RIGOL

编程手册

DL3000 系列可编程直流电子负载

2025 年 10 月
RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD.

保证和声明

版权
© 2025 普源精电科技股份有限公司

商标信息
RIGOL®是普源精电科技股份有限公司的英文名称和商标。

文档编号
PGJ01006-1110

软件版本
00.01.06
软件升级可能更改或增加产品功能，请关注 **RIGOL** 网站获取最新版本手册或联系 **RIGOL** 升级软件。

声明
- 本公司产品受中国及其他国家和地区的专利（包括已取得的和正在申请的专利）保护。
- 本公司保留改变规格及价格的权利。
- 本手册提供的信息取代以往出版的所有资料。
- 本手册提供的信息如有变更，恕不另行通知。
- 对于本手册可能包含的错误，或因手册所提供的信息及演绎的功能以及因使用本手册而导致的任何偶然或继发的损失，**RIGOL** 概不负责。
- 未经 **RIGOL** 事先书面许可，不得影印、复制或改编本手册的任何部分。

产品认证
RIGOL 认证本产品符合中国国家产品标准和行业产品标准及 ISO9001:2015 标准和 ISO14001:2015 标准，并进一步认证本产品符合其他国际标准组织成员的相关标准。

联系我们
如您在使用此产品或本手册的过程中有任何问题或需求，可与 **RIGOL** 联系：
电子邮箱：service@rigol.com
网址：www.rigol.com

文档概述

本手册详细介绍如何使用 SCPI 命令通过远程接口编程控制 **RIGOL** DL3000 系列可编程直流电子负载。

文档的主要内容：

第 1 章 编程概述
本章介绍如何建立电子负载与计算机之间的远程通信，远程控制方法，SCPI 命令的命令格式、符号说明、参数类型以及缩写规则。

第 2 章 命令系统
本章逐条介绍 DL3000 系列各命令的格式、功能、参数以及使用说明等。

第 3 章 应用实例
本章给出电子负载基本功能的应用实例。应用实例由一系列命令组合而成，用来实现相应的基本功能。

第 4 章 编程实例
本章给出如何使用 Excel、MATLAB、LabVIEW、Visual C++和 Visual C#等开发工具编程控制 DL3000 系列。

第 5 章 附录
本章给出 DL3000 系列电子负载出厂默认设置和保修概要信息。

提示
本手册的最新版本可登陆**RIGOL**官网（www.rigol.com）进行下载。

文档的格式约定：

1. **按键**
   通常用“按键字符（加粗）+文本框”表示前面板功能按键。例如：**Utility** 表示“Utility”按键。

2. **菜单软键**
   通常用“菜单文字（加粗）+字符底纹”表示一个菜单软键。例如：**通讯接口** 表示 **Utility** 按键下的“通讯接口”菜单软键。

文档的内容约定：

DL3000系列可编程直流电子负载包含以下型号。如无特殊说明，本手册以DL3031A为例详细介绍DL3000系列的命令系统，并以DL3031A为例给出应用实例及编程实例。

型号	通道数	电压	电流	功率
DL3021/DL3021A	1	DC 150 V	40 A	200 W
DL3031/DL3031A	1	DC 150 V	60 A	350 W
DL3041	1	DC 200 V	70 A	450 W

目录

保证和声明 ..... **I**

文档概述 ..... **II**

第 1 章 编程概述 **1-1**

建立远程通信 1-2
远程控制方法 1-3
SCPI 命令简介 1-4
命令格式 1-4
符号说明 1-4
参数类型 1-5
命令缩写 1-5
SCPI 状态寄存器 1-6
可疑状态寄存器 1-7
标准事件寄存器 1-8
状态字节寄存器 1-8

第 2 章 命令系统 **2-1**

IEEE 488.2 通用命令 2-2
*CLS 2-2
*ESE 2-3
*ESR? 2-3
*IDN? 2-4
*OPC 2-4
*OPT? 2-4
*PSC 2-5
*RST 2-5
*SRE 2-5
*STB? 2-6
*TRG 2-6
*TST? 2-6
*WAI 2-6
:STATus 命令 2-7
:STATus:QUEStionable:CONDition? 2-7
:STATus:QUEStionable:ENABle 2-7
:STATus:QUEStionable[:EVENt]? 2-8
:STATus:PRESet 2-8
:STATus:OPERation:CONDition? 2-8
:STATus:OPERation:ENABle 2-9
:STATus:OPERation[:EVENt]? 2-9
:MEASure 命令和:FETCh 命令 2-10
:FETCh:VOLTage[:DC]? 2-11
:MEASure:VOLTage[:DC]? 2-11
:FETCh:VOLTage:MAX? 2-11
:MEASure:VOLTage:MAX? 2-11
:FETCh:VOLTage:MIN? 2-11
:MEASure:VOLTage:MIN? 2-11
:FETCh:CURRent[:DC]? 2-11
:MEASure:CURRent[:DC]? 2-11
:FETCh:CURRent:MAX? 2-11
:MEASure:CURRent:MAX? 2-11
:FETCh:CURRent:MIN? 2-12
:MEASure:CURRent:MIN? 2-12
:FETCh:RESistance[:DC]? 2-12

:MEASure:RESistance[:DC]? 2-12
:FETCh:POWer[:DC]? 2-12
:MEASure:POWer[:DC]? 2-12
:FETCh:CAPability? 2-12
:MEASure:CAPability? 2-12
:FETCh:WATThours? 2-12
:MEASure:WATThours? 2-12
:FETCh:DISChargingTime? 2-13
:MEASure:DISChargingTime? 2-13
:FETCh:TIME? 2-13
:MEASure:TIME? 2-13
:FETCh:WAVedata? 2-13
:MEASure:WAVedata? 2-13
:TRIGger 命令 2-14
:TRIGger 2-14
:TRIGger:SOURce 2-14
[:SOURce]命令 2-15
[:SOURce]:INPut 2-17
[:SOURce]:FUNCtion 2-17
[:SOURce]:FUNCtion:MODE 2-17
[:SOURce]:TRANsient 2-18
[:SOURce]:CURRent[:LEVel][:IMMediate] 2-18
[:SOURce]:CURRent:RANGe 2-18
[:SOURce]:CURRent:SLEW 2-19
[:SOURce]:CURRent:SLEW:POSitive 2-19
[:SOURce]:CURRent:SLEW:NEGative 2-20
[:SOURce]:CURRent:VON 2-20
[:SOURce]:CURRent:VLIMt 2-20
[:SOURce]:CURRent:ILIMt 2-21
[:SOURce]:CURRent:TRANsient:MODE 2-21
[:SOURce]:CURRent:TRANsient:ALEVel 2-21
[:SOURce]:CURRent:TRANsient:BLEVel 2-22
[:SOURce]:CURRent:TRANsient:AWIDth 2-22
[:SOURce]:CURRent:TRANsient:BWIDth 2-23
[:SOURce]:CURRent:TRANsient:FREQuency 2-23
[:SOURce]:CURRent:TRANsient:PERiod 2-23
[:SOURce]:CURRent:TRANsient:ADUTy 2-24
[:SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate] 2-24
[:SOURce]:VOLTage:RANGe 2-25
[:SOURce]:VOLTage:VLIMt 2-25
[:SOURce]:VOLTage:ILIMt 2-25
[:SOURce]:RESistance[:LEVel][:IMMediate] 2-26
[:SOURce]:RESistance:RANGe 2-26
[:SOURce]:RESistance:VLIMt 2-26
[:SOURce]:RESistance:ILIMt 2-27
[:SOURce]:POWer[:LEVel][:IMMediate] 2-27
[:SOURce]:POWer:VLIMt 2-28
[:SOURce]:POWer:ILIMt 2-28
[:SOURce]:LIST:MODE 2-28
[:SOURce]:LIST:RANGe 2-29
[:SOURce]:LIST:COUNt 2-29
[:SOURce]:LIST:STEP 2-29
[:SOURce]:LIST:LEVel 2-30
[:SOURce]:LIST:WIDth 2-30
[:SOURce]:LIST:SLEW 2-30
[:SOURce]:LIST:END 2-31
[:SOURce]:BATTary:RANGe 2-31

[:SOURce]:BATTary [:LEVel][:IMMediate] 2-31
[:SOURce]:BATTary:VSTop 2-32
[:SOURce]:BATTary:CSTop 2-32
[:SOURce]:BATTary:TIMestop 2-33
[:SOURce]:BATTary:VON 2-33
[:SOURce]:BATTary:VENabstop 2-33
[:SOURce]:BATTary:CENabstop 2-33
[:SOURce]:BATTary:TENabstop 2-34
[:SOURce]:OCP:RANGe 2-34
[:SOURce]:OCP:VON 2-34
[:SOURce]:OCP:VONDelay 2-35
[:SOURce]:OCP:ISET 2-35
[:SOURce]:OCP:ISTep 2-35
[:SOURce]:OCP:IDELaystep 2-36
[:SOURce]:OCP:IMAX 2-36
[:SOURce]:OCP:IMIN 2-37
[:SOURce]:OCP:VOCP 2-37
[:SOURce]:OCP:TOCP 2-37
[:SOURce]:OPP:VON 2-38
[:SOURce]:OPP:VONDelay 2-38
[:SOURce]:OPP:PSET 2-38
[:SOURce]:OPP:PSTep 2-39
[:SOURce]:OPP:PDELaystep 2-39
[:SOURce]:OPP:PMAX 2-40
[:SOURce]:OPP:PMIN 2-40
[:SOURce]:OPP:VOPP 2-40
[:SOURce]:OPP:TOPP 2-41
[:SOURce]:WAVe:TIMe 2-41
[:SOURce]:WAVe:TSTep 2-41
[:SOURce]:SENSe 2-42
:SYSTem 命令 2-43
:SYSTem:KEY 2-43
:SYSTem:ERRor? 2-44
:SYSTem:VERSion? 2-44
:SYSTem:IDN 2-44
:LXI 命令 2-45
LXI:IDENtify[:STATE] 2-45
LXI:MDNS[:ENABle] 2-45
LXI:RESet 2-46
LXI:RESTart 2-46
:LIC 命令 2-46
:LIC:SET 2-46

第 3 章 应用实例 3-1
LIST 功能 3-1

第 4 章 编程实例 4-1
编程准备 4-1
Excel 编程实例 4-3
MATLAB 编程实例 4-6
LabVIEW 编程实例 4-7
Visual C++编程实例 4-12
Visual C#编程实例 4-16

第 5 章 附录 5-1
附录 A：默认设置 5-1
附录 B：保修概要 5-4

第1章 编程概述

本章介绍如何建立负载与计算机之间的远程通信，远程控制方法，SCPI 命令的命令格式、符号说明、参数类型以及缩写规则和 SCPI 状态系统。

本章主要内容：

- 建立远程通信
- 远程控制方法
- SCPI 命令简介
- SCPI 状态寄存器

建立远程通信

您可以通过 USB、LAN（选件）、RS232 或 GPIB（通过 USB-GPIB 模块扩展）接口建立 DL3000 与计算机之间的远程通信。

注意：DL3000 使用的 RS232 协议命令结束符为“\r\n”。

操作步骤：

1. **安装 Ultra Sigma 通用 PC 软件**
   您可以登陆 **RIGOL** 官网（www.rigol.com）下载 Ultra Sigma，然后按照指导进行安装。

2. **连接仪器与计算机并配置仪器的接口参数**
   DL3000 支持 USB、LAN、RS232 和 GPIB（需通过仪器的 USB HOST 接口扩展出 GPIB 接口）四种通信接口，如图 1-1 所示。

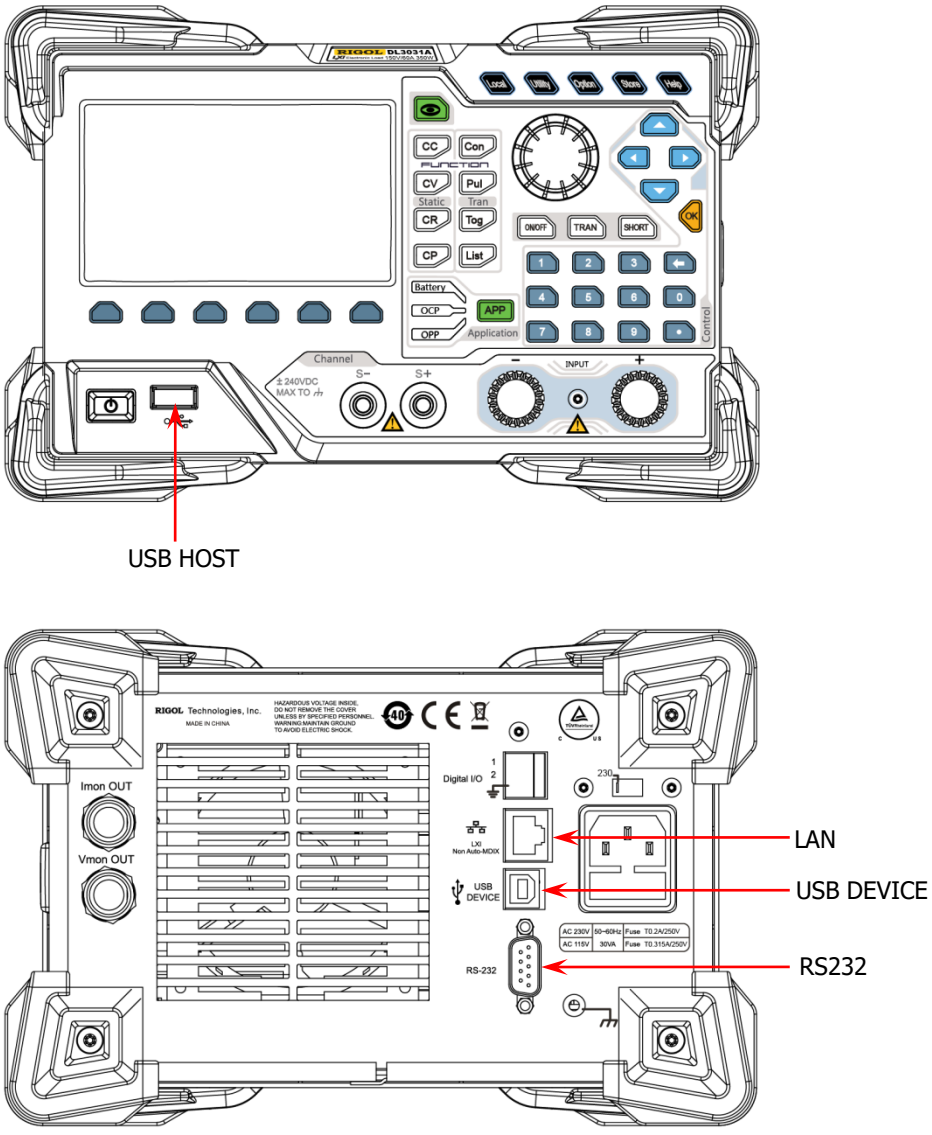


图 1-1 DL3000 通信接口

注意：对于 DL3021A/DL3031A/DL3041，仪器出厂时已安装局域网，用户可以直接通过 LAN 接口建立

仪器与计算机之间的远程通信。对于 DL3021/DL3031，LAN 接口通信均为可选功能；如需使用该功能，请购买相应选件并正确安装（:LIC:SET）。

(1) 使用 USB 接口：使用 USB 数据线连接 DL3000 后面板 USB DEVICE 接口和计算机的 USB HOST 接口。

(2) 使用 LAN 接口：
- 确保您的计算机已经接入局域网。
- 确认您的局域网是否支持 DHCP 或自动 IP 模式。若不支持，您需要获取可用的网络接口参数，包括 IP 地址、子网掩码、默认网关和 DNS。
- 使用网线将 DL3000 接入局域网。
- 按 **Utility** → **通讯接口** → **LAN**，配置仪器的 IP 地址、子网掩码、默认网关和 DNS。

(3) 使用 RS232 接口：
- 使用 RS232 电缆将 RS232 接口与计算机或数据终端设备（DTE）连接。
- 按 **Utility** → **通讯接口** → **RS232**，设置与计算机或终端设备相匹配的接口参数（波特率和校验位等）。

(4) 使用 GPIB 接口：
- 使用 USB-GPIB 接口模块通过 DL3000 前面板 USB HOST 接口扩展出 GPIB 接口。
- 使用 GPIB 电缆将仪器与您的计算机相连接。
- 按 **Utility** → **通讯接口** → **GPIB**，设置仪器的 GPIB 地址。

3. 验证连接是否成功

运行 Ultra Sigma，搜索资源并右键单击资源名称，在弹出的菜单中选择“SCPI Panel Control”，然后在弹出的 SCPI 控制面板中输入正确的命令并依次点击“Send Command”和“Read Response”或者直接点击“Send & Read”以验证连接是否成功。

远程控制方法

1. 用户自定义编程

用户可以使用本手册第 2 章“**命令系统**”部分所列的 SCPI（Standard Commands for Programmable Instruments）命令在 LabVIEW 和 Visual C#等开发环境中编程控制 DL3000，详见本手册第 4 章“**编程实例**”部分的介绍。

2. 使用 PC 软件发送 SCPI 命令

用户可以直接使用 PC 软件发送命令对 DL3000 进行远程控制。推荐使用 **RIGOL** 提供的 PC 软件 Ultra Sigma。登录 **RIGOL** 官网（www.rigol.com）下载该软件。

SCPI 命令简介

SCPI（Standard Commands for Programmable Instruments，即可编程仪器标准命令集）是一种建立在现有标准 IEEE488.1 和 IEEE 488.2 基础上，并遵循了 IEEE754 标准中浮点运算规则、ISO646 信息交换 7 位编码符号（相当于 ASCII 编程）等多种标准的标准化仪器编程语言。本节简介 SCPI 命令的格式、符号、参数和缩写规则。

命令格式

SCPI 命令为树状层次结构，包括多个子系统，每个子系统由一个根关键字和一个或数个层次关键字构成。命令行通常以冒号“:”开始；关键字之间用冒号“:”分隔，关键字后面跟随可选的参数设置。命令关键字和第一个参数之间以空格分开。命令行后面添加问号“?”通常表示对此功能进行查询。

例如：
:STATus:QUEStionable:ENABle <enable value>
:STATus:QUEStionable:ENABle?

STATus 是命令的根关键字，QUEStionable 和 ENABle 分别是第二级和第三级关键字。命令行以冒号“:”开始，同时用冒号“:”将各级关键字分开，<enable value>表示可设置的参数。命令关键字:STATus:QUEStionable:ENABle 和参数<enable value>之间用空格分开。问号“?”表示查询。

对于带多个参数的命令，通常用逗号“,”分隔多个参数。例如：
:SYSTem:IDN:SET <manufacturer>,<model>,<sn>,<firmware>

符号说明

下面四种符号不是 SCPI 命令中的内容，不随命令发送，但是通常用于辅助说明命令中的参数。

1. **大括号 { }**
   大括号中通常包含多个可选参数，发送命令时必须选择其中一个参数。

2. **竖线 |**
   竖线用于分隔多个参数选项，发送命令时必须选择其中一个参数。

3. **方括号 [ ]**
   方括号中的内容（关键字或参数）是可省略的。如果省略参数，该参数将被设置为默认值。例如：对于:MEASure[:VOLTage][:DC]?命令，发送下面四条命令的效果是一样的：
   :MEASure?
   :MEASure:DC?
   :MEASure:VOLTage?
   :MEASure:VOLTage:DC?

4. **三角括号 < >**
   三角括号中的参数必须用一个有效值来替换。例如：以:LIC:SET UVF2L3N3XXKYTB73PPRSA4XDMSRT 的形式发送:LIC:SET <sn>命令。

参数类型

本手册介绍的命令中所含的参数可以分为以下 5 种类型：布尔型、整型、实型、离散型、ASCII 字符串。

1. 布尔型
参数取值为“ON”（1）或“OFF”（0）。

2. 整型
除非另有说明，参数在有效值范围内可以取任意整数值。
注：此时，请不要设置参数为小数，否则将出现异常。

3. 实型
除非另有说明，参数在有效值范围内可以取任意实数值（小数或科学计数形式）。

4. 离散型
参数只能取指定的几个数值或字符。

5. ASCII 字符串
参数取值为 ASCII 字符的组合。

此外，许多命令支持 MINimum、MAXimum 或 DEF 参数。MINimum 表示将参数设为最小值或者查询参数最小值；MAXimum 表示将参数设为最大值或者查询参数最大值；DEF 表示将参数设为默认值。

命令缩写

所有命令对大小写都不敏感，所以可以全部采用大写或小写。如果要缩写，必须输完命令格式中的所有大写字母，例如：:SYSTem:ERRor?可缩写成:SYST:ERR?。

SCPI 状态寄存器

所有的 SCPI 仪器以同样的方式执行状态寄存器操作。状态系统将各种仪器状态记录到如下三个寄存器组中：可疑状态寄存器、标准事件寄存器和状态字节寄存器。其中状态字节寄存器用来记录高级汇总信息，这些信息由其他寄存器组报告。DL3000 系列的 SCPI 状态系统如图 1-2 所示。

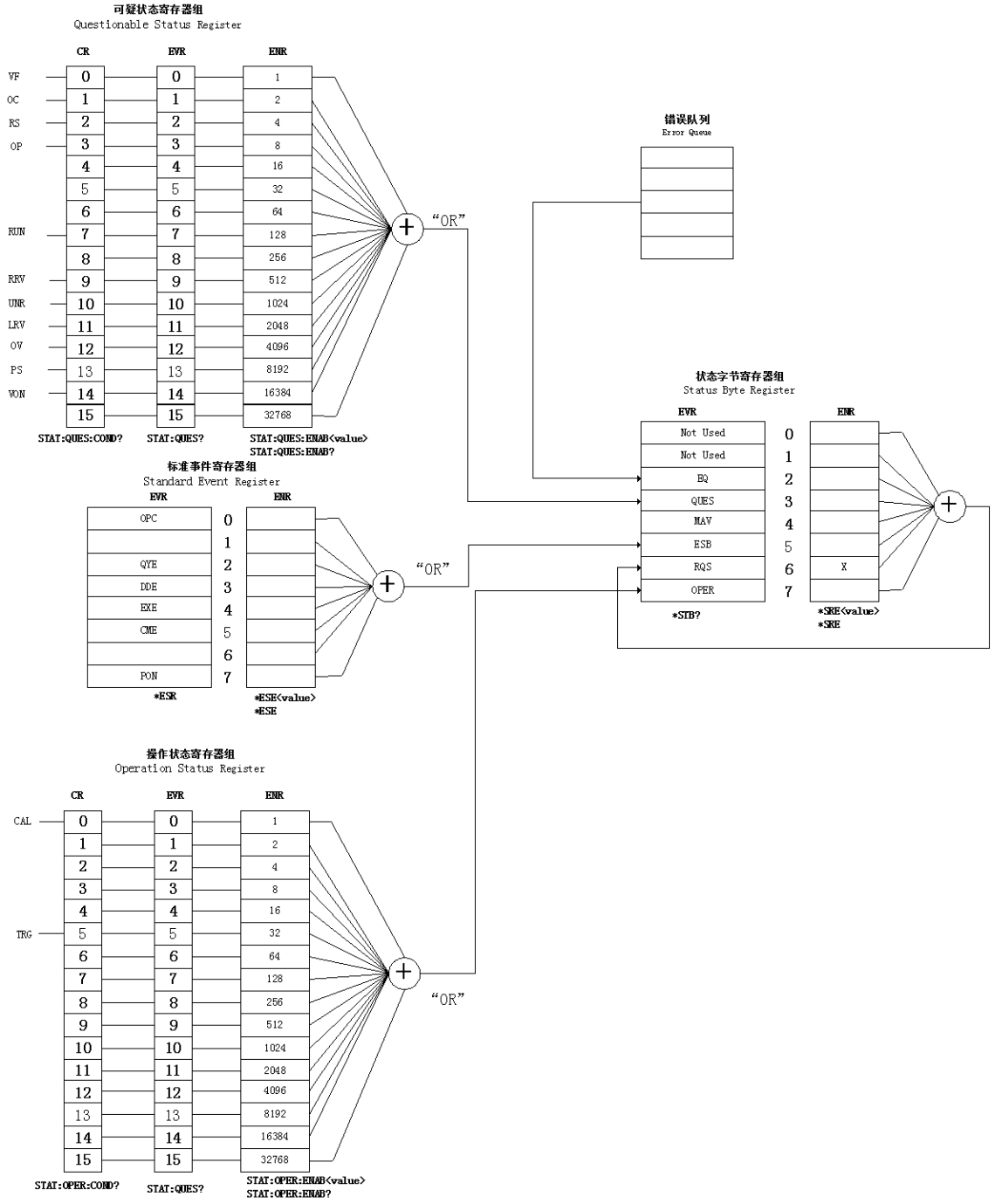


图 1-2 DL3000 系列的 SCPI 状态系统

可疑状态寄存器

SCPI 状态系统如图 1-2 所示。其中，可疑状态寄存器提供关于电压、电流控制，过温，过压、过流，风扇故障等信息。您可以发送:STATus:QUEStionable[:EVENt]?命令读取该寄存器。可疑状态寄存器中位的定义及其二进制加权值对应的十进制见表 1-1。

表 1-1 可疑状态寄存器中位的定义及其二进制加权值对应的十进制

位	权值	名称	定义
0	1	VF	Voltage Fault 出现过电压、电压反接及移除情况
1	2	OC	Over Current 出现过流情况
2	4	RS	Remote Sense 远程端子连接
3	8	OP	Over Power 出现过功率情况
4	未使用	Not used	始终为0
5	未使用	Not used	始终为0
6	未使用	Not used	始终为0
7	128	RUN	List模式运行时
8	未使用	Not used	始终为0
9	512	RRV	Remote Reverse Voltage 远程端子出现反电压时，该位和VF位被设定；移除反电压时，清除该位，但不清除VF位。
10	1024	UNR	Unregulated 输入未调节。当输入被调节时，该位清除。
11	2048	LRV	Local Reverse Voltage 输入端子出现反电压时，该位和VF位被设定；移除反电压时，清除该位，但不清除VF位。
12	4096	OV	Over Voltage 发生过电压情况时，该位和VF位被设定，负载关闭。
13	8192	PS	Protection Shutdown 由于过流、过功率或过温度情况，保护关闭，电路失效。
14	16384	VON	Voltage of Sink Current On 当输入电压超过用户编辑的Von电压，负载开始拉载电流。
15	未使用	Not used	始终为0

- **事件寄存器**

事件寄存器锁存条件寄存器中的各类事件，若某事件对应的位已被置 1，该位将忽略后续的事件。事件寄存器为只读寄存器，一旦某位被置 1，直到发送查询命令（例如*ESR?）或者发送*CLS 命令才会将该位清零。查询事件寄存器时返回一个十进制值（等于寄存器中所有位的二进制加权值总和）。

- **使能寄存器**

使能寄存器为读写寄存器，使能寄存器定义是否将事件寄存器中事件上报至状态字节寄存器组。命令:STATus:PRESet 会清除使能寄存器的所有位，*PSC 1 命令会设置仪器在上电时清除使能寄存器的所有位。为了使能事件寄存器中事件上报至状态字节寄存器组，应该写入一个十进制值（等于寄存器中所有位的二进制加权值总和）到使能寄存器中。

标准事件寄存器

标准事件寄存器报告如下类型的仪器事件：上电检测、命令语法错误、命令执行错误、自检或校准错误、查询错误或者操作完成。所有这些事件或者其中任何一个都可以通过使能寄存器报告给状态字节寄存器的 bit5（ESB，Event Summary Bit）。要设置使能寄存器掩码，您需要使用*ESE 命令向该寄存器写入一个十进制值。标准事件寄存器中位的定义及其二进制加权值对应的十进制见表 1-2。

表 1-2 标准事件寄存器中位的定义及其二进制加权值对应的十进制

位	权值	名称	定义
0	1	OPC (Operation complete)	操作完成，之前所有的命令包括*OPC命令都已执行。
1	未使用	Not used	始终为0
2	4	QYE (Query error)	查询错误
3	8	DDE (Device error)	设备错误（自检或校准发生的错误）
4	16	EXE (Execution error)	执行错误（包括触发忽略、初始化忽略、设置冲突、数据越限、数据过长和无效参数值）
5	32	CME (Command error)	命令错误（命令语法发生错误）
6	未使用	Not used	始终为0
7	128	PON (Power on)	上电检测。从上一次事件寄存器被读取或清除后，先关闭负载，然后再打开负载。

状态字节寄存器

状态字节寄存器报告其他状态寄存器的状态信息。查询负载输出缓冲区中正等待查询的数据将立刻通过状态字节寄存器的 bit4（MAV，Message Available Bit）报告。状态字节寄存器的 SUMMARY 寄存器中的位不被锁存。清除事件寄存器将会清除状态字节寄存器的 SUMMARY 寄存器中的相应位。读取输出缓冲器中的所有信息，包括任何未完成的查询，将会清除 bit4（MAV，Message Available Bit）。状态字节寄存器中位的定义及其二进制加权值对应的十进制见表 1-3。

表 1-3 状态字节寄存器中位的定义及其二进制加权值对应的十进制

位	权值	名称	定义
0	未使用	Not used	始终为0
1	未使用	Not used	始终为0
2	4	EQ	表明错误序列是否包含数据
3	8	Questionable status summary	可疑状态寄存器中的一位或多位被设置（该位需使能，见:STATus:QUEStionable:ENABle命令）。
4	16	Message available	输出缓存中有数据。
5	32	Standard event status summary	标准事件状态寄存器中的一位或多位被设置（该位需使能，见*ESE命令）。
6	64	Master summary	状态字节寄存器中的一位或多位被设置。
7	128	Operation status summary	操作状态寄存器中的一位或多位被设置（该位需使能，见:STATus:OPERation:ENABle命令）。

第2章 命令系统

本章逐条介绍 DL3000 系列各命令的格式、功能、参数以及使用说明等。

本章主要内容：

- IEEE 488.2 通用命令
- :STATus 命令
- :MEASure 命令和:FETCh 命令
- :TRIGger 命令
- [:SOURce]命令
- :SYSTem 命令
- :LXI 命令
- :LIC 命令

IEEE 488.2 通用命令

命令列表：

- *CLS
- *ESE
- *ESR?
- *IDN?
- *OPC
- *OPT?
- *PSC
- *RST
- *SRE
- *STB?
- *TRG
- *TST?
- *WAI

*CLS

命令格式 *CLS

功能描述 清除所有事件寄存器。

说明

- 您也可以发送查询事件寄存器的命令（:STATus:QUEStionable[:EVENt]?或*ESR?）清除相应事件寄存器。
- 发送复位命令（*RST）或设备清除命令不能清除事件寄存器。

相关命令 :STATus:QUEStionable[:EVENt]?

*ESR?

*RST

*ESE

命令格式 *ESE <enable value>

*ESE?

功能描述 使能标准事件寄存器的使能寄存器中的位。

查询当前标准事件寄存器的使能寄存器中使能的位。

参数

名称	类型	范围	默认值
<enable value>	字符型	见下文“说明”	无

说明

- 参数<enable value>是一个十进制值，该值与标准事件寄存器的使能寄存器中要使能的位的二进制加权和相对应。标准事件寄存器中位的定义及其对应的十进制值请参考表 1-2。例如，要使能标准事件寄存器的使能寄存器中的 bit2（查询错误）和 bit4（执行错误），参数<enable value>需设置为 20（根据：$2^2+2^4=20$）。
- 使能标准事件寄存器的使能寄存器中的位后，系统向状态字节寄存器报告相应位的状态。
- 参数<enable value>设为 0 时，执行该命令可以清除标准事件寄存器的使能寄存器。
- 您也可以发送*PSC 命令（*PSC 1）在下一次仪器上电时清除标准事件寄存器的使能寄存器。

返回格式 返回一个十进制值，该值与标准事件寄存器的使能寄存器中使能的位的二进制加权和相对应，如 20。

举例 *ESE 20 /*使能标准事件寄存器的使能寄存器中的 bit2（查询错误）和 bit4（执行错误）*/

*ESE? /*查询当前标准事件使能寄存器中使能的位，返回 20*/

相关命令 *PSC

*ESR?

命令格式 *ESR?

功能描述 查询标准事件寄存器的事件寄存器。

说明

- 执行该命令，返回一个十进制值（该值与此寄存器中所有位的二进制加权和相对应），同时清除此寄存器的状态。标准事件寄存器中位的定义及其对应的十进制值请参考表 1-2。

  例如，若当前仪器中发生查询错误和执行错误，那么标准事件寄存器的事件寄存器中的 bit2（查询错误）和 bit4（执行错误）被置位，则执行该命令的返回结果为 20（根据：$2^2+2^4=20$）。
- 标准事件寄存器的事件寄存器中的位被锁存，读取该寄存器将清除该寄存器。您也可以使用命令*CLS 清除此寄存器。

返回格式 返回一个十进制值，该值与标准事件寄存器的事件寄存器中所有位的二进制加权和相对应，如 20。

举例 *ESR? /*查询标准事件寄存器的事件寄存器，返回 20*/

相关命令 *CLS

*IDN?

命令格式 *IDN?

功能描述 查询仪器的 ID 字符串。

返回格式 返回仪器的 ID 字符串，包括 4 个部分，依次为制造商名称、仪器型号、仪器序列号和数字板版本号，各部分之间用逗号“,”隔开。

*OPC

命令格式 *OPC

*OPC?

功能描述 执行该命令后，标准事件寄存器的事件寄存器中的 bit0（OPC，“完成操作”位）被置位。

查询*OPC 命令是否被执行，被执行后返回“1”到输出缓冲区。

说明

- 完成操作是指之前的所有命令，包括*OPC 命令，都已被执行。
- 可以保证发送查询命令*OPC?并查看结果同步。
- 编程设置仪器配置（通过执行命令串）时，将该命令作为最后一条命令可以确定何时命令队列已全部被执行（命令队列全部被执行后，标准事件寄存器的事件寄存器的 bit0（OPC，“完成操作”位）被置位）。
- 若在加载负载输出缓冲区信息（查询数据）的命令之后发送*OPC 命令，则可以通过“OPC”位来确定何时此信息可用。

返回格式 完成当前操作，返回 1。

举例 *OPC /*完成当前操作后置位标准事件事件寄存器的 bit0（OPC，“完成操作”位）*/

*OPC? /*查询当前操作是否完成，返回 1*/

*OPT?

命令格式 *OPT?

功能描述 查询选件的安装状态。

说明

- 选件包括高频率、回读分辨率、局域网和 Digital-IO。
- 对于 DL3041/DL3021A/DL3031A，仪器出厂时已安装上述 4 个选件。对于 DL3021/DL3031，如需使用可选功能，请购买相应选件并正确安装（:LIC:SET）。

返回格式 返回选件的安装状态，不同选件之间用逗号“,”隔开。若选件已安装，则返回选件名称；若未安装，则返回 0。

*PSC

命令格式 *PSC {0|1}

*PSC?

功能描述 启用或禁用上电时清除状态字节和标准事件寄存器的使能寄存器。

查询上电时清除状态字节和标准事件寄存器的使能寄存器功能的状态。

说明

- *PSC 1 命令表示上电时清除状态字节和标准事件寄存器的使能寄存器，*PSC 0 命令表示上电时状态字节和标准事件寄存器的使能寄存器不受影响。
- 您也可以分别发送*SRE 命令（*SRE 0）或*ESE 命令（*ESE 0）清除状态字节和标准事件寄存器的使能寄存器。

返回格式 0 或 1

举例 *PSC 1 /*启用通电时清除状态字节和标准事件寄存器的使能寄存器*/

*PSC? /*查询通电时状态清除设置，返回 1*/

相关命令 *SRE

*ESE

*RST

命令格式 *RST

功能描述 将负载恢复至出厂默认状态（见“**附录 A：默认设置**”）并清除错误队列。

*SRE

命令格式 *SRE <enable value>

*SRE?

功能描述 使能状态字节寄存器的使能寄存器中的位。

查询当前状态字节寄存器的使能寄存器中使能的位。

说明

- 参数<enable value>是一个十进制值，该值与状态字节寄存器的使能寄存器中要使能的位的二进制加权和相对应。状态字节寄存器中位的定义及其对应的十进制值请参考表 1-3。

  例如，要使能状态字节寄存器的使能寄存器中的 bit3（QUES）和 bit4（MAV），参数<enable value>需设置为 24（根据：$2^3+2^4=24$）。
- 使能后，系统通过状态字节寄存器的 bit6（请求服务位）发送服务请求。
- 参数<enable value>设为 0 时，执行该命令可以清除状态字节寄存器的使能寄存器。您也可以发送*PSC 命令（*PSC 1）在下一次仪器上电时清除状态字节寄存器的使能寄存器。

返回格式 返回一个十进制值，该值与状态字节使能寄存器中使能的位的二进制加权和相对应，如 24。

举例 *SRE 24 /*使能状态字节寄存器的使能寄存器中的 bit3（QUES）和 bit4（MAV），启用服务请求*/

*SRE? /*查询当前状态字节寄存器的使能寄存器中使能的位，返回 24*/

相关命令 *PSC

*STB?

命令格式 *STB?

功能描述 查询当前状态字节寄存器的 SUMMARY 寄存器。

说明 执行该命令，返回一个十进制值（该值与此寄存器中所有位的二进制加权和相对应），但不清除此寄存器。状态字节寄存器中位的定义及其对应的十进制值请参考表 1-3。
例如，若当前仪器中产生可疑状态且发送服务请求中断，那么状态字节寄存器的 SUMMARY 寄存器中的 bit3（QUES）和 bit6（RQS）被置位，则执行该命令的返回结果为 72（根据：$2^3+2^6=72$）。

返回格式 返回一个十进制值，该值与状态字节寄存器的 SUMMARY 寄存器中所有位的二进制加权和相对应，如 72。

举例 *STB? /*查询当前状态字节寄存器的 SUMMARY 寄存器，返回 72*/

*TRG

命令格式 *TRG

功能描述 产生一次触发动作。

说明
- 该命令仅适用于已选择“总线（软件）触发”（:STATus:QUEStionable:CONDition?）的触发系统。
- 选择“总线（软件）触发”后，发送该命令将触发负载。

举例 :TRIG:SOUR BUS /*选择“总线（软件）触发”*/

相关命令 :TRIGger
:TRIGger:SOURce

*TST?

命令格式 *TST?

功能描述 查询仪器的自检结果。

说明 负载在开机时执行自检操作，该命令查询自检结果（包括 Vmon trig 参考电压标志、Imon trig 参考电压标志和散热器温度等）。

返回格式 分别返回Vmon trig参考电压、Imon trig参考电压和散热器温度等的自检结果，返回格式如下所示：
OppRef: PASS,VmonTrig: PASS,ImonTrig: PASS,OcpRef: PASS,OvpRef: PASS,Temp1: PASS,Temp2: PASS

*WAI

命令格式 *WAI

功能描述 将仪器配置为等待所有未完成操作完成之后，再执行任何其他命令。

说明 当前选择“BUS”（总线触发，即软件触发）时，发送该命令可以保证同步。执行该命令后，仪器将等待所有未完成操作完成之后，再执行任何其他命令。

举例 *WAI /*将仪器配置为等待所有未完成操作完成之后，再执行任何其他的命令*/

:STATus 命令

命令列表：

- :STATus:QUEStionable:CONDition?
- :STATus:QUEStionable:ENABle
- :STATus:QUEStionable[:EVENt]?
- :STATus:PRESet
- :STATus:OPERation:CONDition?
- :STATus:OPERation:ENABle
- :STATus:OPERation[:EVENt]?

:STATus:QUEStionable:CONDition?

命令格式 :STATus:QUEStionable:CONDition?

功能描述 查询可疑状态寄存器的条件寄存器。

说明 执行该命令，返回一个十进制值，该值与此寄存器中所有位的二进制加权和相对应。可疑状态寄存器中位的定义及其对应的十进制值见表 1-1。

返回格式 返回一个十进制值，该值与此寄存器中所有位的二进制加权和相对应，如 1。

举例 :STAT:QUES:COND? /*查询可疑状态寄存器的条件寄存器，返回 1*/

:STATus:QUEStionable:ENABle

命令格式 :STATus:QUEStionable:ENABle <enable value>

:STATus:QUEStionable:ENABle?

功能描述 使能可疑状态寄存器的使能寄存器中的位。

查询可疑状态寄存器的使能寄存器中使能的位。

参数

名称	类型	范围	默认值
<enable value>	离散型	见下文“说明”	无

说明

- 参数<enable value>是一个十进制值，该值与可疑状态寄存器的使能寄存器中要使能的位的二进制加权和相对应。可疑状态寄存器中的位的定义及对应的十进制值见表 1-1。
- 使能可疑状态寄存器的使能寄存器中的位后，系统向状态字节寄存器报告相应位的状态。
- 参数<enable value>设为 0 时，执行该命令可以清除可疑状态寄存器的使能寄存器。

返回格式 返回一个十进制值，该值与可疑状态寄存器的使能寄存器中使能的位的二进制加权和相对应，如 17。

举例 :STAT:QUES:ENAB 17 /*使能可疑状态寄存器的使能寄存器中的 bit0 和 bit4*/

:STAT:QUES:ENAB? /*查询可疑状态寄存器的使能寄存器中使能的位，返回 17*/

:STATus:QUEStionable[:EVENt]?

命令格式 :STATus:QUEStionable[:EVENt]?

功能描述 查询可疑状态寄存器的事件寄存器。

说明
- 执行该命令，返回一个十进制值（该值与此寄存器中所有位的二进制加权和相对应），同时清除此寄存器的状态。可疑状态寄存器中的位的定义及对应的十进制值见表 1-1。
- 可疑状态寄存器的事件寄存器中的位被锁存，读取该寄存器将清除该寄存器。您也可以使用命令*CLS 清除此寄存器。

返回格式 返回一个十进制值，该值与可疑状态寄存器的事件寄存器中所有位的二进制加权和相对应，如 17。

举例 :STAT:QUES? /*查询可疑状态寄存器的事件寄存器，返回 17*/

相关命令 *CLS

:STATus:PRESet

命令格式 :STATus:PRESet

功能描述 可疑状态寄存器的事件寄存器所有位被清零（0）。

说明 被清零的事件寄存器包括：查询事件使能寄存器、通道总览事件使能寄存器、操作事件使能寄存器。其他寄存器不受该命令影响。

举例 :STAT:PRES /*可疑状态寄存器的事件寄存器所有位被清零*/

:STATus:OPERation:CONDition?

命令格式 :STATus:OPERation:CONDition?

功能描述 查询可疑状态寄存器的操作条件寄存器。

说明
- 执行该命令，返回一个十进制值，该值与此寄存器中所有位的二进制加权和相对应。可疑状态寄存器中位的定义及其对应的十进制值见表 1-1。
- 它是只读寄存器，保持负载实时的（未锁存）操作状态。
- 该命令不是通道特有的，运用于整个主机。

返回格式 返回一个十进制值，该值与此寄存器中所有位的二进制加权和相对应，如 1。

举例 :STAT:OPER:COND? /*查询可疑状态寄存器的操作条件寄存器，返回 1*/

:STATus:OPERation:ENABle

命令格式 :STATus:OPERation:ENABle <enable value>

:STATus:OPERation:ENABle?

功能描述 使能可疑状态寄存器的操作使能寄存器中的位。

查询可疑状态寄存器的操作使能寄存器中使能的位。

参数

名称	类型	范围	默认值
<enable value>	离散型	0-65535	0

说明

- 参数<enable value>是一个十进制值，该值与可疑状态寄存器的操作使能寄存器中要使能的位的二进制加权和相对应。可疑状态寄存器中的位的定义及对应的十进制值见表 1-1。
- 使能可疑状态寄存器的操作使能寄存器中的位后，系统向状态字节寄存器报告相应位的状态。
- 参数<enable value>设为 0 时，执行该命令可以清除可疑状态寄存器的操作使能寄存器。

返回格式 返回一个十进制值，该值与可疑状态寄存器的操作使能寄存器中使能的位的二进制加权和相对应，如 17。

举例 :STAT:OPER:ENAB 17 /*使能可疑状态寄存器的操作使能寄存器中的 bit0 和 bit4*/

:STAT:OPER:ENAB? /*查询可疑状态寄存器的操作使能寄存器中使能的位，返回 17*/

:STATus:OPERation[:EVENt]?

命令格式 :STATus:OPERation[:EVENt]?

功能描述 查询可疑状态寄存器的操作事件寄存器。

说明

- 执行该命令，返回一个十进制值（该值与此寄存器中所有位的二进制加权和相对应），同时清除此寄存器的状态。可疑状态寄存器中的位的定义及对应的十进制值见表 1-1。
- 可疑状态寄存器的操作事件寄存器中的位被锁存，读取该寄存器将清除该寄存器。您也可以使用命令*CLS 清除此寄存器。

返回格式 返回一个十进制值，该值与可疑状态寄存器的操作事件寄存器中所有位的二进制加权和相对应，如 17。

举例 :STAT:OPER? /*查询可疑状态寄存器的操作事件寄存器，返回 17*/

相关命令 *CLS

:MEASure 命令和:FETCh 命令

命令列表：

- :FETCh:VOLTage[:DC]?
- :MEASure:VOLTage[:DC]?
- :FETCh:VOLTage:MAX?
- :MEASure:VOLTage:MAX?
- :FETCh:VOLTage:MIN?
- :MEASure:VOLTage:MIN?
- :FETCh:CURRent[:DC]?
- :MEASure:CURRent[:DC]?
- :FETCh:CURRent:MAX?
- :MEASure:CURRent:MAX?
- :FETCh:CURRent:MIN?
- :MEASure:CURRent:MIN?
- :FETCh:RESistance[:DC]?
- :MEASure:RESistance[:DC]?
- :FETCh:POWer[:DC]?
- :MEASure:POWer[:DC]?
- :FETCh:CAPability?
- :MEASure:CAPability?
- :FETCh:WATThours?
- :MEASure:WATThours?
- :FETCh:DISChargingTime?
- :MEASure:DISChargingTime?
- :FETCh:TIME?
- :MEASure:TIME?
- :FETCh:WAVedata?
- :MEASure:WAVedata?

:FETCh:VOLTage[:DC]?
:MEASure:VOLTage[:DC]?

命令格式 :FETCh:VOLTage[:DC]?

:MEASure:VOLTage[:DC]?

功能描述 读取仪器的输入电压。

返回格式 一个实数

相关命令 [:SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]

:FETCh:VOLTage:MAX?
:MEASure:VOLTage:MAX?

命令格式 :FETCh:VOLTage:MAX?

:MEASure:VOLTage:MAX?

功能描述 读取仪器的最大输入电压。

返回格式 一个实数

:FETCh:VOLTage:MIN?
:MEASure:VOLTage:MIN?

命令格式 :FETCh:VOLTage:MIN?

:MEASure:VOLTage:MIN?

功能描述 读取仪器的最小输入电压。

返回格式 一个实数

:FETCh:CURRent[:DC]?
:MEASure:CURRent[:DC]?

命令格式 :FETCh:CURRent[:DC]?

:MEASure:CURRent[:DC]?

功能描述 读取仪器的输入电流。

返回格式 一个实数

相关命令 [:SOURce]:CURRent[:LEVel][:IMMediate]

:FETCh:CURRent:MAX?
:MEASure:CURRent:MAX?

命令格式 :FETCh:CURRent:MAX?

:MEASure:CURRent:MAX?

功能描述 读取仪器的最大输入电流。

返回格式 一个实数

:FETCh:CURRent:MIN?
:MEASure:CURRent:MIN?

命令格式 :FETCh:CURRent:MIN?

:MEASure:CURRent:MIN?

功能描述 读取仪器的最小输入电流。

返回格式 一个实数

:FETCh:RESistance[:DC]?
:MEASure:RESistance[:DC]?

命令格式 :FETCh:RESistance[:DC]?

:MEASure:RESistance[:DC]?

功能描述 读取仪器的电阻。

返回格式 一个实数

相关命令 [:SOURce]:RESistance[:LEVel][:IMMediate]

:FETCh:POWer[:DC]?
:MEASure:POWer[:DC]?

命令格式 :FETCh:POWer[:DC]?

:MEASure:POWer[:DC]?

功能描述 读取仪器的输入功率。

返回格式 一个实数

相关命令 [:SOURce]:POWer[:LEVel][:IMMediate]

:FETCh:CAPability?
:MEASure:CAPability?

命令格式 :FETCh:CAPability?

:MEASure:CAPability?

功能描述 读取放电电池的容量。

返回格式 一个实数

:FETCh:WATThours?
:MEASure:WATThours?

命令格式 :FETCh:WATThours?

:MEASure:WATThours?

功能描述 读取电池放电的电能。

返回格式 一个实数

:FETCh:DISChargingTime?
:MEASure:DISChargingTime?

命令格式 :FETCh:DISChargingTime?

:MEASure:DISChargingTime?

功能描述 读取电池放电的时间。

返回格式 一个实数

:FETCh:TIME?
:MEASure:TIME?

命令格式 :FETCh:TIME?

:MEASure:TIME?

功能描述 读取仪器的积分时间。

返回格式 积分时间为 10 个 PLC 的时间，固定值 200，单位 ms。

:FETCh:WAVedata?
:MEASure:WAVedata?

命令格式 :FETCh:WAVedata?

:MEASure:WAVedata?

功能描述 回读波形显示界面中数据缓存区的点（400 点数据）。

返回格式 连续 400 点数据

:TRIGger 命令

命令列表：

- :TRIGger
- :TRIGger:SOURce

:TRIGger

命令格式 :TRIGger[:IMMediate]

功能描述 当触发源设置为 SCPI 命令触发(BUS)时，发送该命令触发使能。

相关命令 :TRIGger:SOURce

:TRIGger:SOURce

命令格式 :TRIGger:SOURce {BUS|EXTernal|MANUal}

:TRIGger:SOURce?

功能描述 选择触发源类型。

查询设置的触发源类型。

说明

- 触发源类型默认值为 MANUal。
- 触发源类型：

  BUS：当负载从接口收到远程触发命令（:TRIGger）时，负载将会进行一次触发操作。

  EXTernal：负载后面板的数字 I/O 接口可接收外部触发信号。当外部触发方式有效时，在触发端子施加一个低脉冲，负载将进行一次触发操作。数字 I/O 接口的触发输出信号可用于触发外部设备，如示波器和其他电子负载产品等。

  MANUal：在本地操作模式下，按前面板的 **TRAN** 键，将会进行一次触发操作。

举例

```
:TRIG:SOUR BUS          /*选择触发源 BUS*/
:TRIG:SOUR?             /*查询选择的触发源*/
```

[:SOURce]命令

命令列表：

- [:SOURce]:INPut
- [:SOURce]:FUNCtion
- [:SOURce]:FUNCtion:MODE
- [:SOURce]:TRANsient
- [:SOURce]:CURRent[:LEVel][:IMMediate]
- [:SOURce]:CURRent:RANGe
- [:SOURce]:CURRent:SLEW
- [:SOURce]:CURRent:SLEW:POSitive
- [:SOURce]:CURRent:SLEW:NEGative
- [:SOURce]:CURRent:VON
- [:SOURce]:CURRent:VLIMt
- [:SOURce]:CURRent:ILIMt
- [:SOURce]:CURRent:TRANsient:MODE
- [:SOURce]:CURRent:TRANsient:ALEVel
- [:SOURce]:CURRent:TRANsient:BLEVel
- [:SOURce]:CURRent:TRANsient:AWIDth
- [:SOURce]:CURRent:TRANsient:BWIDth
- [:SOURce]:CURRent:TRANsient:FREQuency
- [:SOURce]:CURRent:TRANsient:PERiod
- [:SOURce]:CURRent:TRANsient:ADUTy
- [:SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]
- [:SOURce]:VOLTage:RANGe
- [:SOURce]:VOLTage:VLIMt
- [:SOURce]:VOLTage:ILIMt
- [:SOURce]:RESistance[:LEVel][:IMMediate]
- [:SOURce]:RESistance:RANGe
- [:SOURce]:RESistance:VLIMt
- [:SOURce]:RESistance:ILIMt
- [:SOURce]:POWer[:LEVel][:IMMediate]
- [:SOURce]:POWer:VLIMt
- [:SOURce]:POWer:ILIMt
- [:SOURce]:LIST:MODE
- [:SOURce]:LIST:RANGe
- [:SOURce]:LIST:COUNt
- [:SOURce]:LIST:STEP

- [:SOURce]:LIST:LEVel
- [:SOURce]:LIST:WIDth
- [:SOURce]:LIST:SLEW
- [:SOURce]:LIST:END
- [:SOURce]:BATTary:RANGe
- [:SOURce]:BATTary [:LEVel][:IMMediate]
- [:SOURce]:BATTary:VSTop
- [:SOURce]:BATTary:CSTop
- [:SOURce]:BATTary:TIMestop
- [:SOURce]:BATTary:VON
- [:SOURce]:BATTary:VENabstop
- [:SOURce]:BATTary:CENabstop
- [:SOURce]:BATTary:TENabstop
- [:SOURce]:OCP:RANGe
- [:SOURce]:OCP:VON
- [:SOURce]:OCP:VONDelay
- [:SOURce]:OCP:ISET
- [:SOURce]:OCP:ISTep
- [:SOURce]:OCP:IDELaystep
- [:SOURce]:OCP:IMAX
- [:SOURce]:OCP:IMIN
- [:SOURce]:OCP:VOCP
- [:SOURce]:OCP:TOCP
- [:SOURce]:OPP:VON
- [:SOURce]:OPP:VONDelay
- [:SOURce]:OPP:PSET
- [:SOURce]:OPP:PSTep
- [:SOURce]:OPP:PDELaystep
- [:SOURce]:OPP:PMAX
- [:SOURce]:OPP:PMIN
- [:SOURce]:OPP:VOPP
- [:SOURce]:OPP:TOPP
- [:SOURce]:WAVe:TIMe
- [:SOURce]:WAVe:TSTep
- [:SOURce]:SENSe

[:SOURce]:INPut

命令格式 [:SOURce]:INPut[:STATe] {0|1|ON|OFF}

[:SOURce]:INPut[:STATe]?

功能描述 设置电子负载的输入为打开或关闭。

查询电子负载的输入状态。

说明

- 负载开启后处于未拉载状态，打开电子负载的输入且达到启动电压时，负载开始拉载电流。
- 打开/关闭输入不影响当前参数的设定值。
- 失能的输入状态是高阻抗情况。

返回格式 0（OFF）或 1（ON）

举例

```
:SOUR:INP:STAT 1        /*设置电子负载的输入为打开*/
:SOUR:INP:STAT?         /*查询电子负载的输入状态*/
```

[:SOURce]:FUNCtion

命令格式 [:SOURce]:FUNCtion {CURRent|RESistance|VOLTage|POWer}

[:SOURce]:FUNCtion?

功能描述 设置电子负载的静态操作模式。

查询电子负载的静态操作模式。

说明 CURRent：恒流模式

RESistance：恒阻模式

VOLTage：恒压模式

POWer：恒功率模式

返回格式 CC 或 CV 或 CR 或 CP

举例

```
:SOUR:FUNC RES          /*设置电子负载的静态操作模式为恒阻模式*/
:SOUR:FUNC?             /*查询电子负载的静态操作模式*/
```

相关命令 [:SOURce]:CURRent:TRANsient:MODE

[:SOURce]:FUNCtion:MODE

命令格式 [:SOURce]:FUNCtion:MODE {FIXed|LIST|WAVe|BATTery|OCP|OPP}

[:SOURce]:FUNCtion:MODE?

功能描述 设置输入调节模式的控制方式：FUNCtion 命令、激活的列表命令、波形显示命令、电池放电命令、OCP 命令、OPP 命令。

查询输入调节模式的控制方式。

说明

- FIXed：调节模式由FUNCtion命令控制；LIST：调节模式由激活的列表命令控制；WAVe：调节模式由波形显示命令控制；BATTery：调节模式由电池放电命令控制；OCP：调节模式由OCP命令控制；OPP：调节模式由OPP命令控制。
- 系统在列表模式下返回LIST，在波形显示界面下返回WAV，在电池放电模式下返回BATT，在OCP模式下返回OCP，在OPP模式下返回OPP，其他模式返回FIX。

返回格式 FIX、LIST、WAV、BATT、OCP 或 OPP。

举例 :SOUR:FUNC:MODE FIX /*设置输入调节模式由 FUNCtion 命令控制*/

:SOUR:FUNC:MODE? /*查询输入调节模式的控制方式*/

相关命令 [:SOURce]:FUNCtion

[:SOURce]:TRANsient

命令格式 [:SOURce]:TRANsient[:STATe] {0|1|ON|OFF}

[:SOURce]:TRANsient[:STATe]?

功能描述 设置触发为打开或关闭。

查询触发的状态。

说明

- 此命令对应前面板中的 **TRAN** 键功能。
- 在本地操作模式下，按前面板的 **TRAN** 键，将会进行一次触发操作。

返回格式 0（OFF）或 1（ON）

举例 :SOUR:TRAN:STAT 1 /*设置触发为打开*/

:SOUR:TRAN:STAT? /*查询触发的状态*/

[:SOURce]:CURRent[:LEVel][:IMMediate]

命令格式 [:SOURce]:CURRent[:LEVel][:IMMediate] {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:CURRent[:LEVel][:IMMediate]? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CC 模式下负载调节电流。

查询 CC 模式下设置的负载调节电流。

说明

- 负载调节电流是指CC模式下的定电流值。负载调节电流默认值为0 A。
- 在CC模式下，当设置的负载电流大于被测设备的输出电流时，被测设备短路。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置负载调节电流的最小值；参数 MAXimum 表示设置负载调节电流的最大值；参数 DEFault 表示设置负载调节电流的默认值。
- 对于查询命令，参数MINimum表示查询负载调节电流的最小值；参数MAXimum表示查询负载调节电流的最大值；参数DEFault表示查询负载调节电流的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:CURR:LEV:IMM 3 /*设置 CC 模式下负载调节电流为 3 A*/

:SOUR:CURR:LEV:IMM? /*查询 CC 模式下设置的负载调节电流*/

[:SOURce]:CURRent:RANGe

命令格式 [:SOURce]:CURRent:RANGe {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:CURRent:RANGe? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CC 模式和动态模式的电流量程为高量程或低量程。

查询设置的电流量程。

说明
- 默认量程为低量程。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置低量程；参数 MAXimum 表示设置高量程；参数 DEFault 表示设置默认量程。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询低量程；参数 MAXimum 表示查询高量程；参数 DEFault 表示查询默认量程。

返回格式 一个实数

举例
```
:SOUR:CURR:RANG 60          /*设置 CC 模式的电流量程为 60 A（高量程）*/
:SOUR:CURR:RANG?            /*查询设置的 CC 模式的电流量程*/
```

[:SOURce]:CURRent:SLEW

命令格式 [:SOURce]:CURRent:SLEW[:BOTH] {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:CURRent:SLEW[:BOTH]? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CC 模式的上升速率和下降速率。

查询设置的 CC 模式的上升速率和下降速率。

说明
- CC 模式的上升和下降速率即 CC 模式的斜率参数。单位 A/μs。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置速率的最小值；参数 MAXimum 表示设置速率的最大值；参数 DEFault 表示设置速率的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询速率的最小值；参数 MAXimum 表示查询速率的最大值；参数 DEFault 表示查询速率的默认值。

返回格式 一个实数

举例
```
:SOUR:CURR:SLEW:BOTH 0.5          /*设置 CC 模式的斜率为 0.5 A/μs*/
:SOUR:CURR:SLEW:BOTH?             /*查询设置的 CC 模式的斜率*/
```

[:SOURce]:CURRent:SLEW:POSitive

命令格式 [:SOURce]:CURRent:SLEW:POSitive {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:CURRent:SLEW:POSitive? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置动态模式的上升速率。

查询设置的动态模式的上升速率。

说明
- 动态模式的上升速率即动态模式的斜率参数。单位 A/μs。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置上升速率的最小值；参数 MAXimum 表示设置上升速率的最大值；参数 DEFault 表示设置上升速率的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询上升速率的最小值；参数 MAXimum 表示查询上升速率的最大值；参数 DEFault 表示查询上升速率的默认值。

返回格式 一个实数

举例
```
:SOUR:CURR:SLEW:POS 0.5          /*设置 CONTinuous 模式的上升速率为 0.5 A/μs*/
:SOUR:CURR:SLEW:POS?             /*查询设置的 CONTinuous 模式的上升速率*/
```

相关命令 [:SOURce]:CURRent:SLEW:NEGative

[:SOURce]:CURRent:SLEW:NEGative

命令格式 [:SOURce]:CURRent:SLEW:NEGative {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:CURRent:SLEW:NEGative? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置动态模式的下降速率。

查询设置的动态模式的下降速率。

说明

- 动态模式的上升速率即动态模式的斜率参数。单位 A/μs。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置下降速率的最小值；参数 MAXimum 表示设置下降速率的最大值；参数 DEFault 表示设置下降速率的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询下降速率的最小值；参数 MAXimum 表示查询下降速率的最大值；参数 DEFault 表示查询下降速率的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:CURR:SLEW:NEG 0.5 /*设置 CONTinuous 模式的下降速率为 0.5 A/μs*/

:SOUR:CURR:SLEW:NEG? /*查询设置的 CONTinuous 模式的下降速率*/

相关命令 [:SOURce]:CURRent:SLEW:POSitive

[:SOURce]:CURRent:VON

命令格式 [:SOURce]:CURRent:VON {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:CURRent:VON? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CC 模式的启动电压。

查询 CC 模式设置的启动电压。

说明

- 当输入电压上升且高于启动电压的设定值时，负载开始拉载。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置启动电压的最小值；参数 MAXimum 表示设置启动电压的最大值；参数 DEFault 表示设置启动电压的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询启动电压的最小值；参数 MAXimum 表示查询启动电压的最大值；参数 DEFault 表示查询启动电压的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:CURR:VON 5 /*设置 CC 模式的启动电压为 5 V*/

:SOUR:CURR:VON? /*查询 CC 模式设置的启动电压*/

[:SOURce]:CURRent:VLIMt

命令格式 [:SOURce]:CURRent:VLIMt {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:CURRent:VLIMt? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CC 模式的电压限制值。

查询设置的 CC 模式的电压限制值。

说明

- 电压限制值是指 CC 模式下的电压工作上限。单位 V。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置电压限制值的最小值；参数 MAXimum 表示设置电压限制值的最大值；参数 DEFault 表示设置电压限制值的默认值。
- 对于查询命令，参数MINimum表示查询电压限制值的最小值；参数MAXimum表示查询电压限制值的最大值；参数DEFault表示查询电压限制值的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:CURR:VLIM 5 /*设置 CC 模式的电压限制值为 5 V*/

:SOUR:CURR:VLIM? /*查询设置的 CC 模式的电压限制值*/

[:SOURce]:CURRent:ILIMt

命令格式 [:SOURce]:CURRent:ILIMt {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:CURRent:ILIMt? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CC 模式的电流限制值。

查询设置的 CC 模式的电流限制值。

说明
- 电流限制值是指 CC 模式下的电流工作上限。单位 A。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置电流限制值的最小值；参数 MAXimum 表示设置电流限制值的最大值；参数 DEFault 表示设置电流限制值的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询电流限制值的最小值；参数 MAXimum 表示查询电流限制值的最大值；参数 DEFault 表示查询电流限制值的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:CURR:ILIM 5 /*设置 CC 模式的电流限制值为 5 A*/

:SOUR:CURR:ILIM? /*查询设置的 CC 模式的电流限制值*/

[:SOURce]:CURRent:TRANsient:MODE

命令格式 [:SOURce]:CURRent:TRANsient:MODE {CONTinuous|PULSe|TOGGle}

[:SOURce]:CURRent:TRANsient:MODE?

功能描述 设置 CC 模式下的动态操作模式。

查询 CC 模式下的动态操作模式。

说明 CONTinuous：瞬态发生器在接收到一个触发信号后发出一个连续脉冲流。

PULSe：瞬态发生器在接收到一个触发信号后发出一个单脉冲。

TOGGle：瞬态发生器在接收到一个触发信号后在两个值之间翻转变化。

返回格式 CONTinuous 或 PULSe 或 TOGGle

举例 :SOUR:CURR:TRAN:MODE TOGG /*设置 CC 模式下的动态操作模式为 TOGG*/

:SOUR:CURR:TRAN:MODE? /*查询 CC 模式下的动态操作模式*/

[:SOURce]:CURRent:TRANsient:ALEVel

命令格式 [:SOURce]:CURRent:TRANsient:ALEVel {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:CURRent:TRANsient:ALEVel? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置动态模式下的 A 值。

查询设置的动态模式下的 A 值。

说明
- 在动态模式下，拉载电流在高、低值之间进行切换，A值代表高值电流。单位为A（安培）。
- 输入的A值必须在设置的量程范围内。

- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置 A 值的最小值；参数 MAXimum 表示设置 A 值的最大值；参数 DEFault 表示设置 A 值的默认值。
- 对于查询命令，参数MINimum表示查询A值的最小值；参数MAXimum表示查询A值的最大值；参数DEFault表示查询A值的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:CURR:TRAN:ALEV 5 /*设置动态模式下的 A 值为 5 A*/

:SOUR:CURR:TRAN:ALEV? /*查询设置的动态模式下的 A 值*/

相关命令 [:SOURce]:CURRent:TRANsient:BLEVel

[:SOURce]:CURRent:TRANsient:BLEVel

命令格式 [:SOURce]:CURRent:TRANsient:BLEVel {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:CURRent:TRANsient:BLEVel? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置动态模式下的 B 值。

查询设置的动态模式下的 B 值。

说明

- 在动态模式下，拉载电流在高、低值之间进行切换，B值代表低值电流。单位为A（安培）。
- 输入的B值必须在设置的量程范围内。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置 B 值的最小值；参数 MAXimum 表示设置 B 值的最大值；参数 DEFault 表示设置 B 值的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询 B 值的最小值；参数 MAXimum 表示查询 B 值的最大值；参数 DEFault 表示查询 B 值的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:CURR:TRAN:BLEV 5 /*设置动态模式下的 B 值为 5 A*/

:SOUR:CURR:TRAN:BLEV? /*查询设置的动态模式下的 B 值*/

相关命令 [:SOURce]:CURRent:TRANsient:ALEVel

[:SOURce]:CURRent:TRANsient:AWIDth

命令格式 [:SOURce]:CURRent:TRANsient:AWIDth {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:CURRent:TRANsient:AWIDth? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CONTinuous 和 PULSe 模式下 A 值的宽度值。

查询设置的 CONTinuous 和 PULSe 模式下 A 值的宽度值。

说明

- A值的宽度值是指CONTinuous和PULSe模式下拉载电流切换到A值后，维持在A值的时间。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置 A 值宽度值的最小值；参数 MAXimum 表示设置 A 值宽度值的最大值；参数 DEFault 表示设置 A 值宽度值的默认值。
- 对于查询命令，参数MINimum表示查询A值宽度值的最小值；参数MAXimum表示查询A值宽度值的最大值；参数DEFault表示查询A值宽度值的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:CURR:TRAN:AWID 1 /*设置 CONTinuous 模式下 A 值的宽度值为 1 ms*/

:SOUR:CURR:TRAN:AWID? /*查询设置的 CONTinuous 模式下 A 值的宽度值*/

相关命令 [:SOURce]:CURRent:TRANsient:BWIDth

[:SOURce]:CURRent:TRANsient:BWIDth

命令格式 [:SOURce]:CURRent:TRANsient:BWIDth {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:CURRent:TRANsient:BWIDth? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CONTinuous 和 PULSe 模式下 B 值的宽度值。

查询设置的 CONTinuous 和 PULSe 模式下 B 值的宽度值。

说明
- B值的宽度值是指CONTinuous和PULSe模式下拉载电流切换到B值后，维持在B值的时间。
- 对于设置命令，参数MINimum表示设置B值宽度值的最小值；参数MAXimum表示设置B值宽度值的最大值；参数DEFault表示设置B值宽度值的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询 B 值宽度值的最小值；参数 MAXimum 表示查询 B 值宽度值的最大值；参数 DEFault 表示查询 B 值宽度值的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:CURR:TRAN:BWID 1 /*设置 CONTinuous 或 PULSe 模式下 B 值的宽度值为 1 ms*/

:SOUR:CURR:TRAN:BWID? /*查询设置的 CONTinuous 或 PULSe 模式下 B 值的宽度值*/

相关命令 [:SOURce]:CURRent:TRANsient:AWIDth

[:SOURce]:CURRent:TRANsient:FREQuency

命令格式 [:SOURce]:CURRent:TRANsient:FREQuency {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:CURRent:TRANsient:FREQuency? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CONTinuous 模式下的频率。

查询设置的 CONTinuous 模式下的频率。

说明
- 频率是周期的倒数，单位为 kHz。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置频率的最小值；参数 MAXimum 表示设置频率的最大值；参数 DEFault 表示设置频率的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询频率的最小值；参数 MAXimum 表示查询频率的最大值；参数 DEFault 表示查询频率的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:CURR:TRAN:FREQ 5 /*设置 CONTinuous 模式下的频率为 5 kHz*/

:SOUR:CURR:TRAN:FREQ? /*查询设置的 CONTinuous 模式下的频率*/

相关命令 [:SOURce]:CURRent:TRANsient:PERiod

[:SOURce]:CURRent:TRANsient:PERiod

命令格式 [:SOURce]:CURRent:TRANsient:PERiod {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:CURRent:TRANsient:PERiod? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CONTinuous 模式下的周期。

查询设置的 CONTinuous 模式下的周期。

说明
- 周期是指 CONTinuous 模式下拉载电流在 A 值持续的时间和 B 值持续的时间之和。单位为 ms。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置周期的最小值；参数 MAXimum 表示设置周期的最大值；参数 DEFault 表示设置周期的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询周期的最小值；参数 MAXimum 表示查询周期的最大值；参数 DEFault 表示查询周期的默认值。

返回格式 一个实数

举例
```
:SOUR:CURR:TRAN:PER 1        /*设置 CONTinuous 模式下的周期为 1 ms*/
:SOUR:CURR:TRAN:PER?         /*查询设置的 CONTinuous 模式下的周期*/
```

相关命令 [:SOURce]:CURRent:TRANsient:FREQuency

[:SOURce]:CURRent:TRANsient:ADUTy

命令格式 [:SOURce]:CURRent:TRANsient:ADUTy {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:CURRent:TRANsient:ADUTy? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CONTinuous 模式下的占空比。

查询设置的 CONTinuous 模式下的占空比。

说明
- 占空比是指 CONTinuous 模式下拉载电流切换到 A 值后，维持在 A 值的时间占周期的百分比。范围为 1-100 的整数。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置占空比的最小值；参数 MAXimum 表示设置占空比的最大值；参数 DEFault 表示设置占空比的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询占空比的最小值；参数 MAXimum 表示查询占空比的最大值；参数 DEFault 表示查询占空比的默认值。

返回格式 一个实数

举例
```
:SOUR:CURR:TRAN:ADUT 50      /*设置 CONTinuous 模式的占空比为 50%*/
:SOUR:CURR:TRAN:ADUT?        /*查询设置的 CONTinuous 模式的占空比*/
```

相关命令 [:SOURce]:CURRent:TRANsient:AWIDth

[:SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]

命令格式 [:SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate] {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:VOLTage[:LEVel][:IMMediate]? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CV 模式下的负载电压。

查询 CV 模式下设置的负载电压。

说明
- 负载电压是指CV模式下的定电压值。单位V。
- 在CV模式下，当设置的负载电压大于被测设备的输出电压时，被测设备断路。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置负载电压的最小值；参数 MAXimum 表示设置负载电压的最大值；参数 DEFault 表示设置负载电压为默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询负载电压的最小值；参数 MAXimum 表示查询负载电压的最大值；参数 DEFault 表示查询负载电压的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:VOLT:LEV:IMM 5 /*设置 CV 模式下的负载电压为 5 V*/

:SOUR:VOLT:LEV:IMM? /*查询 CV 模式下设置的负载电压*/

[:SOURce]:VOLTage:RANGe

命令格式 [:SOURce]:VOLTage:RANGe {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:VOLTage:RANGe? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CV 模式的电压量程为高量程或低量程。

查询设置的 CV 模式的电压量程。

说明

- 默认量程为高量程。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置低量程；参数 MAXimum 表示设置高量程；参数 DEFault 表示设置默认量程。
- 对于查询命令，参数MINimum表示查询低量程；参数MAXimum表示查询高量程；参数DEFault表示查询默认量程。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:VOLT:RANG 150 /*设置 CV 模式的电压量程为 150 V（高量程）*/

:SOUR:VOLT:RANG? /*查询设置的 CV 模式的电压量程*/

[:SOURce]:VOLTage:VLIMt

命令格式 [:SOURce]:VOLTage:VLIMt {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:VOLTage:VLIMt? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CV 模式的电压限制值。

查询设置的 CV 模式的电压限制值。

说明

- 电压限制值是指 CV 模式下的电压工作上限。单位 V。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置电压限制值的最小值；参数 MAXimum 表示设置电压限制值的最大值；参数 DEFault 表示设置电压限制值的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询电压限制值的最小值；参数 MAXimum 表示查询电压限制值的最大值；参数 DEFault 表示查询电压限制值的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:VOLT:VLIM 5 /*设置 CV 模式的电压限制值为 5 V*/

:SOUR:VOLT:VLIM? /*查询 CV 模式设置的电压限制值*/

[:SOURce]:VOLTage:ILIMt

命令格式 [:SOURce]:VOLTage:ILIMt {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:VOLTage:ILIMt? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CV 模式的电流限制值。

查询设置的 CV 模式的电流限制值。

说明

- 电流限制值是指 CV 模式下的电流工作上限。单位 A。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置电流限制值的最小值；参数 MAXimum 表示设

置电流限制值的最大值；参数 DEFault 表示设置电流限制值的默认值。

- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询电流限制值的最小值；参数 MAXimum 表示查询电流限制值的最大值；参数 DEFault 表示查询电流限制值的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:VOLT:ILIM 5 /*设置 CV 模式的电流限制值为 5 A*/

:SOUR:VOLT:ILIM? /*查询 CV 模式设置的电流限制值*/

[:SOURce]:RESistance[:LEVel][:IMMediate]

命令格式 [:SOURce]:RESistance[:LEVel][:IMMediate] {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:RESistance[:LEVel][:IMMediate]? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CR 模式下的负载电阻。

查询 CR 模式下设置的负载电阻。

说明

- 负载电阻是指CR模式下的定电阻值。单位Ω。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置负载电阻的最小值；参数 MAXimum 表示设置负载电阻的最大值；参数 DEFault 表示设置负载电阻的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询负载电阻的最小值；参数 MAXimum 表示查询负载电阻的最大值；参数 DEFault 表示查询负载电阻的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:RES:LEV:IMM 5 /*设置 CR 模式下负载电阻为 5 Ω*/

:SOUR:RES:LEV:IMM? /*查询 CR 模式下设置的负载电阻*/

[:SOURce]:RESistance:RANGe

命令格式 [:SOURce]:RESistance:RANGe {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:RESistance:RANGe? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CR 模式的电阻量程为高量程或低量程。

查询设置的 CR 模式的电阻量程。

说明

- 默认量程为高量程。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置低量程；参数 MAXimum 表示设置高量程；参数 DEFault 表示将量程设置为默认量程。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询低量程；参数 MAXimum 表示查询高量程；参数 DEFault 表示查询默认量程。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:RES:RANG 15000 /*设置 CR 模式的电阻量程为 15000 Ω（高量程）*/

:SOUR:RES:RANG? /*查询设置的 CR 模式的电阻量程*/

[:SOURce]:RESistance:VLIMt

命令格式 [:SOURce]:RESistance:VLIMt {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:RESistance:VLIMt? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CR 模式的电压限制值。

查询设置的 CR 模式的电压限制值。

说明
- 电压限制值是指 CR 模式下的电压工作上限。单位 V。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置电压限制值的最小值；参数 MAXimum 表示设置电压限制值的最大值；参数 DEFault 表示设置电压限制值的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询电压限制值的最小值；参数 MAXimum 表示查询电压限制值的最大值；参数 DEFault 表示查询电压限制值的默认值。

返回格式 一个实数

举例
```
:SOUR:RES:VLIM 5          /*设置 CR 模式的电压限制值为 5 V*/
:SOUR:RES:VLIM?           /*查询设置的 CR 模式的电压限制值*/
```

[:SOURce]:RESistance:ILIMt

命令格式 [:SOURce]:RESistance:ILIMt {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:RESistance:ILIMt? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CR 模式的电流限制值。

查询设置的 CR 模式的电流限制值。

说明
- 电流限制值是指 CR 模式下的电流工作上限。单位 A。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置电流限制值的最小值；参数 MAXimum 表示设置电流限制值的最大值；参数 DEFault 表示设置电流限制值的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询电流限制值的最小值；参数 MAXimum 表示查询电流限制值的最大值；参数 DEFault 表示查询电流限制值的默认值。

返回格式 一个实数

举例
```
:SOUR:RES:ILIM 5          /*设置 CR 模式的电流限制值为 5 A*/
:SOUR:RES:ILIM?           /*查询设置的 CR 模式的电流限制值*/
```

[:SOURce]:POWer[:LEVel][:IMMediate]

命令格式 [:SOURce]:POWer[:LEVel][:IMMediate] {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:POWer[:LEVel][:IMMediate]? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CP 模式下的负载功率。

查询 CP 模式下设置的负载功率。

说明
- 负载功率是指CP模式下的定功率值。功率单位W。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置负载功率的最小值；参数 MAXimum 表示设置负载功率的最大值；参数 DEFault 表示设置负载功率的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询负载功率的最小值；参数 MAXimum 表示查询负载功率的最大值；参数 DEFault 表示查询负载功率的默认值。

返回格式 一个实数

举例
```
:SOUR:POW:LEV:IMM 5       /*设置 CP 模式下的负载功率为 5 W*/
:SOUR:POW:LEV:IMM?        /*查询 CP 模式下设置的负载功率*/
```

[:SOURce]:POWer:VLIMt

命令格式 [:SOURce]:POWer:VLIMt {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:POWer:VLIMt? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CP 模式的电压限制值。

查询设置的 CP 模式的电压限制值。

说明

- 电压限制值是指 CP 模式下的电压工作上限。单位 V。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置电压限制值的最小值；参数 MAXimum 表示设置电压限制值的最大值；参数 DEFault 表示设置电压限制值的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询电压限制值的最小值；参数 MAXimum 表示查询电压限制值的最大值；参数 DEFault 表示查询电压限制值的默认值。

返回格式 一个实数

举例

```
:SOUR:POW:VLIM 5          /*设置 CP 模式的电压限制值为 5 V*/
:SOUR:POW:VLIM?           /*查询设置的 CP 模式的电压限制值*/
```

[:SOURce]:POWer:ILIMt

命令格式 [:SOURce]:POWer:ILIMt {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:POWer:ILIMt? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 CP 模式的电流限制值。

查询设置的 CP 模式的电流限制值。

说明

- 电流限制值是指 CP 模式下的电流工作上限。单位 A。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置电流限制值的最小值；参数 MAXimum 表示设置电流限制值的最大值；参数 DEFault 表示设置电流限制值的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询电流限制值的最小值；参数 MAXimum 表示查询电流限制值的最大值；参数 DEFault 表示查询电流限制值的默认值。

返回格式 一个实数

举例

```
:SOUR:POW:ILIM 5          /*设置 CP 模式的电流限制值为 5 A*/
:SOUR:POW:ILIM?           /*查询设置的 CP 模式的电流限制值*/
```

[:SOURce]:LIST:MODE

命令格式 [:SOURce]:LIST:MODE {CC|CV|CR|CP}

[:SOURce]:LIST:MODE?

功能描述 设置负载在 List 功能下以何种模式运行。

查询设置的 List 功能运行模式。

说明

- 在 List 功能下，负载可以准确高速的模拟复杂的任意电流/电压/电阻/功率变化模式，并且这个变化模式可与内部或者外部信号同步，从而完成多准位带载的精密测试。
- List 功能支持 CC、CV、CR 和 CP 模式。

返回格式 CC 或 CV 或 CR 或 CP

举例

```
:SOUR:LIST:MODE CC        /*设置负载在 List 功能下运行的模式为 CC 模式*/
:SOUR:LIST:MODE?          /*查询负载在 List 功能下运行的模式*/
```

[:SOURce]:LIST:RANGe

命令格式 [:SOURce]:LIST:RANGe <value>

[:SOURce]:LIST:RANGe?

功能描述 设置负载在 List 功能下各运行模式的量程。

查询设置的模式量程。

说明

- 根据 List 功能当前选择的工作模式，选择不同的量程。CP 模式下无量程选择。
- 不同模式的量程：

  CC：0-6 A/0-60 A

  CV：0-15 V/0-150 V

  CR：0-15 Ω/0-15000 Ω

返回格式 一个实数

举例

```
:SOUR:LIST:RANG 60          /*设置负载在 List 功能下 CC 模式的电流量程为 60 A*/
:SOUR:LIST:RANG?            /*查询负载在 List 功能下 CC 模式的量程*/
```

相关命令 [:SOURce]:LIST:MODE

[:SOURce]:LIST:COUNt

命令格式 [:SOURce]:LIST:COUNt {<value>|MINimum|MAXimum}

[:SOURce]:LIST:COUNt? [MINimum|MAXimum]

功能描述 设置负载在 List 功能下完成输入的执行次数。

查询设置的负载输入的执行次数。

说明

- 执行次数是指负载根据预设的电流/电压/电阻/功率完成定时输入的循环次数。
- 可设范围为0至99999。
- 当设置执行次数为0时，执行次数显示“Infinite”，将自动切换至无限循环模式。

返回格式 一个实数

举例

```
:SOUR:LIST:COUN 3           /*设置负载在 List 功能下完成输入的执行次数为 3*/
:SOUR:LIST:COUN?            /*查询设置的负载输入的执行次数*/
```

[:SOURce]:LIST:STEP

命令格式 [:SOURce]:LIST:STEP {<value>|MINimum|MAXimum}

[:SOURce]:LIST:STEP? [MINimum|MAXimum]

功能描述 设置负载在每个循环次数中执行的步数。

查询设置的在每个循环次数中执行的步数。

说明

- 可设范围为 2 至 512。
- step 参数从 0 开始。
- 总步数=步数*执行次数
- 用户最多可编辑 512 组数据。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:LIST:STEP 2 /*设置负载在每个循环次数中执行的步数为 3*/

:SOUR:LIST:STEP? /*查询设置的在每个循环次数中执行的步数*/

[:SOURce]:LIST:LEVel

命令格式 [:SOURce]:LIST:LEVel <step>,<value>

[:SOURce]:LIST:LEVel? <step>

功能描述 设置单步的输入值。

查询设置的单步输入值。

说明

- step 参数从 0 开始。
- CC 模式下，设置值是电流，默认单位为 A。

  CV 模式下，设置值是电压，默认单位为 V。

  CR 模式下，设置值是电阻，默认单位为 Ω。

  CP 模式下，设置值是功率，默认单位为 W。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:LIST:LEV 3,1.5 /*设置第 4 步的输入值为 1.5 A*/

:SOUR:LIST:LEV? 3 /*查询设置的第 4 步输入值*/

[:SOURce]:LIST:WIDth

命令格式 [:SOURce]:LIST:WIDth <step>,<value>

[:SOURce]:LIST:WIDth? <step>

功能描述 设置单步的时间宽度。

查询设置的单步时间宽度。

说明

- 时间宽度是指输入在完成该步前在该步某点停留的持续时间，单位为 s。
- step 参数从 0 开始。
- 可设范围：0.00005-3600 s。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:LIST:WID 3,3 /*设置在第 4 步的时间宽度为 3 s*/

:SOUR:LIST:WID? 3 /*查询设置的第 4 步时间宽度*/

[:SOURce]:LIST:SLEW

命令格式 [:SOURce]:LIST:SLEW <step>,<value>

[:SOURce]:LIST:SLEW? <step>

功能描述 设置 List 功能工作在 CC 模式下的斜率。

查询设置的斜率。

说明

- 仅 CC 模式下适用，斜率的默认单位为 A/μs。
- step 参数从 0 开始。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:LIST:SLEW 3,0.5 /*设置在 CC 模式下第 4 步的斜率为 0.5 A/μs*/

:SOUR:LIST:SLEW? 3 /*查询设置的第 4 步斜率*/

相关命令 [:SOURce]:LIST:MODE

[:SOURce]:LIST:END

命令格式 [:SOURce]:LIST:END {LAST|OFF}

[:SOURce]:LIST:END?

功能描述 设置 List 功能完成输入的最后状态。

查询设置的最后状态。

说明

- 最后状态是指当执行次数为有限值时，负载完成总步数次电流/电压/电阻/功率输入之后所处的状态。
- OFF（输入关闭）：完成输入后，仪器自动关闭输入。

  LAST（保持最后一组）：完成输入后，仪器保持最后一组的输入状态。

返回格式 LAST 或 OFF

举例 :SOUR:LIST:END LAST /*设置 List 功能完成输入的最后状态为最后一组*/

:SOUR:LIST:END? /*查询设置的最后状态*/

[:SOURce]:BATTary:RANGe

命令格式 [:SOURce]: BATTary:RANGe {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]: BATTary:RANGe? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 Battery 模式的电流量程为高量程或低量程。

查询设置的 Battery 模式的电流量程。

说明

- 默认量程为高量程。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置低量程；参数 MAXimum 表示设置高量程；参数 DEFault 表示设置默认量程。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询低量程；参数 MAXimum 表示查询高量程；参数 DEFault 表示查询默认量程。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:BATT:RANG 60 /*设置 Battery 模式的电流量程为 60 A（高量程）*/

:SOUR:BATT:RANG? /*查询设置的 Battery 模式的电流量程*/

[:SOURce]:BATTary [:LEVel][:IMMediate]

命令格式 [:SOURce]:BATTary [:LEVel][:IMMediate] {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:BATTary [:LEVel][:IMMediate]?[MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 Battery 模式下负载调节电流。

查询 Battery 模式下设置的负载调节电流。

说明

- 负载调节电流是指Battery模式下的放电电流值。默认单位为A。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置负载调节电流的最小值；参数 MAXimum 表示

设置负载调节电流的最大值；参数 DEFault 表示设置负载调节电流的默认值。

- 对于查询命令，参数MINimum表示查询负载调节电流的最小值；参数MAXimum表示查询负载调节电流的最大值；参数DEFault表示查询负载调节电流的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:BATT:LEV:IMM 3 /*设置 Battery 模式下负载调节电流为 3 A*/

:SOUR:BATT:LEV:IMM? /*查询 Battery 模式下设置的负载调节电流*/

[:SOURce]:BATTary:VSTop

命令格式 [:SOURce]: BATTary:VSTop {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]: BATTary:VSTop? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 Battery 模式的停止放电的电压值。

查询设置的 Battery 模式的停止放电的电压值。

说明

- 电压值默认单位为 V。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置电压值的最小值；参数 MAXimum 表示设置电压值的最大值；参数 DEFault 表示设置电压值的默认值。
- 对于查询命令，参数MINimum表示查询电压值的最小值；参数MAXimum表示查询电压值的最大值；参数DEFault表示查询电压值的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:BATT:VST 5 /*设置 Battery 模式的停止放电的电压值为 5 V*/

:SOUR:BATT:VST? /*查询设置的 Battery 模式的停止放电的电压值*/

[:SOURce]:BATTary:CSTop

命令格式 [:SOURce]: BATTary:CSTop {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]: BATTary:CSTop? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 Battery 模式的停止放电的电池容量值。

查询设置的 Battery 模式的停止放电的电池容量值。

说明

- 电池容量默认单位为 mAh。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置电池容量值的最小值；参数 MAXimum 表示设置电池容量值的最大值；参数 DEFault 表示设置电池容量值的默认值。
- 对于查询命令，参数MINimum表示查询电池容量值的最小值；参数MAXimum表示查询电池容量值的最大值；参数DEFault表示查询电池容量值的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:BATT:CST 1 /*设置 Battery 模式的停止放电的电池容量值为 1 mAh*/

:SOUR:BATT:CST? /*查询设置的 Battery 模式的停止放电的电池容量值*/

[:SOURce]:BATTary:TIMestop

命令格式 [:SOURce]: BATTary:TIMestop {<value>}

[:SOURce]: BATTary:TIMestop?

功能描述 设置 Battery 模式的停止放电的放电截止时间。

查询设置的 Battery 模式的停止放电的放电截止时间。

说明 放电截止时间默认单位为 s。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:BATT:TIM 1 /*设置 Battery 模式的停止放电的放电截止时间为 1 s*/

:SOUR:BATT:TIM? /*查询设置的 Battery 模式的停止放电的放电截止时间*/

[:SOURce]:BATTary:VON

命令格式 [:SOURce]: BATTary:VON {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]: BATTary:VON? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 Battery 模式的启动电压。

查询设置的 Battery 模式的启动电压。

说明

- 启动电压的默认单位为 V，范围：0-150 V。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置启动电压值的最小值；参数 MAXimum 表示设置启动电压值的最大值；参数 DEFault 表示设置启动电压值的默认值。
- 对于查询命令，参数MINimum表示查询启动电压值的最小值；参数MAXimum表示查询启动电压值的最大值；参数DEFault表示查询启动电压值的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:BATT:VON 1 /*设置 Battery 模式的启动电压值为 1 V*/

:SOUR:BATT:VON? /*查询设置的 Battery 模式的启动电压值*/

[:SOURce]:BATTary:VENabstop

命令格式 [:SOURce]:BATTary:VENabstop {0|1|ON|OFF}

[:SOURce]:BATTary:VENabstop?

功能描述 设置电子负载的截止电压开关。

查询电子负载的截止电压使能状态。

返回格式 0（OFF）或 1（ON）

举例 :SOUR:BATT:VEN 1 /*设置电子负载的截止电压为打开*/

:SOUR:BATT:VEN? /*查询电子负载的截止电压状态*/

[:SOURce]:BATTary:CENabstop

命令格式 [:SOURce]:BATTary:CENabstop {0|1|ON|OFF}

[:SOURce]:BATTary:CENabstop?

功能描述 设置电子负载的放电截止的电池容量开关。

查询电子负载的放电截止电池容量使能状态。

返回格式 0（OFF）或 1（ON）

举例 :SOUR:BATT:CEN 1 /*设置电子负载的放电截止的电池容量为打开*/

:SOUR:BATT:CEN? /*查询电子负载的放电截止的电池容量状态*/

[:SOURce]:BATTary:TENabstop

命令格式 [:SOURce]:BATTary:TENabstop {0|1|ON|OFF}

[:SOURce]:BATTary:TENabstop?

功能描述 设置电子负载的放电截止时间开关。

查询电子负载的放电截止时间使能状态。

返回格式 0（OFF）或 1（ON）

举例 :SOUR:BATT:TEN 1 /*设置电子负载的放电截止时间为打开*/

:SOUR:BATT:TEN? /*查询电子负载的放电截止时间状态*/

[:SOURce]:OCP:RANGe

命令格式 [:SOURce]:OCP:RANGe {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OCP:RANGe? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OCP 模式的电流量程为高量程或低量程。

查询设置的 OCP 模式的电流量程。

说明
- 默认量程为高量程。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置低量程；参数 MAXimum 表示设置高量程；参数 DEFault 表示设置默认量程。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询低量程；参数 MAXimum 表示查询高量程；参数 DEFault 表示查询默认量程。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:OCP:RANG 60 /*设置 OCP 模式的电流量程为 60 A（高量程）*/

:SOUR:OCP:RANG? /*查询设置的 OCP 模式的电流量程*/

[:SOURce]:OCP:VON

命令格式 [:SOURce]:OCP:VON {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OCP:VON? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OCP 模式的启动电压。

查询设置的 OCP 模式的启动电压。

说明
- 启动电压的默认单位为 V，范围：0-150 V。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置启动电压的最小值；参数 MAXimum 表示设置启动电压的最大值；参数 DEFault 表示设置启动电压的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询启动电压的最小值；参数 MAXimum 表示查询启动电压的最大值；参数 DEFault 表示查询启动电压的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:OCP:VON 5 /*设置 OCP 模式的启动电压为 5 V*/

:SOUR:OCP:VON? /*查询 OCP 模式设置的启动电压*/

[:SOURce]:OCP:VONDelay

命令格式 [:SOURce]:OCP:VONDelay {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OCP:VONDelay? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OCP 模式的启动电压延时时间。

查询设置的 OCP 模式的启动电压延时时间。

说明

- 当输入电压达到启动电压时，延时一段时间，负载开始拉载电流。
- 延迟时间的默认单位为 ms。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置延时时间的最小值；参数 MAXimum 表示设置延时时间的最大值；参数 DEFault 表示设置延时时间的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询延时时间的最小值；参数 MAXimum 表示查询延时时间的最大值；参数 DEFault 表示查询延时时间的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:OCP:VOND 500 /*设置 OCP 模式的启动电压延时时间为 500 ms*/

:SOUR:OCP:VOND? /*查询设置的 OCP 模式的启动电压延时时间*/

[:SOURce]:OCP:ISET

命令格式 [:SOURce]:OCP:ISET{<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OCP:ISET? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OCP 模式的初始电流。

查询设置的 OCP 模式的初始电流。

说明

- 初始电流是指 OCP 模式下负载启动时的电流值。默认单位为 A。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置初始电流的最小值；参数 MAXimum 表示设置初始电流的最大值；参数 DEFault 表示设置初始电流的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询初始电流的最小值；参数 MAXimum 表示查询初始电流的最大值；参数 DEFault 表示查询初始电流的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:OCP:ISET 5 /*设置 OCP 模式的初始电流为 5 A*/

:SOUR:OCP:ISET? /*查询 OCP 模式设置的初始电流*/

[:SOURce]:OCP:ISTep

命令格式 [:SOURce]:OCP:ISTep {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OCP:ISTep? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OCP 模式的步进电流。

查询设置的 OCP 模式的步进电流。

说明

- 步进电流是指 OCP 模式下电流的步进值。默认单位为 A。

- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置步进电流的最小值；参数 MAXimum 表示设置步进电流的最大值；参数 DEFault 表示设置步进电流的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询步进电流的最小值；参数 MAXimum 表示查询步进电流的最大值；参数 DEFault 表示查询步进电流的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:OCP:IST 1 /*设置 OCP 模式的步进电流为 1 A*/

:SOUR:OCP:IST? /*查询 OCP 模式设置的步进电流*/

[:SOURce]:OCP:IDELaystep

命令格式 [:SOURce]:OCP:IDELaystep {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OCP:IDELaystep? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OCP 模式的步进电流延时时间。

查询设置的 OCP 模式的步进电流延时时间。

说明

- 步进电流延时时间默认单位为 ms。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置延时时间的最小值；参数 MAXimum 表示设置延时时间的最大值；参数 DEFault 表示设置延时时间的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询延时时间的最小值；参数 MAXimum 表示查询延时时间的最大值；参数 DEFault 表示查询延时时间的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:OCP:IDEL 500 /*设置 OCP 模式的步进电流延时时间为 500 ms*/

:SOUR:OCP:IDEL? /*查询设置的 OCP 模式的步进电流延时时间*/

[:SOURce]:OCP:IMAX

命令格式 [:SOURce]:OCP:IMAX {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OCP:IMAX? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OCP 模式的最大电流。

查询设置的 OCP 模式的最大电流。

说明

- 最大电流是指 OCP 模式下保护电流的最大值。默认单位为 A。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置最大电流的最小值；参数 MAXimum 表示设置最大电流的最大值；参数 DEFault 表示设置最大电流的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询最大电流的最小值；参数 MAXimum 表示查询最大电流的最大值；参数 DEFault 表示查询最大电流的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:OCP:IMAX 10 /*设置 OCP 模式的最大电流为 10 A*/

:SOUR:OCP:IMAX? /*查询 OCP 模式设置的最大电流*/

[:SOURce]:OCP:IMIN

命令格式 [:SOURce]:OCP:IMIN {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OCP:IMIN? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OCP 模式的最小电流。

查询设置的 OCP 模式的最小电流。

说明

- 最小电流是指 OCP 模式下保护电流的最小值。默认单位为 A。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置最小电流的最小值；参数 MAXimum 表示设置最小电流的最大值；参数 DEFault 表示设置最小电流的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询最小电流的最小值；参数 MAXimum 表示查询最小电流的最大值；参数 DEFault 表示查询最小电流的默认值。

返回格式 一个实数

举例

```
:SOUR:OCP:IMIN 1          /*设置 OCP 模式的最小电流为 1 A*/
:SOUR:OCP:IMIN?           /*查询 OCP 模式设置的最小电流*/
```

[:SOURce]:OCP:VOCP

命令格式 [:SOURce]:OCP:VOCP {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OCP:VOCP? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OCP 模式的保护电压。

查询设置的 OCP 模式的保护电压。

说明

- 默认单位为 V。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置保护电压的最小值；参数 MAXimum 表示设置保护电压的最大值；参数 DEFault 表示设置保护电压的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询保护电压的最小值；参数 MAXimum 表示查询保护电压的最大值；参数 DEFault 表示查询保护电压的默认值。

返回格式 一个实数

举例

```
:SOUR:OCP:VOCP 1          /*设置 OCP 模式的保护电压为 1 V*/
:SOUR:OCP:VOCP?           /*查询 OCP 模式设置的保护电压*/
```

[:SOURce]:OCP:TOCP

命令格式 [:SOURce]:OCP:TOCP {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OCP:TOCP? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OCP 模式的最大过流保护时间。

查询设置的 OCP 模式的最大过流保护时间。

说明

- 超过最大过流保护时间保护未动作，负载自动停止拉载电流。默认单位为 μs。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置保护时间的最小值；参数 MAXimum 表示设置保护时间的最大值；参数 DEFault 表示设置保护时间的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询保护时间的最小值；参数 MAXimum 表示查询保护时间的最大值；参数 DEFault 表示查询保护时间的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:OCP:TOCP 500 /*设置 OCP 模式的最大过流保护时间为 500 μs*/

:SOUR:OCP:TOCP? /*查询 OCP 模式设置的最大过流保护时间*/

[:SOURce]:OPP:VON

命令格式 [:SOURce]:OPP:VON {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OPP:VON? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OPP 模式的启动电压。

查询设置的 OPP 模式的启动电压。

说明

- 启动电压的默认单位为 V，范围：0-150 V。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置启动电压的最小值；参数 MAXimum 表示设置启动电压的最大值；参数 DEFault 表示设置启动电压的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询启动电压的最小值；参数 MAXimum 表示查询启动电压的最大值；参数 DEFault 表示查询启动电压的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:OPP:VON 5 /*设置 OPP 模式的启动电压为 5 V*/

:SOUR:OPP:VON? /*查询 OPP 模式设置的启动电压*/

[:SOURce]:OPP:VONDelay

命令格式 [:SOURce]:OPP:VONDelay {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OPP:VONDelay? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OPP 模式的启动电压延时时间。

查询设置的 OPP 模式的启动电压延时时间。

说明

- 当输入电压达到启动电压时，延时一段时间，负载开始拉载电流。
- 延迟时间的默认单位为 ms。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置延时时间的最小值；参数 MAXimum 表示设置延时时间的最大值；参数 DEFault 表示设置延时时间的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询延时时间的最小值；参数 MAXimum 表示查询延时时间的最大值；参数 DEFault 表示查询延时时间的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:OPP:VOND 500 /*设置 OPP 模式的启动电压延时时间为 500 ms*/

:SOUR:OPP:VOND? /*查询设置的 OPP 模式的启动电压延时时间*/

[:SOURce]:OPP:PSET

命令格式 [:SOURce]:OPP:PSET {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OPP:PSET? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OPP 模式的初始功率。

查询设置的 OPP 模式的初始功率。

说明

- 初始功率是指 OPP 模式下负载启动时的功率。默认单位为 W。

- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置初始功率的最小值；参数 MAXimum 表示设置初始功率的最大值；参数 DEFault 表示设置初始功率的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询初始功率的最小值；参数 MAXimum 表示查询初始功率的最大值；参数 DEFault 表示查询初始功率的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:OPP:PSET 5 /*设置 OPP 模式的初始功率为 5 W*/

:SOUR:OPP:PSET? /*查询 OPP 模式设置的初始功率*/

[:SOURce]:OPP:PSTep

命令格式 [:SOURce]:OPP:PSTep {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OPP:PSTep? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OPP 模式的步进功率。

查询设置的 OPP 模式的步进功率。

说明

- 步进功率是指 OPP 模式下功率的步进值。默认单位为 W。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置步进功率的最小值；参数 MAXimum 表示设置步进功率的最大值；参数 DEFault 表示设置步进功率的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询步进功率的最小值；参数 MAXimum 表示查询步进功率的最大值；参数 DEFault 表示查询步进功率的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:OPP:PST 1 /*设置 OPP 模式的步进功率为 1 W*/

:SOUR:OPP:PST? /*查询 OPP 模式设置的步进功率*/

[:SOURce]:OPP:PDELaystep

命令格式 [:SOURce]:OPP:PDELaystep {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OPP:PDELaystep? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OPP 模式的步进功率延时时间。

查询设置的 OPP 模式的步进功率延时时间。

说明

- 步进功率延时时间默认单位为 ms。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置延时时间的最小值；参数 MAXimum 表示设置延时时间的最大值；参数 DEFault 表示设置延时时间的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询延时时间的最小值；参数 MAXimum 表示查询延时时间的最大值；参数 DEFault 表示查询延时时间的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:OPP:PDEL 500 /*设置 OPP 模式的步进功率延时时间为 500 ms*/

:SOUR:OPP:PDEL? /*查询设置的 OPP 模式的步进功率延时时间*/

[:SOURce]:OPP:PMAX

命令格式 [:SOURce]:OPP:PMAX {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OPP:PMAX? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OPP 模式的最大功率。

查询设置的 OPP 模式的最大功率。

说明

- 最大功率是指 OPP 模式下保护功率的最大值。默认单位为 W。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置最大功率的最小值；参数 MAXimum 表示设置最大功率的最大值；参数 DEFault 表示设置最大功率的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询最大功率的最小值；参数 MAXimum 表示查询最大功率的最大值；参数 DEFault 表示查询最大功率的默认值。

返回格式 一个实数

举例

```
:SOUR:OPP:PMAX 100          /*设置 OPP 模式的最大功率为 100 W*/
:SOUR:OPP:PMAX?             /*查询 OPP 模式设置的最大功率*/
```

[:SOURce]:OPP:PMIN

命令格式 [:SOURce]:OPP:PMIN {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OPP:PMIN? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OPP 模式的最小功率。

查询设置的 OPP 模式的最小功率。

说明

- 最小功率是指 OPP 模式下保护功率的最小值。默认单位为 W。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置最小功率的最小值；参数 MAXimum 表示设置最小功率的最大值；参数 DEFault 表示设置最小功率的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询最小功率的最小值；参数 MAXimum 表示查询最小功率的最大值；参数 DEFault 表示查询最小功率的默认值。

返回格式 一个实数

举例

```
:SOUR:OPP:PMIN 90           /*设置 OPP 模式的最小功率为 90 W*/
:SOUR:OPP:PMIN?             /*查询 OPP 模式设置的最小功率*/
```

[:SOURce]:OPP:VOPP

命令格式 [:SOURce]:OPP:VOPP {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OPP:VOPP? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OPP 模式的保护电压。

查询设置的 OPP 模式的保护电压。

说明

- 默认单位为 V。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置保护电压的最小值；参数 MAXimum 表示设置保护电压的最大值；参数 DEFault 表示设置保护电压的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询保护电压的最小值；参数 MAXimum 表示查询保护电压的最大值；参数 DEFault 表示查询保护电压的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:OPP:VOPP 1 /*设置 OPP 模式的保护电压为 1 V*/

:SOUR:OPP:VOPP? /*查询 OPP 模式设置的保护电压*/

[:SOURce]:OPP:TOPP

命令格式 [:SOURce]:OPP:TOPP {<value>|MINimum|MAXimum|DEFault}

[:SOURce]:OPP:TOPP? [MINimum|MAXimum|DEFault]

功能描述 设置 OPP 模式的最大过功率保护时间。

查询设置的 OPP 模式的最大过功率保护时间。

说明

- 超过最大过功率护时间保护未动作，负载自动停止拉载电流。默认单位为 μs。
- 对于设置命令，参数 MINimum 表示设置保护时间的最小值；参数 MAXimum 表示设置保护时间的最大值；参数 DEFault 表示设置保护时间的默认值。
- 对于查询命令，参数 MINimum 表示查询保护时间的最小值；参数 MAXimum 表示查询保护时间的最大值；参数 DEFault 表示查询保护时间的默认值。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:OPP:TOPP 500 /*设置 OPP 模式的保护时间为 500 μs*/

:SOUR:OPP:TOPP? /*查询 OPP 模式设置的保护时间*/

[:SOURce]:WAVe:TIMe

命令格式 [:SOURce]:WAVe:TIMe{ADD|SUB}

[:SOURce]:WAVe:TIMe?

功能描述 设置波形显示界面中窗口时间的值。

查询设置的窗口时间。

说明

- ADD：增大窗口时间的值，SUB：减小窗口时间的值。
- 当窗口时间设置大于 120 s 时，自动转换为分钟 min 显示；当窗口时间设置大于 120 min 时，自动转换为小时 h 显示。

返回格式 一个实数

举例 :SOUR:WAV:TIM ADD /*增大波形显示界面中窗口时间的值*/

:SOUR:WAV:TIM? /*查询设置的窗口时间*/

相关命令 [:SOURce]:FUNCtion:MODE

[:SOURce]:WAVe:TSTep

命令格式 [:SOURce]:WAVe:TSTep{1|10}

[:SOURce]:WAVe: TSTep?

功能描述 设置波形显示界面中时间步进的档位。

查询设置的时间步进档位。

说明

- 时间步进的档位包括*1或*10。当时间步进设置为“*1”时，表示窗口时间以步进1变化；当时间步进设置为“*10”时，表示窗口时间以步进10变化。
- 当窗口时间显示的单位为s时，时间步进不支持以步进1变化（*1）。

返回格式 1 或 10

举例 :SOUR:WAV:TST 1 /*设置波形显示界面中时间步进的档位为*1*/

:SOUR:WAV:TST? /*查询设置的时间步进档位*/

相关命令 [:SOURce]:FUNCtion:MODE

[:SOURce]:SENSe

命令格式 [:SOURce]:SENSe {0|1|ON|OFF}

[:SOURce]:SENSe?

功能描述 设置电子负载的 Sense 功能为打开或关闭。

查询电子负载的 Sense 功能状态。

说明

- 若打开Sense功能后，Sense端子未连接被测设备输出端，则负载在任何功能下都将无法正确测量端子电压。
- 在任何工作模式下都可以打开或关闭Sense功能。

返回格式 0（OFF）或 1（ON）

举例 :SOUR:SENS 1 /*设置电子负载的 Sense 功能为打开*/

:SOUR:SENS? /*查询电子负载的 Sense 功能状态*/

:SYSTem 命令

命令列表：

- :SYSTem:KEY
- :SYSTem:ERRor?
- :SYSTem:VERSion?
- :SYSTem:IDN

:SYSTem:KEY

命令格式 :SYSTem:KEY <keyval>

功能描述 远程模拟前面板按键。

说明

- keyval 为键值，keyval 的映像值见下表。

键值	映像值	键值	映像值
0	CC	22	数字“2”
1	CV	23	数字“3”
2	CR	24	数字“4”
3	CP	25	数字“5”
4	Con	26	数字“6”
5	Pul	27	数字“7”
6	Tog	28	数字“8”
7	List	29	数字“9”
8	Local	30	点号“.”
9	Utility	31	返回键
10	Option	32	ON/OFF
11	Store	33	SHORT
12	Help	34	TRAN
13	APP	35	向左旋转旋钮
14	第 1 个菜单键（从左到右）	36	向右旋转旋钮
15	第 2 个菜单键	37	方向键左键
16	第 3 个菜单键	38	方向键右键
17	第 4 个菜单键	39	方向键上键
18	第 5 个菜单键	40	方向键下键
19	第 6 个菜单键	41	OK
20	数字“0”	42	动态波形显示按键
21	数字“1”		

- 使用虚拟面板时，必须先通过:DEBug:KEY {0|1|ON|OFF}（参数为 1 或 ON 时）打开虚拟面板，使用结束后通过:DEBug:KEY {0|1|ON|OFF}（参数为 0 或 OFF 时）关闭虚拟面板。

举例 :SYST:KEY 2 /*远程模拟前面板 CR 按键*/

:SYSTem:ERRor?

命令格式 :SYSTem:ERRor?

功能描述 查询错误队列中最近一次出现的错误消息并清除该错误消息。

说明 您也可以发送*RST命令将负载恢复至出厂默认状态并清除错误队列。

返回格式 错误消息的编号和带双引号的错误字符串，如-113,"Undefined header; keyword cannot be found"。

:SYSTem:VERSion?

命令格式 :SYSTem:VERSion?

功能描述 查询当前系统的SCPI版本号。

返回格式 返回一个字符串（系统中SCPI版本号），格式为YYYY.V，其中，YYYY表示版本的年份，V表示该年度的版次，如1999.0。

举例 :SYST:VERS? /*查询当前系统的SCPI版本号*/

:SYSTem:IDN

命令格式 :SYSTem:IDN:SET <manufacturer>,<model>,<sn>,<firmware>

功能描述 用于用户自定义*IDN命令回复的内容。

说明 内容分 4 部分填写，符合 IEEE-488 规则，系统重置后被擦除。

举例 SYSTem:IDN:SET RIGOL,DL3031A,DL3000A000001,00.01.00.04.05 /*自定义制造厂商、产品型号、序列号和固件版本号*/

:LXI 命令

命令列表：

- LXI:IDENtify[:STATE]
- LXI:MDNS[:ENABle]
- LXI:RESet
- LXI:RESTart

LXI:IDENtify[:STATE]

命令格式 LXI:IDENtify[:STATE] {0|1|ON|OFF}

LXI:IDENtify[:STATE]?

功能描述 设置界面上的 LXI 标示符为打开或关闭。

查询界面上 LXI 标示符的状态。

说明

- 只有当 DL3000 已使用 LAN 连接线接入网络，使用该命令打开界面上的 LXI 标示符才有效。
- 恢复出厂设置（发送*RST 命令）将关闭界面上的 LXI 标示符。

返回格式 0（OFF）或 1（ON）

举例

```
LXI:IDEN:STATE 1        /*设置界面上的 LXI 标示符为打开*/
LXI:IDEN:STATE?         /*查询界面上 LXI 标示符的状态*/
```

LXI:MDNS[:ENABle]

命令格式 LXI:MDNS[:ENABle] {0|1|ON|OFF}

LXI:MDNS[:ENABle]?

功能描述 设置 MDNS 为打开或关闭。

查询 MDNS 的状态。

说明

- 只有当 DL3000 已使用 LAN 连接线接入网络，使用该命令打开 MDNS 才有效。
- 恢复出厂设置（发送*RST 命令）将关闭 MDNS。

返回格式 0（OFF）或 1（ON）

举例

```
LXI:MDNS:ENAB 1         /*设置 MDNS 为打开*/
LXI:MDNS:ENAB?          /*查询 MDNS 的状态*/
```

LXI:RESet

命令格式 LXI:RESet

功能描述 将 LAN 设置恢复至默认状态。

说明 LAN 默认状态如下：

DHCP:ON

AutoIP:ON

ManualIP:OFF

LXI:RESTart

命令格式 LXI:RESTart

功能描述 应用当前设置的参数。

:LIC 命令

:LIC 命令用于安装选件，适用于 DL3021/DL3031，如需使用选配功能，请购买相应选件并正确安装。对于 DL3041/DL3021A/DL3031A，仪器出厂时已安装局域网选件、Digital-IO 选件、回读分辨率选件、高频率选件，无需用户安装。

- 局域网选件：将仪器连接至计算机或计算机所在的局域网中，进行远程控制；订货号为 LAN-DL3。
- Digital-IO 选件：提供触发输入和触发输出功能；订货号为 DIGITALIO-DL3。
- 回读分辨率选件：提高仪器的分辨率；订货号为 HIRES-DL3。
- 高频率选件：提供高频率的选件功能；订货号为 FREQ-DL3。

:LIC:SET

命令格式 :LIC:SET <sn>

功能描述 安装选件。

参数

名称	类型	范围	默认值
<sn>	ASCII 字符串	见下文“说明”	无

说明

- 选件安装需使用选件授权码。<sn>即选件授权码（每台仪器对应一个），它是一个长度为 28 字节的字符串，仅可能包含大写英文字母和数字。
- 欲获得选件授权码，首先请订购所需选件以获得密匙，然后使用密匙按照如下步骤生成选件授权码。
  - 登录 **RIGOL** 官网（www.rigol.com）后，单击 **用户中心 → 软件授权码生成**，进入软件授权码生成界面。
  - 在软件授权码生成界面中输入正确的密匙、仪器序列号（按 **Utility** → **系统信息**，即可获取序列号）和验证码，点击 **生成** 即可获取选件授权码（不包含中间的连字符）。

举例 :LIC:SET UVF2L3N3XXKYTB73PPRSA4XDMSRT

相关命令 *OPT?

第3章 应用实例

本章给出 SCPI 命令的应用实例，通过将一系列 SCPI 命令组合实现负载的主要功能。

注意：

1. 本章所列实例以 DL3031A 为例。对于其他型号，某些参数的范围可能不同，使用时，请根据您所使用的仪器型号进行相应调整。
2. 使用本章所列实例之前，请参考“**建立远程通信**”建立负载与计算机之间的远程通信。并且，您的计算机需要安装 Ultra Sigma 或其他可用于发送命令的 PC 软件。
3. 实例中每行命令之后由“/*”和“*/”包括的内容为注释部分，用于帮助用户理解，并非命令内容。

LIST 功能

要求

实现的功能：

1. 参数：模式为 CC 模式，量程为 6 A，执行次数为 2，总步数为 3，触发源为 MANUal，最后状态为 LAST（最后一组），3 组 List 参数如下：

步数	输入电流设置值	持续时间	斜率
1	1 A	3 s	0.1 A/μs
2	1.2 A	5 s	0.3 A/μs
3	1.8 A	3.5 s	0.2 A/μs

2. 打开触发输入。

实现方法

(1) *IDN? /*查询负载的 ID 字符串以检测远程通信是否正常*/

(2) :SOUR:LIST:MODE CC /*设置负载运行模式为 CC 模式*/

(3) :SOUR:LIST:RANG 6 /*设置负载在 CC 模式的电流量程为 6 A*/

(4) :SOUR:LIST:COUN 2 /*设置负载输入的执行次数为 2*/

(5) :SOUR:LIST:STEP 2 /*设置负载输入的总步数为 3*/

(6) :SOUR:LIST:END LAST /*设置负载的最后状态为 Last（最后一组）*/

(7) :SOUR:LIST:LEV 0,1 /*设置负载在第 1 步的电流输入设置值为 1 A*/

(8) :SOUR:LIST:WID 0,3 /*设置负载在第 1 步的持续时间为 3 s*/

(9) :SOUR:LIST:SLEW 0,0.1 /*设置负载在第 1 步的斜率为 0.1 A/μs*/

(10) :SOUR:LIST:LEV 1,1.2 /*设置负载在第 2 步的电流输入设置值为 1.2 A*/

(11) :SOUR:LIST:WID 1,5 /*设置负载在第 2 步的持续时间为 5 s*/

(12) :SOUR:LIST:SLEW 1,0.3 /*设置负载在第 2 步的斜率为 0.3 A/μs*/

(13) :SOUR:LIST:LEV 2,1.8 /*设置负载在第 3 步的电流输入设置值为 1.8 A*/

(14) :SOUR:LIST:WID 2,3.5 /*设置负载在第 3 步的持续时间为 3.5 s*/

(15) :SOUR:LIST:SLEW 2,0.2 /*设置负载在第 3 步的斜率为 0.2 A/μs*/

(16) :TRIG:SOUR MANU /*设置负载的触发源为 MANU，当按下 **TRAN** 键时，打开触发*/

(17) :SOUR:INP:STAT 1 /*设置负载的输入为打开*/

第4章 编程实例

本章列出在 Excel、MATLAB、LabVIEW、Visual C++和 Visual C#等环境下基于 NI-VISA 使用 SCPI 命令编程控制负载的实例。

NI-VISA（National Instrument-Virtual Instrument Software Architecture）是美国国家仪器 NI（National Instrument）公司开发的一种用来与各种仪器总线进行通信的高级应用编程接口，它以相同的方法与仪器通信而不考虑仪器的接口类型（GPIB、USB、LAN/以太网或者 RS232）。

它将通过各种接口与之通信的仪器称为“资源”，使用 VISA 描述符（即“资源名称”）描述 VISA 资源的准确名称与位置。如当前使用 LAN 接口与仪器通信，VISA 描述符显示:TCPIP::172.16.3.93::INSTR。进行编程之前，请获取正确的 VISA 描述符。

本章内容如下：

- 编程准备
- Excel 编程实例
- MATLAB 编程实例
- LabVIEW 编程实例
- Visual C++编程实例
- Visual C#编程实例

编程准备

编程之前，您需要做如下准备工作：

1. 安装 Ultra Sigma 通用 PC 软件。您可以登陆 **RIGOL** 官网（www.rigol.com）下载该软件，然后按照指导进行安装。安装 Ultra Sigma 后，NI-VISA 库已自动安装完成。本文默认安装路径为 C:\Program Files\IVI Foundation\VISA。

2. 本文应用负载的 USB 接口与计算机通信。请使用 USB 数据线将负载后面板的 USB DEVICE 接口与计算机相连。您也可以使用 LAN、RS232 或 GPIB（配合 **RIGOL** 的 USB-GPIB 接口模块选件）等远程接口与 PC 通信。注意：DL3000 使用的 RS232 协议命令结束符为“\r\n”。

3. 负载与计算机正确连接后，请给负载上电并开机。

4. 此时，计算机上将弹出“硬件更新向导”对话框，请按照向导的提示安装“USB Test and Measurement Device (IVI)”。



5. 获取负载的 USB VISA 描述符。按 **Utility** 键，VISA 描述符显示在界面下方。本实例使用的负载的 VISA 描述符为 USB0::0x1AB1::0x0E11::DL3000A000001::INSTR。

至此，编程准备工作结束。

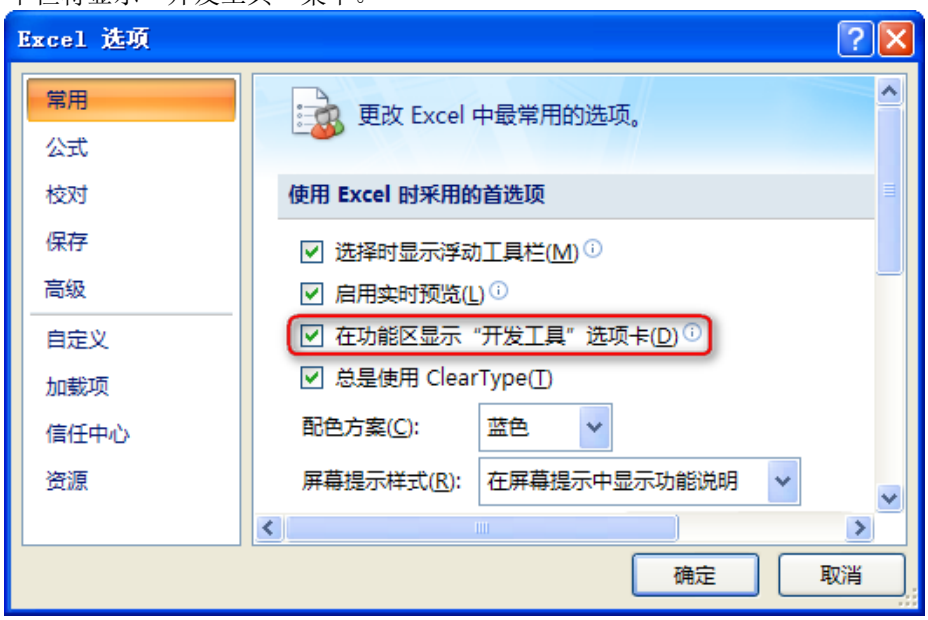
Excel 编程实例

本例使用的程序：Microsoft Excel 2007

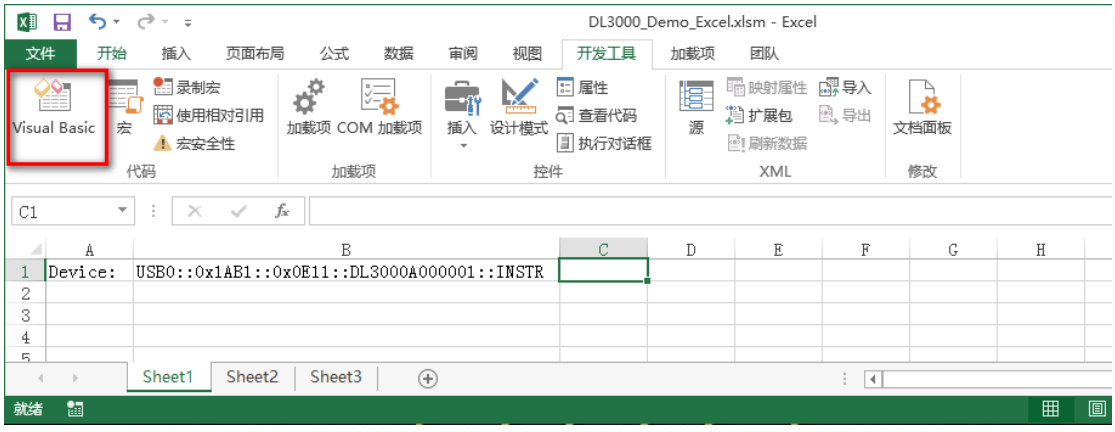
本例实现的功能：发送*IDN?命令，读取设备信息。

1. 新建一个启用宏的 Excel 文件，本实例命名为 DL3000_Demo_Excel.xlsm。

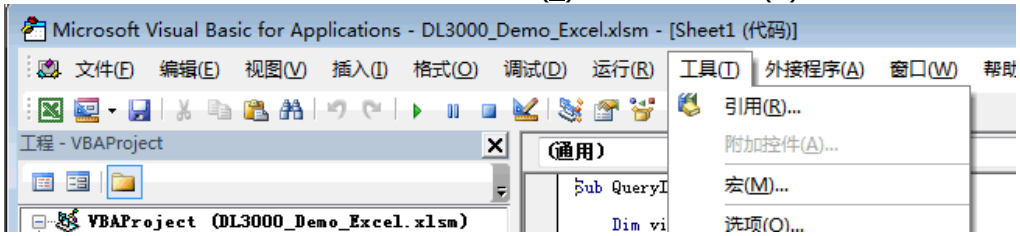
2. 运行 DL3000_Demo_Excel.xlsm 文件，单击 Excel 文件左上角的 Office 按钮，点击“Excel 选项(I)”，打开如下图所示界面，勾选“在功能区显示“开发工具”选项卡(D)”，点击“确定”。此时，Excel 的菜单栏将显示“开发工具”菜单。



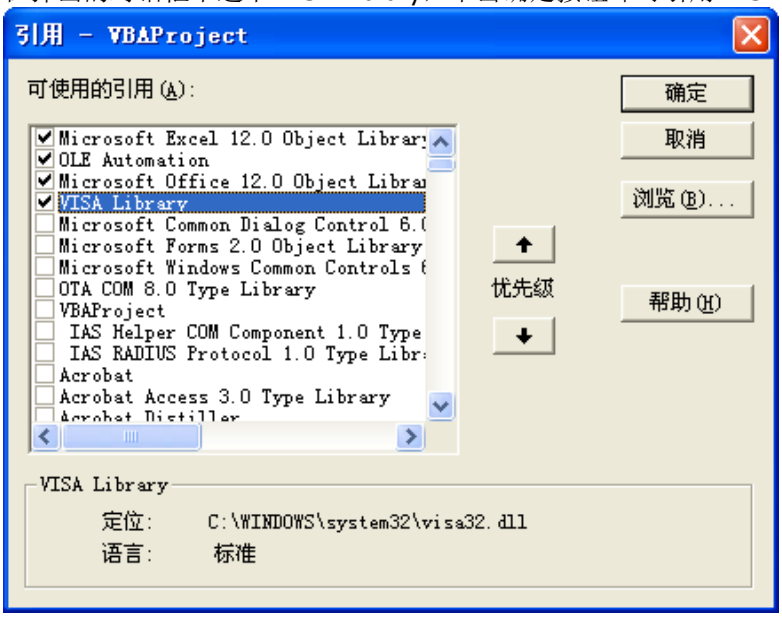
3. 将 VISA 描述符填入文件的一个单元格中，如下图所示。单击“开发工具”菜单选择 Visual Basic 选项，打开 Microsoft Visual Basic。



4. 在 Microsoft Visual Basic 的菜单栏选择“工具(T)”并点击“引用(R)”。



在弹出的对话框中选中 VISA Library，单击确定按钮即可引用 VISA Library。

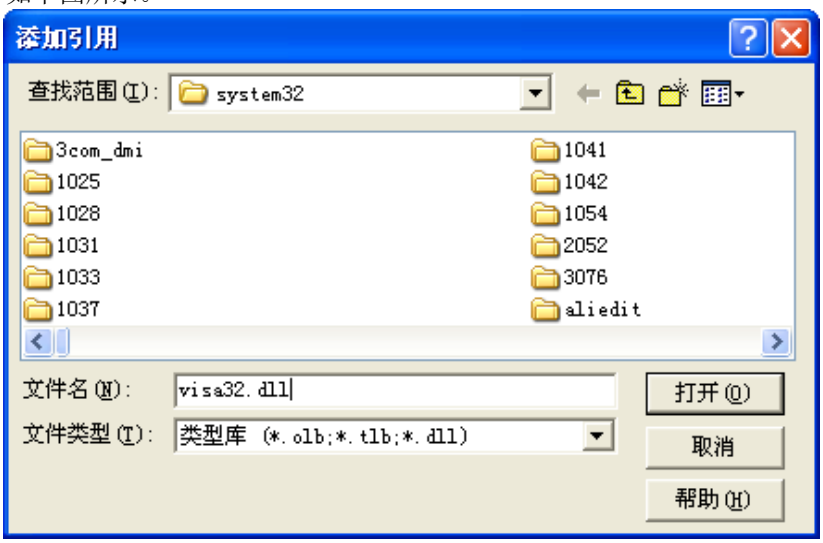


说明：

如果您在上图左侧的列表中无法找到 VISA Library，请按照如下方法查找：

(1) 请确保您的计算机已经安装 NI-VISA 库。

(2) 点击右侧的“浏览（B）...”进行查找，查找范围为 C:\WINDOWS\system32，文件名为 visa32.dll，如下图所示。

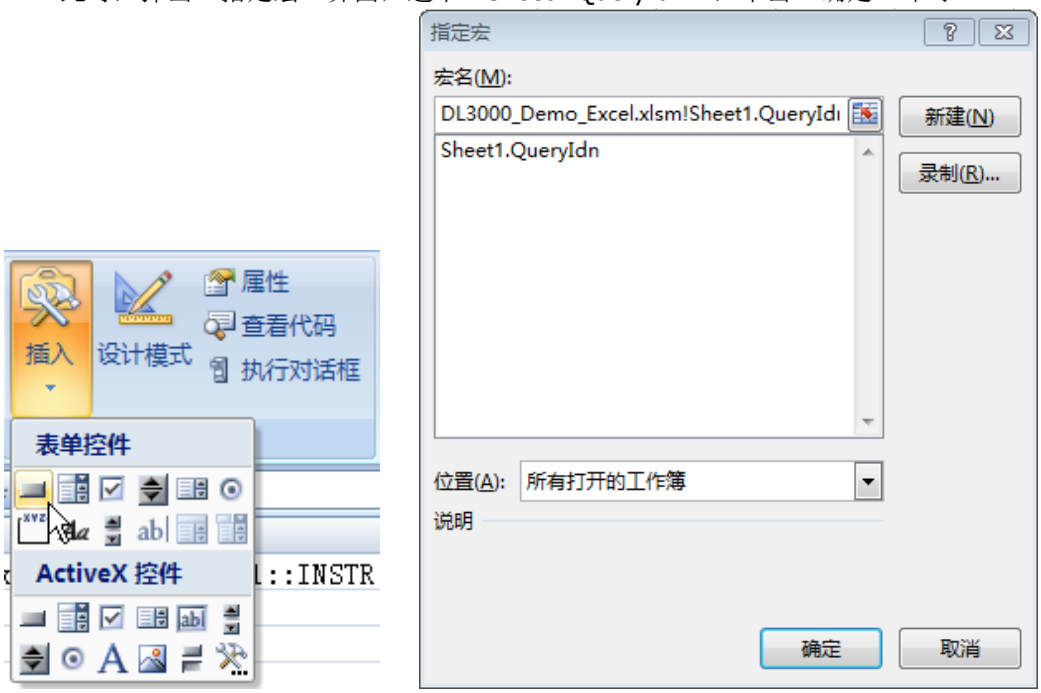


5. 在“开发工具”菜单下点击“查看代码”，进入 Microsoft Visual Basic 页面，添加如下代码并保存。
注意：若第 2 步新建的 Excel 文件不是启用宏的文件，此时，将弹出“无法在未启用宏的工作薄中保存以下功能”的提示消息，此时，请根据提示将工作薄保存为启用宏的文件即可。

```
Sub QueryIdn()

    Dim viDefRm As Long
    Dim viDevice As Long
    Dim viErr As Long
    Dim cmdStr As String
```

```
    Dim idnStr As String * 128
    Dim ret As Long

    '打开设备，设备资源描述符在 SHEET1 的 CELLS(1,2)中'
    viErr = visa.viOpenDefaultRM(viDefRm)
    viErr = visa.viOpen(viDefRm, Sheet1.Cells(1, 2), 0, 5000, viDevice)

    '发送请求，读取数据，返回值在 SHEET1 的 CELLS(2,2)中'
    cmdStr = "*IDN?"
    viErr = visa.viWrite(viDevice, cmdStr, Len(cmdStr), ret)
    viErr = visa.viRead(viDevice, idnStr, 128, ret)
    Sheet1.Cells(2, 2) = idnStr

    '关闭设备'
    visa.viClose (viDevice)
    visa.viClose (viDefRm)

End Sub
```

6. 添加按钮控件：在“开发工具”菜单下点击“插入”，在“表单控件”选择按钮后放在 Excel 单元格中。此时，弹出“指定宏”界面，选中“Sheet1.QueryIdn”，单击“确定”即可。



按钮默认的名称为“按钮 1”。右击按钮，在弹出的菜单中先选择“编辑文字(X)”，将按钮名称改为“*IDN?”。

7. 点击“*IDN?”按钮运行程序。返回值将显示在 SHEET1 的 CELLS(2,2)中。

MATLAB 编程实例

本例使用的程序：MATLAB R2009a

本例实现的功能：发送*IDN?命令，读取设备信息。

1. 运行 MATLAB 软件并修改当前路径（即修改软件上方的 Current Directory）。本实例将当前路径修改为 E:\DL3000_Demo。

2. 点击 MATLAB 界面的 File → New → Blank M-File 创建一个空白的 M 文件。

3. 在 M 文件中添加如下代码：

```
dl3000= visa('ni','USB0::0x1AB1::0x0E11::DL3000A000001::INSTR'); %创建VISA对象

fopen(dl3000);  %打开已创建的VISA对象

fprintf(dl3000, '*IDN?');  %发送请求

meas_CH1 = fscanf(dl3000);  %读取数据

fclose(dl3000);  %关闭VISA对象

display(IDN)  %显示已读取的设备信息
```

4. 将 M 文件保存在当前路径下。本实例的 M 文件命名为 dl3000_Demo_MATLAB.m。

5. 运行 M 文件，命令窗口显示如下运行结果：
   IDN=
   RIGOL TECHNOLOGIES,DL3031A,LS000001,00.01.00.04.05

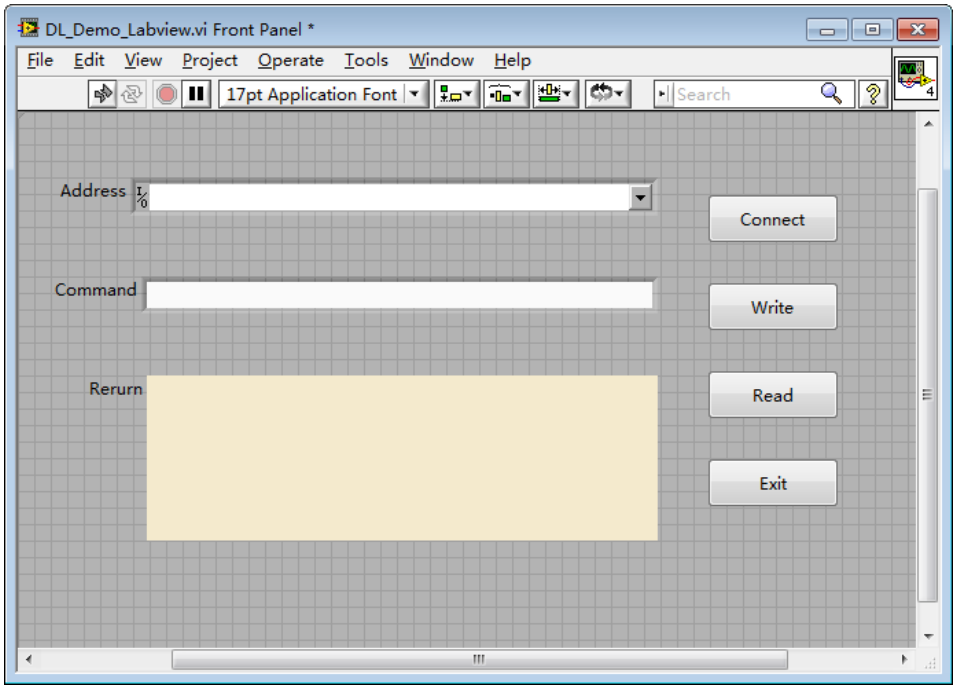
LabVIEW 编程实例

本例使用的程序：LabVIEW 2010

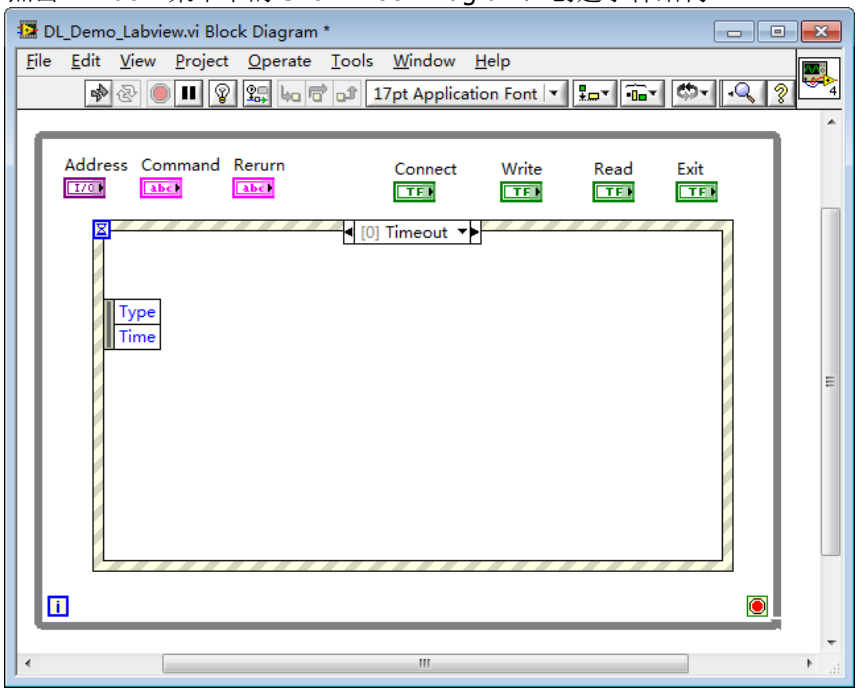
本例实现的功能：查找仪器地址、连接仪器、发送命令并读取返回值。

1. 运行 LabVIEW 2010，新建一个 VI 文件，命名为 DL_Demo_LABVIEW。

2. 在前面板界面添加控件，包括地址栏、命令栏和返回值栏以及连接、写入、读取和退出按钮。

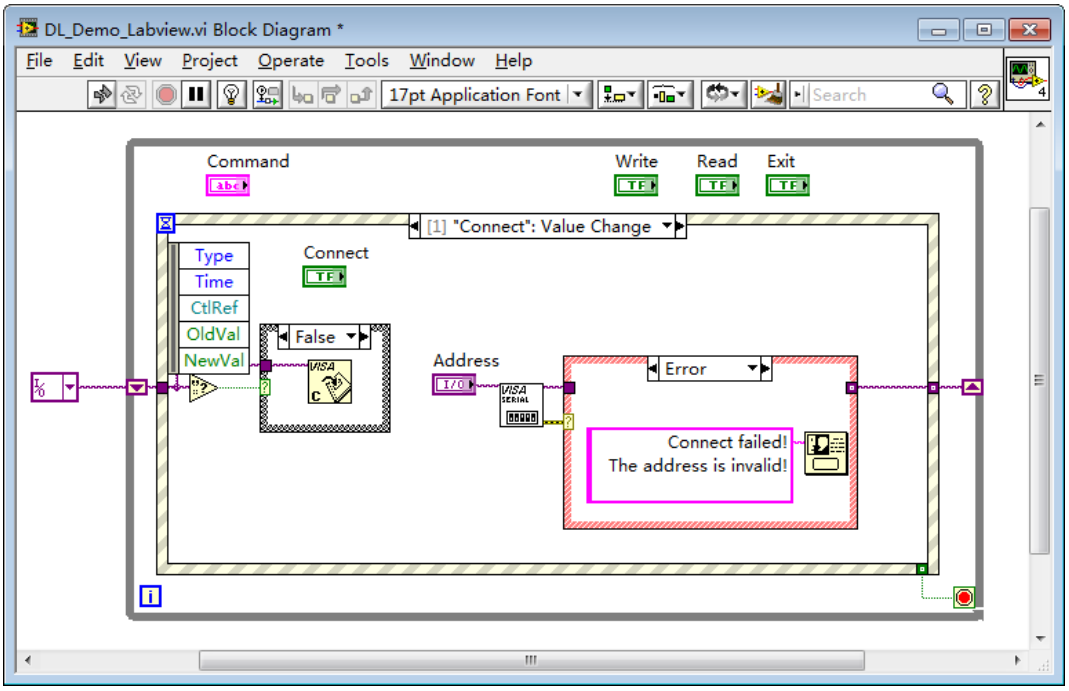


3. 点击 Window 菜单下的 Show Block Diagram，创建事件结构。

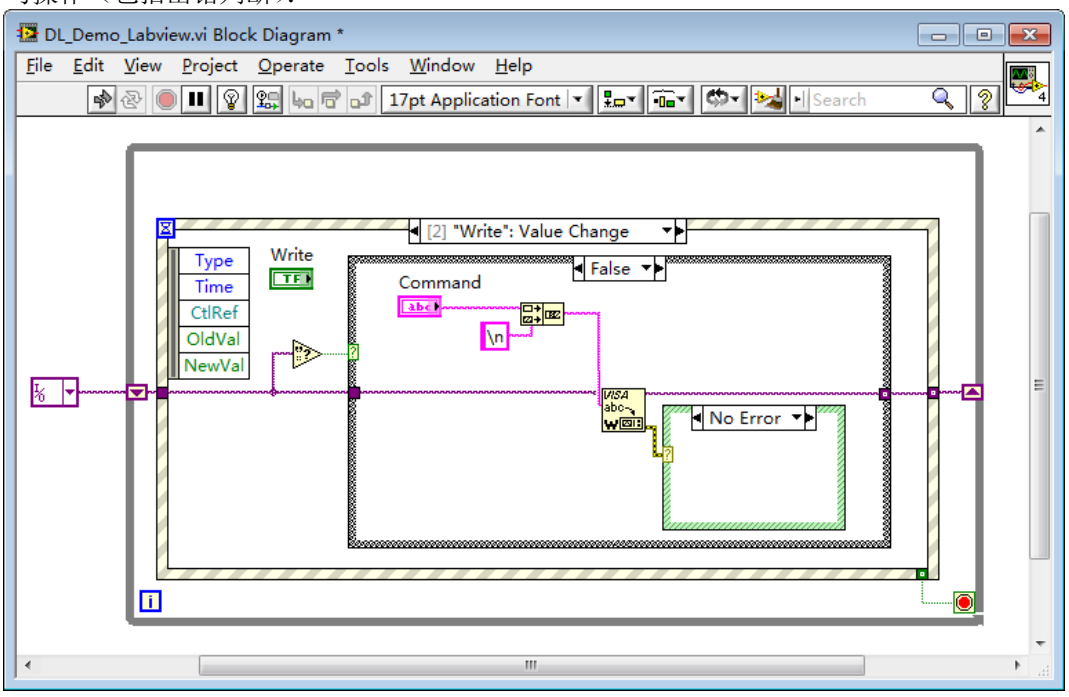


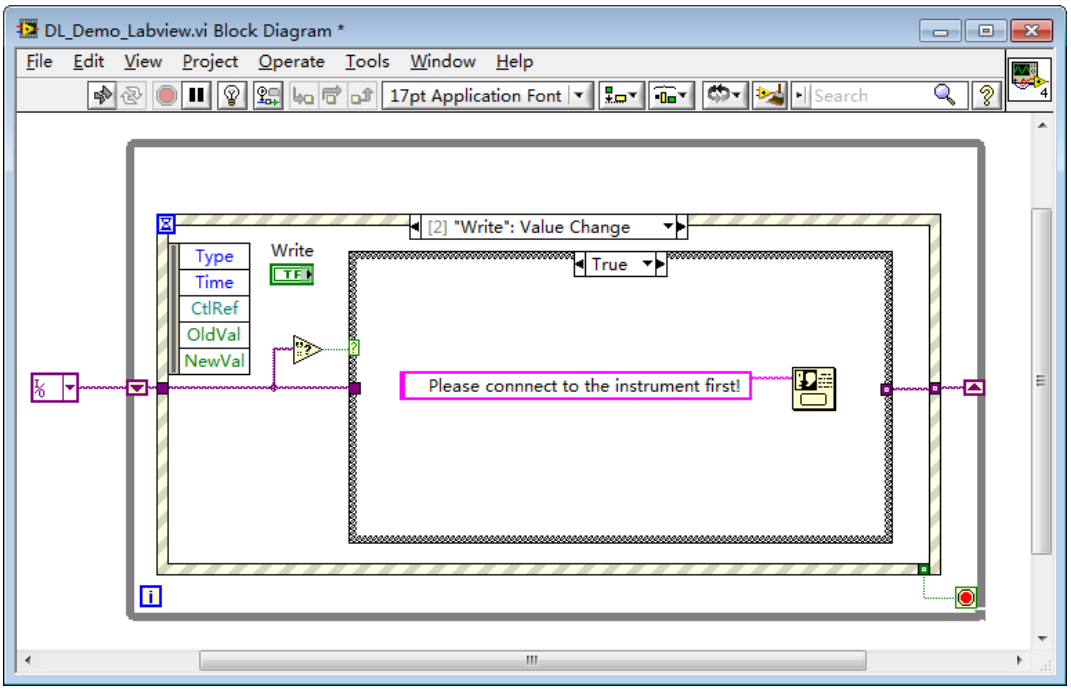
4. 添加事件，包括连接仪器、写操作、读操作和退出。

(1) 连接仪器（包括出错处理）：

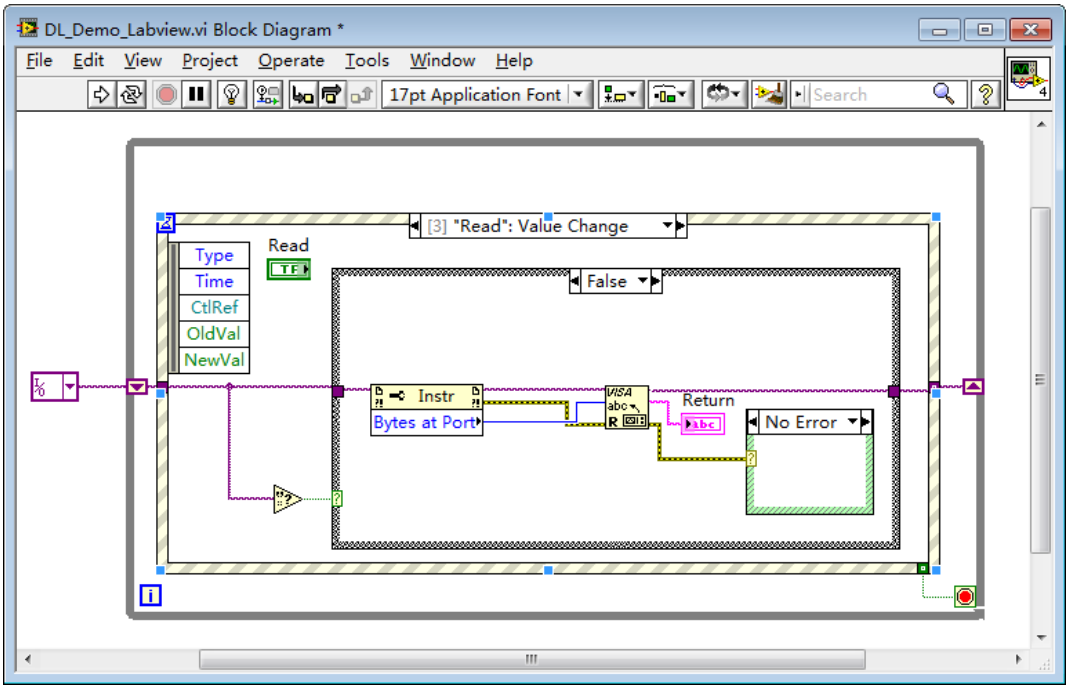


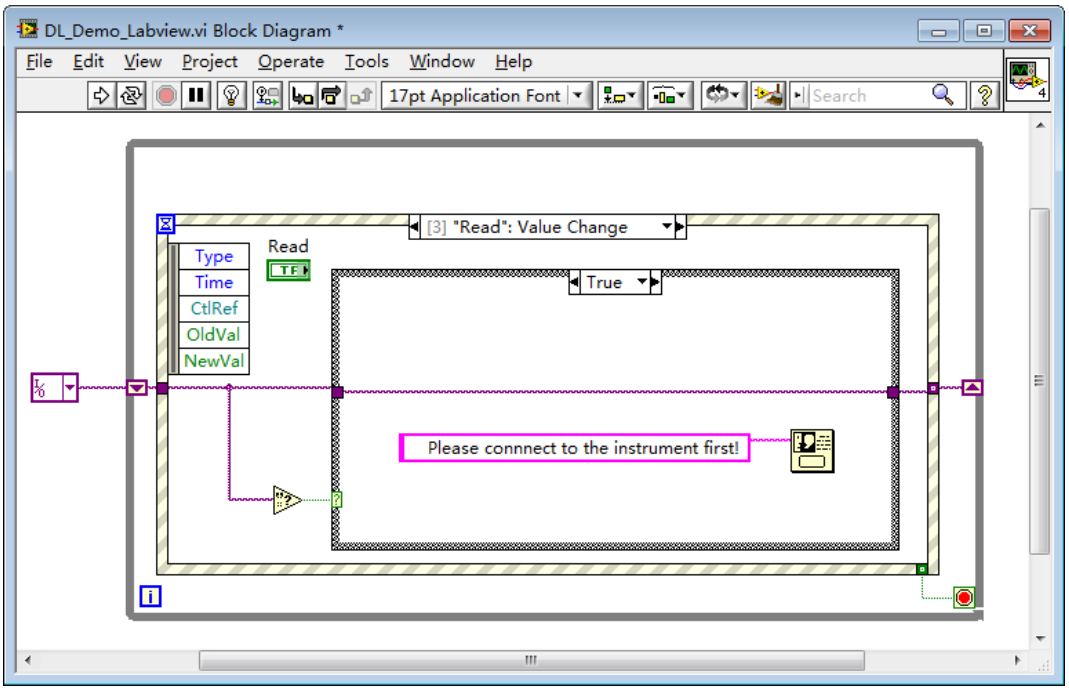
(2) 写操作（包括出错判断）：



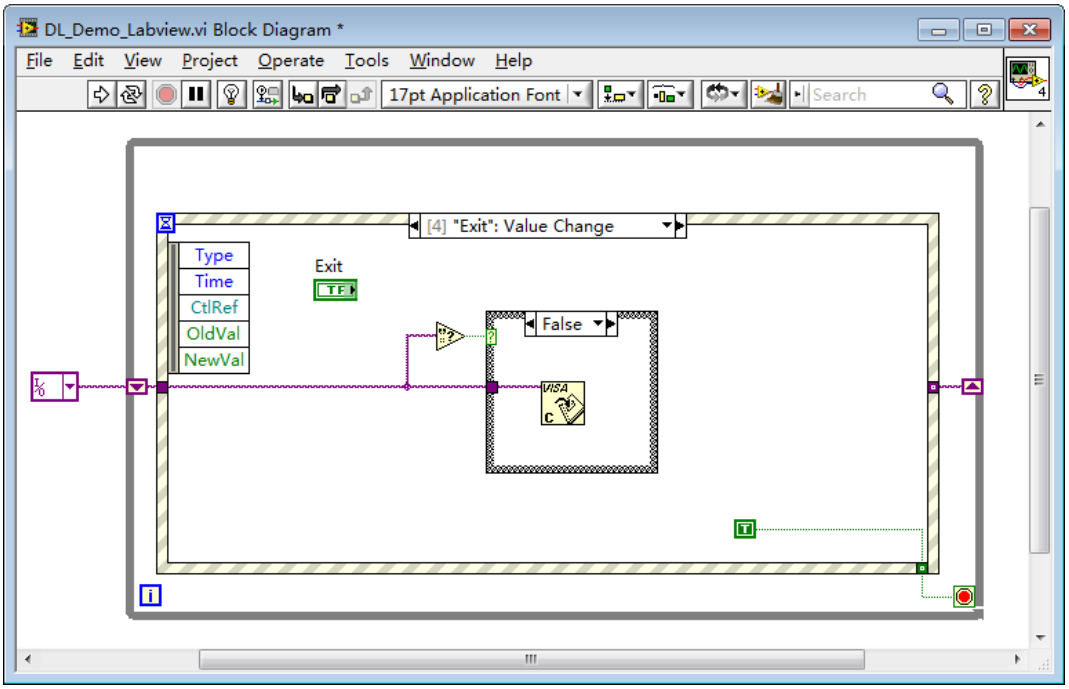

DL_Demo_Labview.vi Block Diagram *
File Edit View Project Operate Tools Window Help
17pt Application Font
Search
[2] "Write": Value Change
Type
Time
CtlRef
OldVal
NewVal
Write
True
Please connnect to the instrument first!

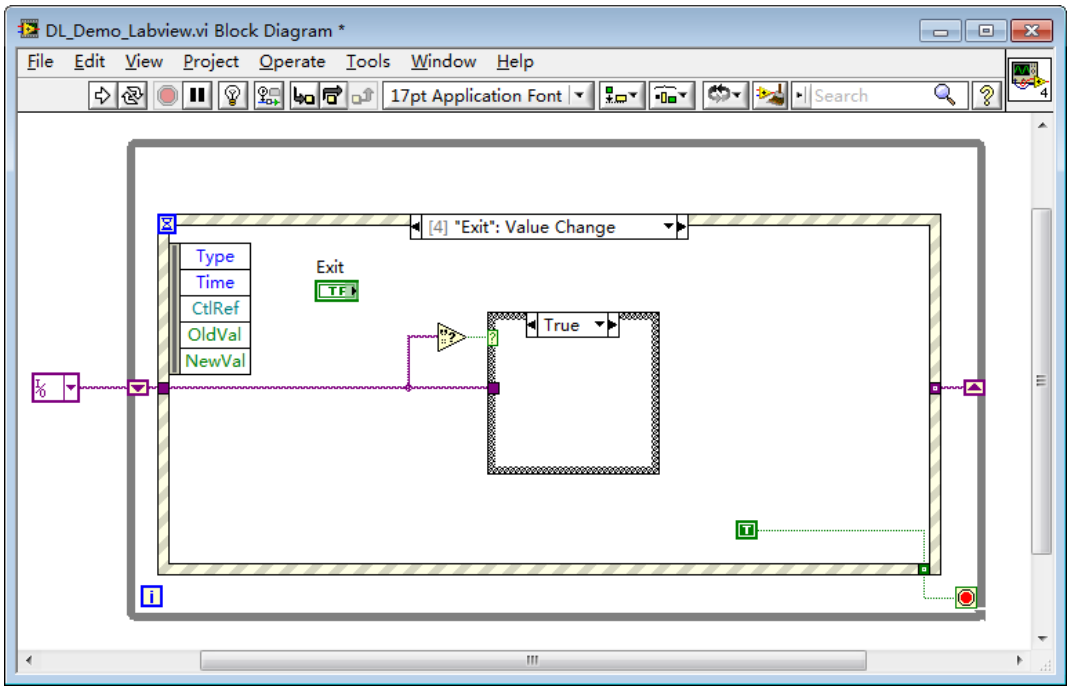
(3) 读操作（包括出错处理）：


DL_Demo_Labview.vi Block Diagram *
File Edit View Project Operate Tools Window Help
17pt Application Font
Search
[3] "Read": Value Change
Type
Time
CtlRef
OldVal
NewVal
Read
False
Instr
Bytes at Port
VISA
Return
No Error

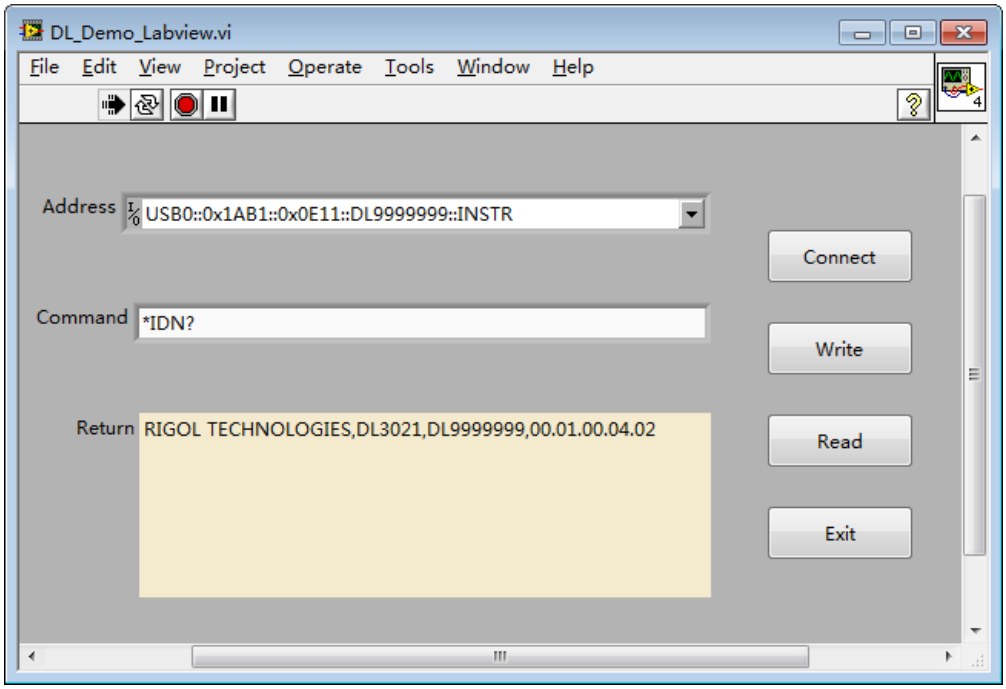

DL_Demo_Labview.vi Block Diagram *
File Edit View Project Operate Tools Window Help
17pt Application Font
Search
[3] "Read": Value Change
Type
Time
CtlRef
OldVal
NewVal
Read
True
Please connnect to the instrument first!

(4) 退出：


DL_Demo_Labview.vi Block Diagram *
File Edit View Project Operate Tools Window Help
17pt Application Font
Search
[4] "Exit": Value Change
Type
Time
CtlRef
OldVal
NewVal
Exit
False
VISA



5. 运行程序，出现如下图所示界面。点击 Address 下拉框选择 VISA 资源名称，点击 Connect 连接仪器，在 Command 文本框中输入命令，点击 Write 写入仪器。若为查询命令，点击 Read，Return 文本框显示返回值。



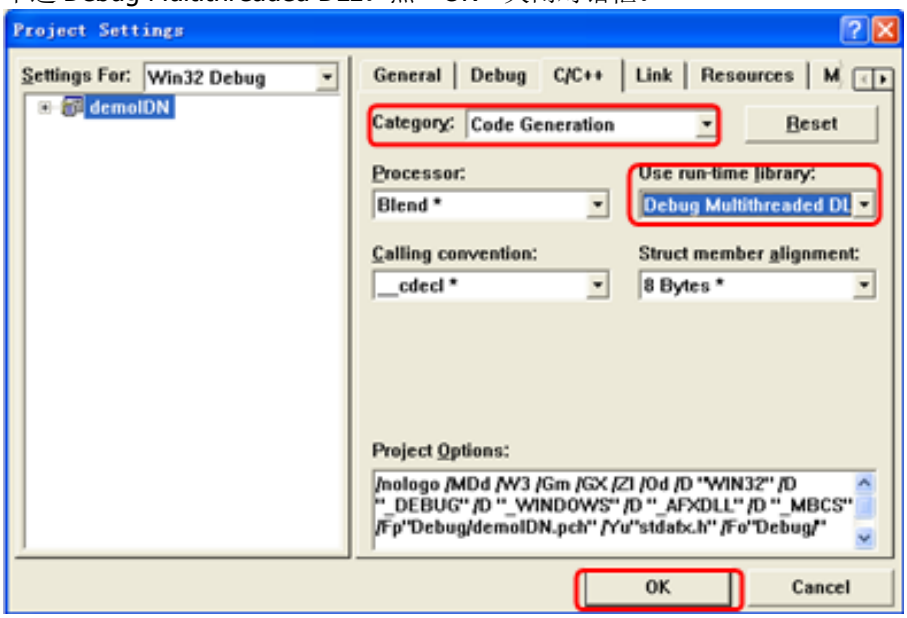
Visual C++编程实例

本例使用的程序：Microsoft Visual C++6.0

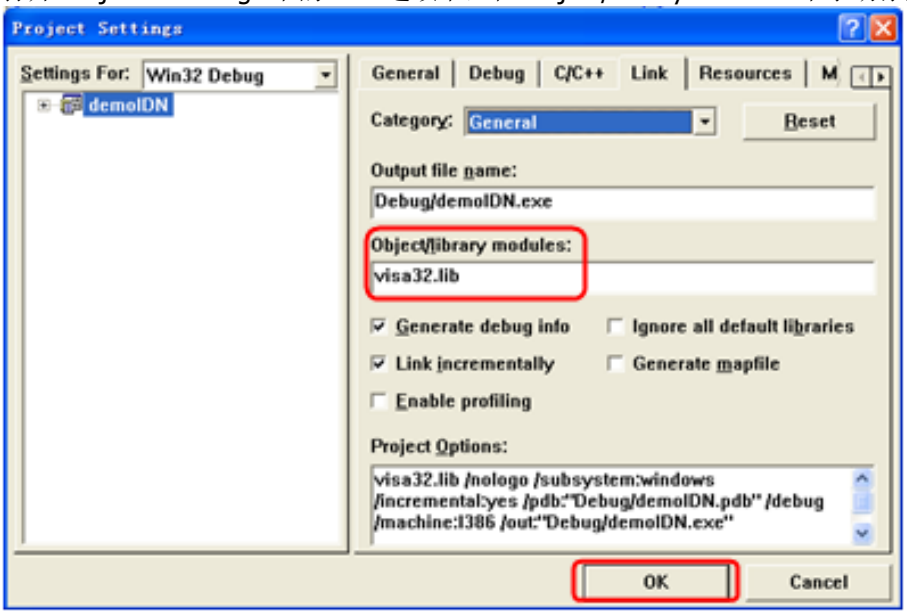
本例实现的功能：发送*IDN?命令，读取设备信息。

1. 运行 Microsoft Visual C++6.0，新建一个基于对话框的 MFC 工程。

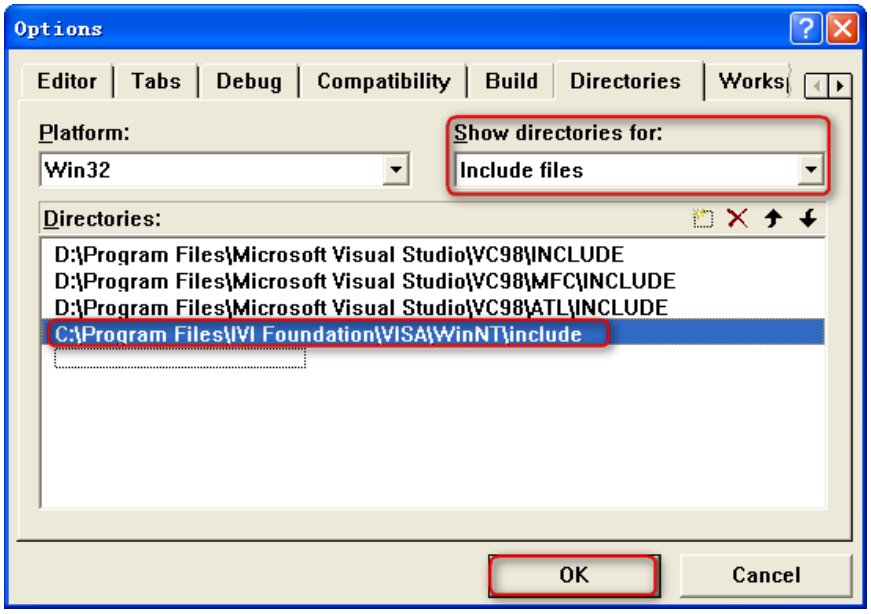
2. 打开 Project→Settings 中的 C/C++选项卡，在 Category 中选 Code Generation，在 Use run-time library 中选 Debug Multithreaded DLL。点“OK”关闭对话框。



3. 打开 Project→Settings 中的 Link 选项卡，在 Object/library modules 中手动添加 visa32.lib。

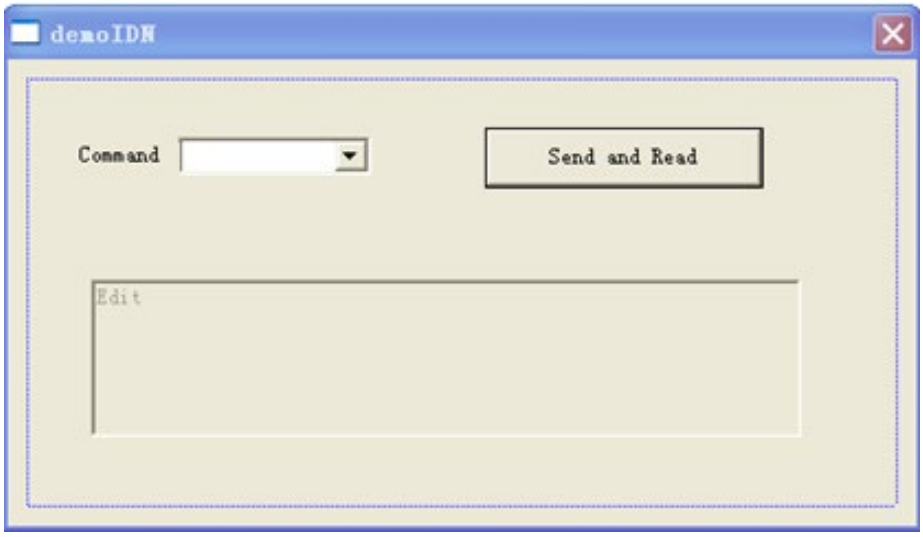


4. 打开 Tools→Options 中的 Directories 选项卡。
在 Show directories for 中选择 Include files，双击 Directories 选框中的空白处添加 Include 的路径：C:\Program Files\IVI Foundation\VISA\WinNT\include。
在 Show directories for 中选择 Library files，双击 Directories 选框中的空白处添加 Lib 的路径：C:\Program Files\IVI Foundation\VISA\WinNT\lib\msc。



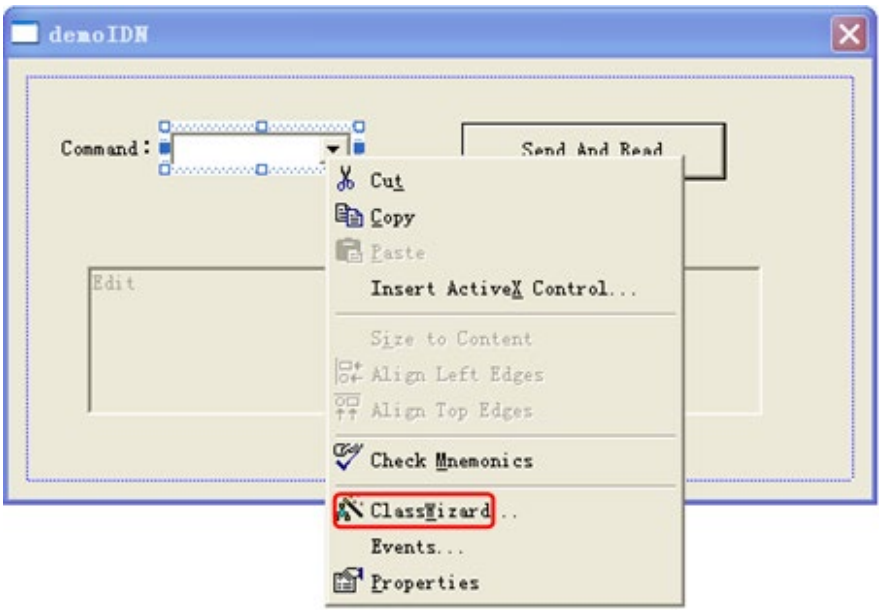
注：至此，VISA 库添加完毕。

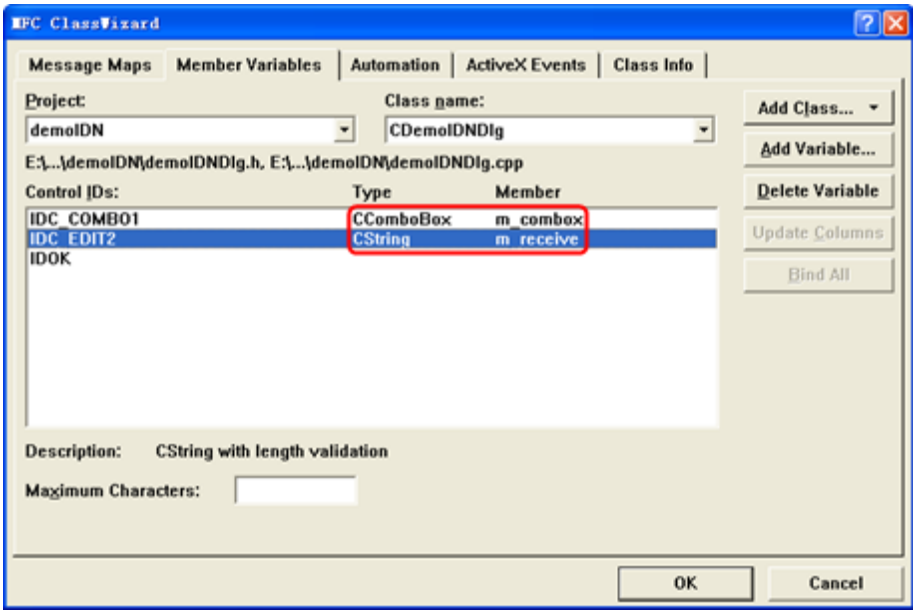
5. 添加 Text、Com box、Button 和 Edit 控件。布局如下所示：



6. 修改控件属性。
   1) 将 Text 命名为“Command”。
   2) 打开 Com box 属性中的 Data 项，手动输入命令：
      *IDN?
   3) 打开 Edit 属性中的 General 项，选中 Disable。
   4) 将 Button 命名为 Send and Read。

7. 为 Com box 和 Edit 控件分别添加变量 m_combox 和 m_receive。





8. 添加代码。

双击“Send and Read”进入编程环境，首先请在头文件中对 visa 库“#include <visa.h>”进行声明，然后添加如下代码：

```
ViSessiondefaultRM, vi;
charbuf [256] = {0};
CStrings,strTemp;
char* stringTemp;
ViChar buffer [VI_FIND_BUFLEN];
ViRsrc matches=buffer;
ViUInt32 nmatches;
ViFindList list;
viOpenDefaultRM (&defaultRM);
//获取 visa 的 USB 资源
viFindRsrc(defaultRM, "USB?*", &list,&nmatches, matches);
viOpen (defaultRM,matches,VI_NULL,VI_NULL,&vi);
viPrintf (vi, "*RST\n");
//发送接收到的命令
m_combox.GetLBText(m_combox.GetCurSel(),strTemp);
```

```
strTemp = strTemp + "\n";
stringTemp = (char *)(LPCTSTR)strTemp;
viPrintf (vi,stringTemp);
//读取结果
viScanf (vi, "%t\n", &buf);
//将结果显示出来
UpdateData (TRUE);
m_receive = buf;
UpdateData (FALSE);
viClose (vi);
viClose (defaultRM);
```

9. 保存、编译和运行工程，可得到单个可执行文件。当电子负载与 PC 成功相连时，在 Com box 中选择命令*IDN?，按“Send and Read”按键，将显示电子负载返回的结果。

Visual C#编程实例

本例使用的程序：Microsoft Visual Studio 2010

本例实现的功能：发送*IDN?命令，读取设备信息。

1. 运行 Microsoft Visual Studio 2010，建立一个工程，在 VISA 安装目录下找到 visa32.cs，添加到工程中，添加完成后在“解决方案管理器”中多出了 visa32.cs，同时引入了类 visa32。

2. 首先打开资源管理器，然后打开设备（打开设备时需要设置描述符）。

```
Const string Cdevice_INSTR=@"USB0::0x1AB1::0x0E11::DL3000A000001::INSTR"

viError=visa32.viOpenDefaultRM(out viDefRm);
viError=visa32.viOpen(viDefRm,cDEVICE_INSTR,0,5000,out viSession);
```

3. 发送请求，读取数据。

```
visa32.viPrintf(viSession,"*IND?\n");
byteReadBuf = new byte[128];
visa32.viRead(viSession,byteReadBuf,128,outretCnt);

读取的数据为 byte 形式，需要转换为 string：
StrIdn="";
For(i=0;i<retCnt;i++);
{
    strIdn=strIdn+Convert.ToChar(byteReadBuf[i]);
}
```

4. 通讯完成后关闭设备和资源管理器。

```
visa32.viClose(viSession);
visa32.viClose(viDefRm);
```

5. C#程序

```
   using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;

namespace IDN
{
   class Program
       {
           const string cDEVICE_INSTR = @"USB0::0x1AB1::0x0E11::DL3000A000001::INSTR";
static void Main(string[] args)
{
           Int32 viError;
           Int32 viDefRm;
           Int32 viSession;
           Int32 retCnt;
           Int32 i;
           String strIdn;
           byte [] byteReadBuf;
          viError = visa32.viOpenDefaultRM(out viDefRm);
                viError = visa32.viOpen(viDefRm, cDEVICE_INSTR, 0, 5000, out viSession);
```

```
            visa32.viPrintf(viSession, "*IDN?\n");
            byteReadBuf = new byte[128];
            visa32.viRead(viSession, byteReadBuf, 128, out retCnt);
            strIdn = "";
            for ( i = 0; i < retCnt; i++ )
            {
                  strIdn = strIdn + Convert.ToChar(byteReadBuf[i]);
             }
             Console.WriteLine(strIdn);
             Console.ReadKey();
             visa32.viClose(viSession);
             visa32.viClose(viDefRm);
           }
      }
  }
```

第5章 附录

附录 A：默认设置

注意：带*的参数不受恢复出厂默认值影响（发送*RST 命令或当仪器 **Utility** → **系统设置** → **上电值** 中选择“默认值”时，重新开机可将仪器恢复为出厂默认状态）。

通道参数	
CC	
电流	0 A
量程	6 A
斜率	0.001 A/μs
启动电压	0 V
电压上限	155 V
电流上限	70 A
CV	
电压	0 V
量程	150 V
电压上限	155 V
电流上限	70 A
CR	
电阻	2 Ω
量程	15 kΩ
启动电压	0 V
电压上限	155 V
电流上限	70 A
CP	
功率	0 W
电压上限	155 V
电流上限	70 A
Con	
量程	6 A
A 值	4 A
B 值	1 A
上升斜率	0.001 A/μs
下降斜率	0.001 A/μs
周期	1 kHz
占空比	50%
触发源	TRAN
Pul	
量程	6 A
A 值	4 A
B 值	1 A
上升斜率	0.001 A/μs
下降斜率	0.001 A/μs
宽度	2 s
触发源	TRAN

Tog	
量程	6 A
A 值	4 A
B 值	1 A
上升斜率	0.001 A/μs
下降斜率	0.001 A/μs
触发源	TRAN
List	
模式	CC
量程	6 A
执行次数	1
步数	2
最后状态	Off
触发源	TRAN
每一步设置值	2 A
每一步持续时间	1 s
每一步斜率	0.001 A/μs
Battery	
电流	0 A
量程	60 A
截止电压	OFF，0 V
电池容量	OFF，0 mAh
放电时间	OFF，0 s
启动电压	0.5 V
OCP	
量程	60 A
启动电压	0.01 V
延迟时间	500 ms
初始电流	0 A
步进电流	1 A
步进延时	500 ms
保护电压	0.5 V
最大电流	10 A
最小电流	9 A
保护时间	500 μs
OPP	
启动电压	0.01 V
延迟时间	500 ms
初始功率	0 W
步进功率	1 W
步进延时	500 ms
保护电压	0.5 V
最大功率	100 W
最小功率	90 W
保护时间	500 μs
Factory	
模式	CC

电流	0 A
量程	60 A
最大值	10 A
最小值	9 A
提示通过	ON
提示失败	OFF
通过音响	ON
失败音响	OFF
CC+CV	
电流	0 A
电流量程	60 A
电压	0 V
电压量程	150 V
电压上限	155 V
电流上限	70 A

系统设置	
Language*	简体中文
上电值	默认值
蜂鸣器	打开
数字输入	Disable
数字输出	Disable
亮度*	50%
Sense	关闭
日志记录	关闭
Vmon_EXT	关闭
Imon_EXT	关闭
SHORT	HOLD
Von Latch	打开

接口设置	
GPIB 地址	2
RS232*	
波特率	9600
数据位	8
停止位	1
校验位	无
流控制	关闭
LAN*	
DHCP	打开
自动 IP	打开
手动 IP	关闭

Store	
光标	目录
目录	C:\
文件	第一个文件

附录 B：保修概要

普源精电科技股份有限公司（**RIGOL** TECHNOLOGIES CO., LTD.，以下简称 **RIGOL**）承诺其产品在保修期内无任何材料和工艺缺陷。在保修期内，若产品被证明有缺陷，**RIGOL** 将为用户免费维修或更换。

详细保修条例请参见 **RIGOL** 官方网站或产品保修卡的说明。欲获得维修服务或保修说明全文，请与 **RIGOL** 维修中心或当地办事处联系。

除本概要或其他适用的保修卡所提供的保证以外，**RIGOL** 公司不提供其他任何明示或暗示的保证，包括但不局限于对产品可交易性和特殊用途适用性之任何暗示保证。在任何情况下，**RIGOL** 公司对间接的、特殊的或继起的损失不承担任何责任。