

泄漏电流测试仪

GLC-9000

操作手册

固纬料号： 82LCB90000MA1



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

GW INSTEK

版权声明

这本手册包含所有权信息是受到版权保护的。版权属固纬电子实业股份有限公司拥有。手册的任何章节不得在固纬电子实业股份有限公司未授权之下做出任何之复制、重组或是翻译成其它之语言。

这本手册的所有信息在印制之前已经完全校正过。但因固纬电子实业股份有限公司不断地改善产品质量，固纬电子实业股份有限公司有权在未来修改产品之规格、特性及保养维修步骤，不必事前通知。

固纬电子实业股份有限公司。

台湾省台北县土城市中兴路 7 之 1 号。

目 录

安全概要.....	7
总述	11
介绍	11
主要特性	16
工作原理	19
泄漏电流模式简介	20
泄漏电流模式列表	23
测量流程	24
前面板	25
后面板	27
触摸屏操作说明	28
开机必备.....	29
开机准备	29
电源及表笔的连接	31
开机启动	32
电源关闭	32
操作	34

对地泄漏电流测量	35
表面对地泄漏电流测量	36
表面间泄漏电流测量	37
表面对电源泄漏电流测量	38
患者辅助泄漏电流测量	39
患者泄漏电流测量 I.....	40
患者泄漏电流测量 II.....	41
患者泄漏电流测量 III.....	42
测量设定	43
主界面说明	43
安全等级选择	46
测量网络选择	47
漏电模式选择	48
测量参数设定	49
测量结果保存	52
保存/呼叫功能	53
保存设置或测试数据	53
呼叫设置或测试数据	54
移动盘的使用.....	56
连接	56

应用 57

系统设置..... 60

 提醒/报警声 60

 日期/时间校准 61

 界面语言选择 61

 系统功能自检 62

 LCD 设定/触摸屏校准 63

 EUT 电压/电流检测 63

 远程控制选择与设定 64

 电压量测 65

 系统存储数据初始化 66

 版本显示及机器序列号查询 68

远程控制..... 69

 远程连接步骤 71

 指令列表 75

 指令详述 79

 命令错误 125

外部扩展接口..... 128

 功能说明 128

 使用注意事项 128

 连接步骤 131

电气特征 132

内部电路结构 133

时序描述 133

附录 136

 测量功能 136

 产品规格 137

 附件配置 138

 测量网络 MD..... 139

 保险丝的替换 141

 更换机内电池 142

 Declaration of Conformity..... 144

安全概要

本章节包含了操作 GLC-9000 机器和储藏环境必须遵循的重要安全说明，为确保你的人身安全，在操作之前熟读以下操作说明，确保设备在最佳的工作环境。

安全符号

这些安全符号会出现在手册或本机中。

 注意	注意：确保环境或使用以防造成损坏或减少使用寿命。
 提醒	提醒：确保环境或使用以防对本机或其它工具造成损坏。
 危险	危险 注意高压。
 注意	注意涉及人身。
 保护	保护接地端子。
 接地	接地(大地)端子。
	不要将此电气设备当作未经分类的城市垃圾来处理，请送独立的垃圾分类厂或联系您所购买的设备供应商。

安全指南

一般介绍



注意

- 不要放置重物在机壳上。
- 避免严重撞击或粗糙处理导致机器损坏。
- 不要对着机器释放静电。
- 不要阻挡或隔离冷风的风扇通风口。
- 不要执行测量在电路直接短路下连接到主电路(查看以下注解)。
- 请勿打开机器除非是专业人员。

(测量种类) EN 61010-1: 2001 指定测量种类如下。 GLC-9000 采用以下测量种类。

- 测量种类 IV 是在低电压源装置下的测量。
- 测量种类 III 是在建筑装置下测量。
- 测量种类 II 是在直接连接低电压装置的回路中测量。
- 测量种类 I 是在没有直接连接主电源线的回路中测量。

电源供应



注意

- AC 输入电压: 100V/120V/220V/230V $\pm 10\%$, 50/60Hz
- 连接半导体保护地线到大地，避免电击。

保险丝



注意

- 保险丝型号: T0.4A/250V (本机)
- 开机前确保使用正确的保险丝型号。
- 为防止火灾，要替换符合型号和额定值的保险丝。
- 替换保险丝前不要连接电源线。
- 替换保险丝前确定保险丝烧断的原因。

清洁机器

- 清洁前不要连接电源线。
- 使用温和的洗涤剂和清水沾湿柔软的布，不要直接喷洒清洁剂。
- 不要使用化学或清洁剂含研磨的产品例如苯、甲苯、二甲苯和丙酮。

操作环境

- 位置：户内、无强光、无尘、几乎无干扰污染 (查看以下注解)
- 相对湿度： < 80%
- 海拔： < 2000m
- 温度： 0°C 到 40°C

(污染度数) EN 61010-1: 2001 详细说明了污染度和它们的要求如下。GLC-9000 在污染指数 2 以下。

污染指数指出了附着的杂质，固体、液体或气体(电离的气体)，可能会导致绝缘度或表面电阻系数的降低。

- 污染度数 1: 没有污染或是仅有干燥的，无传导的污染发生时。这种污染没有影响。
- 污染度数 2: 通常仅无导电污染发生。然而由于浓缩引起的暂时性传导必须被考虑。
- 污染度数 3: 传导污染发生或者干燥，没有传导污染发生时由于浓缩被预料变成可导。在这种环境下，装备通常是受保护的以免在暴露中受阳光直射，强大的风压，但是温度和湿度都不被控制。

存储环境

- 位置：户内
- 相对湿度： < 70%
- 温度： -10°C 到 70°C

处置

不要将此电气设备当作未经分类的城市垃圾来处理，请送独立的垃圾分类厂或联系您所购买的设备供应商。请务必将废弃的电子垃圾适当地回收再利用，以减少环境污染。

英式电源线

在英国使用 GLC-9000 时，确保电源线符合以下安全规范。

注意：这个装置必须有专业人员接线

 警告：这个装置必须接地

重要：这个装置的导线所标的颜色必须与如下代码一致：

绿色/ 黄色： 地线
蓝色： 零线
棕色： 火线 (相线)



在许多装置中由于线的颜色可能与你的设备中标识的不一致，如下继续进行：

颜色为绿色和黄色的线必须接用字母标识为 E，有接地标志 ，颜色为绿色或绿色和黄色的接地端。

颜色为蓝色的线必须连接到用字母标识为 N，颜色为蓝色或黑色的一端。

颜色为棕色的线必须连接到用字母标识为 L 或 P 或颜色为棕色或红的一端。

如果还有疑问，参考设备的用法说明书或联系供应商。

这个电缆装备应该被有合适额定值的和经核准的 HBC 部分保险丝保护，参考设备的额定信息和用户用法说明书的详细资料，0.75mm² 的电缆应该被一个 3A 或 5A 的保险丝保护，按照操作，大的导电体通常要 13A 的型号，它取决于所用的连接方法。

任何包含需要拿掉或更换的连接器的模具，在拿掉保险丝或保险丝座的时候一定被损坏，带有露出线的插头当插到插座里的时候是危险的，任何再接的电线必须要与以上标签相符。

总述

这章节简要地描述了 GLC-9000，包含主要特性和前后面板装置。浏览总述后，遵循设置及测量章节来进行适当的开机启动和设置操作环境。

介绍

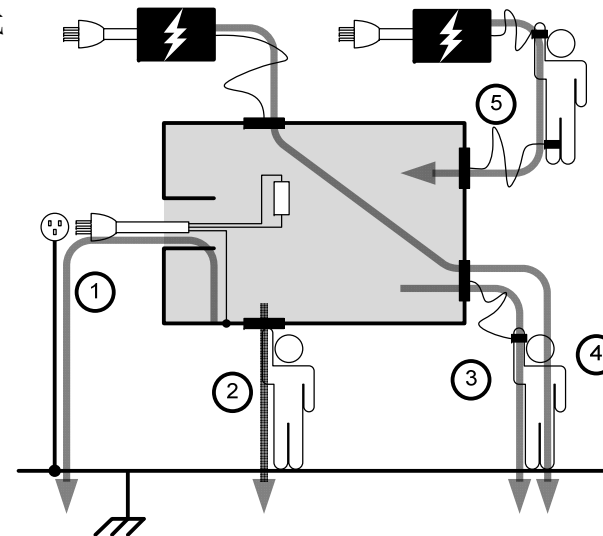
总述

高品质的电气产品都要进行许多项目的安全规格测试，包含绝缘阻抗测试、耐压测试、接地阻抗测试、泄漏电流（接触电流）测试等，这些测试项目中泄漏电流（接触电流）测试既繁琐又重要，主要用以检测电气产品在正常或故障条件下之泄漏电流，以确保产品泄漏电流符合一定的国际标准或法规，维护操作者之人身安全。

泄漏电流测试主要包含三种不同的模式，前两种分别为对地泄漏电流和表面泄漏电流，一般情况下是应用于具有接地金属外壳的产品，第三种是部件泄漏电流测试，大部分应用在医疗设备上，以上所提到的测试都是以确保产品可以被安全的使用并且不会产生危害为前提的。

GLC-9000 是一款用于测量电气设备泄漏电流的测试仪。可实施符合 IEC、UL、电气产品安全法等标准要求的测量。

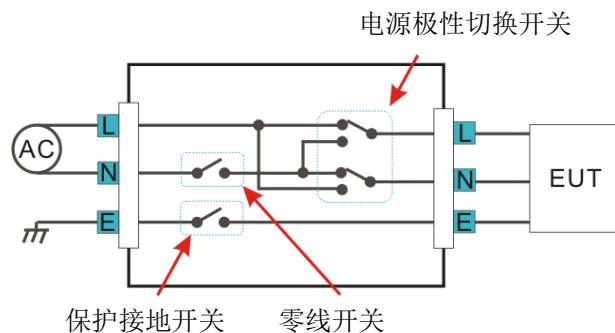
泄漏电流模式



- 1、接地泄漏电流(一般电气设备、医疗设备)**
通过 I 类设备的接地保护线流入大地的电流
- 2、表面泄漏电流(一般电气设备、医疗设备)**
通过未接地外壳而流经人体的电流
- 3、患者泄漏电流 I(医疗设备)**
通过设备应用部分连接到人体而流经的电流
- 4、患者泄漏电流 II(医疗设备)**
设备在故障模式下，通过应用部分连接而流经人体的电流
- 5、患者泄漏电流 III(医疗设备)**
设备在故障模式下，通过应用部分连接而流经人体的电流
- 6、患者辅助泄漏电流(医疗设备)**
通过应用部分之间的连接而流经人体的电流

测量原理

泄漏电流是指在没有故障施加电压的情况下，电气中带相互绝缘的金属零件之间，或带电零件与接地零件之间，通过其周围介质或绝缘表面所形成的电流称为泄漏电流。泄漏电流的测量要求在待测物（EUT）电源正常和单故障条件下进行测量，以取其最大值作为泄漏电流。所以就有如下所示的几种电源状态。



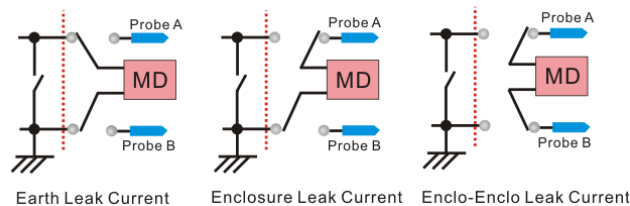
所谓单故障状态是：

1. 没有连接保护接地线（不适用于接地泄漏电流测试）
2. 供电电源的一根线断开（供电电源的零线）
3. 外部设备故障（患者泄漏电流 II、患者泄漏电流 III 会发生）

一般的来说我们还会要求切换供电电源极性来测量待测设备的泄漏电流。因此，把这种状态也要考虑到电源的工作中。

测量方式

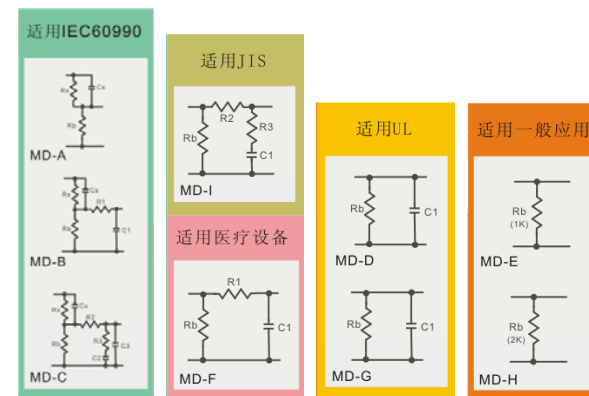
通过切换待测物的电源状态，并配合 MD 两端的测试表笔的位置，来进行不同模式下的泄漏电流的测量。

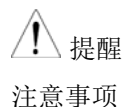


测量网络

为测量电气设备之泄漏电流（或接触电流），需要一种能模仿人体之电路网络（即人体模拟阻抗网络：MD 或 Network）。人体阻抗因为人机接触点的位置、面积和电流的流向而有所不同。因此人体阻抗模拟电路的规格的选择必须依据要做何种测试及所能允许的最大的泄漏电流量来决定。因此，按照不同的安规标准建立起来的人体模拟回路是不同的。它们适应的测试范围也不一样。可以从各个标准去查找。

依安规规定，模拟阻抗网络必须由 RC 等效电路构成。本机配有上面 9 种网络，详细请见附录 139 页。





在进行泄漏电流的测量时，需注意以下几点：

- 1、在工作温度下测量泄漏电流时，如果被测电器不是通过隔离变压器供电，被测电器应采用绝缘性能可靠的物质或绝缘垫与地绝缘。否则将有部分泄漏电流直接流经地面而不经仪器，影响测试数据的准确性。
- 2、泄漏电流测量是带电进行测量的，被测电器外壳是带电的。因此，试验人员必须注意安全，各式各样试验室应制订安全操作规程，在没有切断电流前，不得触摸被测电器。
- 3、应尽量减少环境对测试数据的影响，测试环境的温度、湿度和绝缘表面的污染情况，对于泄漏电流有很大影响，温度高、湿度大，绝缘表面严重污染，测定的泄漏电流值较大。

主要特性

多种可兼容国际标准或法规的人体仿真测量网络 MD/Network

内置 9 种测量网络，适用于 GB/12113、IEC、UL 等标准的电气产品。

本机提供以下几种网络：

- (1)、MD-A: IEC60990
- (2)、MD-B: IEC60990
- (3)、MD-C: IEC60990
- (4)、MD-D: UL
- (5)、MD-E: (1k Ω)，一般应用
- (6)、MD-F: 医疗
- (7)、MD-G: UL
- (8)、MD-H: (2k Ω)，一般应用
- (9)、MD-I: JIS

多种泄漏电流测量模式

可选择测量多种泄漏电流，涵盖常用的电气产品及医疗电子产品。

- (1)、对地泄漏电流
- (2)、表面对地泄漏电流
- (3)、表面间泄漏电流
- (4)、表面对电源泄漏电流
- (5)、患者辅助泄漏电流
- (6)、患者泄漏电流 I
- (7)、患者泄漏电流 II
- (8)、患者泄漏电流 III

* (5)、(6)、(7)、(8) 只针对医疗 MD-F 而言。

泄漏电流类型

可选择不同的泄漏电流：

DC、AC、AC+DC 及 AC Peak

量程切换	具多量程自动/手动切换： DC/AC/AC+DC: 50uA/500uA/5mA/25mA (范围: 4uA~25mA) AC Peak: 500uA/1mA/10mA/75mA (范围: 40uA~75mA)
操作	自动/手动 单一故障状态及电源极性切换设置 测量/等待时间设置 最大/最小值保持功能 测量上下限设定 PASS/FAIL(Upper、Lower) 判定 环境设定及测量结果的存储与调用 实时时钟设置 显示界面语言之选择 系统功能自检 EUT 电压/电流/功耗之检测 声光提示及高压输出报警 远程控制接口选择
操作简便	除了 START、RESET 外，其它操作全部由触摸屏来完成，配备简便的菜单，易于使用。
LCD 显示	5.6 英寸大屏幕彩色 TFT 屏显示，直观明了。
EUT 之状态检测	可测量 EUT 之电压、电流、功耗等，并予以保护。 (输出电流或功率超过规定之 110%时，EUT Line 将自动断开)
内置电压表 (Meter)	可测量 0~300V 之电压等 具有 SELV 自动判定功能（依设定）
存储	30 组存储单元供用户自行设置测量环境 50 组已设置好环境测量值(以 IEC60990 为代表) 100 组测量结果存储调用

多种远程接口	可提供 RS-232、USB (Host 及 Device)、EXT I/O GPIB 等远程接口供选择。
安全保护	测量结果判定之声音提示（依据系统设定） 输出高压信号之声光提醒（声音依据系统设定） EUT 过载保护（继电器保护） 输入信号过载之声音提示，外加保险丝、继电器保护等。

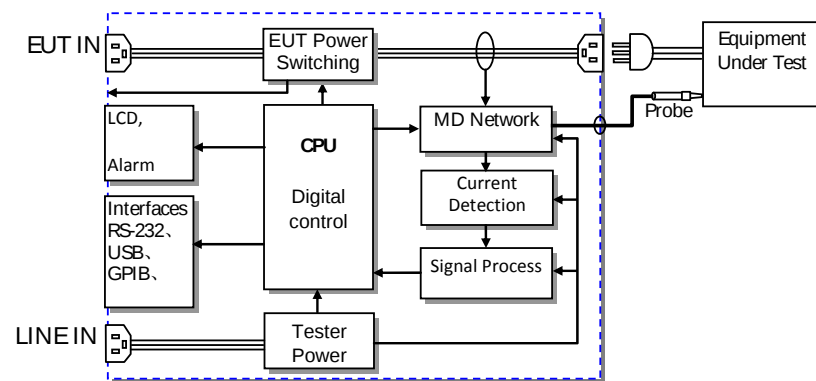
工作原理

总述

它主要由以下几部分组成。

- 电源电路
- 人体模拟阻抗
- 泄漏电流检测
- 信号处理
- CPU 控制系统
- 远程接口

方框图



电源电路

本机电源：提供给 GLC 内部电路正常工作之电压。

EUT 电源：由后板 EUT 插座输入至前板输出之回路，为 EUT 设备供电。

泄漏电流检测

泄漏电流检测回路是由一组继电器和精密电阻、电容组成的电路构成，CPU 提供控制信号。

信号处理

信号处理包括信号放大/衰减电路、电流类型选择电路、数字采样电路、基准电路及一些控制电路组成。

CPU 控制系统

CPU 为数字信号处理和控制系统，其外围主要包括按键、显示、存储、时钟、远程接口、保护电路等。

远程接口

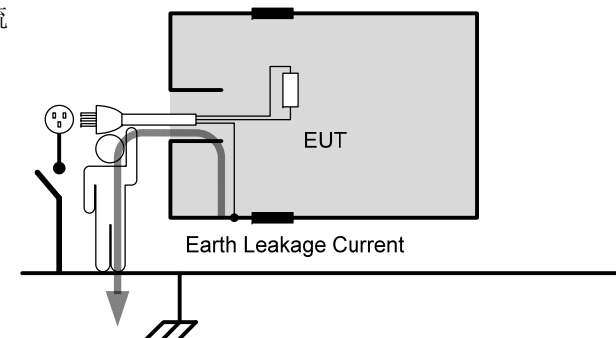
远程接口有 RS-232、USB、GPIB、EXT I/O

泄漏电流模式简介

定义

泄漏电流是指在没有故障施加电压的情况下，电气中相互绝缘的金属零件之间，或带电零件与接地零件之间，通过其周围介质或绝缘表面所形成的电流称为泄漏电流。其包括两部分，一部分是通过绝缘电阻的传导电流；另一部分是通过分布电容的位移电流。

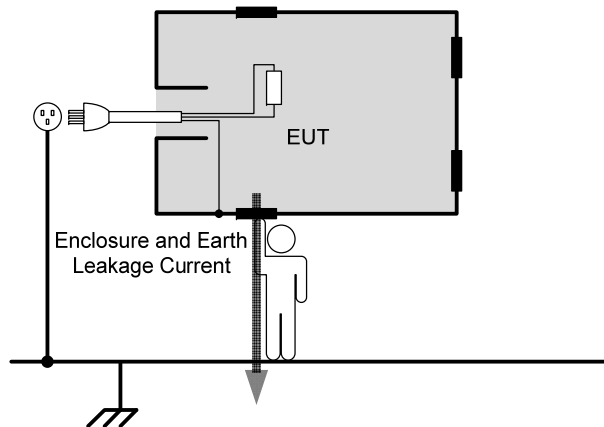
对地泄漏电流



说明

由电源网络产生的泄漏电流穿过或跨过绝缘层并流入保护接地导线的电流。

I 类设备在保护接地导线断开的单一故障条件下，如果接地的人体接触到与该保护接地导线相连的可触及导体（如外壳），则这个对地接触电流将通过人体流到地，当这个电流大于一定值时，就有电击的危险。

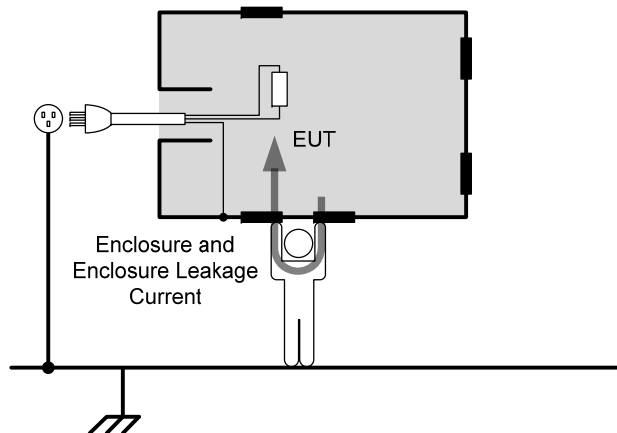
表面对地泄漏
电流

说明

在正常使用时操作者或患者可触及的表面或表面部件（应用部分除外），经外部导体连接而不是保护接地导线流入大地或表面其它部分的电流。

如果是 II 类内部电源设备，由于它们不具备保护接地线路，则要考虑其全部表面的泄漏电流；

如果是 I 类设备，而它又有一部分的表面没有和地连接，则要考虑这部分的表面的泄漏电流。

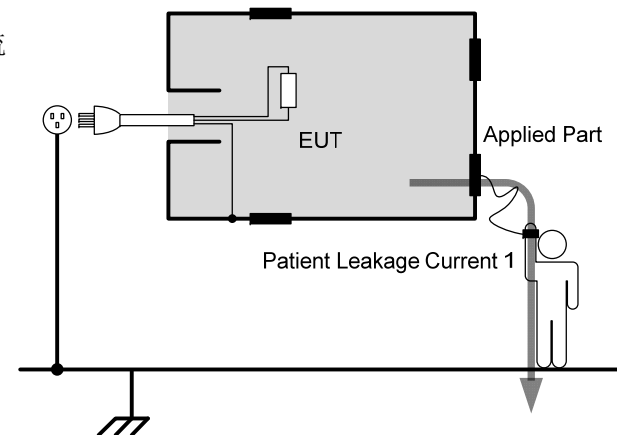
表面间泄漏电
流

说明

在正常或是单一故障条件下，设备与保护接地无关联的任意两点之间的泄漏电流，电流从设备的一部分流经人体后流入设备的另一部分。

患者泄漏电流

I

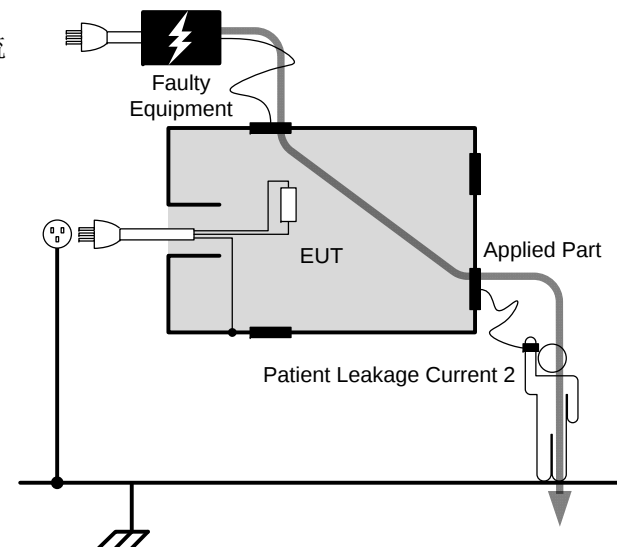


说明

由于应用部分要接触到患者，而患者又接地，如果应用部分对地存在一个电位差，则必然有一个电流从应用部件经患者流到地（这要排除设备治疗上需要的功能电流），这便是患者泄漏电流。

患者泄漏电流

II

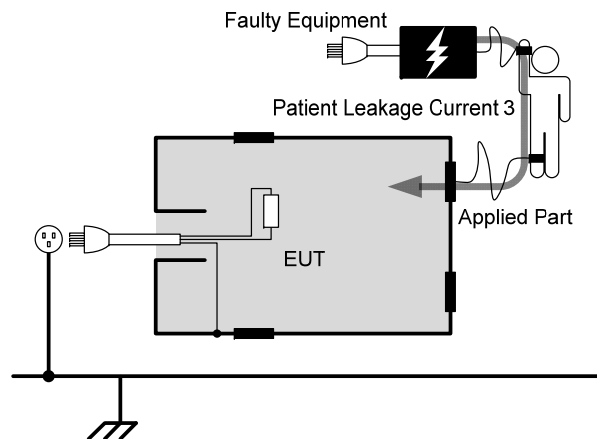


说明

由于在患者身上意外地出现一个来自外部电源的电压而从患者经 B 型应用部分流入地的电流。

患者泄漏电流

III

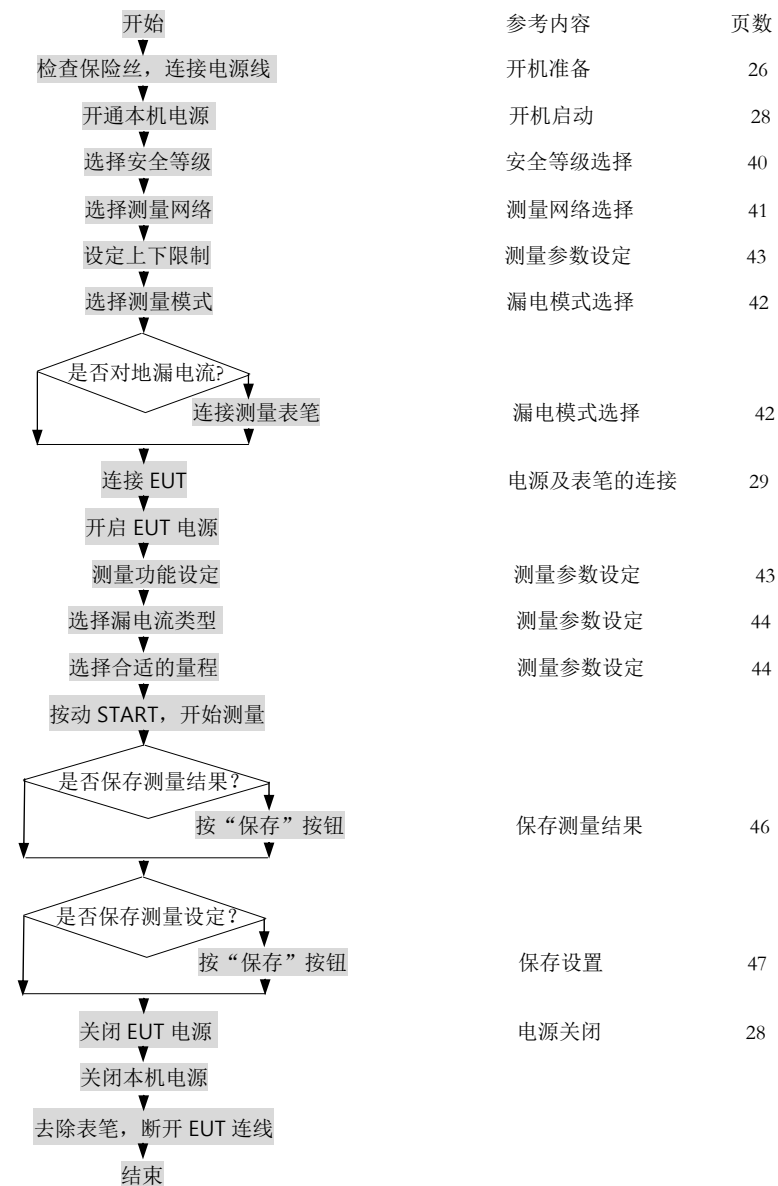


说明 由于在患者身上意外地出现一个来自外部电源的电压而从患者经 F 型应用部分流入地的电流。

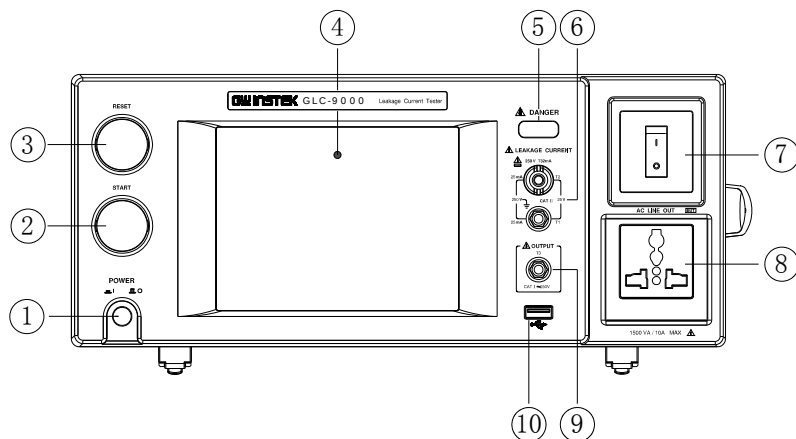
泄漏电流模式列表

类型	正常状况设定	单一故障设定	故障描述	备注
对地泄漏电流	有	有	零线/火线之一断开	仅 Class I
表面对地泄漏电流	有	有	1. 零线/火线之一断开	*仅 Class I
表面间泄漏电流	有	有	2. 接地保护断开 *	
表面对电源泄漏电流	有	有	3. 信号输入/出口施加 110%之电源电压	
患者辅助泄漏电流	有	有	1. 零线/火线之一断开	*仅 Class I
患者泄漏电流 I	有	有	2. 接地保护断开 *	
患者泄漏电流 II	无	有	对信号输入/出口施加 110%之电源电压	医疗 B 型应用
患者泄漏电流 III	无	有	对 F 型应用施加 110%之电源电压	医疗 F 型应用

测量流程



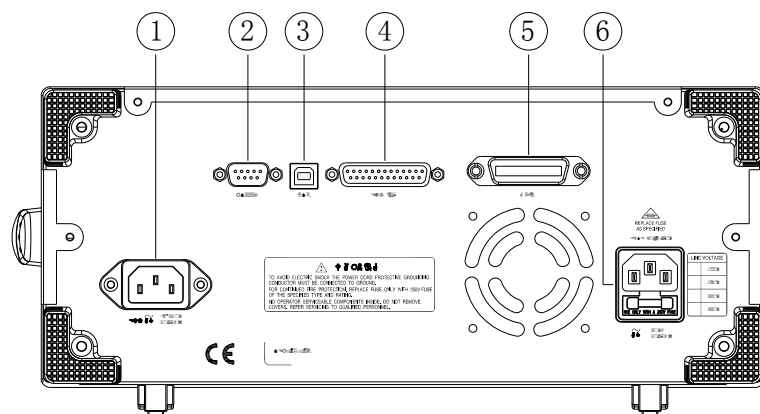
前面板



端子	图示	说明
1.电源开关		打开或关断本机的供电电源。 I: 连通 O: 断开
2.START 按钮		按动此绿色按钮开始测量。
3.RESET 按钮		按动此红色按钮停止测量。
4.触摸屏及 LCD 显示		5.6 英寸 TFT LCD，配上触摸屏以完成各项输入操作。 *LCD 的设置及触摸屏校准请见“系统设置”下“LCD 设定”，参阅 63 页。

5.报警指示灯		测量表笔 T1、T2、T3 有高压输出时灯会点亮；LCD 处于节电状态时会闪烁。
6.测量端子 (T1、T2)		用来测量表面之泄漏电流。 *T2 端配有 250V/32mA 的保险丝，更换保险丝请参阅 141 页。
7.断路保护器		有过电流保护功能，额定电流 15A。 I: 连通（正常测量时） O: 断开（人工或过流保护所致）。 *开关上的指示灯在测量时会点亮
8.EUT 电压输出插座		EUT 电压由此输出。 *输出插孔有绝缘片作保护 *最大输出电流为 10A，最高输出功率为 1500VA，当超过规定之 110%时，EUT Line 将自动断开。
9.110%电压输出端子 (T3)		有内部隔离变压器提供，输出电压 1: 1 于“EUT AC”输入，此功能仅限于选择医疗网络（MD:F）
10.USB Host 插座		USB Host 输出，其用法请参见 56 页。

后面板



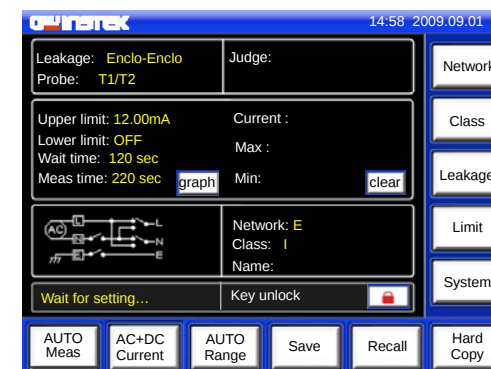
端子	图示	说明
1.EUT 电源插座		AC 电压选择: 85V~ 250V AC, 50~60Hz
2.RS-232 连接器		基于远程控制指令的 RS-232 从属接口 (请参阅 69 页)。
3.USB 连接器		基于远程控制指令的 USB 从属接口 (请参阅 69 页)。
4.EXT I/O 连接器		基于远程控制的 EXT I/O 从属接口 (请参阅 128 页)。
5.GPIB 连接器		基于远程控制指令的 GPIB 从属接口 (请参阅 69 页)。
6.本机电源插座 / 保险丝底座		AC 电压选择: 100V/120/220/ 230V AC $\pm 10\%$ 保险丝: T0.4A/250V *保险丝之替换, 请参阅 141 页。

触摸屏操作说明

提醒 不要用过强的力量挤压表面, 更不可使用尖锐的物件碰触表面, 以免损坏触摸屏。

说明 本机触摸屏主要用来进行测量或系统的设定, 通过触摸 LCD 上显示的按钮, 来达到操作按键的效果。

图示 1



图示 2



* 图中灰色字体按键为不可操作按钮或区域。

开机必备

这章节描述如何适当的开机启动和操作前的设定。

开机准备

本机交流电 打开电源前，先确认机器之交流输入
电压选择 电压是否满足标识要求(后面板插座旁
边)，之后再连接电源线到后面板插
座。主要有 4 种供选择：



注意

100V /120V /220V /230V $\pm 10\%$
/50~60Hz

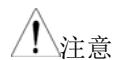
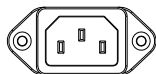
LINE VOLTAGE	
100V	120V
220V	230V
50Hz	60Hz

* 为安全起见，请使用带有接地的电源线。

保险丝确认 确认保险丝是否符合规格。



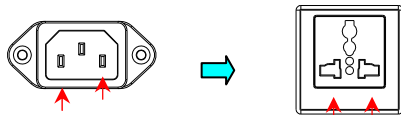
EUT 输入电 先确认 EUT 之额定输入电压以及测试
压确认 使用电压，EUT 额定功率等是否满足
要求，再连接电源线到后面板插座。
电压范围：85V~250V /50~60Hz



注意

* EUT : 10A(max), 1500VA(max)

EUT 电源输
入输出接线
对应关系



注意

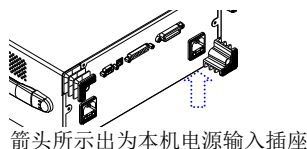
1、EUT 之电源输入输出接法有一定的对应关系，否则将影响有关测量数据的准确性。

2、不同地区接入电源的方式有所不同，请遵守上述对应关系作适当的调整。

电源及表笔的连接

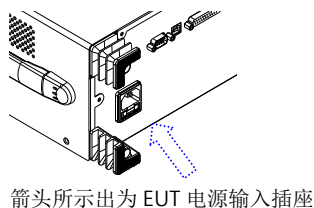
本机电源

1. 确认前面板电源开关已关断。
2. 将电源线插入右图所示之插座。



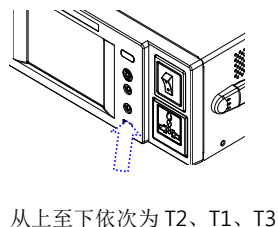
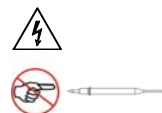
EUT 电源

1. 确认前面板电源断路器已关断。
 2. 将电源线插入右图所示之插座。
- *MD 为 F 时，需要串接一能够提供 1.1 倍电压的绝缘变压器，且变压器次级零线端须接地。**
- *MD 为 A,B,C 时，同样需要串接一绝缘变压器。**



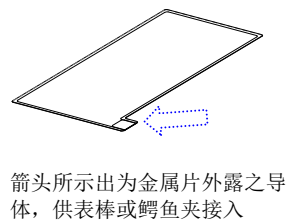
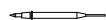
表棒 T1/T2/T3

1. 依据显示区域之提示确认所使用的表棒。
 2. 将测试表棒插入对应之插孔。
- *为避免电击的危险，不可触及测试表笔之前端金属部分；某些测量模式下会有高压输出。**



金属片的使用

1. 在进行表面泄漏电流测试时，可使用附件中提供的金属片，将其金属面紧贴设备表面。
2. 将表棒或鳄鱼夹由图示箭头处接入。



鳄鱼夹的使用

1. 将测试表棒从后端插入。
2. 用鳄鱼夹夹住金属箔或其它待测点。

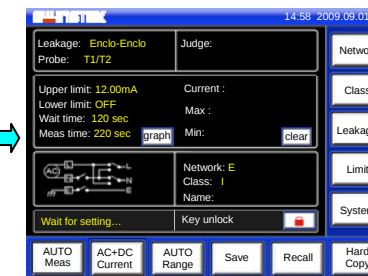
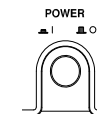


箭头所示为表棒与鳄鱼夹接入处

开机启动

开通电源

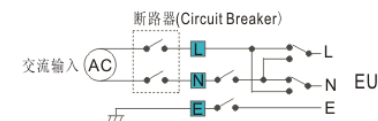
按下电源开关打开电源。系统在进行初始化，然后进入的测量界面。



1. 打开电源前，请确认 EUT 的电源开关是断开的。
2. 进入测量界面后，机器将处于上次关机的状态设定。
3. 开机以后，请热机 30 分钟后再进行测量。
4. 有关触摸屏的校准请参阅 63 页。

电源关闭

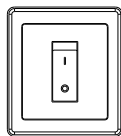
通常在关断 EUT 电源输出前要先关掉待测体的电源，如图所示，机器在电源关断或待测量状态时内部继电器所控制的 EUT 供电线路。只有关掉断路器方可彻底关断电源。



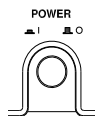
EUT 电源关断 从前面板断路器将 EUT 电源关闭。

I: 连通

0: 断开



电源关闭 按下本机电源开关切断电源。



操作

在进行测量时，不同模式下需要配合不同的表棒 T1/T2/T3（可在 LCD 上面状态栏中显示），详情在下图已有列出。

选择非医疗网络时（MD-A, B, C, D, E, G, H, I）

	CLASS I	CLASS II	内部电源
对地泄漏电流	不使用	不测量	不测量
表面对地泄漏电流	T2	T2	T2
表面间泄漏电流	T1,T2	T1,T2	T1,T2
表面对电源泄漏电流	T2	T2	不测量

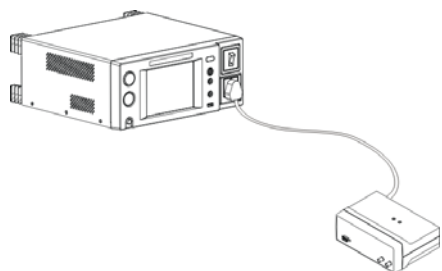
选择医疗网络时（MD-F）

		CLASS I		CLASS II		内部电源	
		B 型	F 型	B 型	F 型	B 型	F 型
对地泄漏电流		不使用		不测量		不测量	
表面对地泄漏电流	正常	T2	T2	T2	T2	T2	T2
	故障	T2,T3	T2,T3	T2,T3	T2,T3	T2,T3	T2,T3
表面间泄漏电流	正常	T1,T2	T1,T2	T1,T2	T1,T2	T1,T2	T1,T2
	故障	T1~3	T1~3	T1~3	T1~3	T1~3	T1~3
患者辅助泄漏电流		T1,T2	T1,T2	T1,T2	T1,T2	T1,T2	T1,T2
患者泄漏电流 I		T2	T2	T2	T2	T1,T2	T1,T2
患者泄漏电流 II		T2,T3	不测量	T2,T3	不测量	T2,T3	不测量
患者泄漏电流 III		不测量	T2	不测量	T2	不测量	T2

* F 型包含 BF、CF 两种

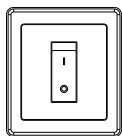
对地泄漏电流测量

背景 / 连接 如图所示，确认电源连接正常。

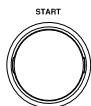


测量设定确认 确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。

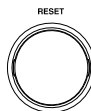
面板操作 1.开启断路器，连通 EUT 电源。



2.按动绿色 START 开关，开始测量



3.按动红色 RESET 开关，停止测量。

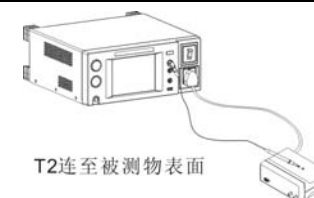


提醒

*为安全起见，去除 EUT 前请先关断断路器；
*请确认 EUT 的功耗及电流不可超越额定限制。

表面对地泄漏电流测量

背景 / 连接 如图所示，确认电源及表棒连接正常。

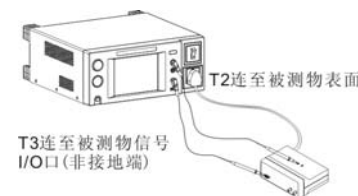


非医疗类

T2 连至被测物表面



T3 有高压输出，应避免人身接触
T3 不能接触与保护接地线相连的导体！



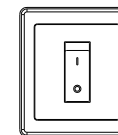
医疗类(MD-F)

需要 110% 电源电压输出

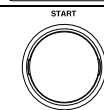
表棒连接 (1)非医疗网络：表棒 T2 连接表面。
(2)医疗网络：再将另一表棒 T3 连接至信号 I/O 处。

测量设定确认 确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。

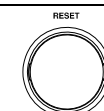
面板操作 1.开启断路器，连通 EUT 电源。



2.按动绿色 START 开关，开始测量



3.按动红色 RESET 开关，停止测量。

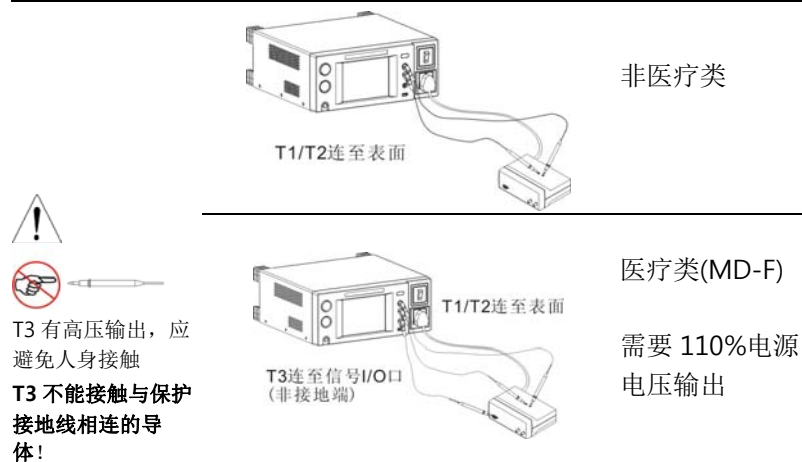


提醒

*为安全起见，去除 EUT 前请先关断断路器；
*请确认 EUT 的功耗及电流不可超越额定限制。

表面间泄漏电流测量

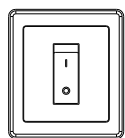
背景 / 连接 如图所示，确认电源及表棒连接正常。



表棒连接 (1)非医疗网络：表棒 T1、T2 分别连接至两表面处。
(2)医疗网络：再将表棒 T3 连接至信号 I/O 处。

测量设定确认 确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。

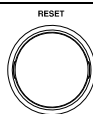
面板操作 1.开启断路器，连通 EUT 电源。



2.按动绿色 START 开关，开始测量



3.按动红色 RESET 开关，停止测量。

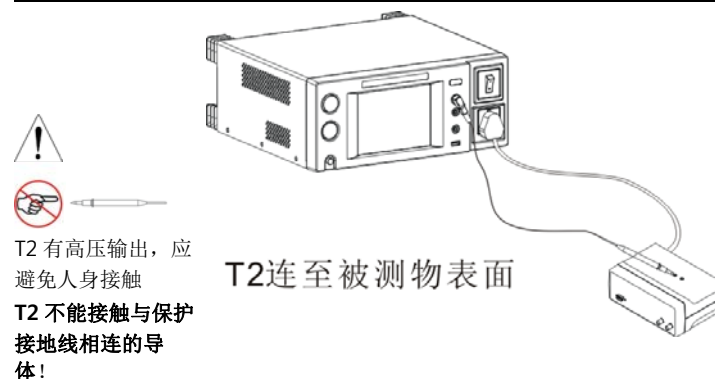


提醒

*为安全起见，去除 EUT 前请先关断断路器；
*请确认 EUT 的功耗及电流不可超越额定限制。

表面对电源泄漏电流测量

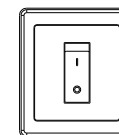
背景 / 连接 如图所示，确认电源及表棒连接正常。



表棒连接 只针对非医疗网络：将表棒 T2 连接至表面。

测量设定确认 确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。

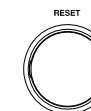
面板操作 1.开启断路器，连通 EUT 电源。



2.按动绿色 START 开关，开始测量



3.按动红色 RESET 开关，停止测量。



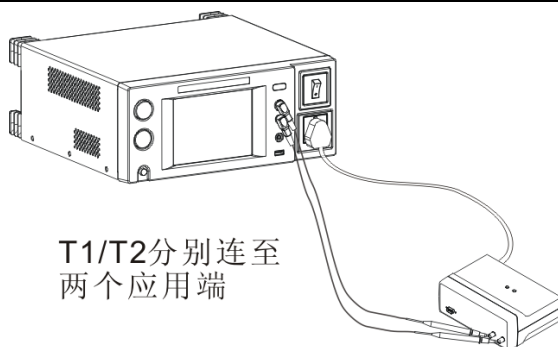
提醒

*为安全起见，去除 EUT 前请先关断断路器；
*请确认 EUT 的功耗及电流不可超越额定限制。
*本测试有 Earth-check 功能。

患者辅助泄漏电流测量

背景 / 连接 如图所示，确认电源及表棒连接正常。

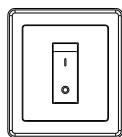
*只针对医疗
网络 MD-F



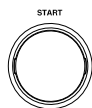
表棒连接 医疗网络：表棒 T1、T2 分别连接至应用端。

测量设定确认 确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。

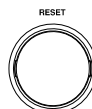
面板操作 1.开启断路器，连通 EUT 电源。



2.按动绿色 START 开关，开始测量



3.按动红色 RESET 开关，停止测量。



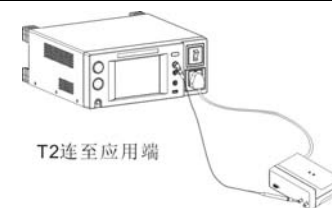
提醒

*为安全起见，去除 EUT 前请先关断断路器；
*请确认 EUT 的功耗及电流不可超越额定限制。

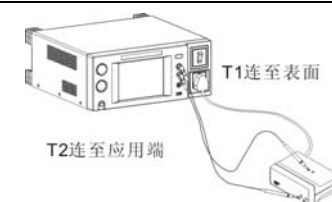
患者泄漏电流测量 I

背景 / 连接 如图所示，确认电源及表棒连接正常。

*只针对医疗网
络 MD-F 之应
用部件



Class I 及 Class II

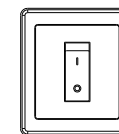


内部供电

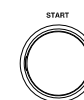
表棒连接 医疗网络：表棒 T2 连接至表面；若为内部供电，还需将另一表棒 T1 连接至应用端。

测量设定确认 确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。

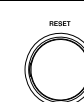
面板操作 1.开启断路器，连通 EUT 电源。



2.按动绿色 START 开关，开始测量



3.按动红色 RESET 开关，停止测量。



提醒

*为安全起见，去除 EUT 前请先关断断路器；
*请确认 EUT 的功耗及电流不可超越额定限制。

患者泄漏电流测量 II

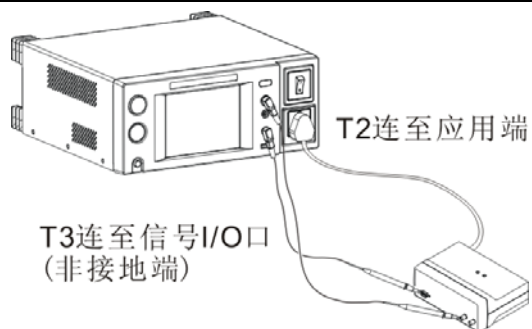
背景 / 连接 如图所示，确认电源及表棒连接正常。

*只针对医疗网络 MD-F 之应用部件 B 型



T3 有高压输出，应避免人身接触

T3 不能接触与保护接地线相连的导体！

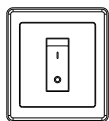


表棒连接 医疗网络：表棒 T2 连接至应用端，表棒 T3 连接至信号 I/O 处

测量设定确认 确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。

面板操作

1. 开启断路器，连通 EUT 电源。



2. 按动绿色 START 开关，开始测量



3. 按动红色 RESET 开关，停止测量。



提醒

*为安全起见，去除 EUT 前请先关断断路器；
*请确认 EUT 的功耗及电流不可超越额定限制。

患者泄漏电流测量 III

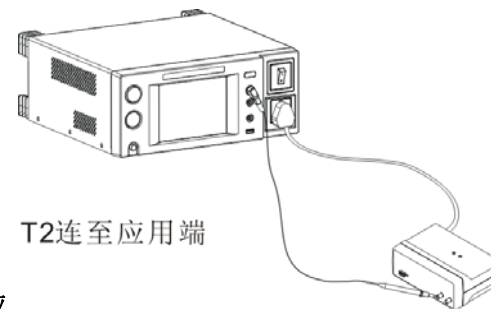
背景 / 连接 如图所示，确认电源及表棒连接正常。

*只针对医疗网络 MD-F 之应用部件 F 型



T2 有高压输出，应避免人身接触

T2 不能接触与保护接地线相连的导体！

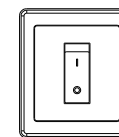


表棒连接 医疗网络：表棒 T2 连接至应用端。

测量设定确认 确认 MD、漏电模式、测量设定、上下限等参数。

面板操作

1. 开启断路器，连通 EUT 电源。



2. 按动绿色 START 开关，开始测量



3. 按动红色 RESET 开关，停止测量。



提醒

*为安全起见，去除 EUT 前请先关断断路器；
*请确认 EUT 的功耗及电流不可超越额定限制。

测量设定

主界面说明

背景 如下图所示为主测量界面。



状态显示 (1).泄漏电流模式指示, 有 4 种:

- 对地泄漏电流
- 表面对地泄漏电流
- 表面间泄漏电流
- 表面对电源泄漏电流

医疗网络(MD-F)下再增加 4 种:

- 患者辅助泄漏电流
- 患者泄漏电流 I
- 患者泄漏电流 II
- 患者泄漏电流 III

(2).测试表笔显示, 不同泄漏电流模式下有所不同, 请参阅 34 页。

(3). 设定值显示:

- 上下限值
- 等待时间
- 测量时间

(4).EUT 电源状态指示, 请参阅 23 页。

(5).机器工作状态指示:

共有 3 种状态:Wait for setting, Ready, Testing;

- 开机时保持上一次关机状态
- 在 **AUTO meas** 状态下, 变更 **Network**、**Class**、**Leakage** 任一项设定时皆会处在 Wait for setting...状态, 在确认 **Meas** 后方即会切换为 Ready; 而在 **MANU meas** 状态下, 则皆会处在 Ready 状态;
- 在 Ready 下按 **START** 按钮即为测量状态, 显示为 Testing..., 此时只有 **RESET**、**clear**、**graph** 按钮有效。

* 手动测量下 **Save** 为有效激活状态, 可存储实时的测量值。

(6).远程控制状态指示有 4 种:



操作按钮 (1).测量网络 Network 选择

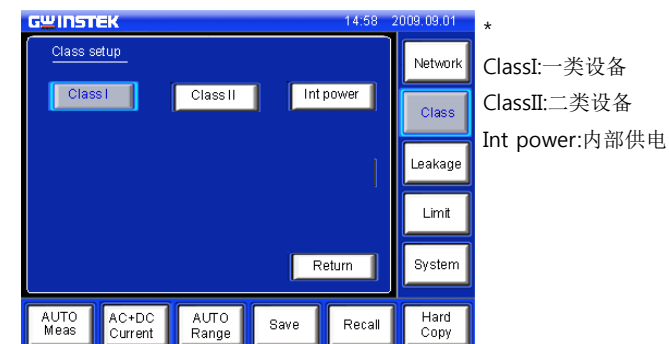


(2).安全等级选择



(3).泄漏电流模式选择	
(4). 设定泄漏电流之上下限	
(5).设定系统内一些重要参数	
(6).测量项目设置	
(7).泄漏电流类型选择	
(8).泄漏电流量程选择	
(9).将 LCD 画面储存为图片格式（BMP）的文件，仅用于对移动盘的操作。	
(10).将环境设定储存下来 手动测量时，可存储实时的测量值。	* 
(11).将环境设定或测试结果进行调用	
(12).触摸按键 Lock 状态（START、RESET、graph、clear 除外）： a, 处于解锁状态时，触摸  会提示加锁 b, 处于加锁状态时，会提示长按  来解锁	 
(13).最大最小值清除或重置	
(14).测量值以图像方式来显示	
(15).判定：有 PASS、FAIL(FAIL-U 或 FAIL-L)两种	

安全等级选择

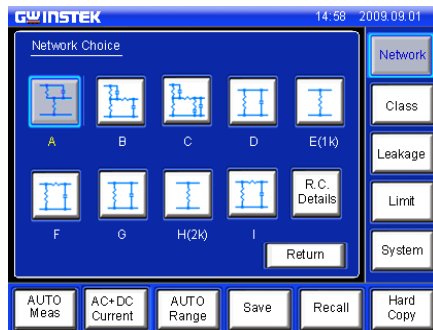


- 操作
- (1).触摸 **Class** 按钮，会弹出如图所示选项。
 - (2).选择所用之等级后触摸 **Return** 就会退出，并在状态区显示。

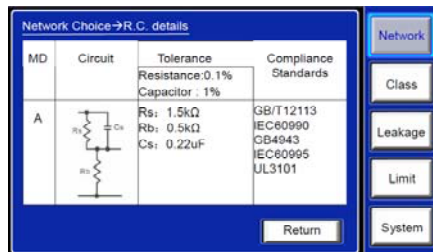
*若为 MD-F 型医疗网络，此界面会增加 3 种应用部件供选择，分别是：B 型、F 型（BF、CF）。



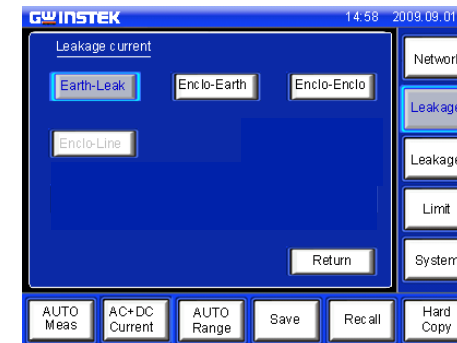
测量网络选择



- 操作
- (1). 触摸 **Network** 按钮，会弹出如图所示选项。
 - (2). 选择所用网络触摸 **Return** 就会退出，并在状态区显示
 - (3). 触摸 **R.C. Details** 按钮，可了解电阻、电容的配置。

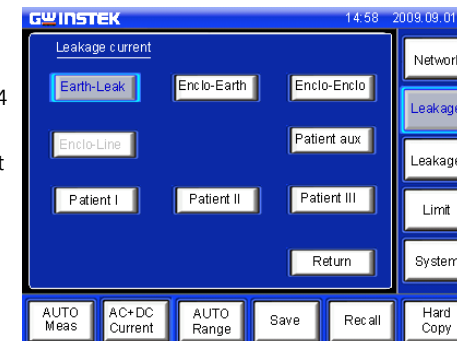


漏电模式选择



- 操作
- (1). 触摸 **Leakage** 按钮，会弹出如图所示选项。
 - (2). 选择所用之模式触摸 **Return** 就会退出，并在状态栏显示，其对应需求的表笔也显示在上面

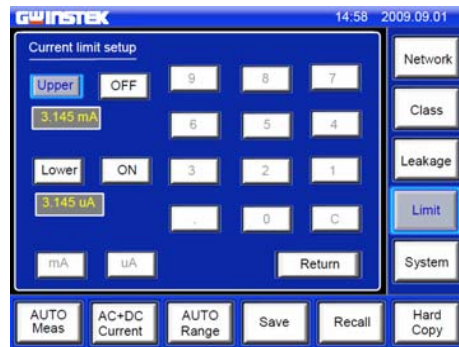
*若为 F 型医疗网络，会增加 4 种模式供选择，分别是: Patient aux、Patient I、Patient II、Patient III。



测量参数设定

设定好测量网络、安全等级、泄漏电流模式还需进行如下操作方能有效测量

- 操作 (1). 设定泄漏电流上下限值
- 点击界面 **Limit** 按钮, 出现如图所示画面, 即可设定。
- *如出现上限比下限值小的情形则视作无效输入

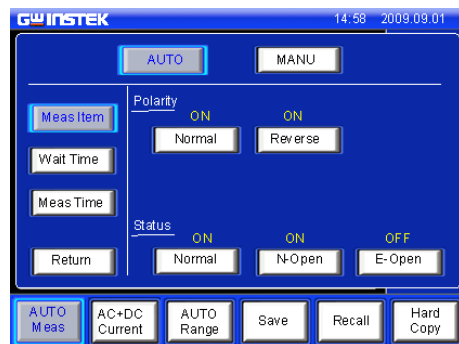


(2). 测量功能设置

点击界面 **Meas** 按钮, 出现如图所示画面, 即可设定。

A. 选择 **AUTO** 操作

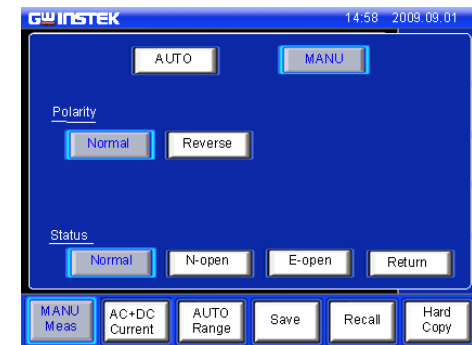
- *. 触摸 **Meas Item**, 设定需要组合完成之项目
- *. 触摸 **Wait Time**, 设定测量前等待时间
- *. 触摸 **Meas Time**, 设定测量用时间
- *. 触摸 **Return** 后返回。



Wait Time, **Meas Time** 选择 **min** 或 **sec**, 按动 **↑** **↓** 进行设定。

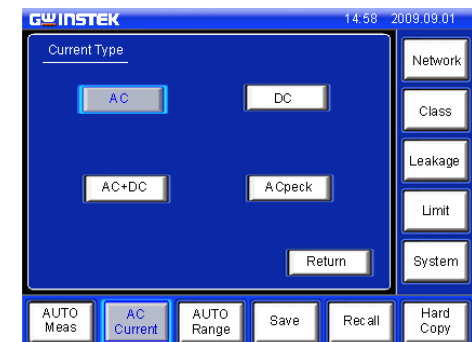
B. 选择 **MANU** 操作

- *. 选择极性 **Normal** 或 **Reverse**
- *. 选择电源状态 **Normal**、**E-open** 或 **N-open**
- *. 触摸 **Return** 后返回。
- *. 应用在非医疗网络, 漏电模式为“表面对电源”时, 只有 **Live**、**Neutral** 两个选项



(3). 泄漏电流类型设置

- *. 选择测量之漏电流类型, 共有 **DC**、**AC**、**AC+DC**、**ACpeak** 供选择
- *. 触摸 **Return** 后返回。



(4). 泄漏电流量程设置

- *. 选择 **AUTO** 或 **HOLD**
- *. 若使用 **HOLD**, 共有 4 个量程, 如 AC 时有 **25mA**、**5mA**、**500uA**、**50uA**, 详情见下页列表。
- *. 触摸 **Return** 后返回。



泄漏电流各个 MD 网络所对应的量程范围

MD A~F,I

AC, DC, AC+DC	Range	25.00mA	5.000mA	500.0uA	50.00uA
	Maximum	25.00mA	5.000mA	500.0uA	50.00uA
	Minimum	4.00mA	0.400mA	40.00uA	4.00uA
AC Peak	Range	75.0mA	10.00mA	1.000mA	500.0uA
	Maximum	75.0mA	10.00mA	1.000mA	500.0uA
	Minimum	8.0mA	0.80mA	0.100mA	40.0uA

MD G

AC, DC, AC+DC	Range	25.00mA	5.000mA	500.0uA	50.00uA
	Maximum	16.00mA	3.300mA	330.0uA	33.00uA
	Minimum	3.00mA	0.300mA	30.00uA	4.00uA
AC Peak	Range	75.0mA	10.00mA	1.000mA	500.0uA
	Maximum	50.0mA	6.60mA	0.660mA	330.0uA
	Minimum	6.0mA	0.60mA	0.070mA	30.0uA

MD H

AC, DC, AC+DC	Range	25.00mA	5.000mA	500.0uA	50.00uA
	Maximum	12.50mA	2.500mA	250.0uA	25.00uA
	Minimum	2.00mA	0.200mA	20.0uA	4.00uA
AC Peak	Range	75.0mA	10.00mA	1.000mA	500.0uA
	Maximum	37.5mA	5.00mA	0.500mA	250.0uA
	Minimum	4.0mA	0.40mA	0.050mA	20.0uA

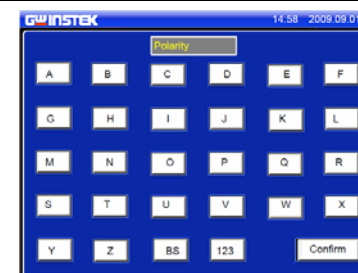
测量结果保存

测量完毕后，会将最终结果全部显示在屏幕上，如下图。



- 操作
- 可作如下操作：
- (1). 触摸 **Save** 按钮，将结果保存下来
 - (2). 触摸 **Name** 按钮，对保存文件命名
 - (3). 触摸 **Return** 按钮，返回测量界面

Name 操作



ABC 和 **123** 为字母与数字输入切换键，**BS** 为删除键。

保存/呼叫功能

保存设置或测试数据

背景 将环境设置或测量结果(手动测量时)保存到指定的文件上

内容:

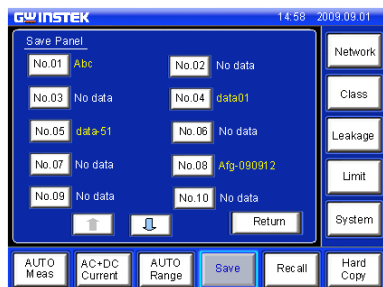
*环境设定保存界面如右图。

*环境设定共有 80 组，前 30 组用户可自行保存或修改；后 50 组用户只能调用，参照 54 页。

*用户可按“、”进行翻页查找所需保存的位置。

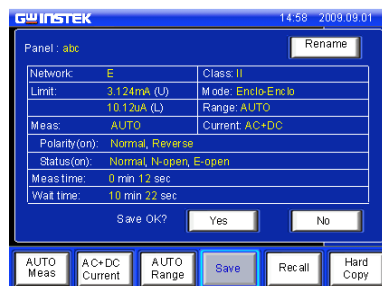
*选中某一文件(或编号)后，即显示将要保存文件之内容，确认保存请按 **Yes**，按 **No** 即不保存并返回上一级界面。

*Rename 参见 52 页 Name 操作



每个保存文件涵盖了如下设置内容。

- 测量网络
- 安全等级
- 漏电模式
- 上下限值设定
- 测量设定：极性、状态
- 等待、测量时间
- 所存的文件名称



面板操作

按下屏幕右下方之 **Save** 按钮。

呼叫设置或测试数据

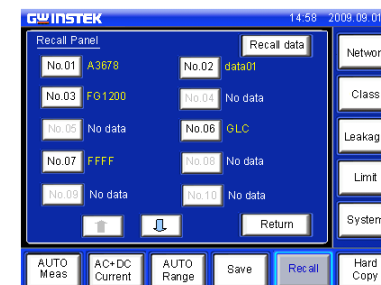
背景

呼叫分为环境设置及测量结果两种。

内容:

1)、呼叫界面为环境设定调用，若要调用测量结果之数据，请按 **Recall data** 按钮。

2)、环境设定共有 80 组，用户可按“、”进行查找和调用。



每个保存文件涵盖了如下设置内容。

- 测量网络
- 安全等级
- 漏电模式
- 上下限值设定
- 测量设定：极性、状态
- 等待、测量时间
- 所存文件的名称、编号



面板操作

按下屏幕右下方之 **Recall** 按钮。

结果

当一个环境设定被调用后，被调用文件之名称及编号将显示在屏幕上。

操作 Recall data

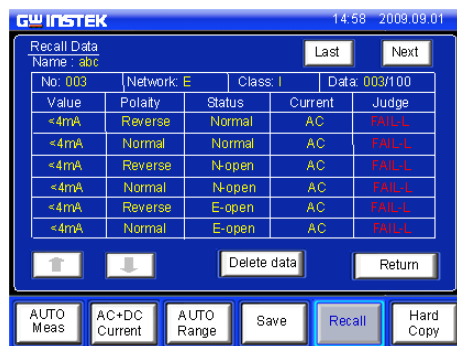
测量结果之调用

测量结果共有 100 组，

用户可按“Last”、

“Next”切换不同的组，

同一组内按

“”、“”来浏览
更多内容。“Delete data”将删除
本次浏览之数据

结果

当测量结果被调用后，被调用文件之名称、
及编号、结果等将显示在屏幕上。

移动盘的使用

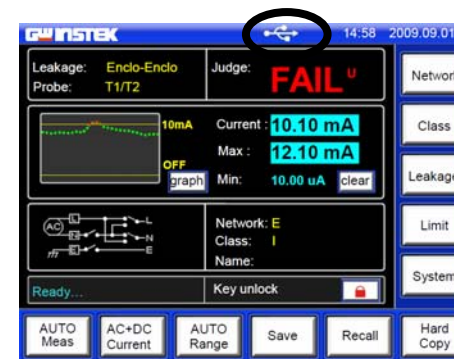
连接

背景

将移动盘（U 盘）从前面板处插入



内容



结果

系统检测到后即会在状态区显示，会闪烁一下图标.

功能

*程序 Update

*Copy Memory 里数据（含 Hardcopy 图片、环境设
定、测量结果等）

应用

背景 在系统设定里选择 **USB Storage**，即会显示此路径下存储器的文件。

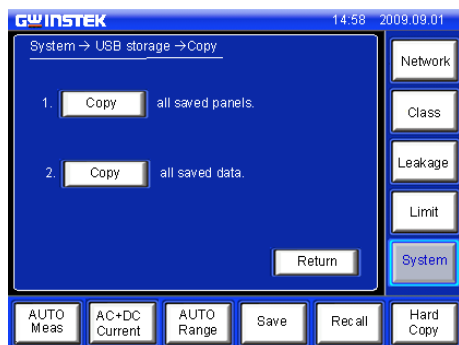


文件格式 可识别应用的文件格式有*.BMP，*.CSV，*.BIN

文件名 仅支持最长文件名为 8 +3（后缀）的格式

1、文件 COPY

背景 在界面里选择 **Copy**，即可 Copy 机器已存储好的数据。

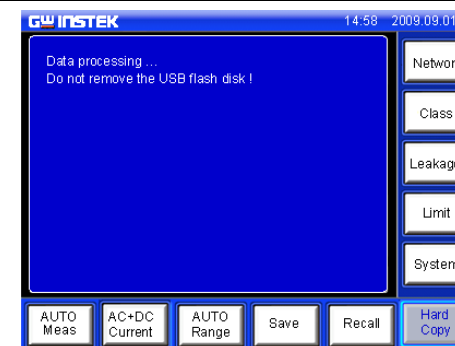


文件格式 可识别应用的文件格式有*.CSV

结果 可选择 Copy 所保存的环境设定或测量结果。

2、LCD 屏幕拷贝

背景 在界面里选择 **Hard Copy** 按钮，Copy 时提示如下。



文件格式 可生成的文件格式有*.BMP

*若 USB 无存储盘插入时，触摸 **Hard Copy** 按键时，LCD 上会有请插入存储盘的提示。

3、系统软件升级

背景 在 USB 设备里选定待升级的文件，触摸 **Update**，即会自动更新系统软件。



! 提示
*系统升级时，请不要拔出 USB 存储盘



文件格式 升级的文件只能是*.BIN 格式

系统设置

背景 对系统各部分功能进行设置。

内容



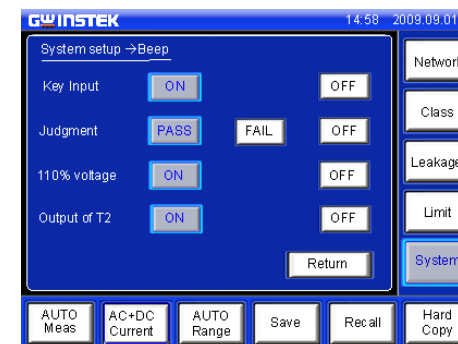
面板操作 触摸 **System**，即会出现其设置界面。

结果 会将显示出几个可供操作的功能按钮。

提醒/报警声

背景 设置系统实现不同功能时声音输出的有无。

内容



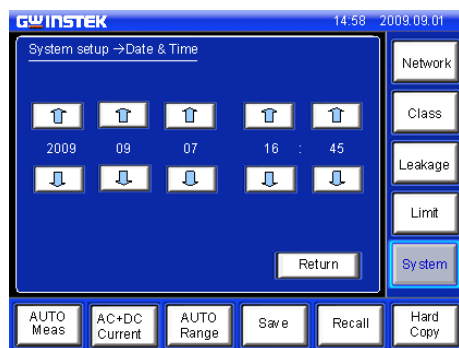
面板操作 触摸 **Beep** 按钮，即会出现其设置界面。

结果 ☐ ON 即有声音输出，☐ OFF 即没有声音输出，其他类同。
在测量判定中有 ☐ PASS 和 ☐ FAIL 之分，其作用相同。

日期/时间校准

背景 重新校准系统的日期和时间。

内容



面板操作 触摸 按钮，即会出现其设置界面。

结果 操作“、”按钮，可对系统的日期、时间进行重新校准。

界面语言选择

背景 选择界面显示语言。

内容



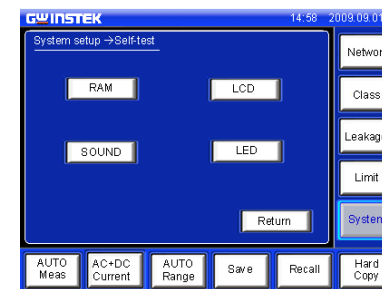
面板操作 触摸 ，即会出现其设置界面。

结果 操作 、 按钮，可对显示的界面进行语言设定，分别设为英文或中文。

系统功能自检

背景 可对机器部分功能进行自动检查。

内容



面板操作 触摸 ，即会出现其设置界面。

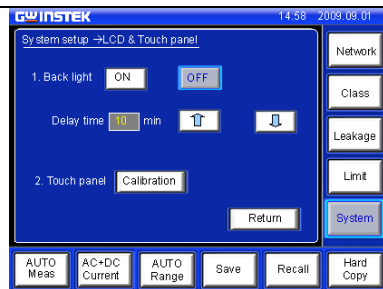
结果 操作 、、、 按钮，可分别相应的部件或功能进行检查。
检查完毕会显示出检查结果。

LCD 设定/触摸屏校准

背景

可对 LCD 背光进行设定及触摸屏精度校准。

内容



面板操作

触摸 **LCD/TP**，即会出现其设置界面。

结果

触摸 **ON** 表示 LED 背光一直点亮；而 **OFF** 则在一定的等待时间后自动熄灭 LED 背光灯。等待时间的设定可通过 “**↑**”、“**↓**” 来进行。

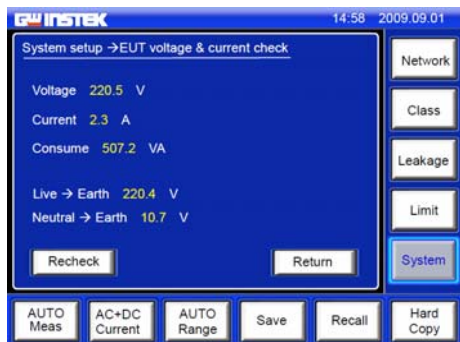
触摸 **Calibration** 对触摸屏的位置精度进行校准。

EUT 电压/电流检测

背景

对 EUT 之电压、电流、功耗等进行检测。

内容



面板操作

触摸 **V/A Check**，即会出现其设置界面。

结果

进入此功能，机器即会对相关的参数进行测量，如需再查验，可通过触摸 **Recheck** 来进行。

远程控制选择与设定

背景

对系统的远程控制进行选择与设定。

内容



*点击 **↓** 可以选择不同波特率

*在 GPIB 设定里，点击 “**↑**”、“**↓**” 可以设定地址

面板操作

触摸 **Interface**，即会出现其设置界面。

结果

此设定中有 RS-232、USB、GPIB 供选择；每一项都有一些参数的提示与设定。

*连接成功后的功能相应会显示在 LCD 上方的状态栏中，详细参见 43 页。

电压量测

背景

作为 Meter 用，可测量不同类型的电压。

内容

*停止测量时会显示 Ready，测量时会显示 Testing...



面板操作

触摸 **Meter**，即会出现 Meter 测量界面。

结果

通过触摸电流类型选择按钮，选择 **AC**、**DC**、**AC+DC**、**ACpeak** 不同的电压类型，按动 **START** 即可测量，按动 **RESET** 即停止测量。

SELV 说明

在 SELV 启用情况下，会及时提醒测量者，目前的电压是否超过 SELV，SELV 可自由设定或关闭，其范围是 0~99V。



系统存储数据初始化

背景

更新系统内部一些初始数据。

内容

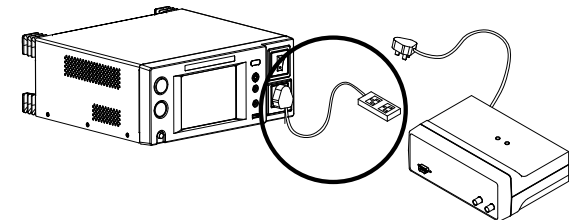


面板操作

触摸 **Initialize**，即会出现其操作界面。

结果

- 第 1,2 项操作将全部删除系统已保存之测试数据或测试环境设定。
- 第 3 项为用户恢复系统出厂功能设置。
- 第 4 项是完成机器在进行**对地泄漏电流**测试时的归零调整功能，目的是消除电源线之扩展连接线（多用插座）的影响。



具体操作如下：

i)、断开输出电源线上的 EUT 设备

ii)、触摸 **Zero**，系统会有操作提示



iii)、触摸 **Yes** 后，系统将自动进行归零调整；完成后主测量界面上会有相应的功能显示 **2**。



iii)、若已进行过归零操作，再次触摸 **Zero**，系统将清除上次之调整。



提醒

- a, 此归零操作主要是消除扩展连接线之影响，一般测试时（无扩展连接线）不需要。
- b, 归零操作在进行直流对地泄漏电流测量时不需要。

版本显示及机器序列号查询

背景

查询机器之软件版本及序列号。

内容



面板操作

触摸 **Version & S/N**，即会出现其浏览界面。

结果

可看到本机当前所用软体的版本、机器序列号。

远程控制

远程控制的设置

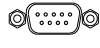
背景

能够经 RS-232、USB 或 GPIB 连接被远程控制

界面



USB

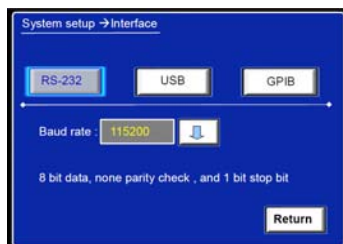


RS232C



GPIB

后板之 RS-232、
USB(Device)、GPIB
接口

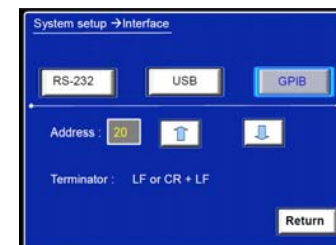
COM 口
设定

根据以下设定 PC 机里的 COM 口

- 波特率：4800/9600/115200，可操作 来选择
- 校验位：None
- 数据位：8
- 停止位：1
- 数据溢出控制：None

*.USB 的设定与 RS-232 相同

GPIB 设定



根据以下设定 GPIB 参数

- 地址：1~30，可 、 来设定
- 命令结束符：LF 或 CR+LF

功能检测 通过终端应用例如 MTTTY (Multi-threaded TTY)。

执行一些查询语句

* IDN?

将返回机器识别信息：厂家、型号、序列号及软体版本。

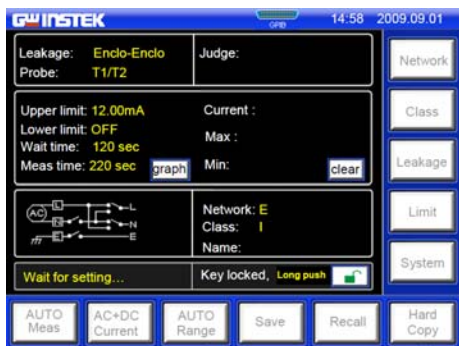
GW INSTEK, GLC-9000, SN: xxxxxxxx, Vx.xx

远程连接步骤

进入远程连接

模式

1. 连接好 RS-232 线或 USB 线或 GPIB 线。
2. 发送命令，连接成功后，LCD 上方状态栏会有  或  或  之信息。
3. 面板操作处于锁定状态，显示解锁图标 .



解除远程控制

模式

1. 从 PC 发送退出指令或长按面板上解锁按键，状态栏的图标会同时消失。
2. 从后板拔去连线。
3. 进入面板操作模式。

* USB 为热插拔器件，可直接拔去连线。

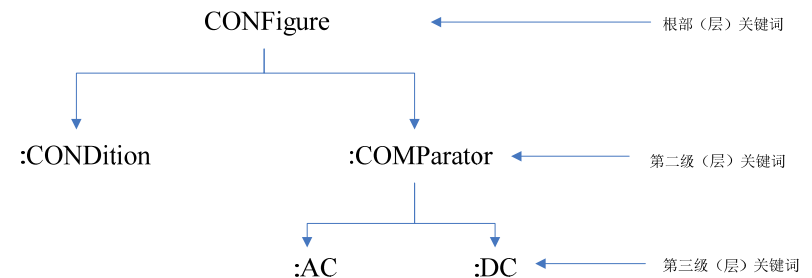
* RS-232/USB 连接指令：任意一指令
退出指令：System:local

指令语法

GLC-9000 中所用到的指令都满足 IEEE488.2 和 SCPI 标准。

SCPI（可编程仪器用的标准语言）是一为测试和测量仪器而设计的基于 ASCII 仪器命令语言。

SCPI 命令是基于一级结构，也就是众所周知的“树”系统。在这系统中，连带的命令聚集在一起，成为公共层或根层，于是形成了子系统。CONFigure 子系统的部份正如下面所示的例子说明了“树”系统。



CONFigure 是命令的根部（层）关键词，CONDition 和 COMParator 是第二级（层）关键词，AC 和 DC 是第三级（层）关键词。冒号（:）从较低层的关键词分隔出一公用的关键词。

在本手册中使用的命令格式

在这手册中用于表示命令的格式如下述所示：

CONFigure:COMParator:AC { [<NR3>[,<NR3>]] }

↑ 空格 ↑ 参数

按照命令语法,大多数命令和某些参数以大写和小写字母混合的方式表示。大写字母表示命令的缩写,对于较短的程序行可以发送缩写格式的命令,如果要获得较好的程序可读性,可以发送长格式的命令。例如在上述的语法语句中 CONF 和 CONFIGURE 都是可接受的格式,可以使用大写或小写字母因此 CONFfigure conf 和 configure 也都是可接受的格式,其他格式如 CON 和 CONFigur 将会产生错误。

- 花括号 ({}) 内包含给定命令串的参数选项,花括号不随命令串一起发送。

- 垂直线 (|) 将给定命令串的多个参数选项分隔开。

- 尖括号 (< >) 表示必须为括号内的参数指定一个值,例如上述的语法语句中,尖括号内的参数是设定比较值。尖括号不随命令串一起发送,必须为该参数指定一个值,如

"CONFfigure: COMParator 5.000E-05,20.00E-03".

- 有些参数包含在方括号 ([]) 内,方括号表示参数是可选的,并且可以省略。方括号不随命令串一起发送,如果没有为可选参数指定一个值,函数发生器将选择默认值。

命令分隔符

冒号 (:) 用于将命令关键字与下一级的关键字分开。必须插入空格将参数与命令关键字分开。如果命令需要多个参数,则必须用逗号分隔相邻的参数,如下所示:

" CONFfigure: COMParator 5.000E-05,20.00E-03"

分号 (;) 用于分隔同一子系统两个命令,并可最大限度地减少键入。例如:发送下列命令串

"CONF:COND NORMAl; RANGe AUTO"

... 与发送下列两个命令的作用相同

" CONF:COND NORMAl "

" CONF:RANGe AUTO "

使用冒号和分号来连接不同子系统的命令。例如:下列命令串中,如果不使用冒号和分号,将会产生错误:

" CONF:COND NORMAl;;NETWork A".

查询参数设置

可以通过给命令添加问号 (" ? ") 来查询大多数参数的当前值。例如:下列命令将输出网络设置为 A 网络

" NETWork A "

然后通过执行下列命令可以查询网络:

" NETWork?"

SCPI 命令终止符

发送到函数发生器的命令串必须以一个 < 换行 > 字符结尾。可以将 IEEE-488 EOI 结束或标识信息当作 < 换行 > 字符,并用来代替 < 换行 > 字符。终止命令串 < 回车 > 后跟一个 < 换行 > 符也是可行的命令串终止。命令语法的终止总是将当前的 SCPI 命令路径复位到根级。

IEEE-488.2 通用命令

IEEE-488.2 标准定义了一组常用命令,可执行复位、自检以及状态操作等功能。通用命令总是以星号 (*) 开始,3 个字符长度,并可以包括一个或多个参数。命令关键字与第一个参数之间由空格分开,使用分号 (;) 分隔多个命令,如下所示:

"*RST; *CLS; *ESE 32; *OPC?"

SCPI 参数类型

SCPI 语言定义了程序信息和响应信息使用的几种不同数据格式。

数值参数 要求使用数值参数的命令,支持所有常用的十进制数字表示法,包括可选符号、小数点和科学记数法等。此外还可以在数值参数后面添加单位(例如 s 或 ms)。如果只有特定数值是可接受的,函数发

生器自动将输入的数值参数四舍五入。下面这条命令使用了数值参数：

CONFigure:COMParator [<NR3>|,<NR3>]

离散参数 离散参数用于设置有限个参数值（例如 NORMal、EARTh、NLIne），就象命令关键字一样，它们也可以有短格式和长格式。可以混合使用大写和小写字母。查询响应始终返回全部是大写字母的短格式。下列命令用到了离散参数：

CONFogure:CURRent{ACDC|DC|AC|ACPeak}

布尔参数 布尔参数代表一个真或假的二进制条件。对于假条件，函数发生器将接受“OFF”或“0”；对于真条件，函数发生器将接受

“ON”或“1”。当查询布尔设置时仪器始终返回“0”或“1”。

下列命令使用了布尔参数：

CONFigure: AUTO {OFF|ON}

字符串参数 字符串参数实际上可包含所有 ASCII 字符集。字符串必须以配对的引号开始和结尾，可以用单引号或双引号。引号分隔符也可以作为字符串的一部分，只需键入两次并且不在中间添加任何字符。

指令列表

测量网络命令

NETWork {A|B|C|D|E|F|G|H|I}

NETWork?

测量设备的设定命令

EQUIPMENT {CLAss1|CLAss2|INTErnal}

EQUIPMENT?

EQUIPMENT:TYPE {B|BF|CF}

EQUIPMENT:TYPE?

测量模式命令

MODE

{EARTh|ENCLosure1|ENCLosure2|ENCLosure3|PATient1|PATient2|PATient3|PAUXiliary}

MODE?

测量方法命令

CONFigure:AUTO {ON|OFF}

CONFigure:AUTO?

测量项目命令

CONFigure:COMParator {[<NR3>|,<NR3>]}

CONFigure:COMParator?

CONFigure:CURRent {ACDC|AC|DC|ACPeak}

CONFigure:CURRent ?

CONFigure:RANGe{AUTO|HOLD1|HOLD2|HOLD3|HOLD4}

CONFigure:RANGe?

手动测量命令

CONFigure:CONDition

{NORMal|EARTh|POWERsource|NAPPLY|RAPPLY |LLIne|NLIne}

CONFigure:CONDition?

CONFigure:POLarity {NORMal|REVerse}

CONFigure:POLarity ?

自动测量命令

CONFigure:AMITem <NR1>

CONFigure:AMItem?

CONFigure:AMTime <NR1>

CONFigure:AMTime?

CONFigure:AMTime:WAI <NR1>

CONFigure:AMTime:WAI?

测量命令

START

STOP

测量数据命令

MEASure:AUTO?

保存数据命令

MEMory:NUMBer?

MEMory:IDENtity? <NR1>

MEMory:MEASure? <NR1>

MEMory:SAVE:AUTO

系统设置命令

SYStem:BACKlight <NR1>

SYStem:BACKlight?

SYStem:BEEPer:COMParator {FAIL|PASS|OFF}

SYStem:BEEPer:COMParator?

SYStem:BEEPer:KEY {ON|OFF}

SYStem:BEEPer:KEY?

SYStem:BEEPer:T2OUT {ON|OFF}

SYStem:BEEPer:T2OUT?

SYStem:BEEPer:T3OUT {ON|OFF}

SYStem:BEEPer:T3OUT?

SYStem:CLEar:MEASure

SYStem:CLEar:PANel

SYStem:DATE <Year>,<Month>,<Day>

SYStem:DATE?

SYStem:FILE? <NR1>

SYStem:LANGUage {ENGLISH|CHINESE}

SYStem:LANGUage?

SYStem:LOAD <NR1>

SYStem:SAVE <NR1>

SYStem:TEST:VA?

SYStem:TIME <Hour>,<Minute>

SYStem:TIME?

与系统相关命令

SYStem:ERRor?

*CLS

*IDN?

*RST

*TST?

*WAI

RS232 接口命令

SYStem:LOCal

SYStem:REMOte

IEEE488.2 共同命令

*CLS

*ESE<允许值>

*ESE?

*ESR?

*IDN?

*OPC

*OPC?

*RST

*SRE <允许值>

*SRE?

*STB?

*TST?

*WAI

指令详述

测量网络命令

NETWork

功能:

设置和询问当前的网络。

语法:

NETWork {A|B|C|D|E|F|G|H| I}

NETWork?

返回值:

返回字符 A|B|C|D|E|F|G|H| I

A: A 网络

B: B 网络

C: C 网络

D: D 网络

E: E 网络

F: F 网络

G: G 网络

H: H 网络

I: I 网络

例子:

NETWork B 设置当前的网络为 B 网络。

NETWork? 返回值为 B, 因为当前为 B 网络。

测量设备的设定命令

EQUIPMENT

功能:

设置或查询设备当前测试下的安全等级。

语法:

EQUIPMENT {CLAss1|CLAss2|INTernal}

EQUIPMENT?

返回值:

返回设备当前测试下的安全等级字符 CLAss1|CLAss2|INTernal

CLAss1:CLASS-I

CLASS2:CLASS-II

INTernal:Internally powered

例子:

EQUIPMENT CLAss1

设置当前测量安全等级是 “CLASS-I”

EQUIPMENT?

返回 CLASS1，因为当前是在 CLASS-I 安全等级下。

EQUIPMENT:TYPE

功能:

设置或查询医疗网络下的应用类型。

语法:

EQUIPMENT:TYPE {B|BF|CF}

EQUIPMENT:TYPE?

返回值:

返回医疗网络下的应用类型字符串: B|BF|CF

B: B 类型

BF: BF 类型

CF: CF 类型

例子:

EQUIPMENT:TYPE BF

医疗网络下设置为 BF 应用类型。

EQUIPMENT:TYPE?

返回 BF，因为当前医疗网络下的应用类型为 BF。

注意:

此命令只可在医疗网络下进行设置。

测量模式命令

MODE

功能:

设定或查询测量泄漏电流模式

EARTH|ENClosure1(ENCL1)|ENClosure2(ENCL2)|ENClosure3(ENCL3)|PATient1(PAT1)|PATient2(PAT2)|PATient3(PAT3)|PAUXiliary(PAUX)。

语法:

MODE

EARTH|ENClosure1(ENCL1)|ENClosure2(ENCL2)|ENClosure3(ENCL3)|PATient1(PAT1)|PATient2(PAT2)|PATient3(PAT3)|PAUXiliary(PAUX)

MODE?

返回值:

返回泄漏电流模式字符串

EARTH|ENCLOSURE1|ENCLOSURE2|ENCLOSURE3|PATIENT1|PATIENT
2|PATIENT3|PAUXILIARY

当选择网络为 A、B、C、D、E、G、H、I 时

EARTH: 对地之泄漏电流;

ENClosure1: 表面和地之间的泄漏电流;

ENClosure2: 表面和表面之间的泄漏电流;

ENClosure3: 表面和电源之间的泄漏电流。

当选择网络为 F 时

EARTH: 对地之泄漏电流;

ENClosure1: 表面和地之间的泄漏电流;

ENClosure2: 表面和表面之间的泄漏电流;

PATient1: 患者泄漏电流 I;

PATient2: 患者泄漏电流 II;

PATient3: 患者泄漏电流 III;

PAUXiliary: 患者辅助泄漏电流。

例子:

MODE EARTH

设置对地之间的泄漏电流测量模式。

MODE?

返回 EARTH,因为当前的测量模式是对地之间的泄漏电流。

注意:

不同的网络对应不同的泄漏电流测量模式。

测量方法命令

CONFigure:AUTO

功能:

设置或查询当前测量方法, 可以通过以下三种方式进行测量:

面板上的 Start 按键。

EXT I/O 上的 Start 按键。

控制命令 START。

语法:

CONFigure:AUTO {ON|OFF}

CONFigure:AUTO ?

返回值:

返回当前测量方法字符串 ON|OFF,

ON:自动模式;

OFF: 手动模式。

例子:

CONFigure:AUTO OFF

设置当前测量方式为手动测量。

CONFigure:AUTO?

返回值为 OFF, 因为当前为手动测量方式。

测量项目命令

CONFigure:COMParator

功能:

设置或查询当前测量模式下比较器的上下值。值的范围是+4.000E-6 到+20.00E-03（单位为 A）。

语法:

CONFigure:COMParator {[<NR3>[,<NR3>]]}

CONFigure:COMParator?

返回值:

返回当前测量模式下比较器的上下值数值，第一个参数为上限值，第二个参数为下限值，范围是+4.000E-6 到+20.00E-03（单位为 A）。

例子:

CONFigure:COMParator +4.000E-03, +100.0E-06

设置比较器的上值为 4mA，下值为 100uA。

CONFigure:COMParator?

返回值为+4.000e-03, +1.000E-04。因为当前比较器的上下值被设定为 4mA 和 100uA。

CONFigure:CURRent

功能:

设置或查询泄漏电流类型。

语法:

CONFigure:CURRent {ACDC|AC|DC|ACPeak}

CONFigure:CURRent ?

返回值:

返回泄漏电流类型的字符串 ACDC|AC|DC|ACPeak

ACDC: AC+DC,

AC: 交流;

DC: 直流;

ACPeak: 交流峰值。

例子:

CONFigure:CURRent DC

设置当前为直流泄漏电流类型。

CONFigure:CURRent ?

返回 DC，因为当前为直流泄漏电流类型。

CONFigure:RANGe

功能:

设置或查询泄漏电流范围。

语法:

CONFigure:RANGe{AUTO|HOLD1|HOLD2|HOLD3|HOLD4}

CONFigure:RANGe?

返回值:

返回泄漏电流范围的字符串 AUTO|HOLD1|HOLD2|HOLD3|HOLD4

当处于 AC、DC、AC+DC 泄漏电流测试时

AUTO: 自动档。

HOLD1: 25.00mA 档

HOLD2: 5.000mA 档

HOLD3: 500.0uA 档

HOLD4: 50.00uA 档

当处于 ACpeak 泄漏电流测试时

AUTO: 自动档。

HOLD1: 75.0mA 档

HOLD2: 10.00mA 档

HOLD3: 1.000mA 档

HOLD4: 500.0uA 档

例子: CONFigure:RANGe AUTO

将当前的泄漏电流测试范围设为自动的。

CONFigure:RANGe?

返回 AUTO, 因为此时为自动的泄漏电流测试范围。

注意:

泄漏电流的范围选择只能在手动模式下进行。

手动测量命令

CONFigure:CONDition

功能:

设置或查询手动测试下的泄漏仪状态。

语法:

CONFigure:CONDition

{NORMal|EARTH|POWersource|NAPPLY|RAPPLY|LLINe|NLINe}

CONFigure:CONDition?

返回值:

返回手动测试下的泄漏仪状态字符串

NORMal|EARTH|POWersource|NAPPLY| RAPPLY |LLINe|NLINe

NORMal: 正常条件下。

EARTH: 断开接地线条件下。

POWersource: 断开火线连接条件下。

NAPPLY: 零线正常连接条件下, 110%电压输出。

RAPPLY: 零线反接条件下, 110%电压输出。

LLINe: 正常连接条件下, 火线的电压输出。

NLINe: 正常连接条件下, 零线的电压输出。

例子:

CONFigure:CONDition NORMal

设置泄漏电流测试在正常的条件下。

CONFigure:CONDition ?

返回 NORMAL, 因为此时在正常的条件下测试泄漏电流。

注意: 设置或查询泄漏仪状态只能在手动模式下进行。

A、B、C、D、E、G、H、I 网络下

机器状态	CLASS-I				
	正常条件	单故障条件			
		零线断开	地线断开	火线输出	零线输出
测量模式					
对地之漏电流	●	●	--	--	--
表面对电源之漏电流	--	--	--	●	●

表面对地之漏电流	●	●	●	--	--
表面间之漏电流	●	●	●	--	--

机器状态	CLASS-II				
	正常条件	单故障条件			
测量模式		零线断开	地线断开	火线输出	零线输出
对地之漏电流	--	--	--	--	--
表面对电源之漏电流	--	--	--	●	●
表面对地之漏电流	●	●	--	--	--
表面间之漏电流	●	●	--	--	--

机器状态	Int power				
	正常条件	单故障条件			
测量模式		零线断开	地线断开	火线输出	零线输出
对地之漏电流	--	--	--	--	--
表面对电源之漏电流	--	--	--	--	--
表面对地之漏电流	●	--	--	--	--
表面间之漏电流	●	--	--	--	--

F 网络下:

机器状态	CLASS-I				
	正常条件	单故障条件			
测量模式		零线断开	地线断开	110%输出 (正向)	110%输出 (反向)

					向)
对地之漏电流	●	●	--	--	--
表面对地之漏电流	●	●	●	●	●
表面间之漏电流	●	●	●	●	●
患者辅助漏电流	●	●	●	--	--
患者漏电流 I	●	●	●	--	--
患者漏电流 II	--	--	--	●	●
患者漏电流 III	--	--	--	●	●

机器状态	CLASS-II				
	正常条件	单故障条件			
测量模式		零线断开	地线断开	110%输出 (正向)	110%输出 (反向)
对地之漏电流	--	--	--	--	--
表面对地之漏电流	●	●	--	●	●
表面间之漏电流	●	●	--	●	●
患者辅助漏电流	●	●	--	--	--
患者漏电流 I	●	●	--	--	--
患者漏电流 II	--	--	--	●	●
患者漏电流 III	--	--	--	●	●

测量模式	Int power				
	正常条件	单故障条件			
		零线断开	地线断开	110%输出 (正向)	110%输出 (反向)
对地之漏电流	--	--	--	--	--
表面对地之漏电流	●	--	--	●	●
表面间之漏电流	●	--	--	●	●
患者辅助漏电流	●	--	--	--	--
患者漏电流 I	●	--	--	--	--
患者漏电流 II	--	--	--	●	●
患者漏电流 III	--	--	--	●	●

●:可以

设置, --:不能设置

CONFigure:POLarity

功能:

设置或查询手动测试条件下的电源极性。

语法:

CONFigure:POLarity {NORMal|REVerse}

CONFigure:POLarity ?

返回值:

返回手动测试条件下的电源极性字符串 NORMal|REVerse。

NORMal: 正极性;

REVerse: 负极性。

例子:

CONFigure:POLarity NORMal

将电源供应极性设置为正极性。

CONFigure:POLarity ?

返回 NORMal, 因为此时电源供应极性为正极性。

注意:

设置电源供应极性只能在手动测试条件下进行。

自动测量命令

CONFigure:AMITem

功能:

设置或查询自动测量时各测量项的设定, 此项的设定须同测量网络、安全等级、漏电模式的设定相协调, 参考 88 页之列表。

语法:

CONFigure: AMITem <NR1>

CONFigure:AMITem ?

返回值:

返回一个 9bit 的数值 (1~512)。

256	128	64	32	16	8	4	2	1
Bit8	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
NLine	LLine	Neg phase	Pos phase	RAPPLY	NAPPLY	EARTH	POWersource	NORMal

NORMal: 正常条件下。

POWersource: 断开火线连接条件下。

EARTH: 断开接地线条件下。

NAPPLY: 零线正常连接条件下, 110%电压输出。

RAPPLY: 零线反接条件下, 110%电压输出。

Pos phase: 电源极性正常。

Neg phase: 电源极性反向。

LLINe: 正常连接条件下, 火线的电压输出。

NLINe: 正常连接条件下, 零线的电压输出。

例子:

CONFigure: AMITem <101>

256	128	64	32	16	8	4	2	1
Bit8	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
0	0	1	1	0	0	1	0	1

设置自动测量的项目有电源正常、地线断开、极性正常及极性反向。

CONFigure: AMITem?

返回数值 101。

注意:

设置自动测量项目不能在手动测量模式下进行。

CONFigure:AMTime

功能:

设置或查询自动测量时间, 范围是 1~300 秒。

语法:

CONFigure:AMTime <NR1>

CONFigure:AMTime?

返回值:

返回一个自动测量时间的数值, 数值的范围是 1~300 秒。

例子:

CONFigure:AMTime 2

设置自动测量建立的时间是 2 秒钟。

CONFigure:AMTime ?

返回数值 2, 因为此时是在 2 秒钟内完成自动测量。

注意:

设置自动测量时间不能在手动测量模式下进行。

CONFigure:AMTime:WAI

功能:

设置或查询在自动模式下改变操作的等待时间, 范围是 1~1800 秒。

语法:

CONFigure:AMTime:WAI <NR1>

CONFigure:AMTime:WAI?

返回值:

返回在自动模式下改变操作的等待时间数值, 范围是 1~1800 秒。

例子:

CONFigure:AMTime:WAI 8

在自动模式下设置操作转换的等待时间是 8 秒钟。

CONFigure:AMTime:WAI?

返回 8, 因为在自动模式下设置操作转换的等待时间是 8 秒钟。

注意:

设置在自动模式下改变操作的等待时间不能在手动模式下进行。

测量命令

START

功能:

开始测量。

语法:

START

例子:

START

开始测量。

STOP

功能:

停止测量。

语法:

STOP

例子:

STOP

停止测量。

测量数据命令

MEASure:AUTO

功能:

查询自动测量以后的最大值。

语法:

MEASure:AUTO?

返回值:

返回五个数值<numerical value1>、<numerical value2>、

<numerical value3>、<numerical value4>、<numerical value5>...

<numerical value1>: 最大值, 单位是 A。

<numerical value2>: 电源供应极性;

0: 正极性;

1: 负极性。

<numerical value3>: 仪器状态;

0: 正常条件下;

1: 断开火线连接条件下;

2: 断开地线连接条件下;

3: 零线正常连接条件下, 110%电压输出;

4: 零线反接条件下, 110%电压输出;

5: 火线正常连接条件下, 正常的电压输出;

6: 零线正常连接条件下, 正常的电压输出。

<numerical value4>: 泄漏电流类型;

0: AC;

1: DC;

2: AC+DC;

3: ACpeak。

<numerical value5>: 判断值;

0: 在最大允许值和最小允许值之间 (PASS);

1: 大于最大允许值 (FAIL-U);

2: 小于最小允许值 (FAIL-L);

例子:

MEASure:AUTO?

+1.031E-03,0,0,1,0,+1.024E-03,1,0,1,0

+1.040E-03,0,1,1,1,+1.019E-03,1,1,1,0

+1.013E-03,0,2,1,2,+1.027E-03,1,2,1,0

返回值可以用下列表格显示:

最大值	电源极性	仪器状态	泄漏电流	判断值
1.031mA	正极性	正常条件	DC	PASS
1.024mA	负极性	正常条件	DC	PASS
1.040mA	正极性	断开火线	DC	FAIL-U
1.019mA	负极性	断开火线	DC	PASS
1.013mA	正极性	断开地线	DC	FAIL-L
1.027mA	负极性	断开地线	DC	PASS

注意:

此命令只能在自动测试条件下运行。

保存数据命令

MEMory:NUMBer

功能:

查询保存的数据所存放的文件编号。

语法:

MEMory:NUMBer?

返回值:

返回数据保存的文件数量, 范围是 1~100。

例子:

MEMory:NUMBer?

返回 7, 目前共有七组测量数据被保存。

MEMory:IDENtity

功能:

查询指定编号的文件名称及更新时间。

语法:

MEMory:IDENtity? <NR1>

<NR1>是文件编号, 范围 1~100。

返回值:

返回三个字符串 <character value1>、< character value2>、< character value3>

<character value1>:文件名称;

<character value2>:文件编号;

< character value3>: 最近更新的时间。

例子:

MEMory:IDENtity? 6

返回 CeL,NO-6, 2008/08/08。

CeL 是文件 6 的名称, NO-6 是文件编号,最近更新的时间为 2008 年 8 月 8 日。

MEMory:MEASure

功能:

查询某个保存的测量数据。

语法:

MEMory:MEASure? <NR1>

<NR1>是文件编号, 范围 1~100。

返回值:

返回五个数值<numerical value1>、<numerical value2>、
<numerical value3>、<numerical value4>、<numerical value5>...

<numerical value1>: 最大值, 单位是 A。

<numerical value2>: 电源供应极性;

0: 正极性;

1: 负极性。

<numerical value3>: 仪器状态;

0: 正常条件下;

1: 断开火线连接条件下;

2: 断开地线连接条件下;

3: 零线正常连接条件下, 110%电压输出;

4: 零线反接条件下, 110%电压输出;

5: 火线正常连接条件下, 正常的电压输出;

6: 零线正常连接条件下, 正常的电压输出。

<numerical value4>: 泄漏电流类型;

0: AC;

1: DC;

2: AC+DC;

3: ACpeak。

<numerical value5>: 判断值;

0: 在最大允许值和最小允许值之间 (PASS);

1: 大于最大允许值 (FAIL-U);

2: 小于最小允许值 (FAIL-L);

例子:

MEMory:MEASure? 6

返回以下值

+1.031E-03,0,0,1,0,+1.024E-03,1,0,1,0

+1.040E-03,0,1,1,1,+1.019E-03,1,1,1,0

+1.013E-03,0,2,1,2,+1.027E-03,1,2,1,0

返回值可以用下列表格显示:

最大值	电源供应 极性	仪器状态	泄漏电流	判断值
1.031mA	正极性	正常条件	DC	PASS
1.024mA	负极性	正常条件	DC	PASS
1.040mA	正极性	断开火线	DC	FAIL-U
1.019mA	负极性	断开火线	DC	PASS

1.013mA	正极性	断开地线	DC	FAIL-L
1.027mA	负极性	断开地线	DC	PASS

注意：

如果查询的文件编号没有值时，会返回 0。

MEMory:SAVE:AUTO

功能：

保存自动测量结果，包括文件名称、文件编号、仪器测试的安全等级、医疗网络下的应用类型、网络、测量模式、测量方式、泄漏电流、泄漏电流范围、比较器的最大值、比较器的最小值、测量条件、电源供应极性、自动测量的测试项目。

语法：

MEMory:SAVE:AUTO

例子：

MEMory:SAVE:AUTO

保存自动测量结果。

系统设置命令

SYStem:BACKlight

功能：

设置或查询背光是否自动关掉，自动关掉的时间。

语法：

SYStem:BACKlight <NR1> <NR1>的范围是 0~30；

SYStem:BACKlight?

返回值：

返回背光自动关掉前之等待时间，范围是 0~30。

0：将背光功能开启；

1~30：设置背光自动关掉的时间，单位是分钟。

例子：

SYStem:BACKlight 2

两分钟之后将背光自动关掉。

SYStem:BACKlight ?

返回数值 2，因为设置背光自动关掉的时间是 2 分钟。

注意：

SYStem:BACKlight 0

这条指令将背光重新开启。

SYStem:BEEPer:COMParator

功能：

设置或查询测量时喇叭的发声条件。

语法：

SYStem:BEEPer:COMParator {FAIL|PASS|OFF}

SYStem:BEEPer:COMParator?

返回值：

返回喇叭发出声音的条件的字符串 FAIL|PASS|OFF：

FAIL：当与允许值比较不符合（FAIL）时喇叭发出声音；

PASS：当与允许值比较符合（PASS）时喇叭发出声音；

OFF：喇叭不发出声音。

例子：

SYStem:BEEPer:COMParator PASS

测量值在允许值的范围内时喇叭发出声音。

SYStem:BEEPer:COMParator?

返回 PASS。因为此时仪器设置成在允许值范围内发出声音。

SYStem:BEEPer:KEY

功能:

设置或查询喇叭有按键操作时是否发出声音。

语法:

SYStem:BEEPer:KEY {ON|OFF}

SYStem:BEEPer:KEY?

返回值:

返回按键操作时喇叭是否发出声音的字符串 ON|OFF:

ON: 当有按键操作时喇叭发出声音;

OFF: 当有按键操作时喇叭不发出声音。

例子:

SYStem:BEEPer:KEY OFF

将喇叭声音关闭。

SYStem:BEEPer:KEY?

返回 OFF, 因为此时仪器的喇叭声音关闭。

SYStem:BEEPer:T2OUT

功能:

设置或查询当 T2 端有电压输出时喇叭是否发出声音。

语法:

SYStem:BEEPer:T2OUT {ON|OFF}

SYStem:BEEPer:T2OUT?

返回值:

返回 T2 端有电压输出时喇叭是否发出声音的字符串 ON|OFF:

ON: 当 T2 端有电压输出时喇叭发出声音;

OFF: 当 T2 端有电压输出时喇叭不发出声音。

例子:

SYStem:BEEPer:T2OUT ON

将仪器设置成 T2 端有电压输出时喇叭会发出声音。

SYStem:BEEPer:T2OUT?

返回 ON, 因为此时喇叭被设置成发出声音。

SYStem:BEEPer:T3OUT

功能:

设置或查询当仪器处于 T3 端有 110%电源电压输出时喇叭是否发出声音。

语法:

SYStem:BEEPer:T3OUT {ON|OFF}

SYStem:BEEPer:T3OUT?

返回值:

返回当仪器处于 T3 端有 110%电源电压输出时喇叭是否发出声音的字符串

ON|OFF:

ON: 当仪器处于 T3 端有 110%电源电压输出时喇叭发出声音;

OFF: 当仪器处于 T3 端有 110%电源电压输出时喇叭不发出声音。

例子:

SYStem:BEEPer:T3OUT ON

将仪器设置成 T3 端有 110%电源电压输出时喇叭发出声音。

SYStem:BEEPer:T3OUT?

返回 ON, 因为此时喇叭被设置成发出声音。

SYStem:CLear: MEASure

功能:

将保存下来的所有测试数据全部删除。

语法:

SYStem:CLear:MEASure

例子:

SYStem:CLear: MEASure

执行指令后会将仪器中所有保存的测试数据全部删除。

注意:

此指令慎重使用, 它会将保存下来的所有值全部删除。

SYStem:CLear:PANel

功能:

将保存下来的所有 Panels 内容全部删除。

语法:

SYStem:CLear:PANel

例子:

SYStem:CLear:PANel

执行指令后会将仪器中所有 Panels 内容全部删除。

注意:

此指令慎重使用, 它会将保存下来的所有 Panel 设定内容全部删除。

SYStem:DATE

功能:

设置或查询仪器当前的日期。

语法:

SYStem:DATE <Year>,<Month>,<Day>

SYStem:DATE?

返回值:

返回仪器当前显示的日期<Year>,<Month>,<Day>

Year: 年份, 范围是 2000~2050(NR1);

Month: 月份, 范围是 1~12(NR1);

Day: 日, 范围是 1~31(NR1)。

例子:

SYStem:DATE 2009,08,26

设置仪器的日期是 2009 年 8 月 26 日。

SYStem:DATE?

返回三个数值 2009,08,26。

SYStem:FILE

功能:

查询某个测量的所有内容。

语法:

SYStem:FILE? <NR1>

<NR1>是指定的文件，范围是 1~30。

返回值:

返回 16 个字符串数值。

<character value1>:文件名称;

<character value2>:文件编号;

<character value3>:仪器测试的安全等级;

CLA1:CLASS-I

CLA2:CLASS-II

INT:Internally powered

<character value4>:医疗网络下的应用类型;

B:B 应用类型

BF:BF 应用类型

CF:CF 应用类型

<character value5>:网络

A:网络 A;

B: 网络 B;

C: 网络 C;

D: 网络 D;

E: 网络 E;

F: 网络 F;

G: 网络 G;

H: 网络 H;

I: 网络 I;

<numerical value1>:测量模式

0: 对地的泄漏电流;

1: 表面和地之间的泄漏电流;

2: 表面和表面之间的泄漏电流;

3: 表面和电源之间的泄漏电流;

4: 患者泄漏电流 I;

5: 患者泄漏电流 II;

6: 患者泄漏电流 III;

7: 患者辅助泄漏电流。

<numerical value2>:测量方式

1: 手动测量;

0: 自动测量;

<numerical value3>:泄漏电流类型

0: AC;

1: DC;

2: AC+DC;

3: ACpeak;

<numerical value4>:泄漏电流范围

当处于 AC、DC、AC+DC 泄漏电流测试时

0: 自动范围。

1: 25.00mA 范围

2: 5.000mA 范围

3: 500.0uA 范围

4: 50.00uA 范围

当处于 ACpeak 泄漏电流测试时

0: 自动范围。

1: 75.0mA 范围

2: 10.00mA 范围

3: 1.000mA 范围

4: 500.0uA 范围

<numerical value5>:比较器的最大值;

<numerical value6>:比较器的最小值;

<numerical value7>:测量条件

0: 正常条件下;

1: 断开火线连接条件下;

2: 断开接地线条件下;

3: 零线正常连接条件下, 110%电压输出;

4: 零线反接条件下, 110%电压输出;

5: 火线正常连接条件下, 正常的电压输出;

6: 零线正常连接条件下, 正常的电压输出;

<numerical value8>:电源供应极性

0: 正极性;

1: 负极性;

<numerical value9>:自动测量的测试项目, 1~512

256	128	64	32	16	8	4	2	1
Bit8	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
NLINE	LLINE	Neg phase	Pos phase	RAPPLY	NAPPLY	EARTH	POWersource	NORMAL

<numerical value10>:自动测量时的测量时间 (NR1), 单位: s;

<numerical value11>:自动测量时的等待时间 (NR1), 单位: s;

例子:

SYSTem:FILE? 6

返回

Panel06,

NO-6,CLA2,B,F,1,0,1,2,+2.500E-02,+0.400E-02,0,0,123,1,1,

可知第 6 个文件保存了以下的设置:

文件名称: Panel06

文件编号: NO-6

仪器测试的安全等级: CLASS-II

医疗网络下的应用类型: B

网络: F 网络

测量模式: 表面和地之间的泄漏电流

测量方式：自动测量

泄漏电流：DC

泄漏电流范围：10.00mA

比较器的最大值：25mA

比较器的最小值：4mA

测量条件：NONE

电源供应极性：NONE

自动测量的测试项目：Neg phase、Pos phase、RAPPLY、NAPPLY、POWersource、NORMAl

自动测量时的测量时间：1s

自动测量时的等待时间：1s。

注意：

<numerical value7>测量条件和<numerical value8>电源供应极性是在手动测量条件下返回的值。

<numerical value9>～<numerical value11>是在自动测量条件下返回的值。

当通道内没有存储值时将返回 0。

SYStem:LANGuage

功能：

设置或查询当前仪器显示使用的语言。

语法：

SYStem:LANGuage {ENGLISH|CHINese}

SYStem:LANGuage?

返回值：

返回仪器显示当前使用的语言 ENGLISH|CHINese 的字符串，

ENGLISH：当前仪器显示的语言是英语；

CHINese：当前仪器显示的语言是汉语。

例子：

SYStem:LANGuage CHINese

设置仪器用汉语显示。

SYStem:LOAD

功能：

加载某个 Panel 里的设定内容。

语法：

SYStem:LOAD <NR1>

<NR1>的范围是 1～80。

例子：

SYStem:LOAD 6

将 6 号文件的存储内容显示在主界面上。

SYStem:SAVE

功能：

将当前的设置保存在某个文件上。

语法：

SYStem:SAVE <NR1>

<NR1>的范围是 1～30。

例子:

SYStem:SAVE 3

将面板上的设置保存在 3 号文件里。

SYStem:TEST:VA

功能:

查询待测体的 VA 值。

语法:

SYStem:TEST:VA?

返回值:

返回待测体的 5 个数值, 分别是:

<numerical value1>: 火线和零线之间的电压值 (NR3);

<numerical value2>: 电流值 (NR3);

<numerical value3>: 电压值和电流值的乘积 (NR3)

<numerical value4>: 火线和地之间的电压值 (NR3)

<numerical value5>: 零线和地之间的电压值 (NR3)

例子:

SYStem:TEST:VA?

+3.869E+01,

+1.294E+01,

+5.008E+02,

+3.319E+01,

+3.319E+01

结果如下描述:

火线和零线之间的电压值: +3.869E+01

电流值: +1.294E+01

电压值和电流值的乘积: +5.008E+02

火线和地之间的电压值: +3.319E+01

零线和地之间的电压值: +3.319E+01

SYStem:TIME

功能:

设置或查询仪器当前的时间。

语法:

SYStem:TIME <Hour>,<Minute>

SYStem:TIME?

返回值:

返回当前仪器当前的时间值<Hour>,<Minute>。

Hour: 时;

Minute: 分钟。

例子:

SYStem:TIME 15, 30

设置当前仪器的时间是 15 点 30 分。

SYStem:TIME?

返回 15: 30, 因为此时是 15 点 30 分。

与系统相关命令

SYStem:ERRor

功能:

查询泄漏仪的错误序列。序列中最多可以存储 20 个出错信息。出错信息以先进先出（FIFO）的次序取回。每一个错误字符串可包含 80 个字符。

语法:

SYStem:ERRor

例子:

SYStem:ERRor?

返回-101 Invalid character , 表示输入的命令中有无效的字符。

*IDN?

功能:

读取泄漏仪的标识字符串。

语法:

*IDN?

返回值:

<字符串> 包含有四个逗号分隔的字段, 第一个字段是制造商的名称, 第二个字段是型号, 第三个字段是机器的特定序列号, 第四个字段是版本号。

例子:

*IDN? 返回 GW Instek,GLC9000,123456,V0.62

GW Instek: 制造商名称,

GLC9000: 机器的型号,

123456: 机器的序列号,

V0.62: 软件版本号。

*RST

功能:

复位机器,但所有的设置条件不会回到初始化状态。

语法:

*RST

*TST?

功能:

自检或检测 RAM。

语法:

*TST?

返回值:

0: 表示没有错误。

2: 表示 RAM 有错误。

例子:

*TST? 返回 0 , 如果没有错误。

*TST? 返回 2, 如果 RAM 有错误。

*WAI

功能:

等待所有未决操作完成之后, 再通过接口执行任何其他命令。

语法:

*WAI

RS232/USB 接口命令

SYStem:LOCal

功能:

把泄漏仪置于用 RS232/USB 操作的本地模式。

语法:

SYStem:LOCal

SYStem:REMOte

功能:

把泄漏仪置于用 RS232 操作的远程控制模式，界面上所有按键都被屏蔽。

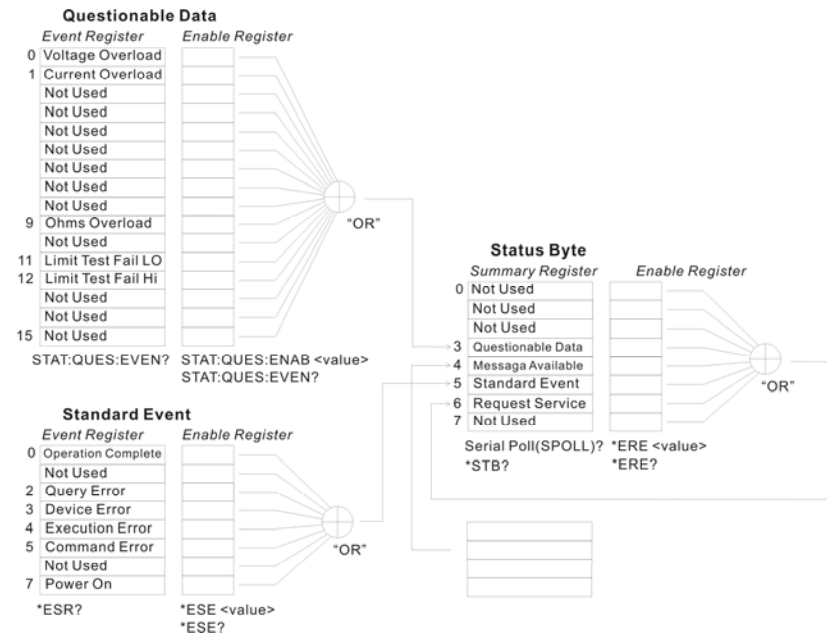
语法:

SYStem:REMOte

SCPI 状态模式

所有 SCPI 仪器配置都以相同方法提供给状态寄存器。状态系统在三个寄存器组中记录各种仪器状况，这三个寄存器组：状态字节（Status Byte）寄存器、标准事件（Standard Event）寄存器和质疑数据（Questionable Data）寄存器。状态字节寄存器记录了其它寄存器群组中报告的高阶摘要信息。下图就是 SCPI 状态系统图。

SCPI 状态系统



事件寄存器

标准事件和质疑数据寄存器都有事件寄存器。事件寄存器是只读寄存器，它反应了泄漏仪中所定义的状况。寄存器中的各个位都是锁存的，只要一个事件位被设定，接下来的状态变更都会被忽略。查询寄存器（如*ESR?）或发送*CLS 命令，都会自动清除事件寄存器中的各个位。复位（*RST）或设备清除命令，不会清除事件寄存器中的各个位。查询事件寄存器传回一个十进位的数值，表示寄存器中设备的所有位的二进制加权之和。

允许寄存器

允许寄存器定义在对应的事件寄存器中哪些位进行逻辑或操作形成唯一的累加位。允许寄存器即可读也可写。查询允许寄存器不会清除寄存器的值。*CLS（清除状态）命令不会清除允许寄存器，但会清除事件寄存器中的各个位。若要设定允许寄存器中的各个位，必须将想设定的位所代表的二进制数，以十进位表表示，写入寄存器。

状态字节寄存器

状态字节累加寄存器报告其他状态寄存器的状态。可通过“信息可用位”（第 4 位）立即报告函数发生器输出缓冲区中待发的数据。从其他一个寄存器组中清除一个事件寄存器，将会清除状态字节条件寄存器中相应的位。读取输出缓冲区中的所有信息，包括任何未决的查询，将清除“信息可用”位。要设置允许寄存器掩码并生成一个 SRQ（服务请求），必须使用 *SRE 命令将一个十进制值写入寄存器。

位定义 – 状态字节寄存器

位编号	十进制值	定义
0 未使用	1	未使用。返回“0”
1 未使用	2	未使用。返回“0”
2 错误队列	4	存储在“错误队列”中的一个或多个错误。
3 可疑数据	8	在可疑数据寄存器中设置一个或多个位（这些位必须已启用）
4 信息可用	16	仪器输出缓冲器中可用的数据
5 标准事件	32	在标准事件寄存器中设置一个或多个位（这些位必须已启用）
6 主累加	64	在状态字节寄存器中设置一个或多个位（这些位必须已启用）
7 未使用	128	未使用。返回“0”

出现下列情况时，会清除状态字节条件寄存器：

- 执行 *CLS 清除状态命令。
- 从其他一个寄存器组中读取事件寄存器（只清除条件寄存器中相应的位）。

出现下列情况时会清除状态字节允许寄存器：

- 执行 *SRE 0 命令

使用 *STB? 读取状态字节

*STB? 命令返回的结果只要允许的条件仍然保留就不清除第 6 位。

使用*OPC 显示输出缓冲器中的信号

一般而言，最好是使用标准事件寄存器的“执行完毕”位（位 0），来表示命令序列已经执行完毕。在执行*OPC 命令之后，这个位就会被设为 1。如果在将信息载入泄漏仪输出缓冲器的命令（无论是读取数据或查询数据）之后发送*OPC，可以使用执行完毕位来判断什么时候信息可利用。不过，如果在*OPC 命令执行（依序）之前有太多信息产生，输出缓冲器会饱和，泄漏仪就会停止取读数。

标准事件寄存器

标准事件寄存器组报告下列类型的事件：加电检测、命令语法错误、命令执行错误、自检或校准错误、查询错误或者已执行的*OPC 命令，任一或全部状态都可以通过允许寄存器报告给标准事件累加位。要设置允许寄存器掩码，必须使用 *ESE 命令向寄存器中写入一个十进制的值。

位定义 – 标准事件寄存器

位编号	十进制值	定义
0 操作完成	1	所有*OPC 之前的命令（包括*OPC 命令）都已完成，并且重叠的命令也已经完成。
1 未使用	2	未使用，返回“0”
2 查询错误	4	该仪器试图读取输出缓冲器，但它是空的。或者在读取上一次查询之前接收到一个新的命令行，或者输

		入和输出缓冲区都已满。
3 设备错误	8	出现自检、校准或其它设备特定的错误
4 执行错误	16	出现执行错误
5 命令错误	32	出现命令语法错误
6 未使用	64	未使用，返回“0”
7 接通电源	128	自从上次读取或清除事件寄存器之后，一直开关电源

出现下列情况时会清除标准事件寄存器

- 执行 *CLS 命令
- 使用 *ESR? 命令查询事件寄存器

出现下列情况时会清除标准事件允许寄存器

- 执行 *ESE 0 命令

状态字节寄存器命令

*SRE

功能:

启动状态字节允许寄存器中的位。查询状态字节允许寄存器。它会传回一个十进制位值，表示寄存器中设定的所有位代表的二进制加权之和。

语法:

*SRE <允许值>

*SRE?

<允许值>的范围是 0~255

返回值:

SRER 寄存器中设定的所有位代表的二进制加权之和，范围是 0~255。

例子:

*SRE 7 设置 SRER 为 0000 0111

*SRE? 返回 7，因为此时 SRER 被设置为 0000 0111

*STB?

功能:

查询状态字节累加寄存器，该命令返回的结果与串行轮询的相同，但“主累加”位（第 6 位）不会被 *STB? 命令清除。

语法:

*STB?

返回值:

范围是 0~255。

例子:

*STB? 返回 81，如果 SBR 被设置为 0101 0001

标准事件寄存器命令

*ESE

功能:

设置或者查询标准事件寄存器。

语法:

*ESE <允许值>

*ESE?

允许值的范围是 0~255

返回值:

它会传回一个十进制位值，表示寄存器中设定的所有位的二进制加权之和。

例子:

*ESE 65 设置 ESER 为 0100 0001

*ESE? 返回 65，因为 ESER 为 0100 0001。

*ESR?

功能:

查询标准事件寄存器。

语法:

*ESR?

返回值:

它会传回一个十进制位值。表示寄存器中设定的所有位所代表的二进制加权之和，范围是 0~255。

例子:

*ESR? 返回 198，因为 ESER 为 1100 0110。

其它状态寄存器命令

*CLS

功能:

清除状态字节累加寄存器和所有事件寄存器。

语法:

*CLS

例子:

*CLS 清除所有事件寄存器

*OPC

功能:

在执行命令之后，设定标准事件寄存器中的“执行完毕”位。

当询问时，会传回“1”到输出缓冲器在执行命令之后。

语法:

*OPC

*OPC?

返回值:

在执行完上一个指令后，返回“1”到输出缓冲器。

错误信息

- 以先进先出 (FIFO) 的顺序检索错误。返回的第一个错误即是存储的第一个错误。读取错误时，错误即被清除。每当产生一个错误泄漏仪就会发出蜂鸣声（除非禁用了蜂鸣器）。
- 如果产生的错误超过 20 个，存储在队列中的最后一个错误（最新错误）会被替换为“Queue overflow”。除非清除队列中的错误，否则不再存储其他错误。如果在读取错误队列时没有出现错误，则泄漏仪将响应“No error”。

- 可以使用 *CLS （清除状态）命令或开关电源来清除错误队列。当您读取错误队列时，错误也被清除。当仪器复位（使用 *RST 命令）时，不会清除错误队列。

- 远程接口操作

SYSTem:ERRor? 从错误队列中读取一条错误

错误具有下列格式（错误字符串最多可以包含 255 个字符）

-113,"Undefined header"

命令错误

-101 Invalid character（无效字符）

在命令字符串中发现无效字符。可能在命令头或参数中使用了无效字符，如#、\$ 或 %，示例 NETWork B#。

-102 Syntax error(语法错误)

在命令字符串中发现无效语法。可能在命令头中冒号的前面或后面，或者逗号的前面，插入了空格示例 SYSTem: DATE?

-103 Invalid separator（无效的分隔符）

在命令字符串中发现无效分隔符。可能用逗号代替了冒号、分号或空格，或者用空格代替了逗号，示例 MEMory,NUMBer?

-108 Parameter not allowed（不允许参数）

收到的参数比命令需要的参数多。可能输入了多余的参数，或者为不需要参数的命令添加了参数。示例 CONFigure:AUTO? 10

-109 Missing parameter（丢失参数）

收到的参数比命令要求的参数少。遗漏了此命令要求的一个或多个参数。示例 MEMory:READ:IDENtity?

-112 Program Mnemonic Too Long（命令助记符过长）

收到的命令头包含的字符数超过所允许的最大字符数 12。当字符型参数过长时，也报告此错误。示例

CONFigure:COMPARARORDSA:DC?

-113 Undefined header（未定义报头）

收到的命令对此仪器无效命令。可能有拼写错误，或者该命令是无效命令。如果要使用短格式命令，记住最多只能包含四个字母。示例

SYSTE:FILE?

-123 Exponent Too Large（指数过大）

数值参数的指数大于 32,000。示例 CONFigure:COMParator 1E33000

-128 Numeric data not allowed（不允许数值数据）

要求数值参数，却收到字符串参数。示例：SYSTem:DATE 2008,tt,30

-131 Invalid suffix（无效后缀）

为数值参数指定的后缀不正确，可能拼错了后缀。示例

CONFigure:MTIME 1min

-138 Suffix not allowed（不允许后缀）

此命令不支持后缀。示例 SYSTem:TIME 12,34sec

-148 Character data not allowed（不允许字符数据）

要求字符串或数值参数，却收到离散参数。检查参数表以确保使用了有效的参数类型。示例 EQUIPMENT OFF。

-158 String data not allowed（不允许字符串数据）

接收到字符串，但此命令不允许使用字符串数据。检查参数表以确保使用了有效的参数类型。示例 SYSTem:BEEPer:KEY open

-170 Expression error（表达式错误）

此命令不接受数学表达式。示例 CONFigure:MTIME 1.0E+2

-221 Setting conflict（设置错误）

此命令不能在当前条件下执行。

-222 Data out of range（数据超出范围）

所指定的参数超出泄漏仪的能力。泄漏仪将参数调整为所允许的最大值。示例 CONFigure:MTIME 2000

-350 Queue Over Flow（队列溢出）

发生的错误超过 20 个，错误队列已满。除非删除队列中的错误，否则不再存储其他错误。可以使用 *CLS（清除状态）命令或开关电源来清除错误队列。当读取队列时，错误也被清除。当仪器复位（使用 *RST 命令）时，不会清除错误队列。

外部扩展接口

功能说明

- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | 远程 START、STOP 控制 |
| 2 | 可任意选择一个 Panel（前 30 个）为环境设定 |
| 3 | 输出判定结果 |
| 4 | 输出测量时之时序信号 |
| 5 | 可使用机内或外接控制电源 |

使用注意事项

- | | |
|---|----------------------|
| 1 | 为防止电气损害，须先连接后开启电源 |
| 2 | 各端口之施加电压、电流不可超过额定值 |
| 3 | 在使用继电器时请并接二极管或其他吸收电路 |
| 4 | 不可将其信号输入、输出口短接起来 |
| 5 | 不可使机内电源与其地短接起来 |
| 6 | 只有在此端口连接成功后方可进行其他操作 |

I/O 定义

以下各 I/O 信号除电源外，皆为低电平有效。

Pin No.	输入/输出	信号名称	功能描述
1	输入	$\overline{\text{KEYLOCK}}$	令 EXT I/O 处于激活状态
2	输入	$\overline{\text{STOP}}$	中断当前的测量
3	输入	$\overline{\text{LOAD1}}$	Panel 选择之 5 位二进制代码 bit1
4	输入	$\overline{\text{LOAD3}}$	Panel 选择之 5 位二进制代码 bit3
5	输入	$\overline{\text{TEST}}$	本次所有测量之低电平输出信号
6	---	保留	
7	输出	$\overline{\text{PASS}}$	测量阶段之 PASS 低电平输出信号
8	输出	$\overline{\text{L-FAIL}}$	测量阶段之 L-FAIL 低电平输出信号
9	---	保留	
10	输出	5VDC	仪器内部提供之电源
11	输出	5VDC	
12	输出	GND-INT	仪器内部提供之电源地
13	输出	GND-INT	
14	输入	$\overline{\text{START}}$	设定仪器处于自动测量状态，依据 LOAD0~LOAD4 选则的 Panel 设定进行测量。
15	输入	$\overline{\text{LOAD0}}$	Panel 选择之 5 位二进制代码 bit0
16	输入	$\overline{\text{LOAD2}}$	Panel 选择之 5 位二进制代码 bit2

17	输入	$\overline{\text{LOAD4}}$	Panel 选择之 5 位二进制代码 bit4
18	---	保留	
19	输出	$\overline{\text{MEAS}}$	各测量阶段之低电平输出信号
20	输出	$\overline{\text{H-FAIL}}$	测量阶段之 H-FAIL 低电平输出信号
21	---	保留	
22	输入	VDC-EXT	外部提供电源之接入点，其电压范围：5~24V DC
23	输入	VDC-EXT	
24	输入	GND-EXT	外部提供电源之接地点
25	输入	GND-EXT	

LOAD0~LOAD4 对应之 Panel 设定列表

Panel 序号	$\overline{\text{LOAD4}}$	$\overline{\text{LOAD3}}$	$\overline{\text{LOAD2}}$	$\overline{\text{LOAD1}}$	$\overline{\text{LOAD0}}$
1	1	1	1	1	0
2	1	1	1	0	1
3	1	1	1	0	0
4	1	1	0	1	1
5	1	1	0	1	0
6	1	1	0	0	1
7	1	1	0	0	0
8	1	0	1	1	1
9	1	0	1	1	0
10	1	0	1	0	1
11	1	0	1	0	0
12	1	0	0	1	1

13	1	0	0	1	0
14	1	0	0	0	1
15	1	0	0	0	0
16	0	1	1	1	1
17	0	1	1	1	0
18	0	1	1	0	1
19	0	1	1	0	0
20	0	1	0	1	1
21	0	1	0	1	0
22	0	1	0	0	1
23	0	1	0	0	0
24	0	0	1	1	1
25	0	0	1	1	0
26	0	0	1	0	1
27	0	0	1	0	0
28	0	0	0	1	1
29	0	0	0	1	0
30	0	0	0	0	1

连接步骤

- 1 将外接连线端子同后板 EXI I/O 连接起来
- 2 开启机器电源
- 3 使 KEYLOCK 为低电平输入，LCD 上方有功能图示
- 4 测试完毕后关电源

- 5 将外接 EXT 之连线去除

电气特征

输入信号：KEYLOCK、START、STOP、LOAD0~LOAD4

1. 输入信号 低电平有效
2. 最大输入电压 24V DC (EXT-DCV 时)，5VDC (INT-DCV 时)
3. 高电平 至 EXT-DCV
4. 低电平 0.3VDC 或更低

输出信号：TEST、MEAS、PASS、L-FAIL、H-FAIL

1. 输出信号 集电极开路
2. 最大输出电压 24V DC (EXT-DCV 时)，5VDC (INT-DCV 时)
3. 最大输出电流 50mA DC

内部提供电源 (INT-DCV、INT-GND)

1. 输出电压 5V DC
2. 最大输出电流 100mA (过大电流输出将损伤及其内部电源)

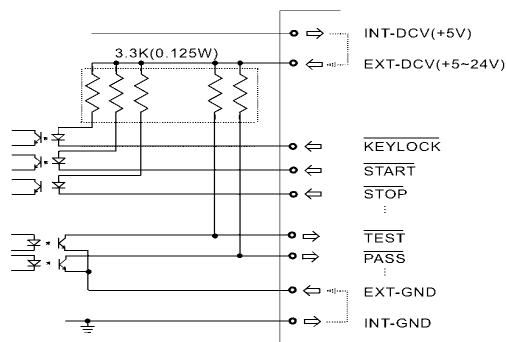
* 在使用内部电源时，须将 INT-DCV 与 EXT-DCV 短接，INT-GND 与 EXT-GND 短接。

内部电路结构

在进行外部负载连接时，请认真阅读上面电气规格，并参照下图

内部电路结构，需在 EXT-DCV、EXT-GND 接入供电电源，内部电路

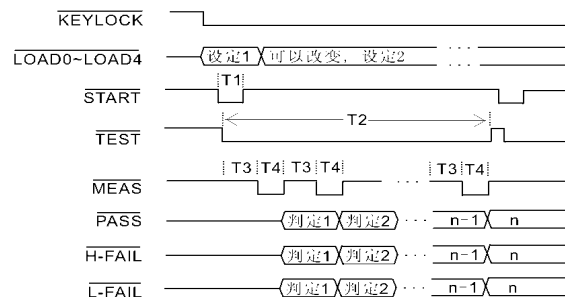
方可正常工作, 光耦输出为集电极开路输出, 最大通过电流为



50mA。

时序描述

当 $\overline{\text{KEYLOCK}}$ 处于低电平时，机器进入 EXT-I/O 外部控制状态，此时可由 $\overline{\text{LOAD0}}\text{--}\overline{\text{LOAD4}}$ 的状态来选定存储好之 Panel，启动 $\overline{\text{START}}$ 后即进入自动测量，各信号时序安排如下。



	描述	最小时间
T1	测量启动时间	1mS
T2	自动测量时间	2S

T3	测量前等待时间	1S
T4	测量时间	1S

常见问题

问题 1. 開機無顯示

回答 1. 检查后板电源插座、保险丝是否连接好。

问题 2. 无报警声输出

回答 2. 在 **System** 里检查 **Beep** 设置或进行机器 Sound 自检

问题 3. EUT 无电压输出

回答 3. 检查后板电源是否连接好，断路器是否处于开启状态。

问题 4. LCD 上触摸按键不灵敏

回答 4. 可能为触摸屏定位偏移，请在 **System** 里触摸 **LCD** 按键，进行触摸屏的校准。

了解更多信息，请拨打当地电话或登陆网址 [www.gwinstek.com / marketing@goodwill.com](http://www.gwinstek.com/marketing@goodwill.com).

附录

测量功能

泄漏电流测量模式	对地泄漏电流
	表面对地泄漏电流
	表面间泄漏电流
	表面对电源泄漏电流
	患者辅助泄漏电流
	患者泄漏电流 I
	患者泄漏电流 II
	患者泄漏电流 III

泄漏电流类型	直流、交流、交直流、交流峰值
--------	----------------

允许测量最大值	25mA （有效值）、75mA （峰值）
---------	----------------------

泄漏电流范围	25mA 档 （最大 25.00mA，分辨率:0.01mA）
	5mA 档 （最大 5.000mA，分辨率:0.001mA）
	500uA 档 （最大 500.0uA，分辨率:0.1uA）
	50uA 档 （最大 50.00uA，分辨率:0.01uA）

量程切换	自动（AUTO）、手动（HOLD）
------	-------------------

110%电压输出	由 T3 输出，内接 12K/2W 的保护电阻
----------	-------------------------

测量端子	T1、T2(内嵌 32mA 保险丝)、T3
------	-----------------------

测量网络	MD: A、B、C、D、E、F、G、H、I
------	-----------------------

产品规格

GLC-9000 的规格应用在热机 30 分钟后, 温度在 $+18^{\circ}\text{C}$ – $+28^{\circ}\text{C}$ 。以下规格是基于 $1\text{k}\Omega$ 纯阻性网络而言, 对于网络 G 和 H, 其量程范围相应地变为 1/1.5 和 1/2。

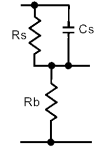
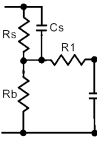
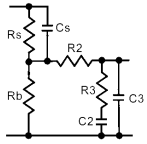
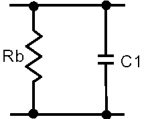
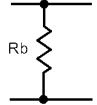
	量程	范围	分辨率	精度
DC	25.00mA	5.00mA~25.00mA	10uA	$\pm(0.2\%\text{rdg}+3\text{dgt})$
	5.000mA	0.500mA~5.000mA	1uA	$\pm(0.2\%\text{rdg}+3\text{dgt})$
	500.0uA	50.0uA~500.0uA	0.1uA	$\pm 1.0\%\text{fs}$
	50.00uA	4.00uA~50.00uA	0.01uA	$\pm 1.0\%\text{fs}$
AC、			$10\text{Hz} \leq f \leq 100\text{KHz}$	$100\text{KHz} < f \leq 1\text{MHz}$
AC+DC	25.00mA	5.00mA~25.00mA	10uA	$\pm(2.0\%\text{rdg}+6\text{dgt})$ $\pm(2.0\%\text{rdg}+10\text{dgt})$
	5.000mA	0.500mA~5.000mA	1uA	$\pm(2.0\%\text{rdg}+6\text{dgt})$ $\pm(2.0\%\text{rdg}+10\text{dgt})$
	500.0uA	50.0uA~500.0uA	0.1uA	$\pm(2.0\%\text{rdg}+6\text{dgt})$ $\pm(2.0\%\text{rdg}+10\text{dgt})$
	50.00uA	4.00uA~50.00uA	0.01uA	$\pm 2.0\%\text{fs}$ $\pm 2.0\%\text{fs}$
AC Peck			$20\text{Hz} \leq f \leq 1\text{KHz}$	$1\text{KHz} < f \leq 10\text{KHz}$
	75.0mA	10.0mA~75.0mA	100uA	$\pm(2.0\%\text{rdg}+2\text{dgt})$ $\pm(5.0\%\text{rdg}+10\text{dgt})$
	10.00mA	1.00mA~10.00mA	10uA	$\pm(2.0\%\text{rdg}+2\text{dgt})$ $\pm(5.0\%\text{rdg}+10\text{dgt})$
	1.000mA	0.500mA~1.000mA	1uA	$\pm 2.5\%\text{fs}$ $\pm 5.0\%\text{fs}$
	500.0uA	40.00uA~500.0uA	0.1uA	$\pm 4.0\%\text{fs}$ $\pm 5.0\%\text{fs}$
EUT 电压	300V	85V~300V	0.1V	$\pm(2\%\text{rdg}+10\text{dgt})$
电流	10A	0.5A~10A	0.1A	$\pm(2\%\text{rdg}+5\text{dgt})$
Meter 电压	A、DC、AC+DC	10.0~300.0V	0.1V	$\pm(3\%\text{rdg}+2\text{V})$
	AC Peck	15.0~430.0V	0.1V	$\pm(3\%\text{rdg}+2\text{V})$

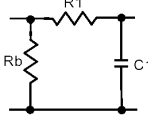
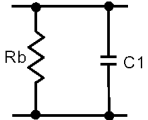
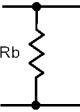
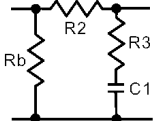
绝缘度	底座与端子间	20M Ω or above (DC 500V)
	底座与交流电源线间	30M Ω or above (DC 500V)
操作环境	户内使用	
	海拔: $\leq 2000\text{m}$	
	环境温度 $0 \sim 40^{\circ}\text{C}$	
	相对湿度 $\leq 80\%$	
	安装等级: II	
	污染程度: 2	
储存环境	环境温度 $-10 \sim 70^{\circ}\text{C}$	
	相对湿度 $\leq 70\%$	
电源输入	本机: AC 100V/120V/220V/230V $\pm 10\%$, 50/60Hz	
	EUT: AC 85V~250V, 50/60Hz	
材积	330 (W) x 150 (H) x 350 (D) mm	
重量	大约 5kg	

附件配置

	名称	型号	数量	备注
标准配置	使用手册		1 份	
	测试表笔,	GTL-117	2 套	
	鳄鱼夹		4 个	红、黑色各两个
	金属片		1 个	
	电源线		2 根	
可选配件	USB 线	GTL-246	1 根	USB 2.0, A-B type

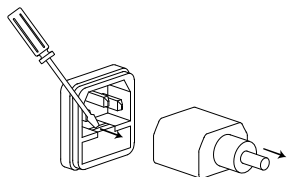
测量网络 MD

MD	电路结构	R.C.参数 (R 精度 0.1% ,C 精度 1%)		兼容之国际标准
A		Rs: 1.5k Ω Rb: 0.5k Ω	Cs: 0.22uF	GB/T12113 IEC60990 GB4943 IEC60995 UL3101
B		Rs: 1.5k Ω Rb: 0.5k Ω	Cs: 0.22uF C1: 0.022uF	GB/T12113 IEC60990 GB4943 IEC60995 UL3101
C		Rs: 1.5k Ω Rb: 0.5k Ω R2: 10k Ω R3: 20k Ω	Cs: 0.22uF C2: 6.2nF C3: 9.1nF	GB/T12113 IEC60990 GB4943 IEC60995 UL3101
D		Rb: 0.5k Ω	C1: 0.45uF	IEC60335-1 UL1563
E		Rb: 1k Ω		IEC60601-1 UL2601-1 EN60601-1 UL3101

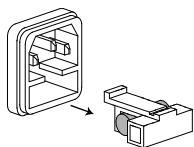
F		Rb: 1k Ω R1: 10k Ω	C1: 15nF	IEC60601-1 UL2601-1 EN60601-1 UL3111
G		Rb: 1.5k Ω	C1: 0.15uF	IEC6075 UL554NP UL1310 UL471
H		Rb: 2k Ω		IEC60601-1 UL2601-1 EN60601-1 UL1419 UL3111
I		Rb: 1k Ω R2: 10 k Ω R3: 579 Ω	C1: 11.22nF	IEC6075 UL554NP UL1310 UL471

保险丝的替换

电源保险丝 1、拿走电源线然后用小螺丝刀取走保险丝盒。

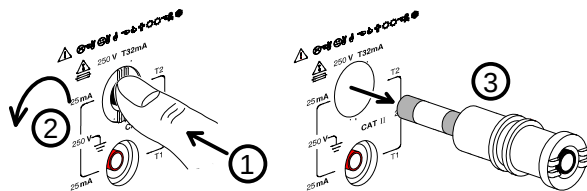


2、替换保险丝装在内部。



额定值 100V/120V/220V/230V: T0.4A/250V

面板 T2 保险丝 1、关闭机器电源及断路器，移走表笔 T2。



2、轻轻用力抵住保险丝盒，逆时针旋转 90 度，取出保险丝盒。

3、以规格替换其保险丝。

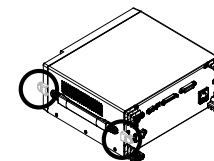
4、最后将保险丝盒再顺时针旋转 90 度安装好即可。

额定值 T32mA/250V

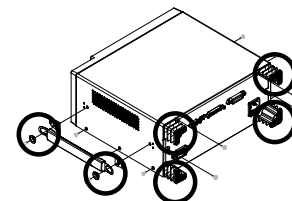
更换机内电池

机内电池 1、关闭机器电源及断路器，移走表笔。

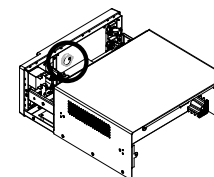
2、移走提手两端之塑料帽。



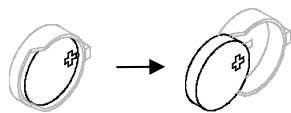
3、如图所示，依图示去除提手及上盖周边几颗螺丝。



4、移开上盖，即可看到电池之位置。



5、更换 PCB 板上之电池。



6、再反次序将机器装配起来。

Declaration of Conformity

We

GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.

(1) No.7-1, Jhongsing Rd., Tucheng City, Taipei County, Taiwan

(2) No. 69, Lu San Road, Newarea, Suzhou, Jiangsu, China

declare, that the below mentioned product

Type of Product: Leakage current tester

Model Number: GLC-9000

are herewith confirmed to comply with the requirements set out in the Council Directive on the Approximation of the Law of Member States relating to Electromagnetic Compatibility (2004/108/EC) and Low Voltage Directive (2006/95/EC).

For the evaluation regarding the Electromagnetic Compatibility and Low Voltage Directive, the following standards were applied:

© EMC

EN 61326-1: 2006 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use -- EMC requirements

Conducted Emission

Electrostatic Discharge

Radiated Emission

IEC 61000-4-2:

EN 55011: 2007 + A2: 2007

1995 + A1:1998 + A2:2000

Current Harmonics

Radiated Immunity

EN 61000-3-2: 2006

IEC 61000-4-3: 2006

Voltage Fluctuations

Electrical Fast Transients

EN 61000-3-3:

IEC 61000-4-4: 2004

1995 + A1 :2001+ A2:2005

Surge Immunity

IEC 61000-4-5: 2005

Conducted Susceptibility

IEC 61000-4-6: 2006

Power Frequency Magnetic Field

IEC 61000-4-8: 2001

Voltage Dip/ Interruption

IEC 61000-4-11: 2004

© Safety

Low Voltage Equipment Directive 2006/95/EC

Safety Requirements

IEC/EN 61010-1: 2001