



Г7М

Описание SCPI команд

ВЕРСИЯ 2.6

3 Июля, 2024

АО «НПФ «Микран»

Содержание

Общие сведения об использовании SCPI команд	1.
Введение в SCPI	1.1
Дерево команд	1.2
Подсистемы	1.3
Полный и сокращенный формат команд	1.4
Нечувствительность к регистру	1.5
Параметры	1.6
Команды запроса	1.7
Окончание строки	1.8
Условное обозначение синтаксиса в описании команд	1.9
Базовые команды IEEE 488	2.
*CLS	2.1
*ESR?	2.2
*IDN?	2.3
*OPC?	2.4
*RST	2.5
*STB?	2.6
*TRG	2.7
ABORT	3.
INITiate	4.
INITiate:CONTinuous	4.1.
INITiate:CONTinuous[:ALL]	4.1.1.
INITiate[:IMMediate]	4.2.
INITiate[:IMMediate][:ALL]	4.2.1.
OUTPut	5.
OUTPut:RFSWitch	5.1.
OUTPut:RFSWitch[:STATe]?	5.1.1.
OUTPut[:STATe]	5.2.
[SOURce]	6.
[SOURce]:FREQuency	6.1.
[SOURce]:FREQuency[:CW FIXed]	6.1.1.
[SOURce]:FREQuency:CENTer	6.1.2.
[SOURce]:FREQuency:MODE	6.1.3.
[SOURce]:FREQuency:SPAN	6.1.4.

[SOURce]:FREQuency:START	6.1.5.
[SOURce]:FREQuency:STOP	6.1.6.
[SOURce]:LIST	6.2.
[SOURce]:LIST:DWELL	6.2.1.
[SOURce]:LIST:DWELL:POINTs?	6.2.1.1.
[SOURce]:LIST:MODE	6.2.2.
[SOURce]:LIST:FREQuency	6.2.3.
[SOURce]:LIST:FREQuency:POINTs?	6.2.3.1.
[SOURce]:LIST:POWer	6.2.4.
[SOURce]:LIST:POWer:POINTs?	6.2.4.1.
[SOURce]:POWer	6.3.
[SOURce]:POWer[:LEVel]	6.3.1.
[SOURce]:POWer[:LEVel][:IMMediate]	6.3.1.1.
[SOURce]:POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]	6.3.1.1.1.
[SOURce]:POWer:ALC	6.3.2.
[SOURce]:POWer:ALC[:STATe]	6.3.2.1.
[SOURce]:POWer:CENTer	6.3.3.
[SOURce]:POWer:MODE	6.3.4.
[SOURce]:POWer:SPAN	6.3.5.
[SOURce]:POWer:START	6.3.6.
[SOURce]:POWer:STOP	6.3.7.
[SOURce]:PULM	6.4.
[SOURce]:PULM:POLarity	6.4.1.
[SOURce]:PULM:STATe	6.4.2.
[SOURce]:PULM:SOURce	6.4.3.
[SOURce]:PULM:INTernal	6.4.4.
[SOURce]:PULM:INTernal:PERiod	6.4.4.1.
[SOURce]:PULM:INTernal:PWIDth	6.4.4.2.
[SOURce]:ROSCillator	6.5.
[SOURce]:ROSCillator:SOURce	6.5.1.
[SOURce]:ROSCillator:EXTernal	6.5.2.
[SOURce]:ROSCillator:EXTernal:FREQuency	6.5.2.1.
[SOURce]:SWEep	6.6.
[SOURce]:SWEep:DWELL	6.6.1.
[SOURce]:SWEep:STEP	6.6.2.
[SOURce]:SWEep:POINTs	6.6.3.
SYSTem	7.

<u>SYSTem:ERRor</u>	7.1.
<u>SYSTem:ERRor[:NEXT]?</u>	7.1.1.
<u>SYSTem:VERSion?</u>	7.2.
<u>TRIGger</u>	8.
<u>TRIGger:AUXiliary</u>	8.1.
<u>TRIGger:AUXiliary:DURation</u>	8.1.1.
<u>TRIGger:AUXiliary:INTerval</u>	8.1.2.
<u>TRIGger:AUXiliary:OPOLarity</u>	8.1.3.
<u>TRIGger:AUXiliary[:OUTPut]</u>	8.1.4.
<u>TRIGger:AUXiliary[:OUTPut][:ENABle]</u>	8.1.4.1.
<u>TRIGger:AUXiliary:PULSe</u>	8.1.5.
<u>TRIGger:AUXiliary:PULSe:PERiod</u>	8.1.5.1.
<u>TRIGger:AUXiliary:PULSe:WIDTh</u>	8.1.5.2.
<u>TRIGger[:SEQuence]</u>	8.2.
<u>TRIGger[:SEQuence][:IMMediate]</u>	8.2.1.
<u>TRIGger[:SEQuence]:SLOPe</u>	8.2.2.
<u>TRIGger[:SEQuence]:SOURce</u>	8.2.3.
<u>UNIT</u>	9.
<u>UNIT:POWer</u>	9.1.
<u>Описание ошибок SCPI</u>	Приложение 1

1. Общие сведения об использовании SCPI команд

1.1 Введение в SCPI

Приборные интерфейсы (*RS232, USB, Ethernet*) поддерживают одинаковый набор команд, основанный на стандарте SCPI 1999 (*Standard Commands for Programmable Instruments*). Это набор команд, ориентированный на обмен символьными сообщениями.

1.2 Дерево команд

Команды *SCPI* организованы в виде древовидных структур, образующих функциональную систему. Начало каждой функциональной системы называется корнем, например "SYSTem" или "INITiate". Каждая функциональная система может иметь подсистемы нижнего уровня, а конечные узлы системы называются листьями. Полная последовательность всех узлов от корня до листа плюс сам лист образует команду. Например, часть функциональной системы "INITiate" имеет вид:

```
:INITiate
      :CONTinuous
            <bool>
      :[:IMMediate]
```

Показанная часть ветви "INITiate" имеет несколько уровней, где "CONTinuous" является ветвью, которая образующая следующую команду:

```
:INITiate:CONTinuous <bool>
```

1.3 Подсистемы

Символ двоеточие (':') используется для разделения и понижения уровня подсистем. Например, в запросе:

```
:SYSTem:ERRor:COUNT?
```

идентификатор "COUNT" является частью подсистемы "ERRor", которая, в свою очередь, является частью подсистемы "SYSTem".

1.4 Полный и сокращенный формат команд

Каждое ключевое слово в спецификации команды имеет полный и

сокращенный формат. Сокращенный формат выделен заглавными буквами.

Например, полная спецификация команды:

:INPut:ATTenuation

может быть записана:

:INP:ATT

Только полная или сокращенная форма отдельного ключевого слова является приемлемой, например следующая команда ошибочна:

:INPU:ATTenuation

1.5 Нечувствительность к регистру

Команды являются нечувствительными к регистру. Заглавные и строчные буквы в спецификации команд используются только для различия сокращенной и полной формы команд. Например, следующие команды эквивалентны:

:INP:ATTenuation и :inP:AtT

1.6 Параметры

Команды могут иметь параметры. Параметры отделяются от команды пробелом. Если команда имеет несколько параметров, то они разделяются запятыми (','). Например:

:FREQ:LIST 1000 MHz, 2000 MHz, 3000 MHz, 4000 MHz

1.6.1 Числовые параметры (формат данных <numeric>)

Команды, для которых требуются числовые параметры, будут принимать все обычно используемые десятичные представления чисел, включая необязательные знаки и десятичные точки. Числовые параметры могут иметь место множители (1.7.1) и показатель степени.

Форматы ввода и представления числовых параметров:

- <NR1> - целые десятичные числа, например: 12, +23, -656;
- <NR2> - десятичные числа с плавающей точкой, например: 12.571;
- <NR3> - десятичные числа с плавающей точкой и показателем степени,

например: 12.451E4, что соответствует 124510.

1.6.2 Числовые множители

Стандарт SCPI допускает ввод числовых параметров с приставками единиц измерения:

Приставка	Множитель
A	1e-18
F	1e-15
P	1e-12
N	1e-9
U	1e-6
M*	1e-3
K	1e3
MA	1e6
G	1e9
T	1e12
PE	1e15
EX	1e18

* - при использовании единиц измерения MHZ или OHM приставка M означает множитель 1e6 (Мега), а не 1e-3 (мили).

Для управления частотными параметрами прибора допускается использование следующих множителей:

Приставка	Множитель
Hz	1e
KHz	1e3
MHz	1e6
GHz	1e9

1.6.3 Логические параметры (тип параметра <boolean>)

Это параметры, принимающие два значения: логическое "ДА" или логическое

"НЕТ" (включено или отключено). В командах эти параметры записываются следующим образом:

- ON или 1 – логическое "ДА" (включено);
- OFF или 0 – логическое "НЕТ" (выключено).

При запросе булева параметра прибор всегда будет возвращать 0 или 1. Например, для следующей команды требуется булев параметр:

[SENSe]:AVERage[:STATe] ON|1|OFF|0

ответ на запрос состояния ([SENSe]:AVER[:STATe]?) будет содержать 0 или 1.

1.6.4 Символьные параметры (формат данных <character_data>)

Стандарт SCPI допускает ввод символьных данных в качестве параметров. Они могут иметь краткую и полную форму. Можно использовать верхний и нижний регистр набора текста. Например, в следующей спецификации команды:

TRIGger:SOURce {BUS|INTernal|IMMediate|EXTernal}

возможные значения символьного параметра это – "BUS", "INTernal", "IMMediate", "EXTernal".

Ответы на запросы всегда возвращаются в краткой форме с использованием заглавных букв. Символьные параметры имеют полную и краткую форму и сокращаются по тем же правилам, что и команды (1.4).

1.6.5 Строковые параметры (формат данных <string>)

Параметры строки могут фактически содержать любой набор символов ASCII. Строка может начинаться и заканчиваться соответствующими кавычками – одинарными или двойными. Например, имя таблицы в команде:

MEMory:ADC:SElect "table_1"

1.7 Команды запроса

Команды запроса используются для чтения значения параметра из прибора. После отправки команды запроса (содержащие '?') ожидается, что информация будет послана в обратном направлении через соответствующий интерфейс удаленного управления. Некоторые команды имеют две формы. Форма без вопроса

записывает параметр, с вопросом считывает его. Например:

```
:INP:ATT 20
```

```
:INP:ATT?
```

1.8 Окончание строки

Символ LF (0x0A, перевод строки, «\n») (ASCII) в последнем байте командной строки используется как терминатор строки.

Так же может использоваться комбинация символов «\r\n» (0x0D, 0x0A - возврат каретки + перевод строки), но в ответе прибора все равно будет возвращаться LF.

1.9 Условное обозначение синтаксиса в описании команд

Обозначения символов, используемых в синтаксических выражениях:

- Угловые скобки (< >) обозначают, что необходимо указать значение для заключенного в них параметра. Скобки в синтаксис команды не входят. Необходимо указать значение параметра (например, "AVER:COUN 1000") или выбрать другой параметр, указанный в синтаксисе (например, "SENS:FREQ MAX").
- С помощью вертикальной черты (|) разделяются несколько доступных для выбора параметров для данной командной строки. Например, SENS:FREQ MAX|MIN в команде обозначает, что можно выбрать параметр MAX или MIN. Черта не отправляется с командной строкой.
- В прямоугольные скобки ([]) заключаются некоторые элементы синтаксиса, например узлы и параметры. Это указывает на то, что элемент является необязательным и его можно пропустить, например, в команде TRIGger[:SEQuence]:SOURce, элемент SEQuence является необязательным и можно использовать команду TRIGger:SOURce. Скобки не отправляются с командной строкой.
- Фигурными скобками ({ }) обозначаются параметры, которые могут не повторяться, повторяться один или несколько раз. Обычно они используются для отображения списков.

2. Базовые команды IEEE 488

2.1. Команда *CLS

(Только команда) Очищает все структуры с информацией о состоянии прибора.

2.2. Команда *ESR?

(Только запрос) Запрос регистра состояния стандартных событий (Standard Event Status Register). Возвращает значение регистра состояния стандартных событий в десятичной системе счисления.

Регистр состояния стандартных ошибок

Номер бита	Название бита	Описание бита
0	Operation Complete	"1" устанавливается в ответ на команду *OPC и информирует о завершённости всех операций, состояние бита сбрасывается сразу после считывания.
1	Request Control	Всегда равен "0".
2	Query Error	"1" означает, что произошла ошибка с номером от -500 до -400.
3	Device Dependent Error	"1" означает, что произошла ошибка с номером от -399 до -300 или с номером от 1 до 32767.
4	Execution Error	"1" означает, что произошла ошибка с номером от -299 до -200.
5	Command Error	"1" означает, что произошла ошибка с номером от -199 до -100.
6		Не используется.
7	Power On	"1" информирует о включённой мощности на выходе прибора. Отжатая кнопка СВЧ на передней панели или ошибка стабилизации уровня мощности также приведут к сбросу данного бита в "0".

2.3. Команда *IDN?

(Только запрос) Возвращает строку, уникально идентифицирующую прибор в виде *Micran*, <модель устройства>, <серийный номер устройства>, <версия ПО>.

2.4. Команда *OPC?

(Только запрос) Возвращает ASCII строку "+1", при завершении асинхронной операции.

2.5. Команда *RST

(Только команда) Возвращает прибор в заранее известную конфигурацию. Описание команд определяет состояние *RST для каждой команды. Команда *RST не влияет на структуры состояния.

2.6. Команда *STB?

(Только запрос) Команда возвращает значение байта состояния в десятичной системе счисления.

2.7. Команда *TRG

(Только команда) Команда подачи сигнала системе запуска (см. [TRIGger\[:SEQuence\]:SOURce](#)).

3. Подсистема ABORt

(Только команда) Команда ABORt прерывает ожидание сигнала запуска и переводит прибор в состояние бездействия. Команда не влияет на какие-либо другие настройки системы запуска. Если [INITiate:CONTinuous\[:ALL\]](#) в состоянии ON, после команды ABORt система запуска незамедлительно переходит в ожидание события запуска.

4. Подсистема INITiate

4.1. Команда INITiate:CONTinuous

4.1.1. Команда INITiate:CONTinuous[:ALL] <bool>

(Команда или запрос) Команда используется для выбора, будет ли система запуска инициироваться непрерывно или нет. OFF - система запуска остается в состоянии бездействия, ON - система запуска иницируется и выводится из состояния бездействия.

Параметры

<bool> ON|OFF|1|0

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

4.2. Команда INITiate[:IMMediate]

4.2.1. Команда INITiate[:IMMediate][:ALL]

(Только команда) Иницирует систему запуска и выполняет один полный цикл запуска, возвращая устройство в состояние бездействия по завершению. Если устройство не находится в состоянии бездействия или значение [INITiate:CONTinuous\[:ALL\]](#) установлено в ON, команда INITiate:IMMediate[:ALL] не влияет на систему запуска и формирует ошибку -213.

5. Подсистема OUTPut

Управление выходом СВЧ.

5.1.1. Команда OUTPut:RFSWitch[:STATe]?

(Только запрос) Возвращает состояние кнопки СВЧ на передней панели.

5.2. Команда OUTPut[:STATe] <bool>

(Команда или запрос) Команда осуществляет управление выходом СВЧ.

Параметры

<bool> Состояние выхода СВЧ.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

Значение по умолчанию: **OFF**

6. Подсистема SOURce

Управляет параметрами источника.

6.1. Команда [SOURce]:FREQuency

Управляет параметрами частоты источника.

6.1.1. Команда [SOURce]:FREQuency[:CW|FIXed] <num>

(Только команда) Задание частоты сигнала источника. Исходное состояние: при сбросе частота устанавливается на $(MAX+MIN)/2$.

Параметры

<num> Постоянная частота

Допустимые суффиксы: Hz(по умолчанию), kHz, MHz, GHz

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимально допустимое значение
- **MAXimum** - максимально допустимое значение

6.1.2. Команда [SOURce]:FREQuency:CENTer <freq>

(Команда или запрос) Команда осуществляет установку центральной частоты качания.

Параметры

<freq> Центральная частота.

Допустимые суффиксы: Hz(по умолчанию), kHz, MHz, GHz

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимально допустимое значение
- **MAXimum** - максимально допустимое значение

6.1.3. Команда [SOURce]:FREQuency:MODE <char>

(Команда или запрос) Команда задает режим генерации частоты. При изменении режима с CW на SWEep или LIST прибор не будет перестраиваться (свипить) до тех пор, пока INITiate:CONTinuous не будет установлена в ON. При сбросе (по умолчанию) режим устанавливается в CW.

Параметры

<char> Режим развертки по частоте.

Допустимые значения:

- **CW** - фиксированная частота
- **FIXed** - фиксированная частота (аналогично CW)
- **SWEep** - перестройка с линейным шагом
- **LIST** - перестройка по списку значений частот

Значение по умолчанию: **CW**

6.1.4. Команда [SOURce]:FREQuency:SPAN <freq>

(Команда или запрос) Команда осуществляет установку полосы частот качания.

Параметры

<freq> Полоса частот.

Допустимые суффиксы: Hz(по умолчанию), kHz, MHz, GHz

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимально допустимое значение
- **MAXimum** - максимально допустимое значение

6.1.5. Команда [SOURce]:FREQuency:STARt <num>

(Команда или запрос) Команда осуществляет установку начальной частоты качания.

Параметры

<num> Начальная частота.

Допустимые суффиксы: Hz(по умолчанию), kHz, MHz, GHz

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимально допустимое значение
- **MAXimum** - максимально допустимое значение

6.1.6. Команда [SOURce]:FREQuency:STOP <num>

(Команда или запрос) Команда осуществляет установку конечной частоты качания.

Параметры

<num> Конечная частота.

Допустимые суффиксы: Hz(по умолчанию), kHz, MHz, GHz

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимально допустимое значение
- **MAXimum** - максимально допустимое значение

6.2. Команда [SOURce]:LIST

Подсистема задания списков развертки. Подсистема LIST обеспечивает перестройку по связанным спискам заданных параметров сигнала.

6.2.1. Команда [SOURce]:LIST:DWELL <num>

(Команда или запрос) Позволяет задать список времен удержания точек. Поддерживается только список единичной длины.

Параметры

<num> Время удержания.

Допустимые суффиксы: s, ms, us, ns(по умолчанию)

6.2.1.1. Команда [SOURce]:LIST:DWELL:POINTS?

(Только запрос) Возвращает количество элементов списка.

6.2.2. Команда [SOURce]:LIST:MODE <char>

(Команда или запрос) Позволяет задать режим работы с текущим списком или свипом.

Параметры

<char> Когда MODE установлено в состоянии AUTO, переход на следующую точку списка/свипа производится автоматически. В состоянии MANual переход на следующую точку происходит только по сигналу триггера.

Допустимые значения:

- **AUTO** - переход на следующую точку списка/свипа производится автоматически
- **MANual** - переход на следующую точку происходит только по сигналу триггера

6.2.3. Команда [SOURce]:LIST:FREQuency <num> ,<...>

(Только команда) Позволяет задать частоту или список частот перестройки для режима перестройки по списку частот.

Параметры

<num> Частота
<...> Последующие частоты

6.2.3.1. Команда [SOURce]:LIST:FREQuency:POINts?

(Только запрос) Возвращает количество элементов списка.

6.2.4. Команда [SOURce]:LIST:POWer <num> ,<...>

(Только команда) Позволяет задать мощность или список мощностей для режима перестройки по списку мощностей.

Параметры

<num> Значение мощности
<...> Последующие значения мощности

6.2.4.1. Команда [SOURce]:LIST:POWer:POINts?

(Только запрос) Возвращает количество элементов списка.

6.3. Команда [SOURce]:POWer

Подсистема управления мощностью сигнала источника.

6.3.1. Команда [SOURce]:POWer[:LEVel]

6.3.1.1. Команда [SOURce]:POWer[:LEVel][:IMMediate]

6.3.1.1.1. Команда [SOURce]:POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]

<num>

(Команда или запрос) Задание уровня мощности источника.

Параметры

<num> Уровень выходной мощности.

Допустимые суффиксы: dBm(по умолчанию), W

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимально допустимое значение
- **MAXimum** - максимально допустимое значение

Значение по умолчанию: **-20**

6.3.2. Команда [SOURce]:POWer:ALC

6.3.2.1. Команда [SOURce]:POWer:ALC[:STATe] <bool>

(Команда или запрос) Управление автоматической регулировкой мощности источника. В приборах Г7М отсутствует возможность отключения автоматической регулировки мощности, поэтому SOURce:POWer:ALC всегда находится в состоянии ON. При попытке выключения APM SOURce:POWer:ALC:STATe OFF возвращается ошибка -224 (Illegal parameter value). При запросе значения SOURce:POWer:ALC:STATe? всегда возвращается ON.

Параметры

<bool> Состояние APM.

Допустимые значения:

ON - вкл.

- **OFF** - выкл.

Значение по умолчанию: **ON**

6.3.3. Команда [SOURce]:POWer:CENTer <num>

(Команда или запрос) Определяет центральную мощность СВЧ при перестройке по мощности.

Параметры

<num> Центральная мощность.

Допустимые суффиксы: dBm(по умолчанию)

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимально допустимое значение
- **MAXimum** - максимально допустимое значение

6.3.4. Команда [SOURce]:POWer:MODE <state>

(Команда или запрос) Команда задает режим генерации мощности.

Параметры

<state> Режим генерации мощности.

Допустимые значения:

- **FIXed** - фиксированная мощность
- **SWEEP** - перестройка с линейным шагом
- **LIST** - перестройка по списку значений мощности

Значение по умолчанию: **FIXed**

6.3.5. Команда [SOURce]:POWer:SPAN <num>

(Команда или запрос) Определяет ширину диапазона СВЧ при сканировании по мощности.

Параметры

<num> Ширина диапазона сканирования по мощности. Действительная достижимая стабилизированная мощность зависит от частоты.

Допустимые суффиксы: dB(по умолчанию)

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимально допустимое значение
- **MAXimum** - максимально допустимое значение

6.3.6. Команда [SOURce]:POWer:STARt <num>

(Команда или запрос) Определяет начальную мощность СВЧ при сканировании по мощности.

Параметры

<num> Начальная мощность.

Допустимые суффиксы: dBm(по умолчанию)

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимально допустимое значение
- **MAXimum** - максимально допустимое значение

6.3.7. Команда [SOURce]:POWer:STOP <num>

(Команда или запрос) Определяет конечную мощность СВЧ при сканировании по мощности.

Параметры

<num> Конечная мощность.

Допустимые суффиксы: dBm(по умолчанию)

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимально допустимое значение
- **MAXimum** - максимально допустимое значение

6.4. Команда [SOURce]:PULM

Определяет параметры импульсной модуляции.

6.4.1. Команда [SOURce]:PULM:POLarity <char>

(Команда или запрос) Команда осуществляет выбор полярности выходного импульсного сигнала.

Параметры

<char> Полярность импульса.

Допустимые значения:

- **NORMal** - без инверсии
- **INVerted** - с инверсией

Значение по умолчанию: **NORMal**

6.4.2. Команда [SOURce]:PULM:STATe <bool>

(Команда или запрос) Позволяет включить или выключить импульсную модуляцию.

Параметры

<bool> Состояние модуляции.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

Значение по умолчанию: **OFF**

6.4.3. Команда [SOURce]:PULM:SOURce <char>

(Команда или запрос) Определяет источник импульсной модуляции.

Параметры

<char> Источник импульсной модуляции.

Допустимые значения:

INTernal - внутренний источник импульсной модуляции

- **EXTernal** - внешний источник импульсной модуляции

6.4.4. Команда [SOURce]:PULM:INTernal

Подсистема отвечает за управления параметрами импульса.

6.4.4.1. Команда [SOURce]:PULM:INTernal:PERiod <num>

(Команда или запрос) Команда позволяет задать период следования импульсов в режиме периодической (фиксированной) импульсной модуляции.

Параметры

<num> Период.

Допустимые суффиксы: s, ms, us(по умолчанию), ns

Диапазон установки параметра: **40ns ÷ 4s**

6.4.4.2. Команда [SOURce]:PULM:INTernal:PWIDth <num>

(Команда или запрос) Команда позволяет задать длительность высокого уровня импульсов в режиме периодической (фиксированной) импульсной модуляции.

Параметры

<num> Длительность.

Допустимые суффиксы: s, ms, us(по умолчанию), ns

Диапазон установки параметра: **20ns ÷ 4s**

6.5. Команда [SOURce]:ROSCillator

Определяет параметры опорного генератора.

6.5.1. Команда [SOURce]:ROSCillator:SOURce <char>

(Команда или запрос) Определяет источник опорной частоты.

Параметры

<char> Тип опорного генератора.

Допустимые значения:

- **INTernal** - внутренний
- **EXTernal** - внешний

Значение по умолчанию: **INTernal**

6.5.2. Команда [SOURce]:ROSCillator:EXTernal

6.5.2.1. Команда [SOURce]:ROSCillator:EXTernal:FREQuency <num>

(Команда или запрос) Задает частоту внешнего опорного генератора.

Параметры

<num> Частота внешнего опорного генератора.

Значение по умолчанию: **10 MHz**

6.6. Команда [SOURce]:SWEep

Параметры развертки.

6.6.1. Команда [SOURce]:SWEep:DWELL <num>

(Команда или запрос) Время удержания точки при развертке.

Параметры

<num> Время удержания.

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимально допустимое значение
- **MAXimum** - максимально допустимое значение

Значение по умолчанию: **0**

6.6.2. Команда [SOURce]:SWEep:STEP <num>

(Команда или запрос) Задание шага по частоте. При линейной перестройке это значение связано с SPAN и POINTs следующим выражением: $STEP = SPAN / (POINTS - 1)$.

Параметры

<num>

Шаг по частоте.

Допустимые суффиксы: Hz(по умолчанию), kHz, MHz, GHz

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимально допустимое значение
- **MAXimum** - максимально допустимое значение

6.6.3. Команда [SOURce]:SWEep:POINts <num>

(Команда или запрос) Количество точек шаговой перестройки.

Параметры

<num>

Количество точек шаговой перестройки.

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимально допустимое значение
- **MAXimum** - максимально допустимое значение

Диапазон установки параметра: **1 ÷ 5001**Значение по умолчанию: **501**

7. Подсистема SYSTem

Управляет и предоставляет настройки, касающиеся системы Г7М.

7.1. Команда SYSTem:ERRor

7.1.1. Команда SYSTem:ERRor[:NEXT]?

(Только запрос) Возвращает следующую ошибку из очереди ошибок. Каждый раз, когда анализатор определяет ошибку, он располагает сообщение в очереди ошибок.

7.2. Команда SYSTem:VERSion?

(Только запрос) Запрос возвращает версию стандарта SCPI, поддерживаемую прибором прибор (драйвер) в формате XXXX.Y, где XXXX - год и Y — номер версии (без кавычек): "1999.0"

8. Подсистема TRIGger

Подсистема применяется для синхронизации операций прибора с событиями.

8.1. Команда TRIGger:AUXiliary

8.1.1. Команда TRIGger:AUXiliary:DURation <num>

(Команда или запрос) Задаёт длительность сигнала на выходе синхронизации.

Параметры

<num> Длительность в микросекундах.

Допустимые суффиксы: s, ms, us(по умолчанию), ns

Диапазон установки параметра: **1 us ÷ 255 us**

Значение по умолчанию: **10 us**

8.1.2. Команда TRIGger:AUXiliary:INTerval <char>

(Команда или запрос) Определяет когда (по какому событию) сигнал синхронизации будет формироваться на выходе синхронизации.

Параметры

<char> Режим выхода синхронизации.

Допустимые значения:

- **POINT** - захват ФАПЧ/АРМ
- **SWEEP** - старт развертки
- **AUXiliary** - транслировать сигнал синхровхода
- **PULSE** - транслировать сигнал синхрогенератора

Значение по умолчанию: **POINT**

8.1.3. Команда TRIGger:AUXiliary:OPOLarity <char>

(Команда или запрос) Определяет полярность сигнала на выходе синхронизации.

Параметры

<char> Полярность сигнала на выходе синхронизации.

Допустимые значения:

- **NEGative**
- **POSitive**

Значение по умолчанию: **POSitive**

8.1.4. Команда TRIGger:AUXiliary[:OUTPut]

Управление дополнительными выходами синхронизации.

8.1.4.1. Команда TRIGger:AUXiliary[:OUTPut][:ENABle] <bool>

(Команда или запрос) Включение (ON) и выключение (OFF) выхода синхронизации. Необходимо дополнительно задать режим командой [TRIGger:AUXiliary:INTerval](#).

Параметры

<bool> Т

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

Значение по умолчанию: **OFF**

8.1.5. Команда TRIGger:AUXiliary:PULSe

Параметры встроенного генератора импульсов.

8.1.5.1. Команда TRIGger:AUXiliary:PULSe:PERiod <num>

(Команда или запрос) Задает значение периода импульсного сигнала синхрогенератора.

Параметры

<num> Период импульсов в наносекундах.

Допустимые суффиксы: s, ms, us, ns(по умолчанию)

8.1.5.2. Команда TRIGger:AUXiliary:PULSe:WIDTh <num>

(Команда или запрос) Задаёт значение длительности импульсного сигнала синхрогенератора на выходе синхронизации.

Параметры

<num> Ширина импульсов в наносекундах.

Допустимые суффиксы: s, ms, us, ns(по умолчанию)

8.2.1. Команда TRIGger[:SEQuence][:IMMediate]

(Только команда) Команда обеспечивает однократный обход нормального процесса ожидания сигнала запуска. Если прибор не находится в состоянии ожидания запуска, будет сформирована ошибка -211, «Trigger ignored».

8.2.2. Команда TRIGger[:SEQuence]:SLOPe <char>

(Команда или запрос) Команда определяет, возникает событие по переднему (положительному) фронту или заднему (отрицательному) фронту.

Параметры

<char> Полярность сигнала внешнего запуска.

Допустимые значения:

- **NEGative**
- **POSitive**

Значение по умолчанию: **POSitive**

8.2.3. Команда TRIGger[:SEQuence]:SOURce <char>

(Только команда) Команда выбирает источник для регистратора событий системы запуска.

Параметры

<char> Источник сигнала запуска развертки.

Допустимые значения:

- **BUS** - источником запуска системы синхронизации является получение команды TRIGger или *TRG
- **IMMediate** - ожидание событий не производится

- **EXternal** - в качестве источника выбирается внешний сигнальный разъем

Значение по умолчанию: **IMMediate**

9. Подсистема UNIT

Выбор единиц измерения для задания параметров прибора.

9.1. Команда UNIT:POWer <char>

(Команда или запрос) Выбор единиц задания параметров мощности.

Параметры

<char> Единицы измерения

Допустимые значения:

- **dBm** - дБм
- **W** - Ватт

Значение по умолчанию: **dBm**

Приложение 1. Описание ошибок SCPI

Регистр состояния стандартных ошибок

Код ошибки	Текст ошибки	Описание ошибки
(+)0	"No error"	Нет ошибки
-108	"Parameter not allowed"	Параметр недопустим. Было получено больше параметров, чем допускает данная команда, либо задан параметр для команды, не поддерживающей установку значений
-109	"Missing parameter"	Недостаточно параметров. Данная команда требует большего количества параметров
-113	"Undefined header"	Неопределённый заголовок. Была получена команда, не поддерживаемая данным устройством. Возможно в имени команды допущена орфографическая ошибка, команда недопустима или выбран неверный интерфейс. Если вы используете сокращённую версию команды, помните, что она может содержать не более четырёх букв
-121	"Invalid character in number"	Недопустимый символ в числе. В числе, заданном в значении параметра найден неверный символ. Например, SENS:AVER:COUN 128#H
-123	"Exponent too large"	Экспонента слишком велика. Экспонента числового параметра принимает значение, большее, чем 32000. Например, SENS:COUN 1E34000
-128	"Numeric data not allowed"	Числовые данные недопустимы. Числовое значение было задано для команды, не поддерживающей числовые значения. Например, MEM:CLE 24
-131	"Invalid suffix"	Неверный суффикс. Единицы измерения были заданы неверно для числового параметра. Возможно в задании единиц измерения допущена орфографическая ошибка. Например, SENS:FREQ 200KZ
-138	"Suffix not allowed"	Суффикс недопустим. Единицы измерения были заданы для параметра, который не поддерживает задание единиц измерения. Например, INIT:CONT 0Hz
-211	"Trigger ignored"	Запуск проигнорирован. Означает, что GET, *TRG или сигнал запуска был проигнорирован. Например, устройство было не готово

-213	"Initiation ignored"	Инициализация проигнорирована. Запрос на запуск измерения проигнорирован, т.к. уже производится другое измерение
-221	"Settings conflict"	Конфликт настроек. Означает, что команда была разобрана корректно, но не может быть применена в силу текущей конфигурации устройства
-222	"Data out of range"	Данные вне диапазона. Числовое значение параметра выходит за пределы допустимого диапазона для данной команды
-224	"Illegal parameter value"	Неверное значение параметра. Значение параметра не входит в список допустимых значений для данной команды. Например, TRIG:SOUR EX
-226	"List not same length"	Списки различной длины. Размерности списков не совпадают между собой
-310	"System error"	Системная ошибка
-350	"Queue overflow"	Очередь переполнена. Возникшую ошибку не удалось записать в очередь ошибок, т.к. очередь ошибок заполнена
-365	"Time out error"	Вышло время ожидания. Это общая аппаратно-зависимая ошибка
104	"Ethernet connection is closed"	Внутренняя ошибка разрыва соединения
106	"Source power unlevel"	Мощность не стабилизирована
109	"ADC overload"	Перегрузка АЦП
117	"Specified power is not reached"	Не обеспечена заданная мощность
120	"Not enough frequency resolution"	Не достаточно разрешения по частоте
206	"Read timeout"	Вышло время ожидания ответа от прибора
207	"Write timeout"	Вышло время ожидания записи данных
223	"Unknown software error"	Неизвестная программная ошибка

225	"Operation canceled"	Выполнение операции прервано
226	"Connection lost"	Отсутствует соединение с прибором
306	"PLD error"	Нет ответа от ПЛИС
307	"LO1 no PLL"	Нет захвата 1-го гетеродина
310	"Digital synchronization timeout"	Вышло время ожидания синхросигнала
311	"Synthesizer timeout"	Вышло время ожидания ответа от синтезатора
315	"EPROM error"	Ошибка EPROM
316	"EPROM mismatch"	Ошибка проверки после записи в EPROM
319	"LVDS timeout"	Вышло время ожидания LVDS-пакета
320	"LVDS device missing"	Нет такого LVDS устройства
321	"LVDS device register missing"	Нет такого регистра в LVDS устройстве
324	"Invalid file format"	Неверный формат файла
325	"LVDS packets duplication"	Дублируются пакеты LVDS
326	"Synthesizer mode error"	Ошибка установки режима синтезатора
328	"External reference oscillator lock detect failed"	Нет захвата синтезатора опорной частоты
329	"Synthesizer lock detect failed"	Нет захвата синтезатора
556	"Internal request failed"	Ошибка при выполнении запроса в приборе
	"File system	

557	error"	Ошибка в файловой системе прибора
558	"Path not found"	Не найден каталог в приборе
559	"File name not found"	Не найден файл в приборе
560	"Read file error"	Ошибка чтения в приборе
561	"Write file error"	Ошибка записи в приборе
562	"Access denied"	Недостаточно привилегий
563	"CRC error"	Несовпадение контрольной суммы
565	"Not enough space"	Недостаточно места
566	"File size is too small"	Размер файла меньше ожидаемого
568	"XML node not found"	XML-узел не найден
573	"Out of memory"	Недостаточно памяти
575	"Device load interrupt"	Сброс загрузки устройства
577	"Internal request timeout"	Вышло время ожидания выполнения запроса
579	"Invalid frequency"	Неправильное значение частоты