**A系列源表\_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技术有限公司所有，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** |
| V1.0.1 | 2021.10.12 | A | ryl | 内部初稿 |
| V1.0.2 | 2021.10.17 | A | ryl | 添加采样配置指令 |

（A-添加，M-修改，D-删除）

目录

[1. 需求背景 4](#_Toc85383711)

[2. SCPI帧格式 5](#_Toc85383712)

[2.1 通用指令 5](#_Toc85383713)

[2.2 SENS系统指令 5](#_Toc85383714)

[2.3 TRIG系统指令 7](#_Toc85383715)

[2.4 SYST系统指令 8](#_Toc85383716)

[2.5 OUTP系统指令 10](#_Toc85383717)

[2.6 READ系统指令 10](#_Toc85383718)

1. 需求背景

为指导A系列源表产品SCPI编程，特制定本文档。设备使用网络通信，通信端口为5025，端口不支持修改。

1. SCPI帧格式

A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，其中用户输入指令不用输入”[]”符号。**[n]标识子卡序号，序号从1开始，对于有多个通道的子卡，在操作该子卡前必须先设置子卡通道号组（:SYST:GRO）,所有对子卡的操作（包括设置和请求）最终均只会对该子卡中选中的通道号生效**。设备返回的信息中，同一子卡的不同通道之间的数据，均使用‘，’（逗号）分隔。

* 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，设备唯一标识，固件版本。

备注：固件版本格式为：Qt版本,在线子卡序号（以’/’斜杠分隔）。

例：获取设备标识：\*IDN?\n

输出信息：

WuhanPrecise Instrument,A300,12345,12348-1/2/3/4。

输出信息说明：

公司名：WuhanPrecise Instrument；

设备名：A300；

设备唯一标识：12345

固件版本：12348

在线子卡：1、2、3、4

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. 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为通道号：只能为1,2,3，4；省略则表示默认通道1。

说明：该指令设置指定子卡n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：当前子卡选中的通道号的实际电压量程字符串，如当前选中的通道号为1和3，则发送该指令后，设备返回：

CH1:1.3V,CH3:1.3V\n

1. 设置/请求抽取率

命令格式：

设置限量程：:SENS[n]:%1:EXTR<space>%2\n

请求限量程：:SENS[n]:%1:EXTR?\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示限值电压；

CURR表示限值电流；

%2为抽取率，必须为大于等于0的正整数。

说明：该指令设置指定子卡n中选中通道号的采样抽取率，抽取率定义为采样开始后，从第一个采样点开始，每采完一个点后间隔几个点再开始采样。

输出信息：返回当前子卡中选中的通道的抽取率，如当前子卡1选中的通道号为1和2，则发送指令：

:SENS1:VOLT:EXTR?\n后，设备返回：

CH1:3,CH2,2\n

1. 设置/请求采样频率

命令格式：

设置限量程：:SENS[n]:%1:FRE<space>%2\n

请求限量程：:SENS[n]:%1:FRE?\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示限值电压；

CURR表示限值电流；

%2为采样频率，单位：Hz，采样频率不能大于2MHz，不能小于0Hz。

说明：该指令设置指定子卡n中选中通道号的采样频率。

输出信息：返回当前子卡中选中的通道的采样频率,单位Hz，如当前子卡1选中的通道号为1和2，则发送指令：

:SENS1:VOLT:FRE?\n后，设备返回：

CH1:1E3,CH2,2E3\n

1. 设置/请求采样点数

命令格式：

设置限量程：:SENS[n]:%1:COUN<space>%2\n

请求限量程：:SENS[n]:%1:COUN?\n

%1 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示限值电压；

CURR表示限值电流；

%2为采样点，必须为大于等于0的正整数，等于0表示设备持续采样，指导接收到关闭采样指令，否则设备采样总点数满足设置的采样点后，设备将停止当前配置的采样。

说明：该指令设置指定子卡n中选中通道号的采样点数。

输出信息：返回当前子卡中选中的通道的采样点个数，如当前子卡1选中的通道号为1和2，则发送指令：

:SENS1:VOLT: COUN?\n后，设备返回：

CH1:1E3,CH2,2E3\n

* 1. TRIG系统指令

1. 设置/请求TRIG输入开关

命令格式：:TRIG:INP<space>%1\n

:TRIG:INP?\n

%1 可以为 ON 或 OFF。

ON表示设备TRIG输入开，设备可以接收外部TRIG信号；

OFF表示设备TRIG输入关，设备忽略所有外部TRIG信号；

请求指令返回值同参数格式一致。

说明：该指令开启/关闭设备TRIG输入。

例：开启设备TRIG输入：:TRIG:INP ON\n

1. 设置/请求TRIG输出开关

命令格式：:TRIG:OUTP<space>%1\n

:TRIG:OUTP?\n

%1 可以为 ON 或 OFF。

ON表示设备TRIG输出开，设备输出TRIG信号以触发外部设备；

OFF表示设备TRIG输出关，设备不输出TRIG信号；

请求指令返回值同参数格式一致。

说明：该指令开启/关闭设备TRIG输出。

例：开启设备TRIG输出：:TRIG:OUTP ON\n

1. 设置/请求触发启动等待延时

命令格式：:TRIG:DEL<space>%1\n

%1 为延时等待时间，单位为ns,范围为0-4S。

说明：该指令设置接收到启动采样信号（TRIG触发或指令触发）后，需要延时等待的时间，然后才开始采样。

例：设置触发等待为1us：:TRIG:DEL 1000\n

1. 设置/请求触发输出等待延时

命令格式：:TRIG:OUT:DEL<space>%1\n

%1 为延时等待时间，单位为us,范围为0-999S。

说明：该指令设置设备在满足TRIG输出条件时，等待指定延时时间后，再通过TRIG输出线触发外部设备。

请求指令返回格式与参数一致。

例：设置触发输出等待为1us：:TRIG:OUT:DEL 1\n

* 1. SYST系统指令

1. 清除错误缓存

命令格式：:SYST:CLE

说明：该指令会清除错误缓冲。

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. 请求错误代码

命令格式：:SYST:ERR:CODE?\n

说明：获取设备中最早一次SCPI操作返回的错误代码，返回0表示操作成功，其他表示错误，该指令没有错误代码返回，即该指令执行后设备错误代码缓存只会返回最早一次的SCPI错误代码，然后清除缓存中返回的代码。

例：目前设备中缓存的错误代码为0，-1,0，执行该指令后，0错误代码将被返回，表示没有错误，设备缓存中剩余-1,0错误代码。

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. 请求模拟板版本信息

命令格式：:SYST[n]:VERS?\n

n为通道号：只能为1,2,3，4；省略则表示默认通道1。

说明：该指令获取指定通道n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。

例：获取通道1的模拟板版本信息：:SYST:VERS?\n

1. 设置子卡通道号组

命令格式：:SYST[n]:GRO<space>“%1”\n

n 表示选中的子卡；

%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。

说明：设置选中子卡的通道号组。

备注：执行该指令后，之后所有对该子卡发送的指令只有会对已经设置的通道号集合生效，默认状态下通道号集合仅包含通道1。该指令只对单卡4通道设备有效。

例：设置子卡2中操作的通道集合为1和3：:SYST[2]:GRO “1,3”\n

* 1. OUTP系统指令

1. 设置/请求采样开关

命令格式：

设置采样开关：:OUTP[n]<space>%1\n

请求采样开关：:OUTP[n]?\n

%1 为ON表示启动采样，OFF表示关闭采样；

n为通道号：只能为1,2,3,4；省略则表示默认通道1。

说明：该指令开启/关闭指定通道开始采样。

例：开启通道1的采样状态：:OUTP ON\n

获取通道1的采样状态：:OUTP?\n

输出信息：ON表示采样打开，OFF表示采样未打开

例：若当前子卡1选中的通道号为1和3，且1通道采样开启，3通道采样关闭，则发送指令:OUTP1?\n后，设备返回：

CH1:ON,CH3:OFF\n

* 1. READ系统指令

1. 数据读取

命令格式：:READ[n]?\n

n为通道号：只能为1,2,3,4；省略则表示默认通道1。

说明：该指令输出指定通道的当前电压测量值，请求结果见输出信息。该指令将设备采样数据持续返回给用户，若需要停止采样，使用:OUTP OFF指令。

输出格式: [子卡号-通道号：电压值，通道号：电压值，…]。

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

例：当前子卡2选中通道为3和4，且均开启了采样，则发送指令:READ2?\n后，设备返回：

[2-CH3:1.21,CH4:3.08,CH3:1.20,CH4:3.081]\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。

该指令将设备采样数据返回给用户，若需要停止采样，使用:OUTP OFF指令。

输出格式：[子卡a-通道1：电压,通道2：电压，…]\r[子卡b-通道1：电压,…]\n

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

例1：读取子卡1和和子卡3的数据，其中子卡1选中通道为1、2、3，子卡3选中通道为1、4，则发送指令：:READ:ARR? “1,3”\n后设备返回： [1-CH1:1.3,CH2:0.1,CH3:2.3,CH1:1.29,CH2:0.09,CH3:2.31,…]\r[3-CH1:1.3, CH4:0.2,CH1:1.4,CH4:0.19,…]\n