



# X5M

Описание SCPI команд

ВЕРСИЯ 1.5 (Graphit X5M 2.3.4 и выше)

21 Августа, 2018

АО «НПФ «Микран»

# Содержание

<a href="#">Общие сведения об использовании SCPI команд</a>	1.
<a href="#">Введение в SCPI</a>	1.1
<a href="#">Дерево команд</a>	1.2
<a href="#">Подсистемы</a>	1.3
<a href="#">Полный и сокращенный формат команд</a>	1.4
<a href="#">Нечувствительность к регистру</a>	1.5
<a href="#">Параметры</a>	1.6
<a href="#">Команды запроса</a>	1.7
<a href="#">Окончание строки</a>	1.8
<a href="#">Условное обозначение синтаксиса в описании команд</a>	1.9
<a href="#">Базовые команды IEEE 488</a>	2.
<a href="#">*CLS</a>	2.1
<a href="#">*ESE</a>	2.2
<a href="#">*ESR?</a>	2.3
<a href="#">*IDN?</a>	2.4
<a href="#">*OPC</a>	2.5
<a href="#">*RST</a>	2.6
<a href="#">*SRE</a>	2.7
<a href="#">*STB?</a>	2.8
<a href="#">ABORT</a>	3.
<a href="#">CALCulate</a>	4.
<a href="#">CALCulate:DATA</a>	4.1.
<a href="#">CALCulate:FORMat</a>	4.2.
<a href="#">CALCulate:MARKer</a>	4.3.
<a href="#">CALCulate:MARKer:AOff</a>	4.3.1.
<a href="#">CALCulate:MARKer&lt;n&gt;</a>	4.4.
<a href="#">CALCulate:MARKer&lt;n&gt;:DISCcrete</a>	4.4.1.
<a href="#">CALCulate:MARKer&lt;n&gt;[:STATe]</a>	4.4.2.
<a href="#">CALCulate:MARKer&lt;n&gt;:TYPE</a>	4.4.3.
<a href="#">CALCulate:MARKer&lt;n&gt;:X</a>	4.4.4.
<a href="#">CALCulate:MARKer&lt;n&gt;:Y?</a>	4.4.5.
<a href="#">CALCulate:MARKer&lt;n&gt;:FUNctioN</a>	4.4.6.
<a href="#">CALCulate:MARKer&lt;n&gt;:FUNctioN[:SElect]</a>	4.4.6.1.
<a href="#">CALCulate:MARKer&lt;n&gt;:FUNctioN:TRACking</a>	4.4.6.2.

<a href="#"><u>CALCulate:MARKer&lt;n&gt;:FUNCTion:TRACking:SOURce</u></a>	4.4.6.2.1.
<a href="#"><u>CALCulate:MARKer&lt;n&gt;:FUNCTion:DOMain</u></a>	4.4.6.3.
<a href="#"><u>CALCulate:MARKer&lt;n&gt;:FUNCTion:DOMain:USER</u></a>	4.4.6.3.1.
<a href="#"><u>CALCulate:MARKer&lt;n&gt;:FUNCTion:DOMain:USER[:RANGe]</u></a>	4.4.6.3.1.1.
<a href="#"><u>CALCulate:MARKer&lt;n&gt;:FUNCTion:DOMain:USER:START</u></a>	4.4.6.3.1.2.
<a href="#"><u>CALCulate:MARKer&lt;n&gt;:FUNCTion:DOMain:USER:STOP</u></a>	4.4.6.3.1.3.
<a href="#"><u>CALCulate:MARKer&lt;n&gt;:TARGet</u></a>	4.4.7.
<a href="#"><u>CALCulate:MATH *</u></a>	4.5.
<a href="#"><u>CALCulate:MATH:CREate *</u></a>	4.5.1.
<a href="#"><u>CALCulate:MATH:FUNCTion *</u></a>	4.5.2.
<a href="#"><u>CALCulate:MATH:SOURce&lt;num&gt; *</u></a>	4.5.3.
<a href="#"><u>CALCulate:PARameter</u></a>	4.6.
<a href="#"><u>CALCulate:PARameter:CATalog?</u></a>	4.6.1.
<a href="#"><u>CALCulate:PARameter[:DEFine]</u></a>	4.6.2.
<a href="#"><u>CALCulate:PARameter:DElete</u></a>	4.6.3.
<a href="#"><u>CALCulate:PARameter:DElete:ALL</u></a>	4.6.3.1.
<a href="#"><u>CALCulate:PARameter:DElete[:NAME]</u></a>	4.6.3.2.
<a href="#"><u>CALCulate:PARameter:SElect</u></a>	4.6.4.
<a href="#"><u>CALCulate:SMOothing</u></a>	4.7.
<a href="#"><u>CALCulate:SMOothing[:STATe]</u></a>	4.7.1.
<a href="#"><u>CALCulate:SMOothing:APERture</u></a>	4.7.2.
<a href="#"><u>DISPlay</u></a>	5.
<a href="#"><u>DISPlay:CATalog?</u></a>	5.1.
<a href="#"><u>DISPlay:VISible</u></a>	5.2.
<a href="#"><u>DISPlay:WINDow&lt;wnum&gt;</u></a>	5.3.
<a href="#"><u>DISPlay:WINDow&lt;wnum&gt;:ACTivate</u></a>	5.3.1.
<a href="#"><u>DISPlay:WINDow&lt;wnum&gt;:CATalog?</u></a>	5.3.2.
<a href="#"><u>DISPlay:WINDow&lt;wnum&gt;[:STATe]</u></a>	5.3.3.
<a href="#"><u>DISPlay:WINDow&lt;wnum&gt;:TRACe&lt;tnum&gt;</u></a>	5.3.4.
<a href="#"><u>DISPlay:WINDow&lt;wnum&gt;:TRACe&lt;tnum&gt;[:STATe]</u></a>	5.3.4.1.
<a href="#"><u>DISPlay:WINDow&lt;wnum&gt;:TRACe&lt;tnum&gt;:Y</u></a>	5.3.4.2.
<a href="#"><u>DISPlay:WINDow&lt;wnum&gt;:TRACe&lt;tnum&gt;:Y[:SCALE]</u></a>	5.3.4.2.1.
<a href="#"><u>DISPlay:WINDow&lt;wnum&gt;:TRACe&lt;tnum&gt;:Y[:SCALE]:AUTO</u></a>	5.3.4.2.1.1.
<a href="#"><u>DISPlay:WINDow&lt;wnum&gt;:TRACe&lt;tnum&gt;:Y[:SCALE]:PDIVision</u></a>	5.3.4.2.1.2.
<a href="#"><u>DISPlay:WINDow&lt;wnum&gt;:TRACe&lt;tnum&gt;:Y[:SCALE]:RLEVel</u></a>	5.3.4.2.1.3.
<a href="#"><u>DISPlay:WINDow&lt;wnum&gt;:TRACe&lt;tnum&gt;:Y[:SCALE]:RPOsition</u></a>	5.3.4.2.1.4.
<a href="#"><u>FORMat</u></a>	6.

<a href="#"><u>FORMat[:DATA]</u></a>	6.1.
<a href="#"><u>INITiate</u></a>	7.
<a href="#"><u>INITiate:CONTinuous</u></a>	7.1.
<a href="#"><u>INITiate[:IMMediate]</u></a>	7.2.
<a href="#"><u>INSTrument</u></a>	8.
<a href="#"><u>INSTrument:CATalog?</u></a>	8.1.
<a href="#"><u>INSTrument[:SElect]</u></a>	8.2.
<a href="#"><u>MMEMory</u></a>	9.
<a href="#"><u>MMEMory:LOAD</u></a>	9.1.
<a href="#"><u>MMEMory:LOAD:CORRection</u></a>	9.1.1.
<a href="#"><u>MMEMory:LOAD:LOSS</u></a>	9.1.2.
<a href="#"><u>MMEMory:LOAD:ENR</u></a>	9.1.3.
<a href="#"><u>MMEMory:LOAD:SNP</u></a>	9.1.4.
<a href="#"><u>MMEMory:LOAD[:STATe]</u></a>	9.1.5.
<a href="#"><u>MMEMory:STORe</u></a>	9.2.
<a href="#"><u>MMEMory:STORe:CORRection</u></a>	9.2.1.
<a href="#"><u>MMEMory:STORe[:STATe]</u></a>	9.2.2.
<a href="#"><u>[SENSe]</u></a>	10.
<a href="#"><u>[SENSe]:BANDwidth</u></a>	10.1.
<a href="#"><u>[SENSe]:BANDwidth[:RESolution]</u></a>	10.1.1.
<a href="#"><u>[SENSe]:NFIgure</u></a>	10.2.
<a href="#"><u>[SENSe]:NFIgure:CORRection</u></a>	10.2.1.
<a href="#"><u>[SENSe]:NFIgure:CORRection:LOSS</u></a>	10.2.1.1.
<a href="#"><u>[SENSe]:NFIgure:CORRection:LOSS:BEFore</u></a>	10.2.1.1.1.
<a href="#"><u>[SENSe]:NFIgure:CORRection:LOSS:BEFore:MODE</u></a>	10.2.1.1.1.1.
<a href="#"><u>[SENSe]:NFIgure:CORRection:LOSS:AFTer</u></a>	10.2.1.1.2.
<a href="#"><u>[SENSe]:NFIgure:CORRection:LOSS:AFTer:MODE</u></a>	10.2.1.1.2.1.
<a href="#"><u>[SENSe]:NOISe</u></a>	10.3.
<a href="#"><u>[SENSe]:NOISe:AVERage</u></a>	10.3.1.
<a href="#"><u>[SENSe]:NOISe:AVERage[:COUNT]</u></a>	10.3.1.1.
<a href="#"><u>[SENSe]:NOISe:DELay</u></a>	10.3.2.
<a href="#"><u>[SENSe]:NOISe:TEMPerature</u></a>	10.3.3.
<a href="#"><u>[SENSe]:NOISe:TEMPerature[:AMBient]</u></a>	10.3.3.1.
<a href="#"><u>[SENSe]:CORRection</u></a>	10.4.
<a href="#"><u>[SENSe]:CORRection:COLlect</u></a>	10.4.1.
<a href="#"><u>[SENSe]:CORRection:COLlect:GUIDed</u></a>	10.4.1.1.
<a href="#"><u>[SENSe]:CORRection:COLlect:GUIDed:INITiate</u></a>	10.4.1.1.1.

<a href="#">[SENSe]:CORRection:COLlect:GUIDed:INItiate[:IMMediate]</a>	10.4.1.1.1.1.
<a href="#">[SENSe]:CORRection[:STATe]</a>	10.4.2.
<a href="#">[SENSe]:FREQuency</a>	10.5.
<a href="#">[SENSe]:FREQuency:CENTer</a>	10.5.1.
<a href="#">[SENSe]:FREQuency[:CW]</a>	10.5.2.
<a href="#">[SENSe]:FREQuency:FIXed</a>	10.5.3.
<a href="#">[SENSe]:FREQuency:MODE</a>	10.5.4.
<a href="#">[SENSe]:FREQuency:OFFSet</a>	10.5.5.
<a href="#">[SENSe]:FREQuency:SPAN</a>	10.5.6.
<a href="#">[SENSe]:FREQuency:STARt</a>	10.5.7.
<a href="#">[SENSe]:FREQuency:STOP</a>	10.5.8.
<a href="#">[SENSe]:IF</a>	10.6.
<a href="#">[SENSe]:IF:ATTenuation</a>	10.6.1.
<a href="#">[SENSe]:LIST</a>	10.7.
<a href="#">[SENSe]:LIST:FREQuency</a>	10.7.1.
<a href="#">[SENSe]:LIST:FREQuency:POINTs?</a>	10.7.1.1.
<a href="#">[SENSe]:POWer</a>	10.8.
<a href="#">[SENSe]:POWer[:RF]</a>	10.8.1.
<a href="#">[SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation</a>	10.8.1.1.
<a href="#">[SENSe]:ROSCillator</a>	10.9.
<a href="#">[SENSe]:ROSCillator:EXTernal</a>	10.9.1.
<a href="#">[SENSe]:ROSCillator:EXTernal:FREQuency</a>	10.9.1.1.
<a href="#">[SENSe]:ROSCillator:SOURce</a>	10.9.2.
<a href="#">[SENSe]:SWEep</a>	10.10.
<a href="#">[SENSe]:SWEep:POINTs</a>	10.10.1.
<a href="#">[SENSe]:SWEep:TRIGger</a>	10.10.2.
<a href="#">[SENSe]:SWEep:TRIGger:MODE</a>	10.10.2.1.
<a href="#">SYSTem</a>	11.
<a href="#">SYSTem:ERRor?</a>	11.1.
<a href="#">SYSTem:ERRor:COUNt?</a>	11.1.1.
<a href="#">SYSTem:SET</a>	11.2.
<a href="#">TRIGger</a>	12.
<a href="#">TRIGger:AUXiliary&lt;n&gt;</a>	12.1.
<a href="#">TRIGger:AUXiliary&lt;n&gt;:DURation</a>	12.1.1.
<a href="#">TRIGger:AUXiliary&lt;n&gt;[:OUTPut]</a>	12.1.2.
<a href="#">TRIGger:AUXiliary&lt;n&gt;[:OUTPut][:ENABle]</a>	12.1.2.1.
<a href="#">TRIGger:AUXiliary&lt;n&gt;:INTerval</a>	12.1.3.

[TRIGger:AUXiliary<n>\*\*IPOLarity\*\*](#)  
[TRIGger:AUXiliary<n>\*\*OPOLarity\*\*](#)  
[TRIGger\[:\*\*SEQuence\*\*\]](#)  
[TRIGger\[:SEQuence\]:\*\*SOURce\*\*](#)  
[Описание ошибок SCPI](#)

X5M: описание SCPI команд

12.1.4.

12.1.5.

12.2.

12.2.1.

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 \*ESE <bits>

(Команда или запрос) Устанавливает биты в регистре standard event status enable.

#### Параметры

<bits> Bits in the standard event status enable register which are to be enabled.

### 2.3. Команда \*ESR?

(Только запрос) Читает или очищает регистр event status enable.

### 2.4. Команда \*IDN?

(Только запрос) Возвращает строку, уникально идентифицирующую анализатор. Строка в форме "Micran", <номер модели>, <заводской номер>, <версия ПО>".

### 2.5. Команда \*OPC

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

### 2.6. Команда \*RST

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

### 2.7. Команда \*SRE <bits>

(Команда или запрос) Читает текущее состояние регистра service request enable. Регистр очищается после чтения.

#### Параметры

<bits> The bits in the service request register that are to be enabled.

Допустимые значения:

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

## 2.8. 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 <char> ,<data>

(Команда или запрос) Читает или записывает Измеренные данные, данные Памятей.

#### Параметры

<char>                    Формат данных.

Допустимые значения:

- **FDATA** - форматированные вещественные данные (только запрос)
- **FMEM** - форматированные вещественные данные для записи в трассу памяти (только команда)

<data>                    Измеренные данные.

### 4.2. Команда CALCulate:FORMat <char>

(Команда или запрос) Задаёт формат отображения для измерения.

#### Параметры

<char>                    Формат отображения.

Допустимые значения:

- **TEMPerature** - температура [K]
- **MLINear** - логарифмический [дБ]
- **MLOGarithmic** - линейный [раз]

### 4.3. Команда CALCulate:MARKer

Управление маркерами на диаграмме.

#### 4.3.1. Команда CALCulate:MARKer:AOff

(Только команда) Сброс всех маркеров.

#### 4.4.1. Команда CALCulate:MARKer<n>:DIScrete <bool>

**(Команда или запрос)** Включает/выключает дискретный режим маркера.

### Параметры

<bool>                    Состояние дискретного режима.

Допустимые значения:

- ON
- OFF

## 4.4.2. Команда CALCulate:MARKer<n>[:STATe] <bool>

**(Команда или запрос)** Включает/выключает маркер. Для считывания значений и работы функции маркера необходимо, что бы он был включен.

### Параметры

<bool>                    Состояние активности маркера.

Допустимые значения:

- ON
- OFF

## 4.4.3. Команда CALCulate:MARKer<n>:TYPE <char>

**(Команда или запрос)** Выбор типа маркера - обычный/фиксированный. Фиксирование маркера приводит к запоминанию последних значений стимула и трасс.

### Параметры

<char>                    Тип маркера.

Допустимые значения:

- NORMal
- FIXed

## 4.4.4. Команда CALCulate:MARKer<n>:X <num>

**(Команда или запрос)** Установка/чтение частоты маркера.



**Параметры**

<num> Частота маркера.

Допустимые суффиксы: **HZ, KHZ, MHZ, GHZ, THZ**

**4.4.5. Команда CALCulate:MARKer<n>:Y? <char>**

(Только запрос) Чтение значение маркера по имени измерения.

**Параметры**

<char> Имя измерения.

**4.4.6. Команда CALCulate:MARKer<n>:FUNction**

Управление функцией поиска маркера.

**4.4.6.1. Команда CALCulate:MARKer<n>:FUNction[:SElect] <char>**

(Команда или запрос) Выбор функции поиска маркера.

**Параметры**

<char> Функция маркера.

Допустимые значения:

- **OFF** - поиск отключен
- **MAXimum** - поиск максимума
- **MINimum** - поиск минимума
- **TARGet** - поиск фиксированного значения, заданного командой [CALCulate:MARKer:TARGet](#)

**4.4.6.2. Команда CALCulate:MARKer<n>:FUNction:TRACking <bool>**

(Команда или запрос) Управление режимом слежения маркера. При выключенном слежении не происходит выполнение функции поиска.

**Параметры**

<bool> Состояние режима слежения.

Допустимые значения:

- ON
- OFF

#### 4.4.6.2.1. Команда CALCulate:MARKer<n>:FUNction:TRACking:SOURce <Tname>

(Команда или запрос) Привязка маркера к трассе. Необходима для реализации функций поиска в заданном диапазоне. По умолчанию маркер привязывается к первой трассе диаграммы.

##### Параметры

<Tname>           Имя трассы.

#### 4.4.6.3. Команда CALCulate:MARKer<n>:FUNction:DOMain

Настройка диапазона функции поиска маркера.

##### 4.4.6.3.1. Команда CALCulate:MARKer<n>:FUNction:DOMain:USER

Задание пользовательских диапазонов функции поиска маркера.

##### 4.4.6.3.1.1. Команда

##### CALCulate:MARKer<n>:FUNction:DOMain:USER[:RANGe] <num>

(Команда или запрос) Выбор пользовательского диапазона поиска.

##### Параметры

<num>           Номер диапазона.

Допустимые значения:

- **0** - полный диапазон трассы
- **1** - пользовательский #1, определяемый командами START и STOP.

##### 4.4.6.3.1.2. Команда

##### CALCulate:MARKer<n>:FUNction:DOMain:USER:START <num>

(Команда или запрос) Начальная частота диапазона поиска.

**Параметры**

<num> Начальная частота.

Допустимые суффиксы: **HZ, KHZ, MHZ, GHZ, THZ**

#### 4.4.6.3.1.3. Команда **CALCulate:MARKer<n>:FUNction:DOMain:USER:STOP <num>**

(Команда или запрос) Конечная частота диапазона поиска.

**Параметры**

<num> Конечная частота.

Допустимые суффиксы: **HZ, KHZ, MHZ, GHZ, THZ**

#### 4.4.7. Команда **CALCulate:MARKer<n>:TARGet <num>**

(Команда или запрос) Фиксированный уровень для функции поиска.

**Параметры**

<num> Значение уровня.

### 4.5. Команда **CALCulate:MATH \***

Создание и настройка математических трасс.

#### 4.5.1. Команда **CALCulate:MATH:CREate <name> \***

(Только команда) Создаёт математическую трассу.

**Параметры**

<name> Имя трассы памяти.

**Примеры**

Создание математической трассы *Math1*:

```
CALCulate:MATH:CREate "Math1"
```

#### 4.5.2. Команда **CALCulate:MATH:FUNction <char> \***

(Команда или запрос) Задание выражения выделенной математической трассы.

Предварительно необходимо выбрать трассы-источники данных в качестве операндов A и B математического выражения, используя команды [CALCulate:MATH:SOURce](#). Список стандартных выражений математических трасс приведён в таблице ниже.

### Параметры

<char> Математическое выражение.

### Список выражений математических трасс по умолчанию:

Выражение
A-B
A+B
(A+B)/2
A/B
A*B
abs(A-B)

### Примеры

Задание выражения математической трассы *Math1*:

```
CALCulate:MATH:FUNCTION "abs(A-B)+10"
```

### 4.5.3. Команда CALCulate:MATH:SOURce<num> <name> \*

(Команда или запрос) Задание трассы-источника выделенной математической трассы.

### Суффикс

<num> Номер трассы-источника (1, 2 - операнды A, B соответственно в математическом выражении).

### Параметры

<name> Имя трассы-источника.

### Примеры

Задание источников математической трассы *Math1*:

```
CALCulate:PARAmeter:SElect "Math1"
```

```
CALCulate:MATH:SOURce1 "Trc1"
CALCulate:MATH:SOURce2 "Trc2"
```

## 4.6. Команда CALCulate:PARAmeter

Перечисляет, создаёт, выбирает или удаляет измерения.

### 4.6.1. Команда CALCulate:PARAmeter:CATalog?

(Только запрос) Возвращает список имён и параметров существующих измерений для заданного канала.

### 4.6.2. Команда CALCulate:PARAmeter[:DEFine] <char> ,<char>

(Только команда) Создаёт измерение, но НЕ отображает его.

#### Параметры

<char>           Имя измерения.  
<char>           Тип измеряемого параметра.

Допустимые значения:

- NOISe
- TRANsmit
- POWCold
- POWHot

### 4.6.3.1. Команда CALCulate:PARAmeter:DElete:ALL

(Только команда) Удаляет все измерения на приборе.

### 4.6.3.2. Команда CALCulate:PARAmeter:DElete[:NAME] <char>

(Только команда) Удаляет заданное измерение.

#### Параметры

<char>           Имя измерения.

### 4.6.4. Команда CALCulate:PARAmeter:SElect <char>

(Команда или запрос) Задаёт выбранное измерение. Большинство команд CALC:

требуют, чтобы эта команда была отправлена до выполнения её изменений, которые они задают. Только одно измерение на каждом канале может быть выбрано в определённый момент времени. Чтобы получить список именованных измерений, используйте CALC:PAR:CAT?

### Параметры

<char>                   Имя измерения.

## 4.7. Команда CALCulate:SMOothing

Управление функцией сглаживания трассы.

### 4.7.1. Команда CALCulate:SMOothing[:STATe] <bool>

(Команда или запрос) Включение / выключение функции сглаживания выбранной трассы.

### Параметры

<bool>                   Состояние функции сглаживания.

Допустимые значения:

- **ON**
- **OFF**

### 4.7.2. Команда CALCulate:SMOothing:APERture <num>

(Команда или запрос) Задаёт ширину окна сглаживания в процентах от количества точек трассы

### Параметры

<num>                   Ширина окна сглаживания.

Допустимые значения:

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

Диапазон установки параметра: **1 ÷ 30**

Значение по умолчанию: **5**

## 5. Подсистема DISPlay

Управляет настройками отображения лицевой панели прибора.

### 5.1. Команда DISPlay:CATalog?

(Только запрос) Возвращает существующие номера окон (диаграмм).

### 5.2. Команда DISPlay:VISible <bool>

(Команда или запрос) Делает приложение Graphit видимым или невидимым.

#### Параметры

<bool>                      Состояние отображения окна Graphit.

Допустимые значения:

- ON
- OFF

### 5.3. Команда DISPlay:WINDow<wnum>

Управление окном диаграммы.

#### Суффикс

<wnum>                      Номер окна диаграммы

#### 5.3.1. Команда DISPlay:WINDow<wnum>:ACTivate

(Только команда) Делает активным указанное окно диаграммы.

#### 5.3.2. Команда DISPlay:WINDow<wnum>:CATalog?

(Только запрос) Возвращает номера трасс для заданного окна диаграммы.

#### 5.3.3. Команда DISPlay:WINDow<wnum>[:STATe] <bool>

(Команда или запрос) Включает/выключает указанное окно.

#### Параметры

<bool>                    Состояние окна диаграммы.

Допустимые значения:

- ON
- OFF

### 5.3.4. Команда **DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>**

Настройка отображения трассы.

#### Суффикс

<tnum>                    Номер трассы на заданной диаграмме.

#### 5.3.4.1. Команда **DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>[:STATe] <bool>**

(Команда или запрос) Управление отображением заданной трассы на заданной диаграмме (ON или OFF). При OFF измерение, связанное с трассой, будет по-прежнему активно.

#### Параметры

<bool>                    Состояние отображения трассы.

Допустимые значения:

- ON
- OFF

#### 5.3.4.2.1.1. Команда

#### **DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>:Y[:SCALE]:AUTO**

(Только команда) Автомасштабирование трассы.

#### 5.3.4.2.1.2. Команда

#### **DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>:Y[:SCALE]:PDIVision <div>**

(Команда или запрос) Масштаб отображения трассы, ед/дел.

#### Параметры

<div>                    Масштаб.



### 5.3.4.2.1.3. Команда

**DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>:Y[:SCALe]:RLEVel <ref>**

(Команда или запрос) Опорный уровень отображения трассы.

#### Параметры

<ref>                      Опорный уровень.

### 5.3.4.2.1.4. Команда

**DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>:Y[:SCALe]:RPOSition <pos>**

(Команда или запрос) Опорная позиция трассы.

#### Параметры

<pos>                      Опорная позиция.

Допустимые значения:

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

Диапазон установки параметра: **1 ÷ 10**

Значение по умолчанию: **5**

## 6. Подсистема FORMat

### 6.1. Команда FORMat[:DATA] <char> ,<width>

(Команда или запрос) Задание формата передачи данных.

#### Параметры

<char>                      Формат передачи данных.

Допустимые значения:

- **AScii** - данные передаются в текстовом формате ASCII
- **REAL** - данные передаются в бинарном виде числами размерности width
- **AScii**
- **REAL**

<width>                      Размерность плавающей точки

## 7. Подсистема INITiate

### 7.1. Команда INITiate:CONTinuous <bool>

(Команда или запрос) Определяет источник запуска прибора как Внутренний (continous) или ручной.

#### Параметры

<bool>                      Состояние запуска.

Допустимые значения:

- ON
- OFF

### 7.2. Команда INITiate[:IMMediate]

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

## 8. Подсистема INSTrument

### 8.1. Команда INSTrument:CATalog?

(Только запрос) Возвращает строку, содержащую список названий всех поддерживаемых режимов измерения (приложений). Названия в списке разделяются запятыми. Эти названия могут быть использованы только в команде :INSTrument[:SElect].

### 8.2. Команда INSTrument[:SElect] <char>

(Команда или запрос) Определяет используемый режим измерения (приложение).

#### Параметры

<char>                    Режим измерения.

Допустимые значения:

- **NFIGURE**

## 9. Подсистема MMEMory

Команды памяти управляют сохранением и загрузкой состояний прибора и данных измеренных трасс на жёсткий диск.

### 9.1. Команда MMEMory:LOAD

Загружает указанный файл профиля, файл с калибровочными данными или другие характеристики. Если тип сохраняемых данных не задан командой, то он определяется по расширению файла.

#### 9.1.1. Команда MMEMory:LOAD:CORRection <char>

(Только команда) Загружает калибровочные данные X5M из указанного файла.

##### Параметры

<char>           Имя загружаемого файла с калибровочными данными. Файл обычно имеет расширение \*.x5mclb.

#### 9.1.2. Команда MMEMory:LOAD:LOSS <char> ,<char>

(Только команда) Загружает файл описания исключаемой цепи до или после измеряемого устройства (ИУ).

##### Параметры

<char>           Тип исключаемой цепи.

Допустимые значения:

- **BEFore** - исключение цепи до ИУ
- **AFTer** - исключение цепи после ИУ

<char>           Имя загружаемого файла с коэффициентом передачи цепи.  
Поддерживаемые форматы - Touchstone (\*.s2p) и файлы трассы Graphit (\*.tr).

#### 9.1.3. Команда MMEMory:LOAD:ENR <char>

(Только команда) Загружает характеристику генератора шума (ENR) из файла.

##### Параметры

<char>           Имя загружаемого файла. Файл характеристики ГШ обычно имеет расширение \*.ngd

#### 9.1.4. Команда **MMEMory:LOAD:SNP <char>**

(Только команда) Загружает характеристику коэффициента шума (ENR) из файла Touchstone S2P.

##### Параметры

<char>           Имя загружаемого файла S2P.

#### 9.1.5. Команда **MMEMory:LOAD[:STATe] <filename>**

(Только команда) Загружает указанный файл профиля.

##### Параметры

<filename>       Имя загружаемого файла профиля.

#### 9.2.1. Команда **MMEMory:STORe:CORRection <char>**

(Только команда) Сохраняет калибровочные данные X5M в указанный файл.

##### Параметры

<char>           Любое корректное имя файла, который ещё не существует. Файл обычно имеет расширение \*.x5mclb.

#### 9.2.2. Команда **MMEMory:STORe[:STATe] <filename>**

(Только команда) Сохраняет профиль в файл с заданным именем.

##### Параметры

<filename>       Любое корректное имя файла, который ещё не существует.

## 10. Подсистема SENSE

### 10.1. Команда [SENSe]:BANDwidth

Команды управления фильтром ПЧ измерителя.

#### 10.1.1. Команда [SENSe]:BANDwidth[:RESolution] <num>

(Команда или запрос) Задание полосы цифрового фильтра ПЧ, используемого при измерении.

##### Параметры

<num> Полоса фильтра ПЧ в Гц.

Допустимые суффиксы: **HZ**, **KHZ**, **MHZ**, **GHZ**, **THZ**

Допустимые значения:

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

#### 10.2.1.1. Команда [SENSe]:NFIgure:CORRection:LOSS

Управление компенсацией внешних цепей.

##### 10.2.1.1.1.1. Команда [SENSe]:NFIgure:CORRection:LOSS:BEFore:MODE <char>

(Команда или запрос) Управление компенсацией внешней цепи до ИУ.

##### Параметры

<char> Режим компенсации.

Допустимые значения:

- **OFF** - коррекция выключена
- **TABLE** - коррекция с использованием таблицы коэффициента передачи

##### 10.2.1.1.2.1. Команда [SENSe]:NFIgure:CORRection:LOSS:AFTer:MODE

**<char>**

(Команда или запрос) Управление компенсацией внешней цепи после ИУ.

**Параметры**

<char> Режим компенсации.

Допустимые значения:

- **OFF** - коррекция выключена
- **TABLE** - коррекция с использованием таблицы коэффициента передачи

**10.3.1.1. Команда [SENSe]:NOISe:AVERage[:COUNT] <integer>**

(Команда или запрос) Определяет степень усреднения при расчёте коэффициента шума.

**Параметры**

<integer> Число усреднений измерений, используемых для расчёта коэффициента шума.

Допустимые значения:

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

**10.3.2. Команда [SENSe]:NOISe:DElay <num>**

(Команда или запрос) Время установки генератора шума.

**Параметры**

<num> Время установки генератора шума.

Допустимые суффиксы: **S**, **MS**, **US**

Допустимые значения:

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



### 10.3.3.1. Команда [SENSe]:NOISe:TEMPerature[:AMBient] <num>

(Команда или запрос) Температура окружающей среды.

#### Параметры

<num> Температура окружающей среды.

Допустимые значения:

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

## 10.4. Команда [SENSe]:CORRection

Выполнение и применение калибровки и других методов коррекции ошибок.

### 10.4.1.1.1. Команда

#### [SENSe]:CORRection:COLlect:GUIDed:INITiate[:IMMEDIATE]

(Только команда) Выполняет запуск управляемой калибровки.

### 10.4.2. Команда [SENSe]:CORRection[:STATe] <bool>

(Команда или запрос) Управление включением коррекции ошибок (ON или OFF) для заданного канала.

#### Параметры

<bool> ON | OFF | 1 | 0

Допустимые значения:

- **ON**
- **OFF**

### 10.5.1. Команда [SENSe]:FREQuency:CENTer <num>

(Команда или запрос) Определяет центральную частоту анализатора.

#### Параметры

<num> Центральная частота.

Допустимые суффиксы: **HZ, KHZ, MHZ, GHZ, THZ**

Допустимые значения:

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

### 10.5.2. Команда [SENSe]:FREQuency[:CW] <num>

(Команда или запрос) Определяет постоянную частоту. Необходимо отправить SENS:SWEEP:TYPE CW чтобы перевести анализатор в режим CW.

#### Параметры

<num> Постоянная частота

Допустимые суффиксы: **HZ, KHZ, MHZ, GHZ, THZ**

Допустимые значения:

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

### 10.5.3. Команда [SENSe]:FREQuency:FIXed <num>

(Команда или запрос) Определяет постоянную частоту. Необходимо отправить SENS:SWEEP:TYPE CW чтобы перевести анализатор в режим CW.

#### Параметры

<num> Постоянная частота.

Допустимые суффиксы: **HZ, KHZ, MHZ, GHZ, THZ**

Допустимые значения:

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

### 10.5.4. Команда [SENSe]:FREQuency:MODE <mode>

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

## Параметры

<mode> Режим развертки по частоте.

Допустимые значения:

- **SWEEp** - сканирование в диапазоне частот
- **LIST** - Сканирование по списку частот

### 10.5.5. Команда [SENSe]:FREQuency:OFFSet <num>

(Команда или запрос) Определяет смещение частоты исследуемого сигнала относительно входной частоты анализатора. Отрицательное смещение используется при применении верхнего гетеродина, а положительное - нижнего.

## Параметры

<num> Величина смещения частоты.

Допустимые суффиксы: **HZ, KHZ, MHZ, GHZ, THZ**

Допустимые значения:

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

### 10.5.6. Команда [SENSe]:FREQuency:SPAN <num>

(Команда или запрос) Определяет полосу частот анализатора.

## Параметры

<num> Полоса частот в Гц.

Допустимые суффиксы: **HZ, KHZ, MHZ, GHZ, THZ**

Допустимые значения:

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

### 10.5.7. Команда [SENSe]:FREQuency:STARt <num>

(Команда или запрос) Определяет начальную частоту анализатора.

### Параметры

<num> Начальная частота.

Допустимые суффиксы: **HZ, KHZ, MHZ, GHZ, THZ**

Допустимые значения:

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

## 10.5.8. Команда [SENSe]:FREQuency:STOP <num>

(Команда или запрос) Определяет конечную частоту анализатора.

### Параметры

<num> Конечная частота.

Допустимые суффиксы: **HZ, KHZ, MHZ, GHZ, THZ**

Допустимые значения:

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

## 10.6.1. Команда [SENSe]:IF:ATTenuation <att>

(Команда или запрос) Определяет ослабление аттенюатора ПЧ.

### Параметры

<att> Ослабление аттенюатора ПЧ.

Допустимые суффиксы: **DB**

Допустимые значения:

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

## 10.7. Команда [SENSe]:LIST

Управление списком частот.

### 10.7.1. 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**

#### Примеры

Установка списка частот:

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

#### 10.7.1.1. Команда [SENSe]:LIST:FREQuency:POINts?

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

### 10.8.1.1. Команда [SENSe]:POWer[:RF]:ATTenuation <att>

(Команда или запрос) Определяет ослабление электро-механического ВЧ аттенюатора в цепи входного сигнала.

#### Параметры

<att>                      Ослабление механического ВЧ аттенюатора в цепи входного сигнала.

Допустимые суффиксы: **DB**

Допустимые значения:

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

### 10.9.1.1. Команда [SENSe]:ROSCillator:EXTernal:FREQuency <num>

(Команда или запрос) Задает частоту внешнего опорного генератора.

### Параметры

<num> Частота внешнего опорного генератора.

Допустимые суффиксы: **HZ**, **KHZ**, **MHZ**, **GHZ**, **THZ**

Допустимые значения:

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

## 10.9.2. Команда [SENSe]:ROSCillator:SOURce <char>

(Команда или запрос) Задает тип опорного генератора.

### Параметры

<char> Тип опорного генератора.

Допустимые значения:

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

## 10.10. Команда [SENSe]:SWEep

Определяет функции развертки анализатора.

### 10.10.1. Команда [SENSe]:SWEep:POINts <num>

(Команда или запрос) Определяет число точек измерения.

### Параметры

<num> Число точек измерения.

Допустимые значения:

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

### 10.10.2.1. Команда [SENSe]:SWEep:TRIGger:MODE <char>

(Команда или запрос) Определяет режим запуска для заданного канала. Определяет, что каждый из сигналов будет запускать.

#### Параметры

<char>                    Режим запуска.

Допустимые значения:

- **POINT** - начало измерения
- **SWEep** - старт развёртки
- **NPOInt** - следующая точка

# 11. Подсистема SYSTem

Управляет и предоставляет настройки, касающиеся системы прибора.

## 11.1. Команда SYSTem:ERRor?

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

### 11.1.1. Команда SYSTem:ERRor:COUNt?

(Только запрос) Возвращает количество ошибок в очереди ошибок.

## 11.2. Команда SYSTem:SET

(Только команда) Загрузка состояния прибора, команда аналогична загрузке профиля пользователя из файла [MMEMory:LOAD\[:STATe\]](#).



## 12. Подсистема TRIGger

Управляет началом и окончанием сбора данных.

### 12.1.1. Команда TRIGger:AUXiliary<n>:DURation <num>

(Команда или запрос) Определяет длительность формируемого на выходе сигнала синхронизации.

#### Параметры

<num> Длительность в секундах.

Допустимые суффиксы: **S**, **MS**, **US**

### 12.1.2.1. Команда TRIGger:AUXiliary<n>[:OUTPut][:ENABle] <bool>

(Команда или запрос) Включение выхода синхронизации (ON / OFF).

#### Параметры

<bool> ON | OFF | 1 | 0

Допустимые значения:

- **ON**
- **OFF**

### 12.1.3. Команда TRIGger:AUXiliary<n>:INTerval <char>

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

#### Параметры

<char> Как часто (по какому событию) сигнал синхронизации будет формироваться на выходе синхронизации.

Допустимые значения:

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

- **LOCKpII** - захват ФАПЧ

#### 12.1.4. Команда **TRIGger:AUXiliary<n>:IPOolarity <char>**

(Команда или запрос) Определяет полярность входного сигнала на входе синхронизации.

##### Параметры

<char> Полярность входного сигнала на входе синхронизации.

Допустимые значения:

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

#### 12.1.5. Команда **TRIGger:AUXiliary<n>:OPOLarity <char>**

(Команда или запрос) Определяет полярность сигнала на выходе синхронизации Р4М.

##### Параметры

<char> Полярность сигнала на выходе синхронизации Р4М.

Допустимые значения:

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

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

(Команда или запрос) Задаёт 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

## 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
-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"	Суффикс недопустим. Единицы измерения были заданы для параметра, который не поддерживает задание единиц

	allowed"	измерения. Например, INIT:CONT ONz
-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.
-232	"Invalid format"	Некорректный формат импортируемых или экспортируемых данных.
		Аппаратная ошибка. Сообщает, что корректная команда

-240	"Hardware error"	или запрос не могут быть обработаны в силу аппаратной ошибки в приборе. Определение того, что составляет аппаратную проблему полностью определяется конкретным устройством. Эта ошибка должна использоваться, когда устройство не может определить более конкретные ошибки, описанные кодами с -241 по -249.
-256	"File name not found"	Файл с заданным именем не найден.
-257	"Invalid file name"	Некорректное имя файла.
-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