



AT510PRO 直流电阻测试仪

使用说明书

安全须知

 **警告**  **危险**: 当你发现有以下不正常情形发生,请立即终止操作并断开电源线。立刻与安柏科技销售部联系维修。否则将会引起火灾或对操作者有潜在的触电危险。

- 仪器操作异常。
- 操作中仪器产生反常噪音、异味、烟或闪光。
- 操作过程中, 仪器产生高温或电击。
- 电源线、电源开关或电源插座损坏。
- 杂质或液体流入仪器。

安全信息



警告 危险:

为避免可能的电击和人身安全，请遵循以下指南进行操作。

免责声明

用户在开始使用仪器前请仔细阅读以下安全信息，对于用户由于未遵守下列条款而造成的人身安全和财产损失，安柏科技将不承担任何责任。

仪器接地

为防止电击危险，请连接好电源地线

不可在爆炸性气体环境使用 仪器

不可在易燃易爆气体、蒸汽或多灰尘的环境使用仪器。在此类环境使用任何电子设备，都是对人身安全的冒险。

不可打开仪器外壳

非专业维护人员不可打开仪器外壳，以试图维修仪器。仪器在关机后一段时间内仍存在未释放干净的电荷，这可能对人身造成电击危险。

不要使用已经损坏的仪器

如果仪器已经损坏，其危险将不可预知。请断开电源线，不可再使用，也不要试图自行维修。

不要使用工作异常的仪器

如果仪器工作不正常，其危险不可预知，请断开电源线，不可再使用，也不要试图自行维修。

不要超出本说明书指定的方 式使用仪器

超出范围，仪器所提供的保护措施将失效。

声明:

!, \$, #, **安柏科技** 标志和文字是常州安柏科技有限公司已经或正在申请的商标。

AT510PRO 直流电阻测试仪

使用说明书

Operation Manual

简体中文版

Simplified Chinese

Jan, 2005

第一版 Rev1.0.0

@%

常州安柏科技有限公司

©2005 Applent Technologies, Inc.

有限担保和责任范围

常州安柏科技有限公司（以下简称 **Applent**）保证您购买的每一台 **AT510PRO** 在质量和计量上都是完全合格的。此项保证不包括保险丝以及因疏忽、误用、污染、意外或非正常状况使用造成的损坏。本项保证仅适用于原购买者，并且不可转让。

自发货之日起，**Applent** 提供玖拾（90）天保换和贰年免费保修，此保证也包括 **VFD** 或 **LCD**。玖拾天保换期内由于使用者操作不当引起的损坏，保换条款终止。贰年包修期内由于使用者操作不当而引起仪器损坏，维修费用由用户承担。贰年后直到仪表终生，**Applent** 将以收费方式提供维修。对于 **VFD** 或 **LCD** 的更换，其费用以当前成本价格收取。

如发现产品损坏，请和 **Applent** 取得联系以取得同意退回或更换的信息。之后请将此产品送销售商进行退换。请务必说明产品损坏原因，并且预付邮资和到目的地的保险费。对保修期内产品的维修或更换，**Applent** 将负责回邮的运输费用。对非保修产品的修理，**Applent** 将针对维修费用进行估价，在取得您的同意的前提下才进行维修，由维修所产生的一切费用将由用户承担，包括回邮的运输费用。

本项保证是 **Applent** 提供唯一保证，也是对您唯一的补偿，除此之外没有任何明示或暗示的保证（包括保证某一特殊目的的适应性），亦明确否认所有其他的保证。**Applent** 或其他代理商并没有任何口头或书面的表示，用以建立一项保证或以任何方式扩大本保证的范围。凡因对在规格范围外的任何原因而引起的特别、间接、附带或继起的损坏、损失（包括资料的损失），**Applent** 将一概不予负责。如果其中某条款与当地法规相抵触或由于某些司法不允许暗示性保证的排除或限制，以当地法规为主，因此该条款可能不适用于您。但该条款的裁定不影响其他条款的有效性和可执行性。

中华人民共和国
江苏省
常州安柏科技有限公司
二〇〇五年元月

目录

安全须知	3
安全信息	4
有限担保和责任范围	8
1 安装和设置向导	11
1.1 装箱清单	12
1.2 电源要求	12
1.3 保险丝的更换	13
1.4 操作环境	13
1.5 清洗	13
2 概述	14
2.1 引言	15
2.2 型号说明	15
2.3 主要规格	16
2.4 主要功能	16
3 开始	19
3.1 认识前面板	19
3.1.1 前面板描述	19
3.1.2 键区	21
3.1.3 VFD	24
3.2 后面板	25
3.3 仪器手柄	26
3.4 上电启动	26
3.4.1 开机	26
3.4.2 启动顺序: 启动 AT510PRO, 仪器将进行一系列自检过程:	27
3.4.3 开机默认值: 仪器成功完成自检过程后, 将载入开机默认值。	27
3.4.4 预热时间: 为了达到指定的准确度, 仪器需要预热至少 15 分钟。	27
3.5 开始测试	27
3.5.1 测试端的连接	27
3.5.2 选择测试电流	28
3.5.3 选择测试量程	29
3.5.4 选择采样速率	30

3.5.5 清零校准	30
3.5.6 温度补偿 (Relative 功能)	31
3.5.7 显示偏差值和温度值	31
3.5.8 键盘锁定	32
3.5.9 打开 30mV 开路电压钳位保护	32
3.5.10 调节显示器亮度	32
4 比较器	34
4.1 关闭比较器	34
4.2 比较档记录号选择	34
4.3 比较值设置	35
4.4 调节讯响音量和设置讯响	35
4.4.1 打开讯响 :	35
4.4.2 调节音量 :	36
4.4.3 设置讯响 :	36
4.5 比较器如何工作	36
5 处理机 (Handler) 接口	39
5.1 接线端子与信号	39
5.2 连接方式	42
5.3 周期表	44
A 规格	46
技术指标	46
一般规格	48
外形尺寸	50
B 型号比较	51

1 安装和设置向导



感谢您购买我公司的产品! 使用前请仔细阅读本章。

在本章您将了解到以下内容:

- 主要功能装箱清单
- 电源要求
- 保险丝更换
- 操作环境
- 清洗

1.1 装箱清单

正式使用仪器前请首先:

1. 检查产品的外观是否有破损、刮伤等不良现象;
2. 根据下表检查仪器附件是否有遗失;

表 1-1 仪器附件

名称	数量	备注
使用说明书	1 份	
电源线	1 根	220V/50Hz
保险丝	2 只	1A 慢熔
ATL501 开尔文测试电缆	1 组	四根
检定报告	1 份	
产品合格证	1 张	
质保证书	1 份	

如有破损或附件不足, 请立即与安柏科技销售部或销售商联系。

1.2 电源要求

AT510PRO 只能在以下电源条件使用:

电压: 198-252V AC

频率: 47.5-52.5Hz

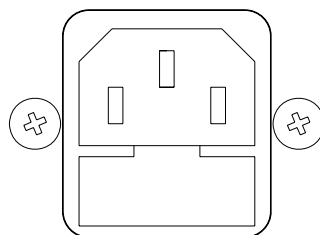
功率: 最大 15VA



警告: 为防止电击危险, 请连接好电源地线

如果用户更换了电源线, 请确保该电源线的地可靠连接。

1.3 保险丝的更换



~ Line: 47.5Hz - 52.5Hz
198VAC - 242VAC
10VA MAX

Fuse: 250V, 0.5AH
Slow Blow

图 1-1 后面板上的保险丝盒



注意: 请使用 250V,0.5A 慢熔 保险丝

1.4 操作环境

AT510PRO 必须在下列环境条件下使用:

温度: 0°C~55°C,

湿度: 在 40°C 小于 95%RH

1.5 清洗

为了防止电击危险, 在清洗前请将电源线拔下。
请使用干净布蘸少许清水进行外壳和面板进行清洗。
不可清洁仪器内部。



注意: 不能使用溶剂 (酒精或汽油等) 对仪器进行清洗。

2 概述



本章您将了解到以下内容:

- 引言
- 型号说明
- 主要规格
- 主要功能

2.1 引言

感谢您购买 AT510PRO 直流电阻测试仪。

AT510PRO 是一种高精度宽量程、采用高性能微处理器控制的电阻测试仪。它的量程范围为 $30\text{m}\Omega\sim 20\text{M}\Omega$, 可以测试 $1\mu\Omega\sim 20\text{M}\Omega$ 的电阻, 最大显示 30000 数。测试速度在 15 次/秒下, 依然可以保证 0.05% 的精度, 并且读数跳动可控制在 3 字以下。它独有的三种电流测试模式可以适应不同要求的测试。

仪器拥有专业分选功能, 具有 30 组存储数据, 多样分选讯响设置, 还可为配备 Handler 接口, 应用于自动分选系统完成全自动流水线测试。并可配备 RS232C 接口或 IEEE-488 接口, 用于远程控制和数据采集与分析。

计算机远程控制指令兼容 SCPI (Standard Command for Programmable Instrument 可编程仪器标准命令集), 高效完成远程控制和数据采集功能。

AT510PRO 可测量各种高、中、低值电阻器; 各种开关接触电阻; 接插件接触电阻; 继电器线包和触点电阻; 变压器、电感器、电机、偏转线圈绕线电阻; 导线电阻; 车、船、飞机的金属铆接电阻; 印制版线条和孔化电阻等。

2.2 型号说明

为了满足用户的需求, AT510 系列提供五个型号可供选择, 他们是:

型号	测量范围	准确度
增强型: AT510PRO	$1\mu\Omega\sim 20\text{M}\Omega$	0.05%
标准型: AT510	$1\mu\Omega\sim 3\text{M}\Omega$	0.05%
缩减型: AT510SE	$10\mu\Omega\sim 300\text{k}\Omega$	0.05%
经济型: AT510L	$1\mu\Omega\sim 30\text{k}\Omega$	0.1%
经济型: AT510M	$100\mu\Omega\sim 20\text{M}\Omega$	0.1%

约定:


在本说明书中介绍了所有版本的全集。

参见:

完整的版本比较详见附录 B。

2.3 主要规格

AT510PRO 技术规格, 包含了仪器的基本技术指标和仪器测试允许的范围。这些规格都是在仪器出厂时所能达到的。

参见:  完整的技术规格参见附录 A。

- 基本准确度: 0.05%
- 最大 30000 数显示位数
- 十量程自动或手动测试
提供 $1\mu\Omega \sim 20M\Omega$ 测试范围。
- 高速高精度测试
15次/秒的测试速度下, 仍可以保持0.05%的准确度, 最大读数30000数。
- 四端测试
- 提供快速大电流、快速小电流、小电流脉冲测试模式
不同的测试模式可适用于不同性质的被测件。
- 双显示
显示直读测试值的同时可显示绝对偏差 (ΔABS)、相对偏差 ($\Delta\%$) 和分选输出结果(GD/NG)。
- 温度测试功能 (附加功能)
可以通过外接 Pt 电阻进行温度测试。
- 多种触发方式
内部触发、外部触发和远程触发。

2.4 主要功能

- 高亮度, 超清晰四色 VFD 显示
显示窗口为 $98mm \times 58mm$, 多种参数同时显示, VFD 亮度可调。
- 校正功能:
全量程短路清零功能。
- 比较器 (分选) 功能:
内建有30档分选数据, 可对被测件进行GD/NG, HI/IN/LOW判断。
 - 比较器功能显示: 直接在 VFD 使用标志显示和 (或) 使用显示窗口 C 显示。
 - 比较器输出: 可通过选配 Handler 接口、RS232C 或 IEEE-488 接口输出更为详细的分选结果。
 - 讯响: 可设置所有比较器结果讯响开关。
- 讯响和显示可调
用户可以根据自己需要设置GD/NG讯响和调节显示亮度。
- 热电势补偿
小电流脉冲测试模式下, 对热电势进行补偿, 最小化热电势影响
- 键盘锁定功能。

- 可选接口功能:
 1. **Handler 接口**: 分选结果输出, 比较档选择输入, 触发信号输入, EOC 信号输出。
 2. **RS232C 接口**: 使用三线简易型串行接口。兼容 SCPI 指令集, ASCII 码传输, 完成所有仪器功能。
 3. **IEEE-488 接口**: 兼容 SCPI 指令集, 总线数据和命令使用 ASCII 码传输, 完成所有仪器功能。兼容 IEEE-488.1 和 IEEE-488.2。

3 开始

本章您将了解到以下内容:



- 认识前面板——包括按键、VFD 和测试端子的介绍。
- 后面板——介绍电源和接口信息。
- 仪器手柄——教您如何使用仪器手柄。
- 上电启动——包括上电自检过程、仪器缺省值和仪器预热时间。
- 显示信息——关于仪器启动和使用过程中将会碰到的提示信息。
- 开始测试——包括如何连接到测试端、仪器功能设置。

3.1 认识前面板

3.1.1 前面板描述

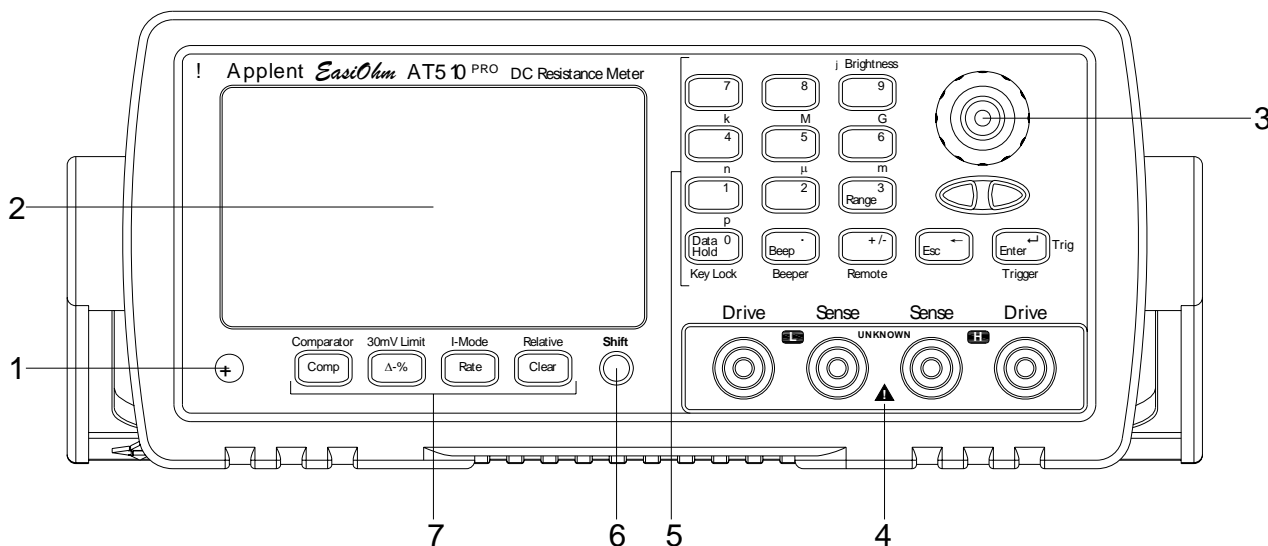


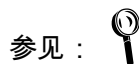
图 3-1 前面板

- 1 电源开关
按下: 开; 弹出: 关。



警告: 请勿快速的连续的开关仪器, 瞬间的冲击可能会缩短仪器寿命甚至损坏仪器。

2 显示窗



详细内容, 参见“VFD”一节。

3 旋钮

用于选择功能或输入数值。

4 输入端

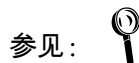
输入端用于连接四端开尔文夹。

H 高端

L 低端



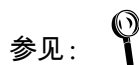
注意: 不要加直流电压或电流到测试端, 否则会损坏仪器。
测试电容前, 确保电容中的电荷已被完全放净。



详细内容请参见“测试端的连接”一节。

5 键区二

一组多功能按键。包括了主功能按键、第二功能键和数字键。



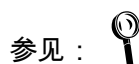
详细内容请参见“键区”一节。

6 SHIFT 键

从“第一功能键”状态切换到“第二功能键”。


7 键区一

一组双功能按键。包括了主功能键和第二功能键。



详细内容请参见“键区”一节。

3.1.2 键区

约定: 

在仪器面板上,
按键上的“黑色”字为主功能键;
按键上方的“橘黄色”字为第二功能键;
按键上的“蓝色”字为数字键。

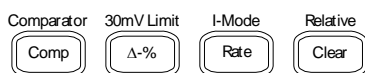


图 3-2 键区一

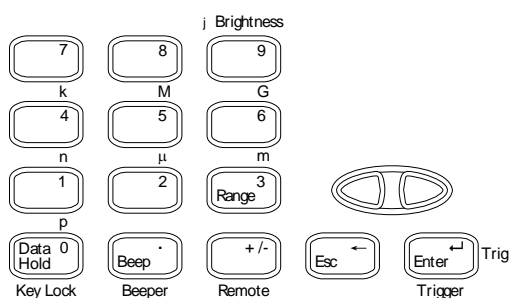



图 3-3 键区二

1. 主功能键

约定: 

按键上的“黑色”字为主功能键;
以下功能在显示屏上的 **Shift** 标识熄灭时选择。

Comp 比较器开关。

打开或关闭比较器功能。VFD 屏显 **COMP** 亮表示开。

Δ-Δ% 偏差显示。

可选项为: 绝对偏差 (Δ ABS), 相对偏差 ($\Delta\%$) 和比较器输出。

Rate 测试速度。

可选速度: 慢速 (Slow), 中速 (Medium), 快速 (Fast)。

Clear 短路清零校准。

Range 量程自动、手动切换选择。

屏显 **AUTO** 表示量程自动。

Data Hold 数据保持。

将当前测量结果保持在显示屏上, 不进行刷新。
屏显 **DH** 指示当前数据已被保持。


<>方向键 用于选择量程。
仅在量程手动后有效。

Esc 返回上一级。
仅在设置界面有效。

Enter 在设置界面用于确认选择。
仅在设置界面有效。

Trig 触发一次测试。
与 **Enter** 键复用, 仅在手动触发状态下有效。

2. 第二功能键 (Shift 上档功能)

约定: 

按键上方的“橘黄色”字为第二功能键;

以下功能在按下 **Shift** 键, 且屏幕上的 **Shift** 标识点亮时选择。

Comparator 比较器设置。

选择 30 组分选记录并为它们设置数据。

30mV Limit 测试端开路电压钳于 30mV。

I-Mode 电流模式选择。

可选高电流模式 (H-Cur)、低电流模式 (L-Cur) 和脉冲电流模式 (P-Cur)。

Relative 温度补偿。

当仪器配有测温探头测温, 屏显 **REL** 时表示打开, 仪器将对被测件进行温度补偿。

Brightness 调节 VFD 亮度。

p,n,μ,m,k,M 单位倍率。

在数据输入状态中, 为数值选择倍率。

Key Lock 键盘锁定。


Beeper 讯响设置。

设置各档讯响的音调。

Remote 远程控制设置。

Trigger 选择 RS232 或 GRIB 方式的远程控制。
 并为它们提供一些通讯设置。
 触发器设置。
 设置内部、外部、手动和远程触发。

3. 数字键区

约定: 

按键上的“蓝色”字为数字键。
 数字键区仅在数据输入状态有效。

完整的数字键区，包括键区二中的“蓝色”字按键、**Enter** 键和第二功能键中的 p,n,μ,m,k,M,G。

3.1.3 VFD

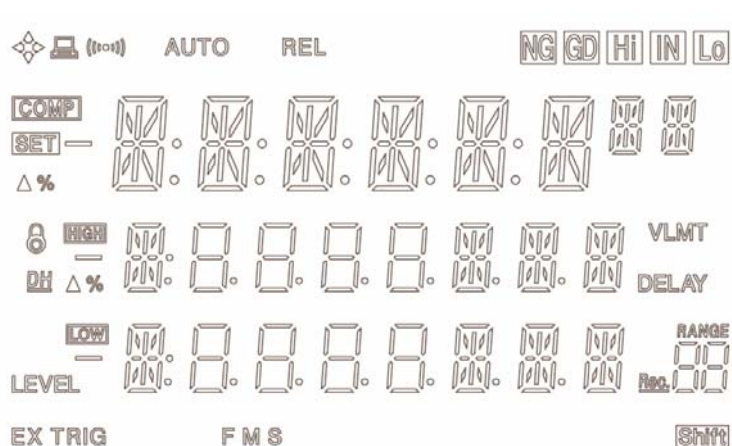


图 3-4 VFD

- ! 商标。
-  远程控制标志。
-  讯响打开标志。
- AUTO 量程自动标志。
- REL 温度补偿。
- NG 不合格。
- GD 合格。
- Hi 上超。
- IN 合格。
- Lo 下超。
- COMP 比较器打开。
- SET 比较器设置状态。
- HIGH 比较器上限值。
- LOW 比较器下限值。

	键盘锁定。
<u>DH</u>	数据保持。
LEVEL	测试电流模式。
EX	外部（触发）。
TRIG	（手动）触发标志。
FMS	速度：快、中、慢速。
VLMT	30mV 电平钳位标志。
DELAY	测量延时状态标志。



在测试状态指示当前量程号或在比较器设置中显示比较档号。

Shift

上档功能。

3.2 后面板

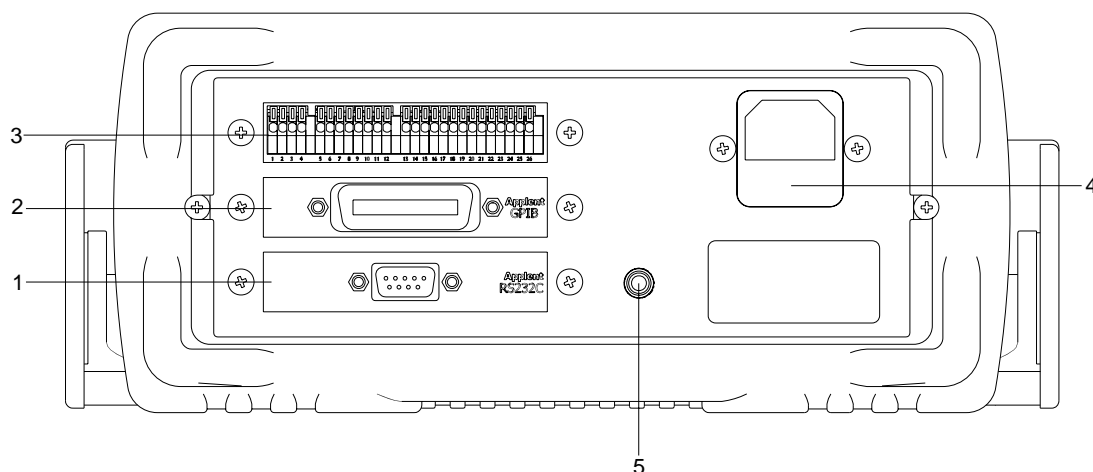
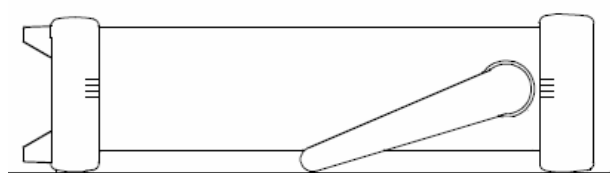


图 3-5 后面板

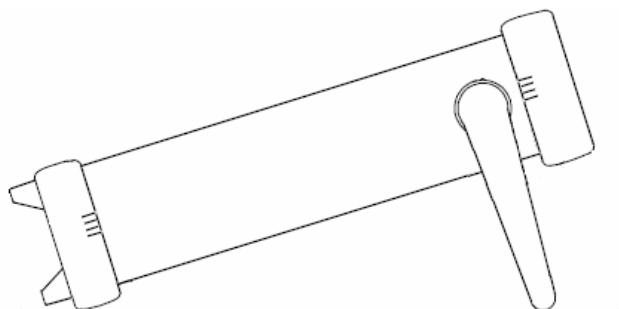
1. RS232C 接口。
使用直孔 DB-9 电缆。
2. GPIB (IEEE-488) 接口。
通道地址在 Remote 菜单中设置。使用屏蔽电缆。
3. Handler (处理机) 接口。
用于将比较器信号输出和外触发信号输入。
4. 电源插座及保险丝盒。
5. 仪器外壳地接线柱。

3.3 仪器手柄

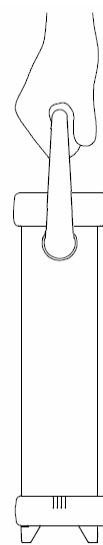
仪器手柄可以调节，双手同时握住手柄两侧，向两侧轻拉，然后旋转手柄。手柄可以调节到四个位置，如下图所示：



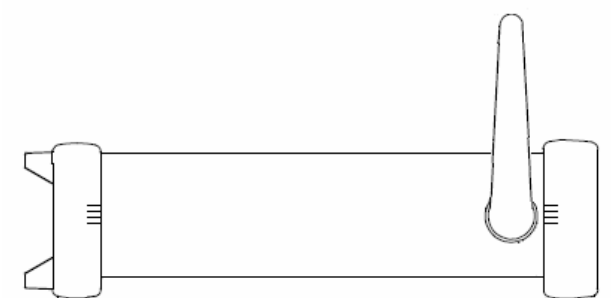
可视位置 1



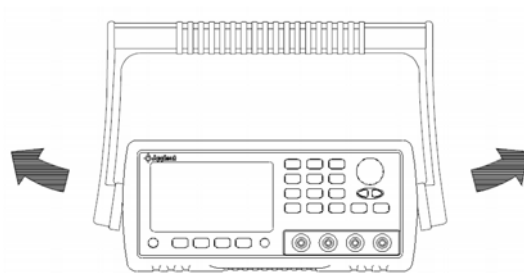
可视位置 2



手提位置



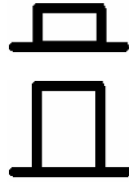
移除手柄位置。(向两侧拉，直到移除手柄。)



3.4 上电启动

3.4.1 开机

面板左下方标识“+”的按键为电源开关。



电源开。

电源关。

3.4.2 启动顺序：启动 AT510PRO，仪器将进行一系列自检过程：

- VFD 所有笔段全亮；
- 显示公司名称、型号及版本号；
- 仪器自检。

3.4.3 开机默认值：仪器成功完成自检过程后，将载入开机默认值。

开机默认值包括两部分，一部分是仪器固有值，还有就是用户上次设定值。

仪器固有值：

- 量程：自动
- 远程控制：关
- 键盘锁定：关
- 比较器：关
- 用户清零值：开
- 触发方式：内部。

用户上次设定值：

- 测试速度；
- 电流模式；
- 比较器记录号；
- 比较器设置值；
- 讯响设置。

3.4.4 预热时间：为了达到指定的准确度，仪器需要预热至少 15 分钟。

3.5 开始测试

3.5.1 测试端的连接

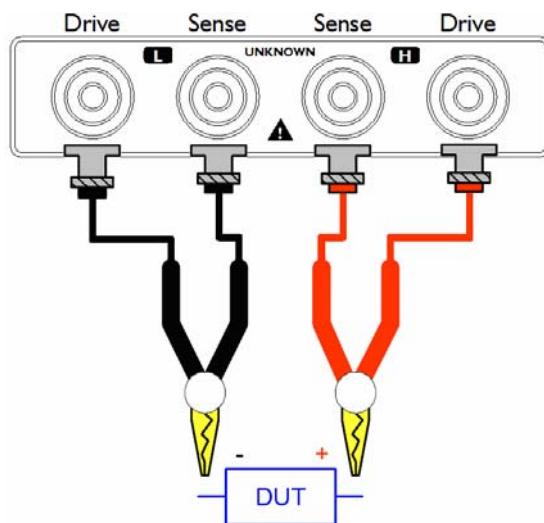
如果您使用随机附带的“开尔文”测试夹进行测试，请按照下列方法与仪器测试端相连接。

将有 **红色** 标识的测试电缆的 BNC 头旋入 H 中；

将有黑色标识的测试电缆的 BNC 头旋入 L 中。

红色电缆为测试端高端。

黑色电缆为测试端低端。



警告: 严禁将电流源、电压源直接接入测试端。储能元件请在放电后接入测试端。

3.5.2 选择测试电流

第二功能键 **I-Mode** 用来进行大电流模式—小电流模式—脉冲电流模式的测试电流模式间切换。在第三显示窗口显示当前测量模式。

有三个选项供选择:

H-CUR 大电流模式

L-CUR 小电流模式

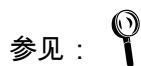
P-CUR 脉冲电流模式

细节:

大电流模式提供最大 670mA 电流: 具有速度快, 稳定性好, 精度高。适合于普通电阻的测量, 尤其适合绕线电阻、变压器内阻等带感性器件的内阻测量。

小电流模式提供最大 67mA 电流: 特点: 速度快, 测试电流小。适合于精度要求 0.1% 以下的低功耗电阻测试。适用于 PTC 电阻、NTC 电阻、以及接触电阻的测试。

脉冲电流模式测试电流小, 精度高, 抗热干扰, 超低功耗电阻测试。适合于精度要求 0.05% 以上的 PTC 电阻、NTC 电阻、Pt 电阻、Cu 电阻、以及接触电阻的测试。由于要校正去热电势, 因此此模式下测试速度相对其它模式低。



参见：详细电流模式参见“附录A”。

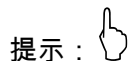
3.5.3 选择测试量程

量程自动状态下，AT510PRO 将通过下表自动选择最合适的量程进行测量。

表 3-1 量程号、量程及量程变动过程

量程号	量程	升范围	降范围
1	10mΩ		↑ 29mΩ
2	100mΩ		↑ 290mΩ
3	1Ω	30mΩ ↓	↑ 2.9Ω
4	10Ω	300mΩ ↓	↑ 29Ω
5	100Ω	3Ω ↓	↑ 290Ω
6	1kΩ	30Ω ↓	↑ 290Ω
7	10kΩ	300Ω ↓	↑ 2.9kΩ
8	100kΩ	3kΩ ↓	↑ 29kΩ
9	1MΩ	30kΩ ↓	↑ 290kΩ
10	10MΩ	300kΩ ↓	↑ 2.9MΩ
		3MΩ ↓	

用户可以通过 **Range** 按键手动设置需要的量程。



提示：

使用手动量程下可有效提高测试速度。
在自动量程下如果仪器未能合适地选择量程，请执行清零校准。
关于清零校准的操作请参见“清零校准”一节。

3.5.4 选择采样速率

完成一次采样是从测试产生 - 模数转换 - 运算 到显示测量结果和分选结果为止。这段时间称为采样时间。采样速率是指每秒能完成的采样次数。

AT510PRO 提供了三个速率供用户选择，您可以通过 **Rate** 键进行循环设置：

Fast: 快速

Medium: 中速

Slow: 慢速

参见：



关于采样速率的更多信息请参见“附录 A”。

3.5.5 清零校准

为了达到高精度测量，清零校准是必须的。

1. 按 **Clear** 键进入准备清零界面。在开始清零前请按以下方法短路测试夹。

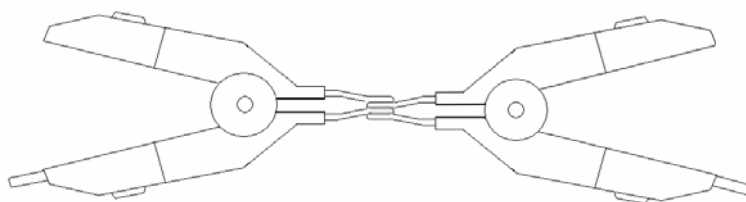


图 3-6 正确的测试端短路方法

以下示例是错误的！

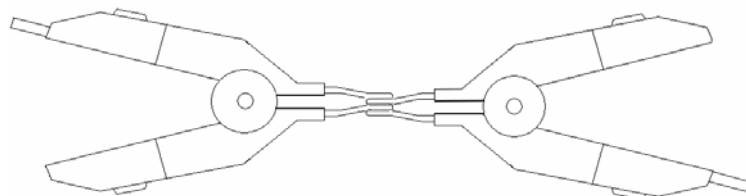


图 3-7 错误的测试端短路方法

2. 按 **Enter** 开始清零。仪器进行清零，在自动量程下，仪器将对当前电流模式下的所有量程进行清零。在手动模式下仪器仅对当前电流模式下的当前量程进行清零。

如果清零成功，清零数据将保存在非易失性存储器中。

3. 按 **Esc** 或清零完毕后仪器返回到测试状态。

3.5.6 温度补偿 (Relative 功能)

如果仪器配有测温探头，那么用户可以对被测件进行温度补偿。

按 **Shift** **Relative** 键可以开启/关闭温度补偿。在 VFD 上的 **REL** 标识消隐则表示关闭温度补偿。

补偿公式：

$$F2 = \frac{100 + \alpha \times (T - T_0)}{100} \times F1$$

T_0 — 参考温度 (取 20°C)

T — 当前测量温度

α — 参考温度下的温度系数

$F1$ — 未经补偿值

$F2$ — 经过温度补偿后的值

温度系数 α 的设定：按 **Shift** + **8** 键，输入密码“11111”，进入温度系数设定，如纯铜材料的 20°C 温度系数为 0.00393，即输入 0.393%。

3.5.7 显示偏差值和温度值

AT510PRO 除了在 VFD 上显示直读值外，还可在 VFD 第二显示行显示偏差值、分选结果和温度值。


按 **Δ Mode** 键，可选以下选项：

Δ 绝对偏差

$\Delta\%$ 相对偏差

High/In/Low 分选结果

TC 温度值

细节: 


绝对偏差 Δ_{ABS} = 直读值 - 标称值

相对偏差 $\Delta = \frac{\text{直读值} - \text{标称值}}{\text{标称值}} \cdot 100$

例: 标称值为 100 Ω , 直读值为 90 Ω

绝对偏差 $\Delta_{ABS} = 90 - 100 = -10.000\Omega$

相对偏差 $\Delta = (90-100)/100 \cdot 100 = -10\%$


参见: 

关于标称值的设置参见“比较器”一节。

3.5.8 键盘锁定

按 **Shift** **Key Lock** 键可以锁定或解锁键盘。

键盘锁定后除了按 **Key Lock** 键外, 其它键无效。

 指示键盘已经被锁定。

3.5.9 打开 30mV 开路电压钳位保护

在测试接触电阻 (<3k Ω) 时可以将开路电压钳制在 30mV 以下, 保护金属表面氧化膜不被击穿。*该功能为选配功能

按 **Shift** **30mV Limit** 打开或关闭 30mV 开路电压钳位保护。

屏显 *VLMT* 表示 30mV 钳位打开。

3.5.10 调节显示器亮度

按 **Shift** **Brightness** 键, 进行显示器亮度设置。第一显示显示“VFD-LT”, 第二窗口显示当前亮度。按左右键或调节旋钮, 可以改变亮度, 按 **Enter** 键设置并储存, 按 **Esc** 键取消设置, 返回测试状态。

亮度由 0 (暗) 到 7 (亮) 分成 8 极。

4 比较器



本章您将了解到以下内容:

- 关闭比较器。
- 比较档记录号设置。
- 输入比较值——包括比较档标称值（参考值）、极限值。
- 设置比较器讯响——包括如何打开讯响、讯响音量和状态设置。

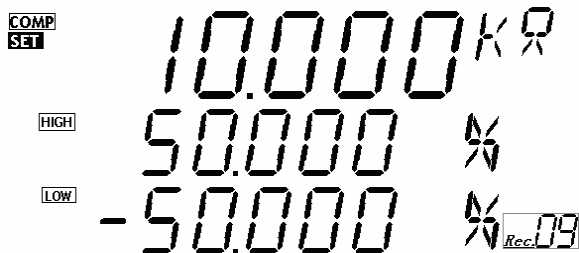
AT510PRO 内建有 30 组比较记录, 同时提供 GD、NG、HI、IN、LO 显示分选信息和讯响分选信息, 给您提供最大的产品质量控制。

4.1 关闭比较器

AT510PRO 开机默认比较器是关闭的, 您可以按 **Comp** 键将其打开。

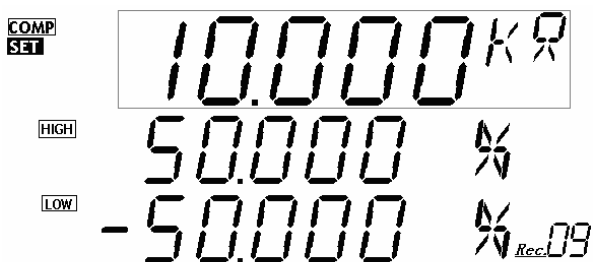
关闭比较器后, 仪器分选系统将不再工作, 同时与 **Handler** 接口中有关比较器输出的信号也将关闭。

4.2 比较档记录号选择




1. 按 **Shift** **Comparator** 进入比较器设置。
2. 右下角显示为记录号且记录号 **Rec.09** 闪烁, 表示准备设置记录号。
3. 按 **←** **→** 或旋钮调节记录号。共 1~30 个记录号供您选择。
4. 选择好记录号, 您可以:
 - a) 按 **Enter** 进入比较值设置界面输入标称值和极限值。
 - b) 或按 **Esc** 退出比较器设置, 档号自动保存并用于以后的运算。

4.3 比较值设置



1. 按 **Shift** **Comparator** 进入比较器设置。
2. 按上一节方法设置号记录号后按 **Enter** 进入比较值输入界面。当前值闪烁。
3. 按 **<** **>** 或旋钮可以选择第一行标称值、第二行上极限百分比值 (**HIGH**) 和第三行下极限百分比值 (**LOW**)。
4. 按数字键或 **Enter** 键输入您希望的值。
5. 按 **Enter** 键或 **Shift** **单位倍率** 完成当前值输入。
6. 重复步骤 3~5, 完成其它值的输入。
7. 按 **ESC** 键设置结束, 并返回测试状态。

提示: 

使用技巧: 在当前值闪烁时, 您可以不必按 **Enter** 键进入输入行, 而直接按数字键进行输入。


注意: 在数字输入行, 按 **Enter** 键表示单位倍率为 1。

例如: 10**Enter** 输入值为 10Ω。

4.4 调节讯响音量和设置讯响

4.4.1 打开讯响:

按 **Beep** 键可以打开或关闭讯响。

 指示讯响打开。

4.4.2 调节音量 :

1. 按 **Shift** **Beeper** 键进入讯响设置界面。
2. 第一显示行闪烁显示“BEEP-V”，第二显示行显示当前讯响音量（HIGH 或 LOW）
3. 按 **Enter** 键进入音量设置，按左右键或调节旋钮可以设置音量大小。
有高(HIGH)/低(LOW)两种音量供您选择。
4. 按 **Esc** 键取消设置，并退至上级菜单。
5. 再按 **Esc** 键设置完毕，设定值被储存并退回测试状态。

4.4.3 设置讯响 :

1. 按 **Shift** **Beeper** 键进入讯响设置界面。
2. 第一行在闪烁显示“BEEP-V”时，按左右键或调节旋钮选择第一显示为“Beep-B”，第二显示行显示当前讯响状态（GD 或 NG）。
3. 按 **Enter** 键进入讯响设置。
您可以设置分选合格（GD）时讯响或不合格（NG）时讯响。
4. 按 **Esc** 键取消设置，并退至上级菜单。
5. 再按 **Esc** 键设置完毕，设定值被储存并退回测试状态。

4.5 比较器如何工作

比较器开启后，当前测量值分别和该记录下的上限值和下限值作比较。

$$\text{上极限值} = \text{标称值} + \frac{\text{标称值} \cdot \text{上极限百分比值}}{100}$$

$$\text{下极限值} = \text{标称值} - \frac{\text{标称值} \cdot \text{上极限百分比值}}{100}$$

分选流程:

下限值 < 当前值 < 上限值	产品合格	显示 GD 和 IN
当前值 ≤ 下限值	产品下超不合格	显示 NG 和 LO
当前值 ≥ 上限值	产品上超不合格	显示 NG 和 HI

5 处理机 (Handler) 接口



注: 处理机 (Handler) 接口为可选接口。

您将了解到以下内容:

- 接线端
- 如何连接和接口原理图
- 周期表

AT510PRO 为用户提供了功能强大的处理机接口, 该接口包括了分选输出、EOC (测试完成信号)、TRIG (外部触发启动)、比较档记录号输入等信号。通过此接口, 仪器可方便的与用户系统控制组件完成自动控制功能。

5.1 接线端子与信号

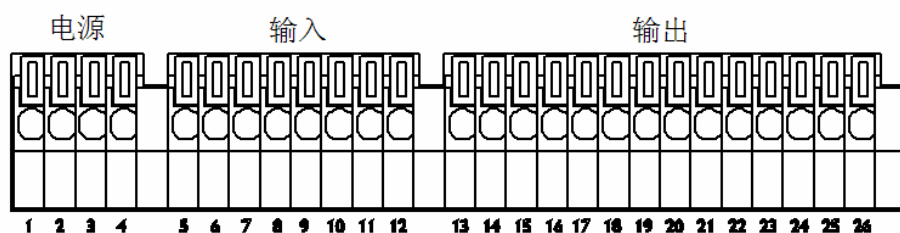


图 5-1 接线端子

■ 电源供给端

序号	端子名称	含义
1	NC	保留。
2	EXT.DC+5V	用户为接线端电路提供+5V 电源。 注: 接线端电源不是由仪器提供, 而是由用户提供。
3	GND	用户电源地。

4	NC	保留。
---	----	-----

■ 外部控制信号输入端

5	TRIG	测试触发端。
6	NC	保留。
7	NC	保留。
8	COMP.4	比较器记录档选择端。 可选档 1~30。
9	COMP.3	
10	COMP.2	
11	COMP.1	
12	COMP.0	

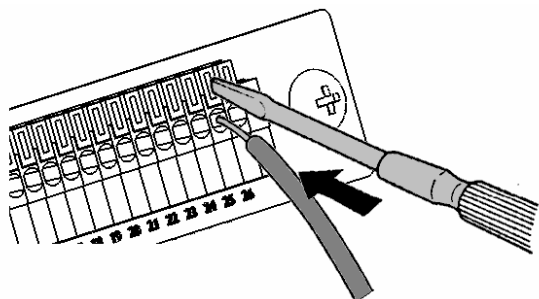
■ 比较器记录档选择表

COMP 4-0	记录号	COMP 4-0	记录号	COMP 4-0	记录号	COMP 4-0	记录号
11111	不改变	10111	7	01111	15	00111	23
11110	0	10110	8	01110	16	00110	24
11101	1	10101	9	01101	17	00101	25
11100	2	10100	10	01100	18	00100	26
11011	3	10011	11	01011	19	00011	27
11010	4	10010	12	01010	20	00010	28
11001	5	10001	13	01001	21	00001	29
11000	6	10000	14	01000	22	00000	不改变

■ 外部输出信号端

13	NC	保留。
14	NC	保留。
15	NC	保留。
16	NC	保留。
17	NC	保留。
18	NC	保留。
19	Lo	比较器下超（不合格）输出。
20	IN	比较器合格输出。
21	Hi	比较器上超（不合格）输出。
22	GD	比较器合格输出。
23	NG	比较器不合格输出。
24	NC	保留。
25	NC	保留。
26	EOC	测试完成信号（忙信号）。

5.2 连接方式



1. 使用一字改锥下压锁紧钮。
2. 按下锁紧钮后，插入电缆。
3. 释放锁紧钮，电缆将被锁紧。

插入或取下电缆，使用上述同样的步骤。

建议线径：单芯 $\phi 0.65\text{mm}$ (AWG #22)

多芯 0.32mm^2 (AWG #22)

线径极限: AWG #16-24.

剥线长度: 4~5mm

锁紧钮下压工具: 一字改锥 (轴径 $\phi 3$, 尖端宽 2.6mm)。

■ 电气参数

电源要求: +5~8VDC

输出信号: 内置上拉电阻的集电极输出。

光耦隔离。

低电平有效。

最大电压: 电源电压。

最大电流: 5~8VmA。

输入信号: 光电隔离。

低电平有效。

最大电流: 50mA

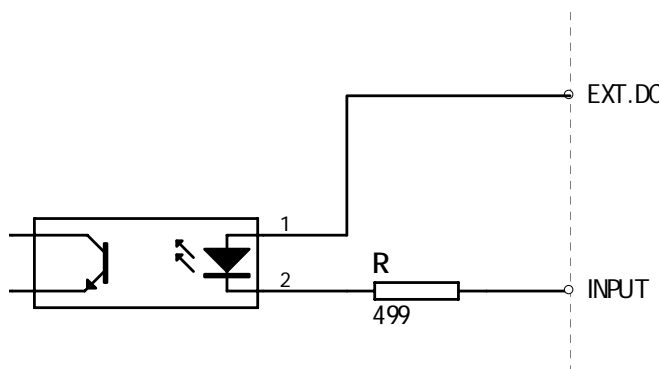


注意: 为了避免损坏接口, 电源电压勿超出电源要求。

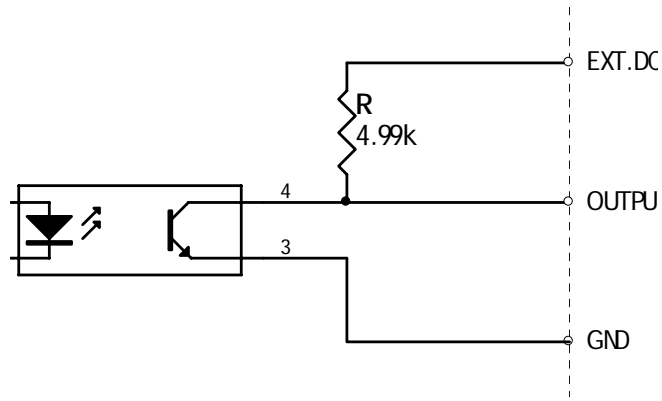
为了避免损坏接口, 请在仪器关闭后接线。

如果输出信号用户用于控制继电器, 继电器必须使用反向能量释放二极管。

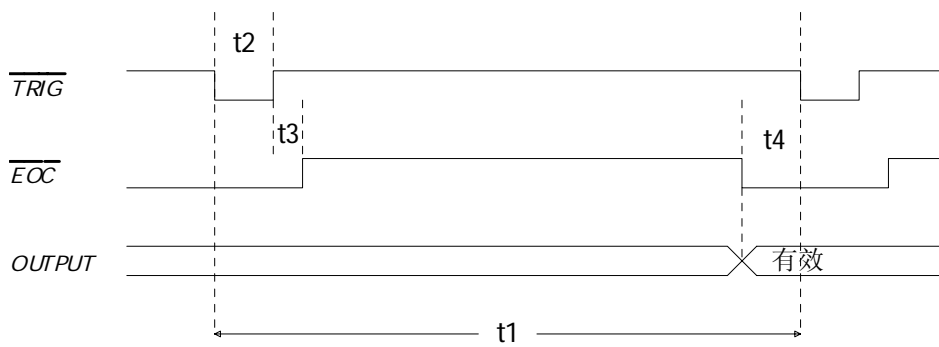
■ 输入端原理图



■ 输出端原理图



5.3 周期表



t1: 一次测量时间 快速: 66.7ms, 中速: 200ms, 慢速: 330ms

t2: 1 μ s

t3: 200 μ s

t4: 0 μ s

A 规格



附录 A 中您将了解到以下内容:

- 技术指标。
- 一般规格。
- 外形尺寸。

技术指标

下列数据在以下条件下测得:

温度条件: $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$

湿度条件: $\leq 80\% \text{ R.H.}$

零值调整: 测试前清零

预热时间: > 60 分钟

校准时间: 6 个月

(1) 大电流测试

采样速率: 快速: 约 60 次/秒

中速: 约 15 次/秒

慢速: 约 2 次/秒

测试电流准确度: 10%

量 程	最大显示值	分辨率	快 速	中速、慢速	测试电流	测试端开路电压
-----	-------	-----	-----	-------	------	---------

1	30mΩ	30.000mΩ	1μΩ	0.1%	0.1%±2 字	670mA	<1V
2	300mΩ	300.00mΩ	10μΩ	0.1%	0.05%±1 字	670mA	<1V
3	3Ω	3.0000Ω	100μΩ	0.1%	0.05%±1 字	67mA	<1V
4	30Ω	30.000Ω	1mΩ	0.1%	0.05%±1 字	6.7mA	<1V
5	300Ω	300.00Ω	10mΩ	0.1%	0.05%±1 字	670uA	<5V
6	3kΩ	3.000kΩ	100mΩ	0.1%	0.05%±1 字	670uA	<5V
7	30kΩ	30.000kΩ	1Ω	0.1%	0.05%±1 字	67uA	<5V
8	300kΩ	300.00kΩ	10Ω	0.1%	0.05%±1 字	6.7uA	<5V
9	3MΩ	3.0000MΩ	100Ω	0.1%	0.05%±1 字	0.67uA	<5V
10	20MΩ	20.000MΩ	1kΩ	0.1%±3 字	0.1%±2 字		<3V

(2) 小电流测试 (只适用于电阻 300mΩ ~3kΩ量程, 其它量程同大电流)

采样速率: 快速: 约 60 次/秒

中速: 约 15 次/秒

慢速: 约 2 次/秒

测试电流准确度: 10%

量 程	最大显示值	分辨率	快速、中速和慢速	测试电流	测试端开路电压	
2	300mΩ	300.00mΩ	10μΩ	0.1%±1 字	67mA	<1V
3	3Ω	3.0000Ω	100μΩ	0.1%±1 字	6.7mA	<1V
4	30Ω	30.000Ω	1mΩ	0.1%±1 字	670uA	<1V
5	300Ω	300.00Ω	10mΩ	0.1%±1 字	67uA	<1V
6	3kΩ	3.000kΩ	100mΩ	0.1%±1 字	67uA	<1V

(3) 脉冲电流测试 (只适用于电阻 $<300\Omega$, 其它量程使用大电流模式)

采样速率: 快速: 约 3 次/秒

中速: 约 2 次/秒

慢速: 约 1 次/秒

测试电流准确度: 10%

量 程	最大显示值	分辨率	快 速	中速、慢速	测试电流	测试端开路电压
1 30mΩ	30.000mΩ	1μΩ	0.1%±2 字	0.1%±2 字	670mA	<1V
2 300mΩ	300.00mΩ	10μΩ	0.05%±2 字	0.05%±2 字	67mA	<1V
3 3Ω	3.0000Ω	100μΩ	0.05%±2 字	0.05%±2 字	6.7mA	<1V
4 30Ω	30.000Ω	1mΩ	0.05%±2 字	0.05%±2 字	670uA	<1V
5 300Ω	300.00Ω	10mΩ	0.05%±2 字	0.05%±2 字	67uA	<1V

温度测量指标:

量程范围	-10℃ ~ 80℃	80℃ ~ 125℃
分辨率	0.1℃	
准确度	0.5℃	1℃

一般规格

屏幕: 四色真空荧光屏 (VFD) 显示, 荧屏尺寸 98mmx55mm。

显示参数: 直读、百分比误差和分选结果。

显示范围: 0.001mΩ ~ 20MΩ, 最小分辨率: 1μΩ。

最大读数: 30000

测试信号: 30mΩ~300kΩ量程恒流测试, 2MΩ~20MΩ量程恒压测试。

触发: 内部、外部和远程触发。

量程: 自动和手动。

清零: 短路清零。

比较器: 输出 NG-LO, GD-IN, NG-HI, 内建 30 组分选记录。

讯响: GD、NG、关设置和音量大小设置。

测试端: 4 端屏蔽 (包括 2 个检测端和 2 个驱动端) 和外屏蔽地端。

接口: 处理机 (Handler) 接口;

RS232 接口;

GPIB (IEEE488) 接口。

编程语言: SCPI

环境: 指标: 温度 15°C~35°C 湿度 <80% RH

操作: 温度 10°C~40°C 湿度 10~90% RH

储存: 温度 0°C~50°C 湿度 10~90% RH

电源: 198V ~ 252VAC 48.5Hz ~ 52.5Hz

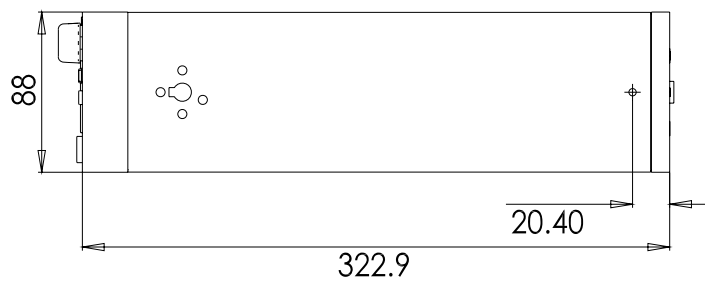
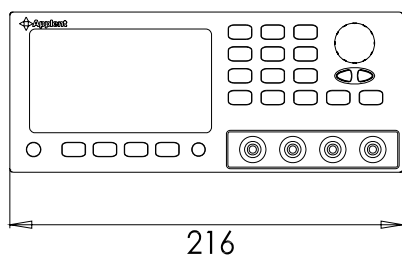
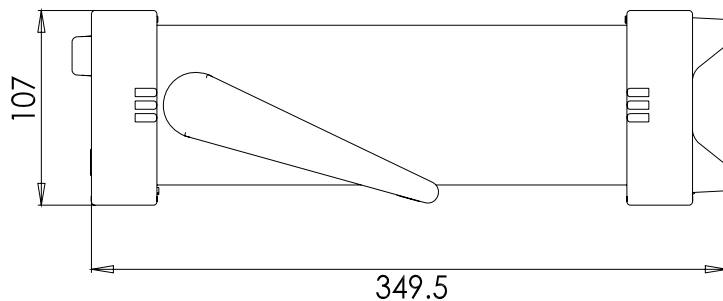
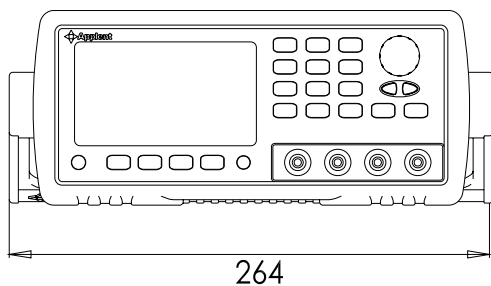
保险丝: 1A 慢熔

功率: 最大 15VA

重量: 约 3.5kg。

随机附件: 使用说明书, ATL501 四端开尔文电缆, 交流电源线, 检定报告, 质保证书。

外形尺寸



B 型号比较



附录 B 中您将了解: AT510PRO、AT510、AT510SE、AT510L 和 AT510M 的不同。

	AT510PRO	AT510	AT510SE	AT510L	AT510M
测量范围	1 $\mu\Omega$ - 20M Ω	1 $\mu\Omega$ - 3M Ω	10 $\mu\Omega$ - 300k Ω	1 $\mu\Omega$ - 30k Ω	100 $\mu\Omega$ - 20M Ω
准确度	30m Ω : 0.1% 20M Ω : 0.1% 其它: 0.05%	30m Ω : 0.1% 其它: 0.05%	0.05%	0.1%	0.1%
量程	十量程 30m Ω 至 20M Ω	九量程 30m Ω 至 3M Ω	七量程 300m Ω 至 300k Ω	七量程 30m Ω 至 30k Ω	八量程 3 Ω 至 20M Ω
触发方式	内部/手动/外部/远程		内部/手动	内部/手动	内部/手动
电流模式	大电流/小电流/脉冲电流			大电流	大电流
比较器记录档	30 组			1 组	1 组
温度测量	标配	选配			
30mV 钳制	选配				
接口	IEEE488(选件) RS232C(选件) HANDLER(选件)				
比较器	Hi/IN/Lo/GD/NG				
量程方式	自动/手动				

AT510Pro 使用说明书

显示	30000 数(4-2/3 位) VFD 显示
讯响	GD/NG/OFF、音量控制
清零	短路清零
测试端	四端测试

@%

-AT510PRO 使用说明书-

©2005 版权所有:常州安柏科技有限公司