

UTR2810E+系列LCR数字电桥

编程手册

V1.0

2024-07-05

UNI-T[®]

保证和声明

版权

优利德中国科技有限公司

商标信息

UNI-T是优利德中国科技有限公司的注册商标。

文档编号

声明

- 本公司产品受中国及其它国家和地区的专利（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，UNI-T概不负责。
- 未经 UNI-T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

UNI-T认证本产品符合中国国家产品标准和行业产品标准及 ISO9001: 2008 标准和 ISO14001: 2004 标准，并进一步认证本产品符合其它国际标准组织成员的相关标准。

1 SCPI 指令简介

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 IEEE 488.1 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。

1.1 简介

本章将对所有的 UTR2810E+ RS232C 命令进行详细介绍。这些命令均符合 SCPI 标准命令集。每个命令的介绍将包含如下内容:

命令名称: SCPI 命令的名称。

命令语法: 命令的格式包括所有必需的和可选的参数。

查询语法: 查询的格式包括所有必需的和可选的参数。

查询返回: UTR2810E 的返回数据格式。

1.2 符号约定和定义

本章 RS232C 命令的描述采用如下的符号约定和定义。

<> 尖括号中的内容用于表示命令的参数。

[] 方括号中的内容是可选的, 可以省略。

{ } 通常花括号中包含几个可选参数, 只能选择其中的一个参数。

在命令中将会用到的下列符号定义:

<NL> 换行符(十进制 10)。

空格 单 ASCII 字符(十进制 0-9, 11-32)。

例如, 回车(十进制 13) 或 空格(十进制 32)。

1.3 命令结构

UTR2810E+系列命令分为两种类型: 公用命令和 SCPI 命令。公用命令由 IEEE 标准定义适用于所有的仪器设备。SCPI 命令采用三层的树状结构, 最高层称为子系统命令。只有选择了子系统命令后, 该子系统命令的下层命令才有效。冒号 (:) 用于分隔高层命令和低层命令。

树状命令基本规则如下:

- 忽略大小写。

例如,

LIMIT:NOMINAL <value> = limit:nominal <value> = LiMiT:NoMiNaL <value>

- 空格 (␣ 表示一个空格) 不能位于冒号的前后。

例如,

错误: LIMIT␣:␣NOMINAL <value>

正确: LIMIT:NOMINAL <value>

- 命令可以是单词的缩写, 也可以是完整拼写的单词。

例如,

LIMIT:NOMINAL <value> = LIM:NOM <value>

- 命令后面加一个问号 (?) 构成该命令的查询命令。

例如,

LIMIT:NOMINAL_C ?

分号 (;) 可以用于分隔同一命令行上的多个命令，多重命令的规则如下：

- 在一个多重命令行上，可使用分号 (;) 来分隔同一子系统命令下的同级别的多个命令。

例如，

```
LIMIT:NOMINAL <value>; BIN <n> <low limit>,<high limit>
```

- 分号 (;) 分隔符后面紧跟一个冒号 (:) 表示后面的命令重新从命令树的顶层开始。

例如，

```
LIMIT:NOMINAL <value>;:LIMIT:BIN <n> <low limit>,<high limit>
```

1.4 命令缩写规则

每个命令和特性参数至少拥有两种拼写形式，缩写形式和全拼形式。有些时候两种拼写方式完全相同。遵守以下规则进行缩写。

- 如果单词的长度为四个字母或少于四个字母，则缩写形式和全拼形式相同。

- 如果单词的长度大于四个字母，

如果第四个字母是个元音字母，那么缩写形式为该单词的前三个字母。

如果第四个字母是个辅音字母，那么缩写形式为该单词的前四个字母。例如：

LIMIT 可缩写成 **LIM**。

RANGE 可缩写成 **RANG**。

FREQUENCY 可缩写成 **FREQ**。

- 如果要缩写的不是一个单词而是一个短语，那么全拼形式为前面单词的首个字母加上最后一个单词的完整

拼写。在全拼形式的基础上利用上述规则进行缩写，可得到其缩写形式。

例如：

短语 **Source RESistor** 的全拼形式为 **SRESISTOR**，根据上述规则可缩写为 **SRES**。

1.5 命令题头和参数

UTR2810E+系列控制命令包含命令题头和相关参数。命令题头可以是全拼或缩写形式。使用全拼方式便于理解命令的意思，而使用缩写方式可以提高计算机输入效率。参数可以为如下两种形式之一。

- 字符数据和字符串数据

字符数据由 ASCII 字母构成。缩写规则与命令题头相同。字符串数据由加双引号 (“ ”) 的 ASCII 字符构成。

- 数值数据

整数 (NR1)，定点数 (NR2)，或浮点数 (NR3)，数值范围为 $\pm 9.9E37$ 。

NR1 举例如下：

123

+123

-123

NR2 举例如下：

12.3

+1.234

-123.4

NR3 举例如下：

12.3E+5

123.4E-56

2. SCPI 命令参考

2.1 DISPlay 命令

DISPlay:PAGE 命令用于设定显示方式。DISPlay:PAGE?查询返回当前的测试结果显示方式的设置。

命令语法: **DISPlay:PAGE {BINSetup,MEASurement,SYssetup}**

参数: BINSetup: 分选设置页面。
MEASurement: 测量显示页面。
SYssetup: 系统设置页面。

查询语法: **DISPlay:PAGE BINSetup**

查询响应: **{DIRect,PERcent,ABSolute}, <NL>**

2.2 FUNcTion 子系统命令

FUNcTion 子系统树

FUNcTion		{L_Q,C_D,R_X,Z_RAD,G_B,Y_R,L_r}
	:IMPedance:AUTO	{ON,OFF}
	:IMPedance:RANGe	{3,10,30,100,300,1k,3k,10k,30k,100k,300k}

FUNcTion 命令

FUNcTion 命令用于设定参数 A, 参数 B 的类型。FUNcTion? 查询返回当前的测试参数(主副参数均可任意选择, 共 42 种测试模式,仅列举以下几种方式)。

命令语法: **FUNcTion {L_Q,C_D,R_X,Z_RAD,G_B,Y_R,L_r}**

参数: L_Q: 电感_品质因数。
C_D: 电容_损耗。
R_X: 电阻_电抗。
Z_RAD: 阻抗_圆弧
G_B: 电导_电纳
Y_R: 导纳_电阻
L_r: 电感_角度

查询语法: **FUNcTion?**

查询响应: **{L_Q,C_D,R_X,Z_RAD,G_B,Y_R,L_r}, <NL>**

FUNcTion:IMPedance:AUTO 命令

FUNcTion:IMPedance:AUTO 命令用于设定参数自动量程的开启、关断。FUNcTion:IMPedance:AUTO? 查询返回当前量程状态。

命令语法: **FUNCTION:IMPedance:AUTO {ON,OFF}**

参数: ON: 自动量程开启。
OFF: 自动量程关闭。

查询语法: **FUNCTION:IMPedance:AUTO?**

查询响应: **{ON,OFF}, <NL>**

FUNCTION:IMPedance:RANGe 命令

FUNCTION:IMPedance:RANGe 命令用于设定量程号。FUNCTION:IMPedance:RANGe? 查询返回当前量程号。

命令语法: **FUNCTION:IMPedance:RANGe {3,10,30,100,300,1k,3k,10k,30k,100k,300k}**

参数: 3: 3Ω量程。
10: 10Ω量程。
30: 30Ω量程。
100: 100Ω量程。
300: 300Ω量程。
1k: 1kΩ量程。
3k: 3kΩ量程。
10k: 10kΩ量程。
30k: 30kΩ量程。
100k: 100kΩ量程。
300k: 300kΩ量程。

查询语法: **FUNCTION:IMPedance:RANGe?**

查询响应: **{3,10,30,100,300,1k,3k,10k,30k,100k,300k}, <NL>**

2.3 FREQuency 命令

FREQuency 命令用于设定测试信号源的频率。FREQuency? 查询返回当前的测试信号源频率。

命令语法: **FREQuency {100,120,1k,10k}**

参数: 100: 设定测试频率为 100 Hz。
120: 设定测试频率为 120 Hz。
1k: 设定测试频率为 1 kHz。
10k: 设定测试频率为 10 kHz。

查询语法: **FREQuency?**

查询响应: **{100,120,1k,10k}, <NL>**

2.4 LEVel 子系统命令

LEVel 子系统树

LEVel	:VOLTage	{1.0V,0.3V,0.1V}
	:SRESistance	{30,100}

LEVel:VOLTage 命令

LEVel:VOLTage 命令设定测试信号源的输出电压。LEVel:VOLTage? 查询返回当前测试信号源的输出电压。

命令语法: **LEVel:VOLTage {1.0V,0.3V,0.1V}**

参数: 1.0V: 设定信号源的输出电压为 1.0V。
0.3V: 设定信号源的输出电压为 0.3V。
0.1V: 设定信号源的输出电压为 0.1V。

查询语法: **LEVel:VOLTage?**

查询响应: **{1.0V,0.3V,0.1V}, <NL>**

LEVel:SRESistance 命令

LEVel:SRESistance 命令设定信号源的输出电阻。LEVel:SRESistance? 查询返回当前的信号源输出电阻设置。

命令语法: **LEVel:SRESistance {30,100}**

参数: 30: 设定信号源的输出电阻为 30 Ω。
100: 设定信号源的输出电阻为 100 Ω。

查询语法: **LEVel:SRESistance?**

查询响应: **{30,100}, <NL>**

2.5 SPEED 命令

SPEED 命令用于设定测试速度。SPEED? 查询返回当前的测试速度设置。

命令语法: **SPEED {SLOW,MEDium,FAST}**

参数: SLOW: 慢速,约 3 次/秒。
MEDium: 中速,约 6.25 次/秒。
FAST: 快速,约 20 次/秒。

查询语法: **SPEED?**

查询响应: **{SLOW,MEDIUM,FAST}, <NL>**

2.6 MODE 命令

MODE 命令设定测试等效模式。MODE? 查询返回当前的测试等效模式。

命令语法: **MODE {SER,PAR}**

参数: SER: 串联等效模式。
PAR: 并联等效模式。

查询语法: **MODE?**

查询响应: **{SER,PAR}, <NL>**

2.7 CORRection 子系统命令

CORRection 子系统树

CORRection	:OPEN:STATe	{ON,OFF}
	:SHORT:STATe	{ON,OFF}
	:OPEN	
	:SHORT	

CORRection:OPEN:STATe 命令

CORRection:OPEN:STATe 命令设定执行开路清零开关状态。CORRection:OPEN:STATe?查询返回当前的开路清零开关状态。

命令语法: CORRection:OPEN:STATe {ON,OFF}

参数: ON: 开路清零开关打开。
OFF: 开路清零开关关闭

查询语法: CORRection:OPEN:STATe?

查询响应: {ON,OFF} <NL>

CORRection:SHORT:STATe 命令

CORRection:SHORT:STATe 命令设定执行短路清零开关状态。CORRection:SHORT:STATe?查询返回当前的短路清零开关状态。

命令语法: CORRection:SHORT:STATe {ON,OFF}

参数: ON: 短路清零开关打开。
OFF: 短路清零开关关闭

查询语法: CORRection:SHORT:STATe?

查询响应: {ON,OFF} <NL>

CORRection:OPEN 命令

CORRection:OPEN 命令设定执行开路清零（只有在清零状态为 ON 时，才能正确开路清零）。

命令语法： **CORRection:OPEN**

查询响应： 开路清零成功

CORRection:SHORT 命令

CORRection:SHORT 命令设定执行开路清零（只有在清零状态为 ON 时，才能正确开路清零）。

命令语法： **CORRection:SHORT**

查询响应： 短路清零成功

2.8 TRIGger 命令

TRIGger 子系统树

TRIGger	:SOURce	{INT,BUS,MAN,EXT}
*TRG(TRIGger)	仪器测试一次，并返回测试数据	

TRIGger:SOURce 命令

TRIGger:SOURce 命令设定执行触发方式。TRIGger:SOURce?查询返回当前的触发方式。

命令语法： **TRIGger:SOURce {INT,BUS,MAN,EXT}**

参数： INTernal: 设定为内部触发方式。

EXTernal: 设定为外部触发方式。

IMMediate: 立即触发一次测量。

查询语法： **TRIGger:SOURce?**

查询响应： **{INT,BUS,MAN,EXT} <NL>**

TRIGger 命令

TRIGger (*TRG)触发测试指令。

命令语法： TRIGger 或 (*TRG)

查询响应： TRIGger start

2.9 FETCh? 查询

FETCh? 查询返回最近一次主副参数的测试结果。

查询语法: **FETCh?**
查询响应: **<primary>, <secondary> <NL>**

2.10 COMParator 子系统命令

COMParator 子系统树

COMParator	:STATAe	{ON,OFF}
	:STATBe	{ON,OFF}
	:MODE	{ABS,PER,SEQ}
	:TOLerance:NOMinal	<value>
	:TOLerance:BIN<n>	<low limit>, <high limit>
	:SEQuence:BIN	<value>, <value>, <value>, <value>
	:SLIMit	<value>, <value>

COMParator:STATAe 命令

COMParator:STATAe 命令设定主参数的比较器状态。COMParator:STATAe? 查询返回当前主参数的比较器状态。

命令语法: **COMParator:STATAe {ON,OFF}**
参数: ON: 主参数比较器打开。
OFF: 主参数比较器关闭。
查询语法: **COMParator:STATAe?**
查询响应: **{ON,OFF}, <NL>**

COMParator:STATBe 命令

COMParator:STATBe 命令设定副参数的比较器状态。COMParator:STATBe? 查询返回当前副参数的比较器状态。

命令语法: **COMParator:STATBe {ON,OFF}**
参数: ON: 副参数比较器打开。
OFF: 副参数比较器关闭。
查询语法: **COMParator:STATBe?**
查询响应: **{ON,OFF}, <NL>**

COMPARATOR:MODE 命令

COMPARATOR:MODE 命令设定比较模式。COMPARATOR:MODE? 查询返回当前比较模式。

命令语法: **COMPARATOR:MODE {ABS,PER,SEQ}**

参数: ABS: 绝对偏差模式。
PER: 百分比偏差模式。
SEQ: 顺序模式

查询语法: **COMPARATOR:MODE?**

查询响应: **{ABS,PER,SEQ}, <NL>**

COMPARATOR:TOLERANCE:NOMINAL 命令

COMPARATOR:TOLERANCE:NOMINAL 命令设定当前标称值。比较器功能利用该标称值来计算绝对偏差及百分比偏差。COMPARATOR:TOLERANCE:NOMINAL? 查询返回当前标称值。

命令语法: **COMPARATOR:TOLERANCE:NOMINAL <value>**

参数: <value> 为 NR1,NR2,NR3 形式的标称值

查询语法: **COMPARATOR:TOLERANCE:NOMINAL?**

查询响应: **<NR3> <NL>**

COMPARATOR:TOLERANCE:BIN<n>命令

COMPARATOR:TOLERANCE:BIN<n> 命令设定当前 BIN<n> 上下限。COMPARATOR:TOLERANCE:BIN<n>? 查询返回当前档 上下限。

命令语法: **COMPARATOR:TOLERANCE:BIN<n> <low limit>, <high limit>**

参数: <n> 为 1 to 3 (NR1), 档号
<low limit> 为 NR1,NR2 或 NR3 形式的标称值
<high limit> 为 NR1,NR2 或 NR3 形式的标称值

查询语法: **COMPARATOR:TOLERANCE:BIN<n>?**

查询响应: **<NR3>, <NR3> <NL>**

COMPARATOR:SEQUENCE:BIN 命令

COMPARATOR:SEQUENCE:BIN 命令设定当前顺序模式的极限值。COMPARATOR:SEQUENCE:BIN? 查询返回当前顺序模式的极限值。

命令语法: **COMPARATOR:SEQUENCE:BIN <value>, <value>, <value>, <value>**

参数: <value> 为 NR1,NR2,NR3 形式的标称值

查询语法: **COMPARATOR:SEQUENCE:BIN?**

查询响应: **<NR3>, <NR3>, <NR3>, <NR3> <NL>**

COMParator:SLIMit 命令

COMParator:SLIMit 命令设定副参数的极限值。COMParator:SLIMit?查询返回当前副参数的极限值。

命令语法: **COMParator:SLIMit <value>,<value>**

参数: <value> 为 NR1,NR2,NR3 形式的标称值

查询语法: **COMParator:SLIMit?**

查询响应: **<NR3>,<NR3> <NL>**

2.11 *IDN? 查询

FETCh? 查询返回仪器的版本号。

查询语法: **IDN?**

查询响应: **< Manufacturer>,<MODEL>,<Revision><NL>**

例如发送: ***IDN?<NL>** // 查询最近一次测试结果。

返回响应: **UNIT,UTR2810E+,CDB2024140001,REVA2.7<NL>**