**高电流脉冲电流源\_SCPI编程手册**

**武汉普赛斯电子技术有限公司**

**声明：**本文件所有权和解释权归武汉普赛斯电子技术有限公司所有，未经武汉普赛斯电子技术有限公司书面许可，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** |
| V0.9.0 | 2021.04.27 | A | ryl | 内部初稿 |
| V0.9.0 | 2021.04.29 | A | ryl | 指令添加 |
| V1.0.0 | 2021.06.07 | A | ryl | 指令说明修改 |
| V1.0.1 | 2021.08.13 | A | ryl | 增加一路采样 |
| V1.1.0 | 2021.11.04 | A | ryl | 增加扫描指令 |
| V1.0.1 | 2021.11.16 | A | Ryl | 增加温度获取指令 |

（A-添加，M-修改，D-删除）

目录

目录

[1. **需求背景** 4](#_Toc86929202)

[1.1 接口图 4](#_Toc86929203)

[2. **SCPI帧格式** 5](#_Toc86929204)

[2.1 设备标识 5](#_Toc86929205)

[2.2 清除设备软设置 5](#_Toc86929206)

[2.3 设置电压值 5](#_Toc86929207)

[2.4 设置/查询电压量程 5](#_Toc86929208)

[2.5 设置电流值 5](#_Toc86929209)

[2.6 设置脉冲输出开关 6](#_Toc86929210)

[2.7 配置/查询脉冲宽度 6](#_Toc86929211)

[2.8 设置/查询TRIG输入开关 6](#_Toc86929212)

[2.9 设置/查询TRIG输入延时 7](#_Toc86929213)

[2.10 设置/查询TRIG输出开关 7](#_Toc86929214)

[2.11 设置/查询TRIG输出延时 7](#_Toc86929215)

[2.12 设置/查询TRIG输出宽度 7](#_Toc86929216)

[2.13 设置/查询TRIG输入类型 8](#_Toc86929217)

[2.14 获取采样数据 8](#_Toc86929218)

[2.15 配置/查询采样延时 9](#_Toc86929219)

[2.16 配置/查询采样点 9](#_Toc86929220)

[2.17 原始数据开关 9](#_Toc86929221)

[2.18 设置/查询设备串口配置 9](#_Toc86929222)

[2.19 设置/查询电流输出极性 10](#_Toc86929223)

[2.20 设置/查询扫描模式 10](#_Toc86929224)

[2.21 设置/查询扫描起点幅值 10](#_Toc86929225)

[2.22 设置/查询扫描终点幅值 11](#_Toc86929226)

[2.23 设置/查询扫描脉冲个数 11](#_Toc86929227)

1. 需求背景

为指导高电流脉冲电流源SCPI编程，特制定本文档。

## 接口图

接口图如图1：



图1接口图

如图1，当前高电流脉冲电流源产品使用串口与用户通信，串口波特率支持9600/115200，默认为115200。

1. SCPI帧格式

HCPL系列电流源采用SCPI兼容格式，<space>表示空格，%1,%2,%3分别表示第几个参数，每条指令以\n结束。详细格式定义如下：

### 设备标识

命令格式: \*IDN?

输出格式为:WuhanPrecise Instrument,HCPLx00,设备序列号，设备软件版本

输出信息包括:公司名，设备名，设备序列号，版本。

### 清除设备软设置

命令格式: \*RST?

说明：清除所有用户设置的电压电流相关配置，恢复为默认初始设置值，恢复TRIG设置为默认初始值，该指令不会对串口通信设置生效。

### 设置电压值

命令格式: :SOUR:VOLT:LEV< space > %1

说明：%1为设置的电压值，单位为V，取值为7-24

例：设置电压值为10V，则发送指令：

:SOUR: VOLT:LEV 10\n

### 设置/查询电压量程

命令格式: :SOUR:VOLT:RANG< space > %1

:SOUR:VOLT:RANG?

说明：%1为设置的电压量程值，单位为V

例：设置电压量程为10V，则发送指令：

:SOUR: VOLT:RANG 10\n

请求电压量程，则发送指令：

:SOUR:VOLT:RANG?\n，设备返回10V\n

### 设置电流值

命令格式: :SOUR:CURR:LEV< space > %1

说明：%1为设置的脉冲电流峰值，单位为A，取值为3-1000

例：设置电流值为5A，则发送指令：

:SOUR:CURR:LEV 5\n

### 设置脉冲输出开关

命令格式: :OUTP<%1>< space > %2

说明：%2为开关控制，只能为ON或OFF，ON表示输出脉冲，OFF表示关闭脉冲输出

%1为通道选择，设备只支持通道1和通道2，若该参数不填则默认为通道1输出。在扫描模式下，开输出指令用来启动扫描操作。

例：打开通道2脉冲输出，则发送指令：

:OUTP2 ON\n

备注：该指令与TRIG输入控制指令互斥，TRIG输入开关关闭时发送该指令设备输出一个脉冲，然后设备输出自动关闭，当设备TRIG输入开关打开后，此指令不能控制设备输出脉冲，设备会接收等待直到接收到TRIG输入信号才会输出一个脉冲

### 配置/查询脉冲宽度

命令格式: :SOUR:PULS:WIDT<space>%1

:SOUR:PULS:WIDT?

说明：配置脉冲宽度, 脉宽取值范围是20us~500us ;

参数：脉冲宽度值, 输入整数，单位us。

例如配置脉宽50us，则发送指令：

:SOUR:PULS:WIDT 50\n

请求脉冲宽度，则发送指令：

:SOUR:PULS:WIDT?\n ，设备返回50\n,设备返回单位为us

### 设置/查询TRIG输入开关

命令格式：:TRIG:INP<space>%1

:TRIG:INP?

%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

例：打开trig输入开关，则发送指令：

:TRIG:INP ON\n

查询设备TRIG输入开关，则发送指令：

:TRIG:INP?，设备返回ON\n，设备返回字符串与%1参数一致

### 设置/查询TRIG输入延时

命令格式：:TRIG:DEL<space>%1

:TRIG:DEL?

%1为延时时间，单位为ns，取值为0-1E9

说明：TRIG输入延时表示设备接收到用户的trig信号或输出指令后到打开输出之间的时间

例：设置TRIG输入延时为1us，则发送指令：

:TRIG:DEL 1000\n

请求TRIG输入延时，则发送指令：

:TRIG:DEL?\n，设备返回1000，设备返回单位为us

### 设置/查询TRIG输出开关

命令格式：:TRIG:OUTP<space>%1

:TRIG:OUTP?

%1可以为：ON或 OFF

ON表示设备TRIG输出开，设备可以输出TRIG信号

OFF表示设备TRIG输出关，设备不会输出TRIG信号

例：打开TRIG输出开关，则发送指令：

:TRIG:OUTP ON\n

查询设备TRIG输出开关，则发送指令：

:TRIG:OUTP?，设备返回ON\n，设备返回字符串与%1参数一致

### 设置/查询TRIG输出延时

命令格式：:TRIG:OUT:DEL<space>%1

:TRIG:OUT:DEL?

%1为延时时间，单位为ns，取值为0-1E9

说明：TRIG输出延时表示设备输出稳定后到trig信号输出之间的等待时间

例：设置TRIG输出延时为1us，则发送指令：

:TRIG:OUT:DEL 1000\n

请求设备TRIG输出延时，则发送指令：

:TRIG:OUT:DEL?\n，设备返回1000，设备返回单位为us

### 设置/查询TRIG输出宽度

命令格式：:TRIG:OUT:PULS<space>%1

:TRIG:OUT:PULS?

%1为宽度，单位为us，取值为0-1E6

说明：TRIG输出宽度指设备输出的trig信号的持续时间

例：设置TRIG输出宽度为1us，则发送指令：

:TRIG:OUT:PULS 1\n

请求TRIG输出宽度，则发送指令：

:TRIG:OUT:PULS?\n，设备返回1，设备返回单位为us

### 设置/查询TRIG输入类型

命令格式：:TRIG:IN:EDGE<space>%1

:TRIG:IN:EDGE？

%1为触发类型，只能为：RIS、FALL、EITH

说明：RIS表示上升沿，FALL标识下降沿，EITH标识边沿

例：设置TRIG输入类型为边沿，则发送指令：

:TRIG:IN:EDGE EITH\n

请求当前TRIG输入类型，则发送指令：

:TRIG:IN:EDGE?\n，设备返回：EITH\n，设备返回字符串与%1参数一致,

### 获取采样数据

命令格式：:READ?

说明：该命令用于获取脉冲输出的采样数据，当原始数据输出开启时，设备返回处理后数据和原始数据，否则设备只返回采样处理后数据；设备在执行扫描操作后，该指令会返回上次扫描结果，扫描结果返回后设备将会清除之前扫描结果，扫描结果返回格式详见以下描述。

普通脉冲返回数据：v1,I,v2;v1,I,v2;…\n…，其中v1标识第一路电压值，i标识电流值，v2标识第二路电压值，“；”表示分号，用来分隔多对VI值，\n表示回车换行；v，i值单位均为标准单位（V/A）

扫描返回数据：v,I;v,I;…\n，其中v表示电压值，单位V，I表示电压值，单位A，数据返回完成后以\n结束，当原始数据打开时，返回结果中以用户设置的采样点个数为组，每对电压电流值依次表示每个电流幅值下所有的原始电压电流值。如采样点为3，扫描脉冲个数为4，则未打开原始数据开关时，设备扫描结束后返回4对电压电流值，每对电压电流值表示一个脉冲的值；当原始数据打开时，设备扫描结束后返回12对电压电流值，以每个脉冲的采样点3为一组，第一组数表示第一个脉冲的所有原始数据电压电流值。

备注：原始数据返回时最后一对viv值表示处理后数据，之前的所有数据表示原始数据。

如打开原始数据后，采样点为3时，设备返回4对viv值(3对原始数据+1对处理后数据)，如下数据：

3.5,5,3.6;3.6,5,0;3.53,5.02,4.2;3.5,5,3.7\n

其中前3对viv值表示原始数据值，最后一对viv值表示处理后最终输出值

### 配置/查询采样延时

命令格式：:SOUR:PULS:DEL<space>%1

:SOUR: PULS:DEL？

说明：该命令用于配置采样延时，单位ns，取值0-1E9。

参数：%1 表示采样延时，单位为ns。

例：设置采样延时100ns，则发送指令：

:SOUR: PULS:DEL 100\n

请求采样延时，则发送指令：

:SOUR:PULS:DEL?\n，设备返回100，设备返回单位为ns

### 配置/查询采样点

命令格式：:SOUR:PULS:POIN<space>%1

:SOUR:PULS:POIN?

说明：该命令用于配置采样点。

参数：%1取值大于0。

例：设置采样点为1024，则发送指令：

:SOUR:PULS:POIN 1024\n

请求采样点数，则发送指令：

:SOUR:PULS:POIN?\n，设备返回1024\n

### 原始数据开关

命令格式：:SOUR:PULS:IDAT<space>%1

说明：该命令用于配置过压保护值。

参数：%1取值OFF或ON，ON表示输出原始数据。

例：打开原始数据获取，则发送指令：

:SOUR:PULS:IDAT ON\n

### 设置/查询设备串口配置

命令格式： :SYST:COMM:UART:BAUD %1\n

:SYST:COMM:UART:BAUD?\n

说明：该指令设置设备为串口通信方式，且将波特率设置为%1

%1为有效波特率数字，支持的波特率有9600,115200

例：设置串口波特率为115200，则发送指令：

:SYST:COMM:UART:BAUD 115200\n

请求设备串口波特率，则发送指令：

:SYST:COMM:UART:BAUD?\n，设备返回115200\n

### 设置/查询电流输出极性

命令格式： :SYST:POLA <space>%1

:SYST:POLA?

说明：该指令设置设备输出电流方向

%1为PLUS表示设置电流方向为正向电流，MINU表示设置反向电流

例：设置正向电流方向，则发送指令

:SYST:POLA PLUS\n

请求电流方向，则发送指令：

:SYST:POLA?\n，设备返回PLUS\n，设备返回字符串与%1参数一致

### 设置/查询扫描模式

命令格式： :SOUR:CURR:MODE %1\n

:SOUR:CURR:MODE?\n

说明：该指令设置设备进入扫描模式或请求设备是否处于扫描模式，设备在扫描模式下接收到开输出或触发启动信号会启动扫描操作，扫描结束后，用户可通过获取采样数据指令获取扫描结果。

%1为SWE表示设置设备进入扫描模式

例：设置设备进入扫描模式，则发送指令:

:SOUR:CURR:MODE SWE\n

查询设备当前扫描模式，则发送指令：

:SOUR:CURR:MODE?\n

若设备处于扫描模式则返回: SWE\n，否则返回0\n

### 设置/查询扫描起点幅值

命令格式： :SOUR:CURR:STAR %1\n

:SOUR:CURR:STAR?\n

说明：该指令设置或请求设备扫描起点值，单位为A。

%1为电流值

例：设置设备扫描起点值为10A，则发送指令:

:SOUR:CURR:STAR 10\n

查询设备当前扫描起点值，则发送指令：

:SOUR:CURR:STAR?\n

若设备返回10\n

### 设置/查询扫描终点幅值

命令格式： :SOUR:CURR:STOP %1\n

:SOUR:CURR: STOP?\n

说明：该指令设置或请求设备扫描终点值，单位为A。

%1为电流值

例：设置设备扫描终点值为10A，则发送指令:

:SOUR:CURR: STOP 10\n

查询设备当前扫描起点值，则发送指令：

:SOUR:CURR: STOP?\n

若设备返回10\n

### 设置/查询扫描脉冲个数

命令格式： :SOUR:SWE:POIN %1\n

:SOUR:SWE: POIN?\n

说明：该指令设置或请求设备扫描脉冲个数。

%1为脉冲个数

例：设置设备扫描脉冲个数为10，则发送指令:

:SOUR:SWE:POIN 10\n

查询设备当前扫描起点值，则发送指令：

:SOUR:SWE:POIN?\n

若设备返回10\n

### 查询设备温度

命令格式： :SYST:TEMP?\n

说明：该指令请求设备温度。

例：请求设备温度信息，则发送指令:

:SYST:TEMP?\n

设备返回信息：39.2\n，表示设备当前温度为39.2摄氏度，温度单位统一为摄氏度。