

接地电阻测试仪

AG9613

操作手册

单位名称: 深圳市安规检测设备有限公司

市场总部: 深圳市南山区科技园科兴路 11 号海悦 27 楼

深圳工厂: 深圳市南山区马家龙工业区 19 栋六楼

珠海工厂: 珠海市吉大工业区德光大厦 5 楼

服务电话: 86-0755-26717878 **传真:** 86-0755-26506079

公司网址: www.szangui.com **邮箱:** szan@szangui.com

声明

校验及校正声明

深圳安规检测设备有限公司特别声明，本手册所列的仪器设备完全符合本公司一般型录上标称的规范和特性。本仪器在出厂前已经通过本公司的厂内校验。本公司校验用的所有仪器设备都已委请中央标准局认可的检验中心作定期校正，校验的程序和步骤是符合电子检验中心的规范和标准。

产品质量保证

深圳安规检测设备有限公司保证所生产制造的新品仪器均经过严格的质量确认，同时保证在出厂两年内，如有发现产品的施工瑕疵或零件故障，本公司负责免费给予修复。但是如果使用者有自行更改电路、功能、或径行修理仪器及零件或外箱损坏等情况，本公司不提供免费保修服务，得视实际状况收取维修费用。如果未按照规定将所有地线接妥或未按照安全规范操作仪器而发生异常状况，本公司恕不提供免费保修服务。

本保证不含本仪器的附属设备等非深圳安规检测设备所生产的了附件。

在两年的保固期内，请将故障机组送回本公司维修中心或本公司指定的经销商处，本公司会予以妥善修护。

如果本机组在非正常的使用下、或人为疏忽、或非人力可控制下发生故障，例如地震、水灾、暴动、或火灾等非人力可控制的因素，本公司不予免费保修服务。

第一章 安全规则

1.1 一般规定

1. 手册内容若有改变，恕不另行通知。
2. 本手册若有不详尽之处，请直接与本公司总部联系。
3. 使用测量仪前，请**认真阅读**该用户手册，按用户手册要求使用。
4. 测试仪电源必须**安全接地**。

1.2 维护和保养

1.2.1 使用者的维护

为了防止意外触电的发生，请不要自行打开机器的盖子。如果机器有异常情况发生，请寻求公司或其指定的经销商给予维护。所附的方块图仅供参考之用。

1.2.2 定期维护

本接地电阻测试仪、输入电源线、测试钳和相关附件等每年至少要仔细检验和校验一次，以保证使用者的安全及测试仪的精确性。如果测试仪是用于生产现场或其它恶劣条件下，必须缩短检验周期。

1.2.3 使用者的修改

使用者不得自行更改机器的线路或零件，如被更改，机器的保证则自动失效且本公司不负责更改产生的责任。使用未经公司认可的零件或附件也不予保证。如发现送回检修的机器被更改，公司会将机器的电路或零件修复为原来设计，并收取维修费用。

第二章 安规介绍—交流接地电阻测试

2.1 测试的重要性

在消费意识高涨的现今社会，每一个电气和电子产品的制造商，必须尽最大的努力，将产品的安全做好。每一种产品的设计必须尽其可能，不让使用者有触电的机会。纵然是使用者发生错误操作也不应有触电可能。为了达到一般公认的安全要求，必须使用“接地电阻测试仪”。

下列各种状况必须使用“接地电阻测试仪”测试产品的安全性能：

设计时的功能测试-----确定设计的产品能达到要求的条件。

生产时的规格测试-----确认生产的产品能达到要求的标准。

品保时的确认测试-----确认产品的品质能符合安规的标准。

维修后的安全测试--- --确认维修后的产品能符合安规的标准。

2.2 交流接地电阻测试

接地电阻测试主要测量器具接地线与机壳之间的接触点的电阻。测量的方式是依照欧姆

定律，在接触点上流过一个电流，然后分别测量电流和接触点的电压值，再依照欧姆定律计算出电阻值。通常是流过一个较大的电流，模拟器具发生异常时所出现的异常电流状况，做为测试的条件。如果器具上接地线的接触电阻能通过这种恶劣条件的测试，在正常使用的条件下，这台器具应该较为安全。

不同的产品有不同的技术规格，基本上安规规范要求接触点上流过一个恒定的电流，这个电流必须维持一段规定的时间。假如在规定的时间内，接触点的电阻保持在规定的范围内，就可以确定若在正常条件的状态下运转，器具应该较为安全。适当的设计和妥善的施工，可以让使用者免受意外触电的威胁。

测量接触电阻虽然可以使用一般电阻表测量，但是电阻表所能输出的电流通常很小，不符合安规规范的要求，无法被安规检验机构认可，必须使用专用的接地电阻测试仪测量。一般使用者会经常触摸到的器具，其接地电阻测试规格除了 CSA 的规范要求 30 安培外，大多数的安规机构都要求 25 安培，而接触点的电阻值必须低于 100mΩ，同时电流必须持续 60 秒，而接触点的电阻值必须持续低于 100mΩ。对于使用者不易触摸到的器具的规格，通常比较宽松，一般要求电流为 10 安培，而接触点的电阻值需低于 500mΩ，但是时间仍为 60 秒。国际上仍然有些规格高于上述的标准，而以器具的额定输入电流的 5 倍为测试的标准，而接触点的电阻值仍要求低于 100mΩ，测试时间为 60 秒。这些产品大多数为电机类的器具，其危险性较高，所以规格的要求会较一般性的器具为高。

在目前世界上的安规规范中，有些要求要先测量接地线的接触电阻，接触点的电阻必须符合规定后，才能进行绝缘耐压测试。这主要在防止因接地线未接妥，而误以为绝缘或耐压良好。

接地测试器有交流和直流输出形式，形式都能正确测量出接触点的电阻值，但这两种形式对于不良接触点的实验结果有着显著的不同。因为电阻值的计算基准为电压和电流的有效值，而直流的有效值和波峰值相同，然而交流的波峰值为有效值的 1.414 倍。所以交流在波峰时，其电流值同样为直流的 1.414 倍。以交流的波峰点为两者对于接触点所产生的能量比较时，依照功率的定理（功率=电流的平方*电阻）计算时，交流波峰瞬间对于接触点所产生能量为直流的 2 倍。

目前安规机构虽然允许两种形式的接地测试器可以使用，但是在选择接地电阻测试仪规格中却特别推荐使用交流的接地电阻测试仪。其次，一般的器具大多是以市电做为电源供应，而市电本身就是交流电，所以用交流的接地电阻测试器做为测试的标准，完全符合实际的使用条件。

第三章 概述

3.1 产品简介

AG9600 系列智能型全自动接地电阻测试仪, 具有恒流 10~30A 输出, 电流输出频率 50Hz、60Hz 可设置, 可测 500 mΩ 范围内的接地电阻。具有同类仪器最高的分辨率: 0.1 mΩ 及最高的准确度: 2.0%。本仪器将优越的性能和简便的操作结合在一起, 既能适用生产现场流水线测试检测的需要, 又能满足实验室高准确度测量的要求。仪器具有 RS-232C 串行通讯及遥控接口, 可实现仪器与计算机的通讯和自动化测试。

本系列测试仪所提供的测试线路符合 GB4706.1 家用或类似用途电器的安全性能检测原理通用要求, GB4706.2—GB4706.16、GB5956、GB9706.1 家用、医用或类似用途电器的特殊检测要求 (一), 及家用电器的国家检测标准。

3.2 测试原理

测试仪以 Intel 16 位微控制器为核心, 由数字波形发生器产生标准测正弦波信号, 通过线性功放输出 10—30A 恒流, 电流信号由 A/D 转换器采集处理后与设定电流进行比较, 微控制器根据比较结果自动调节正弦波信号的幅值, 最终使输出电流稳定在设定输出的电流值上; 该恒流输出电流流过被测 (接地) 电阻后, 产生的电压信号也被采集到, 经过信号处理及相关计算后, 得到被测 (接地) 电阻的阻值。通过显示电路将测量结果显示出来。

3.3 产品优点

- 1、全数字正弦波发生器, 无触点线性功放直接恒流输出
- 2、恒流输出稳定、不失真, 测试准确度相应大幅度提高
- 3、输出无升流变压器, 整机体积、重量大大降低, 可靠性提高
- 4、输出回路自动检测功能
- 5、四端子测试, 分辨率 0.1mΩ

第四章 技术指标

4.1 整机规格

项目	型	AG9613
工作电源		AC 220V±10%, 50HZ±5%
整机空载功耗		约 20W
使用环境		温度: 20±10℃; 相对湿度: ≤60% RH
外型尺寸		393(mm)长×305(mm)宽×116(mm)高
重量		约 7Kg

4.2 技术参数

项目 \ 型号	AG9613
输出电流	交流 10~30A
输出电流频率	50Hz/60Hz
输出电流误差	± (2% 设定值)
电阻测量范围	11~30A 档, 1~120 mΩ
	10A 档, 5—500 mΩ
电阻测量精度	± (2% 读数值+2mΩ)
时间设置范围	1~999S
显示方式	数码管 (LED)

4.3 测量接线方式

四线式测试

4.4 预置功能

可预置输出恒流电流值、测量电阻合格上限值、测试时间、输出频率等数值，并可自动保存。

4.5 报警功能

4.5.1 若时间设为 0，即连续测试情况下，报警功能如下：

测试时，若测试输出回路开路（接地电阻很大或恒流输出线故障），无电流形成时，测试仪不合格灯亮，同时蜂鸣器发出“嘀—嘀—嘀”提示报警音，测试继续进行。

当实测电阻值大于合格上限值时，测试仪不合格灯亮，同时蜂鸣器发出持续的提示报警音，测试继续进行。

4.5.2 若时间设置不为 0，则测试结束后，才进行报警处理：

测试结束时（时间归零），若测试输出回路开路或当实测电阻值大于合格上限值时，测试仪不合格灯亮，同时蜂鸣器发出持续的提示报警音，测试停止。

4.6 回路自动检测功能

启动测试后，测试仪自动检测外部接地电阻回路，若存在接地电阻，则自动输出设定的恒流值，如不存在接地电阻回路，则停止恒流输出。整个测试过程中，不须进行按键操作。

第五章 使用安装

5.1 拆封和检查

接地电阻测试仪是包装在一个内部使用泡棉保护的纸制包装箱内。如果收到时的包装箱有破损，请检查机器的外观是否有无变形、刮伤、或面板损坏等。如果有损坏，请立即通知公司或其经销商，并请保留包装箱和泡棉，以便了解损坏发生的原因。我们的服务中心会为您修复或更换新机。在未通知公司或其经销商前，请不要立即退回产品。

为了防止意外触电的发生，请不要自行打开机器的盖子。如果机器有异常情况发生，请寻求公司或其指定的经销商给予维护。所附的线路和方块图供参考之用。

5. 2 使用前的准备

接地电阻测试仪使用 AC220V \pm 10%，50HZ \pm 5%的单相电源。同时必须使用正确规格的保险丝 (F5A)。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。

在接上工作电源前，必须先确认所使用的电源插座是否带有地线。接地电阻测试仪是使用三芯电源线，当电源线插到具有地线的插座时，即已完成机壳接地。

5. 3 储存和运输

5. 3. 1 周围环境

接地电阻测试仪可以在下列的条件下储存和运输：

环境温度：—20℃到 55℃；

必须避免温度的急剧变化，温度急剧变化会使水气凝结于机器内部。

5. 3. 2 包装方式

5. 3. 2. 1 原始包装

请保留所有的原始包装材料，如果机器必须返回维修，请用原来的包装材料包装。且提前与公司的维修中心联系。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。另外，请在包装上注明“易碎品，请小心搬运”等字样。

5. 3. 3. 2 其它包装

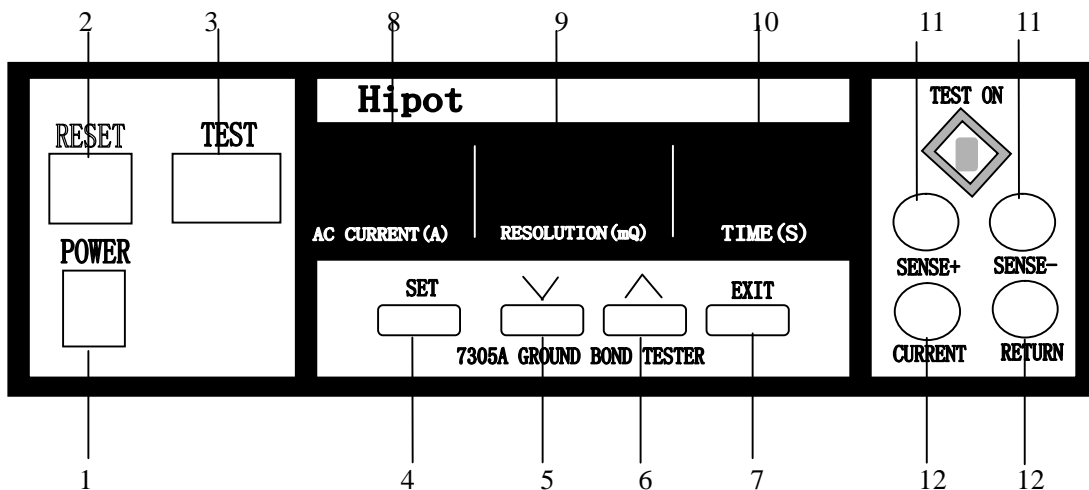
如果无法找到原始包装材料来包装，请按照下列说明来包装：

- 1) 先用塑料布将机器包好；
- 2) 再将机器置于可以承受 10 公斤的纸箱中；
- 3) 机器的周围必须使用可防震的材料填充，厚度大约为 30 到 40 毫米，机器的面板必须先用厚泡沫塑料保护。
- 4) 妥善密封箱体。
- 5) 注明“易碎品，请小心搬运”。

第六章 面板结构及显示

6.1、AG9613 面板结构

6.1.1 前面板说明



1. 电源开关

标有国际标准“1”（ON）和“0”（OFF）符号的开关，作为输入电源开关。

2. 停止键

红色的无锁按钮，内部同时含有指示灯。在测试进行时，可关闭报警声进入等待状态，在测试进行中，也可以作为中断测试的开关。在待测物未能通过测试时，报警声响起，这个红色指示灯会亮。按此开关可停止报警，进入等待状态。红色 LED 指示灯，测试结束后，测试失败时点亮，同时报警声响起，报警时间出厂设置为长鸣。

3. 启动键

绿色的无锁按钮，内部同时含有指示灯，可作为测试的启动开关。绿色 LED 指示灯，测试结束后，通过测试时亮，表示合格。

4. 设置键

进入设置状态；在设置状态选择设置参数。

5. 减键

在设置状态，作为参数数值输入键。

6. 增键

在设置状态，作为参数数值输入键。

7. 退出键

离开设置状态功能键，并且保存设置数据。

8. 电流显示窗口

在等待状态显示 0.0，在设置态显示输出设定电流数值，在测试态显示输出电

流。

9. 电阻显示窗口

在等待状态显示 0.0，在设置态显示报警电阻上限数值，在测试态显示测试接地电阻。

10. 时间显示窗口

在等待状态显示 0.0，在设置状态显示时间设置数值，在测试状态显示时间倒计时。

11. 黑色端子为电阻电压测试端子。

12. 红色端子为交流电流输出端子。

6.1.2 后面板说明

输入电源插座、保险丝座，散热孔位于测试仪后面板。

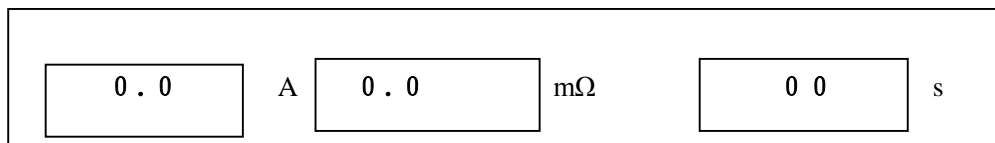
6.2 各工作状态说明

AG9613 各状态说明

(1) 等待状态显示

开机时，测试仪进入等待状态，等待状态显示全为 0。等待状态有两种操作：

- A. 可以按预置键，进入设置状态
- B. 可以按启动键，进入测试状态



(2) 参数设置状态

在等待状态下按“设置”键即进入参数设置状态，图中所列参数按“设置”键时可依次闪动，按“∧”或“∨”键可改变闪动处的参数数值。设置完各测试参数后，按“停止”键，可返回等待状态，显示回复为全零。

(3) 测试状态

当仪器处在等待状态时，按“启动”键可进入测试状态，此时电流输出端子可输出设置的测试电流，各显示窗口显示测试值

第七章 测试参数设定

7.1 一般说明

按“设置”键即可进入参数设定状态，每按一次“设置”键，会转到下一个设定项目，设定值可自动存入记忆内存，即使关掉输入电源后也不会被清除，除非再经过下一次设置。

在参数设置状态，“∧”或“∨”键是参数数值的输入键。连续按住“∧”或“∨”则自动转为快速输入模式。

在参数设置过程中，如果只需改变个别参数的设置，则可以在此参数设置完成后按“停止”键，退出参数设置状态，转入等待状态。

7.2 设置准备工作

打开前面板电源开关，测试仪进入等待状态。

7.3 参数设置

AG9613 参数设置

- (1) 按一下“设置”键，进入参数设置状态，电流显示窗口显示闪动的设置电流值，按“∧”或“∨”键可改变输出电流设置数值。
- (2) 再按动“设置”键至电阻显示窗口数值闪动，用“∧”或“∨”键改变接地电阻报警上限设置值。
- (3) 再按动“设置”键至时间显示窗口数值闪动，用“∧”或“∨”键改变输出时间设置值。输出时间设为0时，可控制测试启动为连续输出。
- (4) 再按动“设置”键，可重复(1) -- (3)步。
- (5) 按“停止”键，可退出参数设置状态，回到等待状态。显示全为0，此时，测试参数已保存至记忆内存。

第八章 操作方法

8.1 外部接线

本仪器随机附带测试钳两把，测试前应先将测试钳与测试仪连接，然后其中一把测试钳夹住待测电器的电源线接地端，另一把测试钳夹住电器的金属外壳，此时可启动仪器进行测试。

8.2 使用方法

1. 仪器使用单相 220V/50Hz 市电电源，使用前请检查供电插座须有可靠接地端子，然后方可使用单相三线电源线连接本仪器和电源插座。
2. 将两把测试钳的香蕉插头与仪表面板上的四个接线柱按照颜色对应连接。
3. 任一把测试钳夹住待测电器的电源线接地端，另一把测试钳夹住电器的金属外壳。

4. 如果要重新设定测试参数，请按“设置”键，进行参数设定，设置步骤请参阅第七章。
5. 参数设置完成后，请按“停止”键回到等待状态。
6. 如果要进行测试，请按“启动”键，此时仪器进入测试状态，启动灯亮，计时窗口开始到计时，输出端子输出设定电流。
7. 测试过程中，若测试钳从待测电器上移走，则测试电流自动停止输出，此后直到测试结束前，测试仪启动自动回路检测功能，此时若测试钳重新夹住接地电阻，则测试仪可自动启动电流输出，重新开始测试。

测试结束后，测试仪自动关闭输出，同时绿色合格灯点亮，以表示通过测试，若要继续测试可再按“启动”键。

若测试进行中要中止测试，请按“停止”键，测试仪可立即停止输出。回到等待状态。

若要继续进行测试，请按“启动”键，将重新开始测试。

8. 如果待测接地电阻超过报警上限值，测试时间结束后，测试仪停止输出，蜂鸣器持续报警，显示器显示失败时的电阻值，同时红色“不合格”灯亮。此时可以按“停止”键退出报警，回到等待状态，如要继续测试请按“启动”键。

9. 若时间设为 0，即连续测试情况下，报警功能如下：

测试时，若测试输出回路开路（接地电阻很大或恒流输出线故障），无电流形成时，测试仪不合格灯亮，同时蜂鸣器发出“嘀—嘀—嘀”提示报警音，测试继续进行。

当实测电阻值大于合格上限值时，测试仪不合格灯亮，同时蜂鸣器发出持续的提示报警音，测试继续进行。

10. 如果测试电阻超出测试量程，则电阻显示“——”。

第九章 维护指南

9.1 日常维护

- (1) 本测试仪使用环境应通风良好，干燥、无粉尘、无强电磁干扰。
- (2) 测试仪若长时间不使用，应定期通电。通常每月通电一次，通电时间不少于 30 分钟。
- (3) 测试仪长时间工作后（24 小时）应关电 10 分钟以上，以保持仪表良好的工作状态。
- (4) 测试钳长期使用后可能会出现接触不良或断路现象，应定期检修

9.2 简单故障处理

故障	处理方法
----	------

开机无显示, 按键无响应。	检查测试仪后面板上的保险丝是否熔断。若熔断, 请更换 F5A 保险丝
按启动键后, 输出电流显示为 0.00A	请检查测试钳粗线是否开路, 待测电阻是否开路
按启动键后, 测试电阻显示为---- mΩ	请检查测试钳细线是否开路。
仪器与计算机无法通信	1、检查是否用串口线正确连接计算机与接地电阻测试仪 2、检查是否正确安装通信软件 3、检查选择的串行口是否正确

若以上故障不能及时排除, 请尽快与公司联系, 我们将及时为您提供服务。

9. 3 品质保证

公司保证所生产制造的产品均经过严格的品质确认, 出厂产品质量保证期为十二个月, 在此期间出现的产品制造缺陷或故障, 均免费给予修复。

对于用户自行修改电路、功能或超过质量保证期的产品, 视实际情况酌收维修费用。

附录: 接地电阻测试仪校准方法

1 校准所需仪器

电参数测量仪(40A,0.5 级)

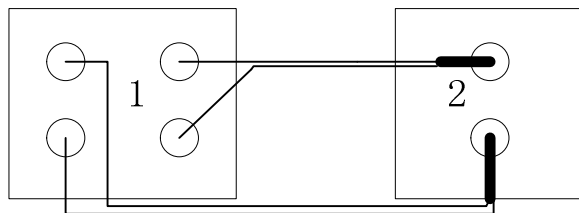
20—500mΩ 标准电阻

2 校准准备

设置 AG9613 的电阻报警值为 500mΩ, 设置后可以实现量程范围内的电阻校准, 而不会出现测试电阻过大报警导致测试停止的现象。

3 校准接线图

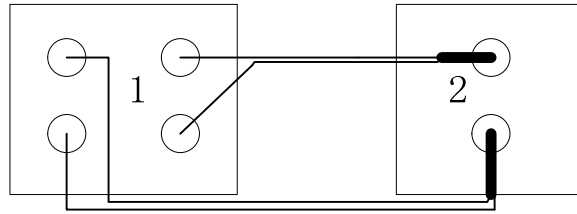
(1) 输出电流误差实验原理



直接法校准输出电流误差

1、接地电阻测试仪输出端子 2、数字测量仪电流测量端子

(2) 接地电阻测试误差试验原理



接地电阻测试误差试验线路

1、接地电阻测试仪

2、标准电阻器