**Px00系列SCPI编程手册**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **版次** | **发布日期** | **AMD** | **修订者** | **说明** |
| v0.9.0 | 2021.03.11 | A | RYL | 内部初稿 |
| V1.0.0 | 2021.07.06 | A | RYL | 添加自定义扫描 |
| V1.0.1 | 2021.10.08 | M | RYL | 脉冲延时修改、采样延时添加 |
| V1.0.1 | 2022.9.7 | M | 熊智斌  赵兵、曾源 | 规范格式与修改整理 |
| V1.0.3 | 2022.10.17 | M | 熊智斌 | 增加自动量程用例 |

**目 录**

[1. SCPI命令概述 5](#_Toc18666)

[2. 命令语法 5](#_Toc10355)

[2.1 SCPI命令组成 5](#_Toc23527)

[2.2 大小写和缩写 5](#_Toc30290)

[2.3 参数 5](#_Toc18414)

[1. 数值参数 5](#_Toc29426)

[2. 枚举参数 5](#_Toc19217)

[3. 可选参数 5](#_Toc19742)

[2.4 分隔符 5](#_Toc9707)

[1. 命令标识与参数域的分隔 5](#_Toc17436)

[2. 参数间的分隔 6](#_Toc24432)

[3. 命令结束符 6](#_Toc7340)

[2.5 指示符 6](#_Toc9340)

[1. 问号“?”指示符 6](#_Toc18163)

[2. 冒号“:”指示符 6](#_Toc2187)

[3. 星号“\*”指示符 6](#_Toc1208)

[3.通用指令 7](#_Toc22914)

[设备标识：\*IDN? 7](#_Toc6818)

[复位设备：\*RST 7](#_Toc1652)

[无限扫描急停指令：\*HLT 7](#_Toc11356)

[4.SOUR系统指令 7](#_Toc22973)

[源选择：:SOUR:FUNC 7](#_Toc8895)

[源量程：:SOUR:%1:RANG 7](#_Toc2298)

[源值：:SOUR:%1:LEV 8](#_Toc13433)

[限值：:SOUR:%1: 8](#_Toc29082)

[扫描模式：:SOUR:%1:MODE 8](#_Toc11469)

[扫描起点值：:SOUR:%1:STAR 8](#_Toc20255)

[扫描终点值：:SOUR:%1:STOP 8](#_Toc10584)

[扫描点数：:SOUR:SWE:POIN 9](#_Toc24652)

[自定义扫描参数：:SOUR:LIST: 9](#_Toc3845)

[追加自定义扫描参数：:SOUR:LIST:%1:APP 9](#_Toc23245)

[超限停止开关：:SOUR:SWE:CAB 10](#_Toc14225)

[清除扫描结果：:SOUR:SWE:CLE 10](#_Toc18718)

[源自动量程：:SOUR:%1:RANG:AUTO 10](#_Toc9302)

[源输出类型：:SOUR:FUNC:SHAP 10](#_Toc3268)

[脉冲采样模式：:SOUR:PULS:MODE 11](#_Toc10284)

[脉冲延时：:SOUR:PULS:DEL 11](#_Toc20232)

[脉冲宽度：:SOUR:PULS:WIDT 11](#_Toc18858)

[脉冲周期：:SOUR:PULS:PERI 11](#_Toc15575)

[脉冲采样点：:SOUR:PULS:POIN 12](#_Toc26631)

[脉冲输出个数：:SOUR:PULS:COUN 12](#_Toc3712)

[序列波形扫描：:SOUR:SWE:FUNC 12](#_Toc16491)

[正弦序列波形：:SOUR:SWE:FUNC:SIN 12](#_Toc8792)

[方波序列波形：:SOUR:SWE:FUNC:SQU 13](#_Toc7799)

[三角序列波形：:SOUR:SWE:FUNC:TRI 13](#_Toc27026)

[锯齿序列波形：:SOUR:SWE:FUNC:RAMP 14](#_Toc6725)

[采样延时：:SOUR:DEL 14](#_Toc8401)

[5.SENS系统指令 14](#_Toc5938)

[限量程：:SENS:%1:RANG 14](#_Toc23091)

[限自动量程：:SENS:%1:RANG:AUTO 15](#_Toc4654)

[NPLC设置：:SENS:%1:NPLC 15](#_Toc19700)

[6.TRIG系统指令 15](#_Toc877)

[设置触发线：:TRIG:ILIN 15](#_Toc16083)

[设备模式：:TRIG:DIR 15](#_Toc30372)

[设置TRIG个数：:TRIG:COUN 16](#_Toc15829)

[设置TRIG使能输入：:TRIG:OUTP 16](#_Toc22081)

[设备TRIG输入开关：:TRIG:INP 16](#_Toc21809)

[7.TRAC系统指令 16](#_Toc2358)

[开启设备高速缓存：:TRAC:TRIG 16](#_Toc32343)

[关闭设备高速缓存：:TRAC:CLE 16](#_Toc16467)

[8.SYST系统指令 16](#_Toc22387)

[2/4线切换：:SYST:RSEN 16](#_Toc30534)

[清除错误缓存：:SYST:CLE 17](#_Toc13028)

[获取错误代码：:SYST:ERR:CODE? 17](#_Toc3764)

[网络配置：:SYST:COMM:LAN:CONF 17](#_Toc28534)

[更新设备网络配置：:SYST:COMM:LAN:UPD 18](#_Toc20493)

[GPIB配置：:SYST:COMM:GPIB:ADDR 18](#_Toc18274)

[串口配置：:SYST:COMM:UART:BAUD 18](#_Toc28934)

[9.OUTP系统指令 18](#_Toc29795)

[输出状态：:OUTP 18](#_Toc7136)

[10.READ系统指令 19](#_Toc14690)

[数据读取：:READ? 19](#_Toc27361)

[11.MEAS系统指令 19](#_Toc9859)

[进入测量模式：:MEAS:%1? 19](#_Toc30897)

[12.直流测量功能实例 19](#_Toc21146)

[13.直流自动量程测量功能实例 19](#_Toc29813)

[14.脉冲测量功能实例 20](#_Toc23892)

[15.脉冲自动量程测量功能实例 20](#_Toc24536)

[16.直流线性扫描功能实例 20](#_Toc26517)

[18.直流线性自动量程扫描功能实例 21](#_Toc3696)

[17.脉冲线性扫描功能实例 21](#_Toc23516)

[20.脉冲线性自动量程扫描功能实例 21](#_Toc30996)

[21.直流波形扫描功能实例 22](#_Toc28329)

[22.脉冲波形扫描功能实例 22](#_Toc19746)

# 1. SCPI命令概述

SCPI可编程仪器标准命令（英语：Standard Commands for Programmable Instruments，缩写：SCPI）定义了一套用于控制可编程测试测量仪器的标准语法和命令。SCPI命令是ASCII字符串，通过物理传输层（RS232/LAN/GPIB）传入仪器。命令由一连串的关键字构成，有的还需要包括参数。在协议中，命令规定为如下形式：CONFigure。在使用中，即可以写全名，也可以写仅包含大写字母的缩写。通常仪器对于查询命令的反馈也为ASCII代码。在传输大量数据时，二进制数据也是可以使用的。

**2. 命令语法**

**2.1 SCPI命令组成**

一条SCPI命令由命令标识、可选参数域、结束符<\n>组成。一条或多头SCPI命令控制设备完成指定功能。

例如： :SYST:RSEN<space>{%1} 的命令标识为“:SYST:RSEN”，参数域为“{%1}”。

**2.2 大小写和缩写**

SCPI命令表示一般由英文字母组成，并且不区分字母的大小写；但为了便于书写，用户在书写时可以省略SCPI命令中的部分字母。具体而言，书写时，命令集里完整命令的大写字母不可省略，而小写字母则可省略。

**2.3 参数**

1. **数值参数**

命令说明中用“<>”尖括号，括号中的参数必须以一个数值来替换。

例如：<%1> 可以使用数值 3.5 替换

1. **枚举参数**

命令说明中用“{}”花括号，括号中的参数必须以一个可选字符串替换。垂直线“|”用于分隔多个可选值枚举字符串。

例如：{ON|OFF} 可以使用 ON 替换

1. **可选参数**

命令说明中用“[]”中括号，“[<>]”表示可选数值参数，“[{}]”表示可选枚举参数。

例如：[{ON|OFF}] 表示可选枚举参数

**2.4 分隔符**

1. **命令标识与参数域的分隔**

命令标识与参数域必须使用“<space>”空格分隔，例如:SYST:RSEN<space>{%1}。

1. **参数间的分隔**

当命令有多个参数时，使用“<space>”、“,”、“;”分隔各参数。例如：:SOUR:LIST:{%1}<space><%2>,<%3>,<%4>,<%5>

1. **命令结束符**

每条命令必须使用“\n”作为结束符，如：“:SOUR:FUNC<space>%1\n”。

**2.5 指示符**

1. **问号“?”指示符**

所有以“?”结束的命令，表示该命令为一个查询命令，设备必然返回数据，而所有未以“?”结束的命令，设备必然不返回数据。

1. **冒号“:”指示符**

命令中的冒号“:”，用于分隔不同级别的命令。例如：“:SOUR:CURR:LEV<space>%1”中，“SOUR”是第一级命令，“CURR”是第二级命令，“LEV”是第三级命令。

1. **星号“\*”指示符**

所有以“\*”开始的命令，表示该命令为非级别命令，不受冒号“:”指示符影响。

**3.通用指令**

|  |  |
| --- | --- |
| **设备标识：\*IDN?** | |
| **命令格式** | \*IDN? |
| **功能描述** | 查询公司名，设备名，固件版本 |
| **返回值** | WuhanPrecise Instrument,Sx00,XXXX  WuhanPrecise Instrument为公司名  Sx00为设备名  XXXX为固件版本 |

|  |  |
| --- | --- |
| **复位设备：\*RST** | |
| **命令格式** | \*RST |
| **功能描述** | 将设备恢复至初始状态 |

|  |  |
| --- | --- |
| **无限扫描急停指令：\*HLT** | |
| **命令格式** | \*HLT |
| **功能描述** | 在无限扫描过程中使设备停止扫描过程 |

**4.SOUR系统指令**

|  |  |
| --- | --- |
| **源选择：:SOUR:FUNC** | |
| **命令格式** | :SOUR:FUNC<space>{%1}  :SOUR:FUNC? |
| **功能描述** | 设置或者查询输出信号是电压源还是电流源 |
| **参数** | 1%：VOLT|CURR |
| **返回值** | 查询返回 VOLT|CURR |
| **举例** | :SOUR:FUNC<space>VOLT /\*设置输出信号为电压源\*/  :SOUR:FUNC<space>CURR /\*设置输出信号为电流源\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **源量程：:SOUR:%1:RANG** | |
| **命令格式** | :SOUR:{%1}:RANG<space><%2>  :SOUR:{%1}:RANG? |
| **功能描述** | 设置或者查询电压源或电流源量程值 |
| **参数** | 1%：VOLT|CURR  2%：源量程有效数字，电压单位V，电流单位A |
| **返回值** | 查询返回电压或电流源量程字符串 |
| **举例** | :SOUR:VOLT:RANG<space>10 /\*设置电压源量程为10V\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **源值：:SOUR:%1:LEV** | |
| **命令格式** | :SOUR:{%1}:LEV<space><%2> |
| **功能描述** | 设置电压源或电流源值 |
| **参数** | 1%：VOLT|CURR  2%：源值有效数字，电压单位V，电流单位A |
| **举例** | :SOUR:VOLT:LEV<space>10 /\*设置电压源值为10V\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **限值：:SOUR:%1:** | |
| **命令格式** | :SOUR:{%1}:{%2}<space><%3> |
| **功能描述** | 设置或查询电压或电流限值 |
| **参数** | 1%：VOLT|CURR  2%：ILIM|VLIM  3%：限值有效数字，电压单位V，电流单位A |
| **说明** | VOLT与ILIM组合表示电压源下的电流限值；  CURR与VLIM组合表示电流源下的电压限值；  其他组合视为无效组合。 |
| **举例** | :SOUR:VOLT:ILIM<space>1 /\*在电压源时限制电流为1A\*/  :SOUR:CURR:VLIM<space>10 /\*在电流源时限制电压为10V\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **扫描模式：:SOUR:%1:MODE** | |
| **命令格式** | :SOUR:{%1}:MODE<space>{%2} |
| **功能描述** | 设备进入扫描模式 |
| **参数** | 1%：VOLT|CURR  2%：SWE|LIST|FIXED  SWE表示电压或电流线性扫描模式  LIST表示电压或电流自定义序列扫描模式  FIXED表示固定源模式 |
| **说明** | FIXED固定源模式（暂未实现） |
| **举例** | :SOUR:VOLT:MODE<space>LIST/\*设置电压自定义序列扫描模式\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **扫描起点值：:SOUR:%1:STAR** | |
| **命令格式** | :SOUR:{%1}:STAR<space><%2> |
| **功能描述** | 设置扫描起点值 |
| **参数** | 1%：VOLT|CURR  2%：扫描起点值有效数字，电压单位V，电流单位A |
| **举例** | :SOUR:VOLT:STAR<space>1 /\*设置电压扫描起点值为1V\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **扫描终点值：:SOUR:%1:STOP** | |
| **命令格式** | :SOUR:{%1}:STOP<space><%2> |
| **功能描述** | 设置扫描终点值 |
| **参数** | 1%：VOLT|CURR  2%：扫描起点值有效数字，电压单位V，电流单位A |
| **举例** | :SOUR:VOLT:STOP<space>10 /\*设置电压扫描终点值为10V\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **扫描点数：:SOUR:SWE:POIN** | |
| **命令格式** | :SOUR:SWE:POIN<space><%1> |
| **功能描述** | 设置扫描点数 |
| **参数** | 1%：整型有效数字 |
| **说明** | 扫描点数最大为2000，脉冲模式下：脉冲个数\*采样点数\*扫描点数不能大于2000 |
| **返回值** | 查询返回扫描点有效数字 |
| **举例** | :SOUR:SWE:POIN<space>100 /\*扫描100个点\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **自定义扫描参数：:SOUR:LIST:** | |
| **命令格式** | :SOUR:LIST:{%1}<space><%2>,<%3>,<%4>,<%5>…… |
| **功能描述** | 自定义扫描点 |
| **参数** | 1%：VOLT|CURR|PULS  VOLT表示直流电压源扫描  CURR表示直流电流源扫描  PULS表示脉冲扫描  2%：高电平值，电压单位V，电流单位A  3%：高电平时间，单位s  4%：低电平值，电压单位V，电流单位A  5%：低电平时间，单位s |
| **说明** | 1. 高电平值，高电平时间，低电平值，低电平时间4个参数为一组，表一个扫描点。任意一组扫描点缺失参数都可能导致设置失败。 2. 单次发送的扫描点个数不得超过50，即参数总个数不能超过200。 3. 该指令会清除原先设置的自定义扫描参数，并将当前参数设置，设置只针对当前扫描 |
| **举例** | :SOUR:LIST:VOLT<space>10,5,1,5  /\*扫描高电平10V，5秒；低电平1V，5秒\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **追加自定义扫描参数：:SOUR:LIST:%1:APP** | |
| **命令格式** | :SOUR:LIST:{%1}:APP<space><%2>,<%3>,<%4>,<%5>…… |
| **功能描述** | 追加自定义扫描点 |
| **参数** | 1%：VOLT|CURR|PLUS  VOLT表示直流电压源扫描  CURR表示直流电流源扫描  PULS表示脉冲扫描，扫描源类型需使用:SOUR:FUNC指令设置  2%：高电平值，电压单位V，电流单位A  3%：高电平时间，单位s  4%：低电平值，电压单位V，电流单位A  5%：低电平时间，单位s |
| **说明** | 1. 高电平值，高电平时间，低电平值，低电平时间4个参数为一组，表一个扫描点。任意一组扫描点缺失参数都可能导致设置失败。 2. 单次发送的扫描点个数不得超过50，即参数总个数不能超过200。 3. 该指令不会会清除原先已经设置好的的自定义扫描参数，并将当前参数设置追加到之前设置的参数中，设置只针对当前扫描 |
| **举例** | :SOUR:LIST:VOLT:APP<space>15,5,5,5  /\*追加扫描高电平15V，5秒；低电平5V，5秒\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **超限停止开关：:SOUR:SWE:CAB** | |
| **命令格式** | :SOUR:SWE:CAB<space>{%1} |
| **功能描述** | 设置是否在超过限值时停止扫描 |
| **参数** | 1%：ON|OFF |
| **举例** | :SOUR:SWE:CAB<space>ON /\*打开超限停止\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **清除扫描结果：:SOUR:SWE:CLE** | |
| **命令格式** | :SOUR:SWE:CLE |
| **功能描述** | 清除扫描结果 |
| **举例** | :SOUR:SWE:CLE /\*清除扫描结果\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **源自动量程：:SOUR:%1:RANG:AUTO** | |
| **命令格式** | :SOUR:{%1}:RANG:AUTO<space>{%2}  :SOUR:{%1}:RANG:AUTO? |
| **功能描述** | 设置或查询设备源自动量程开关 |
| **参数** | 1%：VOLT|CURR  2%：ON|OFF |
| **返回值** | 查询返回ON|OFF |
| **举例** | :SOUR:VOLT:RANG:AUTO<space>ON /\*打开电压源自动量程\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **源输出类型：:SOUR:FUNC:SHAP** | |
| **命令格式** | :SOUR:FUNC:SHAP<space>{%1}  :SOUR:FUNC:SHAP? |
| **功能描述** | 设置或查询设备源输出类型 |
| **参数** | 1%：DC|PLUS |
| **返回值** | 查询返回DC|PLUS |
| **举例** | :SOUR:FUNC:SHAP<space>DC /\*输出直流\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **脉冲采样模式：:SOUR:PULS:MODE** | |
| **命令格式** | :SOUR:PULS:MODE<space>{%1}  :SOUR:PULS:MODE? |
| **功能描述** | 设置或查询设备脉冲采样模式 |
| **参数** | 1%：HIGH|ALL  HIGH表示高电平采样  ALL表示全周期采样 |
| **返回值** | 查询返回HIGH或ALL |
| **举例** | :SOUR:PULS:MODE<space>HIGH /\*高电平采样\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **脉冲延时：:SOUR:PULS:DEL** | |
| **命令格式** | :SOUR:PULS:DEL<space>”<%1>,<%2>”  :SOUR:PULS:DEL? |
| **功能描述** | 设置或查询设备脉冲延时 |
| **参数** | 1%：脉冲上升沿延时时间，单位ns  2%：脉冲下降沿延时时间，单位ns |
| **返回值** | 查询返回脉冲上升沿和下降沿延时时间 |
| **举例** | :SOUR:PULS:DEL<space>"100,50"  /\*设置上升沿延时100ns，下降沿延时50ns\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **脉冲宽度：:SOUR:PULS:WIDT** | |
| **命令格式** | :SOUR:PULS:WIDT<space><%1>  :SOUR:PULS:WIDT? |
| **功能描述** | 设置或查询设备脉冲宽度 |
| **参数** | 1%：脉冲宽度，单位us |
| **返回值** | 查询返回脉冲宽度，单位us |
| **举例** | :SOUR:PULS:WIDT<space>500 /\*设置脉宽500us\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **脉冲周期：:SOUR:PULS:PERI** | |
| **命令格式** | :SOUR:PULS:PERI<space><%1>  :SOUR:PULS:PERI? |
| **功能描述** | 设置或查询设备脉冲周期 |
| **参数** | 1%：脉冲周期，单位us |
| **说明** | 脉冲周期必须大于脉冲宽度 |
| **返回值** | 查询返回脉冲周期，单位us |
| **举例** | :SOUR:PULS:PERI<space>1000 /\*设置脉冲周期1000us\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **脉冲采样点：:SOUR:PULS:POIN** | |
| **命令格式** | :SOUR:PULS:POIN<space><%1>  :SOUR:PULS:POIN? |
| **功能描述** | 设置或查询设备脉冲采样点 |
| **参数** | 1%：脉冲采样点数 |
| **说明** | 脉冲模式下设置采样点C后，设备会进入采样点模式，该模式下NPLC值会自动根据采样点和脉冲参数进行改变，公式如下，时间相关单位为ms：  NPLC = (脉宽 – 脉冲上升沿延时) / (20 \* 采样点) |
| **返回值** | 查询返回脉冲采样点 |
| **举例** | :SOUR:PULS:POIN<space>1000 /\*设置脉冲采样点1000个\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **脉冲输出个数：:SOUR:PULS:COUN** | |
| **命令格式** | :SOUR:PULS:COUN<space><%1>  :SOUR:PULS:COUN? |
| **功能描述** | 设置或查询设备脉冲输出个数 |
| **参数** | 1%：脉冲输出个数 |
| **说明** | 脉冲个数设置为9999表示无限输出脉冲 |
| **返回值** | 查询返回脉冲输出个数 |
| **举例** | :SOUR:PULS:COUN<space>100 /\*设置脉冲输出个数1000个\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **序列波形扫描：:SOUR:SWE:FUNC** | |
| **命令格式** | :SOUR:SWE:FUNC<space>{%1}  :SOUR:SWE:FUNC? |
| **功能描述** | 设置或查询序列扫描的波形类型 |
| **参数** | 1%：SIN|SQU|TRI|RAMP|USER  SIN表示正弦波  SQU表示方波  TRI表示三角波  RAMP表示锯齿波  USER表示自定义波形 |
| **说明** | 自定义扫描前必须设置扫描模式为自定义模式，直流扫描请设置输出模式为直流，脉冲扫描请设置输出模式为脉冲并设置脉冲参数 |
| **返回值** | 查询返回SIN|SQU|TRI|RAMP|USER |
| **举例** | :SOUR:SWE:FUNC<space>SIN /\*设置正弦波扫描\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **正弦序列波形：:SOUR:SWE:FUNC:SIN** | |
| **命令格式** | :SOUR:SWE:FUNC:SIN<space>“<%1>,<%2>,<%3>,<%4>,<%5>,<%6>,<%7>”  :SOUR:SWE:FUNC:SIN? |
| **功能描述** | 设置或查询正弦序列特征参数 |
| **参数** | 1%：为幅值，单位为(A/V)  2%：为频率，单位Hz  3%：为相位，单位为度  4%：为偏移，单位为(A/V)  5%：为一个周期内的点数  6%：为输出波形周期个数  7%：为脉冲占空比(0-100)，该参数在脉冲模式下有效 |
| **说明** | 自扫描前必须设置扫描模式为自定义模式和自定义扫描波形 |
| **返回值** | 查询返回正弦序列特征参数，与设置格式顺序与参数顺序和单位一致 |
| **举例** | :SOUR:SWE:FUNC:SIN<space>“10,50,60,5,10,3,40”  /\*设置正弦波参数：幅值10V，频率50Hz，相位60度，偏移5V，一个周期10个点，3个周期，脉冲占空比40\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **方波序列波形：:SOUR:SWE:FUNC:SQU** | |
| **命令格式** | :SOUR:SWE:FUNC:SQU<space>“<%1>,<%2>,<%3>,<%4>,<%5>,<%6>,<%7>”  :SOUR:SWE:FUNC:SQU? |
| **功能描述** | 设置或查询方波序列特征参数 |
| **参数** | 1%：为幅值，单位为(A/V)  2%：为频率，单位Hz  3%：占空比(0-100)  4%：为偏移，单位为(A/V)  5%：为一个周期内的点数  6%：为输出波形周期个数  7%：为脉冲占空比(0-100)，该参数在脉冲模式下有效 |
| **说明** | 自扫描前必须设置扫描模式为自定义模式和自定义扫描波形 |
| **返回值** | 查询返回方波序列特征参数，与设置格式顺序与参数顺序和单位一致 |
| **举例** | :SOUR:SWE:FUNC:SQU<space>“10,50,30,5,10,3,40”  /\*设置方波参数：幅值10V，频率50Hz，占空比30，偏移5V，一个周期10个点，3个周期，脉冲占空比40\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **三角序列波形：:SOUR:SWE:FUNC:TRI** | |
| **命令格式** | :SOUR:SWE:FUNC:TRI<space>“<%1>,<%2>,<%3>,<%4>,<%5>,<%6>”  :SOUR:SWE:FUNC:TRI? |
| **功能描述** | 设置或查询三角序列特征参数 |
| **参数** | 1%：为幅值，单位为(A/V)  2%：为频率，单位Hz  3%：为偏移，单位为(A/V)  4%：为一个周期内的点数  5%：为输出波形周期个数  6%：为脉冲占空比(0-100)，该参数在脉冲模式下有效 |
| **说明** | 自扫描前必须设置扫描模式为自定义模式和自定义扫描波形 |
| **返回值** | 查询返回三角序列特征参数，与设置格式顺序与参数顺序和单位一致 |
| **举例** | :SOUR:SWE:FUNC:TRI<space>“10,50,5,10,3,40”  /\*设置三角波参数：幅值10V，频率50Hz，偏移5V，一个周期10个点，3个周期，脉冲占空比40\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **锯齿序列波形：:SOUR:SWE:FUNC:RAMP** | |
| **命令格式** | :SOUR:SWE:FUNC:RAMP<space>“<%1>,<%2>,<%3>,<%4>,<%5>,<%6>,<%7>”  :SOUR:SWE:FUNC:RAMP? |
| **功能描述** | 设置或查询锯齿序列特征参数 |
| **参数** | 1%：为幅值，单位为(A/V)  2%：为频率，单位Hz  3%：为偏移，单位为(A/V)  4%：为对称性(0-100)，指上升沿时间占周期的百分比  5%：为一个周期内的点数  6%：为输出波形周期个数  7%：为脉冲占空比(0-100)，该参数在脉冲模式下有效 |
| **说明** | 自扫描前必须设置扫描模式为自定义模式和自定义扫描波形 |
| **返回值** | 查询返回锯齿序列特征参数，与设置格式顺序与参数顺序和单位一致 |
| **举例** | :SOUR:SWE:FUNC:RAMP<space>“10,50,5,80,10,3,40”  /\*设置锯齿波参数：幅值10V，频率50Hz，偏移5V，对称性80，一个周期10个点，3个周期，脉冲占空比40\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **采样延时：:SOUR:DEL** | |
| **命令格式** | :SOUR:DEL<space><%1> |
| **功能描述** | 设置或查询采样延时 |
| **参数** | 1%：采样延时有效值，单位为us |
| **举例** | :SOUR:DEL<space>20 /\*设置采样延时为20us\*/ |

**5.SENS系统指令**

|  |  |
| --- | --- |
| **限量程：:SENS:%1:RANG** | |
| **命令格式** | :SENS:{%1}:RANG<space><%2>  :SENS:{%1}:RANG? |
| **功能描述** | 设置或者查询电压或电流限量程值 |
| **参数** | 1%：VOLT|CURR  2%：限量程有效数字，电压单位V，电流单位A |
| **返回值** | 查询返回电压或电流限量程字符串 |
| **举例** | :SENS:VOLT:RANG<space>10 /\*设置电压限量程为10V\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **限自动量程：:SENS:%1:RANG:AUTO** | |
| **命令格式** | :SENS:{%1}:RANG:AUTO<space>{%2}  :SENS:{%1}:RANG:AUTO? |
| **功能描述** | 设置或查询设备限自动量程开关 |
| **参数** | 1%：VOLT|CURR  2%：ON|OFF |
| **返回值** | 查询返回ON|OFF |
| **举例** | :SENS:VOLT:RANG:AUTO<space>ON /\*打开电压限自动量程\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **NPLC设置：:SENS:%1:NPLC** | |
| **命令格式** | :SENS:{%1}:NPLC<space><%2> |
| **功能描述** | 设置或查询NPLC值 |
| **参数** | 1%：VOLT|CURR  2%：浮点数有效数字，取值范围为0.1-10 |
| **说明** | 1. 0.1为最小NPLC，10为最大NPLC 2. 脉冲模式下设置NPLC后，设备会进入NPLC模式，该模式下采样点会自动根据NPLC和脉冲参数进行改变，公式如下，时间相关单位均为ms：   采样点 = (脉宽 – 脉冲上升沿延时) / (20 \* NPLC) |
| **举例** | :SENS:VOLT:NPLC<space>10 /\*设置电压NPLC为10\*/ |

**6.TRIG系统指令**

|  |  |
| --- | --- |
| **设置触发线：:TRIG:ILIN** | |
| **命令格式** | :TRIG:ILIN<space><%1> |
| **功能描述** | 设置或查询input和output口 |
| **参数** | 1%：1|2 |
| **举例** | :TRIG:ILIN<space>1  /\*trig line1为input口，line2 为output口\*/  :TRIG:ILIN<space>2  /\*trig line1为output口，line2 为input口\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **设备模式：:TRIG:DIR** | |
| **命令格式** | :TRIG:DIR<space>{%1} |
| **功能描述** | 设置主设备或从设备 |
| **参数** | 1%：SOUR|ACC |
| **举例** | :TRIG:DIR<space>SOUR /\*设置机器为主设备\*/  :TRIG:DIR<space>ACC /\*设置机器为从设备\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **设置TRIG个数：:TRIG:COUN** | |
| **命令格式** | :TRIG:COUN<space>{%1} |
| **功能描述** | 设置trig个数 |
| **参数** | 1%：整型有效数字 |
| **举例** | :TRIG:COUN<space>2 /\*设置trig个数为2\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **设置TRIG使能输入：:TRIG:OUTP** | |
| **命令格式** | :TRIG:OUTP<space>{%1,%2} |
| **功能描述** | 设置trig使能输入 |
| **参数** | 1%：ON|OFF  2%：HIGH|LOW  ON表示使能输入开启  OFF表示使能输入关闭  HIGH表示高电平时使能输入有效  LOW表示低电平时使能输入有效 |
| **举例** | :TRIG:OUTP<space>ON,HIGH /\*使能高电平\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **设备TRIG输入开关：:TRIG:INP** | |
| **命令格式** | :TRIG:INP<space>{%1} |
| **功能描述** | 设置或查询trig输入开或关 |
| **参数** | 1%：ON|OFF |
| **举例** | :TRIG:INP<space>ON /\*设置trig输入开\*/ |

**7.TRAC系统指令**

|  |  |
| --- | --- |
| **开启设备高速缓存：:TRAC:TRIG** | |
| **命令格式** | :TRAC:TRIG |
| **功能描述** | 开启设备高速缓存 |
| **举例** | :TRAC:TRIG /\*开启设备高速缓存\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **关闭设备高速缓存：:TRAC:CLE** | |
| **命令格式** | :TRAC:CLE |
| **功能描述** | 关闭设备高速缓存 |
| **举例** | :TRAC:CLE /\*关闭设备高速缓存\*/ |

**8.SYST系统指令**

|  |  |
| --- | --- |
| **2/4线切换：:SYST:RSEN** | |
| **命令格式** | :SYST:RSEN<space>{%1}  :SYST:RSEN? |
| **功能描述** | 设置或查询输出模式为2线或4线 |
| **参数** | 1%：ON|OFF |
| **举例** | :SYST:RSEN<space>ON /\*切换为4线模式\*/  :SYST:RSEN<space>OFF /\*切换为2线模式\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **清除错误缓存：:SYST:CLE** | |
| **命令格式** | :SYST:CLE |
| **功能描述** | 清除设备中SCPI错误代码缓存 |
| **说明** | 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 |
| **举例** | 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 |

|  |  |
| --- | --- |
| **获取错误代码：:SYST:ERR:CODE?** | |
| **命令格式** | :SYST:ERR:CODE? |
| **功能描述** | 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 |
| **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 |
| **举例** | 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 |

|  |  |
| --- | --- |
| **网络配置：:SYST:COMM:LAN:CONF** | |
| **命令格式** | :SYST:COMM:LAN:CONF<space>"type,ip,netmask,gateway"  :SYST:COMM:LAN:CONF? |
| **功能描述** | 设置或查询设备DHCP类型，IP地址，掩码地址，网关地址 |
| **参数** | Ip：设备IP地址  Netmask：设备掩码地址  Gateway：设备网关地址  Type：AUTO|MAN  AUTO表示dhcp自动  MAN表示dhcp关闭，设备为静态IP |
| **说明** | 设置网络配置指令只有在更新网络配置指令之后生效 |
| **返回值** | 查询返回type,ip,netmask,gateway\n  type：DHCP类型；  ip：设备IP地址；  netmask：设备掩码地址；  gateway：设备网关地址； |
| **举例** | :SYST:COMM:LAN:CONF<space>"MAN,192.168.12.12,255.255.255.0,192.168.12.1"  /\*设置设备静态IP:192.168.12.12，掩码:255.255.255.0，网关：192.168.12.1\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **更新设备网络配置：:SYST:COMM:LAN:UPD** | |
| **命令格式** | :SYST:COMM:LAN:UPD |
| **功能描述** | 将用户设置的IP信息立即写入设备中 |
| **说明** | 该操作成功后设备所有网路信息将使用新设置的配置 |

|  |  |
| --- | --- |
| **GPIB配置：:SYST:COMM:GPIB:ADDR** | |
| **命令格式** | :SYST:COMM:GPIB:ADDR<space><%1>  :SYST:COMM:GPIB:ADDR? |
| **功能描述** | 设置或查询设备GPIB通信配置 |
| **参数** | 1%：地址设置，为0-30之间的整型数 |
| **返回值** | 查询返回[ON/OFF],[GPIB-Addr]  [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设备地址整型数； |
| **举例** | :SYST:COMM:GPIB:ADDR<space>9 /\*设置设备GPIB地址为9\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **串口配置：:SYST:COMM:UART:BAUD** | |
| **命令格式** | :SYST:COMM:UART:BAUD<space><%1>  :SYST:COMM:UART:BAUD? |
| **功能描述** | 设置或查询设备串口通信配置 |
| **参数** | 1%：波特率，目前仅支持9600和115200 |
| **返回值** | 查询返回[ON/OFF],[baudRate]  [ON/OFF]表示当前通信状态是否打开，ON为打开，OFF为未打开  [baudRate]表示波特率整形数 |
| **举例** | :SYST:COMM:UART:BAUD<space>9600  /\*设置设备串口波特率地址为9600\*/ |

**9.OUTP系统指令**

|  |  |
| --- | --- |
| **输出状态：:OUTP** | |
| **命令格式** | :OUTP<space>{%1}  :OUTP? |
| **功能描述** | 设置或查询输出状态 |
| **参数** | 1%：ON|OFF |
| **返回值** | 查询返回ON|OFF |
| **举例** | :OUTP<space>ON /\*打开输出\*/  :OUTP<space>OFF /\*关闭输出\*/ |

**10.READ系统指令**

|  |  |
| --- | --- |
| **数据读取：:READ?** | |
| **命令格式** | :READ?<space>[%1] |
| **功能描述** | 读取测量或扫描数据 |
| **参数** | 1%：读取的数据个数，省略本参数时默认为1 |
| **说明** | 当设备当前的数据个数不足希望获取的点数时，指令将进行等待。 |
| **返回值** | 返回值格式：v,i[;v,i;v,i;]…\r\n  v：当前电压测量值格式为有效数字，例如:0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V;  i：当前电流测量值格式为有效数字，例如:0,0.1,1.3,1E+0，电流单位A;  []表示当返回结果由多个时的数据格式，该符号本身不包含在返回值中，仅用作文档中的格式说明。多个数据之间以分号分隔。 |

**11.MEAS系统指令**

|  |  |
| --- | --- |
| **进入测量模式：:MEAS:%1?** | |
| **命令格式** | :MEAS:{%1}? |
| **功能描述** | 设置设备进入测量模式 |
| **参数** | 1%：VOLT|CURR |
| **返回值** | 返回上一次采样值，如果%1为VOLT,则返回上一次采样的电压值，如果%1为CURR,则返回上一次采样的电流值。 |
| **举例** | :MEAS:VOLT? /\*以电压源进入测量模式\*/ |

**12.直流测量功能实例**

:SOUR:FUNC:SHAP DC /\* 设置直流模式 \*/

:SOUR:FUNC VOLT /\* 设置电压源 \*/

:SOUR:VOLT:RANG 30 /\* 设置电压量程 30V \*/

:SENS:CURR:RANG 0.0001 /\* 设置电流量程 0.0001A \*/

:SOUR:VOLT:LEV 0 /\* 设置电压值 0V \*/

:SOUR:VOLT:ILIM 0 /\* 设置电流值 0A \*/

:OUTP ON /\* 开输出 \*/

:READ? /\* 获取数据 \*/

:OUTP OFF /\* 关输出 \*/

**13.直流自动量程测量功能实例**

:SOUR:FUNC:SHAP DC /\* 设置直流模式 \*/

:SOUR:FUNC VOLT /\* 设置电压源 \*/

:SOUR:VOLT:RANG:AUTO ON /\* 设置源自动量程 \*/

:SENS:CURR:RANG:AUTO ON /\* 设置限自动量程 \*/

:SOUR:VOLT:LEV 0 /\* 设置电压值 0V \*/

:SOUR:VOLT:ILIM 0 /\* 设置电流值 0A \*/

:OUTP ON /\* 开输出 \*/

:READ? /\* 获取数据 \*/

:OUTP OFF /\* 关输出 \*/

**14.脉冲测量功能实例**

:SOUR:FUNC VOLT /\* 设置电压源 \*/

:SOUR:VOLT:RANG 0.3 /\* 设置电压量程0.3V \*/

:SOUR:VOLT:LEV 0 /\* 设置电压值0V \*/

:SENS:CURR:RANG 0.0001 /\* 设置电流量程0.0001A \*/

:SOUR:VOLT:ILIM 0 /\* 设置电流值0A \*/

:SOUR:FUNC:SHAP PULS /\* 设置输出脉冲 \*/

:SOUR:PULS:WIDT 30000.000 /\* 设置脉冲宽度30ms \*/

:SOUR:PULS:PERI 50000.000 /\* 设置脉冲周期50ms \*/

:OUTP ON /\* 开输出 \*/

:READ? /\* 获取数据 \*/

:OUTP OFF /\* 关闭输出 \*/

**15.脉冲自动量程测量功能实例**

:SOUR:FUNC VOLT /\* 设置电压源 \*/

:SOUR:VOLT:RANG:AUTO ON /\* 设置源自动量程 \*/

:SOUR:VOLT:LEV 0 /\* 设置电压值0V \*/

:SENS:CURR:RANG:AUTO ON /\* 设置限自动量程 \*/

:SOUR:VOLT:ILIM 0 /\* 设置电流值0A \*/

:SOUR:FUNC:SHAP PULS /\* 设置输出脉冲 \*/

:SOUR:PULS:WIDT 30000.000 /\* 设置脉冲宽度30ms \*/

:SOUR:PULS:PERI 50000.000 /\* 设置脉冲周期50ms \*/

:OUTP ON /\* 开输出 \*/

:READ? /\* 获取数据 \*/

:OUTP OFF /\* 关闭输出 \*/

**16.直流线性扫描功能实例**

:SOUR:FUNC:SHAP DC /\* 设置直流输出 \*/

:SOUR:FUNC VOLT /\* 设置电压源 \*/

:SOUR:VOLT:MODE SWE /\* 设置线性扫描模式 \*/

:SOUR:VOLT:STAR 0.001 /\* 设置起点值为0.001V \*/

:SOUR:VOLT:STOP 0.1 /\* 设置终点值为0.1V \*/

:SOUR:SWE:POIN 100 /\* 设置扫描点数为100 \*/

:SOUR:SWE:CAB OFF /\* 关闭超限停止 \*/

:SOUR:DEL 0 /\* 设置采样延迟为0us \*/

:OUTP ON /\* 开启输出 \*/

:READ? /\* 获取数据 \*/

:OUTP OFF /\* 关闭输出 \*/

**18.直流线性自动量程扫描功能实例**

:SOUR:FUNC:SHAP DC /\* 设置直流输出 \*/

:SOUR:FUNC VOLT /\* 设置电压源 \*/

:SOUR:VOLT:RANG:AUTO ON /\* 开启源自动量程 \*/

:SENS:CURR:RANG:AUTO ON /\* 开启限自动量程 \*/

:SOUR:VOLT:MODE SWE /\* 设置线性扫描模式 \*/

:SOUR:VOLT:STAR 0.001 /\* 设置起点值为0.001V \*/

:SOUR:VOLT:STOP 0.1 /\* 设置终点值为0.1V \*/

:SOUR:SWE:POIN 100 /\* 设置扫描点数为100 \*/

:SOUR:SWE:CAB OFF /\* 关闭超限停止 \*/

:SOUR:DEL 0 /\* 设置采样延迟为0us \*/

:OUTP ON /\* 开启输出 \*/

:READ? /\* 获取数据 \*/

:OUTP OFF /\* 关闭输出 \*/

**17.脉冲线性扫描功能实例**

:SOUR:FUNC:SHAP PULS /\* 设置脉冲输出 \*/

:SOUR:FUNC VOLT /\* 设置电压源 \*/

:SOUR:VOLT:MODE SWE /\* 设置线性扫描模式 \*/

:SOUR:VOLT:STAR 0.001 /\* 设置起点值为0.001V \*/

:SOUR:VOLT:STOP 0.1 /\* 设置终点值为0.1V \*/

:SOUR:SWE:POIN 100 /\* 设置扫描点数为100 \*/

:SOUR:SWE:CAB OFF /\* 关闭超限停止 \*/

:SOUR:PULS:WIDT 30000 /\* 设置脉冲宽度为30ms \*/

:SOUR:PULS:PERI 50000 /\* 设置脉冲周期为50ms \*/

:SOUR:PULS:MODE HIGH /\* 设置高电平采样 \*/

:SOUR:PULS:DEL "0,0" /\* 设置上升沿下降沿延迟均为0ns\*/

:OUTP ON /\* 开启输出 \*/

:READ? /\* 获取数据 \*/

:OUTP OFF /\* 关闭输出 \*/

**20.脉冲线性自动量程扫描功能实例**

:SOUR:FUNC:SHAP PULS /\* 设置脉冲输出 \*/

:SOUR:FUNC VOLT /\* 设置电压源 \*/

:SOUR:VOLT:RANG:AUTO ON /\* 开启源自动量程 \*/

:SENS:CURR:RANG:AUTO ON /\* 开启限自动量程 \*/

:SOUR:VOLT:MODE SWE /\* 设置线性扫描模式 \*/

:SOUR:VOLT:STAR 0.001 /\* 设置起点值为0.001V \*/

:SOUR:VOLT:STOP 0.1 /\* 设置终点值为0.1V \*/

:SOUR:SWE:POIN 100 /\* 设置扫描点数为100 \*/

:SOUR:SWE:CAB OFF /\* 关闭超限停止 \*/

:SOUR:PULS:WIDT 30000 /\* 设置脉冲宽度为30ms \*/

:SOUR:PULS:PERI 50000 /\* 设置脉冲周期为50ms \*/

:SOUR:PULS:MODE HIGH /\* 设置高电平采样 \*/

:SOUR:PULS:DEL "0,0" /\* 设置上升沿下降沿延迟均为0ns\*/

:OUTP ON /\* 开启输出 \*/

:READ? /\* 获取数据 \*/

:OUTP OFF /\* 关闭输出 \*/

**21.直流波形扫描功能实例**

:SOUR:FUNC:SHAP DC /\* 设置直流输出 \*/

:SOUR:FUNC VOLT /\* 设置电压源 \*/

:SOUR:VOLT:MODE LIST /\* 设置自定义序列扫描模式 \*/

:SOUR:SWE:FUNC SIN /\* 设置自定义波形为三角波 \*/

:SOUR:SWE:FUNC:SIN "2,40,0,0,50,3,50"/\* 设置三角波参数 \*/

:SOUR:DEL 0 /\* 设置采样延迟为0us \*/

:OUTP ON /\* 开启输出 \*/

:READ? /\* 获取数据 \*/

:OUTP OFF /\* 关闭输出 \*/

**22.脉冲波形扫描功能实例**

:SOUR:FUNC:SHAP PULS /\* 设置脉冲输出 \*/

:SOUR:FUNC VOLT /\* 设置电压源 \*/

:SOUR:VOLT:MODE LIST /\* 设置自定义序列扫描 \*/

:SOUR:SWE:FUNC SIN /\* 设置自定义波形为三角波 \*/

:SOUR:SWE:FUNC:SIN "2,40,0,0,50,3,50"/\* 设置三角波参数 \*/

:SOUR:PULS:MODE HIGH /\* 设置高电平采样 \*/

:SOUR:PULS:DEL "0,0" /\* 设置上升沿下降沿延迟均为0ns\*/

:OUTP ON /\* 开启输出 \*/

:READ? /\* 获取数据 \*/

:OUTP OFF /\* 关闭输出 \*/