**CS400源表LabVIEW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 | 2021.12.01 | A | SlS | 内部初稿 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

（A-添加，M-修改，D-删除）

目录

[1. 需求背景 4](#_Toc89359248)

[1.1 源表接口图 4](#_Toc89359249)

[2. 指令接口 5](#_Toc89359250)

[2.1 通用接口 5](#_Toc89359251)

[2.2 SOUR系统接口 5](#_Toc89359252)

[2.3 SENS系统指令 11](#_Toc89359253)

[2.4 SYST系统指令 12](#_Toc89359254)

[2.5 OUTP系统指令 14](#_Toc89359255)

[2.6 READ系统指令 14](#_Toc89359256)

[2.7 MEAS系统指令 15](#_Toc89359257)

[2.8 TRAC系统指令 16](#_Toc89359258)

[3. 例程 17](#_Toc89359259)

[3.1 直流模式 17](#_Toc89359260)

1. 需求背景

为指导CS400源表产品LabVIEW编程，特制定本文档。

1.1 源表接口图

源表接口图如图1：

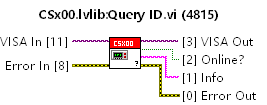


图1源表接口图

如图1，当前CS400源表产品已实现网口和串口通信口。其中通信口默认信息如下，串口波特率:115200；网络使用TCP连接，IP:192.168.12.254，端口:5025。

1. 指令接口
   1. 通用接口
2. 设备标识

函数：Query ID.vi



说明：该指令会输出设备标识信息。

输出格式：公司名，设备名，固件版本。

格式说明：固件版本信息如下：设备唯一标识号，Qt版本号，子卡号（由‘/’分隔），公用库版本号。

1. 恢复设备默认状态

函数：Reset.vi

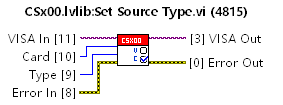


说明：该指令恢复设备测量和输出状态为默认状态。

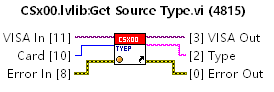
* 1. SOUR系统接口

1. 设置/请求源选择

设置源选择：



请求源选择：



Type可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示电压源模式；

CURR表示电流源模式；

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置/请求指定子卡的源模式，请求结果见输出信息。

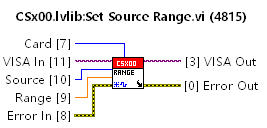
输出信息：[子卡号-通道号:源类型,子卡号-通道:源类型……]\n

例：子卡1当前的通道号组为1,3,4，且为电压源，则输出信息如下：

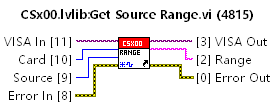
[1-1:VOLT,1-3:VOLT,1-4:VOLT]\n

1. 设置/请求源量程

设置源量程：



请求源量程：



Source 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示电压源；

CURR表示电流源；

Range 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；

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

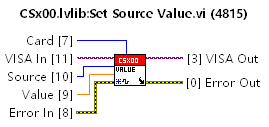
说明：该指令设置/请求指定子卡的源量程值，请求结果见输出信息。

输出信息：[子卡号-通道号:源量程值,子卡号-通道号:源类型……]\n

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，且设置电压源量程为10V，则输出信息如下：

[1-1:10V,1-2:10V,1-4:10V]\n

1. 设置源值



Source 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示电压源；

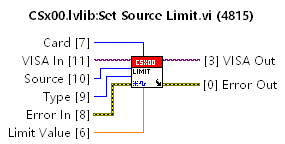
CURR表示电流源；

Value 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；

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置指定子卡的源输出电压/电流值。

1. 设置限值



Source 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示仪器作为电压源；

CURR表示仪器作为电流源；

Type可以为 VLIM 或 ILIM。

ILIM表示子卡作为电压源时的限制电流；

VLIM表示子卡作为电流源时的限制电压；

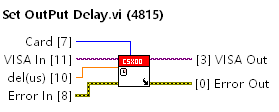
Limit Value可以为有效数字,例如:0,0.1,1.3,1E+0，电压单位V，电流单位A；

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置子卡作为电压源/电流源时的限制电压/限制电流。

备注：VOLT和ILIM组合使用，CURR和VLIM组合使用。限值与已经设置的原值符号不同时，仪器内部会自动将限值进行符号转换。

1. 设置输出延时



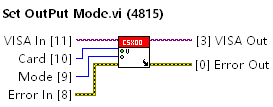
del为输出延迟时间，单位us；

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

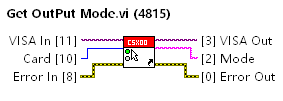
说明：该指令设置指定子卡的输出延时。

1. 设置/请求源输出模式

设置源输出形状：



请求源输出形状：



Mode可以为DC或者PULS。

DC表示直流输出；

PULS表示脉冲输出；

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置/请求指定子卡的源输出形状，请求结果见输出信息。

输出信息：[子卡号-通道号:输出模式,子卡号-通道号:输出模式……]\n

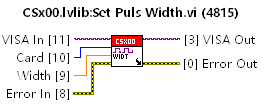
例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，且直流输出，则输出信息如下：

[1-1:PULS,1-2:PULS,1-4:PULS]\n

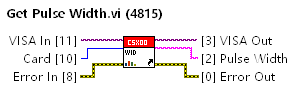
1. 设置/请求脉冲宽度

命令格式：

设置脉冲宽度：



请求脉冲宽度：



Width为脉宽，最小脉冲宽度为100us，单位:us；

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置/请求指定子卡的脉冲宽度，请求结果见输出信息。

备注：

1. 脉冲输出模式下，用户设置的脉冲采样点个数、NPLC值、脉冲宽度值应该符合如下公式：1000 \* （NPLC \* 脉冲采样点 \* 20）<= 脉冲宽度。
2. 脉冲输出模式下，电流量程小于等于200mA时，脉冲宽度可以无限大，占空比最大可达到100%。
3. 脉冲输出模式下，电流量程大于等于500mA时，脉冲宽度最大值为3ms，占空比最大可达40%。

输出信息：[子卡号-通道号:脉冲宽度,子卡号-通道号:脉冲宽度……]\n

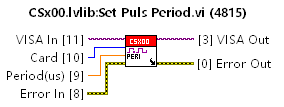
例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，且脉冲宽度为50us，则输出信息如下：

[1-1:500,1-2:500,1-4:500]\n

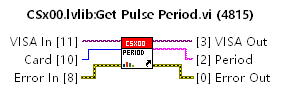
1. 设置/请求脉冲周期

命令格式：

设置脉冲周期：



请求脉冲周期：



Period为脉冲周期，单位:us，最小的脉冲周期为1ms；

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置/请求指定子卡的脉冲周期，请求结果见输出信息。

输出信息：[子卡号-通道号:脉冲周期,子卡号-通道号:脉冲周期……]\n

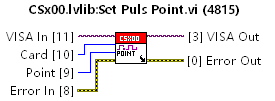
例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，且脉冲周期为500us，输出信息如下：

[1-1:5000,1-2:5000,1-4:5000]\n

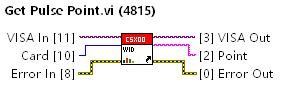
1. 设置/请求脉冲采样点数

命令格式：

设置脉冲采样点：



请求脉冲采样点：



Point 为脉冲采样点个数，至少设置为1；

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置/请求指定子卡的脉冲采样点个数，请求结果见输出信息。

备注：脉冲输出模式下，用户设置的脉冲采样点个数、NPLC值、脉冲宽度值应该符合如下公式：1000 \* （NPLC \* 脉冲采样点 \* 20）<= 脉冲宽度。

输出信息：[子卡号-通道号:采样点数,子卡号-通道号:采样点数……]\n

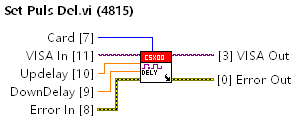
例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，且脉冲采样点为50，输出信息如下：

[1-1:50,1-2:50,1-4:50]\n

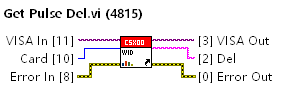
1. 设置/请求脉冲采样延迟

命令格式：

设置脉冲采样延迟时间：



请求脉冲采样延迟时间：



Updelay 为脉冲上升沿延时时间，单位us；

DownDelay 为脉冲下降沿延迟时间，单位us；

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置/请求指定子卡的脉冲上升沿/下降沿延迟时间，请求结果见输出信息。

备注：脉冲采样延迟必须小于脉宽。

输出信息：[子卡号-通道号:上升沿延时,下降沿延时；子卡号-通道号:上升沿延时，下降沿延时……]\n

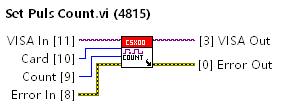
例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，且脉冲采样的上升沿延时为6us，下降沿延时为10us，输出信息如下：

[1-1:6,10;1-2:6,10;1-4:6,10]\n

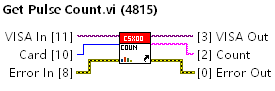
1. 设置/请求脉冲输出个数

命令格式：

设置脉冲输出个数：



请求脉冲输出个数：



Count 为脉冲输出个数，至少设置为1；

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置/请求指定子卡的脉冲输出个数，请求结果见输出信息。

备注：脉冲输出个数必须小于2048。

输出信息：[子卡号-通道号:输出个数,子卡号-通道号:输出个数……]\n

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，且脉冲输出个数为5，输出信息如下：

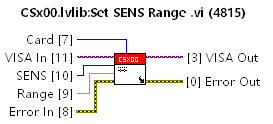
[1-1:5,1-2:5,1-4:5]\n

* 1. SENS系统指令

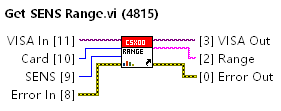
1. 设置/请求限量程

命令格式：

设置限量程：



请求限量程：



SENS 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示限值电压；

CURR表示限值电流；

Range 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；

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置指定子卡的电压/电流限量程，请求结果见输出信息。

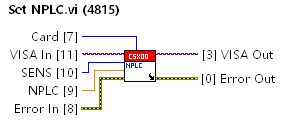
输出信息：[子卡号-通道号:量程值,子卡号-通道号:量程值……]\n

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，电流量程为200mA，输出信息如下：

[1-1:200mA,1-2:200mA,1-4:200mA]\n

1. 设置NPLC

命令格式：



SENS 可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示设置电压；

CURR表示设置电流；

NPLC为浮点数，取值范围为0.002~10；

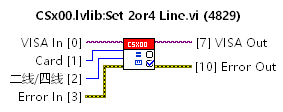
Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：设置设备的NPLC值。

备注：脉冲输出模式下，用户设置的脉冲采样点个数、NPLC值、脉冲宽度值应该符合如下公式：1000 \* （NPLC \* 脉冲采样点 \* 20）<= 脉冲宽度。

* 1. SYST系统指令

1. 2/4线切换



Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

1. 清除错误缓存

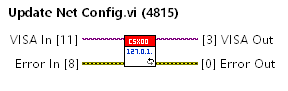


说明：该指令会清除设备的错误缓冲。

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。

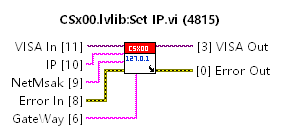
1. 更新设备网络配置



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。

1. 设置设备网络配置

设置设备网络配置：



设备IP地址，以点分十进制地址表示；

设备子网掩码地址，以点分十进制地址表示；

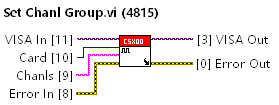
设备网关地址，以点分十进制地址表示；

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

1. 设置子卡通道号组



Chanls 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；

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

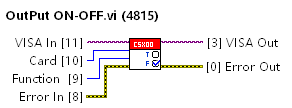
说明：设置指定子卡的通道号组。

备注：默认状态下通道号组仅包含通道1。执行该指令后，之后所有对该子卡发送的指令只有会对通道号组中的通道生效。

* 1. OUTP系统指令

1. 设置输出控制

设置输出控制：



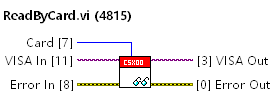
Function为ON表示启动输出，OFF表示关闭输出；

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令开启/关闭指定通道的输出。

* 1. READ系统指令

1. 数据读取



Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令输出指定子卡的当前电压测量值和电流测量值，电压单位V，电流单位A。请求结果见输出信息。

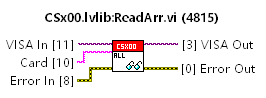
例：获取子卡1的电压和电流测量值：:READ1?\n

输出信息：[子卡号-通道号:电压值,电流值]\r[子卡号-通道号:电压值,电流值]\r……\n

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，则输出信息如下：

[1-1:1.5015E-1,0.25654E-1]\r[1-2:2.5225E-1,0.69875E-1]\r[1-4:1.7651E-1,0.32654E-1]\r\n

1. 获取指定子卡的数据



多个子卡号之间用逗号分隔。

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令读取指定子卡集合的数据。

输出格式：[子卡号-通道号:电压值,电流值]\r[子卡号-通道号:电压值,电流值]……\n

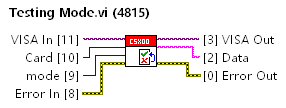
备注：子卡号顺序和用户输入子卡号顺序相同，通道号顺序为用户设置子卡通道号组的升序。

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，子卡2当前通道号组为1，则输出信息如下：

[1-1:1.50115E-1,0.25654E-1]\r[1-2:0.65281E-1,0.12625E-1]\r[1-4:1.56984E-1,0.26854E-1]\r[2-1:1.5015E-1,0.25654E-1]\r\n

* 1. MEAS系统指令

1. 进入测量模式



mode可以为 VOLT 或 CURR。

VOLT表示以电压源进入测量模式；

CURR表示以电流源进入测量模式；

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：该指令设置设备进入测量模式，UI进入测量界面。

例：子卡1以电压源进入测量模式：:MEAS1:VOLT?

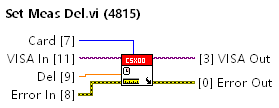
输出信息：[子卡号-通道号:电压值或电流值][子卡号-通道号:电压值或电流值]……\n

例：子卡1当前的通道号组为4,2,1，电压源进入测量模式，输出信息如下：

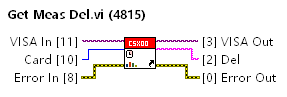
[1-1:0.15652E-1]\r[1-2:1.12452E-1]\r[1-4:0.25655E-1]\r\n

1. 设置/请求采样延时

设置采样延时：



请求采样延时：



Del 为采样延时，单位为us；

Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号。

说明：该指令设置指定子卡的采样延时。

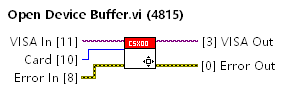
输出信息：[子卡号-通道号：延时]\r[子卡号-通道号：延时]\n

例：子卡当前的通道号组为1,2,3，采样延时分别为100us,200us,300us，则发送请求采样延时指令后，设备返回：

[1-1:100]\r[1-2:200]\r[1-3:300]\n

* 1. TRAC系统指令

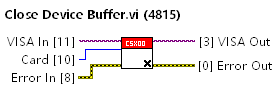
1. 打开设备缓存



Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：打开指定子卡的数据缓存。

1. 关闭设备缓存



Card为子卡号：n插卡设备子卡号不得超过n，子卡号由1开始编号，子卡默认通道号组为1。

说明：关闭指定子卡的数据缓存。

1. 例程
   1. 直流模式

