

UTG9000RF编程指南

SCPI Program's Manual for Multi-Standard Signal Generator

文档名称	射频信号发生器编程指南
编制日期	2014年 8月
发行版本	V2.0
适用范围	UTG9000RF
修改日期	2023年11月
编 制	
审 核	
批 准	

目 录

1 概述	1
1.1编程概述	1
1.2 SCPI命令简介	1
1.2.1命令格式.....	1
1.2.2 符号说明	2
1.2.3 参数类型	2
2命令子系统	4
IEEE488.2	5
:AM	6
:ASK	7
:FREQuency	8
:FM	8
:FSK	9
:LFOutput.....	10
:PM	11
:POWer.....	12
:PSK	12
:SWEEP	13
:SYSTem.....	16
:DRG.....	17
:PLUSE	18
:FREQ:CONV.....	19
3模块控制实例	20
3.1单音信号控制	20
3.2 AM调制控制	20
3.3 FM调制控制	20
3.4 PM调制控制	20
3.5 ASK调制控制	20
3.6 FSK调制控制	21
3.7 PSK调制控制	21
3.8 Pluse调制控制	21
3.9线形调频控制	21
3.10连续扫频+扫幅扫描控制	22
3.11 LF调制控制	22
3.12上变频控制	22
4 数据下发	23
4.1、扫描列表	23
4.2、外部比特序列	24

1 概述

本章对远程命令编程进行概述并介绍 SCPI命令的相关规定。主要包含以下内容

- ④ 编程概述
- ④ SCPI命令简介
 - 命令格式
 - 符号说明
 - 参数类型

1.1 编程概述

射频信号发生器与计算机可通过如下接口通讯：RS232接口和USB接口。各种通讯接口的使用方式请参考产品的《用户手册》。

使用命令进行编程时，所有命令字均以ASCII字符串形式发送和识别，以便用户进行操控和二次开发。

您可以通过编程实现以下操作：

- 📄 设定射频信号发生器
- 📄 从射频信号发生器获得数据（仪器工作状态）

1.2 SCPI命令简介

SCPI (Standard Commands for Programmable Instrument)是IEEE 488.2上的可编程仪器标准指令集。SCPI命令分为两个部分：IEEE 488.2公用命令和SCPI仪器特定控制命令。

公用命令是IEEE 488.2规定的仪器必须支持的命令，其句法和语义均遵循IEEE 488.2的规定。公用命令与测量无关，用来控制重设、自我测试和状态操作。SCPI公用命令的介绍请参考IEEE 488.2一节介绍。

SCPI 仪器特定控制命令用于测量、读取数据及切换开关等工作，包括所有测量函数及一些特殊的功能函数。

1.2.1 命令格式

SCPI命令为树状层次结构，包括多个子系统，每个子系统由一个根关键字和一个或数个层次关键字构成。命令行通常以冒号“:”开始；关键字之间用冒号“:”分隔，关键字后面跟随可选的参数设置；命令行后面添加问号“?”，表示对此功能进行查询；命令和参数以“空格”分开。

例如：

```
:CALCulate:BANDwidth:NDB <rel_amp>
```

```
:CALCulate:BANDwidth:NDB?
```

CALCulate是命令的根关键字，BANDwidth和NDB分别是第二级、第三级关键字。命令行以

冒号“:”开始，同时将各级关键字分开， <rel_amp>表示可设置的参数；问号“?”表示查询；命令:CALCulate:BANDwidth:NDB和参数<rel_amp>之间用“空格”分开。

在一些带参数的命令中，通常用逗号“,”分隔多个参数，例如：
:SYSTEM:DATE <year>,<month>,<day>

1.2.2 符号说明

下面四种符号不是SCPI命令中的内容，但是通常用于辅助说明命令中的参数。

1.2.2.1 大括号 {}

大括号中的参数是可选项，可以不设置，也可以设置一次或多次。例如：
[:SENSe]:CORRection:CSET<n>:DATA <freq>,<rel_amp>{,<freq>,<rel_amp>}命令中，
{,<freq>,<rel_amp>}中的频率和幅度可以省略，也可以设置一对或多对频率、幅度参数。

1.2.2.2 竖线 |

竖线用于分隔多个参数选项，发送命令时必须选择其中一个参数。例如：
:DISPlay:MENU:STATe OFF|ON|0|1命令中，可选择的命令参数为“OFF”、“ON”、“0”或“1”。

1.2.2.3 方括号 []

方括号中的内容（命令关键字）是可选项，不管是否省略均被执行。例如：
[:SENSe]:CORRection:OFFSet[:MAGNitude]?
发送下面三条命令的效果是一样的：
:CORRection:OFFSet?
:CORRection:OFFSet:MAGNitude?
:SENSe:CORRection:OFFSet?

1.2.2.4 三角括号 <>

三角括号中的参数必须用一个有效值来替换。例如：
:DISPlay:BRIGtness <integer>
:DISPlay:BRIGtness 10

1.2.3 参数类型

本手册介绍的命令中所含的参数可以分为以下6种类型：布尔、关键字、整型、连续实型、离散、ASCII字符串。

1.2.3.1 布尔

参数取值为“OFF”、“ON”、“0”或“1”。例如：
:DISPlay:MENU:STATe OFF|ON|0|1

1.2.3.2 关键字

参数取值为所列举的值。例如：
:DISPlay:AFUnction:POSition BOTTOm|CENTer|TOP
参数为“BOTTOm”、“CENTer”或“TOP”。

1.2.3.3 整型

除非另有说明，参数在有效值范围内可以取任意整数值。注意，此时请不要设置参数为小数格式，否则将出现异常。例如：

:DISPlay:BRIGtness <integer>

参数<integer>可取0到255范围内的任一整数。

1.2.3.4 连续实型

参数在有效值范围内按精度要求（通常默认精度为小数点以后取六位有效值），可以任意进行取值。例如：

:CALCulate:BANDwidth:NDB <rel_ampl>

参数<rel_ampl>可取-100到100之间的实数。

1.2.3.5 离散

参数只能取指定的数值，并且这些数值不是连续的。例如：

:CALCulate:MARKer<n>:MAXimum:MAX

参数<n>只能取值为1，2，3或4。

1.2.3.6 ASCII字符串

参数取值为ASCII字符的组合。例如：

:SYSTem:DATE <year>,<month>,<day>

参数为设定的日期格式字符串。

2命令子系统

本章按首字母A~Z的顺序（IEEE 488.2标准命令例外）介绍射频信号发生器的子命令系统。

- ☞ IEEE488.2
- ☞ :AM
- ☞ :ASK
- ☞ :FREQuency
- ☞ :FM
- ☞ :FSK
- ☞ :LFOutput
- ☞ :PM
- ☞ :POWer
- ☞ :PSK
- ☞ :SWEep
- ☞ :SYSTem
- ☞ :DRG
- ☞ :PLUSE
- ☞ :FREQ:CONV

- ☞
- ☞
- ☞
- ☞
- ☞
- ☞
- ☞

注：在本命令集中，如无特殊说明，所查询的功能为选件并未安装时，将返回“N/A”（不含引号），而当所查询的功能未开启或者类型不匹配时，则返回“ERR”（不含引号）。每条指令以分号（;）结束

IEEE488.2

IEEE标准定义了一些用于查询仪器基本信息或执行常用基本操作的通用命令，这些命令通常以“*”开头，命令关键字长度为3个字符。

*IDN?	
命令格式	*IDN?
功能描述	查询仪器IDN字符串 *IDN? BL,MSG730A,SN160828-410219060251,Ver2.0.2
备 注	ID字符串由四部分组成 公司简称+设备类型+序列号+版本号
*RST	
命令格式	*RST
功能描述	将设备复位， 恢复至复位设置状态
备 注	

:AM

:AM:STAT	
命令格式	:AM:STAT ON OFF 1 0 :AM:STAT?
功能描述	设置 AM调制状态 例如: :AM:STAT ON 设置 AM调制状态为打开 查询返回 ON
说 明	ON 1开启 OFF 0 关闭
:AM:DEPT	
命令格式	:AM:DEPT <value> :AM:DEPT?
功能描述	设置 AM调制深度 例如: :AM:DEPT 50.5设置 AM 调制深度为 50.5% 查询返回 50.500
说 明	默认单位为% <value>取值范围 0% - 100%
:AM:INT:FUNC:FREQ	
命令格式	:AM:INT:FUNC:FREQ <value> :AM:INT:FUNC:FREQ?
功能描述	设置 AM调制速率 例如: :AM:INT:FUNC:FREQ 5000设置 AM 调制速率为 5KHz 查询返回 5000
说 明	<value>取值范围 1Hz – 1MHz

:ASK

:ASK:STAT	
命令格式	:ASK:STAT ON OFF 1 0 :ASK:STAT?
功能描述	设置 ASK调制状态 例如: :ASK:STAT ON 设置 ASK调制状态为打开 查询返回 ON
说 明	ON 1 开启 OFF 0 关闭
:ASK:TYPE	
命令格式	:ASK:TYPE 2 :ASK:TYPE?
功能描述	设置 ASK调制类型 例如: :ASK:TYPE 2 设置 ASK调制类型为 2ASK 查询返回 2
说 明	2: 2ASK, 仅支持 2ASK
:ASK:INT:FUNC:FREQ	
命令格式	:ASK:INT:FUNC:FREQ <value> :ASK:INT:FUNC:FREQ?
功能描述	设置 ASK调制速率 例如: :ASK:INT:FUNC:FREQ 5000设置 ASK 调制速率为 5KHz 查 询返回 5000
说 明	<value>取值范围 1Hz – 10MHz

:FREQuency

:FREQ	
命令格式	:FREQ <value> :FREQ?
功能描述	设置射频频率 例如: :FREQ 2000000000设置射频频率为 2GHz 查询返回 2000000000
说 明	<value>取值范围 100kHz – 3GHz

:FM

:FM:STAT	
命令格式	:FM:STAT ON OFF 1 0 :FM:STAT?
功能描述	设置 FM调制状态 例如: :FM:STAT ON 设置 FM调制状态为打开 查询返回为 ON
说 明	ON 1 打开 OFF 0 关闭
:FM:DEV	
命令格式	:FM:DEV <value> :FM:DEV?
功能描述	设置 FM调制频偏 例如: :FM:DEV 1000000 设置 FM频偏为 1MHz 查询返回为 1000000
说 明	<value>取值范围 1Hz – 2MHz
:FM:INT:FUNC:FREQ	
命令格式	:FM:INT:FUNC:FREQ <value> :FM:INT:FUNC:FREQ?
功能描述	设置 FM调制速率 例如: :FM:INT:FUNC:FREQ 5000设置 FM 调制速率为 5KHz 查询返回 5000
说 明	<value>取值范围 1Hz – 1MHz

:FSK

:FSK:STAT	
命令格式	:FSK:STAT ON OFF 1 0 :FSK:STAT?
功能描述	设置 FSK调制状态 例如: :FSK:STAT ON设置 FSK 调制状态为打开 查询返回 ON
说 明	ON 1 打开 OFF 0 关闭
:FSK:TYPE	
命令格式	:FSK:TYPE 2 4 8 :FSK:TYPE?
功能描述	设置 FSK调制类型 例如: :FSK:TYPE 8 设置 FSK 调制类型为 8FSK 查询返回 8
说 明	2 2FSK 4 4FSK 8 8FSK
:FSK:INT:FUNC:FREQ	
命令格式	:FSK:INT:FUNC:FREQ <value> :FSK:INT:FUNC:FREQ?
功能描述	设置 FSK调制速率 例如: :FSK:INT:FUNC:FREQ 3000设置 FSK 调制速率为 3KHz 查询返回 3000
说 明	<value>取值范围 1Hz – 10MHz
:FSK:MIN:FREQ:OFFSET	
命令格式	:FSK:MIN:FREQ:OFFSET <value> :FSK:MIN:FREQ:OFFSET?
功能描述	设置 FSK调制最小频偏 例如: :FSK:MIN:FREQ:OFFSET 1000000 设置 FSK调制最小频偏为 1MHz 查询返回 1000000
说 明	<value>取值范围 1Hz – 2MHz

:LFOutput

:LFOUT:TYPE	
命令格式	:LFOUT:TYPE <Value> :LFOUT:TYPE?
功能描述	设置 LF波形 例如: :LFOUT:TYPE 3设置 LF 输出波形为锯齿波 查询返回 3
说 明	<Value>取值范围 0正弦波 1方波2三角波 3 锯齿波 4 辛格函数波
:LFOUT:FREQ	
命令格式	:LFOUT:FREQ <value> :LFOUT:FREQ?
功能描述	设置 LF频率 例如: :LFOUT:FREQ 1000设置 LF输出频率为 1KHz 查询返回 1000
说 明	<value>取值范围 1Hz – 100KHz
:LFOUT:AMPL	
命令格式	:LFOUT:AMPL <value> :LFOUT:AMPL?
功能描述	设置 LF 幅度 例如: :LFOUT:AMPL 600设置 LF输出幅度为 600mVpp 查询返回 600
说 明	<value>取值范围 400mVpp – 4000mVpp
:LFOUT:SWITCH	
命令格式	:LFOUT:SWITCH ON OFF 1 0 :LFOUT:SWITCH?
功能描述	设置低频输出状态 例如: :LFOUT:SWITCH ON设置低频输出状态为打开 查询返回 ON
说 明	ON 1 打开 OFF 0 关闭

:PM

:PM:STAT	
命令格式	:PM:STAT ON OFF 1 0 :PM:STAT?
功能描述	设置 PM调制状态 例如: :PM:STAT ON 设置 PM调制状态为打开 查询返回为 ON
说 明	ON 1 打开 OFF 0 关闭
:PM:PHAS	
命令格式	:PM:PHAS <value> :PM:PHAS?
功能描述	设置 PM调制相位 例如: :PM:PHAS 5 设置 PM 调制相位为 5。 查询返回为 5
说 明	默认单位为° <value>取值范围 0 - 360
:PM:INT:FUNC:FREQ	
命令格式	:PM:INT:FUNC:FREQ <value> :PM:INT:FUNC:FREQ?
功能描述	设置 PM调制速率 例如: :PM:INT:FUNC:FREQ 5000设置 PM 调制速率为 5KHz 查询返回 5000
说 明	<value>取值范围 1Hz – 1MHz

:POWer

:POW	
命令格式	:POW <value> :POW?
功能描述	设置射频功率 例如: :POW -20.00设置射频功率为-20.00dBm 查询返回-20.000
说 明	<value>取值范围- 120.000 – 10.000

:PSK

:PSK:STAT	
命令格式	:PSK:STAT ON OFF 1 0 :PSK:STAT?
功能描述	设置 PSK调制状态 例如: :PSK:STAT ON 设置 PSK调制状态为打开 查询返回 ON
说 明	ON 1 打开 OFF 0 关闭
:PSK:TYPE	
命令格式	:PSK:TYPE 2 4 8 :PSK: TYPE?
功能描述	设置 PSK调制类型 例如: :PSK:TYPE 2设置 PSK调制类型为 2PSK 查询返回 2
说 明	2 2PSK 4 4PSK 8 8PSK
:PSK:INT:FUNC:FREQ	
命令格式	:PSK:INT:FUNC:FREQ <value> :PSK:INT:FUNC:FREQ?
功能描述	设置 PSK调制速率 例如: :PSK:INT:FUNC:FREQ 5000设置 PSK 调制速率为 5KHz 查询返回 5000
说 明	<value>取值范围 1Hz – 10MHz

:SWEEP

:SWEEP:STAT	
命令格式	:SWEEP:STAT ON OFF 1 0 :SWEEP:STAT?
功能描述	设置扫描状态 例如: :SWEEP:STAT ON 设置扫描状态为打开 查询返回 ON
说 明	ON 1 打开 OFF 0 关闭
:FREQ:STAR	
命令格式	:FREQ:STAR <value> :FREQ:STAR?
功能描述	设置扫描起始频率 例如: :FREQ:STAR 1000000000设置扫描起始频率为 1GHz 查 询返回 1000000000
说 明	<value>取值范围 1MHz – 3GHz
:FREQ:STOP	
命令格式	:FREQ: STOP <value> :FREQ: STOP?
功能描述	设置扫描终止频率 例如: :FREQ: STOP 2000000000设置扫描终止频率为 2GHz 查 询返回 2000000000
说 明	<value>取值范围 1MHz – 3GHz
:POW:STAR	
命令格式	:POW:STAR <value> :POW:STAR?
功能描述	设置扫描起始功率 例如: :POW:STAR -20.00设置扫描起始功率为-20.00dBm 查询返回-20.000
说 明	<value>取值范围- 120.000 – 10.000
:POW:STOP	
命令格式	:POW: STOP <value> :POW: STOP?
功能描述	设置扫描终止功率 例如: :POW: STOP -10.00设置扫描终止功率为-10.00dBm 查询返回-10.000
说 明	<value>取值范围- 120.000 – 10.000

:SWEEP:MODE	
命令格式	:SWEEP:MODE 1 2 3 :SWEEP:MODE?
功能描述	设置扫描模式控制 例如: :SWEEP:MODE 1设置扫描模式为扫频 查询返回 1
说 明	1扫频 2 扫幅3 扫频幅

:SWE:DWEL	
命令格式	:SWE:DWEL <value> :SWE:DWEL?
功能描述	设置步进扫描驻留时间 例如: :SWE:DWEL 200设置步进扫描驻留时间为 200ms 查询返回 200
说 明	<value>取值范围 20ms – 60s

:SWEEP:POINT	
命令格式	:SWEEP:POINT <value> :SWEEP:POINT?
功能描述	设置步进扫描点数 例如: :SWEEP:POINT 20设置步进扫描点数为 20 查询返回 20
说 明	<value>取值范围 2 - 512

:SWEEP:RETR	
命令格式	:SWEEP:RETR ON OFF 1 0 :SWEEP:RETR?
功能描述	设置扫描折返状态 例如: :SWEEP:RETR ON 打开扫描折返使能 查询返回 ON
说 明	ON 1 打开 OFF 0 关闭
:SWEEP:DIR	
命令格式	:SWEEP:DIR 1 0 :SWEEP:DIR?
功能描述	设置扫描方向状态 例如: :SWEEP:DIR 1 设置反向扫描状态 查询返回NEG
说 明	1 反向 0 正向
:SWEEP:CONTIN	
命令格式	:SWEEP:CONTIN 0 1 :SWEEP:CONTIN?
功能描述	设置扫描连续 例如: :SWEEP:CONTIN 0设置扫描连续为不连续, 即单次 查询返回 OFF
说 明	0 单次 1 连续
:INIT:TRIG	
命令格式	:INIT:TRIG 0 2 :INIT:TRIG?
功能描述	设置触发模式 例如: :INIT:TRIG 0设置触发模式为自动扫描 auto 查询返回 AUTO
说 明	0 自动扫描 auto 2外部触发 external

:SYSTem

:SYST:RFO	
命令格式	:SYST:RFO ON OFF 1 0 :SYST:RFO?
功能描述	设置 RF输出状态 例如: :SYST:RFO ON 设置 RF输出状态为打开 查询返回 ON
说 明	ON 1 打开 OFF 0 关闭
:SYST:MOD0	
命令格式	:SYST:MOD0 ON OFF 1 0 :SYST:MOD0?
功能描述	设置 MOD输出状态 例如: :SYST:MOD0 OFF 设置 MOD输出状态为关闭 查询返回 OFF
说 明	ON 1 打开 OFF 0 关闭
:ALCFUNCTION	
命令格式	:ALCFUNCTION ON OFF 1 0 :ALCFUNCTION?
功能描述	设置稳幅环 ALC功能控制 例如: :ALCFUNCTION ON设置稳幅环 ALC功能控制状态为打开 查询返回 ON
说 明	ON 1 打开 OFF 0 关闭
:ANMODU:SOURCE	
命令格式	:ANMODU:SOURCE 1 0 :ANMODU:SOURCE?
功能描述	设置调制数据源状态 例如: :ANMODU:SOURCE 1设置调制为外部调制 查询返回 1
说 明	1 外部模拟调制 0 内部模拟调制

:DRG

:CHIRP:DRG:STAT	
命令格式	:CHIRP:DRG:STAT ON OFF 1 0 :CHIRP:DRG:STAT?
功能描述	设置线形调频状态使能 例如: :CHIRP:DRG:STAT ON设置线形调频状态为打开 查询返回 ON
说明	ON 1 打开 OFF 0 关闭
:DRG:START:FREQ	
命令格式	:DRG:START:FREQ <value> :DRG:START:FREQ?
功能描述	设置线形调频下限频率 例如: :FREQ:STAR 1000000000设置线形调频下限频率为 1GHz 查 询返回 1000000000
说明	<value>取值范围 1MHz – 3GHz
:DRG:STOP:FREQ	
命令格式	:DRG:STOP:FREQ <value> :DRG:STOP:FREQ?
功能描述	设置线形调频上限频率 例如: :DRG:STOP:FREQ 1020000000 设置线形调频上 限频率为 1.02GHz 查询返回 1020000000
说明	<value>取值范围 1MHz – 3GHz
:DRG:STEP:TIME	
命令格式	:DRG:STEP:TIME <value> :DRG:STEP:TIME?
功能描述	设置线形调频步进时间 例如: :DRG:STEP:TIME 1000设置线形调频步进时间为 1000ns 查询返回 1000
说明	<value>取值范围 10ns – 60s
:DRG:STEP:POINT	
命令格式	:DRG:STEP:POINT <value> :DRG:STEP:POINT?
功能描述	查询返回 1000 设置线形调频步进点数 例如: :DRG:STEP:POINT 1000 设置线形调频步进点数为 1000
说明	<value>取值范围 1 – 65535

:DRG:MODE:CTL	
命令格式	:DRG:MODE:CTL <value> :DRG:MODE:CTL?
功能描述	设置线形调频工作模式选择 例如: :DRG:MODE:CTL 1设置线形调频工作模式为正常模式 查询返回 1
说 明	1 正常模式 2非高位驻留模式 3非地位驻留模式

:PLUSE

:PLUSE:STAT	
命令格式	:PLUSE:STAT ON OFF 1 0 :PLUSE:STAT?
功能描述	设置脉冲调制状态使能 例如: :PLUSE:STAT ON设置脉冲调制状态为打开 查询返回 ON
说 明	ON 1 打开 OFF 0 关闭
:PLUSE:SOURCE	
命令格式	:PLUSE:SOURCE 0 1 :PLUSE:SOURCE?
功能描述	设置脉冲调制脉冲源选择 例如: :PLUSE:SOURCE 1 设置脉冲调制脉冲源选择为外部 查询返回 1
说 明	1 外部脉冲源 0 内部脉冲源
:PLUSE:TRIGGER	
命令格式	:PLUSE:TRIGGER 0 2 :PLUSE:TRIGGER?
功能描述	设置脉冲调制触发方式 例如: :PLUSE:TRIGGER 2设置脉冲调制触发方式为外部触发 查询返回 EXT
说 明	2 外部触发 0 内部 auto

:PLUSE:INT:FUNC:PERI	
命令格式	:PLUSE:INT:FUNC:PERI <value> :PLUSE:INT:FUNC:PERI?
功能描述	设置脉冲调制周期 例如: :PLUSE:INT:FUNC:PERI 0.2设置脉冲调制周期为 200ns 查询返回 0.200
说明	<value>取值范围 200ns – 85s
:PLUSE:INT:FUNC:WIDT	
命令格式	:PLUSE:INT:FUNC:WIDT <value> :PLUSE:INT:FUNC:WIDT?
功能描述	设置脉冲调制高电平维持时间 例如: :PLUSE:INT:FUNC:WIDT 0.1设置脉冲调制高电平维持时间为 100ns 查询返回 0.100
说明	<value>取值范围 100ns – 85s

:FREQ:CONV

:FREQ:CONV	
命令格式	:FREQ:CONVON OFF 1 0 :FREQ:CONV?
功能描述	设置上变频功能 例如: :FREQ:CONV ON设置上变频功能状态为打开 查询返回 ON
说明	ON 1 打开 OFF 0 关闭
:FREQ:CONV:FREQ	
命令格式	:FREQ:CONV:FREQ <value> :FREQ:CONV:FREQ?
功能描述	查询返回 100000000 设置外中频输入频率 例如: :FREQ:CONV:FREQ 100000000 设置外中频输入频率为 100M
说明	范围: 25M - 500M
:EXT:IF:AMPL	
命令格式	:EXT:IF:AMPL -10.32
功能描述	外部外中频信号幅度参考值为- 10.32dBm
说明	信号源模块根据当前单音设置状态, 计算并输出外部外中频信号幅度参考值

3 模块控制实例

本文例举了通过 USB 接口和 RS232 接口与仪器进行通讯的接口指令，控制模块输出相应的射频或低频信号。

3.1 单音信号控制

```
:POW -20 //设置输出单音信号功率值
:FREQ 1000000000 //设置输出单音信号频率值1GHz
:SYST:RFO ON //设置输出射频偏信号使能
```

3.2 AM调制控制

```
:AM:DEPT 90 //设置AM调制深度
:AM:INT:FUNC:FREQ 100000 //设置AM调制速率100kHz
:AM:STAT ON //设置AM调制状态
:SYST:MODO ON //设置数模调制使能
:ANMODU:SOURCE 0 //设置内部调制使能
:SYST:RFO ON //设置输出射频信号使能
```

3.3 FM调制控制

```
:FM:DEV 1000000 //设置FM调制频偏1MHz
:FM:INT:FUNC:FREQ 100000 //设置FM调制速率100kHz
:FM:STAT ON //设置FM调制状态
:SYST:MODO ON //设置数模调制使能
:ANMODU:SOURCE 0 //设置内部调制使能
:SYST:RFO ON //设置输出射频信号使能
```

3.4 PM调制控制

```
:PM:PHAS 50 //设置PM调制相位
:PM:INT:FUNC:FREQ 100000 //设置PM调制速率100kHz
:PM:STAT ON //设置PM调制状态
:SYST:MODO ON //设置数模调制使能
:ANMODU:SOURCE 0 //设置内部调制使能
:SYST:RFO ON //设置输出射频信号使能
```

3.5 ASK调制控制

```
:ASK:TYPE 2 //设置ASK调制类型
:ASK:INT:FUNC:FREQ 100000 //设置ASK调制速率100kHz
:ASK:DEPTH 80.00 //设置ASK调制深度
:ASK:STAT ON //设置ASK调制状态
```

:SYST:MODO ON //设置数模调制使能
:SYST:RFO ON //设置输出射频信号使能

3.6FSK调制控制

:FSK:TYPE 2 //设置FSK调制类型
:FSK:INT:FUNC:FREQ 100000 //设置FSK调制速率
:FSK:MIN:FREQ:OFFSET 100000 //设置FSK调制最小频偏
:FSK:STAT ON //设置FSK调制状态
:SYST:MODO ON //设置数模调制使能
:SYST:RFO ON //设置输出射频信号使能

3.7PSK调制控制

:PSK:TYPE 2 //设置PSK调制类型
:PSK:INT:FUNC:FREQ 100000 //设置PSK调制速率100kHz
:PSK:PHASE:OFFSET 90.00 //设置PSK调制初始相位
:PSK:STAT ON //设置PSK调制状态
:SYST:MODO ON //设置数模调制使能
:SYST:RFO ON //设置输出射频信号使能

3.8Pluse调制控制

:PLUSE:SOURCE 0 //脉冲源选择内部脉冲
:PLUSE:TRIGGER 0 //脉冲触发方式为auto
:PLUSE:INT:FUNC:PERI 0.20 //脉冲周期200ns
:PLUSE:INT:FUNC:WIDT 0.10 //脉冲高电平维持时间100ns
:PLUSE:STAT ON //设置Pluse调制状态
:SYST:MODO ON //设置数模调制使能
:SYST:RFO ON //设置输出射频信号使能

3.9 线形调频控制

:DRG:START:FREQ 1000000000 //设置线形调频下限频率为1000M
:DRG:STOP:FREQ 10200000000 //设置线形调频上限频率为1020M
:DRG:MODE:CTL 1 //设置线形调频工作模式为正常模式
:DRG:STEP:POINT 100 //设置线形调频步进点数为100
:DRG:STEP:TIME 1000 //设置线形调频步进时间为 1000ns
:CHIRP:DRG:STAT ON //设置线形调频状态
:SYST:MODO ON //设置数模调制使能
:SYST:RFO ON //设置输出射频信号使能

3.10连续扫频+扫幅扫描控制

```
:FREQ:STAR 100000 //设置扫描起始频率
:FREQ:STOP 100000000 //设置扫描结束频率
:POW:STAR 0 //设置扫描起始幅度
:POW:STOP -20 //设置扫描结束幅度

:SWEEP:MODE 3 //设置扫频+扫幅状态使能
:SWEEP:POINT 30 //设置扫描点数
:SWE:DWEL 100 //设置驻留时间

:SWEEP:CONTIN ON //设置连续扫描使能
:SWEEP:RETR OFF //设置扫描不折返ON折返
:SWEEP:DIR 1 //设置扫描方向 1反向0-正向

:SYST:MODO OFF //设置禁止数模调制
:SYST:RFO ON //设置输出射频信号使能

:SWEEP:STAT ON //触发启动扫描
```

3.11LF调制控制

```
:LFOUT:TYPE 0 //设置低频输出信号类型
:LFOUT:FREQ 10000 //设置低频输出信号频率
:LFOUT:AMPL 1000 //设置低频输出信号幅度
:LFOUT:SWITCH ON //设置输出低频信号使能
```

3.12 上变频控制

```
:POW 0 //设置输出单音信号功率值
:FREQ 1000000000 //设置输出单音信号频率值1GHz
:FREQ:CONVON //设置上变频功能状态为打开
:FREQ:CONV:FREQ 300000000 //设置外中频输入频率为300M
:SYST:RFO ON //设置输出射频偏信号使能

:EXT:IF:AMPL -10.32 //信号源模块根据当前单音设置状态，计算并输出外部，中频信号幅度参考值为-10.32 dBm
```

4 数据下发

4.1、扫描列表

示例列表:

频率	幅度	驻留时间
1GHz	10dBm	10ms
2GHz	-1dBm	50ms
3GHz	-10.52dBm	100ms

下发指令: :SYSDATA:RCV:MODE 1\r\n

下发数据: Byte[0] = 0x23

Byte[1] = 0x3C

Byte[2] = 0

点数高 8位

Byte[3] = 9

点数低 8位

Byte[4] = 0x3B

频率 1GHz 24~31位

Byte[5] = 0x9A

频率 1GHz 16~23位

Byte[6] = 0xCA

频率 1GHz 8~15位

Byte[7] = 0x00

频率 1GHz 0~7位

Byte[8] = 0

幅度 10dBm符号位

Byte[9] = 0

幅度 10dBm整数部分高 8位

Byte[10] = 10

幅度 10dBm整数部分低 8位

Byte[11] = 0

幅度 10dBm小数部分乘以 100

Byte[12] = 0

驻留时间 10ms 24~31位

Byte[13] = 0

驻留时间 10ms 16~23位

Byte[14] = 0

驻留时间 10ms 8~15位

Byte[15] = 10

驻留时间 10ms 0~7位

Byte[16] = 0x77

频率 2GHz 24~31位

Byte[17] = 0x35

频率 2GHz 16~23位

Byte[18] = 0x94

频率 2GHz 8~15位

Byte[19] = 0x00

频率 2GHz 0~7位

Byte[20] = 1

幅度-1dBm符号位

Byte[21] = 0

幅度-1dBm整数部分高 8位

Byte[22] = 1

幅度-1dBm整数部分低 8位

Byte[23] = 0

幅度-1dBm小数部分乘以 100

Byte[24] = 0

驻留时间 50ms 24~31位

Byte[25] = 0

驻留时间 50ms 16~23位

Byte[26] = 0

驻留时间 50ms 8~15位

Byte[27] = 50

驻留时间 50ms 0~7位

Byte[28] = 0xB2

频率 3GHz 24~31位

Byte[29] = 0xD0

频率 3GHz 16~23位

Byte[30] = 0x5E

频率 3GHz 8~15位

Byte[31] = 0x00 频率 3GHz 0~7位
 Byte[32] = 1幅度-10.52dBm符号位
 Byte[33] = 0幅度-10.52dBm整数部分高 8位
 Byte[34] = 10幅度-10.52dBm整数部分低 8位
 Byte[35] = 52幅度-10.52dBm小数部分乘以 100
 Byte[36] = 0 驻留时间 100ms 24~31位
 Byte[37] = 0驻留时间 100ms 16~23位
 Byte[38] = 0 驻留时间 100ms 8~15位
 Byte[39] = 100驻留时间 100ms 0~7位
 Byte[40] = (Byte[1] + ...+Byte[39])&0xFF 校验位求和取低 8 位
 Byte[41] = 0x0D
 Byte[42] = 0x0A

下发指令: :SYSDATA:RCV:MODE 0\r\n

4.2、外部比特序列

示例序列: 1001 0101 1011 1011 1111 0

下发指令: :ACTIVE:UNITS:NUM 21\r\n比特序列有效比特位

下发指令: :SYSDATA:RCV:MODE 1\r\n

下发数据: Byte[0] = 0x23

Byte[1] = 0x2C

Byte[2] = 0 比特序列需要的字节数高 8 位

Byte[3] = 3 比特序列需要的字节数低 8位

Byte[4] = 0x95 比特序列拼成的字节

Byte[5] = 0xBB比特序列拼成的字节

Byte[6] = 0xF0 比特序列拼成的字节

Byte[7] = (Byte[1] + ...+Byte[6])&0xFF 校验位求和取低 8位

Byte[8] = 0x0D

Byte[9] = 0x0A

下发指令: :SYSDATA:RCV:MODE 0\r\n