



携手同心 惠及未来

产品使用说明书

OPERATION MANUAL



常州同惠电子股份有限公司  400-624-1118

地址：江苏省常州市新北区天山路3号 (213022)

电话：0519-85132222 传真：0519-85109972

[Http://www.tonghui.com.cn](http://www.tonghui.com.cn) Email: sales@tonghui.com.cn

TH2512/A 型 直流低电阻测试仪

TH2512/A DC Resistance Meter

V 1.0.0



目 录

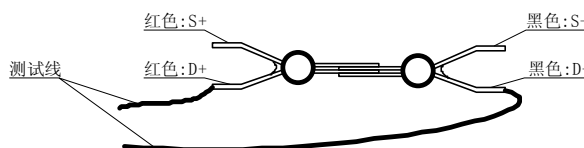
1.	测试中应注意的问题.....	2
2.	简介.....	3
3.	技术性能参数（SPECIFICATIONS）.....	4
4.	面板按键功能说明.....	5
5.	面板文字说明.....	6
6.	一般使用说明：.....	6
7.	分选使用说明.....	7
8.	接口信号说明（Handler）.....	9
9.	面板显示信息指示说明.....	10
10.	系统方块图.....	10
11.	校验.....	11
12.	远程控制功能.....	15
13.	成套.....	18
14.	保修.....	18

TH2512/A 使用说明书

1. 测试中应注意的问题

1. **开机预热：**仪器开机，测试前必须预热 10 分钟以上，以等待仪器内部线路电参数稳定后再进行测试。
2. **零点及清零：**当使用 $20\text{m}\Omega$ 和 $200\text{m}\Omega$ 两量程时，应首先清零再进行测试，而在其它量程一般不必清零。测试时，使用者可先选定量程，再把测试夹互夹，使 S+端与 S-端直接接触，D+端与 D-端直接接触，并保持良好接触，若仪器显示不为零时，请按前面板**清零**键，则清零 ON 指示灯亮，仪器清零。

由于仪器采用了四端测量法，所以使用者在清零时，一定要使仪器的 S+端与 S-端直接接触，D+端与 D-端直接接触。具体地说：使两个测试夹有引出测试线的两金属片直接接触，无引出测试线的两金属片直接接触。否则在 $20\text{m}\Omega$ 和 $200\text{m}\Omega$ 两量程时，由于仪器增益极高，仪器会显示一非常不稳定的底数。



图：短路夹法

3. **屏蔽端的使用：**仪器测试线上有一单独的非镀金夹子是本仪器的屏蔽端，当测试太低或太高的电阻时，测试结果可能出现跳动，此时就应使用屏蔽功能，使用者可把被测件置于一金属壳中，再把仪器的屏蔽端夹在此壳上，就可避免跳动。
一种较为方便的方法是，当测试数据跳动大时，使用者可用手握住屏蔽端夹子（应与金属部分接触），然后再握住测试线的接近测试夹部分（不应与测试夹金属部分接触），此时一般能避免跳动。**注意：**任一时间屏蔽端不应与机箱或测试夹接触。
4. **在 $20\text{m}\Omega$ 和 $200\text{m}\Omega$ 两量程时不要长时间开路：**在 $20\text{m}\Omega$ 和 $200\text{m}\Omega$ 两量程时，输出测试端电压被钳制在 0.8V ，如果测试端长时间开路，则当量程切换到高阻抗量程时，测试端开路时显示无法显示 UUUUU，而呈现数字乱跳现象。所以在 $20\text{m}\Omega$ 和 $200\text{m}\Omega$ 两量程时不要长时间开路。
5. **仪器所处的量程的识别：**本仪器有从 $20\text{m}\Omega$ 到 $2\text{M}\Omega$ 九个量程，用户要正确选择量程，必须先学会识别当前仪器所处的量程，其实这很简单，因为对于每一量程，仪器有固定的单位和小数点指示。用户只须用 20000 填满仪器的五个数码管，再依小数点和单位指示就可读出当前量程。例如，当前单位指示 $\text{m}\Omega$ ，小数点在第二位，则仪器处在 $20.000\text{m}\Omega$ 量程档，即此档最大能测试 $20.000\text{m}\Omega$ ，最小适宜测试 $2.000\text{m}\Omega$ 的电阻。
6. 仪器内部所有器件的校正参数都存储在 AT28C16EEPROM 集成电路内，所以仪器内许多集成电路及电子元器件用户不要随便更换，否则可能使与 AT28C16 内部存储参数不符，造成测量不正确。

2. 简介

TH2512/TH2512A 智能低电阻测试仪专用于测试各种电阻。TH2512 可测量从 $1\mu\Omega$ 到 $2M\Omega$ 范围之电阻，TH2512A 可测量从 $10\mu\Omega$ 到 $200k\Omega$ 范围之电阻。

本机另外附加分选功能。在分选状态时，可选择显示电阻值或百分比值，且可依设定值判断电阻值太大、太小或为良品。在机器后面板同时有分选接口，使能该接口启动信号，使仪器进行测量，测试结果同时由后面板该接口输出，通过此信号接口使本机可接于元件机械处理设备而从事自动测试。

另外，本机亦有 GPIB (IEEE-488) 接口，面板功能可完全由电脑控制，测试结果亦可通过 GPIB 送回电脑保存，做统计监视功能，或组成自动测试系统。

本机有如下特点：

- A. 电阻测试范围宽：TH2512： $20m\Omega \sim 2M\Omega$ 九个测试档 ($1\mu\Omega \sim 2M\Omega$)。
TH2512A： $200m\Omega \sim 200k\Omega$ 七个测试档 ($10\mu\Omega \sim 200k\Omega$)。
- B. 测试速度可变：慢速 2.5 次/秒 快速 10 次/秒。
- C. 高精度：基本精度： $\pm 0.05\% + 2$ 字
- D. 两种显示方式：电阻值或百分比值。
- E. 分选功能：LOW, PASS, HIGH, Handler 及讯响输出。
- F. IEEE488 接口功能。
- G. 面板按键清零功能。

3. 技术性能参数 (SPECIFICATIONS)

(18℃~28℃ RH≤75%)

量程	20 mΩ	200 mΩ	2 Ω	20 Ω	200 Ω	2 kΩ	20 kΩ	200 kΩ	2 MΩ	9-RANGE
精度	±0.1% +3	±0.05% +2		±0.05% +2					±0.2% +2	±%RDC+ 字
开路电压	< 1.0V				< 4V					DC
分辨率	1 μΩ	10 μΩ	100 μΩ	1 mΩ	10 mΩ	100 mΩ	1 Ω	10 Ω	100Ω	
温度系数	100ppm	50ppm		50ppm					误差	

注: TH2512 1 μΩ 到 2 MΩ

TH2512A 10 μΩ 到 200 kΩ

显示: 最大 19999 字, LED

触发: 连续/单次

测试: 4 端 (2 根电压检测端, 2 根电流驱动端)。

量程: 自动/手动

分选: 分选 ON/OFF

测量速度: 快速 10 次 / 秒, 慢速 2.5 次 / 秒

GPIB(IEEE488): 所有前面板的功能都可以远控。

Handler: START, PASS, HIGH, LOW, and EOT signals.

环境: 工作温度: 0~40℃, 存储温度: -40℃~+75℃。

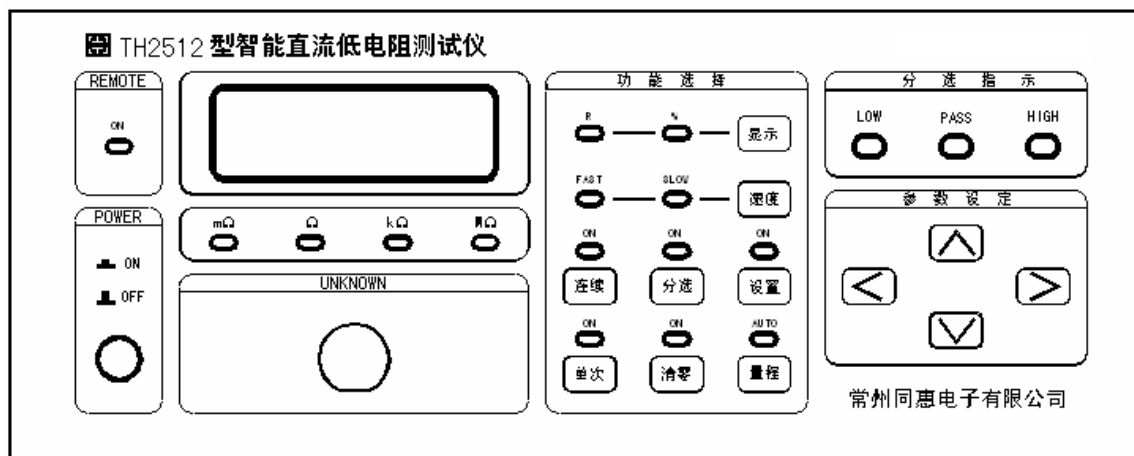
工作湿度: 0~85% R.H.。

电源: 220VAC, 50Hz.

重量: 4 kg

4. 面板按键功能说明

TH2512 共有十二个按键，按键功能如下所述：



TH2512/TH2512A 面板

1. **清零**：清零功能按键，按了此键会将面板显示之电阻值扣除归零（OFFSET 值），以后之测试值显示为扣除此 OFFSET 值，在清零 ON 时（LED 亮）显示将会有+/-号。
2. **>**：当在测量状态时，功能为量程向上一档选择键；当在设置状态时，功能为向右移一位。
3. **<**：当在测量状态时，功能为量程向下一档选择键；当在设置状态时，功能为向左移一位。
4. **▲**：当在设置状态时，功能为数据递增。（仅在设置状态有效）
5. **▼**：当在设置状态时，功能为数据递减。（仅在设置状态有效）
6. **连续**：内部触发选择键，一般用于电阻静态测试。
7. **单次**：外部触发测试选择，用于手动触发或外部与机械处理设备连接时的触发。
8. **分选**：分选功能选择键，如果 ON 时，分选功能有效。可显示百分比值，及比较输出。
9. **显示**：分选功能 ON 时，选择视窗显示电阻测量值或电阻误差百分比，（要显示百分比时，一定要在分选 ON 时）。

10. **设置**: 分选参数设置功能选择, ON 时可依次设置标称值(中心值)、负极限百分比偏差值、正极限百分比偏差值,用上、下、左、右键进行参数设定。
11. **量程**: 量程自动选择, AUTO (LED 亮) 时, 仪器自动选择量程。
12. **速度**: 测试速度选择键, 共有 2 个测试速度, 快速 (FAST) 及慢速 (SLOW), 每按一下换另外一种测试速度。

5. 面板文字说明

1. mΩ, Ω, kΩ, MΩ: 测试值显示单位, 分别为毫欧姆、欧姆、千欧姆、兆欧姆。
2. REMOTE: 远控接口 IEEE488 与电脑连接控制指示信号, 当亮时, 表示只接受电脑控制。
3. UNKNOWN: 被测端口待测电阻输入端子。
4. HIGH, PASS, LOW: 分选结果指示, 为上超差 (HIGH), 合格 (PASS) 或下超差 (LOW) 指示。
5. POWER ON/OFF: 电源 ON, OFF 开关。
6. R: 显示被测电阻值。
7. %: 显示百分比偏差值 (百分比偏差值 = $\frac{\text{显示电阻值} - \text{标称值}}{\text{标称值}} \times 100\%$)。
8. FAST: 快速测试 10 次/秒。
9. SLOW: 慢速测试 2.5 次/秒。
10. ON: 指示器亮时表示该功能起作用, 灭时则不起作用。
11. AUTO: 指示器亮时表示量程由仪器自动选择, AUTO 灭时量程锁定, 此时可加快测试速度, 此时用户可用 **>** **<** 按键手动选择所需的量程。

6. 一般使用说明:

当插上电源线, 开机后面板全亮约 2 秒, 且经过自我检测后, 本机会停留在如下状态:

*量程: AUTO 状态 (自动切换)。

*触发: 连续触发。

*显示: R (显示测试电阻值)。

*速度: SLOW (慢速测试档)

*分选: OFF

*设置: OFF

等机器出现以上状态后, 使用者便可任意测试电阻, 首先将电阻夹于测试端, 用 AUTO 量程自

动选择量程，或 $\boxed{<}$ ， $\boxed{>}$ 选择好适当量程即可测试。

使用者可使分选 ON，则显示可为百分比（%）值，用法参考分选使用说明。分选 ON 时，分选结果 PASS，仪器之蜂鸣器会响，蜂鸣器之好处是不必用眼睛只需听声音即可知产品好坏，适用于质量控制（QC）。

测试速度可有 2 种选择，慢速 2.5 次/秒，快速 5 次/秒，使用者可自由选择快速或慢速。

本机测试时 TH2512 共有九个量程，从 20mΩ 量程到 2MΩ 量程（TH2512A 型为七个量程），每 10 倍跳档，故使用者在测试时须用 $\boxed{<}$ ， $\boxed{>}$ 或量程 AUTO 选好测试量程，才能正确地测出电阻值，在测试中，如果面板显示“UUUU”表示测试值太大，须往上跳一档，如果还是一样，则又须往上跳一档，直到最高档为止，但一般在夹子放开时也是出现此符号。

如果触发方式置于 $\boxed{\text{单次}}$ 时，表示为手动测试或为外部触发输入，使用者可以每按此键则触发一次，或者由后面板 HANDLER 输入一低电位信号即可触发一次，其使用法如后接口使用法所述。

7. 分选使用说明

1. 分选功能说明

- a. 用户可使用本仪器的分选功能进行产品出厂的质量控制（QC），按下前面板的 $\boxed{\text{分选}}$ 键，此时分选 ON 灯亮，仪器进入分选状态。此时用户可按 $\boxed{\text{显示}}$ 键选择显示实测电阻值和百分比偏差值，其中百分比偏差值 = $\frac{\text{显示电阻值} - \text{标称值}}{\text{标称值}} \times 100\%$ ，当此百分比偏差值小于负极限时，仪器指示 LOW 亮，当大于正极限时，仪器指示 HIGH 亮，否则仪器指示 PASS 亮，PASS 时仪器的蜂鸣器会响，用户也可用后面板的讯响开关切断讯响。
- b. 按下 $\boxed{\text{分选}}$ 按键，则比较器 ON，此时量程将不能被改变，且显示为百分比值，如欲看测试值，只需按 $\boxed{\text{显示}}$ 键，选在 R 即可。如欲看或改变中心值，上下限值，按 $\boxed{\text{设置}}$ 键进入设置状态。
- c. 比较结果可由面板 HIGH，PASS，LOW 指示，亦可由蜂鸣器及 Handler 输出。
- d. 如欲退出分选状态，只须再按 $\boxed{\text{分选}}$ 键一次即可。
- e. Handler 只有在分选 ON 时才有输出。

2. 本节主要叙述如何设定标称值（中心值）及上下极限值，其方法如下所述：

- a. 用户先根据待测电阻值大小选好量程注，也可先拿一待测电阻夹于测试端，让仪器自动选至所需的量程，再锁定量程。
- b. 按下 $\boxed{\text{设置}}$ 键，此时仪器会显示-STD-约 0.5 秒，然后显示待设置的中心值，可用 $\boxed{<}$ 、 $\boxed{>}$ 、 $\boxed{\wedge}$ 、 $\boxed{\vee}$ 键操作调整，直到显示的中心值符合需要。再按下 $\boxed{\text{设置}}$ 键，仪器会显示-L0-约 0.5 秒，然后显示待设置的负极限百分比，用 $\boxed{<}$ 、 $\boxed{>}$ 、 $\boxed{\wedge}$ 、 $\boxed{\vee}$ 键操作调整，直至所需。再次按下 $\boxed{\text{设置}}$ 键，仪器会显示-HI-约 0.5 秒，然后显示待设置的正极限百分比，用 $\boxed{<}$ 、 $\boxed{>}$ 、 $\boxed{\wedge}$ 、 $\boxed{\vee}$ 键操作调整，直至所需。再按下 $\boxed{\text{设置}}$ 键，仪器会退出设置状态，结束设置。
- c. 此时，用户就可以根据所设置的值进行分选了。

注：1. 仪器所处的量程的识别：本仪器有从 $20\text{m}\Omega$ 到 $2\text{M}\Omega$ 九个量程，用户要正确选择量程，必须先学会识别当前仪器所处的量程，其实这很简单，因为对于每一量程，仪器有固定的单位和小数点指示。用户只须用 20000 填满仪器的五个数码管，再依小数点和单位指示就可读出当前量程。例如，当前单位指示 $\text{m}\Omega$ ，小数点在第二位，则仪器处在 $20.000\text{m}\Omega$ 量程档，即此档最大能测试 $20.000\text{m}\Omega$ ，最小适宜测试 $2.000\text{m}\Omega$ 的电阻。

2. 当用户选有 IEEE-488 接口时，设置菜单有所不同，请参阅**十一. 远程控制功能**

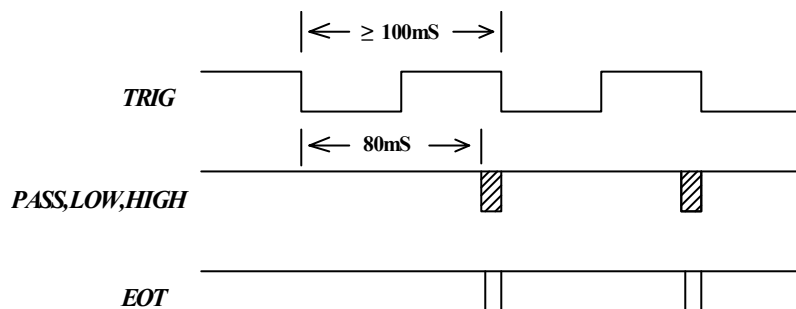
8. 接口信号说明（Handler）

Handler 接口信号为一个 D 型 9 PIN 的连接器选购配备，其输出信号如下表：

PIN	信号名称	叙述
1	LOW	下超差信号(小于下限)
2	HIGH	上超差信号(大于上限)
3	PASS	合格(良品)
4	EOT	电阻测试同步信号
5	EXT. TRIG	外部触发信号输入(低电位触发)
6	+5V (VCC)	+5V 电源
7	N. C.	不用
8	N. C.	不用
9	GND	接地端

表(二)Handler 接口信号

接口信号的时间分配如下：



快速时单次触发测试时序

Handler 接口定时图

触发信号（EXT. TRIG）为下降沿低电平触发，而 EOT 为高电平时为测试周期。

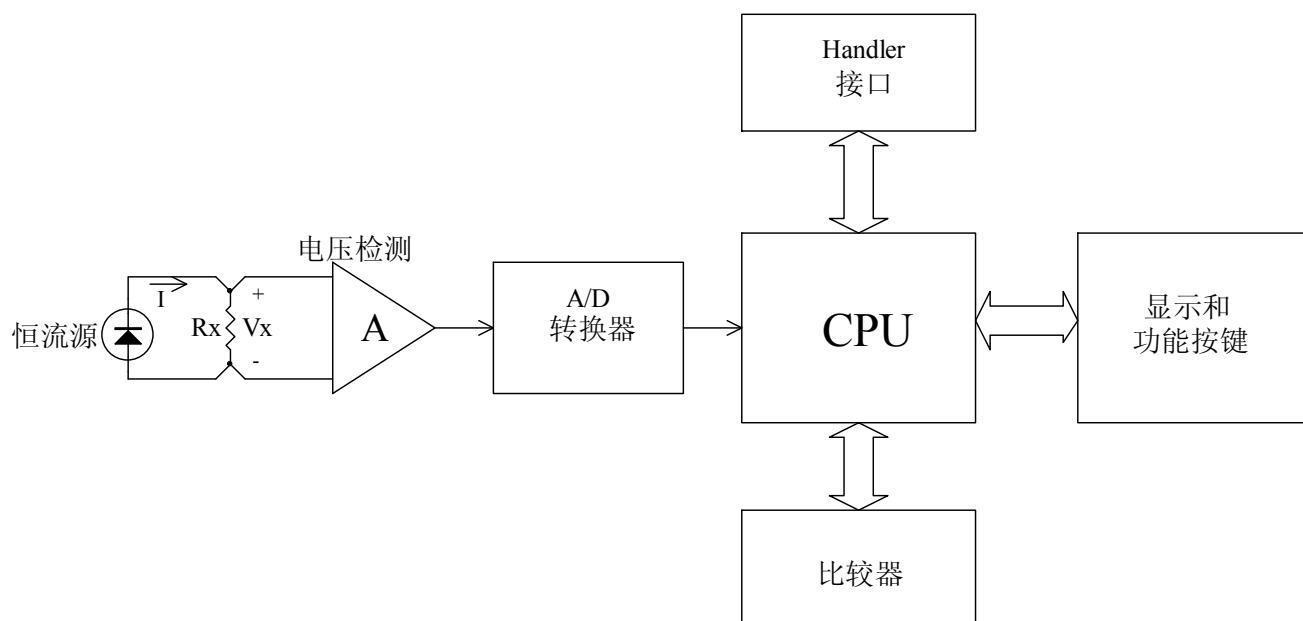
利用 Handler 接口信号可用于自动测试，而将测量元件自动判断检测。

9. 面板显示信息指示说明

当使用本机时，将会出现一些讯号，其意义如下：

- A. “UUUUU”：表示测试结果太大，或是夹子开路时指示。
- B. “2-BUF”：表示开始检查 RAM，若停须与本公司联系维修。
- C. “1-ADC”：表示开始检查 A/D Converter, 若停须与本公司联系维修。
- D. “C-LoN”：表示校正清零“00000”档“N”(N=1~9)损坏，须重新校正。
- E. “C-HiN”：表示校正高值“19000”档“N”(N=1~9)损坏，须重新校正。
- F. “ERROR”：校正输入错误，太大或太小皆会出现此符号。
- G. “th2512/th2512A”：仪器型号显示。
- H. “488Ad”：表示主设置菜单的设置 IEEE-488 地址选项。
- I. “PArA”：表示主设置菜单的设置分选参数选项。

10. 系统方块图



11. 校验

1) 开路电压测试:

使用设备: 3 位半万用表一只, 准确度 1%或更好。

测试步骤: (1) 将 TH2512/TH2512A 测试线分别夹万用表 DCV 输入两端。

(2) 将 TH2512/TH2512A 量程设定从 20m Ω 档, 再依顺序切换到 2M Ω 档, 依次记录各档万用表的 DCV 测值。

规格: 20m Ω , 200m Ω , 2 Ω , 20 Ω 档开路电压小于 1V。200 Ω , 2K Ω , 20k Ω , 200k Ω , 2M Ω 小于 5V。

2) 准确度校验步骤

使用设备: 标准电阻 10m $\Omega \pm 0.05\% 10\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 0.1W、100m Ω 、1 Ω 、10 Ω 、100 Ω 、1k Ω 、10k Ω 、100k Ω 、1M $\Omega \pm 0.01\% 10\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 0.1W。

校验步骤: (1) TH2512/TH2512A 开机执行自检并预热 10 分钟后, 将仪器设定在 20m Ω 档。

(2) TH2512/TH2512A 测试线接到仪器测试座, 将测试线互夹 (保证 S+与 S-直接接触, D+与 D-直接接触, 否则在 20m Ω 档会有底数不稳现象), 如果底数不是零, 请按下清零键, 作清零动作。

(3) 再将做完清零动作之测试夹夹 10m Ω 标准电阻, 记录仪器测试结果。

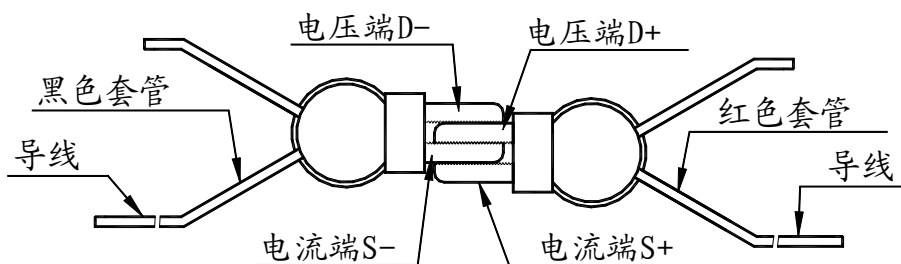
(4) 将量程由 20m Ω 切换到 200m Ω 档, 重做清零动作后, 测试 100m Ω 标准电阻, 并记录其值。

(5) 重复换档, 依次测试 1 Ω 、10 Ω 、1k Ω 、10k Ω 、100k Ω 、1M Ω 等标准电阻, 并记录其值。

标准电阻	容许测值范围	2512A 实测值	2512 实测值	误差%
10m Ω	9.989-10.011			
100m Ω	99.94-100.06			
1 Ω	0.9994-1.0006			
10 Ω	9.994-10.006			
100 Ω	99.94-100.06			
1k Ω	0.9994-1.0006			
10k Ω	9.994-10.006			
100k Ω	99.94-100.06			
1M Ω	0.9994-1.0006			

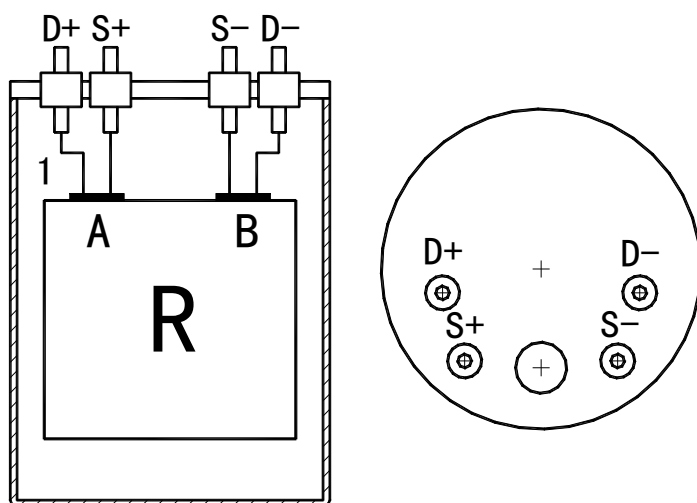
3) 仪器调零时应将测试夹短路。

短路时按照下图所示，将测试夹对夹。保证正确调零。

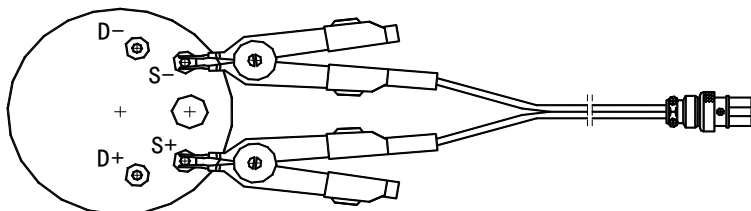


4) 四端电阻标准器的测试

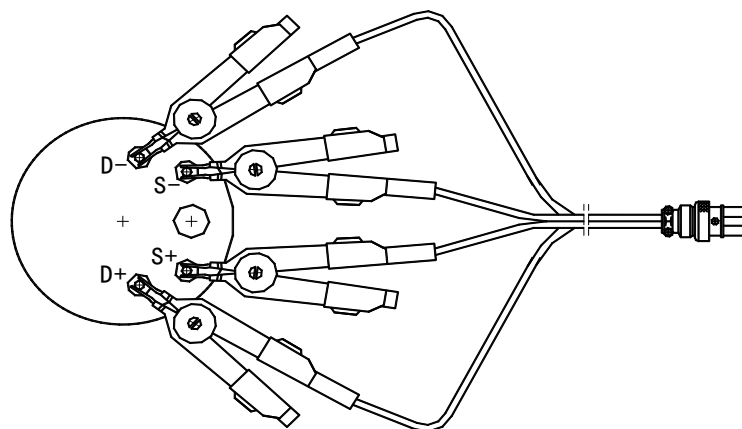
常用电阻标准器如下图所示，有四个测试端。D+和D-为电流激励端。S+和S-为电压采样端。电阻引线端A、B至测试端用导线相连。



错误的测试连接方法。如果采用下图的连接方法测试。测试结果包含了S+、S-端至A、B端的引线电阻。当被测标准电阻值很小时，将引入较大的误差。

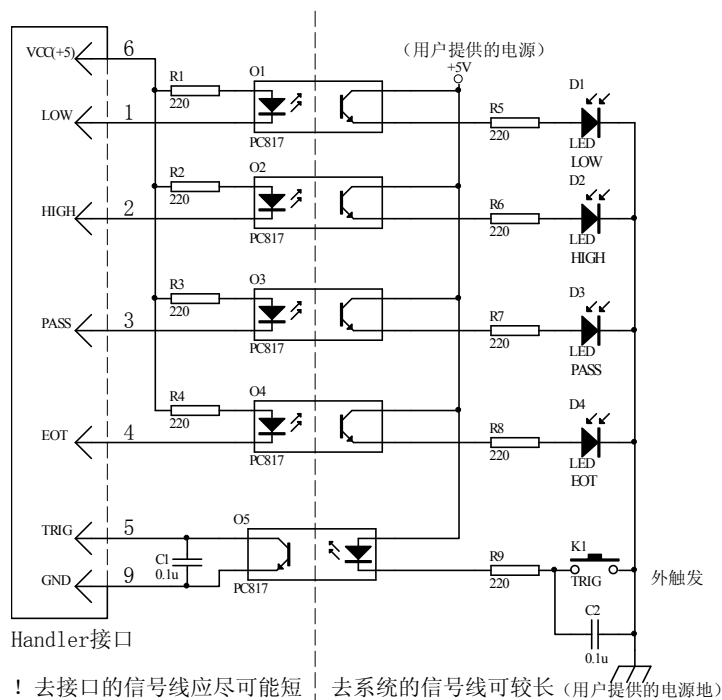


正确的连接方法如下图所示，采用四端分开的测试线，以便消除标准电阻引线的误差。



5) Handler 接口测试

为了确认 Handler 接口的功有能是否正常，我们建议您建立如下电路图之测试电路，帮助您在很短的时间内便可完成 Handler 功能测试。



TH2512/TH2512A Handler 接口功能模拟电路

将仪器 Handler 模拟电路接到仪器的 Handler 接口，并设定仪器的分选中心值及上、下限值，并启动分选，且主机设定在单次功能，则以后每触发模拟电路的外触发键。TH2512/TH2512A 主机将执行一次测试，并将结果直接显示在模拟电路的 LOW、PASS、HIGH、EOT 的 LED 上，由此可判定 Handler 接口功能是否正常。

12. 远程控制功能

A. 简介:

IEEE-488 接口使 TH2512/TH2512A 成为一完全的可程控仪器，接受 IEEE-488-1978 标准总线协议 (IEEE-488 BUS)。

通过 IEEE-488 接口，TH2512/TH2512A 可以组成到自动测试系统中。

B. 性能:

IEEE-488 接口几乎远程控制了仪器前面板的所有功能。

(查阅仪器相关命令设置)。它包括:

- 一个预置的简单设置命令。
- 完全讲者，受者握手联络 (SH1, AH1)。
- 所有本地控制/远程控制功能。
- TH2512/TH2512A 支持以下接口功能:

SH1、AH1、T5、L3、SR0、RL1、PP1、DC1、DT0、C0、E0。

C. 总线安装过程: (TO SETUP IEEE-488 BUS)

安装 TH2512/TH2512A 到 IEEE-488 总线，如下进行:

1. 设置仪器的 IEEE-488 地址: 在测试状态下，按键 **设置**，此时仪器会显示 PArA，表示主设置菜单的设置分选参数选项，按键 **△** 或 **▽**，使仪器显示 488Ad，表示主设置菜单的设置 IEEE-488 地址选项。按键 **设置**，此时仪器会显示 IEEE-488 地址，按键 **△** 或 **▽**，使仪器显示你所需的地址。按键 **设置**，使仪器显示 qUIt，表示主设置菜单的退出设置选项，按键 **设置**，退出设置
2. 关掉 TH2512/2512A 电源，把 IEEE-488 接口电缆插入后面板的 IEEE-488 接口插座。
3. 开机以后就可以使用仪器的 IEEE-488 接口功能了

D. 设备相关命令设置:

设备相关命令是 TH2512/TH2512A 远程的核心内容，它们启动 TH2512/TH2512A 何时、如何开始测试，并把数据送上总线、等等，设备相关命令如下表所示: (这些命令只能使用大写字母。)

RANGE COMMANDS: (量程命令)
R0:量程自动 (默认值)。
R1~R9: 量程 1~量程 9(TH2512:20mΩ 档~2MΩ 档, TH2512A:200Ω 档~200kΩ 档, 所以 TH2512A 不接受 R1 和 R9 命令)。
RF: 量程保持。
SET COMMANDS: (设置命令)
S0: 慢速 (默认值)。
S1: 快速。
S2: 分选 ON。
S3: 分选 OFF (默认值)。
S4: 显示电阻值 (默认值)。
S5: 显示百分比偏差值。
S6: 连续触发 (默认值)。
S7: 单次触发或外触发。
S8: 清零 ON。
S9: 清零 OFF (默认值)。
START COMMAND: (启动命令)
G: 启动 (触发)

表 A: 设备相关命令

设备相关命令是设备相关信息, 为使 TH2512/TH2512A 接收它们, 必须当 TH2512/TH2512A 在远程控制状态并被任命为听者时才可透过 IEEE-488 总线发送给它。

E. 本节解释设备相关命令

1. RN(量程命令)

量程命令复制了所有 TH2512/TH2512A 的量程。

R0 命令使量程自动, RF 命令使量程自动关闭 (保持量程)。与在前面板按 **量程** 键一样。

TH2512/TH2512A 的各量程可通过 R1~R9 命令选择至, 同时使量程保持。

当开机后或接收到任一设备清除命令 (*、DC、SDC), TH2512/TH2512A 还原为默认值: 量程自动。

2. SN(设置命令)

设置命令复制了前面板的所有测试条件, 如上表:

当开机或接收到任一设备清除命令 (*、DCL、SDC), TH2512/TH2512A 还原为默认值 S0、S3、S4、S6、S9。

G(启动命令)

唯一的一个字母命令, 送入此命令跟在本控状态按 **单次** 键一样。

3. 输出数据: (数据格式):

仪器消息格式如下:

格式: H=±dddddd uu

在此 H: string head (显示类型指示)。

If P: 显示%

R: 显示 R

dddddd: 测试数据。如下表:

uu: 单位。

量程	测试数据	超量程时输出电阻值
R1	R=**.*mO	R=999999mO
R2	R=***.*mO	R=999999mO
R3	R=*.***O	R=999999O
R4	R=**.*O	R=999999O
R5	R=***.*O	R=999999O
R6	R=*.***kO	R=999999kO
R7	R=**.*kO	R=999999kO
R8	R=***.*kO	R=999999kO
R9	R=*.***MO	R=999999MO

量程	测试数据	超量程时输出百分比值
R1	P=**.*%0%	P=999999%
R2	P=***.*%0%	P=999999%
R3	P=*.***%0%	P=999999%
R4	P=**.*%0%	P=999999%
R5	P=***.*%0%	P=999999%
R6	P=*.***%0%	P=999999%
R7	P=**.*%0%	P=999999%
R8	P=***.*%0%	P=999999%
R9	P=*.***%0%	P=999999%

13. 成套

仪器出厂时应具备以下几相内容：

- | | |
|----------------------|-----|
| 1. TH2512/TH2512A 仪器 | 1 台 |
| 2. 五端测试电缆 | 1 付 |
| 3. 三芯电源线 | 1 根 |
| 4. 保险丝 | 2 只 |
| 5. 使用说明书 | 1 份 |
| 6. 产品合格证 | 1 张 |
| 7. 保修卡 | 1 张 |
| 8. 测试报告 | 1 张 |

用户收到仪器后，开箱检查应核对上述内容，若发生遗缺，请立即与本公司或经营部门联系。

14. 保修

保修期：使用单位从本公司购买仪器者，自公司发运日期起计算，从经营部门购买者，自经营部门发运日期起计算，保修期十八个月。保修时应出具该仪器的保修卡。本公司对所有发外仪器实行终生维修的服务。

保修期内，由于使用者操作不当而损坏仪器者，维修费由用户承担。