

内阻测试仪

IT5102系列 用户手册



型号：IT5102/IT5102E

版本号：V2.0

声明

© Itech Electronic, Co., Ltd. 2019
根据国际版权法，未经 Itech Electronic, Co., Ltd. 事先允许和书面同意，不得以任何形式（包括电子存储和检索或翻译为其他国家或地区语言）复制本手册中的任何内容。

手册部件号

IT5100-402157

版本

第2版，2019年10月28

日发布

Itech Electronic, Co., Ltd.

商标声明

Pentium是 Intel Corporation在美国的注册商标。

Microsoft、Visual Studio、Windows 和 MS Windows是 Microsoft Corporation 在美国和 /或其他国家 /地区的商标。

担保

本文档中包含的材料“按现状”提供，在将来版本中如有更改，恕不另行通知。此外，在适用法律允许的最大范围内，ITECH 不承诺与本手册及其包含的任何信息相关的任何明示或暗示的保证，包括但不限于对适销和适用于某种特定用途的暗示保证。ITECH 对提供、使用或应用本文档及其包含的任何信息所引起的错误或偶发或间接损失概不负责。如 ITECH 与用户之间存在其他书面协议含有与本文档材料中所包含条款冲突的保证条款，以其他书面协议中的条款为准。

技术许可

本文档中描述的硬件和 / 或软件仅在得到许可的情况下提供并且只能根据许可进行使用或复制。

限制性权限声明

美国政府限制性权限。授权美国政府使用的软件和技术数据权限仅包括那些定制提供给最终用户的权限。ITECH 在软件和技术数据中提供本定制商业许可时遵循 FAR 12.211（技术数据）和 12.212（计算机软件）以及用于国防的 DFARS 252.227-7015（技术数据—商业制品）和 DFARS 227.7202-3（商业计算机软件或计算机软件文档中的权限）。

安全声明

小心

小心标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时必须加以注意，如果不正确地执行或不遵守操作步骤，则可能导致产品损坏或重要数据丢失。在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行小心标志所指示的任何不当操作。

警告

“警告”标志表示有危险。它要求在执行操作步骤时必须加以注意，如果不正确地执行操作或不遵守操作步骤，则可能导致人身伤亡。在没有完全理解指定的条件且不满足这些条件的情况下，请勿继续执行“警告”标志所指示的任何不当操作。



说明

“说明”标志表示有提示，它要求在执行操作步骤时需要参考，给操作员提供窍门或信息补充。

认证与质量保证

IT5102 系列内阻测试仪完全达到手册中所标称的各项技术指标。

保固服务

ITECH 公司对本产品的材料及制造，自出货日期起提供一年的质量保固服务（保固服务除以下保固限制内容）。

本产品若需保固服务或修理，请将产品送回 ITECH 公司指定的维修单位。

- 若需要送回 ITECH 公司作保固服务的产品，顾客须预付寄送到 ITECH 维修部的单程运费，ITECH 公司将负责支付回程运费。
- 若从其它国家送回 ITECH 公司做保固服务，则所有运费、关税及其它税赋均须由顾客负担。

保证限制

保固服务不适用于因以下情况所造成的损坏：

- 顾客自行安装的电路造成的损坏，或顾客使用自己的产品造成的瑕疵；
- 顾客自行修改或维修过的产品；
- 顾客自行安装的电路造成的损坏或在指定的环境外操作本产品造成的损坏；
- 产品型号或机身序列号被改动、删除、移除或无法辨认；
- 由于事故造成的损坏，包括但不限于雷击、进水、火灾、滥用或疏忽。

安全标志

	直流电		ON（电源合）
	交流电		OFF(电源断)
	既有直流也有交流电		电源合闸状态
	保护性接地端子		电源断开状态
	接地端子		参考端子
	危险标志		正接线柱
	警告标志（请参阅本手册了解具体的“警告”或“小心”信息）		负接线柱
	地线连接端标识	-	-

安全注意事项

在此仪器操作的各个阶段中，必须遵循以下一般安全预防措施。如果未遵循这些预防措施或本手册其他部分说明的特定警告，则会违反有关仪器的设计、制造和用途方面的安全标准。艾德克斯公司对用户不遵守这些预防措施的行为不承担任何责任。

警告

- 请勿使用已损坏的设备。在使用设备之前，请先检查其外壳。检查是否存在裂缝。请勿在含有易爆气体、蒸汽或粉尘的环境中操作本设备。
- 仪器出厂时提供了三芯电源线，您的仪器应该被连接到三芯的接线盒上。在操作仪器之前，您应首先确定仪器接地良好！
- 请始终使用所提供的电缆连接设备。
- 在连接设备之前，请观察设备上的所有标记。
- 接线时请务必参照手册说明进行连接。
- 使用具有适当额定负载的电线，所有负载电线的容量必须能够承受电源的最大短路输出电流而不会发生过热。如果有多个负载，则每对负载电线都必须能安全承载电源的满载额定短路输出电流。
- 为减少起火和电击风险，请确保市电电源的电压波动不超过工作电压范围的10%。
- 如果用电源给电池充电，在接线时要注意电池的正负极性，否则会烧坏电源！
- 请勿自行在仪器上安装替代零件，或执行任何未经授权的修改。
- 请勿在可拆卸的封盖被拆除或松动的情況下使用本设备。
- 请仅使用制造商提供的电源适配器以避免发生意外伤害。
- 我们对于使用本产品时可能发生的直接或间接财务损失，不承担责任。
- 本设备用于工业用途，不适用于 IT 电源系统。
- 严禁将本设备使用于生命维持系统或其他任何有安全要求的设备上。

小心

- 若未按照制造商指定的方式使用设备，则可能会破坏该设备提供的保护。
- 请始终使用干布清洁设备外壳。请勿清洁仪器内部。
- 切勿堵塞设备的通风孔。

环境条件

IT5102 系列内阻测试仪仅允许在室内以及低凝结区域使用，下表显示了本仪器的一般环境要求。

环境条件	要求
操作温度	0°C~40°C
操作湿度	20%~80%（非冷凝）
存放温度	-10°C~50 °C
海拔高度	操作海拔高达 2000 米
污染度	污染度 2
安装类别	安装类别 II



说明

为了保证测量精度，建议温机半小时后开始操作。

法规标记

	CE 标记表示产品符合所有相关的欧洲法律规定（如果带有年份，则表示批准此设计的年份）。
	此仪器符合 WEEE 指令 (2002/96/EC) 标记要求，此附加产品标签说明不得将此电器/电子产品丢弃在家庭垃圾中。
	此符号表示在所示的时间段内，危险或有毒物质不会在正常使用中泄漏或造成损害，该产品的使用寿命为十年。在环保使用期限内可以放心使用，超过环保使用期限之后则应进入回收循环系统。

废弃电子电器设备指令 (WEEE)



废弃电子电器设备指令 (WEEE)，2002/96/EC

本产品符合 WEEE 指令 (2002/96/EC) 的标记要求。此标识表示不能将此电子设备当作一般家庭废弃物处理。

产品类别

按照 WEEE 指令附件 I 中的设备分类，本仪器属于“监测类”产品。要返回不需要的仪器，请与您最近的 ITECH 销售处联系。

Compliance Information

Complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

- Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2014/30/EU
- Low-Voltage Directive (Safety) 2014/35/EU

Conforms with the following product standards:

EMC Standard

IEC 61326-1:2012/ EN 61326-1:2013 ¹²³

Reference Standards

CISPR 11:2009+A1:2010/ EN 55011:2009+A1:2010 (Group 1, Class A)

IEC 61000-4-2:2008/ EN 61000-4-2:2009

IEC 61000-4-3:2006+A1:2007+A2:2010/ EN 61000-4-3:2006+A1:2008+A2:2010

IEC 61000-4-4:2004+A1:2010/ EN 61000-4-4:2004+A1:2010

IEC 61000-4-5:2005/ EN 61000-4-5:2006

IEC 61000-4-6:2008/ EN 61000-4-6:2009

IEC 61000-4-11:2004/ EN 61000-4-11:2004

1. The product is intended for use in non-residential/non-domestic environments. Use of the product in residential/domestic environments may cause electromagnetic interference.
2. Connection of the instrument to a test object may produce radiations beyond the specified limit.
3. Use high-performance shielded interface cable to ensure conformity with the EMC standards listed above.

Safety Standard

IEC 61010-1:2010/ EN 61010-1:2010

目录

认证与质量保证.....	1
保固服务.....	1
保证限制.....	1
安全标志.....	1
安全注意事项.....	2
环境条件.....	2
法规标记.....	3
废弃电子电器设备指令 (WEEE)	3
COMPLIANCE INFORMATION.....	4
第一章 验货与安装.....	1
1.1 确认包装内容	1
1.2 安装仪器	1
1.3 仪器尺寸介绍	1
1.4 调节手柄	3
1.5 卸除仪器手柄	3
1.6 安装支架	3
1.7 安装电源线	4
第二章 快速入门.....	5
2.1 产品简介	5
2.2 产品特性	5
2.3 前面板介绍	5
2.4 VFD 指示信息功能描述	7
2.5 后面板介绍	7
2.6 开机自检	8
第三章 功能和特性.....	11
3.1 菜单设置功能	11
3.1.1 前面板测量切换(Panel).....	12
3.1.2 主从机连接扩展通道(Mas/Slav).....	13
3.1.3 量程设置(Measure).....	14
3.1.4 测量频率设置(Freq).....	15
3.1.5 滤波功能设置(Filter)	15
3.1.6 初始化菜单项(Initialize).....	16
3.1.7 按键声音设置(Buzzer).....	17
3.1.8 报警设置(AlarmSet).....	17
3.1.9 通讯设置(Communication).....	17
3.1.10 查看仪器信息(Info)	20
3.2 比较功能	20
3.3 计算功能	20
3.4 离线测量与在线测量	21
3.5 操作实例	22
3.5.1 如何接线.....	22
3.5.2 如何切换通道.....	22
3.5.3 如何进行数据比较.....	22
3.5.4 如何进行数据计算.....	23
第四章 通讯连接.....	25
4.1 RS232 接口	25
4.2 网络通讯接口	27
第五章 技术规格.....	29

5.1 主要技术参数	29
5.2 补充特性.....	29

第一章 验货与安装

1.1 确认包装内容

打开包装，在操作仪器前请检查箱内物品，若有不符、缺失或外观磨损等情况，请速与艾德克斯联系。

包装箱内容包括：

设备名	数量	型号	备注说明
内阻测试仪	一台	IT5102系列	IT5102系列包括IT5102/IT5102E
电源线	一根	IT-E171/IT-E172/ IT-E173/IT-E174	用户可根据本地区的电源插座规格来选择不同的电源线，详细规格请参见1.7安装电源线。
USB通讯线	一根	-	用户使用USB接口连接PC机上的测试系统时，选择该配件。
出厂校准报告	一份	-	出厂前本机器的测试报告。
合格证	一张	-	-

说明

确认包装内容一致且没有问题后，请妥善保管包装箱和相关内容物，仪器返厂服务时需要符合装箱要求。

IT5102 系列内阻测试仪配有单独销售的可选配件：

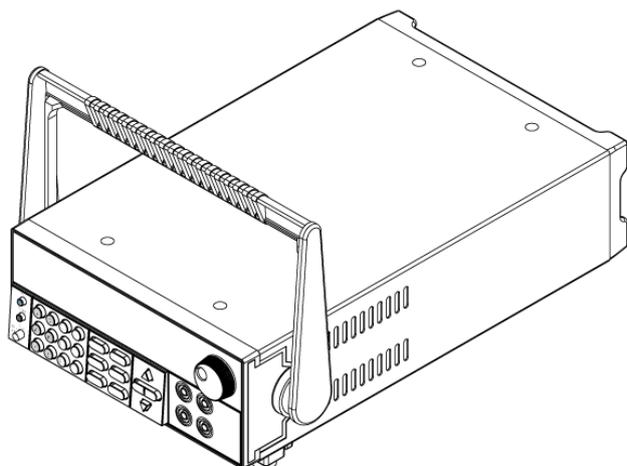
设备名	型号	配件说明
上架安装套件	IT-E151/IT-E151A	当用户需要将仪器安装到专用支架上时，选择该配件。
测试线	-	-

1.2 安装仪器

本仪器需要安装在通风环境良好，尺寸合理的空间。请根据以下仪器尺寸介绍选择合适的空间安装。

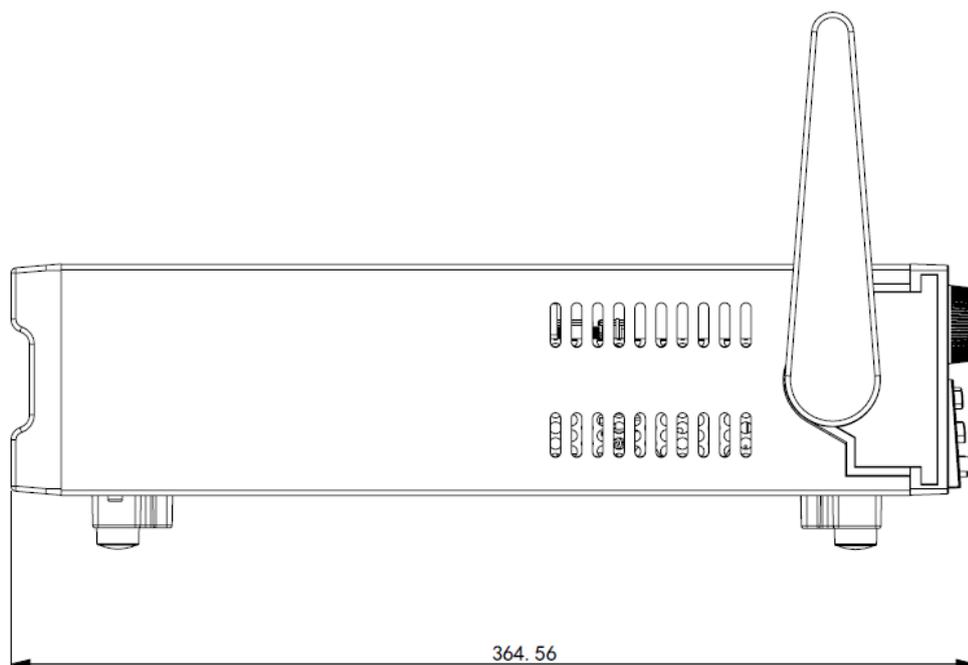
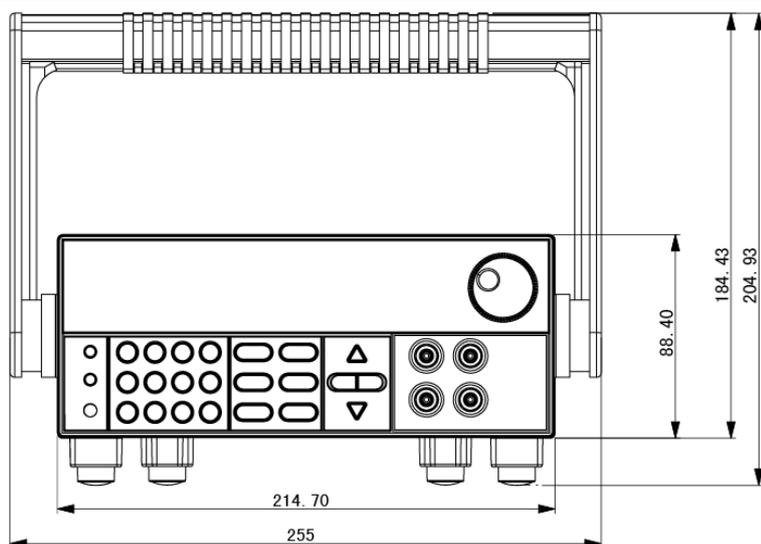
1.3 仪器尺寸介绍

IT5102 系列详细尺寸如下所示。



整机尺寸：
 宽：214.5mm
 高：88.4mm
 深：364.56mm

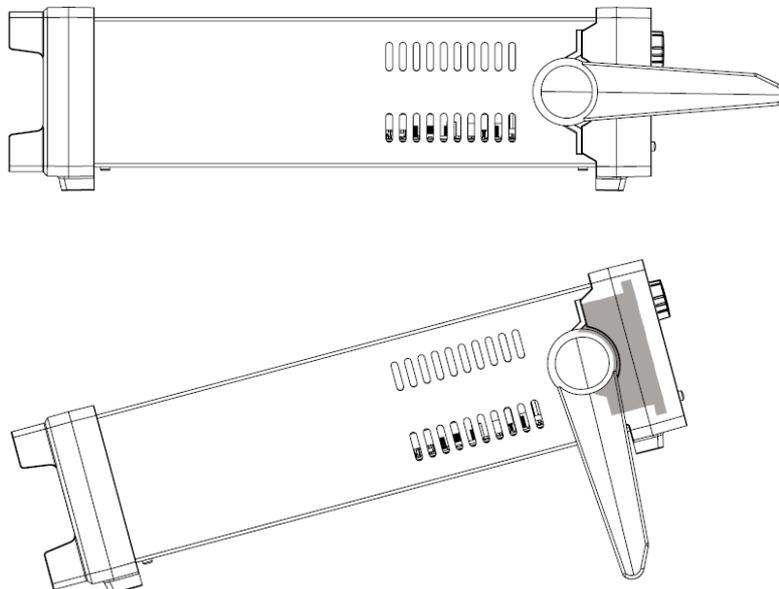
详细尺寸图



1.4 调节手柄

IT5102 系列内阻测试仪配有手柄，方便用户携带及摆放。

仪器手柄可以按照下面图标的三种方式调节。调节手柄时用手轻轻往两侧拉出再进行转动，每个位置都有相应的卡锁进行固定。

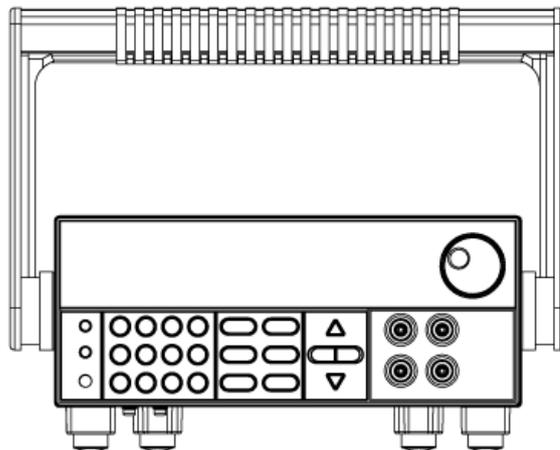


1.5 卸除仪器手柄

如果您需要将设备安装到支架上时，请将手柄卸除。

卸除的方法是：

1. 将手柄调节到如下图的位置。



说明

在手柄和仪器之间有卡锁，只有对准卡口和卡锁的位置才可轻松卸装手柄。

2. 对准卡口向两侧拉出手柄。

说明

在装卸内阻测试仪手柄时，请不要用力过猛，小心夹手。

1.6 安装支架

IT5102 系列内阻测试仪可安装于标准的 19 英寸支架上。ITECH 公司为用户准备

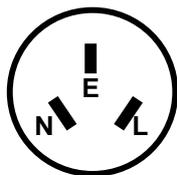
了 IT-E151、IT-E151A 支架作为安装套件。用户可以根据购买的具体支架型号选择对应的支架说明书进行安装。

1.7 安装电源线

连接标准配件电源线，确保已经给电源正常供电。

IT5102 系列内阻测试仪标配提供的电源线型号如下图所示。

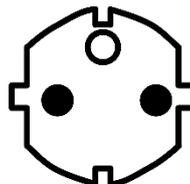
请从下面的电源线规格表中选择适合您所在地区电压的电源线型号。如果购买时型号不符合所在地区电压的要求，请联系经销商或厂家进行调换。



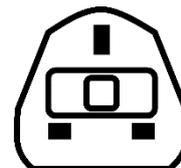
中国
IT-E171



美国，加拿大，日本
IT-E172



欧洲
IT-E173



英国
IT-E174

第二章 快速入门

本章将介绍 IT5102 系列内阻测试仪通电检查步骤，确保内阻测试仪在初始化状态下能正常启动和使用。以及内阻测试仪的前面板、后面板以及指示灯说明等，确保在操作内阻测试仪前，快速了解内阻测试仪的外观、结构和使用功能，帮助您更好地使用本系列内阻测试仪。

2.1 产品简介

IT5102 系列内阻测试仪是一种高精度,高稳定性的电池内阻测试仪。可同时测量现实内阻和电压。可进行各种接触电阻的测试、手机锂电池以及动力电池等各种锂电池的测试；以便对碱性电池、铅蓄电池的劣化情况测定及寿命评估。

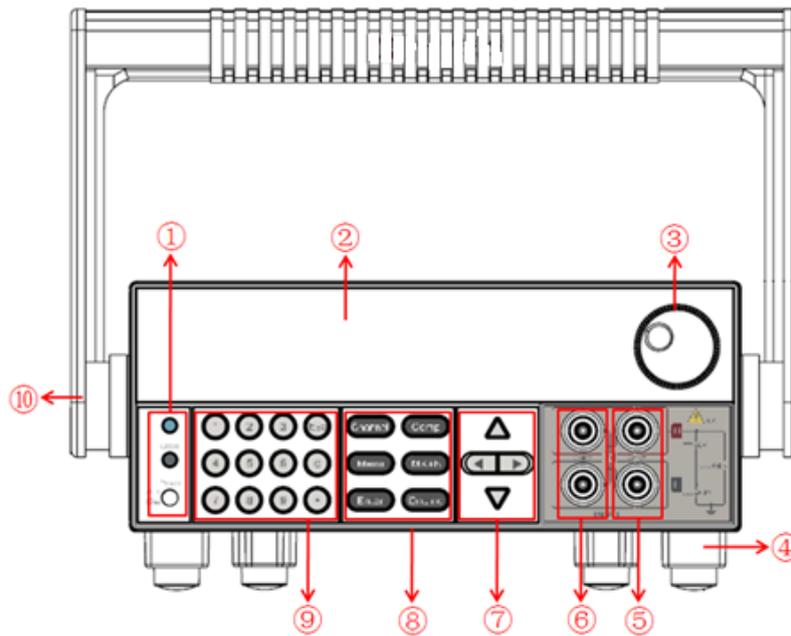
2.2 产品特性

IT5102 系列多通道内阻测试仪的功能特点如下：

- 电压测量分辨率最高可达 0.1mV
- 电阻测量分辨率最高可达 0.01m Ω
- 电阻和电压参数同时显示
- 可根据测试参数之设定规格高/低限制，自动判定测试结果是否有超出设定规格
- 支持可选测量信号频率（1KHz,500Hz）
- 支持 VISA/SCPI 通讯协议
- 内置 LAN,RS232 通讯接口
- 单机有 8 通道和 16 通道机型进行测试，且支持多机扩展
- 支持测量处于工作状态下的电池（可以在电池并联负载或者充电设备下监控电池状态）
- 支持前后面板量测功能,前面板支持单通道测量,后背板支持多通道测试
- 内置滤波器功能，提高量测精度
- 自带 MX+B 功能，可进行特殊测试
- 可配合 ITS5300 测试系统进行自动测试

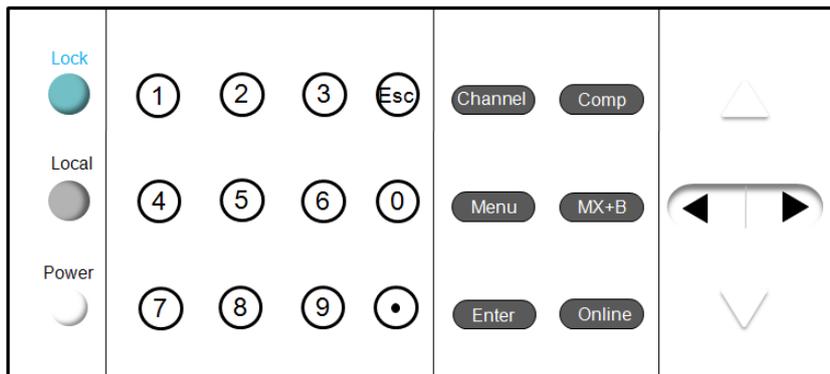
2.3 前面板介绍

IT5102 系列内阻测试仪的不同的机型前面板相同，前面板示意图如下。



- | | |
|--------------------|-----------------|
| ①Lock、Local及Power键 | ⑥Source 测量端子 |
| ②VFD显示屏 | ⑦上下左右移动按键 |
| ③脉动旋钮 | ⑧功能按键 |
| ④底脚 | ⑨数字按键和 Esc 退出按键 |
| ⑤Sense 感应端子 | ⑩仪器手柄 |

IT5102 系列不同机型的前面板按键功能相同，前面板按键区的按键如下图所示。



按键详细说明表

按键	功能	说明
(Lock)	键盘锁定按键	按下此键，VFD 出现*时，按键被锁定不可用。
(Local)	从远程操作模式切换到本地操作模式	远程操作：上位机通过命令控制仪器 本地操作：通过按键控制仪器。
(Power)	电源开关按键	-
①~⑨	数字按键	设置参数值/切换通道。
Esc	取消/返回键	-
Channel	通道扫描	按下此键，仪器会重新扫描通道的接入情况，扫描过程中，仪器会发出继电器切换的声音。

按键	功能	说明
Comp	比较功能键	此功能可让客户设置电压/内阻的上下限，当测试值在此范围内则显示 PASS ，否则 FAIL 。具体操作详见 3.5 节。
Menu	菜单功能键	按下此键可进入菜单设置相关参数
MX+B	线性计算功能	可实现测量电压/内阻的线性计算，M 和 B 可由用户设置。
Enter	确认键	-

2.4VFD 指示信息功能描述

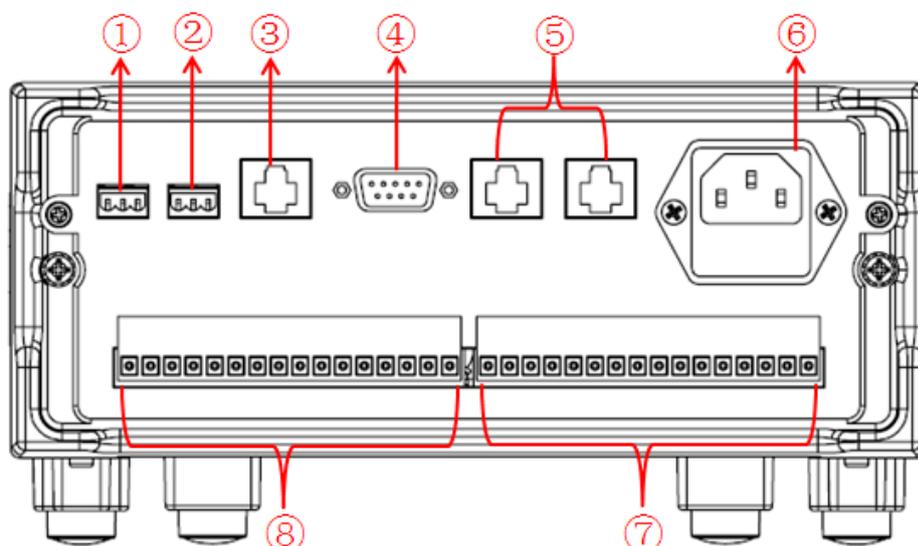
IT5102 系列内阻测试仪 VFD 界面指示信息介绍如下表所示。

字符	功能说明
Rmt	仪器处于远端操作模式
Addr	仪器正在接收指令
Error	指令错误
Rear	后背板端子测量
Auto	电压和内阻量程均为自动量程
*	键盘锁

2.5 后面板介绍

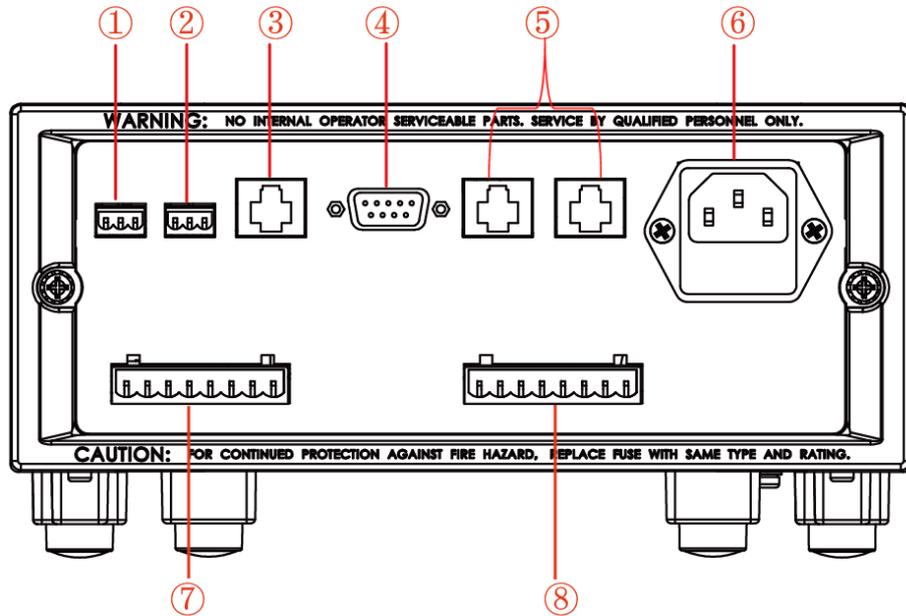
IT5102 系列内阻测试仪不同的型号后面板不同，以下列出不同机型的后面板示意图和按键功能图。

IT5102 机型：



- | | |
|-------------------|----------------|
| ① 激励源输出端子 (-、M、+) | ⑤ RS485 级联通讯接口 |
| ② 厂家调试用端子 | ⑥ AC 电源插座 |
| ③ 网络通讯接口 | ⑦ 测量端子，9~16 通道 |
| ④ RS232 通讯接口 | ⑧ 测量端子，1~8 通道 |

IT5102E 机型:



- | | |
|-------------------|----------------|
| ① 激励源输出端子 (-、M、+) | ⑤ RS485 级联通讯接口 |
| ② 厂家调试用端子 | ⑥ AC 电源插座 |
| ③ 网络通讯接口 | ⑦ 测量端子, 1~4 通道 |
| ④ RS232 通讯接口 | ⑧ 测量端子, 5~8 通道 |

2.6 开机自检

成功的自检过程表明用户所购买的产品符合出厂标准, 可以供用户正常使用。

在操作内阻测试仪之前, 请确保您已经了解安全须知内容。

警告

- 请务必在开启电源前确认电源电压与供电电压是吻合的, 否则会烧坏内阻测试仪。
- 测试仪的测量端子可测试电压最大为 60V, 正负极和地之间的最大允许电压为 480V, 请勿接入过高的电压, 否则会烧坏设备!
- 请务必将主电源插头接入带保护接地的电源插座, 请勿使用没有保护接地的接线板。操作仪器前, 您应首先确定电源接地良好。

自检步骤

内阻测试仪正常开机过程如下:

1. 正确连接电源线, 按电源开关键开机上电。
2. 内阻测试仪进行自检, 仪器会完成 CPU 间的通讯检测和存储器的读写检测。前面板屏幕显示:

“System Selftest.....”

3. 自检完成，前面板显示：

Rear
 - - - - Ω - - - - V
 Channel=1

错误信息参考

内阻测试仪自检过程中发生错误时可能会出现如下错误提示：

- 若存储器读写错误，则 VFD 显示如下：
 System selftest...
 Eeprom Failure!!!
- 若存储的系统配置信息丢失，则 VFD 显示如下，这时系统被初始化为默认状态。
 System selftest...
 System Lost!!!
- 若存储的测量配置信息丢失，则 VFD 显示如下，这时测量配置信息被初始化为默认状态。
 System selftest...
 MeasureLost!!!
- 若内部微处理器间通讯失败，则 VFD 显示如下：
 System selftest...
 Communication Failure!!!

异常处理

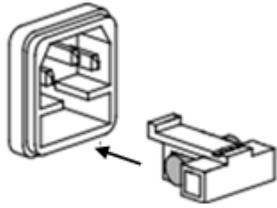
当启动时未启动成功的检查步骤如下。

1. 电源线是否接入正确并确认内阻测试仪处于被供电状态。
 电源线接入良好 => 2
 电源线接入错误 => 请重新连接电源线，查看该异常是否清除。
2. 确认内阻测试仪是否打开。内阻测试仪的开关处于“”表示合闸状态。
 是 => 3
 否 => 请按下开关键开启内阻测试仪，查看该异常是否清除。
3. 检查内阻测试仪的保险丝是否被烧坏。
 如果保险丝被烧坏，请更换保险丝。具体步骤如下：
 - 1) 拔出电源线，用小螺丝刀取出电源线插孔处的保险丝盒，如下图所示。



- 2) 保险丝是否烧坏可用万用表判断，如果保险丝已经熔断，请选择相同规格的保险丝进行替换。IT5102 系列内阻测试仪的保险丝规格请参见相应的规格书。

3) 替换完成后请将保险盒重新安装回原位，如下图所示。



第三章 功能和特性

本章将详细描述 IT5102 系列内阻测试仪的功能和特性。将会分为以下几个部分：

- 菜单设置功能
- 比较功能
- 计算功能
- 离线测量与在线测量功能
- 操作实例

3.1 菜单设置功能

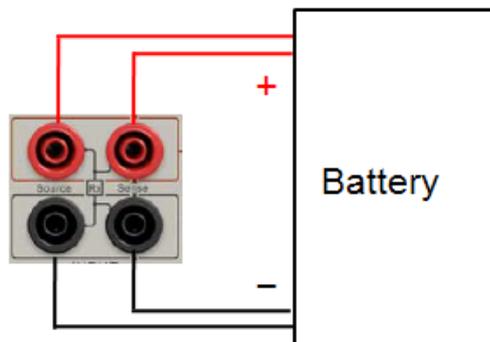
菜单设置包含配置菜单和系统菜单，按下  键可进入菜单设置，按   可翻转菜单项，按  键设置和查看其他菜单项。

Config	CONFIG MENU	配置菜单		
	Panel	PANEL STATE	前后端子测量选择	
		Front	选择前面板单通道测量	
		Rear(default)	后面板多通道测量	
	Mas-Slav	Mas-Slav MODE	主从机设置	
		Master	设置主机时默认地址为 0，不可修改，并同时设置从机数量	
			SLAVE NUMBERS	XX
		Slave	设置从机时同时设置从机地址	
			LOCAL ADDRESS	00
	Measure	MEASURE RANGE	量程选择	
		Auto	自动档	
		Manual	手动电阻电压档 VolRange: 电压量程 ResRange: 电阻量程	
	Freq	FREQUENCY STATE	频率选择	
		500Hz		
		1000Hz(default)		
	Filter	FILTER STATE	硬件滤波器开关	
		Disable(default)	关闭滤波器功能	
		Enable	开启滤波器功能	
	System	SYSTEM MENU	系统菜单	
		Initialize	INITIALIZE SYSTEM?	初始化菜单设置，包括系统菜单和配置菜单
		NO	不初始化系统	
		YES	执行初始化系统	
Buzzer	BUZZER STATE	蜂鸣器状态设置		
		On	蜂鸣器开启	

	Off	蜂鸣器关闭
AlarmSet	ALARM STATE	报警开关状态
	Disp&Sound	显示报警信息并蜂鸣
	Disp	只显示报警信息
Communication	COMMUNICATION	通讯设置
	RS232	RS232
		9600,8,N,1,NONE
	ETHERNET	ETHERNET
		Gateway=192.168.0.1
		IP=192.168.0.211
		Mask=255.255.255.0
		Socket Port=6000
Info	仪器信息	
	IT51XX Ver:1.00-1.00	仪器型号及分位版本
	SN:XXXXXXXXXXXX XXXXXX	仪器序列号

3.1.1 前后面板测量切换(Panel)

IT5102 系列内阻测试仪可以切换前/后面板进行量测，后面板 IT5102E 机型支持 8 个通道的量测，IT5102 机型支持 16 个通道的量测，而前面板都仅支持 1 个通道的量测。当测量通道仅为 1 通道时，可选择前面板端子量测，接线简单方便。前面板端子量测连线图如下所示。



操作步骤

- 按下 **Menu** 键，Menu 按键灯点亮，VFD 显示如下信息：
MENU SELECT
Config System
- 按 **Enter** 键，Panel 闪烁，VFD 显示如下信息：
CONFIG MENU
Panel Mas/Slav Measure Freq▷
- 按 **Enter** 键，VFD 显示如下信息：
PANEL STATE
Front Rear
- 按 **◀▶** 选择 Front 或 Rear，VFD 显示如下信息：
PANEL STATE
Front Rear

- Front: 前面板端子测量
 - Rear: 后背板端子测量
5. 按 **Enter** 键, VFD 显示如下信息:
- CONFIG MENU
Panel Mas/Slav Measure Freq
6. 按 **ESC** 退出菜单设置。

3.1.2 主从机连接扩展通道(Mas/Slav)

IT5102 系列内阻测试仪可通过系统总线接口将多台内阻测试仪级联, 以实现扩展通道数量及集中测试数据的目的。

在所有级联的设备中, 可设置其中一台设备为主机 (Master), 其他设备设置为从机 (Slave)。从机的测量数据都可以在主机上显示, 只要在主机上按下数字键切换通道, 便可查看每个通道的测量值, 在主从模式下, 从机不接收任何指令, 所有指令须在主机上设置, 且主机设置为远程模式。

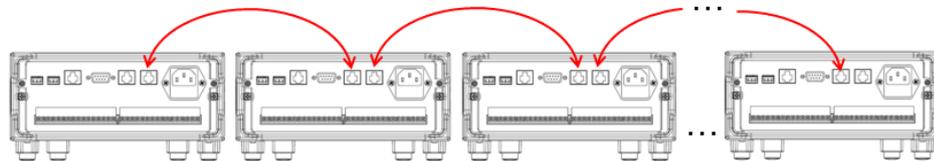
若用 IT9320 测试软件监控, 测试数据均可保存到数据表格, 方便查看。

主机上需设置从机数量, 从机通过设置不同的通讯地址与主机通讯, 从机的地址设置需遵循以下原则:

设从机数量为 N , 若实际从机数量为 N , 则从机地址分别设置为 1、2、... N ;

若实际数量不足 N , 则从机地址可设置为 N 以内的任意数字, 但每台从机的地址均需唯一, 不能重复。

主从机连接示意图:



主从机连接操作步骤

1. 将各台测试仪按照测量接线方式各自连接待测物。
2. 用直连网线按以上主从机连接示意图将各台仪器的 System Bus 接口连接。
3. 选择其中一台为主机, 在主机上将 Mas/Slav 设置为 Master, 见以下“设置主机的操作步骤”。
4. 设置第一台从机地址, 见以下“设置从机的操作步骤”。
5. 继续设置其他从机地址, 请按以上从机地址设置原则设置。
6. 主机上按 **Channel** 扫描通道。
7. 按数字键切换通道查看对应通道的测量数据。

设置主机的操作步骤

1. 按下 **Menu** 键。
- MENU SELECT
Config System

2. 按 **Enter** 键。
CONFIG MENU
Panel Mas/Slav Measure Freq▶
3. 按 **◀▶** 键选择 Mas/Slav, 按 **Enter** 键。
Mas-Slav MODE
Master Slave
4. 按 **◀▶** 选择 Master, 按 **Enter** 键。
SLAVE NUMBERS
XX
5. 按上下键设置从机个数, 按 **Enter** 键。
CONFIG MENU
Panel Mas/Slav Measure Freq▶
6. 按 **Esc** 退出菜单设置。

设置从机的操作步骤

1. 按下 **Menu** 键。
MENU SELECT
Config System
2. 按 **Enter** 键。
CONFIG MENU
Panel Mas/Slav Measure Freq▶
3. 按 **◀▶** 键选择 Mas/Slav, 按 **Enter** 键。
Mas-Slav MODE
Master Slave
4. 按 **◀▶** 选择 Slave, 按 **Enter** 键。
LOCAL ADDRESS
05
5. 按上下键设置从机地址, 按 **Enter** 键。
CONFIG MENU
Panel Mas/Slav Measure Freq▶
6. 按 **Esc** 退出菜单设置。

3.1.3 量程设置(Measure)

IT5102 系列内阻测试仪测量电压及内阻可选择不同的量程, 在已知待测物电压/内阻范围的情况下, 选择合适的量程, 测量会比较精确。电压量程可分为 60V 和 6V 2 个档位, 电阻量程可分为 2Ω 和 200mΩ。若未知电压/内阻范围, 可选择 Auto 档。

选择测量量程的操作 (以将电压量程设置为 6V 为例):

操作步骤

1. 按下 **Menu** 键, Menu 按键灯点亮, VFD 显示如下信息:
MENU SELECT
Config System
2. 按 **Enter** 键, Panel 闪烁, VFD 显示如下信息:

CONFIG MENU

Panel Mas/Slav Measure Freq▷

- 按  键选择 Measure, 按  键, VFD 显示如下信息:

MEASURE RANGE

Auto Manual

- 按  选择 Manual, 按  键, VFD 显示如下信息:

MANUAL RANGE

VolRange ResRange

- 按  键选择 VolRange, 按  键。

VOLTAGE RANGE

60V(default) 6V

- 按  选择 6V, 按  键。

MANUAL RANGE

VolRange ResRange

- 按  退出菜单设置。

3.1.4 测量频率设置(Freq)

IT5102 系列内阻测试仪可让客户选择测量频率, 以保持与待测物时钟频率相异, 使测试数据更准确, 一般情况下, 设置为 1000HZ 测试, 若测试数据不准确, 可将测量频率设置为 500HZ。

设置测量频率的操作 (以设置频率 1000HZ 为例):

操作步骤

- 按下  键。

MENU SELECT

Config System

- 按  键。

CONFIG MENU

Panel Mas/Slav Measure Freq▷

- 按  键选择 Freq, 按  键。

FREQUENCY STATE

500HZ 1000HZ

- 按  选择 1000HZ, 按  键。

CONFIG MENU

Panel Mas/Slav Measure Freq▷

- 按  退出菜单设置。

3.1.5 滤波功能设置(Filter)

此项设置硬件滤波器的开关, 当环境干扰大时, 请将滤波器功能开启。

将滤波器功能开启的操作:

操作步骤

1. 按下  键。
MENU SELECT
Config System
2. 按  键。
CONFIG MENU
Panel Mas/Slav Measure Freq 
3. 按  键选择 Filter, 按  键
FILTER STATE
Disable(default) Enable
4. 按  选择 Enable, 按  键
CONFIG MENU
◁Filter
5. 按  退出菜单设置。

3.1.6 初始化菜单项(Initialize)

初始化菜单的操作：

操作步骤

1. 按下  键。
MENU SELECT
Config System
2. 按  选择 System, 按  键。
SYSTEM MENU
Initialize Buzzer AlarmSet 
3. 按  键。
INITIALIZE SYSTEM?
NO YES
4. 按  选择 YES, 按  键。
INITIALIZE SYSTEM?
Initialize Done!
5. 按  退出菜单设置。

菜单初始化设置如下：

配置项	配置值
Panel	Rear
Mas-Slav	Master
Measure	Manual
Freq	1000HZ
Filter	Disable
Buzzer	On
AlarmSet	Disp&Sound

配置项	配置值
Communication	RS232

3.1.7 按键声音设置(Buzzer)

可以通过此菜单将按键声音开启或关闭。

操作步骤

- 按下  键。
MENU SELECT
Config System
- 按  选择 System, 按  键。
SYSTEM MENU
Initialize Buzzer AlarmSet▷
- 按  选择 Buzzer, 按  键。
BUZZER STATE
On(default) Off
- 按  选择 On 或 Off, 按  键。
SYSTEM MENU
Initialize Buzzer AlarmSet▷
- 按  退出菜单设置。

3.1.8 报警设置(AlarmSet)

此项设置比较功能 (Comp) 的报警方式, Disp&Sound 指的是显示和声音报警, 当测试数据在用户设置的范围之外时, VFD 显示 Alarm, 同时发出声音提示, 选择 Disp 则只显示 Alarm。

操作步骤

- 按下  键。
MENU SELECT
Config System
- 按  选择 System, 按  键。
SYSTEM MENU
Initialize Buzzer AlarmSet▷
- 按  选择 AlarmSet, 按  键。
ALARM STATE
Disp&Sound Disp
- 按  选择 Disp&Sound 或 Disp, 按  键。
SYSTEM MENU
Initialize Buzzer AlarmSet▷
- 按  退出菜单设置。

3.1.9 通讯设置(Communication)

IT5102 系列内阻测试仪支持串口 (RS232) 和网络 (ETHERNET) 通讯, 用户

可选择其中一种来进行与 PC 通讯。

设置 RS232 通讯步骤

1. 按下 **Menu** 键。
MENU SELECT
Config System
2. 按 **◀▶** 选择 System,按 **Enter** 键。
SYSTEM MENU
Initialize Buzzer AlarmSet▶
3. 按 **◀▶** 选择 Communication, 按 **Enter** 键。
COMMUNICATION
RS232 ETHERNET
4. 按 **◀▶** 选择 RS232, 按 **Enter** 键。
RS232
9600,8,N,1 NONE
5. 按 **△**或**▽**选择通讯波特率, 一般选择 9600
RS232
9600,8,N,1,NONE
6. 按 **◀▶**, 光标定位到奇偶校验位设定, 按 **△**或**▽**选择 N
RS232
9600,8,N,1,NONE
7. 按 **◀▶** 选择流控制设置, 按 **△**或**▽**选择 NONE。
RS232
9600,8,N,1,NONE
8. 按 **Enter** 键。
SYSTEM MENU
Communication Info
9. 按 **Esc**退出菜单设置。

设置 ETHERNET 通讯步骤

1. 按下 **Menu** 键。
MENU SELECT
Config System
2. 按 **◀▶** 选择 System,按 **Enter** 键。
SYSTEM MENU
Initialize Buzzer AlarmSet▶
3. 按 **◀▶** 选择 Communication, 按 **Enter** 键。
COMMUNICATION
RS232 ETHERNET
4. 按 **◀▶** 选择 ETHERNET, 按 **Enter** 键。
ETHERNET
Gateway=192.168.0.1
5. 按数字键设置网关地址, 按 **Enter** 键。
ETHERNET

IP=192.168.0.211

6. 按数字键设置 IP 地址，按 **Enter** 键。

ETHERNET

Mask=255.255.255.0

7. 按数字键设置掩码地址，按 **Enter** 键。

ETHERNET

Sorket Port=6000

8. 按数字键设置端口号，按 **Enter** 键。

SYSTEM MENU

Communication Info

9. 按 **Esc** 退出菜单设置。

RS232 数据格式

RS-232 数据是有一位起始位和一位停止位的 10 位字。起始位和停止位的数目不可编辑。

Start Bit	8 Data Bits	Parity=None	Stop Bit
-----------	-------------	-------------	----------

- 波特率：4800/ 9600/ 19200/ 38400/ 57600/ 115200
- 数据位：8
- 停止位：1
- 校验：(none/even/odd)

EVEN：偶校验

ODD：奇校验

NONE：无校验

- 握手协议：(NONE,CTS/RTS,XON/XOFF)

CTS/RTS:硬件握手

XON/XOFF:软件握手

None:无



RS-232 插头引脚

引脚号	描述
1	无连接
2	TXD, 传输数据
3	RXD, 接收数据
4	无连接
5	GND, 接地
6	无连接
7	CTS, 清除发送
8	RTS, 准备发送
9	无连接

3.1.10 查看仪器信息(Info)

仪器用户信息包含仪器型号、分位版本号和仪器序列号。

操作步骤

- 按下 **Menu** 键。
MENU SELECT
Config System
- 按 **◀▶** 选择 System,按 **Enter** 键。
SYSTEM MENU
Initialize Buzzer AlarmSet▶
- 按 **◀▶** 选择 Info, 按 **Enter** 键。
SYSTEM MENU
IT5102 Ver:1.00-1.00
- 按 **▽** 键
SYSTEM MENU
SN:602080010696720003
- 按 **Esc** 退出菜单设置。

3.2 比较功能

IT5102 系列内阻测试仪的比较功能分为绝对比较和相对比较, 绝对比较允许用户设置电压和电阻的上下限, 仪器根据测量值判断其是否在预设范围内, 若不在预设范围内, 则发出报警信号, 报警信号分为 VFD 信息提示+声音提示或仅 VFD 信息提示, 详见报警设置 (AlarmSet) 章节。

相对比较允许客户设置电压和电阻的相对百分比, 例设置 30%, 若某个通道的测量值低于所有通道的平均值的 30%, 则报警。比较功能的菜单如下, 操作详见 3.5 节测量实例。

IT5101 系列内阻测试仪在进行比较运算时, 电压及内阻值设置范围中, 任意一个条件不满足则报警。

Absolute	绝对比较	
	State:Off	
	State:On	
		VolHigh=60.0V
		VolLow=0.0V
		ResHigh=2000.0Ω
		ResLow=0.0Ω
Relative	相对比较	
	State:Off	
	State:On	
		Vol=50.0%(V)
		Res=20.0%(mR)

3.3 计算功能

IT5102 系列内阻测试仪提供计算功能, 此功能可应用于仪器校准或是将测试数据

线性放大。若当前测量电压为 V ，则通过此功能线性放大后的值为 $M(v)*V+B(v)$ ，其中 $M(v)$ 和 $B(v)$ 为设定的值。电阻值线性放大后为 $M(r)*R+B(r)$ 。其中 M 和 B 的设置范围分别为：

$M(v)$ 和 $M(r)$: 0~100; $B(v)$: 0~100V; $B(r)$: 0~100Ω

设置放大系数及偏移量的操作步骤如下：

操作步骤

1. 按下 **MX+B** 键。
MXB SETUP
2. 按 **Enter** 键。
MXB(R) SETUP
State: Off
3. 按 Δ 键选择 On, 按 **Enter** 键。
MXB(R) SETUP
M(r)=1.000 ▾
4. 按数字键设置电阻放大系数 $M(r)$ ，按 **Enter** 键。
MXB(R) SETUP
 Δ B(r)=0.000Ω
5. 按数字键设置偏移量 $B(r)$ ，按 **Enter** 键。
MXB SETUP
Mxb(r) Mxb(v)
6. 按 **◀▶** 选择 Mxb(v)，按 **Enter** 键。
MXB(V) SETUP
State: Off
7. 按 Δ 键选择 On, 按 **Enter** 键。
MXB(V) SETUP
M(v)=1.000 ▾
8. 按数字键设置电压放大系数 $M(v)$ ，按 **Enter** 键。
MXB(V) SETUP
 Δ B(v)=0.000V
9. 按数字键设置偏移量 $B(v)$ ，按 **Enter** 键。
MXB SETUP
Mxb(r) Mxb(v)
10. 按 **Esc** 退出。

3.4 离线测量与在线测量

IT5102 系列内阻测试仪除支持离线测量内阻外，还支持在线测量。在线测量允许客户在电池带载情况下测量其电池内阻。

在线测量操作：

连接好电池回路，将需要测试的电池片连接于内阻测试仪某通道按 **Online** 键，此

时按键灯点亮，VFD 显示的电压和内阻即为在线所测电压和内阻。

3.5 操作实例

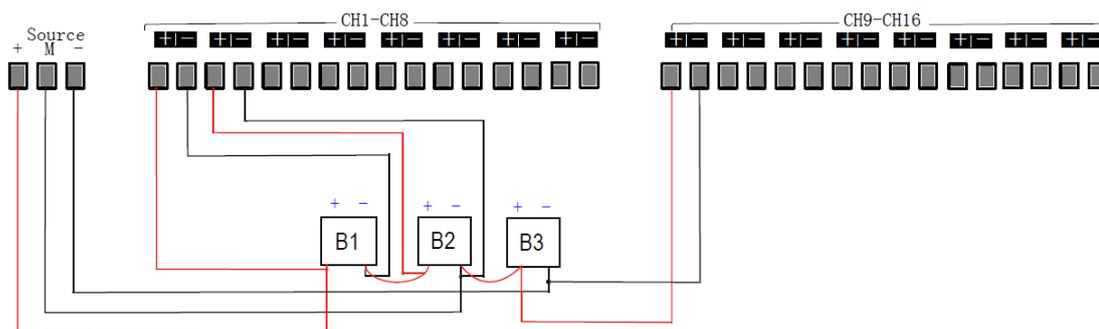
下面以一个操作实例来让您快速了解到内阻测试仪的相关操作。选择 IT5102 机型为例。

实例：

待测物	一个电池串，由 3 个电池片组成，分别为 B1,B2, B3。 电池片的规格电压均为 13V。
测量仪器	IT5102 内阻测试仪
通道接线	Battery 1 接 CH1，Battery 2 接 CH2，Battery 3 接 CH10
数据比较	测试电池片的电压在 12V 以上判定为充满，电池片的内阻在 30mΩ~40mΩ 之间判定为合格。
数据计算	将电压线性放大至 $0.99*V+0.03$ ，内阻不变化。

3.5.1 如何接线

按如下示意图将 B1、B2、B3 分别接至内阻仪后面板上的通道接口。



接线说明：

- Source 线接入时，正极和负极连接电池串的首尾两端，M 连接到 CH1~CH8 通道中最后一个通道电池的负极。
- 在线测试时，需要保证 1~8 通道和 9~16 通道中至少接入一个电池。
- 在连接多个通道时，请尽量将测量通道平均分配到 CH1-CH8 和 CH9-CH16。并且必须保证 CH1~CH8 通道和 CH9~CH16 通道中至少接入一节电池。

3.5.2 如何切换通道

按 Power 键开机，仪器会自动扫描当前通道，如果一切正常，仪器会检测到三个通道：CH1、CH2 和 CH10，可以按 Δ 或 ∇ 或选动旋钮切换通道查看测量数据。

3.5.3 如何进行数据比较

设置数据比较范围：

操作步骤

1. 按下 **Comp** 键。

COMPARE STATE
Absolute Relative(Loop)

- 按 **Enter** 键。

ABSOLUTE SETUP
State:On

- 按 **△** 键选择 On,按 **Enter** 键。

ABSOLUTE SETUP
VoltHigh=60.0V

- 按数字键 1 和 3 将电压上限设置为 13V, 按 **Enter** 键。

ABSOLUTE SETUP
VolLow=0.0V

- 按数字键 1 和 2 将电压下限设置为 12V, 按 **Enter** 键。

ABSOLUTE SETUP
ResHigh=2000.0mΩ

- 按数字键 4 和 0 将电阻上限设置为 40mΩ, 按 **Enter** 键。

ABSOLUTE SETUP
VolLow=0.0V

- 按数字键 3 和 0 将电阻下限设置为 30 mΩ, 按 **Enter** 键。

COMPARE STATE
Absolute Relative(Loop)

- 按 **Esc** 退出。

设置完数据比较范围, 若当前电压或电阻值任意一个不在此范围内, 则仪器 VFD 会提示 Alarm, 同时发出报警声音。

完成此测试之后, 将比较功能关闭, 操作如下:

- 按下 **Comp** 键。

COMPARE STATE
Absolute Relative(Loop)

- 按 **Enter** 键。

ABSOLUTE SETUP
State:On

- 按 **▽** 键选择 Off,按 **Enter** 键。

COMPARE STATE
Absolute Relative(Loop)

- 按 **Esc** 退出。

3.5.4 如何进行数据计算

数据计算操作如下:

- 按下 **MX+B** 键。

MXB SETUP
Mxb(r) Mxb(v)

2. 按  键。

MXB(R) SETUP
State: Off

3. 按  键选择 On, 按  键。

MXB(R) SETUP
M(r)=1.000 ▾

4. 按数字键 1 将电阻放大系数 M (r) 设置为 1, 按  键。

MXB(R) SETUP
Δ B(r)=0.000Ω

5. 按数字键 0 将偏移量 B (r) 设置为 0, 按  键。

MXB SETUP
Mxb(r) Mxb(v)

6. 按  选择 Mxb(v), 按  键。

MXB(V) SETUP
State: Off

7. 按  键选择 On, 按  键。

MXB(V) SETUP
M(v)=1.000 ▾

8. 按数字键将电压放大系数 M (v) 设置为 0.99, 按  键。

MXB(V) SETUP
Δ B(v)=0.000V

9. 按数字键将偏移量 B(v) 设置为 0.03V, 按  键。

MXB SETUP
Mxb(r) Mxb(v)

10. 按  退出。

若当前测试电压和内阻分别为 0.035mΩ 和 12.7V, 则通过线性放大后的测试值为 0.035mΩ 和 12.603V。

第四章 通讯连接

IT5100 内阻测试仪也可以配套相关软件来实现数据记录、参数配置和分析功能，本章介绍内阻测试仪通讯接口和配套软件连接方法。

4.1 RS232 接口

内阻测试仪后面板有一个 DB-9 公头 9 芯接口，在与计算机连接时，使用两头都为 COM 口（DB-9）的电缆进行连接；激活连接，需要当前仪器的通讯参数和计算机中相应的配置设置一致。RS232 接口上可以使用所有的 SCPI 命令来编程。

RS232 数据格式

RS232 数据是包含起始位、奇偶校验位、停止位和 8 位数据位。起始位固定为 1 位，停止位为 1 到 2 位可选。

波特率

使用操作指令配置时可以让用户选择一个存储在非易失性存储器中的波特率：
4800/9600/19200/38400/57600/115200

RS232 连接

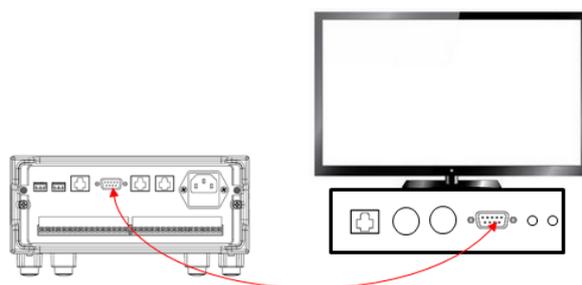
用一根有 DB-9 接口的 RS232 电缆，RS232 串口能与控制器的串口连接（例如 PC 机）。不要用空调制调解电缆。下表显示了插头的引脚。



RS232 插头引脚

引脚号	描述
1	无连接
2	TXD, 传输数据
3	RXD, 接收数据
4	无连接
5	GND, 接地
6	无连接
7	无连接
8	无连接
9	无连接

使用两头都是 RS232 接头的串口直连线（一头为公头，一头为母头）或是 USB 转多串口的通讯线。连接 PC 机示意图如下：



RS232 故障解决:

如果 RS232 连接有问题, 检查以下方面:

1. 电脑和内阻测试仪必须配置相同的波特率, 奇偶校验位, 数据位和流控制选项。注意内阻测试仪配置成一个起始位一个停止位。
2. 就如 RS232 连接器中描述的一样, 必须使用正确的接口电缆或适配器。注意即使电缆有合适的插头, 内部布线也可能不对。
3. 接口电缆必须连接到计算机上正确的串口(COM1, COM2 等)。

通讯设置

在进行通讯操作以前, 您应该首先使内阻测试仪与 PC 的下列参数相匹配。

波特率: 9600(4800、9600、19200、38400、57600、115200)。您可以通过指令进行设置, 设置通讯波特率。

数据位: 8

停止位: 1

校验: (none,even,odd)

- EVEN: 偶校验
- ODD: 奇校验
- NONE: 无校验

本机地址: (0~31, 出厂设定值为 0)

Start Bit	8 Data Bits	Parity=None	Stop Bit
-----------	-------------	-------------	----------

1. 按下  键。
MENU SELECT
Config System
2. 按  选择 System, 按  键。
SYSTEM MENU
Initialize Buzzer AlarmSet 
3. 按  选择 Communication, 按  键。
COMMUNICATION
RS232 ETHERNET
4. 按  选择 RS232, 按  键。
RS232
9600,8,E,1,CTS/RTS
5. 按  或  选择通讯波特率, 一般选择 9600。
RS232
9600,8,E,1,CTS/RTS
6. 按 , 光标定位到奇偶校验位设定, 按  或  选择 NONE。
RS232
9600,8,N,1,CTS/RTS
7. 按  选择流控制设置, 按  或  选择 NONE。
RS232
9600,8,N,1,NONE
8. 按  键。

SYSTEM MENU
 Communication Info

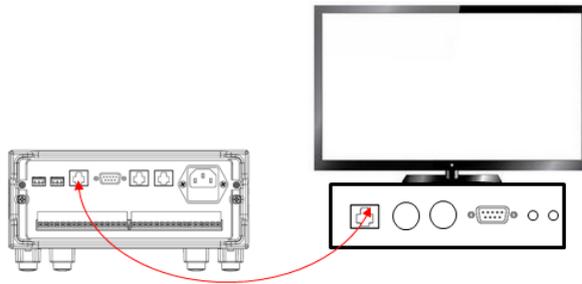
- 按  退出菜单设置。

4.2 网络通讯接口

用一根交叉网线通过内阻测试仪的 **Ethernet** 接口连接至计算机，或用一根直连网线连接到路由器(此时计算机也连接到路由器)，当需要使用 LAN 口进行通讯前，您需要使用设置内阻测试仪的网关地址 (**Gateway**)，IP 地址 (**IP**)，掩码地址 (**Mask**) 和端口 (**Socket Port**)。网关地址需要与 PC 的网关地址保持一致，IP 地址需要与 PC 的 IP 地址在同一网段。

通讯连接

使用直连的网线将仪器和电脑直接相连接，或使用普通交叉网线将仪器和电脑分别接入路由器。



通讯设置

- 按下  键。
 MENU SELECT
 Config System
- 按  选择 System, 按  键。
 SYSTEM MENU
 Initialize Buzzer AlarmSet 
- 按  选择 Communication, 按  键。
 COMMUNICATION
 RS232 ETHERNET
- 按  选择 ETHERNET, 按  键。
 ETHERNET
 Gateway=192.168.0.1
- 按数字键设置网关地址, 按  键。
 ETHERNET
 IP=192.168.0.211
- 按数字键设置网关地址, 按  键。
 ETHERNET
 Mask=255.255.255.0

7. 按数字键设置掩码地址，按 **Enter** 键。

ETHERNET
Sorket Port=6000

8. 按数字键设置端口号，按 **Enter** 键。

SYSTEM MENU
Communication Info

9. 按 **Esc** 退出菜单设置。

第五章 技术规格

本章将介绍 IT5102 系列内阻测试仪的额定电压、额定电流、额定功率等主要技术参数和内阻测试仪的使用及存储环境、温度。

5.1 主要技术参数

型号		IT5102/IT5102E	
测量范围			
电压值	量程	0~6V	0~60V
	分辨率	0.1 mV	1mV
	精度	±0.02%±0.02%FS)	
	温度系数	(±0.002%±0.002%FS)/°C	
电阻值	量程	200mΩ	2Ω
	分辨率	0.01mΩ	0.1mΩ
	精度	±0.5%±0.25%FS 在线, ±0.5%±0.05%FS 离线; (5%FS以上)	
	温度系数	(±0.05%±0.025%FS)/°C 在线, (±0.05%±0.005%FS)/°C 离线;	
规格			
输入端子阻抗	>1MΩ		
通道数	16CH(IT5102)/8CH(IT5102E)		
额定输入	DC60V		
工作温度	0°C~40°C 80%RH 以下 (没有结露)		
存储温度	-10°C~50°C 80%RH以下 (没有结露)		
开路端口电压	0.2Ω 约14V peak		
保险丝规格	AC100V~ AC120V:1.6AT AC220V~ AC240V:1.25AT		
尺寸	340*215*90 (mm) 不含凸起物		
重量	2KG		

注：当电池连接的工作回路快速变化的电流时可能会影响测量精度！

5.2 补充特性

建议校准频率：1 次/年

联系我们

感谢您购买 ITECH 产品，如果您对本产品有任何疑问，请根据以下步骤联系我们：

1. 访问艾德克斯网站 www.itechate.com。
2. 选择您最方便的联系方式后进一步咨询。