

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
V1.0.3	2021.10.19	M	Ryl	增加 trig 事件指令
V1.0.4	2021.10.20	A	Ryl	增加采样配置指令，屏蔽单条采样配置指令

(A-添加, M-修改, D-删除)

目录

1. 需求背景.....	4
2. SCPI 帧格式.....	5
2.1 通用指令.....	5
2.2 SENS 系统指令.....	5
2.3 TRIG 系统指令.....	6
2.4 SYST 系统指令.....	7
2.5 OUTP 系统指令.....	9
2.6 READ 系统指令.....	9
2.7 MEAS 系统指令.....	10

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。

2. 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:GR0)，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。

2.1 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

2、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

2.2 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

2.3 TRIG 系统指令

1、设置/请求 TRIG 事件

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

:TRIG[n]:LOAD?\n

%1 为 trig 线, %2 为 trig 方向, 只能为 IN:表示 trig 输入, OUT:表示 trig 输出, %3 为触发方式, 只能为 RISE, 目前设备默认为 RISE 上升沿触发, 暂不支持修改。

请求指令返回值同参数格式一致。

说明: 该指令设置/请求设备指定子卡 n 的 trig 事件。Trig 设置至只对当前子卡选中的通道号有效。目前设备对于 trig 方向为 IN 的事件处理均表示使用该触发线作为启动采样的信号线; 对于 trig 方向为 OUT 的事件处理均表示设备采样开始后使用该触发线作为输出通知信号线。

例: 当前子卡 2, 选中通道为 2 和 3, 则发送指令:

:TRIG2:LOAD “1, IN, RISE” \n 后, 设备将设置子卡 2 的通道 2 和通道 3, 响应 1 号 trig 线的输入, 当设备接收到 1 号线 trig 输入触发时, 设备将等待设置的 trig 延时之后, 启动采样。目前设备的 trig 输入响应暂用做启动采样信号。

此时给设备发送指令: :TRIG2:LOAD?\n, 设备将返回:

CH2:1, IN, RISE;CH3:1, IN, RISE\n

2、清除 trig 事件

命令格式: :TRIG[n]:CLE\n

说明: 该指令清除指令子卡 n 的所有 trig 事件配置, 该指令之后, 设备将切换至指令触发启动采样模式。

3、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

4、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

2.4 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。

2、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。

3、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

4、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。

5、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

6、设置/请求子卡通道号组

命令格式: :SYST[n]:GR0<space> “%1” \n

:SYST[n]:GR0?\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。该指令只对单卡多通道设备有效。设备返回格式同参数一致。

例：设置子卡 2 中操作的通道集合为 1 和 3：:SYST[2]:GR0 “1,3” \n

2.5 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，若需要设备通过 trig 输入启动采样，需要设置设备 trig 事件(:TRIG:LOAD)。

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

2.6 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

2、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

2.7 MEAS 系统指令

1、设置/请求采样参数

命令格式：:MEAS[n]:CONF “%1,%2,%3” \n
:MEAS[n]:CONF?\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：该指令设置或请求指定子卡中选中通道的采样参数，设备支持最多 82 组采样参数配置，该指令将设备所有采样配置清除，并添加一组当前设置参数采样配置信息至设备，若想添加多组采样配置信息，请使用:MEAS:CONF:APP 指令。

%1 为抽取率，为大于等于 0 的正整数，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。

%2 为采样点，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。

%3 为采样频率，单位为 Hz，最大频率为 2MHz

输出格式说明：如当前子卡 1 通道 2 和通道 3 设置有采样参数，且通道 2 有 2 个采样参数，通道 3 有 1 个采样参数，则发送指令：:MEAS1:CONF?\n 后，设备返回：

CH1:1, 2, 1E6;2, 5, 1E6;CH2:1, 34, 2E6\n

通道 1 有 2 组参数配置，第一组采样参数为：抽取率为 1，采样点为 2，采样频率为 1MHz

第二组采样参数为：抽取率为 2，采样点为 5，采样频率为 1MHz

通道 2 有一组参数配置，第一组采样参数为：抽取率为 1，采样点为 34，采样频率为 2MHz

2、追加配置采样参数

命令格式：:MEAS[n]:CONF:APP “%1,%2,%3” \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：该指令追加一天采样配置信息至设备中，该指令只添加配置信息，不修改设备原有的配置信息，设备最大支持 82 组配置信息，若超过 82 条，则添加会失败，:SYST:ERR:CODE?指令会返回-1、