测件可接触金属部分（或外壳）与待测件供电端子间的直流耐压性能。主要是在待测件外壳与供电电源接口之间施加电压，检测其击穿电流值。

直流耐压测试时，提供漏电保护功能。

直流耐压测试后，分析仪对待测件做放电保护，以消除遗留电荷。

5.5 低压启动/功率

低压启动项检测的是供给待测件比额定电压值低时的电性能参数。电压值为待测件额定电压值的 0.85 倍。

功率测试项检测的是待测件正常工作下的电性能参数。根据待测件正常工作时的电压值和电流值。

分析仪的低压启动测试和功率测试技术指标相同。

分析仪的低压启动测试和功率测试提供短路保护。低压启动测试和功率测试开始时，如果待测件短路，分析仪启动短路保护功能，停止测试。

分析仪功率测试项根据用户需求可选择多档功率测试。出厂时根据合同约定已经预置。如用户未定制此项功能，则“多档测试”栏预置为“关闭”状态；即使用户自行修改为“供电换挡”，此功能仍处于失效状态，且会导致正常功率测试误判。

5.6 泄漏电流

泄漏电流（部分标准已经将泄漏电流改称接触电流）项检测的是待测件可接触金属部分与待测件供电端子间（L 和 N）的泄漏电流。给待测件供测试电源，测试电源电压值一般为待测件工作电源的 1.06 倍，检测其电流值。若外加测试电源电压值低于 50V，测得的泄漏电流值失去意义。

测试泄漏电流分两种工作状态，动态泄漏（正常态接触电流测试和动态泄漏测试一致）和静态泄漏（故障态接触电流测试和静态泄漏测试一致）。动态即正常工作状态下测得的泄漏电流值，静态为待测件没有工作时测得的泄漏电流值（零线或火线有一根断开）。

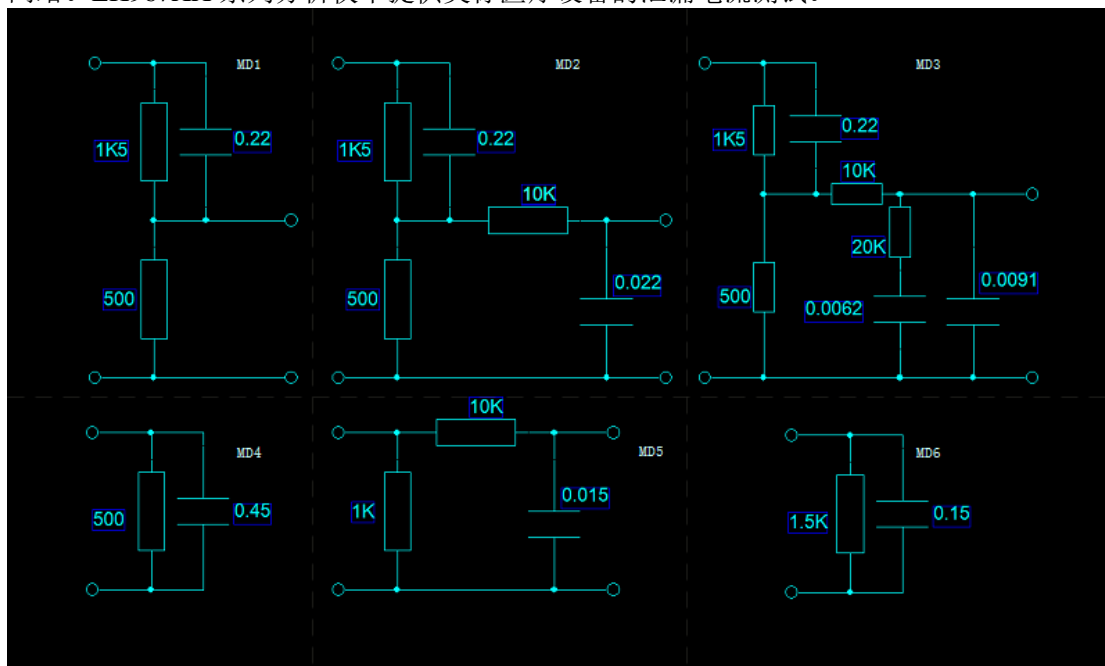
测试时间设定超过 1.4s 时，泄漏电流测试过程中，会进行电源的极性切换。

泄漏电流测试时，同时测量功率电压和功率电流。

泄漏电流测试启动时，如果泄漏电流超过量程，分析器启动泄漏电流过流保护，终止测试。

LK967XX 系列分析仪的泄漏电流测试电路使用真有效值测试方案，测试结果为直流~1Mhz 范围内的泄漏电流。

LK967XX 系列分析仪的高配版本标配 6 种人体网络，低配版本只提供下图中的 MD2 网络。LK967XX 系列分析仪不提供美标医疗设备的泄漏电流测试。



5.7 联合测试

LK967XX 系列分析仪的高配版本提供接地电阻、耐压、功率的联合测试。联合测试时，

多测试功能同时测试，测试时间为第一个测试项的设定时间。

测试项为联合测试项时，测试项的名称会增加“+”符号，表示后序项与此项联合测试。

联合测试时，测试功能之间会互相影响。接地测试会增加耐压测试小于 0.1mA 的测试误差。其他测试项目间的影响可以忽略不计。

第六章 数据存储

LK967XX 系列分析仪，支持三种自数据存储方案。

6.1 本地存储

系统设置界面，数据服务器设置为本地，测试数据将存储在仪表中。

每次更改测试组，LK967XX 系列分析仪，记录更改时间及更改后的测试组参数。

每次测试结束，LK967XX 系列分析仪记录测试结果。

LK967XX 系列分析仪可以缓存 30M（约 66000）条测试结果。缓存的数据本机即可查看。缓存空间存满后将自动转存到备份空间，备份空间的容量为 24G。备份数据可以通过 USB 口导出到 U 盘。

可选配通过 wifi 上传缓存数据。

6.2 wifi 服务器（选配）

当选配了 wifi 功能以后，在系统设置界面，数据服务器设置为 wifi，测试数据将通过 wifi 自动上传。

更改测试组，分析仪自动上传测试组参数和调用时间。

测试开始，分析仪自动上传状态（测试态）。

测试中，分析仪每 0.3s 自动上传一次测试结果。

测试结束，分析仪自动上传状态（合格/不合格态）。

6.3 RS232/LAN 服务器

系统设置界面，数据服务器设置为 RS232/LAN，测试数据将通过 RS232/LAN 自动上传。

更改测试组，分析仪自动上传测试组参数和调用时间。

测试开始，分析仪自动上传状态（测试态）。

测试中，分析仪每 0.3s 自动上传一次测试结果。

测试结束，分析仪自动上传状态（合格/不合格态）。

第七章 维护和质保

为了防止意外触电的发生，请不要自行拆开分析仪。如果分析仪有异常情况发生，请寻求我公司给予维护。

7.1 定期维护

分析仪的输入电源线、测试线、测试插座和相关附件等每年至少要仔细检验和校验一次，以保护使用者的安全和机器的精确性。如果分析仪是用于生产现场或其它恶劣条件下，必须每半年仔细检验和校验一次。

若分析仪长时间不使用，应定期通电。通常每月通电一次，通电时间不少于 30 分钟。

为保证分析仪的准确可靠，每年至少进行一次仪器校准。

7.2 擅自更改

使用者不得自行更改分析仪的线路或零件，如被更改，分析仪的保修期则自动失效且我公司不负任何责任。使用未经我公司认可的零件或附件也不予保修。如发现送回检修的分析仪被更改，我公司会将分析仪的电路或零件修复回原来设计的状态，并收取修护费用。

为保证测量电路稳定性，部分重要电路做封胶处理。我公司对开胶的分析仪，不再进行维护。

7.3 日常维护

本分析仪使用环境应通风良好，干燥、无粉尘、无强电磁干扰。

分析仪长时间工作后（24 小时）应关电 10 分钟以上，以保持分析仪良好的工作状态。

确保分析仪安全接地。

高压线、测试夹、电源线长期使用后可能会出现接触不良或断路现象，每次使用前检修，确保高压测试线、电源线无破损、裂缝、断路现象。

请使用软布和中性清洁剂清洁分析仪。在清洗之前，确保先断开电源，拆除电源线；请勿使用稀释剂、苯等挥发性物质清洁分析仪，否则会改变分析仪机壳颜色、擦掉机壳上的标识、使 LCD 显示模糊不清。

7.4 故障处理

当分析仪的功能模块出现故障，在断电状态下，更换即可。分析仪各功能的调试数据在各自的模块上存储。更换功能模块，不用重新调试。

当测试仪出现校准屏幕不准，请重新校准屏幕，操作如下：

(1)台式机操作步骤如下：连续快速点击触摸屏非触控区域（5 秒 15 次左右），直到听到系统的蜂鸣器响起，系统会判定进入蓝屏校准页面，依次点击屏幕的三个点进行屏幕的校准；

(2)柜式机操作步骤如下：按住<RESET>按键 20 秒左右，系统会自动进入校准页面，依次点击屏幕的 5 个点进行屏幕的校准；

常见故障现象	可能故障原因	解决办法
液晶屏无显示	保险丝是否熔断	请更换保险丝
绝缘点检不通过	阴雨天气空气湿度大	首先进行补偿，然后再进行点检
接地测试不合格	测试盒的插座端长期插拔，导致地线端子松动	更换新的插座端
功率类电源没有输出	(1)没接通电源 (2)电源系统短路保护	(1)电源系统上电 (2)掰上空开开关

7.5 注意事项

1、测试时有高电压、大电流输出，操作人员务必严格按用户手册操作，严禁身体触及仪

器带电部位和待测件壳体，以免触电；

- 2、测试系统工作电源要**安全接地**；
- 3、进行绝缘和耐压测试时，待测件应与大地和周围物体保持良好的电气隔离；
- 4、如果环境相对湿度大于 60%RH，大于 100M Ω 的绝缘电阻测量精度会受较大影响；
- 5、泄漏、功率、低压测试时，如想达到更高精度要求，建议外加稳压电源做为输入源；
- 6、定期清除灰尘（主要是柜机），防止因灰尘造成短路，损坏器件；

7.6 保险丝事项

- 1、输入电压 AC220V \pm 10%,50HZ；
- 2、电源线应带有可靠接地以避免电击；
- 3、保险丝类型：5A/250V；
- 4、在电源启动前确认保险丝已安装；
- 5、为防止火灾发生，确保替换的保险丝为指定规格；
- 6、换保险丝前应断开电源线的连接；
- 7、更换保险丝前应确认保险丝烧断的原因。

7.7 品质保证

我公司保证所生产制造的产品均经过严格的品质保证，出厂产品质量保证期为十二个月，在此期间确有缺陷，均免费给予修复。

除此担保声明之外，我公司不作任何形式的、明确的或暗示的保修保证；任何情况下，我公司对间接、特殊的或继起的损失不承担任何责任。

第八章 通讯协议

本机的 RS232、wifi 均支持本协议。

RS232 的波特率在系统界面设置。

本机的 RS232、wifi 均支持本协议。

RS232 的波特率在系统界面设置。

协议兼容外部协议。

Wifi 通讯时, 仪表作为 client 端使用, 需要在仪表系统界面设置 wifi 的账号信息, 和 server 端的 IP 信息。

Wifi 通讯时, wifi 状态显示在仪表的右下角。

Wifi 状态	
连接中...	未能连接路由器
Wifi	已连接路由器
服务器	已连接 server 端

8.1 数据包

本协议通信分为接受信息和发送信息两类, 其信息统一格式如下:

帧头	字节数	仪表地址	命令字	参数	校验和	帧尾
5AA5	XX	01	XX	XX	XX	0D0A

8.1.1 帧头: 2 字节, 固定为 0x5AA5。

8.1.2 字节数: 1 字节, 数值为帧头+字节数+仪表地址+命令字+命令参数+校验和+ 帧尾的字节个数之和, 高字节在前, 低字节在后。

8.1.3 地址: 1 字节, 为仪表通信地址 01。

8.1.4 命令: 1 字节。

8.1.5 参数, 占用字节长度不等。

8.1.5 校验和: 1 字节 (16 进制数), 是对所发送数据校验的结果。校验采用水平校验, 即“帧头+总字节数+仪表地址+命令”的和, 取低位字节为校验和。

8.1.6 帧尾: 2 字节, 固定为 0x0D0A。

8.2 命令错误返回

命令字: 0xff

命令参数: 1 字节

命令作用: 命令错误

命令举例:

仪表接收——5A A5 08 01 01 09 0D 0A

仪表应答——5A A5 09 01 ff 01 00 0D 0A

代码	状态
01	字节数错误
02	地址错误
03	校验和错误
05	命令无法执行

8.3 停止

命令字：0x00
 命令参数：无
 命令作用：中止测试
 命令举例：
 仪表接收——5a a5 08 01 00 08 0d 0a
 仪表应答——5A A5 09 01 00 00 08 0D 0A

8.4 启动

命令字：0x01
 命令参数：无
 命令作用：启动测试
 命令举例：
 仪表接收——5A A5 08 01 01 09 0D 0A
 仪表应答——5A A5 09 01 01 00 09 0D 0A

8.5 启动指定测试组

命令字：0x01
 命令参数：无
 命令作用：启动测试
 命令举例：
 仪表接收——5A A5 09 01 11 00 1A 0D 0A
 启动 0 组
 5A A5 09 01 11 01 1B 0D 0A
 启动 1 组

仪表应答——5A A5 09 01 11 00 1A 0D 0A

8.6 读取测试结果

命令字：0x03
 命令参数：无
 命令作用：读取测试结果
 仪表接收——5A A5 08 01 03 0B 0D 0A
 仪表应答——5A A5 FF 01 03 00 00 01 27 28 07 DC 02 FF FF FF FF FF 00 64 00 0A 01 09
 27 20 07 DC 02 FF FF FF FF 00 64 00 0A 02 03 05 DC 00 00 00 59 00 00 02 FF 05 DC 00 0A
 03 02 01 F4 00 54 C5 63 02 FF FF FF 01 F4 00 0A 04 03 05 DB 00 00 00 00 00 02 FF 05 DC
 00 0A 05 00 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 06 00 FF FF FF FF FF FF FF
 FF FF FF FF 07 00 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 02 30 38 33 34 31 33 30 31
 33 30 30 30 31 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 15 0B 12 04 08 22
 0D 00 00 04 0D FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 74 79 75 FF
 FF 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 38 39 37 37 39 39 39 39 39 FF FF 00 00 00 00
 00 00 00 00 00 07 D0 01 00 B8 0A FF FF FF FF FF FF FF FF 66 0D 0A

字节	内容	定义
0/1	5AA5	帧头
2	ff	字节数
3	01	仪表地址
4	03	命令字
5	00	保留
6~133	Result0~7	测试步 0~7 结果 每步 16 字节
134		判定

		0 待机 1 测试中 2 合格 3 不合格 其他 故障
135~166	Code	条码
167~174	Time	测试时间
175~176	Flash	测试结果存储在 FLASH 的页数
177	model	测试组组号 0~99
178~197	Name	测试组组名
198~217		订单型号
218~237		订单号
238/239		订单数量
240		0、测试员测试 1、管理员测试
241/242		功放温度
243~251		保留
252	校验和	Sum
253/254	0d0a	

接地

测试结果

接地测试结果	
偏执	内容
0	测试步 0~7
1	类型 = 1/9 0 空测试步 1 接地 2 绝缘 3 交耐 4 直耐 5 低启 6 功率 7 动泄 8 静泄 9 接地+
2/3	接地电流 mA
4/5	接地电阻 mΩ
6	判定 0 待机 1 测试中 2 合格 3 不合格 其他 故障

绝缘测试结果

绝缘测试结果	
偏执	内容
0	测试步 0~7
1	类型=2 0 空测试步 1 接地 2 绝缘 3 交耐 4 直耐 5 低启 6 功率 7 动泄 8 静泄 9 接地+

2/3	绝缘电压 V
4/5/6/7	绝缘电阻 0.01MΩ
8	判定

00 02 01 EF 00 40 8E 71 02 FF FF FF 01 F4 00 1E

0步, 绝缘, 495V, 42307.69MΩ, 合格

交流耐压/直流耐压测试结果

耐压测试结果	
偏执	内容
0	测试步 0~7
1	类型=3/4 0 空测试步 1 接地 2 绝缘 3 交耐 4 直耐 5 低启 6 功率 7 动泄 8 静泄 9 接地+
2/3	耐压电压 V
4/5/6/7	耐压电流 1uA
8/9	电弧 0.01mA
10	判定

低启/功率测试结果

耐压测试结果	
偏执	内容
0	测试步 0~7
1	类型=5/6 0 空测试步 1 接地 2 绝缘 3 交耐 4 直耐 5 低启 6 功率 7 动泄 8 静泄 9 接地+
2/3	电压 V
4/5	电流 mA
6/7	功率 0.1W
8	判定
9/10	功率因数 0.01

泄漏测试结果

耐压测试结果	
偏执	内容
0	测试步 0~7
1	类型=7/8 0 空测试步 1 接地 2 绝缘 3 交耐 4 直耐 5 低启

	6 功率 8 静泄	7 动泄 9 接地+
2/3	电压 V	
4/5	电流 mA	
6/7/8	泄漏电流 0.1uA	
9	判定	

8.7 读取历史测试结果

命令字：0x04

命令参数：(byte5<<8)+byte6 读取的历史结果。仪表内部 FLASH 可存储 65536 个测试结果。新的测试结果自动覆盖最老的测试结果。

命令作用：读取历史测试结果

命令举例 1:

仪表接收——5A A5 0A 01 04 00 02 10 0D 0A

仪表应答——5A A5 FF 01 03 00 00 01 27 28 07 DC 02 FF FF FF FF FF 00 64 00 0A 01 09 27 20 07 DC 02 FF FF FF FF FF 00 64 00 0A 02 03 05 DC 00 00 00 59 00 00 02 FF 05 DC 00 0A 03 02 01 F4 00 54 C5 63 02 FF FF FF 01 F4 00 0A 04 03 05 DB 00 00 00 00 00 02 FF 05 DC 00 0A 05 00 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 06 00 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 07 00 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF 02 30 38 33 34 31 33 30 31 33 30 30 30 31 FF 15 0B 12 04 08 22 0D 00 00 04 0D FF 74 79 75 FF FF 00 38 39 37 37 39 39 39 39 39 FF FF 00 00 00 00 00 00 00 00 00 07 D0 01 00 B8 0A FF FF FF FF FF FF FF FF 66 0D 0A

解析同 8.5.

命令举例 2:

仪表接收——5A A5 0A 01 04 01 02 11 0D 0A

仪表应答——5A A5 09 01 FF 05 0C 0D 0A

此页为空。

8.8 读取仪表状态

命令字：0x12

命令参数：无

命令作用：读取仪表状态

命令举例:

仪表接收——5A A5 08 01 12 1A 0D 0A

仪表应答——5A A5 09 01 12 02 1D 0D 0A

0 待机

1 测试中

2 合格

3 不合格

其他 故障

8.9 读取测试参数

命令字：0x05

命令参数：无

命令作用：读取仪表当前测试组的参数

命令举例:

仪表接收——5A A5 08 01 05 0D 0D 0A
 仪表应答——5A A5 C2 01 05 00 00 00 00 00 45 78 61 6D 70 6C 65 FF FF 00 00 00 00 00
 00 00 00 00 00 32 00 01 00 0A 00 00 00 00 00 00 64 00 FA 00 00 00 00 00 01 02 00 0A
 00 00 01 F4 00 00 00 00 01 F4 00 00 00 00 00 02 03 00 0A 00 00 00 00 00 13 88 05 DC 00
 00 00 00 00 00 03 04 00 0A 00 00 00 00 00 13 88 05 DC 00 00 00 00 00 04 05 00 0A 00 64
 00 00 0B B8 13 88 07 4E 00 00 00 00 00 05 06 00 0A 00 64 00 00 0B B8 13 88 08 98 00 00 00
 00 00 00 06 07 00 14 00 00 00 00 00 01 F4 09 1C 00 02 00 00 00 00 07 08 00 14 00 00 00 00
 00 00 01 F4 09 1C 00 02 00 00 00 00 58 0D 0A

字节	内容	定义
0/1	5AA5	帧头
2	C2	字节数
3	01	仪表地址
4	05	命令字
5	0/1/3	多档测试 0 关闭 1 外部换挡模式 3 电热水瓶模式 4 保留
6	0~255	多档功率测试的参数 外部换挡模式 功率变化比例，单位 1% 电热水瓶模式 最大测试时间
7		接地引导 1 开启，其他 关闭
8/9	0~99	当前测试组编号
10~29	name	测试组名
30	频率	接地/交耐/功率/低启/泄漏 测试源频率 (Hz)
31	0	测试步 0 开始
32	Type0	测试步 0 类型 0 空测试步 1 接地 2 绝缘 3 交耐 4 直耐 5 低启 6 功率 7 动泄 8 静泄 9 接地+
33/34	Time0	测试步 0 测试时间 (0.1s)
35/36	Min2	下限 2
37/38	Min1	下限 1
39/40	Max2	上限 2
41/42	Max1	上限 1
43/44		参数 1
45/46		参数 2
47/48		参数 3
49/50		参数 4
51~70	STEP1	测试步 1 参数
71~90	STEP2	测试步 2 参数
91~110	STEP3	测试步 3 参数
111~130	STEP4	测试步 4 参数
131~150	STEP5	测试步 5 参数

151~170	STEP6	测试步 6 参数
171~190	STEP7	测试步 7 参数
191	校验和	Sum
192/193	0d0a	

	接地	绝缘	耐压	低启/功率	泄漏
下限 2	保留	下限 高 16 位	下限 高 16 位	电流下限 mA	
下限 1	下限 mΩ	下限 低 16 位 0.1MΩ	下限 低 16 位 uA	电流上限 mA	泄漏下限 0.1uA
上限 2		上限 高 16 位	上限 高 16 位	功率下限 0.1W	
上限 1	上限 mΩ	上限 低 16 位 0.1MΩ	上限 低 16 位 uA	功率上限 0.1W	泄漏上限 0.1uA
参数 1	测试电流 0.1A	测试电压 V	测试电压 V	测试电压 0.1V	测试电压 0.1V
参数 2		缓升时间 0.1s	缓升时间 0.1s		模拟人体 网络
参数 3		缓降时间 0.1s	缓降时间 0.1s	功率因数 1%	
参数 4			电弧 10uA		

