

# TBTR1002 型交流电阻测量模块

文档版本：V1.0

文档时间：2022/9/5



- ◆ 交流电阻测量 0.2%精度，电压测量 0.02%精度，-20℃~65℃宽范围工作
- ◆ 电阻 10 $\mu\Omega$  到 4K $\Omega$  分六档测量范围，电压 0.1mV 到 100V 分四档测量范围
- ◆ 交流四线制测量方式，有效避免测试引线引入的测量误差
- ◆ 广泛应用于电池内阻、水及溶液内阻等的测量，模块化设计，适合机内集成
- ◆ RS485 或 UART-TTL 接口，能与电脑、微机或 PLC 等进行通讯，实现智能系统的设计
- ◆ 可设置的测量速度，最高 20 次/秒

## 目录

1.选型与参数说明 .....	2
1.2 选型表.....	2
1.2 交流电阻测量基本参数.....	2
1.3 电压测量基本参数.....	2
1.4 其他参数说明.....	2
1.5 接口定义 .....	3
1.6 接线与使用说明 .....	3
2. 模块的校准.....	5
3. 尺寸结构图.....	6
4.通讯与测试软件 .....	6
5.质保与维修 .....	6

## 1.选型与参数说明

### 1.2 选型表

型号	通讯接口	通讯协议
TBTR1002-100V-RS485	RS485	TS-485（原自定义协议）
TBTR1002-100V-RS485-M	RS485	MODBUS-RTU
TBTR1002-100V-TTL	UART-TTL（5V，兼容 3.3V）	TS-Serial 协议
TBTR1002-100V-TTL-M	UART-TTL（5V，兼容 3.3V）	MODBUS-RTU

### 1.2 交流电阻测量基本参数

电阻量程	测量范围	分辨率	基本精度	测试电流
40mΩ	0~±40.00mΩ	10μΩ	0.2%±5 个字	25mA@1KHZ
400mΩ	0~±400.0mΩ	0.1mΩ	0.1%±5 个字	25mA@1KHZ
4Ω	0~±4.000Ω	1mΩ	0.1%±5 个字	25mA@1KHZ
40Ω	0~±40.00mΩ	10mΩ	0.1%±5 个字	2.5mA@1KHZ
40Ω	0~±400.0mΩ	0.1Ω	0.1%±5 个字	0.25mA@1KHZ
4KΩ	0~±4.000Ω	1Ω	0.2%±5 个字	25μA@1KHZ

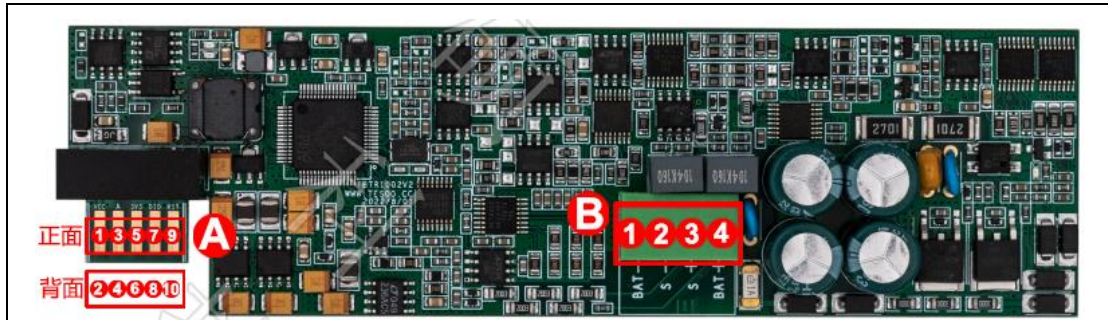
### 1.3 电压测量基本参数

电压量程	测量范围	分辨率	基本精度	输入阻抗
5V	0~±5.5000V	0.1mV	0.02%±5 个字	1MΩ
25V	0~±27.500V	1mV	0.02%±5 个字	1MΩ
50V	0~±55.000V	1mV	0.02%±5 个字	1MΩ
100V	0~±110.000V	1mV	0.02%±5 个字	1MΩ

### 1.4 其他参数说明

模块尺寸	长x宽x厚：140x40x15（mm）
双通道底板尺寸	长x宽x高：160x50x45（mm），此高度为 TBTR 模块插上后的合高
供电电压/工作电流	DC 5V±0.2V，约 120mA
通讯接口	RS485 或 UART-TTL（二选一，出产固定，无法修改）
通讯协议	MOSBUS-RTU，TS-485，TS-Serial（三种协议，可软件选择）
采样速率	5 次/秒，10 次/秒，20 次/秒可设置，默认 10 次，测量稳定时间为 20mS
模块重量	约 40g
模块测量接口	与底板对插接口为：2EDGB3.81-4P，底板接测试线接口为：2EDGK3.81-4P

## 1.5 接口定义

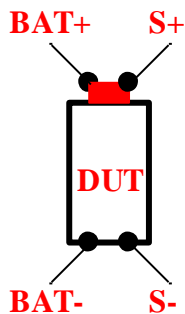


接口	脚位与脚位名称				
	1	2	3	4	
接口 A-RS485 模式	VCC	GND	RS485-A	RS485-B	P5-P10 脚悬空不接
接口 A-TTL 模式	VCC	GND	UART-TXD	UART-RXD	
接口 B	BAT-	S-	S+	BAT+	/
脚位名称解释					
VCC	供电电源+, 接 DC 5V 电源+				
GND	供电电源-, 接 DC 5V 电源-				
RS485-A	RS485 通讯接口, A 线 (或标为 T/R+)				
RS485-B	RS485 通讯接口, B 线 (或标为 T/R-)				
UART-TXD	UART 接口, 数据发送, 5V-TTL 电平标准				
UART-RXD	UART 接口, 数据接受, 5V-TTL 电平标准 (兼容 3.3V)				
BAT-	接待测电池负极				
BAT+	接待测电池正极				
S+	信号传感端正极				
S-	信号传感端负极				

## 1.6 接线与使用说明

模块采用四线制测量方式, 因此, 测量时候, 需要进行四线制接法。

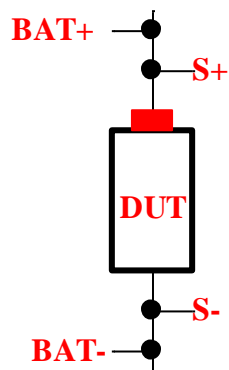
### 1.6.1 四线制接法, 保证测试精度



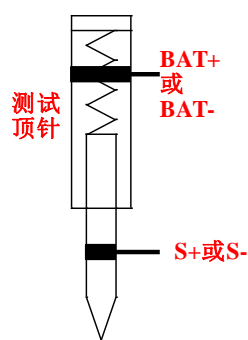
测试时, BAT+和 S+在靠近待测电池正极引出测试线, BAT-和 S-在靠近待测电池负极引出测试线, 注意, 需要严格按照四线制接线原则否则将引入不可忽略的误差。即图中的 4 个测试端子, 各自引出一个接触点到待测电池的极片上。

若待测件不是电池, 比如电阻, 接线方式亦如此, 只是 DUT 换成待测电阻。

### 1.6.2 弹簧顶针的使用方法，并不严格的四线制接法

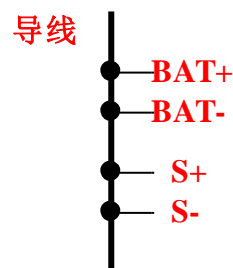


图中，近似为四线制接法，但是需要考虑 S+和 S-到待测电池极片之间的引线电阻与接触点电阻。此电阻的大小，受测试线的粗细长短的影响，接触点的接触电阻的大小受接触面和接触力道大小的影响。比如使用弹簧顶针，那么顶针的弹簧力道与顶针尖端接触面的大小，就会影响接触电阻的大小，在按照此图接法进行测试时，将会影响测量结果。对于有些无法满足严格的四线制测量法的。使用该图的方式测量待测件时，需要保证 S+和 S-到待测电池极片之间的线电阻，力求测试线或者弹簧顶针粗大，力道合适且一致，且 S+和 S-越靠近电池极片越好，注意，BAT+和 BAT-，不可以跨到 S+和 S-之间。



BAT+和 BAT-接到测试顶针的固定端，而 S+和 S-接到测试顶针的活动端（尖端），这样可以消除固定端与活动端之间接触电阻。

### 1.6.3 零电阻的构建方法



零位测试与零电阻的构建。如图中，取导线一条，就近将四个测试端，按照图中顺序排列，那么此接法，得到的电阻值为 0，测量模块的测试值亦将为 0Ω。

### 1.6.4 测试引线的要求

由于采用交流电流激励法测试待测件，因此，测试引线上的交流阻抗分量，可能会对测试结果的影响，故而测试引线需要注意一下方面。

a. 力求短。测试引线过长，容易引入外接的干扰，导致测量数据的不稳定，因此需要采用求短避长的原则。

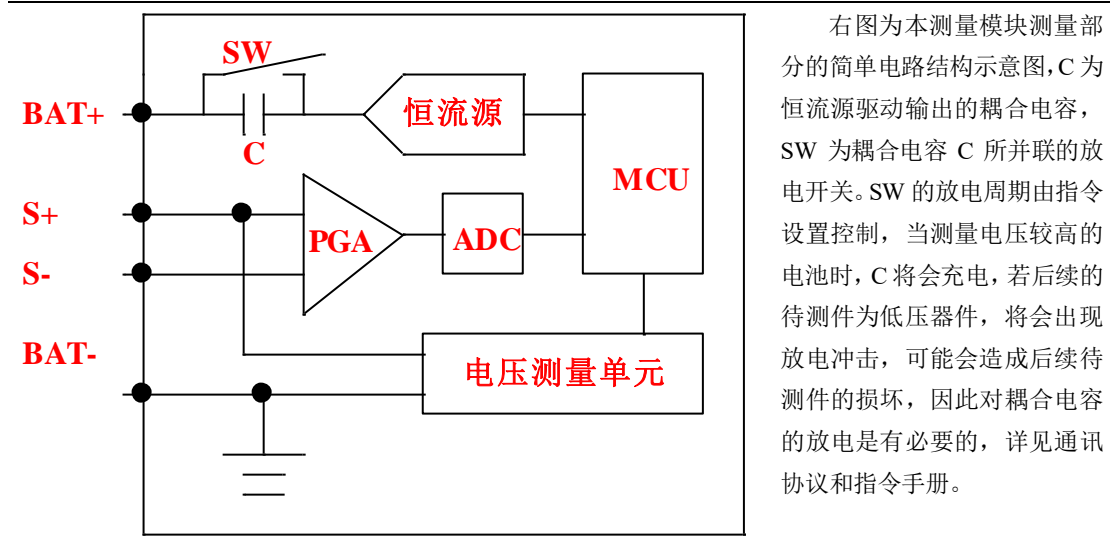
b. 带屏蔽。裸露而不屏蔽，松散的测试引线，较容易引入外接的干扰，导致测量值的跳动，因此，在追求短的前提下，假如条件允许，尤其是测试线较长，且应用环境存在较强的电磁辐射时（如大功率开关电源、继电器、接触器、电机等），采用四芯屏蔽线将有效屏蔽外部干扰，从而提高测量数据的稳定性。接线时，屏蔽层的一端接测量模块的 BAT-，远离模块的一端悬空不接。

c. 两两双绞。BAT+和 BAT-绞合， S+和 S-绞合， 将有效提高测量数据的稳定性， 尤其是测量小阻值时的情况， 可以买现成的四芯双绞线（两两绞合， 不是四条线一起绞合）。

### 1.6.5 接触瞬间的火花抑制与耦合电容的放电

在实际测量中， 当待测件的电压较高时， 那么当测试点接触到待测件表面且形成测试回路的瞬间， 将会不可避免产生一定的电火花， 因此产品在设计时， 已做必要的缓冲保护功能， 以减小接触火花， 但换取的代价是响应速度的降低。也就系统将会对高电压接入时， 进行比较的充放电缓冲， 待检测到稳定时， 才开始进行测量功能。

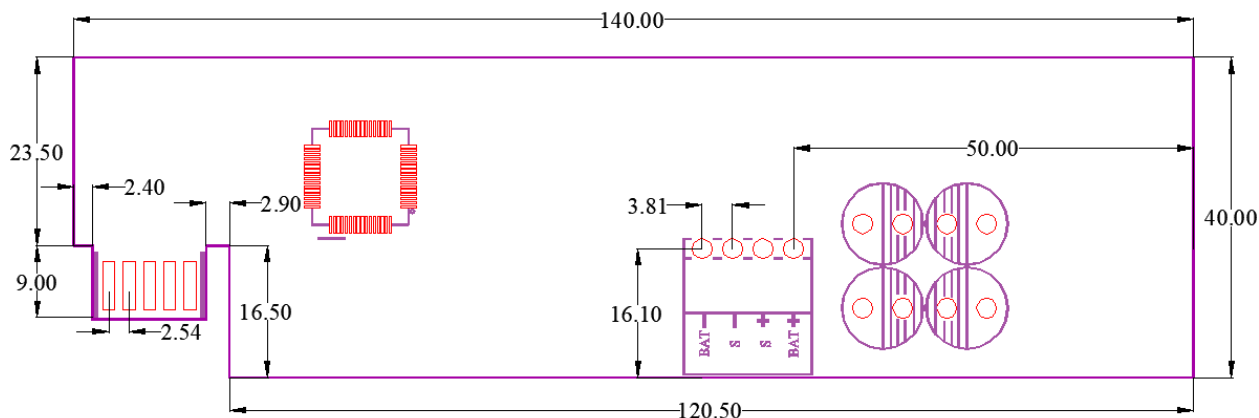
同样， 由于采用电容耦合， 因此耦合电容在接入待测件后， 将会存储有一定的电荷， 在一些应用中， 这是需要避免的， 因此系统在设计时， 具有耦合电容放电功能， 以保证在一些应用中， 对耦合电容先放电， 再接触和测量， 比较不必要的冲击与损坏。



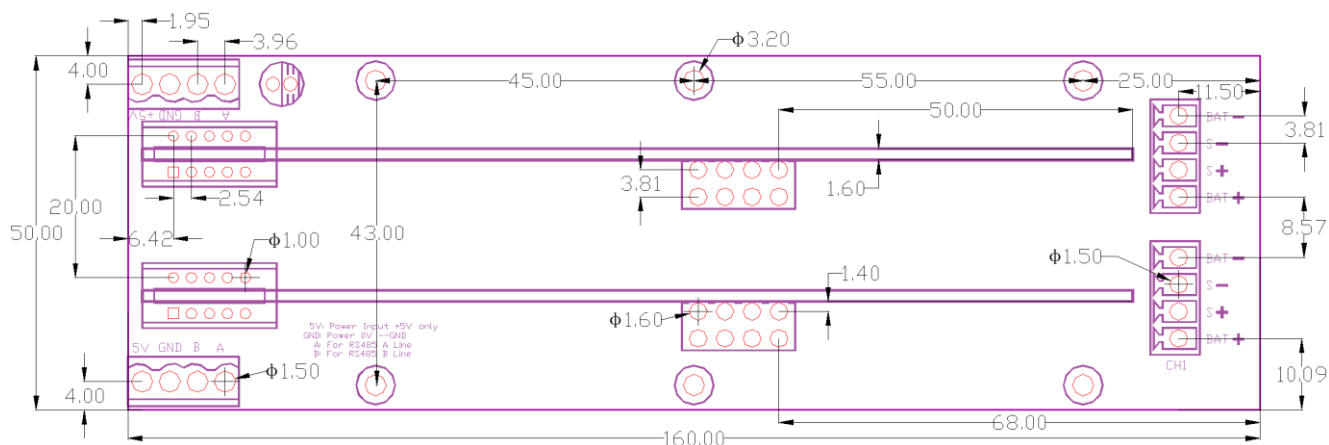
## 2. 模块的校准

请参考软件与通讯协议手册。

### 3. 尺寸结构图



测量模块结构尺寸图档 (单位: mm)



测量模块底板结构尺寸图档 (单位: mm)

### 4. 通讯与测试软件

按照订购产品的通讯接口, 选择下载对应的通讯协议与测试软件, 如-M 结尾的, 选择 MODBUS-RTU 协议相关文档与测试软件。

具体请访问相关网页: [www.tesoo.cc](http://www.tesoo.cc), 然后在“相关软件下载”页面下载;

### 5. 质保与维修

对于所售出的本产品, 本公司均经过逐一测试、校准。若出现人为或非正常使用导致的损坏的, 请与本公司或代理商联系维修。

公司网址 : [www.tesoo.cc](http://www.tesoo.cc)

工程师 (龚): [gongsaiwei@126.com](mailto:gongsaiwei@126.com)

联系电话 : +86 13588344963

文档版本	版本时间	建立/修订者	更新原因
1.0	2022 年 9 月 5 日	龚赛伟	新建