



Скалярные анализаторы цепей Р2М

Описание SCPI команд

ВЕРСИЯ 1.2

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
ABORt	3.
CALCulate	4.
CALCulate:DATA?	4.1.
CALCulate:PARAmeter	4.2.
CALCulate:PARAmeter:CATalog?	4.2.1.
CALCulate:PARAmeter:SElect	4.2.2.
FORMat	5.
FORMat[:DATA]	5.1.
INITiate	6.
INITiate:CONTInuous	6.1.
INITiate[:IMMediate]	6.2.
OUTPut	7.
OUTPut:RFSWitch	7.1.
OUTPut:RFSWitch[:STATe]?	7.1.1.
OUTPut[:STATe]	7.2.
SENSe	8.
SENSe:AVERage	8.1.

<u>SENSe:AVERage:INSTRument</u>	8.1.1.
<u>SENSe:AVERage:INSTRument:COUNT</u>	8.1.1.1.
<u>SENSe:FREQuency</u>	8.2.
<u>SENSe:FREQuency:CENTer</u>	8.2.1.
<u>SENSe:FREQuency[:CW FIXed]</u>	8.2.2.
<u>SENSe:FREQuency:MODE</u>	8.2.3.
<u>SENSe:FREQuency:SPAN</u>	8.2.4.
<u>SENSe:FREQuency:START</u>	8.2.5.
<u>SENSe:FREQuency:STOP</u>	8.2.6.
<u>SENSe:LIST</u>	8.3.
<u>SENSe:LIST:FREQuency</u>	8.3.1.
<u>SENSe:LIST:FREQuency:POINTs?</u>	8.3.1.1.
<u>SENSe:NOISe</u>	8.4.
<u>SENSe:NOISe:COMPensation</u>	8.4.1.
<u>SENSe:SWEEp</u>	8.5.
<u>SENSe:SWEEp:POINTs</u>	8.5.1.
<u>SENSe:SWEEp:TRIGger</u>	8.5.2.
<u>SENSe:SWEEp:TRIGger:MODE</u>	8.5.2.1.
<u>SOURce</u>	9.
<u>SOURce:LIST</u>	9.1.
<u>SOURce:LIST:POWER</u>	9.1.1.
<u>SOURce:LIST:POWER:POINTs?</u>	9.1.1.1.
<u>SOURce:POWER</u>	9.2.
<u>SOURce:POWER:ATTenuation</u>	9.2.1.
<u>SOURce:POWER:CENTer</u>	9.2.2.
<u>SOURce:POWER[:LEVel]</u>	9.2.3.
<u>SOURce:POWER[:LEVel][:IMMEDIATE]</u>	9.2.3.1.
<u>SOURce:POWER[:LEVel][:IMMEDIATE][:AMPLitude]</u>	9.2.3.1.1.
<u>SOURce:POWER:MODE</u>	9.2.4.
<u>SOURce:POWER:SPAN</u>	9.2.5.
<u>SOURce:POWER:START</u>	9.2.6.
<u>SOURce:POWER:STOP</u>	9.2.7.
<u>SOURce:ROSCillator</u>	9.3.
<u>SOURce:ROSCillator:EXTernal</u>	9.3.1.
<u>SOURce:ROSCillator:EXTernal:FREQuency</u>	9.3.1.1.
<u>SOURce:ROSCillator:SOURce</u>	9.3.2.
<u>SYSTEM</u>	10.

SYSTem:ERRor?	10.1.
SYSTem:ERRor:COUNT?	10.1.1.
TRIGger	11.
TRIGger:AUXiliary	11.1.
TRIGger:AUXiliary:INTERval	11.1.1.
TRIGger:AUXiliary:IPOLarity	11.1.2.
TRIGger:AUXiliary:DURation	11.1.3.
TRIGger:AUXiliary:OPOLarity	11.1.4.
TRIGger:AUXiliary[:OUTPut]	11.1.5.
TRIGger:AUXiliary[:OUTPut][:ENABLE]	11.1.5.1.
TRIGger[:SEQUence]	11.2.
TRIGger[:SEQUence]:SOURce	11.2.1.
Описание ошибок SCPI	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 байт статуса прибора путём опустошения очереди ошибок и очистки всех регистров состояний. Также прерывает все предшествующие *OPC команды или запросы.

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 анализатор в виде *Micran*, <номер модели>, <заводской номер>, <версия ПО>.

2.4. Команда *OPC

(Команда или запрос) Возвращает ASCII строку "+1", когда все ожидаемые фоновые операции завершены.

2.5. Команда *RST

(Только команда) Выполняет сброс устройства и прерывает все ожидаемые [*OPC](#) команды или запросы, идентично команде [SYSTem:PRESet](#).

2.6. Команда *STB?

(Только запрос) Чтение регистра instrument status byte.

3. Подсистема ABORt

(Только команда) Останавливает все измерения, после чего продолжает выполнение измерений в соответствии с настройками запуска. Эта команда действует аналогично [INITiate:IMMediate](#), за исключением ситуации, когда в канале выполняется один свип: ABORt остановит сканирование, но не произведёт запуск следующего свипа.

4. Подсистема CALCulate

4.1. Команда CALCulate:DATA?

(Только запрос) Чтение массива напряжений с выбранного входа. Формат данных (текстовый / бинарный) определяется командой [FORMat\[:DATA\]](#).

4.2. Команда CALCulate:PARameter

Перечисляет, создаёт, выбирает или удаляет трассы.

4.2.1. Команда CALCulate:PARameter:CATalog?

(Только запрос) Возвращает полный список входов.

Примеры

Результат запроса:

```
"A,B,R"
```

4.2.2. Команда CALCulate:PARameter:SElect <input>

(Команда или запрос) Выбирает вход (A, B или R), для которого вернёт данные запрос [CALCulate:DATA?](#).

Параметры

<input> Имя входа.

5. Подсистема FORMat

5.1. Команда FORMat[:DATA] <format> ,<width>

(Команда или запрос) Задание формата передачи данных.

Параметры

<format> Формат передачи данных.

Допустимые значения:

- **AScii** - данные передаются в текстовом формате ASCII (запись данных не поддерживается)
- **REAL** - данные передаются в бинарном виде числами размерности width

<width> Размерность плавающей точки в битах. Параметр задаётся только для формата REAL, допустимые значения 32 и 64. (опционально)

6. Подсистема INITiate

6.1. Команда INITiate:CONTinuous <bool>

(Команда или запрос) Определяет источник запуска как внутренний (continuous) или ручной.

Параметры

<bool> Состояние непрерывного запуска.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

6.2. Команда INITiate[:IMMediate]

(Только команда) Останавливает текущие свипы и незамедлительно посылает сигнал запуска.

7. Подсистема OUTPut

Управление выходом СВЧ.

7.1.1. Команда OUTPut:RFSWitch[:STATe]?

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

7.2. 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**

8. Подсистема SENSE

Параметры измерительного устройства.

8.1. Команда SENSE:AVERage

Параметры усреднения.

8.1.1. Команда SENSE:AVERage:INSTRument

Параметры усреднения в приборе.

8.1.1.1. Команда SENSE:AVERage:INSTRument:COUNT <num>

(Команда или запрос) Задаёт степень усреднения в приборе. Количество циклов усреднения рассчитывается как 2 в степени минус 1.

Параметры

<num> Степень усреднения.

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимальное значение параметра
- **MAXimum** - максимальное значение параметра

Диапазон установки параметра: **1 ÷ 12**

Значение по умолчанию: **3**

8.2.1. Команда SENSE:FREQuency:CENTer <freq>

(Команда или запрос) Определяет центральную частоту анализатора.

Параметры

<freq> Центральная частота.

Допустимые суффиксы: HZ(по умолчанию), KHZ, MHZ, GHZ, THZ

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимальное значение параметра
- **MAXimum** - максимальное значение параметра

8.2.2. Команда **SENSe:FREQuency[:CW|FIXed] <freq>**

(Команда или запрос) Определяет постоянную частоту. Для перевода анализатора в режим постоянной частоты (CW) необходимо отправить команду [SENSe:SWEep:TYPE CW](#).

Параметры

<freq> Постоянная частота.

Допустимые суффиксы: HZ(по умолчанию), KHZ, MHZ, GHZ, THZ

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимальное значение параметра
- **MAXimum** - максимальное значение параметра

8.2.3. Команда **SENSe:FREQuency:MODE <mode>**

(Команда или запрос) Эта команда задает режим развертки по частоте.

Параметры

<mode> Режим развертки по частоте.

Допустимые значения:

- **CW** - фиксированная частота
- **FIXed** - фиксированная частота
- **SWEep** - сканирование в диапазоне частот
- **LIST** - сканирование по списку частот

8.2.4. Команда **SENSe:FREQuency:SPAN <band>**

(Команда или запрос) Определяет полосу частот анализатора.

Параметры

<band> Полоса частот в Гц.

Допустимые суффиксы: HZ(по умолчанию), KHZ, MHZ, GHZ, THZ

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимальное значение параметра
- **MAXimum** - максимальное значение параметра

8.2.5. Команда **SENSe:FREQuency:STARt <freq>**

(Команда или запрос) Определяет начальную частоту анализатора.

Параметры

<freq> Начальная частота.

Допустимые суффиксы: HZ(по умолчанию), KHZ, MHZ, GHZ, THZ

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимальное значение параметра
- **MAXimum** - максимальное значение параметра

8.2.6. Команда **SENSe:FREQuency:STOP <freq>**

(Команда или запрос) Определяет конечную частоту анализатора.

Параметры

<freq> Конечная частота.

Допустимые суффиксы: HZ(по умолчанию), KHZ, MHZ, GHZ, THZ

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимальное значение параметра
- **MAXimum** - максимальное значение параметра

8.3.1. Команда **SENSe:LIST:FREQuency <value>**

(Команда или запрос) Эта команда задает значения частот для списка сканирования по частоте.

Параметры

<value> Значения частоты в списке частотных точек (в МГц по умолчанию).

Допустимые суффиксы: THZ, GHZ, MHZ, KHZ, HZ(по умолчанию)

Примеры

Установка списка частот:

```
:SENSe:LIST:FREQuency 10,200,3000
```

8.3.1.1. Команда **SENSe:LIST:FREQuency:POINts?**

(Только запрос) Эта команда запрашивает количество точек в списке сканирования по частоте.

8.4. Команда **SENSe:NOISe**

Параметры обработки шума.

8.4.1. Команда **SENSe:NOISe:COMPensation <value>**

(Команда или запрос) Режим компенсации шума.

Параметры

<value> Режим компенсации.

Допустимые значения:

- **OFF** - выключена
- **ONCE** - однократно после первого цикла сканирования
- **SWEep** - после каждого цикла измерения
- **AC** - в каждой точке

Значение по умолчанию: **AC**

8.5. Команда **SENSe:SWEep**

Функции сканирования анализатора.

8.5.1. Команда **SENSe:SWEep:POINts <num>**

(Команда или запрос) Задаёт число точек в измерении.

Параметры

<num> Число точек данных в измерении.

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимальное значение параметра
- **MAXimum** - максимальное значение параметра

Диапазон установки параметра: **1 ÷ 10001**

Значение по умолчанию: **501**

8.5.2.1. Команда **SENSe:SWEEp:TRIGger:MODE <char>**

(Команда или запрос) Устанавливает или читает режим запуска для заданного канала. Определяет режим входа синхронизации.

Параметры

<char> Режим запуска.

Допустимые значения:

- **POINT** - начало измерения
- **SWEEp** - старт развёртки
- **NPOINT** - следующая точка

9. Подсистема SOURce

Управляет мощностью, подаваемой на исследуемое устройство, и параметрами опорного генератора.

9.1.1. Команда SOURce:LIST:POWer <value>

(Команда или запрос) Эта команда задает значения мощностей для списка сканирования по мощности.

Параметры

<value> Значения в списке точек по мощностям.
 Допустимые суффиксы: DBM(по умолчанию)

Примеры

Установка списка мощностей:

```
:SOURse:LIST:POWer -5,-8,-10
```

9.1.1.1. Команда SOURce:LIST:POWer:POINts?

(Только запрос) Эта команда запрашивает количество точек в списке сканирования по частоте.

9.2. Команда SOURce:POWer

Определяет параметры мощности, подаваемой на исследуемое устройство.

9.2.1. Команда SOURce:POWer:ATTenuation <num>

(Команда или запрос) Определяет значение аттенюатора генератора.

Параметры

<num> Значение ослабления аттенюатора генератора канала.
 Допустимые значения:

- **MINimum** - минимальное значение параметра
- **MAXimum** - максимальное значение параметра

9.2.2. Команда **SOURce:POWer:CENTer <pow>**

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

Параметры

<pow> Центральная мощность.

Допустимые суффиксы: DBM(по умолчанию)

9.2.3.1.1. Команда **SOURce:POWer[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] <pow>**

(Команда или запрос) Определяет уровень выходной мощности СВЧ.

Параметры

<pow> Уровень выходной мощности.

Допустимые суффиксы: DBM(по умолчанию)

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимальное значение параметра
- **MAXimum** - максимальное значение параметра

9.2.4. Команда **SOURce:POWer:MODE <mode>**

(Команда или запрос) Эта команда задает режим развертки по мощности.

Параметры

<mode> Режим развертки по мощности.

Допустимые значения:

- **CW** - фиксированная мощность
- **FIXed** - фиксированная мощность
- **SWEEP** - сканирование в диапазоне мощностей
- **LIST** - сканирование по списку мощностей

9.2.5. Команда SOURce:POWer:SPAN <pow>

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

Параметры

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

Допустимые суффиксы: DB(по умолчанию)

9.2.6. Команда SOURce:POWer:STARt <pow>

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

Параметры

<row> Начальная мощность.

Допустимые суффиксы: DBM(по умолчанию)

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимальное значение параметра
- **MAXimum** - максимальное значение параметра

9.2.7. Команда SOURce:POWer:STOP <pow>

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

Параметры

<row> Конечная мощность.

Допустимые суффиксы: DBM(по умолчанию)

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимальное значение параметра
- **MAXimum** - максимальное значение параметра

9.3. Команда SOURce:ROSCillator

Определяет параметры опорного генератора.

9.3.1.1. Команда SOURce:ROSCillator:EXTernal:FREQuency <num>

(Команда или запрос) Задает частоту внешнего опорного генератора.

Параметры

<num> Частота внешнего опорного генератора.

Допустимые суффиксы: HZ(по умолчанию), KHZ, MHZ

9.3.2. Команда SOURce:ROSCillator:SOURce <char>

(Команда или запрос) Определяет источник опорной частоты.

Параметры

<char> Тип опорного генератора.

Допустимые значения:

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

10. Подсистема SYSTem

Управляет и предоставляет настройки, касающиеся системы P2M.

10.1. Команда SYSTem:ERRor?

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

10.1.1. Команда SYSTem:ERRor:COUNt?

(Только запрос) Возвращает количество ошибок в очереди ошибок.

11. Подсистема TRIGger

Управляет началом и окончанием сбора данных.

11.1. Команда TRIGger:AUXiliary

Управление основными парами входа/выхода синхронизации на задней панели прибора.

11.1.1. Команда TRIGger:AUXiliary:INTerval <char>

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

Параметры

<char> Режим выхода синхронизации.

Допустимые значения:

- **POINT** - следующая точка
- **SWEEP** - старт развёртки
- **AUXiliary** - транслировать сигнал синхровхода
- **PULSE** - транслировать синхрогенератор

11.1.2. Команда TRIGger:AUXiliary:IPOLarity <char>

(Команда или запрос) Определяет полярность сигнала на входе синхронизации. Определяет поле синхронизации "Инверсия синхровхода".

Параметры

<char> Полярность сигнала на входе синхронизации.

Допустимые значения:

- **POSitive** - положительная полярность сигнала синхронизации
- **NEGative** - отрицательная полярность сигнала синхронизации (включена инверсия)

Значение по умолчанию: **POSitive**

11.1.3. Команда TRIGger:AUXiliary:DURation <num>

(Команда или запрос) Определяет длительность формируемого на выходе сигнала синхронизации. Определяет поле синхронизации "Длительность импульса".

Параметры

<num> Длительность в секундах.

Допустимые суффиксы: S(по умолчанию), MS, US

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимальное значение параметра
- **MAXimum** - максимальное значение параметра

11.1.4. Команда TRIGger:AUXiliary:OPOLarity <char>

(Команда или запрос) Определяет полярность сигнала на выходе синхронизации. Определяет поле синхронизации "Инверсия синхровыхода"

Параметры

<char> Полярность сигнала на выходе синхронизации.

Допустимые значения:

- **POSitive** - положительная полярность сигнала синхронизации
- **NEGative** - отрицательная полярность сигнала синхронизации (включена инверсия)

Значение по умолчанию: **POSitive**

11.1.5.1. 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> Состояние выхода синхронизации.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.

- **OFF** - выкл.

11.2.1. Команда **TRIGger[:SEQuence]:SOURce <char>**

(Команда или запрос) Определяет источник сигнала запуска развёртки.

Параметры

<char> Источник сигнала запуска развёртки.

Допустимые значения:

- **IMMediate** - внутренний источника сигналов запуска (синхровход отключен)
- **EXTernal** - вход внешней синхронизации

Приложение 1. Описание ошибок SCPI

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
-114	"Header suffix out of range"	Суффикс заголовка выходит за пределы допустимых значений. Значение числового суффикса мнемоники делает заголовок неверным.
-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

-160	"Block data error"	Ошибка в блоке данных. Эта ошибка, как и ошибки с номером с -161 по -169, формируются при разборе элемента блока данных. Эта ошибка должна формироваться, если устройство не может определить более детальную ошибку.
-161	"Invalid block data"	Неверный блок данных. Элемент блока данных ожидался, но был неверным по какой-то причине (см. IEEE 488.2, 7.7.6.2); например, индикатор END получен до того, как доставлено необходимое число байт.
-168	"Block data not allowed"	Блок данных недопустим. Корректный элемент блока данных получен, но недопустим устройством в данной точке разбора.
-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
-227	"CALC measurement selection set to none"	Не выбрано ни одного измерения. Необходимо определить объект данных командой CALCulate:PARameter:SElect.
-240	"Hardware"	Аппаратная ошибка. Сообщает, что корректная команда или запрос не могут быть обработаны в силу аппаратной ошибки в приборе. Определение того, что составляет аппаратную проблему полностью определяется

	error"	конкретным устройством. Эта ошибка должна использоваться, когда устройство не может определить более конкретные ошибки, описанные кодами с -241 по -249.
-300	"Device-specific error"	Аппаратно-зависимая ошибка. Это общая аппаратно-зависимая ошибка для устройств, которые не могут определить более конкретные ошибки. Этот код означает только, что возникла аппаратно-зависимая ошибка, как определено в IEEE 488.2, 11.5.1.1.6
-310	"System error"	Системная ошибка
-320	"Storage fault"	Сбой запоминающего устройства. Указывает, что встроенное ПО определило сбой при использовании запоминающего устройства. Эта ошибка не является признаком физического повреждения или сбоя какой-либо части запоминающего устройства.
-350	"Queue overflow"	Очередь переполнена. Возникшую ошибку не удалось записать в очередь ошибок, т.к. очередь ошибок заполнена
-360	"Communication error"	Ошибка связи. Это общая ошибка связи для устройств, которые не могут определить более конкретные ошибки, описанные кодами с -361 по -363
-365	"Time out error"	Вышло время ожидания. Это общая аппаратно-зависимая ошибка