UT5583绝缘电阻测试仪

编程手册

REV 1

2025.07

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 命令参考

本章主要涵盖以下内容：

- 命令解析器——了解命令解析器的一些规则。
- 命令语法——命令行的书写规则。
- 查询语法——查询命令的书写规则。
- 查询响应——查询响应的格式。
- 命令参考

本章节提供了仪器使用的所有的 SCPI 命令，通过这些 SCPI 命令，可以完全控制仪器所有功能。

1.1 命令串解析

主机可以发送一串命令给仪器，仪器命令解析器在捕捉到结束符后开始解析。

例如： 合法的命令串：

AAA:BBB CCC;DDD EEE;:FFF

仪器命令解析器负责所有命令解析和执行，在编写程序前您必须首先对其解析规则有所了解。

1.1.1 命令解析规则

1、 命令解析器只对 ASCII 码数据进行解析和响应。

2、 在收到结束符后开始命令解析。本仪器接受以下三种内容作为结束符。

- CR
- CR+LF
- LF

3、 命令解析器在解析到错误后，立即终止解析，当前指令作废。

4、 命令解析器对命令串的解析不区分大小写。

5、 命令解析器支持命令缩写形式，缩写规格参见之后章节。

6、 RS485 模式 SCPI 协议前方加 ADDR□本机地址::□ ，本机地址可设为 1-32。

方便多机通过 SCPI 协议进行通讯。

例如： ADDR□1::□IDN? □表示一个空格

7、 仪器发送的数据 结束符默认为 0x0A （LF）。

8、 通过分号 [;] 可以进行多指令发送。

1.1.2 符号约定和定义

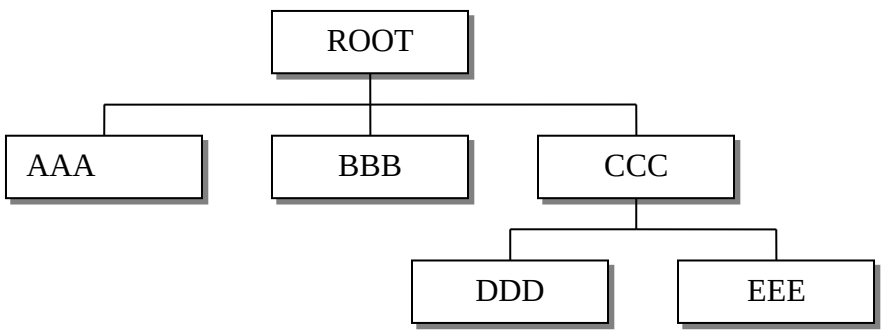
本章使用了一些符号，这些符号并不是命令树的一部分，只是为了能更好的对命令串的理解。

标志	说明
<……>	尖括号中的文字表示该命令的参数,例如： <float>代表浮点数参数 <integer>代表整数参数
[…….]	方括号中的文字表示可选命令
{……}	当大括号包含几个参数项目时，表示只能从中选择一个项目。
大写字母	命令的缩写形式。
□	空格字符，表示一个空格，仅用于阅读需要。

1.1.3 命令树结构

对 SCPI 命令采用树状结构的，可向下三级（注：此仪器的命令解析器可向下解析任意层），在这里最高级称为子系统命令。只有选择了子系统命令，该其下级命令才有效，SCPI 使用冒号（:）来分隔高级命令和低级命令。

图 0-1 命令树结构



举例说明

```
ROOT:CCC:DDD ppp
```

ROOT子系统命令

CCC　　第二级

DDD　　第三级

ppp　　参数

1.2 命令和参数

一条命令树由 **命令和[参数]** 组成，中间用 1 个空格（ASCII: 20H）分隔。

举例说明　　AAA:BBB□1.234

命令　　[参数]

1.2.1 命令

命令字可以是长命令格式或缩写形式，使用长格式便于工程师更好理解命令串的含义；

缩写形式适合书写。

1.2.2 参数

1. 单命令字命令，无参数。

   例如：AAA:BBB

2. 参数可以是字符串形式，其缩写规则仍遵循上节的“命令缩写规则”。

例如：AAA:BBB□1.23

3. 参数可以是数值形式

<integer>	整数 123，+123，-123
<float>	任意形式的浮点数： 定点浮点数：1.23，-1.23 科学计数法浮点数：1.23E+4，+1.23e-4

1.2.3 分隔符

仪器命令解析器只接受允许的分隔符，除此之外的分隔符命令解析器将产生“Invalid separator(非法分割符)”错误。这些分隔符包括：

;	分号，用于分隔两条命令。 *例如：*AAA:BBB 100.0 ; CCC:DDD
:	冒号，用于分隔命令树，或命令树重启动。 *例如：*AAA : BBB : CCC 123.4; : DDD : EEE 567.8
?	问号，用于查询。

	例如： AAA ?
□	空格，用于分隔参数。 *例如：* AAA:BBB□1.234

1.3 命令参考

所有命令都是按子系统命令顺序进行解释，下面列出了所有子系统

- DISPlay 显示子系统
- FUNCtion 功能子系统
- VOLTage 电压子系统
- TIMEr 时间子系统
- COMParator 比较器子系统
- SYSTem 系统子系统
- STATe 状态切换子系统
- TRIGger 触发子系统
- FETCh? 获取结果子系统
- CORRection 清零校正子系统
- FILE 文件子系统

公共命令：

- *IDN? 仪器信息查询子系统

1.4 DISPlay 显示子系统

DISPlay 子系统可以用来切换不同的显示页面。

图 0-2 DISPlay 子系统树

DISPlay	:PAGE	{ MEAS, MSET, COMP, FILE, SYST, SINF}

1.4.1 DISPlay:PAGE

DISP:PAGE 用来切换到指定页面。

命令语法	DISPlay:PAGE <页面名称>
参数	<页面名称> 包括： TEST 测量显示页 MSET 设置页 COMP 比较器页 FILE 文件页 SYST 系统配置页 SINF 系统信息页
例如	发送> disp:page mset //切换到设置页面
查询语法	DISPlay:PAGE?
查询响应	<页面名称> 包括： MEAS 测量显示页 MSET 设置页 COMP 比较器页 FILE 文件页 SYST 系统配置页 SINF 系统信息页
例如	发送> disp:page? 返回> MEAS

1.5 FUNCtion 功能子系统

FUNCtion 子系统命令主要用于设定仪器的测试参数。



注意：

FUNCtion 功能子系统设置的参数不会自动存储到文件中，设置好参数后，需要调用 FILE 子系统进行保存来存储到机内文件中。

图 0-3 FUNCtion 子系统树

FUNCtion	:RANGe	{量程号，MAX，MIN}	量程号设置
		:MODE {AUTO,HOLD,NOMinal}	量程模式设置
	:SPEED	{SLOW,MED,FAST}	速度设置
	:CONTCHECK (CC)	{ON,OFF,0,1}	接触检查设置
	:DM	{R,RI}	显示模式设置

	:DD	<integer (4~5) >	显示位数设置

使用 FUNCtion 子系统设置的参数，仪器将不会保存在系统中，下次开机需要重新设置。

1.5.1 FUNCtion:RANGe 量程

FUNC:RANG 用来设置量程号，如果当前量程为自动将转为锁定。

命令语法	FUNCtion:RANGe {<integer(1~6)>,MIN,MAX}
参数	其中，<量程号> 1~6 MIN 最小量程（=1） MAX 最大量程（=6）
例如	发送> FUNC:RANG 2 //切换到 2 量程 发送> FUNC:RANG MAX //切换到最大量程（6）
查询语法	FUNCtion:RANGe?
查询响应	量程号 1~6
例如	发送> FUNC:RANG? 返回> 2

1.5.2 FUNCtion:RANGe :MODE 量程方式

FUNC:RANG:MODE 用来切换量程方式。

命令语法	FUNCtion:RANGe:MODE {AUTO,HOLD,NOMinal}
例如	发送> FUNC:RANG:MODE NOM //切换到标称量程模式
查询语法	FUNCtion:RANGe:MODE?
查询响应	{AUTO,HOLD,NOM} //返回为大写字母

1.5.3 FUNCtion:SPEED 测试速度

FUNC:SPEED 用来设置测试速度。

命令语法	FUNCtion:SPEED {SLOW,MED,FAST}
例如	发送> FUNC:SPEED MED //设置为中速测试
查询语法	FUNCtion:SPEED?
查询响应	{SLOW,MED,FAST} //返回为大写字母

1.5.4 FUNCtion:CONTCHECK(CC) 接触检查

FUNC: CONTCHECK 或 FUNC: CC 用来设置接触检查开关。

命令语法	FUNCtion:CONTCHECK {OFF,ON,0,1} FUNCtion:CC { OFF,ON,0,1}

例如	发送> FUNC:CC ON //接触检查打开
查询语法	FUNCtion:CONTCHECK? FUNCtion:CC?
查询响应	{ OFF,ON }

1.5.5 FUNC:DM 显示模式

FUNC:DM 用来设置显示模式。

命令语法	FUNCtion:DM { R,RI}
例如	发送> FUNC:DM RI //设置为绝缘电阻、漏电流双显示模式 发送> FUNC:DM R //设置为绝缘电阻显示模式
查询语法	FUNCtion:DM?
查询响应	{ R,RI }

1.5.6 FUNC:DD 显示位数

FUNC:DD 用来设置显示位数。

命令语法	FUNCtion:DD <integer(4~5)>
例如	发送> FUNC:DD 4 //绝缘电阻、漏电流设置为 4 位显示 发送> FUNC:DD 5 //绝缘电阻、漏电流设置为 5 位显示
查询语法	FUNCtion:DD?
查询响应	<integer(4~5)>

1.6 VOLTage 电压子系统

电压子系统用来设置测试电压。

命令语法	VOLTage <float>
参数	其中，<float> 浮点数，1~1000
例如	发送> VOLT 100 //设置为 100V 发送> VOLT 6.3 //设置为 6.3V
查询语法	VOLTage?
查询响应	<FixFloat>总位数 6 位，小数点 1 位，不足位数前缀空格补齐
例如	发送> VOLT? 返回> □100.2 //□表示空格 返回> □□□6.3 //□表示空格

注意：

1、 VOLTage 子系统设置的参数不会自动存储到文件中，设置好参数后，需要调用 FILE 子系统进行保存来存储到机内文件中。

2、 只能在停止状态下设置电压值。

3、 返回电压值为 6 位浮点数，小数点 1 位，不足位数前缀空格补齐

1.7 TIMEr 时间子系统

TIMEr 子系统用来设置充电时间、测试时间、放电时间和触发延时的时间。

注意：

TIMEr 子系统设置的参数不会自动存储到文件中，设置好参数后，需要调用 FILE 子系统进行保存来存储到机内文件中。

图 0-4 TIMEr 子系统树

TIMEr	:CHARge	<float>	充电时间设置，0 表示关闭
	:TEST	<float>	测试时间设置，0 表示连续
	:DISCHarge	<float>	放电时间设置，0 表示关闭
	:TRIGdelay	<float>	触发延时设置，0 表示关闭

1.7.1 TIMEr:CHARge 充电时间

TIMEr:CHARge 用来设置充电时间。

命令语法	TIMEr:CHARge <float>
参数	其中，<float> 浮点数，0.1~999.9，设置为 0 表示定时器关闭 （单位为 s）
例如	发送> TIME:CHAR 1.5 //充电定时器设置为 1.5s 发送> TIME:CHAR 0 //充电定时器关闭
查询语法	TIMEr:CHARge?
查询响应	<FixFloat>总位数 5 位，小数点 1 位，不足位数前缀空格补齐
例如	发送> TIME:CHAR? 返回> □50.0 //充电定时器为 50s 返回> □□0.0 //充电定时器关闭

1.7.2 TIMEr:TEST 测试时间

TIMEr:TEST 用来设置测试时间。

命令语法	TIMEr:TEST <float>
参数	其中，<float>

	浮点数，0.1~999.9，设置为 0 表示连续测试　（单位为 s）
例如	发送> TIME:TEST 1.5　　//测试时间设置为 1.5s 发送> TIME:TEST 0　　//测试时间设置为连续
查询语法	TIMEr:TEST?
查询响应	<FixFloat>总位数 5 位，小数点 1 位，不足位数前缀空格补齐
例如	发送> TIME:TEST? 返回> □50.0　　//测试时间为 50s 返回> □□0.0　　//测试时间为连续

1.7.3 TIMEr:DISCHarge 放电时间

TIMEr:DISCHarge 用来设置放电时间。

命令语法	TIMEr:DISCHarge <float>
参数	其中，<float> 浮点数，0.1~999.9，设置为 0 表示定时器关闭　（单位为 s）
例如	发送> TIME:DISCHarge 1.5　　//放电时间设置为 1.5s 发送> TIME:DISCHarge 0　　//放电时间设置为连续
查询语法	TIMEr:DISCHarge?
查询响应	<FixFloat>总位数 5 位，小数点 1 位，不足位数前缀空格补齐
例如	发送> TIME:DISCHarge? 返回> □50.0　　//放电时间为 50s 返回> □□0.0　　//放电时间为连续

1.7.4 TIMEr:TRIGdelay 触发延时

TIMEr:TRIGdelay 用来设置触发延时。

命令语法	TIMEr:TRIGdelay <integer>
参数	其中，<integer> 整数，0~9999，设置为 0 表示定时器关闭 （单位为 ms）
例如	发送> TIME:TRIGdelay 10　　//触发延时设置为 10ms 发送> TIME:TRIGdelay 0　　//触发延时关闭
查询语法	TIMEr:TRIGdelay?
查询响应	<integer>4 位正整数，不足位数前缀空格补齐
例如	发送> TIME:TRIGdelay? 返回> □□10　　//触发延时设置为 10ms 返回> □□□0　　//触发延时关闭

1.8 COMParator 比较子系统

COMP 子系统用来设置比较器参数。

注意：

- COMP 子系统设置的参数不会自动存储到文件中，设置好参数后，需要调用 FILE 子系统进行保存来存储到机内文件中。
- 比较器模式设置为【单次】时，仪器会将【测试时间】自动设置为【连续】，不需要通过指令设置【测试时间】。
- 比较器模式设置为【周期】时，需要通过指令设置具体的【测试时间】。

图 0-5 COMParator 比较子系统

COMParator	[:STATe]	{OFF,ON,0,1}	比较器状态
	:MODE	{SINGLE, PERIOD}	比较器模式
	:BEEP	{OFF,PASS,FAIL}	讯响设置
	:LOWer	<float>	下限
	:UPper	<float>	上限
	:LMT	<float>,<float>	下限，上限

1.8.1 COMParator[:STATe] 比较器状态

COMParator[:STATe] 用来关闭、打开比较器。

命令语法	COMParator[:STATe] {OFF,ON,0,1}
例如	发送> COMP:STAT ON //打开比较器 发送> COMP OFF //关闭比较器
查询语法	COMP:STAT?
查询响应	{OFF,ON}

1.8.2 COMParator:MODE 比较器模式

COMParator:MODE 用来设置比较器模式。

命令语法	COMParator:MODE {SINGLE, PERIOD}
例如	发送> COMP:MODE PERIOD //周期比较模式
查询语法	COMP:MODE?
查询响应	{SINGLE, PERIOD}

1.8.3 COMParator:BEEP 比较器讯响

COMParator:BEEP 用来设置比较器讯响。

命令语法	COMParator:BEEP {OFF,PASS,FAIL}

例如	发送> COMP:BEEP PASS //合格讯响
查询语法	COMP:BEEP?
查询响应	{OFF,PASS,FAIL}

1.8.4 COMParator:LOWer 比较器下限

COMParator:LOWer 用来设置比较器下限。

命令语法	COMParator:LOWer <float>
例如	发送> COMP:LOW 10e6 //下限设定为 10MΩ
查询语法	COMP:LOW?
查询响应	<Scifloat 科学计数法>
例如	发送> COMP:LOW? 返回> 1.0000e+06 //=1MΩ

1.8.5 COMParator:UPper 比较器上限

COMParator:UPper 用来设置比较器上限，上限设置为 1E20，代表无穷大。

命令语法	COMParator:UPper <float>
例如	发送> COMP:UP 100E6 //上限设定为 100MΩ 发送> COMP:UP 1E20 //上限设定为无穷大，即不比较上限
查询语法	COMP:UP?
查询响应	<Scifloat 科学计数法>
例如	发送> COMP:UP? 返回> 1.0000e+10 //=10GΩ 返回> 1.0000e+20 //无穷大，即不比较上限

1.8.6 COMParator:LMT 比较器上下限

COMParator:LMT 用来设置比较器上下限。

命令语法	COMParator:LMT <float>,<float>
例如	发送> COMP:LMT 10E6,100E6 //下限=10MΩ，上限=100MΩ 发送> COMP:LMT 1E9,1E20 //下限=1GΩ， 上限设置为关闭
查询语法	COMP:LMT?
查询响应	<Scifloat 科学计数法>,<Scifloat 科学计数法>
例如	发送> COMP:LMT? 返回> 1.0000e+06 ,1.0000e+20 //下限=1MΩ， 上限关闭

1.9 SYSTem 子系统

SYSTem 子系统用来设置与系统相关的参数。这些指令多数与仪器<系统配置>页有关。

注意：

SYSTem 子系统设置的参数将自动存储到系统存储器中，不需要额外调用 FILE 子系统进行保存。

图 0-6 SYSTem 子系统树

SYSTem	:LANGuage	{ENGLISH,CHINESE,EN,CN}	系统语言设置
	:TIME	<YEAR>,<MONTH>,<DAY>,<HOUR>,<MINUTE>,<SECOND>	机内时间设置
	:VOLume	{LOW,MED,HIGH}	声音音量设置
	:KEYSound	{OFF(0),ON(1)}	按键声音设置
	:LIGHT	{L10,L30,L50,L70,L90,L100}	背光亮度设置
	:RESult	{FETCH,AUTO}	结果发送设置
	:FILTER	{50Hz,60Hz}	工频滤波设置
	:DEFault		恢复出厂设置

1.9.1 SYSTem:LANGuage 系统语言

仪器语言设置。

命令语法	SYSTem:LANGuage {ENGLISH,CHINESE,EN,CN}
例如	发送> SYST:LANG EN //设置为英文显示
查询语法	SYST:LANG?
查询响应	{ENGLISH,CHINESE}

1.9.2 SYSTem:TIME 系统时间设置

SYSTem:TIME 用来设置系统时间

命令语法	SYSTem:TIME <YEAR>,<MONTH>,<DAY>,<HOUR>,<MINUTE>,<SECOND>
例如	发送> SYST:TIME 2022,1,17,11,15,20 //2022-1-17 11:15:20
查询语法	SYSTem:TIME?
查询响应	<YEAR>-<MONTH>-<DAY> <HOUR>:<MINUTE>:<SECOND>
例如	发送> SYST:TIME? 返回> 2022-1-17 11:15:20

1.9.3 SYSTem:VOLume 声音音量

SYSTem:VOLume 用来设置声音音量。

命令语法	SYSTem:VOLume {LOW,MED,HIGH}
参数	{LOW,MED,HIGH} LOW: 低音 MED：中音 HIGH：高音
例如	发送> SYST:VOL HIGH //声音设置为高音
查询语法	SYST: VOL?
查询响应	{LOW,MED,HIGH}

1.9.4 SYSTem:KEYSound 按键声音

SYSTem:KEYSound 用来设置按键声音开关。

命令语法	SYSTem:KEYSound {OFF,ON,0,1}
例如	发送> SYST:KEYS ON //按键音打开
查询语法	SYST:KEYS?
查询响应	{OFF,ON}

1.9.5 YSTem:LIGHT 背光亮度

SYSTem:LIGHT 用来设置液晶背光亮度。

命令语法	SYSTem:LIGHT {L10,L30,L50,L70,L90,L100}
例如	发送> SYST:LIGHT L90 //亮度调节到 90%
查询语法	SYST:LIGHT?
查询响应	{L10,L30,L50,L70,L90,L100}

1.9.6 SYSTem:RESult 结果发送设置

SYSTem:RESult 可以设置数据发送方式：自动发送或是通过 FETCH 指令。

命令语法	SYSTem:RESult {FETCH,AUTO}
参数	{FETCH,AUTO} FETCH: 数据需要通过指令 fetch?才能返回到主机，仪器被动发送。 AUTO: 数据在每次测试完成后，自动发送测试结果给主机，仪器主动发送数据，无需上位机参与。

例如	发送> SYST:RES AUTO //设置为主动发送
查询语法	SYST:RES?
查询响应	{FETCH,AUTO}

1.9.7 SYSTem:FILTER 工频滤波

SYSTem:FILTER 用来设置工频滤波。

命令语法	SYSTem:FILTER {F50,F60}
例如	发送> SYST:FILTER F60 //工频滤波设置为 60Hz
查询语法	SYST:FILTER?
查询响应	{F50,F60}

1.9.8 SYSTem:DEFault 出厂设置

此指令将复位所有设置为出厂设置。此指令不会影响校准数据。

命令语法	SYSTem:DEFault
例如	发送> SYST:DEF

1.10 STATe 状态子系统

STATe 子系统用来转换仪器状态，状态相关参见状态转换。

图 0-7 STATe 子系统树

STATe	:CHARage	启动测试
	:DISCHarge	停止测试

1.10.1 STATe? 查询测试状态

STATe? 用来查询测试状态，

查询语法	STATe?
查询响应	<integer(0~3)> 这里， 0：停止中 1：充电中 2：测试中 3：放电中
例如	发送> STATe? 返回> 2 //测试中

1.10.2 STATe:CHARage 启动测试

STATe:CHARage 用来启动测试

命令语法 1	STATe:CHARage
命令语法 2	STARt //命令语法 2 功能同于命令语法 1
例如	发送> STARt //启动测试，由停止状态切换到充电或测试状态，仅在【测量】页面有效。

1.10.3 STATe:DISCHarge 停止测试

STATe:DISCHarge 用来停止测试

命令语法 1	STATe:DISCHarge
命令语法 2	STOP //命令语法 2 功能同于命令语法 1
例如	发送> STOP //停止测试，仪器切换到停止状态，仅在【测量】页面有效。

1.11 TRIGger 触发子系统

TRIGger 子系统用于控制触发方式和进行总线触发。

图 0-8 TRIGer 触发子系统树

TRIGger	:SOURce	{ INT,MAN,BUS,EXT}	触发方式
	:EDGE	{Rising,Falling}	触发边沿
			比较器模式为【单次】时，进行触发一次

1.11.1 TRIGer:SOURce 触发方式

TRIGger:SOURce 命令用于选择触发源。

命令语法	TRIGger:SOURce { INT,MAN,BUS,EXT}
参数	{ INT,MAN, BUS,EXT} 这里， INT：内部触发 MAN：手动触发 BUS：总线触发 EXT：外部触发
例如	发送> TRIG:SOUR BUS //选择总线触发

查询语法	TRIGger:SOURce?
查询响应	{ INT,MAN,BUS,EXT}

1.11.2 TRIGer:EDGE 触发边沿

TRIGger:EDGE 命令用于选择外部触发的边沿。

命令语法	TRIGger:EDGE {Rising,Falling}
参数	Rising：上升沿触发 Falling：下降沿触发
例如	发送> TRIG:Edge Rising //选择上升沿触发
查询语法	TRIGger:EDGE?
查询响应	{Rising,Falling}

1.11.3 TRIGer

TRIGger 命令用于在单次比较器模式下，触发源设置为 BUS 时，产生一次触发。

命令语法	TRIGger
例如	发送> TRIG //触发一次

注意：
1、仅在<测量>页有效。
2、触发方式必须设置为【总线】。
3、单次比较模式下，当前测试状态为【测试状态】，触发才有效。
周期比较模式下，直接通过 启动测试（STARt） 指令，即可完成测试。
4、 当<系统配置>页中的【结果发生】设置为自动，触发一次会返回测量数据。
5、 当<系统配置>页中的【结果发生】设置为 FETCH，将不会返回测量数据。
6、 返回数据格式，详见 FETCH 子系统。

1.12 FETCH 子系统

在<测量>页，发送 FETCh? 将返回当前测量数据。

注意：
1、仅在<测量>页有效。
2、要使用此指令，必须将<系统配置>下的【结果发送】字段设置为【FETCH】。
3、为了保证每次返回值数据长度相等，末尾会增加空格补全。
4、在停止状态下，将始终返回上次测量值。

查询语法	FETCh?
查询响应	<SciFloat>,<SciFloat>,<SciFloat>,{OFF□□,PASS□,UFAIL,LFAIL,OPEN□}

	这里：<SciFloat> 浮点数 ，电阻值（单位Ω） <SciFloat> 浮点数 ，电流值（单位 A） <SciFloat> 浮点数 ，电压值（单位 V） {OFF□□,PASS□,UFAIL,LFAIL,OPEN□} ，比较结果 OFF□□ 比较器未打开，PASS□ 合格，UFAIL 超上限，LFAIL 超下限，OPEN□ 开路
例如	发送> FETCh? 返回> 9.9732e+07,1.0027e-06,□□99.9,OFF□□ 返回> 9.9631e+07,5.0193e-06,□500.1,PASS□

1.13 CORRection 子系统

CORRection 子系统对仪器清零校正，清零前请让测试线开路悬空。

命令语法	CORRection
例如	发送> CORR? 返回> Open Clear Zero Starting... //正在清零，请等待 返回> PASS //清零完成
限制	1、只能在停止状态下使用 2、测试线必须首先开路并悬空，不要与任何物体接触。然后发送清零校准命令。 3、清零中，命令解析器拒绝接收任何命令。

1.14 FILE 子系统

FILE 子系统用来管理文件，可以用来保存用户参数到内部内存中，或读取闪存文件到系统里。

图 0-9 FILE 子系统树

FILE	: SAVE	<integer （1~100）>	保存指定文件
	: LOAD	<integer （1~100）>	读取指定文件
	: DELete	<integer （1~100）>	删除指定文件

1.14.1 FILE:SAVE 保存文件

FILE:SAVE 可以保存当前设置到指定的文件中，文件号是 1~100。

命令语法	FILE:SAVE <integer （1~100）>
例如	发送> FILE:SAVE 2 //保存到文件 2 中
查询语法	FILE? //查询当前调用文件号
查询响应	<integer （1~20）>
例如	发送> FILE? 返回> 1 //当前调用的是 1 号文件

1.14.2 FILE:LOAD 读取文件

FILE:LOAD 可以读取文件数据到系统中，文件号是 1~100。

命令语法	FILE:LOAD <integer （1~100）>
例如	发送> FILE:LOAD 1　　//读取文件 1 数据到系统中

1.14.3 FILE:DELete 删除文件

FILE:DELete 可以删除指定文件数据，文件号是 1~100。

命令语法	FILE:DELete <integer （1~100）>
例如	发送> FILE:DEL 5　　//删除文件 5

1.14.4 SAV

SAV 可以保存当前设置到当前文件中。

命令语法	SAV
例如	发送> SAV　　//保存到当前文件中

1.14.5 RCL

RCL 可以读取当前文件到系统中。

命令语法	RCL
例如	发送> RCL　　//读取当前文件数据到系统中

1.16 *IDN? 子系统

*IDN? 子系统用来返回仪器的版本号。

查询语法	*IDN?
查询响应	<Manufacturer>,<MODEL>,<SN>,<Revision>
例如	发送> *IDN? 返回> UNI-T,UT5583,CTLH322410001,REV A2.5

2 Modbus（RTU）通讯协议

本章主要涵盖以下内容：

- 数据格式
- 功能码
- 寄存器
- 读出多个寄存器
- 写入多个寄存器

2.1 数据格式

我们遵循 Modbus（RTU）通讯协议，仪器将响应上位机的指令，并返回标准响应帧。

2.1.1 指令帧

图 0-1 Modbus 指令帧

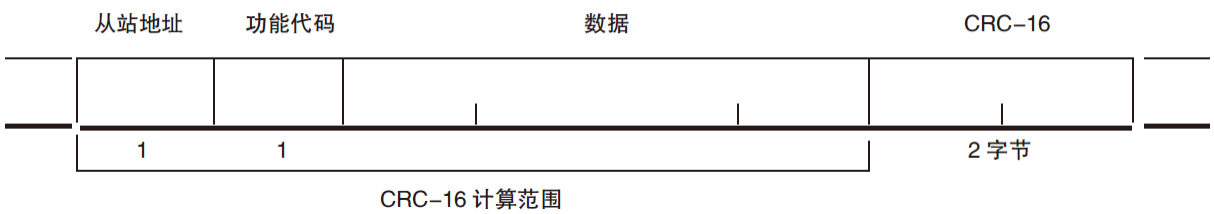


表 0-1 指令帧说明

	至少需要 3.5 字符时间的静噪间隔
从站地址	1 字节 Modbus 可以支持 00~0x63 个从站 统一广播时指定为 00 在未选配 RS485 选件的仪器里，默认的从站地址为 0x01
功能码	1 字节 0x03：读出多个寄存器 0x04：=03H，不使用 0x06：写入单个寄存器，可以用 10H 替代，不使用 0x10：写入多个寄存器
数据	指定寄存器地址、数量和内容
CRC-16	2 字节，低位在前 CyclicRedundancy Check

	将从站地址到数据末尾的所有数据进行计算，得到 CRC16 校验码
	至少需要 3.5 字符时间的静噪间隔

2.1.2 响应帧

除非是 00H 从站地址广播的指令，其它从站地址仪器都会返回响应帧。

图 0-2 正常响应帧

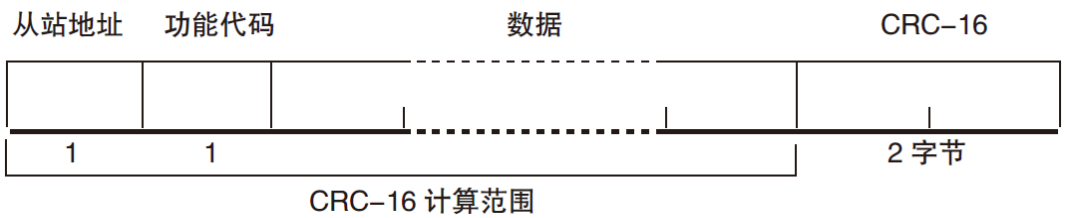


图 0-3 异常响应帧

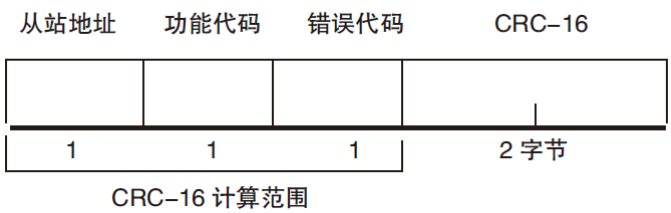


表 0-2 异常响应帧说明

从站地址	1 字节 从站地址原样返回
功能码	1 字节 指令帧的功能码逻辑或（OR）上 BIT7（0x80），例如：0x03 OR 0x80 = 0x83
错误码	异常代码： 0x01 功能码错误（功能码不支持） 0x02 寄存器错误（寄存器不存在） 0x03 数据错误 0x04 执行错误
CRC-16	2 字节，低位在前 CyclicRedundancy Check 将从站地址到数据末尾的所有数据进行计算，得到 CRC16 校验码

2.1.3 无响应

以下情况，仪器将不进行任何处理，也不响应，导致通讯超时。

1. 从站地址错误
2. 传输错误
3. CRC-16 错误
4. 位数错误，例如：功能码 0x03 总位数必须为 8，而接受到的位数小于 8 或大于 8 个字节。
5. 从站地址为 0x00 时，代表广播地址，仪器不响应。

2.1.4 错误码

表 0-3 错误码说明

错误码	名称	说明	优先级
0x01	功能码错误	功能码不存在	1
0x02	寄存器错误	寄存器不存在	2
0x03	数据错误	寄存器数量或字节数量错误	3
0x04	执行错误	数据非法，写入的数据不在允许范围内	4

2.2 功能码

仪器仅支持以下几个功能码，其它功能码未做支持。

表 0-4 功能码

功能码	名称	说明
0x03	读出多个寄存器	读出多个连续寄存器数据
0x10	写入多个寄存器	写入多个连续寄存器

2.3 寄存器

仪器的寄存器数量为 2 字节模式，即每次必须写入 2 个字节，例如：速度的寄存器为 0x3002，数据为 2 字节，数值必须写入 0x0001

数据：

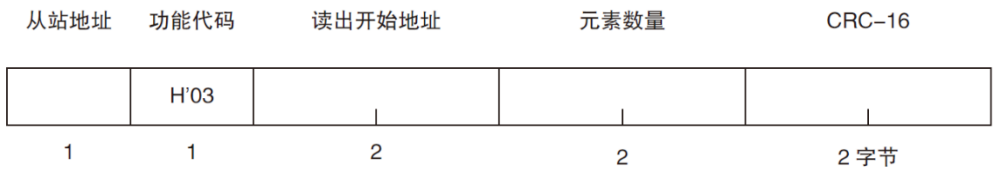
仪器支持以下几种数值：

1. 1 个寄存器，双字节（16 位）整数，例如：0x64 → 00 64
2. 2 个寄存器，四字节（32 位）整数，例如：0x12345678 → 12 34 56 78

3. 2 个寄存器，四字节（32 位）单精度浮点数，3.14 → 40 48 F5 C3

2.4 读出多个寄存器

图 0-4 读出多个寄存器（0x03）

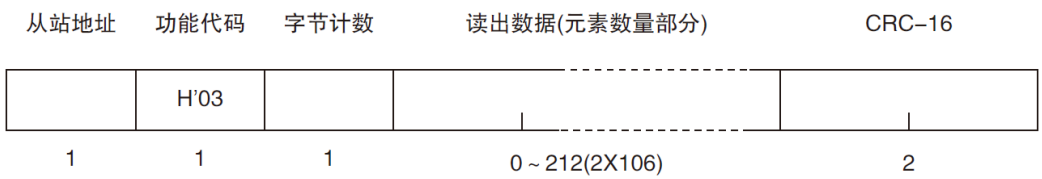


读出多个寄存器的功能码是 0x03

表 0-5 读出多个寄存器

名称	名称	说明
	从站地址	没有指定 RS485 地址时，默认为 01
0x03	功能码	
	起始地址	寄存器起始地址，请参考 Modbus 指令集
	读取寄存器数量 0001~006A（106）	连续读取的寄存器数量。请参考 Modbus 指令集，以确保这些寄存器地址都是存在的，否则将会返回错误帧。
CRC-16	校验码	

图 0-5 读出多个寄存器（0x03）响应帧



名称	名称	说明
	从站地址	原样返回
0x03 或 0x83	功能码	无异常：0x03 错误码：0x83

	字节数	=寄存器数量 x2 例如：1 个寄存器返回 02
	数据	读取的数据
CRC-16	校验码	

2.5 写入多个寄存器

图 0-6 写入多个寄存器（0x10）

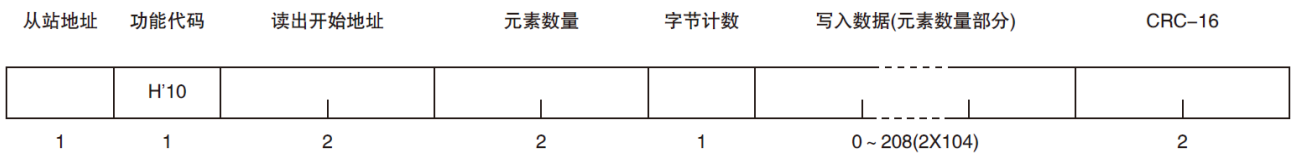
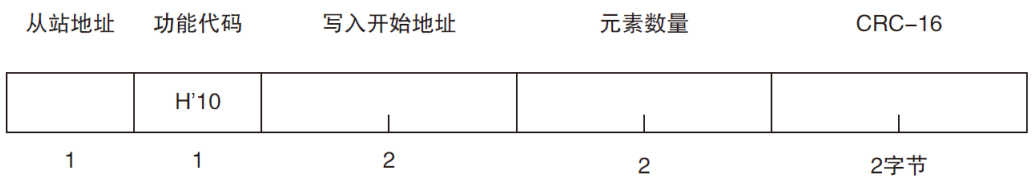


表 0-6 写入多个寄存器

名称	名称	说明
	从站地址	没有指定 RS485 地址时，默认为 01
0x10	功能码	
	起始地址	寄存器起始地址，请参考 Modbus 指令集
	写入寄存器数量 0001~0068（104）	连续读取的寄存器数量。请参考 Modbus 指令集，以确保这些寄存器地址都是存在的，否则将会返回错误帧。
	字节数	=寄存器数量 x2
CRC-16	校验码	

图 0-7 写入多个寄存器（0x10）响应帧



名称	名称	说明
	从站地址	原样返回
0x10 或 0x90	功能码	无异常：0x10 错误码：0x90
	起始地址	
	寄存器数量	
	CRC-16 校验码	

3. Modbus（RTU）指令集

本章主要涵盖以下内容：

- 寄存器地址

3.1 寄存器总览

以下列出了仪器使用的所有寄存器地址。

注意：1、除非特别说明，以下说明中指令和响应帧的数值都是 16 进制数据。

2、浮点数在线转换，请参考网站

http://www.binaryconvert.com/convert_float.html

表 0-1 寄存器总览

寄存器		字节数	名称	数值	说明
地址	数量				
2000	2	4	读取测量电阻值	4 字节浮点数 字节顺序 AABBCCDD	只读，数据单位是Ω
2002	2	4	读取测量电流值	4 字节浮点数 字节顺序 AABBCCDD	只读，数据单位是 A
2004	2	4	读取测量电压值	4 字节浮点数 字节顺序 AABBCCDD	只读，数据单位是 V
2006	1	2	读取比较器	2 字节整数 0000：不比较 0001：合格 0002：超上限 0003：超下限 0004：开路	只读
2100	7	14	触发一次并读取测量结果 电阻（4 字节）电流（4 字节） 电压（4 字节）比较器（2 字节）	电阻：4 字节浮点数 电流：4 字节浮点数 电压：4 字节浮点数 比较器：2 字节整数	只读

2200	1	2	量程号	0001~0006	读写寄存器，2 字节整数
2201	1	2	量程方式	0000：自动量程 0001：手动量程 0002：标称量程	读写寄存器，2 字节整数
2202	1	2	测试速度	0000：慢速 0001：中速 0002：快速	读写寄存器，2 字节整数
2203	2	4	电压	4 字节浮点数	读写寄存器
2205	1	2	显示模式	0000：电阻 0001：电阻电流双显示	读写寄存器，2 字节整数
2206	1	2	显示位数	0000：5 位 0001：4 位	读写寄存器，2 字节整数
2207	1	2	接触检查	0000：关闭 0001：打开	读写寄存器，2 字节整数
2208	1	2	触发方式	0000：内部 0001：手动 0002：总线 0003：外部	读写寄存器，2 字节整数
2209	1	2	触发边沿	0000：上升沿 0001：下降沿	读写寄存器，2 字节整数
2210	2	4	充电时间	4 字节浮点数	读写寄存器
2212	2	4	测试时间	4 字节浮点数	读写寄存器
2214	2	4	放电时间	4 字节浮点数	读写寄存器
2216	1	2	触发延时	4 字节整数	读写寄存器
2300	1	2	比较模式	0000：单次 0001：周期	读写寄存器，2 字节整数
2301	1	2	比较状态	0000：关闭 0001：打开	读写寄存器，2 字节整数
2302	1	2	比较讯响	0000：关闭 0001：合格 0002：不合格	读写寄存器，2 字节整数
2303	2	4	比较器下限	4 字节浮点数	读写寄存器
2305	2	4	比较器上限	4 字节浮点数	读写寄存器
2400	1	2	保存设置到当前文件	固定值 0001	只写寄存器，2 字节整数

2401	1	2	读取当前文件数据	固定值 0001	只写寄存器，2 字节整数
2402	1	2	保存设置到指定文件	0001~0064	只写寄存器，2 字节整数 （对应十进制 1~100）
2403	1	2	读取指定文件数据	0001~0064	只写寄存器，2 字节整数
2500	1	2	系统语言	0000：英语 0001：简体中文	读写寄存器，2 字节整数
2501	1	2	音量	0000：低音 0001：中音 0002：高音	读写寄存器，2 字节整数
2502	1	2	工频	0000：50Hz 0001：60Hz	读写寄存器，2 字节整数
2600	1	2	键锁	0000：解锁 0001：上锁	只写寄存器，2 字节整数
2602	1	2	测试状态查询	0000：停止中 0001：充电中 0002：测试中 0003：放电中	只读寄存器，2 字节整数
2604	1	2	测试状态设置	0000：停止 0002：启动	只写寄存器，2 字节整数
2606	1	2	触发一次 （= Handler Trig 信号）	固定值 0002	只写寄存器，2 字节整数
2608	1	2	进行一次开路清零	固定值 0002	只写寄存器，2 字节整数

3.2 获取测量数据

3.2.1 获取电阻测量结果

寄存器 2000~2001 用来获取仪器电阻测量数据。

■ 读取：

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	2000		0002		CFCB	
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

■ 响应：

1	2	3	4	5	6	7	8	9

01	03	04	**4C**	**BE**	**B7**	**31**	3A	A3
01	03	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 B4~B6 为单精度浮点数，字节顺序 AA BB CC DD

测量数据：4C BE B7 31 转换为浮点数：4CBEB731(浮点数) = 9.9989896E7(十进制)，单位Ω

3.2.2 获取电流测量结果

寄存器 2002~2003 用来获取仪器电流测量数据。

- 读取:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	2002		0002		6E0B	
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

- 响应:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	**35**	**86**	**46**	**9E**	A7	DE
01	03	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 B4~B6 为单精度浮点数，字节顺序 AA BB CC DD

测量数据：35 86 46 9E 转换为浮点数：3586469E(浮点数) = 1.00043E-6 (十进制)，单位 A

3.2.3 获取电压测量结果

寄存器 2004~2005 用来获取仪器电压测量数据。

- 读取:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	2004		0002		8E0A	
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

- 响应:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	**42**	**C8**	**02**	**BB**	2E	A6
01	03	字节	单精度浮点数				CRC-16	

其中 B4~B6 为单精度浮点数，字节顺序 AA BB CC DD

测量数据：42 C8 02 BB 转换为浮点数：42C802BB(浮点数) = 100.005 (十进制)，单位 V

3.2.4 获取比较结果

寄存器 2006 用来获取比较器结果。返回的 2 字节整数代表了比较器结果：

0000：不比较

0001：合格

0002：超上限

0003：超下限

0004：开路

■ 读取:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	2006		0001		6FCB	
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

■ 响应:

1	2	3	4	5	8	9
01	03	02	**00**	**01**	79	84
01	03	字节	整数		CRC-16	

3.2.5 触发一次，并返回测量结果

■ 读取:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	2100		0007		0E34	
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

■ 响应:

1	2	3	4-7	8-11	12-15	16-17	18	19
01	03	04	**4C BE AD 12**	**35 86 44 61**	**42 C8 03 0B**	**00 01**	4A	74
01	03	字节	电阻（浮点数）	电流（浮点数）	电压（浮点数）	比 较器（整数）	CRC-16	

测试数据字节顺序都为 AA BB CC DD。

B4-B7 为电阻值：4CBEAD12(浮点数) = 9.9969168E7(十进制)，单位Ω

B8-B11 为漏电流值：35864461(浮点数) = 1.0003E-6 (十进制)，单位 A

B12-B15 为电压值：42C8030B(浮点数) = 100.005 (十进制)，单位 V

B16-B17 为比较器值：0x0001 = 合格

1. 此指令在以下条件下有效：
✓ <测量>显示页

- ✓ 触发方式设置为【总线】
- ✓ 单次比较模式下：仪器处于【测试状态】，可以通过测试状态设置指令【2604】让仪器切换到【测试状态】。
- ✓ 周期比较模式下：测试时间打开，仪器处于【停止状态】即可。

2. 指令发出后，需要等待一次测量完成后才能返回数据，响应会有延迟。

- 单次比较模式下：延迟时间 = 触发延时 + 采样时间 （跟测试速度相关）
- 周期比较模式下：延迟时间 = 触发延时 + 充电时间 + 测试时间 + 放电时间

3.3 参数设置

3.3.1 测试量程 【2200】

■ 写入：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
01	10	2200		0001		02	**00**	**01**	65	92
站号	写	寄存器		寄存器数量		字节	数据		CRC	

B8-B9：量程号 1~6

写入返回：

1	2	3	4	5	6	7	8
01	10	2200		0001		0B	B1
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC	

■ 读取:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	2200		0001		8E72	
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应:

1	2	3	4	5	8	9
01	03	02	**00**	**05**	78	47
01	03	字节	整数		CRC-16	

B4-B5: 0005 量程 5。

注意：

- 量程方式、测试速度、显示模式、显示位数、接触检查、触发方式、触发边沿、比较模式、比较状态、比较讯响、系统语言、音量、工频的指令都是读写寄存器，2 字节整数。使用方法同上述的测试量程，不再一一举例，具体参数详见寄存器总览。
- 比较器模式设置为【单次】时，仪器会将【测试时间】自动设置为【连续】，不需要通过指令设置【测试时间】。
- 比较器模式设置为【周期】时，需要通过指令设置具体的【测试时间】。

3.3.2 测试电压 【2203】

注意：

测试电压最小值：1V，最大值：1000V；

测试电压超出范围，将返回错误码 90。

■ 写入：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	10	2203		0002		04	**43 FA 00 00**				06	AE
站号	写	寄存器		寄存器数量		字节	数据				CRC	

B8-B11：测试电压，浮点数格式

43FA0000(浮点数) = 500.0 V(十进制)

写入返回：

1	2	3	4	5	6	7	8
01	10	2203		0002		BB	B0
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC	

■ 读取:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	2203		0002		3E73	
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	**43**	**FA**	**00**	**00**	CF	86
01	03	字节	浮点数				CRC-16	

43FA0000(浮点数) = 500.0 V(十进制)。

3.3.3 充电时间 【2210】

注意：

- 充电时间、测试时间、放电时间最小值：0.1s，最大值 999.9s，设置为 0 表示定时器关闭；
- 测试电压超出范围，将返回错误码 90。
- 测试时间、放电时间指令使用方式同充电时间，不再一一举例，具体详见寄存器总览。

◆ 测试时间设置为 0 时，仪器进入测试状态后，会一直连续测试。

■ 写入：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	10	2210		0002		04	**41 20 00 00**				67	F4
站号	写	寄存器		寄存器数量		字节	数据				CRC	

B8-B11：充电时间，浮点数格式

41200000(浮点数) = 10.0s （十进制）

写入返回：

1	2	3	4	5	6	7	8
01	10	2210		0002		4A	75
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC	

■ 读取:

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	2210		0002		CFB6	
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	**41**	**20**	**00**	**00**	EF	C5
01	03	字节	浮点数				CRC-16	

41200000(浮点数) = 10.0s （十进制）。

3.3.4 触发延时 【2216】

注意：

触发延时最小值：1ms，最大值 9999ms，设置为 0 表示定时器关闭；

■ 写入：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
01	10	2210		0002		04	**00 00 00 64**				F3	C3
站号	写	寄存器		寄存器数量		字节	数据				CRC	

B8-B11：0x00000064 = 100 ms （十进制）

写入返回：

1	2	3	4	5	6	7	8
01	10	2216		0002		AA	74
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC	

■ 读取：

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	2216		0002		2FB7	
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

响应：

1	2	3	4	5	6	7	8	9
01	03	04	**00**	**00**	**00**	**64**	FB	D8
01	03	字节	整数				CRC-16	

0x00000064 = 100 ms（十进制）

4.4 系统功能

4.4.1 测试状态查询 【2602】

寄存器 2602 来获取仪器测试状态。返回的 2 字节整数代表了测试状态结果：

0000：停止中

0001：充电中

0002：测试中

0003：放电中

■ 读取：

1	2	3	4	5	6	7	8
01	03	2602		0001		2E82	
从站	读	寄存器		寄存器数量		校验码	

■ 响应：

1	2	3	4	5	8	9
01	03	02	**00**	**02**	39	85
01	03	字节	整数		CRC-16	

0002 = 测试中

4.4.2 测试状态设置 【2604】

只写寄存器。

0000：停止测试，仪器切换到停止状态，仅在【测量】页面有效。

0002：启动测试，由停止状态切换到充电或测试状态，仅在【测量】页面有效。

■ 写入：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
01	10	2604		0001		02	**00**	**02**	61	D7
站号	写	寄存器		寄存器数量		字节	数据		CRC	

写入返回：

1	2	3	4	5	6	7	8
01	10	2604		0001		4B	40
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC	

4.4.3 触发一次，不返回测试结果 【2606】

只写寄存器。仅在<测量显示>页下，且触发方式为总线时有效。

■ 写入：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
01	10	2606		0001		02	**00**	**02**	60	35
站号	写	寄存器		寄存器数量		字节	数据		CRC	

B8-B9：0002 固定值

写入返回：

1	2	3	4	5	6	7	8
01	10	2606		0001		EA	80
从站	写	寄存器		寄存器数量		CRC	

注意：

- 文件操作、键锁、进行一次开路清零指令都是只写寄存器，2 字节整数。使用方法同上述的触发一下指令，不再一一举例，具体参数详见寄存器总览。
- 【2606】指令，触发一次，不返回测试结果。如果要获取测试结果还需要配合其他的获取结果指令。