**CS系列源表\_SCPI编程手册**

**武汉普赛斯电子技术有限公司**

**声明：**本文件所有权和解释权归武汉普赛斯电子技术有限公司所有，未经武汉普赛斯电子技术有限公司书面许可，不得复制或向第三方公开。

修订历史记录

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **版次** | **发布日期** | **AMD** | **修订者** | **说明** |
| v0.0.1 | 2020.12.28 | A | ryl | 内部初稿 |
| v0.1.0 | 2021.01.06 | A | ryl | 指令添加 |
| v0.2.0 | 2021.01.11 | A | ryl | 修改事件指令 |
| v0.9.0 | 2021.02.21 | A | ryl | 增加扫描附录 |
| V1.0.1 | 2021.06.05 | A | ryl | 添加4通道子卡指令 |
| V1.1.0 | 2021.09.06 | M | xzb | 修改文档格式 |
| V1.1.1 | 2021.09.09 | M | xzb | 修改错误信息 |
| V1.1.2 | 2021.10.27 | M | xzb | 修改文档格式，移除GPIB指令 |

（A-添加，M-修改，D-删除）

目录

[1. 需求背景 4](#_Toc22387)

[1.1 源表接口情况 4](#_Toc10422)

[2. SCPI指令格式 5](#_Toc29676)

[2.1 通用指令 5](#_Toc3771)

[2.2 SOUR系统指令 6](#_Toc23723)

[2.3 SENS系统指令 10](#_Toc7348)

[2.4 TRIG系统指令 11](#_Toc4155)

[2.5 SYST系统指令 14](#_Toc18228)

[2.6 ROUT系统指令 16](#_Toc10317)

[2.7 OUTP系统指令 16](#_Toc745)

[2.8 READ系统指令 16](#_Toc2450)

[2.9 MEAS系统指令 17](#_Toc16782)

[2.10 TRAC系统指令 17](#_Toc18271)

[附录 19](#_Toc14219)

1. 需求背景

为指导CS系列源表产品SCPI编程，特制定本文档。

* 1. 源表接口情况

当前CS系列源表产品已实现网口和串口。其中，串口波特率:115200；网络使用TCP连接，IP(默认):192.168.12.254，端口:5025。网络端口不支持更改，IP地址可以在对应上位机软件设置界面中更改。

1. SCPI指令格式

CS系列源表采用SCPI兼容格式， <space>表示空格，%1,%2分别表示第几个参数，所有SCPI指令必须以”\n”结尾，[]表示参数，用户输入指令时不用输入”[“和”]”符号。

CS系列源表中事件定义均为双向，用户可以在设置每条事件指令时指定是设置输入事件还是设置输出事件，同时必须设置对应事件的trig线和事件触发方式。

备注：本文档中关于子卡的定义是指插卡式设备中每个插槽对应的卡，对于通道号组的定义为每个插槽对应的卡内部的通道号。对于单卡单通道的设备通道号组暂无意义；对于单卡多通道设备，通道号组表示该子卡内部可以操作的通道号。

详细格式定义如下：

* 1. 通用指令

1. 设备标识

命令格式：\*IDN?\n

说明：该指令获取设备信息。

输出格式：公司名，设备名，设备唯一标识，控制板版本号-已连接子卡号-通用工具版本号

备注：已连接子卡号以“子卡号/”的形式出现，多个子卡连接成功时，该字符串将出现多次。没有出现在该字段的子卡则表明连接失败。

例：获取设备标识：\*IDN?\n

输出信息：

Wuhan Precise Instrument,1003C,343030000000000000,f5d34e-1/3/-f3f57d

输出信息说明：

公司名：WuhanPrecise Instrument；

设备名：1003C；

设备唯一标识：343030000000000000；

控制板版本号：f5d34e；

已连接子卡号：1/3/，表示1号子卡与3号子卡链接成功；

通用工具版本号：f3f57d。

1. 恢复设备默认状态

命令格式：\*RST\n

说明：该指令将设备恢复到默认状态。

例：恢复设备默认状态：\*RST\n

* 1. SOUR系统指令

1. 设置/请求源选择

命令格式：

设置源选择：:SOUR[n]:FUNC<space>%1\n

请求源选择：:SOUR[n]:FUNC?\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示电压源模式；

CURR表示电流源模式；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置/请求指定子卡的源模式，请求结果见输出信息。

例：设置子卡1为电压源模式：:SOUR1:FUNC VOLT\n

获取子卡1源类型：:SOUR1:FUNC?\n

输出信息：CURR表示设备为电流源，VOLT表示设备为电压源。

1. 设置/请求源量程

命令格式：

设置源量程：:SOUR[n]:%1:RANG<space>%2\n

请求源量程：:SOUR[n]:%1:RANG?\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示电压源；

CURR表示电流源；

%2 可以为有效数字,例如:0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V，电流单位A；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置/请求指定子卡的源量程值，请求结果见输出信息。

例：设置子卡1电压源量程为1.3V：:SOUR1:VOLT:RANG 1.3\n

获取子卡1电压源量程值：:SOUR1:VOLT:RANG?\n

输出信息：指定子卡的实际电压量程字符串（如300mV）。

1. 设置/请求源自动量程

命令格式：

设置源自动量程：:SOUR[n]:%1:RANG:AUTO<space>%2\n

请求源自动量程：:SOUR[n]:%1:RANG:AUTO?\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示电压源；

CURR表示电流源；

%2 为ON表示打开自动量程，OFF表示关闭自动量程；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置/请求指定子卡的源自动量程，输出结果见输出信息。

例：打开子卡1电压源自动量程：:SOUR1:VOLT:RANG:AUTO ON\n

获取子卡1电压源自动量程：:SOUR1:VOLT:RANG:AUTO?\n

输出信息：ON表示自动量程已打开，OFF表示自动量程已关闭。

1. 设置源值

命令格式：:SOUR[n]:%1:LEV<space>%2\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示电压源；

CURR表示电流源；

%2 可以为有效数字,例如:0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V，电流单位A；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的源电压/电流值。

例：设置子卡1电压源值为1.3V：:SOUR1:VOLT:LEV 1.3\n

1. 设置限值

命令格式：:SOUR[n]:%1:%2<space>%3\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示子卡作为电压源；

CURR表示子卡作为电流源；

%2 可以为 VLIM 或 ILIM。

ILIM表示子卡作为电压源时的限制电流；

VLIM表示子卡作为电流源时的限制电压；

%3 可以为有效数字,例如:0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V，电流单位A；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡作为电压源/电流源时的限制电压/限制电流。

备注：VOLT和ILIM组合使用，CURR和VLIM组合使用。其他组合将视为无效组合。

例：设置指定子卡作为电压源且限制电流为1.3A：:SOUR1:VOLT:ILIM 1.3\n

1. 设置扫描模式

命令格式：:SOUR[n]:%1:MODE<space>%2\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示扫描电压；

CURR表示扫描电流；

%2 可以为 SWE 或 LIST。

SWE表示序列模式；

LIST表示自定义模式；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的扫描模式。

例：设置子卡1以序列模式扫描电压：:SOUR1:VOLT:MODE SWE\n

1. 设置扫描起点值

命令格式：:SOUR[n]:%1:STAR<space>%2\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示设置电压扫描起点值；

CURR表示设置电流扫描起点值；

%2 可以为有效数字，例如:0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V，电流单位A。

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的电压/电流扫描起点值。

例：设置子卡1的电压扫描起点值为1.3V：:SOUR1:VOLT:STAR 1.3\n

1. 设置扫描终点值

命令格式：:SOUR[n]:%1:STOP<space>%2\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示设置电压终点值；

CURR表示设置电流终点值；

%2 可以为有效数字，例如:0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V，电流单位A；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的电压/电流扫描终点值。

例：设置子卡1的电压扫描终点值为1.3V：:SOUR1:VOLT:STOP 1.3\n

1. 设置扫描点数

命令格式：:SOUR[n]:SWE:POIN<space>%1\n

%1 可以为整型有效数字，例如:10, 50, 100, 200；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的扫描点数。

例：设置子卡1的扫描点为200个：:SOUR1:SWE:POIN 200\n

1. 设置自定义扫描参数

命令格式：:SOUR[n]:LIST:%1<space>%2,%3,%4,%5…\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示设置电压参数；

CURR表示设置电流参数；

%2,%3,%4,%5… 可以为有效数字，例如:1,+0.1,-0.2,2，电压单位V，电流单位A。（注：单次发送点个数不超过100）；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的自定义电压/电流扫描参数。

备注：该指令会清除原先设置的自定义扫描参数，并使用输入参数作为本次自定义扫描所使用的参数。

例：自定义子卡1的电压扫描参数为1.0V，0.5V，0.8V，2.4V：

:SOUR1:LIST:VOLT 1.0，0.5，0.8，2.4\n

1. 设置追加自定义扫描参数

命令格式：:SOUR[n]:LIST:%1:APP<space>%2,%3,%4,%5…\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示设置电压参数；

CURR表示设置电流参数；

%2,%3,%4,%5… 可以为有效数字，例如:1,+0.1,-0.2,2，电压单位V，电流单位A。（注：单次追加发送点个数不超过100）；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的追加自定义电压/电流扫描参数。

备注：该指令不会会清除原先已经设置好的的自定义扫描参数，而是将当前参数设置追加到之前设置的自定义参数中。

例：追加设置自定义电压扫描参数1.0V，0.5V，0.8V，2.4V：

:SOUR1:LIST:VOLT:APP 1.0，0.5，0.8，2.4\n

1. 设置超限停止

命令格式：:SOUR[n]:SWE:CAB<space>%1\n

%1 为ON表示超限停止打开，OFF表示超限停止关闭；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令开启/关闭指定子卡的超时停止。

例：打开子卡1的超限停止：:SOUR1:SWE:CAB ON\n

1. 设置输出延时

命令格式：:SOUR[n]:DEL<space>%1\n

%1 为输出延时，单位为us；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的输出延时。

例：设置子卡1输出延迟为5us：:SOUR1:DEL 5\n

1. 设置采样延时

命令格式：:SOUR[n]:PULS:DEL<space>%1\n

%1 为采样延时，单位为us；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的采样延时。

例：设置子卡1采样延迟为5us：:SOUR1:PULS:DEL 5\n

* 1. SENS系统指令

1. 设置/请求限量程

命令格式：

设置限量程：:SENS[n]:%1:RANG<space>%2\n

请求限量程：:SENS[n]:%1:RANG?\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示限值电压；

CURR表示限值电流；

%2 可以为有效数字,例如:0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V，电流单位A；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的电压/电流限量程，请求结果见输出信息。

例：设置子卡1电压限量程为1.3V：:SENS1:VOLT:RANG 1.3\n

获取子卡1电压限量程：:SENS1:VOLT:RANG?\n

输出信息：指定子卡的实际电压量程字符串（如3V）。

1. 设置/请求限自动量程

命令格式：

设置限自动量程：:SENS[n]:%1:RANG:AUTO<space>%2\n

请求限自动量程：:SENS[n]:%1:RANG:AUTO?\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示限为电压；

CURR表示限为电流；

%2 为ON表示打开自动量程，OFF表示关闭自动量程；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令开启或关闭指定子卡的电压/电流的限自动量程，请求结果见输出信息。

例：打开子卡1电压限自动量程：:SENS1:VOLT:RANG:AUTO ON\n

获取子卡1电压限自动量程：:SENS1:VOLT:RANG?\n

输出信息：ON表示自动量程已打开，OFF表示自动量程已关闭。

1. 设置NPLC

命令格式：:SENS[n]:%1:NPLC<space>%2\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示设置电压；

CURR表示设置电流；

%2 为浮点数，取值范围为0.01~10，其中0.01为最小NPLC，10为最大NPLC；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的NPLC值。

例：设置子卡1的电压NPLC为10：:SENS1:VOLT:NPLC 10\n

* 1. TRIG系统指令

1. 设置设备模式

命令格式：:TRIG[n]:DIR<space>%1\n

%1 可以为 SOUR 或 ACC。

ACC表示设置子卡为从设备；

SOUR表示设置子卡为主设备；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的设备模式。

例：设置子卡1设备为主设备：:TRIG1:DIR SOUR\n

1. 设置TRIG输入开关

命令格式：:TRIG[n]:INP<space>%1\n

%1 可以为 ON 或 OFF。

ON表示子卡TRIG输入开，设备可以接收外部TRIG信号；

OFF表示子卡TRIG输入关，设备忽略所有外部TRIG信号；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令开启/关闭指定子卡的TRIG输入。

例：开启子卡1的TRIG输入：:TRIG1:INP ON\n

1. 设置开始输出事件

命令格式：:TRIG[n]:LOAD:EVEN:STOUT<space>”%1,%2,%3”\n

%1 为设置事件输入线，只能为0-16，0表示不响应事件的输入；

%2 为设置事件输出线，只能为0-16，0表示不设置事件的输出；

%3 为设置触发类型，只能为 FALL 、RIS、EITH 和 IDLE。

FALL:表示下降沿；

RIS：表示上升沿；

EITH：表示两者均触发；

IDLE：表示不触发。

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的开始输出事件。

备注：事件输入线为0表示不响应事件的输入，输出事件线为0表示不设置事件的输出，事件输入线和事件输出线可以同时为0，表示既不设置该事件的输出也不响应该事件的输入。

例：设置子卡1的开始输出事件输入线为1号，输出线为2号，触发模式为下降沿：:TRIG1:LOAD:EVEN:STOUT ”1,2,FALL”\n

1. 设置完成输出事件

命令格式：:TRIG[n]:LOAD:EVEN:FIOUT<space>”%1,%2,%3”\n

%1 为设置事件输入线，只能为0-16，0表示不响应事件的输入；

%2 为设置事件输出线，只能为0-16，0表示不设置事件的输出；

%3 为设置触发类型，只能为 FALL 、RIS、EITH 和 IDLE。

FALL:表示下降沿；

RIS：表示上升沿；

EITH：表示两者均触发；

IDLE：表示不触发。

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的完成输出时间。

备注：事件输入线为0表示不响应事件的输入，输出事件线为0表示不设置事件的输出，事件输入线和事件输出线可以同时为0，表示既不设置该事件的输出也不响应该事件的输入。

例：设置子卡1的完成输出事件输入线为1号，输出线为2号，触发模式为下降沿：:TRIG1:LOAD:EVEN:FIOUT ”1,2,FALL”\n

1. 设置开始采样事件

命令格式：:TRIG[n]:LOAD:EVEN:STSAM<space>”%1,%2,%3”\n

%1 为设置事件输入线，只能为0-16，0表示不响应事件的输入；

%2 为设置事件输出线，只能为0-16，0表示不设置事件的输出；

%3 为设置触发类型，只能为 FALL 、RIS、EITH 和 IDLE。

FALL:表示下降沿；

RIS：表示上升沿；

EITH：表示两者均触发；

IDLE：表示不触发。

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的开始采样事件。

备注：事件输入线为0表示不响应事件的输入，输出事件线为0表示不设置事件的输出，事件输入线和事件输出线可以同时为0，表示既不设置该事件的输出也不响应该事件的输入。

例：设置子卡1的开始采样事件输入线为1号，输出线为2号，触发模式为下降沿：:TRIG1:LOAD:EVEN:STSAM ”1,2,FALL”\n

1. 设置完成采样事件

命令格式：:TRIG[n]:LOAD:EVEN:FISAM<space>”%1,%2,%3”\n

%1 为设置事件输入线，只能为0-16，0表示不响应事件的输入；

%2 为设置事件输出线，只能为0-16，0表示不设置事件的输出；

%3 为设置触发类型，只能为 FALL 、RIS、EITH 和 IDLE。

FALL:表示下降沿；

RIS：表示上升沿；

EITH：表示两者均触发；

IDLE：表示不触发。

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的完成采样事件。

备注：事件输入线为0表示不响应事件的输入，输出事件线为0表示不设置事件的输出，事件输入线和事件输出线可以同时为0，表示既不设置该事件的输出也不响应该事件的输入。

例：设置子卡1的完成采样事件输入线为1号，输出线为2号，触发模式为下降沿：:TRIG1:LOAD:EVEN:FISAM ”1,2,FALL”\n

1. 设置开始扫描事件

命令格式：:TRIG[n]:LOAD:EVEN:STSWE<space>”%1,%2,%3”\n

%1 为设置事件输入线，只能为0-16，0表示不响应事件的输入；

%2 为设置事件输出线，只能为0-16，0表示不设置事件的输出；

%3 为设置触发类型，只能为 FALL 、RIS、EITH 和 IDLE。

FALL:表示下降沿；

RIS：表示上升沿；

EITH：表示两者均触发；

IDLE：表示不触发。

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的开始扫描事件。

备注：事件输入线为0表示不响应事件的输入，输出事件线为0表示不设置事件的输出，事件输入线和事件输出线可以同时为0，表示既不设置该事件的输出也不响应该事件的输入。

例：设置子卡1的开始扫描事件输入线为1号，输出线为2号，触发模式为下降沿：:TRIG1:LOAD:EVEN:STSWE ”1,2,FALL”\n

1. 设置清除事件

命令格式：:TRIG[n]:LOAD:EVEN:CLE\n

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令清除指定子卡的所有事件配置;

例：设置子卡1的清除事件：:TRIG1:LOAD:EVEN:CLE\n

1. 设置扫描子卡数

命令格式：:TRIG[n]:COUN <space>%1\n

%1 表示需要扫描的子卡总数；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置需要扫描的子卡总数。该指令只需在指定子卡为主设备时进行设置，表示参与多卡扫描的总子卡数。

例：子卡1为主设备，设置参与多卡扫描的总子卡数为3：:TRIG1:COUN 3\n

1. 设置TRIG延时

命令格式：:TRIG[n]:DEL<space>%1\n

%1 为TRIG延时，单位为：us；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的TRIG延时。

例：设置子卡1的TRIG延时100us：:TRIG1:DEL 100\n

* 1. SYST系统指令

1. 2/4线切换

命令格式：:SYST[n]:RSEN<space>ON\n 切换为4线模式

命令格式：:SYST[n]:RSEN<space>OFF\n 切换为2线模式

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

1. 更新设备网络配置

命令格式：:SYST:COMM:LAN:UPD\n

说明：该指令将用户设置的IP信息立即写入设备中。该操作成功后设备所有网路信息将使用新设置的配置。

例：更新设备网络配置：:SYST:COMM:LAN:UPD\n

1. 设置/请求设备网络配置

命令格式：

设置设备网络配置：:SYST:COMM:LAN:CONF<space><”%1,%2,%3,%4”>\n

请求设备网络配置：:SYST:COMM:LAN:CONF?\n

%1 设备DHCP类型，可以为 AUTO 和 MAN；

%2 设备IP地址，以点分十进制地址表示；

%3 设备子网掩码地址，以点分十进制地址表示；

%4 设备网关地址，以点分十进制地址表示；

AUTO表示DHCP开启，设备为动态IP；

MAN表示DHCP关闭，设备为静态IP。

说明：该指令设置网络IP，且设备IP地址、子网掩码、网关地址均要使用点分十进制表示，如：192.168.0.1。请求结果见输出格式和输出信息。

备注：该指令所设置的信息只有在执行更新设备网络配置指令后，修改信息才可生效。

输出格式：DHCP类型, IP地址, 掩码地址, 网关地址\n

例：设置设备信息和对应命令如下：

1. 关闭DHCP，使用静态IP；
2. 静态IP:192.168.12.12；
3. 子网掩码:255.255.255.0；
4. 网关:192.168.12.1。

:SYST:COMM:LAN:CONF “MAN,192.168.12.12,255.255.255.0,192.168.12.1”\n

获取设备网络信息配置：:SYST:COMM:LAN:CONF?\n

输出信息：AUTO,192.168.12.12,255.255.255.0,192.168.12.1\n

输出信息说明：该输出信息表示当前设备为自动获取IP地址，IP地址为192.168.12.12，掩码地址为255.255.255.0，网关地址为192.168.12.1。

1. 设置/请求设备串口配置

命令格式：

设置设备串口配置：:SYST:COMM:UART:BAUD<space>%1\n

获取设备串口配置：:SYST:COMM:UART:BAUD?\n

%1 为有效波特率数值（如115200）。

说明：该指令设置设备串口通信波特率，请求结果见后续说明。

备注：目前波特率仅支持9600和115200，该指令即时生效。

输出格式：[ON/OFF],[baudRate]

输出格式说明：

1.中括号（’[]’）不属于返回字符；

2.[ON/OFF]表示当前通信状态是否打开，ON为打开，OFF为未打开；

3.[baudRate]为波特率整形数（如115200）。

例：设置设备串口通信波特率为115200：

:SYST:COMM:UART:BAUD 115200\n

获取设备串口配置：:SYST:COMM:UART:BAUD?\n

输出信息：ON,9600

输出信息说明：当前设备串口通信为开启状态，串口波特率为9600。

1. 请求模拟板版本信息

命令格式：:SYST[n]:VERS?\n

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令获取指定子卡的软件版本信息。

输出格式：子卡型号，子卡唯一标识，子卡软件版本号，子卡出版日期。

例：获取子卡1的模拟板版本信息：:SYST1:VERS?\n

输出信息：

CS300,ff81b0e1ee,e4a03ed37b6edb44e27bbbdd72,2021/9/22 12:44:24

输出信息说明：

子卡型号：CS300

子卡唯一标识：ff81b0e1ee

子卡软件版本号：e4a03ed37b6edb44e27bbbdd72

子卡初版日期：2021/9/22 12:44:24

1. 设置子卡通道号组

命令格式：:SYST[n]:GRO<space>“%1”\n

%1 表示该子卡中需要操作的通道号集合，多个通道间以逗号分隔；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：设置指定子卡的通道号组。

备注：默认情况下通道号组仅包含通道1。执行该指令后，之后所有对该子卡发送的指令只有会对通道号组中的通道生效。（该指令对单通道子卡无意义）

例：设置子卡2的通道集合为1和3：:SYST2:GRO “1,3”\n

* 1. ROUT系统指令

1. 前后面板切换

命令格式：:ROUT[n]:TERM<space>FRON 切换为前面板输出模式

命令格式：:ROUT[n]:TERM<space>REAR 切换为后面板输出模式

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

* 1. OUTP系统指令

1. 设置/请求输出控制

命令格式：

设置输出控制：:OUTP[n]<space>%1\n

请求输出控制：:OUTP[n]?\n

%1 为ON表示启动输出，OFF表示关闭输出；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令开启/关闭指定子卡的输出，请求结果见输出信息。

例：开启子卡1的输出状态：:OUTP1 ON\n

获取子卡1的输出状态：:OUTP1?\n

输出信息：ON表示输出打开，OFF表示输出未打开

* 1. READ系统指令

1. 数据读取

命令格式：:READ[n]?\n

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令输出指定子卡的当前电压测量值和电流测量值，请求结果见输出信息。

输出格式: 当前电压测量值，<space>当前电流测量值。

输出格式说明：当前电压/电流测量值均为有效数字,例如:0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V，电流单位A。

例：获取当前电压测量值和电流测量值：:READ1?\n

输出信息：3V，0.5A\r\n

1. 获取指定子卡的数据

命令格式：:READ:ARR?<space>“%1”\n

%1 表示子卡号集合，多个子卡号之间用逗号分隔。

说明：该命令能读取指定子卡的数据，n插卡设备子卡号最大为n。

输出格式：[子卡-通道]：电压，电流]\r[子卡-通道]：电压，电流]\n

输出格式说明：数据返回顺序依据子卡号的大小进行排列，子卡号相同时以通道号的大小进行排序。

备注：对于单通道子卡，通道号为1。对于多通道子卡，通道号以设置子卡通道号组指令所设置的通道号为准。

例1：读取子卡1和和子卡3的数据：:READ:ARR? “3,1”\n

输出信息：[1-1]:1.3, 0.1]\r[3-1]:1.3, 0.2]\n

输出信息说明：子卡1的通道1得到的电压值为1.3，电流值为0.1；子卡3的通道1得到的电压值为1.3，电流值为0.2。

例2：子卡3为4通道卡，使用指令:SYST:GRO设置该子卡操作2,3通道后，读取子卡3的数据：:READ:ARR? “3”\n

输出信息：[3-2]:1.2, 0.2]\r[3-3]:1.4, 0.4]\n

输出信息说明：子卡3的通道2得到的电压值为1.2，电流值为0.2；子卡3的通道3得到的电压值为1.4，电流值为0.4。

* 1. MEAS系统指令

1. 进入测量模式

命令格式：:MEAS[n]:%1?\n

%1可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示子卡以电压源进入测量模式；

CURR表示子卡以电流源进入测量模式；

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡进入测量模式。

例：子卡1以电压源进入测量模式：:MEAS1:VOLT?

输出信息：根据进入测量模式使用的是电压源还是电流源返回对应的电压值或电流值。

* 1. TRAC系统指令

1. 打开设备缓存

命令格式：:TRAC[n]:TRIG\n

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：打开指定子卡的设备缓存。

1. 关闭设备缓存

命令格式：:TRAC[n]:CLE\n

n为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：关闭指定子卡的设备缓存。

**附录**

1、触发事件示例

应用场景：子卡5在子卡6开输出后开输出：

指令：

:TRIG6:LOAD:EVEN:STSAM "0, 1, RIS" /\* 不响应输入，输出线为8 \*/

:TRIG5:LOAD:EVEN:STSAM "1, 0, RIS" /\* 输入线为1，不设置输出 \*/

:OUTP5 ON /\* 子卡5开输出 \*/

:OUTP6 ON /\* 子卡6开输出 \*/

注：响应事件设置线必须与输出事件的触发线对应。

2、单子卡(子卡5)序列扫描示例

:TRIG5:LOAD:EVEN CLE /\* 清除触发事件 \*/

:SOUR5:VOLT:MODE SWE /\* 设置扫描模式 \*/

:TRIG5:DIR SOUR /\* 主设备 \*/

:SOUR5:FUNC VOLT /\* 电压源 \*/

:SOUR5:VOLT:RANG 30 /\* 电压量程30V \*/

:SENS5:CURR:RANG 0.1 /\* 电流量程100mA \*/

:SOUR5:VOLT:STAR 1 /\* 起点值1V \*/

:SOUR5:VOLT:STOP 10 /\* 终点值10V \*/

:SOUR5:SWE:POIN 100 /\* 扫描点数 \*/

:SOUR5:VOLT:ILIM 0.1 /\* 限值 \*/

:SYST5:RSEN OFF /\* 2线模式 \*/

:OUTP5 ON /\* 开输出 \*/

:READ5? /\* 请求数据 \*/

:OUTP5 OFF /\* 关输出 \*/

3、单子卡(子卡5)自定义扫描示例

:TRIG5:LOAD:EVEN CLE /\* 清除触发事件 \*/

:SOUR5:VOLT:MODE LIST /\* 设置扫描模式 \*/

:TRIG5:DIR SOUR /\* 主设备 \*/

:SOUR5:FUNC VOLT /\* 电压源 \*/

:SOUR5:VOLT:RANG 30 /\* 电压量程30V \*/

:SENS5:CURR:RANG 0.1 /\* 电流量程100mA \*/

:SOUR6:LIST:VOLT 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 /\* 自定义扫描参数 \*/

:SOUR5:SWE:POIN 10 /\* 扫描点数 \*/

:SOUR5:VOLT:ILIM 0.1 /\* 限值 \*/

:SYST5:RSEN OFF /\* 2线模式 \*/

:OUTP5 ON /\* 开输出 \*/

:READ5? /\* 请求数据 \*/

:OUTP5 OFF /\* 关输出 \*/

4.4、双子卡(主：子卡5、从：子卡6)序列扫描

/\* 主设备触发事件配置 \*/

:TRIG5:LOAD:EVEN CLE /\* 清除触发事件 \*/

:TRIG5:LOAD:EVEN:FIOUT "0, 1, RIS" /\* 不响应输入，输出线为1 \*/

/\* 从设备触发事件配置 \*/

:TRIG6:LOAD:EVEN CLE /\* 清除触发事件 \*/

:TRIG6:LOAD:EVEN:FIOUT "1, 0, RIS" /\* 输入线为1，不设置输出 \*/

:TRIG6:LOAD:EVEN:STSWE "0, 2, RIS" /\* 不响应输入，输出线为2 \*/

/\* 从设备配置 \*/

:SOUR6:VOLT:MODE SWE /\* 设置扫描模式 \*/

:TRIG6:DIR ACC /\* 从设备 \*/

:SOUR6:FUNC VOLT /\* 电压源 \*/

:SOUR6:VOLT:RANG 30 /\* 电压量程30V \*/

:SENS6:CURR:RANG 0.1 /\* 电流量程100mA \*/

:SOUR6:VOLT:STAR 1 /\* 起点值1V \*/

:SOUR6:VOLT:STOP 10 /\* 终点值10V \*/

:SOUR6:SWE:POIN 100 /\* 扫描点数 \*/

:SOUR6:VOLT:ILIM 0.1 /\* 限值 \*/

:SYST6:RSEN OFF /\* 2线模式 \*/

/\* 主设备配置 \*/

:SOUR5:VOLT:MODE SWE /\* 设置扫描模式 \*/

:TRIG5:DIR SOUR /\* 主设备 \*/

:TRIG5:COUN 2 /\* 扫描台数 \*/

:SOUR5:FUNC VOLT /\* 电压源 \*/

:SOUR5:VOLT:RANG 30 /\* 电压量程30V \*/

:SENS5:CURR:RANG 0.1 /\* 电流量程100mA \*/

:SOUR5:VOLT:STAR 1 /\* 起点值1V \*/

:SOUR5:VOLT:STOP 10 /\* 终点值10V \*/

:SOUR5:SWE:POIN 100 /\* 扫描点数 \*/

:SOUR5:VOLT:ILIM 0.1 /\* 限值 \*/

:SYST5:RSEN OFF /\* 2线模式 \*/

/\* 开输出 \*/

:OUTP6 ON /\* 开输出 \*/

:OUTP5 ON /\* 开输出 \*/

:READ6? /\* 请求数据 \*/

:READ5? /\* 请求数据 \*/

:OUTP5 OFF /\* 关输出 \*/

:OUTP6 OFF /\* 关输出 \*/

4.5、双通道(主：通道5、从：通道6)自定义扫描

/\* 主设备触发事件配置 \*/

:TRIG5:LOAD:EVEN CLE /\* 清除触发事件 \*/

:TRIG5:LOAD:EVEN:FIOUT "0, 1, RIS" /\* 不响应输入，输出线为1 \*/

/\* 从设备触发事件配置 \*/

:TRIG6:LOAD:EVEN CLE /\* 清除触发事件 \*/

:TRIG6:LOAD:EVEN:FIOUT "1, 0, RIS" /\* 输入线为1，不设置输出 \*/

:TRIG6:LOAD:EVEN:STSWE "0, 2, RIS" /\* 不响应输入，输出线为2 \*/

/\* 从设备配置 \*/

:SOUR6:VOLT:MODE LIST /\* 设置扫描模式 \*/

:TRIG6:DIR ACC /\* 从设备 \*/

:SOUR6:FUNC VOLT /\* 电压源 \*/

:SOUR6:VOLT:RANG 30 /\* 电压量程30V \*/

:SENS6:CURR:RANG 0.1 /\* 电流量程100mA \*/

:SOUR6:LIST:VOLT "1,2,3,4,5,6,7,8,9,10"/\* 自定义扫描参数 \*/

:SOUR6:SWE:POIN 10 /\* 扫描点数 \*/

:SOUR6:VOLT:ILIM 0.1 /\* 限值 \*/

:SYST6:RSEN OFF /\* 2线模式 \*/

/\* 主设备配置 \*/

:SOUR5:VOLT:MODE LIST /\* 设置扫描模式 \*/

:TRIG5:DIR SOUR /\* 主设备 \*/

:TRIG5:COUN 2 /\* 扫描台数 \*/

:SOUR5:FUNC VOLT /\* 电压源 \*/

:SOUR5:VOLT:RANG 30 /\* 电压量程30V \*/

:SENS5:CURR:RANG 0.1 /\* 电流量程100mA \*/

:SOUR5:LIST:VOLT "1,2,3,4,5,6,7,8,9,10"/\* 自定义扫描参数 \*/

:SOUR5:SWE:POIN 10 /\* 扫描点数 \*/

:SOUR5:VOLT:ILIM 0.1 /\* 限值 \*/

:SYST5:RSEN OFF /\* 2线模式 \*/

/\* 开输出 \*/

:OUTP6 ON /\* 开输出 \*/

:OUTP5 ON /\* 开输出 \*/

:READ6? /\* 请求数据 \*/

:READ5? /\* 请求数据 \*/

:OUTP5 OFF /\* 关输出 \*/

:OUTP6 OFF /\* 关输出 \*/

4.6、三子卡(主：子卡5、从：子卡6、从：子卡7)序列扫描

/\* 子卡5触发事件配置 \*/

:TRIG5:LOAD:EVEN CLE /\* 清除触发事件 \*/

:TRIG5:LOAD:EVEN:FIOUT "0, 1, RIS" /\* 不响应输入，输出线为1 \*/

/\* 子卡6触发事件配置 \*/

:TRIG6:LOAD:EVEN CLE /\* 清除触发事件 \*/

:TRIG6:LOAD:EVEN:FIOUT "1, 0, RIS" /\* 输入线为1，不设置输出 \*/

:TRIG6:LOAD:EVEN:STSWE "0, 2, RIS" /\* 不响应输入，输出线为2 \*/

/\* 子卡7触发事件配置 \*/

:TRIG7:LOAD:EVEN CLE /\* 清除触发事件 \*/

:TRIG7:LOAD:EVEN:FIOUT "1, 0, RIS" /\* 输入线为1，不设置输出 \*/

:TRIG7:LOAD:EVEN:STSWE "0, 3, RIS" /\* 不响应输入，输出线为3 \*/

/\* 子卡6配置 \*/

:SOUR6:VOLT:MODE SWE /\* 设置扫描模式 \*/

:TRIG6:DIR ACC /\* 从设备 \*/

:SOUR6:FUNC VOLT /\* 电压源 \*/

:SOUR6:VOLT:RANG 30 /\* 电压量程30V \*/

:SENS6:CURR:RANG 0.1 /\* 电流量程100mA \*/

:SOUR6:VOLT:STAR 1 /\* 起点值1V \*/

:SOUR6:VOLT:STOP 10 /\* 终点值10V \*/

:SOUR6:SWE:POIN 100 /\* 扫描点数 \*/

:SOUR6:VOLT:ILIM 0.1 /\* 限值 \*/

:SYST6:RSEN OFF /\* 2线模式 \*/

/\* 子卡7配置 \*/

:SOUR7:VOLT:MODE SWE /\* 设置扫描模式 \*/

:TRIG7:DIR ACC /\* 从设备 \*/

:SOUR7:FUNC VOLT /\* 电压源 \*/

:SOUR7:VOLT:RANG 30 /\* 电压量程30V \*/

:SENS7:CURR:RANG 0.1 /\* 电流量程100mA \*/

:SOUR7:VOLT:STAR 1 /\* 起点值1V \*/

:SOUR7:VOLT:STOP 10 /\* 终点值10V \*/

:SOUR7:SWE:POIN 100 /\* 扫描点数 \*/

:SOUR7:VOLT:ILIM 0.1 /\* 限值 \*/

:SYST7:RSEN OFF /\* 2线模式 \*/

/\* 子卡5配置 \*/

:SOUR5:VOLT:MODE SWE /\* 设置扫描模式 \*/

:TRIG5:DIR SOUR /\* 主设备 \*/

:TRIG5:COUN 3 /\* 扫描台数 \*/

:SOUR5:FUNC VOLT /\* 电压源 \*/

:SOUR5:VOLT:RANG 30 /\* 电压量程30V \*/

:SENS5:CURR:RANG 0.1 /\* 电流量程100mA \*/

:SOUR5:VOLT:STAR 1 /\* 起点值1V \*/

:SOUR5:VOLT:STOP 10 /\* 终点值10V \*/

:SOUR5:SWE:POIN 100 /\* 扫描点数 \*/

:SOUR5:VOLT:ILIM 0.1 /\* 限值 \*/

:SYST5:RSEN OFF /\* 2线模式 \*/

/\* 开输出 \*/

:OUTP6 ON /\* 开输出 \*/

:OUTP7 ON /\* 开输出 \*/

:OUTP5 ON /\* 开输出 \*/

:READ6? /\* 请求数据 \*/

:READ7? /\* 请求数据 \*/

:READ5? /\* 请求数据 \*/

4.7、三子卡(主：子卡5、从：子卡6、从：子卡7)自定义扫描

/\* 子卡5触发事件配置 \*/

:TRIG5:LOAD:EVEN CLE /\* 清除触发事件 \*/

:TRIG5:LOAD:EVEN:FIOUT "0, 1, RIS" /\* 不响应输入，输出线为1 \*/

/\* 子卡6触发事件配置 \*/

:TRIG6:LOAD:EVEN CLE /\* 清除触发事件 \*/

:TRIG6:LOAD:EVEN:FIOUT "1, 0, RIS" /\* 输入线为1，不设置输出 \*/

:TRIG6:LOAD:EVEN:STSWE "0, 2, RIS" /\* 不响应输入，输出线为2 \*/

/\* 子卡7触发事件配置 \*/

:TRIG7:LOAD:EVEN CLE /\* 清除触发事件 \*/

:TRIG7:LOAD:EVEN:FIOUT "1, 0, RIS" /\* 输入线为1，不设置输出 \*/

:TRIG7:LOAD:EVEN:STSWE "0, 3, RIS" /\* 不响应输入，输出线为3 \*/

/\* 子卡6配置 \*/

:SOUR6:VOLT:MODE LIST /\* 设置扫描模式 \*/

:TRIG6:DIR ACC /\* 从设备 \*/

:SOUR6:FUNC VOLT /\* 电压源 \*/

:SOUR6:VOLT:RANG 30 /\* 电压量程30V \*/

:SENS6:CURR:RANG 0.1 /\* 电流量程100mA \*/

:SOUR6:LIST:VOLT "1,2,3,4,5,6,7,8,9,10"/\* 自定义扫描参数 \*/

:SOUR6:SWE:POIN 10 /\* 扫描点数 \*/

:SOUR6:VOLT:ILIM 0.1 /\* 限值 \*/

:SYST6:RSEN OFF /\* 2线模式 \*/

/\* 子卡7配置 \*/

:SOUR7:VOLT:MODE LIST /\* 设置扫描模式 \*/

:TRIG7:DIR ACC /\* 从设备 \*/

:SOUR7:FUNC VOLT /\* 电压源 \*/

:SOUR7:VOLT:RANG 30 /\* 电压量程30V \*/

:SENS7:CURR:RANG 0.1 /\* 电流量程100mA \*/

:SOUR7:LIST:VOLT "1,2,3,4,5,6,7,8,9,10"/\* 自定义扫描参数 \*/

:SOUR7:SWE:POIN 10 /\* 扫描点数 \*/

:SOUR7:VOLT:ILIM 0.1 /\* 限值 \*/

:SYST7:RSEN OFF /\* 2线模式 \*/

/\* 子卡5配置 \*/

:SOUR5:VOLT:MODE LIST /\* 设置扫描模式 \*/

:TRIG5:DIR SOUR /\* 主设备 \*/

:TRIG5:COUN 3 /\* 扫描台数 \*/

:SOUR5:FUNC VOLT /\* 电压源 \*/

:SOUR5:VOLT:RANG 30 /\* 电压量程30V \*/

:SENS5:CURR:RANG 0.1 /\* 电流量程100mA \*/

:SOUR5:LIST:VOLT "1,2,3,4,5,6,7,8,9,10"/\* 自定义扫描参数 \*/

:SOUR5:SWE:POIN 10 /\* 扫描点数 \*/

:SOUR5:VOLT:ILIM 0.1 /\* 限值 \*/

:SYST5:RSEN OFF /\* 2线模式 \*/

/\* 开输出 \*/

:OUTP6 ON /\* 开输出 \*/

:OUTP7 ON /\* 开输出 \*/

:OUTP5 ON /\* 开输出 \*/

:READ6? /\* 请求数据 \*/

:READ7? /\* 请求数据 \*/

:READ5? /\* 请求数据 \*/

:OUTP5 OFF /\* 关输出 \*/

:OUTP6 OFF /\* 关输出 \*/

:OUTP7 OFF /\* 关输出 \*/