**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 |

（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. 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/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**

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 \*/