



携手同心 惠及未来

使用说明书

OPERATION MANUAL

TH2851

精密阻抗分析仪

TH2851 Precision Impedance Analyzer

[V1.2@2023.09](#)

目录

第 1 章	开箱安装.....	1
1.1	开箱检查.....	1
1.2	电源检查.....	1
1.3	保险丝.....	1
1.4	环境.....	1
1.5	使用测试夹具.....	2
1.6	预热.....	2
1.7	仪器的其他特性.....	2
1.8	安全使用.....	2
第 2 章	概述.....	1
2.1	前面板说明.....	1
2.2	后面板说明.....	5
2.3	屏幕区域.....	6
2.3.1	屏幕界面显示.....	6
2.3.2	单点测量显示界面.....	7
2.3.3	列表测量显示界面.....	9
2.3.4	扫描测量显示界面.....	10
2.3.5	用户校准界面.....	13
2.3.6	夹具校准界面.....	14
2.3.7	点测分选设置界面.....	15
2.3.8	列表设置界面.....	16
2.3.9	列表快速编辑界面.....	17
2.3.10	列表分选设置界面.....	18
2.3.11	扫描分选设置界面.....	18
2.3.12	扫描分段设置界面.....	19
2.4	测量实例.....	20
2.4.1	设备需求.....	20
2.4.2	测量准备.....	21
2.4.3	用户测量校准.....	22
2.4.4	点测示例.....	24
2.4.5	列表测量示例.....	25
2.4.6	扫描测量示例.....	27
第 3 章	用户校准.....	1
3.1	概述.....	1
3.2	全频率用户校准设置.....	2
3.2.1	选择测量夹具.....	2
3.2.2	用户开路设置.....	2
3.2.3	用户短路校准.....	3
3.2.4	用户负载校准.....	4
3.2.5	相位校准.....	5
3.2.6	夹具校准.....	6
3.3	用户校准点设置.....	6
3.3.1	切换校准点开关状态.....	6

	3.3.2	设置校准点的频率.....	6
	3.3.3	设置校准点的负载参考值.....	7
	3.3.4	校准点的开路清零.....	7
	3.3.5	校准点的短路清零.....	7
	3.3.6	校准点的负载校准.....	7
第 4 章		点测测量.....	1
	4.1	切换当前显示的通道.....	1
	4.2	设置测量频率.....	1
	4.3	设置测量速度.....	2
	4.4	设置平均次数.....	3
	4.5	设置测量电平.....	3
	4.6	设置直流偏置.....	4
	4.7	设置交流量程.....	5
	4.8	触发.....	6
	4.8.1	选择触发源.....	6
	4.8.2	设置触发延时.....	6
	4.9	完成测量并显示结果.....	6
	4.9.1	选择测量参数.....	6
	4.9.2	设置 TH2851 如何显示测量结果 (设置结果运算模式)	7
	4.10	根据测量结果进行分选.....	8
	4.10.1	TH2851 的 BIN 的概念.....	8
	4.10.2	分选判断流程.....	9
	4.10.3	设置分选测量参数.....	10
	4.10.4	设置运算模式和参考值.....	10
	4.10.5	设置 BIN 的范围.....	11
	4.10.6	复制、粘贴、清除 BIN 设置.....	12
	4.10.7	设置 BIN 的开关.....	13
	4.10.8	设置不合格 BIN.....	13
	4.10.9	打开分选并显示结果.....	14
	4.10.10	分选计数功能.....	15
	4.10.11	点测分选实例.....	15
第 5 章		列表测量.....	1
	5.1	切换列表扫描显示的通道.....	1
	5.2	添加测量点.....	1
	5.3	设置列表扫描的测量速度.....	3
	5.4	修改已设置测量点的频率.....	3
	5.5	修改已设置测量点的平均次数.....	4
	5.6	修改已设置测量点的测量电平.....	5
	5.7	修改已设置测量点的直流偏置.....	6
	5.8	修改已有测量点的交流量程.....	6
	5.9	列表触发.....	7
	5.9.1	选择触发源.....	7
	5.9.2	选择测量模式.....	7
	5.9.3	设置测量点的测量延时.....	7
	5.10	完成测量并显示结果.....	8
	5.10.1	设置测量参数.....	8

5.11	根据测量结果进行分选.....	9
5.11.1	列表测量中关于 BIN 的说明.....	9
5.11.2	分选判断流程.....	10
5.11.3	列表分选设置.....	11
第 6 章	曲线扫描测量.....	1
6.1	设置测量状态.....	1
6.1.1	初始化.....	1
6.1.2	设置通道和曲线.....	1
6.1.3	扫描条件设置.....	4
6.1.4	设置信号源.....	9
6.1.5	设置触发.....	11
6.1.6	在一个扫描周期内对多个不同扫描条件的扫描区间进行测量（分段扫描）.....	12
6.2	设置测量结果的显示格式.....	13
6.2.1	选择测量参数.....	13
6.2.2	设置 Y 轴的格式.....	14
6.2.3	缩放曲线.....	15
6.2.4	曲线的比较与计算.....	15
6.2.5	监控信号源信号.....	17
6.2.6	设置窗体显示.....	17
6.3	分析和处理测量数据.....	18
6.3.1	通过光标分析数据.....	18
6.3.2	查找曲线上的特定测量点.....	21
6.3.3	曲线带宽分析.....	25
6.3.4	等效电路分析以及模拟频率特征.....	27
6.3.5	晶体振荡器分析.....	29
6.3.6	曲线数据统计.....	30
6.3.7	曲线分选.....	30
6.3.8	曲线轨迹对比.....	32
6.3.9	光标分选.....	34
第 7 章	保存与加载数据.....	1
7.1	点测与列表扫描的保存与加载.....	1
7.1.1	保存设定状态.....	1
7.1.2	加载设定状态.....	2
7.1.3	截取当前屏幕.....	2
7.1.4	导出列表测量数据.....	3
7.1.5	保存分选设置文件.....	4
7.1.6	加载分选设置文件.....	5
7.2	曲线扫描的保存与加载.....	5
7.2.1	保存与加载设置状态.....	5
7.2.2	向/从内存中保存/加载通道状态.....	6
7.2.3	保存曲线数据.....	7
第 8 章	系统设置.....	1
8.1	系统校准.....	1
8.2	语言设置.....	1
8.3	设备测试.....	1
8.3.1	前面板测试.....	1

8.3.2	Handler 测试.....	2
8.4	初始化.....	2
8.5	系统信息与软件更新.....	3
8.6	其他设置.....	3
8.6.1	GPIB 设置.....	3
8.6.2	网络设置.....	3
8.6.3	串口设置.....	4
8.6.4	初始化设置.....	4
8.6.5	启动设置.....	4
8.6.6	启动窗体设置.....	4
8.6.7	键盘锁定.....	5
8.6.8	Handler 设置.....	5
8.6.9	蜂鸣器开关.....	6
第 9 章	编程指令.....	1
9.1	远程控制.....	1
9.1.1	远程控制的方式.....	1
9.1.2	RS-232 远程接口.....	2
9.1.3	关于 SCPI 指令.....	4
9.1.4	编程示例.....	5
9.2	指令参考.....	7
9.2.1	符号约定.....	7
9.2.2	常用标准指令.....	8
9.2.3	公用指令.....	9
9.2.4	点测与列表指令.....	20
9.2.5	曲线扫描指令.....	67
第 10 章	Handler 使用说明.....	1
10.1	定义说明.....	1
10.1.1	信号线定义.....	1
10.1.2	电气特征.....	5
10.2	Handler 接口板电路.....	6
第 11 章	技术指标.....	1
11.1	定义.....	1
11.2	基本测量特征.....	1
11.3	信号源特征.....	1
11.4	扫描特征.....	3
11.5	触发功能.....	4
11.6	测量时间/平均.....	4
11.7	测量精度.....	5

公司声明:

本说明书所描述的可能并非仪器所有内容, 同惠公司有权对本产品的性能、功能、内部结构、外观、附件、包装物等进行改进和提高而不作另行说明! 由此引起的说明书与仪器不一致的困惑, 可与我公司进行联系。

第 1 章 开箱安装

本章讲述当您收到仪器后必须进行的一些检查，并且在安装使用仪器之前必须了解和具备的条件。

1.1 开箱检查

感谢您购买和使用我公司产品，在开箱后您应先检查仪器是否因为运输出现外表破损，我们不推荐您在外表破损的情况下给仪器上电。然后根据装箱单进行确认，若有不符可尽快与我公司或经销商联系，以维护您的权益。

1.2 电源检查

- (1) 供电电压范围：100 ~ 120 Vac 或 198 ~ 242 Vac。与后面板电源设置有关。
- (2) 供电频率范围：47 ~ 63 Hz。
- (3) 供电功率范围：不小于 80 VA。
- (4) 电源输入相线 L、零线 N、地线 E 应与本仪器电源插头相同。

(5) 本仪器已经经过仔细设计以减少因 AC 电源端输入带来的杂波干扰，然而仍应尽量使其在低噪声的环境下使用，如果无法避免，请安装电源滤波器。

警告：为了防止漏电对仪器或人造成伤害，用户必须保证供电电源的地线可靠接到大地。

1.3 保险丝

仪器出厂已配备了保险丝，用户应使用本公司配备的保险丝。

警告：上电前应注意你的保险丝位置是否与供电电压范围符合。

1.4 环境

- (1) 请不要在多尘、多震动、日光直射、有腐蚀气体下使用。
- (2) 仪器正常工作时应在温度为 5°C~40°C，相对湿度≤75%环境下，因此请尽量在此条件下使用仪器，以保证测量的准确度。
- (3) 本测试仪器后面板装有散热装置以避免内部温度上升，为了确保通风良好，切勿阻塞左右通风孔，以使本仪器维持准确度。
- (4) 本仪器已经经过仔细设计以减少因 AC 电源端输入带来的杂波干扰，然而仍应尽量使其在低噪声的环境下使用，如果无法避免，请安装电源滤波器。
- (5) 仪器长期不使用，请将其放在原始包装箱或相似箱子中储存在温度为 -20°C~60°C，相对湿度不大于 85%RH 的通风室内，空气中不应含有腐蚀测量仪的有害杂质，且应避免日光直射。
- (6) 仪器特别是连接被测件的测试导线应远离强电磁场，以免对测量产生干扰。

1.5 使用测试夹具

请使用本公司配备的测试夹具或测试电缆，**用户自制或其他公司的测试夹具或测试电缆可能会导致不正确的测量结果**。仪器测试夹具或测试电缆应保持清洁，被测试器件引脚保持清洁，以保证被测器件与夹具接触良好。

将测试夹具或测试电缆连接于本仪器前面板的 Hcur、Hpot、Lcur、Lpot 四个测试端上。对具有屏蔽外壳的被测件，可以把屏蔽层与仪器地“⊥”相连。

注：没有安装测试夹具或测试电缆时，仪器将显示一个不稳定的测量结果。

1.6 预热

- (1) 为保证仪器精确测量，开机预热时间应不少于 15 分钟
- (2) 请勿频繁开关仪器，以免引起内部数据混乱。

1.7 仪器的其他特性

- (1) 功耗：消耗功率 $\leq 80VA$ 。
- (2) 外形尺寸 (W*H*D)：400mm*132mm*385mm；
- (3) 重量：约 13kg；

1.8 安全使用

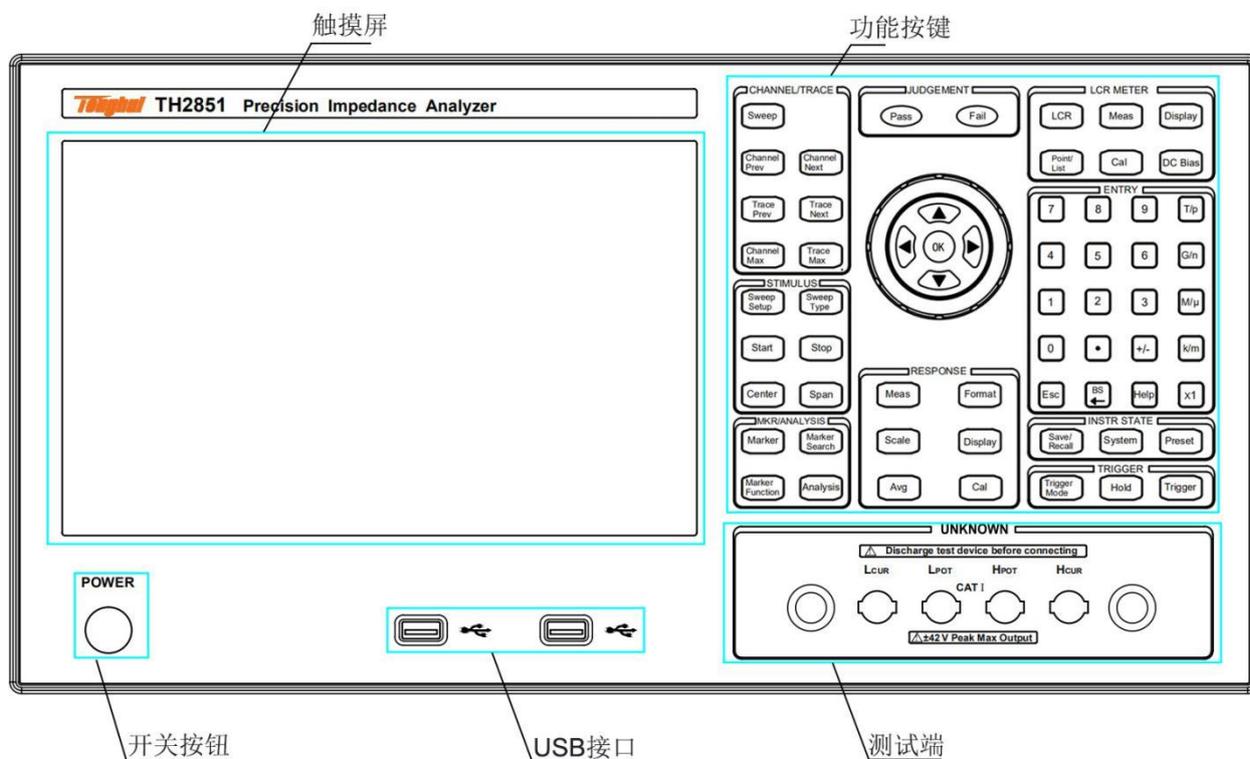
请使用电源按钮开关设备，设备完全关闭前禁止拔出电源线或断开电源，否则会损坏设备硬件，影响设备使用寿命。

建议不要在设备中安装其他软件，这可能影响设备工作状态。

如要使用本设备连接互联网，建议自行安装杀毒软件。

第2章 概述

2.1 前面板说明



功能按键

用于实现不同功能的按键，包含以下部分：

- (1) **CHANNEL/TRACE**：切换至曲线扫描功能以及切换通道和曲线

Sweep：将仪器界面切换至扫描界面，同时按键信号灯亮起；

Channel Prev：当仪器功能为曲线扫描时，激活至上一条通道。当该键被按下后，激活的通道从当前通道变化到通道号比当前小的通道。只有当通道被激活时，它的各项参数才能被修改。因此，请在更改通道设定前，用该键先激活该通道。

Channel Next：当仪器功能为曲线扫描时，激活至下一条通道。当该键被按下后，激活的通道从当前通道变化到通道号比当前大的通道。

Trace Prev：当仪器功能为曲线扫描时，激活至上一条曲线。当该键被按下后，激活的曲线从当前曲线变化到曲线号比当前小的曲线。只有当曲线被激活时，它的各项参数才能被修改。因此，请在更改曲线设定前，用该键先激活该曲线。

Trace Next：当仪器功能为曲线扫描时，激活至下一条曲线。当该键被按下后，激活的曲线从当前曲线变化到曲线号比当前大的曲线。

Channel Max：当仪器功能为曲线扫描时，将选中通道的显示窗口在最大显示和常规显示间切换。当设置为常规显示时，所有设置的通道（无论是否被激活）在屏幕中分开显示；当设置为最大化显示时，激活通道的显示窗体占满整个显示区域，同时不再显示未激活通道，未被激活通道的测量仍会被执行。

Trace Max: 当仪器功能为曲线扫描时，将激活的曲线的显示状态在最大显示和常规显示间切换。当设置为常规显示时，所有设置的曲线（无论是否被激活）都显示在通道显示窗口中；当设置为最大显示时，通道窗口中将只有被激活的曲线，其他曲线不再显示，未显示曲线的测量仍会被执行。

(2) STIMULUS: 曲线激励源的参数设置

Sweep Setup: 当仪器功能为曲线扫描时，在菜单栏中打开扫描设置菜单，可以设置信号源参数、扫描时间、曲线点数等。

Sweep Type: 当仪器功能为曲线扫描时，在菜单栏中打开扫描模式设置菜单，可以更改当前通道的扫描模式。

Start: 当仪器功能为曲线扫描时，在菜单栏中打开扫描范围菜单，并将光标置于扫描起始值输入区域，可以设置扫描范围的起始值

Stop: 当仪器功能为曲线扫描时，在菜单栏中打开扫描范围菜单，并将光标置于扫描终止值输入区域，可以设置扫描范围的终止值；

Center: 当仪器功能为曲线扫描时，在菜单栏中打开扫描范围菜单，并将光标置于扫描中值输入区域，可以设置扫描范围的中值；

Span: 当仪器功能为曲线扫描时，在菜单栏中打开扫描范围菜单，并将光标置于扫描范围的输入区域，可以设置扫描范围。

(3) MKR/ANALYSIS: 光标和曲线分析

Marker: 当仪器功能为曲线扫描时，在菜单栏中打开光标设置菜单，可以对光标进行设置，如光标的开关以及通过输入刺激量的值变化光标的位置。你可以在每条曲线上放置 10 个光标。

Marker Search: 当仪器功能为曲线扫描时，在菜单栏中打开光标搜索菜单，操作菜单可以将光标移动到曲线上的特定点（最大值点、最小值点、极值点以及特定测试值点）；

Marker Function: 在菜单栏中打开光标功能菜单，操作菜单可以根据光标位置设置扫描范围、开关统计数据显示等。

Analysis: 当仪器功能为曲线扫描时，在菜单栏中打开曲线分析菜单，操作菜单可以进行扫描中的分选设置，以及进行等效电路的分析模拟。

(4) RESPONSE: 用于设置仪器测量数据的应答

Meas: 当仪器功能为曲线扫描时，在菜单栏中打开测量设置菜单，操作菜单可以设置每条曲线的测量参数，以及开关偏置监控的显示。

Format: 当仪器功能为曲线扫描时，在菜单栏中打开纵坐标格式菜单，操作菜单可以更改每条曲线的纵坐标类型。

Scale: 当仪器功能为曲线扫描时，在菜单栏中打开坐标轴设置菜单，操作菜单可以设置每条曲线的纵坐标分布与缩放（包括参考位置、坐标分区等）。

Display: 当仪器功能为曲线扫描时，在菜单栏中打开显示设置菜单，可以指定通道和曲线的显示模式、设置曲线数、设置数值记忆等。

Avg: 当仪器功能为曲线扫描时，在菜单栏中打开测量速度菜单，可以设置曲线扫描速度、滑动平均次数以及开关等。

Cal: 当仪器功能为曲线扫描时, 在菜单栏中打开用户校准界面, 可以进行用户校准;

(5) **LCR METER**: 将仪器功能切换至电桥功能, 以及相应的功能按键

LCR: 将仪器界面切换至点测界面, 同时按键信号灯亮起;

Meas: 当仪器功能为点测时, 在菜单栏中打开测量设置菜单, 可以进行测量频率、量程、触发模式、信号源等参数的修改。

Display: 当仪器功能为点测或列表扫描时, 在菜单栏中打开测量参数设置菜单, 可以设置当前所有的测量参数。

Point/List: 在屏幕上进行点测界面和列表扫描界面的切换;

Cal: 切换至用户校准界面, 可以进行用户校准;

DC Bias: 加载偏置电压的开关, 同时根据开关状态, 信号灯会进行亮灭;

(6) **ENTYR**: 与数据输入的相关按键

0,1,2...9: 数字按键, 用于输入对应的数字。

+/-: 修改输入数值的正负号。

T/p, G/n, M/u, k/m, x1: 数量级按键, 用于输入对应的数量级单位。当数量级按键被按下时, 会根据输入的参数自动选择按键名中的两个数量级单位之一。**x1** 键不输入任何单位。

Esc: 取消, 用于在进行校准等耗时长的操作中的取消操作, 以及在数值输入时取消输入并恢复到之前的值。

BS←: 退格键, 用于在输入时退格。

Help: 呼出帮助文档, 当屏幕和前面板被锁定时可以用于解锁。

(7) **INSTR STATE**: 仪器状态功能的设置按键

Save/Recall: 在菜单栏中打开保存与加载菜单 (电桥与扫描为不同菜单), 可以对测量参数设置以及测量结果进行保存于加载。

System: 在菜单栏中打开系统设置菜单, 可以进行各项系统设置。

Preset: 该键被按下并确认后, 仪器会恢复至初始状态。

(8) **TRIGGER**: 仪器的触相关设置

Trigger Mode: 打开触发设置菜单, 设置触发模式。

Hold: 将当前的测量模式设置为保持状态。

Trigger: 进行一次触发。

(9) **JUDGEMENT**: 分选结果显示, 非操作按键

Pass: 当分选通过时, 该信号灯点亮。

Fail: 当分选未通过时, 该信号灯点亮。

(10) **方向键与转盘**: 用于输入光标的移动以及对输入数值进行调整。

滚轮：进行数值输入时，对输入的数值以较小分度值进行增减。

上下键：进行数值输入时，对输入的数值以较大分度值进行增减。

左右键：进行数值输入时左右移动输入光标。

开关按钮

该按钮用于仪器的开关。当仪器被打开后，该按钮灯亮起。

触摸屏

TH2851 配备了 10.1 英寸触摸屏，用于显示数值、曲线、分度值、设置值、按键以及其他测量相关信息。你可以通过手指点击的方式操作屏幕上的按键。如要了解更多触摸屏相关信息，请参阅“屏显区域”章节。

警告：请勿使用尖锐物品（如牙签、笔尖、螺丝刀等）按压触摸屏表面。用尖锐物品按压屏幕可能会损坏屏幕或导致屏幕出现无效点。

注意：触摸屏有效点比例应大于 99.998%，少于 0.002%的坏点不认为是屏幕损坏。

测试端

四端测试端，用于连接四端测试夹具或测试电缆，对被测件进行测量。

电流激励高端(Hcur)：

电压取样高端(Hpot)：

电压取样低端(Lpot)：

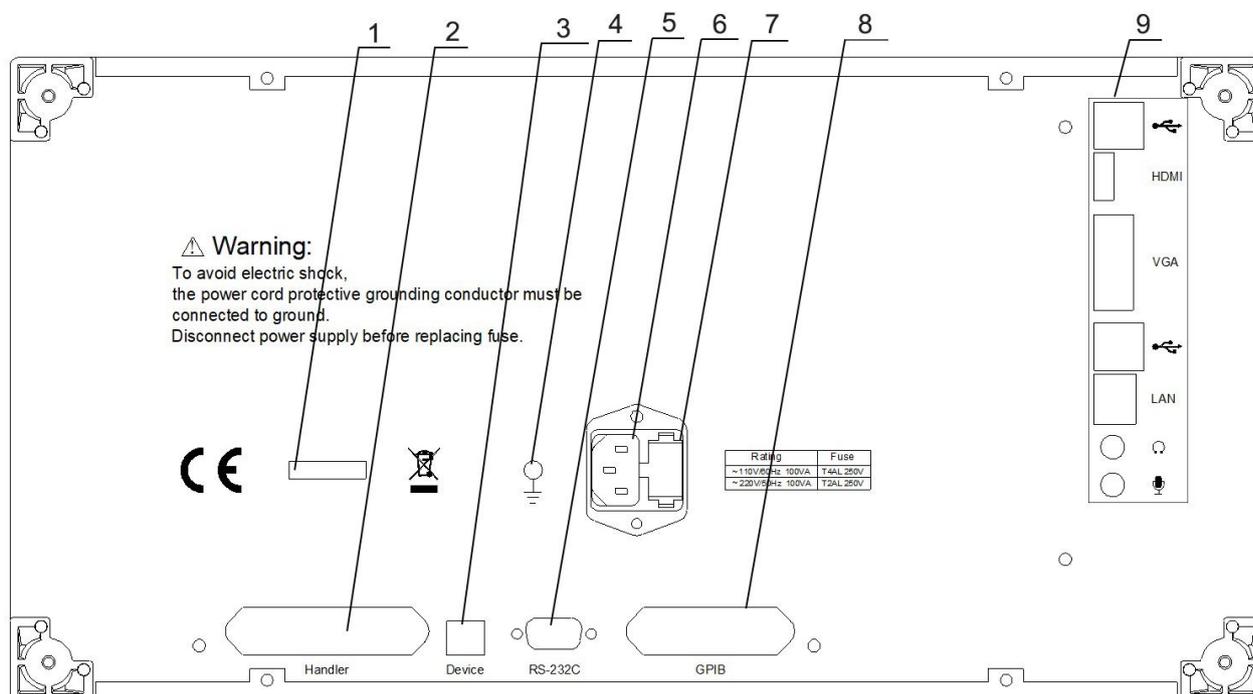
电流激励低端(Lcur)。

USB 接口

USB 接口可用于连接 USB 设备，如鼠标、键盘、存储设备等。

2.2 后面板说明

这一部分是对 TH2851 后面板的说明。



1. 序列标签：指示生产日期、生产厂家、仪器编号等信息；
2. Handler 接口：Handler 信号输入和输出；
3. USB Device 接口：USB 通讯接口，实现与其他设备的通讯；
4. 接地端：与机壳相连，用于保护或屏蔽接地连接；
5. RS232 串行接口：串行通讯接口，实现与其他设备的通讯；
6. 电源插座：用于为设备进行交流供电；
7. 保险丝座：用于安装保险丝，保护仪器，可以切换 110V/220V；
8. GPIB 接口：GPIB 接口实现与其他设备的通讯；
9. 主板接口：电脑主板的通用接口，包含了 USB 口、视频输出口（可以将屏幕投放在其他视频输出设备上）、音频输入输出口、LAN 口（网络接口，实现网络系统的通讯和控制）等。

2.3 屏幕区域

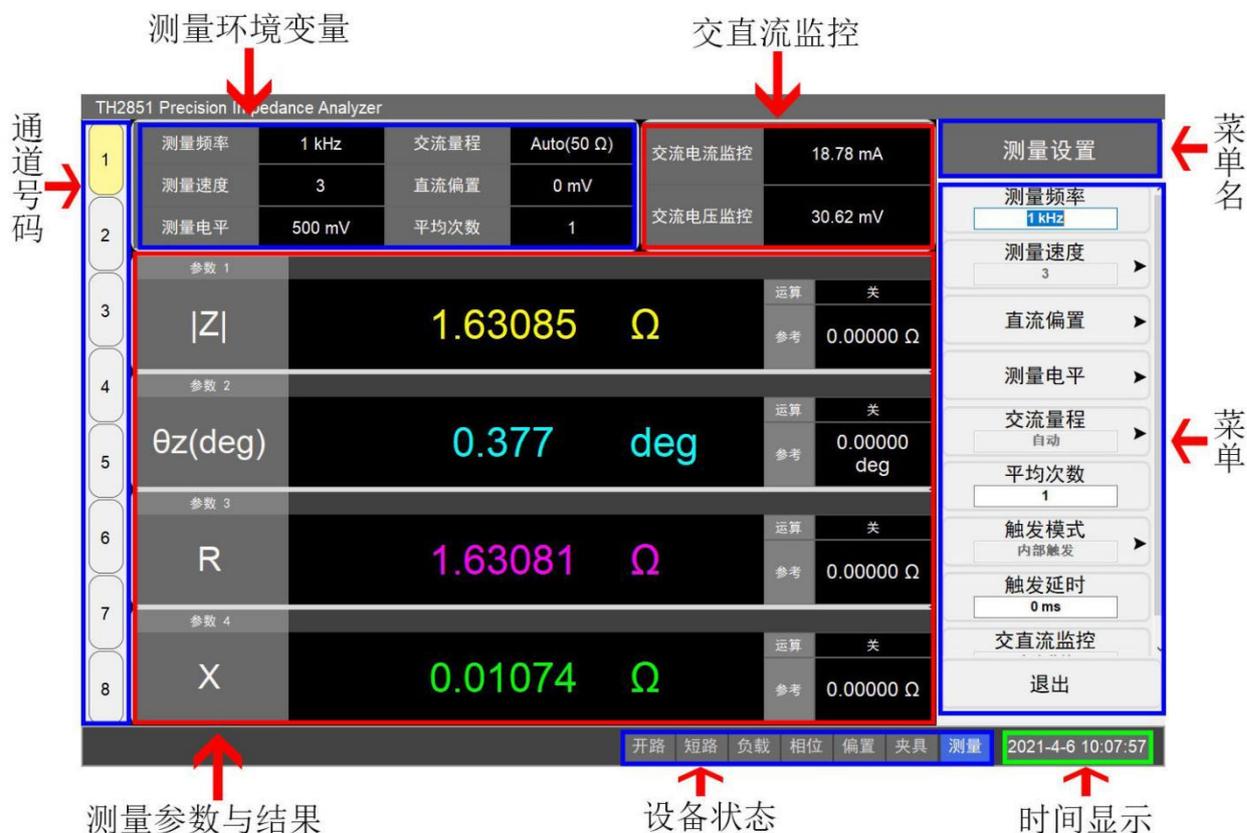
2.3.1 屏幕界面显示

TH2851 包含了多种测量界面显示以及设置界面显示，主要功能界面如下表所示：

显示类型		功能
测量界面	单点测量界面	在界面中显示了被测点的各项参数以及测量结果
	列表测量界面	在界面的表格中显示了所有测量点及其测量结果
	扫描测量界面	在界面的坐标轴中显示了由测量点及其测量结果所绘制的曲线
设置界面	用户校准界面	在界面中的表格中显示了所有用户校准点设置及校准数值
	夹具校准界面	在界面中显示了用户夹具校准的步骤提示
	点测分选设置界面	在界面中显示了点测分选的设置值
	列表设置界面	在界面的表格中显示了所有的待测点及其设置参数，所有点在表格中按顺序排列。
	列表快速编辑界面	对列表扫描的测量点进行快速设置
	列表分选设置界面	在界面中显示了列表扫描分选的设置值
	扫描分选设置界面	在界面的表格中显示了曲线扫描分选参数设置
	扫描分段设置界面	在界面的表格中显示了曲线扫描分段的设置

2.3.2 单点测量显示界面

当你在前面板按下 LCR 按键时，屏幕上将显示单点测量界面，如下图所示：



通道号码

高亮显示为当前激活的通道。点测模式中同时可存在 8 个通道，每个通道可以设置不同的测量条件（频率、电平、偏置等）以及测量参数。可以通过点击通道号码按钮来切换通道。

测量条件

区域内显示了当前通道的测量条件，包括测量频率、测量速度、测量电平、交流量程、直流偏置、平均次数。这些变量可以在“测量设置”菜单中进行更改。点击该区域内的控件，菜单区域会打开“测量设置”菜单并自动导向被点击的变量。

交直流监控

显示了当前测量的交流/直流的电流与电压监控数值。该监控模式可在“测量设置”菜单中进行变换，点击该区域，菜单区域会打开“测量设置”菜单。

菜单名

显示了当前菜单的名称，显示在菜单顶部。

菜单

显示了当前被打开的菜单。菜单中包含了不同类型的各项按钮：普通按钮、可编辑内容按钮、选择按钮等。按钮右侧有箭头显示意味着按下按钮后会打开次级菜单；按钮左侧有黑色方块意味着该按钮当前为被选中状态。

时间显示

显示当前的系统日期和时间。

设备状态

显示了当前的各种测量状态。如下表所示：

显示	定义
开路（显示为蓝色）	用户开路校准被打开
短路（显示为蓝色）	用户短路校准被打开
负载（显示为蓝色）	用户负载校准被打开
相位（显示为蓝色）	用户相位校准被打开
偏置（显示为红色）	偏置电压被打开
锁定（显示为红色）	前面板和屏幕操作被锁定
通过（显示为绿色）	分选通过
失败（显示为红色）	分选未通过
夹具（显示为蓝色）	用户夹具校准被打开
测量（显示为蓝色）	当前触发模式为内部触发（连续测量）
手动（显示为蓝色）	当前触发模式为手动触发
外部（显示为蓝色）	当前触发模式为外部触发
总线（显示为蓝色）	当前触发模式为总线触发

测量参数与结果

显示了当前的测量参数以及测量结果。TH2851 支持同时显示最多 4 个测量参数。点击该区域可以修改测量参数，以及测量结果的显示设置（如参考值、数学运算、有效位数等）。

2.3.3 列表测量显示界面

列表测量显示界面如下图所示：

被测点序号
测量环境变量
测量参数及测量结果

点	测量频率	平均	测量电平	交流量程	直流偏置	Z	θz(deg)	R	X
1	10 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	39.6378 Ω	88.7756 deg	0.84701 Ω	39.6287 Ω
2	11.837 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	46.8609 Ω	88.7188 deg	1.04778 Ω	46.8492 Ω
3	13.673 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	54.0645 Ω	88.6556 deg	1.26849 Ω	54.0496 Ω
4	15.51 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	61.2544 Ω	88.5708 deg	1.52780 Ω	61.2353 Ω
5	17.347 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	68.4148 Ω	88.4986 deg	1.79255 Ω	68.3913 Ω
6	19.184 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	75.5845 Ω	88.4170 deg	2.08803 Ω	75.5557 Ω
7	21.02 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	82.7063 Ω	88.3247 deg	2.41793 Ω	82.6709 Ω
8	22.857 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	89.8208 Ω	88.2612 deg	2.72540 Ω	89.7794 Ω
9	24.694 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	96.9001 Ω	88.1952 deg	3.05187 Ω	96.8521 Ω
10	26.531 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	103.976 Ω	88.1307 deg	3.39175 Ω	103.921 Ω
11	28.367 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	111.028 Ω	88.0654 deg	3.74825 Ω	110.965 Ω
12	30.204 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	118.056 Ω	87.9979 deg	4.12438 Ω	117.984 Ω
13	32.041 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	125.057 Ω	87.9399 deg	4.49544 Ω	124.976 Ω
14	33.878 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	132.045 Ω	87.8911 deg	4.85902 Ω	131.955 Ω
15	35.714 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	138.997 Ω	87.8445 deg	5.22795 Ω	138.898 Ω
16	37.551 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	145.951 Ω	87.8014 deg	5.59928 Ω	145.843 Ω
17	39.388 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	152.866 Ω	87.7534 deg	5.99252 Ω	152.748 Ω
18	41.224 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	159.784 Ω	87.7085 deg	6.38877 Ω	159.656 Ω
19	43.061 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	166.710 Ω	87.6686 deg	6.78161 Ω	166.572 Ω
20	44.898 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	173.595 Ω	87.6355 deg	7.16210 Ω	173.448 Ω
21	46.735 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	180.521 Ω	87.6231 deg	7.48660 Ω	180.366 Ω
22	48.571 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	187.365 Ω	87.6039 deg	7.83337 Ω	187.202 Ω
23	50.408 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	194.214 Ω	87.5713 deg	8.23000 Ω	194.039 Ω
24	52.245 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	201.029 Ω	87.5579 deg	8.56580 Ω	200.847 Ω
25	54.082 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	207.889 Ω	87.5478 deg	8.89465 Ω	207.699 Ω
26	55.918 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	214.686 Ω	87.5268 deg	9.26414 Ω	214.486 Ω
27	57.755 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	221.505 Ω	87.5129 deg	9.61218 Ω	221.297 Ω
28	59.592 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	228.294 Ω	87.4861 deg	10.0133 Ω	228.075 Ω
29	61.429 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	235.107 Ω	87.4868 deg	10.3092 Ω	234.881 Ω
30	63.265 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	241.869 Ω	87.4836 deg	10.6196 Ω	241.636 Ω

列表总菜单
 单点测量
 列表设置
 校准设置
 测量参数
 测量模式
 顺序测量
 测量速度
 1
 触发模式
 内部触发
 分选设置

开路 短路 负载 相位 偏置 夹具 测量 2021-4-7 09:34:16

通道号码

高亮显示为当前激活的通道。列表模式中同时可存在 8 个通道，每个通道可以设置不同的环境变量（频率、电平、偏置等）以及测量参数。可以通过点击通道号码按钮来切换通道。

被测点序号

显示了被测点的序号，可以在列表设置页面中进行修改。

测量条件

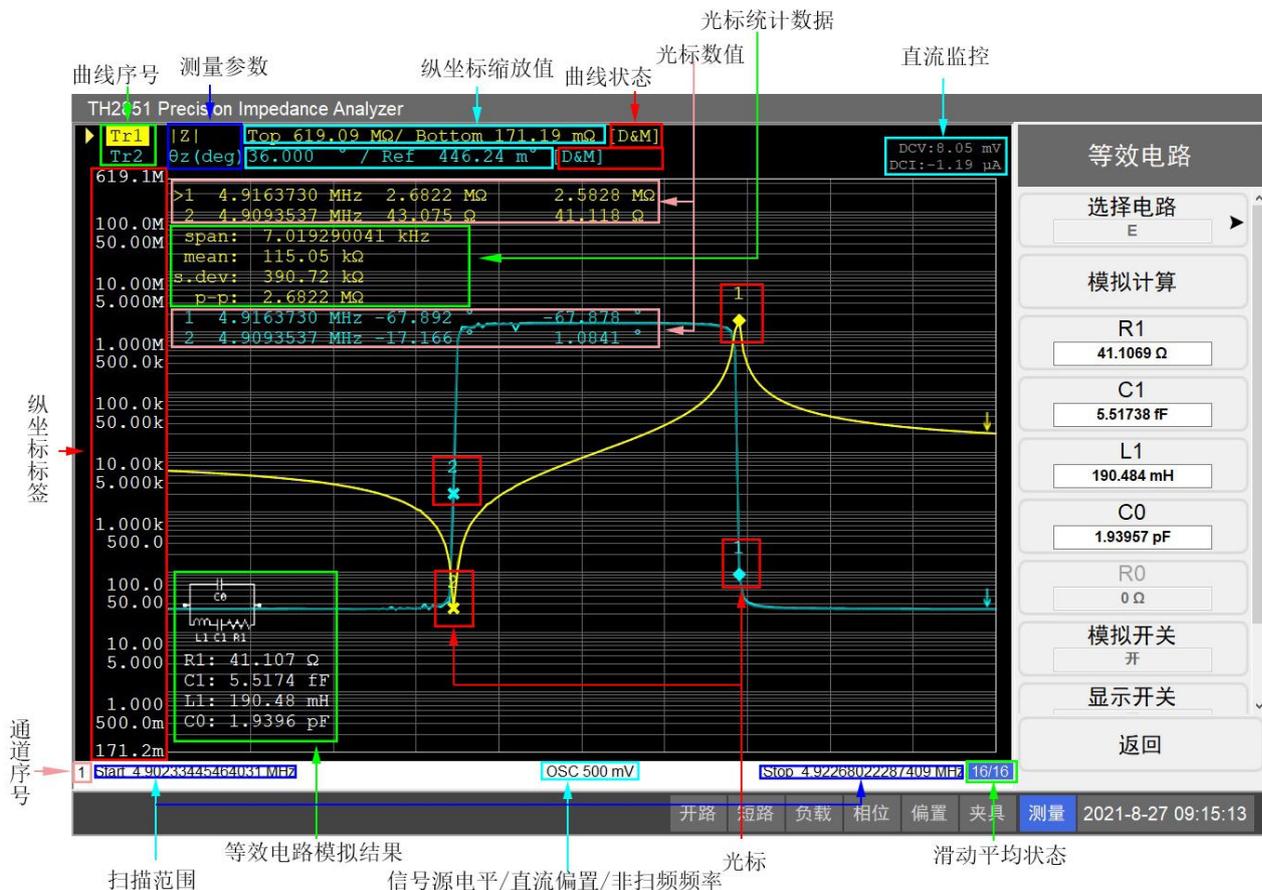
显示了被测点的测量条件，包括：测量频率、平均次数、测量电平、交流量程、直流偏置。这些参数可以在列表设置页面中被修改。

测量参数及测量结果

依次显示了被测点当前的测量参数以及测量结果。可以在测量参数菜单中更改需要测量参数。

2.3.4 扫描测量显示界面

按下 **Sweep** 按键，屏幕中将显示扫描测量界面，该界面的主体是通道窗体，如下图所示：



滑动平均状态

当滑动平均被打开时，该状态才会显示。显示格式是 n/m ， m 为设置的滑动平均次数， n 是滑动平均计数。滑动平均开关以及次数可以在测量速度菜单中更改。

通道序号

当前窗体所显示的通道的序号。可以通过 **Channel Prev** 和 **Channel Next** 按键切换活动的窗体，也可以通过点击通道窗体直接切换至该通道。

直流监控

当直流监控被打开时，显示当前测量的直流电平和电流监控的数值。

等效电路模拟结果

显示了选择的等效电路模型以及模拟得到的电阻、电容、电感值。当等效电路结果显示被打开时，该图形会显示在通道窗体上。

纵坐标标签

显示了坐标系纵坐标轴的刻度分布。当坐标系内存在被测曲线时，该区域会显示当前激活的曲线设置的纵坐标刻度标签。纵坐标参考值（高亮显示）可以在坐标轴设置菜单中更改。同时，也可以在光标功能菜单中，将选中光标的纵坐标值设置为参考值。纵坐标刻度分布、纵坐标参考值等也可以在坐标轴设置菜单中手动更改或自动设置。

光标

光标被用于读取曲线上的测量值。一条曲线上最多可以显示 10 个光标。图中光标 1 的形状代表被激活光标，光标 2 为未激活光标。可以通过光标设置菜单或者点击光标数值区域切换激活的光标。同时也可以通过在光标设置菜单修改光标所在位置，通过手指在坐标系内拖动屏幕可以直接拖动被激活光标的位置。

光标数值

显示了当前所有光标的横坐标值以及在各条曲线上的测量值度数。光标序号前的“>”符号代表了该光标为当前被激活光标。点击该区域可以将被激活光标切换至下一光标。

光标统计参数

显示了当前曲线在光标 1 和光标 2 之间的所有点的统计数据（范围、平均值、标准差、峰峰值）。可以在光标功能菜单中打开或关闭显示。当打开显示时，如果光标 1 和光标 2 未打开，会自动打开光标 1 和光标 2。

测量参数

显示了当前曲线的测量参数。测量参数可以在测量设置菜单中更改。

信号源电压/直流偏置/非扫频频率

显示了扫描的信号源电压、直流偏置以及频率，在不同扫描模式下会有不同显示，如下表所示：

扫描模式	显示类型
扫描频率	信号源电压和偏置电压（偏置电压打开）
扫描信号源电平	非扫频频率和偏置电压（偏置电压打开）
扫描偏置电压	非扫频频率和信号源电压

纵坐标缩放值

显示了当前每条曲线的纵坐标缩放值。当曲线纵坐标为线性轴时，显示格式为“Scale/Reference”；当曲线纵坐标为对数轴时，显示格式为“Top/Bottom”；

扫描范围

显示了当前通道的扫描范围。

曲线序号

表示了当前通道内的曲线名和曲线序号（如 Tr1），曲线名称与曲线本身颜色保持一致。名称前的三角形符号代表了该曲线为被激活曲线，当前通道坐标系内的设置以被激活曲线为准。可以通过前面板的 **Trace Next** 和 **Trace Prev** 按键切换被激活曲线，也可以通过点击屏幕中的曲线序号区域进行切换。

曲线状态

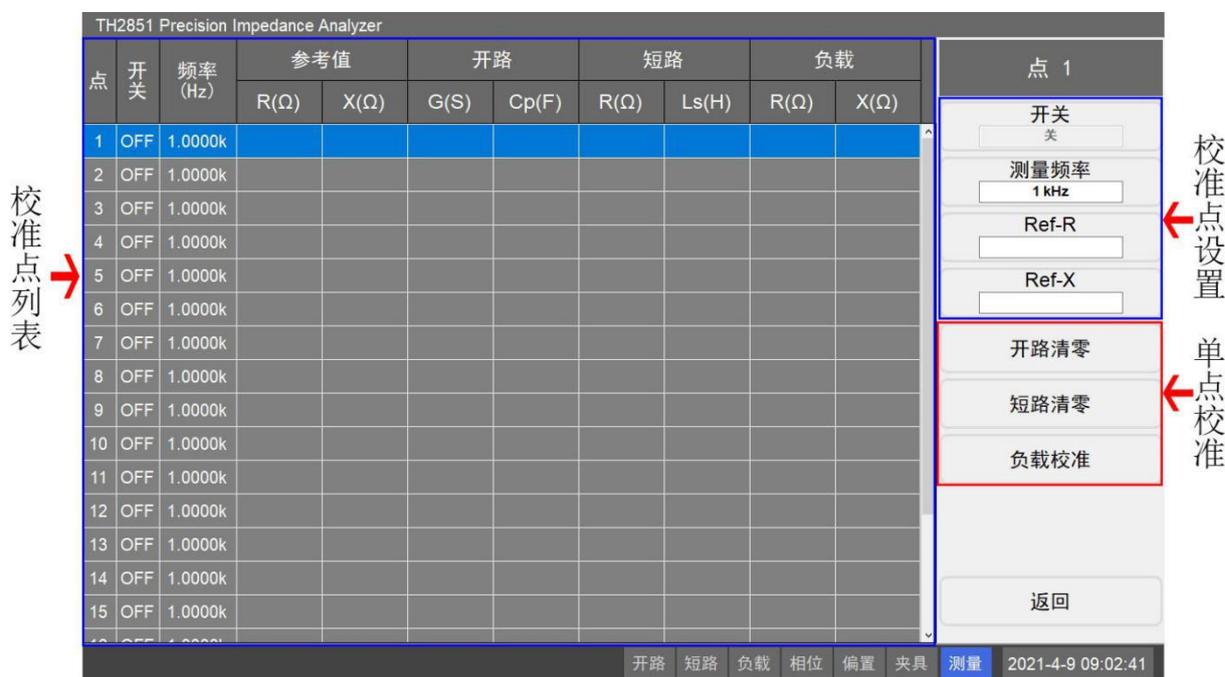
每条曲线可能有的状态如下表所示：

分类	状态（包含在[]中）	含义
曲线数学运算设置为 OFF 时，根据曲线和存储曲线的不同显示状态区分	无	曲线显示打开，存储曲线显示关闭
	M	曲线显示关闭，存储曲线显示打开
	D&M	曲线显示打开，存储曲线显示打开
	off	曲线显示关闭，存储曲线显示关闭
当曲线显示打开且曲线的数学运算不为 OFF 时，根据曲线数学运算区分。当存储曲线显示打	D+M(D+M&M)	数学运算：计算数据+存储数据
	D-M(D-M&M)	数学运算：计算数据-存储数据
	D*M(D*M&M)	数学运算：计算数据*存储数据

开时，为()内状态	D/M(D/M&M)	数学运算：计算数据/存储数据
------------	------------	----------------

2.3.5 用户校准界面

用户校准页面显示了用户进行的校准设置，用户可以进行特定的校准操作以及查看校准数据。具体界面如下图所示：



校准点列表

显示了所有用户校准点的状态以及已进行过的校准数据。TH2851 一共提供了 20 个用户校准点，每个点有独立的开关以及频率设置。同时，列表中也显示了校准点的负载参考值、开路校准值、短路校准值、负载校准值。点击校准点所在行可以打开对应的校准点设置菜单。

校准点设置

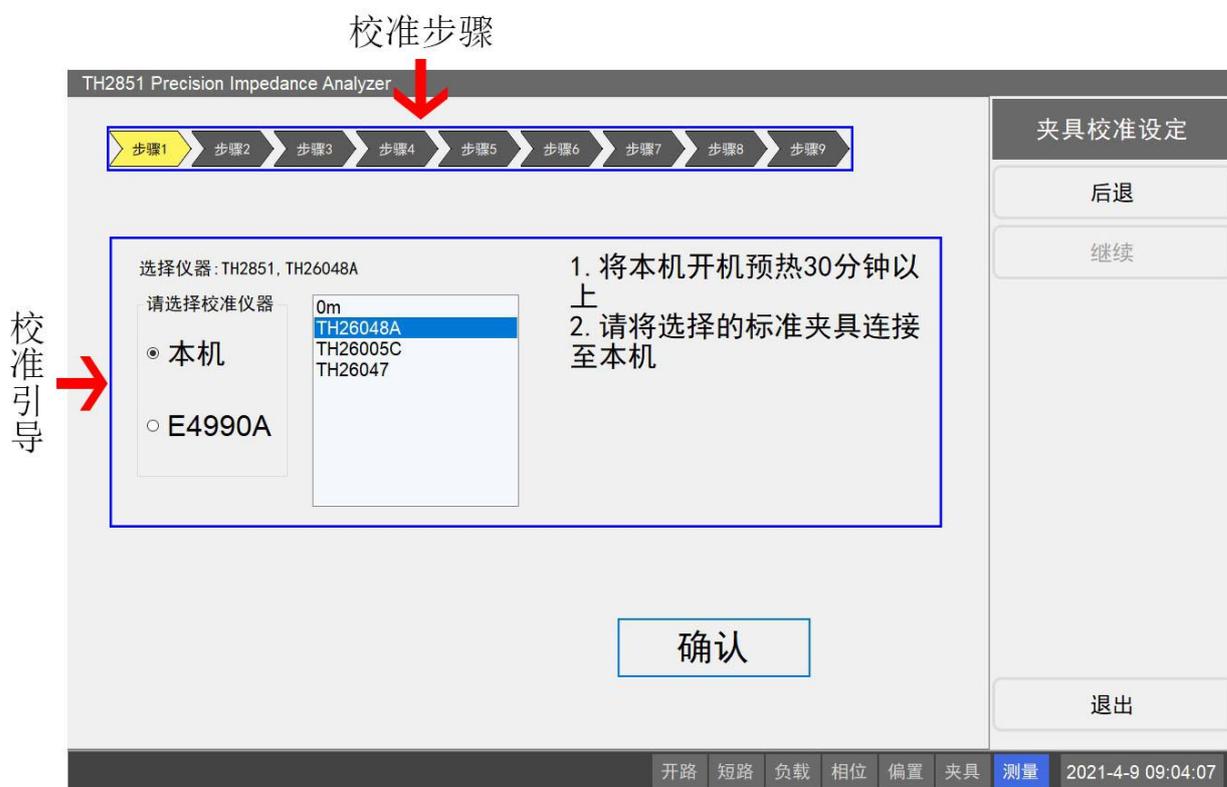
可以对选中的校准点进行设置。设置包括了开关、测量频率、负载参考值。其中，如果校准点被关闭，那么在测量中，该校准点将不起作用。负载参考值参数将取决于负载类型的设置。

单点校准

可以对当前选中的校准点进行单点校准，包括开路清零、短路清零、负载校准。只有在校准点被打开时，这些校准数据才会在测量中起作用。

2.3.6 夹具校准界面

主要功能是引导用户进行夹具校准，如下图所示：



校准步骤

显示了校准的总体进度。未完成步骤为浅灰色，已完成步骤为深灰色，当前进行步骤为浅黄色。可以通过菜单栏的按键或者点击步骤标签导向至已完成的步骤，重新进行该步骤的校准（某些特殊步骤除外）。

校准引导

当前校准步骤的操作引导。根据引导完成夹具校准。

2.3.7 点测分选设置界面

点测分选界面显示了点测分选的条件，如下图所示：



设置序号

分选页面同样有 8 个设置页面，可以同时进行 8 种不同的分选设置。分选的设置页面对应了点测的通道，即序号为 1 的分选设置会应用到点测的通道 1，以此类推。

合格 BIN 设置

用于设置合格 BIN 与不合格 BIN。如图中设置为~BIN3，即 BIN1-BIN3 为合格 BIN，BIN4-BIN10 为不合格 BIN。

通道状态

可以设置并显示 BIN 状态（通道开关等）。当 BIN 关闭时，进行分选时视为该 BIN 不存在。一共有 10 个分选 BIN，合格 BIN 显示为绿色，不合格 BIN 显示为红色。

分选设置

用于进行分选状态设置。分选同时有 4 种分选状态，每种状态有独立的开关、分选参数、运算类型、参考值等。当分选状态被关闭时，对应的状态设置以及分选条件将无法进行设置。在列表分选设置菜单，会多出待分选点的序号设置。

分选条件

可以进行每个 BIN 的分选设置。BIN 分选条件对应了 4 个分选设置，可以设置分选合格区间、上限以及下限。测试值在合格区间内为分选通过，反之为失败。

2.3.8 列表设置界面

**桌面标签**

切换当前设置页面。可切换到列表设置界面和列表分选设置界面。

待测点

显示当前通道中的所有待测点及其测量参数。点击待测点所在行（除第一列），菜单栏打开对应待测点的设置菜单，点击第一列回到根菜单。

点参数设置

可以更改当前点的测量参数。

2.3.9 列表快速编辑界面

列表快速编辑页面可以对列表扫描的测量点进行快速设置。



快速设置区域

快速设置列表测量的测量点参数。

设置完成

确认列表扫描测量点的设置，保存设置的数据，退出当前界面并返回列表设置界面。

2.3.10 列表分选设置界面

参见点测分选设置界面。

2.3.11 扫描分选设置界面

扫描测试的分选条件设置。进入该页面前，首先要讲当前曲线保存到存储数据，作为分选的参考数据。扫描分选设置页面如下图所示：



分选条件列表

显示了已设置的分选条件。不同的分选条件根据频率依次排序，频率范围不超过扫描频率范围。点击频率条件（除了第一列）打开分选设置菜单，点击第一列返回根菜单。

分选条件设置

对选中的分选条件进行设置。可以设置分选类型、频率起始和终止值、分选上下限。其中，分选上下限的设置与选择的分选类型有关。分选类型是数值时，设置的是数值；分选类型是百分比时，设置的是百分比。

2.3.12 扫描分段设置界面

该界面显示了扫描频率分段的设置。只有当扫描模式设置为分段扫描时，该设置才会起作用。扫描分段界面如下图所示：

分段列表

	起始频率	终止频率	点数	信号源模式	测量电平	偏置模式	直流偏置
1	20 Hz	1 MHz	2	Voltage	500 mV	Voltage	0 mV

分段设置

点数统计

分段列表

显示了所有的分段设置。所有分段根据频率依次排序，后一分段的起始频率不低于前一分段的终止频率，不高于同一分段的终止频率。除了频率和点数以外，其余参数的显示需要在根菜单中将相应开关打开。点击分段条件（除第一列）可以打开对应的分段设置菜单，点击第一列返回根菜单。

分段设置

可以对选中分段进行设置，包含了频率（格式有起始/终止和中值/范围两种，在根菜单中切换）、点数、电平、偏置等。其中，除了频率和点数以外，其他的参数只有在根菜单中将相应开关打开才能进行设置。

点数

显示了当前分段设置下的点数统计。总点数不得小于 2，每个分段设置下至少需要一个点。

2.4 测量实例

这一部分内容将引导您通过通过一次测量实例来了解 TH2851 的基础操作方法。如果您是 TH2851 的新用户，那么这一部分内容可以帮助您快速熟悉 TH2851。

2.4.1 设备需求

为了能完成该实例的所有步骤，您需要准备如下测量设备：

TH2851；

TH26005C 夹具；

100 欧姆电阻；

标准开路与短路测试件

晶体谐振器。

2.4.2 测量准备

通过以下步骤完成 TH2851 的测量准备。这可以确保 TH2851 被正确地安装和设置。

2.4.2.1 连接夹具 TH26005C

将夹具 TH26005C 连接到 TH2851 上：

1. 将 TH26005C 的 4 个测试端对准 TH2851 上的测试端，轻轻地将夹具插入直到两者的测试端完全贴合；
2. 将 TH26005C 夹具测试端上的旋转操作杆顺时针旋紧，以保证测量时夹具的稳定；
3. 卸除夹具时，请按照相反的顺序执行上述步骤。

2.4.2.2 打开电源

按下开关按钮可以启动 TH2851。启动后 TH2851 的程序会自动启动，并在启动时检查各项文件是否完成。一切就绪后，设备首先进入点测界面。

注意，请不要通过直接切断电源这种方式来关闭程序，这可能会对 TH2851 的电子元件造成不可逆的损坏。

2.4.2.3 进行仪器的初始化

Preset 初始化将设备恢复到出厂设定，可以重置之前的测量条件与参数设定，避免接下来的测量受到之前测量的影响。初始化功能可以设置为恢复到出厂设定或者用户设定（需要用户设定文件），系统默认为出厂设定。在系统设置中可以更改这一设定。

按下前面板的 **Preset**，在屏幕上点击确定，将设备恢复到出厂设置。

2.4.3 用户测量校准

在测量前进行用户校准。在点测页面点击前面板右上角 **Cal**，进入用户校准页面。



2.4.3.1 用户全频率开路清零

1. 点击用户校准菜单上的**开路校准**，进入开路校准菜单；
2. 将标准开路测量件安装到 TH26005C 夹具上，点击**全频率清零**；
3. 等待全频率清零完成后，数据会被保存，同时用户开路校准会被打开，点击**返回**回到用户校准菜单。

2.4.3.2 用户全频率短路清零

1. 点击用户校准菜单上的**短路校准**，进入短路校准菜单；
2. 将标准短路测量件安装到 TH26005C 夹具上，点击**全频率清零**；
3. 等待全频率清零完成后，数据会被保存，同时用户短路校准会被打开，点击**返回**回到用户校准菜单。

2.4.3.3 用户相位校准

1. 点击用户校准菜单上的**相位校准**，进入相位校准菜单；
2. 将标准开路测量件安装到 TH26005C 夹具上，点击**开始相位校准**；
3. 等待校准完成后，用户相位校准会被打开，点击**返回**回到用户校准菜单。

2.4.3.4 用户夹具校准

第2章 概述

1. 点击用户校准菜单上的**夹具校准**，进入夹具校准菜单；
2. 点击选择校准后需要保存的文件位置按钮，如果选中的位置已有夹具校准文件，则完成校准后，该文件会被覆盖（文件位置按钮名称中如果带有*，则为已有校准文件）；
3. 点击**开始夹具校准**，进入就夹具校准页面，根据页面中的引导完成校准过程；
4. 完成校准后，用户夹具校准会打开，点击**返回**回到用户校准菜单。

注意：因为夹具校准中包含了开短路清零以及相位校准，所以当用户夹具校准被打开时，用户开路校准、短路校准、相位校准会被自动关闭；相应的，用户开路校准、短路校准或者相位校准被打开时，用具夹具校准会被关闭。

2.4.4 点测示例

这一部分演示了 TH2851 的点测功能，将 100Ω电阻连接至夹具，在前面板按下 **LCR** 进入点测页面。



2.4.4.1 设置测量条件（频率/平均次数/信号源电压等）

根据用户需求，设置不同的测量条件，按照如下步骤操作：

1. 在前面板右上角按下 **Meas**，进入测量设置菜单；
2. 在测量设置菜单选中 **测量频率**，在前面板按下 **1** **M/μ**，可以将测量频率设置为 1MHz；
3. 在测量设置菜单选中 **平均次数**，在前面板按下 **5**，可以将测量平均次数设置为 5 次；
4. 在测量设置菜单选中 **测量电平**，进入测量电平菜单，设置测试电压，然后按下 **返回**；
5. 在前面板按下 **DC Bias**，打开偏置电压开关；
6. 在前面板按下 **LCR** 返回点测总菜单。

2.4.4.2 设置测量参数

设置用户需求的测量参数，并显示在测量界面上。按照如下步骤操作：

1. 点击屏幕中的参数名，进入测试参数设置界面；
2. 选择并按下需要显示在测量界面的参数；
3. 在前面板按下 **LCR** 返回点测总菜单。

2.4.5 列表测量示例

这一部分演示了 TH2851 的列表测量功能。在点测页面，在前面板按下 **Point/List**，进入列表测量界面。

2.4.5.1 列表测量点设置

设置列表扫描的待测点。按照如下步骤操作：

The screenshot shows the TH2851 Precision Impedance Analyzer interface with the following settings:

- 测量频率 (Measurement Frequency):**
 - 插值 (Interpolation): 线性插值 (Linear Interpolation)
 - 起始 (Start): 100 kHz
 - 终止 (End): 1 MHz
- 测量电平-电压模式 (Measurement Level - Voltage Mode):**
 - 模式 (Mode): 电压模式 (Voltage Mode)
 - 起始 (Start): 500 mV
 - 终止 (End): 500 mV
 - ALC: 关 (Off)
- 直流偏置-电压模式 (DC Bias - Voltage Mode):**
 - 开关 (Switch): 关 (Off)
 - 模式 (Mode): 电压模式 (Voltage Mode)
 - 起始 (Start): 0 V
 - 终止 (End): 0 V
 - 测量量程 (Measurement Range): 1mA
- 其他设置 (Other Settings):**
 - 平均次数 (Average Count): 1
 - 交流量程 (AC Range): Auto
 - 点数 (Number of Points): 10
 - 测量延迟 (Measurement Delay): 0 ms

Buttons: 确认 (Confirm) at the top right, 退出 (Exit) at the bottom right.

1. 点击屏幕中列表总菜单上的列表设置，进入列表设置界面；
2. 点击屏幕中列表设置菜单上的快速编辑，打开快速编辑页面；
3. 设置插值模式为线性插值，起始频率为 100kHz，终止频率为 1MHz，点数为 10，点击**确认**，快速设置 10 个测量点；
4. 在屏幕中点击每个测量点所在行，进入测量点设置菜单，可以单独设置每个点的测量的测量条件，点击**返回**回到测量设置菜单；
5. 点击**退出**回到列表测量界面。

2.4.5.2 设置测量参数

设置列表扫描的测量参数，并显示在测量页面中。按照如下步骤操作：

1. 点击屏幕中列表总菜单上的**测量参数**，进入测量参数菜单；
2. 点击需要更改设置的参数按钮，进入参数设置菜单；
3. 选择并点击需要设置的测量参数，返回列表总菜单。

TH2851 Precision Impedance Analyzer

点	测量频率	平均	测量电平	交流量程	直流偏置	Z	$\theta_z(\text{deg})$	R	X
1	100 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	99.9987 Ω	0.00432 deg	99.9987 Ω	0.00755 Ω
2	200 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	99.9928 Ω	0.01320 deg	99.9928 Ω	0.02304 Ω
3	300 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	99.9929 Ω	0.02437 deg	99.9928 Ω	0.04254 Ω
4	400 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	99.9943 Ω	0.03014 deg	99.9943 Ω	0.05261 Ω
5	500 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	99.9945 Ω	0.04261 deg	99.9945 Ω	0.07436 Ω
6	600 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	99.9944 Ω	0.04668 deg	99.9943 Ω	0.08147 Ω
7	700 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	99.9974 Ω	0.05876 deg	99.9974 Ω	0.10255 Ω
8	800 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	100.002 Ω	0.06172 deg	100.002 Ω	0.10772 Ω
9	900 kHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	99.9983 Ω	0.07725 deg	99.9982 Ω	0.13483 Ω
10	1 MHz	1	500 mV	Auto(50 Ω)	0 mV	99.9975 Ω	0.08083 deg	99.9974 Ω	0.14106 Ω

列表总菜单

单点测量

列表设置 ▶

校准设置 ▶

测量参数 ▶

测量模式
顺序测量 ▶

测量速度
3 ▶

触发模式
内部触发 ▶

分选设置 ▶

开路 短路 负载 相位 偏置 夹具 测量 2021-4-16 11:23:47

2.4.5.3 设置测量速度

根据用户对测量的速度和精度需求，设置列表测量的测量速度。按照如下步骤操作：

1. 点击屏幕中列表总菜单上的测量速度，进入测量速度菜单；
2. 选择并点击需要的测量速度。

2.4.6 扫描测量示例

这一部分展示了 TH2851 的曲线扫描测量功能。将晶体谐振器连接至夹具，按下前面板的 **Sweep**，进入曲线扫描测量界面。

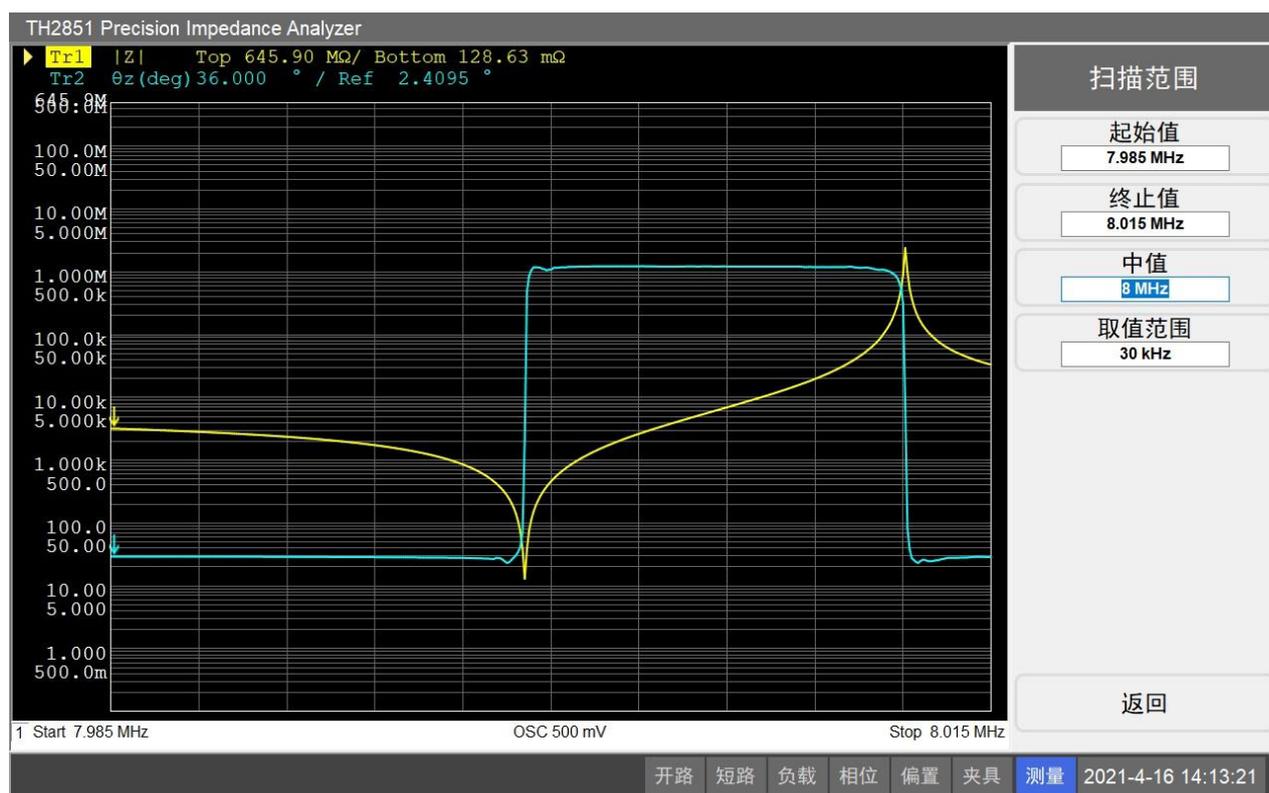
2.4.6.1 设置|Z|-Theta 作为测量参数

按照如下步骤设置测量参数：

1. 点击屏幕上扫描总菜单的**测量设置**，进入测量设置菜单，然后点击**曲线 1&2**进入参数设置菜单；
2. 确保**曲线 1&2**的选中项为|Z|- θ_z （默认状态为选中），如此，曲线 1 反映的是阻值绝对值，曲线 2 反映的是相位。

2.4.6.2 设置扫描的中值和取值范围

1. 在前面板按下 **Center**，打开扫描范围菜单，且自动锁定在**中值**；
2. 输入频率中值 8MHz，在前面板依次按下 **8>M/u**；
3. 在前面板按下 **Span**，扫描范围菜单现在会自动锁定在**取值范围**；
4. 输入取值范围 30kHz，在前面板依次按下 **3>0>k/m**按键



2.4.6.3 设置扫描速度

1. 在前面板按下 **Avg**，进入测量速度菜单；
2. 点击**测量速度**，然后选择并点击 **3** 作为测量速度。

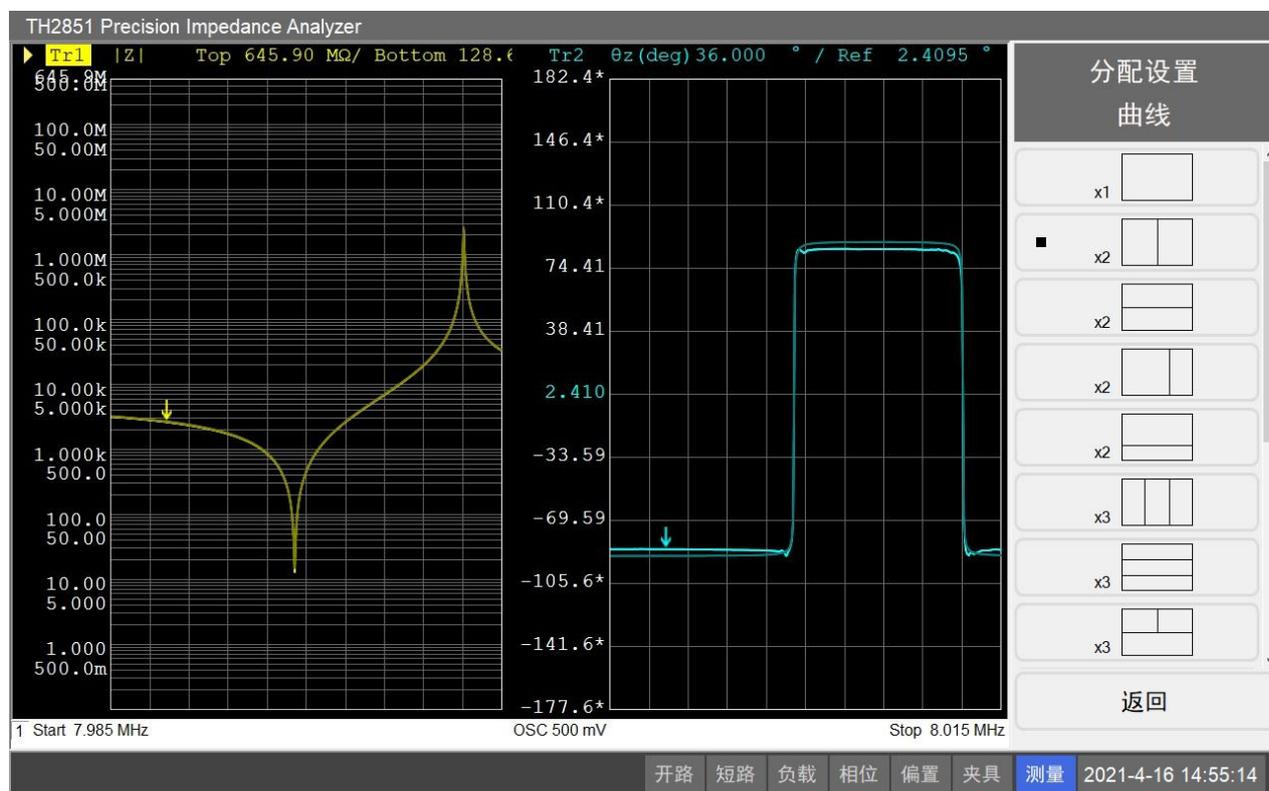
2.4.6.4 将|Z|曲线的纵坐标设置为对数分布

1. 选择曲线 1 作为被激活曲线（曲线 1 的测量参数为|Z|）；

2. 按下前面板上的 **Format**，进入纵坐标格式菜单；
3. 点击纵轴类型，选择对数轴。

2.4.6.5 将曲线显示在不同坐标系

1. 在前面板按下 **Display**，进入显示设置菜单；
2. 按下曲线分配，进入曲线分配设置菜单，选择并点击菜单中的坐标系分布按钮。

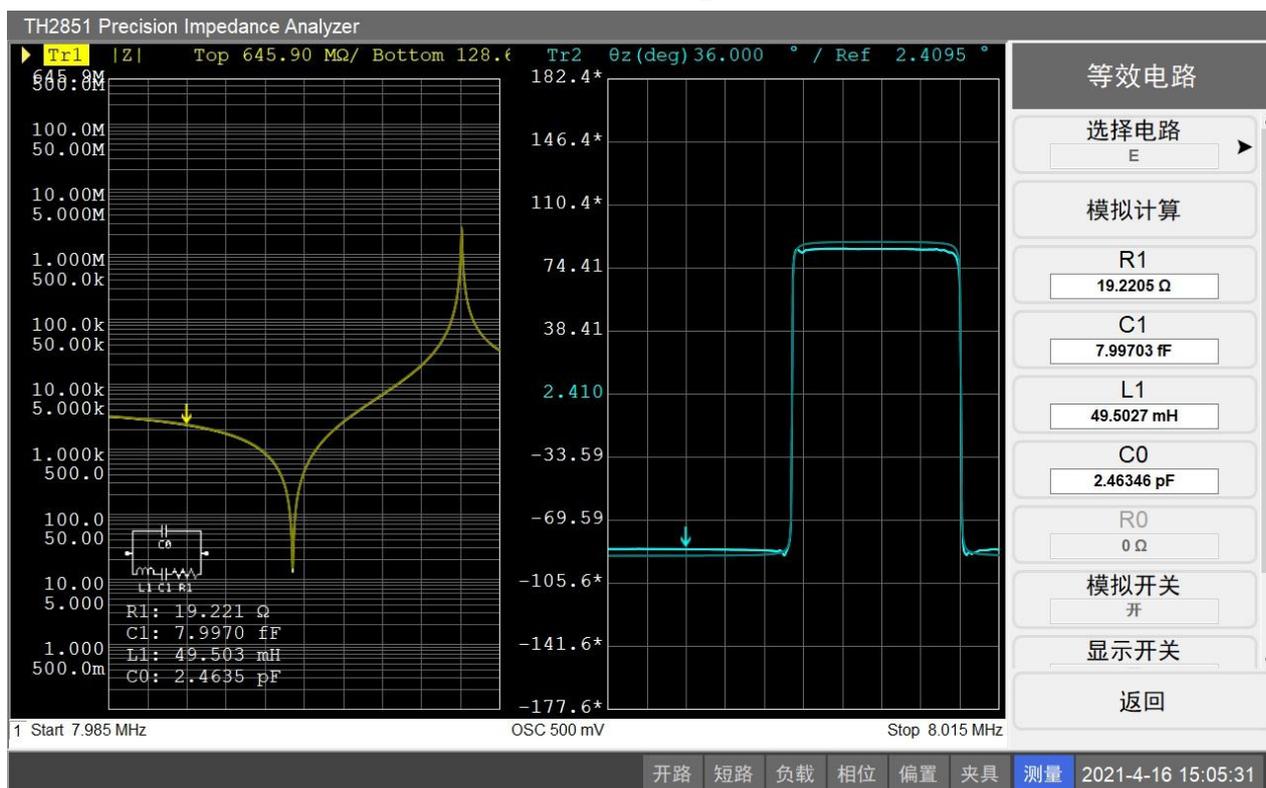


2.4.6.6 坐标轴自动缩放

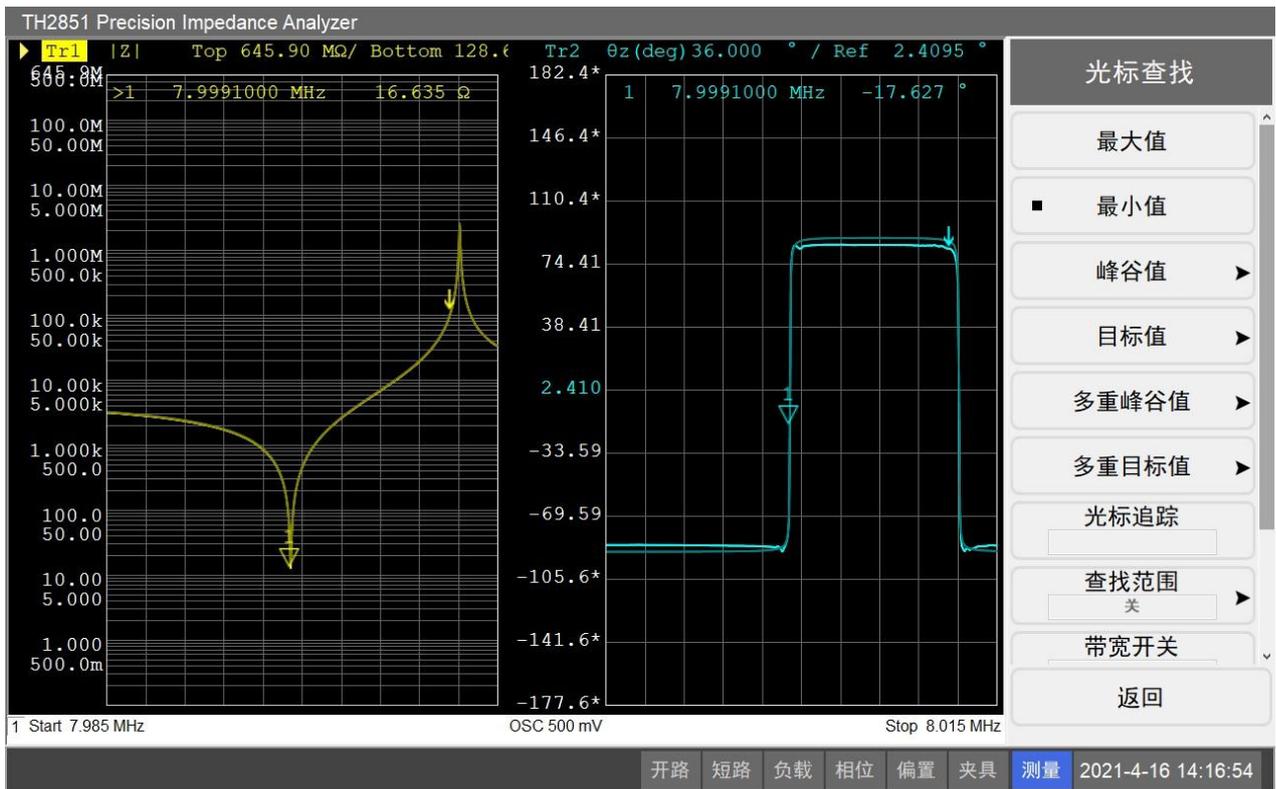
在前面板按下 **Scale**，进入坐标轴设置菜单，按下 **全部自动缩放**，对所有曲线进行自动缩放设置。

2.4.6.7 测量结果分析

对曲线进行等效电路分析，寻找电路的谐振点，按照如下步骤操作：



1. 在前面板按下 **Analysis** 进入曲线分析菜单，然后按下 **等效电路**，进入等效电路菜单；
2. 点击屏幕中 **选择电路**，选择并点击模型 **E** 按钮；
3. 按下 **模拟计算**，对曲线进行等效分析，电阻、电感、电容的模拟值显示在菜单上；
4. 将等效电路菜单中的 **显示开关** 按钮打开，屏幕中将会显示等效电路模型以及模拟结果；
5. 在前面板按下 **Marker Search**，进入光标查找菜单；
6. 保持曲线 1 为被激活曲线，按下 **最小值**，程序将自动打开光标 1，并定位到 $|Z|$ 的最小值处；
7. 点击 **切换光标追踪** 按钮至打开状态，当光标追踪为打开时，程序将在每个扫描周期后，自动将当前选中光标定位到选择的位置，因为第 2 步中选择了 **最小值** 按钮，所以在每个扫描周期后，光标 1 将会自动定位到 $|Z|$ 曲线最小值位置；



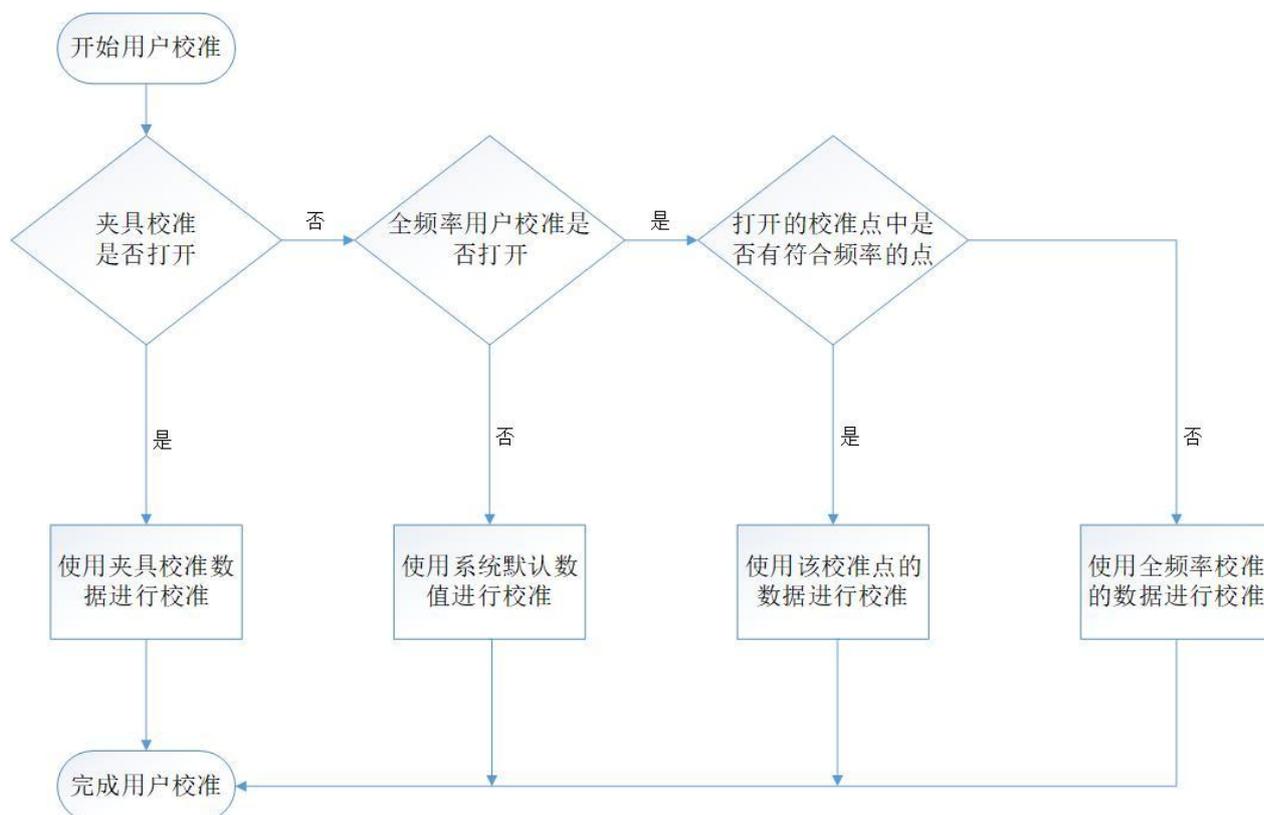
第 3 章 用户校准

3.1 概述

用户校准需要用户开始测量前进行，可以消除因为夹具、测试件等带来的测量误差。

TH2851 Precision Impedance Analyzer											
点	开关	频率 (Hz)	参考值		开路		短路		负载		用户校准
			R(Ω)	X(Ω)	G(S)	Cp(F)	R(Ω)	Ls(H)	R(Ω)	X(Ω)	
1	OFF	1.0000k									开路校准 关
2	OFF	1.0000k									短路校准 关
3	OFF	1.0000k									负载校准 关
4	OFF	1.0000k									负载参数 R-X
5	OFF	1.0000k									测量夹具 0m
6	OFF	1.0000k									相位校准 关
7	OFF	1.0000k									0000/00/00
8	OFF	1.0000k									夹具校准 关
9	OFF	1.0000k									夹具1
10	OFF	1.0000k									
11	OFF	1.0000k									
12	OFF	1.0000k									
13	OFF	1.0000k									
14	OFF	1.0000k									
15	OFF	1.0000k									

开路 短路 负载 相位 偏置 夹具 测量 2021-4-28 14:19:42



在前面板按下 **Cal** 进入用户校准界面。进入后界面左侧主区域为校准点列表，TH2851 提供了 20 个校准点，可以单独设置其开关、频率、校准值等；界面右侧菜单区域为用户校准菜单，可以进行全频率校准及其开关操作。

测量过程中的用户校准（除相位校准）逻辑如上图所示。

3.2 全频率用户校准设置

3.2.1 选择测量夹具

根据当前实际选用的测量夹具，在用户校准界面中设置测量夹具的数据。TH2851 提供了若干测量夹具以供选择，默认选择为 0m。如果用户使用自定义夹具测量，或者所使用的夹具不在可选择的夹具选项中，建议将测量夹具设置为 0m，并进行夹具校准。

根据如下步骤设置测量夹具：

1. 点击用户校准菜单中的测量夹具按钮，进入测量夹具菜单；
2. 选择并点击选用的测量夹具对应的按钮。

3.2.2 用户开路设置

3.2.2.1 切换开路校准开关

当用户校准中的开路校准被关闭时，测量过程中的用户校准的开路校准将使用 TH2851 的默认数据（用户夹具校准未打开）进行计算，打开开路校准后，用户的全频率开路校准数据和校准点的开路数据才会被使用。

根据如下步骤设置用户开路校准的开关状态：

1. 点击用户校准菜单中的开路校准按钮，进入开路校准菜单；
2. 选择并点击开路校准菜单中的开或者关按钮，设置开路校准的打开状态。

3.2.2.2 开路校准全频率清零

全频率清零是重新进行全频率开路校准，完成后用户开路校准会自动切换到打开状态，清零数据会记录并覆盖原本的全频率开路校准数据，如果有必要，请注意备份保存原始数据。

根据如下步骤进行开路全频率清零：

1. 点击用户校准菜单中的开路校准按钮，进入开路校准菜单；
2. 将用户的开路标准测试件连接到测量夹具上；
3. 点击全频率清零开始进行清零，等待清零完成，在这一过程中在前面板按下 **ESC** 可以中断操作。

3.2.2.3 列表频率清零

列表频率清零是将当前校准点列表中状态为打开的校准点进行一次性开路校准，校准结果会被记录并自动写入校准点列表。如果当前没有校准点被打开，则将直接结束。

根据如下步骤进行开路列表频率清零：

1. 点击用户校准菜单中的**开路校准按钮**，进入开路校准菜单；
2. 将用户的开路标准测试件连接到测量夹具上；
3. 点击**列表频率清零**开始进行清零，等待清零完成。

3.2.3 用户短路校准

3.2.3.1 切换短路校准开关

当用户校准中的短路校准被关闭时，测量过程中的用户校准的短路校准将使用 TH2851 的默认数据（用户夹具校准未打开）进行计算，打开短路校准后，用户的全频率短路校准数据和校准点的短路数据才会被使用。

根据如下步骤设置用户短路校准的开关状态：

1. 点击用户校准菜单中的**短路校准按钮**，进入短路校准菜单；
2. 选择并点击短路校准菜单中的**开**或者**关**按钮，设置短路校准的打开状态。

3.2.3.2 短路校准全频率清零

全频率清零是重新进行全频率短路校准，完成后用户短路校准会自动切换到打开状态，清零数据会记录并覆盖原本的全频率短路校准数据，如果有必要，请注意备份保存原始数据。

根据如下步骤进行短路全频率清零：

1. 点击用户校准菜单中的**短路校准按钮**，进入短路校准菜单；
2. 将用户的短路标准测试件连接到测量夹具上；
3. 点击**全频率清零**开始进行清零，等待清零完成，在这一过程中在前面板按下 **ESC** 可以中断操作。

3.2.3.3 列表频率清零

列表频率清零是将当前校准点列表中状态为打开的校准点进行一次性短路校准，校准结果会被记录并自动写入校准点列表。如果当前没有校准点被打开，则将直接结束。

根据如下步骤进行短路列表频率清零：

1. 点击用户校准菜单中的**短路校准按钮**，进入短路校准菜单；
2. 将用户的短路标准测试件连接到测量夹具上；
3. 点击**列表频率清零**开始进行清零，等待清零完成。

3.2.4 用户负载校准

3.2.4.1 切换负载校准开关

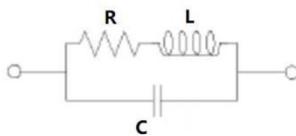
当用户校准中的负载校准被关闭时，测量过程中的用户校准的负载校准将被跳过，打开负载校准后，用户的全频率负载校准数据和用户校准点的负载数据才会被使用。

根据如下步骤，设置用户负载校准的开关：

1. 点击用户校准菜单中的**负载校准**按钮，进入负载校准菜单；
2. 选择并点击负载校准菜单中的**开**或者**关**按钮，设置负载校准的打开状态。

3.2.4.2 全频率负载校准

全频率是重新进行全频率负载校准，完成后用户负载校准会自动切换到打开状态，校准数据会记录并覆盖原本的全频率负载校准数据，如果有必要，请注意备份保存原始数据。全频率负载校准请使用如下模型的元器件，安装在测量夹具上：



根据如下步骤进行短路全频率清零：

1. 点击用户校准菜单中的**负载校准**按钮，进入负载校准菜单；
2. 建议使用稳定的电阻或电容，体积大小与被测件大小相近，阻抗数值已知并与被测件相近；
3. 在负载校准菜单上设置负载电阻、负载电感、负载电容的数值；
4. 点击**全频率负载**进行校准，等待校准完成，在这一过程中在前面板按下 **ESC** 可以中断操作。

3.2.4.3 列表频率负载

列表频率负载是将当前校准点列表中状态为打开的校准点进行一次性负载校准，校准结果会被记录并自动写入校准点列表。如果当前没有校准点被打开，则将直接结束。

根据如下步骤进行列表频率负载：

1. 点击用户校准菜单中的**负载校准**按钮，进入负载校准菜单；
2. 点击**列表频率负载**开始进行校准，等待校准完成。

3.2.4.4 负载参数设置

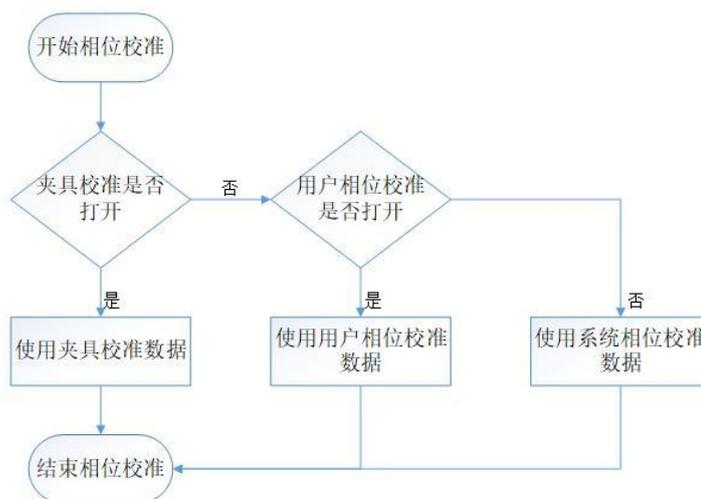
1. 点击用户校准菜单中的**负载参数**按钮，进入负载参数菜单；

2. 点击需要的负载参数组合对应的按钮。

3.2.5 相位校准

相位校准数据与测量夹具相关，设置测量夹具时，相位校准会被关闭。在重新设置测量夹具后，如果需要打开相位校准，建议重新进行全频率相位校准。在用户校准菜单的相位校准按钮中，会显示当前相位校准开关状态，以及当前全频率相位校准数据的日期。

测量过程中的相位校准逻辑如下图所示，



3.2.5.1 切换相位校准开关状态

当用户相位校准被关闭时，测量过程中的相位校准将使用系统相位校准数据。如果需要使用用户相位校准数据，请将相位校准打开。

根据如下步骤切换用户相位校准状态：

1. 点击用户校准菜单中的相位参数按钮，进入相位参数菜单；
2. 点击相位校准开关，切换相位校准开关状态。

3.2.5.2 全频率相位校准

全频率相位校准是重新进行全频率相位校准，完成后用户相位校准会自动切换到打开状态，校准数据会记录并覆盖原本的用户相位校准数据，如果有必要，请注意备份保存原始数据。

根据如下步骤进行全频率相位校准：

1. 点击用户校准菜单中的相位参数按钮，进入相位参数菜单；
2. 将用户的开路标准测试件连接到测量夹具上；
3. 点击全频率相位校准开始进行校准，等待校准完成，在这一过程中在前面板按下 **ESC** 可以中断操作。

3.2.6 夹具校准

夹具校准可以用于对用户自定义测量夹具的校准，它包含了开路校准、短路校准、相位校准，如果用户选择的测量结局为“0m”，当夹具校准被打开时，用户校准的开路校准、短路校准、负载校准、相位校准会自动关闭（以上校准开关打开时同样会自动关闭夹具校准）。

用户校准菜单中的**夹具校准**按钮，会显示当前选中的夹具名称以及夹具校准开关状态。

3.2.6.1 切换夹具校准开关状态

1. 点击用户校准菜单中的**夹具校准**按钮，进入夹具校准菜单；
2. 选择需要加载的夹具，点击其对应的按钮进行选择；
3. 点击**夹具校准开关**按钮，切换夹具校准开关状态。

注意：夹具按钮的名称中带有*符号的表示该夹具当前存在校准文件，点击按钮会自动加载该文件（如果文件有错误会提示并取消加载），只有当选中的夹具有对应的校准文件并且正确加载时，才能打开夹具校准，如果没有对应的文件或者加载错误，请先点击开始夹具校准生成该校准文件。

3.2.6.2 生成夹具校准文件

1. 点击用户校准菜单中的**夹具校准**按钮，进入夹具校准菜单；
2. 选择需要加载的夹具，点击其对应的按钮进行选择；
3. 点击**开始夹具校准**，进入夹具校准界面，根据提示完成校准过程并生成校准文件。

注意：完成上述步骤后，在第2步中被选中的夹具所对应的校准文件会被覆盖。如有需要，请提前做好备份。

3.3 用户校准点设置

3.3.1 切换校准点开关状态

1. 点击列表中需要修改的校准点，进入校准点设置菜单；
2. 点击**开关**按钮，切换该校准点的开关状态，只有在校准点为打开状态时，测量时该校准点的校准数据才会起作用。

3.3.2 设置校准点的频率

1. 点击列表中需要修改的校准点，进入校准点设置菜单；
2. 点击**测量频率**按钮，输入校准点的频率。

注意：在测量过程中，TH2851会搜索所有打开的校准点的频率，当搜索到的频率与当前测量频率一致时，该校准点的测量数据会被用于用户校准过程。

3.3.3 设置校准点的负载参考值

1. 点击列表中需要修改的校准点，进入校准点设置菜单；
2. 点击 **Ref** 按钮，输入参考值，只有当两个 **Ref** 按钮中的参考值都完成设置后，设置的值才会被写入测量点列表并被记录。

注意：参考值对应的参数，需要在用户校准菜单中的**负载参数**进行设置。

3.3.4 校准点的开路清零

1. 点击列表中需要修改的校准点，进入校准点设置菜单；
2. 将用户的开路标准测试件连接到测量夹具上；
3. 点击**开路清零**，完成该校准点的开路清零，将计算结果写入校准点列表并记录。

注意：只有当用户开路校准打开、该校准点打开、该校准点频率为当前测量频率时，该点的开路清零数据才会在测量中被调用。

3.3.5 校准点的短路清零

1. 点击列表中需要修改的校准点，进入校准点设置菜单；
2. 将用户的短路标准测试件连接到测量夹具上；
3. 点击**短路清零**，完成该校准点的短路清零，将计算结果写入校准点列表并记录。

注意：只有当用户短路校准打开、该校准点打开、该校准点频率为当前测量频率时，该点的短路清零数据才会在测量中被调用。

3.3.6 校准点的负载校准

1. 点击列表中需要修改的校准点，进入校准点设置菜单；
2. 将用户的标准测试件连接到测量夹具上；
3. 点击**负载校准**，完成该校准点的负载校准，将计算结果写入校准点列表并记录。

注意：只有当用户负载校准打开、该校准点打开、该校准点频率为当前测量频率时，该点的负载校准数据才会在测量中被调用。

第4章 点测测量

本章节的内容介绍了如何在点测模式中设置测量条件，包含了测量频率以及平均次数等。

首先将仪器恢复至出厂设置，在前面板按下 **Preset**，确认完成状态恢复。

4.1 切换当前显示的通道

TH2851 的点测界面提供了 8 个通道显示，每个通道可以设置不同的测量条件和测量参数。测量过程中，可以在不同的通道设置不同的参数，从而完成不同的测量需求。切换通道可以通过点击屏幕左侧的通道按钮进行操作。



4.2 设置测量频率

根据如下步骤修改当前测量频率：

1. 点击屏幕中的测量频率区域，打开测量设置菜单进行频率更改，也可以通过点击点测总菜单上的测量设置打开测量设置菜单，选中测量频率；
2. 输入需要修改的频率，比如输入 1kHz，在前面板依次按下 **1** 和 **k/m**，测量频率将会变更为 1kHz。
3. 也可以通过前面板的上下箭头和滚轮，对频率进行调整。



4.3 设置测量速度

根据如下步骤修改当前测量速度：

1. 点击屏幕中的测量速度区域，打开测量速度菜单进行测量速度更改，也可以通过点击点测总菜单上的测量设置打开测量设置菜单，点击测量速度；
2. 选择并点击需要设置的测量速度按钮，一般而言，测量速度越慢，测量越精确。



4.4 设置平均次数

根据如下步骤设置测量平均次数：

1. 点击屏幕中的平均次数区域，打开测量设置菜单进行平均次数更改，也可以通过点击点测总菜单上的测量设置按钮打开测量设置菜单，选中平均次数；
2. 输入需要修改的平均次数，比如输入 1，在前面板依次按下 **1** 和 **x1** 按键，平均次数修改为 1 次。
3. 也可以通过前面板的上下箭头和滚轮，对平均次数进行调整。



4.5 设置测量电平

根据如下步骤设置信号源测量电平：

1. 点击屏幕中的测量电平区域，打开测量电平菜单进行测量电平设置更改；
2. 输入新的测量电平，例如 500mV，通过点击将焦点设置在测试电压，在前面板依次按下 **5>0>0>k/m**，即可将测量电平设置为 500mV；或者通过前面板的上下箭头和滚轮，调整电平值。

注意：测量电平可以是电压形式，也可以是电流形式，可以通过测量电平菜单中的信号源模式进行切换。当信号源模式为电压模式时，可以在测量电压按钮中输入电压值；信号源模式为电流模式时，可以在测试电流按钮中输入电流值。电压值与电流值相互独立，当切换信号源模式时，将会自动应用对应值，并显示在主界面上。

注意：当系统设置中，仪器的信号源内阻被设置为 100Ω时，测量电平的上限会有所变化。电压的输入范围变成：5mV-2V，电流输入范围变成：50μA-20mA。需要注意的是，只有当测量频率不高于 1MHz 时，电压可以设置为大于 1V，电流可以设置为大于 10mA；当频率被设置为大于 1MHz 时，已经设置的

信号源电平会自动调整为允许的最大值。



点击自动电平控制，可以进行自动电平控制（ALC）设置：

1. 点击自动电平控制进入自动电平控制菜单，点击自动电平控制开关切换 ALC 开关状态；
2. 点击最大重复次数，输入重复次数数值，数值范围为 2-10 次；
3. 点击精度目标%，输入需要的精度目标，数值范围 0.05-10。

4.6 设置直流偏置

根据如下步骤设置直流偏置：

1. 点击屏幕中的直流偏置区域，打开直流偏置菜单；
2. 输入新的偏置电压，默认偏置模式为电压模式，通过前面板按键输入需要的电压值；或者通过前面板的上下箭头和滚轮，调整偏置电压值；
3. 点击测量量程，选择并点击需要的直流偏置量程；
4. 点击偏置开关，切换直流偏置的开关状态，也可以通过按下前面板上的 **DC Bias** 来切换直流偏置的状态。

注意：直流偏置可以是电压形式，也可以是电流形式，可以通过直流偏置菜单中的偏置模式进行切换。当偏置模式为电压模式时，可以在测试电压按钮中输入电压值；偏置模式为电流模式时，可以在测试电流按钮中输入电流值。电压值与电流值相互独立，当切换偏置模式时，将会自动应用对应值，并显示在主界面上。

注意：只有当偏置开关设置为开时，在直流偏置设置的测量量程和偏置电压/电流才会应用到测量中。如果偏置开关为关时，测量量程为默认的 1mA，偏置电压/电流为 0。



4.7 设置交流量程

根据如下步骤，设置测量的交流量程：

1. 点击屏幕中的交流量程区域，打开交流量程设置菜单；
2. 选中并点击需要设置的交流量程数值；
3. 如果交流量程被设置为自动，在测量的时候会进行自动量程判断，并在屏幕中的交流量程区域中显示测量的真实量程。



4.8 触发

4.8.1 选择触发源

触发源集成了初始化测量进程的触发信号，TH2851 有 4 种可选的触发源。在前面板按下 **Trigger** **Mode** 打开触发模式选择菜单，触发源及其功能如下表所示：

触发源	功能
内部触发	利用固件发送信号进行连续触发，一个测量周期完成后会立刻进行触发
外部触发	通过外部的触发（Handler）作为触发源
手动触发	当按下前面板的 Trigger 时，进行一次触发
总线触发	通过 GPIB/LAN/USB 接收的指令进行触发

4.8.2 设置触发延时

按照如下步骤设置触发延时：

1. 点测总菜单按下 **测量设置**，进入测量设置菜单；
2. 按下触发延时按钮，输入需要的延时数值。

4.9 完成测量并显示结果

4.9.1 选择测量参数

在单次的测量显示中，最多可以同时显示 4 个测量参数来显示被测结果。根据如下步骤设置测量参数：

1. 点击测量总菜单的 **测量参数**，打开测量参数菜单；
2. 点击选择想要修改的参数按钮（参数 1-参数 4），然后点击 **测量参数**，进入测量参数设置菜单；
3. 选择需要测量的参数，可选参数如下表所示：

参数名	参数描述
Z	阻抗的绝对值
Y	导纳的绝对值
θ_z (rad)	阻抗相位 (弧度)
θ_y (rad)	导纳相位 (弧度)
θ_z (deg)	阻抗相位 (角度)
θ_y (deg)	导纳相位 (角度)
Rs	等效电路串联电阻
Rp	等效电路并联电阻
Ls	等效电路串联电感
Lp	等效电路并联电感
Cs	等效电路串联电容
Cp	等效电路并联电容

R	等效电路电阻
G	等效电路电导
X	等效电路电抗
B	等效电路电纳
Q	品质因数
D	损耗因数
ϵ_r'	相对介电常数实部 (需介电常数模块)
ϵ_r''	相对介电常数虚部 (需介电常数模块)
$ \epsilon_r $	相对介电常数 (需介电常数模块)
μ'	相对磁导率实部 (需磁导率模块)
μ''	相对磁导率虚部 (需磁导率模块)
$\tan \delta$	相位 (需磁导率模块)

4.9.2 设置 TH2851 如何显示测量结果 (设置结果运算模式)

TH2851 直接显示参数的测量结果, 或者显示相对于参考值的差值 (差值模式)。你可以单独设置每个参数的显示方式。当设置为差值模式时, 也可以设置直接显示差值, 或者显示差值相对于参考值的百分比。



根据运算模式显示测量结果的区别, 如下表所示:

运算模式	关	差值	百分比差值
显示的结果	测量值	测量值-参考值	(测量值-参考值) *100%/参考值

根据如下步骤设置运算模式以及参考值:

1. 点击点测总菜单的测量参数, 进入测量参数菜单;
2. 选择并点击想要修改运算模式和参考值的参数按钮, 进入参数设置菜单;
3. 点击运算模式, 选择想要设置的运算模式;

4. 点击数据→参考值按钮，可以将当前的测量值设置为参考值；
5. 点击参考值，令其获取焦点，可以设置参考值。

4.10 根据测量结果进行分选

4.10.1 TH2851 的 BIN 的概念

分选的 BIN 相关设置如下：

1. 每个设置页面最多可以为测量结果设置 9 个 BIN；
2. 所有的 BIN 按顺序从 1 到 9 进行分选计算；
3. 每个设置页面可以应用最多 4 个分选状态设置，只有当 BIN 满足当前所有分选状态设置才计入合格；
4. 4 个分选设置包含了分选参数、运算模式、参考值，这些适用于所有的 BIN；
5. 每个 BIN 对应每个分选状态有上限、下限、区间；
6. 每个 BIN 可以设置为打开或关闭（等同于该 BIN 不存在），同样 4 个分选状态也可以设置为打开或关闭（当关闭时，认为该分选状态始终被满足）；
7. BIN 可以被设置为不合格 BIN，当 BIN 被设置为不合格时，符合该 BIN 分选的测量值会被分类到不合格，分选结果中会有不同的显示；
8. 如果测量结果不能被分选到任何 BIN 中，测量结果会被分选到 NG 中。

分选界面和说明如下所示：

		状态 1	状态 2	状态 3	状态 4
1	合格BINS ~BIN9	开关 开	开	开	开
		参数 Z	θz(deg)	R	X
		运算 关	关	关	关
		参考值 0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
3	Bin 1	合格	关	开	开
		上限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω
		下限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω
		区间	所有值	所有值	所有值
4	Bin 2	合格	关	开	开
		上限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω
		下限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω
		区间	所有值	所有值	所有值
5	Bin 3	合格	关	开	开
		上限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω
		下限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω
		区间	所有值	所有值	所有值
6	Bin 4	合格	关	开	开
		上限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω
		下限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω
		区间	所有值	所有值	所有值
8	Bin	合格	关	开	开
		上限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω
		下限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω
		区间	所有值	所有值	所有值

开关：切换 4 个分选设置的开关状态，当设置为关闭时，该分选设置状态被认定为始终得到满足；

参数：用于进行分选判定的参数，与点测的测量参数（用于显示测量结果）相互独立；

运算：上限与下限的运算模式，运算模式可以选择：关、差值、百分比、百分比差值；

参考值：当运算选择不是关时，参考值会用于上限下限的判断；

BIN 开关：切换 **BIN** 的开关状态，当 **BIN** 被关闭时，认为该 **BIN** 不存在；

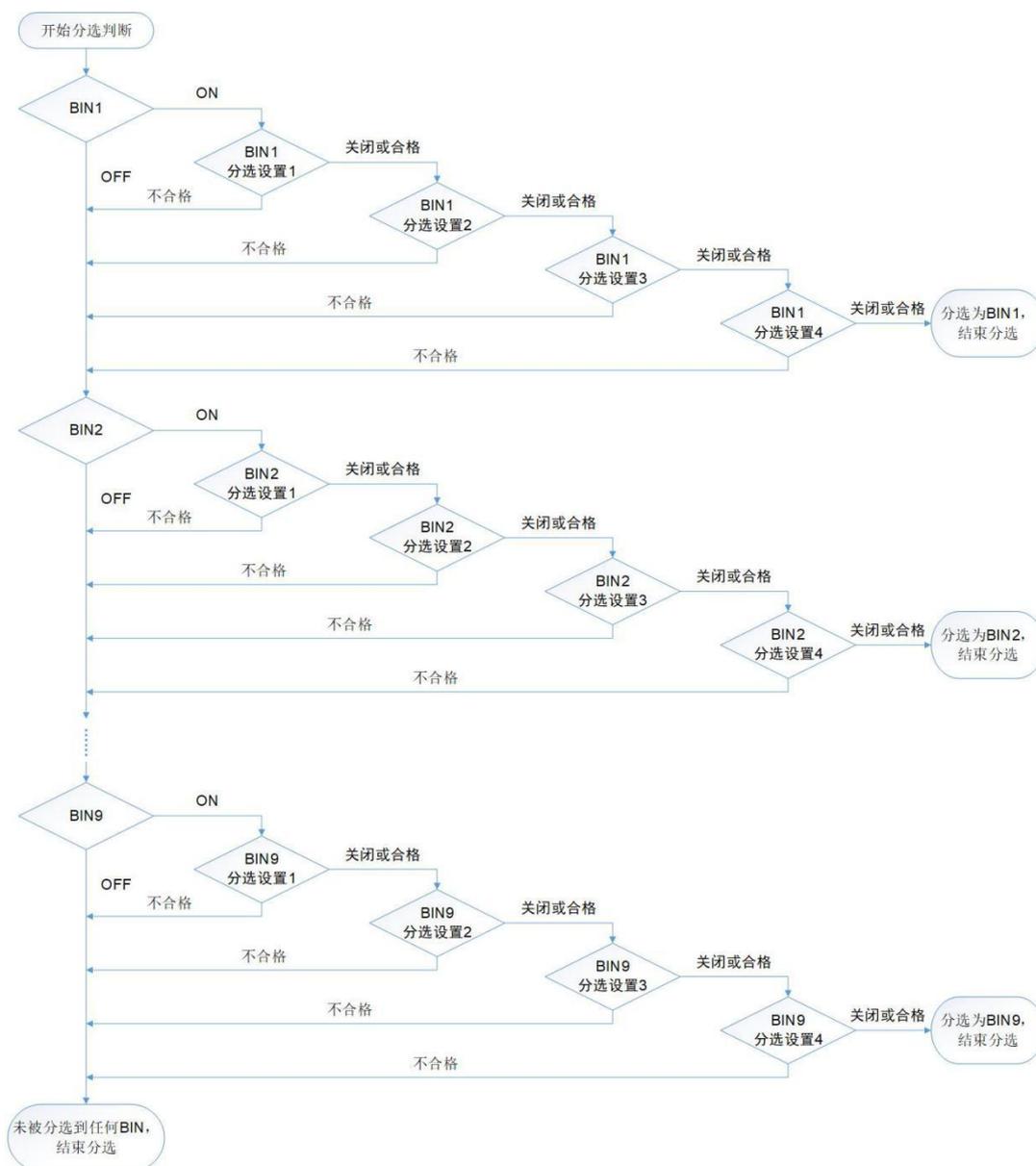
上限：**BIN** 的分选允许范围的上限；

下限：**BIN** 的分选允许范围的下限；

区间：与上限和下限相关的的 **BIN** 分选区间，区间模式分三种：区间内（大于下限且小于上限为合格）、区间外（大于等于上限或小于等于下限为合格）、所有值（所有数值均合格）。

4.10.2 分选判断流程

BIN 的分选根据如下流程完成：



4.10.3 设置分选测量参数

根据如下流程设置每个分选设置的分选测量参数：

1. 点击准备设置的分选设置（状态 1-4）中的参数单元格，弹出参数选择窗口；
2. 选择并点击需要更改的参数名称。

选择界面如下图所示：



4.10.4 设置运算模式和参考值

根据如下步骤设置分选的计算模式：

1. 点击准备设置的分选设置（状态 1-4）中的运算单元格，弹出运算选择窗口；
2. 选择并点击需要更改的运算模式。



各个运算模式说明见下表：

运算模式	说明
关	每个 BIN 的上下限为绝对值，当选择该模式时，参考值可以不设置。
差值	差值模式，BIN 的上下限是相对于参考值的差值。
%	百分比模式，BIN 的上下限是相对参考值的百分比。
%差值	百分比差值模式，BIN 的上下限是与参考值差值相对参考值的百分比。

根据如下步骤设置参考值：

1. 点击需要设置参考值的分选设置状态（1-4）中的参考值单元格；
2. 在前面板输入参考值，需要注意的是，当运算模式是差值时，参考值的单位与参数相关，运算模式百分比或百分比差值时，参考值的单位是%。

4.10.5 设置 BIN 的范围

根据如下步骤，设置 BIN 的上下限：

1. 点击需要修改的 BIN 的开关，将 BIN 的状态切换为开；
2. 点击 BIN 中需要修改的分选设置状态（1-4）的上限单元格，修改 BIN 在该状态下的上限值；
3. 注意：上限的值与当前分选设置的运算模式有关，当运算模式为关或差值模式时，上限的单位与参数相关；当运算模式为百分比或百分比差值时，上限的单位为%；
4. 参照 2-3 步，修改 BIN 的下限。

根据如下步骤，设置 BIN 的区间：

1. 点击需要修改的 BIN 的开关，将 BIN 的状态切换为开；
2. 点击 BIN 中需要修改的分选设置状态（1-4）的区间单元格，弹出区间选择窗口；
3. 选择点击需要的区间。



区间选项的说明如下表所示：

区间模式	说明
区间内	合格范围是区间内，该模式定义了该分选设置的合格区间是在 BIN 的上限和下限范围之内（大于下限且小于上限）
区间外	合格范围是区间外，该模式定义了该分选设置的合格区间是 BIN 的上限和下限的范围之外（大于等于上限或小于等于下限）
所有值	合格范围是整个区间，该模式定义了该分选设置的合格区间与 BIN 的上限和下限无关，即无论测量结果为何，皆认为是合格

4.10.6 复制、粘贴、清除 BIN 设置

根据如下步骤，可以将一个 BIN 的设置复制到另一个：

1. 点击 BIN 设置的左侧绿色部分的 BIN 名称区域，选中 BIN；
2. 点击分选列表设置菜单中的复制 BIN；
3. 选中需要粘贴的 BIN；
4. 点击分选列表设置菜单中的粘贴 BIN（如果没有复制 BIN，该按钮将显示不可用）。

通过类似操作，可以复制并粘贴当前分选设置列表。

选中 **BIN** 后点击分选列表设置菜单中清空 **BIN**，可以将选中 **BIN** 的设置值恢复为默认。

点击分选列表设置菜单中的所有列表，可以进行清空所有列表、导入和导出 **BIN** 设置等操作。

4.10.7 设置 BIN 的开关

在初始设定中，所有的 **BIN** 都被关闭，在测量和分选中默认所有 **BIN** 不存在。只有当 **BIN** 被打开以后，才能对 **BIN** 的参数进行设置，并使其在分选中生效。可以通过点击 **BIN** 设置中的开关按钮来切换 **BIN** 的开关状态。

下图中显示了 **BIN1** 被打开时的状态。

合格BINs			状态 1	状态 2	状态 3	状态 4
1	~BIN9	开关	开	开	开	开
		参数	Z	θz(deg)	R	X
		运算	关	关	关	关
		参考值	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω

Bin	合格	开关	上限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
1	合格	开	下限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
			区间	所有值	所有值	所有值	所有值
2	合格	关	上限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
			下限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
			区间	所有值	所有值	所有值	所有值
3	合格	关	上限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
			下限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
			区间	所有值	所有值	所有值	所有值
4	合格	关	上限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
			下限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
			区间	所有值	所有值	所有值	所有值
5	合格	关	上限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
			下限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
			区间	所有值	所有值	所有值	所有值
6	合格	关	上限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
			下限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
			区间	所有值	所有值	所有值	所有值
7	合格	关	上限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
			下限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
			区间	所有值	所有值	所有值	所有值
8	合格	关	上限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
			下限	0.0000 Ω	0.0000 deg	0.0000 Ω	0.0000 Ω
			区间	所有值	所有值	所有值	所有值

分选列表设置

复制BIN

粘贴BIN

清空BIN

复制列表

粘贴列表

清空列表

所有列表 ▶

退出

开路 短路 负载 相位 偏置 夹具 测量 2021-4-21 08:18:24

4.10.8 设置不合格 BIN

用户可以设置合格与不合格的数量。当 **BIN** 被设定为不合格时，它的分选结果会被计入不合格。

点击合格 **BINs**，选择合格 **BIN** 的序号区间。

如图所示，选择合格 **BIN** 为~BIN3，即 **BIN1-BIN3** 为合格 **BIN**，**BIN4-BIN9** 为不合格 **BIN**，不合格 **BIN** 将会显示为红色。



4.10.9 打开分选并显示结果

当完成分选设置后，按照如下步骤打开点测的分选功能：

1. 在点测总菜单点击分选设置，打开分选设置菜单；
2. 点击分选开关按钮切换分选开关，当按钮打开时，分选设置生效并在点测界面中显示，按钮关闭时分选设置停止生效并在点测界面隐藏。

下图显示了分选开关打开后的界面显示，当前最新的分选结果为 BIN1。



注意：上图中，Latest 显示了最新一次的分选结果。如果分选结果没能满足任何一个 BIN，Latest 会显示 Out；如果测量结果为 Overload，Latest 会显示 Invalid；如果测量结果分选入合格 BIN，Latest 中显示的 BIN 名称为蓝色；如果测量结果分选入不合格 BIN，Latest 中显示的 BIN 名称为红色。

4.10.10 分选计数功能

分选计数功能是在单次分选完成后对分选结果进行统计。当分选计数功能打开时，当测量结果被分选到 BIN 中时，该 BIN 的分选计数会增加 1。BIN 的分选计数显示在测量界面下方。

通过如下步骤打开分选计数功能：

1. 在点测总菜单点击分选设置，打开分选设置菜单；
2. 点击分选计数，打开分选计数功能。当分选计数和分选开关都被打开时，屏幕下方显示各 BIN 的分选结果并根据测量数据不停累加。



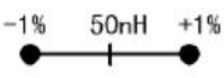
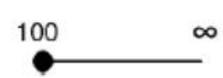
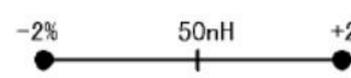
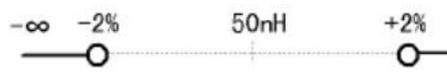
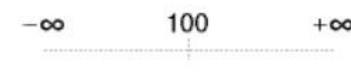
在分选页面中按下清除计数，可以将当前所有 BIN 的计数归零。

4.10.11 点测分选实例

4.10.11.1 分选条件设置

下表展示了分选实例中的分选条件：

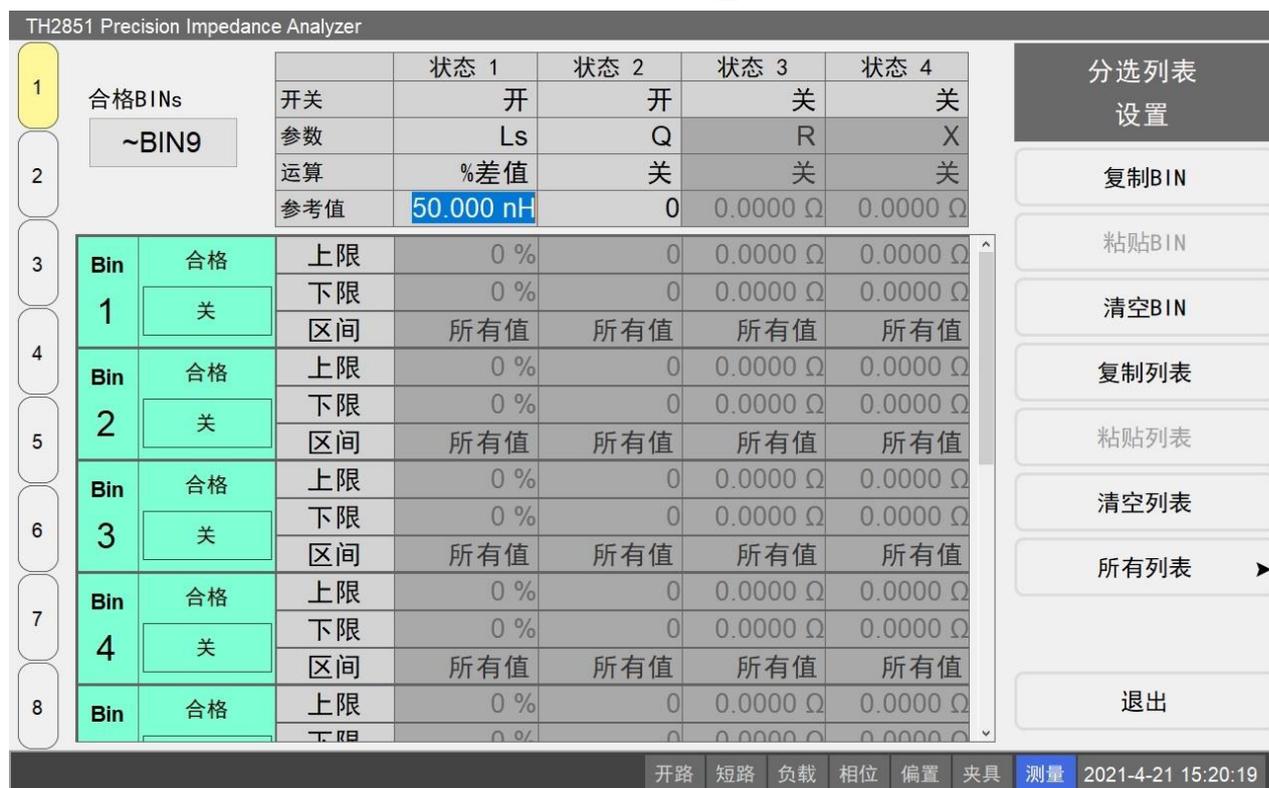
BIN1	设置状态 1	设置状态 2
------	--------	--------

	分选测量参数: Ls	分选测量参数: Q
BIN1		
BIN2		
BIN3		
NG		

4.10.11.2 修改分选设置

根据上述分选条件，在点测分选设置界面中，按照如下步骤更改分选设置：

1. 在点测总菜单点击分选设置进入分选设置菜单，点击编辑列表进入点测分选设置界面；
2. 点击分选设置中状态 3 和状态 4 的开关单元格，将状态 3 和状态 4 关闭；
3. 点击状态 1 的参数单元格，在弹出的界面中选择 Ls，将分选设置状态 1 的参数设置为 Ls；
4. 类似步骤 3 中的方法，将分选设置状态 2 的参数设置为 Q；
5. 点击状态 1 中的运算单元格，在弹出的界面中选择%差值，将分选设置状态 1 的运算模式设置为百分比差值；
6. 点击状态 1 中的参考值单元格，在前面板依次按下 $\boxed{5}>\boxed{0}>\boxed{G/n}$ ，将分选设置状态 1 的参考值设置为 50nH。



4.10.11.3 修改 BIN 设置

根据分选条件，在点测分选设置界面中，按照如下步骤更改 BIN 设置：

1. 分别点击 BIN1、BIN2、BIN3 的开关按钮，将这三个 BIN 设置为打开；
2. 点击 BIN1 中的状态 1 的上限单元格，在前面板按下 $1 > x1$ ，将状态 1 的上限值设为 1%；
3. 点击 BIN1 中的状态 1 的下限单元格，在前面板按下 $+/- > 1 > x1$ ，将状态 1 的下限值设为 -1%；
4. 点击 BIN1 中的状态 1 的区间单元格，在弹出的界面中选择区间内，将状态 1 的区间设置为区间内；
5. 在 BIN1 的状态 2 中重复 2-4 步，将 BIN1 状态 2 的上限设置为 1G，下限设置为 100，区间设置为区间内；
6. 在 BIN2 中重复 2-5 步，将 BIN2 的状态 1 上限设置为 2%，下限设置为 -2%，区间设置为区间内，状态 2 的上限设置为 1G，下限设置为 100，区间设置为区间内；
7. 在 BIN3 中重复 2-5 步，将 BIN3 的状态 1 上限设置为 2%，下限设置为 -2%，区间设置为区间内，状态 2 的上限设置为 100，下限设置为 -1G，区间设置为区间内；
8. 点击分选列表设置菜单中的退出，保存分选设置并退出该界面。



注意：上述步骤中，1G 作为一个足够大的值，在设置中输入代替无穷大。如果分选设置中存在错误，第 8 步中点击退出按钮会提示错误。

4.10.11.4 在测量页面显示分选结果

根据如下步骤，在屏幕中显示分选结果：

1. 在点测总菜单中点击分选设置，进入分选设置菜单；
2. 点击分选开关，将分选功能打开。



第 5 章 列表测量

本章节的内容介绍了如何在列表测量模式中设置测量条件，包含了测量频率以及平均次数等。

首先将仪器恢复至出厂设置，在前面板按下 **Preset**，确认完成状态恢复。

5.1 切换列表扫描显示的通道

TH2851 的列表扫描界面提供了 8 个通道显示，每个通道可以设置不同的测量条件和测量参数。测量过程中，可以在不同的通道设置不同的参数，从而完成不同的测量需求。切换通道可以通过点击屏幕左侧的通道按钮进行操作。

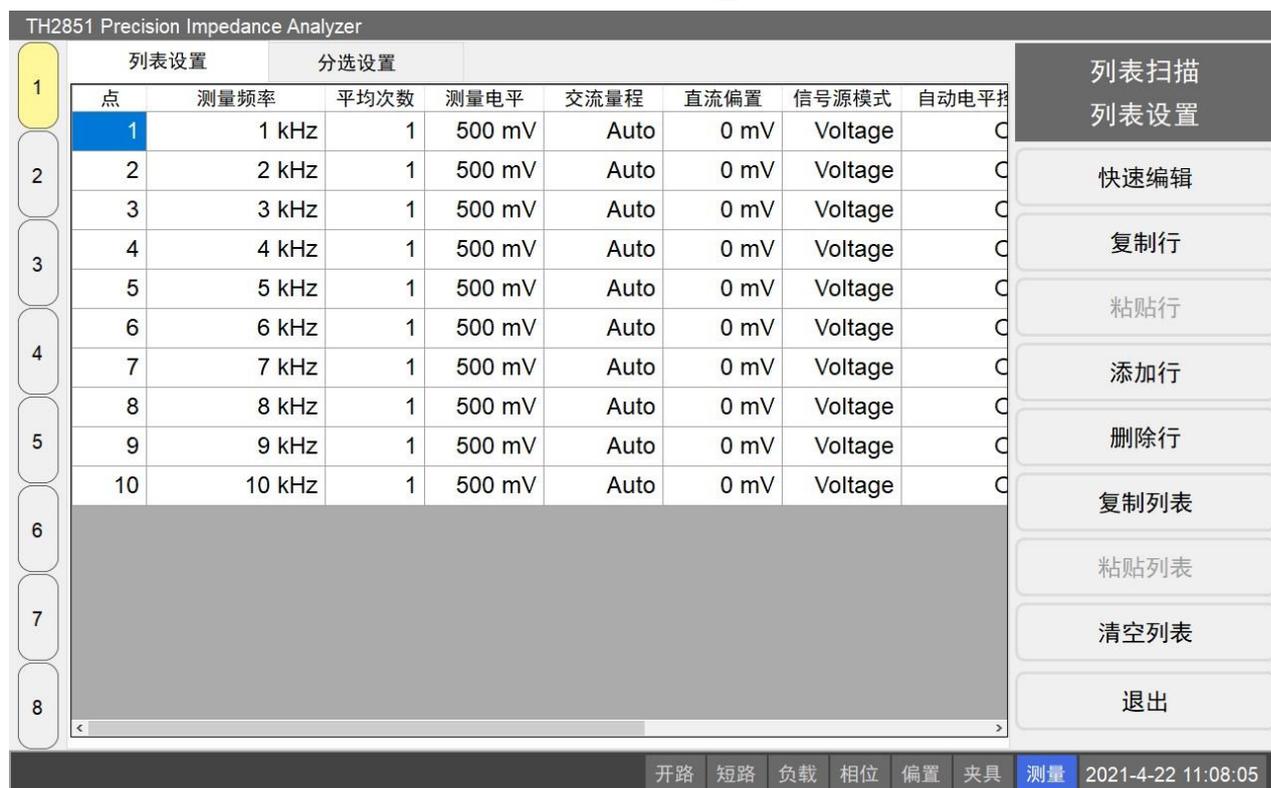


5.2 添加测量点

在初始状态下，列表测量的每个通道只有一个测量点，频率为 1kHz，平均次数为 1，信号源电压为 500mV，交流量程为自动。点击列表总菜单上的列表设置，进入列表设置界面，可以添加测量点。

根据如下步骤，添加测量点：

1. 点击列表设置按钮中的添加行按钮，在测量点列表的最下行添加一个新行；
2. 点击新添加测量点行中的测量频率单元格，打开测量点设置菜单并选中测量频率，依次点击前面板上的 $2 > \text{k/m}$ 按键，输入频率 2kHz；
3. 重复步骤 1-2，依次添加点并修改频率，下图为添加频率点的一个示例，最终添加了 10 个测量点，测量点频率依次从 1kHz 增加到 10kHz。



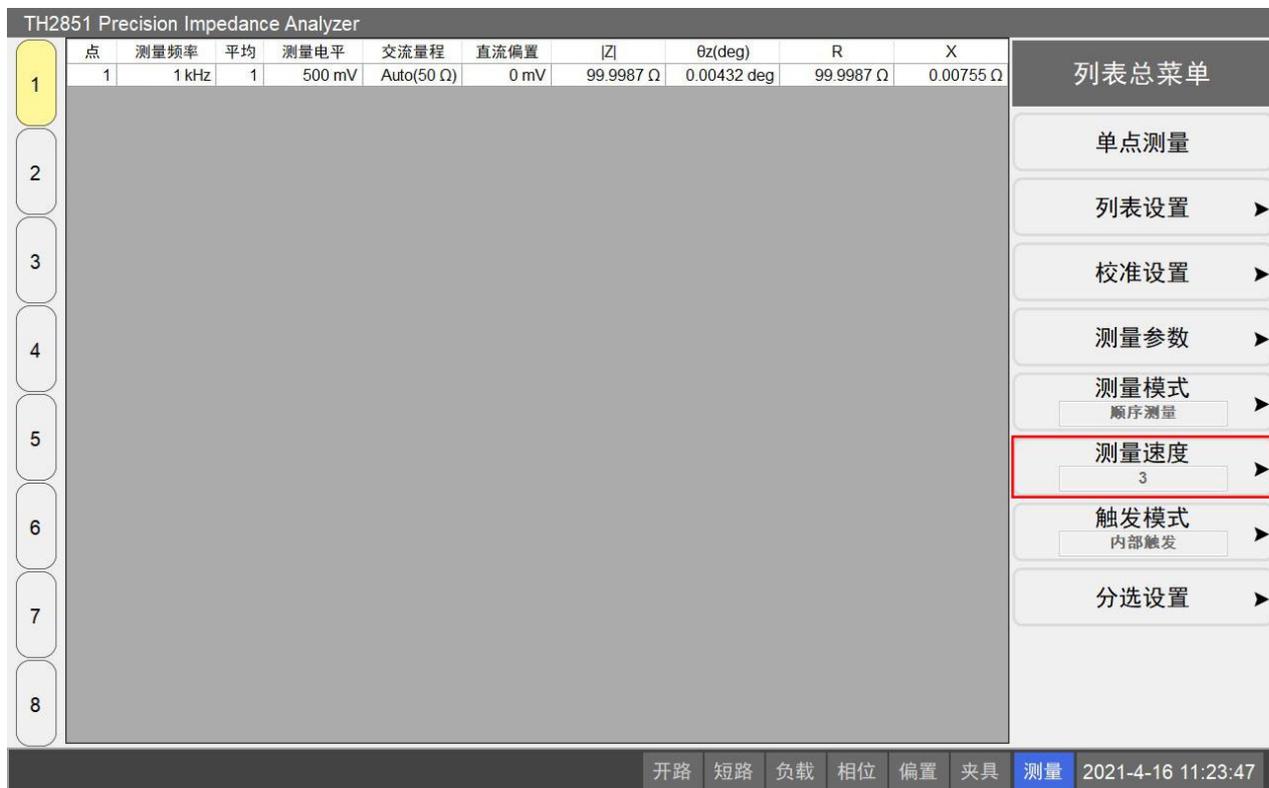
也可以通过快速编辑功能快速设定测量点。点击列表设置菜单中的快速编辑，将打开快速编辑界面。在快速编辑菜单中，选择频率分布方式（线性或者对数）、起始于与终止频率、电平、直流偏置、平均次数、点数等。下图中的快速编辑设置的结果与上图中一样。



也可以通过列表设置菜单中的复制行、粘贴行功能来添加新的测量点，只有在复制以后，粘贴行才会是可用状态。删除行可以删除选中的测量点。

5.3 设置列表扫描的测量速度

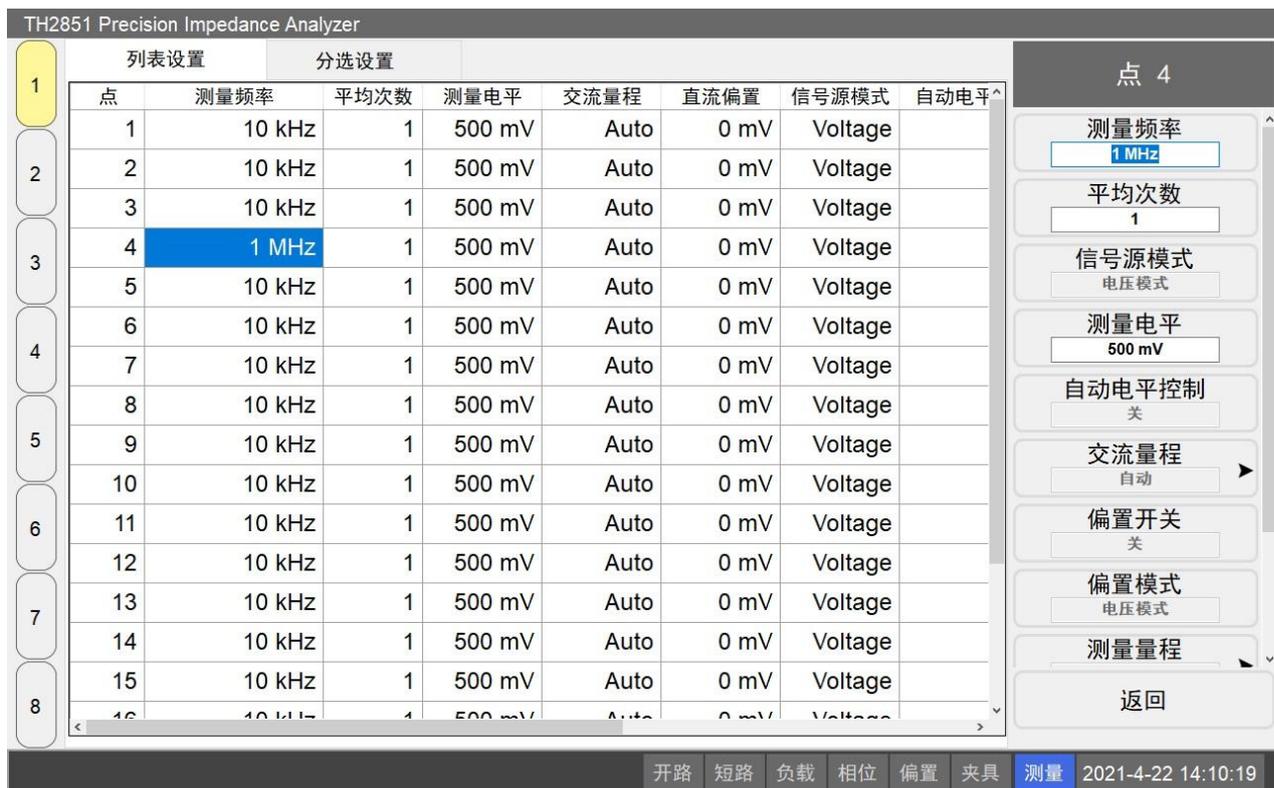
点击列表总菜单中的测量速度，在打开的测量速度菜单中选择并点击需要修改的测量速度，一般而言，测量速度越慢，测量结果越精确。



5.4 修改已设置测量点的频率

在列表设置界面，根据如下步骤，修改一个已有测量点的频率：

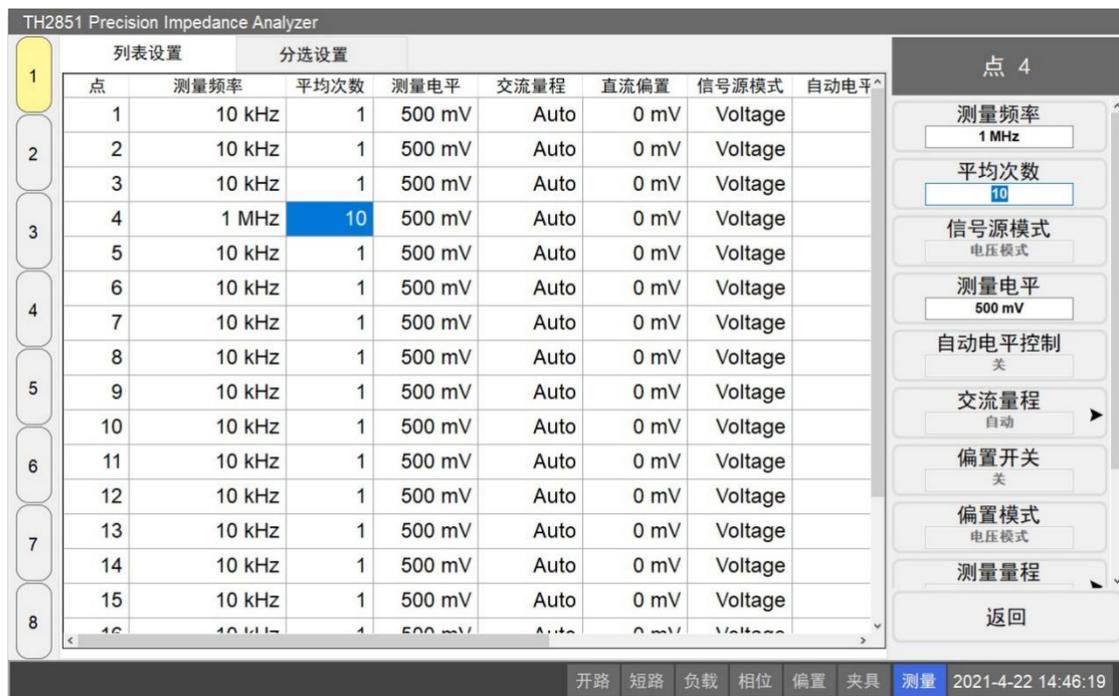
1. 点击需要修改的测量点的频率单元格，打开测量点设置菜单；
2. 在测量频率按钮的输入框中，输入需要的频率，以图中为例，可以通过依次按下前面板上的 **1** **M/μ**，将频率设置为 1MHz；也可以通过前面板上的上下箭头修正现有频率；
3. 如果测量频率被设置为 0Hz，则可进行 DCR 的测量。



5.5 修改已设置测量点的平均次数

在列表设置界面，根据如下步骤，修改一个已有测量点的平均次数：

1. 点击需要修改的测量点的平均次数单元格，打开测量点设置菜单；
2. 在平均次数按钮的输入框中，输入需要的平均次数，以图中为例，可以通过依次按下前面板上的 $1 > 0 > \times 1$ 按键，将平均次数设置为 10；也可以通过前面板上的上下箭头修正现有平均次数；



5.6 修改已设置测量点的测量电平

在列表设置界面，根据如下步骤修改测量点的电平：

1. 点击需要修改的测量点的测量电平单元格，打开测量点设置菜单；
2. 在测量电平按钮的输入框中，输入需要的电平值，以图中为例，可以通过依次按下前面板上的 $\boxed{1}$ $\boxed{x1}$ 按键，将平均次数设置为 1V；也可以通过前面板上的上下箭头修正现有电平值；

注意：测量电平可以是电压形式，也可以是电流形式，可以通过测量点设置菜单中的信号源模式进行切换。当信号源模式为电压模式时，可以在测量电平按钮中输入电压值；信号源模式为电流模式时，可以在测量电平按钮中输入电流值。电压值与电流值相互独立，当切换信号源模式时，将会自动应用对应值，并显示在列表中。

注意：当系统设置中，仪器的信号源内阻被设置为 100Ω 时，测量电平的上线会有所变化。电压的输入范围变成：5mV-2V，电流输入范围变成：50μA-20mA。需要注意的是，只有当测量频率不高于 1MHz 时，电压可以设置为大于 1V，电流可以设置为大于 10mA；当频率被设置为大于 1MHz 时，已经设置的信号源电平会自动调整为允许的最大值。

The screenshot shows the TH2851 Precision Impedance Analyzer interface. On the left, there is a table with columns for '点' (Point), '测量频率' (Measurement Frequency), '平均次数' (Average Count), '测量电平' (Measurement Level), '交流量程' (AC Range), '直流偏置' (DC Offset), '信号源模式' (Signal Source Mode), and '自动电平' (Auto Level). The table lists 16 points, with point 4 highlighted in blue. On the right, a settings menu for '点 4' (Point 4) is displayed, showing various parameters: '测量频率' (1 MHz), '平均次数' (10), '信号源模式' (Voltage Mode), '测量电平' (1 V), '自动电平控制' (Off), '交流量程' (Auto), '偏置开关' (Off), '偏置模式' (Voltage Mode), and '测量量程' (Measurement Range). At the bottom, there are buttons for '开路', '短路', '负载', '相位', '偏置', '夹具', '测量', and a timestamp '2021-4-22 14:47:30'.

点	测量频率	平均次数	测量电平	交流量程	直流偏置	信号源模式	自动电平
1	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
2	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
3	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
4	1 MHz	10	1 V	Auto	0 mV	Voltage	
5	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
6	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
7	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
8	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
9	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
10	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
11	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
12	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
13	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
14	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
15	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
16	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	

点击自动电平控制，可以进行自动电平控制（ALC）设置：

1. 点击自动电平控制进入自动电平控制菜单，点击自动电平控制开关切换 ALC 开关状态；
2. 点击最大重复次数，输入重复次数数值，数值范围为 2-10 次；
3. 点击精度目标%，输入需要的精度目标，数值范围 0.05-10。

5.7 修改已设置测量点的直流偏置

在列表设置界面，根据如下步骤修改测量点的直流偏置：

1. 点击需要修改的测量点的直流偏置单元格，打开测量点设置菜单；
2. 在直流偏置按钮的输入框中，输入需要的电压值，以图中为例，可以通过依次按下前面板上的 $0 > . > 1 > \times 1$ 按键，将平均次数设置为 100mV；也可以通过前面板上的上下箭头修正现有电压值；
3. 点击测量量程，选择并点击需要的直流偏置量程；
4. 点击偏置开关，切换直流偏置的开关状态。

注意：直流偏置可以是电压形式，也可以是电流形式，可以通过测量点设置菜单中的偏置模式进行切换。当偏置模式为电压模式时，可以在直流偏置按钮中输入电压值；偏置模式为电流模式时，可以在直流偏置按钮中输入电流值。电压值与电流值相互独立，当切换偏置模式时，将会自动应用对应值，并显示在列表中。

注意：只有当偏置开关设置为开时，在直流偏置设置的测量量程和偏置电压/电流才会应用到测量中。如果偏置开关为关时，测量量程为默认的 1mA，偏置电压/电流为 0。

The screenshot shows the TH2851 Precision Impedance Analyzer interface. The main window displays a table of measurement points (List Settings) and a detailed configuration menu for Point 4 (Point Settings).

列表设置		分选设置					
点	测量频率	平均次数	测量电平	交流量程	直流偏置	信号源模式	自动电平
1	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
2	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
3	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
4	1 MHz	10	1 V	Auto	100 mV	Voltage	
5	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
6	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
7	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
8	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
9	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
10	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
11	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
12	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
13	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
14	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
15	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	
16	10 kHz	1	500 mV	Auto	0 mV	Voltage	

The configuration menu for Point 4 shows the following settings:

- 平均次数: 10
- 信号源模式: 电压模式
- 测量电平: 1V
- 自动电平控制: 关
- 交流量程: 自动
- 偏置开关: 关
- 偏置模式: 电压模式
- 测量量程: 1mA
- 直流偏置: 100 mV
- 返回

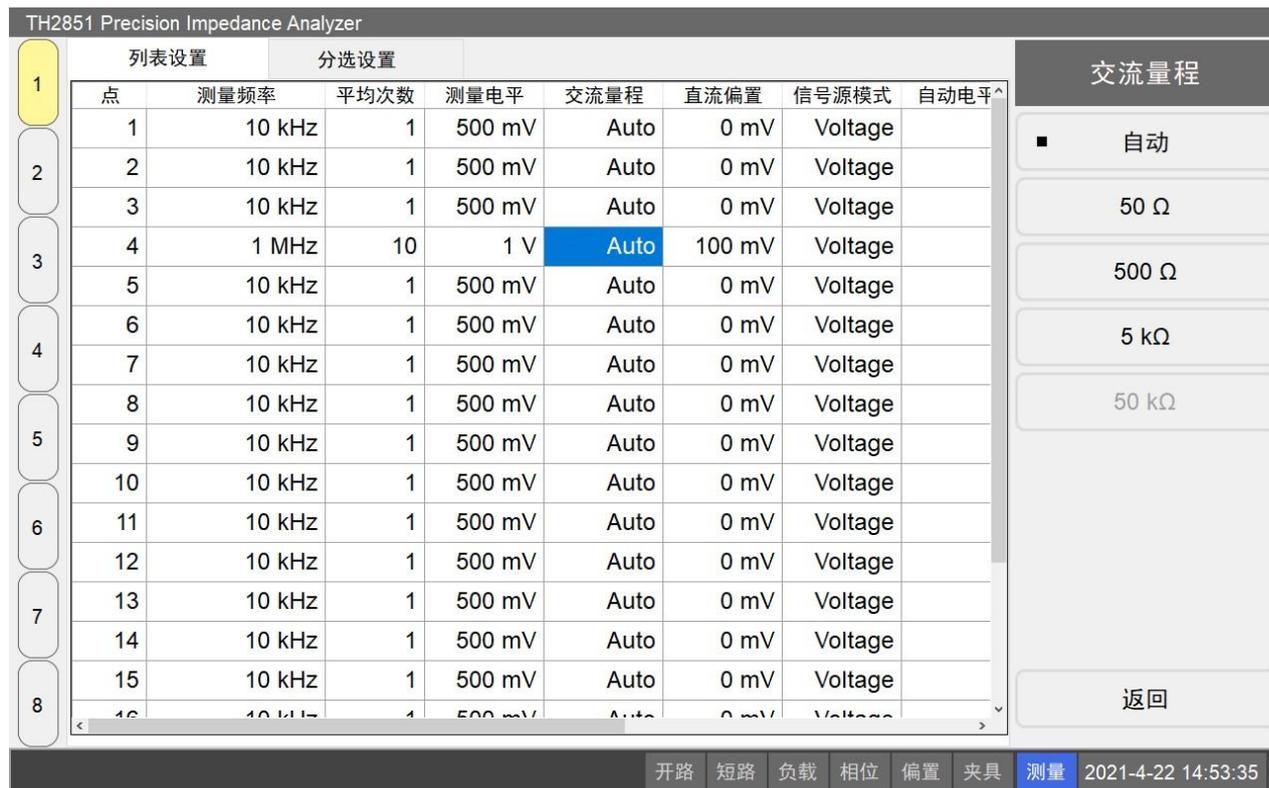
At the bottom of the screen, there are buttons for: 开路, 短路, 负载, 相位, 偏置, 夹具, 测量, and a timestamp: 2021-4-22 14:48:25.

5.8 修改已有测量点的交流量程

在列表设置界面，根据如下步骤修改测量点的交流量程：

1. 点击需要修改的测量点的交流量程单元格，打开交流量程设置菜单；
2. 选择并点击需要设置的交流量程；
3. 如果交流量程被设置为自动，在测量的时候会进行自动量程判断，并在屏幕中的测量点列表中

显示测量的真实量程。



5.9 列表触发

5.9.1 选择触发源

参考[点测选择触发源](#)的部分。

5.9.2 选择测量模式

点击列表总菜单上的测量模式，进入测量模式菜单，选择测量模式。列表测量中有两种测量模式，具体说明如下表所示：

测量模式	说明
顺序测量	触发时，会从当前测量点开始依次测量剩余测量点直到队尾，如果触发时被选中测量点在队尾，则会从第一个点开始。
逐点测量	每次触发时，测量当前选中测量点，然后选中下一个点。

5.9.3 设置测量点的测量延时

根据如下步骤设置测量点的测量延时：

1. 在列表设置界面，选择需要设置的测量点，点击测量延迟单元格，进入测量点设置菜单；
2. 在测量延时按钮的输入框中，输入测量延时。

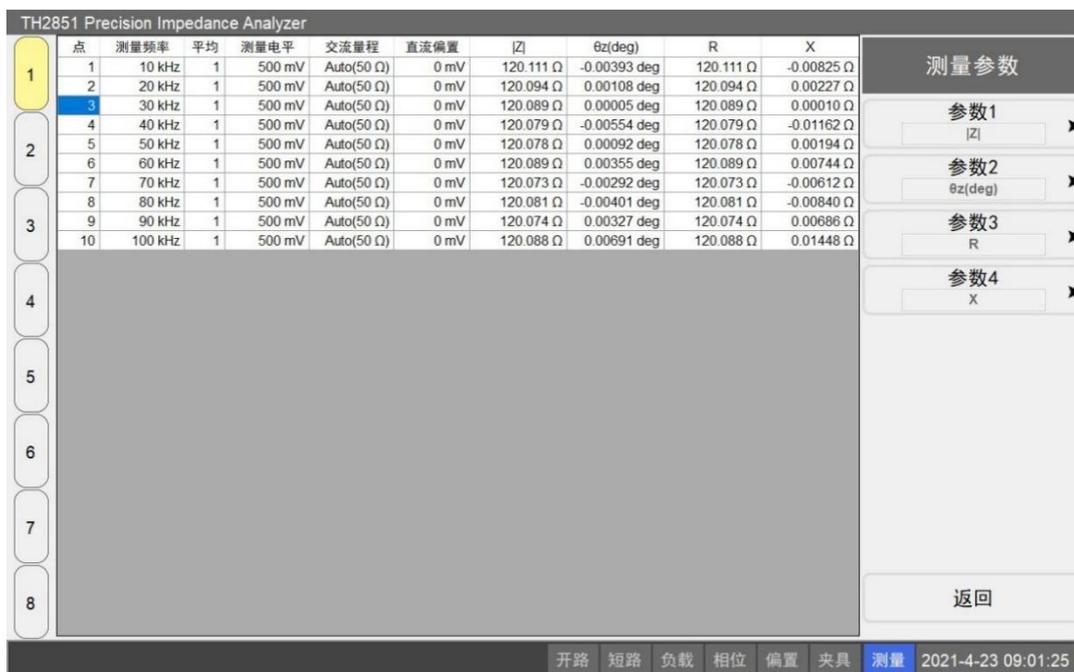


5.10 完成测量并显示结果

5.10.1 设置测量参数

列表测量中允许同时进行 4 个参数的测量，根据如下步骤设置测量参数：

1. 点击列表总菜单上的测量参数按钮，然后点击需要修改的参数按钮，进入参数设置菜单；
2. 点击并选择想要设置的参数。

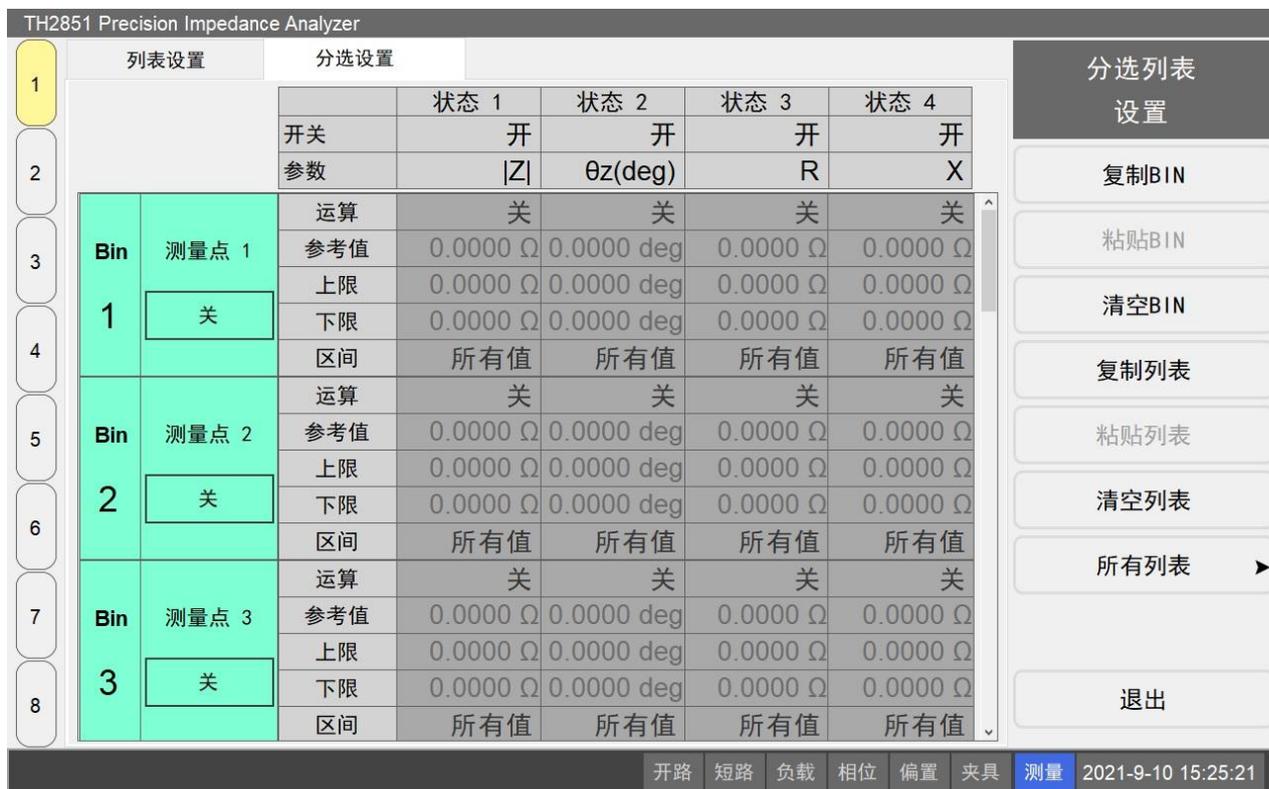


参数的描述请参照[点测的参数描述与说明](#)。

注意：如果参数被设置为 None，那么列表中隐藏该参数所在列。

5.11 根据测量结果进行分选

在列表总菜单点击列表设置，进入列表设置界面，点击顶部的分选设置标签，可以将页面切换为列表分选设置界面。



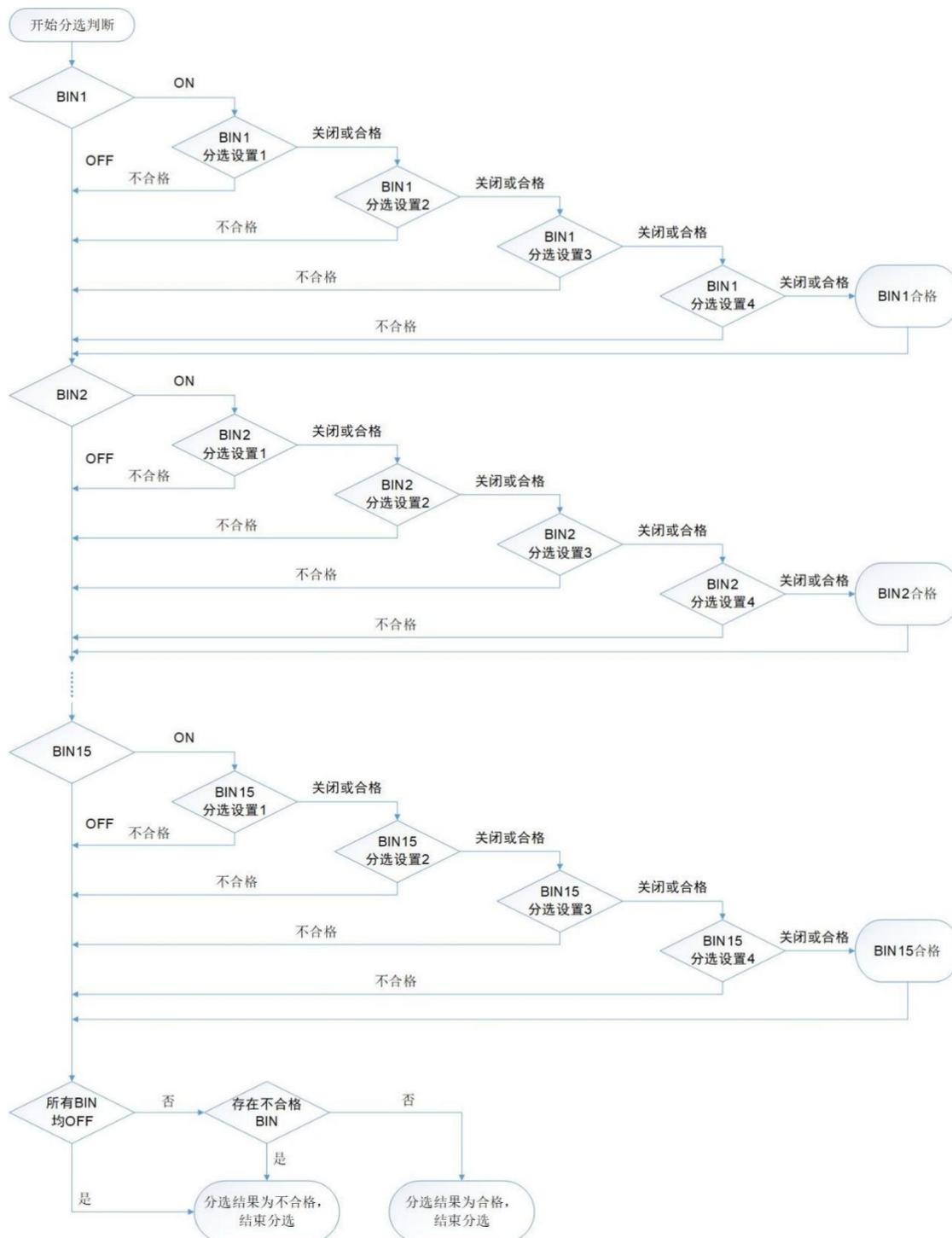
5.11.1 列表测量中关于 BIN 的说明

列表测量中关于 BIN 的设置说明：

1. 每个设置页面最多可以为测量结果设置 15 个 BIN；
2. 每个 BIN 对应相应列表扫描中的一个测量点，BIN1 对应测量点 1，BIN2 对应测量点 2，依次类推；
3. 当列表测量点少于 15 个，超过测量点数量的 BIN 则不能被打开与设置（不可用），例如，测量点数量为 10 时，BIN11-BIN15 处于不可用状态；
4. 每个设置页面可以应用最多 4 个分选状态设置，只有当 BIN 满足当前所有分选状态设置才计入合格；
5. 4 个分选状态包含了状态开关和分选参数，这些适用于所有的 BIN；
6. 每个 BIN 对应每个分选状态有运算模式、参考值、上限、下限、区间；
7. 每个 BIN 可以设置为打开或关闭（等同于该 BIN 不存在），同样 4 个分选状态也可以设置为打开或关闭（当关闭时，认为该分选状态始终被满足）；

8. 只有当打开的所有 BIN 的分选结果皆为合格时，该次测量的最终分选结果才是合格，否则会将结果分选入 NG 中（不合格）；
9. 如果测量结果不能被分选到任何 BIN 中（包括所有 BIN 均未打开），测量结果会被分选到 NG 中（不合格）。

5.11.2 分选判断流程



5.11.3 列表分选设置

列表分选其余设置与点测分选类似，请参阅[点测分选](#)部分。

第 6 章 曲线扫描测量

本章节的内容介绍了如何使用曲线测量模式中进行扫描测量与曲线分析等。

6.1 设置测量状态

本节将说明如何在扫描模式中设置测量状态。

6.1.1 初始化

TH2951 有三种初始化模式，如下表所示：

初始化模式	说明
Preset	在前面板按下 Preset ，会有确认对话框出现在屏幕上（可以在设置中关闭），点击确定按钮后执行。 通过 Preset 可以执行恢复至出厂设置，也可以执行恢复至用户设置（必须有用户设置文件），可以在系统设置>其他设置>初始化设置菜单中进行确认以及更改。 Preset 也可以通过指令:SYST:PRES 来实现
*RST	外部输入 *RST 指令
出厂设置	TH2851 恢复至出厂设置

6.1.2 设置通道和曲线

6.1.2.1 通道和曲线概述

TH2851 允许同时设置多个通道，在不同的激励状态下进行不同的测量过程。

每个通道中可以显示多条测量曲线（测量参数），每个通道之间没有相互关联，互相独立。换句话说，用户必须为每个测量的通道设置测量条件以及测量参数等。

当用户对通道/曲线进行设置时，只会作用于当前被激活的通道/曲线。用户可以通过设置在屏幕中只显示激活的通道/曲线，

下表中列举了 TH2851 可以进行设置的变量，以及每个变量的作用范围（仪器、通道、曲线）和操作按键：

变量	作用范围			设置按键
	仪器	通道	曲线	
激励设定				
扫描范围		√		Start , Stop , Center , Span
测量电平, 非扫描频率		√		Sweep Setup >测量电平
扫描时间, 单点延时		√		Sweep Setup >扫描时间, 单点延时
点数		√		Sweep Setup >扫描点数
分段显示模式		√		Sweep Setup >分段显示模式
直流偏置		√		Sweep Setup >直流偏置
触发设定				
触发模式		√		Trigger Mode >保持模式/

				单次模式/连续模式
触发源, 触发项目, 触发范围	√			Trigger Mode > 触发源/触发项目/触发范围
触发	√			Trigger Mode > 重启/触发
应答设置				
测量参数			√	Meas
数据模式			√	Format
坐标轴设置			√	Scale
记忆曲线和数学运算			√	Display > 数据显示/数据→存储/数学运算
滑动平均		√		Avg > 滑动平均重启/滑动平均次数/滑动平均开关
滑动平均触发	√			Avg > 滑动平均触发
光标			√	Marker / Marker Search / Marker Function
曲线分析				
等效电路分析			√	Analysis > 等效电路
分选区间			√	Analysis > 分选设置
保存和加载	√			Save/Recall
系统				
系统设置	√			System
初始化 Preset	√			Preset

TH2851 扫描模式提供了 4 个通道，每个通道最多 4 条曲线，最大测量点数为 1601。

6.1.2.2 设定通道的显示（通道分布方式）

每个通道的测量结果呈现在独自的窗体界面中（通道窗体），每个窗体中只能显示一个通道的曲线。这意味着通道的分布方式取决于当前显示的通道数量。

注意：每个通道的测量结果与当前显示的通道无关（没有显示的通道也能被测试）。

根据以下步骤设定通道的分布：

1. 在前面板按下 **Display**，打开显示设置菜单，随后点击**通道分配**，打开分配设置菜单；
2. 选择并点击合适的分布按钮。

6.1.2.3 切换被激活的通道

只有被激活的通道才能直接更改其设定参数。被激活通道的窗体框架比其他通道更明亮。如果用户需要修改通道的参数，需要首先激活该通道。

可以通过前面板的按钮切换被激活通道：

按钮名称	功能
Channel Next	激活的通道从当前通道变化到通道号比当前大的通道。

Channel Prev

激活的通道从当前通道变化到通道号比当前小的通道。

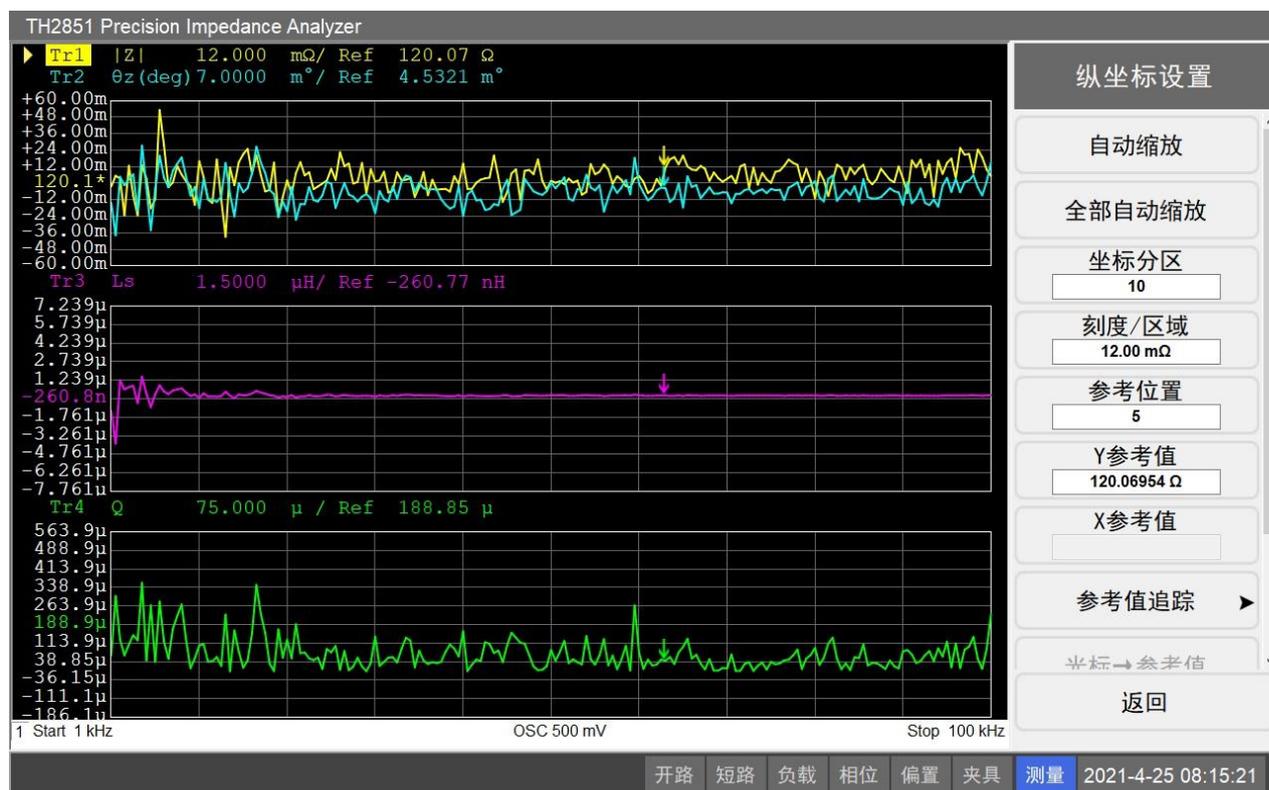
6.1.2.4 设置曲线的显示

用户可以通过设定曲线的数量（显示的曲线数的上限）来定义曲线的显示，例如用户设定曲线数量为 3，则曲线 1,2,3 将显示在通道中。

根据以下步骤设置曲线的数量：

1. 通过前面板 **Channel Next**（或 **Channel Prev**）按键，切换到需要设置的通道；
2. 按下前面板上的 **Display**，打开显示设置菜单；
3. 点击 **曲线数量**，选择曲线数量。

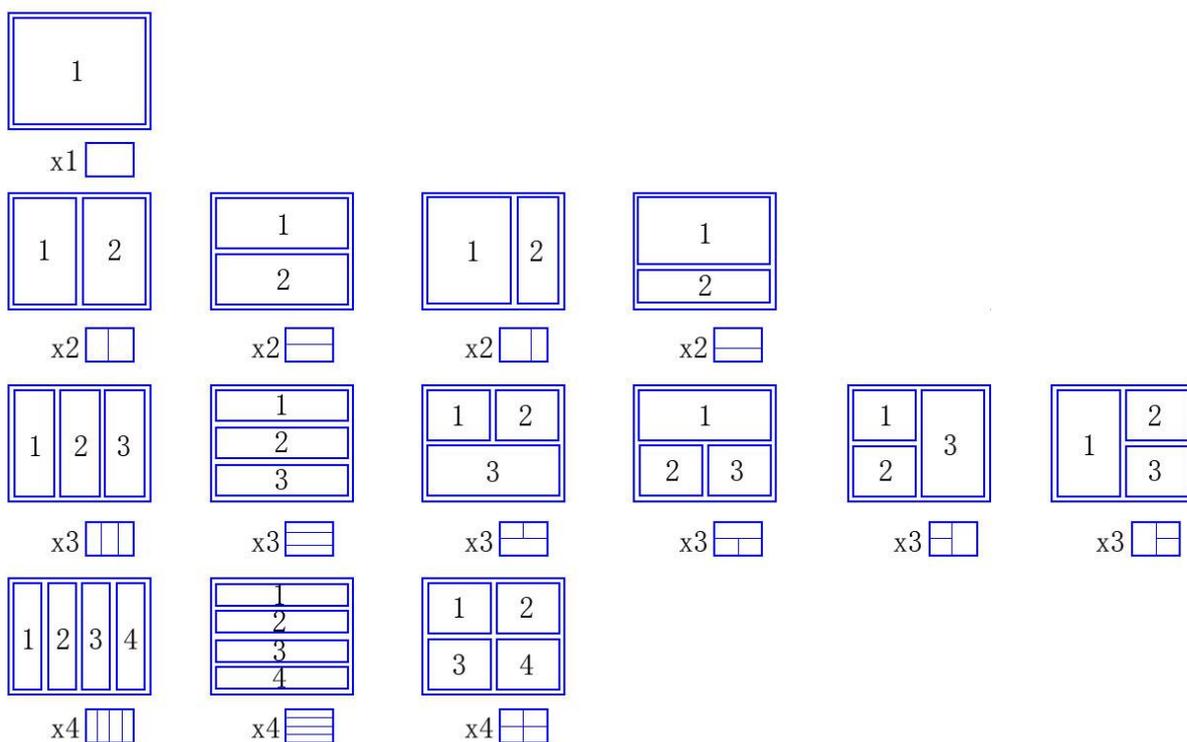
曲线会根据曲线的数量以及设定的曲线分布方式在通道中显示，曲线的分布方式与通道的分布方式一样。如果曲线数量少于分布方式中的显示区域数，多余的区域中将没有显示；如果曲线数量多于分布方式中的显示区域数，那么在已有的显示区域中可能会出现多于一条曲线。如下图所示，曲线数量为 4，曲线分布的显示区域数为 3，则在第一个显示区域中显示曲线 1 和 2，在区域 2 中显示曲线 3，在区域 3 中显示曲线 4。



根据以下步骤设置曲线的分布：

1. 通过 **Channel Next**（或 **Channel Prev**）按键，切换到需要设置的通道；
2. 按下前面板上的 **Display**，打开显示设置菜单；
3. 点击 **曲线分配**，选择需要修改的曲线分配模式。

6.1.2.5 通道与曲线分布方式



6.1.2.6 切换被激活的曲线

被激活的曲线才可以更改其各项参数，在屏幕显示中，被激活的曲线名（如 Tr1）被高亮显示并且左侧有三角形标签。更改曲线参数前，需要先将其激活。

可以通过前面板的按键切换被激活曲线：

按键名称	功能
Trace Next	激活的曲线从当前曲线变化到曲线号比当前大的曲线。
Trace Prev	激活的曲线从当前曲线变化到曲线号比当前小的曲线。

6.1.3 扫描条件设置

6.1.3.1 选择扫描模式

按照如下步骤选择扫描模式：

1. 在前面板按下 **Sweep Type**，进入扫描模式菜单；
2. 按下对应的按钮选择扫描模式：线性频率/对数频率/电平扫描/线性偏置/对数偏置/分段扫描。

当扫描模式为电平或者直流偏置时，可以修改为电压或者电流模式。只有当扫描设置中的直流偏置开关被打开，直流偏置扫描才会起作用，否则将始终为默认值。

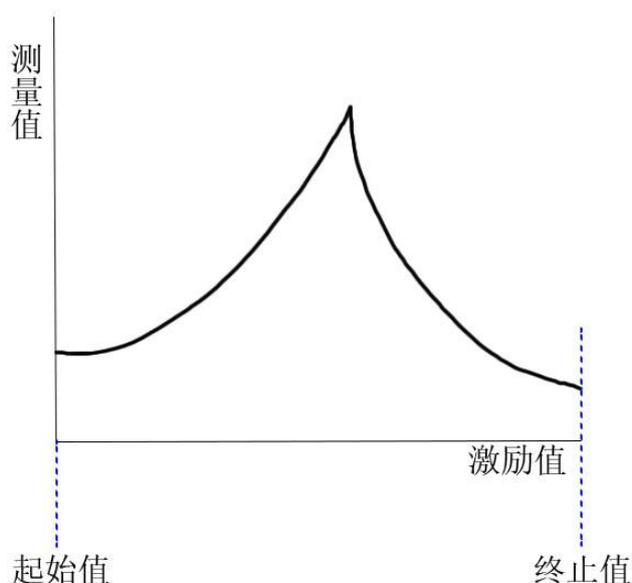
注意：当系统设置中，仪器的信号源内阻被设置为 100Ω时，扫描电平的设置上限会有所变化。电压的输入范围变成：5mV-2V，电流输入范围变成：50μA-20mA。需要注意的是，只有当测量频率不高于 1MHz 时，电压可以设置为大于 1V，电流可以设置为大于 10mA。

扫描模式设置是针对整个通道中所有曲线的设置，因此不需要切换被激活曲线。

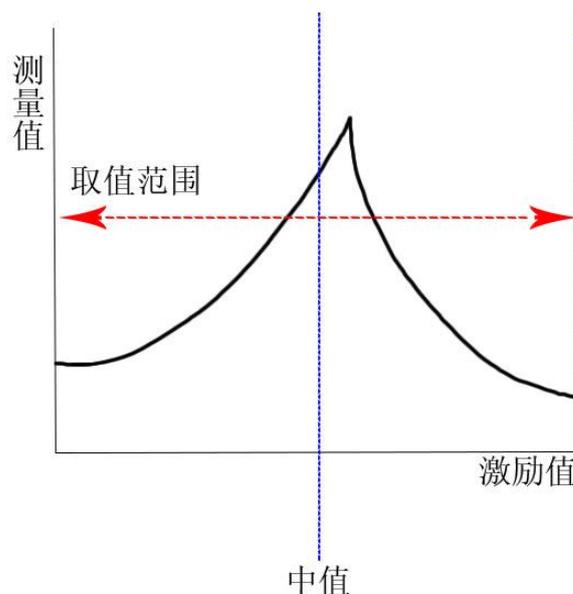
6.1.3.2 设置扫描范围

扫描范围可以通过起始值/终止值进行设置，也可以用中值/取值范围进行设置。扫描范围是针对整个通道中所有曲线的设置，因此不需要切换被激活曲线。

扫描范围：起始值/终止值



扫描范围：中值/取值范围



以起始值/终止值设置扫描范围：

1. 在前面板按下 **Start** 进入扫描范围菜单，输入起始值；
2. 在前面板按下 **Stop** ，输入终止值。

起始值不应大于终止值，如果输入的起始值大于终止值，会自动将终止值设置为与起始值一致。如果需要频率递减的测量，可以将频率设置为递增，然后将扫描方向设置为反向。

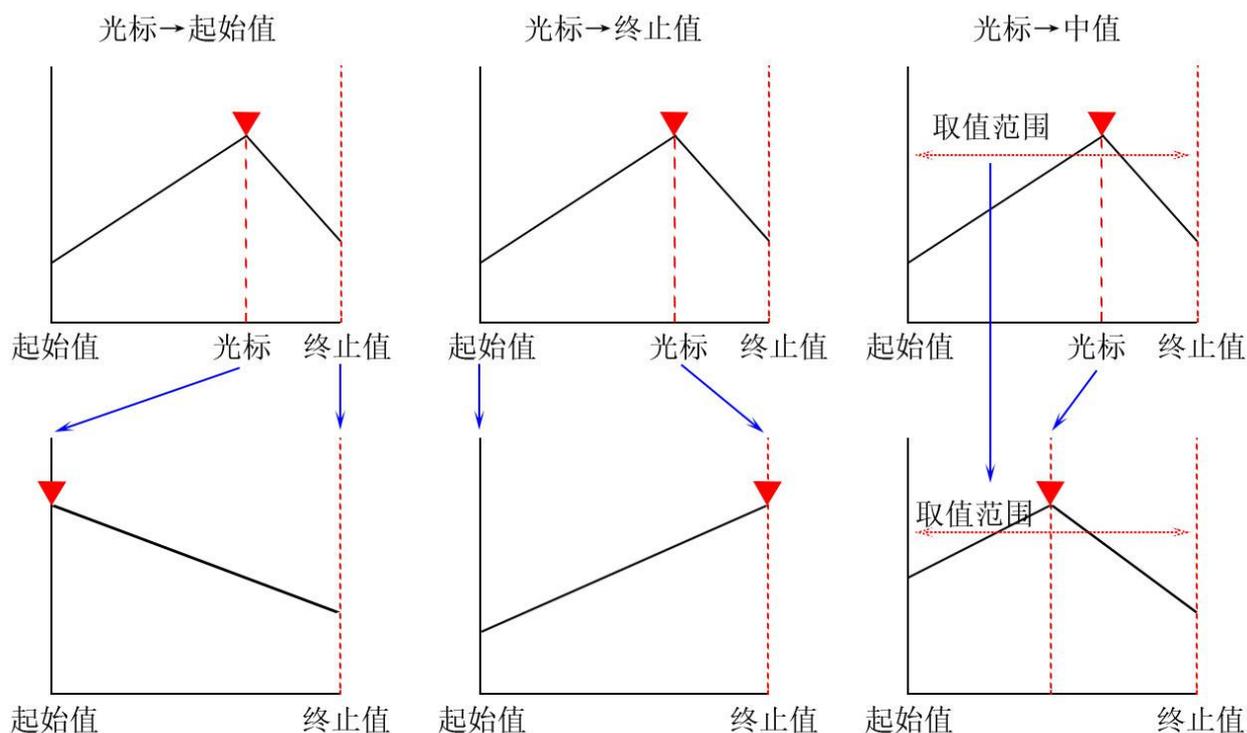
以中值/取值范围设置扫描范围：

1. 在前面板按下 **Center** 进入扫描范围菜单，输入中值；
2. 在前面板按下 **Span** ，输入取值范围。

以光标设置扫描范围：

1. 在前面板按下 **Marker Function** ，进入光标功能菜单；
2. 按下对应的设置按钮，设置扫描范围，具体功能如下表所示。

按钮名称	功能说明
光标→起始值	将被激活曲线的选定光标的横坐标值赋予扫描范围起始值
光标→终止值	将被激活曲线的选定光标的横坐标值赋予扫描范围终止值
光标→中值	将被激活曲线的选定光标的横坐标值赋予扫描范围中值



按钮名称	功能说明
光标缩放	将扫描范围根据缩放比例进行缩放，并使当前选中的光标的激励值处于扫描范围的中值位置。该功能可以将扫描范围聚焦于光标的周围，测量并绘制该范围内的曲线。
缩放比例	设置对扫描范围进行光标缩放的比例。该值范围可以从 0.01% 增加到 100%，默认值为 10%。

6.1.3.3 设置扫描点数

1. 在前面板按下 **Sweep Setup**，进入扫描设置按钮；
2. 在扫描点数按钮的输入框中，输入点数数值。

注意：点数的取值范围为 2 到 1601，如果输入的点数大于当前点数时，会在曲线右端加入默认点；如果输入的点数小于当前点，会从右向左依次删除多余的点。

6.1.3.4 设置扫描方向

1. 在前面板按下 **Sweep Setup**，进入扫描设置按钮；
2. 点击扫描方向，切换扫描方向。

注意：扫描方向功能允许用户选择扫描的方向，默认状态下，扫描方向为正向，从左向右扫描；当设置为反向时，为从右向左扫描。

6.1.3.5 设置测量延时

测量延时可以设置并用于在测量信号给出后，在扫描或实际测量开始前的一段时间。当测量信号接

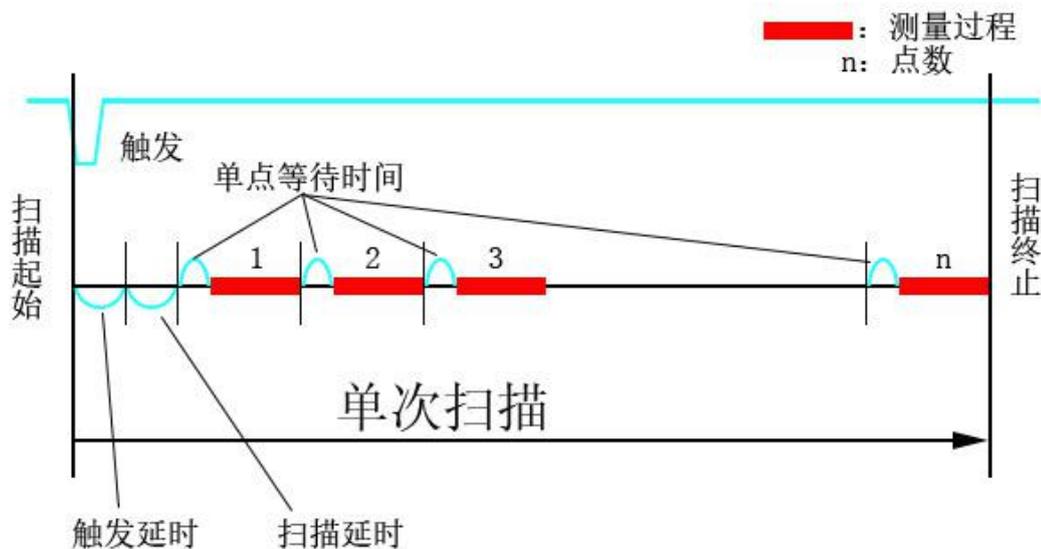
收以后，被测件参数需要一定时间稳定时，这一功能将有重要作用。这项功能的另一个作用是观察被测件中的阻抗在一段时间内的变化。

每个测量点的延迟由两部分组成，设定如下列公式所示。其中扫描时间并非指代整个的扫描过程所需的时间：

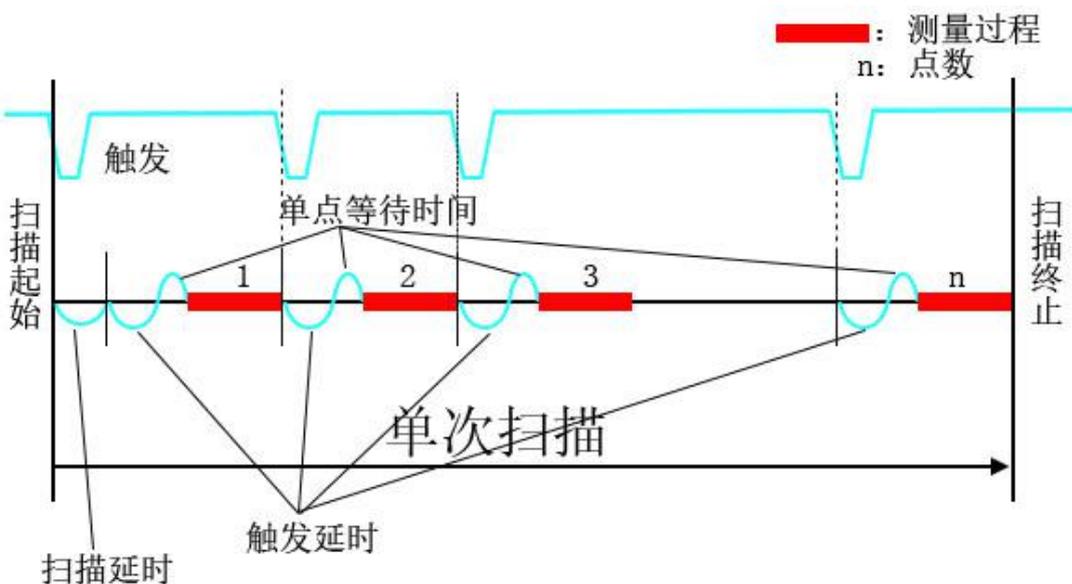
$$\text{单点等待时间} = \text{单点延时} + (\text{扫描时间} / \text{扫描点数})$$

这项功能有助于减少测量慢速响应设备时，因为激励值状态变化带来的影响。即使激励值的取值范围为 0，该功能依然有作用。

当触发模式为顺序触发时：



当触发模式为逐点触发：



通过如下步骤修改单点延时和扫描时间：

1. 在前面板按下 **Sweep Setup**，进入扫描设置菜单，在单点延时按钮的输入框中输入需要修改的

单点延时值；

2. 在扫描时间按钮的输入框中输入需要修改的扫描时间值。

在扫描周期开始前同样可以设置延时。当新的扫描周期开始时，这段延时将对控制被测件的影响相当重要（一般情况下，在完成一次扫描返回第一个测量点时，激励值如频率和电平会产生很大变化）。

扫描延时修改方法：在前面板按下 **Sweep Setup**，进入扫描设置菜单，在扫描延时按钮的输入框中输入需要修改的延时值。

6.1.3.6 设置扫描速度

1. 在前面板按下 **Avg**，进入测量速度菜单；
2. 按下测量速度并选择需要的测量速度值。可以选项有 1/2/3/4/5，1 为最快速度，5 为最精确测量。

注意：选择数值更大的测量速度可以获得更高的测量精度，但同时也会需要更长的测量时间。

6.1.3.7 设置扫描周期平均（滑动平均）

扫描周期平均是在多个连续的扫描周期中的每一个扫描周期中，每个测量点的的测量结果（矢量值）会受到已经完成的扫描周期中同一个点测量值一定权重（与用户设置的滑动平均因数有关）的影响。扫描周期平均的计算公式如下所示：

$$A_n = \frac{S_n}{F} + \left(1 - \frac{1}{F}\right) \times A_{n-1}$$

A_n ：当扫描周期计数为 n 时，在当前测量点的滑动平均结果（矢量值）；

S_n ：当扫描周期计数为 n 时，在当前测量点的实际测量值（矢量值）；

F ：滑动平均次数（因数），需要用户设置。

根据如下步骤进行滑动平均设置：

1. 在前面板按下 **Avg**，进入测量速度菜单；
2. 按下滑动平均次数并输入需要的平均次数值，该值设置范围是 1-999，如果设置为 1，则等同于滑动平均关闭；
3. 点击滑动平均开关来切换开关滑动平均的状态。

注意：当滑动平均打开时，会在状态栏右下角显示滑动平均计数。滑动平均开关被打开或者按下滑动平均重启可以打开滑动平均。当滑动平均开始时，状态栏的滑动平均计数会显示为初始值 0，每个扫描周期完成后递增 1，当滑动平均计数和滑动平均次数相等后，该数值将保持不变。

6.1.3.8 在单次触发模式中进行滑动平均

滑动平均触发被打开时，如果滑动平均被打开，在用户进行单次触发模式时会进行次数等于滑动平均次数的扫描。

滑动平均触发	功能说明
开	单次触发模式下，会扫描直到扫描周期次数等于滑动平均次数
关	单次触发模式下，仅进行一次扫描周期

按照如下步骤打开滑动平均触发并进行一次单次触发模式：

1. 在前面板按下 **Avg**，打开测量速度菜单；
2. 点击滑动平均触发按钮，将其打开；
3. 在前面板按下 **Trigger Mode**，进入触发设置菜单；
4. 点击单次模式，进行一次触发。

6.1.3.9 设置单点平均

单点平均是根据用户设置的单点平均次数（因数）对每个测量点测测量值进行求平均。TH2851 对同一个测量点进行反复测量直至达到单点平均次数，然后对所有的测量值求平均，作为该测量点的测量结果，随后开始测量下一个测量点。单点平均计算方法如下列公式所示：

$$M = \frac{1}{F} \sum_{n=1}^F S_n$$

M：测量点的单点平均测量结果（矢量值）；

F：单点平均次数（可以由用户设置）；

S_n：当前测量点的测量值（矢量值）。

根据如下步骤设置单点平均：

1. 在前面板按下 **Avg**，进入测量速度菜单；
2. 按下单点平均次数，并设置需要的数值，该值设置范围是 1-999，如果设置为 1，则等同于单点平均关闭；
3. 点击单点平均开关，切换单点平均的开关状态。

6.1.3.10 设置曲线平滑

曲线平滑是对测量曲线的数据进行二次处理，打开后会对测量数据进行实时修正，使曲线显示更平滑。修改测量频率、测量参数等，以及二次计算值与测量值差别过大，会自动关闭曲线平滑。

按照如下步骤设置曲线平滑：

1. 在前面板按下 **Avg**，进入测量速度菜单；
2. 按下曲线平滑，切换曲线平滑的开关状态。

6.1.4 · 设置信号源

6.1.4.1 在扫描电平/直流偏置时修改固定频率

当扫描激励值不是频率时，根据以下步骤，修改固定频率：

1. 在前面板按下 **Sweep Setup**，进入扫描设置菜单；
2. 点击**非扫频频率**，输入固定频率值。

注意：当系统设置中，仪器的信号源内阻被设置为 100Ω 时，如果扫描模式为电平模式，那么固定频率的设置范围会与扫描电平的设置范围相互影响。当电压设置为大于 $1V$ /电流设置为大于 $10mA$ 时，固定频率最大允许设置为 $1MHz$ ；当固定频率已经设置为大于 $1MHz$ 时，扫描电压/电流的设置上限为 $1V/10mA$ 。

6.1.4.2 设置测量电平单位

1. 在前面板按下 **Sweep Setup**，进入扫描设置菜单，随后点击**测量电平**，进入测量电平菜单；
2. 点击**信号源模式**，切换信号源模式为电压模式/电流模式。

注意：上述步骤中设置的信号源模式，可以作用于将测量电平设置为扫描激励值，或者扫描激励值非测量电平时的固定测量电平。测量电平时作用于整个通道中所有曲线的，因此不需要切换激活曲线。

6.1.4.3 设置测量电平

1. 在前面板按下 **Sweep Setup**，进入扫描设置菜单，随后点击**测量电平**，进入测量电平菜单；
2. 根据信号源模式，按钮**测试电压**和**测试电流**会分别可用和不可用，例如信号源模式为电压模式，则按钮**测试电压**为可用状态，然后选中并输入电压值。

注意：当系统设置中，仪器的信号源内阻被设置为 100Ω 时，测量电平的设置上限会有所变化。电压的输入范围变成： $5mV-2V$ ，电流输入范围变成： $50\mu A-20mA$ 。需要注意的是，只有当测量频率（当扫描模式为直流偏置时，则为 6.1.4.1 中的固定频率）不高于 $1MHz$ 时，电压可以设置为大于 $1V$ ，电流可以设置为大于 $10mA$ ；当频率被设置为大于 $1MHz$ 时，已经设置的信号源电平会自动调整为允许的最大值。

6.1.4.4 自动电平控制（ALC）

4. 在前面板按下 **Sweep Setup**，进入扫描设置菜单，随后点击**测量电平**，进入测量电平菜单；
5. 点击**自动电平控制**进入自动电平控制菜单，点击**自动电平控制开关**切换 **ALC** 开关状态；
6. 点击**最大重复次数**，输入重复次数数值，数值范围为 2-10 次；
7. 点击**精度目标%**，输入需要的精度目标，数值范围 0.05-10。

6.1.4.5 设置直流偏置单位

根据如下步骤设置直流偏置：

1. 在前面板按下 **Sweep Setup**，进入扫描设置菜单，随后点击**直流偏置**，进入直流偏置菜单；

2. 点击偏置模式，切换偏置模式为电压模式/电流模式。

注意：该步骤设置的偏置模式，可以作用于将直流偏置设置为扫描激励值，或者扫描激励值非直流偏置时的固定偏置值，直流偏置时作用于整个通道中所有曲线的，因此不需要切换激活曲线

6.1.4.6 设置直流偏置值

1. 在前面板按下 **Sweep Setup**，进入扫描设置菜单，随后点击**直流偏置**，进入直流偏置菜单；
2. 根据偏置模式，按钮**测试电压**和**测试电流**会分别可用和不可用，例如偏置模式为电压模式，则按钮**测试电压**为可用状态，然后选中并输入电压值。

6.1.4.7 设置直流偏置测量量程

在打开直流偏置前，设置直流偏置测量量程。直流偏置测量量程时用于优化传输给阻抗测量回路的直流电路。这项设置影响阻抗测量的精度，无论直流偏置是否打开以及是何种模式。通常，将直流偏置测量量程设置得尽可能小，可以获得最大测量精度。建议在直流偏置设置应用后的首次测量前，将直流偏置测量量程设置为 1mA。

当直流偏置没有打开时，1mA 将作为默认设置，始终在测量中起作用。

根据如下步骤设置直流偏置测量量程：

1. 在前面板按下 **Sweep Setup**，进入扫描设置菜单，随后点击**直流偏置**，进入直流偏置菜单；
2. 点击**测量量程**，进入测量量程菜单，选择需要的量程值：1mA/10mA/100mA。

6.1.5 设置触发

6.1.5.1 概述

当 TH2851 检测到用户给出的触发信号时，会根据触发信号模式以及项目等属性在通道内进行一次扫描测量或单点测量。

每个通道的测量过程不取决于该频道是否显示，即使没有显示，每个通道依然可以进行测量（需要适当的设置）。

6.1.5.2 选择触发源

触发源集成了开始测量过程的信号。在前面板按下 **Trigger Mode**，随后点击**触发源**，可选的触发源及其说明如下表所示：

触发源	功能说明
内部触发	用固件集成的连续信号作为触发源，每次测量周期完成后会立刻进行触发
外部触发	通过外部的触发（Handler）作为触发源
手动触发	当按下前面板的 Trigger 时，进行一次触发
总线触发	通过 GPIB/LAN/USB 接收的指令进行触发

6.1.5.3 选择触发项目

在前面板按下 **Trigger Mode**，随后通过点击触发项目进行切换。可选的触发项目及其说明如下表所示：

触发项目	功能说明
顺序触发	每次触发后测量整个周期内的所有测量点
逐点触发	每次触发后测量单个测量点

注意：当触发源为内部触发时，逐点触发将不起作用。

6.1.5.4 控制触发模式

用户可以为每个通道设置单独的触发模式，这可以允许用户对每个通道接收到触发信号后进行控制操作。

1. 通过前面板 **Channel Next**（或 **Channel Prev**）按键，切换到需要设置的通道；
2. 在前面板按下 **Trigger Mode**，进入触发设置菜单，选择触发模式，可选的触发模式按钮及其说明如下表所示：

触发模式按钮	功能说明
保持模式	将被激活通道设置为保持模式，按下后立刻停止扫描，任何后续测量都不会被触发
单次模式	将被激活通道设置为单次模式，一个测量周期结束之后立刻切换到保持模式并停止测量
连续模式	将被激活通道设置为连续模式，测量信号会始终在测量周期之后进行触发。
全部保持	将所有通道设置为保持模式
显示的通道连续	将当前显示的通道全部设置为连续模式

6.1.5.5 设置触发范围

触发范围定义了当前可触发的通道的范围，例如，所有 4 个通道的触发模式均为连续模式，触发范围设置为活动的通道，则只有当前被激活的通道可以被触发。

在前面板按下 **Trigger Mode**，进入触发设置菜单，通过点击触发范围进行切换。可选的触发范围及其说明如下表所示：

触发模式	功能说明
所有通道	所有通道依次进行触发
被激活的通道	只对当前被激活的通道进行触发

6.1.6 在一个扫描周期内对多个不同扫描条件的扫描区间进行测量（分段扫描）

进行分段扫描时，用户需要定义至少两个频率区间，称为分段。每个分段可以设置不同的点数、电平、直流偏置、测量时间、测量速度、延迟时间等。所有分段在同一个周期内被顺序扫描。

进行分段扫描可以允许用户跳过不需要扫描的频率区间，同时可以针对特定频率区间进行不同条件的测量。例如可以将某些分段中的点数设置的尽可能大，以获得更精确的测量结果，同时在某些不需要精确测量结果的分段中设置尽可能少的点数。这么做可以优化测量时间，不必在相同测量条件的特定频率区间内进行完整的操作。

设置分段需要进入扫描分段设置界面，按照如下步骤进行操作：

1. 在前面板按下 **Sweep Setup** 进入扫描设置菜单；
2. 点击设置频率分段进入扫描分段设置界面；
3. 点击下列按钮可以更改每个分段的频率区间设置模式以及其他各项测量条件的设置开关。

设置按键	功能说明
频率模式	切换频率区间的设置模式（起始/终止或者中值/区间）
测量电平设置开关	开关每个分段的测量电平设置，只有当打开时，分段设置列表才会显示信号源模式和测量电平分列
直流偏置设置开关	开关每个分段的测量电平设置，只有当打开时，分段设置列表才会显示偏置模式和直流偏置分列
测量速度设置开关	开关每个分段的测量电平设置，只有当打开时，分段设置列表才会显示测量速度分列
平均次数设置开关	开关每个分段的测量电平设置，只有当打开时，分段设置列表才会显示平均次数分列
测量时间设置开关	开关每个分段的测量电平设置，只有当打开时，分段设置列表才会显示测量时间分列
测量延时设置开关	开关每个分段的测量电平设置，只有当打开时，分段设置列表才会显示测量延时分列

通过设置扫描模式，应用设置好的分段扫描列表，操作步骤如下：

1. 回到扫描测量界面，在前面板按下 **Sweep Type**，进入扫描模式菜单；
2. 点击分段扫描按钮，将分段设置应用到测量中。

设置为分段扫描以后，可以设置分段曲线的显示方式：

1. 在前面板按下 **Sweep Setup**，进入扫描设置菜单；
2. 点击分段显示模式，切换显示模式：顺序模式/频率模式。

6.2 设置测量结果的显示格式

本节将叙述如何通过设置 TH2851 将测量结果以最适合用户的方式进行显示。

6.2.1 选择测量参数

6.2.1.1 同时选择曲线 1 和曲线 2 的测量参数

1. 在前面板按下 **Meas** 按键，进入测量设置菜单；
2. 点击曲线 1&2 按钮，进入测量参数选择菜单；

3. 选择并点击需要设置的测量参数对应的按钮，可以选择的测量参数组合对应的按钮如下表所示：

可选项		按钮
曲线 1	曲线 2	
阻抗的绝对值	阻抗相位 (角度)	Z - θ_z (deg)
等效电路电阻	等效电路电抗	R-X
等效电路串联电感	等效电路串联电阻	Ls-Rs
等效电路串联电感	品质因数	Ls-Q
等效电路串联电容	等效电路串联电阻	Cs-Rs
等效电路串联电容	品质因数	Cs-Q
等效电路串联电容	损耗因数	Cs-D
导纳的绝对值	导纳相位 (角度)	Y - θ_y (deg)
等效电路电导	等效电路电纳	G-B
等效电路并联电感	等效电路电导	Lp-G
等效电路并联电感	等效电路并联电阻	Lp-Rp
等效电路并联电感	品质因数	Lp-Q
等效电路并联电容	等效电路电导	Cp-G
等效电路并联电容	等效电路并联电阻	Cp-Rp
等效电路并联电容	品质因数	Cp-Q
等效电路并联电容	损耗因数	Cp-D
阻抗的绝对值	等效电路串联电感	Z -Ls
阻抗的绝对值	等效电路串联电容	Z -Cs
阻抗的绝对值	等效电路并联电感	Z -Lp
阻抗的绝对值	等效电路并联电容	Z -Cp
阻抗的绝对值	等效电路串联电阻	Z -Rs
阻抗的绝对值	品质因数	Z -Q
阻抗的绝对值	损耗因数	Z -D
磁导率实部	磁导率虚部	$\mu_r' - \mu_r''$ (需磁导率模块支持)
阻抗 (复数形式)	导纳 (复数形式)	Z-Y

注意：TH2851 中每条曲线有独立的纵坐标格式、缩放数据、记忆曲线等，每条曲线通过测量参数进行区分。同时选择两个测量参数可以通过切换不同的参数组合来方便地通过不同的角度检测被测件，从而更方便地判断被测件的类型。

6.2.1.2 设置单独曲线的测量参数

根据以下步骤设置单独曲线的测量参数：

1. 在前面板按下 **Meas** 按键，进入测量设置菜单；
2. 按下曲线 1、曲线 2、曲线 3、曲线 4 进入对应曲线的参数设置菜单，默认情况下，曲线数为 2，如果需要设置曲线 3 和曲线 4，需要先设置曲线数量；
3. 选择并点击需要设置的参数对应的按钮。

6.2.2 设置 Y 轴的格式

每条曲线对应的纵坐标，可以根据实际测量情况，设置纵轴为线性轴或者对数轴，步骤如下：

1. 在前面板点击 **Format** 按键，进入纵坐标格式菜单；
2. 点击纵轴类型，进入纵轴类型菜单，点击需要设置的坐标轴类型按钮。

注意：如果选择对数轴，曲线中原本纵坐标小于 0 的点将自动将纵坐标变为 1×10^{-18} 。

6.2.3 缩放曲线

6.2.3.1 自动缩放曲线

1. 通过 **Trace Prev** 和 **Trace Next** 激活需要缩放的曲线；
2. 在前面板点击 **Scale** 进入坐标轴设置菜单，点击自动缩放可以缩放激活的曲线，这样可以将激活曲线的所有测量点都在坐标系中处于可见状态，以此可以观察该曲线的整体特征；
3. 点击全部自动缩放，可以缩放当前所有曲线。

6.2.3.2 手动缩放设置

当纵坐标是线性轴时，用户可以首先设置参考值的位置，再设置参考值，然后可以设置每个区域的刻度值，以此设置曲线的缩放。根据如下步骤操作：

1. 通过 **Trace Prev** 和 **Trace Next** 激活需要缩放的曲线；
2. 在前面板点击 **Scale** 进入坐标轴设置菜单，点击参考位置，输入参考值刻度线相对于纵坐标底部的位置，在当前状态下，区域数为 10，因此该值可设置的范围是 0-10，默认为 5，即处于纵坐标的当中，注意，参考值刻度线是平行于横坐标的刻度线，它的标签文字颜色与对应曲线一致；
3. 点击 Y 参考值，输入需要的纵坐标参考值，该值在纵坐标轴上显示的颜色与当前曲线一致；
4. 或者，如果有选中的光标在坐标系中显示，可以按下 **Marker Function** 打开光标功能菜单，点击光标→参考值，将选中的光标值作为 Y 参考值；
5. 点击刻度/区域，输入每个区域的刻度值。

当坐标轴是对数轴时，可以通过设置纵坐标的最大最小值，以此设置曲线的缩放。根据如下步骤进行操作：

1. 通过 **Trace Prev** 和 **Trace Next** 激活需要缩放的曲线；
2. 在前面板点击 **Scale** 进入坐标轴设置菜单，点击对数轴上限，输入需要设置的纵坐标上限；
3. 点击对数轴下限，输入需要设置的纵坐标下限。

6.2.4 曲线的比较与计算

TH2851 中的曲线都包含了两种不同的曲线类型：数据和记忆。数据曲线始终与当前被测件的测量数据保持一致，记忆曲线则是获取了某一时间点的数据。下表列举了两种曲线类型和功能：

曲线类型	功能
数据曲线	显示当前测量数据和计算结果（根据扫描周期更新）
记忆曲线	存储和显示之前保存的测量值（当按下 Display > 数据 → 存储时获取）

该功能增加了用户测量的灵活性，例如，可以在同一屏幕中同时显示并相互比较数据曲线可记忆曲线，或显示数据曲线和记忆曲线相互计算后的结果。

6.2.4.1 通过比较和计算区分数据曲线和记忆曲线

1. 通过 **Trace Prev** 和 **Trace Next** 激活需要进行操作的曲线；
2. 在前面板按下 **Display** 进入显示设置菜单；
3. 点击 **数据显示**，选择 **数据**（使当前坐标系中只显示数据曲线）；
4. 开始对被测件进行测量并显示结果；
5. 此时，用户可以通过按下前面板的 **Hold** 按键来停止（保持）测量曲线，这样可以确保在稍后将数据存入记忆曲线时可以准确地复制数据曲线；
6. 点击 **数据 → 存储** 将测量数据存入记忆曲线；
7. TH2851 提供了若干按钮选项，用于控制曲线如何显示，点击 **数据显示**，可选的按钮和相应的显示功能如下图所示：

按钮	功能
数据	只在屏幕中显示数据曲线
存储	只在屏幕中显示存储曲线
数据&存储	同时在屏幕中显示数据曲线和存储曲线，以方便进行对比
关	曲线均不显示

8. 此时，可以开始被测件的测量来观察两条曲线，如果之前停止了测量，现在则需要在触发菜单中重新开始。

注意：当按下 **数据 → 存储** 按钮后，记忆曲线将会获取当前屏幕中的数据，记忆曲线总是会获取测量结果，即使当前屏幕中显示的为运算后的结果。**数据 → 存储** 按钮只会作用于当前激活的曲线，如果需要对其他曲线进行操作，则需要首先激活该曲线。

6.2.4.2 设置偏移运算

用户可以设置相对于测量数据的数学运算偏移，运算的结果将会通过数据曲线进行显示。根据如下步骤进行操作：

1. 按下 **Display** > **数据 → 存储** 来存储测量数据；
2. 点击 **数学运算偏移**，并输入需要的偏移值（默认状态下为 0）；
3. 点击 **数学运算**，选择下列之一按钮对应的运算方法：

按钮	功能
----	----

关	关闭数学运算
数据+存储	将测量数据与存储数据相加，并存入数据曲线
数据-存储	将测量数据与存储数据相减，并存入数据曲线
数据*存储	将测量数据与存储数据相乘，并存入数据曲线
数据/存储	将测量数据除以存储数据，将结果存入数据曲线

4. 点击**数据显示**，选择屏幕中的曲线显示格式；
5. 开始进行测量。

6.2.5 监控信号源信号

6.2.5.1 监控交流测量信号

大多数情况下，因为每个测量端子和被测件之间会产生损耗，实际作用与被测件的交流电压会与设置值会有一定偏差。TH2851 提供了一种功能，允许用户监控实际作用于被测件的信号源交流电压和电流，该功能为“电平信号监控”。

根据如下步骤设置电平信号监控：

1. 按下 **Meas** 显示测量设置菜单；
2. 点击**电平监控曲线**，设置为开，此时通道内曲线数量被设置为 4，曲线 3 的测量参数被设置为 Vac，曲线 4 的测量参数被设置为 Iac，曲线 3 和 4 为交流电平的监控曲线；
3. 点击**电平监控曲线**，设置为关，通道内曲线数量被设置为 2，曲线 3 和 4 不显示。

6.2.5.2 监控直流偏置

大多数情况下，因为每个测量端子和被测件之间会产生损耗，实际作用与被测件的直流偏置会与设置值会有一定偏差。TH2851 提供了一种功能，允许用户监控实际作用于被测件的直流偏置的电压和电流，该功能为“直流偏置监控”。

用户可以监控直流偏置的电压和电流值，该值会在每个扫描周期前刷新，显示在屏幕右上角，标记为 DCV 和 DCI。

根据如下步骤打开直流监控：

1. 按下 **Meas** 显示测量设置菜单；
2. 点击**直流监控设置**>**直流设置**来切换直流偏置监控的开关。

6.2.6 设置窗体显示

6.2.6.1 最大化特定通道/曲线的显示

当存在多个通道时，可以将特定通道最大化显示在屏幕中；当通道中有多条曲线时，也可以将特定曲线在通道窗体中最大化显示。

根据如下步骤切换通道的最大化显示状态：

1. 通过 **Channel Next**（或 **Channel Prev**）按键，切换到需要进行设置的通道；
2. 按下 **Channel Max** 将该通道窗体最大化；
3. 再次按下 **Channel Max** 将通道窗体恢复至原始尺寸。

根据如下步骤切换曲线的最大化显示状态：

1. 通过 **Channel Next**（或 **Channel Prev**）按键，切换到需要进行设置的曲线所在通道；
2. 通过 **Trace Next**（或 **Trace Prev**）按键，切换到需要进行设置的曲线；
3. 按下 **Trace Max** 将曲线在通道窗体内最大化显示；
4. 再次按下 **Trace Max** 将曲线恢复至原始尺寸。

6.2.6.2 关闭纵轴的标签显示

可以通过关闭纵坐标的标签显示来拓展坐标系的显示范围。根据如下步骤进行操作：

1. 通过 **Channel Next**（或 **Channel Prev**）按键，切换到需要进行设置的通道；
2. 在前面板按下 **Display** 进入显示设置菜单；
3. 点击纵轴标签切换纵坐标标签显示开关。

6.3 分析和处理测量数据

6.3.1 通过光标分析数据

6.3.1.1 关于光标功能

光标具有如下用途：

1. 读取测量结果的数值（作为绝对数值或者相对于参考点的相对值）；
2. 查找曲线上的特定点（光标查找）；
3. 分析曲线测量结果，计算统计数据；
4. 使用光标值修改扫描范围以及纵坐标缩放。

TH2851 可以在每条曲线上显示 10 个光标，包括了参考光标。每个光标有一个激励值（坐标系 X 轴对应的数值）和响应值（坐标系 Y 轴对应的数值）。

6.3.1.2 读取曲线上的光标数值

用户可以读取曲线上显示的光标值，光标的响应值始终与 Y 轴的格式保持一致。当扫描范围设置为 0 时，光标的激励值显示为当前测量点的序号。当 **Marker Function**> 测量点被关闭时，光标可以通过插值移动到测量点之间。

根据如下步骤打开曲线上的光标：

1. 通过 **Channel Next**（或 **Channel Prev**）按键以及 **Trace Next**（或 **Trace Prev**）按键，激活需要使用光标的通道和曲线；
2. 按下 **Marker**，进入光标设置菜单，点击需要打开的光标按钮，打开光标，光标按钮可以用于打开或者激活光标。

根据如下步骤移动光标：

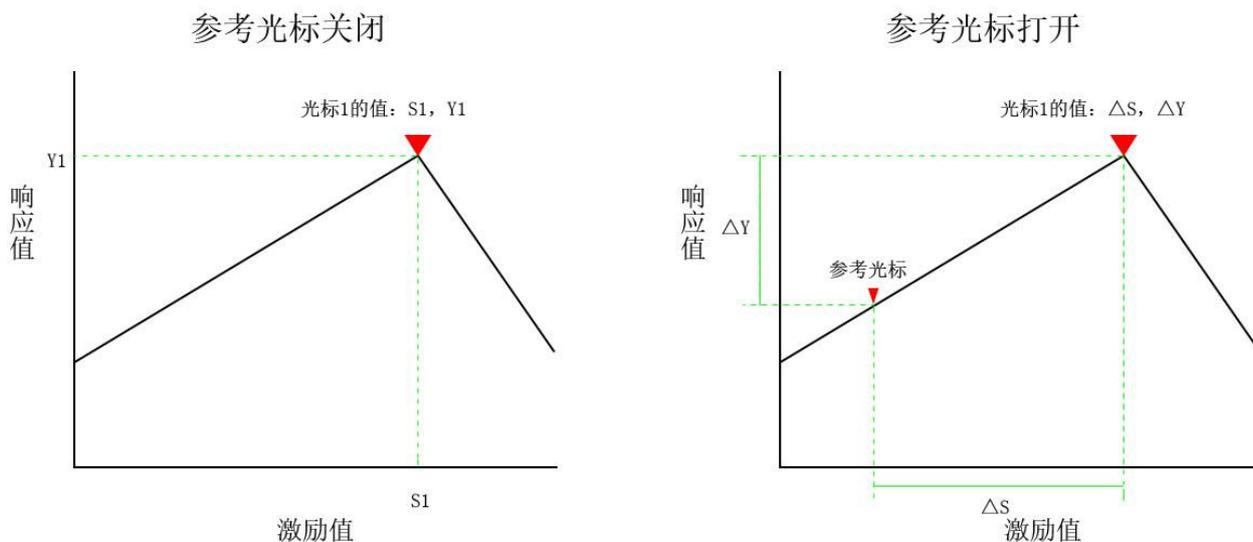
1. 点击需要移动的光标对应的按钮，输入新的激励值，可以移动光标在曲线中的位置；
2. 当激活光标后，可以通过手指在屏幕上滑动，实现光标的移动。

根据如下步骤关闭光标：

1. 按下 **Marker**，进入光标设置菜单；
2. 点击**清除光标**，然后点击需要关闭的光标对应的按钮。

6.3.1.3 读取相对于参考点的相对值

用户可以将光标值转变为相对于参考点的相对值。



根据如下步骤设置参考光标：

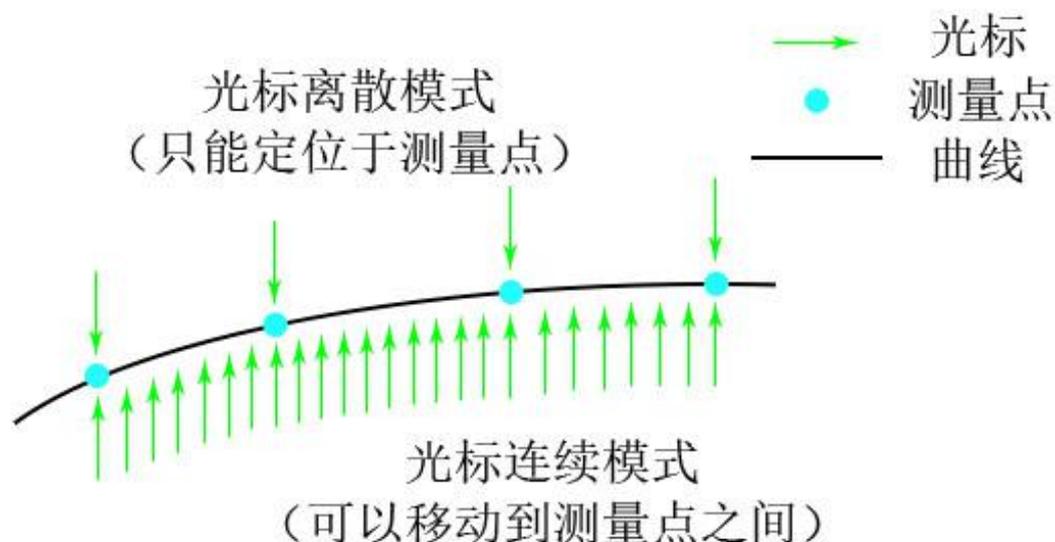
1. 按下 **Marker**，进入光标设置菜单，点击**参考光标**打开参考光标；
2. 移动参考光标到需要设置为参考点的位置；
3. 激活需要的光标，移动到需要的位置，此时光标的读数为相对于参考光标的数值。

注意： 点击**光标**→**参考光标**可以自动打开参考光标并移动到当前激活的光标位置。

6.3.1.4 读取实际测量点/测量点之间的插值

根据光标功能中的测量点的设置不同，光标在曲线上可以定位的点也会有所区别，具体如下表所示：

设置	描述
打开测量点功能	光标只能定位到实际的测量点。设置的光标激励量如果在测量点之间，会自动定位到最近的测量点。该功能关闭时设置在测量点之间的光标会在该功能打开后自动定位到最近的测量点。
关闭测量点功能	光标定位可以不局限于实际测量点，可以定位于测量点之间，通过插值获取该位置的响应值。



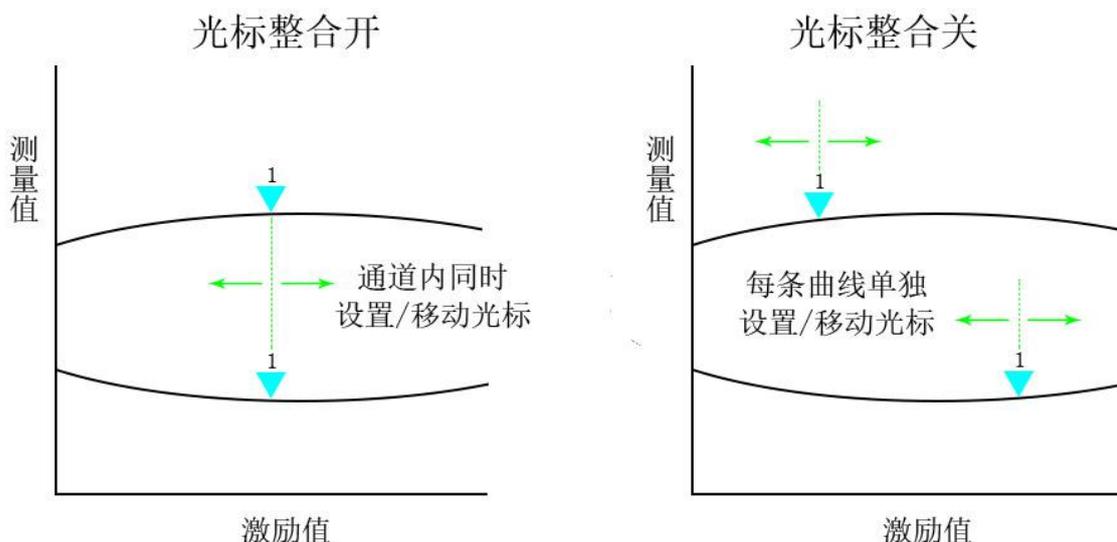
根据如下步骤设置测量点的模式：

1. 通过 **Channel Next** (或 **Channel Prev**) 按键，切换到需要进行设置的通道；
2. 按下 **Marker Function** 进入光标功能菜单；
3. 点击 **测量点**，切换模式开关。

6.3.1.5 设置曲线间的光标整合

光标可以被设置为在通道内所有曲线同时移动，或者在每条曲线上单独移动。

设置	描述
光标整合打开	通道内所有曲线上的同一序号光标会被同时设置以及同时移动。
光标整合关闭	每条曲线上的光标会单独设置以及单独移动。



根据如下步骤切换光标整合开关：

1. 通过 **Channel Next**（或 **Channel Prev**）按键，切换到需要进行设置的通道；
2. 按下 **Marker Function** 进入光标功能菜单；
3. 点击光标整合，切换模式开关。

6.3.2 查找曲线上的特定测量点

6.3.2.1 概述

用户可以通过光标查找功能搜寻符合用户条件的特定测量点。光标查找允许用户搜寻如下条件的测量点：

最大值；

最小值；

峰谷值：包含了峰值（极大值）、谷值（极小值）、光标左侧最近的峰谷值、光标右侧最近的峰谷值；

多重峰谷值；

目标值：包括距离光标最近的目标值、光标左侧最近的目标值、光标右侧最近的目标值；

多重目标值。

6.3.2.2 设置查找范围

光标查找功能允许用户将部分扫描区间作为查找范围（部分查找功能）。

根据如下步骤切换部分查找功能的开关：

1. 通过 **Channel Next**（或 **Channel Prev**）按键，切换到需要进行设置的通道；
2. 按下 **Marker Search** 进入光标查找菜单，点击查找范围进入查找范围菜单；

3. 点击部分查找开关切换部分查找开关状态。

根据如下步骤设置查找范围：

1. 通过 **Channel Next**（或 **Channel Prev**）按键，切换到需要进行设置的通道；
2. 按下 **Marker Search** 进入光标查找菜单，点击查找范围进入查找范围菜单；
3. 点击部分查找开关打开部分查找功能；
4. 点击起始值输入查找范围的下限；
5. 点击终止值输入查找范围的上限；

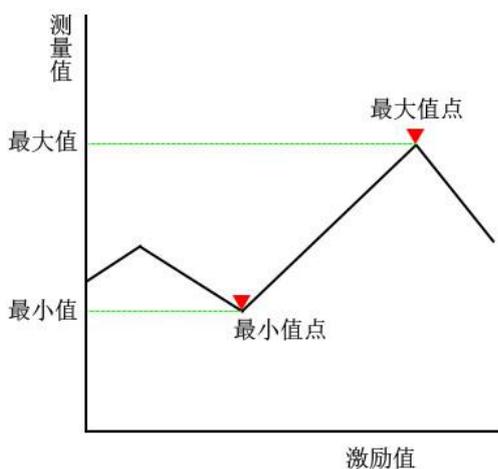
6.3.2.3 自动完成查找（光标追踪）

光标追踪功能会在每个扫描周期结束后自动进行一次查找，即使相关的光标查找按钮没有被按下。该功能便于用户观察测量结果，例如曲线的最大值。

根据如下步骤切换光标追踪功能的开关状态：

1. 通过 **Channel Next**（或 **Channel Prev**）按键以及 **Trace Next**（或 **Trace Prev**）按键，激活需要设置的通道和曲线
2. 按下 **Marker Search** 进入光标查找菜单；
3. 点击光标追踪，切换光标追踪的开关状态。

6.3.2.4 查找最大值和最小值



用户可以查找测量曲线上的最大值和最小值点，并将光标移动到该点。

根据如下步骤查找最大或最小值点：

1. 通过 **Channel Next**（或 **Channel Prev**）按键以及 **Trace Next**（或 **Trace Prev**）按键，激活需要使用光标的通道和曲线；
2. 激活需要用于查找的光标；
3. 按下 **Marker Search** 进入光标查找菜单；

4. 点击最大值或者最小值，完成查找。

6.3.2.5 查找峰谷值

查找峰谷值功能允许用户查找曲线上的峰谷值。

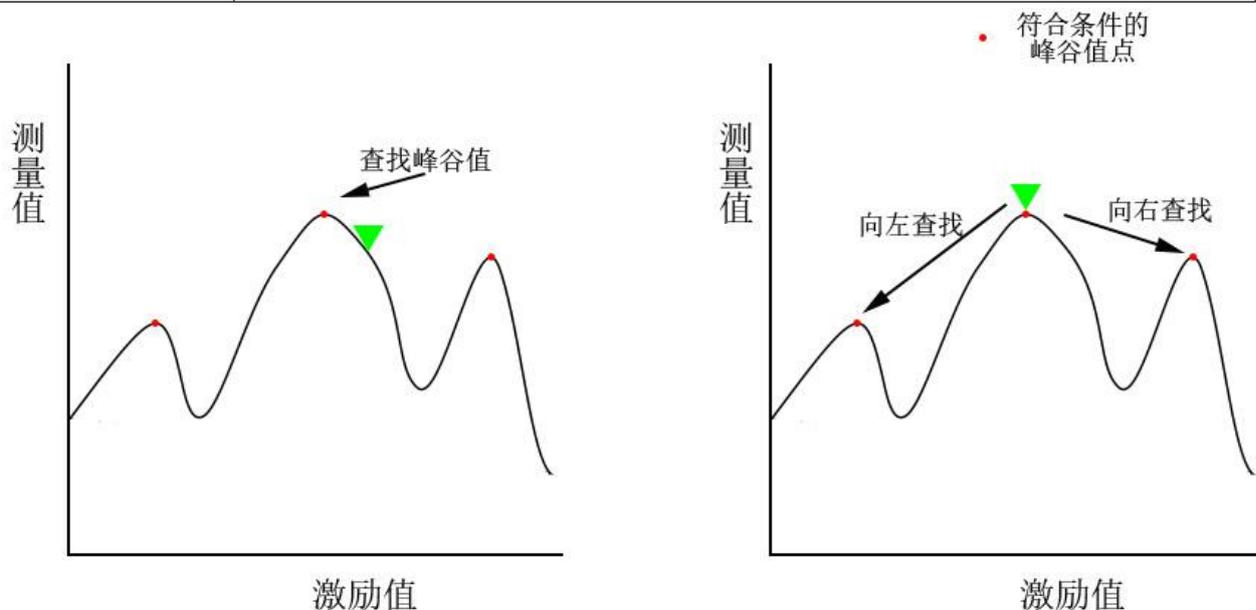
峰谷值是指曲线上测量值大于或小于左右相邻两个点的测量点。根据测量值与相邻测量点的数量关系，峰谷值可以被分为以下两类：

峰值	即极大值，测量值大于左右相邻的测量点
谷值	即极小值，测量值小于左右相邻的测量点

峰谷值偏移是定义了峰谷值点的测量值与相邻测量点测量值的最小差值（绝对值）。

查找峰谷值有下列三种方式：

查找峰谷值	将光标移动到距离最近的符合查找条件的点
向左查找	将光标移动到左侧距离最近的符合查找条件的点
向右查找	将光标移动到右侧距离最近的符合查找条件的点



根据如下步骤进行设置：

1. 通过 **Channel Next**（或 **Channel Prev**）按键以及 **Trace Next**（或 **Trace Prev**）按键，激活需要使用光标的通道和曲线；
2. 激活需要用于查找的光标；
3. 按下 **Marker Search** 进入光标查找菜单，点击峰谷值进入峰谷值菜单；
4. 点击峰谷值偏移，输入需要的峰谷值偏移，这项数值定义了峰谷值点与相邻测量点测量值差值的最小值；
5. 点击峰谷值极性，选择查找的峰谷值类型（全部、峰值、谷值）；
6. 点击相应的查找按钮（查找峰谷值、向左查找、向右查找），进行峰谷值查找。

6.3.2.6 查找多重峰谷值

查找多重峰谷值允许用户查找曲线上的多个峰谷值。峰谷值点与峰谷值偏移的设定与查找峰谷值一致。当 TH2851 查找到符合条件的峰谷值点后，会自动将光标移动到该点。根据峰谷点的数量，光标 1-9 依次从起始频率顺序排列。注意参考点光标不受影响。

根据如下步骤查找多重峰谷值：

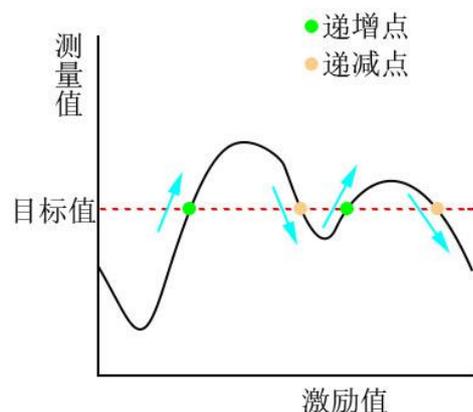
1. 通过 **Channel Next**（或 **Channel Prev**）按键以及 **Trace Next**（或 **Trace Prev**）按键，激活需要使用光标的通道和曲线；
2. 按下 **Marker Search** 进入光标查找菜单，点击 **多重峰谷值** 进入多重峰谷值菜单；
3. 点击 **峰谷值偏移**，输入需要的峰谷值偏移，这项数值定义了峰谷值点与相邻测量点测量值差值的最小值；
4. 点击 **峰谷值极性**，选择查找的峰谷值类型（全部、峰值、谷值）；
5. 点击 **查找多重峰谷值**，完成多重峰谷值查找。

6.3.2.7 查找目标值

查找目标值功能是在曲线上查找测量值符合目标值以及数据变化趋势（增长、减小、增长和减小）的测量点，同时将光标移动到该点。

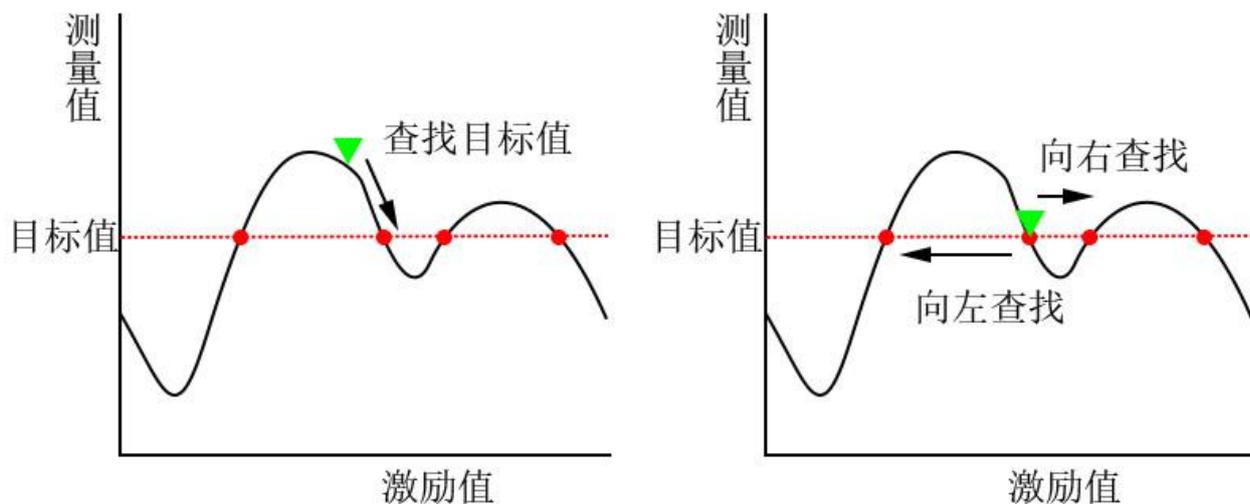
目标值点是曲线上测量值等于设定目标值的测量点。根据测量点的数据变化趋势，可以分为以下两种类型：

数据增长（导数为正）	测量点的数据大于左侧相邻测量点的数据
数据减小（导数为负）	测量点的数据小于左侧相邻测量点的数据



TH2851 提供了下列三种查找目标值的方式：

查找目标值	光标移动到距离最近的测量值等于目标值的测量点
向左查找	光标移动到左侧距离最近的测量值等于目标值的测量点
向右查找	光标移动到右侧距离最近的测量值等于目标值的测量点



根据如下步骤进行查找目标值：

1. 通过 **Channel Next** (或 **Channel Prev**) 按键以及 **Trace Next** (或 **Trace Prev**) 按键，激活需要使用光标通道和曲线；
2. 激活需要用于查找的光标；
3. 按下 **Marker Search** 进入光标查找菜单，点击目标值进入目标值菜单；
4. 点击目标值，输入需要设置的目标值；
5. 点击目标点导数，选择需要设置的目标点导数；
6. 点击相应的查找按钮（**查找目标值**、**向左查找**、**向右查找**），进行目标值查找。

6.3.2.8 查找多重目标值

查找多重目标值允许用户查找曲线上的多个目标值。目标值点与目标值的设定与查找目标值一致。当 TH2851 查找到符合条件的目标值点后，会自动将光标移动到该点。根据目标点的数量，光标 1-9 依次从起始频率顺序排列。注意参考点光标不受影响。

根据如下步骤进行多重目标值查找：

1. 通过 **Channel Next** (或 **Channel Prev**) 按键以及 **Trace Next** (或 **Trace Prev**) 按键，激活需要使用光标的通道和曲线；
2. 按下 **Marker Search** 进入光标查找菜单，点击多重目标值进入多重峰谷值菜单；
3. 点击目标值，输入需要设置的目标值；
4. 点击目标点导数，选择需要设置的目标点导数；
5. 点击**查找多重目标值**，完成多重目标值的查找。

6.3.3 曲线带宽分析

6.3.3.1 概述

TH2851 可以自动测定曲线中的参数 **center**, **width**, **Q**, **peak**, ΔL , ΔR 。当带宽分析功能打开且进行曲线扫描时，当前选中光标两侧符合特定测量值条件的两个截止点可以被查找到。当截止点的位置确定后，六个参数 (**center**, **width**, **Q**, **peak**, ΔL , ΔR) 可以通过截止点计算获得并显示在屏幕左侧的光标区域。其中，**peak** 参数即为当前选中的光标的 Y 值，因此在打开该功能前，可以通过搜寻峰值的方式定位光标的位置。截止点会根据用户设置的条件进行查找，同时六个测量参数的计算也相当依赖光标位置和用户设定的条件。

6.3.3.2 曲线带宽分析的参数定义

下表为各参数定义：

参数	描述
截止点 (cutoff points)	根据预设的数值，在曲线上查找并定位分布于选中光标两侧的两个截止点。用户可以通过选择相对于当前选中光标的光标值(MKRVAL)的选项（例如 $\frac{MKRVAL}{\sqrt{2}}$ ， $MKRVAL \times \sqrt{2}$ ， $\frac{MKRVAL}{2}$ 等）来查找截止点的位置。或者用户也可以输入特定数值 (fixed value) 来定位截止点的位置。
带宽宽度 (width)	两个截止点值的扫描参数的差值
中心点 (center)	两个截止点的扫描参数中间值
Q	根据两个截止点的位置计算获得(center/width)
峰值 (peak)	当前选择光标的 Y 值，可以通过光标查找来定位到曲线的峰值位置
ΔL	位于左侧的截止点相对于扫描中点的差值。如果参考光标被打开，则显示左侧截止点相对于参考光标的扫描参数差值
ΔR	位于右侧的截止点相对于扫描中点的差值。如果参考光标被打开，则显示右侧截止点相对于参考光标的扫描参数差值

6.3.3.3 定义带宽分析的截止点

当带宽分析功能被打开后，用户可通过以下步骤定义截止点：：

1. 选中需要进行带宽分析的曲线；
2. 在前面板按下 **Marker Search** 进入光标查找界面；
3. 按下 **宽度设置**，进入宽度设置菜单；

4. 根据如下表格，选择截止点的定义：

参数	描述
MkrVal/sqrt(2)	$\frac{MKRVAL}{\sqrt{2}}$
MkrVal*sqrt(2)	$MKRVAL \times \sqrt{2}$
MkrVal/2	$\frac{MKRVAL}{2}$
MkrVal*2	$MKRVAL \times 2$
MkrVal-Fixed	MkrVal-带宽修正值
MkrVal+Fixed	MkrVal+带宽修正值
Fixed Value	带宽修正值

MkrVal 是当前选中光标的 Y 坐标值

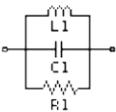
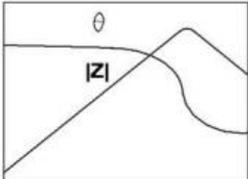
5. 点击带宽修正值，输入需要设置的带宽修正值；
6. 点击带宽开关，开关带宽分析计算和显示。

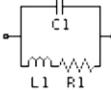
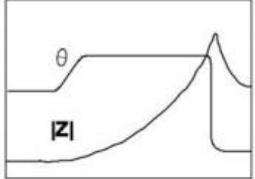
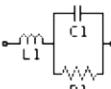
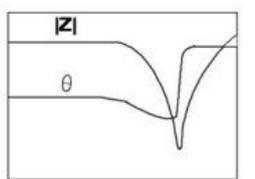
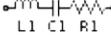
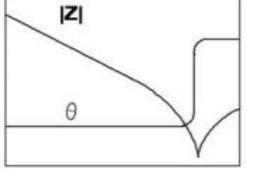
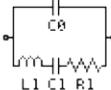
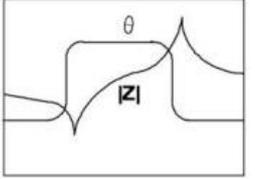
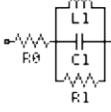
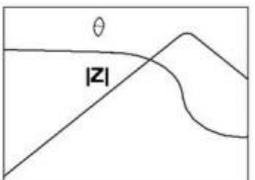
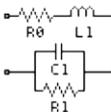
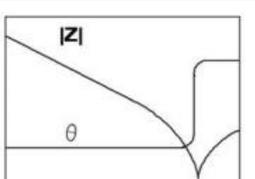
6.3.4 等效电路分析以及模拟频率特征

6.3.4.1 基于测量结果的等效电路分析

根据如下步骤，进行等效电路分析操作：

7. 以频率为激励值，进行曲线扫描；
8. 依次按下 **Analysis**>等效电路>选择电路；
9. 根据如下表格选择等效电路模型：

等效电路模型	频率特征	被测件举例
A 		高损耗电感

B			电感、电阻
C			高值电阻
D			电容
E			谐振器
F			电感等效串联电阻
G			电容

上表频率特征图中，测量参数均为 $|Z|-\theta_z$ (deg)，扫描模式为对数扫描， $|Z|$ 的纵坐标为对数轴， θ_z (deg)纵坐标为线性轴

10. 点击模拟计算，进行等效电路分析计算，并计算的参数 R1、C1、L1、R0、C0 显示在对应的按钮输入框中。

6.3.4.2 根据等效电路参数模拟频率特征

根据如下步骤模拟频率特征：

1. 以频率为激励值，进行曲线扫描；
2. 依次按下 **Analysis**>等效电路>选择电路；
3. 选择等效电路模型；
4. 点击 **R1**、**C1**、**L1**、**R0**、**C0** 选择并输入需要修改的等效电路参数；

等效电路参数	描述
R1	等效电路中的电阻 R1
C1	等效电路中的电容 C1
L1	等效电路中的电感 L1
C0	等效电路模型 E 中的电容 C0
R0	等效电路模型 F、G 中电容 R0

5. 点击模拟开关切换为开，完成频率特征模拟；
6. 点击显示开关，切换为开，左下角显示当前等效电路模型以及等效电路参数数值；
7. 点击导出结果，输出等效电路参数和模型。

6.3.5 晶体振荡器分析

对压电陶瓷等晶体进行测量以及性能分析，测量计算后获取晶体的谐振频率、反谐振频率、品质因数等重要参数。

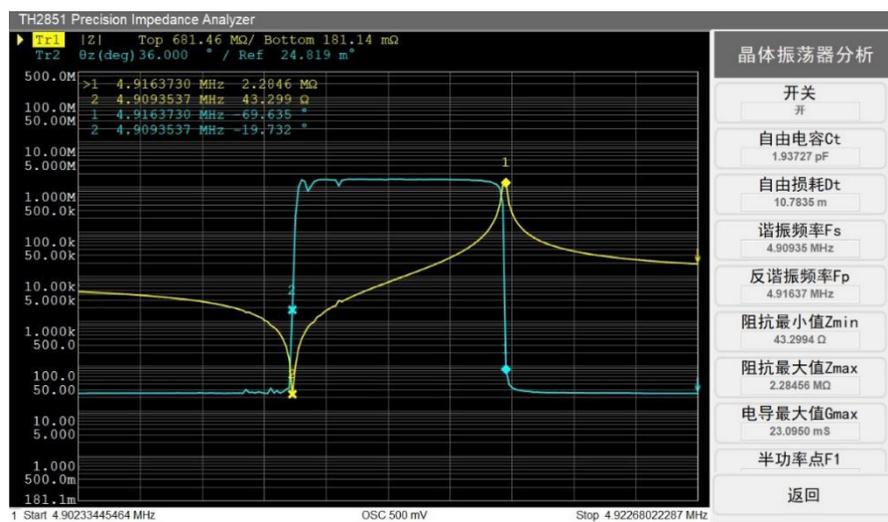
6.3.5.1 打开晶体振荡器分析

根据如下步骤，设置晶体振荡器分析开关状态：

1. 以频率为激励值，进行曲线扫描；
2. 依次按下 **Analysis** > 晶体振荡器分析；
3. 点击 **开关**，切换开关状态。

晶体振荡器分析是基于频率的曲线分析和计算，因此只有在扫描模式为频率模式（线性频率与对数频率皆可）时才能打开该功能。

当晶体振荡器分析功能被打开后，仪器会在每个曲线扫描周期后，进行一次频率为 1kHz 的测量，然后根据测量结果，分析计算各项参数，显示在右侧的菜单中。



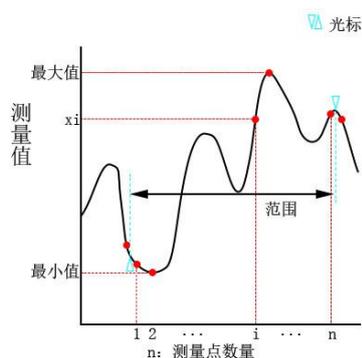
6.3.5.2 设置品质因数计算公式

根据实际情况，选择品质因数 Q_m 的计算公式：

1. 以频率为激励值，进行曲线扫描；
2. 依次按下 **Analysis** > 晶体振荡器分析 > **Q 计算公式**；
3. 选择对应的公式按钮，点击进行设置

6.3.6 曲线数据统计

用户可以获取曲线上的统计数据，包括范围、平均值、标准差、峰峰值。统计数据定义如下所示，只对光标 1、2 之间的曲线进行统计，光标 1、2 会自动打开，



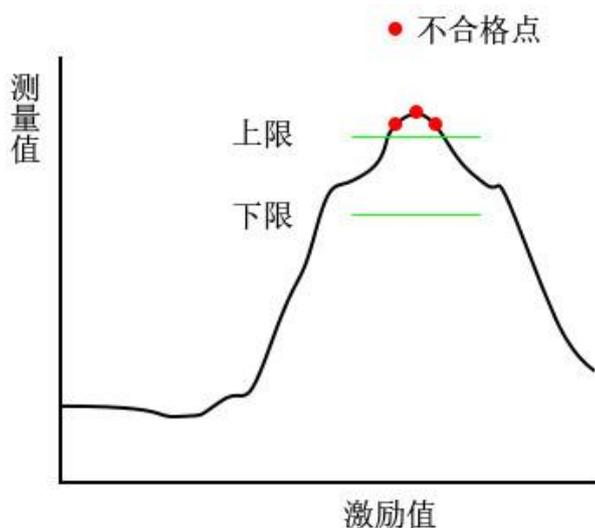
数据统计元素	描述
范围 (span)	光标 1 和 2 之间的范围
平均值 (mean)	$\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ n 为光标 1 和 2 之间的测量点数量， x_i 为第 i 个测量点的测量值
标准差 (s.dev)	$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \text{mean})^2}{n-1}}$ n 为光标 1 和 2 之间的测量点数量， x_i 为第 i 个测量点的测量值，mean 为平均值
峰峰值 (p-p)	光标 1 和光标 2 之间最大值与最小值的差值

根据如下步骤，切换数据统计的显示：

1. 通过 **Channel Next** (或 **Channel Prev**) 按键以及 **Trace Next** (或 **Trace Prev**) 按键，激活需要使用光标的通道和曲线；
2. 按下 **Marker Function** 进入光标功能菜单，点击 **数据统计** 切换为开；
3. 光标 1 和 2 已经被自动打开，移动到适当的位置，数据统计显示在坐标系左上方。

6.3.7 曲线分选

曲线分选允许用户为每条曲线设置合格区间，判断测量结果是否合格。



用户可以为扫描范围中的某些区间添加分选区间，分选区间包含了合格值的上限和下限。分选区间中包含的测量点的测量值必须在上限和下限之间才认为该测量点为合格点，反之为不合格点。如果曲线中存在不合格点，则判定该曲线为不合格（Fail）。

6.3.7.1 设置分选区间

设置分选区间首先需要设置一条标准曲线作为参考值，分选区间的上下限设置时基于参考值曲线的设置，根据如下步骤进行操作：

1. 以标准测试件进行一次测量，获得标准曲线；
2. 通过 **Channel Next**（或 **Channel Prev**）按键以及 **Trace Next**（或 **Trace Prev**）按键，激活需要进行分选曲线；
3. 按下 **Analysis**>分选设置，进入分选设置菜单；
4. 点击数据→参考值，将被激活曲线曲线设置为参考值。

设定完参考值后，按钮编辑分选区间将会处于可用状态，点击进入列表分选设置界面设置分选区间。

	起始值	终止值	上限	下限	分选设置
1	63.9800 MHz	63.9900 MHz	20.0000 %	-20.0000 %	

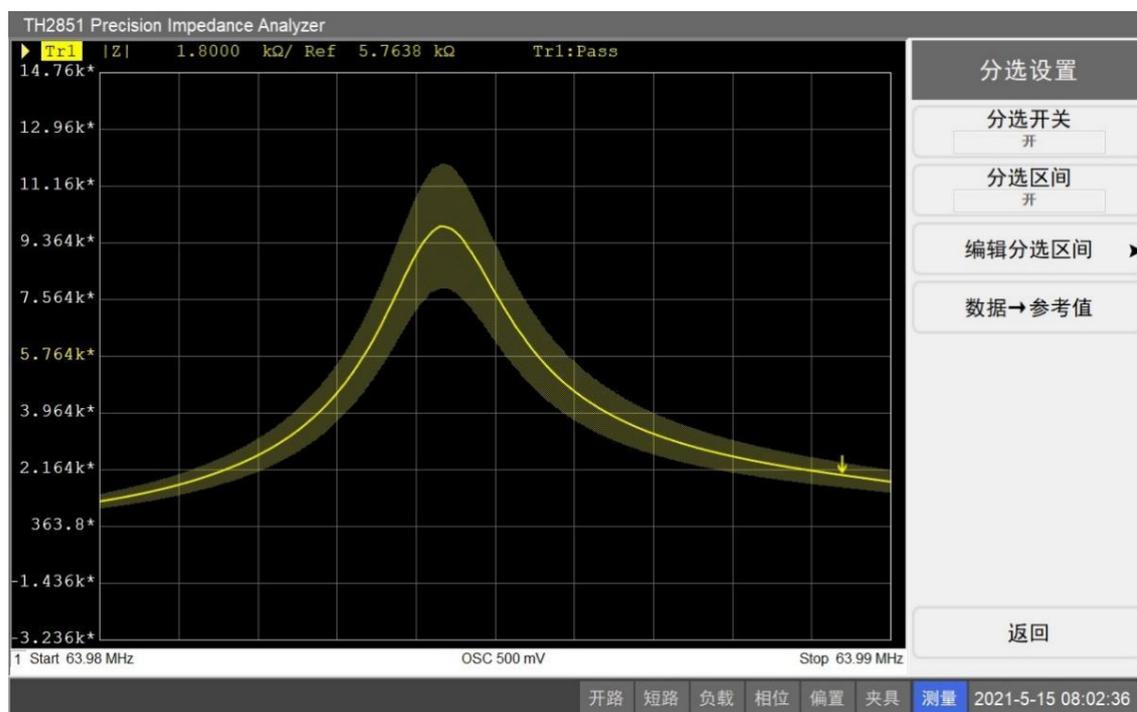
1. 点击添加，加入新的的分选区间；
2. 点击分选区间所在行，进入分选设置菜单；
3. 根据下表，设置分选区间中的各项参数：

分选设置参数	描述
分选类型	分选区间中合格值上下限的类型，有如下选择： 绝对值：上限和下限是确定的数值； 差值：上限和下限是与设定的参考值曲线的差值； %：上限和下限是相对于设定的参考值曲线的百分比； %差值：上限和下限是相对于设定的参考值曲线的差值的百分比；
起始值	分选区间的激励值起始值
终止值	分选区间的激励值终止值
上限	分选区间内合格测量值的上限，数据类型取决于分选类型
下限	分选区间内合格测量值的下限，数据类型取决于分选类型

4. 设置完成后，可以通过导出/导入按钮将设定的数据导出为文件/从文件导入已有数据。

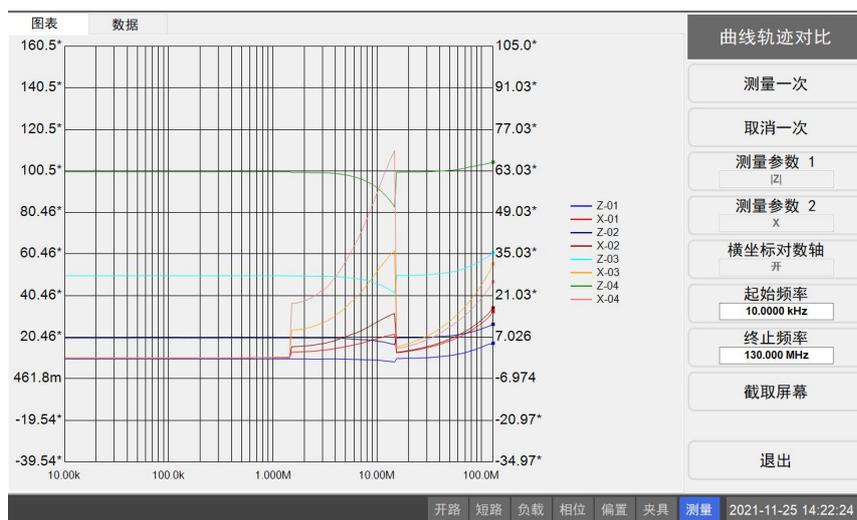
6.3.7.2 对测量曲线进行分选

1. 按下 **Analysis**>分选设置，进入分选设置菜单；
2. 点击分选区间切换为打开，坐标系中会显示分选区间；
3. 点击分选开关切换为开，开始对当前测量曲线进行分选；
4. 分选结果显示在坐标系上方曲线状态位置。



6.3.8 曲线轨迹对比

曲线轨迹对比是针对多种不同被测件的连续测量，所有曲线显示在同一个坐标系中，可以对比不同测量条件下的曲线轨迹。同时，可以设置不同的频率点，计算出所有曲线在该频率点的测量值。



曲线轨迹测量步骤:

1. 点击**测量参数 1**和**测量参数 2**, 设置需要测量的参数, 注意, 修改测量参数, 会清空已测量的曲线和数据;
2. 点击**横坐标对数轴**, 设置横坐标为对数轴或线性轴, 注意, 修改轴, 会清空已测量的曲线和数据;
3. 设置起始和终止频率, 注意, 设置频率, 会清空已测量的曲线和数据;
4. 点击**测量一次**, 会进行一次扫描, 点击**取消一次**, 会取消上一次的测量曲线。
5. 完成测量后, 更换被测件, 再次点击**测量一次**, 进行下一次测量;
6. 重复步骤 5、6, 直至测量完成, 最多可以进行 10 次测量 (共 20 条曲线)。
7. 点击**截取屏幕**, 可以保存当前的测量图像。

频率	Z-01	Is-01	Z-02	Is-02	Z-03	Is-03
10.0000 kHz	10.0057 Ω	5.75415 nH	20.0074 Ω	-26.9726 nH	50.0012 Ω	-59.8037 nH
100.000 kHz	10.0064 Ω	21.7431 nH	20.0080 Ω	18.9726 nH	50.0072 Ω	32.8905 nH
1.00000 MHz	10.0083 Ω	20.3652 nH	20.0042 Ω	21.1404 nH	50.0073 Ω	40.5855 nH
10.0000 MHz	9.38369 Ω	104.668 nH	18.6081 Ω	194.943 nH	46.2032 Ω	467.992 nH
100.000 MHz	15.5404 Ω	18.3314 nH	24.3698 Ω	20.2991 nH	57.0890 Ω	38.7451 nH

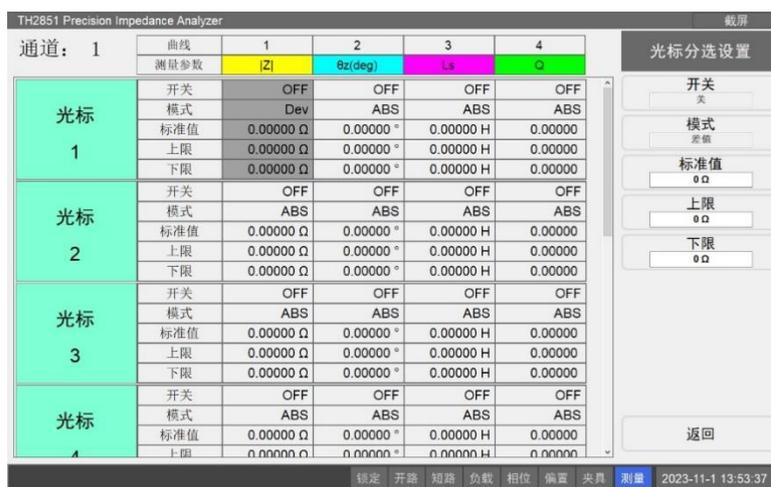
点击顶部的**数据**标签, 可以切换至数据表, 设置需要读取数据的频率点, 按如下步骤进行操作:

1. 点击**增加行**, 在数据表中增加新的一行;
2. 选中该行, 然后在**设置频率**按键中, 修改需要读取的频率;
3. 重复步骤 1、2, 完成频率设置;

4. 点击**计算**，会根据之前测量的曲线，计算得到相应频率点的测量数据，并显示在数据表中；
5. 点击**导出数据**，可以将数据表中的测量数据导出至硬盘中。

6.3.9 光标分选

光标分选是针对曲线扫描中的光标，设置光标分选的标准值和上下限，判断其测量值是否在设定的合格范围内。



如图 6-32 所示为光标分选设置界面，界面中包含了当前通道 4 条曲线上光标 1-9 的分选设置参数(参考光标不可进行分选)。

根据如下步骤设置光标分选参数：

1. 通过 **Channel Next** (或 **Channel Prev**) 按键，激活需要进行光标分选的通道；
2. 按下 **Analysis** > 光标分选，进入光标分选设置界面；
3. 点击需要设置分选参数的光标，根据下表设置参数：

分选设置参数	描述
开关	该光标分选的开关
模式	合格值上下限的类型，有如下类型选项： 绝对值：上限和下限是确定的数值； 差值：上限和下限是与设定的标准值的差值； %：上限和下限是相对于设定的标准值的百分比； %差值：上限和下限是相对于设定的标准值的差值的百分比；
标准值	光标分选合格的标准值
上限	分选合格测量值的上限，数据类型取决于分选类型
下限	分选合格测量值的下限，数据类型取决于分选类型

4. 设置完成后回到扫描界面，激活需要进行分选的光标，测量完成分选，分选结果通过指令查询；
5. 分选设置界面可以导入和导出分选结果。

第 7 章 保存与加载数据

7.1 点测与列表扫描的保存与加载

7.1.1 保存设定状态



1. 在点测界面下按下 **Save/Recall**，进入保存/加载菜单；
2. 点击**保存状态按钮**，进入保存状态菜单；
3. 根据下表，选择并点击需要进行保存的栏位按钮。

按钮	功能
状态 01-状态 08	将设置状态存入序号对应的文件里
自动保存	将设置状态保存在自动保存文件里。 当启动设置为自动设置时，TH2851 会定时对设备的状态进行自动保存，保存文件为 SaveData\PointAutorec.sta，自动保存文件会被覆盖。 当系统设置中的启动设置被设置为自动设置时，当开机时可以检测到自动保存文件，则会进行加载。
用户保存	将设置状态保存在用户保存文件里。 用户保存文件可以用于启动加载，也可以被用于初始化，需要在系统设置中进行更改。
保存文件	可以自定义保存位置和文件名。

注意：如果按钮名称中带有“*”，意味着该保存栏位中已有保存文件。点击该按钮会提示是否覆盖已有文件，点击确定会保存并覆盖。

7.1.2 加载设定状态



1. 在点测界面下按下 **Save/Recall**，进入保存/加载菜单；
2. 点击加载状态按钮，进入加载状态菜单；
3. 如果状态 01-状态 08 中存在保存文件，对应的按钮将处于可用状态，点击按钮将加载保存文件；
4. 同样的，如果存在自动保存文件和用户保存文件，相应的按钮会处于可用状态，点击可以加载对应的保存文件；
5. 如果需要加载硬盘中任意位置任意文件名的保存文件，点击**加载文件**，在弹出的导航窗口中选择需要加载的文件，按打开进行加载。

7.1.3 截取当前屏幕

1. 将页面设置为需要保存的状态；
2. 按下 **Save/Recall**，进入保存/加载菜单；
3. 点击**截取屏幕**，弹出保存图片的导航窗口；
4. 在导航窗口中定位到需要保存的位置，输入适当的文件名，保存图片；
5. 通过 **System**>**截取屏幕**，也可以实现这一功能。



7.1.4 导出列表测量数据

根据下列步骤导出列表的设置和测量数据，导出的默认文件格式为 CSV 文件 (.csv)：



1. 在点测界面下按下 **Save/Recall**，进入保存/加载菜单；
2. 点击导出列表数据，弹出保存数据导航窗口；

3. 在导航窗口中定位到需要保存的位置，输入适当的文件名，保存文件。
4. 保存后的文件格式如下图所示：

```

LIST01.csv - 记事本
文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)
TONGHUI TH2851
Date:Friday 14 May 2021 08:19:34

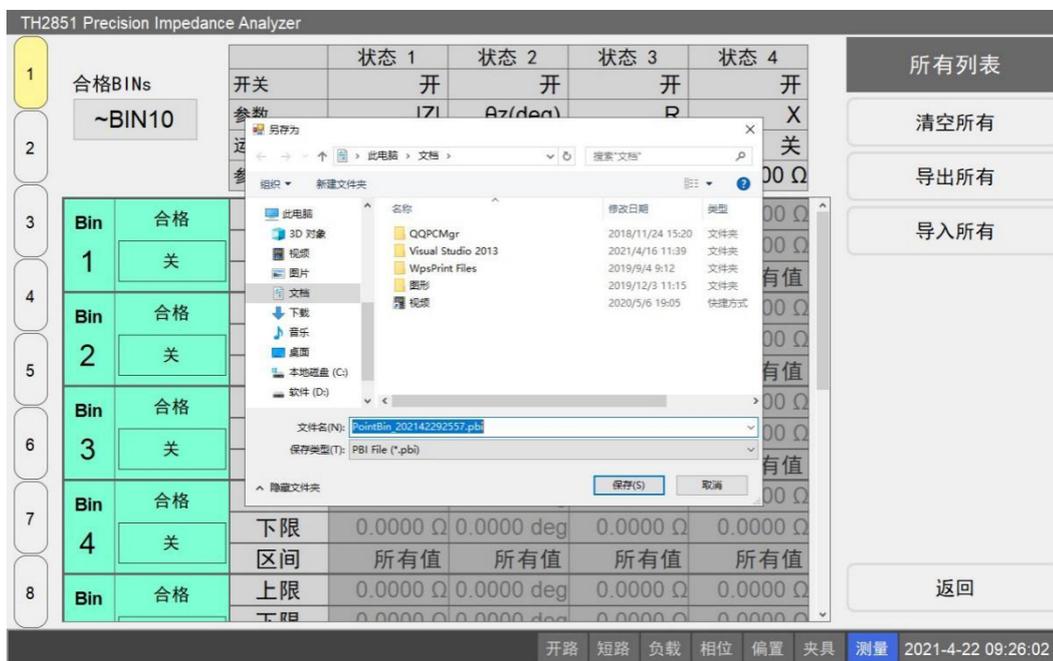
BEGIN TABLE1
Frequency,Avg,OSC Voltage,OSC Current,OSC Mode,ALC,AC Range,Bias Voltage,Bias Current,Bias State,Bias Mod
e,Meas Range,Point Delay,|Z|,theta-z(deg),R,X
+1.0000000000E+03,1,+5.0000000000E-01,+2.0000000000E-02,Voltage,OFF,Auto,+0.0000000000E+00,
+0.0000000000E+00,OFF,Voltage,1mA,+0.0000000000E+00,+0.0000000000E+00,+0.0000000000E+00,
+0.0000000000E+00,+0.0000000000E+00
END TABLE1

BEGIN TABLE2
Frequency,Avg,OSC Voltage,OSC Current,OSC Mode,ALC,AC Range,Bias Voltage,Bias Current,Bias State,Bias Mod
e,Meas Range,Point Delay,|Z|,Cs,Cp,D
+1.0000000000E+03,1,+5.0000000000E-01,+2.0000000000E-02,Voltage,OFF,Auto,+0.0000000000E+00,
+0.0000000000E+00,OFF,Voltage,1mA,+0.0000000000E+00,+0.0000000000E+00,+0.0000000000E+00,
+0.0000000000E+00,+0.0000000000E+00
END TABLE2

BEGIN TABLE3
Frequency,Avg,OSC Voltage,OSC Current,OSC Mode,ALC,AC Range,Bias Voltage,Bias Current,Bias State,Bias Mod
e,Meas Range,Point Delay,|Z|,Ls,Lp,Q
+1.0000000000E+03,1,+5.0000000000E-01,+2.0000000000E-02,Voltage,OFF,Auto,+0.0000000000E+00,
+0.0000000000E+00,OFF,Voltage,1mA,+0.0000000000E+00,+0.0000000000E+00,+0.0000000000E+00,
+0.0000000000E+00,+0.0000000000E+00
END TABLE3

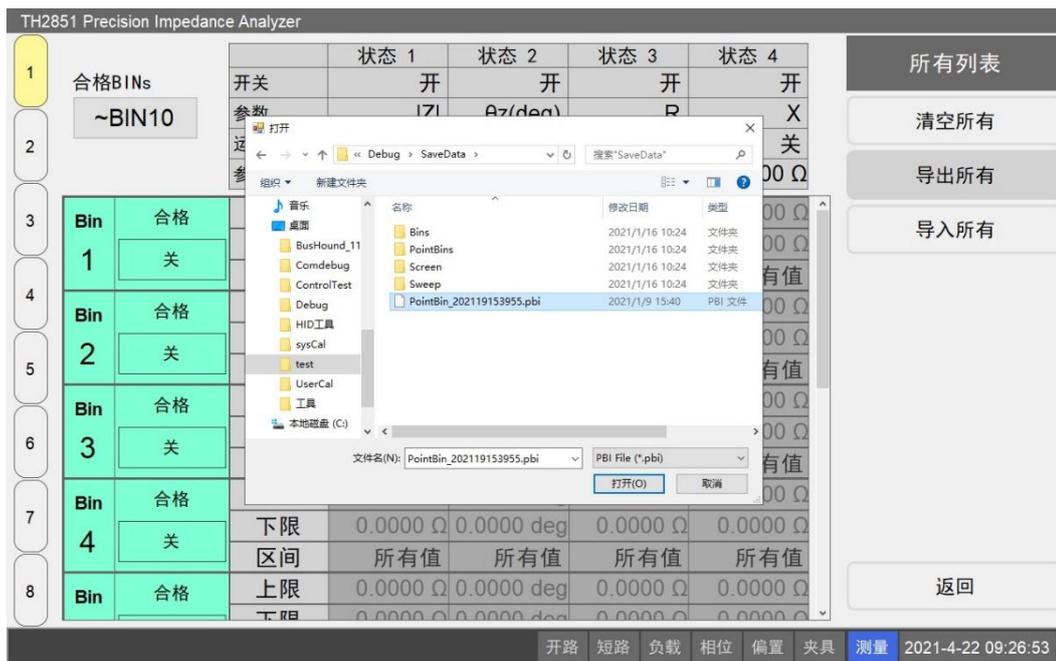
BEGIN TABLE4
Frequency,Avg,OSC Voltage,OSC Current,OSC Mode,ALC,AC Range,Bias Voltage,Bias Current,Bias State,Bias Mod
e,Meas Range,Point Delay,|Z|,|Y|,G,B
+1.0000000000E+03,1,+5.0000000000E-01,+2.0000000000E-02,Voltage,OFF,Auto,+0.0000000000E+00,
+0.0000000000E+00,OFF,Voltage,1mA,+0.0000000000E+00,+0.0000000000E+00,+0.0000000000E+00,
+0.0000000000E+00,+0.0000000000E+00
END TABLE4
    
```

7.1.5 保存分选设置文件



1. 在分选列表设置点击所有列表>导出所有，弹出保存分选设置导航窗口；
2. 在导航窗口中定位到需要保存的位置，输入适当的文件名，默认后缀名为.pbi，保存文件。

7.1.6 加载分选设置文件



1. 在分选列表设置点击**所有列表**>**导入所有**，弹出加载分选设置导航窗口；
2. 在弹出的导航窗口中选择需要加载的文件，按**打开**进行加载。

7.2 曲线扫描的保存与加载

7.2.1 保存与加载设置状态

7.2.1.1 综述

用户可以将当前扫描设置保存在文件中，并在稍后重新加载。用户可以选择下列保存模式：

保存模式	存储的数据
仅状态	仅保存曲线扫描的设置
状态&曲线	保存曲线扫描的设置以及当前曲线的测量数据

1. 按下 **Save/Recall**，进入保存/加载菜单；
2. 点击保存模式，选择需要设置的保存模式对应的按钮。

7.2.1.2 保存数据

用户可以修改需要保存的曲线和通道的范围。可以选择保存全部或者仅保存当前显示的通道和曲线（仅显示）。选择仅显示可以减小保存文件的大小，但不会保存不显示的曲线和通道，这样在后续的加载时也不会加载这部分通道和曲线的数据。根据如下步骤进行操作：

1. 按下 **Save/Recall**，进入保存/加载菜单；

2. 点击通道/曲线，切换需要保存的范围。

根据如下步骤保存曲线扫描状态：

1. 按下 **Save/Recall** 保存状态，进入保存状态菜单；
2. 根据下表，选择并点击需要进行保存的栏位按钮：

按钮	功能
状态 01-状态 08	将设置状态存入序号对应的文件里
自动保存	将设置状态保存在自动保存文件里。 当启动设置为自动设置时，TH2851 会定时对设备的状态进行自动保存，保存文件为 SaveData\Autorec.sws，自动保存文件会被覆盖。 当系统设置中的启动设置被设置为自动设置时，当开机时可以检测到自动保存文件，则会进行加载。
用户保存	将设置状态保存在用户保存文件里。 用户保存文件可以用于启动加载，也可以被用于初始化，需要在系统设置中进行更改。
保存文件	可以自定义保存位置和文件名。

注意：如果按钮名称中带有“*”，意味着该保存栏位中已有保存文件。点击该按钮会提示是否覆盖已有文件，点击确定会保存并覆盖。

7.2.1.3 加载数据

根据如下步骤加载状态文件，如果文件中的数据包含了曲线，那么加载完成后会自动将触发源设置为手动触发：

1. 按下 **Save/Recall** 加载状态，进入加载状态菜单；
2. 如果状态 01-状态 08 中存在保存文件，对应的按钮将处于可用状态，点击按钮将加载保存文件；
3. 同样的，如果存在自动保存文件和用户保存文件，相应的按钮会处于可用状态，点击可以加载对应的保存文件；
4. 如果需要加载硬盘中任意位置任意文件名的保存文件，点击**加载文件**，在弹出的导航窗口中选择需要加载的文件，按打开进行加载。

7.2.2 向/从内存中保存/加载通道状态

7.2.2.1 综述

TH2851 允许用户单独保存/加载某个通道的设置状态。该功能允许用户将被激活的通道的状态单独保存到四个位置中的一个（A-D），然后在激活另一个通道后加载该存储的设置。该功能对于在通道间复制状态十分方便。需要注意的是，与保存整个曲线扫描的状态不同，该功能是将数据作为临时文件保存在内存中，因此一旦断电或者关闭程序，存储的数据将丢失。

7.2.2.2 保存通道状态

1. 通过 **Channel Next** (或 **Channel Prev**) 按键, 切换到需要进行保存的通道;
2. 按下 **Save/Recall**>保存通道, 进入保存通道菜单;
3. 点击需要保存的栏位对应的按钮, 保存通道状态。

注意: 如果按钮名称中带有“*”, 意味着该保存栏位中已有保存数据。点击该按钮会保存当前数据并覆盖之前的数据。

7.2.2.3 加载通道的状态

1. 通过 **Channel Next** (或 **Channel Prev**) 按键, 切换到需要进行加载的通道;
2. 按下 **Save/Recall**>加载通道, 进入加载通道菜单;
3. 点击需要加载的通道状态对应的按钮, 加载通道状态。

7.2.2.4 清除通道状态

1. 按下 **Save/Recall**>保存通道, 进入保存通道菜单;
2. 点击清除状态, 清除所有的通道保存文件。

7.2.3 保存曲线数据

根据如下步骤保存曲线数据:

1. 通过 **Channel Next** (或 **Channel Prev**) 按键以及 **Trace Next** (或 **Trace Prev**) 按键, 激活需要保存的通道和曲线;
2. 按下 **Save/Recall**>保存曲线>保存范围, 根据下表选择需要保存的曲线范围:

按钮	描述
当前曲线	只保存当前激活的曲线
当前通道	保存当前激活的通道中的所有曲线
所有显示	保存所有可见通道中的所有可见曲线

3. 点击曲线保存, 弹出曲线保存导航窗口;
4. 在导航窗口中定位到需要保存的位置, 输入适当的文件名, 保存文件。
5. 保存后的文件格式如下图所示:

TRACE01.csv - 记事本

文件(F) 编辑(E) 格式(O) 查看(V) 帮助(H)

TONGHUI TH2851
Date:Monday 28 December 2020 16:38:13

```

BEGIN CHI_DATA
Frequency (Hz), R( $\Omega$ )-data, R( $\Omega$ )-mem, X( $\Omega$ )-data, X( $\Omega$ )-mem
+5.0000000000E+04, -6.89001562800E-03, +1.0000000000E+00, +3.68725119550E-02, +1.0000000000E+00
+5.0020000000E+04, -1.65963110340E-02, +1.0000000000E+00, +3.89218002770E-02, +1.0000000000E+00
+5.0040000000E+04, -1.08350552060E-02, +1.0000000000E+00, -2.24546107000E-03, +1.0000000000E+00
+5.0060000000E+04, +5.35647729900E-03, +1.0000000000E+00, +1.81169660760E-02, +1.0000000000E+00
+5.0080000000E+04, +3.34750646550E-02, +1.0000000000E+00, +3.03856622360E-02, +1.0000000000E+00
+5.0100000000E+04, -3.95789569560E-02, +1.0000000000E+00, -5.51808556500E-03, +1.0000000000E+00
+5.0120000000E+04, -2.89915208460E-02, +1.0000000000E+00, +1.61020550430E-02, +1.0000000000E+00
+5.0140000000E+04, -3.01996813470E-02, +1.0000000000E+00, +9.64706008000E-04, +1.0000000000E+00
+5.0160000000E+04, +2.30743068720E-02, +1.0000000000E+00, +1.49507138410E-02, +1.0000000000E+00
+5.0180000000E+04, +4.20132560290E-02, +1.0000000000E+00, +1.43143677070E-02, +1.0000000000E+00
+5.0200000000E+04, +7.87360562700E-03, +1.0000000000E+00, +8.72479042200E-03, +1.0000000000E+00
+5.0220000000E+04, +3.67312479130E-02, +1.0000000000E+00, +1.48648759110E-02, +1.0000000000E+00
+5.0240000000E+04, -2.17772138700E-02, +1.0000000000E+00, +3.18070702100E-03, +1.0000000000E+00
+5.0260000000E+04, +5.70215887900E-03, +1.0000000000E+00, +7.32994810000E-03, +1.0000000000E+00
+5.0280000000E+04, -2.53069821810E-02, +1.0000000000E+00, -3.23128660900E-03, +1.0000000000E+00
+5.0300000000E+04, +1.96338100100E-02, +1.0000000000E+00, +5.58733065000E-04, +1.0000000000E+00
+5.0320000000E+04, +2.12050408470E-02, +1.0000000000E+00, -6.50288005900E-03, +1.0000000000E+00
+5.0340000000E+04, -2.61264710690E-02, +1.0000000000E+00, +4.37751209060E-02, +1.0000000000E+00
+5.0360000000E+04, +1.68453851670E-02, +1.0000000000E+00, +1.71615332090E-02, +1.0000000000E+00
+5.0380000000E+04, -2.75926996800E-02, +1.0000000000E+00, +1.66879092030E-02, +1.0000000000E+00
+5.0400000000E+04, -2.22150350100E-02, +1.0000000000E+00, +1.92725861000E-04, +1.0000000000E+00
+5.0420000000E+04, -7.55662646600E-03, +1.0000000000E+00, -5.10937172900E-03, +1.0000000000E+00
+5.0440000000E+04, -8.55008490900E-03, +1.0000000000E+00, -2.55280063530E-02, +1.0000000000E+00
+5.0460000000E+04, -1.28417758590E-02, +1.0000000000E+00, +5.23381113600E-03, +1.0000000000E+00
+5.0480000000E+04, -2.33357043500E-03, +1.0000000000E+00, +3.75108280880E-02, +1.0000000000E+00
+5.0500000000E+04, -4.87999911400E-02, +1.0000000000E+00, +1.40707311640E-02, +1.0000000000E+00

```

Unix (LF) 第 1 行, 第 1 列 100%

第 8 章 系统设置

8.1 系统校准

系统校准是设备在出厂前对 TH2851 进行的各项校准，系统校准直接影响 TH2851 的测量精度。进入系统校准界面需要输入密码，原则上禁止用户进入该界面。

8.2 语言设置

TH2851 可以根据用户需求设置不同的语言环境，设置语言后，软件界面将会以设置的语言文字进行显示。目前 TH2851 支持中文和英文的设置。

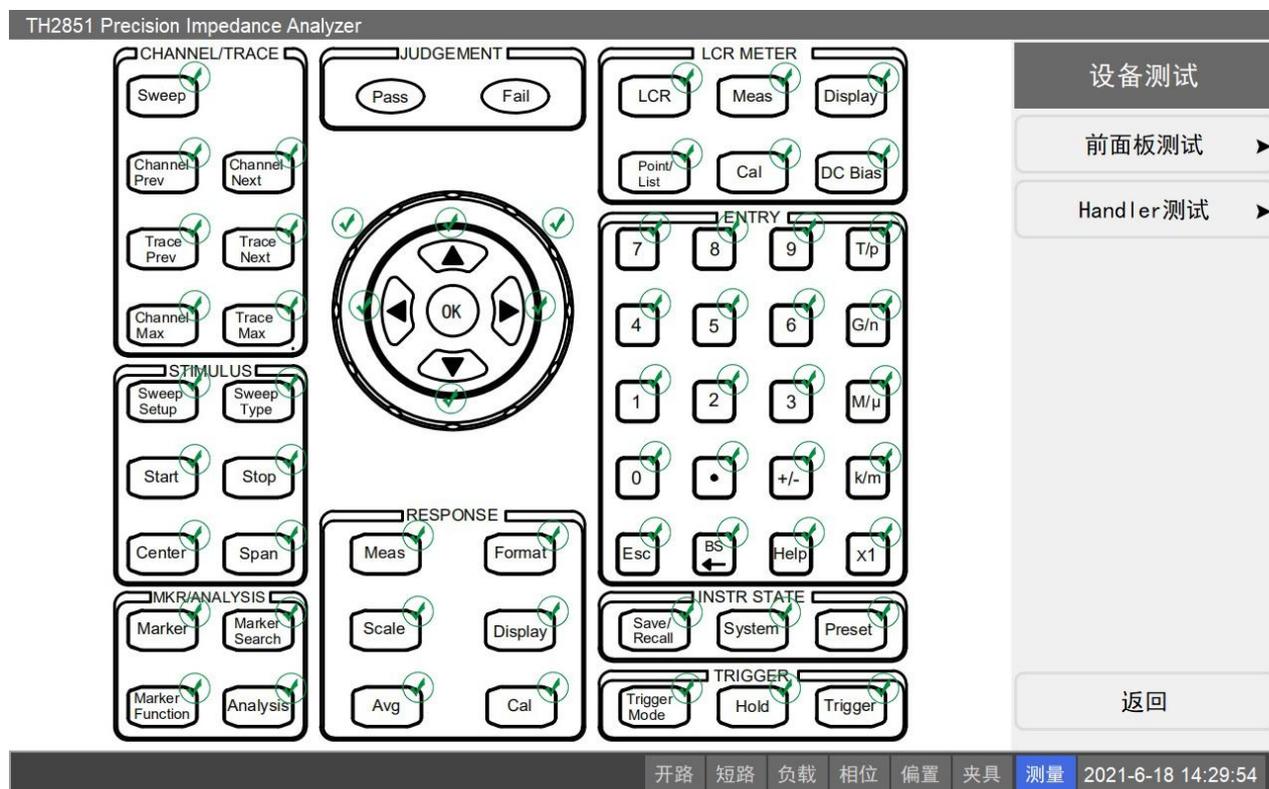
根据如下步骤设置软件的语言：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击**语言设置**，进入语言设置菜单，点击需要设置的语言对应的按钮，完成设置。

8.3 设备测试

设备测试是在软件中对 TH2851 的部分硬件进行功能测试，并将测试结果显示在屏幕中。

8.3.1 前面板测试



前面板测试是对 TH2851 前面板按键的测试。该界面中以图形显示前面板的按键，进行测试时，按下按键后，如果该按键功能正常，则该界面中对应的按键图形右上角会显示绿色的 \checkmark ，表示通过测试。

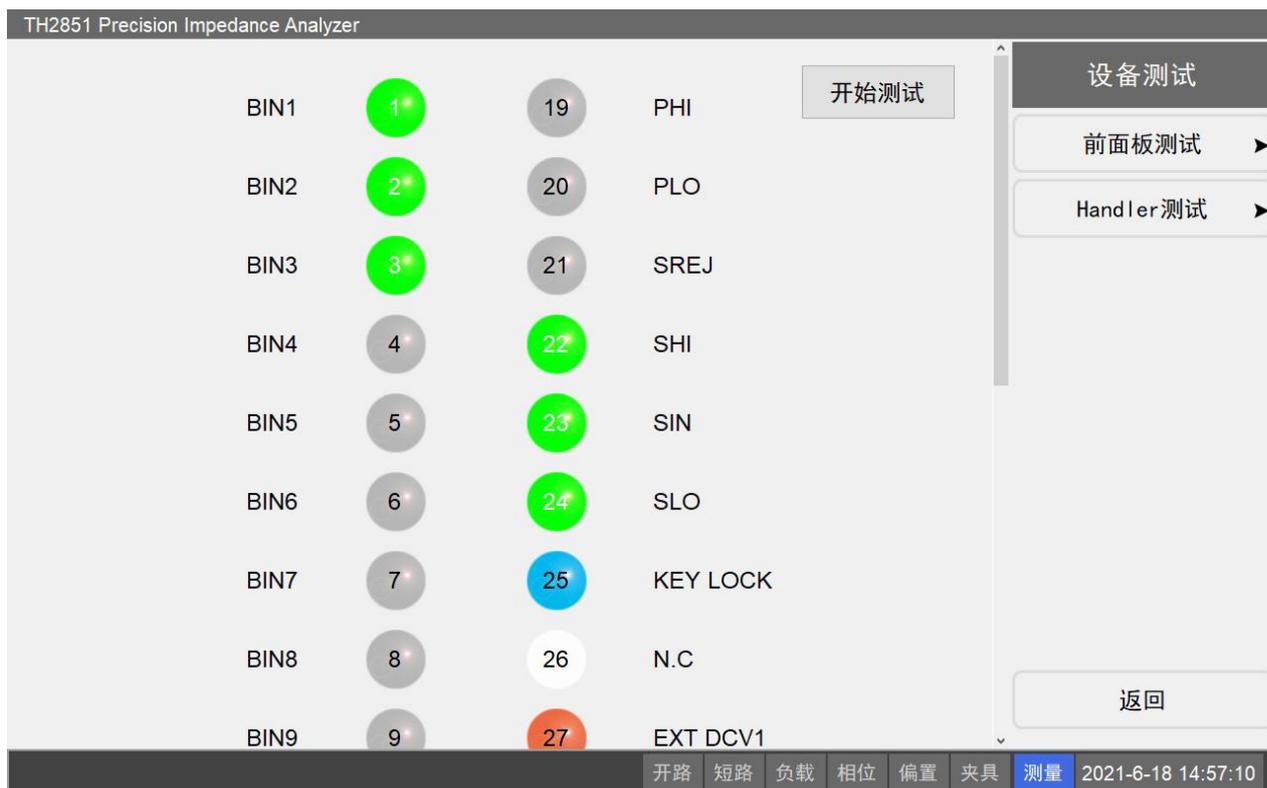
与此同时，进入该界面后，前面上带有背景灯的按键会间歇性亮灭背景灯。

根据如下步骤，进行前面板测试：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击设备测试>前面板测试，进行前面板测试。

8.3.2 Handler 测试

Handler 测试是对 TH2851 的 Handler 功能进行测试。



界面中灰色/绿色的指示灯对应的 Handler 可以进行高低电平切换。当通过点击将指示灯从灰色切换为绿色时，对应的 Handler 会发出将电平置高的指令；通过点击将指示灯从绿色切换为灰色时，对应的 Handler 会发出将电平置低的指令。点击开始测试按钮会对所有 Handler 进行自动顺序循环测试。

根据如下步骤，进入 Handler 测试：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击设备测试>Handler 测试，进行 Handler 测试。

8.4 初始化

将 TH2851 的设置状态恢复至初始状态。根据初始化设置中的选项，可以将设备恢复至出厂状态或者用户保存的状态。

根据如下步骤进行操作：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击**初始化**，开始初始化操作。

8.5 系统信息与软件更新

系统信息页面显示了当前 TH2851 的设备信息，包括产品名称、测量频率范围、生产厂商、软件版本号、序列号、MAC 地址、IP 地址等，并且可以进行软件更新。



根据如下步骤打开系统信息界面：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击**系统信息**按钮，打开系统信息界面；
3. 系统 IP 地址，只有当 LAN 口联通后，才会显示正常设置值，否则默认显示 127.0.0.1。

点击左下角的**程序更新**链接，可以更新软件。在弹出的窗口中选择软件更新包并打开（**不要解压缩更新包!**），软件将关闭并自动进行更新，更新完成后将自动启动。

8.6 其他设置

8.6.1 GPIB 设置

设置并修改 GPIB 的地址：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击**其他设置**，进入其他设置菜单；
3. 点击 **GPIB 设置**，在输入框中输入新的地址，按下 **x1**完成修改。

8.6.2 网络设置

设置 TH2851 的网络参数，并开关网络连接，修改的设定需要在重新启动软件后才能生效：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击**其他设置**，进入其他设置菜单；

3. 点击网络设置，进行修改。

8.6.3 串口设置

设置 TH2851 的串口波特率：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击其他设置，进入其他设置菜单；
3. 点击串口设置，选择并修改波特率。

8.6.4 初始化设置

修改 TH2851 的初始化设置。当进行初始化时，恢复至出厂设置或者用户设置。若用户设置文件不存在，则只能恢复至出厂设置。也可以设置进行初始化设置时，是否需要二次确认：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击其他设置，进入其他设置菜单；
3. 点击初始化设置，进行设置。

8.6.5 启动设置

设置 TH2851 在启动时进行的状态加载，可以设置为出厂设置/用户设置/自动设置。当设置为出厂设置时，开机时系统自动加载出厂设置；当设置为用户设置时，开机时系统会加载用户设置文件（如果文件存在）；当设置为自动设置时，开机时系统会加载自动设置文件（如果文件存在）。当启动设置为自动设置时，在软件运行过程中，每隔一段时间，会自动保存状态设置文件。如果选择了用户设置或自动设置后，在软件启动时没有相关文件，则将以出厂设置进行启动。

根据如下步骤进行设置：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击其他设置，进入其他设置菜单；
3. 点击启动设置，进行设置。

8.6.6 启动窗体设置

设置 TH2851 在启动时默认进入的测量界面，当 TH2851 启动后，会默认进入设置的界面。可以设置为单点测量/列表测量/曲线扫描界面。

根据如下步骤进行设置：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；

2. 点击其他设置，进入其他设置菜单；
3. 点击启动窗体设置，进行设置。

8.6.7 键盘锁定

可以暂时锁定前面板或触摸屏，防止在远程操作时进行误操作：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击其他设置，进入其他设置菜单；
3. 点击键盘锁定，进行设置。

8.6.8 Handler 设置

对 TH2851 的 Handler 输出规则进行设置和修改

8.6.8.1 有效电平设置

设置 Handler 的有效输出电平，当设置为高电平时，输出高电平时为 ON；设置为低电平时，输出低电平时为 ON：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击其他设置，进入其他设置菜单；
3. 点击 Handler 设置，进入 Handler 设置菜单；
4. 点击有效电平，切换有效电平的设置。

8.6.8.2 信号模式设置

设置 Handler 的输出信号为电平信号还是脉冲信号：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击其他设置，进入其他设置菜单；
3. 点击 Handler 设置，进入 Handler 设置菜单；
4. 点击信号模式，切换信号模式的设置。

8.6.8.3 脉冲宽度设置

设置当 Handler 的输出信号为脉冲信号时的脉冲宽度，脉冲宽度有效范围为 1ms-1000ms：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击其他设置，进入其他设置菜单；

3. 点击 **Handler 设置**，进入 **Handler 设置** 菜单；
4. 点击 **脉冲宽度 (毫秒)**，输入需要设置的脉冲宽度。

8.6.8.4 接口电压设置

设置 **Handler** 的接口电压为内部电压还是外部电压：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击 **其他设置**，进入其他设置菜单；
3. 点击 **Handler 设置**，进入 **Handler 设置** 菜单；
4. 点击 **接口电压**，切换接口电压的设置。

8.6.9 蜂鸣器开关

设置当按下前面板按键或菜单栏的按钮时，蜂鸣器是否鸣叫：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击 **其他设置**，进入其他设置菜单；
3. 点击 **蜂鸣器开关**，切换蜂鸣器的开关状态。

第9章 编程指令

9.1 远程控制

9.1.1 远程控制的方式

根据系统控制器以及接口，用户可以选用下表所示的远程控制系统（开始远程控制后，前面板和屏幕将被锁定，按 Help 键解锁）：

系统控制器	接口	概述
外部控制器（外部的计算机，如 PC 或者工作站）	GPIB	通过 GPIB 将外部控制器连接到 TH2851
	LAN	通过 LAN 将外部控制器连接到 TH2851
	USB	通过 USB 将外部控制器连接到 TH2851
	RS232	通过 RS232 将外部控制器连接到 TH2851

9.1.1.1 GPIB 远程控制系统

GPIB（通用接口总线）是用于连接计算机与符合 IEEE 488.1、IEC-625、IEEE 488.2 和 JIS-C1901 国际标准的外围设备的接口标准。GPIB 接口使用户能由外部计算机控制 TH2851。计算机通过 GPIB 向 TH2851 发送命令和指令并接收从 TH2851 发出的数据。

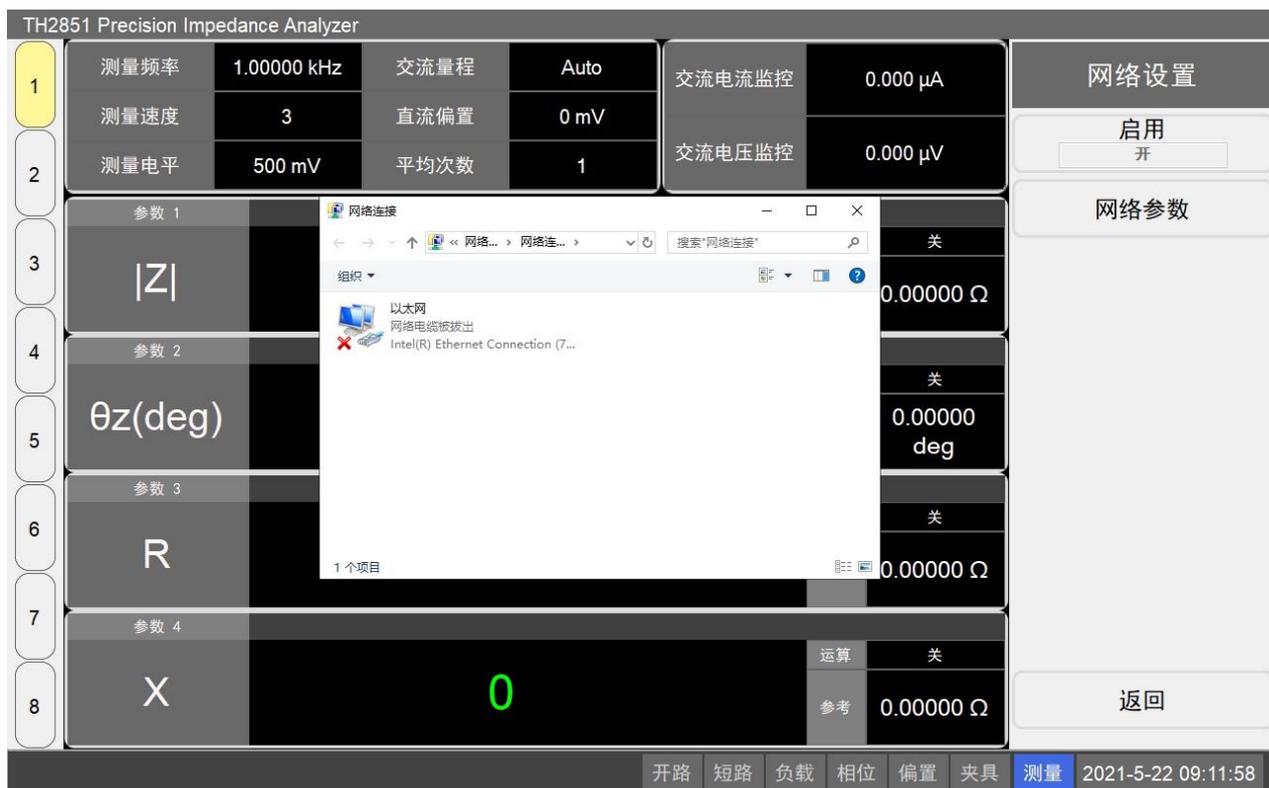
9.1.1.2 LAN（局域网）远程控制系统

通过 LAN（局域网）连接 TH2851 以及外部控制器，连接后利用 SCPI 指令对 TH2851 进行编程控制。

在利用 SCPI 指令的控制系统中，外部控制器（客户机）与 TH2851（服务器）之间的通信是利用 SICL-LAN 协议来进行通信，利用 SICL（标准仪器控制程序库），用户可以利用 SICL 或 VISA 通过编程来控制 TH2851，在 UNIX 环境下采用 C 语言或者，在 Windows 环境下则采用 Visual C++、Visual Basic 语言等编程环境。

使用 LAN 进行远程控制时，需要首先对 TH2851 的网络环境进行设置。根据如下步骤设置 TH2851 的网络环境：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击其他设置>网络设置，打开网络设置菜单；
3. 通过点击启用，将 TH2851 的网络状态设置为开；
4. 点击网络参数，弹出系统的网络设置窗口，设置系统的 IP 地址；
5. 完成修改后，点击返回，TH2851 会弹出对话框提示需要重新启动软件才能启用设置，点击确定重新启动；
6. 在需要连接的设备上，将 IP 地址设置为与 TH2851 同一网段，端口号设置为 5025，然后连接 TH2851。



9.1.1.3 USB 和 RS232 远程控制系统

通过 RS-232 串口连接 TH2851 以及外部控制器，通过编程对 TH2851 进行控制。USB 控制系统是将 USB 作为串口使用。

根据如下步骤修改 TH2851 串口通讯协议的波特率：

1. 在前面板按下 **System**，进入系统设置菜单；
2. 点击其他设置>串口设置，打开串口设置菜单；
3. 点击需要设置的波特率对应的按钮，完成设置。

9.1.2 RS-232 远程接口

9.1.2.1 RS-232 简介

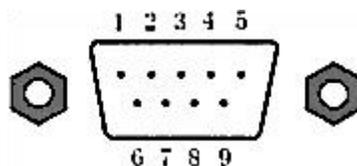
目前广泛采用的串行通讯标准是 RS-232 标准，也叫异步串行通讯标准，用于实现计算机和计算机之间、计算机与外设之间的数据通讯。RS 为“Recommended Standard”（推荐标准）的英文缩写，232 是标准号。该标准是美国电子工业协会（EIA）1969 年正式公布的。它规定每次一位数据经一条数据线传输。大多数串行口的配置通常不是严格基于 RS-232 标准。最常用的 RS-232 信号如表所示：

信号	符号	25 芯连接器引脚号	9 芯连接器引脚号
请求发送	RTS	4	7
清除发送	CTS	5	8
数据设置准备	DSR	6	6
数据载波探测	DCD	8	1

数据终端准备	DTR	20	4
发送数据	TXD	2	3
接收数据	RXD	3	2
接地	GND	7	5

注意:本仪器的串行口引脚定义与标准 9 芯 RS232C 的连接器的引脚定义相同。

本仪器的 RS-232 连接器使用 9 芯针式 DB 型插座，引脚顺序如下图所示：

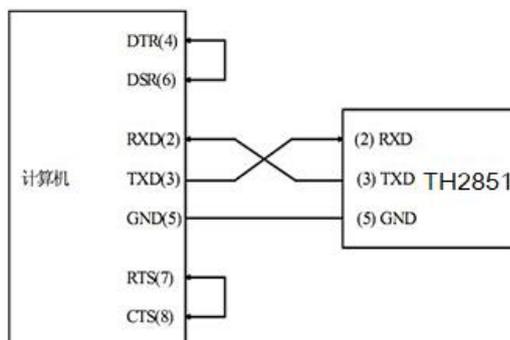


使用标准的 DB 型 9 芯孔式插头可以与之直接连接。

警告：为避免电气冲击，插拔连接器时，应先关掉电源；请勿随意短接输出端子，或与机壳短接，以免损坏器件。

9.1.2.2 RS-232 操作

1.RS-232 与计算机连接如下图所示：



由上图可以看到，本仪器的引脚定义与 IBM AT 兼容机使用的 9 芯连接器串行接口引脚定义相同。用户可使用双芯屏蔽线按图示自行制作三线连接电缆（长度应小于 1.5m）或从我公司购买计算机与仪器间的串行接口电缆线。

自制连接电缆时，注意应在计算机连接器上将 4、6 脚短接，7、8 脚短接。

2.发送和接收的数据格式

TH2851 使用含有起始位和停止位的全双工异步通讯传输方式，RS-232 的数据传输格式为：8 位 (bit) 数据位，1 位 (bit) 停止位，没有校验位 (bit)，结束符为 <LF>（换行符，ASCII 代码为 10）。

3.选择波特率 (Baud rate)

波特率是 TH2851 和计算机通讯的速率；选择一种合适的波特率：

9600

14400

19200

38400

57600

115200

说明：厂家默认的波特率是 9600（最小波特率 9600，最大波特率 115200，列表并未把所有的波特率列出）。

当用户选择波特率时，首先确认你连接到 TH2851 上的可编程控制器（一般指计算机）能够支持你所选择的波特率。

9.1.3 关于 SCPI 指令

9.1.3.1 指令的类型

可用于 TH2851 的指令组有以下两组：

TH2851 指令： TH2851 的专用指令，包括 TH2851 具有的全部测量功能和一些通用功能。该组中的指令按分层结构排列，这种结构被称为指令树。每个指令都由指示各个分层等级的字符串（助记符）和分层等级之间的冒号分隔符组成。

IEEE 常用指令： 涉及 IEEE488.2 标准中定义的通用功能的指令，通常可用于支持该标准仪器。该组中的指令都以一个星号（*）开头，其中的指令不是按分层结构排列的。

9.1.3.2 指令树的概念

指令树最顶部的指令称为“根指令”或简称“根”。要访问指令树的较低层指令，用户需在 DOS 文件系统中指定一个专用路径，例如目录路径。接通电源或重启个人计算机后，当前路径便设为根指令。以下描述了使用消息中的特殊字符更改路径设置：

消息结束符号： 消息结束符号，例如<new line>字符将当前路径设为根指令。

冒号（:）： 两个指令助记符之间的冒号降低了指令树中当前路径的级别。以冒号开头的指令字符是指位于根指令以下的指令助记符。

分号（;）： 分号并不能更改当前路径，而是用于区分同一消息中的两个指令。

9.1.3.3 消息的语法：

本节介绍通过 GPIB 发送程序消息的语法。程序消息是指用户从外部控制器发送到仪器用于控制仪器的消息。程序消息由一个或多个指令及其必要的参数组成。

程序消息结束符号：程序消息必须以以下三个程序消息结束符号中的一个结尾：<newline>、<^END>或<newline><^END>。<^END>指示当前一个数据字节发送后，GPIB 接口上的 EOI 立即被激活。例如，当最后一个数据字节发送后，HTBasic 上的 OUTPUT 命令自动发送消息结束符号。在编程时，请以'\n'（16 进制 0x0a）作为结束符号。

参数：在指令及其第一个参数之间需要加入一个空格（ASCII 代码：32）。在一条指令中发送若干参数时，每个参数之间都要用逗号（,）分开。

包含多条指令的消息：在一条消息中发送两个或多个指令时，指令之间用分号（;）分开。

9.1.4 编程示例

编程示例的编程语言为 c#，示例中，command 为发送的指令变量，data 为读取的返回数据变量，SendData 为指令发送函数，ReadData 为获取返回数据函数。用户可以参考示例，根据自身实际情况，对指令进行修改。

9.1.4.1 单点测量

设置测量频率为 1MHz，测量速度为 1，测量电平为 200mV，平均次数为 1 次，交流量程为自动量程，测量参数设置为|Z|、 $\theta z(\text{deg})$ 、R、X，进行一次触发并读取测量数据：

```
string command = ":TRIG:SOUR BUS" + '\n';
SendData(command);

command = ":FREQ 1E6;:APER 1;:VOLT 0.2;:AVER:COUN 1;:FUNC:IMP:RANG AUTO" + '\n';
SendData(command);

command = ":FUNC:PAR1:FORM Z;:FUNC:PAR2:FORM TZD;:FUNC:PAR3:FORM R;:FUNC:PAR4:FORM X" + '\n';
SendData(command);

Thread.Sleep(100);

SendData("*TRG" + '\n');

string data = ReadData();
```

9.1.4.2 列表测量

设置列表中点数为 10，每个点频率依次为 1MHz、2MHz……10MHz，随后进行一次触发并读取测量数据：

```
string command = ":LIST:TRIG BUS" + '\n';
SendData(command);

command = ":LIST:POIN 10" + '\n';
SendData(command);

command = "";
```

```

for(int i = 0; i < 10; i++)
{
double freq = 1000000 * (i + 1);
command += ":LIST:FREQ" + (i + 1) + " " + freq;
if(i != 9) command += ";";
else command += '\n';
}
SendData(command);
Thread.Sleep(100);
SendData("*TRG" + '\n');
string data = ReadData();

```

9.1.4.3 曲线扫描

系统初始化，然后设置通道 1 的曲线点数为 100，起始频率为 100kHz，终止频率为 1MHz，测量速度为 3，单点平均次数为 1，随后进行一次触发，完成一个测量周期后读取每个测量点的 R 和 X 值：

```

string command = ":SYST:PRES" + '\n';
SendData(command);
Thread.Sleep(500);
command = ":TRIG:SOUR BUS" + '\n';
SendData(command);
command = ":SENS1:SWE:POIN 100;;SENS1:APER 3;;INIT1:CONT 1" + '\n';
SendData(command);
Thread.Sleep(50);
command = ":SENS1:FREQ:STAR 1E5;;SENS1:FREQ:STOP 1E6" + '\n';
SendData(command);
Thread.Sleep(50);
command = ":TRIG:SING" + '\n';
Thread.Sleep(100);
string data = "";
while(data != "+1\n")
{

```

```

SendData("OPC?" + '\n');

data = ReadData();

}

command = ":CALC1:DATA:RDAT?" + '\n'

SendData(command);

data = ReadData();

```

9.2 指令参考

9.2.1 符号约定

这一部分内容叙述了本章节指令的符号约定，以及该如何进行指令读取。

9.2.1.1 指令类型

以“指令类型”为标题的部分描述了指令的类型，指令主要有以下三种类型：

命令/查询：可以用于设置参数，也可以用于查询参数；

命令：只可用于设置参数；

查询：只可用于查询参数。

9.2.1.2 语法

有“语法”标题的部分是将指令从外部控制器发送到 TH2851 的语法。语法包括指令部分和参数部分。这两部分要用空格隔开。

如果有多个参数，用逗号作为相邻参数之间的分隔符。逗号之间的三个点 (...) 表示省略的参数。例如，<数字 1>, ..., <数字 4> 表示四个参数，即 <数字 1>, <数字 2>, <数字 3>, 和 <数字 4>。

字符串类型的参数，<字符串>, <字符串 1>, 等等。而且，<数据块> 表示数据块格式的数据。

用户可省略语法中的小写字母。例如，“:BIAS:CURRent” 可缩短为：“BIAS:CURR”。

语法中所用符号的定义如下所示：

<> 尖括号内的字符是发送指令的必要参数。

[] 方括号内的部分可省略。

{ } 大括号里的字符表示用户必须选择括号内字符中的一个。每个字符选项用竖杠隔开{|}。

例如，“BIAS:CURR 0.001”，“:BIAS:CURRENT:LEVEL 1E-3” 等可在以下语法中使用：

语法 :BIAS:CURRent[:LEVel] <numeric>

9.2.1.3 描述

以“描述”为标题的部分介绍指令的用法或指令执行的操作。

9.2.1.4 参数

以“参数”为标题的部分介绍发送指令的必需参数。当参数为<>内的数值类型或字符串类型时，参数的定义、可允许数值范围、预设（出厂设置）值等等便已给定，当参数为{}内的选择类型时，每个选择项的描述便已给定。

9.2.1.5 举例

对指令的用法进行简单举例

9.2.1.6 查询应答

以“查询应答”为标题的部分介绍了当指令包含了查询时读取的返回数据的格式。

每个可被读取的参数包含在大括号{}中，如果大括号中包含了多个由竖杠（|）分隔点的参数，则每次只有一个参数可被读取。

当有多个参数被读取时，它们以逗号（,）进行分隔。逗号之间的三个点（...）表示省略的参数。例如，<数字 1>, ..., <数字 4>表示四个参数，即<数字 1>, <数字 2>, <数字 3>, 和<数字 4>。

<newline><^END>代表了程序信息的终结。

9.2.1.7 相关按键

以“相关按键”为标题的部分表示与该指令有相同效果的前面板按键和菜单按钮的操作。

9.2.2 常用标准指令

9.2.2.1 *IDN

指令类型：查询

语法：*IDN?

描述：获取 TH2851 的产品信息（制造商、型号、产品序列号等）

查询应答：{文本 1},{文本 2},{文本 3}<newline><^END>

文本 1：生产商，默认显示“Tonghui Electronic CO.,LTD.”

文本 2：产品名称与型号，产品名称默认为“TH2851”

文本 3：产品序列号

相关按键：**System**>系统信息

9.2.2.2 *OPC

指令类型：查询

语法：*OPC?

描述：所有操作完成后，读取到“+1”，否则读取到“0”

查询应答： {+1|0}<newline><^END>

相关按键：无

9.2.2.3 *RST

指令类型：命令

语法：*RST

描述：将仪器重置为出厂状态，该指令不同于指令:SYSTem:PREset

相关按键：[Preset](#)

9.2.2.4 *TRG

指令类型：命令

语法：*TRG

描述：进行一次触发。当前测量模式为点测或者列表扫描时，会在测量结束后返回测量结果；当前测量为扫描模式时，需要触发源为总线触发。

相关按键：[Trigger](#)

9.2.3 公用指令

公用指令可以在所有的测量界面响应。

9.2.3.1 :CORRECTION

:CORR:CLE

指令类型：命令

语法：:CORRection:CLEar

描述：初始化所有用户校准点的数据

:CORR:LOAD

指令类型：命令

语法: [:SENSe]:CORRection:LOAD[:EXECute]

描述: 对所有频点进行负载校准

相关按键: **Cal**>负载校准>全频率负载

:CORR:LOAD:{R|C|L}

指令类型: 命令/查询

语法:

[:SENSe]:CORRection:LOAD: {R|C|L} <数字>

[:SENSe]:CORRection:LOAD: {R|C|L}?

描述: 设置或查询负载校准的电阻/电容/电感设置值

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: **Cal**>负载校准>负载电阻/负载电容/负载电感

:CORR:LOAD:STAT

指令类型: 命令/查询

语法:

[:SENSe]:CORRection:LOAD:STATe {ON|OFF|1|0}

[:SENSe]:CORRection:LOAD:STATe?

描述: 设置或查询用户负载校准的开关状态

参数:

参数	选项
描述	负载校准开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	ON

举例:

打开负载校准: :CORR:LOAD:STAT ON

查询负载校准打开状态: :CORR:LOAD:STAT?

查询应答: {1|0}<newline><^END>

相关按键: **Cal**>负载校准

:CORR:LOAD:TYPE

指令类型：命令/查询

语法：

[:SENSe]:CORRection:LOAD:TYPE {RX|CPD|CPQ|CPG|CPRP|CSD|CSQ|CSRS|LPD|LPQ|LPG|LPRP|LSD|LSQ|LSRS| ZTD|ZTR|GB|YTD|YTR}

[:SENSe]:CORRection:LOAD:TYPE?

描述：设置和查询用于负载校准的参数

参数：

参数	选项
描述	负载校准参数
数据类型	文本 (String)
范围	RX: R~X CPD: Cp~D CPQ: Cp~Q CPG: Cp~G CPRP: Cp~Rp CSD: Cs~D CSQ: Cs~Q CSRS: Cs~Rs LPD: Lp~D LPQ: Lp~Q LPG: Lp~G LPRP: Lp~Rp LSD: Ls~D LSQ: Ls~Q LSRS: Ls~Rs ZTD: Z ~θz(deg) ZTR: Z ~θz(rad) GB: G~B YTD: Y ~θy(deg) YTR: Y ~θy(rad)
预设值	RX

举例：

设置负载校准参数为 Cp~D: :CORR:LOAD:TYPE CPD

查询负载校准参数: :CORR:LOAD:TYPE?

查询应答: {RX|CPD|CPQ|CPG|CPRP|CSD|CSQ|CSRS|LPD|LPQ|LPG|LPRP|LSD|LSQ|LSRS|ZTD|ZTR|GB|YTD|YTR}<newline><^END>

相关按键: **Cal**>负载参数

:CORR:OPEN

指令类型：命令

语法：[:SENSe]:CORRection:OPEN[:EXECute]

描述：对所有频点进行开路清零

相关按键：**Cal**>开路校准>全频率清零**:CORR:OPEN:STAT**

指令类型：命令/查询

语法：

[:SENSe]:CORRection:OPEN:STATe {ON|OFF|1|0}

[:SENSe]:CORRection:OPEN:STATe?

描述：设置和查询用户开路校准开关状态

参数：

参数	选项
描述	开路校准开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	ON

举例：

打开开路校准： :CORR:OPEN:STAT ON

查询开路校准打开状态： :CORR:OPEN:STAT?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键：**Cal**>开路校准**:CORR:SHOR**

指令类型：命令

语法：[:SENSe]:CORRection:SHORT[:EXECute]

描述：对所有频点进行短路清零

相关按键：**Cal**>短路校准>全频率清零

:CORR:SHOR:STAT

指令类型：命令/查询

语法：

[:SENSe]:CORRection:SHORt:STATe {ON|OFF|1|0}

[:SENSe]:CORRection:SHORt:STATe?

描述：设置和查询用户短路校准开关状态

参数：

参数	选项
描述	短路校准开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	ON

举例：

打开短路校准：:CORR:SHOR:STAT ON

查询短路校准打开状态：:CORR:SHOR:STAT?

查询应答：{1|0}<newline><^END>

相关按键：**Cal**>短路校准

:CORR:SPOT{1-20}:FREQ

指令类型：命令/查询

语法：

[:SENSe]:CORRection:SPOT{1-20}:FREQ <数字>

[:SENSe]:CORRection:SPOT{1-20}:FREQ?

描述：查询和设置指定的用户校准点的频率

参数：

参数	数值
描述	校准点频率
数据类型	双精度型 (double)
范围	10Hz – 130MHz
预设值	1000Hz

举例：

设置点 1 的频率为 1MHz：:CORR:SPOT1:FREQ 1M

查询点 2 的频率： :CORR:SPOT2:FREQ?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

:CORR:SPOT{1-20}:LOAD

指令类型： 命令

语法： [:SENSe]:CORRection:SPOT{1-20}:LOAD[:EXECute]

描述： 对指定的用户校准点进行负载校准

:CORR:SPOT{1-20}:LOAD:STAN

指令类型： 命令/查询

语法：

[:SENSe]:CORRection:SPOT{1-20}:LOAD:STANdard <数字 1>,<数字 2>

[:SENSe]:CORRection:SPOT{1-20}:LOAD:STANdard?

描述： 设置和查询指定用户校准点的负载参考值

参数：

参数	<数字 1>	<数字 2>
描述	负载参考值 1	负载参考值 2
数据类型	双精度型 (double)	双精度型 (double)
范围	-1E15 - 1E15	-1E15 - 1E15
预设值	0	0
单位	取决于负载参数设置	取决于负载参数设置

举例：

设置点 1 的 LOAD 参考值： :CORR:SPOT1:LOAD:STAN 1E6,1E6

查询点 2 的 LOAD 参考值： :CORR:SPOT2:LOAD:STAN?

查询应答： {<数字 1>, <数字 2>}<newline><^END>

返回数值的参数取决于设置的负载参数

:CORR:SPOT{1-20}:OPEN

指令类型： 命令

语法：

[:SENSe]:CORRection:SPOT{1-20}:OPEN[:EXECute]

描述： 对指定的用户校准点进行开路清零

:CORR:SPOT{1-20}:SHOR

指令类型：命令

语法：

[[:SENSe]:CORRection:SPOT{1-20}:SHOR[:EXECute]

描述：对指定的用户校准点进行短路清零

:CORR:SPOT{1-20}:STAT

[[:SENSe]:CORRection:SPOT{1-20}:STATe {ON|OFF|1|0}

[[:SENSe]:CORRection:SPOT{1-20}:STATe?

描述：设置和查询指定用户校准点的开关状态

参数：

参数	选项
描述	用户校准点开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	ON

举例：

打开点 1 的开关：:CORR:SPOT1:STAT ON

查询点 2 的开关状态：:CORR:SPOT2:STAT?

查询应答：{1|0}<newline><^END>

:CORR:USE:DATA?

指令类型：查询

语法：[:SENSe]:CORRection:USE:DATA?

描述：查询所有用户校准点的校准数据

查询应答：{<数字 1>},{<数字 1>},...,{<数字 120>}<newline><^END>

总计返回 20 个用户校准点共 120 个数据，依次为开路校准数据 G、开路校准数据 Cp、短路校准数据 R、短路校准数据 Ls、负载校准数据 1、负载校准数据 2，负载校准数据类型取决于已设置的负载校准的参数。

:CORR2:COLL:ACQ:LOAD

指令类型：命令

语法：[:SENSe]:CORRection:COLLect:ACQuire:LOAD

描述：对所有频点进行负载校准

相关按键：Cal>负载校准>全频率负载

:CORR2:COLL:ACQ:OPEN

指令类型：命令

语法：[:SENSe]:CORRection:COLLect:ACQuire:OPEN

描述：对所有频点进行开路清零

相关按键：Cal>开路校准>全频率清零

:CORR2:COLL:ACQ:SHOR

指令类型：命令

语法：[:SENSe]:CORRection:COLLect:ACQuire:SHORT

描述：对所有频点进行短路清零

相关按键：Cal>短路校准>全频率清零

:CORR2:LOAD

指令类型：命令/查询

语法：

[:SENSe]:CORRection2:LOAD {ON|OFF|1|0}

[:SENSe]:CORRection2:LOAD?

描述：设置和查询用户负载校准开关状态

参数：

参数	选项
描述	负载校准开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	ON

举例：

打开负载校准：:CORR2:LOAD ON

查询负载校准打开状态: :CORR2:LOAD?

查询应答: {1|0}<newline><^END>

相关按键: **Cal**>负载校准

:CORR2:OPEN

指令类型: 命令/查询

语法:

[[:SENSe]:CORRection2:OPEN {ON|OFF|1|0}

[[:SENSe]:CORRection2:OPEN?

描述: 设置和查询用户开路校准开关状态

参数:

参数	选项
描述	开路校准开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	ON

举例:

打开开路校准: :CORR2:OPEN ON

查询开路校准打开状态: :CORR2:OPEN?

查询应答: {1|0}<newline><^END>

相关按键: **Cal**>开路校准

:CORR2:SHOR

指令类型: 命令/查询

语法:

[[:SENSe]:CORRection2:SHORT {ON|OFF|1|0}

[[:SENSe]:CORRection2:SHORT?

描述: 设置和查询用户短路校准开关状态

参数:

参数	选项
描述	短路校准开关
数据类型	布尔 (Boolean)

范围	ON OFF 1 0
预设值	ON

举例：

打开短路校准： :CORR2:SHOR ON

查询短路校准打开状态： :CORR2:SHOR?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： **Cal**>短路校准

9.2.3.2 :DISPLAY

:DISP:CCL

指令类型： 命令

语法： :DISPlay:CClear

描述： 清除屏幕底部的警告信息

9.2.3.3 :SYSTEM

:SYST:KLOC:KBD

指令类型： 命令/查询

语法：

:SYSTem:KLOCK:kBD {ON|OFF|1|0}

:SYSTem:KLOCK:kBD?

描述： 设置或查询前面板是否被禁用

参数：

参数	选项
描述	前面板锁定开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

锁定前面板： :SYST:KLOC:KBD ON

查询前面板锁定状态： :SYST:KLOC:KBD?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键：**System**>其他设置>键盘锁定>前面板锁定

:SYST:KLOC:MOUS

指令类型：命令/查询

语法：

:SYSTem:KLOCK:MOUSE {ON|OFF|1|0}

:SYSTem:KLOCK:MOUSE?

描述：设置或查询触屏是否被禁用

参数：

参数	选项
描述	触屏锁定开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

锁定触屏：**:SYST:KLOC:MOUS ON**

查询触屏锁定状态：**:SYST:KLOC:MOUS?**

查询应答：**{1|0}<newline><^END>**

相关按键：**System**>其他设置>键盘锁定>触屏锁定

:SYST:POFF

指令类型：命令

语法：**:SYSTem:POFF**

描述：关闭 TH2851 程序

相关按键：**System**>退出程序

:SYST:PRES

指令类型：命令

语法：**:SYSTem:PRESet**

描述：当前测量为扫描模式时，将 TH2851 重置为出厂设置状态，此时该指令与 *RST 区别在于，完成后会自动将通道 1 的触发模式设置为连续模式；当前测量为点测或列表测量时，将仪器恢复至出厂设置并回到点测主页面。

:SYST:UPR

指令类型：命令

语法：:SYSTem:UPReset

描述：将 TH2851 重置为用户设置，如果用户设置文件不存在，则返回错误

9.2.4 点测与列表指令

这一部分介绍了点测和列表扫描的相关指令，只有当前页面属于点测或列表扫描（或其相关设置界面），输入这一部分的指令才会生效

9.2.4.1 :AMPL

:AMPL:ALC

指令类型：命令/查询

语法：

:AMPLitude:ALC {ON|OFF|1|0}

:AMPLitude:ALC?

描述：设置或查询点测的 ALC（自动电平控制）状态

参数：

参数	选项
描述	自动电平控制开关
数据类型	布尔（Boolean）
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

将 ALC 设置为开：:AMPL:ALC ON

查询 ALC 状态：:AMPL:ALC?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键：测量设置>测量电平>自动电平控制>自动电平控制开关

9.2.4.2 :APER

:APER

指令类型：命令/查询

语法

:APERture {1|2|3|4|5}

:APERture?

描述：设置和查询点测测量速度

参数：

参数	选项
描述	测量速度
数据类型	整型 (Integer)
范围	1 2 3 4 5
预设值	3

举例：

将测量速度设置为 1： :APER 1

查询点测测量速度： :APER?

查询应答： {1|2|3|4|5}<newline><^END>

相关按键： [测量设置](#)>[测量速度](#)

9.2.4.3 :AVER

:AVER:COUN

指令类型：命令/查询

语法：

:AVERage:COUNT <数字>

:AVERage:COUNT?

描述：设置和查询点测的平均次数

参数：

参数	数值
描述	平均次数
数据类型	整型 (Integer)
范围	1 - 999
预设值	1

举例：

设置平均次数为 5： :AVER:COUN 5

查询平均次数： :AVER:COUN?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： 测量设置>平均次数

9.2.4.4 BIAS

:BIAS:CURR

指令类型： 命令/查询

语法：

:BIAS:CURRent <数字>

:BIAS:CURRent?

描述： 设置或查询直流偏置电流。设置并不意味着接通了直流偏置。

参数：

参数	数值
描述	直流偏置电流
数据类型	双精度型 (double)
范围	-0.1 - 0.1
单位	A
预设值	0

举例：

设置偏置电流为 0.1A： :BIAS:CURR 0.1

查询偏置电流： :BIAS:CURR?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： 测量设置>直流偏置>测试电流

:BIAS:MODE

指令类型： 命令/查询

语法：

:BIAS:MODE {VOLTage|CURRent}

:BIAS:MODE?

描述： 设置或查询点测直流偏置模式。设置并不意味着接通了直流偏置。

参数：

参数	选项
描述	直流偏置模式

数据类型	文本 (String)
范围	VOLT: 电压模式 CURR: 电流模式
预设值	VOLT

举例:

设置直流偏置模式为电压模式: :BIAS:MODE VOLT

查询直流偏置模式: :BIAS:MODE?

查询应答: {VOLT|CURR}<newline><^END>

相关按键: [测量设置](#)>[直流偏置](#)>[偏置模式](#)

:BIAS:RANG

指令类型: 命令/查询

语法:

:BIAS:RANGe {M1|M10|M100}

:BIAS:RANGe?

描述: 设置或查询直流偏置量程。设置并不意味着接通了直流偏置。

参数:

参数	选项
描述	直流偏置量程
数据类型	文本 (String)
范围	M1: 1mA M10: 10mA M100: 100mA
预设值	M1

举例:

设置直流偏置量程为 1mA: :BIAS:RANG M1

查询直流偏置量程: :BIAS:RANG?

查询应答: {M1|M10|M100}<newline><^END>

相关按键: [测量设置](#)>[直流偏置](#)>[测量量程](#)

:BIAS:STAT

指令类型: 命令/查询

语法:

:BIAS:STATe {ON|OFF|1|0}

:BIAS:STATe?

描述：设置或查询直流偏置的开关状态

参数：

参数	选项
描述	直流偏置开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

打开直流偏置：:BIAS:STAT ON

查询直流偏置开关状态：:BIAS:STAT?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： [测量设置](#)>[直流偏置](#)>[偏置开关](#)

:BIAS:VOLT

指令类型：命令/查询

语法：

:BIAS:VOLTage <数字>

:BIAS:VOLTage?

描述：设置或查询直流偏置电压。设置并不意味着接通了直流偏置。

参数：

参数	数值
描述	直流偏置电压
数据类型	双精度型 (double)
范围	-40 - 40
单位	V
预设值	0

举例：

设置偏置电压为 1V：:BIAS:VOLT 1

查询偏置电压：:BIAS:VOLT?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： [测量设置](#)>[直流偏置](#)>[测试电压](#)

9.2.4.5 COMPATATOR

:COMP

指令类型：命令/查询

语法：

:COMParator[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:COMParator[:STATe]?

描述：设置或查询点测分选的开关

参数：

参数	选项
描述	分选开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

打开点测分选：:COMP ON

查询点测分选状态：:COMP?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键：分选设置>分选开关

:COMP:BIN{1-9}

指令类型：命令/查询

语法：

:COMParator:BIN{1|2|3|4|5|6|8|9} [:STATe] {ON|OFF|1|0}

:COMParator:BIN{1|2|3|4|5|6|8|9} [:STATe]?

描述：设置或查询点测分选中 BIN (1-9) 的开关

参数：

参数	选项
描述	BIN 开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

打开 BIN1： :COMP:BIN1 ON

查询 BIN2 开关状态： :COMP:BIN2?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： [分选设置](#)>[编辑列表](#)>[BIN](#)>[开关](#)

:COMP:BIN{1-9}:COND{1-4}:LIM

指令类型： 命令/查询

语法：

:COMPARATOR:BIN{1|2|3|4|5|6|7|8|9}:CONDITION{1|2|3|4}:LIMIT <数字 1>,<数字 2>

:COMPARATOR:BIN{1|2|3|4|5|6|7|8|9}:CONDITION{1|2|3|4}:LIMIT?

描述： 设置和查询点测中每个 BIN（1-9）的每个分选状态设置（1-4）的分选区间。分选区间包含了上限和下限值。

参数：

参数	<数字 1>	<数字 2>
描述	下限值	上限值
数据类型	双精度型（double）	双精度型（double）
范围	-1E9 - 1E9	-1E9 - 1E9
预设值	0	0
单位	取决于分选参数	取决于分选参数

举例：

将 BIN1 状态 1 的上限设置为 2k， 下限设置为 1k： :COMP:BIN1:COND1:LIM 1E3,2E3

查询 BIN2 状态 2 的上下限： :COMP:BIN2:COND2:LIM?

查询应答： {<数字 1>}, {<数字 2>}<newline><^END>

相关按键： [分选设置](#)>[编辑列表](#)>[BIN](#)>[上限/下限](#)

:COMP:BIN{1-9}:COND{1-4}:LTYPE

指令类型： 命令/查询

语法：

:COMPARATOR:BIN{1|2|3|4|5|6|7|8|9}:CONDITION{1|2|3|4}:LTYPE {IN|OUT|ALL}

:COMPARATOR:BIN{1|2|3|4|5|6|7|8|9}:CONDITION{1|2|3|4}:LTYPE?

描述： 设置和查询点测中每个 BIN（1-9）的每个分选状态设置（1-4）的分选区间类型

参数:

参数	选项
描述	分选区间类型
数据类型	文本 (String)
范围	IN OUT ALL
预设值	ALL

举例:

设置 BIN1 状态 1 的区间类型为 IN: :COMP:BIN1:COND1:LTYP IN

查询 BIN2 状态 2 的区间类型: :COMP:BIN2:COND2:LTYP?

查询应答: {IN|OUT|ALL}<newline><^END>

相关按键: 分选设置>编辑列表>BIN>区间

:COMP:CLE

指令类型: 命令

语法: :COMParator:CLEar

描述: 将所有的点测分选设置恢复为初始值

相关按键: 分选设置>编辑列表>所有列表>清空所有

:COMP:COND{1-4}:MODE

指令类型: 命令/查询

语法:

:COMParator:CONDition{1|2|3|4}:MODE {OFF|DEV|PCNT|PDEV}

:COMParator:CONDition{1|2|3|4}:MODE?

描述: 设置和查询点测分选设置状态 (1-4) 的数学运算

参数:

参数	选项
描述	分选数学运算
数据类型	文本 (String)
范围	OFF: 关 DEV: 差值 PCNT: 百分比 PDEV: 百分比差值
预设值	OFF

举例：

设置状态 1 的数学运算为差值： :COMP:COND1:MODE DEV

查询状态 2 的数学运算： :COMP:COND2:MODE?

查询应答： {OFF|DEV|PCNT|PDEV }<newline><^END>

相关按键： [分选设置](#)>[编辑列表](#)>[运算](#)

:COMP:COND{1-4}:NOM

指令类型： 命令/查询

语法：

:COMParator:CONDition{1|2|3|4}:NOMinal <数字>

:COMParator:CONDition{1|2|3|4}:NOMinal?

描述： 设置或查询点测分选设置状态（1-4）的参考值

参数：

参数	数值
描述	分选参考值
数据类型	双精度型（double）
范围	-1E9 – 1E9
预设值	0

举例：

设置状态 1 的参考值为 1000： :COMP:COND1:NOM 1E3

查询状态 2 的参考值： :COMP:COND2:NOM?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： [分选设置](#)>[编辑列表](#)>[参考值](#)

:COMP:COND{1-4}:PAR

指令类型： 命令/查询

语法：

:COMParator:CONDition{1|2|3|4}:PARAmeter{Z|Y|TZR|TZD|TYR|TYD|RS|RP|LS|LP|CS|CP|R|G|X|B|Q|D}

:COMParator:CONDition{1|2|3|4}:PARAmeter?

描述： 设置或查询点测分选设置状态（1-4）的测量参数

参数：

参数	选项
描述	分选测量参数
数据类型	文本 (String)
范围	Z: Z Y: Y TZR: $\theta_z(\text{rad})$ TZD: $\theta_z(\text{deg})$ TYR: $\theta_y(\text{rad})$ TYD: $\theta_y(\text{deg})$ RS: Rs RP: Rp LS: Ls LP: Lp CS: Cs CP: Cp R: R G: G X: X B: B Q: Q D: D
预设值	Z

举例:

设置状态 1 的参数为 R: :COMP:COND1:PAR R

查询状态 2 的参数: :COMP:COND2:PAR?

查询应答: {Z|Y|TZR|TZD|TYR|TYD|RS|RP|LS|LP|CS|CP|R|G|X|B|Q|D}<newline><^END>

相关按键: [分选设置](#)>[编辑列表](#)>[参数](#)

:COMP:COND{1-4}:SW

指令类型: 命令/查询

语法:

:COMParator:CONDition{1|2|3|4}:SWitch {ON|OFF|1|0}

:COMParator:CONDition{1|2|3|4}: SWitch?

描述: 设置或查询点测分选设置状态 (1-4) 的开关状态

参数:

参数	选项
描述	设置状态开关
数据类型	布尔 (Boolean)

范围	ON OFF 1 0
预设值	ON

举例：

打开设置状态 1： :COMP:COND1:SW ON

查询设置状态 2 开关状态： :COMP:COND2:SW?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： [分选设置](#)>[编辑列表](#)>[开关](#)

:COMP:COUN

指令类型： 命令/查询

语法：

:COMParator:COUNT[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:COMParator:COUNT[:STATe]?

描述： 设置或查询点测分选计数的打开状态

参数：

参数	选项
描述	分选计数开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	ON

举例：

打开分选计数： :COMP:COUN ON

查询分选计数开关状态： :COMP:COUN?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： [分选设置](#)>[分选计数](#)

:COMP:COUN:CLE

指令类型： 命令

语法： :COMParator:COUNT:CLEAr

描述： 清空当前点测分选的计数

相关按键： [分选设置](#)>[清除计数](#)

:COMP:DATA:BCO

指令类型：查询

语法：:COMParator:DATA:BCOut?

描述：查询点测中分选每一个 BIN 的计数

查询应答：{<数字 1>}, {<数字 2>}, {<数字 3>}, {<数字 4>}, {<数字 5>}, {<数字 6>}, {<数字 7>}, {<数字 8>}, {<数字 9>}, {<数字 10>}<newline><^END>

数字 1-数字 9 代表 BIN1-BIN9 的分选计数，数字 10 代表未能分选入任何一个 BIN（Out of Good）的计数

:COMP:DATA:BIN

指令类型：查询

语法：:COMParator:DATA:BIN?

描述：查询最近一次的分选结果

查询应答：{0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|10}<newline><^END>

其中，0 代表未能分选入任何一个 BIN，1-9 代表对应的 BIN 序号，10 代表因为测量错误导致的分选失败（一般会出现 Overload）

:COMP:OGB

指令类型：命令/查询

语法：

:COMParator:OGBins <数字>

:COMParator:OGBins?

描述：设置或查询点测分选的合格 BIN 的数量

参数：

参数	数值
描述	分选合格通道数量
数据类型	整型（Integer）
范围	1 – 9
预设值	9

举例：

设置 BIN1-BIN3 为合格 BIN：:COMP:OGB 3

查询合格 BIN 数量: :COMP:OGB?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: [分选设置](#)>[编辑列表](#)>[合格 BINs](#)

9.2.4.6 CURRENT

:CURR

指令类型: 命令/查询

语法:

:CURRent <数字>

:CURRent?

描述: 设置和查询点测信号源测试电流, 设置电流后自动将电平模式设置为电流模式。

参数:

参数	数值
描述	信号源电流
数据类型	双精度型 (double)
范围	0.0002 – 0.02
预设值	0.02
单位	A

举例:

将电流设置为 10mA: :CURR 0.01

查询电流数值: :CURR?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: [测量设置](#)>[测量电平](#)>[测试电流](#)

9.2.4.7 DISPLAY

:DISP:PAGE

指令类型: 命令/查询

语法:

:DISPlay:PAGE {MEASurement|LIST|STIMulus|SWEEp|CAL|COMParator|PoinTComperator}

:DISPlay:PAGE?

描述: 打开指定页面, 或查询当前显示页面

参数:

参数	选项
描述	测量夹具
数据类型	文本 (String)
范围	MEASurement: 点测界面 LIST: 列表测量界面 STIMulus: 列表设置界面 SWEEp: 扫描测量界面 CAL: 用户校准界面 COMParator: 列表分选设置界面 PoinTComparator: 点测分选设置界面

举例:

打开列表测量界面: :DISP:PAGE LIST

查询应答: {MEAS|LIST|STIM|SWEE|CAL|COMP|PTCO}<newline><^END>

9.2.4.8 FETCH

:FETC

指令类型: 查询

语法: :FETCh[:IMPedance]?

描述: 查询点测/列表扫描当前的测量结果

查询应答:

点测: {<数字 1>},{<数字 2>},{<数字 3>},{<数字 4>},{1|0},{0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|10}<newline> <^END>

列表: {<点 1 参数 1>},{<点 1 参数 2>},{<点 1 参数 3>},{<点 1 参数 4>},..., {<点 n 参数 1>},{<点 n 参数 2>},{<点 n 参数 3>},{<点 n 参数 4>},{1|0},{0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|10}<newline><^END>

点测的应答中, 数字 1-数字 4 是当前页面的 4 个参数的测量值;

列表扫描的应答中, n 为列表中测量点的数量, 前 4*n 个数字是 n 个点的 4 个参数测量值;

点测和列表扫描中, 如果测量出现错误 (Overload), 接下来一位数值为 1, 否则为 0;

如果打开分选, 最后一位为分选结果, 10 (列表扫描为 16) 代表未能分选入任何一个 BIN, 1-9 (列表为 1-15) 代表对应的 BIN 序号, -1 代表因为测量错误导致的分选失败 (一般会出现 Overload)

:FETC:CORR

指令类型: 查询

语法: :FETCh[:IMPedance]:CORRected?

描述: 查询点测/列表扫描修正后的测量结果 (R-X)

查询应答:

点测: {<数字>},{<数字 2>}<newline><^END>

列表: {<点 1R 值>},{<点 1X 值>},..., {<点 nR 值>},{<点 nX 值>}<newline><^END>

点测的应答中, 数字 1 为 R 值, 数字 2 为 X 值;

列表扫描的应答中, n 为列表中测量点的数量, 应答的参数依次为每个点的 R 和 X 值。

:FETC:SMON:IAC

指令类型: 查询

语法: :FETCh:SMONitor:IAC?

描述: 查询点测/列表扫描中交流电流监测的测量数据

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

:FETC:SMON:IDC

指令类型: 查询

语法: :FETCh:SMONitor:IDC?

描述: 查询点测/列表扫描中直流电流监测的测量数据

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

:FETC:SMON:VAC

指令类型: 查询

语法: :FETCh:SMONitor:VAC?

描述: 查询点测/列表扫描中交流电压监测的测量数据

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

:FETC:SMON:VDC

指令类型: 查询

语法: :FETCh:SMONitor:VDC?

描述: 查询点测/列表扫描中直流电压监测的测量数据

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

9.2.4.9 FREQUENCY

:FREQ

指令类型：命令/查询

语法：

:FREQuency <数字>

:FREQuency?

描述：设置或查询点测的频率

参数：

参数	数值
描述	测量频率
数据类型	双精度型（double）
范围	10Hz - 130MHz
预设值	1000Hz

举例：

设置频率为 1MHz：:FREQ 1E6

查询当前测量频率：:FREQ?

查询应答：{<数字>}<newline><^END>

相关按键：测量设置>测量频率

9.2.4.10 FUNCTION

:FUNC:DEV{1-4}:MODE

指令类型：命令/查询

语法：

:FUNction:DEV{1|2|3|4}:MODE {OFF|ABSolute|PERCent}

:FUNction:DEV{1|2|3|4}:MODE?

描述：设置或查询选定的测量参数的运算模式

参数：

参数	选项
描述	运算模式
数据类型	文本（String）
范围	OFF：关 ABSolute：差值模式 PERCent：百分比差值模式
预设值	OFF

举例：

将参数 1 的运算模式设置为差值模式： :FUNC:DEV1:MODE ABS

查询参数 2 的运算模式： :FUNC:DEV1:MODE?

查询应答： {OFF|ABS|PERC }<newline><^END>

相关按键： 测量参数>参数>运算模式

:FUNC:DEV{1-4}:REF

指令类型： 命令/查询

语法：

:FUNction:DEV{1|2|3|4}:REFerence <数字>

:FUNction:DEV{1|2|3|4}:REFerence?

描述： 设置或查询选定的测量参数的参考值

参数：

参数	数值
描述	参考值
数据类型	双精度型 (double)
范围	-1E9 – 1E9
预设值	0
单位	取决于测量参数

举例：

将参数 1 参考值设置为 1000： :FUNC:DEV1:REF 1E3

查询参数 2 的参考值： :FUNC:DEV1:REF?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： 测量参数>参数>参考值

:FUNC:IMP:RANG

指令类型： 命令/查询

语法：

:FUNction:IMPedance:RANGe {AUTO|50|500|5K|50K}

:FUNction:IMPedance:RANGe?

描述： 设置或查询点测的交流量程

参数：

参数	选项
----	----

描述	交流量程
数据类型	文本 (String)
范围	AUTO: 自动 50: 50Ω 500: 500Ω 5K: 5kΩ 50K: 50kΩ
预设值	AUTO

举例:

将交流量程设置为自动: :FUNC:IMP:RANG AUTO

查询当前交流量程: :FUNC:IMP:RANG?

查询应答: {AUTO|50|500|5K|50K}<newline><^END>

相关按键: [测量设置](#)>[交流量程](#)

:FUNC:PAR{1-4}:FORM

指令类型: 命令/查询

语法:

:FUNCtion:PARAmater{1|2|3|4}:FORMat {Z|Y|TZR|TZD|TYR|TYD|RS|RP|LS|LP|CS|CP|R|G|X|B|Q|D|ER|ER1|ER2|U1|U2|TAN }

:FUNCtion:PARAmater{1|2|3|4}:FORMat?

描述: 设置和查询选定的测量参数的参数名

参数:

参数	选项
描述	点测参数
数据类型	文本 (String)
范围	Z: Z Y: Y TZR: θz(rad) TZD: θz(deg) TYR: θy(rad) TYD: θy(deg) RS: Rs RP: Rp LS: Ls LP: Lp CS: Cs CP: Cp R: R

	G: G X: X B: B Q: Q D: D DCR: DCR ER: $ \epsilon r $ (需介电常数模块支持) ER1: $\epsilon r'$ (需介电常数模块支持) ER2: $\epsilon r''$ (需介电常数模块支持) U1: μ' (需磁导率模块支持) U2: μ'' (需磁导率模块支持) TAN: $\tan \delta$ (需磁导率模块支持)
预设值	Z

举例:

将参数 1 设置为|Z|: :FUNC:PAR1:FORM Z

查询参数 2 的参数名: :FUNC:PAR2:FORM?

查询应答: {Z|Y|TZR|TZD|TYR|TYD|RS|RP|LS|LP|CS|CP|R|G|X|B|Q|D|ER|ER1|ER2|U1|U2|TAN}
<newline><^END>

相关按键: 测量参数>参数>测量参数

:FUNC:SMON:{IAC|VAC}

指令类型: 命令/查询

语法:

:FUNCTION:SMONitor:{IAC|VAC} {ON|OFF|1|0}

:FUNCTION:SMONitor:{IAC|VAC}?

描述: 设置或者查询交流监控的开关状态, 当关闭时, 直流监控将打开

参数:

参数	选项
描述	交流监控开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	ON

举例:

打开交流监控: :FUNC:SMON:IAC ON

查询交流监控打开状态: :FUNC:SMON:IAC?

查询应答: {1|0}<newline><^END>

相关按键: 测量设置>交直流监控

:FUNC:SMON:{IDC|VDC}

指令类型: 命令/查询

语法:

:FUNCTION:SMONitor:{IDC|VDC} {ON|OFF|1|0}

:FUNCTION:SMONitor:{IDC|VDC}?

描述: 设置或者查询直流监控的开关状态, 当关闭时, 交流监控将打开

参数:

参数	选项
描述	直流监控开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例:

打开交流监控: :FUNC:SMON:IDC ON

查询交流监控打开状态: :FUNC:SMON:IDC?

查询应答: {1|0}<newline><^END>

相关按键: 测量设置>交直流监控

9.2.4.11 INITIATE

:INIT

指令类型: 命令

语法: :INITiate

描述: 将触发模式设置为内部触发

:INIT:CONT

指令类型: 命令/查询

语法:

:INITiate:CONTInuos {ON|OFF|1|0}

:INITiate:CONTInuos?

描述：将触发模式设置为内部触发，查询当前触发模式是否为内部触发

参数

参数	选项
描述	内部触发开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

将点测触发模式设置为内部触发： :INIT:CONT ON

查询是否为内部触发： :INIT:CONT?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

9.2.4.12 LIST

:LIST:APER

指令类型： 命令/查询

语法：

:LIST:APERture {1|2|3|4|5}

:LIST:APERture?

描述：设置或查询列表扫描的测量速度

参数：

参数	选项
描述	测量速度
数据类型	整型 (Integer)
范围	1 2 3 4 5
预设值	1

举例：

将测量速度设置为 2： :LIST:APER 2

查询列表测量速度： :LIST:APER?

查询应答： {1|2|3|4|5}<newline><^END>

相关按键： 测量设置>测量速度

:LIST:BIAS:CURR

指令类型：命令/查询

语法：

:LIST:BIAS:CURRent[点序号] <数字>

:LIST:BIAS:CURRent[点序号]?

描述：设置或查询列表扫描中选定的测量点的直流偏置电流。设置并不意味着接通了直流偏置。

参数：

参数	数值
描述	直流偏置电流
数据类型	双精度型 (double)
范围	-0.1 - 0.1
单位	A
预设值	0

举例：

设置第 10 个点的偏置电流为 0.1A： :LIST:BIAS:CURR10 0.1

查询第 20 个点的偏置电流： :LIST:BIAS:CURR20?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： [列表设置](#)>[直流偏置](#)

:LIST:BIAS:MODE

指令类型：命令/查询

语法：

:LIST:BIAS:MODE[点序号] {VOLTage|CURRent}

:LIST:BIAS:MODE[点序号]?

描述：设置或查询列表扫描中选定的测量点的直流偏置模式。设置并不意味着接通了直流偏置。

参数：

参数	选项
描述	直流偏置模式
数据类型	文本 (String)
范围	VOLT： 电压模式 CURR： 电流模式
预设值	VOLT

举例：

设置第 10 个点的直流偏置模式为电压模式：:LIST:BIAS:MODE10 VOLT

查询第 20 个点的直流偏置模式：:LIST:BIAS:MODE20?

查询应答：{VOLT|CURR}<newline><^END>

相关按键：列表设置>偏置模式

:LIST:BIAS:RANG

指令类型：命令/查询

语法：

:LIST:BIAS:RANGe[点序号] {M1|M10|M100}

:LIST:BIAS:RANGe[点序号]?

描述：设置或查询列表扫描中选定的测量点的直流偏置量程。设置并不意味着接通了直流偏置。

参数：

参数	选项
描述	直流偏置量程
数据类型	文本（String）
范围	M1: 1mA M10: 10mA M100: 100mA
预设值	M1

举例：

设置第 10 个点直流偏置量程为 1mA：:LIST:BIAS:RANG10 M1

查询第 20 个点直流偏置电流：:LIST:BIAS:RANG20?

查询应答：{M1|M10|M100}<newline><^END>

相关按键：列表设置>测量量程

:LIST:BIAS:STAT

指令类型：命令/查询

语法：

:LIST:BIAS:STATe[点序号] {ON|OFF|1|0}

:LIST:BIAS:STATe[点序号]?

描述：设置或查询列表扫描中选定的测量点的直流偏置的开关状态

参数：

参数	选项
描述	直流偏置开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

打开第 10 个点的直流偏置： :LIST:BIAS:STAT10 ON

查询第 20 个点的直流偏置状态： :LIST:BIAS:STAT20?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： [列表设置](#)>[偏置开关](#)

:LIST:BIAS:VOLT

指令类型： 命令/查询

语法：

:LIST:BIAS:VOLTage[点序号] <数字>

:LIST:BIAS:VOLTage[点序号]?

描述： 设置或查询列表扫描中选定的测量点的直流偏置电压。设置并不意味着接通了直流偏置。

参数：

参数	数值
描述	直流偏置电压
数据类型	双精度型 (double)
范围	-40 - 40
单位	V
预设值	0

举例：

设置第 10 个点偏置电压为 1V： :LIST:BIAS:VOLT10 1

查询第 20 个点偏置电压： :LIST:BIAS:VOLT20?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： [列表设置](#)>[直流偏置](#)

:LIST:CLE

指令类型： 命令

语法： :LIST:CLEar

描述：清空当前页面的列表测量点，还原为默认值

:LIST:CLE:ALL

指令类型：命令

语法：:LIST:CLEar:ALL

描述：清空所有页面的列表测量点，还原为默认值

:LIST:COMP

指令类型：命令/查询

语法：

:LIST:COMParator[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:LIST:COMParator[:STATe]?

描述：设置或查询列表分选的开关

参数：

参数	选项
描述	分选开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

打开列表分选：:LIST:COMP ON

查询列表分选状态：:LIST:COMP?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键：分选设置>分选开关

:LIST:COMP:BIN{1-15}

指令类型：命令/查询

语法：

:LIST:COMParator:BIN{1-15} [:STATe] {ON|OFF|1|0}

:LIST:COMParator:BIN{1-15} [:STATe]?

描述：设置或查询列表分选中 BIN (1-15) 的开关

参数:

参数	选项
描述	BIN 开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例:

打开 BIN1: :LIST:COMP:BIN1 ON

查询 BIN2 开关状态: :LIST:COMP:BIN2?

查询应答: {1|0}<newline><^END>

相关按键: 列表设置>分选设置>BIN>开关

:LIST:COMP:BIN{1-15}:COND{1-4}:LIM

指令类型: 命令/查询

语法:

:LIST:COMParator:BIN{1-15}:CONDition{1|2|3|4}:LIMit <数字 1>,<数字 2>

:LIST:COMParator:BIN{1-15}:CONDition{1|2|3|4}:LIMit?

描述: 设置和查询列表中 BIN (1-15) 的分选状态设置 (1-4) 的分选区间。分选区间包含了上限和下限值。

参数:

参数	<数字 1>	<数字 2>
描述	下限值	上限值
数据类型	双精度型 (double)	双精度型 (double)
范围	-1E9 - 1E9	-1E9 - 1E9
预设值	0	0
单位	取决于分选参数	取决于分选参数

举例:

将 BIN1 状态 1 的上限设置为 2k, 下限设置为 1k: :LIST:COMP:BIN1:COND1:LIM 1E3,2E3

查询 BIN2 状态 2 的上下限: :LIST:COMP:BIN2:COND2:LIM?

查询应答: {<数字 1>}, {<数字 2>}<newline><^END>

相关按键: 列表设置>分选设置>BIN>上限/下限

:LIST:COMP:BIN{1-15}:COND{1-4}:LTYP

指令类型：命令/查询

语法：

:LIST:COMParator:BIN{1-15}:CONDition{1|2|3|4}:LTYPe {IN|OUT|ALL}

:LIST

描述：设置和查询列表中 BIN（1-15）的分选状态设置（1-4）的分选区间类型

参数：

参数	选项
描述	分选区间类型
数据类型	文本（String）
范围	IN OUT ALL
预设值	ALL

举例：

设置 BIN1 状态 1 的区间类型为 IN： :LIST:COMP:BIN1:COND1:LTYP IN

查询 BIN2 状态 2 的区间类型： :LIST:COMP:BIN2:COND2:LTYP?

查询应答： {IN|OUT|ALL}<newline><^END>

相关按键： [列表设置](#)>[分选设置](#)>[BIN](#)>[区间](#)

:LIST:COMP:BIN{1-15}:COND{1-4}:MODE

指令类型：命令/查询

语法：

:LIST:COMParator:BIN{1-15}:CONDition{1|2|3|4}:MODE {OFF|DEV|PCNT|PDEV}

:LIST:COMParator:BIN{1-15}:CONDition{1|2|3|4}:MODE?

描述：设置和查询列表分选设置 BIN（1-15）的分选状态设置（1-4）的数学运算

参数：

参数	选项
描述	分选数学运算
数据类型	文本（String）
范围	OFF： 关 DEV： 差值 PCNT： 百分比 PDEV： 百分比差值
预设值	OFF

举例：

设置 BIN1 状态 1 的数学运算为差值： :LIST:COMP:BIN1:COND1:MODE DEV

查询 BIN2 状态 2 的数学运算： :LIST:COMP:BIN2:COND2:MODE?

查询应答： {OFF|DEV|PCNT|PDEV}<newline><^END>

相关按键： 列表设置>分选设置>BIN>运算

:LIST:COMP:BIN{1-15}:COND{1-4}:NOM

指令类型： 命令/查询

语法：

:LIST:COMParator:BIN{1-15}:CONDition{1|2|3|4}:NOMinal <数字>

:LIST:COMParator:BIN{1-15}:CONDition{1|2|3|4}:NOMinal?

描述： 设置或查询列表分选 BIN（1-15）的分选状态设置（1-4）的参考值

参数：

参数	数值
描述	分选参考值
数据类型	双精度型（double）
范围	-1E9 – 1E9
预设值	0

举例：

设置 BIN1 状态 1 的参考值为 1000： :LIST:COMP:BIN1:COND1:NOM 1E3

查询 BIN2 状态 2 的参考值： :LIST:COMP:BIN2:COND2:NOM?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： 列表设置>分选设置>BIN>参考值

:LIST:COMP:CLE

指令类型： 命令

语法： :LIST:COMParator:CLEAr

描述： 将所有的列表分选设置恢复为初始值

相关按键： 列表设置>分选设置>所有列表>清空所有

:LIST:COMP:COND{1-4}:PAR

指令类型： 命令/查询

语法:

:LIST:COMParator:CONDition{1|2|3|4}:PARAmeter {Z|Y|TZR|TZD|TYR|TYD|RS|RP|LS|LP|CS|CP|R|G|X|B|Q|D}

:LIST:COMParator:CONDition{1|2|3|4}:PARAmeter?

描述: 设置或查询列表分选设置状态 (1-4) 的测量参数

参数:

参数	选项
描述	分选测量参数
数据类型	文本 (String)
范围	Z: Z Y: Y TZR: $\theta_z(\text{rad})$ TZD: $\theta_z(\text{deg})$ TYR: $\theta_y(\text{rad})$ TYD: $\theta_y(\text{deg})$ RS: Rs RP: Rp LS: Ls LP: Lp CS: Cs CP: Cp R: R G: G X: X B: B Q: Q D: D
预设值	Z

举例:

设置状态 1 的参数为 R: :LIST:COMP:COND1:PAR R

查询状态 2 的参数: :LIST:COMP:COND2:PAR?

查询应答: {Z|Y|TZR|TZD|TYR|TYD|RS|RP|LS|LP|CS|CP|R|G|X|B|Q|D}<newline><<^END>

相关按键: [列表设置](#)>[分选设置](#)>[参数](#)

:LIST:COMP:COUN

指令类型: 命令/查询

语法:

:LIST:COMParator:COUNT[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:LIST:COMParator:COUNT[:STATe]?

描述：设置或查询列表分选计数的打开状态

参数：

参数	选项
描述	分选计数开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	ON

举例：

打开分选计数：:LIST:COMP:COUN ON

查询分选计数开关状态：:LIST:COMP:COUN?

查询应答：{1|0}<newline><^END>

相关按键：分选设置>分选计数

:LIST:COMP:COUN:CLE

指令类型：命令

语法：:LIST:COMParator:COUNT:CLEAr

描述：清空当前列表分选的计数

相关按键：分选设置>清除计数

:LIST:COMP:DATA:BCO

指令类型：查询

语法：:LIST:COMParator:DATA:BCOunt?

描述：查询列表中每一个 BIN 的分选计数

查询应答：{<数字 1>},{<数字 2>},{<数字 3>},{<数字 4>},{<数字 5>},{<数字 6>},{<数字 7>},{<数字 8>},{<数字 9>},{<数字 10>}<newline><^END>

数字 1-数字 9 代表 BIN1-BIN9 的分选计数，数字 10 代表未能分选入任何一个 BIN (Out of Good) 的计数

:LIST:COMP:DATA:BIN

指令类型：查询

语法: :LIST:COMParator:DATA:BIN?

描述: 查询最近一次的分选结果

查询应答: {0|1|2|3|4|5|6|7|8|9|10}<newline><^END>

其中, 0 代表未能分选入任何一个 BIN, 1-9 代表对应的 BIN 序号, 10 代表因为测量错误导致的分选失败 (一般会出现 Overload)

:LIST:COUN

指令类型: 命令/查询

语法:

:LIST:COUN[点序号] <数字>

:LIST:COUN[点序号]?

描述: 设置或查询列表扫描中选定的测量点的平均次数。

参数:

参数	数值
描述	平均次数
数据类型	整型 (Integer)
范围	1 - 999
预设值	1

举例:

设置第 10 个点平均次数为 5: :LIST:COUN10 5

查询第 20 个点的平均次数: :LIST:COUN20?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: 列表设置>平均次数

:LIST:CURREN

指令类型: 命令/查询

语法:

:LIST:CURRENt[点序号] <数字>

:LIST:CURRENt[点序号]?

描述: 设置或查询列表扫描中选定的测量点的信号源电流。

参数:

参数	数值
----	----

描述	信号源电流
数据类型	双精度型 (double)
范围	0.0002 – 0.02
单位	A
预设值	0.02

举例：

设置第 10 个点的信号源电流为 1mA: :LIST:CURR10 1E-3

查询第 20 个点的信号源电流: :LIST:CURR20?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: [列表设置](#)>[测量电平](#)

:LIST:DEL

指令类型: 命令/查询

语法:

:LIST:DElay[点序号] <数字>

:LIST:DElay[点序号]?

描述: 设置或查询选定点的测量延时

参数:

参数	数值
描述	测量延时
数据类型	双精度型 (double)
范围	0s - 30s
预设值	0s

举例：

设置点 10 的测量延时为 100ms: :LIST:DEL10 0.01

查询点 20 的测量延时: :LIST:DEL20?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: [列表设置](#)>[测量延时](#)

:LIST:FREQ

指令类型: 命令/查询

语法:

:LIST:FREQ[点序号] <数字>

:LIST:FREQ[点序号]?

描述: 设置或查询选定点的测量频率

参数:

参数	数值
描述	测量频率
数据类型	双精度型 (double)
范围	10Hz - 130MHz
预设值	1000Hz

举例:

设置点 10 的频率为 1MHz: :LIST:FREQ10 1E6

查询点 20 的测量频率: :LIST:FREQ20?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: 列表设置>测量频率

:LIST:MODE

指令类型: 命令/查询

语法:

:LIST:MODE {SEQ|STEP}

:LIST:MODE?

描述: 设置列表扫描的测量模式

参数:

参数	选项
描述	测量模式
数据类型	文本 (String)
范围	SEQ: 顺序模式 STEP: 逐点模式
预设值	SEQ

举例:

设置列表测量模式为顺序模式: :LIST:MODE SEQ

查询列表测量模式: :LIST:MODE?

查询应答: {SEQ|STEP}<newline><^END>

相关按键：[Point/List](#)>测量模式

:LIST:OSC

指令类型：命令/查询

语法：

:LIST:OSC[点序号] {VOLTage|CURRent}

:LIST:OSC[点序号]?

描述：设置或查询选定测量点的信号源电平模式

参数：

参数	选项
描述	测量模式
数据类型	文本（String）
范围	VOLT：电压模式 CURR：电流模式
预设值	VOLT

举例：

设置第 10 个点信号源为电压模式：:LIST:OSC10 VOLT

查询第 20 个点的信号源模式：:LIST:OSC20?

查询应答：{VOLT|CURR}<newline><^END>

相关按键：[列表设置](#)>信号源模式

:LIST:PAR:FORM

指令类型：命令/查询

语法：

:LIST:PARAmeter{1|2|3|4}:FORMat {Z|Y|TZR|TZD|TYR|TYD|RS|RP|LS|LP|CS|CP|R|G|X|B|Q|D}

:LIST:PARAmeter{1|2|3|4}:FORMat?

描述：设置或查询指定测量参数的参数名

参数：

参数	选项
描述	测量参数
数据类型	文本（String）
范围	Z: Z Y: Y

	TZR: $\theta_z(\text{rad})$ TZD: $\theta_z(\text{deg})$ TYR: $\theta_y(\text{rad})$ TYD: $\theta_y(\text{deg})$ RS: R_s RP: R_p LS: L_s LP: L_p CS: C_s CP: C_p R: R G: G X: X B: B Q: Q D: D ER: $ \epsilon_r $ (需介电常数模块支持) ER1: ϵ_r' (需介电常数模块支持) ER2: ϵ_r'' (需介电常数模块支持) U1: μ' (需磁导率模块支持) U2: μ'' (需磁导率模块支持) TAN: $\tan \delta$ (需磁导率模块支持) NONE: None (不显示)
预设值	Z

举例:

将参数 1 设置为|Z|: :LIST:PAR1:FORM Z

查询参数 2 的参数名: :LIST:PAR2:FORM?

查询应答: {Z|Y|TZR|TZD|TYR|TYD|RS|RP|LS|LP|CS|CP|R|G|X|B|Q|D|ER|ER1|ER2|U1|U2|TAN}
 <newline><^END>

相关按键: [测量参数](#)>[参数](#)

:LIST:PERM:A1

指令类型: 命令/查询

语法:

:LIST:PERMittivity:A1 {ON|OFF|1|0}

:LIST:PERMittivity:A1?

描述: 设置或查询介电常数计算中的屏蔽电极, 该指令必须开通介电常数权限后方可使用。

参数:

参数	选项
描述	显示开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
说明	ON: 屏蔽电极为 A1 OFF: 屏蔽电极为 A2
预设值	ON

举例:

将当前屏蔽电极设置为 A1: :LIST:PERM:A1 ON

查询屏蔽电极: :LIST:PERM:A1?

查询应答: {1|0}<newline><^END>

相关按键: **Point/List**>屏蔽电极

:LIST:PERM:THIC

指令类型: 命令/查询

语法:

:LIST:PERMittivity:THICkness <数字>

:LIST:PERMittivity:THICkness?

描述: 设置或查询介电常数计算中的介质厚度, 该指令必须开通介电常数权限后方可使用。

参数:

参数	数值
描述	介质厚度
数据类型	双精度型 (double)
范围	1E-9 - 999
单位	m
预设值	0.01

举例:

将介质厚度设置为 5mm: :LIST:PERM:THIC 5E-3

查询介质厚度: :LIST:PERM:THIC?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: **Point/List**>介质厚度

:LIST:POIN

指令类型：命令/查询

语法：

:LIST:POINt <数字>

:LIST:POINt?

描述：设置或查询列表扫描中的测量点数量，通过该指令设置的测量点参数将为默认参数。

参数：

参数	数值
描述	测量点数
数据类型	整型 (Integer)
范围	1 - 1601
预设值	1

举例：

设置测量点数量为 20： :LIST:POIN 20

查询测量点数量： :LIST:POIN?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

:LIST:RANG

指令类型：命令/查询

语法：

:LIST:RANGe [点序号] {AUTO|50|500|5K|50K}

:LIST:RANGe [点序号]?

描述：设置或查询选定测量点的交流量程

参数：

参数	选项
描述	交流量程
数据类型	文本 (String)
范围	AUTO: 自动量程 50: 50Ω 500: 500Ω 5K: 5kΩ 50K: 50kΩ
预设值	AUTO

举例：

设置第 10 个点的交流量程为自动量程： :LIST:RANG10 AUTO

查询第 20 个点的交流量程: :LIST:RANG20?

查询应答: AUTO|50|500|5K|50K}<newline><^END>

相关按键: [列表设置](#)>[交流量程](#)

:LIST:TRIG

指令类型: 命令/查询

语法:

:LIST:TRIG {INTernal|MANualEXTernal|BUS}

:LIST:TRIG?

描述: 设置列表扫描的触发模式

参数:

参数	选项
描述	触发模式
数据类型	文本 (String)
范围	INT: 内部触发 MAN: 手动触发 EXT: 外部触发 BUS: 总线触发
预设值	INT

举例:

设置触发模式为手动触发: :LIST:TRIG MAN

查询当前触发模式: :LIST:TRIG?

查询应答: {INT|MAN|EXT|BUS}<newline><^END>

相关按键: [Point/List](#)>[触发模式](#)

:LIST:TROI:HEIG

指令类型: 命令/查询

语法:

:LIST:TROI:HEIGht?

:LIST:TROI:HEIGht <数字>

描述: 设置和查询磁导率计算中的磁环高度, 该指令必须开通磁导率权限后方可使用。

参数:

参数	数值
描述	磁环高度
数据类型	双精度型 (double)
范围	1e-9 – 999
预设值	0.005
单位	m

举例：

设置磁环高度为 10mm： :LIST:TROI:HEIG 0.01

查询磁环高度： :LIST:TROI:HEIG?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： Point/List 磁环高度

:LIST:TROI:INN

指令类型： 命令/查询

语法：

:LIST:TROI:INNe?<数字>

:LIST:TROI:INNe <数字>

描述： 设置和查询磁导率计算中的磁环内径，该指令必须开通磁导率权限后方可使用。

参数：

参数	数值
描述	磁环内径
数据类型	双精度型 (double)
范围	1e-9 – 999
预设值	0.008
单位	m

举例：

设置磁环内径为 10mm： :LIST:TROI:INN 0.01

查询磁环内径： :LIST:TROI:INN?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： Point/List 磁环内径

:LIST:TROI:OUT

指令类型： 命令/查询

语法:

:LIST:TROldalcore:OUTer?

:LIST:TROldalcore:OUTer <数字>

描述: 设置和查询磁导率计算中的磁环外径, 该指令必须开通磁导率权限后方可使用。

参数:

参数	数值
描述	磁环外径
数据类型	双精度型 (double)
范围	1e-9 – 999
预设值	0.015
单位	m

举例:

设置磁环外径为 20mm: :LIST:TROI:OUT 0.02

查询磁环外径: :LIST:TROI:OUT?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: Point/List 磁环外径

:LIST:VOLT

指令类型: 命令/查询

语法:

:LIST:VOLTage[点序号] <数字>

:LIST:VOLTage[点序号]?

描述: 设置或查询列表扫描中选定的测量点的信号源电压。

参数:

参数	数值
描述	信号源电压
数据类型	双精度型 (double)
范围	0.005 - 1
单位	V
预设值	0.5

举例:

设置第 10 个点的信号源电压为 1V: :LIST:VOLT10 1

查询第 20 个点的信号源电压: :LIST:VOLT20?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: 列表设置>测量电平

9.2.4.13 PERMITTIVITY

:PERM:A1

指令类型: 命令/查询

语法:

:PERMittivity:A1 {ON|OFF|1|0}

:PERMittivity:A1?

描述: 设置或查询介电常数计算中的屏蔽电极, 该指令必须开通介电常数权限后方可使用。

参数:

参数	选项
描述	显示开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
说明	ON: 屏蔽电极为 A1 OFF: 屏蔽电极为 A2
预设值	ON

举例:

将当前屏蔽电极设置为 A1: :PERM:A1 ON

查询屏蔽电极: :PERM:A1?

查询应答: {1|0}<newline><^END>

相关按键: 测量设置>屏蔽电极

:PERM:THIC

指令类型: 命令/查询

语法:

:PERMittivity:THICkness <数字>

:PERMittivity:THICkness?

描述: 设置或查询介电常数计算中的介质厚度, 该指令必须开通介电常数权限后方可使用。

参数:

参数	数值
----	----

描述	介质厚度
数据类型	双精度型 (double)
范围	1E-9 - 999
单位	m
预设值	0.01

举例:

将介质厚度设置为 5mm: :PERM:THIC 5E-3

查询介质厚度: :PERM:THIC?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: **测量设置**>**介质厚度**

9.2.4.14 MEMORY

:MMEM:LIST

指令类型: 命令

语法: :MMEMory:LIST <文件名>

描述: 将列表测量数据保存到指定的文件名

相关按键: **Save/Recall**>**导出列表数据**

:MMEM:LOAD

指令类型: 命令

语法: :MMEMory:LOAD "<文件名>"

描述: 加载指定文件路径的测量状态设置文件

相关按键: **Save/Recall**>**加载状态**>**加载文件**

:MMEM:LOAD:COMP

指令类型: 命令

语法: :MMEMory:LOAD:COMParator "<文件名>"

描述: 读取指定位置保存的点测分选设置

:MMEM:LOAD:LIST:COMP

指令类型: 命令

语法：:MMEMory:LOAD:LIST:COMParator “<文件名>”

描述：读取指定位置保存的列表扫描分选设置

:MMEM:LOAD:STAT

指令类型：命令

语法：:MMEMory:LOAD:STATe {1|2|3|4|5|6|7|8}

描述：读取指定位置保存的测量状态设置

参数：

参数	选项
描述	测量状态位置
数据类型	整型 (Integer)
范围	1 2 3 4 5 6 7 8

举例：读取位置 3 的数据：:MMEM:LOAD:STAT 3

相关按键：**Save/Recall**>加载状态

:MMEM:STOR

指令类型：命令

语法：:MMEMory:STOR “<文件名>”

描述：将当前测量状态设置存储到指定的文件路径

相关按键：**Save/Recall**>保存状态>保存文件

:MMEM:STOR:COMP

指令类型：命令

语法：:MMEMory:STOR:COMParator “<文件名>”

描述：将当前点测分选设置存储到指定的文件路径

:MMEM:STOR:LIST:COMP

指令类型：命令

语法：:MMEMory:STOR:LIST:COMParator “<文件名>”

描述：将当前列表扫描分选设置存储到指定的文件路径

:MMEM:STOR:STAT

指令类型：命令

语法：:MMEMory:STORe:STATe {1|2|3|4|5|6|7|8}

描述：将当前测量状态设置存储到指定的位置

参数：

参数	选项
描述	测量状态位置
数据类型	整型 (Integer)
范围	1 2 3 4 5 6 7 8

举例：将测量状态设置存储在位置 3：:MMEM:STOR:STAT 3

相关按键：**Save/Reall**>保存状态**9.2.4.15 TRIGGER****:TRIG**

指令类型：命令

语法：:TRIGger

描述：进行一次点测触发

:TRIG:DEL

指令类型：命令/查询

语法：

:TRIGger:DELay <数字>

:TRIGger:DELay?

描述：设置或查询点测的触发延时

参数：

参数	数值
描述	触发延时
数据类型	双精度型 (double)
范围	0s - 30s
预设值	0s

举例：

设置点测触发延时为 1 秒：:TRIG:DEL 1

查询点测触发延时: :TRIG:DEL?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: 测量设置>触发延时

:TRIG:SOUR

指令类型: 命令/查询

语法:

:TRIGger:SOURce {INTernal|MANual|EXTernal|BUS}

:TRIGger:SOURce?

描述: 设置点测的触发模式

参数:

参数	选项
描述	触发模式
数据类型	文本 (String)
范围	INT: 内部触发 MAN: 手动触发 EXT: 外部触发 BUS: 总线触发
预设值	INT

举例:

设置触发模式为手动触发: :TRIG:SOUR MAN

查询当前触发模式: :TRIG:SOUR?

查询应答: {INT|MAN|EXT|BUS}<newline><^END>

相关按键: 测量设置>触发模式

9.2.4.16 TROIDALCORE

:TROI:HEIG

指令类型: 命令/查询

语法:

:TROI:HEIGht?

:TROI:HEIGht <数字>

描述: 设置和查询磁导率计算中的磁环高度, 该指令必须开通磁导率权限后方可使用。

参数:

参数	数值
描述	磁环高度
数据类型	双精度型 (double)
范围	1e-9 – 999
预设值	0.005
单位	m

举例:

设置磁环高度为 10mm: :TROI:HEIG 0.01

查询磁环高度: :TROI:HEIG?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: 测量设置>磁环高度

:TROI:INN

指令类型: 命令/查询

语法:

:TROI:INNe:INNe?

:TROI:INNe:INNe <数字>

描述: 设置和查询磁导率计算中的磁环内径, 该指令必须开通磁导率权限后方可使用。

参数:

参数	数值
描述	磁环内径
数据类型	双精度型 (double)
范围	1e-9 – 999
预设值	0.008
单位	m

举例:

设置磁环内径为 10mm: :TROI:INN 0.01

查询磁环内径: :TROI:INN?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: 测量设置>磁环内径

:TROI:OUT

指令类型：命令/查询

语法：

:TROIdalcore:OUTer?

:TROIdalcore:OUTer <数字>

描述：设置和查询磁导率计算中的磁环外径，该指令必须开通磁导率权限后方可使用。

参数：

参数	数值
描述	磁环外径
数据类型	双精度型 (double)
范围	1e-9 – 999
预设值	0.015
单位	m

举例：

设置磁环外径为 20mm：:TROI:OUT 0.02

查询磁环外径：:TROI:OUT?

查询应答：{<数字>}<newline><^END>

相关按键：测量设置>磁环外径

9.2.4.17 VOLTAGE

:VOLT

指令类型：命令/查询

语法：

:VOLTage <数字>

:VOLTage?

描述：设置和查询点测信号源测试电压，设置电压后自动将电平模式设置为电压模式。

参数：

参数	数值
描述	信号源电压
数据类型	双精度型 (double)
范围	0.005 – 1
预设值	0.5
单位	V

举例：

将电压设置为 1V: :VOLT 1

查询电压数值: :VOLT?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: [测量设置](#)>[测量电平](#)>[测试电压](#)

9.2.5 曲线扫描指令

这一部分介绍了曲线扫描的相关指令，只有当前页面属于曲线扫描（或其相关设置界面），输入这一部分的指令才会生效

9.2.5.1 ABORT

:ABOR

指令类型: 命令

语法: :ABORt

描述: 立即结束当前扫描周期，并开始新的周期

相关按钮: [Trigger Mode](#)>[重启](#)

9.2.5.2 CALCULATE

:CALC<Ch>:AVER

指令类型: 命令/查询

语法:

:CALCulate<Ch>:AVERage[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>:AVERage[:STATe]?

描述: 设置或查询选定的测量通道的滑动平均开关状态

参数:

参数	选项
描述	滑动平均开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例:

将通道 1 的滑动平均设置为开: :CALC1:AVER ON

查询通道 2 的滑动平均开关状态: :CALC2:AVER?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： **Avg**>滑动平均开关

:CALC<Ch>:AVER:CLE

指令类型： 命令

语法： :CALCulate<Ch>:AVERage:CLEar

描述： 清除选定的测量通道的滑动平均计数并重新开始

相关按键： **Avg**>滑动平均重启

:CALC<Ch>:AVER:COUN

指令类型： 命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>:AVERage:COUNt <数字>

:CALCulate<Ch>:AVERage:COUNt?

描述： 设置或查询选定测量通道的滑动平均次数

参数：

参数	数值
描述	滑动平均次数
数据类型	整型 (Integer)
范围	1 - 999
预设值	1

举例：

设置通道 1 的滑动平均次数为 5： :CALC1:AVER:COUN 5

查询通道 2 的滑动平均次数： :CALC2:AVER:COUN?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Avg**>滑动平均次数

:CALC<Ch>:DATA:FDAT

指令类型： 命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:DATA:FDATa <数字 1>,<数字 2>...<数字 n*2>

:CALCulate<Ch>[:SElected]:DATA:FDATa?

描述：设置或查询指定通道的当前曲线的测量数值

参数：

参数	数值
描述	曲线测量值 测量点数量为 n，每个测量点对应两个<数字> 第 i 个测量点输入参数为<数字 i*2-1>和<数字 i*2>， 若曲线的测量参数为复数 Z 或复数 Y， <数字 i*2-1>为第 i 个点的测量数据实部 <数字 i*2>为第 i 个点的测量数据虚部 否则， <数字 i*2-1>为第 i 个点的测量数据 <数字 i*2>固定为 0
数据类型	双精度型（double）
注意	如果指令中输入的<数字>数量不等于 n*2，将返回错误

查询应答：{<数字 1>},{<数字 2>}...{<数字 n*2>}<newline><^END>

:CALC<Ch>:DATA:FMEM

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:DATA:FMEMory <数字 1>,<数字 2>...<数字 n*2>

:CALCulate<Ch>[:SElected]:DATA:FMEMory?

描述：设置或查询指定通道的当前记忆曲线的测量数值

参数：

参数	数值
描述	记忆曲线测量值 测量点数量为 n，每个测量点对应两个<数字> 第 i 个测量点输入参数为<数字 i*2-1>和<数字 i*2>， 若曲线的测量参数为复数 Z 或复数 Y， <数字 i*2-1>为第 i 个点的测量数据实部 <数字 i*2>为第 i 个点的测量数据虚部 否则， <数字 i*2-1>为第 i 个点的测量数据 <数字 i*2>固定为 0
数据类型	双精度型（double）
注意	如果指令中输入的<数字>数量不等于 n*2，将返回错误

查询应答：{<数字 1>},{<数字 2>}...{<数字 n*2>}<newline><^END>

:CALC<Ch>:DATA:RDAT

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:DATA:RDATa <数字 1>,<数字 2>...<数字 n*2>

:CALCulate<Ch>[:SElected]:DATA:RDATa?

描述：设置或查询指定通道的当前曲线的测量结果（R-X）

参数：

参数	数值
描述	曲线测量值 测量点数量为 n，每个测量点对应两个<数字> 第 i 个测量点输入参数为<数字 i*2-1>和<数字 i*2>， <数字 i*2-1>为第 i 个点的 R 值 <数字 i*2>为第 i 个点的 X 值
数据类型	双精度型（double）
注意	如果指令中输入的<数字>数量不等于 n*2，将返回错误

查询应答：{<数字 1>},{<数字 2>}...{<数字 n*2>}<newline><^END>

:CALC<Ch>:DATA:RMEM

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:DATA:RMEMory <数字 1>,<数字 2>...<数字 n*2>

:CALCulate<Ch>[:SElected]:DATA:RMEMory?

描述：设置或查询指定通道的当前记忆曲线的测量结果（R-X）

参数：

参数	数值
描述	曲线测量值 测量点数量为 n，每个测量点对应两个<数字> 第 i 个测量点输入参数为<数字 i*2-1>和<数字 i*2>， <数字 i*2-1>为第 i 个点的 R 值 <数字 i*2>为第 i 个点的 X 值
数据类型	双精度型（double）
注意	如果指令中输入的<数字>数量不等于 n*2，将返回错误

查询应答：{<数字 1>},{<数字 2>}...{<数字 n*2>}<newline><^END>

:CALC<Ch>:DATA:XAX

指令类型：查询

语法：:CALCulate<Ch>[:SElected]:DATA:XAXis?

描述：获取每个测量点对应的 X 轴上的值

查询应答：{<数字 1>},{<数字 2>}...{<数字 n>}<newline><^END>

:CALC<Ch>:EPAR

指令类型：命令

语法：:CALCulate<Ch>:EPARameters[:EXECute]

描述：对选定的通道，以选定的模型，对测量数据进行等效电路分析

相关按键：[Analysis](#)>等效电路>模拟计算

:CALC<Ch>:EPAR:CIRC

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>:EPARameters:CIRCuit[:TYPE] {A|B|C|D|E|F|G}

:CALCulate<Ch>:EPARameters:CIRCuit[:TYPE]?

描述：设置或查询选定的通道的等效电路模型

参数：

参数	选项
描述	等效电路模型
数据类型	文本（String）
范围	A B C D E F G
预设值	A

举例：

设置通道 1 的等效电路模型为模型 C：:CALC1:EPAR:CIRC C

查询通道 2 的等效电路模型：:CALC2:EPAR:CIRC?

查询应答：{A|B|C|D|E|F|G}<newline><^END>

相关按键：[Analysis](#)>等效电路>选择电路

:CALC<Ch>:EPAR:CIRC:{A|B|C|D|E|F|G}:C1

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>:EPARameters:CIRCuit:{A|B|C|D|E|F|G}:C1 <数字>

:CALCulate<Ch>:EPARameters:CIRCuit:{A|B|C|D|E|F|G}:C1?

描述：设置或查询选定通道中，选定等效电路模型对应的电容值 C1

参数：

参数	数值
描述	电容值 C1
数据类型	双精度型 (double)
范围	-1E15 - 1E15
预设值	0
单位	F

举例：

设置通道 1 模型 C 的电容 C1 值为 1nF：:CALC1:EPAR:CIRC:C:C1 1E-9

查询通道 2 模型 A 的电容 C1 值：:CALC2:EPAR:CIRC:A:C1?

查询应答：<数字><newline><^END>

相关按键：[Analysis](#)>等效电路>C1

:CALC<Ch>:EPAR:CIRC:{A|B|C|D|E|F|G}:L1

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>:EPARameters:CIRCuit:{A|B|C|D|E|F|G}:L1 <数字>

:CALCulate<Ch>:EPARameters:CIRCuit:{A|B|C|D|E|F|G}:L1?

描述：设置或查询选定通道中，选定等效电路模型对应的电感值 L1

参数：

参数	数值
描述	电感值 L1
数据类型	双精度型 (double)
范围	-1E15 - 1E15
预设值	0
单位	H

举例：

设置通道 1 模型 C 的电感 L1 值为 1nH: :CALC1:EPAR:CIRC:C:L1 1E-9

查询通道 2 模型 A 的电感 L1 值: :CALC2:EPAR:CIRC:A:L1?

查询应答: <数字><newline><^END>

相关按键: **Analysis**>等效电路>L1

:CALC<Ch>:EPAR:CIRC:{A|B|C|D|E|F|G}:R1

指令类型: 命令/查询

语法:

:CALCulate<Ch>:EPARameters:CIRCuit:{A|B|C|D|E|F|G}:R1 <数字>

:CALCulate<Ch>:EPARameters:CIRCuit:{A|B|C|D|E|F|G}:R1?

描述: 设置或查询选定通道中, 选定等效电路模型对应的电阻值 R1

参数:

参数	数值
描述	电阻值 R1
数据类型	双精度型 (double)
范围	-1E15 - 1E15
预设值	0
单位	Ω

举例:

设置通道 1 模型 C 的电阻 R1 值为 1kΩ: :CALC1:EPAR:CIRC:C:R1 1E3

查询通道 2 模型 A 的电阻 R1 值: :CALC2:EPAR:CIRC:A:R1?

查询应答: <数字><newline><^END>

相关按键: **Analysis**>等效电路>R1

:CALC<Ch>:EPAR:CIRC:E:C0

指令类型: 命令/查询

语法:

:CALCulate<Ch>:EPARameters:CIRCuit:E:C0 <数字>

:CALCulate<Ch>:EPARameters:CIRCuit:E:C0?

描述: 设置或查询选定通道中, 等效电路模型 E 对应的电容值 C0

参数:

参数	数值
----	----

描述	电容值 C0
数据类型	双精度型 (double)
范围	-1E15 - 1E15
预设值	0
单位	F

举例:

设置通道 1 模型 E 的电容 C0 值为 1nF: :CALC1:EPAR:CIRC:E:C0 1E-9

查询通道 2 模型 E 的电容 C0 值: :CALC2:EPAR:CIRC:E:C0?

查询应答: <数字><newline><^END>

相关按键: **Analysis**>等效电路>C0

:CALC<Ch>:EPAR:CIRC:{F|G}:R1

指令类型: 命令/查询

语法:

:CALCulate<Ch>:EPARameters:CIRCuit:{F|G}:R0 <数字>

:CALCulate<Ch>:EPARameters:CIRCuit:{F|G}:R0?

描述: 设置或查询选定通道中, 选定等效电路模型 F 或 G 对应的电阻值 R0

参数:

参数	数值
描述	电阻值 R0
数据类型	双精度型 (double)
范围	-1E15 - 1E15
预设值	0
单位	Ω

举例:

设置通道 1 模型 F 的电阻 R0 值为 1k Ω : :CALC1:EPAR:CIRC:F:R0 1E3

查询通道 2 模型 G 的电阻 R0 值: :CALC2:EPAR:CIRC:G:R0?

查询应答: <数字><newline><^END>

相关按键: **Analysis**>等效电路>R0

:CALC<Ch>:EPAR:DISP

指令类型: 命令/查询

语法:

:CALCulate<Ch>:EPARameters:DISPlay[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>:EPARameters:DISPlay[:STATe]?

描述：设置或查询等效电路模型和计算结果在屏幕中显示的开关状态

参数：

参数	选项
描述	显示开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

将通道 1 的等效电路显示设置为开： :CALC1:EPAR:DISP ON

查询通道 2 的等效电路显示开关状态： :CALC2:EPAR:DISP?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： **Analysis**>等效电路>显示开关

:CALC<Ch>:EPAR:SIM

指令类型：命令

语法： :CALCulate<Ch>:EPARameters:SIMulate[:IMMediate]

描述：立即对选定通道的当前设置值进行一次等效电路模拟计算，并将数据写入曲线和记忆曲线

相关按键： **Analysis**>等效电路>模拟开关

:CALC<Ch>:EPAR:SIM:AUTO

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>:EPARameters:SIMulate:AUTO {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>:EPARameters:SIMulate:AUTO?

描述：设置或查询选定通道的自动等效电路模拟计算的打开状态。当设置为开时，当一个等效电路参数修改时，会自动进行模拟计算，并将测量结果写入曲线和记忆曲线；当设置为关时，则等效电路模拟计算完成后，不会将结果写入曲线中。

参数：

参数	选项
描述	模拟开关
数据类型	布尔 (Boolean)

范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

将通道 1 的等效电路自动模拟设置为开： :CALC1:EPAR:SIM:AUTO ON

查询通道 2 的等效电路自动模拟开关状态： :CALC2:EPAR:SIM:AUTO?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： **Analysis**>等效电路>模拟开关

:CALC<Ch>:LIM

指令类型： 命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:LIMit[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:LIMit[:STATe]?

描述： 设置或查询选中的曲线扫描分选的开关状态

参数：

参数	选项
描述	曲线扫描分选开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

将通道 1 的曲线扫描分选设置为开： :CALC1:LIM ON

查询通道 2 的曲线扫描分选开关状态： :CALC2:LIM?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： **Analysis**>分选设置>分选开关

:CALC<Ch>:LIM:ADD

指令类型： 命令

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:LIMit:ADD <数字 1>,<数字 2>,{ABS|DEV|PER|DPER},<数字 3>,<数字 4>

描述： 为指定的通道和曲线添加一段分选区间，该指令只有在设置了分选标准值后才生效

参数:

参数	数据
描述	分选区间参数: <数字 1>: 分选区间的起始 X 值, 该值的取值需在已设置的曲线扫描起始值和终止值之间, 若不符合将自动调整; <数字 2>: 分选区间的终止 X 值, 该值的取值需在已设置的曲线扫描起始值和终止值之间, 且不小于起始 X 值, 若不符合将自动调整; {ABS DEV PER DPER}: 分选区间的上下限模式, 分别为绝对值 差值 百分比 差值百分比; <数字 3>: 分选区间上限, 若上下限模式为百分比或差值百分比模式, 则该值为百分数; <数字 4>: 分选区间下限, 若上下限模式为百分比或差值百分比模式, 则该值为百分数
注意	如果参数出错或没有设置全部参数, 将返回错误

举例:

为通道 1 的选中曲线添加一段分选区间: 频率 1MHz-10MHz, 差值百分比模式, 分选区间上下限为 -10%-20%: CALC1:LIM:ADD 1E6,1E7,DPER,20,-10

:CALC<Ch>:LIM:CLE

指令类型: 命令

语法:

:CALCulate<Ch>[:SElected]:LIMit:CLEar

描述: 清空选中通道和曲线的所有分选区间

相关按键: **Analysis**>分选设置>编辑分选区间>清空

:CALC<Ch>:LIM:REF

指令类型: 命令

语法:

:CALCulate<Ch>[:SElected]:LIMit:REFerence

描述: 设置选中通道和曲线的分选标准值, 变更扫描参数将清空该标准值

相关按键: **Analysis**>分选设置>数据→参考值

:CALC<Ch>:LIM:SHOW

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:LIMit:SHOW[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:LIMit:SHOW[:STATe]?

描述：设置或查询选中的曲线扫描分选区间的显示开关状态

参数：

参数	选项
描述	曲线扫描分选区间显示开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

将通道 1 的曲线扫描分选区间显示设置为开：:CALC1:LIM:SHOW ON

查询通道 2 的曲线扫描分选区间显示开关状态：:CALC2:LIM:SHOW?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键：[Analysis](#)>分选设置>分选区间

:CALC<Ch>:LIM:TEST

指令类型：查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:LIMit:TEST?

描述：查询当前选中曲线的曲线扫描分选结果

举例：

查询通道 1 选中曲线的曲线扫描分选结果：:CALC1:LIM:TEST?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

:CALC<Ch>:LIM:TEST:ALL

指令类型：查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:LIMit:TEST:ALL?

描述：查询当前选中曲线的曲线扫描分选和光标分选的综合结果

举例：

查询通道 1 选中曲线的综合分选结果： :CALC1:LIM:TEST:ALL?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

特殊说明：若曲线扫描分选未打开，则判定为分选失败；若光标未激活或光标分选未打开，则跳过该光标

:CALC<Ch>:MARK<Mk>

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>[:STATE] {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>[:STATE]?

描述：设置或查询选定通道的选定光标的开关状态

参数：

参数	选项
描述	光标开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

将通道 1 的光标 1 设置为开： :CALC1:MARK1 ON

查询通道 2 的光标 2 的开关状态： :CALC2:MARK2?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： **Marker**> 光标 1-光标 9, 参考光标

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:ACT

指令类型：命令

语法： :CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:ACTivate

描述：激活指令中选中通道的选中光标

相关按键： **Marker**> 光标 1-光标 9, 参考光标

:CALC<Ch>:MARK:AOFF

指令类型：命令

语法: :CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:AOff

描述: 关闭选中通道内的全部光标

相关按键: **Marker**>清除光标>全部关闭

:CALC<Ch>:MARK:BWID

指令类型: 命令/查询

语法:

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:BWIDth {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:BWIDth?

描述: 设置或查询选定通道选定曲线的曲线带宽分析开关状态

参数:

参数	选项
描述	带宽分析
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例:

将通道 1 的带宽分析打开: :CALC1:MARK:BWID ON

查询通道 2 的带宽分析状态: :CALC2:MARK:BWID?

查询应答: {1|0}<newline><^END>

相关按键: **Marker Search**>带宽开关

:CALC<Ch>:MARK:BWID:DATA

指令类型: 查询

语法:

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:BWIDth:DATA?

描述: 查询选定通道选定曲线的曲线带宽分析结果

查询应答:

{numeric 1}, {numeric 2}, {numeric 3}, {numeric 4}, {numeric 5}, {numeric 6}<newline><^END>

{numeric 1}: 截止点宽度(width)

{numeric 2}: 截止点中心(center)

{numeric 3} : Q

{numeric 4} : 光标值(peak)

{numeric 5} : ΔL

{numeric 6} : ΔR

:CALC<Ch>:MARK:BWID:FIX:VAL

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:BWIDth:FIXed:VALue

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:BWIDth:FIXed:VALue?

描述：设置或查询选定通道选定曲线的曲线带宽分析的修正值

举例：

设置通道 1 当前曲线的带宽修正值为 1k: :CALC1:MARK:BWID:FIX:VAL 1000

查询通道 2 当前曲线的带宽修正值: :CALC2:MARK:BWID:FIX:VAL?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: **Marker Search**> 带宽修正值

:CALC<Ch>:MARK:BWID:TYPE

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:BWIDth:TYPE

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:BWIDth:TYPE?

描述：设置或查询选定通道选定曲线的曲线带宽分析的宽度模式

参数：

参数	选项
描述	带宽分析模式
数据类型	文本 (String)
范围	DIVS2: MkrVal/sqrt(2) MULS2: MkrVal*sqrt(2) DIV2: MkrVal/2 MUL2: MkrVal*2 SUB: MkrVal-Fixed ADD: MkrVal+Fixed

	FIXed: Fixed Value
预设值	DIVS2

举例：

将通道 1 曲线带宽设置为固定值：:CALC1:MARK:BWID:TYPE FIX

c 查询通道 2 的贷款设置：:CALC2:MARK:BWID:TYPE?

查询应答：{<文本>}<newline><^END>

相关按键：[Marker Search](#)>宽度设置

:CALC<Ch>:MARK:COUP

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:COUPlE {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:COUPlE?

描述：设置或查询选定通道的光标整合开关状态

参数：

参数	选项
描述	光标整合
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

将通道 1 的光标设置为整合：:CALC1:MARK:COUP ON

查询通道 2 的光标整合状态：:CALC2:MARK:COUP?

查询应答：{1|0}<newline><^END>

相关按键：[Marker Function](#)>测量点

:CALC<Ch>:MARK:DISC

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:DISCrete {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:DISCrete?

描述：设置或查询选定通道设的光标是否允许定位到测量点之间

参数：

参数	选项
描述	光标离散点开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

将通道 1 的光标设置为只能定位到测量点： :CALC1:MARK:DISC ON

查询通道 2 的光标是否可以定位到测量点之间： :CALC2:MARK:DISC?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： **Marker Function**>光标整合

:CALC<Ch>:MARK:FUNC:DOM

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:FUNcTion:DOMain[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:FUNcTion:DOMain[:STATe]?

描述：设置或查询选中通道的光标查找范围的打开状态

参数：

参数	选项
描述	光标查找范围开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

将通道 1 的光标查找单位设置为开： :CALC1:MARK:FUNC:DOM ON

查询通道 2 的光标查找范围的打开状态： :CALC2:MARK:FUNC:DOM?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： **Marker Search**>查找范围>部分范围开关

:CALC<Ch>:MARK:FUNC:DOM:STAR

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:FUNction:DOMain:STARt <数字>

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:FUNction:DOMain:STARt?

描述：设置或查询光标查找范围的起始值

参数：

参数	数值
描述	查找范围起始值
数据类型	双精度型（double）
单位	Hz V A

举例：

设置通道 1 查找范围起始值为 1kHz：:CALC1:MARK:FUNC:DOM:STAR 1E3

查询通道 2 查找范围起始值：:CALC2:MARK:FUNC:DOM:STAR?

查询应答：{<数字>}<newline><^END>

相关按键：**Marker Search**>查找范围>起始值

:CALC<Ch>:MARK:FUNC:DOM:STOP

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:FUNction:DOMain:STOP <数字>

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:FUNction:DOMain:STOP?

描述：设置或查询光标查找范围的终止值

参数：

参数	数值
描述	查找范围终止值
数据类型	双精度型（double）
单位	Hz V A

举例：

设置通道 1 查找范围终止值为 1MHz：:CALC1:MARK:FUNC:DOM:STOP 1E6

查询通道 2 查找范围终止值：:CALC2:MARK:FUNC:DOM:STOP?

查询应答：{<数字>}<newline><^END>

相关按键：**Marker Search**>查找范围>终止值

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:FUNC:EXEC

指令类型：命令

语法：:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:FUNction:EXECute

描述：立即进行一次光标查找

相关按键：**Marker Search**>最大值|最小值|峰谷值|目标值|多重峰谷值|多重目标值

:CALC<Ch>:MARK:FUNC:MULT:PEXC

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:FUNction:MULTi:PEXCursion <数字>

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:FUNction:MULTi:PEXCursion?

描述：设置或查询选定通道的多重峰谷值偏移

参数：

参数	数值
描述	峰谷值偏移
数据类型	双精度型 (double)
范围	0 - 1E15
预设值	3
单位	取决于测量参数

举例：

设置通道 1 的多重峰谷值偏移为 1kΩ：:CALC1:MARK:FUNC:MULT:PEXC 1E3

查询通道 2 的多重峰谷值偏移：:CALC2:MARK:FUNC:MULT:PEXC?

查询应答：<数字><newline><^END>

相关按键：**Marker Search**>多重峰谷值>峰谷值偏移

:CALC<Ch>:MARK:FUNC:MULT:PPOL

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:FUNction:MULTi:PPOLarity {POSitive|NEGative|BOTH}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:FUNction:MULTi:PPOLarity?

描述：设置或查询选定通道的多重峰谷值的峰谷值极性

参数:

参数	选项
描述	峰谷值极性
数据类型	文本 (String)
范围	POSitive NEGative BOTH
预设值	BOTH

举例:

将通道 1 的多重峰谷值极性设置为峰值: :CALC1:MARK:FUNC:MULT:PPOL POS

查询通道 2 的多重峰谷值极性: :CALC2:MARK:FUNC:MULT:PPOL?

查询应答: {POS|NEG|BOTH}<newline><^END>

相关按键: **Marker Search**>多重峰谷值>峰谷值极性

:CALC<Ch>:MARK:FUNC:MULT:TARG

指令类型: 命令/查询

语法:

:CALCulate<Ch>[:SELEcted]:MARKer:FUNcTion:MULTi:TARGet <数字>

:CALCulate<Ch>[:SELEcted]:MARKer:FUNcTion:MULTi:TARGet?

描述: 设置和查询选中通道的多重目标值的目标值

参数:

参数	数值
描述	目标值
数据类型	双精度型 (double)
范围	-1E15 - 1E15
预设值	0
单位	取决于测量参数

举例:

设置通道 1 的多重目标值的目标为 1kΩ: :CALC1:MARK:FUNC:MULT:TARG 1E3

查询通道 2 的多重目标值的目标: :CALC2:MARK:FUNC:MULT:TARG?

查询应答: <数字><newline><^END>

相关按键: **Marker Search**>多重目标值>目标值

:CALC<Ch>:MARK:FUNC:MULT:TTR

指令类型: 命令/查询

语法:

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:FUNcTion:MULTi:TTRansition {POSitive|NEGative|BOTH}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:FUNcTion:MULTi:TTRansition?

描述: 设置或查询选定通道的多重目标值的导数

参数:

参数	选项
描述	目标值导数
数据类型	文本 (String)
范围	POSitive NEGative BOTH
预设值	BOTH

举例:

将通道 1 的多重目标值导数设置为正数: :CALC1:MARK:FUNC:MULT:TTR POS

查询通道 2 的多重目标值的导数: :CALC2:MARK:FUNC:MULT:TTR?

查询应答: {POS|NEG|BOTH}<newline><^END>

相关按键: **Marker Search**>多重目标值>目标点导数

:CALC<Ch>:MARK:FUNC:MULT:TYPE

指令类型: 命令/查询

语法:

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:FUNcTion:MULTi:TYPE {OFF|PEAK|TARGet}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:FUNcTion:MULTi:TYPE?

描述: 设置或查询当前通道的光标查找是否为多重查找

参数:

参数	选项
描述	多重查找
数据类型	文本 (String)
范围	OFF PEAK TARGet
预设值	BOTH

举例:

将通道 1 的光标查找设置为多重峰谷值: :CALC1:MARK:FUNC:MULT:TYPE PEAK

查询通道 2 是否为多重光标查找: :CALC2:MARK:FUNC:MULT:TYPE?

查询应答: {OFF|PEAK|TARG}<newline><^END>

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:FUNC:PEXC

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:FUNctioN:PEXCursioN <数字>

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:FUNctioN:PEXCursioN?

描述：设置或查询选定通道的选定光标的峰谷值偏移

参数：

参数	数值
描述	峰谷值偏移
数据类型	双精度型 (double)
范围	0 - 1E15
预设值	3
单位	取决于测量参数

举例：

设置通道 1 光标 1 的峰谷值偏移为 1kΩ： :CALC1:MARK1:FUNC:PEXC 1E3

查询通道 2 光标 2 峰谷值偏移： :CALC2:MARK2:FUNC:PEXC?

查询应答： <数字><newline><^END>

相关按键： **Marker Search**>峰谷值>峰谷值偏移

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:FUNC:PPOL

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:FUNctioN:PPOLarity {POSitive|NEGative|BOTH}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:FUNctioN:PPOLarity?

描述：设置或查询选定通道选定光标的峰谷值的峰谷值极性

参数：

参数	选项
描述	峰谷值极性
数据类型	文本 (String)
范围	POSitive NEGative BOTH
预设值	BOTH

举例：

将通道 1 光标的峰谷值极性设置为峰值: :CALC1:MARK1:FUNC:PPOL POS

查询通道 2 光标 2 的峰谷值极性: :CALC2:MARK2:FUNC:PPOL?

查询应答: {POS|NEG|BOTH}<newline><^END>

相关按键: **Marker Search**>峰谷值>峰谷值极性

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:FUNC:TARG

指令类型: 命令/查询

语法:

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:FUNction:TARGet <数字>

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:FUNction:TARGet?

描述: 设置和查询选中通道选中光标的目标值

参数:

参数	数值
描述	目标值
数据类型	双精度型 (double)
范围	-1E15 - 1E15
预设值	0
单位	取决于测量参数

举例:

设置通道 1 光标 1 目标值的目标为 1kΩ: :CALC1:MARK1:FUNC:TARG 1E3

查询通道 2 光标 2 目标值的目标: :CALC2:MARK2:FUNC:TARG?

查询应答: <数字><newline><^END>

相关按键: **Marker Search**>目标值>目标值

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:FUNC:TRAC

指令类型: 命令/查询

语法:

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:FUNction:TRACking {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:FUNction:TRACking?

描述: 设置或查询选定通道的选定光标的光标追踪功能的打开状态, 当光标追踪打开时, 每个扫描周期结束后, 该光标会立刻进行一次光标查找

参数:

参数	选项
描述	光标追踪开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

将通道 1 光标 1 的光标追踪打开： :CALC1:MARK1:FUNC:TRAC ON

查询通道 2 光标 2 的光标追踪打开状态： :CALC2:MARK2:FUNC:TRAC?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： **Marker Search**>光标追踪

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:FUNC:TTR

指令类型： 命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:FUNctio:n:TTRansition {POSitive|NEGative|BOTH}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:FUNctio:n:TTRansition?

描述： 设置或查询选中通道选中光标的目标值的导数

参数：

参数	选项
描述	目标值导数
数据类型	文本 (String)
范围	POSitive NEGative BOTH
预设值	BOTH

举例：

将通道 1 光标 1 的目标值导数设置为正数： :CALC1:MARK1:FUNC:TTR POS

查询通道 2 光标 2 的目标值的导数： :CALC2:MARK2:FUNC:TTR?

查询应答： {POS|NEG|BOTH}<newline><^END>

相关按键： **Marker Search**>目标值>目标点导数

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:FUNC:TYPE

指令类型： 命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:FUNction:{MAXimum|MINimum|PEAK|LPEak|RPEak|TARGet|LTARget|RTARget}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:FUNction:TYPE?

描述：设置或查询当前的光标查找的模式

参数：

参数	选项
描述	光标查找模式
数据类型	文本（String）
范围	MAXimum： 查找最大值 MINimum： 查找最小值 PEAK： 查找峰谷值 LPEak： 查找左侧峰谷值 RPEak： 查找右侧峰谷值 TARGet： 查找目标值 LTARget： 查找左侧目标值 RTARget： 查找右侧目标值
预设值	BOTH

举例：

将通道 1 的光标查找模式设置为查找最大值： :CALC1:MARK:FUNC:TYPE MAX

查询通道 2 的光标查找模式： :CALC2:MARK:FUNC:TYPE?

查询应答： {MAX|MIN|PEAK|LPE|RPE|TARG|LTAR|RTAR}<newline><^END>

相关按键： **Marker Search**>最大值|最小值|目标值|峰谷值

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:LIM

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:LIMit {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:LIMit?

描述：设置或查询选定光标的光标分选打开状态

参数：

参数	选项
描述	光标分选开关
数据类型	布尔（Boolean）
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

打开通道 1 当前曲线光标 1 的分选： :CALC1:MARK1:LIM ON

查询通道 1 当前曲线光标 2 的光标分选开关： :CALC1:MARK2:LIM?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:LIM:LOW

指令类型： 命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SELEcted]:MARKer<Mk>:LIMit:LOWer <数字>

:CALCulate<Ch>[:SELEcted]:MARKer<Mk>:LIMit:LOWer?

描述： 设置或查询选定光标的光标分选下限

参数：

参数	数值
描述	分选下限
数据类型	双精度型 (double)
范围	-1E15 – 1E15
预设值	0
单位	取决于测量参数和分选模式

举例：

设置通道 1 当前曲线光标 1 的分选下限为 0.1： :CALC1:MARK1:LIM:LOW 0.01

查询通道 1 当前曲线光标 2 的分选下限： :CALC1:MARK2:LIM:LOW?

查询应答： <数字><newline><^END>

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:LIM:REF

指令类型： 命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SELEcted]:MARKer<Mk>:LIMit:REFerence <数字>

:CALCulate<Ch>[:SELEcted]:MARKer<Mk>:LIMit: REFerence?

描述： 设置或查询选定光标的光标分选标准值

参数：

参数	数值
描述	分选标准值

数据类型	双精度型 (double)
范围	-1E15 – 1E15
预设值	0
单位	取决于测量参数

举例:

设置通道 1 当前曲线光标 1 的分选标准值为 100: :CALC1:MARK1:LIM:REF 100

查询通道 1 当前曲线光标 2 的分选标准值: :CALC1:MARK2:LIM:REF?

查询应答: <数字><newline><^END>

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:LIM:TEST

指令类型: 查询

语法:

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:LIMit:TEST?

描述: 查询选定光标的光标分选结果

查询应答: {1|0}<newline><^END>

说明: 需要激活光标并打开该光标的分选开关, 进行一次测量后, 再查询分选结果。

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:LIM:TYPE

指令类型: 命令/查询

语法

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:LIMit:TYPE {ABS|DEV|PER|DPER}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:LIMit:TYPE?

描述: 设置或查询选定光标的光标分选模式。

参数:

参数	选项
描述	分选模式
数据类型	文本 (String)
范围	ABS: 绝对值模式 DEV: 差值模式 PER: 百分比模式 DPER: 差值百分比模式
预设值	ABS
说明	百分比和差值百分比模式下, 分选上下限为百分数

举例：

设置通道 1 当前曲线光标 1 的分选模式为差值模式： :CALC1:MARK1:LIM:TYPE DEV

查询通道 1 当前曲线光标 2 的分选模式： :CALC1:MARK2:LIM:TYPE?

查询应答： {ABS|DEV|PER|DPER}<newline><^END>

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:LIM:UPP

指令类型： 命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:LIMit:UPPer <数字>

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:LIMit:UPPer?

描述： 设置或查询选定光标的光标分选上限

参数：

参数	数值
描述	分选上限
数据类型	双精度型 (double)
范围	-1E15 – 1E15
预设值	0
单位	取决于测量参数和分选模式

举例：

设置通道 1 当前曲线光标 1 的分选上限为 1000： :CALC1:MARK1:LIM:UPP 1000

查询通道 1 当前曲线光标 2 的分选上限： :CALC1:MARK2:LIM:UPP?

查询应答： <数字><newline><^END>

:CALC<Ch>:MARK:MATH:STAT

指令类型： 命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:MATH:STATistics[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:MATH:STATistics[:STATe]?

描述： 设置或查询光标统计的打开状态

参数：

参数	选项
描述	光标统计开关

数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例:

打开通道 1 的光标统计开关: :CALC1:MARK:MATH:STAT ON

查询通道 2 的光标统计开关状态: :CALC2:MARK:MATH:STAT?

查询应答: {1|0}<newline><^END>

相关按键: **Marker Function**>数据统计

:CALC<Ch>:MARK:MATH:STAT:DATA

指令类型: 查询

语法:

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:MATH:STATistics:DATA?

描述: 查询当前的统计数据

查询应答: {<数字 1>},{<数字 2>},{<数字 3>},{<数字 4>}<newline><^END>

<数字 1>: 范围跨度

<数字 2>: 平均值

<数字 3>: 标准差

<数字 4>: 峰峰值

:CALC<Ch>:MARK:REF

指令类型: 命令/查询

语法:

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:REFerence[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:REFerence[:STATe]?

描述: 设置或查询选定通道的参考光标的开关状态

参数:

参数	选项
描述	参考光标开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

打开通道 1 的参考光标： :CALC1:MARK:REF ON

查询通道 2 的参考光标开关状态： :CALC2:MARK:REF?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： **Marker**>参考光标开关

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:SET

指令类型： 命令

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:SET {CENTer|STARt|STOP|RLEVel|ZOOM}

描述： 当选定通道的选定光标的位置设置到激励值

参数：

参数	选项
描述	激励值类型
数据类型	文本（String）
范围	STARt : 将光标位置设置为激励起始值 STOP : 将光标位置设置为激励终止值 CENTer : 将光标位置设置为激励中值 RLEVel : 将光标值设置为响应值的参考值 ZOOM : 根据设置的缩放比例对横轴进行缩放

举例：

将通道 1 光标 1 的位置设置为激励中值： :CALC1:MARK1:SET CENT

相关按键： **Marker Function**>光标→起始值|光标→终止值|光标→中值|光标→参考值|光标缩放

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:X

指令类型： 命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:X[:DATA] <数字>

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:X[:DATA]?

描述： 设置或查询选中通道选中光标的激励值

举例：

设置通道 1 光标 1 的激励值为 1MHz： :CALC1:MARK1:X 1E6

查询通道 2 光标 2 的激励值：:CALC2:MARK2:X?

查询应答：<数字><newline><^END>

相关按键：**Marker**>光标 1-光标 9|参考光标

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:X:POS

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:X:POSition <数字>

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:X:POSition?

描述：设置或查询选中通道的选中光标相对于测量点的位置

参数：

参数	数值
描述	测量点位置值
数据类型	双精度型（double）
范围	1-测量点数
预设值	1

举例：

设置通道 1 光标 1 的位置为 100：:CALC1:MARK1:X:POS 100

查询通道 2 光标 2 的位置：:CALC2:MARK2:X:POS?

查询应答：<数字><newline><^END>

:CALC<Ch>:MARK<Mk>:Y

指令类型：查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer<Mk>:Y?

描述：查询选定通道的选定光标的测量（响应）值

查询应答：<数字><newline><^END>

:CALC<Ch>:MARK:ZAP

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:ZAPerture <数字>

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MARKer:ZAPerture?

描述：设置或查询选定通道的光标缩放比例

参数：

参数	数值
描述	缩放比例
数据类型	双精度型（double）
范围	0.01-100
预设值	10
单位	%

举例：

设置通道 1 的缩放比例为 20%： :CALC1:MARK:ZAP 20

查询通道 1 的缩放比例： :CALC2:MARK:ZAP?

查询应答： <数字><newline><^END>

相关按键： **Marker Function**>缩放比例

:CALC<Ch>:MATH:FUNC

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MATH:FUNCTION {NORMal|DIVide|MULTiPLY|SUBTract|ADD}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MATH:FUNCTION?

描述：设置或查询选定通道的数学运算模式。当曲线的记忆曲线不存在时，只有 **NORMal** 可被设置；当通道的测量点数被更改时，该值被自动修改为 **NORMal**

参数：

参数	选项
描述	数学运算类型
数据类型	文本（String）
范围	NORMal: DATA（没有运算） DIVide: DATA/MEM MULTiPLY: DATA*MEM SUBTract: DATA-MEM ADD: DATA+MEM DATA 指代测量曲线中的数据，MEM 指代记忆曲线中的数据
预设值	NORMal

举例：

将通道 1 当前选中曲线的数学运算设置为 ADD： :CALC1:MATH:FUNC ADD

查询通道 2 当前选中曲线的数学运算： :CALC2:MATH:FUNC?

查询应答： {NORM|DIV|MULT|SUBT|ADD}<newline><^END>

相关按键： **Display**> 数学运算

:CALC<Ch>:MATH:MEM

指令类型： 命令

语法： :CALCulate<Ch>[:SElected]:MATH:MEMorize

描述： 将选中通道的当前曲线的测量数据复制到对应的记忆曲线

相关按键： **Display**> 数据 → 存储

:CALC<Ch>:MATH:OFFS

指令类型： 命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MATH:OFFSet <数字>

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MATH:OFFSet?

描述： 设置或查询选定通道的当前曲线的数学运算偏于

参数：

参数	数值
描述	数学运算偏移
数据类型	双精度型 (double)
范围	-1E15 – 1E15
预设值	0
单位	取决于测量参数

举例：

将通道 1 当前曲线的偏移设置为 1k： :CALC1:MATH:OFFS 1E3

查询通道 2 当前曲线的偏移： :CALC2:MATH:OFFS?

查询应答： <数字><newline><^END>

相关按键： **Display**> 数学运算偏移

:CALC<Ch>:MST

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MSTatistics[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>[:SElected]:MSTatistics[:STATe]?

描述：设置或查询选定通道的数据统计开关状态

参数：

参数	选项
描述	数据统计开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

打开通道 1 的数据统计：:CALC1:MST ON

查询通道 2 的数据统计开关状态：:CALC2:MST?

查询应答：{1|0}<newline><^END>

相关按键：[Marker Function](#)>数据统计

:CALC<Ch>:MST:DATA

指令类型：查询

语法：:CALCulate<Ch>[:SElected]:MSTatistics:DATA?

描述：查询选定通道的数据统计数值

查询应答：{<数字 1>},{<数字 2>},{<数字 3>},{<数字 4>}<newline><^END>

<数字 1>：范围跨度

<数字 2>：平均值

<数字 3>：标准差

<数字 4>：峰峰值

:CALC<Ch>:OSCA:DATA

指令类型：查询

语法：:CALCulate<Ch>:OSCA:DATA?

描述：查询选定通道晶体振荡器分析的参数

参数:

参数	数值
描述	晶体振荡器分析参数 查询返回 19 个数值，每个数值的含义如下： <数字 1>: 自由电容 Ct <数字 2>: 自由损耗 Dt <数字 3>: 谐振频率 Fs <数字 4>: 反谐振频率 Fp <数字 5>: 阻抗最小值 Zmin <数字 6>: 阻抗最大值 Zmax <数字 7>: 电导最大值 Gmax <数字 8>: 半功率点频率 F1 <数字 9>: 半功率点频率 F2 <数字 10>: 静态电容 C0 <数字 11>: 动态电容 C1 <数字 12>: 动态电阻 R1 <数字 13>: 动态电感 L1 <数字 14>: 相角最大值 θ_{max} <数字 15>: 相角最大点频率 θ_{max} Frequency <数字 16>: 相角最大点阻抗 θ_{max} Resistance <数字 17>: 相角最大点电容 θ_{max} Capacity <数字 18>: 机电耦合系数 Kt <数字 19>: 品质因数 Qm
数据类型	双精度型 (double)

查询应答: {<数字 1>},{<数字 2>}...{<数字 19>}<newline><^END>

:CALC<Ch>:OSCA:EQUA

指令类型: 命令/查询

语法:

:CALCulate<Ch>:OSCAanalysis:EQUAtion {1|2}

:CALCulate<Ch>:OSCAanalysis:EQUAtion?

描述: 设置或查询选定通道晶体振荡器分析中计算品质因数 Qm 的公式

参数:

参数	数值
描述	公式序号
数据类型	整型 (Integer)
范围	1 2

	$1: Q_m = \frac{F_s}{F_2 - F_1}$ $2: Q_m = \frac{F_p^2}{2\pi F_s R C_t (F_p^2 - F_s^2)}$ <p>上述公式中： Qm: 品质因数 Fs: 谐振频率 F1、F2: 半功率点，且 F2>F1 Fp: 反谐振频率 R: 阻抗最小值 Ct: 自由电容</p>
预设值	1

举例：

设置通道 1 的 Qm 计算公式为公式 1： :CALC1:OSCA:EQUA 1

查询通道 2 的 Qm 计算公式： :CALC2:OSCA:EQUA?

查询应答： {1|2}<newline><^END>

相关按键： **Analysis**>晶体振荡器分析>Q 计算公式

:CALC<Ch>:OSCA:STAT

指令类型： 命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>:OSCAanalysis:STATe {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>:OSCAanalysis:STATe?

描述： 设置或查询选定通道晶体振荡器分析的开关，只有选定通道的扫描模式为扫频时才会生效

参数：

参数	选项
描述	晶体振荡器分析开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

打开通道 1 的晶体振荡器分析： :CALC1:OSCA:STAT ON

查询通道 2 的晶体振荡器分析开关状态： :CALC2:OSCA:STAT?

查询应答: {1|0}<newline><^END>

相关按键: **Analysis**>晶体振荡器分析>开关

:CALC<Ch>:PAR:COUN

指令类型: 命令/查询

语法:

:CALCulate<Ch>:PARAmeter:COUNT <数字>

:CALCulate<Ch>:PARAmeter:COUNT?

描述: 设置或查询选定通道的曲线数量

参数:

参数	数值
描述	曲线数量
数据类型	整型 (Integer)
范围	1 2 3 4
预设值	2

举例:

设置通道 1 的曲线数量为 4: :CALC1:PAR:COUN 4

查询通道 2 的曲线数量: :CALC2:PAR:COUN?

查询应答: {1|2|3|4}<newline><^END>

相关按键: **Display**>曲线数量

:CALC<Ch>:PAR<Tr>:DEF

指令类型: 命令/查询

语法:

:CALCulate<Ch>:PARAmeter<Tr>:DEFine {Z|Y|R|X|G|B|LS|LP|CS|CP|RS|RP|Q|D|TZR|TZD|TYR|TYD|VAC|IAC|IMP|ADM|ER|ER1|ER2|U1|U2|TAN}

:CALCulate<Ch>:PARAmeter<Tr>:DEFine?

描述: 设置或查询选定通道选定曲线的测量参数

参数:

参数	选项
描述	扫描测量参数
数据类型	文本 (String)
范围	Z: 阻抗的绝对值

	<p>Y: 导纳的绝对值</p> <p>TZR: 阻抗相位(弧度)</p> <p>TZD: 阻抗相位(角度)</p> <p>TYR: 导纳相位(弧度)</p> <p>TYD: 导纳相位(角度)</p> <p>RS: 等效电路串联电阻</p> <p>RP: 等效电路并联电阻</p> <p>LS: 等效电路串联电感</p> <p>LP: 等效电路并联电感</p> <p>CS: 等效电路串联电容</p> <p>CP: 等效电路并联电容</p> <p>R: 等效电路电阻</p> <p>G: 等效电路电导</p> <p>X: 等效电路电抗</p> <p>B: 等效电路电纳</p> <p>Q: 品质因数</p> <p>D: 损耗因数</p> <p>VAC: 信号源交流电压</p> <p>IAC: 信号源交流电流</p> <p>IMP: 复数 Z</p> <p>ADM: 复数 Y</p> <p>ER: 相对介电常数ϵ_r (需介电常数模块支持)</p> <p>ER1: 相对介电常数实部ϵ_r' (需介电常数模块支持)</p> <p>ER2: 相对介电常数虚部ϵ_r'' (需介电常数模块支持)</p> <p>U1: 复数磁导率实部μ' (需磁导率模块支持)</p> <p>U2: 复数磁导率虚部μ'' (需磁导率模块支持)</p> <p>TAN: 相位 $\tan \delta$ (需磁导率模块支持)</p>
--	--

举例:

设置通道 1 曲线 1 的测量参数为等效串联电阻: :CALC1:PAR1:DEF RS

查询通道 2 曲线 2 的测量参数: :CALC2:PAR2:DEF?

查询应答:

```
{Z|Y|R|X|G|B|LS|LP|CS|CP|RS|RP|Q|D|TZR|TZD|TYR|TYD|VAC|IAC|IMP|ADM|ER|ER1|ER2|U1|U2|TAN} <newline> <^END>
```

相关按键: **Meas**> 曲线 1|曲线 2|曲线 3|曲线 4

:CALC<Ch>:PAR<Tr>:SEL

指令类型: 命令

语法: :CALCulate<Ch>:PARAmeter<Tr>:SElect

描述: 将选定通道的选定曲线设置为激活曲线

举例:

将通道 1 曲线 1 设置为激活曲线：:CALC1:PAR1:SEL

:CALC<Ch>:PERM:A1

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>:PERMittivity:A1 {ON|OFF|1|0}

:CALCulate<Ch>:PERMittivity:A1?

描述：设置或查询选定通道介电常数计算中的屏蔽电极，该指令必须开通介电常数权限后方可使用。

参数：

参数	选项
描述	显示开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
说明	ON: 屏蔽电极为 A1 OFF: 屏蔽电极为 A2
预设值	ON

举例：

将通道 1 屏蔽电极设置为 A1：:CALC1:PERM:A1 ON

查询通道 2 屏蔽电极：:CALC2:PERM:A1?

查询应答：{1|0}<newline><^END>

相关按键：**Meas**>屏蔽电极

:CALC<Ch>:PERM:THIC

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>:PERMittivity:THICkness <数字>

:CALCulate<Ch>:PERMittivity:THICkness?

描述：设置或查询选定通道介电常数计算中的介质厚度，该指令必须开通介电常数权限后方可使用。

参数：

参数	数值
描述	介质厚度
数据类型	双精度型 (double)
范围	1E-9 - 999

单位	m
预设值	0.01

举例：

将通道 1 介质厚度设置为 5mm： :CALC1:PERM:THIC 5E-3

查询通道 2 介质厚度： :CALC2:PERM:THIC?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Meas**>介质厚度

:CALC<Ch>:TROI:HEIG

指令类型： 命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>:TROIdalcore:HEIGht?

:CALCulate<Ch>:TROIdalcore:HEIGht <数字>

描述： 设置和查询选定通道磁导率计算中的磁环高度，该指令必须开通磁导率权限后方可使用。

参数：

参数	数值
描述	磁环高度
数据类型	双精度型（double）
范围	1e-9 – 999
预设值	0.005
单位	m

举例：

设置通道 1 磁环高度为 10mm： :CALC1:TROI:HEIG 0.01

查询通道 2 磁环高度： :CALC2:TROI:HEIG?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Meas**>磁环高度

:CALC<Ch>:TROI:INN

指令类型： 命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>:TROIdalcore:INNer?

:CALCulate<Ch>:TROIdalcore:INNeR <数字>

描述：设置和查询选定通道磁导率计算中的磁环内径，该指令必须开通磁导率权限后方可使用。

参数：

参数	数值
描述	磁环内径
数据类型	双精度型（double）
范围	1e-9 – 999
预设值	0.008
单位	m

举例：

设置通道 1 磁环内径为 10mm： :CALC1:TROI:INN 0.01

查询通道 2 磁环内径： :CALC2:TROI:INN?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Meas**>磁环内径

:CALC<Ch>:TROI:OUT

指令类型：命令/查询

语法：

:CALCulate<Ch>:TROIdalcore:OUTer?

:CALCulate<Ch>:TROIdalcore:OUTer <数字>

描述：设置和查询选定通道磁导率计算中的磁环外径，该指令必须开通磁导率权限后方可使用。

参数：

参数	数值
描述	磁环外径
数据类型	双精度型（double）
范围	1e-9 – 999
预设值	0.015
单位	m

举例：

设置通道 1 磁环外径为 20mm： :CALC1:TROI:OUT 0.02

查询通道 2 磁环外径： :CALC2:TROI:OUT?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Meas**>磁环外径

9.2.5.3 DISPLAY

:DISP:MAX

指令类型：命令/查询

语法：

:DISPlay:MAXimize {ON|OFF|1|0}

:DISPlay:MAXimize?

描述：设置或查询当前选中的通道是否处于最大化显示状态。当处于最大化显示时，测量界面将只显示选中的通道

参数：

参数	选项
描述	通道最大化显示
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

打开当前通道最大化显示：:DISP:MAX ON

查询应答：{1|0}<newline><^END>

相关按键：Channel Max

:DISP:SPL

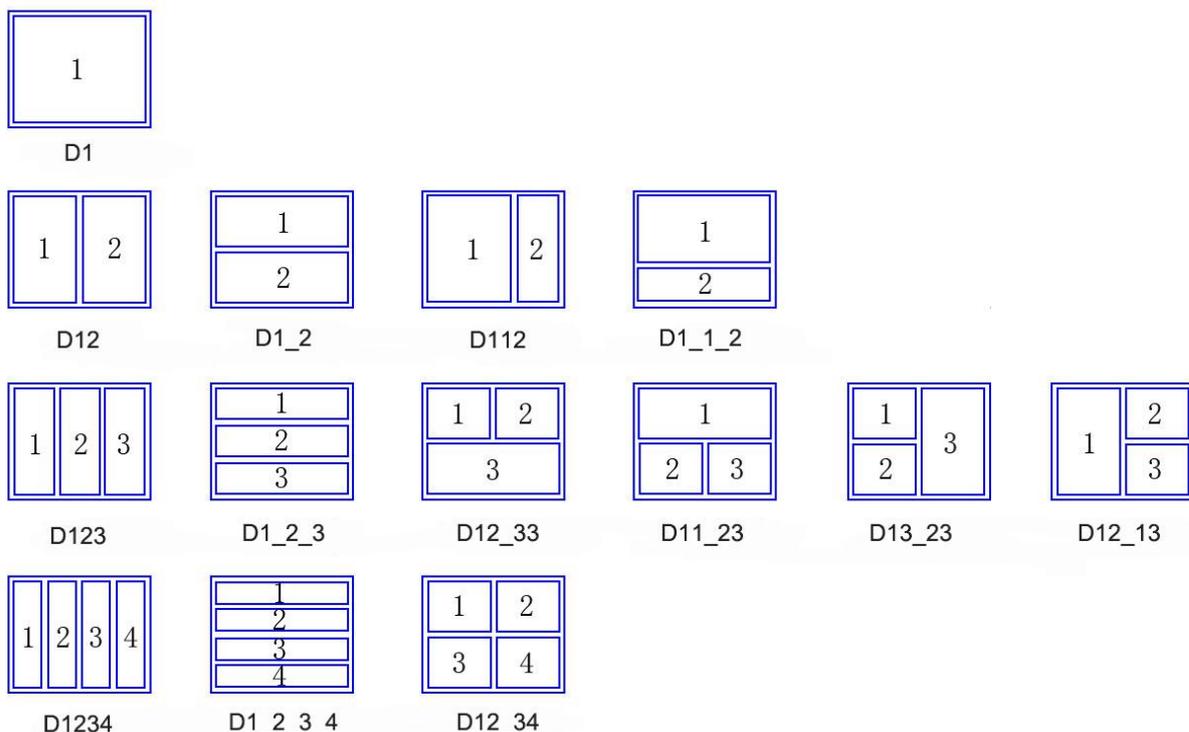
指令类型：命令/查询

语法：

:DISPlay:SPLit {D1|D1_2|D12|D1_2_3|D12_34|D1_1_2|D112|D12_33|D13_23|D123|D11_23|D12_13|D1234|D1_2_3_4}

:DISPlay:SPLit?

描述：设置或查询通道分布方式



参数:

参数	选项
描述	通道分布类型
数据类型	文本 (String)
范围	D1 D1_2 D12 D1_2_3 D12_34 D1_1_2 D112 D12_33 D13_23 D123 D11_23 D12_13 D1234 D1_2_3_4
预设值	D1

举例:

将通道分布设置为 D12: :DISP:SPL D12

查询通道分布: :DISP:SPL?

查询应答:

{D1|D1_2|D12|D1_2_3|D12_34|D1_1_2|D112|D12_33|D13_23|D123|D11_23|D12_13|D1234|D1_2_3_4}<newline><^END>

相关按键: **Display**>通道分配

:DISP:WIND<Ch>:ACT

指令类型: 命令

语法:

:DISPlay:WINDow<Ch>:ACTivate

描述：将选定的通道设置为被激活通道。只有当前显示的通道才能被设置，否则将返回错误。

相关按键： **Channel Prev** | **Channel Next**

:DISP:WIND<Ch>:LAB

指令类型：命令/查询

语法：

:DISPlay:WINDow<Ch>:LABel {ON|OFF|1|0}

:DISPlay:WINDow<Ch>:LABel?

描述：设置或查询测量坐标系 Y 轴标签的显示开关状态

参数：

参数	选项
描述	标签显示
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	ON

举例：

打开通道 1 的 Y 轴标签显示： :DISP:WIND1 ON

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： **Display** > 纵轴标签

:DISP:WIND<Ch>:MAX

指令类型：命令/类型

语法：

:DISPlay:WINDow<Ch>:MAXimize {ON|OFF|1|0}

:DISPlay:WINDow<Ch>:MAXimize?

描述：设置或查询当前选中通道的被激活曲线是否处于最大化显示状态。当处于最大化显示时，通道界面将只显示激活的曲线

参数：

参数	选项
描述	曲线最大化显示
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

打开通道 1 的曲线最大化显示：:DISP:WIND1:MAX ON

查询应答：{1|0}<newline><^END>

相关按键：Trace Max

:DISP:WIND<Ch>:SPL

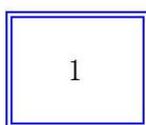
指令类型：命令/查询

语法：

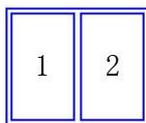
:DISPlay:WINDow<Ch>:SPLit {D1|D1_2|D12|D1_2_3|D12_34|D1_1_2|D112|D12_33|D13_23|D123|D11_23|D12_13|D1234|D1_2_3_4}

:DISPlay:WINDow<Ch>:SPLit?

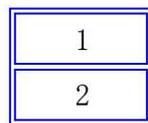
描述：设置或查询选定通道内曲线的分布方式



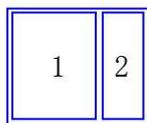
D1



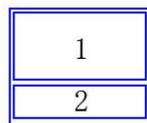
D12



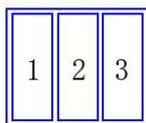
D1_2



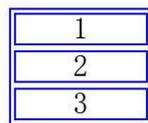
D112



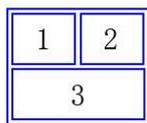
D1_1_2



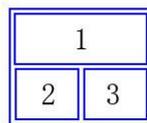
D123



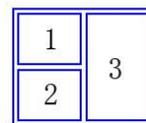
D1_2_3



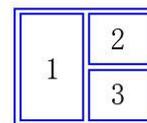
D12_33



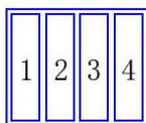
D11_23



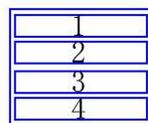
D13_23



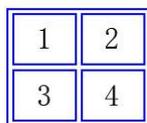
D12_13



D1234



D1_2_3_4



D12_34

参数：

参数	选项
描述	曲线分布类型
数据类型	文本 (String)
范围	D1 D1_2 D12 D1_2_3 D12_34 D1_1_2 D112 D12_33 D13_23 D123 D11_23 D12_13 D1234 D1_2_3_4

预设值	D1
-----	----

举例：

将通道 1 的曲线分布设置为 D12： :DISP:WIND1:SPL D12

查询通道 2 的曲线分布： :DISP:WIND2:SPL?

查询应答：

```
{D1|D1_2|D12|D1_2_3|D12_34|D1_1_2|D112|D12_33|D13_23|D123|D11_23|D12_13|D1234|D1_2_3_4}<newline><^END>
```

相关按键：[Display](#)>曲线分配

:DISP:WIND<Ch>:TRAC<Tr>:DATA

指令类型：命令/查询

语法：

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:DATA[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:DATA[:STATe]?

描述：设置或查询选定通道选定曲线的数据曲线的开关状态

参数：

参数	选项
描述	数据曲线显示
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	ON

举例：

打开通道 1 曲线 1 的数据曲线显示： :DISP:WIND1:TRAC1:DATA ON

查询通道 2 曲线 2 的数据曲线显示状态： :DISP:WIND1:TRAC1:DATA?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键：[Display](#)>数据显示

:DISP:WIND<Ch>:TRAC<Tr>:MEM

指令类型：命令/查询

语法：

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:MEMory[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:MEMory[:STATe]?

描述：设置或查询选定通道选定曲线的记忆曲线的开关状态

参数：

参数	选项
描述	记忆曲线显示
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

打开通道 1 曲线 1 的记忆曲线显示： :DISP:WIND1:TRAC1:MEM ON

查询通道 2 曲线 2 的记忆曲线显示状态： :DISP:WIND1:TRAC1:MEM?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： **Display**> 数据显示

:DISP:WIND<Ch>:TRAC<Tr>:X:RLEV

指令类型： 命令/查询

语法：

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:X[:SCALe]:RLEVel <数字>

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:X[:SCALe]:RLEVel?

描述：设置或查询选定通道选定曲线，在横坐标的参考值。只有当选定曲线参数为复数 Z 或复数 Y 时，该指令才有意义

参数：

参数	数值
描述	参考值
数据类型	双精度型 (double)
范围	-1E15 – 1E15
预设值	0
单位	取决于测量参数

举例：

将通道 1 曲线 1 的横坐标参考值为 1M： :DISP:WIND1:TRAC1:X:RLEV 1E6

查询通道 2 曲线 2 的横坐标参考值： :DISP:WIND2:TRAC2:X:RLEV?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Scale**> X 参考值

:DISP:WIND<Ch>:TRAC<Tr>:Y:AUTO

指令类型：命令

语法：

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:Y[:SCALe]:AUTO

描述：对选定通道的选定曲线的 Y 轴进行自动缩放

相关按键：**Scale**> 自动缩放

:DISP:WIND<Ch>:TRAC<Tr>:Y:BOTT

指令类型：命令/查询

语法：

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:Y[:SCALe]:BOTTom <数字>

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:Y[:SCALe]:BOTTom?

描述：设置或查询选定通道选定曲线，在纵坐标为对数轴时的最小值。只有当纵坐标为对数轴时才会响应该指令

参数：

参数	数值
描述	对数轴最小值
数据类型	双精度型 (double)
范围	1E-18 – 1E15
预设值	10
单位	取决于测量参数

举例：

将通道 1 曲线 1 的对数轴下限设置为 1000：:DISP:WIND1:TRAC1:Y:BOTT 1E3

查询通道 2 曲线 2 的对数轴下限：:DISP:WIND2:TRAC2:Y:BOTT?

查询应答：{<数字>}<newline><^END>

相关按键：**Scale**> 对数轴下限

:DISP:WIND<Ch>:TRAC<Tr>:Y:PDIV

指令类型：命令/查询

语法：

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:Y[:SCALe]:PDIVision <数字>

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:Y[:SCALe]:PDIVision?

描述：设置或查询选定通道选定曲线，在纵坐标为线性轴时的每个区域的刻度。只有当纵坐标为线性轴时才会响应该指令

参数：

参数	数值
描述	区域刻度
数据类型	双精度型 (double)
范围	1E-18 – 1E15
预设值	0.01
单位	取决于测量参数

举例：

将通道 1 曲线 1 的对数轴区域刻度为 10： :DISP:WIND1:TRAC1:Y:PDIV 10

查询通道 2 曲线 2 的区域刻度： :DISP:WIND2:TRAC2:Y:PDIV?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Scale**>刻度/区域

:DISP:WIND<Ch>:TRAC<Tr>:Y:RLEV

指令类型：命令/查询

语法：

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:Y[:SCALe]:RLEVel <数字>

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:Y[:SCALe]:RLEVel?

描述：设置或查询选定通道选定曲线，在纵坐标为线性轴时的参考值。只有当纵坐标为线性轴时才会响应该指令

参数：

参数	数值
描述	参考值
数据类型	双精度型 (double)
范围	-1E15 – 1E15
预设值	99
单位	取决于测量参数

举例：

将通道 1 曲线 1 的纵坐标参考值为 1M： :DISP:WIND1:TRAC1:Y:RLEV 1E6

查询通道 2 曲线 2 的纵坐标参考值： :DISP:WIND2:TRAC2:Y:RLEV?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Scale**>Y 参考值

:DISP:WIND<Ch>:TRAC<Tr>:Y:RPOS

指令类型：命令/查询

语法：

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:Y[:SCALe]:RPOSition <数字>

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:Y[:SCALe]:RPOSition?

描述：设置或查询选定通道选定曲线，在纵坐标参考值在纵坐标的相对位置，可设置值为 0 到设置的纵坐标分区数。只有当纵坐标为线性轴时才会响应该指令

参数：

参数	数值
描述	参考值
数据类型	整型 (Integer)
范围	0 – 30
预设值	5

举例：

将通道 1 曲线 1 的参考值位置为 5： :DISP:WIND1:TRAC1:Y:RPOS 5

查询通道 2 曲线 2 的参考值位置： :DISP:WIND2:TRAC2:Y:RPOS?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Scale**>参考位置

:DISP:WIND<Ch>:TRAC<Tr>:Y:TOP

指令类型：命令/查询

语法：

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:Y[:SCALe]:TOP <数字>

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:Y[:SCALe]:TOP?

描述：设置或查询选定通道选定曲线，在纵坐标为对数轴时的最大值。只有当纵坐标为对数轴时才会响应该指令

参数：

参数	数值
描述	对数轴最大值
数据类型	双精度型 (double)
范围	1E-18 – 1E15
预设值	10k
单位	取决于测量参数

举例：

将通道 1 曲线 1 的对数轴上限设置为 1M： :DISP:WIND1:TRAC1:Y:TOP 1E9

查询通道 2 曲线 2 的对数轴上限： :DISP:WIND2:TRAC2:Y:TOP?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Scale**>对数轴上限

:DISP:WIND<Ch>:TRAC<Tr>:Y:SPAC

指令类型： 命令/查询

语法：

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:Y:SPACing {LINear|LOGarithmic}

:DISPlay:WINDow<Ch>:TRACe<Tr>:Y:SPACing?

描述： 设置和查询选定通道选定曲线的 Y 轴类型（线性轴/对数轴）

参数：

参数	选项
描述	Y 轴类型
数据类型	文本（String）
范围	LINear LOGarithmic
预设值	LINear

举例：

设置通道 1 曲线 1 的纵坐标为对数轴： :DISP:WIND1:TRAC<Tr>:Y:SPAC LOG

查询通道 2 曲线 2 的纵坐标类型： :DISP:WIND2:TRAC2:Y:SPAC?

查询应答： {LIN|LOG}<newline><^END>

相关按键： **Format**>纵轴类型

:DISP:WIND<Ch>:X:SPAC

指令类型： 命令/查询

语法：

:DISPlay:WINDow<Ch>:X:SPACing {LINear|OBASe}

:DISPlay:WINDow<Ch>:X:SPACing?

描述： 设置和查询，当扫描类型为分段扫描（Segment）时，X 轴的类型为频率模式|顺序模式

参数：

参数	选项
描述	X 轴类型
数据类型	文本 (String)
范围	LINear: 频率模式 OBASe: 顺序模式
预设值	OBASe

举例:

设置通道 1 的横坐标为频率模式: :DISP:WIND1:X:SPAC LIN

查询通道 2 横坐标类型: :DISP:WIND2:X:SPAC?

查询应答: {LIN|OBA}<newline><^END>

相关按键: **Sweep Setup**>分段显示模式

:DISP:WIND<Ch>:Y:DIV

指令类型: 命令/查询

语法:

:DISPlay:WINDow<Ch>:Y[:SCALe]:DIVisions <数字>

:DISPlay:WINDow<Ch>:Y[:SCALe]:DIVisions?

描述: 设置和查询坐标系 Y 轴的分区数。只有当纵坐标为线性轴时才会响应该指令

参数:

参数	数值
描述	Y 轴分区数
数据类型	整型 (Integer)
范围	4 – 30
预设值	10

举例:

将通道 1 的 Y 轴分为 10 个区域: :DISP:WIND1:Y:DIV 10

查询通道 2 的 Y 轴区域数: :DISP:WIND2:Y:DIV?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: **Scale**>坐标分区

9.2.5.4 INIT

:INIT<Ch>

指令类型: 命令

语法: `:INITiate<Ch>[:IMMEDIATE]`

描述: 当指令输入后, 如果选定通道的触发状态处于保持模式, 则将该通道的触发状态置为单次模式, 进行一次扫描周期; 当扫描周期结束后, 触发状态回到保持模式。如果该通道的触发模式不处于保持模式, 则返回错误

相关按键: `Trigger Mode`> 单次模式

`:INIT<Ch>:CONT`

指令模式: 命令/查询

语法:

`:INITiate<Ch>:CONTinuous {ON|OFF|1|0}`

`:INITiate<Ch>:CONTinuous?`

描述: 设置和查询选定的通道的触发模式是否为连续模式

参数:

参数	选项
描述	连续模式
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	ON

举例:

将通道 1 的触发模式设置为连续模式: `:INIT1:CONT ON`

查询通道 2 的触发模式是否为连续模式: `:INIT2:CONT?`

查询应答: `{1|0}<newline><^END>`

相关按键: `Trigger Mode`> 连续模式

9.2.5.5 MMEMORY

`:MMEM:COPY`

指令类型: 命令

语法: `:MMEMory:COPY "<文件名 1>","<文件名 2>"`

描述: 将文件名 1 位置的文件复制到文件名 2 的位置

举例: `:MMEM:COPY "D:\temp1.txt","D:\temp2.txt"`

`:MMEM:DEL`

指令类型：命令

语法：:MMEMory:DEL “<文件名>”

描述：删除指定位置的文件

举例：:MMEM:DEL “D:\temp1.txt”

:MMEM:LOAD

指令类型：命令

语法：:MMEMory:LOAD[:STATe] “<文件名>”

描述：加载指定位置的扫描状态设置文件

相关按键：[Save/Recall](#)>加载状态>加载文件

:MMEM:LOAD:CHAN

指令类型：命令

语法：:MMEMory:LOAD:CHANnel[:STATe] {A|B|C|D}

描述：加载指定档位的扫描通道状态设置

相关按键：[Save/Recall](#)>加载通道

:MMEM:LOAD:LIM

指令类型：命令

语法：:MMEMory:LOAD:LIMit “<文件名>”

描述：加载指定位置的扫描分选设置文件

相关按键：[Analysis](#)>分选设置>编辑分选区间>导入

:MMEM:LOAD:SEGM

指令类型：命令

语法：:MMEMory:LOAD:SEGMemt “<文件名>”

描述：加载指定位置的扫描分段状态设置文件

相关按键：[Sweep Setup](#)>编辑频率分段>导入

:MMEM:STOR

指令类型：命令

语法: :MMEMory:STORe[:STATe] "<文件名>"

描述: 在指定位置保存扫描状态设置文件

相关按键: **Save/Recall**>保存状态>保存文件

:MMEM:STOR:CHAN

指令类型: 命令

语法: :MMEMory:STORe:CHANnel[:STATe] {A|B|C|D}

描述: 在指定档位加载扫描通道状态设置

相关按键: **Save/Recall**>保存通道

:MMEM:STOR:CHAN:CLE

指令类型: 命令

语法: :MMEMory:STORe:CHANnel:CLEar

描述: 清除所有已保存的通道设置

相关按键: **Save/Recall**>保存通道>清除状态

:MMEM:STOR:EPAR

指令类型: 命令

语法: :MMEMory:STORe:EPARameters[:STATe] "<文件名>"

描述: 在指定位置保存等效电路模拟结果文件

相关按键: **Analysis**>等效电路>导出结果

:MMEM:STOR:FDAT

指令类型: 命令

语法: :MMEMory:STORe:FDATa "<文件名>"

描述: 在指定位置保存当前激活通道激活曲线的测量数据

相关按键: **Save/Recall**>保存曲线>保存范围>当前曲线

:MMEM:STOR:IMAG

指令类型: 命令

语法: :MMEMory:STORe:IMAGe "<文件名>"

描述：在指定位置保存当前屏幕的截图（请不要将文件路径设置为 C 盘根目录）

相关按键：**System**>截取屏幕

:MMEM:STOR:LIM

指令类型：命令

语法：:MMEMory:STORe:LIMit “<文件名>”

描述：在指定位置保存扫描分选设置文件

相关按键：**Analysis**>分选设置>编辑分选区间>导出

:MMEM:STOR:SALL

指令类型：命令/查询

语法：

:MMEMory:STORe:SALL {ON|OFF|1|0}

:MMEMory:STORe:SALL?

描述：设置或查询当保存扫描状态时的保存模式，仅保存当前显示的通道和曲线，或保存全部通道和曲线

参数：

参数	选项
描述	保存模式
数据类型	布尔（Boolean）
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

将保存模式设置为保存全部通道和曲线：:MMEM:STOR:SALL ON

查询当前保存模式：:MMEM:STOR:SALL?

查询应答：{1|0}<newline><^END>

相关按键：**Save/Recall**>通道/曲线

:MMEM:STOR:SEGM

指令类型：命令

语法：:MMEMory:STORe:SEGMemt “<文件名>”

描述：在指定位置保存扫描分段状态设置文件

相关按键: **Sweep Setup**>编辑频率分段>导出

:MMEM:STOR:STYP

指令类型: 命令/查询

语法:

:MMEMory:STORe:STYPe {STATe|DSTate}

:MMEMory:STORe:STYPe?

描述: 设置或查询当保存扫描状态时的保存范围, 仅保存设置状态, 或者同时也保存曲线数据

参数:

参数	选项
描述	保存范围
数据类型	文本 (String)
范围	STATe: 仅保存设置状态 DSTate: 同时保存设置状态和曲线数据
预设值	STATe

举例:

将保存范围设置为保存设置状态和曲线数据: :MMEM:STOR:STYP DST

查询当前保存范围: :MMEM:STOR:STYP?

查询应答: {STAT|DST}<newline><^END>

相关按键: **Save/Recall**>保存模式

9.2.5.6 SENSE

:SENS:APER

指令类型: 命令/查询

语法:

:SENSe<Ch>:APERture[:TIME] {1|2|3|4|5}

:SENSe<Ch>:APERture[:TIME]?

描述: 设置和查询选定通道的扫描速度

参数:

参数	选项
描述	测量速度
数据类型	整型 (Integer)
范围	1 2 3 4 5

预设值	1
-----	---

举例：

将通道 1 测量速度设置为 2： :SENS1:APER 2

查询通道 2 测量速度： :SENS2:APER?

查询应答： {1|2|3|4|5}<newline><^END>

相关按键： **Avg**> 测量速度

:SENS<Ch>:AVER

指令类型： 命令/查询

语法：

:SENSe<Ch>:AVERage[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:SENSe<Ch>:AVERage[:STATe]?

描述： 设置或查询选定通道的单点平均开关

参数：

参数	选项
描述	单点平均开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

打开通道 1 的单点平均开关： :SENS1:AVER ON

查询通道 2 的单点平均开关状态： :SENS2:AVER?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： **Avg**> 单点平均开关

:SENS<Ch>:AVER:COUN

指令类型： 命令/查询

语法：

:SENSe<Ch>:AVERage:COUNt <数字>

:SENSe<Ch>:AVERage:COUNt?

描述： 设置或查询选定通道的单点平均次数

参数:

参数	选项
描述	平均次数
数据类型	整型 (Integer)
范围	1 - 999
预设值	1

举例:

将通道 1 的单点平均次数设置为 5: :SENS1:AVER:COUN 5

查询通道 2 的单点平均次数: :SENS2:AVER:COUN?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: **Avg**>单点平均次数

:SENS<Ch>:DC:MEAS:CLE

指令类型: 命令

语法: :SENSe<Ch>:DC:MEASure:CLEar

描述: 清除选定通道的直流监控数据

相关按键: **Meas**>直流监控设置>清除

:SENS<Ch>:DC:MEAS:DATA:DCI

指令类型: 查询

语法: :SENSe<Ch>:DC:MEASure:DATA:DCI?

描述: 查询指定通道的直流监控电流

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

:SENS<Ch>:DC:MEAS:DATA:DCV

指令类型: 查询

语法: :SENSe<Ch>:DC:MEASure:DATA:DCV?

描述: 查询指定通道的直流监控电压

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

:SENS<Ch>:DC:MEAS:ENAB

指令类型：指令/查询

语法：

:SENSe<Ch>:DC:MEASure:ENABle {ON|OFF|1|0}

:SENSe<Ch>:DC:MEASure:ENABle?

描述：设置或查询选定通道的直流监控的打开状态

参数：

参数	选项
描述	直流监控开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	ON

举例：

打开通道 1 的直流监控：:SENS1:DC:MEAS:ENAB ON

查询通道 2 的直流监控打开状态：:SENS2:DC:MEAS:ENAB?

查询应答：{1|0}<newline><^END>

相关按键：**Meas**> 直流监控设置

:SENS<Ch>:FREQ

指令类型：指令/查询

语法

:SENSe<Ch>:FREQuency[:CW] <数字>

:SENSe<Ch>:FREQuency[:CW]?

描述：设置或查询选定通道的非扫频频率

参数：

参数	数值
描述	非扫频频率
数据类型	双精度型 (double)
范围	10 - 130M
单位	Hz
预设值	1M

举例：

设置通道 1 的非扫频频率为 10MHz：:SENS1:FREQ 1E7

查询通道 2 的非扫频频率：:SENS2:FREQ?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: **Sweep Setup**>非扫频频率

:SENS<Ch>:FREQ:CENT

指令类型: 指令/查询

语法

:SENSe<Ch>:FREQuency:CENTer <数字>

:SENSe<Ch>:FREQuency:CENTer?

描述: 设置或查询选定通道的扫描频率的中值

参数:

参数	数值
描述	扫描频率中值
数据类型	双精度型 (double)
范围	10 - 130M
单位	Hz
预设值	50.5k

举例:

设置通道 1 的扫描频率中值为 1MHz: :SENS1:FREQ:CENT 1E6

查询通道 2 的扫描频率中值: :SENS2:FREQ:CENT?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: **Center**

:SENS<Ch>:FREQ:DATA

指令类型: 查询

语法: :SENSe<Ch>:FREQuency:DATA?

描述: 查询指定通道内所有测量点的测量频率

查询应答: {<数字 1>},{<数字 2>}...{<数字 n>}<newline><^END>

:SENS<Ch>:FREQ:SPAN

指令类型: 指令/查询

语法

:SENSe<Ch>:FREQuency:SPAN <数字>

:SENSe<Ch>:FREQuency:SPAN?

描述：设置或查询选定通道的扫描频率的范围跨度

参数：

参数	数值
描述	扫描频率范围
数据类型	双精度型（double）
范围	0 - 129000000
单位	Hz
预设值	99k

举例：

设置通道 1 的扫描频率跨度为 100kHz：:SENS1:FREQ:SPAN 1E5

查询通道 2 的扫描频率跨度：:SENS2:FREQ:SPAN?

查询应答：{<数字>}<newline><^END>

相关按键：[Span](#)

:SENS<Ch>:FREQ:STAR

指令类型：指令/查询

语法

:SENSe<Ch>:FREQuency:STARt <数字>

:SENSe<Ch>:FREQuency:STARt?

描述：设置或查询选定通道的扫描频率的起始值

参数：

参数	数值
描述	扫描频率起始值
数据类型	双精度型（double）
范围	10 - 130M
单位	Hz
预设值	1k

举例：

设置通道 1 的扫描频率起始值为 1MHz：:SENS1:FREQ:STAR 1E6

查询通道 2 的扫描频率起始值：:SENS2:FREQ:STAR?

查询应答：{<数字>}<newline><^END>

相关按键：[Start](#)

:SENS<Ch>:FREQ:STOP

指令类型：指令/查询

语法

:SENSe<Ch>:FREQuency:STOP <数字>

:SENSe<Ch>:FREQuency:STOP?

描述：设置或查询选定通道的扫描频率的终止值

参数：

参数	数值
描述	扫描频率终止值
数据类型	双精度型 (double)
范围	10 - 130M
单位	Hz
预设值	100k

举例：

设置通道 1 的扫描频率终止值为 10MHz： :SENS1:FREQ:STOP 1E7

查询通道 2 的扫描频率终止值： :SENS2:FREQ:STOP?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： Stop

:SENS<Ch>:SEGM:DATA

指令类型：命令/查询

:SENSe<Ch>:SEGMent:DATA <数据>

:SENSe<Ch>:SEGMent:DATA?

描述：设置或查询指定通道的分段设置数据

参数：

参数	数据
描述	分段设置 分段设置数据按照如下顺序排列，N 代表分段数，n 代表 1 到 n 之间的数 数据 = {<起始位>,<频率模式>,<信号源电平设置开关>,<直流偏置设置开关>,<测量速度设置开关>,<平均次数设置开关>,<测量时间设置开关>,<延时设置开关>,<分段数>,<分段 1 频率>,<分段 1 频率 2>,<分段 1 点数>,[分段 1 信号源电平模式],[分段 1 信号源电

值],[分段 1 直流偏置模式],[分段 1 直流偏置值],[分段 1 测量速度],[分段 1 平均次数],[分段 1 测量时间],[分段 1 延时], ... , <分段 N 频率 1>,<分段 N 频率 2>,<分段 N 点数>,[分段 N 信号源电平模式],[分段 N 信号源电平值],[分段 N 直流偏置模式],[分段 N 直流偏置值],[分段 N 测量速度],[分段 N 平均次数],[分段 N 测量时间],[分段 N 延时] }

各个参数具体如下所述:

<起始位>: 始终为 7

<频率模式>: 频率设置模式

0: 频率设置模式为起始值/终止值

1: 频率设置模式为中值/范围

<信号源电平设置开关>: 每个分段是否设置信号源电平

0: 关, 1: 开

<直流偏置设置开关>:每个分段是否设置直流偏置

0: 关, 1: 开

<测量速度设置开关>:每个分段是否设置测量速度

0: 关, 1: 开

<平均次数设置开关>:每个分段是否设置平均次数

0: 关, 1: 开

<测量时间设置开关>:每个分段是否设置测量时间

0: 关, 1: 开

<延时设置开关>:每个分段是否设置延时

0: 关, 1: 开

<分段数>: 总计分段数

<分段 n 频率 1>: 分段 n 的起始频率/频率中值, 取决于<频率模式>

<分段 n 频率 2>: 分段 n 的终止频率/频率范围, 取决于<频率模式>

<分段 n 点数>: 分段 n 的点数, 至少为 1, 所有分段总点数满足 2-1601

[分段 n 信号源电平模式]: 分段 n 的信号源电平模式: 电压模式=0, 电流模式=1。当<信号源电平设置开关>=0 时不必设置

[分段 n 信号源电平值]: 分段 n 的信号源电平值。当 <信号源电平设置开关>=0 时不必设置

[分段 n 直流偏置模式]: 分段 n 的直流偏置模式: 电压模式=0, 电流模式=1。当<直流偏置设置开关>=0 时不必设置

[分段 n 直流偏置值]: 分段 n 的直流偏置值。当<直流偏置设置开关>=0 时不必设置

[分段 n 测量速度]: 分段 n 的测量速度 (1-5)。当<测量速度设置开关>=0 时不必设置

[分段 n 平均次数]: 分段 n 每个测量点的平均次数。当<平均次数设置开关>=0 时不必设置

[分段 n 测量时间]: 分段 n 的测量时间当<测量时间设置开关>=0 时不必设置

[分段 n 延时]: 分段 n 每个点的测量延时。当<延时设置开关>=0 时不必设置

缺少必要参数或设置数值错误时, 将返回错误

预设值	7,0,0,0,0,0,0,0,1,20,1000000,2
-----	--------------------------------

查询应答: {<数据>}<newline><^END>

相关按键: **Sweep Setup**> 设置频率分段

:SENS<Ch>:SEGM:SWE:POIN

指令类型: 查询

语法: :SENSe<Ch>:SEGMENT:SWEep:POINTs?

描述: 查询指定通道的分段设置中的总点数

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

:SENS<Ch>:SWE:DEL

指令类型: 命令/查询

语法:

:SENSe<Ch>:SWEep:DELaY <数字>

:SENSe<Ch>:SWEep:DELaY?

描述: 设置或查询指定通道的扫描延时

参数:

参数	数值
描述	扫描延时
数据类型	双精度型 (double)
范围	0s - 30s
预设值	0s

举例:

设置通道 1 扫描延时为 1 秒: :SENS1:SWE:DEL 1

查询通道 2 扫描延时: :SENS2:SWE:DEL?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: **Sweep Setup**> 扫描延时

:SENS<Ch>:SWE:DIR

指令类型: 命令/查询

语法:

:SENSe<Ch>:SWEep:DIRection {UP|DOWN}

:SENSe<Ch>:SWEep:DIRection?

描述：设置和查询指定通道的扫描方向

参数：

参数	选项
描述	扫描方向
数据类型	文本（String）
范围	UP：正序 DOWN：倒序
预设值	UP

举例：

将通道 1 的扫描方向设置为倒序：:SENS1:SWE:DIR DOWN

查询通道 2 的扫描方向：:SENS2:SWE:DIR?

查询应答：{UP|DOWN}<newline><^END>

相关按键：**Sweep Setup**>扫描方向

:SENS<Ch>:SWE:PDEL

指令类型：命令/查询

语法：

:SENSe<Ch>:SWEep:PDEL <数字>

:SENSe<Ch>:SWEep:PDEL?

描述：设置或查询指定通道的单点延时

参数：

参数	数值
描述	单点延时
数据类型	双精度型（double）
范围	0s - 30s
预设值	0s

举例：

设置通道 1 单点延时为 1 秒：:SENS1:SWE:PDEL 1

查询通道 2 单点延时：:SENS2:SWE:PDEL?

查询应答：{<数字>}<newline><^END>

相关按键：**Sweep Setup**>单点延时

:SENS<Ch>:SWE:POIN

指令类型：命令/查询

语法：

:SENSe<Ch>:SWEep:POINTs <数字>

:SENSe<Ch>:SWEep:POINTs?

描述：设置或查询指定通道的测量点数

参数：

参数	数值
描述	点数
数据类型	整型 (Integer)
范围	2 - 1601
预设值	201

举例：

设置通道 1 的点数为 100： :SENS1:SWE:POIN 100

查询通道 2 的点数： :SENS2:SWE:POIN?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Sweep Setup**>测量点数

:SENS<Ch>:SWE:TIME

指令类型：命令/查询

语法：

:SENSe<Ch>:SWEep:TIME <数字>

:SENSe<Ch>:SWEep:TIME?

描述：设置或查询指定通道的扫描时间

参数：

参数	数值
描述	测量时间
数据类型	双精度型 (double)
范围	0s - 86400s
预设值	0s

举例：

设置通道 1 测量时间为 10 秒： :SENS1:SWE:TIME 10

查询通道 2 测量时间： :SENS2:SWE:TIME?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Sweep Setup**>扫描时间

:SENS<Ch>:SWE:TYPE

指令类型： 命令/查询

语法：

:SENSe<Ch>:SWEep:TYPE {LINear|LOGarithmic|SEGMent|POWER|BIAS|LBlas}

:SENSe<Ch>:SWEep:TYPE?

描述： 设置和查询指定通道的扫描类型（激励值）

参数：

参数	选项
描述	扫描类型
数据类型	文本（String）
范围	LINear： 激励值为线性频率 LOGarithmic： 激励值为对数频率 SEGMent： 激励值为分段 POWER： 激励值为信号源电平 BIAS： 激励值为线性直流偏置 LogBlas： 激励值为对数直流偏置
预设值	LINear

举例：

将通道 1 的扫描类型为信号源电平： :SENS1:SWE:TYPE POW

查询通道 2 的扫描类型： :SENS2:SWE:TYPE?

查询应答： {LIN|LOG|SEGM|POW|BIAS|LBI}<newline><^END>

相关按键： **Sweep Type**

9.2.5.7 SERVICE

:SERV:ACH:ACT

指令类型： 命令/查询

语法：

:SERVice:ACHannel:ACTive <Value>

:SERVice:ACHannel:ACTive?

描述：设置或查询当前被激活通道

参数：

参数	数值
描述	被激活通道序号
数据类型	整型 (Integer)
范围	1 – 4
预设值	1

举例：

将通道 1 设置为被激活通道： :SERV:ACH:ACT 1

查询当前被激活通道： :SERV:ACH:ACT?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： Channel Prev | Channel Next

:SERV:ACH:COUN

指令类型： 查询

语法： :SERVice:ACHannel:COUNt?

描述： 查询当前显示的通道数

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

:SERV:CHAN<Ch>:ATR:ACT

指令类型： 命令/查询

语法：

:SERVice:CHANnel<Ch>:ATRace:ACTive <数字>

:SERVice:CHANnel<Ch>:ATRace:ACTive?

描述： 设置和查询选定通道的被激活曲线

参数：

参数	数值
描述	被激活曲线序号
数据类型	整型 (Integer)
范围	1 – 4
预设值	1

举例：

将通道 1 曲线 1 设置为被激活曲线： :SERV:CHAN1:ATR:ACT 1

查询通道 2 的被激活曲线： :SERV:CHAN2:ATR:ACT?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： Trace Prev Trace Next

:SERV:CHAN<Ch>:ATR:COUN

指令类型： 查询

语法： :SERVice:CHANnel<Ch>:ATRace:COUNt?

描述： 查询当前选定通道的曲线数

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

:SERV:CHAN<Ch>:SEGM:DATA

指令类型： 查询

语法： :SERVice:CHANnel<Ch>:SEGMent:DATA?

描述： 查询当前选定通道的曲线分段需要进行设置的数据数量

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

:SERV:CHAN<Ch>:SWE:POIN

指令类型： 查询

语法： :SERVice:CHANnel<Ch>:SWEep:POINT?

描述： 查询当前扫描区间内的测量点数量

:SERV:CHAN<Ch>:TRAC<Tr>:AMRK:ACT

指令类型： 命令/查询

语法：

:SERVice:CHANnel<Ch>:TRACe<Tr>:AMRKer:ACTive <数字>

:SERVice:CHANnel<Ch>:TRACe<Tr>:AMRKer:ACTive?

描述： 设置和查询选定通道 选定曲线的被激活光标

参数：

参数	数值
描述	被激活光标序号
数据类型	整型 (Integer)
范围	0 – 10 0: 未选中光标 10: 参考光标
预设值	0

举例:

设置通道 1 曲线 1 的激活光标为 1: :SERV:CHAN1:TRAC1:AMRK:ACT 1

查询通道 2 曲线 2 的被激活光标: :SERV:CHAN2:TRAC2:AMRK:ACT?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: **Marker**> 光标 1-光标 9, 参考光标

:SERV:SWE:FREQ:MAX

指令类型: 查询

语法: :SERVice:SWEep:FREQuency:MAXimum?

描述: 查询本机的最大频率

:SERV:SWE:FREQ:MIN

指令类型: 查询

语法: :SERVice:SWEep:FREQuency:MINimum?

描述: 查询本机的最小频率

:SERV:SWE:POIN

指令类型: 查询

语法: :SERVice:SWEep:POINts?

描述: 查询本机的最大测量点数

9.2.5.8 SOURCE

:SOUR<Ch>:ALC

指令类型: 命令/查询

语法:

:SOURce<Ch>:ALC[:STATe] {ON|OFF|1|0}

:SOURce<Ch>:ALC[:STATe]?

描述：设置或查询指定通道的自动电平控制（ALC）的开关状态

参数：

参数	选项
描述	ALC 开关
数据类型	布尔（Boolean）
范围	ON OFF 1 0
预设值	ON

举例：

打开通道 1 的 ALC： :SOUR1:ALC 1

查询通道 2 的 ALC 开关状态： :SOUR2:ALC?

查询应答： {1|0}<newline><^END>

相关按键： [Sweep Setup](#)>测量电平>自动电平控制>自动电平控制开关

:SOUR<Ch>:ALC:COUN

指令类型：命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:ALC:COUNt <数字>

:SOURce<Ch>:ALC:COUNt?

描述：设置或查询指定通道的自动电平控制的最大尝试次数

参数：

参数	数值
描述	ALC 最大尝试次数
数据类型	整型（Integer）
范围	2 – 10
预设值	10

举例：

设置通道 1 的 ALC 最大尝试次数为 10： :SOUR1:ALC:COUN 10

查询通道 2 的 ALC 最大尝试次数： :SOUR2:ALC:COUN?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： [Sweep Setup](#)>测量电平>自动电平控制>最大重复次数

:SOUR<Ch>:ALC:TOL

指令类型：命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:ALC:TOLerance <数字>

:SOURce<Ch>:ALC:TOLerance?

描述：设置或查询指定通道的自动电平控制目标精度

参数：

参数	数值
描述	ALC 目标精度
数据类型	双精度型 (double)
范围	0.05 – 10
单位	%
预设值	5

举例：

设置通道 1 的 ALC 目标精度为 1%： :SOUR1:ALC:TOL 1

查询通道 2 的 ALC 目标精度： :SOUR2:ALC:TOL?

查询应答： <数字><newline><^END>

相关按键： **Sweep Setup**>测量电平>自动电平控制>精度目标%

:SOUR<Ch>:BIAS:CURR:AMPL

指令类型：命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:BIAS:CURRent[:LEVel][:IMMediate]:AMPLitude <数字>

:SOURce<Ch>:BIAS:CURRent[:LEVel][:IMMediate]:AMPLitude?

描述：设置或查询指定通道的直流偏置电流输出

参数：

参数	数值
描述	直流偏置电流
数据类型	双精度型 (double)
范围	-0.1 - 0.1
单位	A
预设值	0

举例：

设置通道 1 偏置电流为 0.1A： :SOUR1:BIAS:CURR:AMPL 0.1

查询通道 2 偏置电流： :SOUR2:BIAS:CURR:AMPL?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Sweep Setup** > 直流偏置 > 测试电流

:SOUR<Ch>:BIAS:CURR:CENT

指令类型： 命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:BIAS:CURRent:CENTer <数字>

:SOURce<Ch>:BIAS:CURRent:CENTer?

描述： 设置或查询指定通道，在激励值为直流偏置时，偏置电流的中值

参数：

参数	数值
描述	偏置电流中值
数据类型	双精度型 (double)
范围	-0.1 - 0.1
单位	A
预设值	0

举例：

设置通道 1 偏置电流中值为 0.1A： :SOUR1:BIAS:CURR:CENT 0.1

查询通道 2 偏置电流中值： :SOUR2:BIAS:CURR:CENT?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Center** (扫描模式为直流偏置)

:SOUR<Ch>:BIAS:CURR:SPAN

指令类型： 命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:BIAS:CURRent:SPAN <数字>

:SOURce<Ch>:BIAS:CURRent:SPAN?

描述： 设置或查询指定通道，在激励值为直流偏置时，偏置电流的范围

参数：

参数	数值
描述	偏置电流范围
数据类型	双精度型 (double)
范围	0 - 0.2
单位	A
预设值	0

举例：

设置通道 1 偏置电流范围为 0.1A： :SOUR1:BIAS:CURR:SPAN 0.1

查询通道 2 偏置电流范围： :SOUR2:BIAS:CURR:SPAN?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Span**（扫描模式为直流偏置）

:SOUR<Ch>:BIAS:CURR:STAR

指令类型： 命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:BIAS:CURRent:STARt <数字>

:SOURce<Ch>:BIAS:CURRent:STARt?

描述： 设置或查询指定通道，在激励值为直流偏置时，偏置电流的起始值

参数：

参数	数值
描述	偏置电流起始值
数据类型	双精度型 (double)
范围	-0.1 - 0.1
单位	A
预设值	0

举例：

设置通道 1 偏置电流起始值为 0.1A： :SOUR1:BIAS:CURR:STAR 0.1

查询通道 2 偏置电流起始值： :SOUR2:BIAS:CURR:STAR?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Start**（扫描模式为直流偏置）

:SOUR<Ch>:BIAS:CURR:STOP

指令类型： 命令/查询

语法:

:SOURce<Ch>:BIAS:CURRent:STOP <数字>

:SOURce<Ch>:BIAS:CURRent:STOP?

描述: 设置或查询指定通道, 在激励值为直流偏置时, 偏置电流的终止值

参数:

参数	数值
描述	偏置电流终止值
数据类型	双精度型 (double)
范围	-0.1 - 0.1
单位	A
预设值	0

举例:

设置通道 1 偏置电流终止值为-0.1A: :SOUR1:BIAS:CURR:STOP -0.1

查询通道 2 偏置电流终止值: :SOUR2:BIAS:CURR:STOP?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: **Stop** (扫描模式为直流偏置)

:SOUR<Ch>:BIAS:DEL

指令类型: 命令/查询

语法:

:SOURce<Ch>:BIAS:DELay <数字>

:SOURce<Ch>:BIAS:DELay?

描述: 设置或查询指定通道的偏置延时

参数:

参数	数值
描述	偏置延时
数据类型	双精度型 (double)
范围	0s - 30s
预设值	0s

举例:

设置通道 1 的偏置延时为 100ms: :SOUR1:BIAS:DEL 0.1

查询通道 2 的偏置延时: :SOUR2:BIAS:DEL?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: **Sweep Setup**>直流偏置>偏置延时

:SOUR<Ch>:BIAS:MODE

指令类型: 命令/查询

语法:

:SOURce<Ch>:BIAS:MODE {VOLTage|CURRent}

:SOURce<Ch>:BIAS:MODE?

描述: 设置或查询指定通道的直流偏置模式

参数:

参数	选项
描述	直流偏置模式
数据类型	文本 (String)
范围	VOLT: 电压模式 CURR: 电流模式
预设值	VOLT

举例:

设置通道 1 直流偏置模式为电压模式: :SOUR1:BIAS:MODE VOLT

查询通道 2 直流偏置模式: :SOUR2:BIAS:MODE?

查询应答: {VOLT|CURR}<newline><^END>

相关按键: **Sweep Setup**>直流偏置>偏置模式

:SOUR<Ch>:BIAS:RANG

指令类型: 命令/查询

语法:

:SOURce<Ch>:BIAS:RANGe {M1|M10|M100}

:SOURce<Ch>:BIAS:RANGe?

描述: 设置或查询指定通道额直流偏置量程。

参数:

参数	选项
描述	直流偏置量程
数据类型	文本 (String)
范围	M1: 1mA M10: 10mA

	M100: 100mA
预设值	M1

举例：

设置通道 1 直流偏置量程为 1mA: :SOUR1:BIAS:RANG M1

查询通道 2 直流偏置量程: :SOUR2:BIAS:RANG?

查询应答: {M1|M10|M100}<newline><^END>

相关按键: **Sweep Setup**>直流偏置>测量量程

:SOUR<Ch>:BIAS:STAT

指令类型: 命令/查询

语法:

:SOURce<Ch>:BIAS:STATe {ON|OFF|1|0}

:SOURce<Ch>:BIAS:STATe?

描述: 设置或查询指定通道的直流偏置的开关状态

参数:

参数	选项
描述	直流偏置开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例：

打开通道 1 的直流偏置: :SOURce1:BIAS:STAT ON

查询通道 2 直流偏置开关状态: :SOURce2:BIAS:STAT?

查询应答: {1|0}<newline><^END>

相关按键: **Sweep Setup**>直流偏置>偏置开关

:SOUR<Ch>:BIAS:VOLT:AMPL

指令类型: 命令/查询

语法:

:SOURce<Ch>:BIAS:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:AMPLitude <数字>

:SOURce<Ch>:BIAS:VOLTage [:LEVel][:IMMediate]:AMPLitude?

描述：设置或查询指定通道的直流偏置电压输出

参数：

参数	数值
描述	直流偏置电压
数据类型	双精度型 (double)
范围	-40 - 40
单位	V
预设值	0

举例：

设置通道 1 偏置电压为 1V： :SOUR1:BIAS:VOLT:AMPL 1

查询通道 2 偏置电压： :SOUR2:BIAS:VOLT:AMPL?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Sweep Setup**>直流偏置>测试电压

:SOUR<Ch>:BIAS:VOLT:CENT

指令类型：命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:BIAS:VOLTage:CENTer <数字>

:SOURce<Ch>:BIAS:VOLTage:CENTer?

描述：设置或查询指定通道，在激励值为直流偏置时，偏置电压的中值

参数：

参数	数值
描述	偏置电压中值
数据类型	双精度型 (double)
范围	-40 - 40
单位	V
预设值	0

举例：

设置通道 1 偏置电压中值为 1V： :SOUR1:BIAS:VOLT:CENT 1

查询通道 2 偏置电压中值： :SOUR2:BIAS:VOLT:CENT?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Center**（扫描模式为直流偏置）

:SOUR<Ch>:BIAS:VOLT:SPAN

指令类型：命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:BIAS:VOLTage:SPAN <数字>

:SOURce<Ch>:BIAS:VOLTage:SPAN?

描述：设置或查询指定通道，在激励值为直流偏置时，偏置电压的范围

参数：

参数	数值
描述	偏置电压范围
数据类型	双精度型 (double)
范围	0 - 80
单位	V
预设值	0

举例：

设置通道 1 偏置电压范围为 10V： :SOUR1:BIAS:VOLT:SPAN 10

查询通道 2 偏置电压范围： :SOUR2:BIAS:VOLT:SPAN?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键：Span（扫描模式为直流偏置）

:SOUR<Ch>:BIAS:VOLT:STAR

指令类型：命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:BIAS:VOLTage:STARt <数字>

:SOURce<Ch>:BIAS:VOLTage:STARt?

描述：设置或查询指定通道，在激励值为直流偏置时，偏置电压的起始值

参数：

参数	数值
描述	偏置电压起始值
数据类型	双精度型 (double)
范围	-40 - 40
单位	V
预设值	0

举例：

设置通道 1 偏置电压起始值为-1V: :SOUR1:BIAS:VOLT:STAR -1

查询通道 2 偏置电压起始值: :SOUR2:BIAS:VOLT:STAR?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: **Start** (扫描模式为直流偏置)

:SOUR<Ch>:BIAS:VOLT:STOP

指令类型: 命令/查询

语法:

:SOURce<Ch>:BIAS:VOLTage:STOP <数字>

:SOURce<Ch>:BIAS:VOLTage:STOP?

描述: 设置或查询指定通道, 在激励值为直流偏置时, 偏置电压的终止值

参数:

参数	数值
描述	偏置电压终止值
数据类型	双精度型 (double)
范围	-40 - 40
单位	V
预设值	0

举例:

设置通道 1 偏置电压终止值为 1V: :SOUR1:BIAS:VOLTage:STOP 1

查询通道 2 偏置电压终止值: :SOUR2:BIAS:VOLTage:STOP?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: **Stop** (扫描模式为直流偏置)

:SOUR<Ch>:CURR

指令类型: 命令/查询

语法:

:SOURce<Ch>:CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] <数字>

:SOURce<Ch>:CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]?

描述: 设置或查询指定通道的信号源电流输出

参数:

参数	数值
----	----

描述	信号源电流
数据类型	双精度型 (double)
范围	0.0002 – 0.02
单位	A
预设值	0.02

举例：

设置通道 1 信号源电流为 10mA： :SOUR1:CURREN 0.01

查询通道 2 信号源电流： :SOUR2:CURREN?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Sweep Setup**>测量电平>测试电流

:SOUR<Ch>:CURREN:CEN

指令类型： 命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:CURREN:CENter <数字>

:SOURce<Ch>:CURREN:CENter?

描述： 设置或查询指定通道，在激励值为信号源电平时，信号源电流的中值

参数：

参数	数值
描述	信号源电流中值
数据类型	双精度型 (double)
范围	0.0002 – 0.02
单位	A
预设值	0.0101

举例：

设置通道 1 信号源电流中值为 1mA： :SOUR1:CURREN:CEN 1E-3

查询通道 2 信号源电流中值： :SOUR2:CURREN:CEN?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Center**（扫描模式为信号源电平）

:SOUR<Ch>:CURREN:SPAN

指令类型： 命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:CURRent:SPAN <数字>

:SOURce<Ch>:CURRent:SPAN?

描述：设置或查询指定通道，在激励值为信号源电平时，信号源电流的范围

参数：

参数	数值
描述	信号源电流范围
数据类型	双精度型（double）
范围	0 - 0.0198
单位	A
预设值	0.0198

举例：

设置通道 1 信号源电流范围为 10mA： :SOUR1:CURR:SPAN 0.01

查询通道 2 信号源电流范围： :SOUR2:CURR:SPAN?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Span**（扫描模式为信号源电平）

:SOUR<Ch>:CURR:STAR

指令类型：命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:CURRent:STARt <数字>

:SOURce<Ch>:CURRent:STARt?

描述：设置或查询指定通道，在激励值为信号源电平时，信号源电流的起始值

参数：

参数	数值
描述	信号源电流起始值
数据类型	双精度型（double）
范围	0.0002 – 0.02
单位	A
预设值	0.0002

举例：

设置通道 1 信号源电流起始值为 1mA： :SOUR1:CURR:STAR 1E-3

查询通道 2 信号源电流起始值： :SOUR2:CURR:STAR?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键：**Start**（扫描模式为信号源电平）

:SOUR<Ch>:CURR:STOP

指令类型：命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:CURRent:STOP <数字>

:SOURce<Ch>:CURRent:STOP?

描述：设置或查询指定通道，在激励值为信号源电平时，信号源电流的终止值

参数：

参数	数值
描述	信号源电流终止值
数据类型	双精度型（double）
范围	0.0002 – 0.02
单位	A
预设值	0.02

举例：

设置通道 1 信号源电流终止值为 10mA： **:SOUR1:CURR:STOP 0.01**

查询通道 2 信号源电流终止值： **:SOUR2:CURR:STOP?**

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键：**Stop**（扫描模式为直流偏置）

:SOUR<Ch>:MODE

指令类型：命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:MODE {VOLTage|CURRent}

:SOURce<Ch>:MODE?

描述：设置或查询指定通道的信号源模式

参数：

参数	选项
描述	信号源模式
数据类型	文本（String）
范围	VOLT： 电压模式 CURR： 电流模式

预设值	VOLT
-----	------

举例：

设置通道 1 的信号源模式为电压模式： :SOUR1:MODE VOLT

查询通道 2 的信号源模式： :SOUR2:MODE?

查询应答： {VOLT|CURR}<newline><^END>

相关按键： **Sweep Setup**>测量电平>信号源模式

:SOUR<Ch>:VOLT

指令类型： 命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] <数字>

:SOURce<Ch>:VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]?

描述： 设置或查询指定通道的信号源电压输出

参数：

参数	数值
描述	信号源电压
数据类型	双精度型 (double)
范围	0.005 – 1
单位	V
预设值	0.5

举例：

设置通道 1 信号源电压为 100mV： :SOUR1:VOLT 0.1

查询通道 2 信号源电压： :SOUR2:VOLT?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键： **Sweep Setup**>测量电平>测试电压

:SOUR<Ch>:VOLT:CENT

指令类型： 命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:VOLTage:CENTer <数字>

:SOURce<Ch>:VOLTage:CENTer?

描述：设置或查询指定通道，在激励值为信号源电平时，信号源电压的中值

参数：

参数	数值
描述	信号源电压中值
数据类型	双精度型（double）
范围	0.005 - 1
单位	V
预设值	0.5025

举例：

设置通道 1 信号源电压中值为 100mV：:SOUR1:VOLT:CENT 0.1

查询通道 2 信号源电压中值：:SOUR2:CURR:CENT?

查询应答：{<数字>}<newline><^END>

相关按键：**Center**（扫描模式为信号源电平）

:SOUR<Ch>:VOLT:SPAN

指令类型：命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:VOLTage:SPAN <数字>

:SOURce<Ch>:VOLTage:SPAN?

描述：设置或查询指定通道，在激励值为信号源电平时，信号源电压的范围

参数：

参数	数值
描述	信号源电压范围
数据类型	双精度型（double）
范围	0 – 0.995
单位	V
预设值	0.995

举例：

设置通道 1 信号源电压范围为 500mV：:SOUR1:VOLT:SPAN 0.5

查询通道 2 信号源电压范围：:SOUR2:VOLT:SPAN?

查询应答：{<数字>}<newline><^END>

相关按键：**Span**（扫描模式为信号源电平）

:SOUR<Ch>:VOLT:STAR

指令类型：命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:VOLTage:STARt <数字>

:SOURce<Ch>:VOLTage:STARt?

描述：设置或查询指定通道，在激励值为信号源电平时，信号源电压的起始值

参数：

参数	数值
描述	信号源电压起始值
数据类型	双精度型 (double)
范围	0.005 – 1
单位	V
预设值	0.005

举例：

设置通道 1 信号源电压起始值为 10mV： :SOUR1:VOLT:STAR 0.01

查询通道 2 信号源电压起始值： :SOUR2:VOLT:STAR?

查询应答： {<数字>}<newline><^END>

相关按键：**Start**（扫描模式为信号源电平）

:SOUR<Ch>:VOLT:STOP

指令类型：命令/查询

语法：

:SOURce<Ch>:VOLTage:STOP <数字>

:SOURce<Ch>:VOLTage:STOP?

描述：设置或查询指定通道，在激励值为信号源电平时，信号源电压的终止值

参数：

参数	数值
描述	信号源电压终止值
数据类型	双精度型 (double)
范围	0.005 – 1
单位	V
预设值	1

举例：

设置通道 1 信号源电压终止值为 100mV: :SOUR1:VOLT:STOP 0.1

查询通道 2 信号源电压终止值: :SOUR2:VOLT:STOP?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: **Stop** (扫描模式为直流偏置)

9.2.5.9 TRIGGER

:TRIG

指令类型: 命令

语法: :TRIGger

描述: 当触发源为手动触发且触发模式不为保持模式时, 进行一次触发

:TRIG:AVER

指令类型: 命令/查询

语法:

:TRIGger[:SEQuence]:AVERage {ON|OFF|1|0}

:TRIGger[:SEQuence]:AVERage?

描述: 设置或查询当前通道的滑动平均触发的打开状态

参数:

参数	选项
描述	滑动平均触发开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例:

打开滑动平均触发: TRIG:AVER ON

查询滑动平均触发打开状态: TRIG:AVER?

查询应答: {1|0}<newline><^END>

相关按键: **Avg**> 滑动平均触发

:TRIG:POIN

指令类型: 命令/查询

语法:

:TRIGger[:SEQuence]:POINt {ON|OFF|1|0}

:TRIGger[:SEQuence]:POINt?

描述: 设置触发的逐点模式是否打开

参数:

参数	选项
描述	逐点触发开关
数据类型	布尔 (Boolean)
范围	ON OFF 1 0
预设值	OFF

举例:

打开逐点触发: :TRIG:POIN ON

查询逐点触发开关状态: :TRIG:POIN?

查询应答: {1|0}<newline><^END>

相关按键: **Trigger Mode**>触发项目

:TRIG:EXT:DEL

指令类型: 命令/查询

语法:

:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal:DELay <数字>

:TRIGger[:SEQuence]:EXTernal:DELay?

描述: 设置或查询外部触发的触发延时

参数:

参数	数值
描述	触发延时
数据类型	双精度型 (double)
范围	0 – 10
单位	s
预设值	0

举例:

设置触发延时为 1ms: :TRIG:EXT:DEL 1E-3

查询触发延时: :TRIG:EXT:DEL?

查询应答: {<数字>}<newline><^END>

相关按键: **Trigger Mode**>触发延时

:TRIG:SOUR

指令类型: 命令/查询

语法:

:TRIGger[:SEQuence]:SOURce {INTernal|EXTernal|MANual|BUS}

:TRIGger[:SEQuence]:SOURce?

描述: 设置或查询扫描模式的触发源

参数:

参数	选项
描述	触发源
数据类型	文本 (String)
范围	INTernal: 内部触发 MANual: 手动触发 EXTernal: 外部触发 BUS: 总线触发
预设值	INTernal

举例:

设置触发源为手动模式: :TRIG:SOUR INT

查询触发源: :TRIG:SOUR?

查询应答: {INT|MAN|EXT|BUS}<newline><^END>

相关按键: **Trigger Mode**>触发源

:TRIG:SCOP

指令类型: 命令/查询

语法:

:TRIGger[:SEQuence]:SCOPe {ALL|ACTive}

:TRIGger[:SEQuence]:SCOPe?

描述: 设置或查询通道的触发范围, 所有通道轮流触发或只触发被激活通道

参数:

参数	选项
描述	触发范围
数据类型	文本 (String)

范围	ALL: 所有通道触发 ACTive: 只触发激活通道
预设值	ALL

举例:

设置触发范围为所有通道触发: :TRIG:SCOP ALL

查询触发范围: :TRIG:SCOP?

查询应答: {ALL|ACTive}<newline><^END>

相关按键: **Trigger Mode**>触发范围

:TRIG:SING

指令类型: 命令

语法: :TRIGger[:SEQuence]:SINGle

描述: 当触发源为总线触发且触发模式不为保持模式时, 立即进行一次触发

第 10 章 Handler 使用说明

TH2851 为用户提供了 Handler 接口，该接口主要用于仪器分选结果的输出。当仪器使用于自动元件分选测试系统中时，该接口提供与系统的联络信号和分选结果输出信号。分选结果输出根据测量模式会有所不同。Handler 接口设计是灵活的，使用不同的操作程序后，所有输出信号状态根据使用要求定义的。

10.1 定义说明

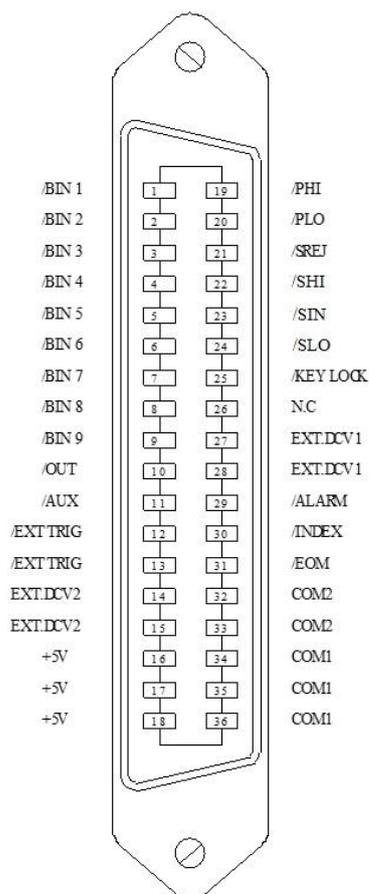
本章提供的信息包括：使用 Handler 接口信号线及电气特征的必要描述。

10.1.1 信号线定义

Handler 接口使用三种信号：分选输出、控制输入及控制输出。不同测量模式下的分选功能的信号线分别被定义成不同的分选输出信号和控制输入信号。以下为当使用分选功能时 Handler 接口的信号定义。

管脚号	信号名	描述
1	/BIN1	分选结果输出
2	/BIN2	
3	/BIN3	
4	/BIN4	
5	/BIN5	
6	/BIN6	
7	/BIN7	
8	/BIN8	
9	/BIN9	
10	/OUT	
11	/AUX	列表扫描分选结果输出
12	/EXT.TRIG	外部触发：
13		当触发模式设为 EXT.TRIG（外部触发）时，本仪器被加到该管脚上的上升沿脉冲信号所触发。
14	EXT.DCV2	外部直流电压 2：
15		与仪器内光电耦合的信号（/EXT_TRIG， /ALARM， /INDEX， /EOM， /KEY LOCK）的直流电源供给脚。
16	+5 V	仪器内部电源+5V：
17		一般不推荐用户使用仪器内部的电源，如果一定要使用时，请确保使用的电流小于 0.3A，且使信号线远离干扰源。
18		
19	/PHI	列表扫描分选结果输出
20	/PLO	
21	/SREJ	
22	/SHI	
23	/SIN	
24	/SLO	分选测量结果无效（Invalid）输出

25	/KEY LOCK	备用输入脚位。
26	NC	没有连接
27 28	EXT.DCV1	外部直流电压 1: 与仪器内光电耦合的信号 (/BIN-/BIN9, /AUX, /OUT, /PHI, /PLO, /SREJ) 的上拉直流电源供给脚。
29	/ALARM	当掉电发生时, /ALARM 有效。
30	/INDEX	当模拟测量完成且本仪器可以在 UNKNOWN 测试端连接下一个被测件 (DUT) 时 /INDEX 信号有效。然而, 比较结果信号直到 /EOM 有效时才是有效的。
31	/EOM	测量结束 (End Of Measurement): 当测量数据和比较结果有效时该信号有效。
32 33	COM2	外部电源 EXTV2 使用的参考地
34 35 36	COM1	外部电源 EXTV1 使用的参考地



10.1.1.1 单点测量的信号定义

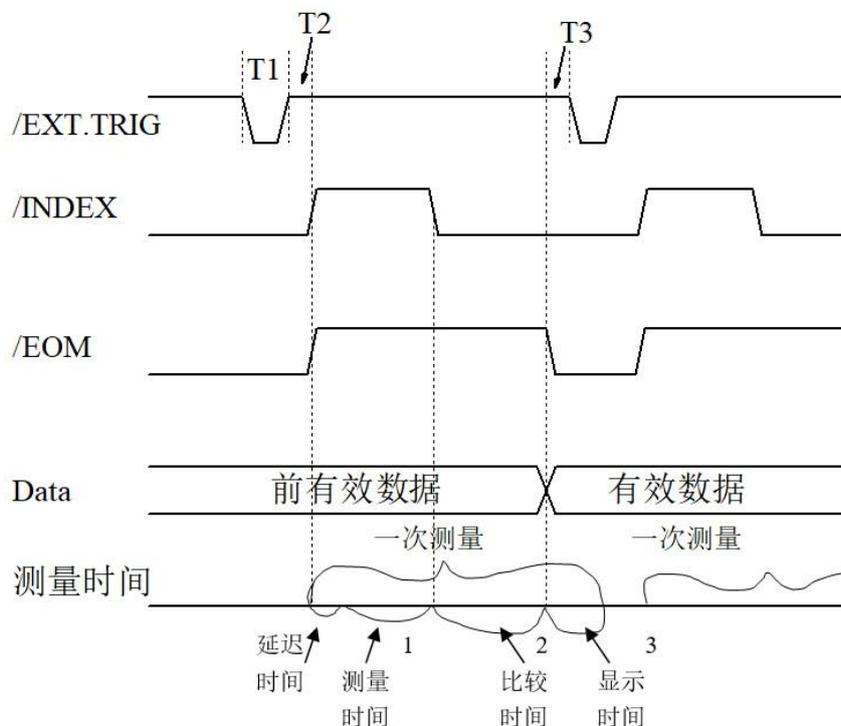
分选信号输出: /BIN1-/BIN9、/OUT、/SLO (测量结果异常);

控制输出信号: /INDEX (模拟测量完成信号), /EOM (测量结束及比较数据有效信号), /ALARM

(仪器掉电信号)。

控制输入信号: /EXT.TRIG(外部触发信号)和/Keylock (键盘锁)。

时序图如下所示:



时间	最小数值	最大数值
T1 触发脉宽	1us	---
T2 测量起始延迟时间	200us	显示时间 3 + 200us
T3 /EOM 输出后触发等待时间	0us	---

1. 测量时间参照本仪器操作说明书;
2. 典型的比较时间约为 1ms;
3. 每个显示页面的典型显示时间如下:

元件测量显示页面: 约 8ms;

分选显示页面: 约 5ms;

分选计数显示页面: 约 0.5ms

10.1.1.2 列表扫描的信号定义

列表扫描的功能信号定义与点测功能中定义有所不同。其定义如下所示:

分选信号输出:

/BIN1-/BIN9、/AUX (BIN10)、/OUT、/PHI (BIN11)、/PLO (BIN12)、/SREJ (BIN13)、/SHI (BIN14)、/SIN (BIN15)、/SLO (测量结果异常/超差), 分选结果会在整个列表扫描测量完成后输出;

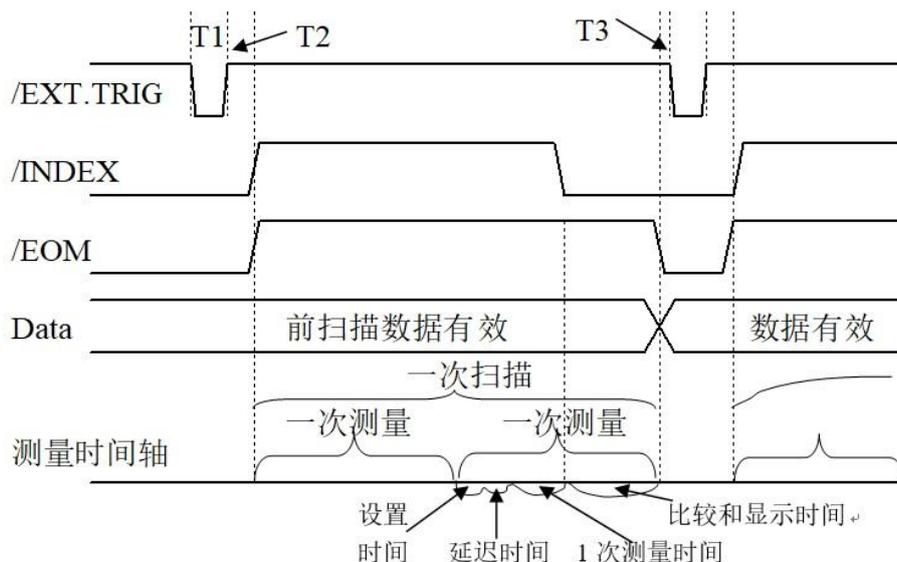
控制输出信号：

/INDEX（模拟测量完成信号），**/EOM**（测量结束及比较数据有效信号），**/ALARM**（仪器掉电信号）。其中，**/INDEX** 信号在最后一个扫描点的模拟测量完成时被声明有效。**/EOM** 信号在整个列表扫描测量完成后所有分选结果都有效时被声明有效。

控制输入信号：

/EXT.TRIG(外部触发信号)和**/Keylock**（键盘锁）。

时序图如下图所示：



T1、T2、T3 参见点测定义部分。

10.1.1.3 曲线扫描的信号定义

曲线扫描功能信号定义与点测和列表功能中定义有所不同。其定义如下所示：

分选信号输出：

/BIN1-/BIN4 作为当前扫描通道的曲线 1-曲线 4 分选通过输出，**/BIN5-/BIN8** 作为当前扫描通道的曲线 1-曲线 4 分选未通过输出。

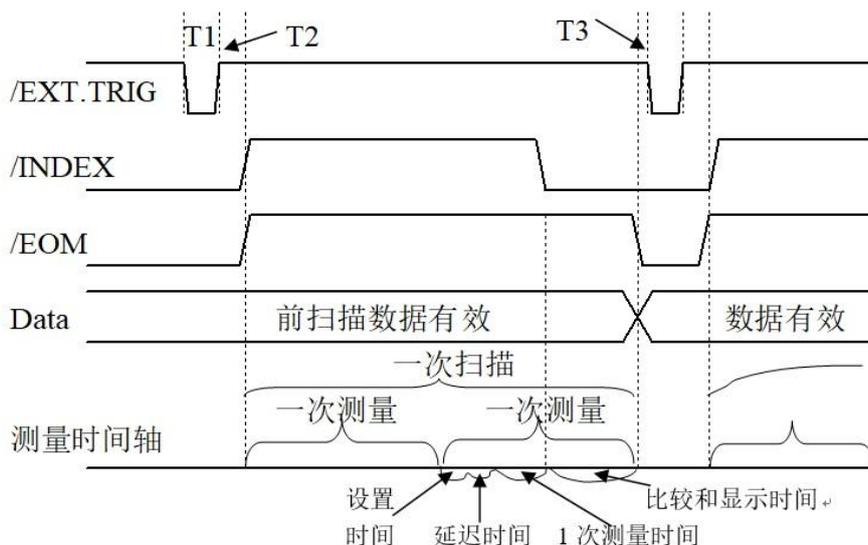
控制输出信号：

/INDEX（模拟测量完成信号），**/EOM**（测量结束及比较数据有效信号），**/ALARM**（仪器掉电信号）。其中，**/INDEX** 信号在最后一个扫描点的模拟测量完成时被声明有效。**/EOM** 信号在整个列表扫描测量完成后所有分选结果都有效时被声明有效。

控制输入信号：

/EXT.TRIG(外部触发信号)和**/Keylock**（键盘锁）。

时序图如下图所示：



T1、T2、T3 参见点测定义部分。

10.1.2 电气特征

如前所述，不同测量模式下信号的定义有所不同，但是信号的电气特征是一致的。因此以下的描述适用于所有测量模式。

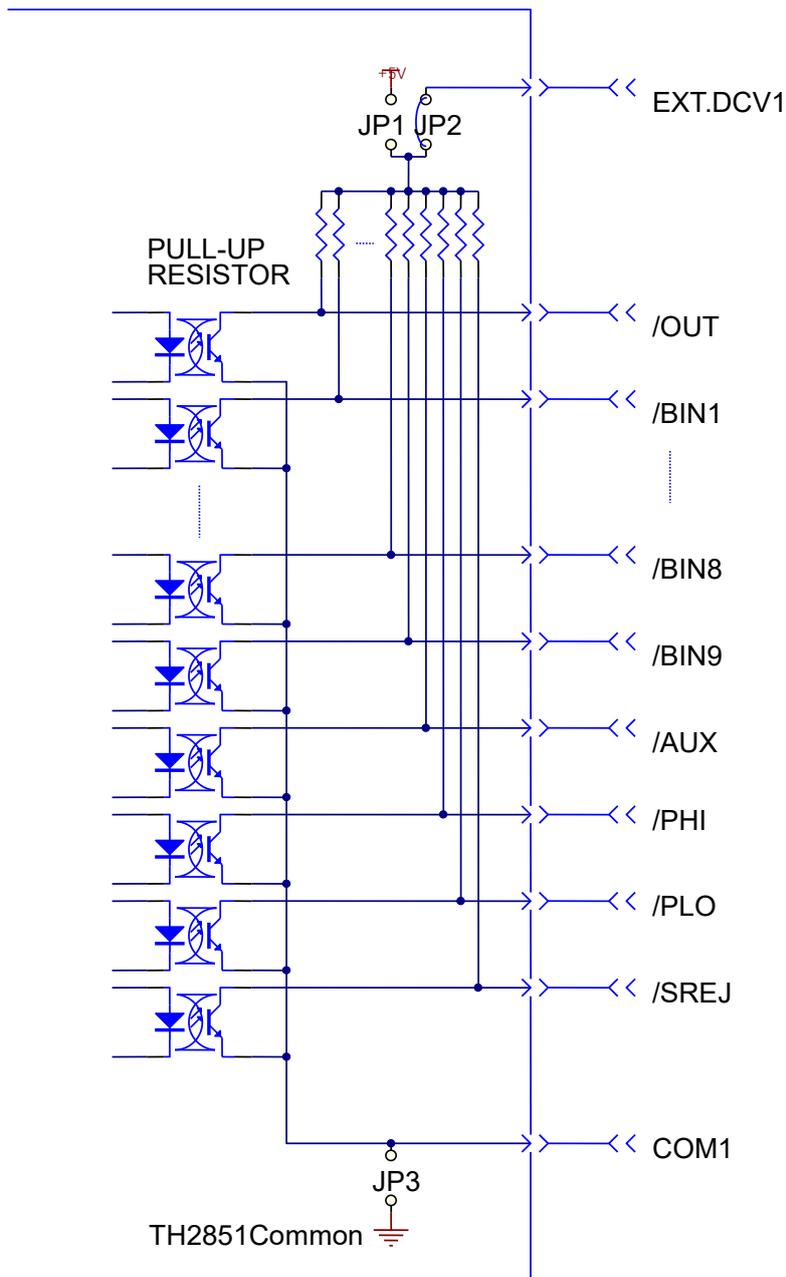
直流隔离输出每个直流输出（管脚 1 到 16）都是经集电极开路光电耦合器输出隔离的。每根线输出电压由 Handler 接口板上的一上拉电阻设定。上拉电阻与内部提供电压（+5 V）连接，或通过跳线与外部供给电压（EXTV: +5V）连接。

直流隔离输出的电气特征分为两个类型，见下表：

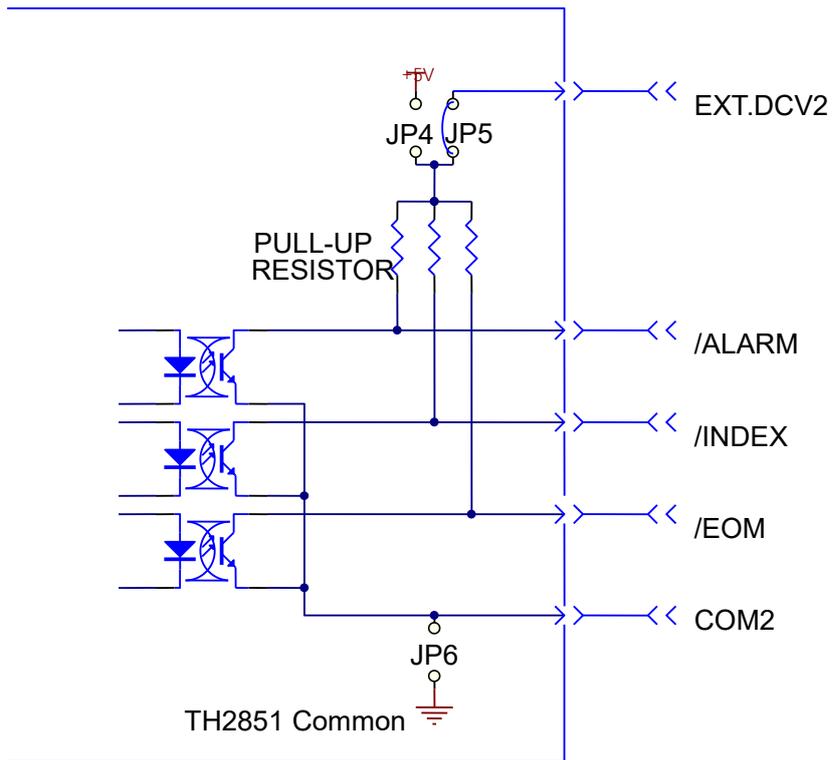
输出信号	输出额定电压		最大电流	电路参考地
	LOW	HIGH		
分选信号 /BIN1 - /BIN9 /AUX /OUT /PHI /PLO	≤0.5 V	+5 V-- +24 V	6 mA	内部上拉电压： 测量仪器地 外部电压（EXTV1）： COM1
控制信号 /INDEX /EOM /ALARM	≤0.5 V	+5 V-- +24 V	5 mA	内部上拉电压： 测量仪器地 外部电压（EXTV2）： COM2

10.2 Handler 接口板电路

分选结果信号输出电路：



控制信号输出电路：



控制信号输入电路：

第 11 章 技术指标

11.1 定义

技术指标：

有保证的性能。除非另有说明，所有技术指标都是在 23°C ($\pm 5^\circ\text{C}$) 的温度范围内且仪器经过 90 分钟预热的条件下有效。技术指标包括保护频段，考虑了预期的统计性能分布、测量不确定度以及受环境条件影响产生的性能变化。

典型值：

一般器件的预期性能，不包括保护频段。典型值不属于产品保证范围。

一般特征：

普通的描述性术语，不表示性能水平。

11.2 基本测量特征

测量参数：

阻抗参数	$ Z $ 、 θ_z 、 $ Y $ 、 θ_y 、 C_p 、 C_s 、 L_p 、 L_s 、 R_p 、 R_s 、 D 、 Q 、 R 、 X 、 G 、 B 、 DCR
电平监测	V_{ac} 、 I_{ac} 、 V_{dc} 、 I_{dc}

测量端子：

配置	四端对配置
连接器类型	四个 BNC (阴头) 连接器

11.3 信号源特征

频率：

范围	10 Hz 至 130 MHz (型号 TH2851-130) 10 Hz 至 80 MHz (型号 TH2851-80) 10 Hz 至 50 MHz (型号 TH2851-50) 10 Hz 至 30 MHz (型号 TH2851-30) 10 Hz 至 15 MHz (型号 TH2851-15)
分辨率	1 mHz
相对误差	$\pm 0.0007\%$ (在 5 至 40°C 温度范围内, 典型值)

电压信号电平:

范围	5 mVrms 至 1 Vrms(输出内阻 25Ω) 5 mVrms 至 2 Vrms(输出内阻 100Ω或 50Ω且测试频率≤1MHz)
分辨率	1 mV
精度	在 TH2851 的测试端口处 ±[(10 + 0.05 × f)% + 1 mV] (典型值, 输出内阻 25Ω) ±[(10 + 0.5 × f)% + 1 mV] (典型值, 输出内阻 100Ω或 50Ω)

注:

1. f: 频率[MHz]。以上特征适用于所有端口处于开路状态时。
2. 当被测件阻抗≤50 Ω时, 测试信号电平应该≤0.5 Vrms
3. 当温度超过 23 ± 5 °C 时, 测试信号电平设置精度是描述值的二分之一。

电流信号电平:

范围	50 μArms 至 20 mArms
分辨率	10 μA
精度	±[(10 + 0.3 × f)% + 50 μA] (典型值, 输出内阻 25Ω) ±[(10 + 0.5 × f)% + 50 μA] (典型值, 输出内阻 100Ω或 50Ω)

注:

1. f: 频率[MHz]。以上特征适用于所有端口处于开路状态时。
2. 当被测件阻抗≤50 Ω时, 测试信号电平应该≤0.5 Vrms。
3. 当温度超过 23 ± 5 °C 时, 测试信号电流设置精度是描述值的二分之一。

信号电平检测:

电压范围	5 mVrms 至 2 Vrms
电平检测精度	±(10 + 0.05 × f + 100/Zx)[%] (典型值)
电流范围	200 μArms 至 20 mArms
电流检测精度	±(10 + 0.05 × f + 100/Zx)[%] (典型值)

注:

1. f: 频率[MHz], Zx:阻抗测试值[Ω]
2. 当温度超过 23 ± 5 °C 时, 测试信号电流设置精度是描述值的二分之一。

输出阻抗:

输出阻抗	25 Ω/100 Ω (典型值)	25 Ω/50 Ω (典型值, 仅限 XS 型号)
------	------------------	---------------------------

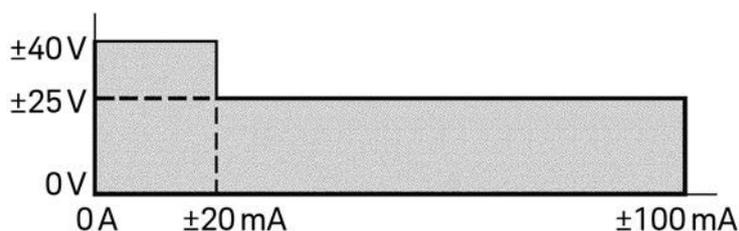
直流偏置功能:

直流电压偏置范围	
范围	0 至 ± 40 V (见图 1)
分辨率	1 mV
精度	$\pm [0.1\% + (5 + 30 \times I_{mon}) \text{ mV}]$ $\pm [0.2\% + (10 + 30 \times I_{mon}) \text{ mV}]$ (温度超过 $23 \pm 5^\circ\text{C}$)
直流电流偏置	
直流电流偏置范围	0 至 ± 100 mA (见图 1)
直流电流偏置分辨率	40 μA
直流电流偏置精度	$\pm [2\% + (0.2 + V_{mon} /20) \text{ mA}]$ $\pm [4\% + (0.4 + V_{mon} /20) \text{ mA}]$ (温度超过 $23 \pm 5^\circ\text{C}$)
直流电压偏置 检测精度	$\pm [0.2\% + (5 + 0.3 \times I_{mon}) \text{ mV}]$ $\pm [0.4\% + (10 + 0.3 \times I_{mon}) \text{ mV}]$ (温度超过 $23 \pm 5^\circ\text{C}$)
直流电流偏置 检测精度	$\pm [1\% + (0.5 + V_{mon} /10000) \text{ mA}]$ $\pm [2\% + (1.0 + V_{mon} /5000) \text{ mA}]$ (温度超过 $23 \pm 5^\circ\text{C}$)
输出阻抗	25 Ω /100 Ω (标称值) 25 Ω /50 Ω (典型值, 仅限 XS 型号)

注:

 V_{mon} : 直流电压偏置监测仪读数[mV] I_{mon} : 直流电流偏置监测仪读数[mA]

直流偏置电压/电流范围:



11.4 扫描特征

可扫描参数	频率、信号电压、信号电流、直流偏置电压、直流偏置电流
扫描类型	线性频率、对数频率、OSC 电平 (电压、电流)、直流偏置 (电压、电流)、对数直流偏置 (电压、电流)
扫描方向	升值扫描、降值扫描
测量点数	2 至 1601 点
分段扫描	
用于测量每分段波形点、信号的可用设置参数	扫描频率范围、电平级别 (电压、电流)、直流偏置 (电压、电流)、测量时间、点平均值系数、分段时间、分段时延
分段数	1 至 201
扫宽类型	按顺序扫描或按频率扫描

时延时间	
类型	点时延、扫描时延、分段时延或直流偏置时延
范围	0 至 30 秒
分辨率	1 毫秒

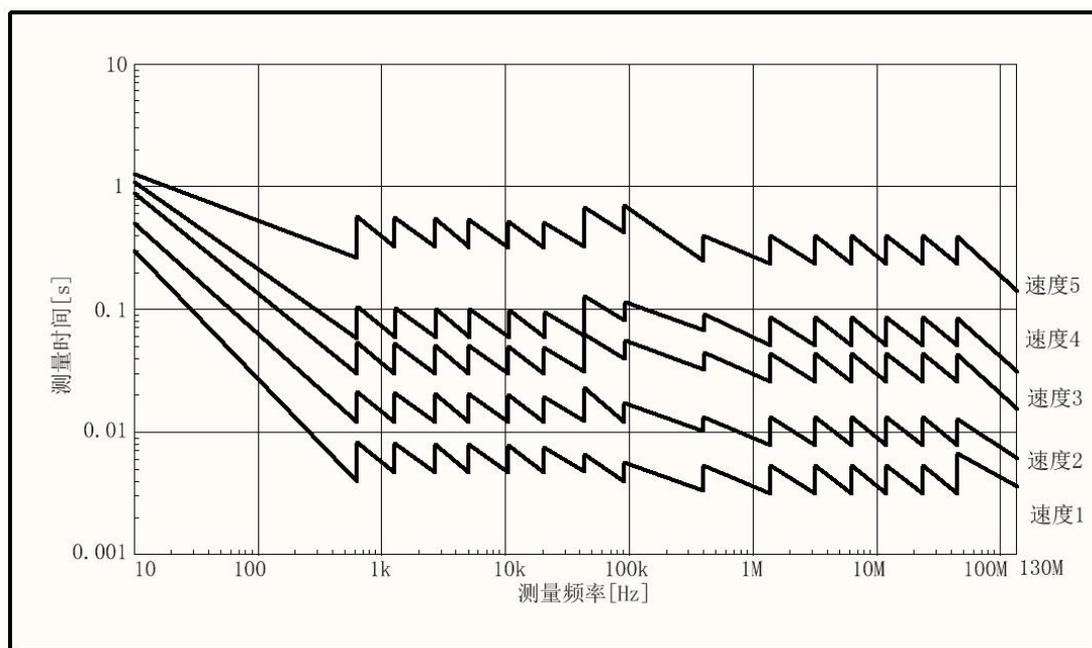
11.5 触发功能

触发类型	连续触发、单次触发、平均触发
触发源	内部（自动触发、外部（Handler 连接器输入）、GPIB/USB/LAN、手动（前面板按键）
触发事件类型	点触发、扫描触发

11.6 测量时间/平均

测量时间范围	0（快速）至 5（精确），6 步
平均类型	点平均，扫描滑动平均
平均系数	1 至 999（整数值）

测量时间：



注：

1. 切换测试量程或者偏执电压/电流打开时每次测试需要增加额外的时间： $7 \times$ 测试频率周期+5 毫秒
2. 自动电平控制打开时，需要增加额外的测试时间，增加的时间根据设置的条件变化。
3. 测试速度 0 可以将将测试速度 1 的测试时间再缩短 2ms 左右，最快测试时间 $<2.5\text{ms}$ 每次，具体缩短的测试时间根据频率、量程的设置不同。

11.7 测量精度

测量精度

Z 、 Y 精度	$\pm E$ [%]
θ 精度	$\pm E/100$ [rad]
L、C、X、B 精度	
当 $D_x \leq 0.1$ 时	$\pm E$ [%]
当 $D_x > 0.1$ 时	$\pm E \times \sqrt{1 + D_x^2}$ [%]
R 精度	
当 $D_x \leq 0.1(Q_x \geq 10)$ 时	$R_p : \pm \frac{E}{D_x \mp E/100} [\%]$ $R_s : \pm E/D_x [\%]$
当 $0.1 < D_x < 10$ ($0.1 < Q_x < 10$)时	$R_p : \pm E \times \frac{\sqrt{1 + D_x^2}}{D_x \mp \frac{E}{100} \times \sqrt{1 + D_x^2}} [\%]$ $R_s : \pm E \times \frac{\sqrt{1 + D_x^2}}{D_x} [\%]$
当 $D_x \geq 10(Q_x \leq 0.1)$ 时	$\pm E$ [%]
D 精度	
当 $D_x \leq 0.1$ 时	$\pm E/100$
当 $0.1 < D_x \leq 1$ 时	$\pm E \times (1 + D_x) / 100$
Q 精度 (当 $Q_x \times D_a < 1$ 时)	
当 $Q_x \leq 10 (D_x \geq 0.1)$ 时	$\pm \frac{Q_x^2 \times E(1 + D_x) / 100}{1 \mp Q_x \times E(1 + D_x) / 100}$
当 $Q_x > 10 (D_x < 0.1)$ 时	$\pm \frac{Q_x^2 \times E / 100}{1 \mp Q_x \times E / 100}$
G 精度	
当 $D_x > 0.1$ 时	$\pm E \times \frac{\sqrt{1 + D_x^2}}{D_x} [\%]$
当 $D_x \leq 0.1$ 时	$\pm E/D_x$ [%]

注

D_x: D 的测量值。Q_x: Q 的测量值。

Da: D 的测量精度。

在交流磁场中, 以下方程式可用于计算测量精度。

$$E \times (1 + B \times (5 + 500/V_{mv})) [\%] \text{ (典型值)}$$

B: 磁感应强度[高斯]

四端子对端口的阻抗测量精度

四端子对端口的阻抗测量精度 [%] (典型值):

$$E = E'_p + \left(\frac{Z'_s}{|Z_x|} + Y'_0 \times |Z_x| \right) \times 100$$

其中:

$$E'_p = E_{pl} + E_{pbw} + E_{posc} + E_p [\%]$$

$$Y'_0 = Y_{ol} + K_{bw} \times K_{y_{osc}} \times (Y_{odc} + Y_o) [S]$$

$$Z'_s = Z_{sl} + K_{bw} \times K_{z_{osc}} \times Z_s [\Omega]$$

$E_{pl} [\%]$	电缆长度修正因子: 0 米: 0 1 米: $0.02 + 2 \times f_m / 100$ 2 米: $0.02 + 3 \times f_m / 100$
$E_{pbw} [\%]$	测量时间 5: 0 测量时间 4: 0.06 (当频率 < 50 kHz 时), 0.03 (当频率 \geq 50 kHz 时) 测量时间 3: 0.2 (当频率 < 50 kHz 时), 0.1 (当频率 \geq 50 kHz 时) 测量时间 2: 0.4 (当频率 < 50 kHz 时), 0.2 (当频率 \geq 50 kHz 时) 测量时间 1: 0.8 (当频率 < 50 kHz 时), 0.4 (当频率 \geq 50 kHz 时)
$E_{posc} [\%]$	$V_{osc} > 500 \text{ mV}$: $0.018 \times (1000/V_{mv} - 1) + f_m / 100$ $200 \text{ mV} < V_{osc} \leq 500 \text{ mV}$: $0.018 \times (500/V_{mv} - 1)$ $100 \text{ mV} < V_{osc} \leq 200 \text{ mV}$: $0.018 \times (200/V_{mv} - 1)$ $V_{osc} \leq 100 \text{ mV}$: $(100/V_{mv} - 1) \times (0.018 + E_{pbw})$
$E_p [\%]$	$20 \text{ Hz} \leq f_m < 100 \text{ Hz}$: 0.5 $100 \text{ Hz} \leq f_m \leq 800 \text{ Hz}$: 0.3 $800 \text{ Hz} < f_m \leq 1 \text{ MHz}$: 0.075 $1 \text{ MHz} < f_m \leq 15 \text{ MHz}$: $0.1 \times f_m$ $15 \text{ MHz} < f_m \leq 120 \text{ MHz}$: 1.5
$Y_{ol}[S]$	0 米: 0 1 米: $500n \times f_m / 100$ 2 米: $1\mu \times f_m / 100$
K_{bw}	测量时间 5: 1 测量时间 4: 1 测量时间 3: 3 (当频率 \leq 1 MHz 时), 4 (当频率 > 1 MHz 时) 测量时间 2: 4 (当频率 \leq 1 MHz 时), 5 (当频率 > 1 MHz 时)

第 11 章 技术指标

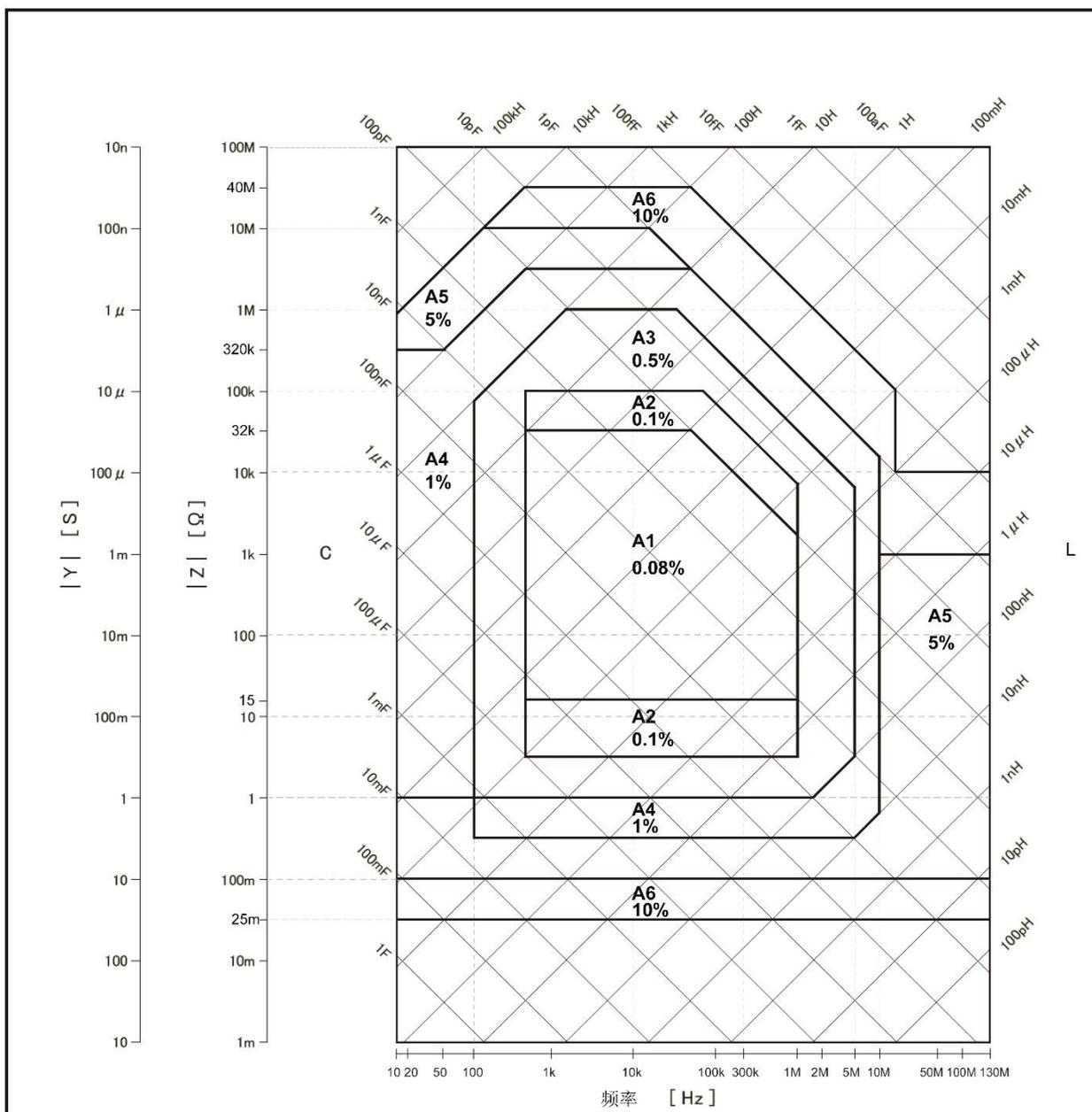
	测量时间 1: 6 (当频率 ≤ 1 MHz 时), 10 (当频率 > 1 MHz 时)
$K_{y_{osc}}$	$V_{osc} > 500$ mV: $1000/V_{mv}$ $V_{osc} \leq 500$ mV: $500/V_{mv}$
$Y_{odc}[S]$	0 mA \leq 直流电流 < 1 mA 时: 0 1 mA \leq 直流电流 < 10 mA 时: 1μ 10 mA \leq 直流电流 时: 10μ
$Y_o[S]$	20 Hz $\leq f_m < 100$ Hz: 10 n 100 Hz $\leq f_m \leq 200$ kHz: 2.5 n 200 kHz $< f_m \leq 500$ kHz: 5 n 500 kHz $< f_m \leq 1$ MHz: 10 n 1 MHz $< f_m \leq 15$ MHz: 100 n 15 MHz $< f_m \leq 120$ MHz: 500 n
$Z_s[\Omega]$	0 米: 0 1 米、2 米: 20 Hz $\leq f_m < 500$ Hz: 5 m 500 Hz $\leq f_m \leq 120$ MHz: 2 m
KZ_{osc}	$V_{osc} > 500$ mV: 2 200 mV $< V_{osc} \leq 500$ mV: 1 100 mV $< V_{osc} \leq 200$ mV: $200/V_{mv}$ $V_{osc} \leq 100$ mV: $100/V_{mv}$
$Z_s[\Omega]$	20 Hz $\leq f_m < 100$ Hz: 10 m 100 Hz $\leq f_m \leq 120$ MHz: 2.5 m

注

f_m : 测量频率[MHz]

V_{osc} : 测试电平

V_{mv} : V_{osc} [mV]



注:

A1 典型值 0.045%。

TH2851 前面板四端口的阻抗测量精度典型值 (测试信号电平 0.5 Vrms, 测量时间为 5)

其他没有注明测试精度的区域不作精度指标。



同惠网址

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