**CS400源表\_SCPI编程手册**

**武汉普赛斯仪表有限公司**

**声明：**本文件所有权和解释权归武汉普赛斯仪表有限公司所有，未经武汉普赛斯仪表有限公司书面许可，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 |
| V1.2.0 | 2021.09.28 | AMD | xzb | 移除暂未实现指令并新增指令 |
| V1.2.1 | 2021.10.09 | M | Xzb | 修改脉冲循环个数与脉冲输出个数的备注 |
| V1.3.0 | 2021.11.18 | M | Ryl | 整理重复设计指令采样延时、删除脉冲循环个数不合理指令 |
| V1.3.1 | 2022.1.26 | A | Ryl | 增加温度信息请求 |
| V1.3.2 | 2022.09.07 | A | ZW | 1. 新增线性扫描指令 2. 增加GPIB 指令 |

（A-添加，M-修改，D-删除）

目录

[1. 需求背景 4](#_Toc94086688)

[1.1 源表接口图 4](#_Toc94086689)

[2. SCPI帧格式 5](#_Toc94086690)

[2.1 通用指令 5](#_Toc94086691)

[2.2 SOUR系统指令 6](#_Toc94086692)

[2.3 SENS系统指令 10](#_Toc94086693)

[2.4 SYST系统指令 11](#_Toc94086694)

[2.5 OUTP系统指令 13](#_Toc94086695)

[2.6 READ系统指令 14](#_Toc94086696)

[2.7 MEAS系统指令 14](#_Toc94086697)

[2.8 TRAC系统指令 15](#_Toc94086698)

[**附录** 16](#_Toc94086699)

1. 需求背景

为指导CS400源表产品SCPI编程，特制定本文档。

* 1. 源表接口图

源表接口图如图1：



图1源表接口图

如图1，当前CS400源表产品已实现网口和串口通信口。其中通信口默认信息如下，串口波特率:115200；网络使用TCP连接，IP:192.168.12.254，端口:5025。网络端口不支持更改，IP地址和串口波特率可以在对应上位机软件设置界面中更改。

1. SCPI帧格式

CS400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，其中用户输入指令不用输入”[]”符号。

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。CS400为4通道子卡，对CS400子卡进行操作前，应该设置子卡通道号组，若从未设置过通道号组，则设备默认选中所有通道运行设备，通道号组一旦设定成功后，再下次设置成功之前，所有对当前子卡的操作将只对选定的通道号生效，其余未选中通道将不会改变参数。

备注2：对于单通道子卡而言，返回的数据如果是区分子卡，若无特殊说明，则返回数据格式形如[c-1:val]，其中c表示当前子卡槽号，val表示返回的数据；对于多通道子卡而言，若无特殊说明，返回的数据格式形如[c-ch:val]，其中c表示当前子卡槽号，ch表示当前子卡中通道号，val表示数据。对于温度请求类返回格式固定为[c:val]，其中c表示当前子卡槽号，val表示温度。

* 1. 通用指令

1. 设备标识

命令格式：\*IDN?\n

说明：该指令会输出设备标识信息。

输出格式：公司名，设备名，固件版本。

格式说明：固件版本信息如下：设备唯一标识号，Qt版本号，子卡号（由‘/’分隔），公用库版本号。

例：获取设备标识：\*IDN?\n

输出信息：

Wuhan Precise Instrument,1003C,343030000000000000,ebc581-2/3/-6e8653

输出信息说明：

公司名：WuhanPrecise Instrument；

设备名：1003C，表示3插卡槽设备（1010C表示10插卡槽设备）

设备唯一标识号：343030000000000000

Qt版本：ebc581；

子卡号：2/3表示子卡2和子卡3连接成功。

公用库版本号：6e8653

1. 恢复设备默认状态

命令格式：\*RST\n

说明：该指令恢复设备测量和输出状态为默认状态。

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，子卡默认通道号组为1。

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电压源模式：:SOUR1:FUNC VOLT\n

获取子卡1源类型：:SOUR1:FUNC?\n

输出信息：[子卡号-通道号:源类型,子卡号-通道:源类型……]\n

例：子卡1当前的通道号组为1,3,4，且为电压源，则输出信息如下：

[1-1:VOLT,1-3:VOLT,1-4:VOLT]\n

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，子卡默认通道号组为1。

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10V：:SOUR1:VOLT:RANG 10\n

获取子卡1电压源量程值：:SOUR1:VOLT:RANG?\n

输出信息：[子卡号-通道号:源量程值,子卡号-通道号:源类型……]\n

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，且设置电压源量程为10V，则输出信息如下：

[1-1:10V,1-2:10V,1-4:10V]\n

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，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置指定子卡的源输出电压/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表示仪器作为电压源；

CURR表示仪器作为电流源；

%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，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置子卡作为电压源/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。限值与已经设置的原值符号不同时，仪器内部会自动将限值进行符号转换。

例：设置子卡1作为电压源时的限制电流为1.3A：:SOUR1:VOLT:ILIM 1.3\n

1. 设置输出延时

命令格式：:SOUR[n]:DEL<space>%1\n

%1 为输出延迟时间，单位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，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置指定子卡的输出延时。

例：设置子卡1的输出延迟为20us：:SOUR1:DEL 20\n

1. 设置/请求源输出模式

命令格式：

设置源输出形状：:SOUR[n]:FUNC:SHAP<space>%1\n

请求源输出形状：:SOUR[n]:FUNC:SHAP?\n

%1可以为DC或者PULS。

DC表示直流输出；

PULS表示脉冲输出；

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，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置/请求指定子卡的源输出形状，请求结果见输出信息。

例：设置子卡1源输出形状为脉冲输出：:SOUR1:FUNC:SHAP PULS\n

获取子卡1源输出形状：:SOUR1:FUNC:SHAP?\n

输出信息：[子卡号-通道号:输出模式,子卡号-通道号:输出模式……]\n

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，且直流输出，则输出信息如下：

[1-1:PULS,1-2:PULS,1-4:PULS]\n

1. 设置/请求脉冲宽度

命令格式：

设置脉冲宽度：:SOUR[n]:PULS:WIDT<space>%1\n

请求脉冲宽度：:SOUR[n]:PULS:WIDT?\n

%1为脉宽，最小脉冲宽度为100us，单位: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，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置/请求指定子卡的脉冲宽度，请求结果见输出信息。

备注：

1. 脉冲输出模式下，用户设置的脉冲采样点个数、NPLC值、脉冲宽度值应该符合如下公式：1000 \* （NPLC \* 脉冲采样点 \* 20）<= 脉冲宽度。
2. 脉冲输出模式下，电流量程小于等于200mA时，脉冲宽度可以无限大，占空比最大可达到100%。
3. 脉冲输出模式下，电流量程大于等于500mA时，脉冲宽度最大值为3ms，占空比最大可达40%。

例：设置子卡1的脉冲宽度为500us：:SOUR1:PULS:WIDT 500\n

请求子卡1的脉冲宽度：:SOUR1:PULS:WIDT?\n

输出信息：[子卡号-通道号:脉冲宽度,子卡号-通道号:脉冲宽度……]\n

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，且脉冲宽度为50us，则输出信息如下：

[1-1:500,1-2:500,1-4:500]\n

1. 设置/请求脉冲周期

命令格式：

设置脉冲周期：:SOUR[n]:PULS:PERI<space>%1\n

请求脉冲周期：:SOUR[n]:PULS:PERI?\n

%1为脉冲周期，单位:us，最小的脉冲周期为1ms；

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：该指令设置/请求指定子卡的脉冲周期，请求结果见输出信息。

例：设置子卡1的脉冲周期为5000us：:SOUR1:PULS:PERI 5000\n

请求子卡1的脉冲周期：:SOUR1:PULS:PERI?\n

输出信息：[子卡号-通道号:脉冲周期,子卡号-通道号:脉冲周期……]\n

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，且脉冲周期为500us，输出信息如下：

[1-1:5000,1-2:5000,1-4:5000]\n

1. 设置/请求脉冲采样点数

命令格式：

设置脉冲采样点：:SOUR[n]:PULS:POIN<space>%1\n

请求脉冲采样点：:SOUR[n]:PULS:POIN?\n

%1 为脉冲采样点个数，至少设置为1；

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：该指令设置/请求指定子卡的脉冲采样点个数，请求结果见输出信息。

备注：脉冲输出模式下，用户设置的脉冲采样点个数、NPLC值、脉冲宽度值应该符合如下公式：1000 \* （NPLC \* 脉冲采样点 \* 20）<= 脉冲宽度。

例：设置子卡1的脉冲采样点个数为10：:SOUR1:PULS:POIN 10\n

获取子卡1的脉冲采样点个数：:SOUR1:PULS:POIN?\n

输出信息：[子卡号-通道号:采样点数,子卡号-通道号:采样点数……]\n

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，且脉冲采样点为50，输出信息如下：

[1-1:50,1-2:50,1-4:50]\n

1. 设置/请求脉冲采样延迟

命令格式：

设置脉冲采样延迟时间：:SOUR[n]:PULS:DEL<space>”%1,%2”\n

请求脉冲采样延迟时间：:SOUR[n]:PULS:DEL?\n

%1 为脉冲上升沿延时时间，单位us；

%2 为脉冲下降沿延迟时间，单位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，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置/请求指定子卡的脉冲上升沿/下降沿延迟时间，请求结果见输出信息。

备注：脉冲采样延迟必须小于脉宽。

例：设置子卡1的脉冲采样延迟时间为上升沿延时5us，下降沿延时10us：:SOUR1:PULS:DEL “5,10”\n

获取子卡1的脉冲延迟时间：:SOUR1:PULS:DEL?\n

输出信息：[子卡号-通道号:上升沿延时,下降沿延时；子卡号-通道号:上升沿延时，下降沿延时……]\n

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，且脉冲采样的上升沿延时为6us，下降沿延时为10us，输出信息如下：

[1-1:6,10;1-2:6,10;1-4:6,10]\n

1. 设置/请求脉冲输出个数

命令格式：

设置脉冲输出个数：:SOUR[n]:PULS:COUN<space>%1\n

请求脉冲输出个数：:SOUR[n]:PULS:COUN?\n

%1 为脉冲输出个数，至少设置为1；

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：该指令设置/请求指定子卡的脉冲输出个数，请求结果见输出信息。

备注：脉冲输出个数必须小于2048。

例：设置子卡1的脉冲输出个数为10：:SOUR1:PULS:COUN 10\n

获取子卡1的脉冲输出个数：:SOUR1:PULS:COUN?\n

输出信息：[子卡号-通道号:输出个数,子卡号-通道号:输出个数……]\n

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，且脉冲输出个数为5，输出信息如下：

[1-1:5,1-2:5,1-4:5]\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. 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，子卡默认通道号组为1。

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：:SENS:VOLT:RANG 1.3\n

获取子卡1电压限量程：:SENS:VOLT:RANG?\n

输出信息：[子卡号-通道号:量程值,子卡号-通道号:量程值……]\n

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，电流量程为200mA，输出信息如下：

[1-1:200mA,1-2:200mA,1-4:200mA]\n

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0.002~10；

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：设置设备的NPLC值。

备注：脉冲输出模式下，用户设置的脉冲采样点个数、NPLC值、脉冲宽度值应该符合如下公式：1000 \* （NPLC \* 脉冲采样点 \* 20）<= 脉冲宽度。

例：设置子卡1的电压NPLC为0.01：:SENS1:VOLT:NPLC 0.01\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，子卡默认通道号组为1。

1. 清除错误缓存

命令格式：:SYST:CLE\n

说明：该指令会清除设备的错误缓冲。

备注：清除设备中SCPI错误代码缓存，该指令没有错误代码返回，错误代码也不会存储至设备缓存中，该指令执行后设备中错误代码缓存为空。

例：目前设备缓存中错误代码为0,0，-1，-2,0，执行该指令后设备中错误代码缓存为空。

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：要使得该指令生效需调用更新设备网络配置指令。

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；
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. 设置设备GPIB配置

命令格式：:SYST:COMM:GPIB:ADDR %1\n

说明：设置设备GPIB通信，且地址设置为 %1,%1必须为1-30之间的整形数

**备注：该命令即时生效**

1. 获取设备GPIB配置

命令格式：:SYST:COMM:GPIB:ADDR?\n

说明：该指令返回设备的GPIB地址，返回格式为[ON/OFF],[GPIB-Addr]\n,其中 中括号（’[]’）不属于返回字符

[ON/OFF]表示当前通信状态是否打开，ON为打开，OFF为未打开；

[GPIB-Addr]为GPIB设备地址整形数（如9）；

例如：当前通信方式为GPIB，设备GPIB地址为9，使用该指令后设备返回： ON,9\n

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：该指令设置设备为串口通信方式并且设置波特率，请求结果见输出格式、输出格式说明、输出信息和输出信息说明。

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：设置设备为串口通信方式并且设置波特率为115200：

:SYST:COMM:UART:BAUD 115200\n

获取设备串口配置：:SYST:COMM:UART:BAUD?\n

输出信息：OFF,9600\n

输出信息说明：当前设备串口为关闭状态，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，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令获取指定子卡的模拟板版本信息。

输出格式：设备型号，子板唯一标识，子板版本号，子板编译日期。

例：获取子卡1的模拟板版本信息：:SYST1:VERS?\n

输出结果：

CS400,343030000000000000,a635450bc23eeeaf5663507ef7ec62b330a636e4,2021/09/27 16:11:59

输出结果说明：

设备型号：CS400

子板唯一标识：343030000000000000

子板版本号：a635450bc23eeeaf5663507ef7ec62b330a636e4

子板编译日期：2021/09/27 16:11:59

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：默认状态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。

例：设置子卡2的通道集合为1和3：:SYST2:GRO “1,3”\n

1. 请求子卡温度

命令格式：:SYST[n]:TEMP?\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，子卡默认通道号组为1。

说明：请求指定子卡的温度信息，设备返回温度信息单位为摄氏度，该指令对整张子卡生效，每张子卡所有通道均使用同一温度信息。

例：请求子卡1温度信息： :SYST1:TEMP?

设备返回： [1:36.5]\n，设备子卡1当前温度为36.5摄氏度，返回数据格式中不包含通道号字段。

* 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，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令开启/关闭指定通道的输出，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：[子卡号-通道号:ON或者OFF,子卡号-通道号:ON或者OFF……]\n

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，开启输出，输出信息如下：

[1-1:ON,1-2:ON,1-4:ON]\n

* 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，子卡默认通道号组为1。

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，电压单位V，电流单位A。请求结果见输出信息。

例：获取子卡1的电压和电流测量值：:READ1?\n

输出信息：[子卡号-通道号:电压值,电流值]\r[子卡号-通道号:电压值,电流值]\r……\n

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，则输出信息如下：

[1-1:1.5015E-1,0.25654E-1]\r[1-2:2.5225E-1,0.69875E-1]\r[1-4:1.7651E-1,0.32654E-1]\r\n

1. 获取指定子卡的数据

命令格式：:READ:ARR?<space>“%1”\n

%1 表示子卡集合，多个子卡号之间用逗号分隔。

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：该指令读取指定子卡集合的数据。

输出格式：[子卡号-通道号:电压值,电流值]\r[子卡号-通道号:电压值,电流值]……\n

备注：子卡号顺序和用户输入子卡号顺序相同，通道号顺序为用户设置子卡通道号组的升序。

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，子卡2当前通道号组为1，则输出信息如下：

[1-1:1.50115E-1,0.25654E-1]\r[1-2:0.65281E-1,0.12625E-1]\r[1-4:1.56984E-1,0.26854E-1]\r[2-1:1.5015E-1,0.25654E-1]\r\n

* 1. MEAS系统指令

1. 设置/请求采样延时

命令格式：:MEAS[n]:DEL<space>%1\n

:MEAS[n]:DEL?\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：:MEAS1:DEL 5\n

输出信息：[子卡号-通道号：延时]\r[子卡号-通道号：延时]\n

例：子卡当前的通道号组为1,2,3，采样延时分别为100us,200us,300us，则发送请求采样延时指令后，设备返回：

[1-1:100]\r[1-2:200]\r[1-3:300]\n

* 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，子卡默认通道号组为1。

说明：打开指定子卡的数据缓存。

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，子卡默认通道号组为1。

说明：关闭指定子卡的数据缓存。

**附录**

1. 本附录提供SCPI操作设备进行V/I值测量，执行本操作设备必须进入测量界面

:SOUR3:FUNC:SHAP DC /\* 设置3号子卡为直流输出模式 \*/

:SYST3:GRO “4,1,2” /\* 设置3号子卡通道号组为4,1,2 \*/

:MEAS3:VOLT? /\* 设置3号子卡以电压源进入测量模式 \*/

:SOUR3:VOLT:RANG 3 /\* 设置3号子卡电压源量程为3V \*/

:SOUR3:VOLT:LEV 1.23 /\* 设置3号子卡电压源值为 1.23 V \*/

:SENS3:CURR:RANG 0.1 /\* 设置3号子卡电流限量程为 100mA \*/

:SOUR3:VOLT:ILIM 0.05 /\* 设置3号子卡电流限值为 50mA \*/

:OUTP3 ON /\* 设置3号子卡打开输出 \*/

:READ3? /\* 读取3号子卡测量值 \*/

:OUTP3 OFF /\* 关闭3号子卡输出 \*/

:SYST3:GRO “4,1,2” /\* 设置3号子卡通道号组为4,1,2 \*/

:SOUR3:FUNC:SHAP PULS /\* 设置3号子卡为脉冲输出模式 \*/

:SENS3:VOLT:NPLC 0.0002 /\* 设置3号子卡的NPLC为0.0002 \*/

:SOUR3:FUNC VOLT /\* 设置3号子卡为电压源 \*/

:SOUR3:VOLT:RANG 10 /\* 设置3号子卡电压源量程为10V \*/

:SOUR3:VOLT:LEV 2 /\* 设置3号子卡电压源值为2V \*/

:SENS3:CURR:RANG 2E-4 /\* 设置3号子卡电流限量程为20mA \*/

:SOUR3:VOLT:ILIM 2E-4 /\* 设置3号子卡源值为 20mA \*/

:SOUR3:PULS:PERI 200 /\* 设置3号子卡脉冲周期为200us \*/

:SOUR3:PULS:WIDT 100 /\* 设置3号子卡脉冲宽度为100us \*/

:SOUR3:PULS:DEL “10,20”/\* 设置3号子卡脉冲上升沿延时10us，

下降沿延迟20us \*/

:SOUR3:PULS:POIN 3 /\* 设置3号子卡脉冲采样点数为3 \*/

:SOUR3:PULS:COUN 2 /\* 设置3号子卡脉冲输出个数为2 \*/

:SOUR3:PULS:CYCL 1 /\* 设置3号子卡脉冲循环个数为1 \*/

:OUTP3 ON /\* 设置3号子卡打开输出 \*/

:READ3? /\* 读取3号子卡测量值 \*/

:OUTP3 OFF /\* 关闭3好子卡输出 \*/

2. 子卡之间同步线性扫描（从机1号子卡通道1、2和主机7号子卡通道2、3、4）

:SYST1:GRO "1,2" /\* 设置1号卡，通道组为1、2 \*/

:OUTP1 OFF /\* 关闭1号卡，通道1、2输出 \*/

:TRIG1:DIR ACC /\* 设置1号卡，通道1、2为从设备 \*/

:SYST1:RSEN OFF /\* 设置1号卡，通道1、2为2线模式 \*/

:SENS1:VOLT:NPLC 1 /\* 设置1号卡，通道1、2为1NPLC \*/

:TRIG1:COUN 2 /\* 设置多子卡扫描总子卡数为2 \*/

:TRAC1:CLE /\* 关闭1号卡数据缓存模式 \*/

:TRIG1:LOAD:EVEN:CLE /\* 清除1号卡触发事件 \*/

:TRIG1:LOAD:EVEN:STSWE "1,0,RIS" /\* 设置1号卡，开始扫描事件，1号触发线为输入模式，上升沿触发 \*/

:SOUR1:VOLT:MODE SWE /\* 设置1号卡，通道1、2为序列扫描 \*/

:SOUR1:FUNC VOLT /\* 设置1号卡，通道1、2为电压源模式 \*/

:SOUR1:VOLT:RANG? /\* 回读1号卡，通道1、2为电压量程 \*/

:SENS1:CURR:RANG 0.2 /\* 设置1号卡，通道1、2电流量程为200mA档 \*/

:SOUR1:VOLT:RANG 1 /\* 设置1号卡，通道1、2电压量程为10V档 \*/

:SOUR1:VOLT:ILIM 0.2 /\* 设置1号卡，通道1、2电流限值为200mA \*/

:SOUR1:VOLT:STAR 1 /\* 设置1号卡，通道1、2 扫描起始点为1.0V \*/

:SOUR1:VOLT:STOP 5 /\* 设置1号卡，通道1、2 扫描终止点为5.0V \*/

:SOUR1:SWE:POIN 10 /\* 设置1号卡，通道1、2 扫描点数为10 \*/

:SYST7:GRO "2,3,4" /\* 设置7号卡，通道组为2、3、4 \*/

:OUTP7 OFF /\* 关闭7号卡，通道2、3、4输出 \*/

:TRIG7:DIR SOUR /\* 设置7号卡，通道2、3、4为主设备 \*/

:SYST7:RSEN OFF /\* 设置7号卡，通道2、3、4为2线模式 \*/

:SENS7:VOLT:NPLC 1 /\* 设置7号卡，通道2、3、4为1NPLC \*/

:TRIG7:COUN 2 /\* 设置多子卡扫描总子卡数为2 \*/

:TRAC7:CLE /\* 关闭7号卡数据缓存模式 \*/

:TRIG7:LOAD:EVEN:CLE /\* 清除7号卡触发事件 \*/

:TRIG7:LOAD:EVEN:STSWE "0,1,RIS" /\* 设置7号卡，开始扫描事件，1号触发线为输出模式，上升沿触发 \*/

:SOUR7:VOLT:MODE SWE /\* 设置7号卡，通道2、3、4为序列扫描 \*/

:SOUR7:FUNC VOLT /\* 设置7号卡，通道2、3、4为电压源模式 \*/

:SOUR7:VOLT:RANG? /\* 回读7号卡，通道2、3、4为电压量程 \*/

:SENS7:CURR:RANG 0.2 /\* 设置7号卡，通道2、3、4电流量程为200mA档 \*/

:SOUR7:VOLT:RANG 1 /\* 设置7号卡，通道2、3、4电压量程为10V档 \*/

:SOUR7:VOLT:ILIM 0.2 /\* 设置7号卡，通道2、3、4电流限值为200mA \*/

:SOUR7:VOLT:STAR 1 /\* 设置7号卡，通道2、3、4 扫描起始点为1.0V \*/

:SOUR7:VOLT:STOP 5 /\* 设置7号卡，通道2、3、4 扫描终止点为5.0V \*/

:SOUR7:SWE:POIN 10 /\* 设置7号卡，通道2、3、4 扫描点数为10 \*/

:SYST1:GRO "1,2" /\* 设置1号卡，通道组为1、2 \*/

:OUTP1 ON /\* 打开1号卡，通道1、2输出 \*/

:SYST7:GRO "2,3,4" /\* 设置7号卡，通道组为2、3、4 \*/

:OUTP7 ON /\* 打开7号卡，通道2、3、4输出 \*/

:SYST1:GRO "1,2" /\* 设置1号卡，通道组为1、2 \*/

:READ1? /\* 回读1号卡，通道1、2 扫描V/I键值对\*/

:SYST7:GRO "2,3,4" /\* 设置7号卡，通道组为2、3、4 \*/

:READ7? /\* 回读7号卡，通道2、3、4 扫描V/I键值对\*/

:SYST1:GRO "1,2" /\* 设置1号卡，通道组为1、2 \*/

:OUTP1 OFF /\* 关闭1号卡，通道1、2输出 \*/

:SYST7:GRO "2,3,4" /\* 设置7号卡，通道组为2、3、4 \*/

:OUTP7 OFF /\* 关闭7号卡，通道2、3、4输出 \*/

3. 通道内部实现线性扫描（1号子卡通道2与通道1、3、4）

:SYST1:GRO "2" /\* 设置1号卡，通道组为2 \*/

:OUTP1 OFF /\* 关闭1号卡，通道2输出 \*/

:TRIG1:DIR SOUR /\* 设置1号卡，通道2为主设备 \*/

:TRAC1:CLE /\* 关闭1号卡数据缓存模式 \*/

:SYST1:RSEN OFF /\* 设置1号卡，通道2为2线模式 \*/

:SENS1:VOLT:NPLC 1 /\* 设置1号卡，通道2为1NPLC \*/

:TRIG1:COUN 1 /\* 设置多子卡扫描总子卡数为1 \*/

:SOUR1:VOLT:MODE SWE /\* 设置1号卡，通道2为序列扫描 \*/

:SOUR1:FUNC VOLT /\* 设置1号卡，通道2为电压源模式 \*/

:SOUR1:VOLT:RANG? /\* 回读1号卡，通道2为电压量程 \*/

:SENS1:CURR:RANG 0.2 /\* 设置1号卡，通道2电流量程为0.2A档 \*/

:SOUR1:VOLT:RANG 1 /\* 设置1号卡，通道2电压量程为10V档 \*/

:SOUR1:VOLT:ILIM 0.2 /\* 设置1号卡，通道2电流限值为0.2A \*/

:SOUR1:VOLT:STAR 1e-12 /\* 设置1号卡，通道2 扫描起始点为1e-12V \*/

:SOUR1:VOLT:STOP 1 /\* 设置1号卡，通道2 扫描终止点为1V \*/

:SOUR1:SWE:POIN 10 /\* 设置1号卡，通道2 扫描点数为10 \*/

:SYST1:GRO "1,4,3" /\* 设置1号卡，通道组为1、4、3 \*/

:OUTP1 OFF /\* 关闭1号卡，通道1、4、3输出 \*/

:TRIG1:DIR SOUR /\* 设置1号卡，通道1、4、3为主设备 \*/

:TRAC1:CLE /\* 关闭1号卡数据缓存模式 \*/

:SYST1:RSEN OFF /\* 设置1号卡，通道1、4、3 为2线模式 \*/

:SENS1:VOLT:NPLC 1 /\* 设置1号卡，通道1、4、3为1NPLC \*/

:TRIG1:COUN 1 /\* 设置多子卡扫描总子卡数为1 \*/

:SOUR1:VOLT:MODE SWE /\* 设置1号卡，通道1、4、3为序列扫描 \*/

:SOUR1:FUNC VOLT /\* 设置1号卡，通道1、4、3为电压源模式 \*/

:SOUR1:VOLT:RANG? /\* 回读1号卡，通道1、4、3为电压量程 \*/

:SENS1:CURR:RANG 0.2 /\* 设置1号卡，通道1、4、3电流量程为0.2A档 \*/

:SOUR1:VOLT:RANG 1 /\* 设置1号卡，通道1、4、3电压量程为10V档 \*/

:SOUR1:VOLT:ILIM 0.2 /\* 设置1号卡，通道1、4、3电流限值为0.2A \*/

:SOUR1:VOLT:STAR 1e-12 /\* 设置1号卡，通道1、4、3扫描起始点为1e-12V \*/

:SOUR1:VOLT:STOP 1 /\* 设置1号卡，通道1、4、3扫描终止点为1.0V \*/

:SOUR1:SWE:POIN 200 /\* 设置1号卡，通道1、4、3 扫描点数为200 \*/

:SYST1:GRO "1,2,3, 4" /\* 设置1号卡，通道组为1、2、3、4 \*/

:OUTP1 ON /\* 打开1号卡，通道1、2、3、4 输出\*/

:SYST1:GRO "2" /\* 设置1号卡，通道组为2 \*/

:READ1? /\* 读取1号卡，通道2扫描数据 \*/

:SYST1:GRO "1,3,4" /\* 设置1号卡，通道组为1、3、4 \*/

:READ1? /\* 读取1号卡，通道1、3、4扫描数据 \*/

:SYST1:GRO "1,2,3,4" /\* 设置1号卡，通道组为1、2、3、4 \*/

:OUTP1 OFF /\* 关闭1号卡，通道1、2、3、4输出 \*/

◆[1-2:4.45557E-03,-6.01196E-04;1.15631E-01,-6.01196E-04;2.26624E-01,-6.01196E-04;3.37311E-01,-6.04248E-04;4.48395E-01,-6.01196E-04;5.59113E-01,-6.01196E-04;6.70105E-01,-6.01196E-04;7.80884E-01,-6.01196E-04;8.91968E-01,-5.98145E-04;1.00256E+00,-6.01196E-04]

◆[1-1:1.19019E-02,1.27563E-03;1.71204E-02,1.27563E-03;2.17590E-02,1.26953E-03;2.69470E-02,1.26953E-03;3.22571E-02,1.27258E-03;3.70178E-02,1.27258E-03;4.19617E-02,1.26953E-03;4.72412E-02,1.27258E-03;5.20630E-02,1.27563E-03;5.70068E-02,1.26953E-03;6.18286E-02,1.26953E-03;6.71692E-02,1.27258E-03;7.20520E-02,1.26953E-03;7.69348E-02,1.27258E-03;8.22144E-02,1.27563E-03;8.71887E-02,1.26953E-03;9.21326E-02,1.27258E-03;9.72900E-02,1.27563E-03;1.02325E-01,1.26953E-03;1.07330E-01,1.27258E-03;1.12457E-01,1.27563E-03;1.17462E-01,1.26953E-03;1.22375E-01,1.27563E-03;1.27502E-01,1.27258E-03;1.32111E-01,1.26953E-03;1.37482E-01,1.27258E-03;1.42517E-01,1.26953E-03;1.47217E-01,1.26953E-03;1.52588E-01,1.27563E-03;1.57501E-01,1.26953E-03;1.62415E-01,1.27258E-03;1.67603E-01,1.27563E-03;1.72577E-01,1.26953E-03;1.77551E-01,1.27258E-03;1.82709E-01,1.27563E-03;1.87408E-01,1.26953E-03;1.92749E-01,1.27258E-03;1.97876E-01,1.27258E-03;2.02515E-01,1.26953E-03;2.07855E-01,1.27258E-03;2.12952E-01,1.27258E-03;2.17560E-01,1.26953E-03;2.22961E-01,1.27258E-03;2.27936E-01,1.26953E-03;2.32605E-01,1.26953E-03;2.37946E-01,1.27258E-03;2.42889E-01,1.26953E-03;2.47803E-01,1.27258E-03;2.53052E-01,1.27258E-03;2.57660E-01,1.26953E-03;2.62970E-01,1.27258E-03;2.68127E-01,1.27563E-03;2.72766E-01,1.26953E-03;2.78137E-01,1.27258E-03;2.83325E-01,1.27258E-03;2.87933E-01,1.26953E-03;2.93274E-01,1.27563E-03;2.98370E-01,1.27258E-03;3.03009E-01,1.26953E-03;3.08289E-01,1.27258E-03;3.13293E-01,1.26953E-03;3.18054E-01,1.26953E-03;3.23425E-01,1.27563E-03;3.28033E-01,1.26953E-03;3.33191E-01,1.27258E-03;3.38470E-01,1.27563E-03;3.43079E-01,1.26953E-03;3.48389E-01,1.27258E-03;3.53546E-01,1.27563E-03;3.58185E-01,1.26953E-03;3.63464E-01,1.27563E-03;3.68652E-01,1.27563E-03;3.73260E-01,1.26953E-03;3.78601E-01,1.27563E-03;3.83728E-01,1.27258E-03;3.88306E-01,1.26953E-03;3.93677E-01,1.27563E-03;3.98376E-01,1.26953E-03;4.03412E-01,1.26953E-03;4.08783E-01,1.27563E-03;4.13391E-01,1.26953E-03;4.18610E-01,1.27258E-03;4.23828E-01,1.27563E-03;4.28436E-01,1.27258E-03;4.33746E-01,1.27563E-03;4.38934E-01,1.27563E-03;4.43542E-01,1.27258E-03;4.48883E-01,1.27563E-03;4.53705E-01,1.27563E-03;4.58710E-01,1.26953E-03;4.64050E-01,1.27563E-03;4.68842E-01,1.27563E-03;4.73785E-01,1.26953E-03;4.79126E-01,1.27563E-03;4.83856E-01,1.27258E-03;4.88861E-01,1.26953E-03;4.94202E-01,1.27563E-03;4.98840E-01,1.26953E-03;5.03937E-01,1.26953E-03;5.09308E-01,1.27563E-03;5.13885E-01,1.26953E-03;5.19104E-01,1.27258E-03;5.24017E-01,1.27563E-03;5.28961E-01,1.26953E-03;5.34271E-01,1.27258E-03;5.39154E-01,1.27563E-03;5.44128E-01,1.26953E-03;5.49438E-01,1.27563E-03;5.54260E-01,1.27563E-03;5.59235E-01,1.26953E-03;5.64545E-01,1.27563E-03;5.69336E-01,1.27258E-03;5.74280E-01,1.26953E-03;5.79651E-01,1.27563E-03;5.84229E-01,1.26953E-03;5.89264E-01,1.26953E-03;5.94299E-01,1.27563E-03;5.99213E-01,1.26953E-03;6.04401E-01,1.27258E-03;6.09375E-01,1.27563E-03;6.14319E-01,1.26953E-03;6.19568E-01,1.27258E-03;6.24451E-01,1.27563E-03;6.29456E-01,1.26953E-03;6.34766E-01,1.27563E-03;6.39587E-01,1.27563E-03;6.44562E-01,1.27258E-03;6.49536E-01,1.27563E-03;6.54663E-01,1.27563E-03;6.59637E-01,1.26953E-03;6.64612E-01,1.27563E-03;6.69739E-01,1.27258E-03;6.74713E-01,1.26953E-03;6.79718E-01,1.27563E-03;6.84753E-01,1.26953E-03;6.89789E-01,1.26953E-03;6.94794E-01,1.27563E-03;6.99738E-01,1.26953E-03;7.04926E-01,1.27258E-03;7.09869E-01,1.27563E-03;7.14874E-01,1.26953E-03;7.19818E-01,1.27258E-03;7.25006E-01,1.27563E-03;7.30011E-01,1.26953E-03;7.34985E-01,1.27258E-03;7.40143E-01,1.27563E-03;7.45117E-01,1.26953E-03;7.50122E-01,1.27563E-03;7.55249E-01,1.27563E-03;7.60132E-01,1.26953E-03;7.65167E-01,1.27563E-03;7.70233E-01,1.27258E-03;7.75238E-01,1.26953E-03;7.80273E-01,1.27563E-03;7.85248E-01,1.26953E-03;7.90039E-01,1.26953E-03;7.95349E-01,1.27563E-03;8.00323E-01,1.27258E-03;8.05267E-01,1.27258E-03;8.10486E-01,1.27563E-03;8.15460E-01,1.26953E-03;8.20435E-01,1.27563E-03;8.25562E-01,1.27563E-03;8.30566E-01,1.27258E-03;8.35449E-01,1.27563E-03;8.40607E-01,1.27563E-03;8.45245E-01,1.26953E-03;8.50586E-01,1.27563E-03;8.55682E-01,1.27258E-03;8.60321E-01,1.26953E-03;8.65662E-01,1.27563E-03;8.70667E-01,1.26953E-03;8.75366E-01,1.26953E-03;8.80707E-01,1.27563E-03;8.85681E-01,1.26953E-03;8.90564E-01,1.27258E-03;8.95874E-01,1.27563E-03;9.00818E-01,1.27258E-03;9.05792E-01,1.27258E-03;9.10980E-01,1.27563E-03;9.15527E-01,1.27258E-03;9.20837E-01,1.27258E-03;9.25995E-01,1.27563E-03;9.30634E-01,1.27258E-03;9.35974E-01,1.27563E-03;9.41101E-01,1.27563E-03;9.45709E-01,1.26953E-03;9.51080E-01,1.27563E-03;9.56146E-01,1.27258E-03;9.60785E-01,1.26953E-03;9.66187E-01,1.27563E-03;9.71130E-01,1.26953E-03;9.75952E-01,1.26953E-03;9.81323E-01,1.27563E-03;9.85901E-01,1.26953E-03;9.91180E-01,1.27258E-03;9.96399E-01,1.27563E-03;1.00101E+00,1.26953E-03;1.00635E+00,1.27563E-03]

[1-3:-7.87354E-03,-3.72314E-04;-3.02124E-03,-3.69263E-04;2.59399E-03,-3.72314E-04;7.41577E-03,-3.72314E-04;1.27258E-02,-3.72314E-04;1.79138E-02,-3.72314E-04;2.26440E-02,-3.72314E-04;2.78015E-02,-3.72314E-04;3.30200E-02,-3.72314E-04;3.77502E-02,-3.72314E-04;4.28772E-02,-3.75366E-04;4.78516E-02,-3.69263E-04;5.28870E-02,-3.72314E-04;5.80444E-02,-3.72314E-04;6.29578E-02,-3.69263E-04;6.80542E-02,-3.72314E-04;7.32727E-02,-3.72314E-04;7.81555E-02,-3.72314E-04;8.32825E-02,-3.72314E-04;8.81653E-02,-3.72314E-04;9.33838E-02,-3.72314E-04;9.85107E-02,-3.72314E-04;1.03394E-01,-3.72314E-04;1.08551E-01,-3.69263E-04;1.13617E-01,-3.75366E-04;1.18530E-01,-3.72314E-04;1.23688E-01,-3.72314E-04;1.28754E-01,-3.75366E-04;1.33728E-01,-3.72314E-04;1.38824E-01,-3.72314E-04;1.43646E-01,-3.72314E-04;1.48865E-01,-3.72314E-04;1.53931E-01,-3.72314E-04;1.58813E-01,-3.72314E-04;1.64062E-01,-3.72314E-04;1.69159E-01,-3.72314E-04;1.74042E-01,-3.72314E-04;1.79291E-01,-3.72314E-04;1.83990E-01,-3.75366E-04;1.89270E-01,-3.72314E-04;1.94458E-01,-3.72314E-04;1.99188E-01,-3.75366E-04;2.04498E-01,-3.72314E-04;2.09625E-01,-3.72314E-04;2.14355E-01,-3.75366E-04;2.19543E-01,-3.72314E-04;2.24304E-01,-3.75366E-04;2.29492E-01,-3.72314E-04;2.34772E-01,-3.72314E-04;2.39502E-01,-3.72314E-04;2.44690E-01,-3.72314E-04;2.49939E-01,-3.72314E-04;2.54700E-01,-3.75366E-04;2.59949E-01,-3.72314E-04;2.64801E-01,-3.72314E-04;2.69928E-01,-3.75366E-04;2.75146E-01,-3.72314E-04;2.80060E-01,-3.72314E-04;2.85126E-01,-3.75366E-04;2.90314E-01,-3.72314E-04;2.95135E-01,-3.72314E-04;3.00201E-01,-3.75366E-04;3.05176E-01,-3.72314E-04;3.10272E-01,-3.72314E-04;3.15430E-01,-3.72314E-04;3.20312E-01,-3.72314E-04;3.25378E-01,-3.72314E-04;3.30597E-01,-3.72314E-04;3.35510E-01,-3.72314E-04;3.40637E-01,-3.75366E-04;3.45490E-01,-3.72314E-04;3.50616E-01,-3.72314E-04;3.55713E-01,-3.75366E-04;3.60626E-01,-3.72314E-04;3.65845E-01,-3.72314E-04;3.70911E-01,-3.75366E-04;3.75854E-01,-3.72314E-04;3.81012E-01,-3.72314E-04;3.86108E-01,-3.75366E-04;3.91052E-01,-3.72314E-04;3.96179E-01,-3.72314E-04;4.00940E-01,-3.75366E-04;4.06250E-01,-3.72314E-04;4.11255E-01,-3.72314E-04;4.16077E-01,-3.72314E-04;4.21356E-01,-3.72314E-04;4.26453E-01,-3.72314E-04;4.31335E-01,-3.72314E-04;4.36554E-01,-3.72314E-04;4.41315E-01,-3.72314E-04;4.46533E-01,-3.72314E-04;4.51752E-01,-3.69263E-04;4.56482E-01,-3.75366E-04;4.61731E-01,-3.72314E-04;4.66919E-01,-3.72314E-04;4.71649E-01,-3.75366E-04;4.76929E-01,-3.72314E-04;4.81689E-01,-3.72314E-04;4.86755E-01,-3.75366E-04;4.92096E-01,-3.72314E-04;4.96857E-01,-3.72314E-04;5.01984E-01,-3.72314E-04;5.07263E-01,-3.72314E-04;5.12024E-01,-3.72314E-04;5.17242E-01,-3.72314E-04;5.22125E-01,-3.72314E-04;5.27252E-01,-3.72314E-04;5.32440E-01,-3.72314E-04;5.37292E-01,-3.69263E-04;5.42389E-01,-3.72314E-04;5.47607E-01,-3.72314E-04;5.52490E-01,-3.69263E-04;5.57556E-01,-3.75366E-04;5.62469E-01,-3.72314E-04;5.67627E-01,-3.72314E-04;5.72632E-01,-3.75366E-04;5.77576E-01,-3.72314E-04;5.82672E-01,-3.72314E-04;5.87799E-01,-3.75366E-04;5.92743E-01,-3.72314E-04;5.97839E-01,-3.72314E-04;6.02997E-01,-3.72314E-04;6.07941E-01,-3.72314E-04;6.13007E-01,-3.72314E-04;6.17889E-01,-3.72314E-04;6.23108E-01,-3.72314E-04;6.28235E-01,-3.72314E-04;6.33087E-01,-3.72314E-04;6.38306E-01,-3.69263E-04;6.43402E-01,-3.75366E-04;6.48254E-01,-3.72314E-04;6.53503E-01,-3.72314E-04;6.58234E-01,-3.75366E-04;6.63483E-01,-3.72314E-04;6.68640E-01,-3.72314E-04;6.73370E-01,-3.75366E-04;6.78680E-01,-3.72314E-04;6.83777E-01,-3.72314E-04;6.88538E-01,-3.75366E-04;6.93848E-01,-3.72314E-04;6.98578E-01,-3.72314E-04;7.03796E-01,-3.72314E-04;7.09045E-01,-3.72314E-04;7.13806E-01,-3.75366E-04;7.19055E-01,-3.72314E-04;7.24243E-01,-3.69263E-04;7.29004E-01,-3.72314E-04;7.34253E-01,-3.72314E-04;7.39136E-01,-3.69263E-04;7.44202E-01,-3.75366E-04;7.49390E-01,-3.72314E-04;7.54242E-01,-3.72314E-04;7.59308E-01,-3.75366E-04;7.64618E-01,-3.72314E-04;7.69409E-01,-3.72314E-04;7.74475E-01,-3.72314E-04;7.79449E-01,-3.72314E-04;7.84546E-01,-3.72314E-04;7.89734E-01,-3.72314E-04;7.94647E-01,-3.72314E-04;7.99744E-01,-3.72314E-04;8.04962E-01,-3.72314E-04;8.09845E-01,-3.72314E-04;8.14972E-01,-3.72314E-04;8.20099E-01,-3.72314E-04;8.24951E-01,-3.69263E-04;8.30048E-01,-3.72314E-04;8.34930E-01,-3.72314E-04;8.40149E-01,-3.69263E-04;8.45215E-01,-3.72314E-04;8.50128E-01,-3.72314E-04;8.55286E-01,-3.72314E-04;8.60382E-01,-3.75366E-04;8.65326E-01,-3.69263E-04;8.70422E-01,-3.72314E-04;8.75214E-01,-3.72314E-04;8.80524E-01,-3.72314E-04;8.85590E-01,-3.72314E-04;8.90442E-01,-3.72314E-04;8.95721E-01,-3.72314E-04;9.00726E-01,-3.75366E-04;9.05609E-01,-3.72314E-04;9.10828E-01,-3.72314E-04;9.15558E-01,-3.72314E-04;9.20837E-01,-3.72314E-04;9.26025E-01,-3.69263E-04;9.30756E-01,-3.75366E-04;9.36035E-01,-3.72314E-04;9.41223E-01,-3.72314E-04;9.45923E-01,-3.75366E-04;9.51233E-01,-3.72314E-04;9.56024E-01,-3.72314E-04;9.61090E-01,-3.72314E-04;9.66431E-01,-3.69263E-04;9.71161E-01,-3.72314E-04;9.76349E-01,-3.72314E-04;9.81628E-01,-3.72314E-04;9.86359E-01,-3.72314E-04;9.91577E-01,-3.72314E-04]

[1-4:-9.24377E-02,4.48608E-04;-8.56628E-02,4.51660E-04;-7.95593E-02,4.48608E-04;-7.31506E-02,4.45557E-04;-6.64368E-02,4.45557E-04;-6.02417E-02,4.48608E-04;-5.36804E-02,4.48608E-04;-4.75769E-02,4.48608E-04;-4.08630E-02,4.51660E-04;-3.43933E-02,4.48608E-04;-2.84729E-02,4.45557E-04;-2.16980E-02,4.48608E-04;-1.50757E-02,4.48608E-04;-9.12476E-03,4.45557E-04;-2.38037E-03,4.51660E-04;4.11987E-03,4.48608E-04;1.01013E-02,4.45557E-04;1.69373E-02,4.51660E-04;2.29797E-02,4.48608E-04;2.94800E-02,4.48608E-04;3.62244E-02,4.51660E-04;4.22974E-02,4.48608E-04;4.87976E-02,4.48608E-04;5.55115E-02,4.48608E-04;6.14624E-02,4.45557E-04;6.80542E-02,4.45557E-04;7.47375E-02,4.45557E-04;8.06885E-02,4.45557E-04;8.74634E-02,4.48608E-04;9.36279E-02,4.48608E-04;1.00037E-01,4.45557E-04;1.06903E-01,4.51660E-04;1.12976E-01,4.48608E-04;1.19293E-01,4.48608E-04;1.26099E-01,4.51660E-04;1.32172E-01,4.48608E-04;1.38641E-01,4.48608E-04;1.45386E-01,4.48608E-04;1.51428E-01,4.48608E-04;1.57990E-01,4.48608E-04;1.64246E-01,4.48608E-04;1.70654E-01,4.45557E-04;1.77307E-01,4.45557E-04;1.83533E-01,4.48608E-04;1.89911E-01,4.45557E-04;1.96716E-01,4.48608E-04;2.02759E-01,4.48608E-04;2.09167E-01,4.45557E-04;2.16034E-01,4.51660E-04;2.22076E-01,4.48608E-04;2.28485E-01,4.48608E-04;2.34863E-01,4.51660E-04;2.41364E-01,4.48608E-04;2.47833E-01,4.48608E-04;2.54150E-01,4.51660E-04;2.60651E-01,4.48608E-04;2.67212E-01,4.48608E-04;2.73499E-01,4.48608E-04;2.79938E-01,4.45557E-04;2.86560E-01,4.45557E-04;2.92694E-01,4.48608E-04;2.99072E-01,4.45557E-04;3.05450E-01,4.48608E-04;3.12042E-01,4.48608E-04;3.18390E-01,4.45557E-04;3.24860E-01,4.51660E-04;3.31268E-01,4.48608E-04;3.37708E-01,4.48608E-04;3.44086E-01,4.51660E-04;3.50586E-01,4.48608E-04;3.57056E-01,4.48608E-04;3.63342E-01,4.51660E-04;3.69781E-01,4.48608E-04;3.76312E-01,4.48608E-04;3.82568E-01,4.48608E-04;3.89038E-01,4.45557E-04;3.95203E-01,4.45557E-04;4.01917E-01,4.48608E-04;4.08295E-01,4.45557E-04;4.14612E-01,4.48608E-04;4.21234E-01,4.48608E-04;4.27582E-01,4.45557E-04;4.34021E-01,4.51660E-04;4.40582E-01,4.48608E-04;4.46869E-01,4.45557E-04;4.53278E-01,4.51660E-04;4.59747E-01,4.48608E-04;4.65759E-01,4.48608E-04;4.72565E-01,4.51660E-04;4.79095E-01,4.48608E-04;4.85138E-01,4.48608E-04;4.91821E-01,4.48608E-04;4.98291E-01,4.48608E-04;5.04395E-01,4.45557E-04;5.11139E-01,4.48608E-04;5.17517E-01,4.45557E-04;5.23743E-01,4.45557E-04;5.30396E-01,4.48608E-04;5.36285E-01,4.45557E-04;5.43121E-01,4.48608E-04;5.49713E-01,4.48608E-04;5.55634E-01,4.45557E-04;5.62500E-01,4.51660E-04;5.69000E-01,4.48608E-04;5.74982E-01,4.45557E-04;5.81818E-01,4.51660E-04;5.88287E-01,4.48608E-04;5.94360E-01,4.48608E-04;6.01074E-01,4.51660E-04;6.07117E-01,4.48608E-04;6.13647E-01,4.48608E-04;6.20361E-01,4.48608E-04;6.26373E-01,4.45557E-04;6.32935E-01,4.45557E-04;6.39618E-01,4.45557E-04;6.45538E-01,4.45557E-04;6.52222E-01,4.48608E-04;6.58844E-01,4.48608E-04;6.64764E-01,4.45557E-04;6.71631E-01,4.51660E-04;6.77704E-01,4.48608E-04;6.84082E-01,4.45557E-04;6.90979E-01,4.51660E-04;6.96991E-01,4.48608E-04;7.03491E-01,4.48608E-04;7.10266E-01,4.51660E-04;7.16309E-01,4.48608E-04;7.22778E-01,4.48608E-04;7.29523E-01,4.51660E-04;7.35565E-01,4.48608E-04;7.42035E-01,4.48608E-04;7.48352E-01,4.48608E-04;7.54791E-01,4.45557E-04;7.61353E-01,4.45557E-04;7.67609E-01,4.45557E-04;7.73956E-01,4.42505E-04;7.80731E-01,4.48608E-04;7.86926E-01,4.48608E-04;7.93274E-01,4.45557E-04;8.00140E-01,4.51660E-04;8.06244E-01,4.48608E-04;8.12653E-01,4.45557E-04;8.19550E-01,4.51660E-04;8.25562E-01,4.48608E-04;8.32031E-01,4.48608E-04;8.38379E-01,4.51660E-04;8.44879E-01,4.48608E-04;8.51349E-01,4.48608E-04;8.57635E-01,4.48608E-04;8.64136E-01,4.48608E-04;8.70667E-01,4.45557E-04;8.76831E-01,4.45557E-04;8.83240E-01,4.45557E-04;8.89954E-01,4.45557E-04;8.96179E-01,4.48608E-04;9.02496E-01,4.45557E-04;9.08905E-01,4.48608E-04;9.15527E-01,4.48608E-04;9.21906E-01,4.45557E-04;9.28375E-01,4.51660E-04;9.34875E-01,4.48608E-04;9.41315E-01,4.45557E-04;9.47693E-01,4.51660E-04;9.54163E-01,4.48608E-04;9.60602E-01,4.48608E-04;9.66797E-01,4.51660E-04;9.73297E-01,4.48608E-04;9.79340E-01,4.48608E-04;9.86053E-01,4.48608E-04;9.92493E-01,4.45557E-04;9.98657E-01,4.45557E-04;1.00534E+00,4.48608E-04;1.01169E+00,4.45557E-04;1.01804E+00,4.48608E-04;1.02469E+00,4.48608E-04;1.03104E+00,4.45557E-04;1.03748E+00,4.51660E-04;1.04404E+00,4.48608E-04;1.05002E+00,4.45557E-04;1.05688E+00,4.51660E-04;1.06332E+00,4.51660E-04;1.06924E+00,4.48608E-04;1.07599E+00,4.51660E-04;1.08249E+00,4.48608E-04;1.08856E+00,4.48608E-04;1.09528E+00,4.48608E-04;1.10175E+00,4.48608E-04;1.10785E+00,4.48608E-04;1.11459E+00,4.48608E-04;1.12051E+00,4.45557E-04;1.12723E+00,4.48608E-04;1.13385E+00,4.48608E-04;1.13977E+00,4.45557E-04;1.14667E+00,4.48608E-04;1.15329E+00,4.48608E-04;1.15921E+00,4.45557E-04;1.16611E+00,4.51660E-04;1.17258E+00,4.48608E-04;1.17856E+00,4.48608E-04]