

类别	内容
关键词	PA310、PA310H、PA323、PA333H 高精度系列功率计
摘要	高精度功率计的通信命令

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2014/11/28	初稿
V1.01	2017/4/11	修订并新加常用读取命令举例章节
V1.02	2018/12/07	新增三相功率计独立量程设置相关指令
V1.03	2019/3/1	1. 修订公司 LOGO 2. 修订免责声明 3. 修订销售与服务网络信息
V1.03	2021/1/28	1. 修订公司 LOGO 2. 修订免责声明

目录

1. USB 接口	1
1.1 相关面板组件.....	1
1.2 特性与规格	2
1.2.1 通信特性.....	2
1.2.2 接口说明.....	2
1.3 本地和远程模式切换	2
1.4 USB 接口设置流程	3
2. GPIB 接口	4
2.1 相关面板组件.....	4
2.2 特性与规格	5
2.2.1 通信特性.....	5
2.2.2 接口说明.....	5
2.3 GPIB 设置流程.....	5
2.4 本地和远程模式切换	6
3. RS-232 接口	7
3.1 相关面板组件.....	7
3.2 特性与规格	8
3.2.1 通信特性.....	8
3.2.2 接口说明.....	8
3.2.3 本地和远程模式切换	8
3.3 RS-232 接口设置流程.....	8
4. Ethernet 接口	9
4.1 相关面板组件.....	9
4.2 特性与规格	10
4.2.1 通信特性.....	10
4.2.2 接口说明.....	10
4.3 本地和远程模式切换	10
4.4 Ethernet 接口设置流程.....	10
5. 编程概述.....	12
5.1 消息.....	12
5.1.1 命令消息.....	12
5.1.2 应答消息.....	12
5.1.3 注意事项.....	13
5.2 命令.....	13
5.2.1 类型.....	13
5.2.2 命令的连接	14
5.2.3 上层查询.....	14
5.2.4 命令头的书写说明.....	14
5.3 应答.....	15

5.4	数据.....	15
5.4.1	概述.....	15
5.4.2	乘数和单位符号	15
5.4.3	<Decimal>数值	16
5.4.4	Register 数据	16
5.4.5	<Character Data>数据.....	17
5.4.6	<Boolean>数据	17
5.4.7	<string Data>	17
5.4.8	<Block Data>.....	17
6.	PA200 系列功率计命令集.....	18
6.1	通信相关命令.....	18
6.1.1	COMMunicate?	18
6.1.2	COMMunicate:HEADer	18
6.1.3	COMMunicate:LOCKout	18
6.1.4	COMMunicate:REMote.....	18
6.1.5	COMMunicate:STATus?.....	19
6.1.6	COMMunicate:VERBose	19
6.1.7	COMMunicate:WAIT	20
6.1.8	COMMunicate:WAIT?	20
6.2	配置相关命令.....	20
6.2.1	CONFigure?.....	20
6.2.2	[CONFigure]:AVERaging?	21
6.2.3	[CONFigure]:AVERaging[:STATe]	21
6.2.4	[CONFigure]:AVERaging:TYPE	21
6.2.5	[CONFigure]:CFACtor?	22
6.2.6	[CONFigure]:CURRent?	22
6.2.7	[CONFigure]:CURRent:AUTO	22
6.2.8	[CONFigure]:CURRent:ESCaing?	23
6.2.9	[CONFigure]:CURRent:ESCaing[:ALL]	23
6.2.10	[CONFigure]:CURRent:ESCaing:ELEMent<x>	23
6.2.11	[CONFigure]:CURRent:RANGe.....	23
6.2.12	[CONFigure]:FILTer	24
6.2.13	[CONFigure]:LFILTer	25
6.2.14	[CONFigure]:MHOLd[:STATe]	25
6.2.15	[CONFigure]:MODE	25
6.2.16	[CONFigure]:SCALing?.....	25
6.2.17	[CONFigure]:SCALing:{PT CT SFACtor} ?	26
6.2.18	[CONFigure]:SCALing:{PT CT SFACtor}[:ALL].....	26
6.2.19	[CONFigure]:SCALing:{PT CT SFACtor}:ELEMent<x>	26
6.2.20	[CONFigure]:SCALing[:STATe]	27
6.2.21	[CONFigure]:SYNChronize	27
6.2.22	[CONFigure]:VOLTage?.....	27

6.2.23	[CONFigure]:VOLTage:AUTO.....	27
6.2.24	[CONFigure]:VOLTage:RANGe.....	28
6.2.25	[CONFigure]:WIRing.....	28
6.3	显示相关命令.....	28
6.3.1	DISPlay<x>?.....	28
6.3.2	DISPlay<x>:ELEMEnt	29
6.3.3	DISPlay<x>:FUNCTion	29
6.3.4	DISPlay<x>:MODE.....	30
6.3.5	DISPlay<x>:RESolution.....	30
6.4	谐波相关命令.....	31
6.4.1	HARMonics?.....	31
6.4.2	HARMonics:DISPlay?	31
6.4.3	HARMonics:DISPlay:ORDER.....	31
6.4.4	HARMonics:Element	32
6.4.5	HARMonics[:STATe]	32
6.4.6	HARMonics:SYNChronize	32
6.4.7	HARMonics:THD.....	32
6.5	积分相关命令.....	33
6.5.1	INTEGrate?	33
6.5.2	INTEGrate:MODE.....	33
6.5.3	INTEGrate:TIMer	33
6.5.4	INTEGrate:STARt	34
6.5.5	INTEGrate:STOP	34
6.5.6	INTEGrate:RESet	34
6.6	数学运算相关命令.....	34
6.6.1	MATH?	34
6.6.2	MATH:ARITHmetiC	34
6.6.3	MATH:AVERAge	35
6.6.4	MATH:CFACTOR	35
6.6.5	MATH:TYPE.....	35
6.7	测量相关命令.....	36
6.7.1	MEASure?	36
6.7.2	MEASure:HARMonics?.....	37
6.7.3	MEASure:HARMonics:BINary?.....	37
6.7.4	MEASure:HARMonics:ITEM?	37
6.7.5	MEASure:HARMonics:ITEM:PRESet	37
6.7.6	MEASure:HARMonics:ITEM:{SYNChronize <谐波测量功能>}	38
6.7.7	MEASure:HARMonics:VALue?	38
6.7.8	MEASure:HEADer	38
6.7.9	MEASure:NORMal?	39
6.7.10	MEASure[:NORMal]:BINary?	39
6.7.11	MEASure[:NORMal]:ITEM?	40

6.7.12	MEASure[:NORMal]:ITEM:PRESet	40
6.7.13	MEASure[:NORMal]:ITEM:{ TIME MATH}	40
6.7.14	MEASure[:NORMal]:ITEM:<常规测量项>?	40
6.7.15	MEASure[:NORMal]:ITEM:<常规测量项>[:ALL]	41
6.7.16	MEASure[:NORMal]:ITEM:<常规测量项>:ELEMENT<x>	41
6.7.17	MEASure[:NORMal]:ITEM:<常规测量项>:SIGMa	41
6.7.18	MEASure[:NORMal]:VALue?	42
6.8	采样相关命令	42
6.8.1	SAMPle?	42
6.8.2	SAMPle:HOLD	42
6.8.3	SAMPle:RATE	42
6.9	状态相关命令	43
6.9.1	STATus?	43
6.9.2	:STATus:CONDition?	43
6.9.3	STATus:EES E	43
6.9.4	STATus:EESR?	43
6.9.5	STATus:ERRor?	44
6.9.6	STATus:FILTer<x>	44
6.9.7	STATus:QMESsage	44
6.9.8	STATus:SPOLL?(Serial Poll)	44
6.10	储存相关命令	45
6.10.1	STORe?	45
6.10.2	STORe[:STATe]	45
6.10.3	STORe:INTerval	45
6.10.4	STORe:PANel	45
6.11	通用相关命令	46
6.11.1	*CAL?	46
6.11.2	*CLS	46
6.11.3	*ESE	46
6.11.4	*ESR?	47
6.11.5	*IDN?	47
6.11.6	*OPC	47
6.11.7	*OPC?	47
6.11.8	*OPT?	48
6.11.9	*RST	48
6.11.10	*SRE	48
6.11.11	*STB?	48
6.11.12	*TRG	49
6.11.13	*TST?	49
6.11.14	*WAI	49
7.	PA300 系列功率计命令集	50
7.1	通信相关命令	50

7.1.1	:COMMunicate?	50
7.1.2	:COMMunicate:HEADer	50
7.1.3	:COMMunicate:LOCKout	50
7.1.4	:COMMunicate:REMote	50
7.1.5	:COMMunicate:STATus?	51
7.1.6	:COMMunicate:VERBose	51
7.1.7	:COMMunicate:WAIT?	52
7.1.8	:COMMunicate:WAIT	52
7.2	显示相关命令	52
7.2.1	:DISPlay?	52
7.2.2	:DISPlay[:NORMal]:ITEM<x>	52
7.2.3	:DISPlay:HARMonics?	53
7.2.4	:DISPlay:HARMonics:ITEM<x>	53
7.3	谐波相关命令	54
7.3.1	:HARMonics?	54
7.3.2	:HARMonics:MODE {NORMal IEC}	54
7.3.3	:HARMonics:MODE?	54
7.3.4	:HARMonics:PLLSource	54
7.3.5	:HARMonics:ORDER	55
7.3.6	:HARMonics:THD	55
7.3.7	:HARMonics:DISPlay?	55
7.3.8	:HARMonics:DISPlay[:STATe]	55
7.3.9	:HARMonics:DISPlay:ORDER	56
7.4	保持相关命令	56
7.4.1	:HOLD	56
7.5	输入相关命令	56
7.5.1	:INPut?	56
7.5.2	[:INPut]:CFACtor	56
7.5.3	[:INPut]:WIRing	57
7.5.4	[:INPut]:MODE	57
7.5.5	[:INPut]:VOLTage?	57
7.5.6	[:INPut]:VOLTage:RANGe	58
7.5.7	VOLTage:RANGe:ELEMent<x>	58
7.5.8	[:INPut]:VOLTage:AUTO	59
7.5.9	VOLTage:AUTO:ELEMent<x>	59
7.5.10	[:INPut]:VOLTage:CONFig	59
7.5.11	[:INPut]:VOLTage:POJump	60
7.5.12	[:INPut]:CURRent?	60
7.5.13	[:INPut]:CURRent:RANGe	60
7.5.14	CURRent:RANGe:ELEMent<x>	61
7.5.15	[:INPut]:CURRent:AUTO	62
7.5.16	CURRent:AUTO:ELEMent<x>	62

7.5.17	[:INPut]:CURRent:CONFig	63
7.5.18	[:INPut]:CURRent:POJump	63
7.5.19	[:INPut]:CURRent:EXTSensor:CONFig	63
7.5.20	[:INPut]:CURRent:EXTSensor:POJump	64
7.5.21	[:INPut]:CURRent:SRATio?	64
7.5.22	[:INPut]:CURRent:SRATio[:ALL]	64
7.5.23	[:INPut]:CURRent:SRATio:ELEMent<x>	65
7.5.24	[:INPut]:RCONfig	65
7.5.25	[:INPut]:SCALing?	65
7.5.26	[:INPut]:SCALing[:STATe]	66
7.5.27	[:INPut]:SCALing:{ VT CT SFACtor}?	66
7.5.28	[:INPut]:SCALing:{ VT CT SFACtor}[:ALL]	66
7.5.29	[:INPut]:SCALing:{ VT CT SFACtor}:ELEMent<x>	66
7.5.30	[:INPut]:SYNChronize	67
7.5.31	[:INPut]:FILTer?	67
7.5.32	[:INPut]:FILTer:LINE	67
7.5.33	[:INPut]:FILTer:FREQuency	67
7.5.34	[:INPut]:POVer?	68
7.5.35	[:INPut]:CRANge?	68
7.6	积分相关命令	69
7.6.1	:INTEGrate?	69
7.6.2	:INTEGrate:MODE	69
7.6.3	:INTEGrate:TIMer	69
7.6.4	:INTEGrate:STARt	69
7.6.5	:INTEGrate:STOP	70
7.6.6	:INTEGrate:RESet	70
7.6.7	:INTEGrate:STATe?	70
7.7	数学运算相关命令	70
7.7.1	:MATH	70
7.8	测量相关命令	71
7.8.1	:MEASure?	71
7.8.2	:MEASure:AVERaging?	71
7.8.3	:MEASure:AVERaging[:STATe]	72
7.8.4	:MEASure:AVERaging:TYPe	72
7.8.5	:MEASure:AVERaging:COUNt	72
7.8.6	:MEASure:MHOLd	72
7.9	数值相关命令	73
7.9.1	:NUMeric?	73
7.9.2	:NUMeric:FORMat	73
7.9.3	:NUMeric:NORMal?	73
7.9.4	:NUMeric[:NORMal]:VALue?	74
7.9.5	:NUMeric[:NORMal]:NUMber	74

7.9.6	:NUMeric[:NORMal]:ITEM<x>	74
7.9.7	:NUMeric[:NORMal]:PRESet	75
7.9.8	:NUMeric[:NORMal]:CLEar	77
7.9.9	:NUMeric[:NORMal]:DElete	78
7.9.10	:NUMeric[:NORMal]:HEADer?	78
7.9.11	:NUMeric:LIST?	78
7.9.12	:NUMeric:LIST:VALue?	79
7.9.13	:NUMeric:LIST:NUMber	79
7.9.14	:NUMeric:LIST:ORDer	80
7.9.15	:NUMeric:LIST:SElect	80
7.9.16	:NUMeric:LIST:ITEM<x>	80
7.9.17	:NUMeric:LIST:PRESet	81
7.9.18	:NUMeric:LIST:CLEar	82
7.9.19	:NUMeric:LIST:DElete	82
7.9.20	:NUMeric:HOLD	83
7.9.21	Function 参数列表	84
7.9.22	数值数据的格式	85
7.10	显示更新率相关命令	86
7.10.1	:RATE	86
7.11	状态相关命令	86
7.11.1	:STATus?	86
7.11.2	:STATus:CONDition?	87
7.11.3	:STATus:EESe	87
7.11.4	:STATus:EESR?	87
7.11.5	:STATus:ERRor?	87
7.11.6	:STATus:FILTer<x>	88
7.11.7	:STATus:QENable	88
7.11.8	:STATus:QMESsage	88
7.11.9	:STATus:SPOLI?	89
7.12	储存相关命令	89
7.12.1	:STORe?	89
7.12.2	:STORe[:STATe]	89
7.12.3	:STORe:INTerval	89
7.12.4	:STORe:PANel	90
7.12.5	:STORe:ITEM	90
7.12.6	:STORe:FILEsize {SIZE}	92
7.13	系统相关命令	92
7.13.1	:SYSTem?	92
7.13.2	:SYSTem:MODEl?	92
7.13.3	:SYSTem:SUFFix?	92
7.13.4	:SYSTem:SERial?	92
7.13.5	:SYSTem:VERsion[:FIRMware]?	93

7.13.6	:SYSTem:KLOCK	93
7.13.7	:SYSTem:RESolution	93
7.13.8	:SYSTem:COMMunicate:COMMand	93
7.13.9	:SYSTem:COMMunicate:ETHernet:MACaddress?	94
7.14	通用相关命令	94
7.14.1	*CAL?	94
7.14.2	*CLS	94
7.14.3	*ESE	94
7.14.4	*ESR	95
7.14.5	*IDN?	95
7.14.6	*OPC	95
7.14.7	*OPC?	96
7.14.8	*OPT?	96
7.14.9	*RST	96
7.14.10	*SRE	96
7.14.11	*STB?	97
7.14.12	*TRG	97
7.14.13	*TST?	98
7.14.14	*WAI	98
8.	常用命令举例	99
9.	免责声明	104

1. USB 接口

1.1 相关面板组件

USB 接口与相关的前面板按钮如图 1.1 和图 1.2 所示。

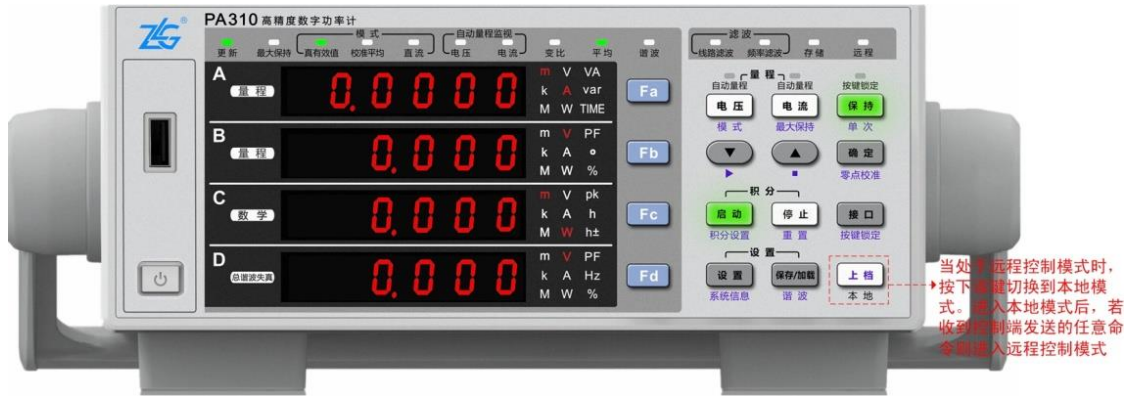


图 1.1 前面板相关按钮



图 1.2 PA310/PA310H 型功率计后面板 USB 端口



图 1.3 PA323/PA333H 型功率计后面板 USB 端口

1.2 特性与规格

1.2.1 通信特性

用户可向功率计发送命令，执行功率计前面板按键对应的功能；功率计接收到相关命令后，可返回测量和计算数据、控制面板的设置参数和状态字节、错误代码。注意，当进行 USB 通信时，不要同时使用其它通信接口控制功率计。

1.2.2 接口说明

表 1.1 接口说明

项目	说明
端口数	1
连接器	B 型连接器（插座）
电气与机械规格	兼容 USB Rev.2.0
支持的传输模式	高速和全速
支持的协议	自定义协议
PC 系统需求	可支持 USB 的 Windows10、Windows8、Windows 7 (32 位/64 位)、Vista (32 位)、XP (SP2 以上版本、32 位)

1.3 本地和远程模式切换

1. 从本地到远程模式

当功率计处于本地模式并且接收到来自 PC 的任意命令后：

- 远程模式指示灯点亮；
- 除上档(本地)按键外，前面板所有按键均失效；
- 在进入远程模式时，功率计在本地模式下的设置也会保存。

2. 从远程到本地模式

功率计处于远程模式时，按下上档(本地)按键，即进入本地模式；但是，若功率计收到了 PC 发的命令“:COMMunicate:LOCKout ON”，则无法通过上档(本地)按键切换到本地模式。另外，用户可通过从 PC 发送“:COMMunicate:REMote OFF”命令使功率计进入本地模式，而不受 lockout 状态的影响。进入本地模式后：

- 远程模式指示灯关闭；
- 面板上的按键恢复正常操作；
- 在进入本地模式时，功率计在远程模式的设置也会保存。

1.4 USB 接口设置流程

用户无须在功率计上设置 USB 接口参数。

2. GPIB 接口

2.1 相关面板组件

GPIB 接口与相关的前面板按键如图 2.1 和图 2.2 所示。

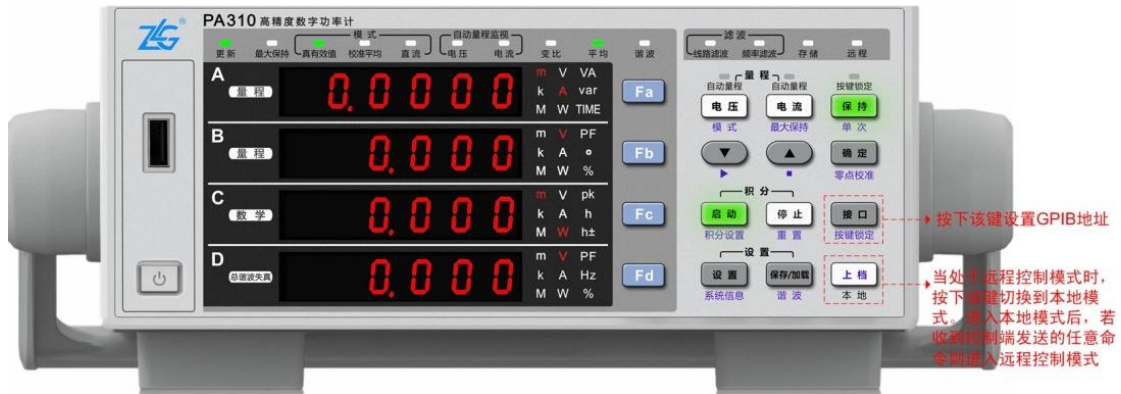


图 2.1 前面板相关按键



图 2.2 PA310/PA310H 型功率计 GPIB 接口

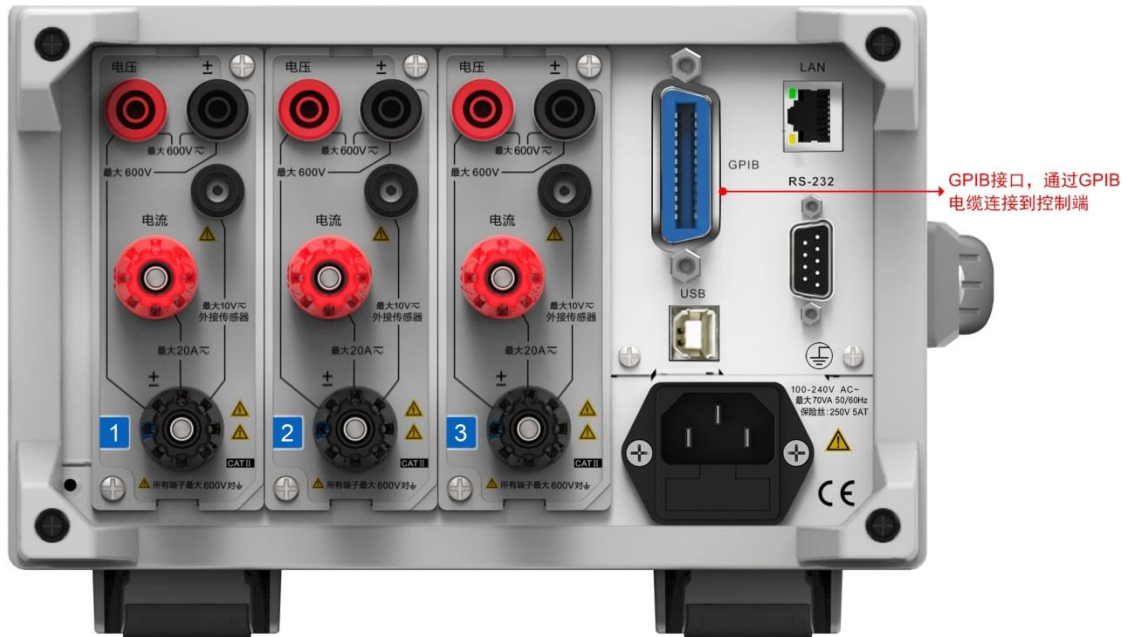


图 2.3 PA323/PA333H 型功率计 GPIB 接口

2.2 特性与规格

2.2.1 通信特性

用户可通过 GPIB 接口向功率计发送命令，执行功率计前面板按键对应的功能；功率计接收相关命令后，可返回测量和计算数据、控制面板的设置参数和状态字节、错误代码。

2.2.2 接口说明

表 2.1 GPIB 接口

适用设备	美国国家仪器公司 <ul style="list-style-type: none"> ● PCI-GPIB 或 PCI-GPIB+、PCIe-GPIB 或 PCIe-GPIB+ ● PCMCIA-GPIB 或 PCMCIA-GPIB+(Windows Vista 或 Windows 7 不支持) ● GPIB-USB-HS 使用 NI-488.2M Ver. 2.8.1 或更新版本的驱动
电气和机械规格	符合 IEEE Std 488-1978(JIS C 1901-1987)

注：为了保证 GPIB 可靠、稳定的通信，请使用正版 GPIB 连接线。

2.3 GPIB 设置流程

每个 GPIB 设备都有一个唯一的 GPIB 地址，该地址用于区分不同的 GPIB 设备。因此，当使用功率计的 GPIB 接口时，用户首先需要设置功率计的 GPIB 地址。GPIB 地址的设置流程如图 2.4 所示。

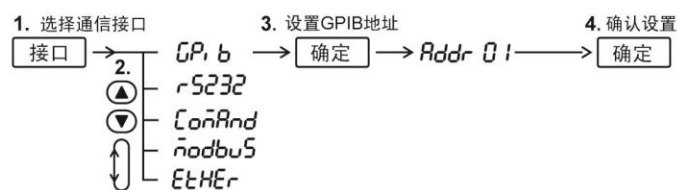


图 2.4 GPIB 设置流程

注意，当功率计正在进行 GPIB 通信时，不要修改 GPIB 地址。此外，在使用 GPIB 进行远程控制时，请不要同时使用其它通信接口控制功率计。

2.4 本地和远程模式切换

详见“第 1.3 节本地和远程模式切换”。

3. RS-232 接口

3.1 相关面板组件

RS-232 接口与相关的前面板按键如图 3.1 和图 3.2 所示。

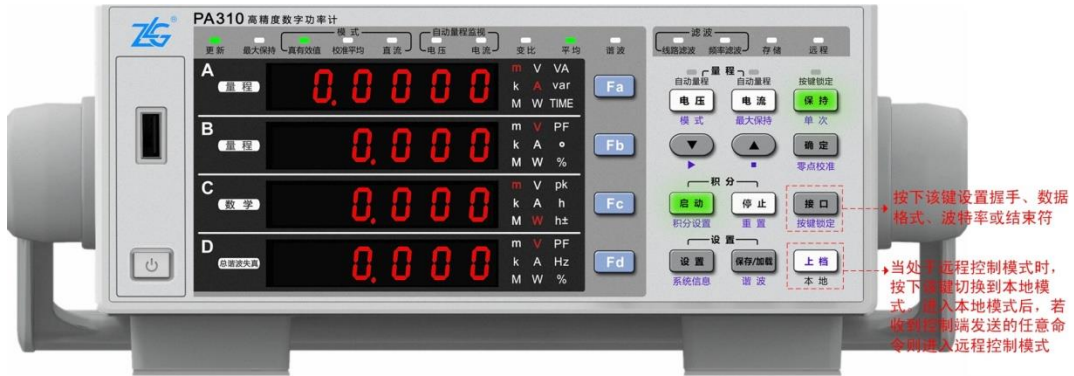


图 3.1 前面板相关按键



图 3.2 PA310/PA310H 型功率计 RS-232 接口



图 3.3 PA323/PA333H 型功率计 RS-232 接口

3.2 特性与规格

3.2.1 通信特性

用户可通过 RS-232 接口向功率计发送命令，执行功率计前面板按键对应的功能；功率计接收相关命令后，可返回测量和计算数据、控制面板的设置参数和状态字节、错误代码。

3.2.2 接口说明

表 3.1 串行接口

接口类型	D-Sub 9-pin(插头)
电气规格	符合 EIA-574(EIA-232(RS-232)9 针标准)
波特率	可选择 1200、2400、4800、9600、19200

3.2.3 本地和远程模式切换

详见“第 1.3 节本地和远程模式切换”。

3.3 RS-232 接口设置流程

RS-232 接口设置流程如图 3.4 所示。

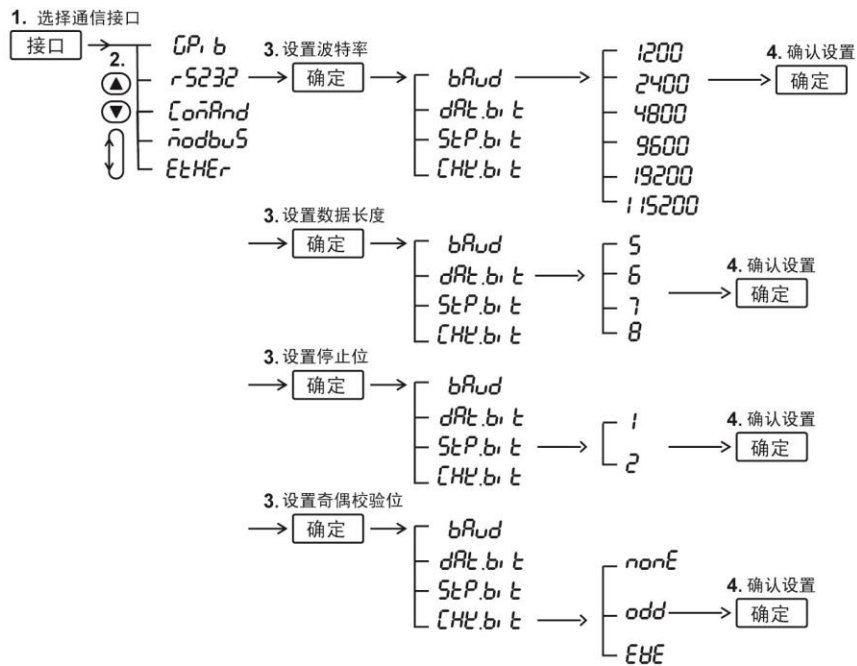


图 3.4 RS-232 接口设置流程

4. Ethernet 接口

4.1 相关面板组件

Ethernet 接口与相关的前面板按键如图 4.1 和图 4.2 所示。

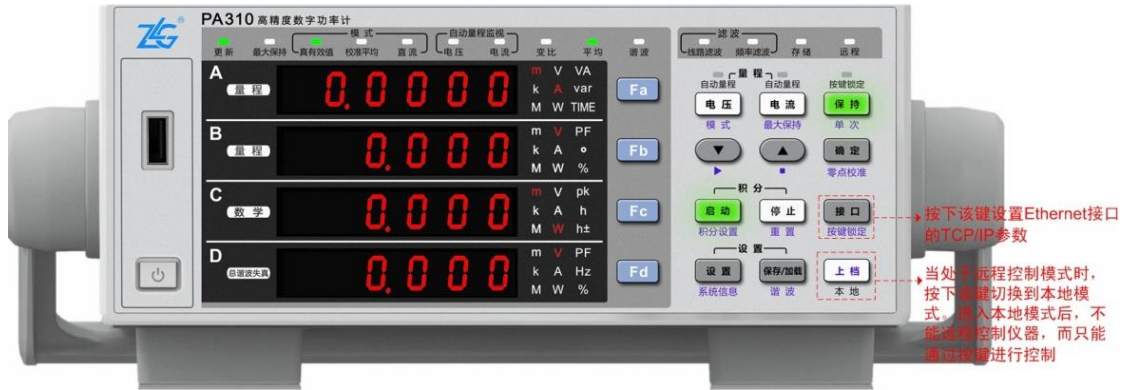


图 4.1 前面板相关按键



图 4.2 PA310/PA310H 型功率计 Ethernet 接口



图 4.3 PA323/PA333H 型功率计 Ethernet 接口

4.2 特性与规格

4.2.1 通信特性

用户可通过 Ethernet 接口向功率计发送命令，执行功率计前面板按键对应的功能；功率计接收相关命令后，可返回测量和计算数据、控制面板的设置参数和状态字节、错误代码。

4.2.2 接口说明

表 4.1 以太网接口

端口数	1
接口类型	RJ-45 接口
电气和机械规格	符合 IEEE802.3 标准
传输系统	以太网 (10BASE-TX、10BASE-T)
传输速率	最大 100Mbps
通信协议	TCP/IP
支持服务	DHCP、远程控制

4.3 本地和远程模式切换

详见“第 1.3 节本地和远程模式切换”。

4.4 Ethernet 接口设置流程

Ethernet 接口设置流程如图 4.4 所示。

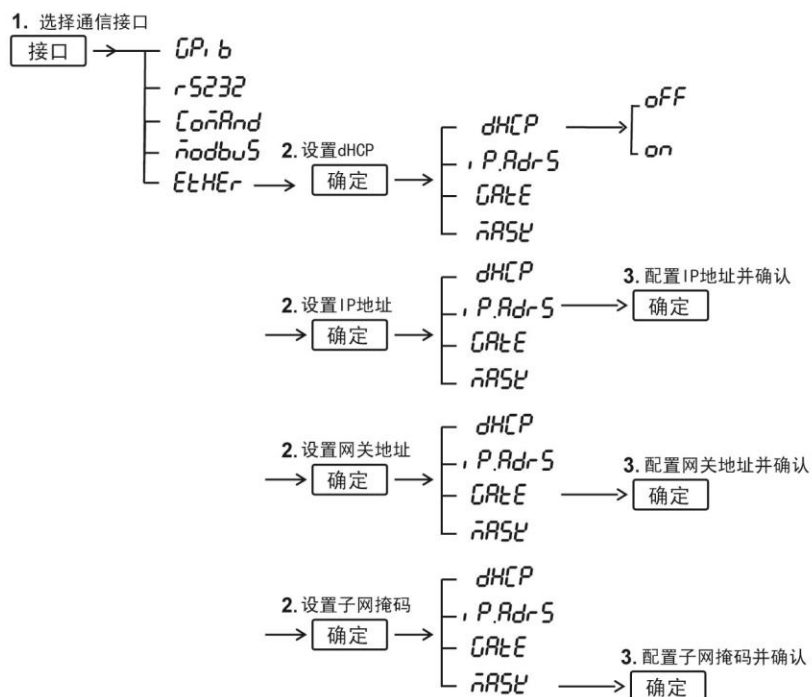


图 4.4 Ethernet 接口设置流程

5. 编程概述

5.1 消息

消息用于控制器和功率计的通信。由控制器发送到功率计的消息称为命令消息，由功率计发回给控制器的消息称为应答消息。功率计接收到含有查询命令的命令消息则立即返回一个应答消息。对于功率计，一个应答消息对应一个命令消息。

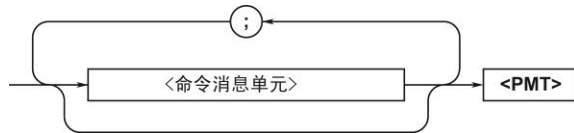


图 5.1 命令消息的格式

5.1.1 命令消息

命令消息的格式如图 5.1 所述。

1. 命令消息单元

一个命令消息由一个或多个命令消息单元组成，每个命令消息单元对应一个命令，命令消息单元之间用分号“;”分隔，功率计先执行先收到的命令。

命令消息单元的语法如图 5.2 所示，示例如图 5.3 所示。命令头指示命令的类型，命令数据则是命令的数据参数，和命令头间以空格间隔，多个命令数据之间则通过逗号分隔，命令头和命令数据示例如图 5.4 所示。

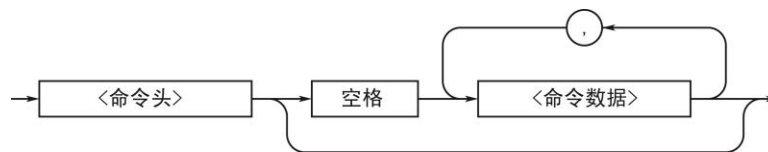


图 5.2 命令消息单元的语法

```
:INPut:MODE RMS;CFACtor 3<PMT>
```

Unit Unit

图 5.3 命令消息单元示例

```
:INPut:CFACtor 3<PMT>
```

命令头 命令数据

图 5.4 命令头和命令数据示例

2. PMT

PMT 是命令消息的结束符，有如下三种：

- NL（新行）。和 LF（line feed，换行）一样，ASCII 码为“0AH”；
- ^END。紧跟^END 的命令数据是命令消息中的最后一个数据字节；
- NL^END。NL 和 END 消息一起发。

5.1.2 应答消息

应答消息的语法如图 5.5 所示。

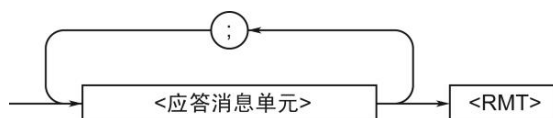


图 5.5 应答消息的语法

1. 应答消息单元

一个应答消息有一个或多个应答消息单元，每一个应答消息单元对应一个应答，各个应答消息单元以分号分隔，如图 5.6 所示。

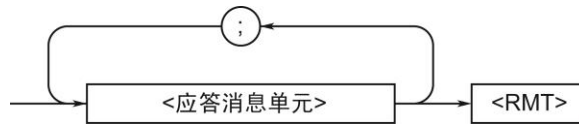


图 5.6 应答消息单元示例

应答消息单元的语法如图 5.7 所示。

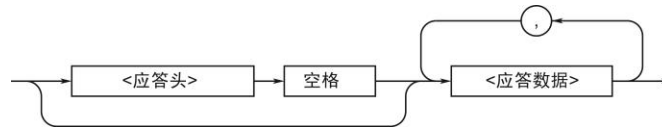


图 5.7 应答消息单元的语法

应答头出现于应答数据之前，应答头和应答数据之间以空格分隔。应答数据包含了应答的内容，多组应答数据之间用逗号“,”分隔。

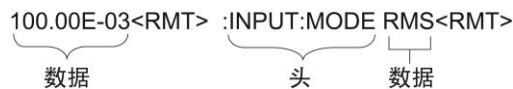


图 5.8 应答头和应答数据的例子

若命令消息里有多个查询请求，功率计将先回应先收到的查询请求。大多数情况下，单个查询返回单个应答，但也有一些查询请求需要返回多个应答；于是会出现这样的情形，第一个应答对应第一个查询，但第 N 个应答不一定对应第 N 个查询。因此，如果用户希望确保能收到每个应答，可使一个命令消息里只有一个查询请求。

2. RMT

RMT 是一个应答消息结束符，是 NL^END。

5.1.3 注意事项

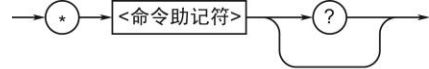

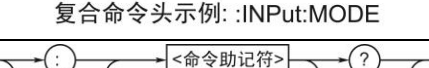
- 若控制器发送的命令消息不含查询，则可在随后的任意时刻再发送一个命令消息；
- 若控制器发送的命令消息含查询，则必须在接收完应答消息后才能发送下一个命令消息，否则出错；
- 若控制器去接收一个不存在的应答，则产生错误；
- 若控制器还没有完成命令消息发送就去接收应答，则产生错误；
- 若控制器发送的命令消息不完整，则可能产生错误。

5.2 命令

5.2.1 类型

根据命令头格式的不同，控制器发送到功率计的命令可分为三种，如表 5.1 所示。

表 5.1 命令头的格式

命令头格式	说明
 <p>通用命令示例: *CLS</p>	IEEE 488.2-1992 定义的命令为通用命令，通用命令头的格式如左所示，通用命令前必须紧跟“*”
 <p>复合命令头示例: :INPut:MODE</p>	部分功率计特有命令须根据其功能，分层次来表示，不同的层次用“:”号隔开，格式和示例如左所示
 <p>单一命令头示例: :HOLD</p>	部分命令的功能是独立的，其命令头格式比较简单，没有层次划分，如左所示

5.2.2 命令的连接

1. 不同命令组命令的连接

两个不同命令组命令之间需要用“:”号分隔，“:”号不能省略。例如，:INTEGrate:MODE NORMal;:INPut:MODE RMS<PMT>。

2. 单独命令和其它命令的连接

若单独命令紧跟其它命令，则须在单独命令前加“:”号。例如，:INTEGrate:MODE NORMal;:HOLD ON<PMT>

3. 连接通用命令

通用命令在 IEEE488.2-1992 定义。连接通用命令时，命令之前不需要“:”号，例如：

:INTEGrate:MODE NORMal;*CLS;:INTEGrate:TIMer 1,0,0<PMT>

4. 用<PMT>分隔命令

当用<PMT>分隔两个命令时，将发送两个命令消息。此时，这两个命令即使是同一命令组并具有相同的命令头，也不能省略命令头。

5.2.3 上层查询

在命令组的最高级命令后添加一个“?”，可查询命令组内所有低级查询指令所查询到的信息，例如：

INTEGrate?<PMT>->:INTEGRATE:MODE NORMAL;TIMER 0,0,0; ; STATE START<RMT>

上层查询得到的应答信息，也可作为命令消息发回控制器，从而令当时返回的设置信息重新生效。不过需要注意的是，不是所有命令组的信息都会返回，例如对某些上层查询请求，当前没有用到的设置信息就不会返回。

5.2.4 命令头的书写说明

命令头的书写说明如下所述：

- 命令助记符不区分大小写。例如，INPut 可写成 input 或 INPUT；
- 命令助记符中的小写字母可省略。例如，INPut 也可写为 INPu 或 INP；

- 命令头后的“? ”，用于指示查询功能，用户不可省略“? ”。例如，INPut?最短可缩写为 INP? ；
- 若命令助记符后的数值在书写时被省略，则认为该数值为 1。例如，ELEMeNt写成 ELEM，即被识别为“ELEMeNt1”；
- 写在方框里的命令或参数可省略。例如，[:INPut]:SCALing[:STATe] ON”可被写成“SCAL ON.”，但在上层查询命令里，不能省略最后一个方框里的命令或参数，例如，“SCALing?”和“SCALing:STATe?”是不同的。

5.3 应答

功率计返回的应答消息有如下两种形式。

- **由头与数据组成**。这类应答消息有命令头，可不加修改就直接作为命令消息使用。例如，:INTEGrate:MODE?<PMT> -> :INTEGRATE:MODE NORMAL<RMT>;
- **仅由数据组成**。这类应答消息不能作为命令消息使用，因为没有命令头。例如，INTEGrate:STATe?<PMT> -> RESET<RMT>。

如果需要功率计返回的应答消息不附加命令头，用户可使用“COMMunicate:HEADer”命令来配置功率计。返回的应答头通常省略小写部分和方框内的部分。

5.4 数据

5.4.1 概述

数据位于命令头之后，和命令头以空格分隔。数据包含了条件和值，相关声明概述如表 5.2 所示。

表 5.2 数据说明

数据	说明	示例
<Decimal>	以十进制表示的值	VT 比的设置->[:INPut]:SCALing:VT 100)
<Voltage><Current> <Time>	物理量的值	电压范围设置->[:INPut]:VOLTage:RANge 150V)
<Register>	寄存器值，可用二进制、八进制、十进制、十六进制表示	扩展事件寄存器值->:STATUS:EESE #HFE
<Character data>	预定义的字符串	测量模式选择->[:INPut]:MODE {RMS VMean DC}
<Boolean>	指示开启或关闭。通常是 ON、OFF 或一个值	将数据设置为保持状态->:HOLD ON
<String data>	任意字符串	返回型号->:SYSTEM:MODEL "PA310")
<Block data>	包含多个 8 位数值的数据	应答中的测量数据-> #40012ABCDEFGHijkl)

5.4.2 乘数和单位符号

用户可用的乘数及其符号见图 5.3，乘数符号不区分大小写。

表 5.3 乘数及其符号

符号	乘数
EX	10^{18}
PE	10^{15}
T	10^{12}
G	10^9
MA	10^6
K	10^3
M	10^{-3}
U	10^{-6}
N	10^{-9}
P	10^{-12}
F	10^{-15}

用户可用的单位符号如表 5.4 所示。

表 5.4 单位及符号

符号	单位	说明
V	伏特	电压
A	安培	电流
S	秒	时间

若乘数和单位都省略未写，则默认使用基本单位（V、A、S），功率计返回的应答消息通常使用<NR3>的格式，并且不使用乘数和单位而是使用基本格式。

5.4.3 <Decimal>数值

<Decimal>指示数据是十进制数值。在 ANSI X3.42-1975.标准里，用“NR”来表示不同格式的十进制数值，如表 5.5 所示。

表 5.5 Decimal 数值

符号	含义	例子
<NR1>	整数	125、- 1、+ 100
<NR2>	定点数字	125.0、- .90、+ 001.
<NR3>	浮点数字	125.0E+0、-9E-1、+.1E4
<NRf>	<NR1>到<NR3>中的任意一种	

相关说明如下：

- 功率计可接收控制器以 NR1~NR3 格式发送的十进制数值；
- 功率计返回的<Decimal>数据数值格式与查询请求中<Decimal>数据的格式一致；
- <NR3>格式中的“+”号可省略，但“-”号不可省略；
- 若输入了超过范围的数据，那么该数据将被识别为范围内与之最接近的值；
- 若数据的有效位数过多，则直接舍弃多余的数据有效位。

5.4.4 Register 数据

<Register>指示数据是一个可用二进制、十进制、八进制、十六进制来表示的整数。当一个整数数据的每个位都有特殊含义时，可使用<Register>来表示该数据。

表 5.6 Register 数值

格式	例子
<NRf>	1
#H<十六进制值，包括 0~9 和 A~F>	#H0F
#Q<八进制值，由 0~7 组成>	#Q777
#B<二进制值，由 0 和 1 组成>	#B001100

<Register>数值书写不区分大小写，应答消息中的<Register>数值通常使用<NR1>格式。

5.4.5 <Character Data>数据

<Character Data>数据是一个具有特殊含义的字符串，该字符串通常用于表示一个操作或一个功能参数，可供用户选择。<Character Data>数据的书写格式见“第 5.2.4 节命令头的书写说明”。

5.4.6 <Boolean>数据

<Boolean>数据用于指示 ON 和 OFF 状态，可以是 ON、OFF，也可以是一个整数。若<Boolean>数据使用整数格式，那么当<Boolean>数据取整后的整数值是 0，则认为是 OFF 状态，否则认为是 ON 状态。应答消息里通常返回 1 来表示 ON，返回 0 来表示 OFF。

5.4.7 <string Data>

<String data>不同于<Character data>，不具有特殊含义，是一个任意的字符串。<String data>必须位于一对单引号或双引号内，如表 5.7 所示。

表 5.7<String data>

格式	例子
<String data>	'ABC' "IEEE488.2-1992"

5.4.8 <Block Data>

<Block data>由 8 个比特位组成，仅用于应答消息。<Block data>的语法如表 5.8 所述。

表 5.8 语法

格式	例子
#N<数据字节数><数据字节序列>	#800000010ABCDEFGHIJ

对表 5.8 里的格式说明如下：

- “#N”指示本<Block data>中数据字节数的长度，例如“#800000010ABCDEFGHIJ”中的 8 表示“00000010”的长度是 8 个数，而“00000010”是数据字节数，说明后面的数据字节序列 A-J 为 10 个字符数据；
- “数据字节数”指示数据中的字节数，并以十进制表示；
- “数据字节序列”即实际的数据字节内容，即“ABCDEFGHIJ”。

6. PA200 系列功率计命令集

6.1 通信相关命令

该组命令和通信相关。该组命令对应的功能，不能通过功率计前面板按键执行。

6.1.1 COMMunicate?

1. 功能

查询所有的通信设置。

2. 语法

:COMMunicate?

3. 示例

COMMUNICATE? -> :COMMUNICATE:HEADER 1;VERBOSE 1

6.1.2 COMMunicate:HEADer

1. 功能

设置或查询是否在查询应答里返回命令头。

2. 语法

COMMunicate:HEADer {<Boolean>}

COMMunicate:HEADer?

3. 示例

COMMUNICATE:HEADER ON

COMMUNICATE:HEADER? -> :COMMUNICATE:HEADER 1

4. 说明

返回命令头的应答消息：:INPUT:VOLTAGE:RANGE 150.0E+00

未返回命令头的应答消息：150.0E+00

6.1.3 COMMunicate:LOCKout

1. 功能

设置或清除本地的按键锁定设置。

2. 语法

COMMunicate:LOCKout {<Boolean>}

COMMunicate:LOCKout?

3. 示例

COMMUNICATE:LOCKOUT ON

COMMUNICATE:LOCKOUT? -> :COMMUNICATE:LOCKOUT 1

6.1.4 COMMunicate:REMote

1. 功能

设置功率计进入本地模式或远程模式。

2. 语法

COMMunicate:REMOte {<Boolean>}

COMMunicate:REMOte?

3. 示例

COMMUNICATE:REMOTE ON

COMMUNICATE:REMOTE? -> :COMMUNICATE:REMOTE 1

6.1.5 COMMunicate:STATus?

1. 功能

查询通信接口电路的状态。

2. 语法

:COMMunicate:STATus?

3. 示例

:COMMUNICATE:STATUS?-> 0

4. 说明

每个状态位的含义如下所述。

位	GPIB	串口
0	持续通信错误奇偶校验错误	
1	总是为 0 帧错误	
2	总是为 0 接收到错误数据	
3 或更高位	总是为 0	总是为 0

当出现某一错误，导致状态位变化，读取状态位可清除相应的错误信息。

6.1.6 COMMunicate:VERBose

1. 功能

设置或查询返回的应答信息是使用缩写格式或完整书写格式。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

COMMunicate:VERBose {<Boolean>}

COMMunicate:VERBose?

3. 示例

COMMUNICATE:VERBOSE ON

COMMUNICATE:VERBOSE? -> :COMMUNICATE:VERBOSE 1

4. 说明

应答消息完整拼写的例子

CONFIGURE: VOLTAGE:RANGE 150.0E+00

应答消息缩写的例子

```
VOLT:RANG 150.0E+00
```

6.1.7 COMMunicate:WAIT

1. 功能

等待指定事件发生。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

```
COMMunicate:WAIT <Register>
```

<Register> = 0 ~ 65535 (扩展事件寄存器)

3. 示例

```
COMMUNICATE:WAIT 1
```

6.1.8 COMMunicate:WAIT?

1. 功能

当指定事件出现时，产生一个应答。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

```
COMMunicate:WAIT? <Register>
```

<Register> = 0 ~ 65535

3. 示例

```
COMMUNICATE:WAIT? 65535 -> 1
```

6.2 配置相关命令

配置相关命令用于测量设置。

6.2.1 CONFigure?

1. 功能

查询所有和测量条件相关的设置。

2. 语法

```
CONFigure?
```

3. 示例

```
CONFIGURE? -> :CONFIGURE:WIRING P1W3
```

```
MODE RMS;VOLTAGE:RANGE 600.0E+00
```

```
AUTO 1;:CONFIGURE:CURRENT:
```

```
RANGE 20.0E+00;AUTO 1;ESCALING:
```

```
ELEMENT1 50.00E+00
```

```
ELEMENT2 50.00E+00
```

```

ELEMENT3 50.00E+00;:CONFIGURE:
FILTER 0;LFILTER 0;SCALING:
STATE 0;PT:
ELEMENT1 1.000E+00;
ELEMENT2 1.000E+00;
ELEMENT3 1.000E+00;
:CONFIGURE:SCALING:
CT:ELEMENT1 1.000E+00;
ELEMENT2 1.000E+00;
ELEMENT3 1.000E+00;
:CONFIGURE:SCALING:
SFACTOR:ELEMENT1 1.000E+00;
ELEMENT2 1.000E+00;
ELEMENT3 1.000E+00;:CONFIGURE:
AVERAGING:STATE 0;
TYPE LINEAR,8;:CONFIGURE:
SYNCHRONIZE CURRENT;MHOLD:STATE 0

```

6.2.2 [CONFigure]:AVERaging?

1. 功能

查询和平均功能相关的所有设置值。

2. 语法

[CONFigure]:AVERaging?

3. 示例

```

[CONFIGURE]:AVERAGING? -> :CONFIGURE:AVERAGING:STATE 0;TYPE
LINEAR,8

```

6.2.3 [CONFigure]:AVERaging[:STATe]

1. 功能

设置平均功能的开启/关闭，或查询当前状态。

2. 语法

[CONFigure]:AVERaging[:STATe] {<Boolean>}

[CONFigure]:AVERaging:STATe?

3. 示例

```

[CONFIGURE]:AVERAGING:STATE OFF

```

```

[CONFIGURE]:AVERAGING:STATE?-> :CONFIGURE:AVERAGING:STATE 0

```

6.2.4 [CONFigure]:AVERaging:TYPE

1. 功能

设置平均功能的类型和系数，或查询当前的设置。

2. 语法

[CONFigure]:AVERaging:TYPE {(LINear|EXPonent),<NRf>}

[CONFigure]:AVERaging:TYPE?

{<NRf>}=8, 16, 32, 64 (平均系数)

3. 示例

[CONFIGURE]:AVERAGING:TYPE LINEAR,8

[CONFIGURE]:AVERAGING:TYPE? -> :CONFIGURE:AVERAGING:TYPE LINEAR,8

6.2.5 [CONFigure]:CFACtor?

1. 功能

设置峰值因数，或查询当前的设置。

2. 语法

[CONFigure]:CFACtor {<NRf>}

[CONFigure]:CFACtor?

{<NRf>} = 3, 6

3. 示例

[CONFIGURE]:CFACtor 3

[CONFIGURE]:CFACtor? -> :CONFIGURE:CFACtor 3

6.2.6 [CONFigure]:CURRent?

1. 功能

查询电流量程相关的设置。语法

[CONFigure]:CURRent?

3. 示例

[CONFIGURE]:CURRENT? -> :CONFIGURE:CURRENT:RANGE 20.0E+00;AUTO 1;

ESCALING:ELEMENT1 50.00E+00;ELEMENT2 50.00E+00;ELEMENT3 50.00E+00

6.2.7 [CONFigure]:CURRent:AUTO

1. 功能

设置电流自动量程开启/关闭，或查询当前设置。

2. 语法

[CONFigure]:CURRent:AUTO {<Boolean>}

[CONFigure]:CURRent:AUTO?

3. 示例

[CONFIGURE]:CURRENT:AUTO ON

[CONFIGURE]:CURRENT:AUTO? -> :CONFIGURE:CURRENT:AUTO 1

6.2.8 [CONFigure]:CURRent:ESCaLing?

1. 功能

查询所有外部传感器的转换比例。

2. 语法

[CONFigure]:CURRent:ESCaLing?

3. 示例

[CONFIGURE]:CURRENT:ESCaLING?-> :CONFIGURE:CURRENT:ESCaLING:

ELEMENT1 50.00E+00;

ELEMENT2 50.00E+00;

ELEMENT3 50.00E+00

6.2.9 [CONFigure]:CURRent:ESCaLing[:ALL]

1. 功能

设置所有输入单元外部传感器的转换比例。

2. 语法

[CONFigure]:CURRent:ESCaLing[:ALL] {<NRf>}

{<NRf>} = 0.001 ~ 9999

3. 示例

[CONFIGURE]:CURRENT:ESCaLING:ALL 50.00

6.2.10 [CONFigure]:CURRent:ESCaLing:ELEMent<x>

1. 功能

单独设置各输入单元外部传感器的转换比例。

2. 语法

[CONFigure]:CURRent:ESCaLing:ELEMent<x> {<NRf>}

[CONFigure]:CURRent:ESCaLing:ELEMent<x>?

<x>= 1 (PA310 和单相模式)

<x>= 1、2、3 (PA323 和 PA333)

{<NRf>} = 0.001 ~ 1000

3. 示例

[CONFIGURE]:CURRENT:ESCaLING:ELEMENT1 50.00

[CONFIGURE]:CURRENT:ESCaLING:ELEMENT1?->:CONFIGURE:CURRENT:ESCaLING:ELEMENT1 50.00E+00

6.2.11 [CONFigure]:CURRent:RANGe

1. 功能

2. 设置电流量程，或查询当前设置。语法

```
[CONFigure]:CURRent:RANGe {<current>|(EXTErnal,<voltage>)}
```

```
[CONFigure]:CURRent:RANGe?
```

(1) 对于直接电流输入

当峰值因数设置为 3

```
<Current> = 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500(mA), 1, 2, 5, 10, 20(A) (PA310)
```

```
<Current> = 1, 2, 5, 10, 20, 50(A) (PA310H/PA333H)
```

```
<Current> = 0.5, 1, 2, 5, 10, 20(A) (PA323)
```

当峰值因数设置为 6

```
<Current> = 2.5, 5, 10, 25, 50, 100, 250(mA), 0.5, 1, 2.5, 5, 10(A) (PA310)
```

```
<Current> = 0.5, 1, 2.5, 5, 10, 25(A) (PA310H/PA333H)
```

```
<Current> = 0.25, 0.5, 1, 2.5, 5, 10(A) (PA323)
```

(2) 对于外部电流传感器输入

当峰值因数设置为 3

```
<Voltage> = 50, 100, 200, 500(mV), 1, 2, 2.5, 5, 10 (V) (PA310, PA323)
```

```
<Voltage> = 100, 200, 400(mV), 1, 2, 5, 10 (V) (PA310H, PA333H)
```

当峰值因数设置为 6

```
<Voltage> = 25, 50, 100, 250(mV), 0.5, 1, 1.25, 2.5, 5 (V) (PA310, PA323)
```

```
<Voltage> = 50, 100, 200(mV), 0.5, 1, 2.5, 5 (V) (PA310H, PA333H)
```

3. 示例

电流量程的设置或查询

```
[CONFIGURE]:CURRENT:RANGE 20A
```

```
[CONFIGURE]:CURRENT:RANGE?-> :CONFIGURE:CURRENT:RANGE 20.0E+00
```

外部传感器输入量程的设置或查询

```
[CONFIGURE]:CURRENT:RANGE EXTERNAL,50MV
```

```
[CONFIGURE]:CURRENT:RANGE?-> :CONFIGURE:CURRENT:RANGE EXTERNAL,
```

```
50.0E-03
```

6.2.12 [CONFigure]:FILTer

1. 功能

设置频率滤波器的开启/关闭，或查询当前设置。

2. 语法

```
[CONFigure]:FILTer {<Boolean>}
```

```
[CONFigure]:FILTer?
```

3. 示例

```
[CONFIGURE]:FILTER OFF[CONFIGURE]:FILTER? -> :CONFIGURE:FILTER 0
```

6.2.13 [CONFigure]:LFILTer

1. 功能

设置线路滤波器的开启/关闭，或查询当前设置。

2. 语法

```
[CONFigure]:LFILTer {<Boolean>}
```

```
[CONFigure]:LFILTer?
```

3. 示例

```
[CONFIGURE]:LFILTER OFF
```

```
[CONFIGURE]:LFILTER?-> :CONFIGURE:LFILTER 0
```

6.2.14 [CONFigure]:MHOLd[:STATe]

1. 功能

设置最大值保持的开启/关闭，或查询当前设置。

2. 语法

```
[CONFigure]:MHold[:STATe] {<Boolean>}
```

```
[CONFigure]:MHold[:STATe]?
```

3. 示例

```
[CONFIGURE]:MHOLD:STATE OFF
```

```
[CONFIGURE]:MHOLD:STATE? ->:CONFIGURE:MHOLD:STATE 0
```

6.2.15 [CONFigure]:MODE

1. 功能

设置或查询电流与电压的测量模式。

2. 语法

```
[CONFigure]:MODE {RMS|VMEan|DC}
```

```
[CONFigure]:MODE?
```

3. 示例

```
[CONFIGURE]:MODE RMS
```

```
[CONFIGURE]:MODE? ->:CONFIGURE:MODE RMS
```

6.2.16 [CONFigure]:SCALing?

1. 功能

查询变比功能的相关设置。

2. 语法

```
[CONFigure]:SCALing?
```

3. 示例

```
[CONFIGURE]:SCALING? ->
```

```
:CONFIGURE:SCALING:STATE 0;PT:ELEMENT1 1.000E+00;ELEMENT2
1.000E+00;ELEMENT3 1.000E+00;
```

```
:CONFIGURE:SCALING:CT:ELEMENT1 1.000E+00;ELEMENT2
1.000E+00;ELEMENT3 1.000E+00;
```

```
:CONFIGURE:SCALING:SFACTOR:ELEMENT1 1.000E+00;ELEMENT2
1.000E+00;ELEMENT3 1.000E+00
```

6.2.17 [CONFigure]:SCALing:{PT|CT|SFACtor}?

1. 功能

查询和电压、电流、功率相关的所有变比常数。

2. 语法

```
[CONFigure]:SCALing:{PT|CT|SFACtor}?
```

3. 示例

```
[CONFIGURE]:SCALING:PT?->:CONFIGURE:SCALING:PT:ELEMENT1 1.000E+00;
ELEMENT2 1.000E+00;ELEMENT3 1.000E+00
```

6.2.18 [CONFigure]:SCALing:{PT|CT|SFACtor}[:ALL]

1. 功能

设置所有输入单元的电压、电流、功率变比常数。

2. 语法

```
[CONFigure]:SCALing:{PT|CT|SFACtor}[:ALL] {<NRf>}
{<NRf>}=0.001~9999
```

说明：ALL 参数仅适用于 PA323、PA333H

3. 示例

```
[CONFIGURE]:SCALING:PT:ALL 1.000
```

6.2.19 [CONFigure]:SCALing:{PT|CT|SFACtor}:ELEMent<x>

1. 功能

单独设置各输入单元的电压、电流、功率变比常数，并查询当前设置。

2. 语法

```
[CONFigure]:SCALing:{PT|CT|SFACtor}:ELEMent<x> {<NRf>}
```

```
[CONFigure]:SCALing:{PT|CT|SFACtor}:ELEMent<x>?
```

<x> = 1 (PA310、PA310H)

<x> = 1、2、3 (PA323、PA333H)

<NRf> = 0.001~9999

3. 示例

```
[CONFIGURE]:SCALING:PT:ELEMENT1 1.000
```

```
[CONFIGURE]:SCALING:PT:ELEMENT1?-> :CONFIGURE:SCALING:PT:ELEMENT1
```

1.000E+00

6.2.20 [CONFigure]:SCALing[:STATe]

1. 功能

设置变比的开启/关闭，或查询当前设置。

2. 语法

[CONFigure]:SCALing[:STATe] {<Boolean>}

[CONFigure]:SCALing:STATe?

3. 示例

[CONFIGURE]:SCALING:STATE OFF

[CONFIGURE]:SCALING:STATE?-> :CONFIGURE:SCALING:STATE 0

6.2.21 [CONFigure]:SYNChronize

1. 功能

设置测量同步源或查询当前设置。

2. 语法

[CONFigure]:SYNChronize {VOLTage|CURRent|OFF}

[CONFigure]:SYNChronize?

3. 示例

[CONFIGURE]:SYNCHRONIZE VOLTAGE?

[CONFIGURE]:SYNCHRONIZE? ->:CONFIGURE:SYNCHRONIZE VOLTAGE

6.2.22 [CONFigure]:VOLTage?

1. 功能

查询电压量程相关的设置。

2. 语法

[CONFigure]:VOLTage?

3. 示例

[CONFIGURE]:VOLTAGE?-> :CONFIGURE:VOLTAGE:RANGE 600.E+00;AUTO 1

6.2.23 [CONFigure]:VOLTage:AUTO

1. 功能

设置电压自动量程的开启/关闭，或查询当前设置。

2. 语法

[CONFigure]:VOLTage:AUTO {<Boolean>}

[CONFigure]:VOLTage:AUTO?

3. 示例

[CONFigure]:VOLTage:AUTO ON

[CONFIGURE]:VOLTAGE:AUTO?-> :CONFIGURE:VOLTAGE:AUTO 1

6.2.24 [CONFigure]:VOLTage:RANGe

1. 功能

设置电压量程，或查询当前设置。

2. 语法

[CONFigure]:VOLTage:RANGe {<voltage>}

[CONFigure]:VOLTage:RANGe?

当峰值因数为 3

<Voltage>=15, 30, 60,150, 300, 600V (PA310、PA323)

<Voltage>=15, 30, 60,150, 300, 600V,1000V (PA310H、PA333H)

当峰值因数为 6

<Voltage> = 7.5, 15,30, 75, 150, 300V (PA310、PA323)

<Voltage>= 7.5, 15,30, 75, 150, 300V,500V (PA310H、PA333H)

3. 示例

[CONFIGURE]:VOLTAGE:RANGE 600V

[CONFIGURE]:VOLTAGE:RANGE?-> :CONFIGURE:VOLTAGE:RANGE 600.0E+00

6.2.25 [CONFigure]:WIRing

1. 功能

设置接线方式，或查询当前设置。

2. 语法

[CONFigure]:WIRing {P1W2|P1W3|P3W3|P3W4|V3A3}

[CONFigure]:WIRing?

3. 示例

[CONFIGURE]:WIRING P1W3

[CONFIGURE]:WIRING?-> :CONFIGURE:WIRING P1W3

4. 示例

P1W2: 单相两线 (仅适用于 PA310、PA310H)

P1W3: 单相三线 (仅适用于 PA323、PA333H)

P3W3: 三相三线(仅适用于 PA323、PA333H)

P3W4: 三相四线 (仅适用于 PA323、PA333H)

V3A3: 三相三电流 (仅适用于 PA323、PA333H)

6.3 显示相关命令

该组命令用于显示相关的设置和查询，用户可通过前面板的功能键实现相同的操作。

6.3.1 DISPlay<x>?

1. 功能

查询所有显示设置信息。

2. 语法

DISPlay<x>?

<x>= 1 ~ 3

1:Display A

2:Display B

3:Display C

3. 示例

DISPlay1? -> :DISPLAY1:MODE VALUE;FUNCTION V;ELEMENT 1;RESOLUTION HIGH

6.3.2 DISPlay<x>:ELEMENT

1. 功能

设置或查询需显示测量数据的输入单元。

2. 语法

DISPlay<x>:ELEMENT {<NRf>|SIGMa}

DISPlay<x>:ELEMENT?

<x>= 1 ~ 3

1:Display A

2:Display B

3:Display C

{<NRf>}=1 (PA310、PA310H)、{<NRf>}=1、2、3、SIGMa (PA323、PA333H)。

3. 示例

DISPLAY1:ELEMENT 1

DISPLAY1:ELEMENT? -> :DISPLAY1:ELEMENT 1

6.3.3 DISPlay<x>:FUNCTION

1. 功能

2. 设置或查询测量数据的显示项目。语法

DISPlay<x>:FUNCTION {<显示的测量功能>}

DISPlay<x>:FUNCTION?

<x>= 1 ~ 3

1:Display A

2:Display B

3:Display C

常规测量模式下

<显示的测量功能>={V|A|W|VA|VAR|PF|DEGR|VHZ|AHZ|WH|WHP|WHM|AH|AHP|AHM|MATH|VPK|APK|TIME}

谐波测量模式下

<显示的测量功能>={V|A|W|PF|VHZ|AHZ|VTHD|ATHD|VCON|ACON|WCON|VDEG|ADEG|ORDER}

3. 示例

DISPLAY1:FUNCTION V

DISPLAY1:FUNCTION? -> :DISPLAY1:FUNCTION V

6.3.4 DISPLAY<x>:MODE

1. 功能

设置或查询显示内容的格式。

2. 语法

DISPLAY<x>:MODE {VALUE|RANGE|ESCALING}

DISPLAY<x>:MODE?

<x>= 1 ~ 3

1:Display A

2:Display B

3:Display C

VALUE: 显示测量值

RANGE: 显示电压和电流的当前量程，或外部互感器的变比值。

ESCALING: 显示当前外部电流传感器的变比值。

3. 示例

DISPLAY1:MODE VALUE

DISPLAY1:MODE? -> :DISPLAY1:MODE VALUE

4. 说明

当省略“<x>”参数，则本命令对 A 屏、B 屏、C 屏均生效。

6.3.5 DISPLAY<x>:RESOLUTION

1. 功能

设置或查询显示位数。

2. 语法

DISPLAY<x>:RESOLUTION {HIGH|LOW}

DISPLAY<x>:RESOLUTION?

<x>= 1 ~ 3

1:Display A

2:Display B

3:Display C

3. 示例

DISPLAY1:RESOLUTION LOW

DISPLAY1:RESOLUTION? -> :DISPLAY1:RESOLUTION LOW

4. 说明

当省略“<x>”参数，则本命令对 A 屏、B 屏、C 屏均生效。

6.4 谐波相关命令

该组命令和谐波相关。

6.4.1 HARMonics?

1. 功能

查询所有谐波测量设置。

2. 语法

HARMonics?

3. 示例

HARMONICS? -> :HARMONICS:STATE 0;ELEMENT 1;SYNCHRONIZE V,1;THD IEC;

DISPLAY:ORDER 1

6.4.2 HARMonics:DISPlay?

1. 功能

查询所有谐波测量显示设置。

2. 语法

HARMonics:DISPlay?

3. 示例

HARMONICS:DISPLAY?

HARMONICS:DISPLAY? -> :HARMONICS:DISPLAY:ORDER 1

6.4.3 HARMonics:DISPlay:ORDer

1. 功能

设置或查询显示屏 B 上显示的谐波分量。

2. 语法

HARMonics:DISPlay:ORDer {<NRf>}

HARMonics:DISPlay:ORDer?

{<NRf>}=1 ~ 50

3. 示例

HARMONICS:DISPLAY:ORDER 1

HARMONICS:DISPLAY:ORDER?-> :HARMONICS:DISPLAY:ORDER 1

6.4.4 HARMonics:Element

1. 功能

设置或查询进行谐波测量的输入单元。

2. 语法

HARMonics:ELEMent {<NRf>}

HARMonics:ELEMent?

{<NRf>}=1 (PA310、PA310H)

{<NRf>}=1、2、3 (PA323、PA333H)

3. 示例

HARMONICS:ELEMENT 1

HARMONICS:ELEMENT?-> :HARMONICS:ELEMENT 1

6.4.5 HARMonics[:STATe]

1. 功能

设置或查询谐波测量模式的状态。

2. 语法

HARMonics[:STATe] {<Boolean>}

HARMonics[:STATe]?

3. 示例

HARMONICS:STATE ON

HARMONICS:STATE? -> :HARMONICS:STATE 1

6.4.6 HARMonics:SYNChronize

1. 功能

设置或查询 PLL。

2. 语法

HARMonics:SYNChronize{(V|A),(<NRf>|ELEMent<x>)}

HARMonics:SYNChronize?

<x> = 1(PA 310、PA310H)

<x> =1、2、3 (PA323、PA333H)

3. 示例

HARMONICS:SYNCHRONIZE V,1

HARMONICS:SYNCHRONIZE?-> :HARMONICS:SYNCHRONIZE V,1

6.4.7 HARMonics:THD

1. 功能

设置或查询用于计算 THD 的公式。

2. 语法

HARMonics:THD {IEC|CSA}

HARMonics:THD?

3. 示例

HARMONICS:THD IEC

HARMONICS:THD? -> :HARMONICS:THD IEC

6.5 积分相关命令

6.5.1 INTEGrate?

1. 功能

查询所有积分设置。

2. 语法

INTEGrate?

3. 示例

INTEGRATE? -> INTEGRATE:MODE NORMAL;TIMER 0,0,0

6.5.2 INTEGrate:MODE

1. 功能

设置或查询积分模式。

2. 语法

INTEGrate:MODE {NORMal|CONTinuous}

INTEGrate:MODE?

NORMal = 标准积分模式

CONTinuous = 连续积分模式

3. 示例

INTEGRATE:MODE NORMAL

INTEGRATE:MODE? -> INTEGRATE:MODE NORMAL

6.5.3 INTEGrate:TIMer

1. 功能

设置或查询积分定时值。

2. 语法

INTEGrate:TIMer {<NRf>,<NRf>,<NRf>|<String>}

{<NRf>,<NRf>,<NRf>}=0,0,0 ~ 10000,0,0

{<String>}=HHHHH:MM:SS HHHHH 时 MM 分 SS 秒

3. 示例

INTEGRATE:TIMER 10,0,0

INTEGRATE:TIMER "10:00:00"

INTEGRATE:TIMER? -> INTEGRATE:TIMER 10,0,0

6.5.4 INTEGrate:STARt

1. 功能

启动积分操作。

2. 语法

INTEGrate:STARt

3. 示例

INTEGRATE:START

6.5.5 INTEGrate:STOP

1. 功能

停止积分。

2. 语法

INTEGrate:STOP

3. 示例

:INTEGRATE:STOP

6.5.6 INTEGrate:RESet

1. 功能

复位积分值。

2. 语法

INTEGrate:RESet

3. 示例

INTEGRATE:RESET

6.6 数学运算相关命令

6.6.1 MATH?

1. 功能

查询所有和数学运算功能相关的设置。

2. 语法

MATH?

3. 示例

MATH? -> :MATH:TYPE ARITHMETIC;ARITHMETIC ADD

6.6.2 MATH:ARITHmetic

1. 功能

设置或查询各数学运算功能的算式。

2. 语法

MATH:ARITHmetiC { ADD|SUB|MUL|DIV|DIVA|DIVB}

MATH:ARITHmetiC?

3. 示例

MATH:ARITHMETIC ADD

MATH? -> :MATH:TYPE ARITHMETIC;ARITHMETIC ADD

6.6.3 MATH:AVERAge

1. 功能

设置或查询平均有功功率的计算。

2. 语法

MATH:AVERAge { W[, (ELEMent<NRf>|SIGMa)]}

MATH:AVERAge?

{<NRf>}=1 (PA310、PA310H)

{<NRf>}=1、2、3、SIGMa (PA323、PA333H)

3. 示例

MATH:AVERAGE W,1

MATH:AVERAGE? -> :MATH:AVERAGE W,1

6.6.4 MATH:CFACTOR

1. 功能

设置或查询峰值因数的计算公式。

2. 语法

MATH:CFACTOR { (V|A), (ELEMent<x>)}
 {<x>}=1 (PA310、PA310H)

{<x>}=1、2、3 (PA323、PA333H)

MATH:CFACTOR?

3. 示例

MATH:CFACTOR V,1

MATH:CFACTOR? -> :MATH:CFACTOR V,1

4. 说明

若[MATH:TYPE]未设置为[CFACTOR]，则该命令无效。

6.6.5 MATH:TYPE

1. 功能

设置或查询运算类型。

2. 语法

MATH:TYPE {EFFiciency|CFACtor|ARITHmetic|AVERage}

MATH:TYPE?

3. 示例

MATH:TYPE CFACTOR

MATH:TYPE? -> :MATH:TYPE CFACTOR

4. 说明

对运算类型选项说明如下：

EFFiciency：效率运算（仅适用于 PA323 和 PA333H）

CFACtor：峰值因数。

ARITHmetic：四则算术运算

AVERage：积分平均有功功率。

6.7 测量相关命令

6.7.1 MEASure?

1. 功能

查询所有测量和计算数据的输出设置。

2. 语法

MEASure?

3. 示例

以 PA333H 三相四线接法为例：

```
MEASURE? -> :MEASURE:NORMAL:ITEM:V:ELEMENT1 1;ELEMENT2
1;ELEMENT3 1;SIGMA 1;;MEASURE:NORMAL:ITEM:A:ELEMENT1 1;ELEMENT2
1;ELEMENT3 1;SIGMA 1;;MEASURE:NORMAL:ITEM:W:ELEMENT1 1;ELEMENT2
1;ELEMENT3 1;SIGMA 1;;MEASURE:NORMAL:ITEM:VA:ELEMENT1 0;ELEMENT2
0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:VAR:ELEMENT1 0;ELEMENT2
0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:PF:ELEMENT1 0;ELEMENT2
0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:DEGREE:ELEMENT1 0;ELEMENT2
0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:VHZ:ELEMENT1 0;ELEMENT2
0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:AHZ:ELEMENT1 0;ELEMENT2
0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:WH:ELEMENT1 0;ELEMENT2
0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:WHP:ELEMENT1 0;ELEMENT2
0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:WHM:ELEMENT1 0;ELEMENT2
0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:AH:ELEMENT1 0;ELEMENT2
0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:AHP:ELEMENT1 0;ELEMENT2
0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:AHM:ELEMENT1 0;ELEMENT2
0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:VPK:ELEMENT1 0;ELEMENT2
0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:APK:ELEMENT1 0;ELEMENT2
0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:TIME 0;MATH
0;;MEASURE:HARMONICS:ITEM:SYNCHRONIZE 1;VTHD 1;V 1;VCON 1;ATHD 0;A
```

0;ACON 0;PF 0;W 0;WCON 0;VDEG 0;ADEG 0;MEASURE:HEADER 0

6.7.2 MEASure:HARMonics?

1. 功能

查询与谐波测量数据相关的所有设置。

2. 语法

MEASure:HARMonics?

3. 示例

MEASURE:HARMONICS?-> :MEASURE:HARMONICS:ITEM:SYNCHRONIZE
1;VTHD 1;V 1;VCON 1;ATHD 0;A 0;ACON 0;PF 0;W 0;WCON 0;VDEG 0;ADEG 0

6.7.3 MEASure:HARMonics:BINary?

1. 功能

使用本命令以二进制格式返回谐波测量数据。

2. 语法

MEASure:HARMonics:BINary?

3. 示例

MEASURE:HARMONICS:BINARY?-> #5(字节位数, 5 位)(一连串数据字节)

6.7.4 MEASure:HARMonics:ITEM?

1. 功能

查询和输出谐波测量数据相关的所有设置信息。

2. 语法

MEASure:HARMonics:ITEM?

3. 示例

MEASURE:HARMONICS:ITEM? -> (执行结果和 MEASure:HARMonics?相同)

6.7.5 MEASure:HARMonics:ITEM:PRESet

1. 功能

设置谐波测量功能各通信输出的 ON 或 OFF。

2. 语法

MEASure:HARMonics:ITEM:PRESet{ VPATtern|APATtern|WPATtern|DPATtern|ALL|CLEAR}

3. 参数说明

VPATtern

SYNChronize/VTHD/V/VCON -> ON, 其他 ->OFF

APATtern

SYNChronize/ATHD/A/ACON -> ON, 其他 ->OFF

WPAItem

SYNChronize/PF/W/WCON -> ON, 其他->OFF

DPATItem

SYNChronize/VDEG/ADEG -> ON, 其他->OFF

ALL

所有项 -> ON

CLEAr

所有项 -> OFF

4. 示例

MEASURE:HARMONICS:ITEM:PRESET VPATTERN

6.7.6 MEASURE:HARMONICS:ITEM:{SYNChronize|<谐波测量功能>}

1. 功能

设置各谐波测量项是否输出，或查询本设置的信息。

2. 语法

MEASURE:HARMONICS:ITEM:{SYNChronize|<测量功能>} {<Boolean>}

MEASURE:HARMONICS:ITEM:{SYNChronize|<测量功能>}?

SYNChronize=PLL 源

<谐波测量功能>={VTHD|V|VCON|ATHD|A|ACON|PF|W|WCON|VDEG|ADEG}

3. 示例

MEASURE:HARMONICS:ITEM:VTHD ONMEASURE:HARMONICS:ITEM:VTHD?

-> :MEASURE:HARMONICS:ITEM:VTHD 1

4. 说明

SYNChronize 选项对应输出 PLL 源的频率。用户可使用“HARMONICS:SYNChronize?”命令查询 PLL 源输入。

6.7.7 MEASURE:HARMONICS:VALUE?

1. 功能

查询谐波测量数据。

2. 语法

MEASURE:HARMONICS:VALUE?

3. 示例

MEASURE:HARMONICS:VALUE? ->60.00E+00,12.01E+00,49.98E+00,
49.62E+00,0.03E+00,5.50E+00,.....

6.7.8 MEASURE:HEADer

1. 功能

设置是否在输出二进制测量或计算数据时输出附加信息。

2. 语法

```
MEASure:HEADer {<Boolean>}
```

3. 示例

```
MEASURE:HEADER OFF
```

```
MEASURE:HEADER?-> :MEASURE:HEADER 0
```

说明：目前功率计不支持附加信息。

6.7.9 MEASure:NORMal?

1. 功能

查询常规测量或运算数据相关的所有设置。

2. 语法

```
MEASure:NORMal?
```

3. 示例

以 PA333H 三相四线制连线为例举例如下：

```
MEASURE:NORMAL? -> :MEASURE:NORMAL:ITEM:V:ELEMENT1 1;ELEMENT2 1;
ELEMENT3 1;SIGMA 1;;MEASURE:NORMAL:ITEM:A:ELEMENT1 1;ELEMENT2 1;
ELEMENT3 1;SIGMA 1;;MEASURE:NORMAL:ITEM:W:ELEMENT1 1;ELEMENT2 1;
ELEMENT3 1;SIGMA 1;;MEASURE:NORMAL:ITEM:VA:ELEMENT1 0;ELEMENT2 0;
ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:VAR:ELEMENT1 0;ELEMENT2
0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:PF:ELEMENT1 0;ELEMENT2
0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:
ITEM:DEGREE:ELEMENT1 0;ELEMENT2 0;ELEMENT3 0;SIGMA
0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:VHZ:ELEMENT1 0;
ELEMENT2 0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:AHZ:ELEMENT1
0;ELEMENT2 0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:WH:ELEMENT1 0;
ELEMENT2 0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:WHP:ELEMENT1
0;ELEMENT2 0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:WHM:ELEMENT1 0;
ELEMENT2 0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:AH:ELEMENT1 0;
ELEMENT2 0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:AHP:ELEMENT1
0;ELEMENT2 0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:AHM:ELEMENT1 0;
ELEMENT2 0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:VPK:ELEMENT1
0;ELEMENT2 0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:APK:ELEMENT1 0;
ELEMENT2 0;ELEMENT3 0;SIGMA 0;;MEASURE:NORMAL:ITEM:TIME 0;MATH 0
```

6.7.10 MEASure[:NORMal]:BINary?

1. 功能

查询常规测量数据，返回格式为二进制。

2. 语法

MEASure[:NORMal]:BINary?

3. 示例

MEASURE:NORMAL:BINARY?-> #5(字节数, 5 位)(数据字节序列)

6.7.11 MEASure[:NORMal]:ITEM?

1. 功能

查询常规测量/运算数据返回的开启状态。

2. 语法

MEASure[:NORMal]:ITEM?

3. 示例

MEASURE:NORMAL:ITEM? -> (返回结果同 MEASure:NORMal?)

6.7.12 MEASure[:NORMal]:ITEM:PRESet

1. 功能

设置常规测量功能各测量项是否输出。

2. 语法

MEASure[:NORMal]:ITEM:PRESet {NORMal|INTEGrate|CLEar}

NORMal: V/A/W -> ON, 其他 -> OFF

INTEGrate: W/WH/AH/TIME -> ON, 其他 ->OFF

CLEar: 所有项 -> OFF

3. 示例

MEASURE:NORMAL:ITEM:PRESET NORMAL

6.7.13 MEASure[:NORMal]:ITEM:{TIME|MATH}

1. 功能

设置和查询积分时间和数学运算结果是否输出。

2. 语法

MEASure[:NORMal]:ITEM:{TIME|MATH} {<Boolean>}

MEASure[:NORMal]:ITEM:{TIME|MATH}?

3. 示例

MEASURE:NORMAL:ITEM:TIME OFF

MEASURE:NORMAL:ITEM:TIME?-> :MEASURE:NORMAL:ITEM:TIME 0

6.7.14 MEASure[:NORMal]:ITEM:<常规测量项>?

1. 功能

查询常规测量功能的输出设置。

2. 语法

MEASure[:NORMal]:ITEM:<常规测量项>?

<常规测量项>={V|A|W|VA|VAR|PF|DEGR|VHZ|AHZ|WH|WHP|WHM|AH|AHP|AHM|VPK|APK}

3. 示例

```
MEASURE:NORMAL:ITEM:V?-> :MEASURE:NORMAL:ITEM:V:ELEMENT1 1;
ELEMENT2 1;ELEMENT3 1;SIGMA 1
```

6.7.15 MEASure[:NORMal]:ITEM:<常规测量项>[:ALL]

1. 功能

开启或关闭所有输入单元或所有接线组的测量信息输出。

2. 语法

```
MEASure[:NORMal]:ITEM:<常规测量项>[:ALL] {<Boolean>}
```

3. 示例

```
MEASURE:NORMAL:ITEM:V:ALL ON
```

6.7.16 MEASure[:NORMal]:ITEM:<常规测量项>:ELEMent<x>

1. 功能

开启或关闭指定输入单元测量信息的输出，或查询该设置。

2. 语法

```
MEASure[:NORMal]:ITEM:<常规测量项>:ELEMent<x> {<Boolean>}
```

```
MEASure[:NORMal]:ITEM:<常规测量项>:ELEMent<x>?
```

<x>= 1 (PA310、PA310H)

<x>=1、2、3 (PA323、PA333H)

3. 示例

```
MEASURE:NORMAL:ITEM:V:ELEMENT1 ON
```

```
MEASURE:NORMAL:ITEM:V:ELEMENT?-> :MEASURE:NORMAL:ITEM:V:ELEMEN
T1 1
```

6.7.17 MEASure[:NORMal]:ITEM:<常规测量项>:SIGMa

1. 功能

开启或关闭指定接线组测量信息的输出，或查询该设置。

2. 语法

```
MEASure[:NORMal]:ITEM:<常规测量项>:SIGMa {<Boolean>}
```

```
MEASure[:NORMal]:ITEM:<常规测量项>:SIGMa?
```

仅 PA323、PA333H 支持该命令。

3. 示例

```
MEASURE:NORMAL:ITEM:V:SIGMA ON
```

```
MEASURE:NORMAL:ITEM:V:SIGMA?-> :MEASURE:NORMAL:ITEM:V:SIGMA 1
```

6.7.18 MEASure[:NORMal]:VALue?

1. 功能

“MEASure[:NORMal]:ITEM” (ASCII 格式)命令用于查询测量数据返回的开关状态,使用本命令查询常规测量/计算数据。

2. 语法

MEASure[:NORMal]:VALue?

3. 示例

MEASURE:NORMAL:VALUE?-> 10.04E+00,10.02E+00,10.03E+00,49.41E+00,...

6.8 采样相关命令

6.8.1 SAMPlE?

1. 功能

查询采样相关的所有设置。

2. 语法

SAMPlE?

3. 示例

SAMPLE? -> :SAMPLE:HOLD 0

6.8.2 SAMPlE:HOLD

1. 功能

设置数据输出的保持, 或查询数据输出保持设置。

2. 语法

SAMPlE:HOLD {<Boolean>}

SAMPlE:HOLD?

3. 示例

SAMPLE:HOLD ON

SAMPLE:HOLD? -> :SAMPLE:HOLD 1

6.8.3 SAMPlE:RATE

1. 功能

设置显示更新率或查询显示更新率。

2. 语法

SAMPlE:RATE {<time>}

<time> = 0.1 to 20s (0.1, 0.25, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20)

3. 示例

SAMPLE:RATE 0.25S

SAMPLE:RATE?-> :SAMPLE:RATE 0.25E+00

6.9 状态相关命令

6.9.1 STATus?

1. 功能

查询和通信状态相关的设置。

2. 语法

:STATus?

3. 示例

```
STATUS? -> :STATUS:EESE 0;FILTER1 NEVER; FILTER2 NEVER;FILTER3  
NEVER;FILTER4 NEVER;FILTER5 NEVER;FILTER6 NEVER;FILTER7 NEVER;FILTER8  
NEVER;FILTER9 NEVER;FILTER10 NEVER;FILTER11 NEVER;FILTER12  
NEVER;FILTER13 NEVER;FILTER14 NEVER;FILTER15 NEVER;FILTER16  
NEVER;QMESSAGE 1
```

6.9.2 :STATus:CONDition?

1. 功能

查询条件寄存器的值。

2. 语法

STATus:CONDition?

3. 示例

```
STATUS:CONDITION? -> 16
```

6.9.3 STATus:EESE

1. 功能

设置或查询扩展事件使能寄存器。

2. 语法

STATus:EESE <Register>

STATus:EESE?

<Register>= 0~65535

3. 示例

```
STATUS:EESE 257
```

```
STATUS:EESE? -> :STATUS:EESE 257
```

6.9.4 STATus:EESR?

1. 功能

查询扩展事件寄存器的内容并清除。

2. 语法

STATus:EESR?

3. 示例

STATUS:EESR? -> 1

6.9.5 STATus:ERRor?

1. 功能

查询上一个错误的代码和信息。

2. 语法

STATus:ERRor?

3. 示例

STATUS:ERROR? -> 113,"Underfined Header"

6.9.6 STATus:FILTer<x>

1. 功能

设置或查询传输滤波器。

2. 语法

STATus:FILTer<x> {RISE|FALL|BOTH|NEVer}

STATus:FILTer<x>?

<x> = 1~16

3. 示例

STATUS:FILTER2 RISE

STATus:FILTER2? -> :STATUS:FILTER2 RISE

6.9.7 STATus:QMESsage

1. 功能

设置执行 STATus:ERRor?查询指令后，是否返回和消息相关的信息；或查询设置。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

STATus:QMESsage {<Boolean>}

STATus:QMESsage?

3. 示例

STATUS:QMESSAGE OFF

STATUS:QMESSAGE? -> :STATUS:QMESSAGE 0

6.9.8 STATus:SPOLL?(Serial Poll)

1. 功能

执行串行查询功能。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

STATus:SPOLL?

3. 示例

```
STATUS:SPOLL? -> STATUS:SPOLL 0
```

6.10 储存相关命令**6.10.1 STORE?**

1. 功能

查询存储所有的相关设置。

2. 语法

```
STORE?
```

3. 示例

```
STORE? -> :STORE:STATE 0;INTERVAL 0,0,0
```

6.10.2 STORE[:STATe]

1. 功能

设置储存功能的开启与关闭，或查询储存功能的开启状态。

2. 语法

```
:STORE[:STATe] {<Boolean>}
```

```
:STORE:STATe?
```

3. 示例

```
:STORE:STATE ON
```

```
:STORE:STATE? -> :STORE:STATE 1
```

6.10.3 STORE:INTERval

1. 功能

设置或查询存储间隔。

2. 语法

```
STORE:INTERval {<NRf>,<NRf>,<NRf>|<String>}
```

```
STORE:INTERval?
```

```
{<NRf>,<NRf>,<NRf>}=0,0,0 ~ 99,59,59
```

```
{<String>}=HH:MM:SS HH 小时 MM 分钟 SS seconds
```

3. 示例

```
STORE:INTERVAL 0,0,0
```

```
STORE:INTERVAL "00:00:00"
```

```
STORE:INTERVAL?-> :STORE:INTERVAL 0,0,0
```

6.10.4 STORE:PANel

1. 功能

储存设置参数到文件。

2. 语法

STORE:PANel {<NRf>}

<NRf> = 1~4(文件编号)

3. 示例

STORE:PANEL 1

6.11 通用相关命令

6.11.1 *CAL?

1. 功能

执行调零操作。

2. 语法

*CAL?

3. 示例

*CAL? -> 0

6.11.2 *CLS

1. 功能

清除标准事件寄存器，扩展事件寄存器和错误队列。

2. 语法

*CLS

3. 示例

*CLS

6.11.3 *ESE

1. 功能

设置标准事件使能寄存器的值，或查询标准事件使能寄存器的值。

2. 语法

*ESE {<NRf>}

*ESE?

<NRf> = 0~251（默认值为0）

3. 示例

*ESE 253

*ESE? -> 251

4. 说明

命令里以十进制数字表示各个位的值的和。例如，*ESE 251 将使标准使能寄存器的值被设置为 11111011。在这种情况下，标准事件寄存器的位 2 被禁用。这也意味着即使产生一个查询错误，状态字节寄存器的位 5(ESB)也不会被设置为 1。*ESE?查询指令不会清除标准事件使能寄存器的内容。

6.11.4 *ESR?

1. 功能

查询标准寄存器的值并清除。

2. 语法

*ESR?

3. 示例

*ESR? -> 32

4. 说明

- 各位数值的和以十进制返回；
- 发送了 SRQ 后，可查看产生事件的类型；
- 例如，若返回了数值 32，则表明标准事件寄存器设置为 00100000。这也意味着命令语法错误，产生了 SRQ；
- 使用*ESR? 进行查询，将清除标准事件寄存器的内容。

6.11.5 *IDN?

1. 功能

查询设备的型号。

2. 语法

*IDN?

3. 说明

返回的信息包括：<生产厂商>、<型号>、<序列号>、<固件版本>。

6.11.6 *OPC

1. 功能

该命令置位标准事件寄存器的位 0 为 1。

2. 语法

*OPC

3. 说明

目前功率计不支持重叠命令（overlap command），总返回 1。

6.11.7 *OPC?

1. 功能

执行本命令返回 ASCII 代码 1。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

*OPC?

3. 示例

*OPC? -> 1

6.11.8 *OPT?

1. 功能

查询安装的组件。

2. 语法

*OPT?

3. 示例

*OPT? -> C2,C7,G5

4. 说明

该命令返回 RS232 (C2)、以太网通信接口(C7)、谐波测量(G5)。

6.11.9 *RST

1. 功能

复位当前设置。

2. 语法

*RST

3. 示例

*RST

4. 说明

除通信设置外的所有设置参数均恢复到出厂值。

6.11.10 *SRE

1. 功能

设置或查询服务请求使能寄存器的值。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

*SRE {<NRf>}

*SRE?

<NRf>= 0~255（默认值为 0，此时所有位被禁能）

3. 示例

*SRE 239

*SRE? -> 175(由于位 6 MSS 设置无效)。

4. 说明

参数值是各个位值的和的十进制。例如*SRE 239 会使标准使能寄存器被设置为二进制的 11101111，此时服务请求使能寄存器的位 4 被禁能，也即：虽然输出队列非空，但状态字节寄存器的位 4 (MAV) 未置位。另外，使用*SRE?命令查询，不会清除服务请求使能寄存器的内容。

6.11.11 *STB?

1. 功能

查询所有状态字节寄存器的值。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

*STB?

3. 示例

*STB? -> 4 (参数值是各个位置之和的十进制数值)

4. 说明

相关说明如下：

- 读寄存器不需要执行串行查询操作，位 6 为 MSS 位而不是 RQS 位；
- 例如，若返回值为 4，则指示状态字节寄存器被设置为 00000100；这意味着错误队列非空，也即产生了错误；
- 执行*STB?命令不会清除状态字节寄存器的内容；
- 读寄存器不需要执行顺序查询，位 6 是一个 MSS 位，而不是一个 RQS 位。

6.11.12 *TRG

1. 功能

执行单次测量（效果相当于按下了 Single 键）。

2. 语法

*TRG

3. 示例

*TRG

6.11.13 *TST?

1. 功能

执行自检并查询自检结果。自检包括各种内存检测；如果自检成功则执行该命令返回 0，否则返回非 0 值。

2. 语法

*TST?

3. 示例

*TST? -> 0

6.11.14 *WAI

1. 功能

保持后续指令的执行状态，直至指定的重叠命令完成。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

*WAI

7. PA300 系列功率计命令集

7.1 通信相关命令

该组命令和通信相关。该组命令对应的功能，不能通过功率计前面板按键执行。

7.1.1 :COMMunicate?

1. 功能

查询所有的通信设置。

2. 语法

:COMMunicate?

7.1.2 :COMMunicate:HEADer

1. 功能

设置或查询是否在查询应答里返回命令头。

2. 语法

:COMMunicate:HEADer {<Boolean>}

:COMMunicate:HEADer?

3. 示例

:COMMUNICATE:HEADER ON

:COMMUNICATE:HEADER? -> :COMMUNICATE:HEADER 1

4. 说明

返回命令头的应答消息：:INPUT:VOLTAGE:RANGE 150.0E+00

未返回命令头的应答消息：150.0E+00

7.1.3 :COMMunicate:LOCKout

1. 功能

设置或清除本地的按键锁定设置。

2. 语法

:COMMunicate:LOCKout {<Boolean>}

:COMMunicate:LOCKout?

3. 示例

:COMMUNICATE:LOCKOUT ON

:COMMUNICATE:LOCKOUT? -> :COMMUNICATE:LOCKOUT 1

7.1.4 :COMMunicate:REMote

1. 功能

设置功率计进入本地模式或远程模式。

2. 语法

:COMMunicate:REMOte {<Boolean>}

:COMMunicate:REMOte?

3. 示例

:COMMUNICATE:REMOTE ON

:COMMUNICATE:REMOTE? -> :COMMUNICATE:REMOTE 1

7.1.5 :COMMunicate:STATus?

1. 功能

该命令用于查询 RS-232 接口的通信状态。当出现某一通信事件，对应的通信状态位就置位；当该位已被执行读操作，则该位清零。

2. 语法

:COMMunicate:STATus?

3. 示例

:COMMUNICATE:STATUS?-> 0

4. 说明

每个状态位的含义如下所述。

位	RS-232
0	奇偶校验错误
1	帧错误
2	检测到错误的字符
3 或更高位	总是为零

7.1.6 :COMMunicate:VERBose

1. 功能

设置或查询返回的应答信息是使用缩写格式或完整书写格式。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

:COMMunicate:VERBose {<Boolean>}

:COMMunicate:VERBose?

3. 示例

:COMMUNICATE:VERBOSE ON

:COMMUNICATE:VERBOSE? -> :COMMUNICATE:VERBOSE 1

4. 说明

应答消息完整拼写的例子

:INPUT:VOLTAGE:RANGE 150.0E+00

应答消息缩写的例子

:VOLT:RANG 150.0E+00

7.1.7 :COMMunicate:WAIT?

1. 功能

当指定事件出现时，产生一个应答。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

:COMMunicate:WAIT? <Register>

<Register> = 0 ~ 65535

3. 示例

:COMMUNICATE:WAIT? 65535 -> 1

7.1.8 :COMMunicate:WAIT

1. 功能

等待指定事件发生。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

:COMMunicate:WAIT <Register>

<Register> = 0 ~ 65535 (扩展事件寄存器)

3. 示例

:COMMUNICATE:WAIT 1

7.2 显示相关命令

该组命令用于显示相关的设置和查询，用户可通过前面板的功能键实现相同的操作。

7.2.1 :DISPlay?

1. 功能

查询所有显示设置信息。

2. 语法

:DISPlay?

7.2.2 :DISPlay[:NORMal]:ITEM <x>

1. 功能

设置或查询常规测量数据的显示项目。

2. 语法

:DISPlay[:NORMal]:ITEM<x><Function>[,<Element>]}

:DISPlay[:NORMal]:ITEM<x>?

A 屏的显示功能 (<x> =1)

<Function> = {U|I|P|S|Q|TIME}

B 屏的显示功能 (<x> =2)

<Function> = {U|I|P|LAMBda|PHI}

C 屏的显示功能 (<x> = 3)

<Function>= {U|I|P|UPPeak|UMPeak|IPPeak|IMPeak|PPPeak|PMPeak|WH|WHP|WHM|

AH|AHP|AHM|MATH}

D 屏的显示功能 (<x> = 4)

<Function> = {U|I|P|LAMBda|FU|FI|UTHD|ITHD}

<Element> = {<NRf>|SIGMA} (<NRf> = 1~ 3)

3. 示例

:DISPLAY:NORMAL:ITEM1 U,1

:DISPLAY:NORMAL:ITEM1? -> :DISPLAY:NORMAL:ITEM1 U,1

4. 说明

如果<Element>省略不填，则默认<Element>设置为 1；此外{TIME|MATH}参数不需要<Element>参数。

7.2.3 :DISPlay:HARMonics?

1. 功能

查询所有谐波测量数据的显示设置。

2. 语法

:DISPlay:HARMonics?

7.2.4 :DISPlay:HARMonics:ITEM<x>

1. 功能

设置或查询谐波测量数据的某个显示项。

2. 语法

:DISPlay:HARMonics:ITEM<x> {<Function>[,<Element>]}

:DISPlay:HARMonics:ITEM<x>?

<x> = 1~ 4 (显示屏编号)

A 屏的显示功能 (<x> = 1)

<Function> = {U|I|P|ORDer}

B 屏的显示功能 (<x> = 2)

<Function> = {U|I|P|UHDF|IHDF|PHDF|PHIU|PHII}

C 屏的显示功能 (<x> = 3)

<Function> = {U|I|P}

D 屏的显示功能 (<x> = 4)

<Function> = {U|I|P|LAMBda|FU|FI|UTHD|ITHD}

<Element> = {<NRf>} (<NRf> = 1~3)

3. 示例

```
:DISPLAY:NORMAL:ITEM1 U,1
```

```
:DISPLAY:NORMAL:ITEM1? -> :DISPLAY:NORMAL:ITEM1 U,1
```

4. 说明

如果<Element>省略不填，则默认<Element>设置为 1；此外{ORDer}不需要<Element>参数。

7.3 谐波相关命令

该组命令和谐波相关。

7.3.1 :HARMonics?

1. 功能

查询所有谐波测量设置。

2. 语法

```
:HARMonics?。
```

7.3.2 :HARMonics: MODE {NORMal|IEC}

1. 功能

选择谐波测量模式为 Normal 或 IEC 模式。

2. 语法

```
:HARMonics: MODE {NORMal|IEC}。
```

NORMal: 普通模式； IEC: IEC 模式。

3. 示例

```
:HARMonics: MODE IEC。
```

7.3.3 :HARMonics: MODE?

1. 功能

查询谐波测量模式。

2. 语法

```
:HARMonics: MODE?
```

3. 示例

```
:HARMonics:MODE?-> :HARMonics:MODE NORMAL
```

7.3.4 :HARMonics:PLLSource

1. 功能

设置或查询 PLL 源。

2. 语法

```
:HARMonics:PLLSource {U<x>|I<x>}
```

```
:HARMonics:PLLSource?
```

<x> = 1、2、3 （PA323、PA333H）

3. 示例

:HARMONICS:PLLSOURCE UI

:HARMONICS:PLLSOURCE? -> :HARMONICS:PLLSOURCE UI

7.3.5 :HARMonics:ORDER

1. 功能

设置或查询谐波分析的最大谐波次数和最小谐波次数。

2. 语法

:HARMonics:ORDER {<NRf>,<NRf>}

:HARMonics:ORDER?

第一个<NRf>= 1 (最小的谐波分析次数, 固定为 1)

第二个<NRf>= 1~50 (谐波分析的最大次数)

3. 示例

:HARMONICS:ORDER 1,50

:HARMONICS:ORDER? -> :HARMONICS1:ORDER 1,50

7.3.6 :HARMonics:THD

1. 功能

设置或查询用于计算 THD 的公式。

2. 语法

:HARMonics:THD {TOTal|FUNDamental}

:HARMonics:THD?

3. 示例

:HARMONICS:THD FUNDAMENTAL

:HARMONICS:THD? -> :HARMONICS:THD FUNDAMENTAL

7.3.7 :HARMonics:DISPlay?

1. 功能

查询所有谐波测量显示设置。

2. 语法

:HARMonics:DISPlay?

7.3.8 :HARMonics:DISPlay[:STATe]

1. 功能

设置或查询谐波测量数据显示的开启或关闭状态。

2. 语法

:HARMonics:DISPlay[:STATe] {<Boolean>}

:HARMonics:DISPlay:STATe?

3. 示例

```
:HARMONICS:DISPLAY:STATE ON
```

```
:HARMONICS:DISPLAY:STATE? -> :HARMONICS:DISPLAY:STATE 1
```

7.3.9 :HARMonics:DISPlay:ORDer

1. 功能

设置或查询当前谐波测量数据显示里所显示谐波分量的次数。

2. 语法

```
:HARMonics:DISPlay:ORDer {<NRf>}
```

```
:HARMonics:DISPlay:ORDer?
```

<NRf> = 1~ 50 (谐波次数)

3. 示例

```
:HARMONICS:DISPLAY:ORDER 1
```

```
:HARMONICS:DISPLAY:ORDER? -> :HARMONICS:DISPLAY:ORDER 1
```

7.4 保持相关命令

该组命令用于执行和输出数据保持相关的功能。

7.4.1 :HOLD

1. 功能

设置或者查询数据显示保持状态的开启或关闭。

2. 语法

```
:HOLD {<Boolean>}
```

```
:HOLD?
```

3. 示例

```
:HOLD OFF
```

```
:HOLD? -> :HOLD 0
```

7.5 输入相关命令

该组命令执行与输入单元测量条件相关的功能。

7.5.1 :INPut?

1. 功能

查询所有的输入设置。

2. 语法

```
:INPut?
```

7.5.2 [:INPut]:CFACtor

1. 功能

设置或查询波峰因数。

2. 语法

```
[[:INPut]:CFACtor {<NRf>}
```

```
[[:INPut]:CFACtor?
```

```
<NRf> = 3, 6
```

3. 示例

```
:INPUT:CFACTOR 3
```

```
:INPUT:CFACTOR? -> :INPUT:CFACTOR 3
```

7.5.3 [[:INPut]:WIRing

1. 功能

设置或查询接线。

2. 语法

```
[[:INPut]:WIRing {(P1W2|P1W3|P3W3|P3W4|V3A3)}
```

```
[[:INPut]:WIRing?
```

```
P1W2 = 单相两线[1P2W]
```

```
P1W3 = 单相三线[1P3W]
```

```
P3W3 = 三相三线[3P3W]
```

```
P3W4 = 三相四线[3P4W] (仅支持 PA323、PA333H)
```

```
V3A3 = (V3A3) 三电压三电流表法[3V3A](仅支持 PA323、PA333H)
```

```
I1O1 = 单进单出效率测量接线 (仅 PA323、PA333H 型功率计支持)
```

```
I1O3 = 单进三出效率测量接线 (仅 PA323、PA333H 型功率计支持)
```

注:对于 PA310、PA310H 型功率计,仅可选择 P1W2。对于 PA323、PA333H 型功率计,不可选择 P1W2。

3. 示例

```
:INPUT:WIRING P1W2
```

```
:INPUT:WIRING? -> :INPUT:WIRING P1W2
```

7.5.4 [[:INPut]:MODE

1. 功能

设置或查询电压、电流测量模式。

2. 语法

```
[[:INPut]:MODE {RMS|VMEan|DC}
```

```
[[:INPut]:MODE?
```

3. 示例

```
:INPUT:MODE RMS
```

```
:INPUT:MODE? -> :INPUT:MODE RMS
```

7.5.5 [[:INPut]:VOLTage?

1. 功能

查询所有电压设置。

2. 语法

[:INPut]:VOLTage?

7.5.6 [:INPut]:VOLTage:RANGe

1. 功能

设置或查询所有输入单元的电压范围。

2. 语法

[:INPut]:VOLTage:RANGe {<Voltage>}

[:INPut]:VOLTage:RANGe?

当峰值因数为 3

<Voltage>=15, 30, 60,150, 300, 600V (PA310、 PA323)

<Voltage>=15, 30, 60,150, 300, 600V,1000V (PA310H、 PA333H)

当峰值因数为 6

<Voltage> = 7.5, 15,30, 75, 150, 300V (PA310、 PA323)

<Voltage>= 7.5, 15,30, 75, 150, 300V,500V (PA310H、 PA333H)

3. 示例

:INPUT:VOLTAGE:RANGE 600V

:INPUT:VOLTAGE:RANGE? -> :INPUT:VOLTAGE:RANGE 600.0E+00

7.5.7 VOLTage:RANGe:ELEMent<x>

(1) 功能

设置或查询指定电压输入单元的测量量程。

(2) 语法

VOLTage:RANGe:ELEMent<x>{<voltage>}

VOLTage:RANGe:ELEMent<x>?

(3) 参数说明

<Voltage>

当峰值因数为 3

<Voltage>=15, 30, 60,150, 300, 600V (PA323)

<Voltage>=15, 30, 60,150, 300, 600V,1000V (PA333H)

当峰值因数为 6

<Voltage> = 7.5, 15,30, 75, 150, 300V (PA323)

<Voltage>= 7.5, 15,30, 75, 150, 300V,500V (PA333H)

<x> = 1~3 (输入单元)

(4) 示例

VOLTage:RANGe:ELEMEnt1 300V

VOLTage:RANGe:ELEMEnt1?->300V

7.5.8 [:INPut]:VOLTage:AUTO

1. 功能

设置或查询电压自动量程的开启/关闭状态。

2. 语法

[:INPut]:VOLTage:AUTO {<Boolean>}

[:INPut]:VOLTage:AUTO?

3. 示例

:INPUT:VOLTAGE:AUTO ON

:INPUT:VOLTAGE:AUTO? -> :INPUT:VOLTAGE:AUTO 1

7.5.9 VOLTage:AUTO:ELEMEnt<x>

(1) 功能

设置或查询指定电压输入单元的自动量程功能。

(2) 命令格式

VOLTage:AUTO:ELEMEnt<x> {<布尔值>}

VOLTage:AUTO:ELEMEnt<x>?

(3) 参数说明

<x>= 1 (输入单元) (PA310、PA310H)

<x>= 1~3 (输入单元) (PA323、PA333H)

<布尔值>= ON|OFF

(4) 示例

VOLTage:AUTO:ELEMEnt1 OFF

VOLTage:AUTO:ELEMEnt1?->0

VOLTage:AUTO:ELEMEnt1 ON

VOLTage:AUTO:ELEMEnt1?->1

7.5.10 [:INPut]:VOLTage:CONFIg

1. 功能

设置或查询自动量程的有效跳跃量程。

2. 语法

[:INPut]:VOLTage:CONFIg { ALL|<Voltage>[,<Voltage>] [,<Voltage>]... }

[:INPut]:VOLTage:CONFIg?

ALL= 所有量程均有效

<Voltage>的取值范围见指令(:INPut:VOLTage:RANGe)。

3. 示例

```
:INPUT:VOLTAGE:CONFIG ALL
```

```
:INPUT:VOLTAGE:CONFIG? -> :INPUT:VOLTAGE:CONFIG ALL
```

```
:INPUT:VOLTAGE:CONFIG 600,150,15
```

```
:INPUT:VOLTAGE:CONFIG?->:INPUT:VOLTAGE:CONFIG600.0E+00,  
150.0E+00,15.0E+00
```

4. 说明

用户可在参数里给出需要使能的电压量程。如果要使能所有量程，则将参数配置为“ALL”。

7.5.11 [:INPut]:VOLTage:POJump

1. 功能

设置电压峰值过量程时跳至的目标量程。

2. 语法

```
[:INPut]:VOLTage:POJump {OFF|<Voltage>}
```

```
[:INPut]:VOLTage:POJump?
```

OFF = 不跳至目标电压量程。

<Voltage>参数的取值范围见(:INPut:VOLTage:RANGe)。

3. 示例

```
:INPUT:VOLTAGE:POJUMP 600V
```

```
:INPUT:VOLTAGE:POJUMP? -> :INPUT:VOLTAGE:POJUMP 600.0E+00
```

7.5.12 [:INPut]:CURRent?

1. 功能

查询电流测量的所有电气参数。

2. 语法

```
[:INPut]:CURRent?
```

7.5.13 [:INPut]:CURRent:RANGe

1. 功能

设置或查询电流范围。

2. 语法

```
[:INPut]:CURRent:RANGe {<Current>|(EXTErnal,<Voltage>)}
```

```
[:INPut]:CURRent:RANGe?
```

(1) 对于直接电流输入

当峰值因数设置为 3

<Current> = 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500(mA), 1, 2, 5, 10, 20(A) (PA310)

<Current> = 1, 2, 5, 10, 20, 50(A) (PA310H/PA333H)

<Current> = 0.5, 1, 2, 5, 10, 20(A) (PA323)

当峰值因数设置为 6

<Current> = 2.5, 5, 10, 25, 50, 100, 250(mA), 0.5, 1, 2.5, 5, 10(A) (PA310)

<Current> = 0.5, 1, 2.5, 5, 10, 25(A) (PA310H/PA333H)

<Current> = 0.25, 0.5, 1, 2.5, 5, 10(A) (PA323)

(2) 对于外部电流传感器输入

当峰值因数设置为 3

<Voltage> = 50, 100, 200, 500(mV), 1, 2, 2.5, 5, 10 (V) (PA310, PA323)

<Voltage> = 100, 200, 400(mV), 1, 2, 5, 10 (V) (PA310H, PA333H)

当峰值因数设置为 6

<Voltage> = 25, 50, 100, 250(mV), 0.5, 1, 1.25, 2.5, 5 (V) (PA310, PA323)

<Voltage> = 50, 100, 200(mV), 0.5, 1, 2.5, 5 (V) (PA310H, PA333H)

3. 示例

```
:INPUT:CURRENT:RANGE 20A
```

```
:INPUT:CURRENT:RANGE? -> :INPUT:CURRENT:RANGE 20.0E+00
```

```
:INPUT:CURRENT:RANGE EXTERNAL,10V
```

```
:INPUT:CURRENT:RANGE? -> :INPUT:CURRENT:RANGE EXTERNAL,10.0E+00
```

7.5.14 CURRent:RANGe:ELEMeNt<x>

(1) 功能

设置或查询指定电流输入单元的测量量程。

(2) 语法

```
CURRent:RANGe:ELEMeNt<x>{<Current>|(EXTeRnal,<Voltage>)}
```

```
CURRent:RANGe:ELEMeNt<x>?
```

(3) 参数说明

<x>= 1~3 (输入单元) (PA323、PA333H)

当峰值因数设置为 3

<Current> = 1, 2, 5, 10, 20, 50(A) (PA333H)

<Current> = 0.5, 1, 2, 5, 10, 20(A) (PA323)

当峰值因数设置为 6

<Current> = 0.5, 1, 2.5, 5, 10, 25(A) (PA333H)

<Current> = 0.25, 0.5, 1, 2.5, 5, 10(A) (PA323)

(2) 对于外部电流传感器输入

当峰值因数设置为 3

<Voltage> = 50, 100, 200, 500(mV), 1, 2, 2.5, 5, 10 (V) (PA323)

<Voltage> = 100, 200, 400(mV), 1, 2, 5, 10 (V) (PA333H)

当峰值因数设置为 6

<Voltage> = 25、50、100、250(mV), 0.5、1、1.25、2.5、5 (V) (PA323)

<Voltage> = 50、100、200(mV), 0.5、1、2.5、5 (V) (PA333H)

3. 示例

CURRent:RANGe:ELEMEnt1 1A

CURRent:RANGe:ELEMEnt2 2A

CURRent:RANGe:ELEMEnt3 5A

CURRent:RANGe:ELEMEnt1?->1A

CURRent:RANGe:ELEMEnt2?->2A

CURRent:RANGe:ELEMEnt3?->5A

CURRent:RANGe:ELEMEnt1 EXTernal,1V

CURRent:RANGe:ELEMEnt2 EXTernal,2V

CURRent:RANGe:ELEMEnt3 EXTernal,2.5V

CURRent:RANGe:ELEMEnt1?->EXTernal,1V

CURRent:RANGe:ELEMEnt2?->EXTernal,1V

CURRent:RANGe:ELEMEnt3?EXTernal,2.5V

7.5.15 [:INPut]:CURRent:AUTO

1. 功能

设置或查询电流自动量程开启/关闭状态。

2. 语法

[:INPut]:CURRent:AUTO {<Boolean>}

[:INPut]:CURRent:AUTO?

3. 示例

:INPUT:CURRENT:AUTO ON

:INPUT:CURRENT:AUTO? -> :INPUT:CURRENT:AUTO 1

7.5.16 CURRent:AUTO:ELEMEnt<x>

(1) 功能

设置或查询指定电流输入单元的自动量程功能。

(2) 命令格式

CURRent:AUTO:ELEMEnt<x> {<布尔值>}

CURRent:AUTO:ELEMEnt<x>?

(3) 参数说明

<x>= 1~3 (输入单元) (PA323、PA333H)

<布尔值>= ON|OFF

(4) 示例

```
CURRent:AUTO:ELEMent1 OFF
```

```
CURRent:AUTO:ELEMent1?->0
```

```
CURRent:AUTO:ELEMent1 ON
```

```
CURRent:AUTO:ELEMent1?->1
```

7.5.17 [:INPut]:CURRent:CONFig

1. 功能

设置或查询电流自动量程的有效跳跃量程。

2. 语法

```
[:INPut]:CURRent:CONFig { ALL|<Current> [,<Current>][,<Current>]....}
```

```
[:INPut]:CURRent:CONFig?
```

ALL = 所有范围均有效。

<Current> = 见(:INPut:CURRent:RANGe)。

3. 示例

```
:INPUT:CURRENT:CONFIG ALL
```

```
:INPUT:CURRENT:CONFIG? -> :INPUT:CURRENT:CONFIG ALL
```

```
:INPUT:CURRENT:CONFIG 20,5,1
```

```
:INPUT:CURRENT:CONFIG? -> :INPUT:CURRENT:CONFIG 20.0E+00,5.0E+00,1.0E+00
```

4. 说明

用户可在参数里给出需要使能的电流量程。如果要使能所有量程，则将参数配置为“ALL”。

7.5.18 [:INPut]:CURRent:POJump

1. 功能

设置电流峰值过量程时跳至的目标量程。

2. 语法

```
[:INPut]:CURRent:POJump { OFF|<Current>}
```

```
[:INPut]:CURRent:POJump?
```

OFF= 不跳至目标电流量程

<Current> = 见 (:INPut:CURRent:RANGe)。

3. 示例

```
:INPUT:CURRENT:POJUMP 20A
```

```
:INPUT:CURRENT:POJUMP? -> :INPUT:CURRENT:POJUMP 20.0E+00
```

7.5.19 [:INPut]:CURRent:EXTSensor:CONFig

1. 功能

设置或查询外部电流传感器自动量程下的有效跳跃量程。

2. 语法

```
[:INPut]:CURRent:EXTSensor:CONFig { ALL|<Voltage>[,<Voltage>] [,<Voltage>]...}
```

```
[:INPut]:CURRent:EXTSensor:CONFig?
```

ALL = 所有量程均有效

<Voltage> = 见(:INPut:CURRent:RANGe)

3. 示例

```
:INPUT:CURRENT:EXTSENSOR:CONFIG ALL
```

```
:INPUT:CURRENT:EXTSENSOR:CONFIG?-> :INPUT:CURRENT:EXTSENSOR:CONFIG ALL
```

```
:INPUT:CURRENT:EXTSENSOR:CONFIG 2,0.5,0.1
```

```
:INPUT:CURRENT:EXTSENSOR:CONFIG?-> :INPUT:CURRENT:EXTSENSOR:CONFI
G 2.00E+00,500.0E-03,100.0E-03
```

7.5.20 [:INPut]:CURRent:EXTSensor:POJump

1. 功能

设置或查询外部电流传感器电流峰值过量程时跳转的电流量程。

2. 语法

```
[:INPut]:CURRent:EXTSensor:POJump { OFF|<Voltage>}
```

```
[:INPut]:CURRent:EXTSensor:POJump?
```

OFF= 不执行量程跳转

<Voltage> = 可跳转的量程见(:INPut:CURRent:RANGe).

3. 示例

```
:INPUT:CURRENT:EXTSENSOR:POJUMP 2V
```

```
:INPUT:CURRENT:EXTSENSOR:POJUMP?-> :INPUT:CURRENT:EXTSENSOR:POJUM
P 2.00E+00
```

7.5.21 [:INPut]:CURRent:SRATio?

1. 功能

查询所有输入单元外部电流传感器的转换比例。

2. 语法

```
[:INPut]:CURRent:SRATio?
```

PA210 不支持该指令。

7.5.22 [:INPut]:CURRent:SRATio[:ALL]

1. 功能

集中设置所有输入单元的外部电流传感器转换比例。

2. 语法

```
[:INPut]:CURRent:SRATio[:ALL] {<NRf>}
```

<NRf> = 0.001~ 9999

PA210 不支持该指令。

3. 示例

```
:INPUT:CURRENT:SRATIO:ALL 10
```

7.5.23 [:INPut]:CURRent:SRATio:ELEMent<x>

1. 功能

设置或查询指定输入单元的外部电流传感器的转换比。

2. 语法

```
[:INPut]:CURRent:SRATio:ELEMent<x> {<NRf>}
```

```
[:INPut]:CURRent:SRATio:ELEMent<x>?
```

<x> = 1~3 (输入单元)

<NRf> = 0.001~9999

PA210 不支持该指令。

3. 示例

```
:INPUT:CURRENT:SRATIO:ELEMENT1 10
```

```
:INPUT:CURRENT:SRATIO:ELEMENT1? -> :INPUT:CURRENT:SRATIO:ELEMENT1
```

10.00

7.5.24 [:INPut]:RCONfig

1. 功能

设置或查询量程配置功能的开启/关闭。

2. 语法

```
[:INPut]:RCONfig {<Boolean>}
```

```
[:INPut]:RCONfig?
```

3. 示例

```
:INPUT:RCONFIG OFF
```

```
:INPUT:RCONFIG? -> :INPUT:RCONFIG 0
```

4. 说明

当本命令设置 ON 时，下述命令才有效：

- :INPut:VOLTage:CONFig;
- :INPut:VOLTage:POJump;
- :INPut:CURRent:CONFig;
- :INPut:CURRent:POJump;
- :INPut:CURRent:EXTSensor:CONFig;
- :INPut:CURRent:EXTSensor:POJump。

7.5.25 [:INPut]:SCALing?

1. 功能

查询所有的变比设置。

2. 语法

[[:INPut]:SCALing?

7.5.26 [[:INPut]:SCALing[:STATe]

1. 功能

设置或查询转换比例功能的开启/关闭状态。

2. 语法

[[:INPut]:SCALing[:STATe] {<Boolean>}

[[:INPut]:SCALing:STATe?

3. 示例

:INPUT:SCALING:STATE OFF

:INPUT:SCALING:STATE? -> :INPUT:SCALING:STATE 0

7.5.27 [[:INPut]:SCALing:{VT|CT|SFACtor}?

1. 功能

查询所有输入单元的 VT 转换比例、CT 转换比例、功率因数。

2. 语法

[[:INPut]:SCALing:{VT|CT|SFACtor}?

7.5.28 [[:INPut]:SCALing:{VT|CT|SFACtor}[:ALL]

1. 功能

全局设置所有输入单元的 VT 转换比例、CT 转换比例、功率因数。

2. 语法

[[:INPut]:SCALing:{VT|CT|SFACtor} [:ALL] {<NRf>}

<NRf>= 0.001 ~ 9999

3. 示例

:INPUT:SCALING:VT:ALL 1

7.5.29 [[:INPut]:SCALing:{VT|CT|SFACtor}:ELEMent<x>

1. 功能

设置指定输入单元的 VT 转换比例、CT 转换比例、功率因数。

2. 语法

[[:INPut]:SCALing:{VT|CT|SFACtor} :ELEMent<x> {<NRf>}

[[:INPut]:SCALing:{VT|CT|SFACtor} :ELEMent<x>?

<x>是输入单元的编号，对于 PA310、PA310H 型功率计只能为 1。

<NRf>= 0.001~ 9999。

3. 示例

```
:INPUT:SCALING:VT:ELEMENT1 1
```

```
:INPUT:SCALING:VT:ELEMENT1? -> :INPUT:SCALING:VT:ELEMENT1 1.000
```

7.5.30 [:INPut]:SYNChronize

1. 功能

设置或查询同步源。

2. 语法

```
[:INPut]:SYNChronize {VOLTage|CURRent|OFF}
```

3. 示例

```
:INPUT:SYNCHRONIZE VOLTAGE
```

```
:INPUT:SYNCHRONIZE? -> :INPUT:SYNCHRONIZE VOLTAGE
```

7.5.31 [:INPut]:FILTer?

1. 功能

查询所有输入滤波器的设置。

2. 语法

```
[:INPut]:FILTer?
```

7.5.32 [:INPut]:FILTer:LINE

1. 功能

设置或查询线路滤波器是否开启或使用的截止频率。

2. 语法

对 PA310、PA310H 型功率计和 PA323、PA333H 型功率计，该指令的参数不同。

(1) PA310、PA310H 型功率计

```
[:INPut]:FILTer:LINE {OFF|500|5500 (或 5.5KHz) |9000 (9KHz) |10000(或 10KHz) }
```

```
[:INPut]:FILTer:LINE?
```

(2) PA323 和 PA333H 系列功率计

```
[:INPut]:FILTer:LINE {OFF|ON}
```

```
[:INPut]:FILTer:LINE?
```

3. 示例

```
:INPUT:FILTER:LINE OFF
```

```
:INPUT:FILTER:LINE? -> :INPUT:FILTER:LINE 0
```

7.5.33 [:INPut]:FILTer:FREQuency

1. 功能

设置或查询频率滤波器。

2. 语法

```
[:INPut]:FILTer:FREQuency {<Boolean>}
```

[:INPut]:FILTer:FREQuency?

3. 示例

:INPUT:FILTER:FREQUENCY OFF

:INPUT:FILTER:FREQUENCY? -> :INPUT:FILTER:FREQUENCY 0

7.5.34 [:INPut]:POVer?

1. 功能

查询峰值过量程信息。

2. 语法

[:INPut]:POVer?

3. 示例

:INPUT:POVER? -> 0

4. 说明

各个输入单元的峰值过量程信息如下图所示。应答消息里返回各个位值之和的十进制数，例如应答消息里的 16 表明 U3 发生了峰值过量程。

位序号:	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
状态信息:			I3	U3	I2	U2	I2	U2

图 7.1 说明

7.5.35 [:INPut]:CRANge?

1. 功能

设置或查询过量程的状态。该命令返回一个十进制数值，用于反映过量程的状态，如图 7.2 所示。

位序号:	bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	bit2	bit1	bit0
状态:	AP	AO	AH	AL	VP	VO	VH	VL

注：当出现某状态，对应bit位置位。执行命令则返回bit7~bit0之和对应的十进制数值，用户可根据该数值得知过量程状态信息

图 7.2 过量程状态编码

对图 7.2 中各个状态介绍如下：

- AP: 电流峰值过量程，此时电流量程监测 LED 亮；
- AO: 电流过量程，超过了额定量程的 140%，此时电流量程监测 LED 亮；
- AH: 电流超过额定量程的 130%，此时电流量程监测 LED 亮；
- AL: 电流等于或低于额定量程的 30%，此时电流量程监测 LED 亮；
- VP: 电压峰值过量程，此时电压量程监测 LED 亮；
- VO: 电压过量程，超过了额定量程的 140%，此时电压量程监测 LED 亮；
- VH: 电压超过额定量程的 130%，此时电压量程监测 LED 亮；
- VL: 电压等于或低于额定量程的 30%，此时电压量程监测 LED 亮。

2. 语法

[:INPut]:CRANge?

3. 示例

:INPUT:CRANGE? -> 0

7.6 积分相关命令

7.6.1 :INTEGrate?

1. 功能

查询所有积分设置。

2. 语法

:INTEGrate?

7.6.2 :INTEGrate:MODE

1. 功能

设置或查询积分模式。

2. 语法

:INTEGrate:MODE {NORMal|CONTInuous}

:INTEGrate:MODE?

NORMal = 标准积分模式

CONTInuous = 连续积分模式

3. 示例

:INTEGRATE:MODE NORMAL

:INTEGRATE:MODE? -> :INTEGRATE:MODE NORMAL

7.6.3 :INTEGrate:TIMer

1. 功能

设置或查询积分定时值。

2. 语法

:INTEGrate:TIMer {<NRf>,<NRf>,<NRf>}

:INTEGrate:TIMer?

{<NRf>,<NRf>,<NRf>}= 0,0,0 ~ 10000,0,0

第 1 个<NRf>= 0~10000(小时)

第 2 个<NRf>= 0~59(分钟)

第 3 个<NRf>= 0~59(秒)

3. 示例

:INTEGRATE:TIMER 1,0,0

:INTEGRATE:TIMER? -> :INTEGRATE:TIMER 1,0,0

7.6.4 :INTEGrate:START

1. 功能

启动积分操作。

2. 语法

:INTEGrate:START

3. 示例

:INTEGRATE:START

7.6.5 :INTEGrate:STOP

1. 功能

停止积分。

2. 语法

:INTEGrate:STOP

3. 示例

:INTEGRATE:STOP

7.6.6 :INTEGrate:RESet

1. 功能

复位积分值。

2. 语法

:INTEGrate:RESet

3. 示例

:INTEGRATE:RESET

7.6.7 :INTEGrate:STATe?

1. 功能

查询积分状态。

2. 语法

:INTEGrate:STATe?

3. 示例

:INTEGRATE:STATE? -> RESET

4. 说明

指令返回的应答如下：

RESet = 积分复位

START = 积分启动

STOP = 积分停止

7.7 数学运算相关命令

7.7.1 :MATH

1. 功能

设置或查询数学运算公式。

2. 语法

:MATH {EFFiciency|CFU<x>|CFI<x>|ADD|SUB|MUL|DIV|DIVA|DIVB|AVW<x>|EFFI}

:MATH?

注：EFFI 参数仅 PA323、PA333H 型功率计支持。

PA310、PA310H 型功率计

{CFU|CFI}中的<x> = 1

{AVW}中的<x> = 1

PA333H、PA323 型功率计

{CFU|CFI}中的<x> = 1~3

{AVW}中的<x> = 1~4

3. 示例

:MATH CFU1

:MATH? -> :MATH CFU1

4. 说明

上述运算公式里的参数说明如下所述：

EFFiciency：效率(仅 PA323/PA333H 型支持)

CFU：电压峰值因数

CFI：电流峰值因数

ADD：A+B

SUB：A-B

MUL：A×B

DIV：A/B

DIVA：A/B²

DIVB：A²/B

AVW：积分平均有功功率

7.8 测量相关命令**7.8.1 :MEASure?**

1. 功能

查询所有测量和计算数据的输出设置。

2. 语法

:MEASure?

7.8.2 :MEASure:AVERaging?

1. 功能

查询所有平均设置。

2. 语法

:MEASure:AVERaging?

7.8.3 :MEASure:AVERaging[:STATe]

1. 功能

设置或查询平均功能的开启/关闭状态。

2. 语法

:MEASure:AVERaging[:STATe] {<Boolean>}

:MEASure:AVERaging:STATe?

3. 示例

:MEASURE: AVERAGING: STATE ON

:MEASURE: AVERAGING: STATE? -> :MEASURE: AVERAGING: STATE 1

7.8.4 :MEASure:AVERaging:TYPE

1. 功能

设置或查询平均的类型。

2. 语法

:MEASure:AVERaging:TYPE {LINEar|EXPonent}

:MEASure:AVERaging:TYPE?

3. 示例

:MEASURE: AVERAGING: TYPE LINEAR

:MEASURE: AVERAGING: TYPE? -> :MEASURE: AVERAGING: TYPE LINEAR

4. 说明

谐波测量功能的平均功能是可选的，仅在类型设置为 EXPonent 时才有效。

7.8.5 :MEASure:AVERaging:COUNT

1. 功能

设置或查询平均系数。

2. 语法

:MEASure:AVERaging:COUNT {<NRf>}

:MEASure:AVERaging:COUNT?

<NRf>= 8、16、32、64 (移动平均常数或指数平均系数)

3. 说明

谐波测量可开启平均功能，但仅在设置为指数平均时有效。

7.8.6 :MEASure:MHOLD

1. 功能

设置最大保持的开启/关闭状态。

2. 语法

```
:MEASure:MHOLd {<Boolean>}
```

```
:MEASure:MHOLd?
```

3. 示例

```
:MEASURE:MHOLD ON
```

```
:MEASURE:MHOLD? -> :MEASURE:MHOLD 1
```

7.9 数值相关命令

该组命令和数值数据的输出相关。

7.9.1 :NUMeric?

1. 功能

查询所有数值数据输出设置。

2. 语法

```
:NUMeric?
```

7.9.2 :NUMeric:FORMat

1. 功能

该命令可设置或查询数值数据的输出格式，详见“数值数据的格式”。

(1) ASCii

除了积分用时—TIME 以<NR1>格式输出外，物理量值均以<NR3>输出。数据项之间以逗号隔开。

(2) FLOat

在各个数值数据块前可加一个头，例如“#240”或“#3208”。头后面紧跟 IEEE 标准单精度浮点（4 个字节）格式的物理量。数据内的字节顺序是 MSB 在 LSB 前。

2. 语法

```
:NUMeric:FORMat {ASCii|FLOat}
```

```
:NUMeric:FORMat?
```

3. 示例

```
:NUMERIC:FORMAT ASCII
```

```
:NUMERIC:FORMAT? -> :NUMERIC:FORMAT ASCII
```

7.9.3 :NUMeric:NORMal?

1. 功能

查询所有数值数据的输出设置。

2. 语法

```
:NUMeric:NORMal?
```

3. 说明

:NUMERIC[:NORMAl]:ITEM<x>命令输出的数据个数，由:NUMERIC[:NORMAl]NUMBER命令确定。

7.9.4 :NUMERIC[:NORMAl]:VALue?

1. 功能

查询数值数据，对于每个数值数据项的格式，详见“数值数据的格式”。

2. 语法

:NUMERIC[:NORMAl]:VALue? {<NRf>}

<NRf> = 1~255

若指定了<NRF>参数的值，那么仅输出指定的数值数据。如果省略<NRF>参数，则依次输出 1 到 N 的数值数据，N 由 NUMERIC[:NORMAl]:NUMBER 确定。

3. 示例

当指定了<NRf>参数的值

:NUMERIC:NORMAL:VALUE? 1-> 103.79E+00

当省略<NRF>参数

:NUMERIC:NORMAL:VALUE?->103.79E+00,1.0143E+00,105.27E+00,...,50.001E+00

当:NUMERIC:FORMAt 设置为{FLOat}

:NUMERIC:NORMAL:VALUE? -> #N (N-位字节数)(数据字节序列)

7.9.5 :NUMERIC[:NORMAl]:NUMBER

1. 功能

设置或查询通过:NUMERIC[:NORMAl]:VALue?命令输出的数值数据个数。

2. 语法

:NUMERIC[:NORMAl]:NUMBER {<NRf>|ALL}

:NUMERIC[:NORMAl]:NUMBER?

<NRf> = 1~ 255(ALL)

3. 示例

:NUMERIC:NORMAL:NUMBER 10

:NUMERIC:NORMAL:NUMBER? -> :NUMERIC:NORMAL:NUMBER 10

4. 说明

默认情况下的数值数据输出个数为 10。

7.9.6 :NUMERIC[:NORMAl]:ITEM<x>

1. 功能

设置或查询指定的数值数据输出项。

2. 语法

:NUMERIC[:NORMAl]:ITEM<x> {NONE|<Function>[,<Element>][,<Order>]}

:NUMeric[:NORMal]:ITEM<x>?

<x> = 1 ~ 255(项目编号)

NONE = 无输出

<Function> = {U|I|P|S|Q|...}

<Element> = {<NRf>|SIGMA}

(<NRf> = 1~3)

PA310、PA310H 只取值 1， PA323、PA333H 取值 1、2、3、SIGMA

<Order> = {TOTal|DC|<NRf>}

(<NRf> = 1~50)

3. 示例

:NUMERIC:NORMAL:ITEM1 U,1

:NUMERIC:NORMAL:ITEM1? -> :NUMERIC:NORMAL:ITEM1 U,1

:NUMERIC:NORMAL:ITEM1 UK,1,1

:NUMERIC:NORMAL:ITEM1? -> :NUMERIC:NORMAL:ITEM1 UK,1,1

4. 说明

对该指令的一些说明如下：

- 若省略了<Element>参数未填，则默认<Element>参数值为 1；
- 若省略了<Order>参数未填，则默认<Order>参数值为 1；
- <Function>参数详见“Function 参数列表”；
- 对于不需要<Element>参数和<Order>参数的功能，应答里将不返回<Element>参数和<Order>参数；
- PA310、PA310H、PA323、PA333H 不执行<Order> =DC 的测量。

7.9.7 :NUMeric[:NORMal]:PRESet

1. 功能

预设数值数据项的输出方式，如表 7.1、

表 7.2、表 7.3、表 7.4 所述。

表 7.1 方式 1

ITEM<x>	<Function>	<Element>
1	U	1
2	I	1
3	P	1
4~6	U~P	2
7~9	U~P	3
10~12	U~P	SIGMA

13~255	NONE	
--------	------	--

表 7.2 方式 2

ITEM<x>	<Function>	<Element>
1	U	1
2	I	1
3	P	1
4	S	1
5	Q	1
6	LAMBda	1
7	PHI	1
8	FU	1
9	FI	1
10	NONE	
11~19	U ~ FI	2
20	NONE	
21~29	U~FI	3
30	NONE	
31~39	U~FI	SIGMA
40~255	NONE	

表 7.3 方式 3

ITEM<x>	<Function>	<Element>
1	U	1
2	I	1
3	P	1
4	S	1
5	Q	1
6	LAMBda	1
7	PHI	1
8	FU	1
9	FI	1
10	UPPeak	1
11	UMPeak	1
12	IPPeak	1
13	IMPeak	1
14	PPPeak	1
15	PMPeak	1

16~30	U~PMPeak	2
31~45	U~PMPeak	3
46~60	U~PMPeak	SIGMA
61~255	NONE	—

表 7.4 方式 4

ITEM<x>	<Function>	<Element>
1	U	1
2	I	1
3	P	1
4	S	1
5	Q	1
6	LAMBda	1
7	PHI	1
8	FU	1
9	FI	1
10	UPPeak	1
11	UMPeak	1
12	IPPeak	1
13	IMPeak	1
14	TIME	1
15	WH	1
16	WHP	1
17	WHM	1
18	AH	1
19	AHP	1
20	AHM	1
21~40	U~AHM	2
41~60	U~AHM	3
61~80	U~AHM	SIGMA
81~255	NONE	

2. 语法

:NUMeric[:NORMal]:PRESet {<NRf>}

<NRf> = 1~4 (默认值为 2)

3. 示例

:NUMERIC:NORMAL:PRESET 1

7.9.8 :NUMeric[:NORMal]:CLEar

1. 功能

清除数值数据的输出。

2. 语法

:NUMeric[:NORMal]:CLEar {ALL|<NRf>[,<NRf>]} ALL =清除所有项目

第 1 个<NRf>= 1~255(第一个清除的数值数据项的编号)

第 2 个<NRf>= 1~255(最后一个清除的数值数据项的编号, 若该参数省略则一直清除到最后一个数值数据项)。

3. 示例

:NUMERIC:NORMAL:CLEAR ALL

7.9.9 :NUMeric[:NORMal]:DElete

1. 功能

删除所有数值数据项。

2. 语法

:NUMeric[:NORMal]:DElete {<NRf>[,<NRf>]}

第 1 个<NRf>= 1~255(须删除的第一个数值数据项的编号)。

第 2 个<NRf>= 1~255(须删除的最后一个数值数据项的编号, 若该参数忽略则只删除第一个<NRf>指定的数值数据项)。

3. 示例

:NUMERIC:NORMAL:DELETE 1(删除 ITEM1 并将 ITEM2 和后续的数值数据项前移)

:NUMERIC:NORMAL:DELETE 1,3(删除 ITEM1 到 ITEM3 并将 ITEM4 和后续的数值数据项前移)。

4. 说明

删除输出的数值数据项后, 后续的数值数据项会前移并填补空位。后续数值数据项前移, 则在队列尾部产生空位, 这些空位设置为 NONE。

7.9.10 :NUMeric[:NORMal]:HEADer?

1. 功能

查询数值数据的头。

2. 语法

:NUMeric[:NORMal]:HEADer? {<NRf>}

<NRf> = 1~255(项目编号)

若设置了<NRf>, 则仅输出指定数值数据项的数据名称 (也即数据头)。若没有设置<NRf>, 则从第 1 个数值数据项开始, 到由 NUMeric[:NORMal]:NUMber 命令指定的数值数据项为止, 输出数据名称。

3. 示例

设置了<NRf>的值

:NUMERIC:NORMAL:HEADER? 1 -> U-E1

不设置<NRf>的值

:NUMERIC:NORMAL:HEADER? -> U-E1,I-E1,P-E1

7.9.11 :NUMeric:LIST?

1. 功能

查询所有谐波测量数值列表数据的输出设置。

2. 语法

:NUMeric:LIST?

3. 说明

NUMeric:LIST:ITEM<x>命令输出的数值列表数据项目个数由 NUMeric:LIST:NUMBER 决定。

7.9.12 :NUMeric:LIST:VALue?

1. 功能

查询谐波测量的所有数值列表数据。

2. 语法

:NUMeric:LIST:VALue? {<NRf>}

<NRf>= 1~32 (编号)

3. 示例

设置了 NRF 值时

:NUMERIC:LIST:VALUE? 1

-> 103.58E+00,NAN,103.53E+00,0.09E+00,2.07E+00,0.04E+00,...,0.01E+00,0.01E+00

当 NRF 值未设置(:NUMeric:LIST:NUMBER 设置为 5)

:NUMERIC:LIST:VALUE?

-> 103.58E+00,NAN,103.53E+00,0.09E+00,2.07E+00,0.04E+00,...,0.00E+00,0.00E+00

当:NUMeric:FORMat 设置为{FLOat}

:NUMERIC:LIST:VALUE? -> #N(N-位字节数)(数据字节序列)

4. 说明

- 单个数值列表数据项最多可由 52 个数值数据组成，依次是 TOTal、DC、1 次谐波……、:NUMeric:LIST:ORDER;
- 若指定了<NRF>的值，那么只有指定的数值列表数据可输出；
- 若省略了<NRF>，那么依次输出从 1 到:NUMeric:LIST:NUMBER 指令指定的数据；
- PA310、PA310H、PA323、PA333H 不执行 DC 的测量。

7.9.13 :NUMeric:LIST:NUMBER

1. 功能

设置或查询:NUMeric:LIST:VALue?指令传输的数值列表数据个数。

2. 语法

:NUMeric:LIST:NUMBER {<NRf>|ALL}

:NUMeric:LIST:NUMBER?

<NRf>= 1~32(ALL)

默认情况下，<NRF>的值设置为 1。

3. 示例

```
:NUMERIC:LIST:NUMBER 5
```

```
:NUMERIC:LIST:NUMBER? -> :NUMERIC:LIST:NUMBER 5
```

4. 说明

如果:NUMERIC:LIST:VALue?指令中的参数省略，则依次输出从 1 到本命令指定的数据。

7.9.14 :NUMERIC:LIST:ORDER

1. 功能

设置或查询谐波测量数值列表数据的最大输出谐波次数。

2. 语法

```
:NUMERIC:LIST:ORDER {<NRf>|ALL}
```

```
:NUMERIC:LIST:ORDER?
```

<NRf> = 1~50(ALL)

3. 示例

```
:NUMERIC:LIST:ORDER 50
```

```
:NUMERIC:LIST:ORDER? -> :NUMERIC:LIST:ORDER 50
```

7.9.15 :NUMERIC:LIST:SELEct

1. 功能

设置或查询谐波测量数值列表数据的输出项目。

2. 语法

```
:NUMERIC:LIST:SELEct {EVEN|ODD|ALL}
```

```
:NUMERIC:LIST:SELEct?
```

3. 示例

```
:NUMERIC:LIST:SELEct ALL
```

```
:NUMERIC:LIST:SELEct? -> :NUMERIC:LIST:SELEct ALL
```

4. 说明

EVEN =输出 TOTal、DC、奇次谐波

ODD =输出 TOTal、DC、偶次谐波

ALL =全部输出

7.9.16 :NUMERIC:LIST:ITEM<x>

1. 功能

查询或设置指定谐波测量数值列表数据的输出项目。

2. 语法

:NUMeric:LIST:ITEM<x> {NONE|<Function>,<Element>}

:NUMeric:LIST:ITEM<x>?

<x> = 1 ~ 32 (编号)

NONE = 不输出

<Function> = {U|I|P|PHIU|PHII|UHDF|IHDF|PHDF}

<Element> = {<NRf>} (<NRf> = 1~3)

PA310、PA310H 只取值 1，PA323、PA333H 取值 1、2、3

3. 示例

:NUMERIC:LIST:ITEM1 U,1

:NUMERIC:LIST:ITEM1? -> :NUMERIC:LIST:ITEM1 U,1

7.9.17 :NUMeric:LIST:PRESet

1. 功能

预先设置谐波测量数值列表数据的数据项输出方式，默认选择输出方式 2。

2. 语法

:NUMeric:LIST:PRESet {<NRf>}

<NRf>= 1~4 (默认值为 2)

3. 示例

:NUMERIC:LIST:PRESET 1

4. 说明

命令:NUMeric:LIST:PRESet 的输出方式见表 7.5、表 7.6、表 7.7、表 7.8。

表 7.5 方式 1

ITEM<x>	<Function>	<Element>
1	U	1
2	I	1
3	P	1
4~6	U~P	2
7~9	U~P	3
10~32	NONE	

表 7.6 方式 2

ITEM<x>	<Function>	<Element>
1	U	1
2	I	1
3	P	1
4	PHIU	1
5	PHII	1
6~10	U~PHII	2

11~15	U~PHII	3
16~32	NONE	

表 7.7 方式 3

ITEM<x>	<Function>	<Element>
1	U	1
2	I	1
3	P	1
4	UHDF	1
5	IHDF	1
6	PHDF	1
7~12	U~PHDF	2
13~18	U~PHDF	3
19~32	NONE	

表 7.8 方式 4

ITEM<x>	<Function>	<Element>
1	U	1
2	I	1
3	P	1
4	PHIU	1
5	PHII	1
6	UHDF	1
7	IHDF	1
8	PHDF	1
9~16	U~PHDF	2
17~24	U~PHDF	3
25~32	NONE	

7.9.18 :NUMeric:LIST:CLEar

1. 功能

清除谐波测量数值列表数据的输出项。

2. 语法

:NUMeric:LIST:CLEar {ALL|<NRf>[,<NRf>]}

ALL= 清除所有的数据输出项。

第 1 个<NRf>= 1~32(要清除的第一个数据输出项)

第 2 个<NRf>= 1~32(要清除的最后一个数据输出项)

注意：若第 2 个<NRf>省略，则从指定清除的第一个数据输出项开始，清除之后所有的数据输出项。

3. 示例

:NUMERIC:LIST:CLEAR ALL

7.9.19 :NUMERIC:LIST:DELETE

1. 功能

删除谐波测量数值列表数据输出项。

2. 语法

:NUMERIC:LIST:DELETE {<NRF>[,<NRF>]}

第一个<NRF>= 1~32(要删除的第一个输出项)

第二个<NRF>= 1~32(要删除的最后一个输出项)

注意：若第二个<NRF>省略，则只删除命令里指定的第一个删除对象。此外，当输出项删除，后面的输出项会前移，填补空位；后续输出项前移产生的尾部空位则被设置为 NONE。

3. 示例

:NUMERIC:LIST:DELETE 1(删除 ITEM1，并且将 ITEM2 与后续输出项前移)。

:NUMERIC:LIST:DELETE 1,3 (删除 ITEM1 ~ ITEM3, 并且将 ITEM4 和后续输出项前移)。

7.9.20 :NUMERIC:HOLD

1. 功能

设置或查询数值数据保持特性的 on/off 状态。

2. 语法

:NUMERIC:HOLD {<Boolean>}

:NUMERIC:HOLD?

3. 示例

:NUMERIC:HOLD ON

:NUMERIC:HOLD? -> :NUMERIC:HOLD 1

4. 说明

(1) 保持数据

若在:NUMERIC[:NORMAl]:VALue?或:NUMERIC:LIST:VALue?命令执行前，将 NUMERIC:HOLD 设置为 ON，则此时所有数值数据都会被内部保持。若:NUMERIC:HOLD 设置为 ON，那么即使屏幕上的数值数据显示更新，数值数据也仍然保持。

(2) 获取输入单元在某个时间点的数据

如果用户想获取每个输入单元在同一个时间点的数值数据，则可使用下述命令：

:NUMERIC:HOLD ON

:NUMERIC[:NORMAl]:ITEM1 U,1;ITEM2 I,1;...

(设置输入单元 1 的数值数据项)

:NUMERIC[:NORMAl]:VALue?

(接收输入单元 1 的数值数据)

:NUMERIC[:NORMAl]:ITEM1 U,2;ITEM2 I,2;...

(设置输入单元 2 的数值数据项)

:NUMeric[:NORMal]:VALue?

(接收输入单元 2 的数值数据)

:NUMeric[:NORMal]:ITEM1 U,3;ITEM2 I,3;...

(设置输入单元 3 的数值数据项)

:NUMeric[:NORMal]:VALue?

(接收输入单元 3 的数值数据)

:NUMeric:HOLD OFF

(3) 重新保持

已执行:NUMeric:HOLD 命令设置 HOLD 为 ON 后,用户可再次执行:NUMeric:HOLD 命令将 HOLD 状态设置为 ON,此时数值数据清除,并且将最新的数值数据保持。这种操作可避免反复执行:NUMeric:HOLD OFF 的命令,便于连续收取数值数据。

7.9.21 Function 参数列表

1. 数值数据相关指令的参数列表

指令:NUMeric[:NORMal]:ITEM<x> {NONE|<Function>[,<Element>][, <Order>]} 中 Function 的选项列表如表 7.9 所示。

表 7.9 数值数据相关指令的 Function 参数列表

<Function>选项	说明
U	电压值 U
I	电流值 I
P	有功功率 P
S	视在功率 S
Q	无功功率 Q
LAMBda	功率因数 λ
PHI	相位差 Φ
FU	电压频率 f_u
FI	电流频率 f_i
UPPeak	最大电压: U+PK
UMPeak	最小电压: U-PK
IPPeak	最大电流: I+PK
IMPeak	最小电流: I-PK
PPPeak	最大功率: P+pk
PMPeak	最小功率: P-pk
TIME	积分时间
WH	瓦时 WP
WHP	正瓦时 WP+
WHM	负瓦时 WP-
AH	安时 q

AHP	正安时 q+
AHM	负安时 q-
MATH	计算值, 例如效率等

续上表

<Function>选项	说明
URANGE	电压范围
IRANGE	电流范围
UK	k 次谐波 U(k)的电压 RMS 值
IK	k 次谐波 I(k)的电流 RMS 值
PK	k 次谐波的有功功率
LAMBDAK	k 次谐波的功率因数
PHIK	k 次谐波电压和电流的相位差
PHIUk	谐波电压 U(k)和基波电压 U(1)之间的相位差 $\phi U(k)$
PHIIk	谐波电流 I(k)和基波电流 I(1)之间的相位差 $\phi I(k)$
UHDFk	电压谐波失真因数 $U_{hdf}(k)$
IHDFk	电流谐波失真因数 $I_{hdf}(k)$
PHDFk	有功功率谐波失真因数 $Phdf(k)$
UTHD	电压总谐波失真
ITHD	电流总谐波失真
FPLL	PLL 源频率 fPLL

注意: In 180° (Lead/Lag)显示模式下, 输入单元 1~3 的相位差 $\Phi(\text{PHI})$ 在 -180.0~180.0 范围内, 根据超前 lead (D)或滞后 lag (G)的不同, 分别取正值或负值。

2. 数值列表数据输出命令相关的参数列表

指令: NUMERIC:LIST:ITEM<x> {NONE|<Function>,<Element>} 的参数列表如表 7.10 所示。

表 7.10 数值列表数据输出命令相关的 Function 参数列表

<Function>选项	说明
U	电压值 U
I	电流值 I
P	有功功率 P
PHIU	谐波电压 U(k)和基波电压 U(1)之间的相位差 $\phi U(k)$
PHII	谐波电流 I(k)和基波电流 I(1)之间的相位差 $\phi I(k)$
UHDF	电压谐波失真
IHDF	电流谐波失真
PHDF	有功功率的谐波失真

注意: In 180° (Lead/Lag)显示模式下, 输入单元 1~3 的相位差 $\Phi(\text{PHI})$ 在 -180.0~180.0 范围内, 根据超前 lead (D)或滞后 lag (G)的不同, 分别取正值或负值。

7.9.22 数值数据的格式

1. 常规数据

(1) 积分值 WH、WHP、WHM、AH、AHP 和 AHM

ASCII: <NR3>格式(尾数最多 6 位, 指数最多 2 位。举例: [-]123.456E+00)

FLOAT: IEEE 单精度浮点格式(4 字节)

(2) 积分时间 (TIME)

ASCII: <NR1>格式中的单位是秒。例如: 每小时 3600 秒 (1:00:00)。

FLOAT: IEEE 单精度浮点(4 字节)格式, 单位为秒。例如: 0x45610000 每小时 (1:00:00)。

(3) 无 (NONE)

ASCII: NAN (不是一个数字)

FLOAT: 0x7E951BEE (9.91E+37)

(4) 其它

ASCII: <NR3>格式(尾数: 多达 5 位, 指数: 2 位。例如: [-]123.45.456E+00)

FLOAT: IEEE 单精度浮点(4-字节)格式

2. 错误数据

(1) 数据不存在

当数据不存在时, 显示 “-----”。

返回值为 ASCII 格式时, 返回:NAN (不是一个数字)。

返回值是 FLOAT 格式时, 返回 0x7E951BEE (9.91E+37)。

(2) 超出量程

测量数据超出量程, 此时显示屏显示 “---OL---”。

(3) 显示溢出

测量或显示数据溢出, 显示屏显示 “---OF---”。

(4) 测量数据截断

此时, 当前量程内无法测量当前输入信号, 此时显示屏显示 “Error”。

返回值为 ASCII 格式时, 返回:NAN (不是一个数字)。返回值是 FLOAT 格式时, 返回 0x7E951BEE (9.91E+37)。

7.10 显示更新率相关命令

7.10.1 :RATE

1. 命令

设置或查询数据更新周期。

2. 语法

:RATE {<Time>}

:RATE?

<Time>= 100、250、500(ms)、1、2、5、10、20(s)

3. 示例

:RATE 250MS

:RATE? -> :RATE 250.0E-03

7.11 状态相关命令

7.11.1 :STATus?

1. 功能

查询和通信状态相关的设置。

2. 语法

:STATus?

7.11.2 :STATus:CONDition?

3. 功能

查询条件寄存器的值。

4. 语法

:STATus:CONDition?

5. 示例

:STATUS:CONDITION? -> 16

7.11.3 :STATus:EESE

1. 功能

设置或查询扩展事件使能寄存器。

2. 语法

:STATus:EESE <Register>

:STATus:EESE?

<Register>= 0~65535

3. 示例

:STATUS:EESE #B00000000000000000

:STATus:EESE? -> :STATUS:EESE 0

7.11.4 :STATus:EESR?

1. 功能

查询扩展事件寄存器的内容并清除。

2. 语法

:STATus:EESR?

3. 示例

:STATUS:EESR? -> 0

7.11.5 :STATus:ERRor?

1. 功能

查询上一个错误的代码和信息。

2. 语法

:STATus:ERRor?

3. 示例

:STATUS:ERROR? -> 113,"Underfined Header"

4. 说明

如果没有产生错误，则返回 “No error”。

用户可使用 “:STATus:QMESsage” 指令来指定是否需要返回错误消息。

7.11.6 :STATus:FILTer<x>

1. 功能

设置或查询传输滤波器。

2. 语法

:STATus:FILTer<x> {RISE|FALL|BOTH|NEVer}

:STATus:FILTer<x>?

注意: <x> = 1~16

3. 示例

:STATUS:FILTER2 RISE

:STATus:FILTER2? -> :STATUS:FILTER2 RISE

4. 说明

设置条件寄存器里各个位的变化与事件触发设置的对应关系。例如，一个位被设置为 RISE，则当位从 0 变为 1 时发生一个事件。

7.11.7 :STATus:QENable

1. 功能

设置或查询除了错误以外的消息是否会保存到错误队列。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

:STATus:QENable {<Boolean>}

:STATus:QENable?

3. 示例

:STATUS:QENABLE ON

:STATus:QENABLE? -> :STATUS:QENABLE 1

7.11.8 :STATus:QMESsage

1. 功能

设置或查询执行 STATus:ERRor?查询指令后，是否返回和消息相关的信息。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

:STATus:QMESsage {<Boolean>}

:STATus:QMESsage?

3. 示例

:STATUS:QMESSAGe ON

:STATus:QMESSAGe? -> :STATus:QMESSAGe 1

7.11.9 :STATus:SPOLI?

1. 功能

执行串行查询功能。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

:STATus:SPOLI?

3. 示例

:STATUS:SPOLL? -> :STATUS:SPOLL 0

7.12 储存相关命令

7.12.1 :STORe?

1. 功能

查询所有的存储设置。

2. 语法

:STORe?

7.12.2 :STORe[:STATe]

1. 功能

设置或查询储存的状态。

2. 语法

:STORe[:STATe] {<Boolean>}

:STORe:STATe?

3. 示例

:STORE:STATE ON

:STORE:STATE? -> :STORE:STATE 1

7.12.3 :STORe:INTerval

1. 功能

设置或查询存储间隔。

2. 语法

:STORe:INTerval {<NRf>,<NRf>,<NRf>}

:STORe:INTerval?

{<NRf>,<NRf>,<NRf>}= 0,0,1~ 99,59,59

第 1 个<NRf>参数= 0~99(小时)

第 2 个<NRf>参数= 0~59(分钟)

第 3 个<NRf>参数= 1~59(秒)

3. 示例

```
:STORE:INTERVAL 0,0,1
```

```
:STORE:INTERVAL? -> :STORE:INTERVAL 0,0,1
```

7.12.4 :STORe:PANeI

1. 功能

储存设置参数到文件。

2. 语法

```
:STORe:PANeI {[USB|INNER,]<NRf>}
```

<NRf> = 1~4(文件编号), USB 为外部 U 盘, INNER 为内部存储器, 省略时为 INNER。

3. 示例

```
:STORE:PANEL INNER, 1
```

7.12.5 :STORe:ITEM

1. 功能

测量数据众多, 如 U、I、PF 等等; 同时, 在谐波模式下, 许多测量数据还有谐波次数之分; 因此, 用户只须存储关心的数据, 使用本指令可存储指定的数据或查询存储数据。

2. 语法

```
:STORe:ITEM {<Function><,Element>,ON|OFF[, order_1, order_2...]}
```

```
:STORe:ITEM?<Function>,<Element>
```

<Element> = {<NRf>|SIGMA}(<NRf> = 1 ~ 3)

3. 参数说明

参数 1Function: 测量功能的名称, 比如电压的名称为 U, 该参数不可省略。<Function> = {ALL|U|I|P|S|Q|..., 详见表 7.11}。

参数 2ON|OFF: 打开/取消对指定的 FUNC_NAME 测量项的存储, 该参数不可省略。

参数 3 Element: 指定测量功能所在输入单元的编号。

参数 4 order_1, ... oder_n: 指定谐波次数。只有部分测量项才会有不同次数谐波下的值, 因此, 若测量项不需要谐波次数(详见表 7.11), 则忽略 order_n 参数; 如果测量项必须指定谐波次数而不存在 order_n 参数, 则按最近一次的 order_n 参数设置执行命令。此外, 参数 2 不会影响到该参数的配置。<Order>= {TOTa|DC|<NRf>}(<NRf> = 1 ~ 50)。

表 7.11 测量项和 Order 参数

测量项	SCPI 名称	是否需要 order 参数	对应数据获取名称
电压	U	否	U
电流	I	否	I

有功功率	P	否	P
无功功率	S	否	S
视在功率	Q	否	Q

续上表

测量项	SCPI 名称	是否需要 order 参数	对应数据获取名称
功率因素	PF	否	LAMBda
电压电流角度	Angle	否	PHI
电压正峰值	Upeak(+)	否	UPpeak
电压负峰值	Upeak(-)	否	UMpeak
电流正峰值	Ipeak(+)	否	IPpeak
电流负峰值	Ipeak(-)	否	IMpeak
功率正峰值	Ppeak(+)	否	PPpeak
功率负峰值	Ppeak(-)	否	PMpeak
电压频率	Ufreq	否	FU
电流频率	Ifreq	否	FI
积分时间	IntegTime	否	TIME
瓦时	Wh	否	WH
正瓦时	Wh(+)	否	WHP
负瓦时	Wh(-)	否	WHM
安时	Ah	否	AH
正安时	Ah(+)	否	AHP
负安时	Ah(-)	否	AHM
数学运算	Math	否	MATH
一次谐波功率因素	PFk(1)	否	LAMBdak
谐波次数	Order	否	ORDer
谐波总电压	U(Total)	否	U*
谐波总电流	I(Total)	否	I*
谐波总功率	P(Total)	否	P*
K 次谐波电压	Uk	是	UK
K 次谐波电流	Ik	是	IK
K 次谐波功率	Pk	是	PK
谐波电压总失真	Uthd	否	UTHD
谐波电流总失真	Ithd	否	ITHD
K 次谐波电压含有率	Uhdhk	是	UHDFK
K 次谐波电流含有率	Ihdhk	是	IHDFK
K 次谐波功率含有率	Phdhk	是	PHDFK
K 次谐波电压相位角	Udegreek	是	PHIUK
K 次谐波电流相位角	Idegreek	是	PHIIK
谐波模式电压频率	UHfreq	否	FU*
谐波模式电流频率	UHfreq	否	FI*

注意: 标注了“*”的测量项使用:NUMERIC:LIST:ITEMx 命令组来获取数据, 其它的测量项使用

NUMERIC:ITEMx 来获取数据。

4. 示例

```
:STORe:ITEM U,1,ON
```

```
:STORe:ITEM? U -> 1
```

7.12.6 :STORe:FILEsize {SIZE}

1. 功能

该命令用于设置和查询保存的 msr 文件大小(以字节为单位), 最小为 32768 字节即 32K 字节, 最大为 67108864 字节即 64M。

2. 语法

```
:STORe:FILEsize {SIZE}
```

```
:STORe:FILEsize?
```

```
<SIZE>= 32768 ~ 67108864
```

3. 示例

```
:STORe:FILEsize 32768
```

```
:STORe:FILEsize? -> 32768
```

7.13 系统相关命令

7.13.1 :SYSTem?

1. 功能

查询所有的系统设置。

2. 语法

```
:SYSTem?
```

7.13.2 :SYSTem:MODEl?

3. 功能

查询型号。

4. 语法

```
:SYSTem:MODEl?
```

5. 示例

```
:SYSTEM:MODEL? -> :SYSTEM:MODEL "PA310"
```

7.13.3 :SYSTem:SUFFix?

1. 功能

返回功率计的标准配件代码。

2. 语法

```
:SYSTem:SUFFix?
```

3. 示例

:SYSTEM:SUFFIX?-> :SYSTEM:SUFFIX "-H-C1/C7/EX1/EX2/G5"

7.13.4 :SYSTem:SERial?

1. 功能

查询序列号。

2. 语法

:SYSTem:SERial?

3. 示例

:SYSTEM:SERIAL? -> :SYSTEM:SERIAL "123456789A"

7.13.5 :SYSTem:VERsion[:FIRMware]?

1. 功能

查询固件版本。

2. 语法

:SYSTem:VERsion[:FIRMware]?

3. 示例

:SYSTEM:VERSION:FIRMWARE? -> "1.01"

7.13.6 :SYSTem:KLOCK

1. 功能

设置或查询按键锁定的状态。

2. 语法

:SYSTem:KLOCK {<Boolean>}

:SYSTem:KLOCK?

3. 示例

:SYSTEM:KLOCK OFF

:SYSTEM:KLOCK? -> :SYSTEM:KLOCK 0

7.13.7 :SYSTem:RESolution

1. 功能

设置或查询数值数据的显示位数。

2. 语法

:SYSTem:RESolution {<NRf>}

:SYSTem:RESolution?

<NRf> = 4, 5(位)

3. 示例

:SYSTEM:RESOLUTION 5

:SYSTEM:RESOLUTION? -> :SYSTEM:RESOLUTION 5

7.13.8 :SYSTem:COMMunicate:COMMand

1. 功能

设置或查询命令类型。

2. 语法

:SYSTem:COMMunicate:COMMand {PA310|PA330}

:SYSTem:COMMunicate:COMMand?

3. 示例

:SYSTEM:COMMUNICATE:COMMAND PA310

:SYSTEM:COMMUNICATE:COMMAND? -> :SYSTEM:COMMUNICATE:COMMAND
PA310

7.13.9 :SYSTem:COMMunicate:ETHernet:MACaddress?

1. 功能

设置或查询 Ethernet MAC 地址。

2. 语法

:SYSTem:COMMunicate:ETHernet :MACaddress?

3. 示例

:SYSTEM:COMMUNICATE:ETHERNET :MACADDRESS?

-> :SYSTEM:COMMUNICATE:ETHERNET:MACADDRESS "000064_809_413"

7.14 通用相关命令

7.14.1 *CAL?

1. 功能

执行调零操作。

2. 语法

*CAL?

3. 示例

*CAL? -> 0

7.14.2 *CLS

1. 功能

清除标准事件寄存器，扩展事件寄存器和错误队列。

2. 语法

*CLS

3. 说明

如果*CLS 指令就位于命令消息终止符后，则输出队列也会被清除。

7.14.3 *ESE

1. 功能

设置或查询标准事件使能寄存器。

2. 语法

*ESE {<NRf>}

*ESE?

<NRf> = 0~255 (默认值为 0)

3. 示例

*ESE 251

*ESE? -> 251

4. 说明

命令里以十进制数字表示各个位的值的和。例如，*ESE 251 将使标准使能寄存器的值被设置为 11111011。在这种情况下，标准事件寄存器的位 2 被禁用。这也意味着即使产生一个查询错误，状态字节寄存器的位 5(ESB)也不会被设置为 1。*ESE? 查询指令不会清除标准事件使能寄存器的内容。

7.14.4 *ESR

1. 功能

查询并清除标准寄存器。

2. 语法

*ESR?

3. 示例

*ESR? -> 32

4. 说明

- 各位数值的和以十进制返回；
- 发送了 SRQ 后，可查看产生事件的类型；
- 例如，若返回了数值 32，则表明标准事件寄存器设置为 00100000。这也意味着命令语法错误，产生了 SRQ；
- 使用*ESR? 进行查询，将清除标准事件寄存器的内容。

7.14.5 *IDN?

1. 功能

查询设备的型号。

2. 语法

*IDN?

3. 说明

返回的信息包括：<生产厂商>、<型号>、<序列号>、<固件版本>。

7.14.6 *OPC

1. 功能

当特定的重叠命令执行完毕，则置位标准事件寄存器的位 0。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

*OPC

3. 说明

目前功率计不支持重叠命令（overlap command），总返回 1。

7.14.7 *OPC?

1. 功能

特定的重叠命令完成后，返回 ASCII 代码 1。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

*OPC?

3. 示例

*OPC? -> 1

4. 说明

目前功率计不支持重叠命令，总返回 1。

7.14.8 *OPT?

1. 功能

查询安装的组件。

2. 语法

*OPT?

3. 示例

*OPT? -> C1,C7,EX1,G5

4. 说明

该命令返回 GP-IB (C1)、RS232 (C2)、以太网通信接口(C7)、外部电流传感器输入 (EX1, 2.5 V/5 V/10 V)、外部电流传感器输入 (EX2, 50 mV/100 mV/200 mV/500 mV/1 V/2 V)、谐波测量(G5)。

7.14.9 *RST

1. 功能

初始化设置。

2. 语法

*RST

3. 示例

*RST

4. 说明

除通信设置外的所有设置参数均恢复到出厂值。

7.14.10 *SRE

1. 功能

设置或查询服务请求使能寄存器的值。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

*SRE {<NRf>}

*SRE?

<NRf>= 0~255（默认值为 0，此时所有位被禁能）

3. 示例

*SRE 239

*SRE? -> 175(由于位 6 MSS，设置无效)。

4. 说明

参数值是各个位值的和的十进制。例如*SRE 239 会使标准使能寄存器被设置为二进制的 11101111，此时服务请求使能寄存器的位 4 被禁能，也即：虽然输出队列非空，但状态字节寄存器的位 4（MAV）未置位。另外，使用*SRE?命令查询，不会清除服务请求使能寄存器的内容。

7.14.11 *STB?

1. 功能

查询所有状态字节寄存器的值。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

*STB?

3. 示例

*STB? -> 4（参数值是各个位置之和的十进制数值）

4. 说明

相关说明如下：

- 读寄存器不需要执行串行查询操作，位 6 为 MSS 位而不是 RQS 位；
- 例如，若返回值为 4，则指示状态字节寄存器被设置为 00000100；这意味着错误队列非空，也即产生了错误；
- 执行*STB?命令不会清除状态字节寄存器的内容；
- 读寄存器不需要执行顺序查询，位 6 是一个 MSS 位，而不是一个 RQS 位。

7.14.12 *TRG

1. 功能

执行单次测量（效果相当于按下了 Single 键）。

2. 语法

*TRG

3. 示例

*TRG

7.14.13 *TST?

1. 功能

执行自检并查询自检结果。自检包括各种内存检测；如果自检成功则执行该命令返回 0，否则返回非 0 值。

2. 语法

*TST?

3. 示例

*TST? -> 0

7.14.14 *WAI

1. 功能

保持后续指令的执行状态，直至指定的重叠命令完成。

注：目前功率计暂不支持此指令。

2. 语法

*WAI

8. 常用命令举例

需要测量的数值项目：

- 1.U
- 2.I
- 3.P
- 4.PF
- 5.ITHD
- 6.UTHD
- 7.电压、电流谐波含有率
- 8.读取波形数据
- 9.设定 USB 存储的数据

第一部分：常用数据读取

第一步：开机时进行的设置(注意：“//”后面的文字是命令注释，不属于编程命令内容)

//设置谐波开启、设置同步源为电压、IEC 标准、50 次谐波分析上限

/*

*/

需要读取谐波的时候，才需要进行下面的设置

不进行谐波数据获取，忽略这下面几行设置命令

*/

:HARMONICS:DISPLAY:STATE ON

:HARMonics:PLLSource U1

:HARMonics:MODE IEC

:HARMONICS:ORDER 1,50

:HARMonics:THD TOTal

绑定常规测量项

//分别是：电压、电流、有功功率、功率因数、电压中谐波失真、电流总谐波失真

//U、I、P 等后面的数字 1 表示板卡 1，对于 PA310 必须是 1；对比 PA333H 可以是 1、2、3 分别表示不同的板卡

//绑定的时候，item 后面的数字 1、2、3...等不能重复。意思是将对应的读取数据绑定到内存地址上，然后在从内存地址上读取数据

//这里只是举例了 6 种测量数据，使用的时候，修改 U、I、P 等可以读取其他数据；也可以按照格式在后面继续增加绑定

```
:num:norm:number 6
:num:norm:item1 U,1
:num:norm:item2 I,1
:num:norm:item3 P,1
:num:norm:item4 LAMB,1
:num:norm:item5 UTHD,1
:num:norm:item6 ITHD,1
```

绑定谐波含有率

//UHDF 后面的 1，代表了板卡 1，对于 PA310 必须是 1；对比 PA333 可以是 1、2、3 分别表示不同的板卡

//绑定的时候，item 后面的数字 1、2、3...等不能重复。意思是将对应的读取数据绑定到内存地址上，然后在从内存地址上读取数据

//这里只是举例了 UHDF 和 IHDF，使用的时候，修改 UHDF、IHDF 可以读取其他谐波数据；也可以按照格式在后面继续增加绑定

```
:NUMeric:LIST:NUMber 2
:NUMeric:LIST:ORDer 50
:NUMeric:LIST:ITEM1 U,1
:NUMeric:LIST:ITEM2 I,1
```

第二步：查询常规绑定的测量项

查询方式 1：这种查询方式返回 6 个值，依次上上面设置好的绑定测量项

```
:num:norm:value?
```

查询方式 2：这种查询方式每次只返回一个数值，1~6 分别对应上面绑定的测量项。

```
:num:norm:value? 1
:num:norm:value? 2
:num:norm:value? 3
:num:norm:value? 4
:num:norm:value? 5
:num:norm:value? 6
```

第三步：查询谐波列表数值

查询方式 1：这种查询方式返回 104 个值，不建议用这种查询方式

```
:NUMeric:LIST:VALue?
```

查询方式 2：这种查询方式每次只返回 52 个数值。1 和 2 分别返回电压和电流的值。

返回的数据前两项是 NAN、NAN，对应对总的值和 DC 成分，处理时忽略。后面 50 个数据分别是 1~50 次谐波对应的含有率。

```
:NUMeric:LIST:VALue? 1
```

```
:NUMeric:LIST:VALue? 2
```

第二部分：读取波形数据

波形的数据结构：

```
//PA310
```

```
struct Channel
```

```
{
    float fU1; //通道 1 电压, 4 字节
    float fI1; //通道 1 电流, 4 字节
}
```

```
//PA333
```

```
struct Channel
```

```
{
    float fU1; //通道 1 电压, 4 字节
    float fI1; //通道 1 电流, 4 字节
    float fU2; //通道 2 电压, 4 字节
    float fI2; //通道 2 电流, 4 字节
    float fU3; //通道 3 电压, 4 字节
    float fI3; //通道 3 电流, 4 字节
}
```

使用 STORE:WAVE? 会上传一段二进制的波形数据包。因此，为了处理方便，最好先关闭通信命令返回的头部。使用命令 COMMUNICATE:HEADER off 进行关闭设置。

接收到该数据包之后，数据包的开始表示了后续二进制的长度，大小以字节为单位。后面一序列的波形参数。

PA310 数据结构示意：

[后面的波形数据长度 4 字节] [电压数据 4 字节 | 电流数据 4 字节] [电压数据 4 字节 | 电流数据 4 字节] [电压数据 4 字节 | 电流数据 4 字节]

C 语言描述

```

struct
{
    int   SizeByte;           //SizeByte 指明了 WaveData 数组的大小
    Channel WaveData[]; //这里是一个长度固定的波形数组
};

```

PA330 数据结构示意:

[后面的波形数据长度 4 字节] [通道 1 电压数据 4 字节 | 通道 1 电流数据 4 字节] [通道 2 电压数据 4 字节 | 通道 2 电流数据 4 字节] [通道 3 电压数据 4 字节 | 通道 3 电流数据 4 字节]

```

struct
{
    int   SizeByte;           //SizeByte 指明了 WaveData 数组的大小
    Channel WaveData[]; //这里是一个长度固定的波形数组
};

```

第三部分：设定 USB 存储的数据

//设定存储间隔时间：如设定间隔时间为 0 小时，1 分，30 秒

STORE:INTERVAL 0,1,30 //修改后面的时分秒数据为你想要的间隔，系统默认是 1 秒，因此可以不用设置

//开启或者关闭存储功能

STORE:STATE ON //开启存储，设定 OFF 关闭存储，也可以通过面板操作

//存储全部测量数,该功能是一次性全部存储所有数据

//优点是设置简单、缺点是保存的数据两很大，查看不方便

STORE:ITEM ALL, ON //ALL 表示对所有数据进行操作，On 表全部存储，OFF 表示全部不存储。

//如果只想保持特定的数据，则可以先关闭所有存储，然后再针对某一项开启存储即可

//开启单项存储的命令如下：

STORE:ITEM U, 1,ON //其中 U 表示需要保存的测量项，可替换为其他值；1 表示板卡 1，

可以取值 1、2、3 和 SIGMA; On 表示开启可以设置为 Off

//如果需要保存谐波数据则在上面的基础上增加谐波次数的保存

STORE:ITEM U, 1,ON,2 //2 表示 2 次谐波, 可以替换为 Ttotal 表示总谐波、或者 1~50 分别对应 1 到 50 次谐波分量的值。

9. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远电子有限公司（下称“致远电子”）在本手册中将尽可能地为用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问致远电子官方网站或者与致远电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！

专业 · 专注成就梦想

Dreams come true with professionalism and dedication.

广州致远电子有限公司

更多详情请访问
www.zlg.cn

欢迎拨打全国服务热线
400-888-4005

