



Анализаторы спектра СК4М

Описание SCPI команд

ВЕРСИЯ 1.4 (Graphit SK4M 2.3.9 и выше)

11 Ноября, 2019

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
*IDN?	2.2
*OPC	2.3
*RST	2.4
*STB?	2.5
ABORt	3.
CALCulate	4.
CALCulate:DATA	4.1.
CALCulate:FORMat	4.2.
CALCulate:MARKer	4.3.
CALCulate:MARKer:AOff	4.3.1.
CALCulate:MARKer<n>	4.4.
CALCulate:MARKer<n>:DIScrete	4.4.1.
CALCulate:MARKer<n>:FUNction	4.4.2.
CALCulate:MARKer<n>:FUNction:DOMain	4.4.2.1.
CALCulate:MARKer<n>:FUNction:DOMain:USER	4.4.2.1.1.
CALCulate:MARKer<n>:FUNction:DOMain:USER[:RANGe]	4.4.2.1.1.1.
CALCulate:MARKer<n>:FUNction:DOMain:USER:START	4.4.2.1.1.2.
CALCulate:MARKer<n>:FUNction:DOMain:USER:STOP	4.4.2.1.1.3.
CALCulate:MARKer<n>:FUNction[:SElect]	4.4.2.2.
CALCulate:MARKer<n>:FUNction:TRACking	4.4.2.3.
CALCulate:MARKer<n>:FUNction:TRACking:SOURce *	4.4.2.3.1.
CALCulate:MARKer<n>[:STATe]	4.4.3.

CALCulate:MARKer<n>:TARGET	4.4.4.
CALCulate:MARKer<n>:TYPE	4.4.5.
CALCulate:MARKer<n>:X	4.4.6.
CALCulate:MARKer<n>:Y?	4.4.7.
CALCulate:PARAmeter	4.5.
CALCulate:PARAmeter:CATalog?	4.5.1.
CALCulate:PARAmeter[:DEFine]	4.5.2.
CALCulate:PARAmeter:DElete	4.5.3.
CALCulate:PARAmeter:DElete:ALL	4.5.3.1.
CALCulate:PARAmeter:DElete[:NAME]	4.5.3.2.
CALCulate:PARAmeter:SElect	4.5.4.
CALCulate:SMOothing	4.6.
CALCulate:SMOothing:APERture	4.6.1.
CALCulate:SMOothing[:STATE]	4.6.2.
DISPlay	5.
DISPlay:CATalog?	5.1.
DISPlay:VISible	5.2.
DISPlay:WINDow<wnum>	5.3.
DISPlay:WINDow<wnum>:ACTivate	5.3.1.
DISPlay:WINDow<wnum>:CATalog?	5.3.2.
DISPlay:WINDow<wnum>[:STATE]	5.3.3.
DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>	5.3.4.
DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>[:STATE]	5.3.4.1.
DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>:Y	5.3.4.2.
DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>:Y[:SCALE]	5.3.4.2.1.
DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>:Y[:SCALE]:AUTO	5.3.4.2.1.1.
DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>:Y[:SCALE]:PDIVision	5.3.4.2.1.2.
DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>:Y[:SCALE]:RLEVel	5.3.4.2.1.3.
DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>:Y[:SCALE]:RPOsition	5.3.4.2.1.4.
FORMat	6.
FORMat[:DATA]	6.1.
INITiate	7.
INITiate:CONTInuous	7.1.
INITiate[:IMMediate]	7.2.
INPut	8.
INPut:COUPling	8.1.
INSTrument	9.

INSTrument:CATalog?	9.1.
INSTrument[:SElect]	9.2.
MMEMory	10.
MMEMory:CREate	10.1.
MMEMory:LOAD	10.2.
MMEMory:LOAD[:STATe]	10.2.1.
MMEMory:STORe	10.3.
MMEMory:STORe[:STATe]	10.3.1.
[SENSe]	11.
[SENSe]:BANDwidth	11.1.
[SENSe]:BANDwidth[:RESolution]	11.1.1.
[SENSe]:BANDwidth[:RESolution]:AUTO	11.1.1.1.
[SENSe]:BANDwidth:VIDeo	11.1.2.
[SENSe]:BANDwidth:VIDeo:AUTO	11.1.2.1.
[SENSe]:BANDwidth:VIDeo:RATio	11.1.2.2.
[SENSe]:DETector	11.2.
[SENSe]:DETector[:FUNction]	11.2.1.
[SENSe]:FREQuency	11.3.
[SENSe]:FREQuency:CENTer	11.3.1.
[SENSe]:FREQuency[:CW]	11.3.2.
[SENSe]:FREQuency:FIXed	11.3.3.
[SENSe]:FREQuency:SPAN	11.3.4.
[SENSe]:FREQuency:SPAN:BANDwidth	11.3.4.1.
[SENSe]:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]	11.3.4.1.1.
[SENSe]:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio	11.3.4.1.1.1.
[SENSe]:FREQuency:STARt	11.3.5.
[SENSe]:FREQuency:STOP	11.3.6.
[SENSe]:FREQuency:SYNTHeSis	11.3.7.
[SENSe]:FREQuency:SYNTHeSis:AUTO	11.3.7.1.
[SENSe]:FREQuency:SYNTHeSis:AUTO[:STATe]	11.3.7.1.1.
[SENSe]:FREQuency:SYNTHeSis[:STATe]	11.3.7.2.
[SENSe]:POWer	11.4.
[SENSe]:POWer[:RF]	11.4.1.
[SENSe]:POWer[:RF]:GAIN	11.4.1.1.
[SENSe]:POWer[:RF]:GAIN[:STATe]	11.4.1.1.1.
[SENSe]:POWer[:RF]:PADJust	11.4.1.2.
[SENSe]:POWer:RLEVel	11.4.2.

[SENSe]:POWer:RLEVel:ATTenuation	11.4.2.1.
[SENSe]:POWer:RLEVel:ATTenuation:LIMit	11.4.2.1.1.
[SENSe]:POWer:RLEVel:ATTenuation:MODE	11.4.2.1.2.
[SENSe]:ROSCillator	11.5.
[SENSe]:ROSCillator:EXTernal	11.5.1.
[SENSe]:ROSCillator:EXTernal:FREQuency	11.5.1.1.
[SENSe]:ROSCillator:SOURce	11.5.2.
[SENSe]:SWEep	11.6.
[SENSe]:SWEep:POINts	11.6.1.
[SENSe]:SWEep:TRIGger	11.6.2.
[SENSe]:SWEep:TRIGger:MODE	11.6.2.1.
SYSTem	12.
SYSTem:ERRor?	12.1.
SYSTem:ERRor:COUNT?	12.1.1.
SYSTem:MCLass	12.2.
SYSTem:MCLass:CATalog?	12.2.1.
SYSTem:SET	12.3.
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 *IDN?

(Только запрос) Возвращает строку, уникально идентифицирующую анализатор в виде *Miscap*, <номер модели>, <заводской номер>, <версия ПО>.

2.3. Команда *OPC

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

2.4. Команда *RST

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

2.5. 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) Чтение измеренных данных, чтение и запись в трассу памяти. Формат данных (текстовый / бинарный) определяется командой [FORMat\[:DATA\]](#)

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.

Примеры

Чтение измеренных данных:

```
CALCulate:PARAmeter:SElect "Trc1"
CALCulate:DATA? FDATA
```

Запись данных в трассу памяти в формате ASCII:

```
CALCulate:PARAmeter:SElect "Mem1"
CALCulate:DATA FMEM,y1,y2,y3,y4
```

4.2. Команда CALCulate:FORMat <char>

(Команда или запрос) Задаёт формат отображения для выбранной трассы.

Параметры

<char> Формат отображения.

Допустимые значения:

- **MW** - мВт
- **DBM** - дБм
- **W** - Вт
- **DBW** - дБВт

- **DBV** - дБВ
- **DBMV** - дБмВ
- **DBUV** - дБмкВ
- **V** - В
- **MV** - мВ
- **UV** - мкВ
- **NV** - нВ
- **DBMHz** - дБм/Гц

4.3. Команда CALCulate:MARKer

Управление маркерами на диаграмме.

4.3.1. Команда CALCulate:MARKer:AOff

(Только команда) Сброс всех маркеров.

4.4. Команда CALCulate:MARKer<n>

Настройки маркера.

Суффикс

<n> Номер маркера

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** - вкл.
- **OFF** - выкл.

4.4.2. Команда CALCulate:MARKer<n>:FUNction

Управление функцией поиска маркера.

4.4.2.1. Команда CALCulate:MARKer<n>:FUNction:DOMain

Настройка диапазона функции поиска маркера.

4.4.2.1.1. Команда CALCulate:MARKer<n>:FUNction:DOMain:USER

Задание пользовательских диапазонов функции поиска маркера.

4.4.2.1.1.1. 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.

4.4.2.1.1.2. Команда

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

(Команда или запрос) Начальная частота диапазона поиска.

Параметры

<num> Начальная частота.

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

4.4.2.1.1.3. Команда CALCulate:MARKer<n>:FUNction:DOMain:USER:STOP <num>

(Команда или запрос) Конечная частота диапазона поиска.

Параметры

<num> Конечная частота.

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

4.4.2.2. 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](#)

4.4.2.3. 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** - вкл.
- **OFF** - выкл.

4.4.2.3.1. 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.

4.4.3. 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** - вкл.
- **OFF** - выкл.

4.4.4. Команда CALCulate:MARKer<n>:TARGet <num>

(Команда или запрос) Фиксированный уровень для функции поиска.

Параметры

<num> Значение уровня.

4.4.5. 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**

4.4.6. Команда CALCulate:MARKer<n>:X <num>

(Команда или запрос) Установка/чтение позиции маркера (частота, мощность или время).

Параметры

<num> Позиция маркера.

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

4.4.7. Команда CALCulate:MARKer<n>:Y? <char>

(Только запрос) Чтение значение маркера по имени трассы.

Параметры

<char> Имя трассы.

4.5. Команда CALCulate:PARAmeter

Перечисляет, создаёт, выбирает или удаляет трассы.

4.5.1. Команда CALCulate:PARAmeter:CATalog?

(Только запрос) Возвращает полный список трасс и их измерений.

Примеры

Результат запроса:

```
"Trc1,Power"
```

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

(Только команда) Создание измерительной трассы.

Параметры

<char> Имя трассы.

<char> Измерение трассы.

Допустимые значения:

- **POWER**

Примеры

Трасса измерения спектра:

```
:CALCulate:PARAmeter:DEFine "Trc1",POWER
```

4.5.3.1. Команда CALCulate:PARAmeter:DElete:ALL

(Только команда) Удаляет трассы.

4.5.3.2. Команда **CALCulate:PARAmeter:DELeTe[:NAME] <char>**

(Только команда) Удаляет заданную трассу.

Параметры

<char> Имя трассы.

4.5.4. Команда **CALCulate:PARAmeter:SElect <char>**

(Команда или запрос) Задаёт выбранную трассу. Большинство команд CALC: требуют, чтобы эта команда была отправлена до выполнения её изменений, которые они задают. Только одна трасса на каждом канале может быть выбрана в определённый момент времени. Чтобы получить полный список трасс канала, используйте [CALCulate:PARAmeter:CATalog?](#).

Параметры

<char> Имя трассы.

4.6. Команда **CALCulate:SMOothing**

Управление функцией сглаживания трассы.

4.6.1. 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**

4.6.2. Команда CALCulate:SMOothing[:STATe] <bool>

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

Параметры

<bool> Состояние функции сглаживания.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

5. Подсистема DISPlay

Управляет настройками отображения.

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** - вкл.
- **OFF** - выкл.

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** - вкл.
- **OFF** - выкл.

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** - вкл.
- **OFF** - выкл.

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. Определяется опорным уровнем анализатора ([SENSe:RLEVel](#)) для измерительной трассы в режиме измерения спектра.

Параметры

<ref> Опорный уровень.

5.3.4.2.1.4. Команда

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

(Команда или запрос) Опорная позиция трассы. Всегда равна 10 для измерительной трассы в режиме анализа спектра.

Параметры

<pos> Опорная позиция.

Допустимые значения:

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

Диапазон установки параметра: **1 ÷ 10**

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

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

7. Подсистема INITiate

7.1. Команда INITiate:CONTinuous <bool>

(Команда или запрос) Определяет источник запуска СК4М как внутренний (continuous) или ручной.

Параметры

<bool> Состояние непрерывного запуска.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

7.2. Команда INITiate[:IMMediate]

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

8. Подсистема INPut

Конфигурация СВЧ входа.

8.1. Команда INPut:COUPling <char>

(Команда или запрос) Определяет режим СВЧ входа с фильтрацией постоянной составляющей (AC) или без нее (DC).

Параметры

<char> Режим входа.

Допустимые значения:

- **DC** - открытый вход
- **AC** - закрытый вход

9. Подсистема INSTrument

9.1. 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\[:SElect\]](#).

9.2. Команда INSTrument[:SElect] <char>

(Команда или запрос) Определяет используемый режим измерения. Команда НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТСЯ, выбор режима измерения определяется автоматически по суффиксу в VISA-адресе при подключении к прибору.

Параметры

<char> Режим измерения.

Допустимые значения:

- **NFIGURE** - измерение коэффициента шума
- **SA** - анализ спектра

10. Подсистема MMEMory

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

10.1. Команда MMEMory:CREate <name> ,<param>

(Только команда) Создаёт пустую трассу памяти для последующей загрузки данных в неё (см. [CALCulate:DATA](#)).

Параметры

<name> Имя трассы памяти.
 <param> Имя измерения для привязки. Необходимо для выбора подходящего формата отображения.

Допустимые значения:

- **POWer**

Примеры

Трасса памяти *Mem1* для отображения спектра:

```
MMEMory:CREate "Mem1",POWer
```

10.2. Команда MMEMory:LOAD

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

10.2.1. Команда MMEMory:LOAD[:STATe] <filename>

(Только команда) Загружает указанный файл профиля.

Параметры

<filename> Имя загружаемого файла профиля.

10.3. Команда MMEMory:STORe

Сохраняет профиль или калибровочные данные в указанный файл. Если тип сохраняемых данных не задан командой, то он определяется по расширению файла

10.3.1. Команда MMEMOry:STORe[:STATe] <filename>

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

Параметры

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

11. Подсистема SENSE

11.1. Команда [SENSe]:BANDwidth

Команды управления фильтром ПЧ измерителя.

11.1.1. Команда [SENSe]:BANDwidth[:RESolution] <num>

(Команда или запрос) Задание полосы цифрового фильтра ПЧ, используемого при измерении. Примечание: для установки фильтра 6.4 кГц необходимо указывать значение 6366 Гц.

Параметры

<num> Полоса фильтра ПЧ.

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

Допустимые значения:

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

11.1.1.1. Команда [SENSe]:BANDwidth[:RESolution]:AUTO <bool>

(Команда или запрос) Автоматический выбор полосы фильтра ПЧ на основании полосы сканирования и коэффициента автовыбора ([#SENSe:FREQuency:SPAN:BANDwidth:RESolution:RATio](#)).

Параметры

<bool> Автовыбор фильтра ПЧ.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

11.1.2. Команда [SENSe]:BANDwidth:VIDeo <num>

(Команда или запрос) Задание полосы видеофильтра, используемого при обработке.

Параметры

<num> Полоса видеофильтра.

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

Допустимые значения:

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

11.1.2.1. Команда [SENSe]:BANDwidth:VIDeo:AUTO <bool>

(Команда или запрос) Задание автоматический выбор полосы видеофильтра на основании коэффициента автовыбора.

Параметры

<bool> Автовыбор видеофильтра.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

11.1.2.2. Команда [SENSe]:BANDwidth:VIDeo:RATio <num>

(Команда или запрос) Задание коэффициента автовыбора полосы видеофильтра, равного отношению полос видеофильтра и фильтра ПЧ.

Параметры

<num> Коэффициент автовыбора полосы видеофильтра

Допустимые значения:

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

Диапазон установки параметра: **1e-6 ÷ 100**

Значение по умолчанию: **1**

11.2.1. Команда [SENSe]:DETEctor[:FUNction] <char>

(Команда или запрос) Задание режима детектора отображения.

Параметры

<char> Режим детектора отображения

Допустимые значения:

- **SAMPlе** - детектор выборки
- **NORMal** - универсальный
- **POSitive** - максимально пиковый
- **NEGative** - минимально пиковый
- **AVERage** - детектор среднего

11.3.1. Команда [SENSE]:FREQUENCY:CENTer <num>

(Команда или запрос) Определяет центральную частоту анализатора.

Параметры

<num> Центральная частота

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

Допустимые значения:

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

11.3.2. Команда [SENSE]:FREQUENCY[:CW] <num>

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

Параметры

<num> Постоянная частота

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

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимально допустимое значение

- **MAXimum** - максимально допустимое значение

11.3.3. Команда [SENSe]:FREQuency:FIXed <num>

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

Параметры

<num> Постоянная частота.

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

Допустимые значения:

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

11.3.4. Команда [SENSe]:FREQuency:SPAN <num>

(Команда или запрос) Определяет полосу частот анализатора.

Параметры

<num> Полоса частот

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

Допустимые значения:

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

11.3.4.1.1.1. Команда

[SENSe]:FREQuency:SPAN:BANDwidth[:RESolution]:RATio <num>

(Команда или запрос) Задание коэффициента автовыбора полосы фильтра ПЧ.

Параметры

<num> Коэффициент автовыбора полосы фильтра ПЧ.

Допустимые значения:

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

Диапазон установки параметра: **1 ÷ 20000**

Значение по умолчанию: **106**

11.3.5. Команда [SENSe]:FREQuency:STARt <num>

(Команда или запрос) Определяет начальную частоту анализатора.

Параметры

<num> Начальная частота.

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

Допустимые значения:

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

11.3.6. Команда [SENSe]:FREQuency:STOP <num>

(Команда или запрос) Определяет конечную частоту анализатора.

Параметры

<num> Конечная частота.

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

Допустимые значения:

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

11.3.7.1.1. Команда [SENSe]:FREQuency:SYNThesis:AUTO[:STATe] <bool>

(Команда или запрос) Задание автоматического режима работы гетеродина.

Параметры

<bool> Автоматический режим работы гетеродина.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

11.3.7.2. Команда [SENSe]:FREQuency:SYNThesis[:STATe] <char>

(Команда или запрос) Задание типа фазовых шумов гетеродина.

Параметры

<char> Тип фазовых шумов гетеродина.

Допустимые значения:

- **FAST** - быстрая перестройка
- **WIDE** - оптимизация дальней отстройки
- **CLOSe** - оптимизация ближней отстройки

11.4.1. Команда [SENSe]:POWer[:RF]

Параметры ВЧ тракта.

11.4.1.1. Команда [SENSe]:POWer[:RF]:GAIN

Настройки усиления ВЧ сигнала.

11.4.1.1.1. Команда [SENSe]:POWer[:RF]:GAIN[:STATe] <bool>

(Команда или запрос) Определяет состояние внутреннего предусилителя (МШУ).

Параметры

<bool> Состояние МШУ.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

Значение по умолчанию: **OFF**

11.4.1.2. Команда [SENSe]:POWer[:RF]:PADJust <num>

(Команда или запрос) Задаёт смещение преселектора.

Параметры

<num> Смещение преселектора.

Допустимые значения:

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

Диапазон установки параметра: **-32768 ÷ 32767**

Значение по умолчанию: **0**

11.4.2. Команда [SENSe]:POWer:RLEVel <num>

(Команда или запрос) Управление опорным уровнем анализатора.

Параметры

<num> Опорный уровень.

Допустимые суффиксы: DBM(по умолчанию)

Допустимые значения:

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

11.4.2.1. Команда [SENSe]:POWer:RLEVel:ATTenuation

Управление параметрами ослабления сигнала.

11.4.2.1.1. Команда [SENSe]:POWer:RLEVel:ATTenuation:LIMit <num>

(Команда или запрос) Минимальное значение ВЧ аттенюатора.

Параметры

<num> Минимальное ВЧ ослабление.

Допустимые суффиксы: DB(по умолчанию)

Допустимые значения:

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

Диапазон установки параметра: **0 ÷ 70**

Значение по умолчанию: **0**

11.4.2.1.2. Команда [SENSe]:POWer:RLEVel:ATTenuation:MODE <char>

(Команда или запрос) Режим расчёта ослабления сигнала.

Параметры

<char> Режим расчёта.

Допустимые значения:

- **NOISe** - минимальный шум
- **OPTimal** - оптимальный режим
- **FRF** - фиксированное ВЧ ослабление

11.5. Команда [SENSe]:ROSCillator

Определяет параметры опорного генератора.

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

(Команда или запрос) Задаёт частоту внешнего опорного генератора.

Параметры

<num> Частота внешнего опорного генератора.

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

Допустимые значения:

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

11.5.2. Команда [SENSe]:ROSCillator:SOURce <char>

(Команда или запрос) Определяет источник опорной частоты.

Параметры

<char> Тип опорного генератора.

Допустимые значения:

- **INTernal** - внутренний
- **EXTernal** - внешний
- **AUTO** - автоматический выбор

11.6. Команда [SENSe]:SWEep

Определяет функции развертки анализатора.

11.6.1. Команда [SENSe]:SWEep:POINts <num>

(Команда или запрос) Задаёт число точек в измерении.

Параметры

<num> Число точек данных в измерении.

Допустимые значения:

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

Диапазон установки параметра: **1 ÷ 10001**

Значение по умолчанию: **501**

11.6.2.1. 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

12. Подсистема SYSTem

Управляет и предоставляет настройки, касающиеся системы СК4М.

12.1. Команда SYSTem:ERRor?

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

12.1.1. Команда SYSTem:ERRor:COUNt?

(Только запрос) Возвращает количество ошибок в очереди ошибок.

12.2.1. Команда SYSTem:MCLass:CATalog?

(Только запрос) Возвращает список доступных опциональных измерений.

12.3. Команда SYSTem:SET

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

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.
		Аппаратная ошибка. Сообщает, что корректная команда или запрос не могут быть обработаны в силу аппаратной ошибки в приборе. Определение того, что составляет

-240	"Hardware error"	аппаратную проблему полностью определяется 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