

海得逻辑 SCPI 应用指南



目录

1. 版本管理	1
2. 概述	2
3. 使用前准备	2
4. SCPI 通信说明	3
5. SCPI 命令格式说明	3
5.1 命令格式	3
5.2 符号说明	3
5.3 命令简化	4
6. SCPI 指令说明	5
6.1 通用指令	5
6.1.1 系统信息	5
6.1.2 错误查询	5
6.1.3 同步命令	6
6.1.4 清空错误缓存	6
6.1.5 恢复默认配置	6
6.1.6 工作模式	7
6.1.7 数据通道控制	7
6.2 标准频谱分析模式	8
6.2.1 中心频率	8
6.2.2 扫宽	8
6.2.3 起始频率	8
6.2.4 终止频率	9
6.2.5 频率步长	9
6.2.6 分辨率带宽	9
6.2.7 分辨率带宽模式	10
6.2.8 扫描时间	10
6.2.9 扫描时间模式	11
6.2.10 迹线点数	11
6.2.11 视频带宽	12
6.2.12 视频带宽模式	12
6.2.13 窗型	13
6.2.14 迹线检波器	13
6.2.15 迹线检波模式	13
6.2.16 参考电平	14
6.2.17 杂散抑制	14
6.2.18 功率数组	14
6.2.19 频率数组	15

6.2.20	迹线类型	15
6.2.21	检波器	16
6.2.22	衰减	16
6.2.23	触发源	16
6.2.24	触发边沿	17
6.2.25	触发输出模式	17
6.2.26	FFT 执行策略.....	18
6.2.27	预放	18
6.2.28	参考时钟频率	18
6.2.29	峰值功率	19
6.3	IQS	20
6.3.1	中心频率	20
6.3.2	参考电平	20
6.3.3	分析带宽	20
6.3.4	抽取倍数	21
6.3.5	获取 IQ 数据.....	21
6.3.6	数据类型	21
6.3.7	数据格式	22
6.3.8	IQ 采样率.....	22
6.3.9	预览点数	22
6.3.10	参考时钟源	23
6.3.11	参考时钟频率	23
6.3.12	参考时钟输出	23
6.3.13	本振优化	24
6.3.14	增益策略	24
6.3.15	中频增益档位	24
6.3.16	触发源	25
6.3.17	触发边沿	25
6.3.18	电平触发门限	26
6.3.19	触发延迟	26
6.3.20	预触发	26
6.3.21	防抖安全时间	27
6.3.22	中频自动增益	27
6.3.23	直流抑制	27
6.3.24	外触发边沿同步选项.....	28
6.3.25	前置放大器	29
6.4	EMI 预兼容测量	30
6.4.1	幅度单位	30
6.4.2	搜索模式	30
6.4.3	裕量	30
6.4.4	测量时间	31
6.4.5	执行模式	31
6.4.6	测量频率	31

6.4.7	测量带宽	32
7.	示例.....	33

1. 版本管理

版本更新说明表

版本号	内容	时间
V4.55.52	1. 增加: 使用前准备章节 2. 增加: EMI 预兼容测量章节	2026-08-21
V0.55.63.0	修改文档版本号, 无内容改动	2025-10-24
V1.2	1. 增加: HTRA_SCPI IQS INT,16 INT,32 数据传输格式 2. 增加: HTRA_SCPI 动态解析设备切换配置文件功能 3. 修复: HTRA_SCPI 高速数据通道状态信息返回错误 4. 优化: HTRA_SCPI SCPI 获取和下发配置的时间, 以及同步 5. 优化: HTRA_SCPI 数据获取, 避免下发参数和数据或者长时间等待	2025-10-23
V1.1	1. 增加: SWP 模式下获取频率轴数据 2. 修复: 部分命令返回值精度错误 3. 优化: 数据返回精度 4. 优化: 程序的安装	2025-9-9
V1.0	初始版本	2025-8-8

2. 概述

本手册介绍了集成于 SASTudio4 软件中的 SCPI 功能配置与使用方法，帮助用户通过 SCPI 指令实现对 SA、NX 和 PX 系列仪器的远程控制。内容包括 SCPI 功能介绍、通信连接方式、控制端口与数据端口说明、命令格式说明、典型应用示例以及 SCPI 指令参考。当前版本已将 SCPI 服务集成至 SASTudio4 软件内部，无需再依赖独立的 HTRA Server 服务。

3. 使用前准备

GUI 版本 4.55.52 及以上支持 SCPI 远程控制功能。旧版本中, SCPI 远程控制功能依托独立的 **HTRA Server** 运行，需单独安装并启动服务。新版本已将 SCPI 服务直接集成至频谱仪软件内部，无需再安装或运行 HTRA Server。为避免通信端口冲突，在使用软件内置 SCPI 功能前，请确保旧版 HTRA Server 已完全卸载。否则，旧服务可能占用默认通信端口，导致内置 SCPI 服务无法正常启动或通信失败。

卸载方式：进入服务目录（C:\HTRA_Server），在程序目录中左键双击 uninstall.exe。

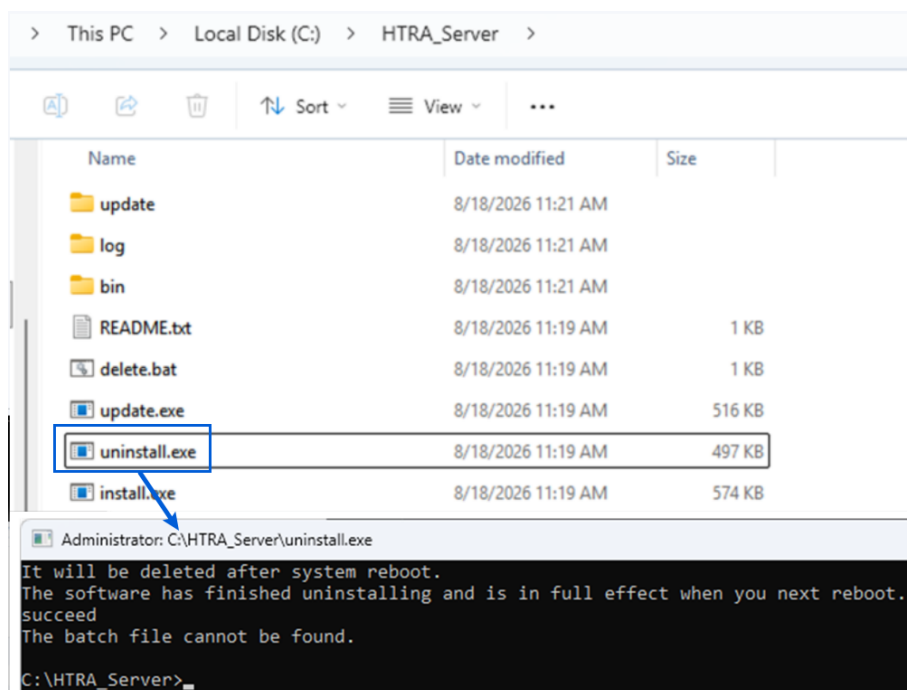


图 1 卸载 HTRA Server

4. SCPI 通信说明

当控制程序与 SASTudio4 软件运行在同一主机时，可使用 **Localhost (127.0.0.1)** 进行通信；当控制程序与 SASTudio4 软件运行在不同主机时，应使用**运行 SASTudio4 软件主机的 IP 地址**进行通信。

SCPI 远程控制采用控制通道与数据通道相结合的通信方式。其中，控制端口（默认 5025）用于 SCPI 命令交互及命令响应；数据端口（默认 5125）用于快速接收连续测量数据。用户可根据实际需求修改端口号，通信时应以软件当前显示的端口配置为准。

支持通过 TCP Socket、VISA 等通信方式进行远程控制。用户可使用 LabVIEW、Python 等开发环境发送 SCPI 命令（如 *IDN?），实现仪器参数控制、状态查询和测量数据读取。

5. SCPI 命令格式说明

5.1 命令格式

SCPI 的命令为树状结构，指令由一个或多个层级构成。关键字之间由“.”分隔，参数与指令之间由“空格”分开，当有多个参数时以“,”分隔。若是在命令关键字之后加入“?”则表示对该命令的查询。

例如：设置起始频率：SENSe:FREQuency:STARt <number>{单位}指令中，SENSe 是根关键字，FREQuency 为二级关键字，STARt 为三级关键字。参数“<number>”不能被省略，“{单位}”可省略。在指令后加入“?”表示查询该指令所下发的参数。

5.2 符号说明

1. 三角括号<>：三角括号中的参数为必须有一个有效值来替换的。

例如：SENSe:FREQuency:STARt <number>，其中的 number 不能为空，否则是一个无效命令。

2. 方括号[]：方括号的作用表示关键字是可以省略的

例如：[SENSe:]BWIDth[:RESolution]:AUTO? 可以省略为 BWIDth:AUTO?

3. 竖线 |：竖线代表在多个隔开的参数中选取一个

例如：BWIDth:AUTO <0 | 1 | OFF | ON> 需要从尖括号内选择一个。

4. 大括号{}: 大括号的作用是参数的可选项, 可以设置或者使用默认参数。

例如: SENSE:FREQuency:STARt <number>{ Hz | kHz | MHz | GHz } 需要输入一个数字, 但是可以不必输入后边的单位

5.3 命令简化

所有 SCPI 命令都支持简化, 并且不区分大小写。例如: FREQuency:STARt?可以简化为
FREQ:STAR?、Freq:Start?或者 freq:start?

6. SCPI 指令说明

6.1 通用指令

6.1.1 系统信息

*IDN?	
功能	获取仪器的基本信息
查询	*IDN?
设置	不支持
示例	查询发送: *IDN? 查询返回:"HTRA,Hardware,57465013002b003a,A:0_55_89,F:0_55_103,M:0_55_103S0_55_103"
备注	返回结果由四个字段组成，字段之间使用英文逗号分隔。字段定义如下：制造商、型号、序列号、固件版本。其中，固件版本由 API 版本、FPGA 版本、MCU 版本和 Server 版本组成。

6.1.2 错误查询

*ERR?	
功能	查询 SCPI 错误队列中的错误信息
查询	*ERR?
设置	不支持
示例	查询发送: *ERR? 查询返回:"0, No error"
备注	返回结果由错误码和错误描述组成，字段之间使用逗号分隔

6.1.3 同步命令

***WAI**

功能	等待之前发送的命令执行完成
查询	不支持
设置	*WAI
示例	设置发送: *WAI
备注	该命令用于同步命令执行流程。执行*WAI 后, 仪器将等待之前已接收命令完成执行, 再继续执行后续命令。

6.1.4 清空错误缓存

***CLS**

功能	清空错误缓存
查询	不支持
设置	*CLS
示例	设置发送: *CLS
备注	执行该命令后, 将清除当前缓存的 SCPI 错误信息

6.1.5 恢复默认配置

***RST**

功能	恢复当前工作模式下的默认参数配置
查询	不支持
设置	*RST
示例	设置发送: *RST
备注	执行该命令后, 仪器将恢复默认工作状态

6.1.6 工作模式

INST:MODE	
功能	设置或查询仪器当前工作模式
查询	INSTrument:SElect?
设置	INSTrument:SElect < mode>
示例	查询发送: INST:SEL? 查询返回: "IQS" 设置发送: INST:SEL SWP
备注	<mode>参数范围: SWP IQS DET RTA EMC DEMOD MAPPING HARMONIC PHASENOISE。其中, SWP 表示标准频谱分析模式, IQS 表示 IQ 流模式, DET 表示检波分析模式, RTA 表示实时频谱分析模式, EMC 表示 EMI 预兼容测量模式, DEMOD 表示数字解调模式, MAPPING 表示热力图模式, HARMONIC 表示谐波分析模式, PHASENOISE 表示相位噪声测量模式

6.1.7 数据通道控制

FETCH	
功能	控制数据通道开始或停止发送测量数据
查询	FETCH?
设置	FETCH <action>
示例	查询发送: FETCH? 查询返回: "STOP" 设置发送: FETCH START
备注	<action>参数范围: START STOP。执行 FETCH START 前, 需要先建立 Data Channel 连接; 启动后, 测量数据将通过 Data Channel 端口发送。

6.2 标准频谱分析模式

6.2.1 中心频率

FREQ:CENT

功能	设置或查询仪器中心频率
查询	[SENSe:]FREQuency:CENTer?
设置	[SENSe:]FREQuency:CENTer <Number>{Hz kHz MHz GHz}
示例	查询发送: FREQ:CENT? 查询返回: 2260004000 设置发送: FREQ:CENT 100MHz
备注	<Number>参数类型为 double, 默认单位为 Hz。

6.2.2 扫宽

FREQ:SPAN

功能	设置或查询仪器频率扫宽
查询	[SENSe:]FREQuency:SPAN?
设置	[SENSe:]FREQuency:SPAN <(<Number>{ Hz kHz MHz GHz}) FULL>
示例	查询发送: FREQ:SPAN? 查询返回: 500000000 设置发送: FREQ:SPAN 1GHz
备注	<Number>参数类型为 double, 默认单位为 Hz。 参数范围: 10 Hz - 仪器最大频率。

6.2.3 起始频率

FREQ:STAR

功能	设置或查询仪器起始频率
查询	[SENSe:]FREQuency:STARt?
设置	[SENSe:]FREQuency:STARt <Number>{Hz kHz MHz GHz}
示例	查询发送: FREQ:STAR? 查询返回: 9000 设置发送: FREQuency:STARt 1GHz
备注	<Number>参数类型为 double, 默认单位为 Hz。

6.2.4 终止频率

FREQ:STOP

功能	设置或查询仪器终止频率
查询	[SENSe:]FREQuency:STOP?
设置	[SENSe:]FREQuency:STOP <Number>{Hz kHz MHz GHz}
示例	查询发送: FREQ:STOP? 查询返回: 4520000000 设置发送: FREQuency:STOP 1GHz
备注	<Number>参数类型为 double, 默认单位为 Hz。

6.2.5 频率步长

FREQ:CENT:STEP?

功能	查询频率步长
查询	[SENSe:]FREQuency:CENTer:STEP?
设置	不支持
示例	查询发送: FREQ:CENT:STEP? 查询返回: 10000000
备注	返回值类型为 double, 单位为 Hz。

6.2.6 分辨率带宽

BAND|BWID

功能	设置或查询仪器分辨率带宽 (RBW)
查询	[SENSe:]BANDwidth BWIDth[:RESolution]?
设置	[SENSe:]BANDwidth BWIDth[:RESolution] Number>{Hz kHz MHz GHz}
示例	查询发送: BAND:RES? 查询返回: 300000 设置发送: BAND:RES 400kHz
备注	<Number>参数类型为 double, 默认单位为 Hz, 范围: 0.1 Hz - 10 MHz

6.2.7 分辨率带宽模式

BAND:AUTO

功能	设置或查询 RBW 模式
查询	[SENSe:]BANDwidth:AUTO?
设置	[SENSe:]BANDwidth:AUTO <state>
示例	查询发送: BAND:AUTO? 查询返回: "AUTO" 设置发送: BAND:AUTO MANU
备注	<state> 参 数 范 围 : MANUal AUTO ONETHOUsandthSpan ONEPERcentSpan。 MANUal: 手动; AUTO: 自动; ONETHOUsandthSpan: $RBW=0.001*Span$ ONEPERcentSpan: $RBW=0.001*Span$

6.2.8 扫描时间

SWE:TIME?

功能	设置或查询扫描时间
查询	[SENSe:]SWEep:TIME?
设置	[SENSe:]SWEep:TIME <Number>
示例	查询发送: SWE:TIME? 查询返回: 0.100016 设置发送: SWE:TIME 1
备注	<Number>参数类型为 double, 单位为 s。 该命令仅在手动扫描时间模式下有效。

6.2.9 扫描时间模式

SWE:TIME:AUTO

功能	设置或查询扫描时间模式
查询	[SENSe:]SWEep:TIME:AUTO?
设置	[SENSe:]SWEep:TIME:AUTO <mode>
示例	查询发送: SWE:TIME:AUTO? 查询返回: "SWT" 设置发送: SWE:TIME:AUTO MANU
备注	<mode>参数范围: MANUal SWT SWT2 SWT4 SWT10 SWT20 SWT50 SWTN MANUal: 按照指定扫描时间进行扫描; SWT: 按照最短扫描时间进行扫描; SWT2: 按照约 2 倍最短扫描时间进行扫描; SWT4: 按照约 4 倍最短扫描时间进行扫描; SWT10: 按照约 10 倍最短扫描时间进行扫描; SWT20: 按照约 20 倍最短扫描时间进行扫描; SWT50: 按照约 50 倍最短扫描时间进行扫描; SWTN 表示按照约 N 倍最短扫描时间进行扫描, 其中 N 等于 SweepTimeMultiple。

6.2.10 迹线点数

SWE:POIN

功能	设置或查询迹线点数
查询	[SENSe:]SWEep:POINts?
设置	[SENSe:]SWEep:POINts <Number>
示例	查询发送: SWE:POIN? 查询返回: 4000 设置发送: SWEep:POINts 5000
备注	<Number>参数类型为 int, 用于设置迹线的点数

6.2.11 视频带宽

BWID:VID

功能	设置或查询仪器视频带宽 (VBW)
查询	[SENSe:]BWIDth:VIDeo?
设置	[SENSe:]BWIDth:VIDeo <Number>{Hz kHz MHz GHz}
示例	查询发送: BWID:VID? 查询返回: 300000 设置发送: BWID:VID 400kHz
备注	<Number>参数类型为 double, 默认单位为 Hz, 范围: 0.1 Hz - 10 MHz

6.2.12 视频带宽模式

BWID:VID:AUTO

功能	设置或查询 VBW 模式
查询	[SENSe:]BWIDth:VIDeo:AUTO?
设置	[SENSe:]BWIDth:VIDeo:AUTO <state>
示例	查询发送: BWID:VID:AUTO? 查询返回: "TENTIMEsRBW" 设置发送: BWID:VID:AUTO MANU
备注	<mode> 参 数 范 围: MANUal EQUALToRBW TENPERcentRBW ONEPERcentRBW TENTIMEsRBW。 MANUal:手动输入 VBW; EQUALToRBW:VBW=RBW; TENPERcentRBW: VBW=0.1×RBW; ONEPERcentRBW: VBW=0.01×RBW; TENTIMEsRBW: VBW=10×RBW。

6.2.13 窗型

SWE:FFT:WIND:TYPE

功能	设置或查询 FFT 窗函数类型
查询	[SENSe:]SWEep:FFT:WINDow:TYPE?
设置	[SENSe:]SWEep:FFT:WINDow:TYPE <type>
示例	查询发送: SWE:FFT:WIND:TYPE? 查询返回: "NUTTall" 设置发送: SWE:FFT:WIND:TYPE FLAT
备注	<type>参数范围: FLATop NUTTall LOWSideLobe RECT KAISer

6.2.14 迹线检波器

TRAC:DET

功能	设置或查询迹线检波器类型
查询	[SENSe:]TRACe:DETEctor?
设置	[SENSe:]TRACe:DETEctor <type >
示例	查询发送: TRAC:DET? 查询返回: "AUTO" 设置发送: TRAC:DET POS
备注	<type>参数范围: AUTO Sample POSitive NEGative RMS Bypass Normal。其中, AUTO 表示自动取样, Sample 表示取样, POSitive 表示正峰值检波, NEGative 表示负峰值检波, RMS 表示均方根检波, Bypass 表示无检波, Normal 表示正态检波。

6.2.15 迹线检波模式

TRAC:DET:MODE

功能	设置或查询迹线检波模式
查询	[SENSe:]TRACe:DETEctor:MODE?
设置	[SENSe:]TRACe:DETEctor:MODE <mode>
示例	查询发送: TRAC:DET:MODE? 查询返回: "MANUal" 设置发送: TRAC:DET:MODE AUTO
备注	<mode>参数范围: AUTO MANUal AUTO: 自动模式; MANUal: 手动模式。

6.2.16 参考电平

DISP:TRAC:Y:SCAL:RLEV?

功能	设置或查询参考电平
查询	[SENSe:]DISPlay:TRACe:Y:SCALe:RLEVel?
设置	[SENSe:]DISPlay:TRACe:Y:SCALe:RLEVel <Number>
示例	查询发送: DISP:TRAC:Y:SCAL:RLEV? 查询返回: 0 设置发送: DISP:TRAC:Y:SCAL:RLEV 10
备注	<Number>参数类型为 int, 单位为 dBm。

6.2.17 杂散抑制

DISP:WIND:TRAC:SPUR:SUPP

功能	设置或查询杂散抑制
查询	[SENSe:]DISPlay[:WINDow]:TRACe:SPURs:SUPPress?
设置	[SENSe:]DISPlay[:WINDow]:TRACe:SPURs:SUPPress <level>
示例	查询发送: DISP:WIND:TRAC:SPUR:SUPP? 查询返回: "ON" 设置发送: DISP:WIND:TRAC:SPUR:SUPP OFF
备注	<level>参数范围: OFF ON HIGH。 OFF 表示无杂散抑制, ON 表示标准杂散抑制, HIGH 表示增强杂散抑制。

6.2.18 功率数组

TRAC:DATA?

功能	查询功率数组
查询	[SENSe:]TRACe:DATA?
设置	不支持
示例	查询发送: TRAC:DATA? 查询返回: 9E+01;-8.672E+01;-8.3E+01;-8.139E+01;-8.611E+01 等
备注	返回当前迹线 Y 轴数据, 单位为 dBm。

6.2.19 频率数组

TRAC:X:DATA?

功能	查询频率数组
查询	[SENSe:]TRACe:X:DATA?
设置	不支持
示例	查询发送: TRAC:X:DATA? 查询返回: 9.000E+08;9.010E+08;9.020E+08;9.030E+08;等
备注	返回当前迹线 X 轴数据, 单位为 Hz。

6.2.20 迹线类型

TRAC:TYPE?

功能	设置或查询迹线类型
查询	[SENSe:]TRACe:TYPE?
设置	[SENSe:]TRACe:TYPE <type>
示例	查询发送: TRAC:TYPE? 查询返回: "WRIT" 设置发送: TRAC:TYPE MAXH
备注	<type>参数范围: WRIT MAXH MINH。WRIT 表示清除写入模式, 每次扫描的新数据覆盖旧数据; MAXH 表示最大值保持模式, 记录每个频点的历史最大值; MINH 表示最小值保持模式, 记录每个频点的历史最小值

6.2.21 检波器

DET

功能	设置或查询检波器类型
查询	[SENSe:]DETECTOR?
设置	[SENSe:]DETECTOR <type>
示例	查询发送: DET? 查询返回: "POSitive" 设置发送: DET NORM
备注	<type>参数范围: NORMal POSitive AVERage NEGAtive MAXPower RMS RAW。其中, NORMal 表示取样检波, POSitive 表示正峰值检波, AVERage 表示平均值检波, NEGAtive 表示负峰值检波, MAXPower 表示最大功率检波, RMS 表示均方根检波, RAW 表示原始帧检波。

6.2.22 衰减

INP:ATT

功能	设置或查询衰减
查询	[SENSe:]INPut:ATTenuation?
设置	[SENSe:]INPut:ATTenuation <Number>
示例	查询发送: INP:ATT? 查询返回: -1 设置发送: INP:ATT 10
备注	默认-1 (自动), 此参数与参考电平联动, 详情请查看相应仪器的用户指南

6.2.23 触发源

TRIG:SOUR

功能	设置或查询触发源
查询	[SENSe:]TRIGger:[SEQuence:]SOURce?
设置	[SENSe:]TRIGger:[SEQuence:]SOURce <source>
示例	查询发送: TRIG:SEQ:SOUR? 查询返回: "FREE" 设置发送: TRIG:SEQ:SOUR HOP

备注	<source>参数范围：FREE HOP SWEep GNSSHOP GNSSSWEep PROFile。其中，FREE 表示内部触发自由运行；HOP 表示外部触发，每次触发跳转一个频点；SWEep 表示外部触发，每次触发刷新一条迹线；PROFile 表示外部触发，每次触发应用一个新配置；GNSSHOP 表示内部 GNSS 秒脉冲触发，每次触发跳转一个频点；GNSSSWEep 表示内部 GNSS 秒脉冲触发，每次触发刷新一条迹线。
----	--

6.2.24 触发边沿

TRIG:SLOP

功能	设置或查询触发边沿
查询	[SENSe:]TRIGger:[SEQuence:]SLOPe?
设置	[SENSe:]TRIGger:[SEQuence:]SLOPe <slope>
示例	查询发送：TRIG:SEQ:SLOP? 查询返回："POSitive" 设置发送：TRIG:SEQ:SLOP NEG
备注	<slope>参数范围：POSitive NEGative。 POSitive 表示上升沿触发，NEGative 表示下降沿触发。

6.2.25 触发输出模式

TRIG:OUTP:MODE

功能	设置或查询触发输出模式
查询	[SENSe:]TRIGger:OUTPut:MODE?
设置	[SENSe:] TRIGger:OUTPut:MODE <Number>
示例	查询发送：TRIG:OUTP:MODE? 查询返回：0 设置发送：TRIG:OUTP:MODE 1
备注	<Number>参数类型为 int。0 表示无触发输出，1 表示跳频触发，2 表示扫描触发，3 表示配置触发

6.2.26 FFT 执行策略

DISP:FFT:EXEC:STRA

功能	设置或查询 FFT 执行策略
查询	[SENSe:]DISPlay:FFT:EXECution:STRAtegy?
设置	[SENSe:]DISPlay:FFT:EXECution:STRAtegy <strategy>
示例	查询发送: DISP:FFT:EXEC:STRA? 查询返回: 0 设置发送: DISP:FFT:EXEC:STRA 1
备注	<Number>参数类型为 int。0 表示自动, 1 表示 CPU 优先, 2 表示 FPGA 优先, 3 表示 CPU, 低占用; 4 表示 CPU, 中占用; 5 表示 CPU, 高占用; 6 表示 FPGA

6.2.27 预放

INP:GAIN:STAT

功能	设置或查询前置放大器动作
查询	[SENSe:]INPut:GAIN:STATe?
设置	[SENSe:] INPut:GAIN:STATe <state>
示例	查询发送: INP:GAIN:STAT? 查询返回: "AUTO" 设置发送: INP:GAIN:STAT OFF
备注	<state>参数范围: AUTO OFF。AUTO 表示自动控制前置放大器状态, OFF 表示关闭前置放大器。

6.2.28 参考时钟频率

ROSC:EXT:FREQ

功能	设置或查询参考时钟频率
查询	[SENSe:]ROSCillator:EXTernal:FREQuency?
设置	[SENSe:]ROSCillator:EXTernal:FREQuency<Number>{Hz kHz MHz GHz}
示例	查询发送: ROSC:EXT:FREQ? 查询返回: 100000007.57 设置发送: ROSC:EXT:FREQ 10000000
备注	<Number>参数类型为 double, 单位为 Hz, 用于设置外部参考时钟频率。

6.2.29 峰值功率

CALC:MARK:MAX?

功能	查询当前峰值功率
查询	[SENSe:]CALCulate:MARKer:MAXnum?
设置	不支持
示例	查询发送: CALC:MARK:MAX? 查询返回: "2564950698.934783,-78.657837"
备注	返回当前测量结果中峰值对应的频率和功率值, 单位为 Hz, dBm。

6.3 IQS

6.3.1 中心频率

FREQ:CENT

功能	设置或查询仪器中心频率
查询	[SENSe:]FREQuency:CENTer?
设置	[SENSe:]FREQuency:CENTer <Number>{Hz kHz MHz GHz}
示例	查询发送: FREQ:CENT? 查询返回: 1000000000 设置发送: FREQ:CENT 100MHz
备注	<Number>参数类型为 double, 默认单位为 Hz, 支持使用 Hz、kHz、MHz、GHz 作为输入单位。

6.3.2 参考电平

DISP:TRAC:Y:SCAL:RLEV

功能	设置或查询参考电平
查询	[SENSe:]DISPlay:TRACe:Y:SCALE:RLEVel?
设置	[SENSe:]DISPlay:TRACe:Y:SCALE:RLEVel <Number>
示例	查询发送: DISP:TRAC:Y:SCAL:RLEV? 查询返回: 0 设置发送: DISP:TRAC:Y:SCAL:RLEV 10
备注	<Number>参数类型为 int, 单位为 dBm。

6.3.3 分析带宽

ANAL:BAND?

功能	查询当前分析带宽
查询	[SENSe:]ANALysis:BANDwidth?
设置	不支持
示例	查询发送: ANAL:BAND? 查询返回: 50000000
备注	返回当前可用分析带宽, 单位 Hz。

6.3.4 抽取倍数

ACQ:DEC

功能	设置或查询时域抽取倍数
查询	[SENSe:]ACQuire:DECunation?
设置	[SENSe:]ACQuire:DECunation <Number>
示例	查询发送: ACQ:DEC? 查询返回: 1 设置发送: ACQ:DEC 4
备注	<Number>参数类型为 int, 设置的数值应为 2 的幂次, 范围: 1-4096。

6.3.5 获取 IQ 数据

TRAC:DATA

功能	获取 IQ 数据 (I/Q 样本数组)
查询	[SENSe:]TRACe:DATA?
设置	不支持
示例	查询发送: TRACe:DATA? 查询返回: 17291,14550,-10375,14592,-13833,14507,-13833,-18517,等
备注	返回交织生成的 IQ 数据

6.3.6 数据类型

TRAC:DATA:TYPE

功能	设置或查询 IQ 数据类型
查询	[SENSe:]TRACe:DATA:TYPE?
设置	[SENSe:]TRACe:DATA:TYPE <type>
示例	查询发送: TRAC:DATA:TYPE? 查询返回: "ASC8" 设置发送: TRAC:DATA:TYPE VITA49
备注	<type>参数范围: ASC8 BIN8 VITA49。其中, ASC8 表示 ASCII 格式数据, BIN8 表示二进制格式数据, VITA49 表示 VITA49 协议格式数据

6.3.7 数据格式

TRAC:FORM

功能	设置或查询 IQ 数据格式
查询	[SENSe:]TRACe: FORMat?
设置	[SENSe:]TRACe: FORMat <format>
示例	查询发送: TRAC:FORM? 查询返回: "INT16" 设置发送: TRAC:FORM INT8
备注	<format>参数范围: INT8 INT16 INT32。其中, INT8 表示二进制数据单路 8 位, INT16 二进制数据单路 16 位, INT32 表示二进制数据单路 32 位。

6.3.8 IQ 采样率

TRAC:IQ:SRAT

功能	设置或查询 IQ 采样率
查询	[SENSe:]TRACe:IQ:SRATe?
设置	[SENSe:]TRACe:IQ:SRATe <Number>{Hz kHz MHz GHz}
示例	查询发送: TRAC:IQ:SRAT? 查询返回: 62500000 设置发送: TRAC:IQ:SRAT 55MHz
备注	<Number>参数类型为 double, 默认单位为 Hz。

6.3.9 预览点数

TRAC:IQ: POIN

功能	查询触发后的 IQ 采样点数
查询	[SENSe:]TRACe:IQ:POINts?
设置	不支持
示例	查询发送: TRAC:IQ:POIN? 查询返回: 55000
备注	返回值类型为 int, 表示当前 IQ 采样点数量。

6.3.10 参考时钟源

ROSC:SOUR

功能	设置或查询参考时钟源
查询	[SENSe:]ROSCillator:SOURce?
设置	[SENSe:]ROSCillator:SOURce <source>
示例	查询发送: ROSC:SOUR? 查询返回: 0 设置发送: ROSC:SOUR 3
备注	<source>参数范围: 0 1 2 3。其中, 0 表示内部时钟源; 1 表示外部时钟源; 2 表示内部时钟源-高品质; 3 表示外部强制时钟源, 即使外部时钟失锁也不会切换至内部参考

6.3.11 参考时钟频率

ROSC:EXT:FREQ

功能	设置或查询参考时钟频率
查询	[SENSe:]ROSCillator:EXTernal:FREQuency?
设置	[SENSe:] RO SCillator:EXTernal:FREQuency <Number>{Hz kHz MHz GHz}
示例	查询发送: ROSC:EXT:FREQ? 查询返回: 100000007.57 设置发送: ROSC:EXT:FREQ 10MHz
备注	<Number>参数类型为 double, 默认单位为 Hz。

6.3.12 参考时钟输出

ROSC:OUTP:STAT

功能	设置或查询参考时钟输出状态
查询	[SENSe:]ROSCillator:OUTPut:STATe?
设置	[SENSe:]ROSCillator:OUTPut:STATe <Number>
示例	查询发送: ROSC:OUTP:STAT? 查询返回: 0 设置发送: ROSC:OUTP:STAT 1
备注	<Number>为 0 1, 0 表示关闭参考时钟输出, 1 表示开启参考时钟输出

6.3.13 本振优化

LO:STAT

功能	设置或查询 LO 优化状态
查询	[SENSe:]LO:STATe?
设置	[SENSe:] LO:STAT <Number>
示例	查询发送: LO:STAT? 查询返回: 0 设置发送: LO:STAT 1
备注	<Number>为 0 1 2 3, 其中, 0 表示自动; 1 表示优化扫速; 2 表示优化杂散; 3 优化相位噪声

6.3.14 增益策略

GAIN:STR

功能	设置或查询增益策略
查询	[SENSe:]GAIN:STStrategy?
设置	[SENSe:]GAIN:STStrategy <number>
示例	查询发送: GAIN:STR? 查询返回: 0 设置发送: GAIN:STR 1
备注	<Number>参数范围为 0 1。其中, 0 表示低噪声; 1 表示高线性度

6.3.15 中频增益档位

GAIN:IF

功能	设置或查询 IF 增益档位
查询	[SENSe:]GAIN:IF?
设置	[SENSe:]GAIN:IF <Number>
示例	查询发送: GAIN:IF? 查询返回: 0 设置发送: GAIN:IF 1
备注	<Number>参数类型为 int, 用于设置 IF 增益等级

6.3.16 触发源

TRIG:SEQ:SOUR

功能	设置或查询触发源
查询	[SENSe:]TRIGger:[SEQuence:]SOURce?
设置	[SENSe:] TRIGger:[SEQuence:]SOURce <TriggerSource_TypeDef>
示例	查询发送: TRIG:SEQ:SOUR? 查询返回: "BUS" 设置发送: TRIG:SEQ:SOUR TIM
备注	<TriggerSource_TypeDef>参数范围: EXTeRnal BUS LEVeL TIMer MULTIExt MULTIGNSS1PPS GNSS1PPS。 EXTeRnal: 外部触发; BUS: 总线触发; LEVeL: 电平触发; TIMer: 定时器触发; MULTIExt: 多机同步触发; MULTIGNSS1PPS: GNSS-1PPS 多机同步触发; GNSS1PPS: GNSS 提供 1PPS 触发。

6.3.17 触发边沿

TRIG:SEQ:SLOP

功能	设置或查询触发边沿
查询	[SENSe:]TRIGger:[SEQuence:]SLOPe?
设置	[SENSe:]TRIGger:[SEQuence:]SLOPe? <TriggerEdge_TypeDef>
示例	查询发送: TRIG:SEQ:SLOP? 查询返回: "POSitive" 设置发送: TRIG:SEQ:SOUR NEG
备注	<TriggerEdge_TypeDef>参数范围: POSitive NEGative。 POSitive 表示上升沿触发; NEGative 表示下降沿触发

6.3.18 电平触发门限

TRIG:SEQ:LEV:THR

功能	设置或查询触发电平阈值
查询	[SENSe:]TRIGger:[SEQuence]:LEVel:THReshold?
设置	[SENSe:]TRIGger:[SEQuence]:LEVel:THReshold <Number>
示例	查询发送: TRIG:LEV:THR? 查询返回: -10.0000003375759 设置发送: TRIG:LEV:THR -70
备注	<Number>参数类型为 double, 单位为 dBm

6.3.19 触发延迟

TRIG:DELAY

功能	设置或查询触发延迟时间
查询	[SENSe:]TRIGger:DELAY?
设置	[SENSe:]TRIGger:DELAY <Number>
示例	查询发送: TRIG:DELAY? 查询返回: 0 设置发送: TRIG:DELAY 0.1
备注	默认单位为 s

6.3.20 预触发

TRIG:SEQ:LEV:PRET

功能	设置或查询预触发时间
查询	[SENSe:]TRIGger:[SEQuence]:LEVel:PRETime?
设置	[SENSe:]TRIGger:[SEQuence]:LEVel:PRETime <Number>
示例	查询发送: TRIG:SEQ:LEV:PRET? 查询返回: 0 设置发送: TRIG:SEQ:LEV:PRET 0.00001
备注	默认单位为 s

6.3.21 防抖安全时间

TRIG:SEQ:LEV:PRET

功能	设置或查询电平触发下的防抖安全时间
查询	[SENSe:]TRIGger:SEQuence:LEVel:SAFETime?
设置	[SENSe:]TRIGger:SEQuence:LEVel:SAFETime <Number>
示例	查询发送: TRIG:SEQ:LEV:SAFET? 查询返回: 1.016e-06 设置发送: TRIG:SEQ:LEV:PRET 0.000001
备注	默认单位为 s

6.3.22 中频自动增益

DISP:IF:AGC:STAT

功能	设置或查询中频自动增益状态
查询	[SENSe:]DISPlay:IF:AGC:STATe?
设置	[SENSe:]DISPlay:IF:AGC:STATe <Number>
示例	查询发送: DISP:IF:AGC:STAT? 查询返回: 0 设置发送: DISP:IF:AGC:STAT 1
备注	<Number>范围: 0 1, 0: 关闭中频自动增益; 1: 开启中频自动增益

6.3.23 直流抑制

DISP:DDC:STAT

功能	设置或查询直流抑制
查询	[SENSe:]DISPlay:DDC:STATe?
设置	[SENSe:]DISPlay:DDC:STATe <Number>
示例	查询发送: DISP:DDC:STAT? 查询返回: 0 设置发送: DISP:DDC:STAT 1
备注	<Number>范围: 0 1 3, 0: 关闭直流抑制; 1: 开启高通滤波器; 3: 开启自动偏置

6.3.24 外触发边沿同步选项

TRIG:TIM:SYNC

功能	设置或查询外触发边沿同步选项
查询	[SENSe:]TRIGger:TIMer:SYNC?
设置	[SENSe:]TRIGger:TIMer:SYNC <mode>
示例	查询发送: TRIG:TIM:SYNC? 查询返回: "EXTR" 设置发送: TRIG:TIM:SYNC NONE
备注	<mode>参数范围: NONE EXTR EXTF EXTSR EXTSF GR GF GSR GSF NONE :定时器触发不与外触发同步 EXTR :定时器触发与外触发上升沿同步 EXTF :定时器触发与外触发下降沿同步 EXTSR :定时器触发与外触发上升沿单次同步 (需要调用指令函数, 执行单次同步) EXTSF :定时器触发与外触发下降沿单次同步 (需要调用指令函数, 执行单次同步) GR :定时器触发与 GNSS-1PPS 上升沿同步 GF :定时器触发与 GNSS-1PPS 下降沿同步 GSR :定时器触发与 GNSS-1PPS 上升沿单次同步 (需要调用指令函数, 执行单次同步) GSF :定时器触发与 GNSS-1PPS 上升沿单次同步 (需要调用指令函数, 执行单次同步)

6.3.25 前置放大器

PREA:STAT	
功能	设置或查询前置放大器状态
查询	[SENSe:]PREAmplifier:STATe?
设置	[SENSe:]PREAmplifier:STATe <Number>
示例	查询发送: PREA:STAT?
	查询返回: 0
	设置发送: PREA:STAT 1
备注	<Number>参数范围为 0 1 2 3 4。
	0: 自动使能; 1: 强制关闭; 2: 低增益; 3: 中增益; 4: 高增益。

6.4 EMI 预兼容测量

6.4.1 幅度单位

DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV:UNIT

功能	设置或查询幅度单位
查询	[SENSe:]DISPlay:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:UNIT?
设置	[SENSe:]DISPlay:WINDow:TRACe:Y:RLEVel:UNIT <unit>
示例	查询发送: DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV:UNIT 查询返回: "DBUV" 设置发送: DISP:WIND:TRAC:Y:RLEV:UNIT dBm
备注	<unit>参数范围: DBM DBMV DBUV

6.4.2 搜索模式

SEAR:MODE

功能	设置或查询搜索模式
查询	[SENSe:]SEARch:MODE?
设置	[SENSe:]SEARch:MODE <mode>
示例	查询发送: SEAR:MODE? 查询返回: "SPUR" 设置发送: SEAR:MODE PEAK
备注	<mode>参数范围: SPUR PEAK。其中, SPUR 表示杂散搜索, PEAK 表示峰值搜索。

6.4.3 裕量

SEAR:MARG

功能	设置或查询搜索裕量
查询	[SENSe:]SEARch:MARGin?
设置	[SENSe:]SEARch:MARGin <value>
示例	查询发送: SEAR:MARG? 查询返回: -10 设置发送: SEAR:MARG 0
备注	<value>参数类型为 double, 单位为 dB, 范围: -20 dB - 20 dB

6.4.4 测量时间

MEAS:TIME

功能	设置或查询测量时间
查询	[SENSe:]MEASure:TIME?
设置	[SENSe:]MEASure:TIME <value>
示例	查询发送: MEAS:TIME? 查询返回: 2 设置发送: MEAS:TIME 0.1
备注	<value>参数类型为 double, 单位为 s, 范围: 0.1 s - 10 s

6.4.5 执行模式

MEAS:SEQ

功能	设置或查询执行顺序
查询	[SENSe:]MEASure:SEQuence?
设置	[SENSe:]MEASure:SEQuence <sequence>
示例	查询发送: MEAS:SEQ? 查询返回: "SCAN" 设置发送: MEAS:SEQ MEAS
备注	<sequence>参数范围: SCAN MEAS ALL SCAN: 扫描并搜索 MEAS:测量 ALL: 扫描、搜索并测量

6.4.6 测量频率

MEAS:FREQ

功能	设置或查询测量频率
查询	[SENSe:]MEASure:FREQuency?
设置	[SENSe:]FREQuency <value>
示例	查询发送: MEAS:FREQ? 查询返回: 1000000000 设置发送: MEAS:FREQ 150000000
备注	<value>参数类型为 double, 默认单位 Hz

6.4.7 测量带宽

MEAS:BWID

功能	设置或查询测量带宽
查询	[SENSe:]MEASure:BWIDth?
设置	[SENSe:]MEASure:BWIDth <Number>
示例	查询发送: MEAS:BWID? 查询返回: "120kHz" 设置发送: MEAS:BWID 0
备注	<Number>参数范围: 0 1 2 3。其中, 0 表示 200 Hz; 1 表示 9 kHz; 2 表示 120 kHz; 3 表示 1 MHz。

7. 示例

下文将演示如何在 Python 下获取标准频谱分析模式下的频谱数据：

1. 点击软件菜单栏中“系统”→“SCPI”，点击“Enable”，使能开启 SCPI 远程控制功能；
2. 使用 Python 建立 TCP Socket 连接，并根据需求发送 SCPI 命令，实现仪器参数设置、状态查询及测量数据读取

```
from scpi_helper import ScpiInstrument, parse_scpi_array

instrument = ScpiInstrument("127.0.0.1", 5025)

[1] ✓ 0.1s

# Query device identification.
response = instrument.query("*IDN?")
print("Device ID:", response)

[2] ✓ 0.1s
... Device ID: "HTRA,Hardware,57465013002b003a,A:0_55_89,F:0_55_104,M:0_55_10450_55_104"

# Select sweep mode.
instrument.write("INST:SEL SPA")
response = instrument.query("INST:SEL?")
print("Mode:", response)

[3] ✓ 0.1s
... Mode: "SWP"

# Set and query sweep frequencies.
instrument.write("FREQ:START 1GHz")
instrument.write("FREQ:STOP 2GHz")

print("Start frequency (Hz):", instrument.query("FREQ:START?"))
print("Stop frequency (Hz):", instrument.query("FREQ:STOP?"))

[4] ✓ 0.4s
... Start frequency (Hz): 1000000000
Stop frequency (Hz): 2000000000

# Query the frequency array in Hz.
frequency_response = instrument.query("TRAC:X:DATA?")
frequencies_hz = parse_scpi_array(frequency_response)
print("First 10 frequency values (Hz):", frequencies_hz[:10])

[5] ✓ 0.0s
... First 10 frequency values (Hz): [981247642.0, 981499743.7282609, 981751845.4565217, 982003947.1847826, 982256048.9130435, 982508150.6413044, 982760252.3695652, 983012354.0978261, 983264456.2890469, 983516558.4802678]

# Query the power array in dBm.
power_response = instrument.query("TRAC:DATA?")
powers_dbm = parse_scpi_array(power_response)
print("First 10 power values (dBm):", powers_dbm[:10])

[6] ✓ 0.0s
... First 10 power values (dBm): [-91.6, -95.5, -112.9, -95.0, -95.82, -90.71, -93.88, -97.64, -92.46, -95.72]
```

图 2 Python 下获取频谱扫描数据

 www.harogic.cn

 cninfo@harogic.com

 +025-8330 5049