**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 |
| V1.0.2 | 2023.03.22 | AMD | 熊智斌 | 整理事例和修改时 |

**目 录**

[1. SCPI命令概述 5](#_Toc17801)

[2. 命令语法 5](#_Toc22090)

[2.1 SCPI命令组成 5](#_Toc18126)

[2.2 大小写和缩写 5](#_Toc14813)

[2.3 参数 5](#_Toc19466)

[1. 数值参数 5](#_Toc26595)

[2. 枚举参数 5](#_Toc8166)

[3. 可选参数 5](#_Toc3365)

[2.4 分隔符 5](#_Toc7616)

[1. 命令标识与参数域的分隔 5](#_Toc23129)

[2. 参数间的分隔 6](#_Toc13055)

[3. 命令结束符 6](#_Toc12460)

[2.5 指示符 6](#_Toc18422)

[1. 问号“?”指示符 6](#_Toc7065)

[2. 冒号“:”指示符 6](#_Toc13534)

[3. 星号“\*”指示符 6](#_Toc19060)

[3.通用指令 7](#_Toc19382)

[设备标识：\*IDN? 7](#_Toc3921)

[复位设备：\*RST 7](#_Toc1545)

[4.SOUR系统指令 7](#_Toc22071)

[源选择：:SOUR:FUNC 7](#_Toc7649)

[源值：:SOUR:%1:LEV 7](#_Toc24243)

[源量程：:SOUR:%1:RANG 7](#_Toc21373)

[源自动量程：:SOUR:%1:RANG:AUTO 8](#_Toc4942)

[限值：:SOUR:%1: 8](#_Toc28031)

[采样延时：:SOUR:DEL 8](#_Toc30070)

[源输出类型：:SOUR:FUNC:SHAP 8](#_Toc12195)

[脉冲宽度：:SOUR:PULS:WIDT 9](#_Toc2513)

[脉冲周期：:SOUR:PULS:PERI 9](#_Toc9299)

[脉冲延时：:SOUR:PULS:DEL 9](#_Toc20509)

[脉冲采样模式：:SOUR:PULS:MODE 10](#_Toc14209)

[脉冲输出个数：:SOUR:PULS:COUN 10](#_Toc27392)

[扫描模式：:SOUR:%1:MODE 10](#_Toc21938)

[超限停止开关：:SOUR:SWE:CAB 11](#_Toc32635)

[清除扫描状态：:SOUR:SWE:CLE 11](#_Toc6189)

[线性扫描起点值：:SOUR:%1:STAR 11](#_Toc20705)

[线性扫描终点值：:SOUR:%1:STOP 11](#_Toc3990)

[线性扫描方向设置：:SOUR:SWE:DIR 11](#_Toc1399)

[线性扫描点数：:SOUR:SWE:POIN 12](#_Toc2184)

[线性扫描次数设置：:SOUR:SWE:COUN 12](#_Toc8491)

[序列波形扫描：:SOUR:SWE:FUNC 12](#_Toc16879)

[正弦序列波形：:SOUR:SWE:FUNC:SIN 13](#_Toc28429)

[方波序列波形：:SOUR:SWE:FUNC:SQU 13](#_Toc2856)

[自定义扫描参数：:SOUR:LIST: 14](#_Toc5987)

[追加自定义扫描参数：:SOUR:LIST:%1:APP 14](#_Toc12345)

[5.SENS系统指令 15](#_Toc20373)

[限量程：:SENS:%1:RANG 15](#_Toc3222)

[限自动量程：:SENS:%1:RANG:AUTO 15](#_Toc14917)

[NPLC设置：:SENS:%1:NPLC 15](#_Toc8531)

[6.DIG系统指令 15](#_Toc328)

[触发配置：DIG:LINE<n>:MODE 15](#_Toc12730)

[7.TRIG系统指令 16](#_Toc16485)

[设备模式：:TRIG:DIR 16](#_Toc16783)

[设置TRIG个数：:TRIG:COUN 16](#_Toc20224)

[8.TRAC系统指令 16](#_Toc27283)

[开启设备高速缓存：:TRAC:TRIG 16](#_Toc10262)

[关闭设备高速缓存：:TRAC:CLE 17](#_Toc27398)

[9.SYST系统指令 17](#_Toc27455)

[2/4线切换：:SYST:RSEN 17](#_Toc7468)

[清除错误缓存：:SYST:CLE 17](#_Toc1675)

[获取错误代码：:SYST:ERR:CODE? 17](#_Toc18478)

[网络配置：:SYST:COMM:LAN:CONF 17](#_Toc22643)

[更新设备网络配置：:SYST:COMM:LAN:UPD 18](#_Toc31947)

[GPIB配置：:SYST:COMM:GPIB:ADDR 18](#_Toc21052)

[串口配置：:SYST:COMM:UART:BAUD 18](#_Toc1198)

[10.OUTP系统指令 19](#_Toc9848)

[输出状态：:OUTP 19](#_Toc24939)

[11.READ系统指令 19](#_Toc11403)

[数据读取：:READ? 19](#_Toc112)

[12.MEAS系统指令 19](#_Toc10591)

[进入测量模式：:MEAS:%1? 19](#_Toc13164)

[14.直流测量功能实例 19](#_Toc28328)

[15.直流自动量程测量功能实例 20](#_Toc14584)

[16.脉冲测量功能实例 20](#_Toc3438)

[17.脉冲自动量程测量功能实例 20](#_Toc16266)

[18.直流线性扫描功能实例 21](#_Toc32178)

[19.直流线性自动量程扫描功能实例 21](#_Toc23797)

[20.脉冲线性扫描功能实例 21](#_Toc27751)

[21.脉冲线性自动量程扫描功能实例 22](#_Toc1804)

[22.直流波形扫描功能实例 22](#_Toc10783)

[23.直流波形自动量程扫描功能实例 23](#_Toc15894)

[24.脉冲波形扫描功能实例 23](#_Toc18446)

[25.脉冲波形自动量程扫描功能实例 24](#_Toc24637)

[26.直流自定义序列扫描实例 24](#_Toc7773)

[27.脉冲自定义序列扫描实例 24](#_Toc5407)

# 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 |

**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\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **源值：:SOUR:%1:LEV** | |
| **命令格式** | :SOUR:{%1}:LEV<space><%2>  :SOUR:{%1}:LEV? |
| **功能描述** | 设置或查询电压源或电流源值 |
| **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\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **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\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **限值：:SOUR:%1:** | |
| **命令格式** | :SOUR:{%1}:{%2}<space><%3>  :SOUR:{%1}:{%2}? |
| **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\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **采样延时：:SOUR:DEL** | |
| **命令格式** | :SOUR:DEL<space><%1>  :SOUR:DEL? |
| **功能描述** | 设置或查询直流采样延时 |
| **参数** | 1%：采样延时有效值，单位为s |
| **举例** | :SOUR:DEL<space>0.00002 /\*设置采样延时为20us\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **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|PULS |
| **返回值** | 查询返回DC|PULS |
| **说明** | 当设备从直流模式切换成脉冲模式时，设备将根据当前脉冲参数主动更新NPLC值，且设置脉冲上升沿和下降沿延迟为60us |
| **举例** | :SOUR:FUNC:SHAP<space>DC /\*输出直流\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **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s |
| **返回值** | 查询返回脉冲宽度，单位s |
| **说明** | 设置脉冲宽度时，设备会进行如下检查：   1. 脉冲宽度不得大于脉冲周期，否则本指令设置失败 2. 脉冲宽度不得小于脉冲上升沿延迟，否则本指令设置失败 3. 脉冲占空比(脉冲宽度/脉冲周期)不得超过设备当前档位限制，否则本指令设置失败 4. 脉冲模式下，设备将根据输入的脉冲宽度和当前设备状态来检查采样点是否大于1，如果检查失败，则本指令设置失败 5. 检测公式如下，涉及到时间相关单位请转换为ns进行计算：   采样点 = (脉冲宽度 - 脉冲上升沿延迟) / 20 \* 1e6 \* NPLC |
| **举例** | :SOUR:PULS:WIDT<space>0.0005 /\*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s |
| **返回值** | 查询返回脉冲周期，单位s |
| **说明** | 设置脉冲周期时，设备会进行如下检查：   1. 脉冲周期 - 脉冲宽度不得脉冲下降沿延迟，否则本指令设置失败 2. 脉冲占空比(脉冲宽度/脉冲周期)不得超过当前设备档位限制，否则本指令设置失败 |
| **举例** | :SOUR:PULS:PERI<space>0.001 /\*设置脉冲周期1000us\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **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s  2%：脉冲下降沿延时时间，单位s |
| **返回值** | 查询返回脉冲上升沿和下降沿延时时间 |
| **说明** | 设置脉冲延迟时，设备会进行如下检查：   1. 上升沿延迟不得大于脉冲宽度，否则本指令设置失败 2. 下降沿延迟不得超过脉冲周期 - 脉冲宽度，否则本指令设置失败 3. 脉冲模式下，设备将根据输入的上升沿延迟和当前设备状态来检查采样点是否大于1，如果检查失败，则本指令设置失败 4. 检测公式如下，涉及到时间相关单位请转换为ns进行计算：   采样点 = (脉冲宽度 - 脉冲上升沿延迟) / 20 \* 1e6 \* NPLC |
| **举例** | :SOUR:PULS:DEL<space>"0.00006,0.00006"  /\*设置上升沿延时60us，下降沿延时60us\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **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 |
| **返回值** | 查询返回脉冲输出个数 |
| **说明** | 1. 脉冲测量时设置脉冲个数为0表示无限输出脉冲 2. 脉冲扫描时本参数表示单个扫描步进中所需要输出的脉冲个数，如线性扫描100点(即100个扫描步进)，设置脉冲输出个数为2，则此时1个线性扫描步进中将输出2个脉冲，100个线性扫描点将输出200个脉冲。   注：脉冲扫描时本参数不能指定0。   1. 在脉冲扫描时，脉冲输出个数 \* 脉冲扫描点数 < 2000 |
| **举例** | :SOUR:PULS:COUN<space>100 /\*设置脉冲输出个数100个\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **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  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 |
| **举例** | :SOUR:VOLT:MODE<space>LIST/\*设置电压自定义序列扫描模式\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **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\*/ |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **线性扫描起点值：:SOUR:%1:STAR** | |
| **命令格式** | :SOUR:{%1}:STAR<space><%2> :SOUR:{%1}:STAR? |
| **功能描述** | 设置或查询线性扫描起点值 |
| **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\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **线性扫描终点值：:SOUR:%1:STOP** | |
| **命令格式** | :SOUR:{%1}:STOP<space><%2>  :SOUR:{%1}:STOP? |
| **功能描述** | 设置或查询线性扫描终点值 |
| **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\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **线性扫描方向设置：:SOUR:SWE:DIR** | |
| **命令格式** | :SOUR:SWE:DIR<space><%1>  :SOUR:SWE:DIR? |
| **功能描述** | 设置线性扫描方向 |
| **参数** | 1%：UP|DOWN|DOUBLE |
| **说明** | UP 表示由起点值到终点值的单向扫描；  DOWN 表示由终点值到起点值的单向扫描；  DOUBLE 表示由起点值到终点值，再由终点值到起点值的双向扫描； |
| **返回值** | 查询返回扫描方向 |
| **举例** | :SOUR:SWE:DIR<space>UP /\*起点值到终点值的线性扫描\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **线性扫描点数：:SOUR:SWE:POIN** | |
| **命令格式** | :SOUR:SWE:POIN<space><%1>  :SOUR:SWE:POIN? |
| **功能描述** | 设置线性扫描点数 |
| **参数** | 1%：整型有效数字 |
| **说明** | 1. 在线性扫描为单向时(见扫描方向设置指令)，用户设置的线性扫描点数不能使得总扫描点数大于2000。 2. 在线性扫描为双向时(见扫描方向设置指令)，用户设置的线性扫描点数不能使得总扫描点数大于1000 3. 线性扫描总扫描点数计算公式：   在直流模式下，总扫描点数 = 用户设置扫描点数；  在脉冲模式下，总扫描点数 = 脉冲个数 \* 用户设置扫描点数 |
| **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\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **线性扫描次数设置：:SOUR:SWE:COUN** | |
| **命令格式** | :SOUR:SWE:COUN<space><%1>  :SOUR:SWE:COUN? |
| **功能描述** | 设置线性扫描次数 |
| **参数** | 1%：整型有效数字 |
| **说明** | 当设置非0数据时，线性扫描将执行指定次数。当指定0时，线性扫描将无限次执行。 |
| **返回值** | 查询返回扫描方向 |
| **举例** | :SOUR:SWE:COUN<space>0 /\*执行无限次线性扫描\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **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|USER  SIN表示正弦波  SQU表示方波  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。 |
| **返回值** | 查询返回SIN|SQU|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>”  :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%：为输出正弦波个数 |
| **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 |
| **说明** | 1. 设置正弦波序列扫描参数前，需设置序列波形扫描为正弦波，否则本指令设置失败。 2. 频率不得设置为负值 3. 输出正弦波个数为0时，设备将进行无限扫描 4. 设置正弦波参数时，设备将主动计算1个正弦波中需要的扫描点数(步数)，计算公式如下，结算结果需四舍五入：   直流模式下，直流采样延迟以us位单位参与计算：  扫描点数 = 1e6 / (频率 \* (20 \* 1e3 \* nplc + 直流采样延迟))  脉冲模式下，脉冲周期以us为单位参与计算：  扫描点数 = 1e6 / (频率 \* (脉冲输出个数 \* 脉冲周期))   1. 设备主动计算采样点后，将对此采样点进行如下检查，若检查不通过，则本指令设置失败：   直流模式下：扫描点数 < 2000  脉冲模式下：扫描点数 \* 脉冲输出个数 < 2000   1. 扫描点数必须大于2 |
| **举例** | :SOUR:SWE:FUNC:SIN<space>“10,50,60,5,3”  /\*设置正弦波参数：幅值10V，频率50Hz，相位60度，偏移5V，输出3个正弦波\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **方波序列波形：:SOUR:SWE:FUNC:SQU** | |
| **命令格式** | :SOUR:SWE:FUNC:SQU<space>“<%1>,<%2>,<%3>,<%4>,<%5>”  :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%：为方波图形占空比(大于0)  4%：为偏移，单位为(A/V)  5%：为输出方波个数 |
| **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 |
| **说明** | 1. 设置方波序列扫描参数前，需设置序列波形扫描为方波，否则本指令设置失败。 2. 频率不得设置为负值，方波图形占空比大于0 3. 输出方波个数为0时，设备将进行无限扫描 4. 设置方波参数时，设备将主动计算1个方波中需要的扫描点数(步数)，计算公式如下，结算结果需四舍五入：   直流模式下，直流采样延迟以us位单位参与计算：  扫描点数 = 1e6 / (频率 \* (20 \* 1e3 \* nplc + 直流采样延迟))  脉冲模式下，脉冲周期以us为单位参与计算：  扫描点数 = 1e6 / (频率 \* (脉冲输出个数 \* 脉冲周期))   1. 设备主动计算采样点后，将对此采样点进行如下检查，若检查不通过，则本指令设置失败：   直流模式下：扫描点数 < 2000  脉冲模式下：扫描点数 \* 脉冲输出个数 < 2000   1. 方波高值持续时间内扫描点数 > 1   方波高值持续时间内扫描点数 = 扫描点数 \* 方波图形占空比   1. 方波低值持续时间内扫描点数 > 1   方波低值持续时间内扫描点数 = 扫描点数 \* (1 - 方波图形占空比) |
| **举例** | :SOUR:SWE:FUNC:SQU<space>“10,50,30,5,3”  /\*设置方波参数：幅值10V，频率50Hz，方波图形占空比30，偏移5V，输出3个方波\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **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  VOLT表示扫描电压，必须与当前设备源匹配  CURR表示扫描电流，必须与当前设备源匹配  <%2>,<%3>,<%4>,<%5>……：有效数字，电压单位V，电流单位A |
| **说明** | 1. 单次发送的扫描点个数不得超过50，否则本指令设置失败。 2. 本指令将清空自定义扫描缓冲区并以新的参数进行填充 |
| **举例** | :SOUR:LIST:VOLT<sapce>10,5,1,5 /\*扫描值10V，5V，1V，5V\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **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  VOLT表示扫描电压，必须与当前设备源匹配  CURR表示扫描电流，必须与当前设备源匹配  <%2>,<%3>,<%4>,<%5>……：有效数字，电压单位V，电流单位A |
| **说明** | 1. 单次发送的扫描点个数不得超过50，否则本指令设置失败。 2. 数据将追加到已经存在的自定义扫毛缓冲区中。 3. 本次在多次调用后，若用户自定义扫描点总数超过2000，本指令设置失败。 |
| **举例** | :SOUR:LIST:VOLT:APP<space>15,5,5,5  /\*追加扫描高电平15V，5V，5V，5V\*/ |

**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>  :SENS:{%1}:NPLC? |
| **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0.00625~50 |
| **说明** | 1. 设备所能接受的有效NPLC范围为0.00625~50 2. 在直流模式或脉冲模式下，设备会检测NPLC是否在有效范围，若不在，则指令设置失败。 3. 脉冲模式下，设备将根据输入的NPLC和当前设备状态来检查采样点是否大于1，如果检查失败，则本指令设置失败。 4. 检测公式如下，涉及到时间相关单位请转换为ns进行计算：   采样点 = (脉冲宽度 - 脉冲上升沿延迟) / 20 \* 1e6 \* NPLC |
| **举例** | :SENS:VOLT:NPLC<space>10 /\*设置电压NPLC为10\*/ |

**6.DIG系统指令**

|  |  |
| --- | --- |
| **触发配置：DIG:LINE<n>:MODE** | |
| **命令格式** | :DIGital:LINE<n>:MODE <%1>,<%2>,<%3> |
| **功能描述** | 配置触发线功能 |
| **参数** | n表示触发线号，目前仅支持1,2  %1表示功能类型：  DIGital 表示关闭触发功能  TRIGger 表示开启触发功能  OUTPut 表示触发使能输出功能  BUSY 表示同步功能  %2 表示触发方向，IN|OUT  %3 表示功能类型需要的额外参数  DIGital模式下本参数被忽略；  TRIGger模式下本参数被忽略；  OUTput模式下，HIGH表示高电平使能输出，LOW表示低电平使能输出，未输入时默认为HIGH。  BUSY 模式下本参数被忽略 |
| **备注** | 1. BUSY模式仅在自动量程中可用。 |
| **举例** | :DIG:LINE:MODE DIG /\* 关闭触发功能 \*/  :DIG:LINE:MODE TRIG /\* 开启触发功能 \*/  :DIG:LINE:MODE OUTP, IN, HIGH  /\* 设置开启高电平使能输出功能 \*/ |

**7.TRIG系统指令**

|  |  |
| --- | --- |
| **设备模式：:TRIG:DIR** | |
| **命令格式** | :TRIG:DIR<space>{%1}  :TRIG:DIR? |
| **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? /\*查询设备模式\*/ |

|  |  |
| --- | --- |
| **设置TRIG个数：:TRIG:COUN** | |
| **命令格式** | :TRIG:COUN<space>{%1}  :TIRG:COUN? |
| **功能描述** | 设置或查询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\*/ |

**8.TRAC系统指令**

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

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

**9.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\*/ |

**10.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 |
| **说明** | 本指令可以强制关闭设备输出，中断当前的扫描过测量过程。 |
| **举例** | :OUTP<space>ON /\*打开输出\*/ |

**11.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，省略时默认为1 |
| **说明** | 1. 若当前的数据个数不足希望获取的点数时，设备本指令将等待设备获取到指定个数的数据后再返回。 2. 在输出开启的情况下，本指令可被输出关闭指令中断，此时本指令的返回点数将和预期个数不相同。 |
| **返回值** | 返回值格式：v,i;v,i;v,i;…\r\n  v：有效数字，例如:0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V;  i：有效数字，例如:0,0.1,1.3,1E+0，电流单位A;。 |

**12.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\*/ |

**14.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 |
| :SOUR:VOLT:LEV 30 | // 设置电压值 30V |
| :SENS:CURR:RANG 1 | // 设置电流量程1A |
| :SOUR:VOLT:ILIM 1 | // 设置电流1A |
| :OUTP ON | // 开输出 |
| :READ? | // 获取数据 |
| :OUTP OFF | //关输出 |

**15.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 | // 设置电压自动量程 |
| :SOUR:VOLT:LEV 30 | // 设置电压值 30V |
| :SENS:CURR:RANG:AUTO ON | // 设置电流自动量程 |
| :SOUR:VOLT:ILIM 1 | // 设置电流1A |
| :OUTP ON | // 开输出 |
| :READ? | // 获取数据 |
| :OUTP OFF | // 关输出 |

**16.脉冲测量功能实例**

|  |  |
| --- | --- |
| :SOUR:FUNC:SHAP PULS | // 设置脉冲模式 |
| :SOUR:FUNC VOLT | // 设置电压源 |
| :SOUR:VOLT:RANG 30 | // 设置电压量程为30V |
| :SOUR:VOLT:LEV 30 | // 设置电压值 30V |
| :SENS:CURR:RANG 1 | // 设置电流量程为1A |
| :SOUR:VOLT:ILIM 1 | // 设置电流1A |
| :SENS:CURR:NPLC 0.047 | // 设置NPLC为0.047 |
| :SOUR:PULS:PERI 0.04 | // 设置脉冲周期为40ms |
| :SOUR:PULS:WIDT 0.001 | // 设置脉冲宽度为1ms |
| :SOUR:PULS:COUN 0 | // 设置脉冲个数无限 |
| :SOUR:PULS:MODE HIGH | // 设置高电平采样 |
| :OUTP ON | // 开输出 |
| :READ? | // 获取数据 |
| :OUTP OFF | // 关输出 |

**17.脉冲自动量程测量功能实例**

|  |  |
| --- | --- |
| :SOUR:FUNC:SHAP PULS | // 设置脉冲模式 |
| :SOUR:FUNC VOLT | // 设置电压源 |
| :SOUR:VOLT:RANG:AUTO ON | // 设置电压自动量程 |
| :SOUR:VOLT:LEV 30 | // 设置电压值 30V |
| :SENS:CURR:RANG:AUTO ON | // 设置电流自动量程 |
| :SOUR:VOLT:ILIM 1 | // 设置电流1A |
| :SENS:CURR:NPLC 0.047 | // 设置NPLC为0.047 |
| :SOUR:PULS:PERI 0.04 | // 设置脉冲周期为40ms |
| :SOUR:PULS:WIDT 0.001 | // 设置脉冲宽度为1ms |
| :SOUR:PULS:COUN 0 | // 设置脉冲个数无限 |
| :SOUR:PULS:MODE HIGH | // 设置高电平采样 |
| :OUTP ON | // 开输出 |
| :READ? | // 获取数据 |
| :OUTP OFF | // 关输出 |

**18.直流线性扫描功能实例**

|  |  |
| --- | --- |
| :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 |
| :SOUR:VOLT:LEV 30 | // 设置电压值 30V |
| :SENS:CURR:RANG 1 | // 设置电流量程1A |
| :SOUR:VOLT:ILIM 1 | // 设置电流1A |
| :SOUR:VOLT:MODE SWE | // 设置线性扫描模式 |
| :SOUR:VOLT:STAR 0 | // 设置扫描起点值为0V |
| :SOUR:VOLT:STOP 30 | // 设置扫描终点至为30V |
| :SOUR:SWE:POIN 100 | // 设置扫描点数为100 |
| :SOUR:SWE:DIR DOUBLE | // 设置线性扫描为双向扫描 |
| :SOUR:SWE:COUN 1 | // 设置扫描次数为1 |
| :OUTP ON | // 开输出 |
| :READ? | // 获取数据 |
| :OUTP OFF | // 关输出 |

**19.直流线性自动量程扫描功能实例**

|  |  |
| --- | --- |
| :SOUR:FUNC:SHAP DC | // 设置直流模式 |
| :SOUR:FUNC VOLT | // 设置电压源 |
| :SOUR:VOLT:RANG:AUTO ON | // 设置电压自动量程 |
| :SOUR:VOLT:LEV 30 | // 设置电压值 30V |
| :SENS:CURR:RANG:AUTO ON | // 设置电流自动量程 |
| :SOUR:VOLT:ILIM 1 | // 设置电流1A |
| :SOUR:VOLT:MODE SWE | // 设置线性扫描模式 |
| :SOUR:VOLT:STAR 0 | // 设置扫描起点值为0V |
| :SOUR:VOLT:STOP 30 | // 设置扫描终点至为30V |
| :SOUR:SWE:POIN 100 | // 设置扫描点数为100 |
| :SOUR:SWE:DIR DOUBLE | // 设置线性扫描为双向扫描 |
| :SOUR:SWE:COUN 1 | // 设置扫描次数为1 |
| :OUTP ON | // 开输出 |
| :READ? | // 获取数据 |
| :OUTP OFF | // 关输出 |

**20.脉冲线性扫描功能实例**

|  |  |
| --- | --- |
| :SOUR:FUNC:SHAP PULS | // 设置脉冲模式 |
| :SOUR:FUNC VOLT | // 设置电压源 |
| :SOUR:VOLT:RANG 30 | // 设置电压量程为30V |
| :SOUR:VOLT:LEV 30 | // 设置电压值 30V |
| :SENS:CURR:RANG 1 | // 设置电流量程为1A |
| :SOUR:VOLT:ILIM 1 | // 设置电流1A |
| :SENS:CURR:NPLC 0.047 | // 设置NPLC为0.047 |
| :SOUR:PULS:PERI 0.04 | // 设置脉冲周期为40ms |
| :SOUR:PULS:WIDT 0.001 | // 设置脉冲宽度为1ms |
| :SOUR:PULS:COUN 1 | // 设置脉冲个数为1 |
| :SOUR:PULS:MODE HIGH | // 设置高电平采样 |
| :SOUR:VOLT:MODE SWE | // 设置线性扫描 |
| :SOUR:VOLT:STAR 0 | // 设置扫描起点值为0V |
| :SOUR:VOLT:STOP 30 | // 设置扫描终点值为30V |
| :SOUR:SWE:POIN 100 | // 设置扫描点数为100 |
| :SOUR:SWE:DIR UP | // 设置正序单向扫描 |
| :SOUR:SWE:COUN 1 | // 设置扫描次数为1 |
| :OUTP ON | // 开输出 |
| :READ? | // 获取数据 |
| :OUTP OFF | // 关输出 |

**21.脉冲线性自动量程扫描功能实例**

|  |  |
| --- | --- |
| :SOUR:FUNC:SHAP PULS | // 设置脉冲模式 |
| :SOUR:FUNC VOLT | // 设置电压源 |
| :SOUR:VOLT:RANG:AUTO ON | // 设置电压自动量程 |
| :SOUR:VOLT:LEV 30 | // 设置电压值 30V |
| :SENS:CURR:RANG:AUTO ON | // 设置电流自动量程 |
| :SOUR:VOLT:ILIM 1 | // 设置电流1A |
| :SENS:CURR:NPLC 0.047 | // 设置NPLC为0.047 |
| :SOUR:PULS:PERI 0.04 | // 设置脉冲周期为40ms |
| :SOUR:PULS:WIDT 0.001 | // 设置脉冲宽度为1ms |
| :SOUR:PULS:COUN 1 | // 设置脉冲个数为1 |
| :SOUR:PULS:MODE HIGH | // 设置高电平采样 |
| :SOUR:VOLT:MODE SWE | // 设置线性扫描 |
| :SOUR:VOLT:STAR 0 | // 设置扫描起点值为0V |
| :SOUR:VOLT:STOP 30 | // 设置扫描终点值为30V |
| :SOUR:SWE:POIN 100 | // 设置扫描点数为100 |
| :SOUR:SWE:DIR UP | // 设置正序单向扫描 |
| :SOUR:SWE:COUN 1 | // 设置扫描次数为1 |
| :OUTP ON | // 开输出 |
| :READ? | // 获取数据 |
| :OUTP OFF | // 关输出 |

**22.直流波形扫描功能实例**

|  |  |
| --- | --- |
| :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 |
| :SOUR:VOLT:LEV 30 | // 设置电压值 30V |
| :SENS:CURR:RANG 1 | // 设置电流量程1A |
| :SOUR:VOLT:ILIM 1 | // 设置电流1A |
| :SENS:CURR:NPLC 1 | // 设置NPLC为1 |
| :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 30,1,0,0,3 | // 设置三角波特征参数 |
| :OUTP ON | // 开输出 |
| :READ? | // 获取数据 |
| :OUTP OFF | // 关输出 |

**23.直流波形自动量程扫描功能实例**

|  |  |
| --- | --- |
| :SOUR:FUNC:SHAP DC | // 设置直流模式 |
| :SOUR:FUNC VOLT | // 设置电压源 |
| :SOUR:VOLT:RANG:AUTO ON | // 设置电压自动量程 |
| :SOUR:VOLT:LEV 30 | // 设置电压值 30V |
| :SENS:CURR:RANG:AUTO ON | // 设置电流自动量程 |
| :SOUR:VOLT:ILIM 1 | // 设置电流1A |
| :SENS:CURR:NPLC 1 | // 设置NPLC为1 |
| :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 30,1,0,0,3 | // 设置三角波特征参数 |
| :OUTP ON | // 开输出 |
| :READ? | // 获取数据 |
| :OUTP OFF | // 关输出 |

**24.脉冲波形扫描功能实例**

|  |  |
| --- | --- |
| :SOUR:FUNC:SHAP PULS | // 设置脉冲模式 |
| :SOUR:FUNC VOLT | // 设置电压源 |
| :SOUR:VOLT:RANG 30 | // 设置电压量程30V |
| :SOUR:VOLT:LEV 30 | // 设置电压值 30V |
| :SENS:CURR:RANG 1 | // 设置电流量程1A |
| :SOUR:VOLT:ILIM 1 | // 设置电流1A |
| :SENS:CURR:NPLC 0.047 | // 设置NPLC为0.047 |
| :SOUR:PULS:PERI 0.04 | // 设置脉冲周期为40ms |
| :SOUR:PULS:WIDT 0.001 | // 设置脉冲宽度为1ms |
| :SOUR:PULS:COUN 1 | // 设置脉冲个数为1 |
| :SOUR:PULS:MODE HIGH | // 设置高电平采样 |
| :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 30,1,0,0,3 | // 设置三角波特征参数 |
| :OUTP ON | // 开输出 |
| :READ? | // 获取数据 |
| :OUTP OFF | // 关输出 |

**25.脉冲波形自动量程扫描功能实例**

|  |  |
| --- | --- |
| :SOUR:FUNC:SHAP PULS | // 设置脉冲模式 |
| :SOUR:FUNC VOLT | // 设置电压源 |
| :SOUR:VOLT:RANG:AUTO ON | // 设置电压自动量程 |
| :SOUR:VOLT:LEV 30 | // 设置电压值 30V |
| :SENS:CURR:RANG:AUTO ON | // 设置电流自动量程 |
| :SOUR:VOLT:ILIM 1 | // 设置电流1A |
| :SENS:CURR:NPLC 0.047 | // 设置NPLC为0.047 |
| :SOUR:PULS:PERI 0.04 | // 设置脉冲周期为40ms |
| :SOUR:PULS:WIDT 0.001 | // 设置脉冲宽度为1ms |
| :SOUR:PULS:COUN 1 | // 设置脉冲个数为1 |
| :SOUR:PULS:MODE HIGH | // 设置高电平采样 |
| :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 30,1,0,0,3 | // 设置三角波特征参数 |
| :OUTP ON | // 开输出 |
| :READ? | // 获取数据 |
| :OUTP OFF | // 关输出 |

**26.直流自定义序列扫描实例**

|  |  |
| --- | --- |
| :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 |
| :SOUR:VOLT:LEV 30 | // 设置电压值 30V |
| :SENS:CURR:RANG 1 | // 设置电流量程1A |
| :SOUR:VOLT:ILIM 1 | // 设置电流1A |
| :SENS:CURR:NPLC 1 | // 设置NPLC为1 |
| :SOUR:VOLT:MODE LIST | // 设置自定义序列扫描模式 |
| :SOUR:SWE:FUNC USER | // 设置自定义波形为三角波 |
| :SOUR:LIST:VOLT 5.7,-13.5,24.3,-4 | // 设置三角波特征参数 |
| :OUTP ON | // 开输出 |
| :READ? | // 获取数据 |
| :OUTP OFF | // 关输出 |

**27.脉冲自定义序列扫描实例**

|  |  |
| --- | --- |
| :SOUR:FUNC:SHAP PULS | // 设置脉冲模式 |
| :SOUR:FUNC VOLT | // 设置电压源 |
| :SOUR:VOLT:RANG 30 | // 设置电压量程30V |
| :SOUR:VOLT:LEV 30 | // 设置电压值 30V |
| :SENS:CURR:RANG 1 | // 设置电流量程1A |
| :SOUR:VOLT:ILIM 1 | // 设置电流1A |
| :SENS:CURR:NPLC 0.047 | // 设置NPLC为0.047 |
| :SOUR:PULS:PERI 0.04 | // 设置脉冲周期为40ms |
| :SOUR:PULS:WIDT 0.001 | // 设置脉冲宽度为1ms |
| :SOUR:PULS:COUN 1 | // 设置脉冲个数为1 |
| :SOUR:PULS:MODE HIGH | // 设置高电平采样 |
| :SOUR:VOLT:MODE LIST | // 设置自定义序列扫描模式 |
| :SOUR:SWE:FUNC USER | // 设置自定义波形为三角波 |
| :SOUR:LIST:VOLT 5.7,-13.5,24.3,-4 | // 设置三角波特征参数 |
| :OUTP ON | // 开输出 |
| :READ? | // 获取数据 |
| :OUTP OFF | // 关输出 |