

U9845R 线圈测试仪 编程手册

优高电子科技

<http://www.eucol.com.cn>

1	命令介绍	1
1.1	符号的约定和说明	1
1.2	命令及参数的缩写	1
2	命令系统	2
2.1	公用命令	3
2.2	显示系统命令	7
2.3	系统配置系统命令	8
2.4	触发系统命令	11
2.5	ABORt 系统命令	11
2.6	直流电阻(DCR)系统命令	12
2.7	电阻平衡(RBAL)系统命令	14
2.8	层间短路(IW)系统命令	15
2.9	层间平衡(IW BAL)系统命令	23
2.10	测试顺序(SEQ)系统命令	26
2.11	FETCh 系统命令	27
2.12	统计系统命令	28
2.13	保存/调出系统命令	29
2.14	按键系统命令	30
3	出错信息	31
4	编程实例	32
4.1	Visual C++ 6.0 编程实例	34
4.2	Visual Basic 6.0 编程实例	39
4.3	LabVIEW 8.5 编程实例	42

编程手册的目的是使您利用我们现有的指令对仪器进行编程操作。主要的内容包括符号的约定和说明、命令及参数的缩写、主要命令的介绍和索引。

您可以通过这些指令控制仪器工作或者进行二次开发。

1 命令介绍

1.1 符号的约定和说明

冒号:	代表命令的层次，表示进入命令的下一层。
问号?	表示查询命令的执行状态。
分号;	表示开始多重命令。
星号*	星号后的命令是公用命令。
逗号,	逗号是多参数的分隔符。
空格	空格是命令和参数的分隔符。
尖括号<>	尖括号包含的字符表示程序代码参数。
方括号[]	方括号表示包含的项目是可选的。
大括号{}	大括号表示当包含几个项目时，只能从几个项目中选择一个。
NR1	整数，例如：12。
NR2	定点数，例如：12.3
NR3	浮点数，例如：2.000000e-03。
NL	表示换行符，ASCII 码是 10，是字符输入输出的结束符。

注：每个命令串后面必须加上 NL(ASCII 码是 10)作为命令结束符。

1.2 命令及参数的缩写

为了方便记忆和书写长格式的命令或参数，我们根据下面的规则，对长格式的命令或参数进行缩写。

如果命令或参数的字符数小于等于 4 个时，不缩写。

例如：TYPE 缩写为 TYPE。

如果命令或参数的字符数大于 4 个时，分两种情况考虑：

1. 如果第 4 个字符是元音，则缩写取前 3 个字符。
2. 如果第 4 个字符不是元音，则缩写取前 4 个字符。

例如：POSition 缩写为 POS。

DISPlay 缩写为 DISP。

如果命令或参数是由两个及以上单词组成的，先按照取用第一个单词的首字符和最后一个单词的全部的原则，取出长格式；然后再对长格式使用上面的缩写规则进行缩写。

例如：Test SETup 长格式为 TSETup，缩写为 TSET。

2 命令系统

U9845R 线圈测试仪的命令系统主要包括下列系统命令：

- ◆ 公用命令
- ◆ 显示系统命令
- ◆ 系统配置系统命令
- ◆ 触发系统命令
- ◆ ABORt 系统命令
- ◆ 直流电阻(DCR)系统命令
- ◆ 电阻平衡(DCR BAL)系统命令
- ◆ 层间短路(IW)系统命令
- ◆ 层间平衡(IW BAL)系统命令
- ◆ 测试顺序(SEQ)系统命令
- ◆ FETCh 系统命令
- ◆ 统计系统命令
- ◆ 保存/调出系统命令
- ◆ 按键系统命令

2.1 公用命令

公用命令是由 IEEE488.2-1987 标准定义的，也是本仪器命令系统中最基本的命令。它既可以与其它指令组成指令集，也可以单独完成特定的功能。

本仪器的指令系统中用到的公用指令如表 2-1-1 所示。

命令	查询	查询返回
N/A	*IDN?	Eucol Electronic Technology Co.,Ltd.,<仪器型号>,<仪器序列号>,<仪器软件版本>
*RST	N/A	N/A
*RCL <value>	N/A	N/A
*SAV <value>	N/A	N/A
*TRG	N/A	N/A
*CLS	N/A	N/A
*ESE <0-255>	*ESE?	事件状态使能寄存器
N/A	*ESR?	事件状态寄存器
*OPC	*OPC?	返回1
*SRE <0-255>	*SRE?	服务请求使能寄存器
N/A	*STB?	服务请求寄存器
N/A	*LRN?	返回仪器设置参数

表 2-1-1

1. *IDN?

返回仪器信息，包括公司名称、型号、产品序列号、软件版本号。

查询语法：*IDN?

查询返回：Eucol Electronic Technology Co.,Ltd.,<仪器型号>,<仪器序列号>,<仪器软件版本>

2. *RST (Reset)

使仪器处于稳定的状态，这里直接使仪器调用出厂设置。

命令语法：*RST

3. *RCL <value>

调出 value 指定的内部设置文件。value 范围是 1~300，。

命令语法：*RCL <value>

例如：*RCL 1 调出内部存储器位置1处的设置文件

4. *SAV <value>

保存设置文件到 value 指定位置。value 范围是 1~300。

命令语法: *SAV <value>[,"name"], name是文件名称, 需要使用双引号括起, 最长的文件名称长度是20。

例如: *SAV 1 将设置文件保存到内部存储器位置1处

5. *TRG

产生一次触发信号。该触发仅用于测量显示页面, 并且是总线触发模式。

命令语法: *TRG

6. *CLS

清除状态寄存器, 并且清除输出缓冲区和清除 OPC 位。

命令语法: *CLS

7. *ESE <0-255>

设定事件状态使能寄存器。状态使能寄存器控制状态寄存器中被使能的相应位, 当状态使能寄存器中的相应位置为 1 时, 使能状态寄存器的相应位。

ESE (事件状态使能寄存器)

PON		CME	EXE		QYE		OPC
-----	--	-----	-----	--	-----	--	-----

事件说明

位	名称	描述	当置为1时, 使能
7	PON	上电	当由断变为通时, 事件发生
5	CME	命令错误	当检测到一个命令错误时, 事件发生
4	EXE	执行错误	当检测到一个执行错误时, 事件发生
2	QYE	输出数据丢失	输出缓冲中有数据, 但是又有命令时, 事件发生
0	OPC	操作完成	当一个操作完成时, 事件发生

命令语法: *ESE <0-255>

查询语法: *ESE?

查询返回: <NR1><NL>

返回事件状态使能寄存器值

8. *ESR?

对应ESE中的状态位,返回所有已使能的相应位状态信息,同时清除ESR寄存器。

ESR (事件状态寄存器)

位	名称	描述	当置为 1 时, 指明
7	PON	上电	已上电
5	CME	命令错误	已检测到一个命令错误
4	EXE	执行错误	已检测到一个执行错误
2	QYE	输出数据丢失	已检测到输出数据丢失
0	OPC	操作完成	操作已完成

查询语法: *ESR?

查询返回: <NR1><NL> 对应 ESE 中的状态位,返回状态信息

9. *OPC

在所有命令解析完成后,将 ESR 寄存器中的 OPC 置位。

命令语法: *OPC

查询语法: *OPC?

查询返回: <1><NL>

注: 接口必须等待*OPC?返回后才能执行下一步的操作。

10. *SRE <0-255>

设定服务请求使能寄存器。当置 1 时, 使能状态字节寄存器中的相应位。

SRE (服务请求使能寄存器)

		ESB	MAV				
--	--	-----	-----	--	--	--	--

事件说明

位	名称	描述	当置为1时, 使能
5	ESB	事件状态位	ESR中使能的事件产生时产生中断
4	MAV	有效信息	输出缓冲区中数据有效时产生中断

命令语法: *SRE <0-255>

查询语法: *SRE?

查询返回: <NR1><NL> 返回服务请求使能寄存器

11. *STB?

查询返回服务请求寄存器。

	RQS	ESB	MAV				
--	-----	-----	-----	--	--	--	--

事件说明

位	名称	描述	当置为1时，指明
6	RQS	服务请求	点名中用来表明是否是服务请求源
5	ESB	事件状态位	ESR中使能的事件产生
4	MAV	有效信息	输出缓冲区中数据有效

查询语法：*STB?

查询返回：<NR1><NL> 返回服务请求寄存器值

2.2 显示系统命令

显示系统 (DISPlay) 命令主要用于设定仪器的显示页面。

DISPlay:PAGE 设定仪器的显示页面, DISPlay:PAGE?查询当前显示的页面。

命令语法: DISPlay:PAGE <page name>

<page name>具体如下:

TEST	设定显示页面至: 测量显示页面(TEST)
IWINDing	设定显示页面至: 层间短路波形显示页面(IWINDing)
TSETup	设定显示页面至: 测量设置页面(TSETup)
STATistic	设定显示页面至: 统计显示页面(STATistics)
HISTory	设定显示页面至: 历史数据显示页面(HISTory)
IWSETup	设定显示页面至: 层间短路设置页面(IW SETup)
IBSETup	设定显示页面至: 层间平衡设置页面(IW BAL SETup)
RSETup	设定显示页面至: 直流电阻设置页面(DCR SETup)
RBSETup	设定显示页面至: 电阻平衡设置页面(DCR BAL SETup)
SEQ	设定显示页面至: 测试顺序设置页面(SEQ)
SCONfig	设定显示页面至: 系统配置页面(System CONfig)
TCONfig	设定显示页面至: 测试配置页面(Test CONfig)
TCSetup	设定显示页面至: 温度补偿设置页面(TC Setup)
INFO	设定显示页面至: 系统信息显示页面(INFO)
FLISt	设定显示页面至: 文件列表显示页面(File LISt)

查询语法: DISPlay:PAGE?

查询返回: {TEST | IWIN | TSET | STAT | HIST | IWSET | IBSET | RSET | RBSET | SEQ | SCON | TCON | TCS | INFO | FLIS}<NL>

❗注意: 如果正在测量之中, 则不会响应此命令, 即命令被忽略!

DISPlay:GRID 设定网格显示开关, DISPlay:GRID?查询当前的网格显示开关。

命令语法: DISPlay:GRID { {1 | ON} | {0 | OFF} }

查询语法: DISPlay:GRID?

查询返回: {1 | 0}<NL>

注: 字符 1 和 ON 等价, 字符 0 和 OFF 等价。以下均同, 不再说明。

DISPlay:COROna 设定电晕显示开关, DISPlay:COROna?查询电晕显示开关。

命令语法: DISPlay:COROna { {1 | ON} | {0 | OFF} }

查询语法: DISPlay:COROna?

查询返回: {1 | 0}<NL>

DISPlay:ENLarge 设定波形放大显示开关，DISPlay:ENLarge?查询波形放大显示开关。

命令语法: DISPlay:ENLarge { {1 | ON} | {0 | OFF} }

查询语法: DISPlay:ENLarge?

查询返回: {1 | 0}<NL>

DISPlay:MASK 设定波形比对比较范围显示开关，DISPlay:MASK?查询波形比对比较范围开关。

命令语法: DISPlay:MASK { {1 | ON} | {0 | OFF} }

查询语法: DISPlay:MASK?

查询返回: {1 | 0}<NL>

2.3 系统配置系统命令

SYSTem 系统配置系统命令用于设置实时时钟，报警声音，温度补偿，测试数据记录和上传等

SYSTem:DATE 用于设定年月日。SYSTem:DATE?查询当前年月日。

命令语法: SYSTem:DATE <year>,<month>,<day> year,month,day 是 NR1 格式。

其中 month 也可以是字符串格式: {JANuary | FEBruary | MARch | APRil | MAY | JUNe | JULy | AUGust | SEPtember | OCTober | NOVember | DECember}

查询语法: SYSTem:DATE?

查询返回: <NR1>,<NR1>,<NR1><NL>

SYSTem:TIME 设定时分秒。SYSTem:TIME?查询时分秒。

命令语法: SYSTem:TIME <hour>,<minute>,<second> hour, minute, second 是 NR1 格式。

查询语法: SYSTem:TIME?

查询返回: <NR1>,<NR1>,<NR1><NL>

SYSTem:BEEPer:PASS 设定比较合格时的报警方式。SYSTem:BEEPer:PASS?查询仪器当前设定的比较合格时的报警方式。

命令语法: SYSTem:BEEPer:PASS {OFF | LHIGH | LLOW | SSHort | DSHort}

这里: OFF 表示关闭报警; LHIGH 表示长高音报警; LLOW 表示长低音报警; SSHort 表示短音报警; DSHort 表示双短音报警。

查询语法: SYSTem:BEEPer:PASS?

查询返回: {OFF | LHIG | LLOW | SSH | DSH}<NL>

SYSTEM:BEEPer:FAIL 设定比较不合格时的报警方式。SYSTEM:BEEPer:FAIL?查询仪器当前设定的比较不合格时的报警方式。

命令语法: SYSTEM:BEEPer:FAIL {OFF | LHigh | LLOW | SSHort | DSHort}

这里: OFF 表示关闭报警; LHigh 表示长高音报警; LLOW 表示长低音报警; SSHort 表示短音报警; DSHort 表示双短音报警。

查询语法: SYSTEM:BEEPer:FAIL?

查询返回: {OFF | LHIG | LLOW | SSH | DSH}<NL>

SYSTEM:BOFail 设定错误时终止测试开关, SYSTEM:BOFail?查询当前的错误时终止测试开关。

命令语法: SYSTEM:BOFail { {1 | ON} | {0 | OFF} }

查询语法: SYSTEM:BOFail?

查询返回: {1 | 0}<NL>

SYSTEM:STWave 设定测试时显示波形开关, SYSTEM:STWave?查询当前的测试时显示波形开关。

命令语法: SYSTEM:STWave { {1 | ON} | {0 | OFF} }

查询语法: SYSTEM:STWave?

查询返回: {1 | 0}<NL>

SYSTEM:TDATa:RECORD 设定测试数据记录模式, SYSTEM:TDATa:RECORD?查询当前设定的测试数据记录模式。

命令语法: SYSTEM:TDATa:RECORD {OFF | FAIL | PASS | ALL}

其中: OFF-测试结束后不记录测试数据。

FAIL-测试结束后记录不合格的测试数据。

PASS-测试结束后记录合格的测试数据。

ALL-测试结束后记录测试数据。

查询语法: SYSTEM:TDATa:RECORD?

查询返回: {OFF | FAIL | PASS | ALL}

SYSTEM:TDATa:UPLoad 设定测试数据上传模式, SYSTEM:TDATa:UPLoad?查询当前设定的测试数据上传模式。

命令语法: SYSTEM:TDATa:UPLoad {OFF | FAIL | PASS | ALL}

其中: OFF-测试结束后不上传测试数据。

FAIL-测试结束后上传不合格时的测试数据。

PASS-测试结束后上传合格时的测试数据。

ALL-测试结束后上传测试数据。

上传数据格式如下：

直流电阻: 1,1,2,DCR,1.2345ohm,HI

表示 DUT No,CH+,CH-,DCR,value,judgment

其中 judgment 有 HI 表示上超, LO 表示下超, OK 表示合格

电阻平衡: 1,12,34,RBAL,0.10mohm,OK

表示 DUT No,RefA,RefB,RBAL,value,judgment

层间短路: 1,1,2,IW,,OK

表示 DUT No,CH+,CH-,IW,,judgment

其中 judgment 有 OK 表示合格, NG 表示不合格

层间平衡: 1,12,34,IWBAL,,NG

表示 DUT No,RefA,RefB,IWBAL,,judgment

查询语法: SYSTem:TDATa:UPLoad?

查询返回: {OFF | FAIL | PASS | ALL}

SYSTem:TCORrection 设定温度补偿开关, SYSTem:TCORrection?查询温度补偿开关。

命令语法: SYSTem:TCORrection { {1 | ON} | {0 | OFF} }

查询语法: SYSTem:TCORrection?

查询返回: {1 | 0}<NL>

SYSTem:TCORrection:COEfcient 设定温度系数, SYSTem:TCORrection:COEfcient?查询温度系数。

命令语法: SYSTem:TCORrection:COEfcient <coef>NR3 格式, 范围是-999~999

查询语法: SYSTem:TCORrection:COEfcient?

查询返回: <NR3><NL>

SYSTem:TCORrection:REFercnce 设定参考温度, SYSTem:TCORrection:REFercnce?查询参考温度。

命令语法: SYSTem:TCORrection:REFercnce <ref> NR3 格式, 范围是-999~999

查询语法: SYSTem:TCORrection:REFercnce?

查询返回: <NR3><NL>

2.4 触发系统命令

TRIGger 触发系统命令用于设定仪器的触发模式，触发延时或触发一次测量。

TRIGger[:IMMEDIATE] 用于触发一次测量。

命令语法: TRIGger[:IMMEDIATE]

ⓘ注意: 此命令只在测量页面有效, 在其他页面该命令被忽略。正在测试中时此命令也被忽略。

TRIGger:SOURce 用于设定仪器的触发模式, TRIGger:SOURce? 查询仪器当前的触发模式。

命令语法: TRIGger:SOURce {MANual | EXTernal | INTernal | BUS}

其中, MANual 表示手动触发, EXTernal 表示外部触发, INTernal 表示内部触发, BUS 表示总线触发。

查询语法: TRIGger:SOURce?

查询返回: {MAN | EXT | INT | BUS}<NL>

TRIGger:DELay 设定内部触发模式时两次触发间的延时时间。TRIGger:DELay? 查询当前设定的延时时间。延时时间范围是 0~60s, 1ms 步进。

命令语法: TRIGger:DELay <value> value 是 NR3 格式

查询语法: TRIGger:DELay?

查询返回: <NR3><NL>

2.5 ABORt 系统命令

ABORt 系统命令用于放弃当前正在进行的一次测量。

命令语法: ABORt

2.6 直流电阻(DCR)系统命令

DCR 系统命令用于设定直流电阻测试参数。

DCR:STEPSN? 查询直流电阻 DCR 测试步骤数目。

DCR:STEP<n>:DELeTe 删除直流电阻 DCR 测试步骤。

DCR:STEP<n>:SET 用于设定 DCR 测试步骤 n 的测试参数

命令语法: DCR:STEP<n>:SET <ch+>,<ch->,<std>,<high>,<low>,<speed>,
<delay>,<dev>,<dut no.>

其中 <ch+>和<CH-> 是 NR1 格式, 范围是 1~4

<std>,<high>和<low> 是 NR3 格式, 范围是 0~100k

<speed>是测试速度, 可以选择{ SLOW | MEDium | FAST }

<delay>设置测试延时时间, NR3 格式, 范围是 0~60s

<dev>设置偏差值, NR3 格式, 范围是-100k~100k

<dut no.>设置测试编号 DUT No, NR1 格式, 范围是 1~2

查询语法: DCR:STEP<n>:SET?

查询返回: <NR1>,<NR1>,<NR3>,<NR3>,<NR3>,<{SLOW|MED|FAST}>,<NR3>,<NR3>,
<NR1><NL>

如果查询的步骤为空, 则返回<0><NL>

DCR:STEP<n>:CHH 设定 CH+, DCR:STEP<n>:CHH?查询 CH+。

命令语法: DCR:STEP<n>:CHH <ch> NR1 格式, 范围是 1~4

查询语法: DCR:STEP<n>:CHH?

查询返回: <NR1><NL>, 返回 0 表示空步骤

DCR:STEP<n>:CHL 设定 CH-, DCR:STEP<n>:CHL?查询 CH-。

命令语法: DCR:STEP<n>:CHL <ch> NR1 格式, 范围是 1~4

查询语法: DCR:STEP<n>:CHL?

查询返回: <NR1><NL>

DCR:STEP<n>:STD 设定标称值, DCR:STEP<n>:STD?查询标称值。

命令语法: DCR:STEP<n>:STD <value> NR3 格式, 范围是 0~100k

查询语法: DCR:STEP<n>:STD?

查询返回: <NR3><NL>

DCR:STEP<n>:HIGH 设定上限值，DCR:STEP<n>:HIGH?查询上限值。
命令语法: DCR:STEP<n>:HIGH <value> NR3 格式，范围是 0~100k
查询语法: DCR:STEP<n>:HIGH?
查询返回: <NR3><NL>

DCR:STEP<n>:LOW 设定下限值，DCR:STEP<n>:LOW?查询下限值。
命令语法: DCR:STEP<n>:LOW <value> NR3 格式，范围是 0~100k
查询语法: DCR:STEP<n>:LOW?
查询返回: <NR1><NL>

DCR:STEP<n>:SPEEd 设定测试速度，DCR:STEP<n>:SPEEd?查询测试速度。
命令语法: DCR:STEP<n>:SPEEd { SLOW | MEDium | FAST }
查询语法: DCR:STEP<n>:SPEEd?
查询返回: {SLOW | MED | FAST}<NL>

DCR:STEP<n>:DELAy 设定延时测试时间，DCR:STEP<n>:DELAy?查询延时测试时间。
命令语法: DCR:STEP<n>:DELAy <value> NR3 格式，范围是 0~60s
查询语法: DCR:STEP<n>:DELAy?
查询返回: <NR3><NL>

DCR:STEP<n>:DEVIation 设定偏差值，DCR:STEP<n>:DEVIation?查询偏差值。
命令语法: DCR:STEP<n>:DEVIation <value> NR3 格式，范围是-100k~100k
查询语法: DCR:STEP<n>:DEVIation?
查询返回: <NR3><NL>

DCR:STEP<n>:DUTNo 设定测物编号，DCR:STEP<n>:DUTNo?查询测物编号。
命令语法: DCR:STEP<n>:DUTNo <value> NR1 格式，范围是 1~2
查询语法: DCR:STEP<n>:DUTNo?
查询返回: <NR1><NL>

DCR:STEP<n>:CLEar 执行清零操作
命令语法: DCR:STEP<n>:CLEar
注意：清零成功后，自动返回清零数据，一共是 8 个量程的清零数据，返回如下<NR3>,<NR3>,<NR3>,<NR3>,<NR3>,<NR3>,<NR3>,<NR3>
清零失败则返回<FAIL><NL>

DCR:STEP<n>:CLEar:DATA 上传清零数据。

DCR:STEP<n>:CLEar:DATA?查询清零数据。

命令语法: DCR:STEP<n>:CLEar:DATA

<d1>,<d2>,<d3>,<d4>,<d5>,<d6>,<d7>,<d8><NL>

查询语法: DCR:STEP<n>:CLEar:DATA?

查询返回: <NR3>,<NR3>,<NR3>,<NR3>,<NR3>,<NR3>,<NR3>,<NR3><NL>

2.7 电阻平衡(RBAL)系统命令

RBAL 系统命令用于设定电阻平衡测试参数。

RBAL:STEPsn? 查询电阻平衡 RBAL 测试步骤数目。

RBAL:STEP<n>:DElete 删除电阻平衡 RBAL 测试步骤。

RBAL:STEP<n>:SET 用于设定 RBAL 测试步骤 n 的测试参数

命令语法: RBAL:STEP<n>:SET <ref a>,<ref b>,<high>,<low>

其中:<ref a> 设置平衡绕组 A, 对应 DCR 测试步骤, 范围是 1~max, max 是 DCR 设置最大的步骤

<ref b> 设置平衡绕组 B, 对应 DCR 测试步骤, 范围是 1~max, max 是 DCR 设置最大的步骤

<high> 设置上限值, NR3 格式, 范围是 0~100k

<low> 设置下限值, NR3 格式, 范围是 0~100k

查询语法: RBAL:STEP<n>:SET?

查询返回: <NR1>,<NR1>,<NR3>,<NR3><NL>

如果查询的步骤为空, 则返回<0><NL>

RBAL:STEP<n>:REFA 设定平衡绕组 A, **RBAL:STEP<n>:REFA?**查询平衡绕组 A。

命令语法: RBAL:STEP<n>:REFA <refa> refa 范围是 1~DCR 设置最大的步骤

查询语法: RBAL:STEP<n>:REFA?

查询返回: <NR1><NL> 不存在的步骤是返回<0><NL>

RBAL:STEP<n>:REFB 设定平衡绕组 B, **RBAL:STEP<n>:REFB?**查询平衡绕组 B。

命令语法: RBAL:STEP<n>:REFB <refb> refb 范围是 1~DCR 设置最大的步骤

查询语法: RBAL:STEP<n>:REFB?

查询返回: <NR1><NL>

RBAL:STEP<n>:HIGH 设定上限值，RBAL:STEP<n>:HIGH?查询上限值。

命令语法: RBAL:STEP<n>:HIGH <value> NR3 格式，范围是 0~100k

查询语法: RBAL:STEP<n>:HIGH?

查询返回: <NR3><NL>

RBAL:STEP<n>:LOW 设定下限值，RBAL:STEP<n>:LOW?查询下限值。

命令语法: RBAL:STEP<n>:LOW <value> NR3 格式，范围是 0~100k

查询语法: RBAL:STEP<n>:LOW?

查询返回: <NR3><NL>

2.8 层间短路(IW)系统命令

IW 系统命令用于设定层间短路测试参数。

IW:VADJust 用于设定电压调整开关，IW:VADJust?查询电压调整开关。

命令语法: IW:VADJust {{1 | ON} | {0 | OFF}}

查询语法: IW:VADJust?

查询返回: {1 | 0}<NL>

IW:CMODE 用于设定电晕模式，IW:CMODE?查询电晕模式。

命令语法: IW:CMODE {PEAK | TOTals | FLUTters}

查询语法: IW:CMODE?

查询返回: {PEAK | TOT | FLUT}<NL>

IW:SCOMP 用于设定标准比较开关，IW:SCOMP?查询标准比较开关。

命令语法: IW:SCOMP {{1 | ON} | {0 | OFF}}

查询语法: IW:SCOMP?

查询返回: {1 | 0}<NL>

IW:FORMat 用于设置返回波形数据的格式，IW:FORMat?查询当前设定的波形数据的返回格式。ASCii 表示字符串格式，BIN 表示二进制串格式。

命令语法: IW:FORMat {ASCii | BIN}

查询语法: IW:FORMat?

查询返回: {ASC | BIN}<NL>

IW:STEPSN? 查询层间短路 IW 测试步骤数目。

IW:STEP<n>:DELeTe 删除层间短路 LW 测试步骤。

IW:STEP<n>:SET 用于设定 IW 测试步骤 n 的测试参数

命令语法: IW:STEP<n>:SET <ch+>,<ch->,<mode>,<volt>,<samp rate>,<dummy imp>,<test imp>,<area on/off>,<area start pos>,<area end pos>,<area limit>,<diff on/off>,<diff start pos>,<diff end pos>,<diff limit>,<coro on/off>,<coro start pos>,<coro end pos>,<coro limit>,<phase dif on/off>,<phase dif pos>,<phase dif limit>,<wave comp on/off>,<wave comp start pos>,<wave comp end pos>,<wave comp T limit>,<wave comp V limit>,<dut no.>

其中: <CH+>和<CH->是 NR1 格式, 范围 1~4

<mode> 固定为 NORMAL

<volt>设置测试电压, NR1 格式, 范围是 100~5000

<samp rate>设置采样率 { 100Msa/s | 50Msa/s | 25Msa/s | 10Msa/s | 5Msa/s | 2.5Msa/s | 1Msa/s | 500ksa/s | 250ksa/s | 100ksa/s }

<dummy imp> 消磁脉冲次数, NR1 格式, 范围是 0~8

<test imp> 测试脉冲次数, NR1 格式, 范围是 1~32

<area on/off> 面积比较开关, 只能打开, 不能关闭, {ON | 1}

<area start pos> 面积比较起始位置, NR1 格式, 范围是 1~650

<area end pos> 面积比较终止位置, NR1 格式, 范围是 1~650

<area limit> 面积比较极限, NR3 格式, 范围是 0.1~99.9, %为单位输入的

①注意: 极限值仅是设定的百分号前的数据, 如设定 2.5%, 则只需输入 2.5 即可, 下面的极限输入是一样的。

<dif area on/off> 面积差比较开关, {{1 | ON} | {0 | OFF}}

<dif area start pos> 面积差比较起始位置, NR1 格式, 范围是 1~650

<dif area end pos> 面积差比较终止位置, NR1 格式, 范围是 1~650

<dif area limit> 面积差比较极限, NR3 格式, 范围是 0.1~99.9, %为单位输入的

<coro on/off> 电晕比较开关, {{1 | ON} | {0 | OFF}}

<coro start pos> 电晕比较起始位置, NR1 格式, 范围是 1~650

<coro end pos> 电晕比较终止位置, NR1 格式, 范围是 1~650

<coro limit> 电晕比较极限, NR1 格式, 范围是 PEAK 电晕模式 1~255, 其他电晕模式 1~9999

<phase dif on/off> 相位差比较开关, {{1 | ON} | {0 | OFF}}

<phase dif pos> 设定用于相位差比较用的过零点位置, 范围是 2~20

<phase dif limit> 相位差比较极限, NR3 格式, 范围是 0.1~99.9, %为单位输入的

<wave comp on/off> 波形比对比较开关, {{1 | ON} | {0 | OFF}}

<wave comp start pos> 波形比对比较起始位置, NR1 格式, 范围是 1~650

<wave comp end pos> 波形比对比较终止位置, NR1 格式, 范围是 1~650

<wave comp T limit> 波形比对时间方向误差, NR1 格式, 范围是 2~50

<wave comp V limit> 波形比对电压方向误差, NR1 格式, 范围是 2~50

<dut no.> 设置测物编号, NR1 格式, 范围是 1~2

查询语法: IW:STEP<n>:SET?

查询返回: <NR1>,<NR1>,<NORM>,<NR1>,<{100M | 50M | 25M | 10M | 5M |
2.5M | 1M | 500k | 250k | 100k }>,<NR1>,<NR1>,
<1>,<NR1>,<NR1>,<NR3>,<{1 | 0}>,<NR1>,<NR1>,<NR3>,
<{1 | 0}>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<{1 | 0}>,<NR1>,<NR3>,
<{1 | 0}>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NL>

如果查询的步骤为空, 则返回<0><NL>

IW:STEP<n>:CHH 设定 CH+, IW:STEP<n>:CHH?查询 CH+。

命令语法: IW:STEP<n>:CHH <ch> NR1 格式, 范围是 1~4

查询语法: IW:STEP<n>:CHH?

查询返回: <NR1><NL>, 返回 0 表示空步骤

IW:STEP<n>:CHL 设定 CH-, IW:STEP<n>:CHL?查询 CH-。

命令语法: IW:STEP<n>:CHL <ch> NR1 格式, 范围是 1~4

查询语法: IW:STEP<n>:CHL?

查询返回: <NR1><NL>

IW:STEP<n>:MODE 设定测试模式, IW:STEP<n>:MODE?查询测试模式。

命令语法: IW:STEP<n>:MODE NORMAL 仅能设置成普通模式

查询语法: IW:STEP<n>:MODE?

查询返回: <NORM><NL>

IW:STEP<n>:VOLTage 设定测试电压, IW:STEP<n>:VOLTage?查询测试电压。

命令语法: IW:STEP<n>:VOLTage <value> NR1 格式, 范围是 100~5000

查询语法: IW:STEP<n>:VOLTage?

查询返回: <NR1><NL>

IW:STEP<n>:SRAtE 设定测试采样率, IW:STEP<n>:SRAtE?查询采样率。

命令语法: IW:STEP<n>:SRAtE {100Msa/s | 50Msa/s | 25Msa/s | 10Msa/s | 5Msa/s
| 2.5Msa/s | 1Msa/s | 500ksa/s | 250ksa/s | 100ksa/s }

查询语法: IW:STEP<n>:SRATe?

查询返回: {100M | 50M | 25M | 10M | 5M | 2.5M |
1M | 500k | 250k | 100k }<NL>

IW:STEP<n>:DIMPulse 设定消磁脉冲次数, IW:STEP<n>:DIMPulse?查询消磁脉冲次数。

命令语法: IW:STEP<n>:DIMPulse <value> NR1 格式, 范围是 0~8

查询语法: IW:STEP<n>:DIMPulse?

查询返回: <NR1><NL>

IW:STEP<n>:TIMPulse 设定测试脉冲次数, IW:STEP<n>:TIMPulse?查询测试脉冲次数。

命令语法: IW:STEP<n>:TIMPulse <value> NR1 格式, 范围是 1~32

查询语法: IW:STEP<n>:TIMPulse?

查询返回: <NR1><NL>

IW:STEP<n>:AREASize[:STATe] 设定面积比较开关, IW:STEP<n>:AREASize[:STATe]?查询面积比较开关。

命令语法: IW:STEP<n>:AREASize[:STATe] {1 | ON} 这里只能设置为打开

查询语法: IW:STEP<n>:AREASize[:STATe]?

查询返回: <1><NL>

IW:STEP<n>:AREASize:RANGe 设定面积比较的范围。

IW:STEP<n>:AREASize:RANGe? 查询面积比较的范围。

命令语法: IW:STEP<n>:AREASize:RANGe <start>,<end>

这里:

<start> 面积比较起点, NR1 数据, 范围(1~650), 无后缀参数。

<end> 面积比较终点, NR1 数据, 范围(1~650), 无后缀参数。

①注意: 终点数据不能小于起点数据, 否则会提示出错信息。

查询语法: IW:STEP<n>:AREASize:RANGe?

查询返回: <NR1>,<NR1><NL>

IW:STEP<n>:AREASize:LIMit 设定面积比较差值。IW:STEP<n>:AREASize:LIMit? 查询面积比较差值。

命令语法: IW:STEP<n>:AREASize:LIMit <value> value 范围 0.1~99.9

这里: <value>可以是 NR1、NR2 或 NR3 数据格式, 无后缀参数。

①注意: <value>值仅是设定的百分号前的数据, 如设定 2.5%, 那则只需输入 2.5 即可。

查询语法: IW:STEP<n>:AREASize:LIMit?

查询返回: <NR3><NL>

IW:STEP<n>:DIFarea [:STATe] 设定面积差比较开关, IW:STEP<n>:DIFarea [:STATe]?

查询面积差比较开关。

命令语法: IW:STEP<n>:DIFarea [:STATe] {{1 | ON} | {0 | OFF}}

查询语法: IW:STEP<n>:DIFarea [:STATe]?

查询返回: {1 | 0}<NL>

IW:STEP<n>:DIFarea:RANGe 设定面积差比较的范围。

IW:STEP<n>:DIFarea:RANGe? 查询面积差比较的范围。

命令语法: IW:STEP<n>:DIFarea:RANGe <start>,<end>

这里:

<start> 面积差比较起点, NR1 数据, 范围(1~650), 无后缀参数。

<end> 面积差比较终点, NR1 数据, 范围(1~650), 无后缀参数。

①注意: 终点数据不能小于起点数据, 否则会提示出错信息。

查询语法: IW:STEP<n>:DIFarea:RANGe?

查询返回: <NR1>,<NR1><NL >

IW:STEP<n>:DIFarea:LIMit 设定面积差比较差值。IW:STEP<n>:DIFarea:LIMit? 查

询面积差比较差值。

命令语法: IW:STEP<n>:DIFarea:LIMit <value> value 范围 0.1~99.9

这里: <value>可以是 NR1、NR2 或 NR3 数据格式, 无后缀参数。

①注意: <value>值仅是设定的百分号前的数据, 如设定 2.5%, 那则只需输入 2.5 即可。

查询语法: IW:STEP<n>:DIFarea:LIMit?

查询返回: <NR3><NL>

IW:STEP<n>:COROna[:STATe] 设定电晕比较开关。IW:STEP<n>:COROna[:STATe]?

查询电晕比较开关。

命令语法: IW:STEP<n>:COROna[:STATe] {{1 | ON} | {0 | OFF}}

查询语法: IW:STEP<n>:COROna[:STATe]?

查询返回: {1 | 0}<NL>

IW:STEP<n>:COROna:RANGe 设定电晕比较范围。IW:STEP<n>:COROna:RANGe?
查询电晕比较范围。

命令语法: IW:STEP<n>:COROna:RANGe <start>,<end>

这里:

<start> 电晕比较起点, NR1 数据, 范围(1~650), 无后缀参数。

<end> 电晕比较终点, NR1 数据, 范围(1~650), 无后缀参数。

①注意: 终点数据不能小于起点数据, 否则会提示出错信息。

查询语法: IW:STEP<n>:COROna:RANGe?

查询返回: <NR1>,<NR1><NL>

IW:STEP<n>:COROna:LIMit 设定电晕比较差值。IW:STEP<n>:COROna:LIMit? 查询电晕比较差值。

命令语法: IW:STEP<n>:COROna:LIMit <value>

这里: <value> 是 NR1 数据格式, 范围(1~255), 无后缀参数。

查询语法: IW:STEP<n>:COROna:LIMit?

查询返回: <NR1><NL>

IW:STEP<n>:PHASedif[:STATe] 设定相位差比较开关。

IW:STEP<n>:PHASedif[:STATe]? 查询相位差比较开关。

命令语法: IW:STEP<n>:PHASedif[:STATe] {{1 | ON} | {0 | OFF}}

查询语法: IW:STEP<n>:PHASedif[:STATe]?

查询返回: {1 | 0}<NL>

IW:STEP<n>:PHASedif:POSition 设定使用波形的哪一个过零点计算相位差。

IW:STEP<n>:PHASedif:POSition? 查询仪器当前设定的过零点位置。

命令语法: IW:STEP<n>:PHASedif:POSition <value>

这里: <value> 是过零点位置, NR1 数据格式, 范围(2~20), 无后缀参数。

查询语法: IW:STEP<n>:PHASedif:POSition?

查询返回: <NR1><NL>

IW:STEP<n>:PHASedif:LIMit 设定相位差比较差值。IW:STEP<n>:PHASedif:LIMit?

查询相位差比较差值。

命令语法: IW:STEP<n>:PHASedif:LIMit <value>

这里: <value>可以是 NR1、NR2 或 NR3 数据格式, 无后缀参数。

①注意: <value>值仅是设定的百分号前的数据, 如设定 2.5%, 那则只需输入 2.5 即可。

查询语法: IW:STEP<n>:PHASedif:LIMit?

查询返回: <NR3><NL>

IW:STEP<n>:WCOMp[:STATe] 设定波形比对开关。IW:STEP<n>:WCOMp[:STATe]?

查询波形比对开关。

命令语法: IW:STEP<n>:WCOMp[:STATe] {{1 | ON} | {0 | OFF}}

查询语法: IW:STEP<n>:WCOMp[:STATe]?

查询返回: {1 | 0}<NL>

IW:STEP<n>:WCOMp:RANGe 设定波形比对范围。IW:STEP<n>:WCOMp:RANGe?

查询波形比对范围。

命令语法: IW:STEP<n>:WCOMp:RANGe <start>,<end>

这里:

<start> 波形比对起点, NR1 数据, 范围(1~650), 无后缀参数。

<end> 波形比对终点, NR1 数据, 范围(1~650), 无后缀参数。

ⓘ注意: 终点数据不能小于起点数据, 否则会提示出错信息。

查询语法: IW:STEP<n>:WCOMp:RANGe?

查询返回: <NR1>,<NR1><NL>

IW:STEP<n>:WCOMp:TLIMit 设定波形比对时间方向误差。

IW:STEP<n>:WCOMp:TLIMit? 查询波形比对时间方向误差。

命令语法: IW:STEP<n>:WCOMp:TLIMit <value>

这里: <value> 是 NR1 数据格式, 范围(2~50), 无后缀参数。

查询语法: IW:STEP<n>:WCOMp:TLIMit?

查询返回: <NR1><NL>

IW:STEP<n>:WCOMp:VLIMit 设定波形比对电压方向误差。

IW:STEP<n>:WCOMp:VLIMit? 查询波形比对电压方向误差。

命令语法: IW:STEP<n>:WCOMp:VLIMit <value>

这里: <value> 是 NR1 数据格式, 范围(2~50), 无后缀参数。

查询语法: IW:STEP<n>:WCOMp:VLIMit?

查询返回: <NR1><NL>

IW:STEP<n>:DUTNo 设定测物编号, IW:STEP<n>:DUTNo?查询测物编号。

命令语法: IW:STEP<n>:DUTNo <value> NR1 格式, 范围是 1~2

查询语法: IW:STEP<n>:DUTNo?

查询返回: <NR1><NL>

IW:STEP<n>:TWAVeform[:DATA]? 查询测试波形数据，返回<data block>
IW:STEP<n>:SWAVeform[:DATA]:GET 执行一次标准波形采集，并且测试结束后返回标准波形，返回<data block>。
IW:STEP<n>:SWAVeform[:DATA]? 查询标准波形数据，返回<data block>。
IW:STEP<n>:SWAVeform[:DATA] <data block> 加载标准波形数据。

注意： **IW:STEP<n>:SWAVeform[:DATA]:GET** 和 **IW:STEP<n>:SWAVeform[:DATA]?** 返回的标准波形数据是一样的，使用 **IW:FORMAt {ASCIi | BIN}**命令设置波形数据上传格式。

data block 数据格式：

1. #8xxxxxxx 后面紧跟二进制数据，没有空格，xxxxxxx 是数据长度。
2. \$8xxxxxxx 后面紧跟字符串数据，没有空格，xxxxxxx 是数据长度。
#和\$后的 8 表示后面的 8 个 ASCII 码数据是随后波形数据的点数。
字符串格式就是将二进制数据转换成字符串数据，每一个二进制数据转换成 2 个 ASCII 字符数据（即一个波形点由两个字节组成），这两个字符分别代表二进制数据对应的十六进制数据的高 4 位和低 4 位，其中高 4 位在先，低 4 位在后，例如 0x01 这个数据就转换为“0”和“1”两个字符。

IW:STEP<n>:SWAVeform:VOLTage 设定对应于标准波形的实际控制电压。

IW:STEP<n>:SWAVeform:VOLTage? 标准采集后使用此命令上传实际控制电压。

命令语法: **IW:STEP<n>:SWAVeform:VOLTage <volt> NR1** 格式

查询语法: **IW:STEP<n>:SWAVeform:VOLTage?**

查询返回: <NR1><NL>

提示： 标准采集后，查询标准波形数据的同时查询返回实际控制电压；加载标准波形数据的同时需要加载实际控制电压。

IW:STEP<n>:XINcrement?用于查询数据点与点之间的时间间隔值。

查询语法: **WAVeform:XINcrement?**

查询返回: <NR3><NL>

IW:STEP<n>:YINcrement?用于查询波形垂直方向电压间隔值，即垂直档位值/25。

查询语法: **WAVeform:YINcrement?**

查询返回: <NR3><NL>

2.9 层间平衡(IW BAL)系统命令

IWBAL 系统命令用于设定层间平衡测试参数。

IWBAL:STEPSN? 查询层间平衡 IWBAL 测试步骤数目。

IWALR:STEP<n>:DElete 删除层间平衡 IWBAL 测试步骤。

IWBAL:STEP<n>:SET 用于设定 IWBAL 测试步骤 n 的测试参数。

命令语法: IWBAL:STEP<n>:SET <ref a>,<ref b>,,<area on/off>,<area start pos>,<area end pos>,<area limit>,<diff on/off>,<diff start pos>,<diff end pos>,<diff limit>,<phase dif on/off>,<phase dif pos>,<phase dif limit>

其中:<ref a> 设置平衡绕组 A, 对应 IW 测试步骤, 范围是 1~max, max 是 IW 设置最大的步骤

<ref b> 设置平衡绕组 B, 对应 IW 测试步骤, 范围是 1~max, max 是 IW 设置最大的步骤

<area on/off> 面积比较开关, 这里只能打开, 不能关闭, {ON | 1}

<area start pos> 面积比较起始位置, NR1 格式, 范围是 1~650

<area end pos> 面积比较终止位置, NR1 格式, 范围是 1~650

<area limit> 面积比较极限, NR3 格式, 范围是 0.1~99.9, %为单位输入的

①注意: <value>值仅是设定的百分号前的数据, 如设定 2.5%, 那则只需输入 2.5 即可。

<dif area on/off> 面积差比较开关, {{1 | ON} | {0 | OFF}}

<dif area start pos> 面积差比较起始位置, NR1 格式, 范围是 1~650

<dif area end pos> 面积差比较终止位置, NR1 格式, 范围是 1~650

<dif area limit> 面积差比较极限, NR3 格式, 范围是 0.1~99.9, %为单位输入的

<phase dif on/off> 相位差比较开关, {{1 | ON} | {0 | OFF}}

<phase dif pos> 设定用于相位差比较用的过零点位置, 范围是 2~20

<phase dif limit> 相位差比较极限, NR3 格式, 范围是 0.1~99.9, %为单位输入的

查询语法: IWBAL:STEP<n>:SET?

查询返回: <NR1>,<NR1>,<1>,<NR1>,<NR1>,<NR3>,<{1|0}>,<NR1>,<NR1>,<NR3>,<{1|0}>,<NR1>,<NR3>,<NL>

如果查询的步骤为空, 则返回<0><NL>

IWBAL:STEP<n>:REFA 设定平衡绕组 A， IWBAL:STEP<n>:REFA?查询平衡绕组 A。
命令语法: IWBAL:STEP<n>:REFA <refa> refa 范围是 1~IW 设置最大的步骤
查询语法: IWBAL:STEP<n>:REFA?
查询返回: <NR1><NL> 不存在的步骤是返回<0><NL>

IWBAL:STEP<n>:REFB 设定平衡绕组 B， IWBAL:STEP<n>:REFB?查询平衡绕组 B。
命令语法: IWBAL:STEP<n>:REFB <refb> refb 范围是 1~DCR 设置最大的步骤
查询语法: IWBAL:STEP<n>:REFB?
查询返回: <NR1><NL>

IWBAL:STEP<n>:AREASize[:STATe] 设定面积比较开关，
IWBAL:STEP<n>:AREASize[:STATe]?查询面积比较开关。
命令语法: IWBAL:STEP<n>:AREASize[:STATe] {1 | ON} 这里只能设置为打开
查询语法: IWBAL:STEP<n>:AREASize[:STATe]?
查询返回: <1><NL>

IWBAL:STEP<n>:AREASize:RANGe 设定面积比较的范围。
IWBAL:STEP<n>:AREASize:RANGe? 查询面积比较的范围。
命令语法: IWBAL:STEP<n>:AREASize:RANGe <start>,<end>
这里:

<start> 面积比较起点， NR1 数据， 范围(1~650)， 无后缀参数。

<end> 面积比较终点， NR1 数据， 范围(1~650)， 无后缀参数。

①注意: 终点数据不能小于起点数据， 否则会提示出错信息。

查询语法: IWBAL:STEP<n>:AREASize:RANGe?
查询返回: <NR1>,<NR1><NL>

IWBAL:STEP<n>:AREASize:LIMit 设定面积比较差值。
IWBAL:STEP<n>:AREASize:LIMit? 查询面积比较差值。
命令语法: IWBAL:STEP<n>:AREASize:LIMit <value> value 范围 0.1~99.9
这里: <value>可以是 NR1、 NR2 或 NR3 数据格式， 无后缀参数。

①注意: <value>值仅是设定的百分号前的数据， 如设定 2.5%， 那则只需输入 2.5 即可。

查询语法: IWBAL:STEP<n>:AREASize:LIMit?
查询返回: <NR3><NL>

IWBAL:STEP<n>:DIFarea [:STATe] 设定面积差比较开关， IWBAL:STEP<n>:DIFarea [:STATe]?查询面积差比较开关。

命令语法: IWBAL:STEP<n>:DIFarea [:STATe] {{1 | ON} | {0 | OFF}}

查询语法: IWBAL:STEP<n>:DIFarea [:STATe]?

查询返回: {1 | 0}<NL>

IWBAL:STEP<n>:DIFarea:RANGe 设定面积差比较的范围。

IWBAL:STEP<n>:DIFarea:RANGe? 查询面积差比较的范围。

命令语法: IWBAL:STEP<n>:DIFarea:RANGe <start>,<end>

这里:

<start> 面积差比较起点, NR1 数据, 范围(1~650), 无后缀参数。

<end> 面积差比较终点, NR1 数据, 范围(1~650), 无后缀参数。

①注意: 终点数据不能小于起点数据, 否则会提示出错信息。

查询语法: IWBAL:STEP<n>:DIFarea:RANGe?

查询返回: <NR1>,<NR1><NL>

IWBAL:STEP<n>:DIFarea:LIMit 设定面积差比较差值。

IWBAL:STEP<n>:DIFarea:LIMit? 查询面积差比较差值。

命令语法: IWBAL:STEP<n>:DIFarea:LIMit <value> value 范围 0.1~99.9

这里: <value>可以是 NR1、NR2 或 NR3 数据格式, 无后缀参数。

①注意: <value>值仅是设定的百分号前的数据, 如设定 2.5%, 那则只需输入 2.5 即可。

查询语法: IWBAL:STEP<n>:DIFarea:LIMit?

查询返回: <NR3><NL>

IWBAL:STEP<n>:PHASedif[:STATe] 设定相位差比较开关。

IWBAL:STEP<n>:PHASedif[:STATe]? 查询相位差比较开关。

命令语法: IWBAL:STEP<n>:PHASedif[:STATe] {{1 | ON} | {0 | OFF}}

查询语法: IWBAL:STEP<n>:PHASediff[:STATe]?

查询返回: {1 | 0}<NL>

IWBAL:STEP<n>:PHASedif:POSition 设定使用波形的哪一个过零点计算相位差。

IWBAL:STEP<n>:PHASedif:POSition? 查询仪器当前设定的过零点位置。

命令语法: IWBAL:STEP<n>:PHASediff:POSition <value>

这里:<value> 是过零点位置, NR1 数据格式, 范围(2~20), 无后缀参数。

查询语法: IWBAL:STEP<n>:PHASediff:POSition?

查询返回: <NR1><NL>

IWBAL:STEP<n>:PHASedif:LIMit 设定相位差比较差值。

IWBAL:STEP<n>:PHASedif:LIMit? 查询相位差比较差值。

命令语法: **IWBAL:STEP<n>:PHASedif:LIMit <value>**

这里: <value>可以是 NR1、NR2 或 NR3 数据格式, 无后缀参数。

①注意: <value>值仅是设定的百分号前的数据, 如设定 2.5%, 那则只需输入 2.5 即可。

查询语法: **IWBAL:STEP<n>:PHASedif:LIMit?**

查询返回: <NR3><NL>

2.10 测试顺序(SEQ)系统命令

SEQ 系统命令用于设置测试项目开关以及测试顺序。

SEQ 用于设置测试顺序及开关, **SEQ?**查询测试顺序及开关。

命令语法: **SEQ <item>,{1 | ON} | {0 | OFF},<item>,{1 | ON} | {0 | OFF}**

其中 item 可以是 IW(层间短路), DCR(直流电阻)

例如 **SEQ DCR,1,IW,1** 设置 DCR(打开)测试在前, IW(打开)测试在后

查询语法: **SEQ?**

查询返回: <item>,{1|0},<item>,{1|0}

例如返回 **DCR,1,IW,1**

SEQ:SEQ 用于设定测试顺序, **SEQ:SEQ?** 查询测试顺序。

命令语法: **SEQ:SEQ <item>,<item>**

例如 **SEQ IW,DCR** 设定 IW 测试在前, DCR 测试在后

查询语法: **SEQ:SEQ?**

查询返回: <item>,<item><NL>

例如返回 **IW,DCR**

SEQ:TEST:DCR 设置直流电阻测试开关, **SEQ:TEST:DCR?**查询直流电阻测试开关。

命令语法: **SEQ:TEST:DCR {1 | ON} | {0 | OFF}**

查询语法: **SEQ:TEST:DCR?**

查询返回: {1 | 0}<NL>

SEQ:TEST:IW 设置层间短路测试开关, **SEQ:TEST:IW?**查询层间短路测试开关。

命令语法: **SEQ:TEST:IW {1 | ON} | {0 | OFF}**

查询语法: **SEQ:TEST:IW?**

查询返回: {1 | 0}<NL>

2.11 FETCh 系统命令

FETCh 系统命令用于获取测试结果和比较结果。

FETCh:AREPort 用于设定测试结束后是否自动返回判别结果。

FETCh:AREPort? 查询测试结束后是否自动返回判别结果。

命令语法: FETCh:AREPort {{1 | ON} | {0 | OFF}}

设置为打开后，一次测试结束后将自动返回 PASS 或者 FAIL。

查询语法: FETCh:AREPort?

查询返回: {1 | 0}<NL>

FETCh:RESult[:JUDGment]? 查询判别结果，PASS 或者 FAIL。

FETCh:RESult:ALL? 返回所有步骤的测试结果。

返回数据格式如下：

直流电阻: 1,1,2,DCR,1.2345ohm,HI

表示 DUT No,CH+,CH-,DCR,value,judgment

其中 judgment 有 HI 表示上超，LO 表示下超，OK 表示合格

电阻平衡: 1,12,34,RBAL,0.10mohm,OK

表示 DUT No,RefA,RefB,RBAL,value,judgment

层间短路: 1,1,2,IW,,OK

表示 DUT No,CH+,CH-,IW,,judgment

其中 judgment 有 OK 表示合格，NG 表示不合格

层间平衡: 1,12,34,IWBAL,,NG

表示 DUT No,RefA,RefB,IWBAL,,judgment

注意：没有测试数据时返回 **NO DATA**。

2.12 统计系统命令

STATistic 统计系统命令用于统计数据的清除或查询。

STATistic:CLEar 清除统计数据。

命令语法: STATistic:CLEar

STATistic:RESult? 查询统计结果。

查询返回: <NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1><NL>

返回顺序是 ALL 总数,ALL 合格数,IW 总数,IW 合格数,DCR 总数,DCR 合格数

STATistic:RESult:IW? 查询层间短路统计结果。

查询返回: <NR1>,<NR1><NL>

返回顺序是 IW 总数,IW 合格数

STATistic:RESult:DCR? 查询直流电阻统计结果。

查询返回: <NR1>,<NR1><NL>

返回顺序是 DCR 总数,DCR 合格数

2.13 保存/调出系统命令

Mass MEMory 保存/调出系统命令用于文件的保存与加载。

❶注意:在测试过程中, Mass MEMory 系统命令被忽略。

MMEMory:LOAD:STATe 命令用于加载已保存的文件。

命令语法: MMEMory:LOAD:STATe <file number>

<file number>是文件序号, 范围是 1~900, NR1 数据格式, 无后缀参数。

❶注意: 1. 如果加载的文件不存在, 仪器将显示“没有数据加载”报警信息。

2. 如果指定的文件号超出范围, 仪器将显示“数据超出范围”的报警信息。此项同样适用于下面两个命令。

命令语法: MMEMory:LOAD:STATe <“filename”>

该命令直接通过输入的文件名“filename”来查找文件并进行加载。

❶注意: 使用文件名加载文件仅限于内部文件。

MMEMory:SAVE:STATe 或 **STORE:STATe** 命令用于保存当前设置到一个文件。

命令语法: MMEMory:STORE:STATe <file number> [,<“filename”>]

<file number> 是文件序号, 范围是 1~900, NR1 数据格式, 无后缀参数。

<“filename”> 是要保存的文件名, 可用 20 个以内的 ASCII 字符表示, 注意要用引号将文件名括起来。如果未指定文件名, 仪器以缺省的<Unnamed>命名。

❶注意: 本仪器在覆盖已存在的文件记录时并不会提示。

☞提醒: 总线指定的文件名总是被原样引用, 因此通过总线可以得到一些仪器面板上不能输入的字符, 如一些特殊符号等。

MMEMory:DELeTe:STATe 命令用于删除一个文件。

命令语法: MMEMory:DELeTe:STATe <file number>

<file number>是文件序号, 范围是 1~900, NR1 数据格式, 无后缀参数。

❶注意: 仪器删除存在的文件记录时并不会提示。

命令语法: Mass MEMory:DELeTe:STATe “filename”

按照文件名删除文件, “filename” 是要删除文件名称, 可用 20 个以内的 ASCII 字符表示, 注意要用引号将文件名括起来。

❶注意: 使用文件名删除文件仅限于内部文件。

2.14 按键系统命令

KEY 按键系统命令等同于前面板上的按键和旋钮。

KEY:LOCAl	释放按键操作,退出远控。
KEY:MEASure	测量显示按键
KEY:SETUp	测量设置按键
KEY:SYSTem	系统设置按键
KEY:FILE	文件按键
KEY:UPPer	上按键
KEY:DOWN	下按键
KEY:LEFT	左按键
KEY:RIGHT	右按键
KEY:ADD	旋钮正转
KEY:SUB	旋钮反转
KEY:NUM<n>	数字键, n 为 0~9
KEY:DOT	小数点按键
KEY:SIGN	负号按键
KEY:ENTer	回车键
KEY:BACKsapce	退格键
KEY:ESC	取消键
KEY:START	启动按键
KEY:STOP	停止按键
KEY:SAVE	保存按键
KEY:F<n>	软键, n 为 1~6

3 出错信息

发给仪器的总线命令中，可能包含错误的命令或语法，或者不正确的参数。本仪器对命令串边分析边执行，如果遇到错误，则显示出错信息并中止命令分析，因此，在一个命令串中，错误之后的内容将被仪器忽略。如果提示的消息是命令忽略或者触发忽略等，那么仪器还是会继续执行分析程序。

下表是总线上常见的错误消息，出错消息将在信息提示区域显示。

错误信息	说明
Undefined message	未知消息，既无法识别的消息。 例如: TRG 应该为 TRIG DISP:PAG TEST 应该为 DISP:PAGE TEST
Data out of range	数据超限 例如: TEIG:DEL 100, 触发延时时间超出范围
Invalid parameter	无法识别的命令参数。 例如: TRIG:SOUR INTER, INTER 为不支持的触发模式
Invalid suffix	后缀错误，一般是不匹配的单位。 例如:TRIG:DEL 200us, us 是时间不支持的单位。
Data too long	数据太长，例如文件名超过 20 个字符
Syntax error	系统错误，如 DISP 命令后面应该是冒号(:)，如果不是就是系统错误。
Trigger ignored	触发忽略。在测试过程中的触发信息都将被忽略。
Command ignored	命令忽略。例如在测试进行过程中，DISP:PAGE TSET 命令被忽略。

4 编程实例

本章给出了基于VISA (Virtual Instrument Software Architecture)库,在Visual C++ 6.0、Visual Basic 6.0和LabVIEW 8.5软件开发环境中,通过USB接口传输命令实现仪器基本功能的编程实例,分别实现发送命令和读取返回数据。

VISA是一个用来与各种仪器总线进行通讯的高级应用编程接口(API)。在这里我们所说的VISA是指NI-VISA。NI-VISA是美国国家仪器有限公司根据VISA标准编写的应用程序接口。您可以通过使用NI-VISA,在GPIB、RS232、USB 和LAN等接口上,实现仪器与PC的通信。用户无需了解接口总线如何工作,就可以对仪器进行控制。如果您要了解有关NI-VISA API的具体信息,请参考《NI-VISA 用户手册》与《NI-VISA程序员参考手册》。

一个典型的VISA应用分为以下几个步骤:

- (1) 为已有的资源建立会话
- (2) 对资源做一些配置(如波特率)
- (3) 关闭会话资源

编程前的准备工作

如果没有安装NI-VISA，请先到NI的网站(<http://www.ni.com/china>)下载。我们采用的安装路径是C:\Program Files\IVI Foundation\VISA。

用USB数据线，一端连接仪器后面板上的USB DEVICE接口，一端连接PC机的USB接口。

然后,打开仪器的电源开关，PC机弹出硬件更新向导对话框，请根据安装向导的提示安装“USB Test and Measurement Device”软件。如图4-1所示。

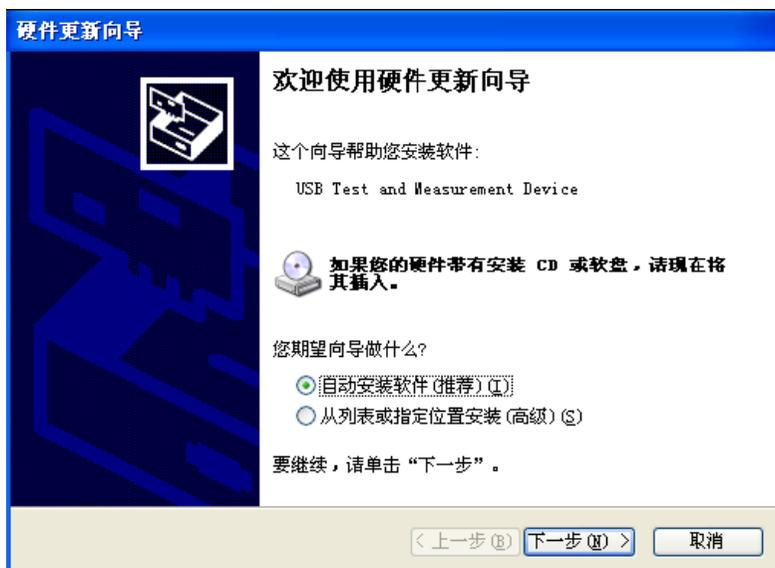


图 4-1

4.1 Visual C++ 6.0 编程实例

请运行 Visual C++ 6.0 软件，并按如下步骤进行操作：

1. 创建一个基于 MFC 的工程。
2. 打开Project->Settings中的C/C++选项卡，在Category框中选择Code Generation，在Use run-time library框中选择Debug Multithreaded DLL。点OK关闭对话框。如图4-1-1所示。

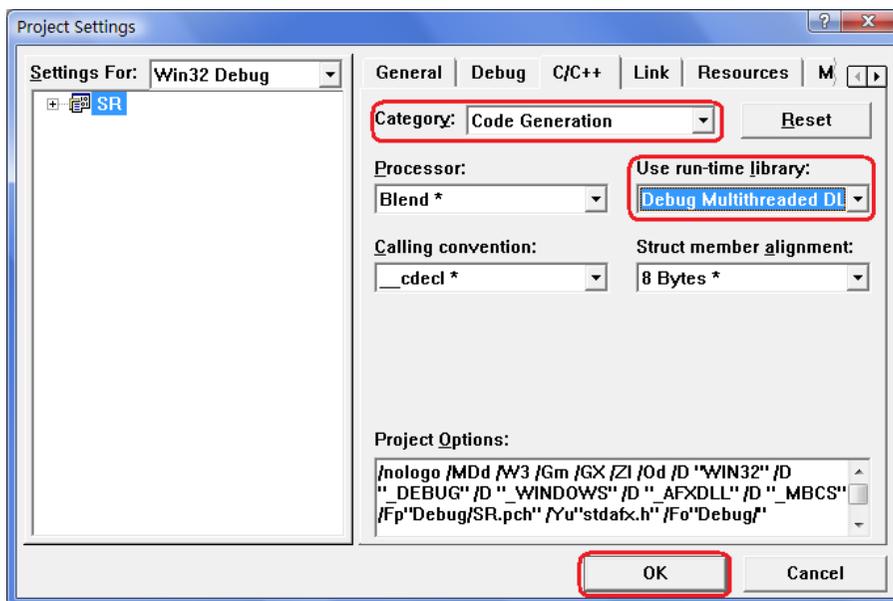


图 4-1-1

3. 打开Project->Settings中的Link选项卡，在Object/library modules框中手动添加visa32.lib。点OK关闭对话框。如图4-1-2所示。

4. 打开Tools->Options 中的Directories选项卡。

在Show directories for框中选择Include files，双击Directories框中的空白处添加Include的路径：C:\Program Files\IVI Foundation\VISA\WinNT\include，如图4-1-3所示；

在Show directories for框中选择Library files，双击Directories框中的空白处添加Lib的路径：C:\Program Files\IVI Foundation\VISA\WinNT\lib\msc。

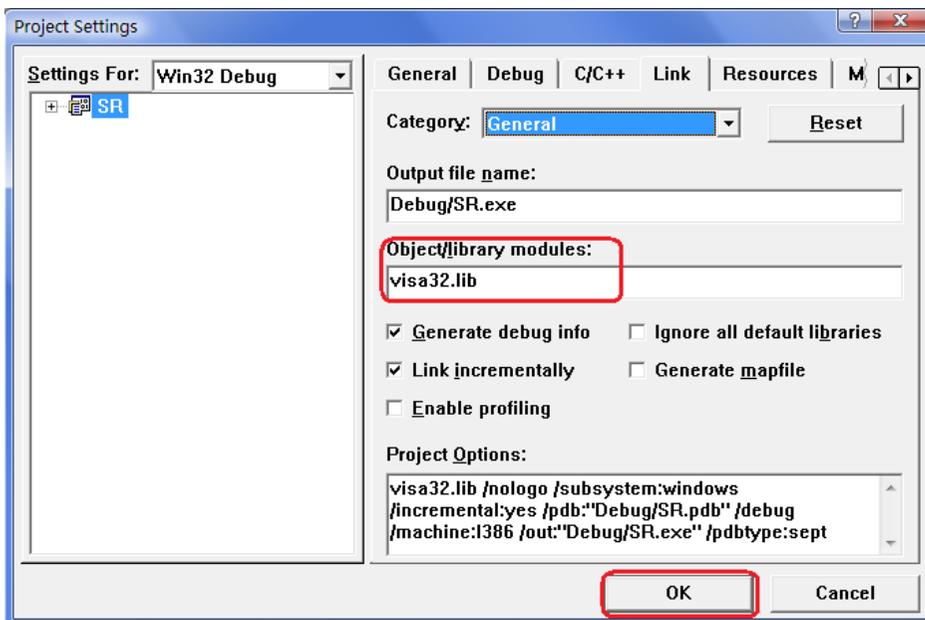


图 4-1-2

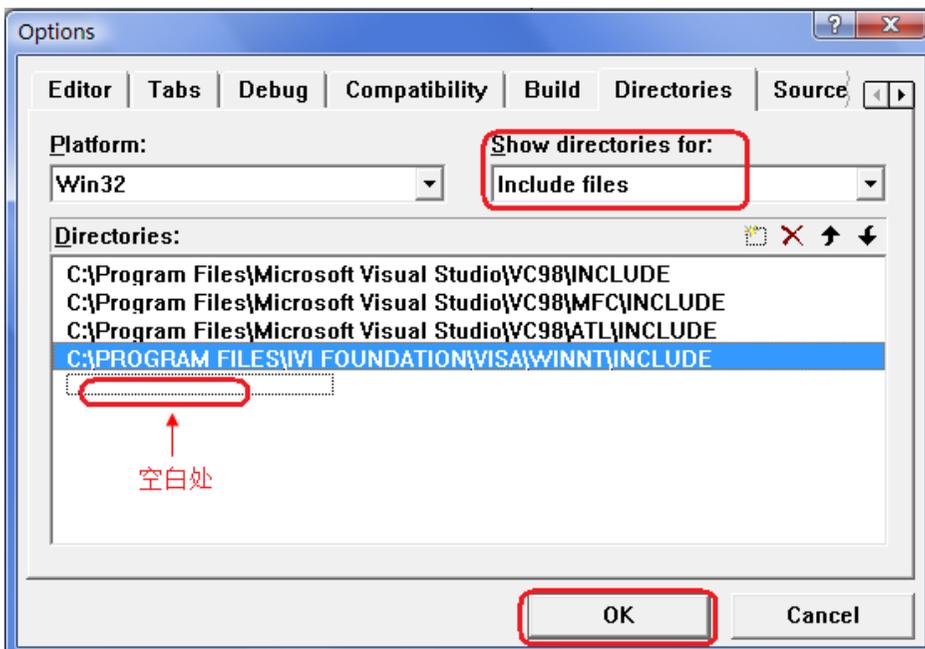


图 4-1-3

5. 添加控件 Static Text、Edit 和 Button。如图 4-1-4 所示。

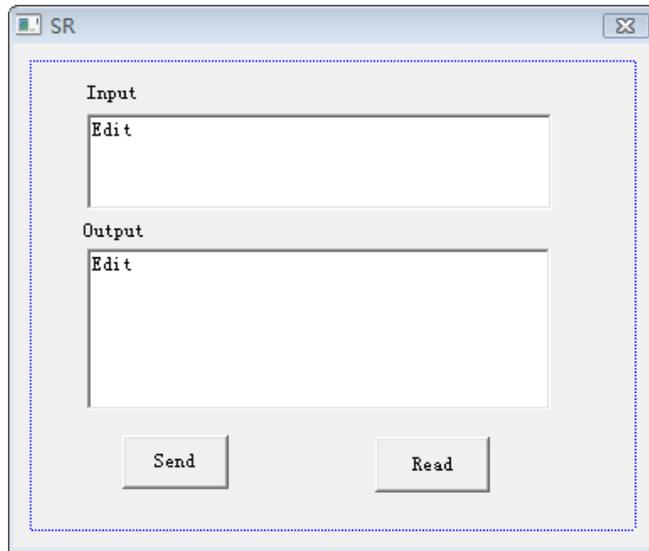


图 4-1-4

(1) 添加两个 Static Text 控件，分别命名为 Input 和 Output。

(2) 添加两个 Edit 控件，分别添加变量 m_send 和 m_read。如图 4-1-5 和 4-1-6 所示。

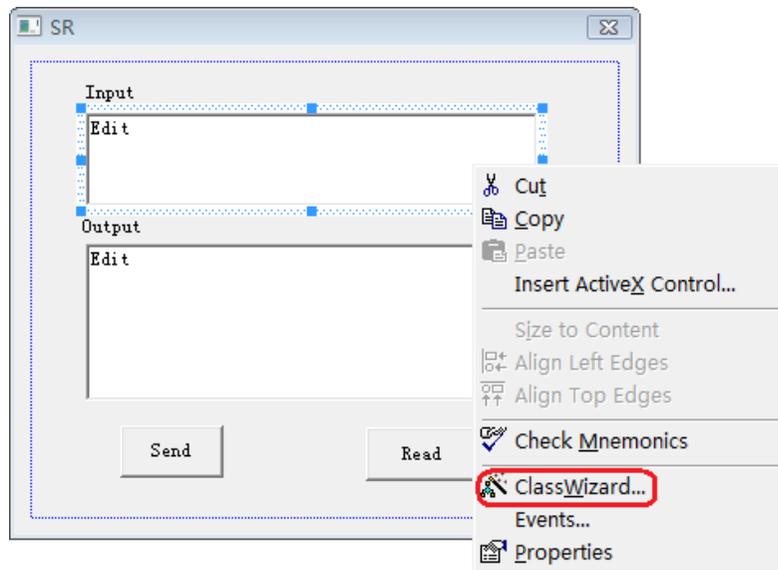


图 4-1-5

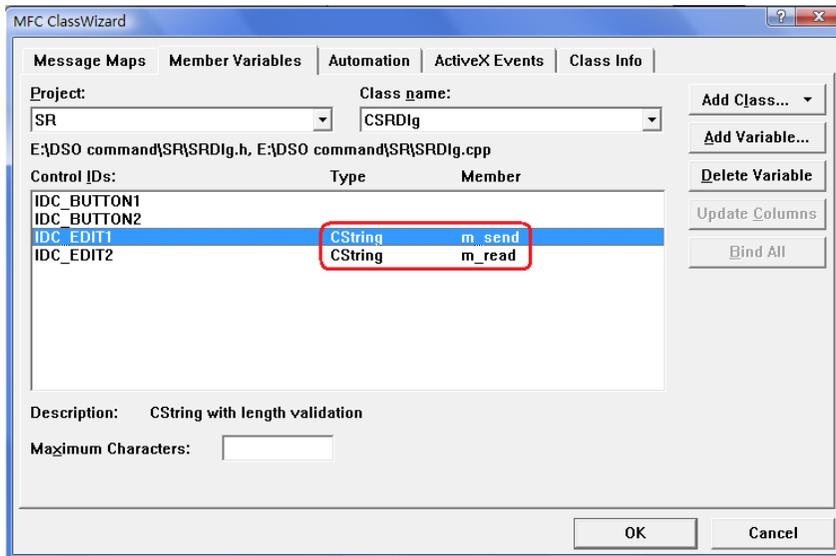


图 4-1-6

(3) 添加两个 Button 控件，分别命名为 Send 和 Read。

6. 双击”Send”按键，进入编程环境。

(1) 在头文件处添加“#include “visa.h””,进行声明。

(2) 在头文件后，添加如下代码，定义相关的变量。

```
ViSession defaultRM, vi;
char buf [256] = {0};
CString s,strTemp;
char* stringTemp;
ViChar buffer [VI_FIND_BUFLLEN];
ViRsrc matches=buffer;
ViUInt32 nmatches;
ViFindList list;
```

(3) 在::CSRDIg(CWnd* pParent /*=NULL*/) : CDialog(CSRDIg::IDD, pParent)里，令m_send = _T(“*IDN?\n”);

(4) 在::OnInitDialog()里，添加如下代码。

```
viOpenDefaultRM (&defaultRM);
//获取visa的USB资源
viFindRsrc(defaultRM, "USB?*", &list,&nmatches, matches);
```

```
viOpen (defaultRM,matches,VI_NULL,VI_NULL,&vi);
```

(5) 在”Send”按键处，添加如下代码。

```
//发送接收到的命令  
UpdateData (TRUE);  
strTemp = m_send + "\n";  
stringTemp = (char *) (LPCTSTR)strTemp;  
viPrintf (vi,stringTemp);
```

(6) 在”Read”按键处，添加如下代码。

```
//读取结果  
viScanf (vi, "%t\n", &buf);  
//将结果显示出来  
m_read = buf;  
UpdateData (FALSE);
```

(7) 在::OnQueryDragIcon()下，添加如下代码。

```
//关闭资源  
viClose (vi);  
viClose (defaultRM);
```

7. 保存、编译并运行程序，得到可执行文件。当仪器与PC机成功相连时，在Input下编辑框中输入一条命令，如*IDN? (*IDN?为默认输入命令)，按“Send”按键，再按“Read”按键，仪器返回的结果将显示在Output下编辑框中。如图4-1-7所示。

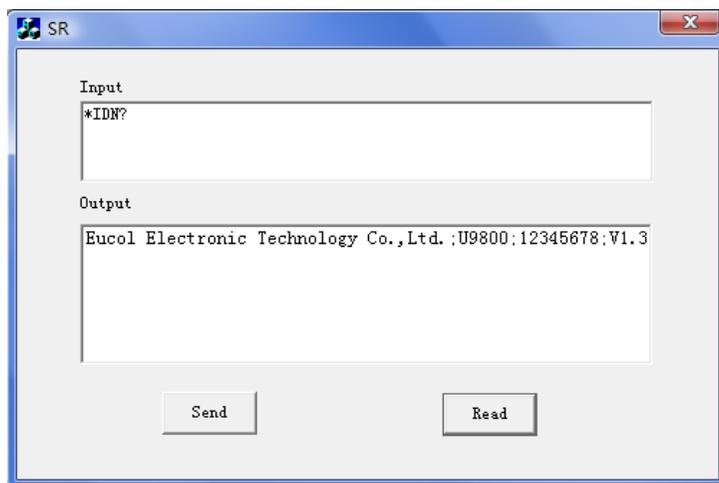


图 4-1-7

4.2 Visual Basic 6.0 编程实例

请运行 Visual Basic 6.0 软件，并按如下步骤进行操作：

1. 建立一个 Standard EXE 工程。
2. 打开 Project->Add Module 的 **Existing** 选项卡，打开 NI-VISA 安装路径下 C:\Program Files\IVI Foundation\VISA\WinNT\include 文件夹中的 **visa32.bas** 文件并添加。如图 4-2-1 所示。

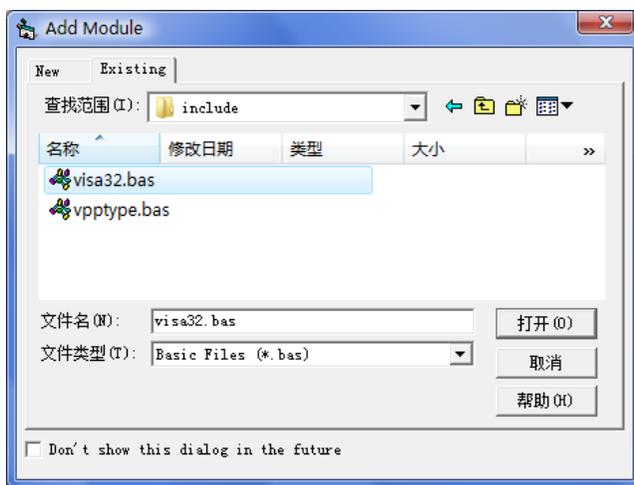


图 4-2-1

3. 添加名称分别为 Input 和 Output 的 Label、两个 TextBox 以及名称分别为 Send 和 Read 的 CommandButton。并把 Input 下的 TextBox 的属性中的 Text 设置为 *IDN? 的初始状态。如图 4-2-2 所示。

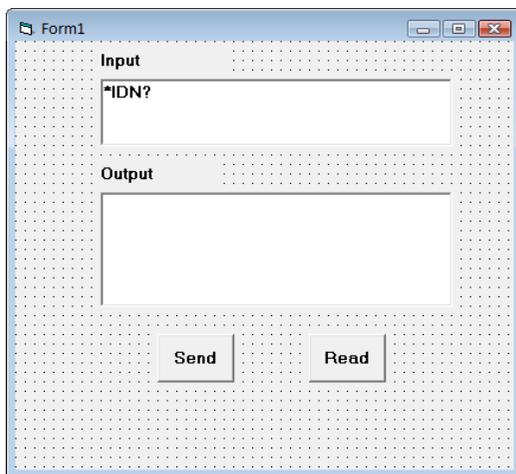


图 4-2-2

4. 打开 Project->Project1 Properties 中的 **General** 选项卡，在 Startup Object 下拉框中选择 **Form1**。

5. 双击 Send 按钮进入编程环境，添加如下代码。

```
Dim defrm As Long
```

```
Dim vi As Long
```

```
Dim list As Long
```

```
Dim nmatches As Long
```

```
Dim matches As String * 200 '保留获取设备号
```

```
Dim strRes As String * 200
```

```
Private Sub Cmd_Read_Click()
```

```
' 获取命令返回状态
```

```
Call viVScanf(vi, "%t", strRes)
```

```
Txt_output.Text = strRes
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Cmd_Send_Click()
```

```
' 发送询问命令内容
```

```
Call viVPrintf(vi, Txt_input.Text + Chr$(10), 0)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
```

```
' 获得 visa 的 usb 资源
```

```
Call viOpenDefaultRM(defrm)
```

```
Call viFindRsrc(defrm, "USB?* ", list, nmatches, matches)
```

```
' 打开设备
```

```
Call viOpen(defrm, matches, 0, 0, vi)
```

```
End Sub
```

```
Private Sub Form_Unload(Cancel As Integer)
```

```
' 关闭资源
```

```
Call viClose(vi)
```

```
Call viClose(defrm)
```

End Sub

6. 保存并运行整个工程，得到单个可执行文件。当仪器与 PC 机成功相连时，在 Input 下文本编辑框中输入一条命令，如*IDN? (*IDN?为默认输入命令)，按“Send”按键，再按“Read”按键，仪器返回的结果将显示在 Output 下文本编辑框中。如图 4-2-3 所示。

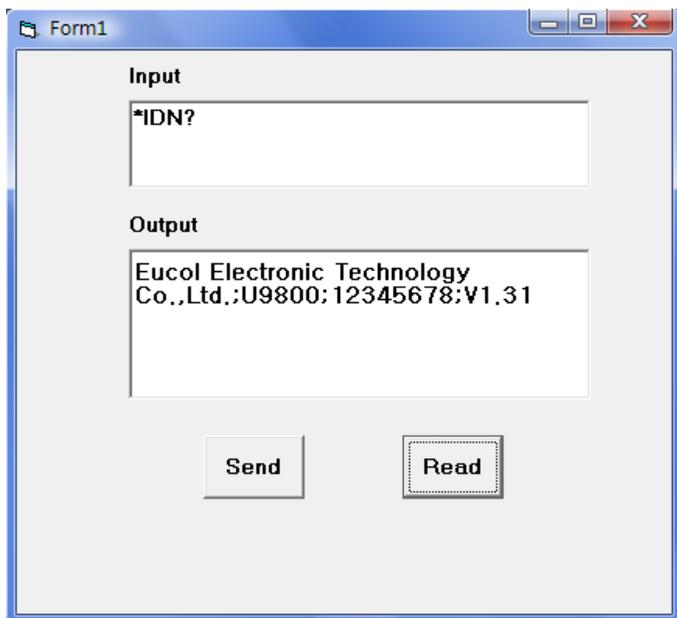


图 4-2-3

4.3 LabVIEW 8.5 编程实例

运行 LabVIEW 8.5 软件，并按如下步骤进行操作：

1. 进入 Getting Started 画面。选择 New>>Blank VI，新建一个 VI。如图 4-3-1 所示。

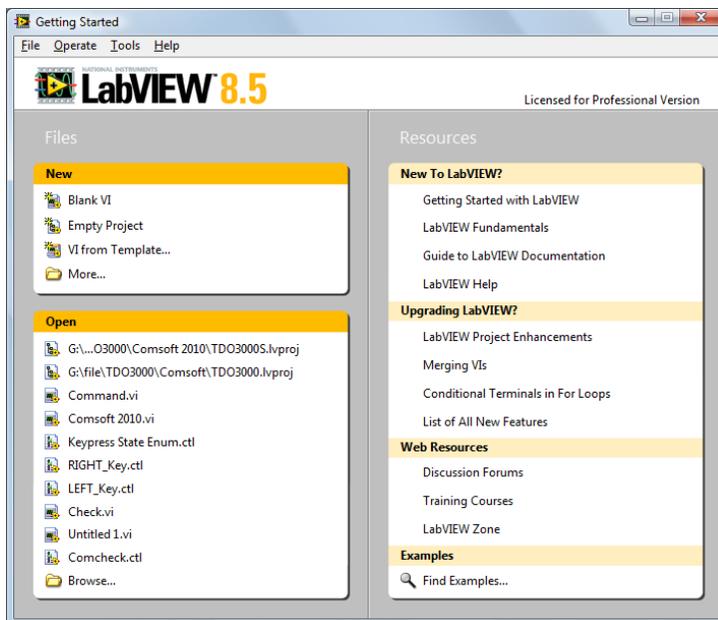


图 4-3-1

2. 从前面板选择 Controls>>Modern>>Boolean>>OK Button 放置 3 个按钮分别定义为 Write，Read 和 Stop。如图 4-3-2 所示。

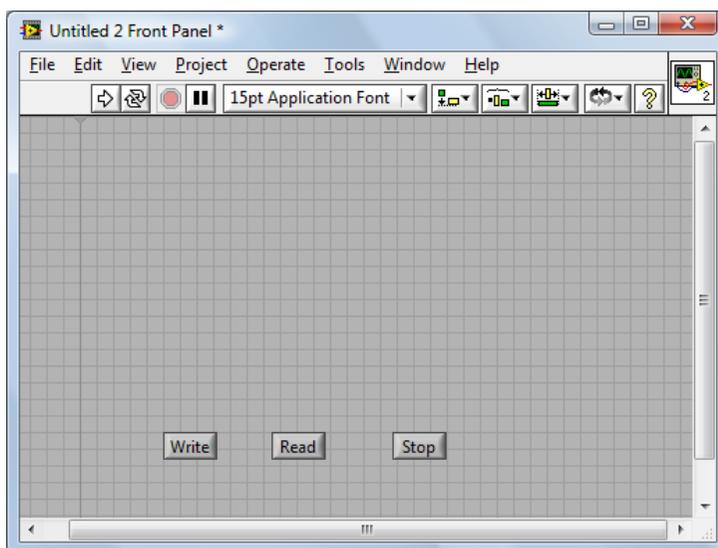


图 4-3-2

3. 从程序框图的函数选板选择 Functions>>Programming>>Structures>>Event Structure 来放置一个 Event Structure 事件框。
4. 从程序框图右击事件框选择 Add Event Case..., 为 3 个按钮分别添加 Value Changed 事件。将按钮接线端分别放入各自的事件框。
5. 选择 Write 按钮 Value Change 事件框, 从函数选板选择 Functions>>Instrument I/O>>VISA>>VISA Write 来放置一个 VISA Write 函数到 Write 按钮的 Value Change 事件框中。
6. 从函数选板选择 Functions>>Instrument I/O>>VISA>>VISA Advanced>>VISA Open 来放置一个 VISA Open 函数到事件框的左侧。
7. 右键 VISA Open 的 VISA resource name 接线端, 在快捷键菜单中选择 Create>>Control 来创建一个输入控件 VISA resource name。
8. 连线 VISA Open 的 VISA resource out 接线端和事件框内 VISA Write 函数的 VISA resource name 接线端。连线 error out 和 error in 接线端。
9. 右键 VISA Write 的 write buffer 接线端, 在快捷键菜单中选择 Create>>Control 来创建一个输入控件 write buffer。如图 4-3-3 所示。

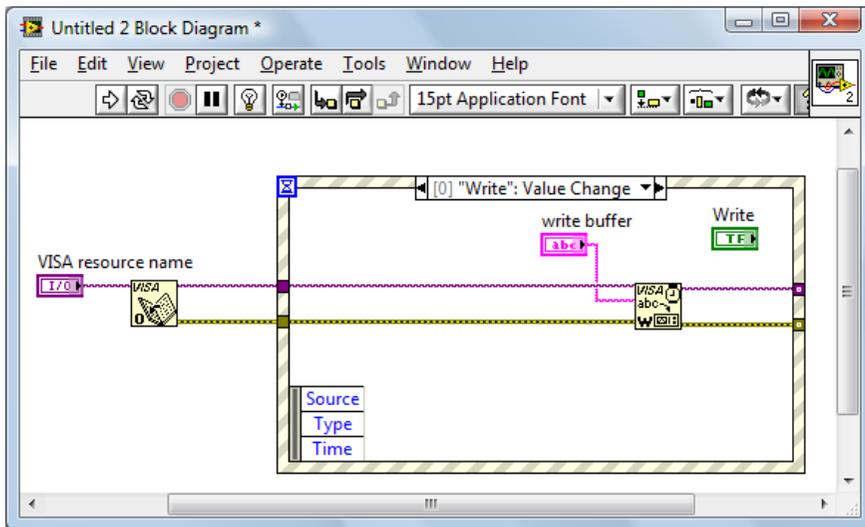


图 4-3-3

10. 选择 Read 按钮 Value Change 事件框, 从函数选板选择 Functions>>Instrument I/O>>VISA>>VISA Read 来放置一个 VISA Read 函数到 Read 按钮的 Value Change 事件框中。
11. 右键 VISA Read 的 read buffer 接线端, 在快捷键菜单中选择 Create>>Indicator 来创建一个显示控件 read buffer.
12. 右键 VISA Read 的 byte count 接线端, 在快捷键菜单中选择 Create>>Constant 来创建一个常量。并将常量设为 1024.
13. 连线 error 接线端, 连线 VISA resource name 接线端。如图 4-3-4 所示。

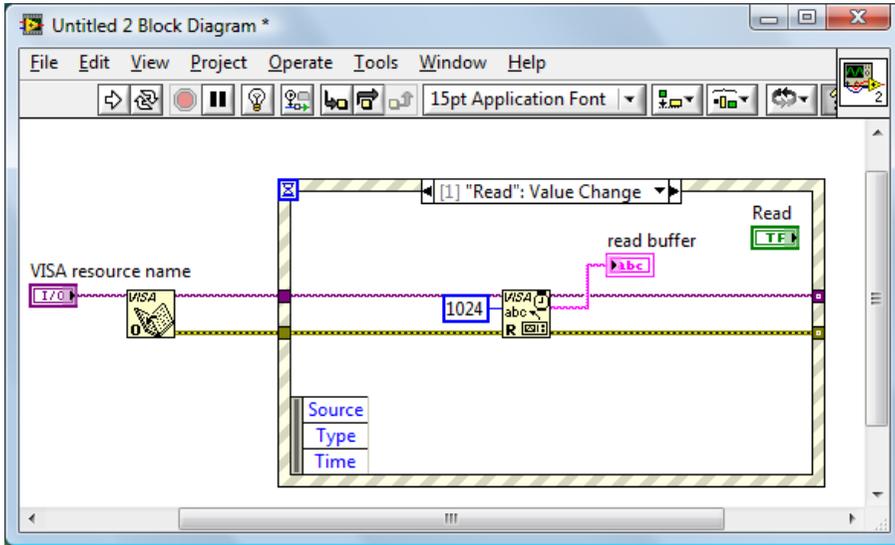


图 4-3-4

14. 选择 Stop 按键 Value Change 事件框，从函数选板选择 Functions>>Instrument I/O>>VISA>>VISA Advanced>>VISA Close 来放置一个 VISA Close 函数到 Stop 按键的 Value Change 事件框中。
15. 连线 error 接线端，连线 VISA resource name 接线端。
16. 从函数选板选择 Functions>>Programming>>Structures>>While Loop 来放置一个 While Loop 结构到事件框的周围。
17. 从函数选板选择 Functions>>Programming>>Boolean>>True Constant 来放置一个 True Constant 常量到 Stop 事件框的内。连接 True Constant 常量到 While Loop 循环结构的停止接线端。
18. 从函数选板选择 Functions>>Programming>>Dialog & User Interface>>Simple Error Handler 来放置一个 Simple Error Handler 函数。连线 error 接线端。
19. 右键 While Loop 循环结构与 error 连线的接线端 Loop Tunnel，在快捷菜单中选择 Replace with Shift Register 来创建循环移位寄存器对来替代循环隧道。同样也将 VISA resource name 的循环隧道替换成移位寄存器对。
20. 在前面板，调整控件的位置排列如图 4-3-5 所示。

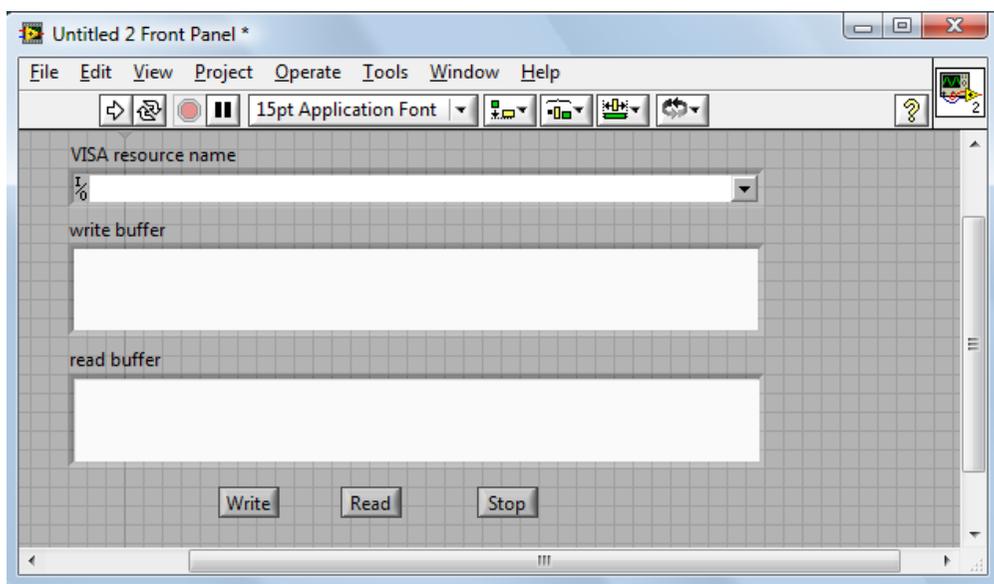


图 4-3-5

21. 保存当前 VI。在运行本 VI 前从 VISA resource name 下拉框中选择正确的 VISA 资源名。

22. 运行本 VI，在 write buffer 中输入你想要发送的命令或查询，如：*idn?。点击 Write 键发送命令。然后按 Read 键读取返回信息。执行结果如图 4-3-6 所示。

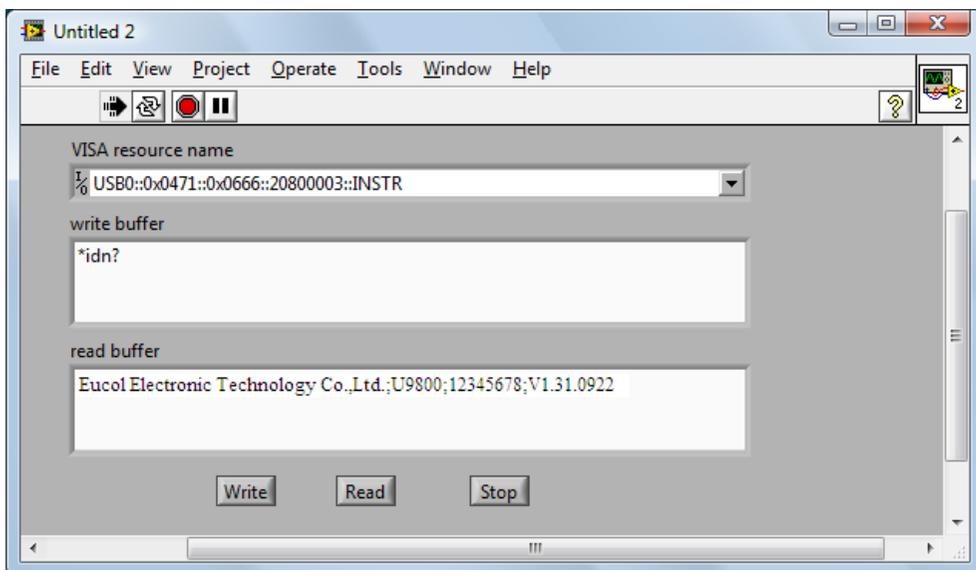


图 4-3-6

23. 按 Stop 键退出程序执行。