

VICTOR 4105A/B接地电阻测试仪使用说明书

一、概述

本仪器是一台智能型多功能接地电阻测试仪，可执行标准的三极接地电阻测量和计算土壤电阻率。

◆设计符合以下标准：

DLT 845.2-2004 电阻测量装置通用技术条件第2部分工频接地电阻测试仪

JJG 366-2004 接地电阻表计量检定规程

◆基本测量功能

地电压和直流电压测量、3极法、2极法接地电阻测量

◆电阻测量超量程显示 $>1999\Omega$ / $>999\Omega$ 。

◆自动释放电压功能。

◆白色背光功能便于在阴暗光线下工作。

◆具有背光关闭和自动电源关闭功能。

◆小巧、坚固的结构设计，便于双手作业的颈带，简便的人机操作，适应现场运输和恶劣的环境。

二、开箱检查

检查货物，查看它在运送途中是否受损。检查货物是否齐全，并保存包装材料以供以后运送使用。本仪器所提供的标配附件和选购附件列在下面。选购附件可以根据需要购买。

标配附件

1	2
---	---

测量范围和精确度
 误差极限： \pm （[读数的%]+计数），保证期一年。（说明：“计数”代表最低有效数位所增加或减少的数目。）

环境温度： $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ 环境湿度： $45\sim 75\%\text{RH}$

测量范围	分辨力	频率范围	精确度
0V~1000V	1V	45~1000Hz正弦	\pm (2%+5)
输入电阻：约10M Ω ；测量速率：每秒约3次；最大过载：AC1000Vrms			

测量范围	分辨力	精确度
0V~ \pm 1500V	1V	\pm (1%+5)
输入电阻：约10M Ω ；测量速率：每秒约3次；最大过载：DC1500V		

接地电阻RE(▲表示该仪表有此量程，*表示该仪表无此量程)

量程	4105A	4105B	测量范围	分辨力	精确度
10 Ω	*	▲	0.10 Ω ~9.99 Ω	0.01 Ω	\pm (2.0%+10)
20 Ω	▲	*	0.10 Ω ~19.99 Ω	0.01 Ω	
100 Ω	*	▲	0.0 Ω ~99.9 Ω	0.1 Ω	\pm (2.0%+3)
200 Ω	▲	*	0.0 Ω ~199.9 Ω	0.1 Ω	
1000 Ω	*	▲	0 Ω ~999 Ω	1 Ω	
2000 Ω	▲	*	0 Ω ~1999 Ω	1 Ω	
• 电阻小于2 Ω 时增加0.2 Ω 误差。 • 使用探针依照IEC61557-5 测量电流和电压。 • 开路电压Um：最大约50Vpp、矩形波。 • 短路电流Im：最大约3.5mA。 • 测量时间： $<$ 2秒。 • 辅助接地电阻500 Ω （误差 \pm 5%）；接地电压 \leq 10Vac					

测量范围内的最大操作误差百分比不应超过以被测值为基准值的 $\pm 30\%$ ，根据下表确定的测量值为基准值。

5	6
---	---

•测试导线 1.6m（红色、黑色）2条

•测试导线 5m（绿色）1条

•测试导线 10m（黄色）1条

•测试导线 15m（红色）1条

•辅助接地棒2个

•使用说明书1份

•碱性电池1.5V（LR6）8节

•软携带包1个

•手提绳1根

可选附件（需额外费用）：电源适配器（DC12V）

三、安全警告

本仪器的设计、制造和检测均达到IEC61010-1、IEC61557-1、IEC61557-5安全标准要求，本手册包括确保仪器的安全使用及保证仪器的安全状态，使用者所必须遵守的警告和安全条例。使用前请先阅读以下说明。

本仪器上的标志⚠意思是指示为了安全操作本仪器，请使用者参照使用手册的相关部分操作。

⚠危险 表示操作不当会导致严重或致命的伤害。

⚠警告 表示操作不当存在导致严重或致命的伤害的可能性。

⚠注意 表示操作不当有可能会致人身伤害或仪器损坏。

⚠警告

•使用仪器前请先仔细阅读并理解本使用说明手册。

•无论何时必须遵守手册的要求，并保存好手册，使之随时能供作参考。

•仪器测试时，错误的操作会导致事故及仪器的损坏。

•如果仪器出现异常请停止使用。例如：仪器破损或裸露出金属部分。

1	2
---	---

操作误差在IEC61557-1中指定的额定操作条件下及下列情况下适用：
 •以400Hz、60Hz、50Hz、16 $\frac{2}{3}$ Hz的系统频率或分别用直流电压交叉通过端子E（ES）和S来注入串联干扰电压。串联干扰电压的r. m. s均方根值应为3V；

•辅助接地电极的电阻及探针的电阻为：4k Ω +100 \times RE \leq 50k Ω ；

基本误差或影响量	参比条件或规定的工作范围	符号	IEC61557相关部分的要求或测试	测试类型
基本误差	参比条件	A	第5部分的6.1节	R
电源电压	制造商规定的极限值	E2	第1部分的4.2节和4.3节	R
温度	0 $^{\circ}$ C和35 $^{\circ}$ C	E3	第1部分的4.2节	T
串联干扰电压	见4.2和4.3	E4	第5部分的4.2节和4.3节	T
探针和辅助接地电极的电阻	4k Ω +100RE但 \leq 50k Ω	E5	第5部分的4.3节	T
操作误差	$B=\pm(A +1.15\sqrt{E2^2+E3^2+E4^2+E5^2})$		第5部分的4.3节	R
A=基本误差 R=例行试验 En=改变量 T=型式试验				$B[\%]=\pm \frac{B}{\text{基值}} \times 100\%$

六、仪器布局

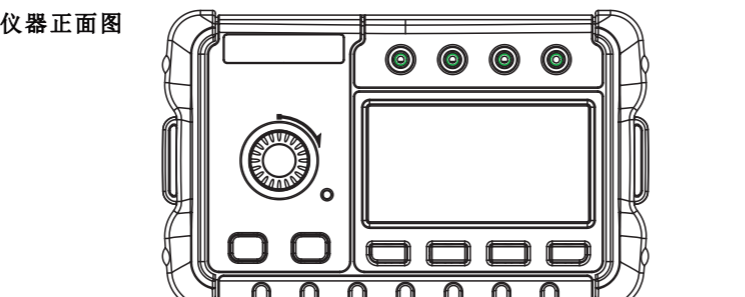


图1

6	7
---	---

•测试线破损需要更换，必须换上同样型号和相同电气规格的测试线。

•仪器于潮湿状态下请勿更换电池。

•确定所有测试导线与仪器的测试端口连接牢固。

•当打开电池盖时，确保仪器已关机。

⚠危险

•请勿在对地电压AC/DC250V以上的电路中使用仪器。

•请勿在易燃性场所测试，火花可能会引起爆炸。

•如果仪器表面潮湿或操作者手是湿的请勿操作本仪器。

•测量时不要超过量程允许的最大范围。

•连接测试线时，不要按下PRESS TO TEST按钮。

•测量时请勿打开电池盖。

•打开电池盖之前，应断开电源及与仪器连接的任何测量附件。

⚠注意

•测量前，确认量程开关切换至适当的位置。

•使用完毕后请关机，并取下测试线。

•若长时间不使用，请将电池取出后存放。

•当显示 符号时，表示电池电量不足，请及时更换电池。

•不要在高温、高湿、易燃、易爆、强电磁场环境和多露水的场所及阳光直射处存放或使用本仪器。

•请勿使用研磨剂或溶剂清洁仪器，请使用湿布或中性洗涤剂。

•仪器潮湿时，请先干燥后存储。

四、电气符号

	可能有电击的危险		警告
	接地		双重绝缘

五、技术规格

3	4
---	---



图2

端子	功能说明	
V	电压端子	红色线
E	接地极（电压端子）	绿色线
P	电位极	黄色线
C	电流极	红色线

显示单元

仪器在测试中需注意的地方及警告等等均使用各种标志或信息显示，在此对标志和信息详细说明。

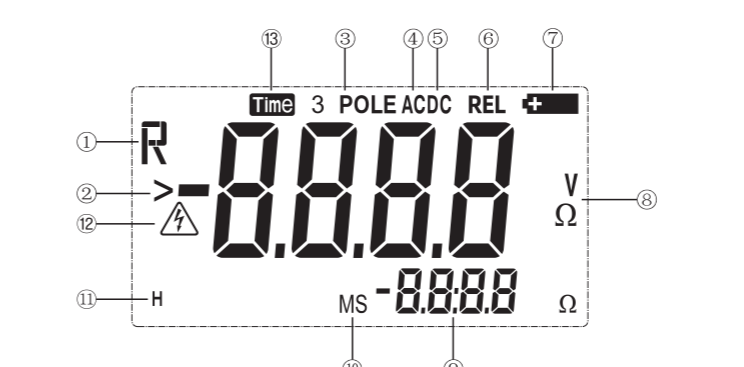


图3

7	8
---	---

安全和符合性	
过载保护	E-V端口间：AC1000V/DC1500V 10秒。
法规符合性	IEC61010-1（CAT III 600V、污染等级II） IEC61557-1，5（交流1000V和直流1500V以下低压配电系统电气安全）
电磁兼容性	符合IEC61326-1, Group 1, Class B
电涌保护	6kV（依据 IEC61010.1-2001）
鉴定标记	CE
质量标准	依照ISO 9001开发、设计和制造

一般特性

显示器	数字：2000字显示 白色背光
工作温湿度范围	0~40 $^{\circ}$ C、相对湿度 \leq 85%以下（无结露）
储存温湿度范围	-20 $^{\circ}$ C~60 $^{\circ}$ C、相对湿度90%以下（无结露）
精确度保证温湿度范围	23 \pm 5 $^{\circ}$ C、相对湿度75%以下（无结露）
使用环境条件	室内、室外使用(不防水)，海拔0~2000米
超量程指示	电压:0L;接地电阻:>1999 Ω / $>$ 999 Ω
电池种类	碱性电池1.5V（LR6）8节
电池低电	显示低电量“”标志
自动关机	默认为无操作约10分钟
关闭仪器壳校准	不需内部调整
尺寸	178（L） \times 110（W） \times 59（D）mm
重量	约600g
校准周期	1年

4	5
---	---

5	6
---	---

序号	标志、信息	说明
1		主显区功能：R
2		主显示区
3	3 POLE	接地电阻测试方法：3POLE
4	AC	交流
5	DC	直流
6	REL	相对值测量
7		低电符号
8		主显示区单位： 电压：V（伏） 电阻单位： Ω （欧姆）
9		辅助显示区
10	MS	时间分钟、秒
11	H	数据保持
12		高压符号，当电压大于24V时显示
13	Time	测量时间设置

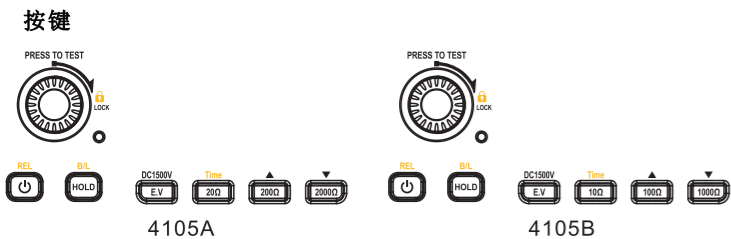


图4

按键	说明
4105A 4105B	
	按键时间大于2秒钟开机或关机;小于2秒钟相对值测量
	按键时间大于2秒钟打开或关掉背光, 按键时间小于2秒钟数据保持。
	按此键选择地电压或直流电压测量功能
	按此键选择20Ω/10Ω接地电阻测量功能;在电阻测量功能下:按此键大于2秒钟设置测量时间;
	按此键选择200Ω/100Ω接地电阻测量功能;在测量时间设置功能下:按此键增加时间;
	按此键选择2000Ω/1000Ω接地电阻率测量功能;在测量时间设置功能下:按此键减少时间;
	按此按钮启动一次测量;默认1分钟后保持当前测量数据,继续测量可取消保持;未到时间关掉测量按钮,也会保持当前测量数据。

9

⚠ 注意:为了避免线间电阻对测量结果的影响,请测量前将E\N\C三线短路,测量导线的电阻,按REL按键进行相对值测量,消除导线间的电阻对测量结果的影响。

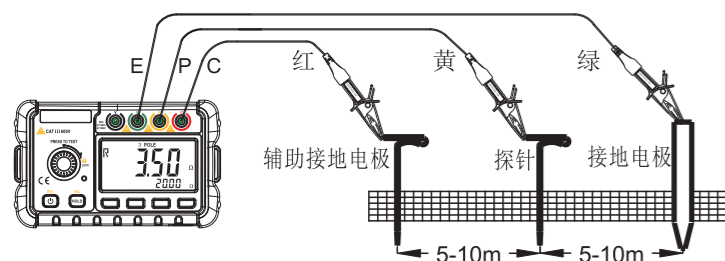


图6

简易测量-2极法（用所配简易测试线测量）（见图7）：

这种方法是当辅助接地钉不方便使用时,可将一个外露的低接地电阻物体做一个电极,如金属水槽、水管、供电线路公共地、建筑物接地端,都可以用2线式方法（E和P&C端）。接线如图7所示：

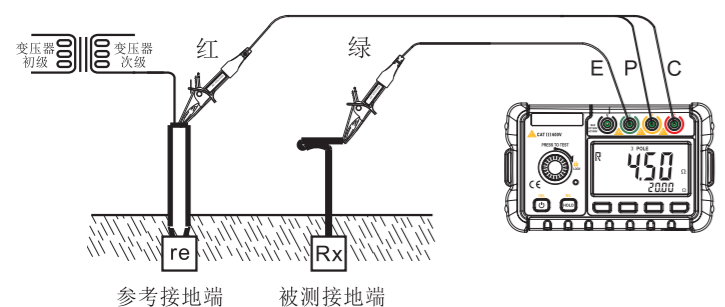


图7

13

使用电源适配器

拨开仪器侧面软胶门,选用本仪器专用电源适配器插入电源插座口（在插入或拔出专用电源适配器时仪器必须处于关机状态;在使用专用电源适配器最好把电池卸下）。

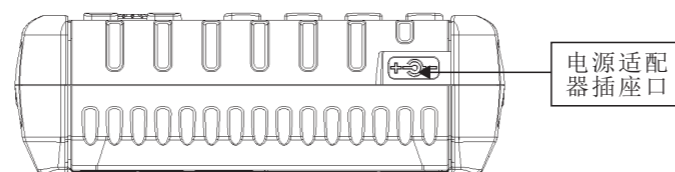


图5

七、测试前准备

开机

欲打开仪器,请按 键超过2秒钟接通仪器电源。

欲关闭仪器,请按 键超过2秒钟关断电源。

当打开电源时,仪器开始进行内部自诊断并显示开机画面,之后再行相应的操作。

⚠ 注意

通电:为了保证仪器正确的上电操作,关闭电源2秒后才可再重新开机。

自动关机

出厂时仪器被设定为:如果在10分钟的时间内使用者对仪器未进行任何操作,仪器将自动关断电源。

打开数据保持/背光

开机后,短按 键打开数据保持功能,仪表屏幕出现“H”字符,同时测试数据锁存;长按 键超过2秒钟打开背光,再次长按 键超过2秒钟关闭背光。

自动关闭背光

⚠ 注意

- 若辅助接地电阻过大,显示值可能产生误差。在水分多的场所中打入辅助接地棒P、C时请慎重,务必使各连接部分完全接触。
- 若不得不在干燥或小石头多的场所及沙地中测试,请在辅助接地棒的入地部分洒水,使其保持充分湿润。
- 混凝土上测试时,将辅助接地棒放平浸水或使用湿布等置于辅助接地棒上进行测试。

⚠ 危险

若显示出现 的警告,不能进行测试。有超过20V以上的电压被施加到了仪器的端口。

九、仪器维护

本节提供一些基本的维护步骤。说明书内不包含的仪器修理、校准以及维护均应由有经验的人员进行。有关本说明书未提到的维护步骤,请与本公司的授权服务中心联系。

一般维护

- 定期用湿布及温和的清洁剂清理仪器的外壳,不要使用研磨剂及溶剂。
- 如果长时间不用,应取出电池。
- 接线端口上的脏物或湿气能影响读数。

请遵循以下步骤清洁接线端口：

- （1）.关闭仪器电源并拆除所有的测试线。
- （2）.清洁接线端口上的脏物。
- （3）.用新的棉签沾酒精清理每个接线端口。

更换电池

本仪器使用八个LR6（AA）碱性电池。

⚠ 警告

为了避免电击或人身伤害：

- 打开电池盖前,先将测试导线从仪器上拆下来。

14

默认值为30秒钟,如果在30秒钟的时间内使用者未关闭仪器背光,仪器将自动关闭背光;

相对值测量

短按REL按键进行相对值测量,电阻量程只有在电阻测量时才能使用此功能,用于减除线间电阻值。

测量时间设置

在电阻20Ω/200Ω/2000Ω或10Ω/100Ω/1000Ω量程时,按 或 键大于2秒进入时间设置,按 或 键增加时间,按 或 键减少时间,默认值为1分钟,最大为3分钟,设置完成后,按 或 键大于2秒退出设置。

⚠ 注意：

- 1、当测量或数据保持时,不能进行时间设置。
- 2、电源关断后时间重新回到默认值。

电池电力不足显示

开机后屏幕显示 符号时,表示电池电力不足,请更换新电池后再使用。

⚠ 警告

为了避免错误的读数而可能引起电击或人身伤害,当屏幕显示 符号时,应立即更换电池;如果是可充电电池,请充电。当电池电力不足时,不能启动测试。

接地测试线/辅助接地棒的连接

接地测试线要分别完全插入对应的仪器插口。连接不好或接触不良时可能造成测试值的误差。未接线进行测量仪器会显示erre指示。在安装辅助接地棒之前,请确保辅助接地棒在接地电极和辅助接地电极的电势梯度范围之外。在接地电极和辅助接地棒之间以及辅助接地棒相互之间留5-10m的距离通常就可满足该条件。

接地电阻测试要求：

- 使用仪器以前必须将电池盖螺钉拧紧。

⚠ 注意

- 新旧电池不能混用。
- 安装时注意电池方向,必须按电池盒内标示的极性方向安装。
- 若仪器长时间闲置不用,请取出电池。
- 按照当地有关法规处理废旧电池。

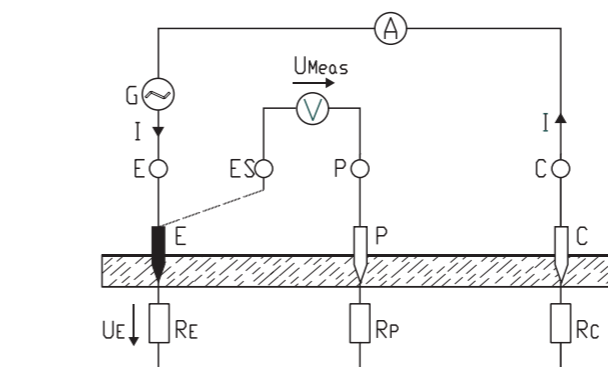
请遵循以下步骤更换电池：

- （1）.关闭仪表并且断开测试导线。
- （2）.用平头螺丝刀把电池盖上的螺丝逆时针方向转1/4圈以卸下电池盖。
- （3）.更换电池,并装上电池盖,顺时针方向旋转电池盖上的螺丝1/4圈,把电池盖锁紧。

附录

接地电阻的测试原理

仪器使用电位降法测试接地电阻。



一台交流发电机G通过接地电极E（接地电阻RE）和辅助接地电极（辅助接地电极电阻RC）馈送电流 I

15

- a. 交流工作接地,接地电阻不应大于4Ω;
- b. 安全工作接地,接地电阻不应大于4Ω;
- c. 直流工作接地,接地电阻应按计算机系统具体要求确定;
- d. 防雷保护地的接地电阻不应大于10Ω;
- e. 对于屏蔽系统如果采用联合接地时,接地电阻不应大于1Ω。

八、开始测试

接地电阻测量（连接示意图见图6）

精密测试（3极法）

⚠ 危险

接地电阻测试时,请勿在测试端子间施加电压!

此方法是一般接地电阻的测试方法,接地电阻的测试结果不包括辅助接地电阻,包括E端口用的测试线的电阻。

使用端口: E、P、C端口。

测试线分别对应E、P、C端口。

辅助接地棒: 2根,分别连接P、C端口。

- （1）屏幕上方显示 3POLE;
- （2）辅助接地棒的入地与配线

从被测接地体开始,分别将P端口用辅助接地棒、C端口用辅助接地棒排成一条直线后深深的打入大地,从仪器的E、P、C端口开始将测试线（绿）（黄）（红）按被测接地体、辅助接地棒P、辅助接地棒C的顺序连接。

- （3）地电压的测试

配线完成后,请先按 键选择地电压测量,请确认地电压必须≤10V,如果此电压>10V,则会导致错误的结果,此时先将使用此被测接地体的设备断电使地电压下降后再进行接地电阻测试。

- （4）接地电阻的测试

按20Ω/200Ω/2000Ω键选择接地电阻量程测试,按下TEST键。测试中屏幕显示“— — —”。测试完成后,屏幕显示接地电阻RE值。

12

电压UE通过接地电阻RE,该电压由探针P检测和测量。利用所谓的三线制电路,仪器插座E和ES被相互连接在一起。

在四线制电路中,则另外使用一根电缆来将插座ES与接地电极连接起来。采用这种方式,插座E和接地电极之间电缆的电压降不作测量。由于电压测量电路的阻抗很高,在一定的极限范围内,探针电阻RP的影响可以忽略不计。

这样就可推算出接地电阻：

$$R_E = \frac{U_{Meas}}{I}$$

而且它与辅助接地电极电阻RC无关。发电机在70到140Hz之间的频率运行。

它必须与16 2/3、50或60Hz及它们的谐波之间的某个标称频率保持不小于5Hz的间隔。

本说明书如有改变,恕不通知;

本说明书的内容被认为是正确的,若用户发现有错误、遗漏等,请与生产厂家联系;

本公司不承担由于用户错误操作所引起的事故和危害;本说明书所讲述的功能,不作为将产品用做特殊用途的理由。

销售商: 深圳市驿生胜利科技有限公司
地址: 深圳市福田区泰然六路泰然大厦D座16楼
电话: 4000 900 306
(0755) 82425035 82425036
传真: (0755) 82268753
http://www.china-victor.com
E-mail:victor@china-victor.com

生产制造商: 西安北成电子有限责任公司
地址: 西安市泾河工业园北区泾园七路
电话: 029-86045880

16