

TH2690 系列

飞安表/皮安表/静电计/高阻计

8个型号可选 (电流分辨率达0.01fA(10⁻¹⁷A), 测量电阻达3000PΩ (10¹⁶Ω))



简介

TH2690系列飞安表/皮安表/静电计/高阻计提供了行业领先的测量功能。飞安表/静电计具有0.01fA(10⁻¹⁷A)最小电流分辨率, 可满足大部分场景的微弱电流测量需求。高阻计内置的3000V/1500V电压源支持测量高达3/1.5EΩ(10¹⁸Ω)的电阻。

针对不同的测试对象和测试环境, 同惠还提供各种适配的附件。

与传统的皮安表和高阻计不同, TH2690系列采用5吋彩色LCD电容触摸屏, 使操作更直观便捷。

TH2690系列还提供多种视图模式以使用户观察数据。除数字格式外, 测量数据还可以转换为直方图及趋势图的形式, 使用户能即时查看测量数据的分布规律或变化趋势。

应用领域

- 材料特征测试
半导体、纳米材料、聚合物材料、介质材料、电化学材料、铁电材料、石墨烯、陶瓷、生物材料、橡胶、薄膜、金属、有机材料等
- 电子元器件泄漏电流和绝缘电阻测试
电容器、电阻器、二极管、晶体管、传感器、TFT和CNT等类型、光电器件、纳米器件、太阳能电池、开关、继电器等
- 电子/非电子系统
离子束、电子束、传感系统、粒子测量、嵌入式精密仪器等
- 第三代半导体材料和器件I-V特性测量
- 体电阻/表面电阻率测量
- 容性器件及材料快速充电测试

尺寸/重量

TH2695	TH2695A	TH2690/TH2690A/TH2690H /TH2691/TH2691A/TH2691H
上架体积 (mm) : 215(W)×88(H)×480(D) 外型体积 (mm) : 235(W)×111(H)×590(D) 净重: 5.5kg	上架体积 (mm) : 215(W)×88(H)×335(D) 外型体积 (mm) : 235(W)×111(H)×440(D) 净重: 4kg	上架体积 (mm) : 215(W)×88(H)×335(D) 外型体积 (mm) : 235(W)×111(H)×440(D) 净重: 3.5kg

性能特点

- 5.0英寸电容式触摸屏
- 6½位测量分辨率
- 四种测量模式: 高阻仪、电压表、电流表、静电计
- 独立的电流和电压测量
- 内置电压源: ±3000V/±1500V/±1000V
- 电流量程: 2pA-20mA, 电流分辨率达0.01fA(10⁻¹⁷A)
- 测量电阻最高达3EΩ(10¹⁸Ω)
- 电压建立时间10ms以内
- 支持脉冲输出, 最小可设置脉宽10ms, 脉宽设置分辨率1ms
- 可编程电压输出, 内置多种电压扫描波形
- 源-测量同步功能, 同步误差时间小于1ms
- 最低电流量程内的内阻压降 < 20μV
- 低至2nC量程的电荷测量
- 支持电压测量达20V/1500V/3000V
- 温度和湿度测量
- 时域视图, 捕获瞬态信号效应和选择指定测量数据
- 支持数据记录
- 配置专用屏蔽测试盒

附件

标	三芯电源线
配	TH26017 USB接口电缆
附	TH26058C φ4插孔短路插头 (TH2695/TH2695A无)
件:	TH26058D 连接线缆 TH26058F φ4鳄鱼夹 (红黑各一个) TH26058G φ4防电灯笼插线 (双头线缆, 红黑各一根) TH26058H 三同轴开路帽 TH26058R 连接线缆 (TH2691/TH2691A/TH2695/TH2695A无) TH26058S 高压BNC转鳄鱼夹射频测试线 (仅TH2695/TH2695A) TH2690_THS 温湿度传感器 (TH2691/TH2691A无)
选	TH26090 电阻率测试夹具
配	TH26076B 屏蔽盒
附	TH26058J φ4接线柱
件:	TH26058E φ4灯笼表笔 (红黑各一) TH26058B 三同轴转鳄鱼夹电缆 (1.5m) TH26058Q 三同轴电缆 TH26058P 三轴BNC座 TH26058K BNC公头转TRB母头转接器 (E1) TH26058L BNC公头转TRB母头转接器 (E2) TH26058M BNC公头转TRB母头转接器 (E3) TH26058N TRB母头转TRB母头转接器

微弱信号检测仪器 | 高阻计 | 飞安表 | 静电计 | 皮安表

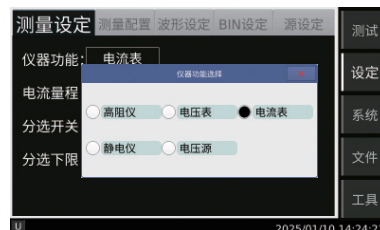
快速选型	TH2695	TH2695A	TH2690	TH2690A	TH2690H	TH2691	TH2691A	TH2691H
测量分辨率	6 ½ 位							
电流分辨率	0.01fA	0.01fA	0.1fA	1fA	0.01fA	0.1fA	1fA	0.01fA
最大电阻	3000PΩ	1500PΩ	100PΩ	1PΩ	1000PΩ	-	-	-
电荷测量	1 fC - 2μC	1 fC - 2μC	1 fC - 2μC	-	1 fC - 2μC	-	-	-
温湿度测量	√	√	√	√	√	-	-	-
电压源	±3000 V	±1500 V	±1000 V			-	-	-
电压分辨率	1mV	1mV	1mV			-	-	-

功能特点

• 多种功能选择

多种功能选择

①高阻仪 ②电流表 ③电压表 ④静电计 ⑤电压源



• 0.01fA的电流测量分辨率

在研究材料特性或判定器件性能时，经常需要测量fA/EΩ等极限电流、电阻，而传统的数字万用表（DMM）无法达到，TH2690系列飞安表/静电计提供了行业领先的0.01fA电流测量分辨率及3EΩ(10¹⁸Ω)电阻测量，完美实现了材料测量，可满足现在及将来的测量需求。



• 5000读数/秒的数据读取速率

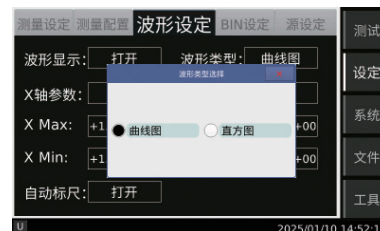
测量速度一般由积分设置中的积分周期决定，积分周期通常为工频周期(PLC)的整数倍。在能够提供充足的平均次数来避免工频噪声对测量的影响的前提下，积分周期显然越短越好。

由于传统仪器的读取速率相对缓慢，无法捕获到快速瞬态信号。TH2690系列数据读取速率可达5000读数/秒，配合波形功能，可捕获到更精细的被测器件响应。

• 测试结果波形显示

TH2690系列可以将测试结果在主界面以图形方式实时地显示，展示被测件（DUT）的动态特性。图形分曲线图和直方图两种。

右图为设置界面：



1.曲线图 (时基视图)显示

TH2690系列可以便捷地绘制多种曲线图，包括I-t、V-t、R-t、Q-t和I-R等(特定的图形显示功能取决于所使用的产品型号)。进行敏感测量时，这种强大且全面的图形显示能力可使您更容易地获取有价值的信息。



2.直方图显示

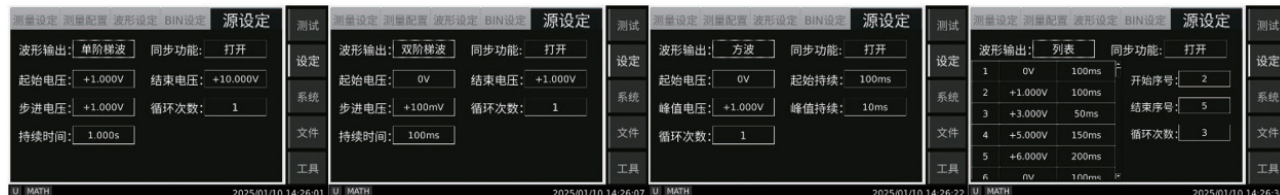
任何测量环境中都会存在一定的噪声波动，因此低电平测量数据都会带有一定的统计不确定性。传统的处理方法是在测量结束后绘制直方图对测量数据进行评估(通常在电脑上)。然而，如果您需要执行多次测量和测试设置调试周期，这个过程将会变得冗长。

TH2690系列具有实时的、自动标尺的直方图显示功能，使您能及时调试测量设置而无需在测量后再进行数据处理。直方图显示于测量数据之下，方便您对比直方图上的累积数据与实时测量数据。



• 电压源波形输出

TH2690可以设定输出单阶梯波、双阶梯波、方波以及自定义列表输出。点击设定-源设定选项卡进行设定。设定界面分别如下：



其中方波模式支持脉冲输出，最小可设置脉宽10ms，脉宽设置分辨率1ms。

• 分选功能

TH2690可以对测试结果进行判定分选。有分级（Grading）和分类（Sorting）两种模式可选，最多可设置7个判定条件。设定界面如右图：

其中分级（Grading）模式是指执行极限判定直到遇到失败跳出，输出当前失败位，否则继续下一个极限判定，若全部合格，则输出最后一个合格位。

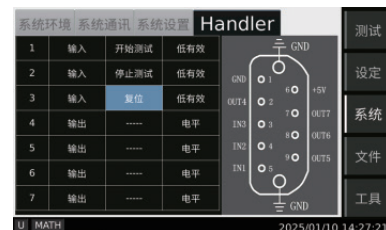
分类（Sorting）模式是指执行极限判定直到遇到合格跳出，输出当前合格位，否则继续下一个极限判定，若全部失败，则输出最后一个失败位。



• HANDLER接口定义

1,2,3为信号输入脚，对应上图IN1，IN2，IN3。可以改变信号定义。

4,5,6,7为信号输出脚，对应上图OUT4，OUT5，OUT6，OUT7。可以改变信号输出模式。



• 错误信息

当仪器出现操作失误或仪器自检出错等问题时，在仪器下方信息栏会报错，点击工具-错误信息图标，在此处可查看报警信息，可根据提示进行消除错误。



• 专用温湿度探头提供更可靠的温湿度数据

温度和湿度是高值电阻测量中的关键参数。TH2690系列高阻计提供温湿度传感器接口，并配置了专用的温湿度探头。数字温湿度探头可用于测定温度和湿度，提供比热电偶更精确的温度数据。

• 多种附件应对不同的测试环境和被测件

TH2690系列配备了多种可选附件，以适配不同的被测件，进一步提升其测试效果。主要包括电阻率测试盒和元件测试夹具。

电阻率测试盒配备多种尺寸的电极，可以用于测量不同规格材料的面电阻率和体电阻率。

元件测试夹具配备多种测试模块，以应对贴片器件、轴向引线器件等多种封装的测量。

标配附件



选件



• 电阻率测量(选件)

TH2690系列可选配TH26090选件, 进行电阻率测量。

a) 方案配置

序号	型号	名称	必选项	备注
1	TH2695/A /TH2690/A/TH2690H /TH2691/A/TH2691H	飞安表/静电计/高阻计主机	<input checked="" type="checkbox"/>	
2	TH26090	电阻率测试盒	<input checked="" type="checkbox"/>	选件
3	备注	TH2695固件升级至最新		



功能	说明
测试电压	0~±1000V
测试电极	Φ26mm、Φ38mm、Φ50mm（标配），共3种可选
测试电流	0-10mA
接触压力	≤10kg
测量参数	表面电阻Rs、表面电阻率ps、体电阻Rv、体电阻率pv

c) 体电阻Rv、体电阻率pv测量

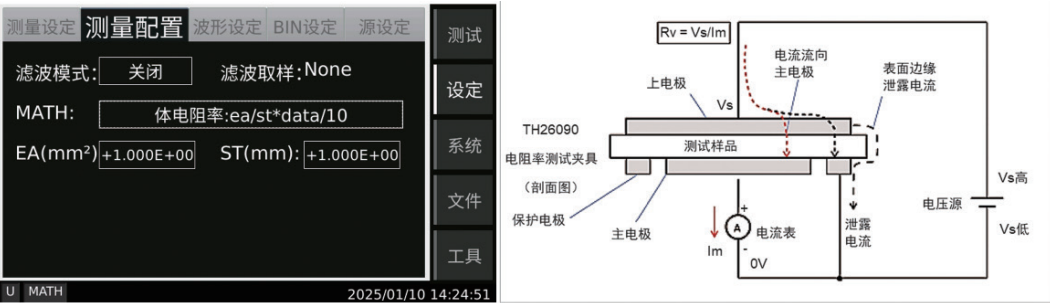
将电压源Vs施加到上电极，指定流经测试样品的大电流为Im，随后体电阻Rv用公式 $R_v = V_s / I_m$ 计算。

从测试样品流向保护电极的大电流和从上电极流向保护电极的表面电流都属于泄露电流；然而这些电流都会进入Vs的低侧，不会对用于计算Rv的电流表电流(Im)的大小造成影响。

体电阻率pv可用公式 $p_v = E A R_v / S T H$ 计算出，其中：

E A R = Effective area 有效面积

S T H = Sample thickness 样品厚度。



d) 表面电阻Rs、表面电阻率ps测量

将电压源Vs施加到护环电极，在测试样品表面上的电流从保护电极流向主电极，表面电流被指定为Im。

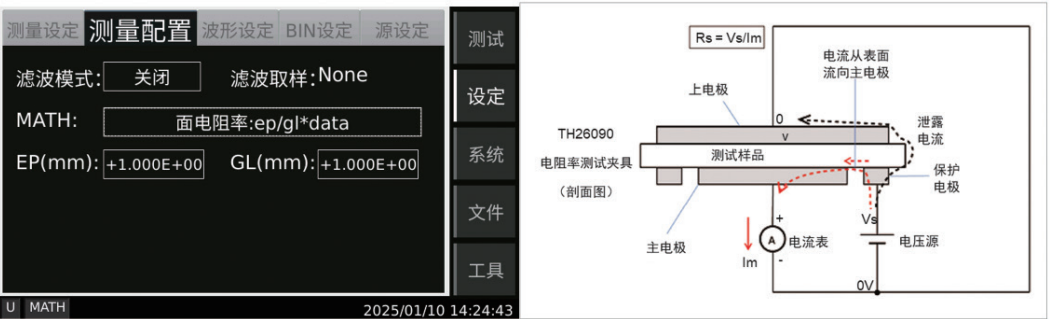
表面电阻Rs可用公式 $R_s = V_s / I_m$ 计算。

从护环流向上电极的电流是泄露电流；然而这个电流会流入Vs的低侧，不会对用于计算Rv的电流表电流(Im)的大小造成影响。

表面电阻可用公式 $p_s = E P E R / G L E N \times R_s$ 计算出，其中：

E P E R = Effective perimeter 有效周长

G L E N = Gap length 间隔长度



* 参数如有修改 恕不另行通知 以最新资料为准

微弱信号检测仪器
— 高阻计 — 飞安计 — 静电计 — 皮安表

技术参数

产品型号	TH2695	TH2695A	TH2690	TH2690A	TH2690H	TH2691	TH2691A	TH2691H
显示								
显示器	5.0英寸电容式触摸彩色LCD显示器							
测量分辨率	6½位							
电流测量								
量程	精度	分辨率	备注					
2pA	±(1%+3fA)	0.01fA	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690H / TH2691H					
20pA	±(0.5%+3fA)	0.1fA	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690H / TH2691 / TH2691H					
200pA	±(0.5%+5fA)	0.1fA	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690H / TH2691 / TH2691H					
2nA	±(0.2%+50fA)	1fA	适用于 所有机型					
20nA	±(0.2%+3pA)	10fA	适用于 所有机型					
200nA	±(0.2%+5pA)	100fA	适用于 所有机型					
2μA	±(0.1%+50pA)	1pA	适用于 所有机型					
20μA	±(0.05%+500pA)	10pA	适用于 所有机型					
200μA	±(0.05%+5nA)	100pA	适用于 所有机型					
2mA	±(0.05%+50nA)	1nA	适用于 所有机型					
20mA	±(0.05%+500nA)	10nA	适用于 所有机型					
电阻测量								
量程	精度	分辨率	备注					
1MΩ	±(0.135%+1Ω)	1Ω	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690A / TH2690H					
10MΩ	±(0.135%+10Ω)	10Ω	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690A / TH2690H					
100MΩ	±(0.185%+100Ω)	100Ω	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690A / TH2690H					
1GΩ	±(0.285%+1kΩ)	1kΩ	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690A / TH2690H					
10GΩ	±(0.41%+10kΩ)	10kΩ	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690A / TH2690H					
100GΩ	±(0.41%+100kΩ)	100kΩ	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690A / TH2690H					
1TΩ	±(0.45%+1MΩ)	1MΩ	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690A / TH2690H					
10TΩ	±(0.75%+10MΩ)	10MΩ	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690H					
100TΩ	±(2.6%+100MΩ)	100MΩ	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690H					
量程	电流量程	电压源	备注					
1MΩ	200μA	20V	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690A / TH2690H					
10MΩ	20μA	20V	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690A / TH2690H					
100MΩ	2μA	20V	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690A / TH2690H					
1GΩ	200nA	20V	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690A / TH2690H					
10GΩ	20nA	20V	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690A / TH2690H					
100GΩ	2nA	20V	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690A / TH2690H					
1TΩ	2nA	200V	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690A / TH2690H					
10TΩ	200pA	200V	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690H					
100TΩ	20pA	200V	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690H					
最大测量电阻	3000PΩ(10 ¹⁵)	1500PΩ(10 ¹⁵)	100PΩ	1000TΩ	1000PΩ	-----		
电压测量（独立输入单元）								
量程	精度±(%+偏差)	分辨率	备注					
2V	±(0.05%+40μV)	1μV	适用于 TH2690 / TH2690A / TH2690H					
20V	±(0.05%+400μV)	10μV	适用于 TH2690 / TH2690A / TH2690H					
150V	±(0.05%+300μV)	100μV	适用于 TH2695A					
300V	±(0.05%+600μV)	100μV	适用于 TH2695					
1500V	±(0.05%+300μV)	1mV	适用于 TH2695A					
3000V	±(0.05%+6mV)	1mV	适用于 TH2695					
输入阻抗	>200TΩ					-----		
电荷测量（指标在1s内有效）								
量程	精度	分辨率	备注					
2nC	±(0.5%+50fC)	1fC	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690H					
20nC	±(0.5%+500fC)	10fC	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690H					
200nC	±(0.5%+5pC)	100fC	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690H					
2μC	±(0.5%+50pC)	1pC	适用于 TH2695 / TH2695A / TH2690 / TH2690H					

产品型号	TH2695	TH2695A	TH2690	TH2690A	TH2690H	TH2691	TH2691A	TH2691H
电压源								
量程	精度±(%+偏差)	分辨率	最大输出电流	备注				
20V	±(0.05%+2mV)	1mV	±20mA	适用于 TH2695A / TH2690 / TH2690A / TH2690H				
40V	±(0.05%+4mV)	1mV	±20mA	适用于 TH2695				
200V	±(0.05%+20mV)	1mV	±10mA	适用于 TH2695A				
400V	±(0.05%+40mV)	1mV	±10mA	适用于 TH2695				
1000V	±(0.05%+100mV)	1mV	±1mA	适用于 TH2690 / TH2690A / TH2690H				
1500V	±(0.05%+150mV)	1mV	±10mA	适用于 TH2695A				
3000V	±(0.05%+300mV)	1mV	±10mA	适用于 TH2695				
电压源功能	直流、扫描(单扫描、双扫描、列表扫描)、ARB(方波)					-----		
温度测量范围及精度								
-40℃-10℃	1℃					-----		
10℃-55℃	0.5℃					-----		
55℃-80℃	1℃					-----		
湿度测量范围及精度								
0-20%RH	4%					-----		
20-80%RH	3%					-----		
80-100%RH	4%					-----		
视图模式	仪表视图、图形视图、直方图、滚动视图							
测试端子								
电压输入	三轴BNC(TH2695/TH2695A为高压BNC)					-----		
电流输入	三轴BNC							
电压输出	√					-----		
COMMON	√							
GROUND	香蕉座							
接口								
D/A输出	±2VFS							
HANDLER	√							
通讯接口	RS232、USB DEVICE、USB HOST、LAN							
传感器输入	温湿度					-----		
互锁输入	√					-----		
环境温度与湿度								
使用温湿度范围	0℃--45℃，30%--80%，无冷凝							
存放温湿度范围	-20℃--60℃，10%--90%，无冷凝							
精度保证温湿度	23℃±5℃，30%-80%RH							
预热时间	1小时							
环境温度变化	自校准后小于±3℃							
校准周期	1年							
一般指标								
电源	AC：90V-264V,50/60Hz；或DC：127V-370V							
功率	60W							
上架尺寸	215(W)×88(H)×480(D)		215(W)×88(H)×335(D)					
外形尺寸	235(W)×111(H)×590(D)		235(W)×111(H)×440(D)					
重量	5.5kg		4kg		3.5kg			

微弱信号检测仪器 | 高阻计 | 飞安计 | 静电计 | 皮安表