



Векторные анализаторы цепей P4213/P4226/P4M-18/P4M-40

Описание SCPI команд

ВЕРСИЯ 1.9 (Graphit R4M 2.5.27 и выше)

23 Августа, 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:CORRection	4.1.
CALCulate:CORRection:TYPE	4.1.1.
CALCulate:DATA	4.2.
CALCulate:DATA:SNP	4.2.1.
CALCulate:DATA:SNP:SAVE	4.2.1.1.
CALCulate:FILTer	4.3.
CALCulate:FILTer[:GATE]	4.3.1.
CALCulate:FILTer[:GATE]:TIME	4.3.1.1.
CALCulate:FILTer[:GATE]:TIME:CENTer	4.3.1.1.1.
CALCulate:FILTer[:GATE]:TIME:SHAPE	4.3.1.1.2.
CALCulate:FILTer[:GATE]:TIME:SHAPE:BKAIsers	4.3.1.1.2.1.
CALCulate:FILTer[:GATE]:TIME:SPAN	4.3.1.1.3.
CALCulate:FILTer[:GATE]:TIME:STATe	4.3.1.1.4.
CALCulate:FILTer[:GATE]:TIME[:TYPE]	4.3.1.1.5.
CALCulate:FORMat	4.4.
CALCulate:FSIMulator	4.5.

<u>CALCulate:FSIMulator:DEEMbed<port></u>	4.5.1.
<u>CALCulate:FSIMulator:DEEMbed<port>:NETWork<network></u>	4.5.1.1.
<u>CALCulate:FSIMulator:DEEMbed<port>:NETWork<network>[:ENABLE]</u>	4.5.1.1.1.
<u>CALCulate:FSIMulator:DEEMbed<port>:NETWork<network>:FILENAME</u>	4.5.1.1.2.
<u>CALCulate:FSIMulator:EMBed<port></u>	4.5.2.
<u>CALCulate:FSIMulator:EMBed<port>:NETWork<network></u>	4.5.2.1.
<u>CALCulate:FSIMulator:EMBed<port>:NETWork<network>[:ENABLE]</u>	4.5.2.1.1.
<u>CALCulate:FSIMulator:EMBed<port>:NETWork<network>:FILENAME</u>	4.5.2.1.2.
<u>CALCulate:MARKer</u>	4.6.
<u>CALCulate:MARKer:AOff</u>	4.6.1.
<u>CALCulate:MARKer<n></u>	4.7.
<u>CALCulate:MARKer<n>:DIScrete</u>	4.7.1.
<u>CALCulate:MARKer<n>:FUNCTION</u>	4.7.2.
<u>CALCulate:MARKer<n>:FUNCTION:DOMain</u>	4.7.2.1.
<u>CALCulate:MARKer<n>:FUNCTION:DOMain:USER</u>	4.7.2.1.1.
<u>CALCulate:MARKer<n>:FUNCTION:DOMain:USER[:RANGE]</u>	4.7.2.1.1.1.
<u>CALCulate:MARKer<n>:FUNCTION:DOMain:USER:START</u>	4.7.2.1.1.2.
<u>CALCulate:MARKer<n>:FUNCTION:DOMain:USER:STOP</u>	4.7.2.1.1.3.
<u>CALCulate:MARKer<n>:FUNCTION[:SElect]</u>	4.7.2.2.
<u>CALCulate:MARKer<n>:FUNCTION:TRACking</u>	4.7.2.3.
<u>CALCulate:MARKer<n>:FUNCTION:TRACking:SOURce</u>	4.7.2.3.1.
<u>CALCulate:MARKer<n>[:STATe]</u>	4.7.3.
<u>CALCulate:MARKer<n>:TARGet</u>	4.7.4.
<u>CALCulate:MARKer<n>:TYPE</u>	4.7.5.
<u>CALCulate:MARKer<n>:X</u>	4.7.6.
<u>CALCulate:MARKer<n>:Y?</u>	4.7.7.
<u>CALCulate:MATH</u>	4.8.
<u>CALCulate:MATH:CREate</u>	4.8.1.
<u>CALCulate:MATH:FUNCTION</u>	4.8.2.
<u>CALCulate:MATH:SOURce<num></u>	4.8.3.
<u>CALCulate:PARameter</u>	4.9.
<u>CALCulate:PARameter:CATalog?</u>	4.9.1.
<u>CALCulate:PARameter[:DEFine]</u>	4.9.2.
<u>CALCulate:PARameter:DELeTe</u>	4.9.3.
<u>CALCulate:PARameter:DELeTe:ALL</u>	4.9.3.1.
<u>CALCulate:PARameter:DELeTe[:NAME]</u>	4.9.3.2.
<u>CALCulate:PARameter:SElect</u>	4.9.4.

<u>CALCulate:SMOothing</u>	4.10.
<u>CALCulate:SMOothing:APERture</u>	4.10.1.
<u>CALCulate:SMOothing[:STATe]</u>	4.10.2.
<u>CALCulate:TRANSform</u>	4.11.
<u>CALCulate:TRANSform:TIME</u>	4.11.1.
<u>CALCulate:TRANSform:TIME:CENTer</u>	4.11.1.1.
<u>CALCulate:TRANSform:TIME:LPASS</u>	4.11.1.2.
<u>CALCulate:TRANSform:TIME:LPASS:DCSParm</u>	4.11.1.2.1.
<u>CALCulate:TRANSform:TIME:LPASS:DCSParm:EXTRapolate</u>	4.11.1.2.1.1.
<u>CALCulate:TRANSform:TIME:LPFRequency</u>	4.11.1.3.
<u>CALCulate:TRANSform:TIME:SPAN</u>	4.11.1.4.
<u>CALCulate:TRANSform:TIME:START</u>	4.11.1.5.
<u>CALCulate:TRANSform:TIME:STATe</u>	4.11.1.6.
<u>CALCulate:TRANSform:TIME:STIMulus</u>	4.11.1.7.
<u>CALCulate:TRANSform:TIME:STOP</u>	4.11.1.8.
<u>CALCulate:TRANSform:TIME[:TYPE]</u>	4.11.1.9.
<u>CALCulate:TRANSform:TIME:UNIT</u>	4.11.1.10.
<u>CALCulate:TRANSform:TIME:WINDow</u>	4.11.1.11.
<u>DISPlay</u>	5.
<u>DISPlay:CATalog?</u>	5.1.
<u>DISPlay:VISible</u>	5.2.
<u>DISPlay:WINDow<wnum></u>	5.3.
<u>DISPlay:WINDow<wnum>:ACTivate</u>	5.3.1.
<u>DISPlay:WINDow<wnum>:CATalog?</u>	5.3.2.
<u>DISPlay:WINDow<wnum>[:STATe]</u>	5.3.3.
<u>DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum></u>	5.3.4.
<u>DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>[:STATe]</u>	5.3.4.1.
<u>DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>:Y</u>	5.3.4.2.
<u>DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>:Y[:SCALE]</u>	5.3.4.2.1.
<u>DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>:Y[:SCALE]:AUTO</u>	5.3.4.2.1.1.
<u>DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>:Y[:SCALE]:PDIVision</u>	5.3.4.2.1.2.
<u>DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>:Y[:SCALE]:RLEVel</u>	5.3.4.2.1.3.
<u>DISPlay:WINDow<wnum>:TRACe<tnum>:Y[:SCALE]:RPOSition</u>	5.3.4.2.1.4.
<u>FORMat</u>	6.
<u>FORMat[:DATA]</u>	6.1.
<u>INITiate</u>	7.
<u>INITiate:CONTinuous</u>	7.1.

<u>INITiate[:IMMEDIATE]</u>	7.2.
<u>MMEMory</u>	8.
<u>MMEMory:CREate</u>	8.1.
<u>MMEMory:LOAD</u>	8.2.
<u>MMEMory:LOAD[:CORRection]</u>	8.2.1.
<u>MMEMory:LOAD[:STATe]</u>	8.2.2.
<u>MMEMory:STORe</u>	8.3.
<u>MMEMory:STORe[:CORRection]</u>	8.3.1.
<u>MMEMory:STORe[:STATe]</u>	8.3.2.
<u>OUTPut</u>	9.
<u>OUTPut[:STATe]</u> *	9.1.
<u>SENSe</u>	10.
<u>SENSe:AVERage</u>	10.1.
<u>SENSe:AVERage:CLEar</u>	10.1.1.
<u>SENSe:AVERage:COUNt</u>	10.1.2.
<u>SENSe:AVERage[:STATe]</u>	10.1.3.
<u>SENSe:BANDwidth</u>	10.2.
<u>SENSe:BANDwidth[:RESolution]</u>	10.2.1.
<u>SENSe:CORRection</u>	10.3.
<u>SENSe:CORRection:COLlect</u>	10.3.1.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:CKIT</u>	10.3.1.1.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:CKIT:CATalog?</u>	10.3.1.1.1.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:CKIT:CLEar</u>	10.3.1.1.2.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:CKIT:COUNt?</u>	10.3.1.1.3.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:CKIT:IMPort</u>	10.3.1.1.4.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:GUIDed</u>	10.3.1.2.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:GUIDed:ABORt</u>	10.3.1.2.1.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:GUIDed[:ACQuire]</u>	10.3.1.2.2.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:GUIDed:CKIT</u>	10.3.1.2.3.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:GUIDed:CKIT:PORT<pnum></u>	10.3.1.2.3.1.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:GUIDed:CKIT:PORT<pnum>:CATalog?</u>	10.3.1.2.3.1.1.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:GUIDed:CKIT:PORT<pnum>[:SElect]</u>	10.3.1.2.3.1.2.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:GUIDed:CONNector</u>	10.3.1.2.4.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:GUIDed:CONNector:CATalog?</u>	10.3.1.2.4.1.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:GUIDed:CONNector:PORT<pnum></u>	10.3.1.2.4.2.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:GUIDed:CONNector:PORT<pnum>[:SElect]</u>	10.3.1.2.4.2.1.
<u>SENSe:CORRection:COLlect:GUIDed:DESCription?</u>	10.3.1.2.5.

<u>SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:INITiate</u>	10.3.1.2.6.
<u>SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:INITiate[:IMMediate]</u>	10.3.1.2.6.1.
<u>SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:ISOLation</u>	10.3.1.2.7.
<u>SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:PATH</u>	10.3.1.2.8.
<u>SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:PATH:CMETHod</u>	10.3.1.2.8.1.
<u>SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:PATH:TMETHod</u>	10.3.1.2.8.2.
<u>SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:SAVE</u>	10.3.1.2.9.
<u>SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:SAVE[:IMMediate]</u>	10.3.1.2.9.1.
<u>SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:STEPS?</u>	10.3.1.2.10.
<u>SENSe:CORRection:DATA</u>	10.3.2.
<u>SENSe:CORRection[:STATe]</u>	10.3.3.
<u>SENSe:FREQuency</u>	10.4.
<u>SENSe:FREQuency:CENTer</u>	10.4.1.
<u>SENSe:FREQuency[:CW]</u>	10.4.2.
<u>SENSe:FREQuency:FIXed</u>	10.4.3.
<u>SENSe:FREQuency:MODE</u>	10.4.4.
<u>SENSe:FREQuency:SPAN</u>	10.4.5.
<u>SENSe:FREQuency:STARt</u>	10.4.6.
<u>SENSe:FREQuency:STOP</u>	10.4.7.
<u>SENSe:IF</u>	10.5.
<u>SENSe:IF:GATE</u>	10.5.1.
<u>SENSe:IF:GATE:DELay</u>	10.5.1.1.
<u>SENSe:IF:GATE:DINCrement</u>	10.5.1.2.
<u>SENSe:IF:GATE:POINts</u>	10.5.1.3.
<u>SENSe:IF:GATE[:STATe]</u>	10.5.1.4.
<u>SENSe:IF:GATE:WIDTh</u>	10.5.1.5.
<u>SENSe:LIST</u>	10.6.
<u>SENSe:LIST:FREQuency *</u>	10.6.1.
<u>SENSe:LIST:FREQuency:POINts?</u>	10.6.1.1.
<u>SENSe:MIXer</u>	10.7.
<u>SENSe:MIXer:IF</u>	10.7.1.
<u>SENSe:MIXer:IF:FREQuency</u>	10.7.1.1.
<u>SENSe:MIXer:IF:FREQuency:STARt?</u>	10.7.1.1.1.
<u>SENSe:MIXer:IF:FREQuency:STOP?</u>	10.7.1.1.2.
<u>SENSe:MIXer:LO</u>	10.7.2.
<u>SENSe:MIXer:LO:FREQuency</u>	10.7.2.1.
<u>SENSe:MIXer:LO:FREQuency:DENominator</u>	10.7.2.1.1.

<u>SENSe:MIXer:LO:FREQuency:NUMerator</u>	10.7.2.1.2.
<u>SENSe:MIXer:LO:FREQuency:START</u>	10.7.2.1.3.
<u>SENSe:MIXer:LO:FREQuency:STOP</u>	10.7.2.1.4.
<u>SENSe:MIXer:XAXis</u>	10.7.3.
<u>SENSe:OFFSet</u>	10.8.
<u>SENSe:OFFSet:DIVisor</u>	10.8.1.
<u>SENSe:OFFSet:MULTiplier</u>	10.8.2.
<u>SENSe:OFFSet:OFFSet</u>	10.8.3.
<u>SENSe:OFFSet:START?</u>	10.8.4.
<u>SENSe:OFFSet[:STATe]</u>	10.8.5.
<u>SENSe:OFFSet:STOP?</u>	10.8.6.
<u>SENSe:POWer</u>	10.9.
<u>SENSe:POWer:ATTenuator</u>	10.9.1.
<u>SENSe:PULSe</u>	10.10.
<u>SENSe:PULSe:PERiod</u>	10.10.1.
<u>SENSe:PULSe:WIDTh</u>	10.10.2.
<u>SENSe:SWEEp</u>	10.11.
<u>SENSe:SWEEp:POINts</u>	10.11.1.
<u>SENSe:SWEEp:PULSe</u>	10.11.2.
<u>SENSe:SWEEp:PULSe[:MODE]</u>	10.11.2.1.
<u>SENSe:SWEEp:TRIGger</u>	10.11.3.
<u>SENSe:SWEEp:TRIGger:MODE</u>	10.11.3.1.
<u>SENSe:SWEEp:TYPE</u>	10.11.4.
<u>SOURce</u>	11.
<u>SOURce:POWer<port></u>	11.1.
<u>SOURce:POWer<port>:ATTenuation</u>	11.1.1.
<u>SOURce:POWer<port>:CENTer</u>	11.1.2.
<u>SOURce:POWer<port>[:LEVel]</u>	11.1.3.
<u>SOURce:POWer<port>[:LEVel][:IMMediate]</u>	11.1.3.1.
<u>SOURce:POWer<port>[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]</u>	11.1.3.1.1.
<u>SOURce:POWer<port>:MODE</u>	11.1.4.
<u>SOURce:POWer<port>:SPAN</u>	11.1.5.
<u>SOURce:POWer<port>:START</u>	11.1.6.
<u>SOURce:POWer<port>:STOP</u>	11.1.7.
<u>SOURce:ROSCillator</u>	11.2.
<u>SOURce:ROSCillator:EXTernal</u>	11.2.1.
<u>SOURce:ROSCillator:EXTernal:FREQuency</u>	11.2.1.1.

<u>SOURce:ROSCillator:SOURce</u>	11.2.2.
<u>SYSTem</u>	12.
<u>SYSTem:ERRor?</u>	12.1.
<u>SYSTem:ERRor:COUNT?</u>	12.1.1.
<u>SYSTem:MCLass</u>	12.2.
<u>SYSTem:MCLass:CATalog?</u>	12.2.1.
<u>SYSTem:SET</u>	12.3.
<u>TRIGger</u>	13.
<u>TRIGger:AUXiliary</u>	13.1.
<u>TRIGger:AUXiliary:DURation</u>	13.1.1.
<u>TRIGger:AUXiliary:INTerval</u>	13.1.2.
<u>TRIGger:AUXiliary:IPOLarity</u>	13.1.3.
<u>TRIGger:AUXiliary:OPOLarity</u>	13.1.4.
<u>TRIGger:AUXiliary[:OUTPut]</u>	13.1.5.
<u>TRIGger:AUXiliary[:OUTPut][:ENABLE]</u>	13.1.5.1.
<u>TRIGger:LXI<n></u>	13.2.
<u>TRIGger:LXI<n>:DURation</u>	13.2.1.
<u>TRIGger:LXI<n>:INTerval</u>	13.2.2.
<u>TRIGger:LXI<n>:IPOLarity</u>	13.2.3.
<u>TRIGger:LXI<n>:OPOLarity</u>	13.2.4.
<u>TRIGger:LXI<n>[:OUTPut]</u>	13.2.5.
<u>TRIGger:LXI<n>[:OUTPut][:ENABLE]</u>	13.2.5.1.
<u>TRIGger[:SEQUence]</u>	13.3.
<u>TRIGger[:SEQUence]:SOURce</u>	13.3.1.

Приложение

[Описание ошибок SCPI](#)

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, 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 *Micrap*, <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:CORRection

Управление параметрами коррекции ошибок.

4.1.1. Команда CALCulate:CORRection:TYPE <string>

(Команда или запрос) Устанавливает тип коррекции для определённой калибровки.

Параметры

<string> Тип коррекции. Для двухпортовых калибровок задаётся в виде "Full n Port(x,y)", где n - кол-во зондирующих портов (1 или 2), а в скобках - их перечисление. При необходимости позволяет исключить лишнее измерение.

Примеры

Полная коррекция в двухпортовой калибровке (по умолчанию):

```
:CALCulate:CORRection:TYPE "Full 2 Port(1,2)"
```

Коррекция параметров порта 2:

```
:CALCulate:CORRection:TYPE "Full 1 Port(2)"
```

4.2. 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)
- **SDATA** - исходные комплексные данные, например, S-параметры (только запрос)
- **FMEM** - форматированные вещественные данные для записи в трассу памяти (только команда)

<data> Блок данных.

Примеры

Чтение измеренных данных в комплексном виде:

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

Запись данных в трассу памяти в формате ASCII:

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

4.2.1.1. Команда CALCulate:DATA:SNP:SAVE <filename>

(Только команда) Сохраняет измеренные данные активного окна в SnP файл.

Параметры

<filename> Путь, имя и расширение сохраняемого файла SnP

4.3.1.1. Команда CALCulate:FILTer[:GATE]:TIME

Параметры фильтрации по временной области.

4.3.1.1.1. Команда CALCulate:FILTer[:GATE]:TIME:CEnter <time>

(Команда или запрос) Определяет центр диапазона фильтрации.

Параметры

<time> Центральное время фильтра.

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

4.3.1.1.2.1. Команда CALCulate:FILTer[:GATE]:TIME:SHAPE:BKAIsEr <num>

(Команда или запрос) Задаёт параметр окна фильтрации.

Параметры

<num> Параметр окна Кайзера.

Допустимые значения:

- **MINimum** - минимальное значение параметра

- **MAXimum** - максимальное значение параметра

Диапазон установки параметра: **1 ÷ 13**

Значение по умолчанию: **6**

4.3.1.1.3. Команда **CALCulate:FILTer[:GATE]:TIME:SPAN **

(Команда или запрос) Определяет ширину диапазона фильтрации.

Параметры

 Ширина диапазона фильтрации.

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

4.3.1.1.4. Команда **CALCulate:FILTer[:GATE]:TIME:STATE <bool>**

(Команда или запрос) Включение/выключение фильтрации во временной области.

Параметры

<bool> ON | OFF | 1 | 0

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

4.3.1.1.5. Команда **CALCulate:FILTer[:GATE]:TIME[:TYPE] <char>**

(Команда или запрос) Устанавливает функцию окна фильтрации.

Параметры

<char> Функция окна.

Допустимые значения:

- **BPASs** - выделение области
- **NOTCh** - подавление области

4.4. Команда **CALCulate:FORMat <format>**

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

Параметры

<format> Формат отображения.

Допустимые значения:

- **MLINear** - амплитуда в линейном масштабе
- **MLOGarithmic** - амплитуда в логарифмическом масштабе
- **PHASe** - фаза
- **IMAGinary** - мнимая часть комплексной амплитуды
- **REAL** - действительная часть комплексной амплитуды
- **SMITH** - диаграмма Смита
- **SWR** - значение KCB
- **GDElay** - значение ГВЗ
- **UPHase** - развёрнутая фаза
- **TEMPerature** - температура (для измерений коэффициента шума)

4.5. Команда CALCulate:FSIMulator

Набор функций преобразования цепей.

4.5.1. Команда CALCulate:FSIMulator:DEEMbed<port>

Управление исключением цепей.

Суффикс

<port> Номер порта (1 или 2)

4.5.1.1. Команда

CALCulate:FSIMulator:DEEMbed<port>:NETWork<network>

Суффикс

<network> Номер исключаемой цепи

4.5.1.1.1. Команда

**CALCulate:FSIMulator:DEEMbed<port>:NETWork<network>[:ENABLE]
<bool>**

(Команда или запрос) Включение/выключение исключения цепи.

Параметры

<bool> Состояние функции.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

4.5.1.1.2. Команда

**CALCulate:FSIMulator:DEEMbed<port>:NETWork<network>:FILENAME
<char>**

(Только команда) Путь и имя файла S2P описания модели исключаемой цепи.

Параметры

<char> Имя файла

4.5.2. Команда CALCulate:FSIMulator:EMBed<port>

Управление встраиванием цепей.

Суффикс

<port> Номер порта (1 или 2)

4.5.2.1. Команда CALCulate:FSIMulator:EMBed<port>:NETWork<network>

Суффикс

<network> Номер встраиваемой цепи

4.5.2.1.1. Команда

CALCulate:FSIMulator:EMBed<port>:NETWork<network>[:ENABLE] <bool>

(Команда или запрос) Включение/выключение встраивания цепи.

Параметры

<bool> Состояние функции.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

4.5.2.1.2. Команда

CALCulate:FSIMulator:EMBed<port>:NETWork<network>:FILEName <char>

(Только команда) Имя файла S2P описания модели встраиваемой цепи.

Параметры

<char> Имя файла

4.6. Команда CALCulate:MARKer

Управление маркерами на диаграмме.

4.6.1. Команда CALCulate:MARKer:AOff

(Только команда) Сброс всех маркеров.

4.7. Команда CALCulate:MARKer<n>

Настройки маркера.

Суффикс

<n> Номер маркера

4.7.1. 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.

4.7.2. Команда CALCulate:MARKer<n>:FUNction

Управление функцией поиска маркера.

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

Настройка диапазона функции поиска маркера.

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

Задание пользовательских диапазонов функции поиска маркера.

4.7.2.1.1.1. 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.

4.7.2.1.1.2. 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

4.7.2.1.1.3. 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

4.7.2.2. 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](#)

4.7.2.3. 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.

4.7.2.3.1. 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.

4.7.3. 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.

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

(Команда или запрос) Фиксированный уровень для функции поиска.

Параметры

<num> Значение уровня.

4.7.5. 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**

4.7.6. 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

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

(Только запрос) Чтение значение маркера по имени трассы.

Параметры

<char> Имя трассы.

4.8. Команда CALCulate:MATH

Создание и настройка математических трасс.

4.8.1. Команда CALCulate:MATH:CREate <name>

(Только команда) Создаёт математическую трассу.

Параметры

<name> Имя трассы памяти.

Примеры

Создание математической трассы *Math1*:

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

4.8.2. Команда CALCulate:MATH:FUNction <char>

(Команда или запрос) Задание выражения выделенной математической трассы.

Предварительно необходимо выбрать трассы-источники данных в качестве операндов А и В математического выражения, используя команды

[CALCulate:MATH:SOURce](#). Список доступных выражений математических трасс для комплексных измерений приведён в таблице ниже.

Параметры

<char> Математическое выражение.

Список доступных выражений математических трасс для комплексных измерений:

Выражение
$ A - B $
$ A + B $
$(A + B)/2$
$ A / B $
$ A * B $
$\text{abs}(A - B)$
$A - B$
$A + B$
$(A + B)/2$
A/B
$A * B$

Примеры

Задание в качестве выражения математической трассы *Math1* разности модулей:

```
CALCulate:MATH:FUNCTION "|A|-|B|"
```

4.8.3. 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"
```

4.9. Команда CALCulate:PARameter

Перечисляет, создаёт, выбирает или удаляет трассы.

4.9.1. Команда CALCulate:PARameter:CATalog?

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

Примеры

Результат запроса:

```
"Trc1,S11,Trc2,a1_1,Trc3,b2_2,Trc4,NF"
```

4.9.2. Команда CALCulate:PARameter[:DEFine] <name> ,<param> ,<port>

(Только команда) Создание измерительной трассы.

Параметры

<name> Имя трассы.

<param> Измерение трассы.

Допустимые значения:

- **S11**
- **S12**
- **S21**
- **S22**
- **A1** - опорный приёмник канала порта 1
- **B1** - измерительный приёмник порта 1
- **A2** - опорный приёмник порта 2
- **B2** - измерительный приёмник порта 2
- **NF** - измерение коэффициента шума
- **SC21** - измерение скалярного коэффициента преобразования
- **A1C** - мощность на опорном приёмнике порта 1 с включенным преобразованием частоты (номер порта источника не требуется)
- **B1C** - мощность на измерительном приёмнике порта 1 с включенным преобразованием частоты (номер порта источника не требуется)
- **A2C** - мощность на опорном приёмнике порта 2 с включенным преобразованием частоты (номер порта источника не требуется)

требуется)

- **B2C** - мощность на измерительном приёмнике порта 2 с включенным преобразованием частоты (номер порта источника не требуется)

<port> Определяет порт источника зондирования (1 или 2) для измерений амплитуд приёмников A1,B1,A2,B2.

Примеры

Трасса измерения S11:

```
:CALCulate:PARAmeter:DEFine "Trc1",S11
```

Трасса измерения b1(2->1):

```
:CALCulate:PARAmeter:DEFine "Power",B1,2
```

4.9.3.1. Команда CALCulate:PARAmeter:DElete:ALL

(Только команда) Удаляет трассы.

4.9.3.2. Команда CALCulate:PARAmeter:DElete[:NAME] <name>

(Только команда) Удаляет заданную трассу.

Параметры

<name> Имя трассы.

4.9.4. Команда CALCulate:PARAmeter:SElect <Mname>

(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

<Mname> Имя трассы.

4.10. Команда CALCulate:SMOothing

Управление функцией сглаживания трассы.

4.10.1. 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** - минимальное значение параметра
- **MAXimum** - максимальное значение параметра

Диапазон установки параметра: **1 ÷ 30**

Значение по умолчанию: **5**

4.10.2. 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.

4.11. Команда CALCulate:TRANSform

Задаёт настройки преобразования временной области.

4.11.1.1. Команда CALCulate:TRANSform:TIME:CENTer <time>

(Команда или запрос) Определяет центр временной области.

Параметры

<time> Центральное время анализа.

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

4.11.1.2.1. Команда **CALCulate:TRANSform:TIME:LPASs:DCSParam <num>**

(Команда или запрос) Выключает автоматический расчёт и устанавливает значение ЧХ в 0 Гц.

Параметры

<num> Значение ЧХ в 0 Гц.

4.11.1.2.1.1. Команда

CALCulate:TRANSform:TIME:LPASs:DCSParam:EXTRapolate

(Только команда) Устанавливает режим автоматического расчёта значения ЧХ в 0 Гц.

4.11.1.3. Команда **CALCulate:TRANSform:TIME:LPFRequency**

(Только команда) Установить гармонический ряд частот для режима "Видеосигнал".

4.11.1.4. Команда **CALCulate:TRANSform:TIME:SPAN **

(Команда или запрос) Определяет ширину временной области.

Параметры

 Ширина области анализа.

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

4.11.1.5. Команда **CALCulate:TRANSform:TIME:START <time>**

(Команда или запрос) Определяет начало временной области.

Параметры

<time> Начальное время анализа. Ограничено по модулю величиной 1/(шаг по частоте).

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

4.11.1.6. Команда **CALCulate:TRANSform:TIME:STATE <bool>**

(Команда или запрос) Включение/выключение преобразования во временную

область.

Параметры

<bool> Состояние функции преобразования.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

4.11.1.7. Команда **CALCulate:TRANSform:TIME:STIMulus <char>**

(Команда или запрос) Выбор типа характеристики.

Параметры

<char> Тип характеристики.

Допустимые значения:

- **IMPulse** - импульсная
- **STEP** - переходная (только в режиме сигнала LPASs)

4.11.1.8. Команда **CALCulate:TRANSform:TIME:STOP <time>**

(Команда или запрос) Определяет конец временной области.

Параметры

<time> Конечное время анализа. Ограничено по модулю величиной 1/(шаг по частоте).

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

4.11.1.9. Команда **CALCulate:TRANSform:TIME[:TYPE] <char>**

(Команда или запрос) Устанавливает тип преобразования.

Параметры

<char> Режим сигнала.

Допустимые значения:

- **LPASs** - видеосигнал
- **BPASs** - радиосигнал

4.11.1.10. Команда **CALCulate:TRANSform:TIME:UNIT** <char>

(Команда или запрос) Определяет формат задания границ временной области.

Параметры

<char> Тип координат окна.

Допустимые значения:

- **TIME** - временной интервал
- **DISTance** - дистанция

4.11.1.11. Команда **CALCulate:TRANSform:TIME:WINDow** <char>

(Команда или запрос) Выбор окна фильтрации в частотной области.

Параметры

<char> Тип окна фильтрации.

Допустимые значения:

- **RECT** - окно не применяется
- **NUTTall** - окно Натола
- **HAMMING** - окно Хэмминга

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, ед.

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

Диапазон установки параметра: **1 ÷ 10**

6. Подсистема FORMat

6.1. 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.

7. Подсистема INITiate

7.1. Команда INITiate:CONTinuous <bool>

(Команда или запрос) Определяет источник запуска P4 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 MMEMory

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

8.1. Команда MMEMory:CREate <name> ,<param> ,<port>

(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:

- **S11**
- **S12**
- **S21**
- **S22**
- **A1** - опорный приёмник канала порта 1
- **B1** - измерительный приёмник порта 1
- **A2** - опорный приёмник порта 2
- **B2** - измерительный приёмник порта 2
- **NF** - измерение коэффициента шума
- **SC21** - измерение скалярного коэффициента преобразования
- **A1C** - мощность на опорном приёмнике порта 1 с включенным преобразованием частоты (номер порта источника не требуется)
- **B1C** - мощность на измерительном приёмнике порта 1 с включенным преобразованием частоты (номер порта источника не требуется)
- **A2C** - мощность на опорном приёмнике порта 2 с включенным преобразованием частоты (номер порта источника не требуется)
- **B2C** - мощность на измерительном приёмнике порта 2 с включенным преобразованием частоты (номер порта источника не требуется)

<port> Определяет порт источника зондирования (1 или 2) для измерения param. Задается только для абсолютных параметров A1,B1,A2,B2.

Допустимые значения:

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

Примеры

Трасса памяти *Mem1* для отображения амплитуды S-параметра:

```
MMEMory:CREate "Mem1",S11
```

Трасса памяти *Mem2* для отображения параметра мощности:

```
MMEMory:CREate "Mem2",B1,2
```

8.2. Команда MMEMory:LOAD

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

8.2.1. Команда MMEMory:LOAD[:CORRection] <filename>

(Только команда) Загружает указанный файл с калибровочными данными.

Параметры

<filename> Имя загружаемого файла с калибровочными данными.

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

(Только команда) Загружает указанный файл профиля.

Параметры

<filename> Имя загружаемого файла профиля.

8.3. Команда MMEMory:STORE

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

8.3.1. Команда MMEMory:STORE[:CORRection] <filename>

(Только команда) Сохраняет калибровочные данные в файл с заданным именем.

Параметры

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

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

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

Параметры

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

9. Подсистема OUTPut

Контролирует состояние источника СВЧ.

9.1. Команда OUTPut[:STATe] <bool> *

(Команда или запрос) Включает (ON) или выключает (OFF) источник СВЧ. Команда существует для совместимости и игнорируется, управление выходной мощностью осуществляется в соответствии с режимом, заданным командой [SOURce:POWer:MODE](#). Запрос возвращает текущее состояние мощности СВЧ.

Параметры

<bool> Состояние источника СВЧ.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

10. Подсистема SENSE

Параметры измерительного устройства.

10.1. Команда SENSE:AVERage

Параметры межкадрового усреднения.

10.1.1. Команда SENSE:AVERage:CLEar

(Только команда) Производит сброс накопленных данных и начинает повторное усреднение.

10.1.2. Команда SENSE:AVERage:COUNt <num>

(Команда или запрос) Задаёт количество измерений для межкадрового усреднения.

Параметры

<num> Степень усреднения.

Допустимые значения:

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

Диапазон установки параметра: **1 ÷ 1024**

Значение по умолчанию: **1**

10.1.3. Команда SENSE:AVERage[:STATe] <bool>

(Команда или запрос) Включает (ON) или выключает (OFF) межкадровое усреднение. При выключении степень усреднения устанавливается равной 1.

Параметры

<bool> Состояние функции усреднения.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

10.2. Команда SENSE:BANDwidth

Команды управления фильтром ПЧ измерителя.

10.2.1. Команда SENSE:BANDwidth[:RESolution] <band>

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

Параметры

<band> Полоса фильтра ПЧ в Гц.

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

Допустимые значения:

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

Значение по умолчанию: **10 kHz**

10.3. Команда SENSE:CORRection

Выполнение и применение калибровки и других методов коррекции ошибок.

10.3.1. Команда SENSE:CORRection:COLlect

Управление процессом калибровки и калибровочными наборами.

10.3.1.1. Команда SENSE:CORRection:COLlect:CKIT

Управление списком калибровочных наборов, установленных в программе.

10.3.1.1.1. Команда SENSE:CORRection:COLlect:CKIT:CATalog?

(Только запрос) Возвращает список имён и серийных номеров всех допустимых наборов, установленных в программе.

10.3.1.1.2. Команда SENSE:CORRection:COLlect:CKIT:CLEar <name>

(Только команда) Удаление калибровочного набора из списка. Список доступных

калибровочных наборов можно получить при помощи команды [SENSe:CORRection:COLLect:CKIT:CATalog?](#). Если имя калибровочного набора не указано, будут удалены все наборы из списка.

Параметры

<name> Имя и серийный номер набора (в формате, возвращаемом командой [SENSe:CORRection:COLLect:CKIT:CATalog?](#)).

10.3.1.1.3. Команда [SENSe:CORRection:COLLect:CKIT:COUNT?](#)

(Только запрос) Возвращает количество калибровочных наборов в списке.

10.3.1.1.4. Команда [SENSe:CORRection:COLLect:CKIT:IMPort <filename>](#)

(Только команда) Добавляет указанный калибровочный набор (скт-файл) в список.

Параметры

<filename> Путь и имя файла калибровочного набора.

10.3.1.2.1. Команда [SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:ABORt](#)

(Только команда) Прерывает выполнение управляемой калибровки.

10.3.1.2.2. Команда [SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed\[:ACQuire\]](#)

(Только команда) Иницирует измерение очередного шага управляемой калибровки. Перед этим должна быть выполнена команда [SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:INITiate](#). После завершения измерения осуществляется переход на следующий шаг. Описание необходимых соединений для текущего шага можно получить командой [SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:DESCRiption?](#); суммарное количество шагов может быть получено командой [SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:STEPs?](#). Состояние измерения отслеживается командой [*OPC?](#).

10.3.1.2.3. Команда [SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:CKIT](#)

Определение калибровочного набора для управляемой калибровки.

10.3.1.2.3.1. Команда

[SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:CKIT:PORT<pnum>](#)

Задание калибровочного набора для указанного порта.

Суффикс

<pnum> Номер порта

10.3.1.2.3.1.1. Команда

SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:CKIT:PORT<pnum>:CATalog?

(Только запрос) Возвращает список имён и серийных номеров всех допустимых наборов для заданного порта, разделённые запятой.

10.3.1.2.3.1.2. Команда

SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:CKIT:PORT<pnum>[:SElect] <kit>

(Команда или запрос) Выбор калибровочного набора, который будет использоваться в управляемой калибровке для заданного порта. Список доступных калибровочных наборов для первого порта измерителя можно получить при помощи команды [SENS:CORR:COLL:GUID:CKIT:PORT1:CAT?](#)

Параметры

<kit> Калибровочный набор, который будет использоваться для заданного порта.

Примеры

Назначение калибровочного набора для порта 1:

```
:SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:CKIT:PORT1:SElect "NKMM-13-13R №2196080008"
```

10.3.1.2.4.1. Команда

SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:CONNector:CATalog?

(Только запрос) Возвращает список допустимых соединителей на основании описания соединителей в доступных калибровочных наборах.

10.3.1.2.4.2. Команда

SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:CONNector:PORT<pnum>

Задание соединителя (коннектора) для указанного порта.

Суффикс

<pnum> Номер порта

10.3.1.2.4.2.1. Команда

**SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:CONNector:PORT<pnum>[:SElect]
<conn>**

(Команда или запрос) Определяет для заданного порта тип соединителя исследуемого устройства, который будет использоваться во время управляемой калибровки. Формат строки с типом соединителя определяется доступными калибровочными наборами.

Параметры

<conn> Тип соединителя иссоедуемого устройства для соединения с заданным портом измерителя в виде строки.

Примеры

Назначение соединителя для порта 1:

```
:SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:CONNector:PORT1:SElect "3,5/SMA female"
```

10.3.1.2.5. Команда SENSE:CORRection:COLLect:GUIDed:DESCRiption?

(Только запрос) Возвращает описание необходимых подключений для текущего шага калибровки.

10.3.1.2.6.1. Команда

SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:INITiate[:IMMediate]

(Только команда) Запуск мастера управляемой калибровки. Предварительно должны быть заданы параметры управляемой калибровки. После запуска мастера управляемой калибровки количество необходимых шагов калибровки может быть определено командой [SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:STEPS?](#).

10.3.1.2.7. Команда SENSE:CORRection:COLLect:GUIDed:ISOLation <bool>

(Команда или запрос) Включение измерения на изоляцию.

Параметры

<bool> Измерение на изоляцию.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

Значение по умолчанию: **OFF**

10.3.1.2.8.1. Команда **SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:PATH:CMETHod** **<type>**

(Команда или запрос) Определяет тип калибровки

Параметры

<type> Тип калибровки

Допустимые значения:

- **SOLT** - полная двухпортовая SOLT
- **EnhResp1** - двухпортовая, порт 1
- **EnhResp2** - двухпортовая, порт 2
- **THRU1** - частотная неравномерность на проход, порт 1
- **THRU2** - частотная неравномерность на проход, порт 2
- **QSOLT1** - однопортовая, порт 1
- **QSOLT2** - однопортовая, порт 2
- **RESP1** - частотная неравномерность по отражению, порт 1
- **RESP2** - частотная неравномерность по отражению, порт 2
- **TRL** - полная двухпортовая TRL

Примеры

Выбор полной двухпортовой калибровки:

```
:SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:PATH:CMETHod "SOLT"
```

10.3.1.2.8.2. Команда **SENSe:CORRection:COLLect:GUIDed:PATH:TMETHod** **<method>**

(Команда или запрос) Определяет метод учёта измерения на проход в управляемой калибровке.

Параметры

<method> Метод учёта измерения на проход.

Допустимые значения:

- **DEFined** - измерение без перемычки или на перемычке, описанной в наборе (известный адаптер).
- **UNKnown** - измерение на перемычке с неизвестными параметрами (неизвестный адаптер).

Значение по умолчанию: **DEFined**

10.3.1.2.9.1. Команда

SENSe:CORRection:COLlect:GUIDed:SAVE[:IMMediate]

(Только команда) Завершает управляемую калибровку, рассчитывает систематические ошибки, применяет калибровочные данные и включает коррекцию.

10.3.1.2.10. Команда SENSe:CORRection:COLlect:GUIDed:STEPS?

(Только запрос) Возвращает общее число шагов, необходимых для выполнения текущей управляемой калибровки.

10.3.2. Команда SENSe:CORRection:DATA <char> ,<data>

(Команда или запрос) Чтение или запись факторов ошибок произведённой калибровки, либо загруженных из файла калибровочных данных. Формат данных (текстовый / бинарный) определяется командой [FORMat\[:DATA\]](#).

Параметры

<char> Обозначение фактора ошибки.

Допустимые значения:

- **SCORR1** - фактор направленности (Ed, directivity), порт 1
- **SCORR2** - фактор рассогласования источника (Es, source match), порт 1
- **SCORR3** - фактор неравномерности тракта отражённого сигнала (Er, reflection), порт 1
- **SCORR4** - фактор изоляции портов (Ex, isolation), порт 1
- **SCORR5** - фактор рассогласования нагрузки (El, load match), порт 1
- **SCORR6** - фактор неравномерности тракта передаваемого из

порта в порт сигнала (Et, directivity), порт 1

- **SCORR7** - фактор направленности (Ed, directivity), порт 2
- **SCORR8** - фактор рассогласования источника (Es, source match), порт 2
- **SCORR9** - фактор неравномерности тракта отражённого сигнала (Er, reflection), порт 2
- **SCORR10** - фактор изоляции портов (Ex, isolation), порт 2
- **SCORR11** - фактор рассогласования нагрузки (El, load match), порт 2
- **SCORR12** - фактор неравномерности тракта передаваемого из порта в порт сигнала (Et, directivity), порт 2

<data> Блок данных, представляющий из себя массив комплексных (действительная/мнимая части) коэффициентов фактора ошибки, соответствующих ряду частот калибровочных данных.

Примеры

Чтение фактора направленности (Ed) порта 1:

```
SENSe:CORRection:DATA? SCORR1
```

Запись скорректированного фактора ошибки согласования (El) порта 2 в формате ASCII:

```
SENSe:CORRection:DATA SCORR11,r1,i1,r2,i2,...
```

10.3.3. Команда SENSE:CORRection[:STATE] <bool>

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

Параметры

<bool> Состояние коррекции

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

10.4.1. 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

10.4.2. Команда **SENSe:FREQuency[:CW]** <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

10.4.3. Команда **SENSe:FREQuency: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

10.4.4. 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

10.4.5. 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

10.4.6. 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

10.4.7. 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

10.5. Команда SENSE:IF

Параметры цифрового фильтра ПЧ для режима импульсных измерений.

10.5.1.1. Команда SENSE:IF:GATE:DElay <value>

(Команда или запрос) Задаёт задержку стробирования всех приёмников. Определяет поле "Старт обзора".

Параметры

<value> Величина задержки в микросекундах.

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

Допустимые значения:

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

Значение по умолчанию: **0**

10.5.1.2. Команда SENSE:IF:GATE:DINCrement <value>

(Команда или запрос) Задаёт шаг перестройки окна стробирования в режиме измерения профиля импульса. Определяет поле "Шаг".

Параметры

<value> Шаг в микросекундах.

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

Допустимые значения:

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

Значение по умолчанию: **0.01us**

10.5.1.3. Команда SENSE:IF:GATE:POINTs <num>

(Команда или запрос) Задаёт число точек измерения профиля импульса.

Параметры

<num> Число точек.

Допустимые значения:

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

Значение по умолчанию: **51**

10.5.1.4. Команда SENSE:IF:GATE[:STATE] <bool>

(Команда или запрос) Определяет состояние стробирования всех каналов.

Параметры

<bool> Временное зануление каналов

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

Значение по умолчанию: **ON**

10.5.1.5. Команда SENSE:IF:GATE:WIDTH <value>

(Команда или запрос) Задаёт длительность окна стробирования для всех

приёмников. Определяет поле "Длительность окна".

Параметры

<value> Ширина окна в микросекундах.

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

Допустимые значения:

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

Значение по умолчанию: **0.04us**

10.6.1. 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.

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

Примеры

Установка списка частот:

```
:SENSe:LIST:FREQuency 10000kHz,200MHz,3GHz
```

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

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

10.7. Команда **SENSe:MIXer**

Задание параметров измерений частото-преобразующих устройств. Включение преобразования частоты производится командой [SENSe:OFFSet\[:STATe\]](#).

10.7.1. Команда **SENSe:MIXer:IF**

Параметры частоты ПЧ (IF).

10.7.1.1. Команда **SENSe:MIXer:IF:FREQuency**

Значения частот ПЧ.

10.7.1.1.1. Команда **SENSe:MIXer:IF:FREQuency:STARt? <minmax>**

(Только запрос) Возвращает начальную частоту ПЧ при включенном преобразовании.
Дублирует команду [\[:SENSe\]:OFFSet:STARt?](#).

Параметры

<minmax> MINimum | MAXimum

Допустимые значения:

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

10.7.1.1.2. Команда **SENSe:MIXer:IF:FREQuency:STOP? <minmax>**

(Только запрос) Возвращает конечную частоту ПЧ при включенном преобразовании.
Дублирует команду [\[:SENSe\]:OFFSet:STOP?](#).

Параметры

<minmax> MINimum | MAXimum

Допустимые значения:

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

10.7.2. Команда **SENSe:MIXer:LO**

Задание параметров гетеродина (LO).

10.7.2.1. Команда **SENSe:MIXer:LO:FREQuency**

Формирование частот гетеродина.

10.7.2.1.1. Команда **SENSe:MIXer:LO:FREQuency:DENominator <num>**

(Команда или запрос) Задаёт знаменатель коэффициента частоты гетеродина.

Параметры

<num> Значение делителя

Допустимые значения:

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

Диапазон установки параметра: **1 ÷ 10**

Значение по умолчанию: **1**

10.7.2.1.2. Команда **SENSe:MIXer:LO:FREQuency:NUMerator <num>**

(Команда или запрос) Задаёт множитель коэффициента частоты гетеродина.

Параметры

<num> Значение множителя.

Допустимые значения:

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

Диапазон установки параметра: **-10 ÷ 10**

Значение по умолчанию: **0**

10.7.2.1.3. Команда **SENSe:MIXer:LO:FREQuency:STARt <freq>**

(Команда или запрос) Определяет начальную частоту гетеродина.

Параметры

<freq> Начальная частота.

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

Допустимые значения:

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

Диапазон установки параметра: **-100 GHz ÷ 100 GHz**

Значение по умолчанию: **1 GHz**

10.7.2.1.4. Команда **SENSe:MIXer:LO:FREQuency:STOP <freq>**

(Команда или запрос) Определяет конечную частоту гетеродина.

Параметры

<freq> Конечная частота.

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

Допустимые значения:

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

Диапазон установки параметра: **-100 GHz ÷ 100 GHz**

Значение по умолчанию: **1 GHz**

10.7.3. Команда **SENSe:MIXer:XAXis <mode>**

(Команда или запрос) Выбор отображаемых по оси абсцисс частот.

Параметры

<mode> Отображаемые частоты.

Допустимые значения:

- **INPUT** - частоты зондирования
- **OUTPUT** - частоты приёмника

Значение по умолчанию: **INPUT**

10.8. Команда **SENSe:OFFSet**

Задание параметров смещения частоты, позволяющих определить различающиеся задающие и измеряемые частоты.

10.8.1. Команда **SENSe:OFFSet:DIVisor <num>**

(Команда или запрос) Задаёт (совместно с множителем) значение для умножения выходной частоты.

Параметры

<num> Значение делителя

Допустимые значения:

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

Диапазон установки параметра: **1 ÷ 10**

Значение по умолчанию: **1**

10.8.2. Команда **SENSe:OFFSet:MULTiplier <num>**

(Команда или запрос) Определяет (совместно с делителем) значение для умножения выходной частоты.

Параметры

<num> Значение множителя.

Допустимые значения:

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

Диапазон установки параметра: **-10 ÷ 10**

Значение по умолчанию: **0**

10.8.3. Команда **SENSe:OFFSet:OFFSet <freq>**

(Команда или запрос) Определяет абсолютное смещение частоты в Гц. При измерении смесителей это будет частота LO.

Параметры

<freq> Смещение частоты. Смещение может быть как отрицательным, так и положительным.

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

Допустимые значения:

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

Значение по умолчанию: **0**

10.8.4. Команда **SENSe:OFFSet:START? <minmax>**

(Только запрос) Возвращает начальную частоту измерения.

Параметры

<minmax> MINimum | MAXimum

Допустимые значения:

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

10.8.5. Команда **SENSe:OFFSet[:STATe] <bool>**

(Команда или запрос) Управление преобразованием частоты для всех измерений активного канала. Включение (ON) приводит к использованию различных частот задающего воздействия (источника) и отклика (приёмника). Частоты отклика (приёмника) определяются командами [SENSe:OFFSet](#). Для задания частот задающего воздействия (источника) используются команды [SENSe:FREQuency](#). Параметры частоты гетеродина при измерении частото-преобразующих устройств задаются командами [SENSe:MIXer:LO](#).

Параметры

<bool> Преобразование частоты.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

10.8.6. Команда **SENSe:OFFSet:STOP? <minmax>**

(Только запрос) Возвращает конечную частоту измерения.

Параметры

<minmax> MINimum | MAXimum

Допустимые значения:

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

10.9. Команда SENSE:POWer

Функции управления мощностью на входе приёмников.

10.9.1. Команда SENSE:POWer:ATTenuator <char> ,<num>

(Команда или запрос) Определяет значение аттенюатора указанного измерительного приёмника.

Параметры

<char> Приёмник.

Допустимые значения:

- **ARECeiver** - порт 1
- **BRECeiver** - порт 2

<num> Значение ослабления аттенюатора.

Допустимые значения:

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

10.10. Команда SENSE:PULSe

Конфигурирует генератор импульсов.

10.10.1. Команда SENSE:PULSe:PERiod <value>

(Команда или запрос) Определяет период импульсов (Определяет "Длит высок. уровня" + "Длит. низк. уровня", по возможности корректируется только длительность низкого уровня. Если период меньше длительности высокого уровня, то

корректировать её).

Параметры

<value> Период импульсов в секундах.

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

Допустимые значения:

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

10.10.2. Команда SENSE:PULSE:WIDTH <value>

(Команда или запрос) Определяет ширину импульсов (длительность высокого уровня).

Параметры

<value> Ширина импульсов в секундах.

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

Допустимые значения:

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

10.11. Команда SENSE:SWEep

Функции сканирования анализатора.

10.11.1. 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**

10.11.2.1. Команда **SENSe:SWEEp:PULSe[:MODE] <char>**

(Команда или запрос) Определяет состояние импульсных измерений для канала.

Параметры

<char> Режим измерения.

Допустимые значения:

- **OFF** - непрерывный режим измерения
- **STD** - импульсный режим измерения
- **PROFile** - режим измерения профиля импульса

10.11.3.1. 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

10.11.4. Команда **SENSe:SWEEp:TYPE <char>**

(Команда или запрос) Определяет режим сканирования анализатора.

Параметры

<char> Режим сканирования анализатора.

Допустимые значения:

- **LINear** - сканирование по частоте
- **CW** - режим фиксированной частоты и мощности
- **POWer** - сканирование по мощности

11. Подсистема SOURce

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

11.1. Команда SOURce:POWer<port>

Определяет параметры мощности, подаваемой на исследуемое устройство.

Суффикс

<port> Номер порта источника

11.1.1. Команда SOURce:POWer<port>:ATTenuation <num>

(Команда или запрос) Определяет значение аттенюатора генератора канала.

Параметры

<num> Значение ослабления аттенюатора генератора канала, максимальное ослабление зависит от модели ВАЦ.

Допустимые значения:

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

11.1.2. Команда SOURce:POWer<port>:CENTer <pow>

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

Параметры

<pow> Центральная мощность.

Допустимые суффиксы: DBM(по умолчанию)

11.1.3.1.1. Команда SOURce:POWer<port>[:LEVel] [:IMMediate][:AMPLitude] <pow>

(Команда или запрос) Определяет уровень выходной мощности СВЧ.

Параметры

<row> Уровень выходной мощности.

Допустимые суффиксы: DBM(по умолчанию)

Допустимые значения:

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

11.1.4. Команда **SOURce:POWer<port>:MODE <state>**

(Команда или запрос) Управление мощностью СВЧ для всех портов.

Параметры

<state> Управление мощностью СВЧ.

Допустимые значения:

- **AUTO** - автоматическое включение мощности при сканировании
- **OFF** - мощность выключена всегда

Значение по умолчанию: **AUTO**

11.1.5. Команда **SOURce:POWer<port>: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)

11.1.6. Команда **SOURce:POWer<port>: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

11.1.7. Команда **SOURce:POWer<port>: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

11.2. Команда **SOURce:ROSCillator**

Определяет параметры опорного генератора.

11.2.1.1. Команда **SOURce: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** - минимальное значение параметра
- **MAXimum** - максимальное значение параметра

11.2.2. Команда SOURce:ROSCillator:SOURce <char>

(Команда или запрос) Определяет источник опорной частоты.

Параметры

<char> Тип опорного генератора.

Допустимые значения:

- **INTernal** - внутренний
- **EXTernal** - внешний
- **AUTO** - автоматический выбор (только для P42)

12. Подсистема SYSTem

Управляет и предоставляет настройки, касающиеся системы P4.

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\[:STATe\]](#).

13. Подсистема TRIGger

Управляет началом и окончанием сбора данных.

13.1. Команда TRIGger:AUXiliary

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

13.1.1. 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

13.1.2. 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
- **LOCKpII** - захват ФАПЧ

13.1.3. 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**

13.1.4. 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**

13.1.5.1. 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.

13.2. Команда **TRIGger:LXI<n>**

Управление дополнительными контактами на задней панели прибора, применяемыми для вывода и получения сигналов синхронизаций / событий.

Суффикс

<n> Номер дополнительной линии сигнала (0-7). Для дополнительной информации обращайтесь в тех.поддержку ПО.

13.2.1. Команда TRIGger:LXI<n>:DURation <num>

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

Параметры

<num> Длительность в секундах.

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

13.2.2. Команда TRIGger:LXI<n>:INTerval <char>

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

Параметры

<char> Режим выхода синхронизации.

Допустимые значения:

- **POINT** - следующая точка
- **SWEEp** - старт развёртки
- **AUXiliary** - транслировать сигнал синхровхода
- **PULSe** - транслировать синхрогенератор
- **LOCKpII** - захват ФАПЧ

13.2.3. Команда TRIGger:LXI<n>:IPOolarity <char>

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

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**

13.2.4. Команда **TRIGger:LXI<n>:OPOLarity <char>**

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

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**

13.2.5.1. Команда **TRIGger:LXI<n>[:OUTPut][:ENABle] <bool>**

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

Параметры

<bool> Состояние выхода синхронизации.

Допустимые значения:

- **ON** - вкл.
- **OFF** - выкл.

13.3.1. 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 синронизации
- **LXI0..LXI7** - дополнительная линия сигнала (0..7)

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
		Ошибка в блоке данных. Эта ошибка, как и ошибки с

-160	"Block data error"	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 error"	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 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