



***Описание системы команд SCPI
для ваттметров поглощаемой
мощности серии PLS***

ВЕРСИЯ 1.6

июнь 2020 г.

АО «НПФ «Микран»

Оглавление

1	Система команд SCPI для ваттметров серии PLS	4
1.1	Введение в SCPI	4
1.2	Дерево команд	4
1.3	Подсистемы	4
1.4	Полный и сокращенный формат команд.....	5
1.5	Нечувствительность к регистру.....	5
1.6	Параметры	5
1.6.1	Числовые параметры (формат данных <numeric>).....	5
1.6.2	Числовые множители.....	6
1.6.3	Логические параметры (тип параметра <boolean>).....	6
1.6.4	Символьные параметры (формат данных <character_data>).....	7
1.6.5	Строковые параметры (формат данных <string>)	7
1.7	Команды запроса	7
1.8	Окончание строки	8
1.9	Условное обозначение синтаксиса в описании команд	8
2	Описание системы команд	9
2.1	Общие команды стандарта SCPI.....	9
2.2	Специфические команды прибора.....	13
2.2.1	Подсистема SENSE.....	13
2.2.2	Подсистема UNIT	31
2.2.3	Подсистема SERVice	33
2.2.4	Подсистема SYSTem	39
2.2.5	Подсистема MEASurement	42
2.2.6	Подсистема TRIGger	44
	Приложение 1 – Список ошибок	53
	Приложение 2 – Список команд	54

1 Система команд SCPI для ваттметров серии PLS

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 "INPut". 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 "SYSTem" имеет вид:

:SYSTem

:CONFig

:IP

<string>

:SNUMber

<string>

Показанная часть ветви "SYSTem" имеет несколько уровней, где "IP" и "SNUMber" являются ветвями, которые образуют следующие команды:

:SYSTem:CONFig:IP <string>

:SYSTem:CONFig:SNUMber <string>

1.3 Подсистемы

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

:SYSTem:CONFig:IDN

идентификатор "IDN" является частью подсистемы "CONFig", 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

: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 числу **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	1
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]:AVER[: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 послышки 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 67

: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:

1. 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").

2. 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.

3. 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 [SENSor[1]]:AVERage ON|OFF, элемент SENSor[1] является необязательным и можно использовать команду AVERage ON|OFF. Скобки не отправляются с командной строкой.

4. Фигурными скобками ({ }) обозначаются параметры, которые могут не повторяться, повторяться один или несколько раз. Обычно они используются для отображения списков.

2 Описание системы команд

2.1 Общие команды стандарта SCPI

***IDN?**

*IDN?

Описание	Считывает строку идентификатора прибора.
Запрос	Строка типа <string> , размером до 72 символов. Функционально строка состоит из 4-х полей разделённых знаком ',': 1. Наименование производителя устройства; 2. Наименование типа (модели) устройства; 3. Серийный номер прибора (10 знаков) — необязательный параметр, поле может содержать символ 0; 4. Версия встроенного программного обеспечения — необязательный параметр, поле может содержать символ 0; Пример строки идентификатора ваттметра PLS06: «Micran,PLS06,1109140001,A.1.3»

Примечания:

***ESR?**

*ESR?

Описание	Запрос содержимого регистра событий (Standart Event Status Register).
Запрос	Значение формата <NR1> в диапазоне от 0 до 255, например: +24.

Примечания:

1. При выполнении запроса происходит сброс содержимого регистра событий.

CLS**CLS**

Описание	CLS (Clear Status) используется для сброса регистра событий (Standart Event Status Register) и очереди результатов выполнения команд ваттметром (очереди ошибок).
Запрос	Нет

Примечания:

OPC**OPC*****OPC?**

Описание	Установка бита OPC (Operation Complete) регистра Standart Event Status Register.
Запрос	Возвращает значение бита OPC (Operation Complete) регистра событий, в формате <NR1> : 1 – выполнение текущих операций завершено, прибор готов к выполнению новых команд.

Примечания:

1. Опрос состояния данного бита используется для определения «занятости» прибора выполнением той или иной операции. То есть прибор не сформирует ответ (1) на запрос, пока не будут выполнены все предыдущие команды.

***RST**

***RST**

Описание	Перевод настроек прибора в состояние «по умолчанию».
Запрос	Нет

Примечания:

1. Эквивалентно команде [SYSTem:PREset DEFault](#).

***ESE**

***ESE <numeric>**

***ESE?**

Описание	Команда разрешения состояния событий и запрос.
Параметр	Десятичное число формата <NR1> . Разрешает биты в регистре разрешения для группы регистра стандартных событий. Выбранные биты передаются в бит 5 регистра байтов состояния. Регистр разрешения определяет, какие биты в регистре событий будут передаваться в группу регистра байтов состояния.
Запрос	Возвращает содержимое регистра в виде десятичного число формата <NR1> .

Примечания:

***OPT?**

***OPT?**

Описание	Возвращает строку, определяющую установленные в ваттметре опции.
Запрос	<p>Строка в формате <u><string></u> содержит описание набора опций ваттметра, например “100”.</p> <p>Опция «100» (по умолчанию) - поддержка режимов работы AVERAGE и SAMPLE.</p> <p>Опция «200» – только режим работы AVERAGE.</p>

Примечания:

1. Эквивалентно команде [SERV:OPT?](#).

***TRG**

***TRG**

Описание	<p>Программное управление системой тактирования ваттметра. Используется для типа триггера TRIG:SOUR BUS.</p> <p>Прием команды инициирует начало измерений электрической мощности ваттметром (ваттметр должен быть переведен в состояние wait_trigger (состояние ожидания триггера)).</p>
Запрос	Нет
Результат выполнения	<p>Типы ошибок при вводе параметров команды:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. “-211, Trigger ignored”, если тип источника триггера не BUS. 2. “-211, Trigger ignored”, если ваттметр находится в состоянии IDLE. <p>Команда применяется только для режима работы SAMPLE.</p>

Примечания:

2.2 Специфические команды прибора

2.2.1 Подсистема SENSE

Подсистема команд **SENSe** предназначена для конфигурации ваттметра с целью проведения измерений мощности электрических сигналов.

Старшая ветвь **SENSe** является необязательной, так как является основной для измерительного оборудования.

Структура подсистемы **SENSe**:

Ключевое слово	Тип параметра	Размещение
[SENSe[1]]		
:AVERage		
[:STATe]	<u><boolean></u>	<u>переход</u>
:COUNt	<u><numeric></u>	<u>переход</u>
:AUTO	<u><boolean></u>	<u>переход</u>
:CORRection		
:GAIN2		
:STATe	<u><boolean></u>	<u>переход</u>
[:INPut]		
[:MAGNitude]	<u><numeric></u>	<u>переход</u>
:FREQuency		
[:FIXed]	<u><numeric></u>	<u>переход</u>
:POWer		
:AC		
:RANGe	<u><numeric></u>	<u>переход</u>
:AUTO	<u><boolean></u>	<u>переход</u>
:DETEctor		
:FUNCTion	<u><character_data></u>	<u>переход</u>

Команды подсистемы SENSE (общие для режимов **AVERAGE/SAMPLE**):

Команда	Назначение
[SENSe[1]]:AVERage[:STATe]	Управление блоком усреднения
[SENSe[1]]:AVERage:COUNt	Управление размером буфера усреднения
[SENSe[1]]:AVERage:COUNt:AUTO	Управление режимом авто усреднения
[SENSe[1]]:CORRection:GAIN2:STATe	Управление режимом смещения результатов измерения
[SENSe[1]]:CORRection:GAIN2[:INPut][:MAGNitude]	Задание смещения результатов измерений
[SENSe[1]]:FREQuency[:FIXed]	Задание рабочей частоты ваттметра
[SENSe[1]]:POWer:AC:RANGe	Выбор измерительного диапазона
[SENSe[1]]:POWer:AC:RANGe:AUTO	Управление авто выбором измерительного диапазона
[SENS[1]]:DETector:FUNCTion	Управление режимами работы прибора

Команды подсистемы SENSE (в режиме работы **SAMPLE** (для ваттметров серии PLS06 с опцией «100»)):

Команда	Назначение
[SENSe[1]]:TRACe:TIME	Управление длительностью импульсных измерений
[SENSe[1]]:TRACe:OFFSet:TIME	Управление временем задержки перед началом измерений
[SENSe[1]]:TRACe:UNIT	Выбор единиц отображения результатов измерений
[SENSe[1]]:TRACe:RESolution	Управление скоростью набора данных импульсного режима
[SENSe[1]]:TRACe:DATA	Получение результатов измерений огибающей сигнала

SENS:AVER

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

[SENSe[1]]:AVERage[:STATe]?

Описание	Команда управления блоком усреднения ваттметра.
Параметр	Для управления используются параметры формата <boolean> : {ON 1} - включить блок усреднения. {OFF 0} - выключить блок усреднения.
Запрос	Возвращает текущее состояние блока усреднения ваттметра в формате <NR1> : 0 – блок усреднения выключен; 1 – блок усреднения включен.
Начальное значение	ON

Примечания:

1. В случае использования команды SENS:AVER OFF. Происходит отключение блока усреднения, в том числе режима авто усреднения (см. [SENS:AVER:COUN:AUTO](#)).

2. При включении блока усреднения, режим авто усреднения останется в состоянии OFF, ваттметр использует значение усреднения равное DEF.

SENS:AVER:COUN

[SENSe[1]]:AVERage:COUNt {MAXimum|MINimum|DEFault|<numeric>}

[SENSe[1]]:AVERage:COUNt? {MAXimum|MINimum}

Описание	Устанавливает значение буфера усреднения, применяемого при измерении мощности СВЧ сигнала.
Параметр	Для ввода значений могут использоваться либо символьные параметры формата <character_data> : MAXimum - максимальное значение усреднения; MINimum - минимальное значение усреднения; DEFault - значение усреднения по умолчанию; либо параметр типа <NR1> : <numeric> целое десятичное число в диапазоне от 1 до 1024
Запрос	Возвращает размер буфера усреднения ваттметра в формате <NR1> : для параметра MINimum - минимально возможное значение; для параметра MAXimum - максимально возможное значение; <numeric> - текущее значение усреднения, например: +16.
Начальное значение	DEF
Результат выполнения	Типы ошибок при вводе параметров команды: 1. “-222, Data out of range”, если значение выходит за определённые в приборе границы.

Примечания:

1. При выключении блока усреднения (SENS:AVER OFF) значение (размер) буфера усреднения устанавливается в DEF, но степень усреднения не применяется.
2. При вводе значений размера буфера усреднения происходит включение блока усреднения (SENS:AVER ON) и отключение режима авто усреднения (SENS:AVER:COUN:AUTO OFF).

SENS: AVER: COUN: AUTO

[SENSe[1]]: AVERage: COUNt: AUTO {ON|OFF|1|0}

[SENSe[1]]: AVERage: COUNt: AUTO?

Описание	Команда включения/выключения режима автоматического усреднения в ваттметре. Ваттметр самостоятельно выбирает оптимальный размер буфера усреднения в зависимости от уровня мощности измеряемого электрического сигнала.
Параметр	Для управления используются параметры формата <boolean> : {ON 1} - включить автоматическое усреднение. {OFF 0} - выключить автоматическое усреднение.
Запрос	Возвращает текущее состояние режима автоматического усреднения ваттметра в формате <NR1> : 0 - авто усреднение не используется; 1 - прибор работает в режиме автоматического усреднения результатов измерений.
Начальное значение	ON
Результат выполнения	Типы ошибок при вводе параметров команды: 1. “-221, Settings conflict”, если блок усреднения выключен (см. SENS: AVER) и введена команда SENS: AVER: COUN: AUTO ON.

Примечания:

SENS:CORR:GAIN2:STAT

[SENSe[1]]:CORRection:GAIN2:STATe {ON|OFF|1|0}

[SENSe[1]]:CORRection:GAIN2:STATe?

Описание	Команда включения/выключения режима математического смещения (OFFSET) результатов измерения мощности СВЧ сигнала.
Параметр	Для управления используются параметры формата <boolean> : {ON 1} : включить режим математического смещения. {OFF 0} : выключить режим математического смещения.
Запрос	Возвращает состояние режима смещения измеряемой мощности в формате <NR1> : 0 - режим смещения выключен; 1 - используется смещение.
Начальное состояние	OFF

Примечания:

SENS:CORR:GAIN2

[SENSe[1]]:CORRection:GAIN2[:INPut][:MAGNitude]{MAXimum|MINimum|
DEFault|<num>}

[SENSe[1]]:CORRection:GAIN2[:INPut][:MAGNitude]? {MAXimum|MINimum}

Описание	Команда установки значение математического смещения (OFFSET) результатов измерения мощности СВЧ сигнала.
Параметр	<p>Для ввода значений могут использоваться либо параметры типа <character_data>:</p> <p>MAXimum - максимальное значение смещения результатов измерений;</p> <p>MINimum - минимальное значение смещения результатов измерений;</p> <p>DEFault - значение усреднения по умолчанию (+0);</p> <p>либо параметры типа <NR2>:</p> <p><numeric> значение в диапазоне от MIN до MAX в дБ.</p> <p>Например: SENS:CORR:GAIN2 10.2 – установка смещения измеряемой мощности на +10.2 дБ.</p>
Запрос	<p>Возвращает значение смещения измеряемого сигнала в формате <NR3>:</p> <p>для параметра MINimum - минимально возможное смещение;</p> <p>для параметра MAXimum - максимально возможное смещение;</p> <p><numeric> - текущее установленное значение смещения измеряемой прибором мощности (применяется при включенном режиме математического смещения, см. CORR:GAIN2:STAT).</p>
Начальное состояние	DEF
Результат выполнения	<p>Типы ошибок при вводе параметров команды:</p> <p>1. “-222, Data out of range”, если ваттметр не поддерживает заданные значения.</p>

Примечания:

1. При задании смещения автоматически выполняется команда включения режима смещения [SENS:CORR:GAIN2:STAT ON](#).

SENS:FREQ

[SENSe[1]]:FREQuency[:FIXed] {MAXimum|MINimum|DEFault|<numeric>}

[SENSe[1]]:FREQuency[:FIXed]? {MAXimum|MINimum}

Описание	Команда установки частоты измеряемого прибором СВЧ электрического сигнала.
Параметр	<p>Для ввода значений могут использоваться либо параметры типа <character data>:</p> <p>MAXimum - максимальное значение частоты; MINimum - минимальное значение частоты; DEFault - значение частоты по умолчанию (50 МГц); либо параметра формата <NR1>: <numeric> - число в диапазоне от MIN до MAX.</p> <p>При установке параметра могут быть использованы следующие множители:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hz (10e0); 2. kHz (10e3); 3. MHz (10e6); 4. GHz (10e9). <p>Например: FREQ 0.66 GHz или FREQ 7800 MHz.</p> <p>На основе данного параметра применяется частотная корректировка измеряемой прибором мощности СВЧ сигнала.</p>
Запрос	<p>Возвращает значение частоты измеряемого сигнала в формате <NR3>:</p> <p>для параметра MINimum - минимально возможная частота для измерений; для параметра MAXimum - максимально возможная частота для измерений; <numeric> - текущее установленное значение частоты измеряемой мощности СВЧ сигнала.</p>
Начальное значение	DEF
Результат выполнения	<p>Типы ошибок при вводе параметров команды:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. “-222, Data out of range”, если ваттметр не поддерживает заданные значения.

Примечания:

SENS:POW:AC:RANG:AUTO

[SENSe[ch]]:POWer:AC:RANGe:AUTO {ON|OFF|1|0}

[SENSe[ch]]:POWer:AC:RANGe:AUTO?

Описание	<p>Широкий динамический диапазон прибора, наряду с обеспечением TRUE RMS измерений, реализован с помощью двух измерительных каскадов «малой» и «большой» мощностей.</p> <p>Выбор измерительного каскада может производиться ваттметров PLS автоматически, в зависимости от уровня мощности измеряемого сигнала.</p> <p>Данная команда предназначена для включения/выключения режима автоматического выбора измерительного каскада.</p>
Параметр	<p>Для управления используются параметры формата <boolean>:</p> <p>{ON 1} – включить авто выбор измерительного каскада.</p> <p>{OFF 0} – измерительный каскад задается пользователем (см. команду SENS:POW:AC:RANG).</p>
Запрос	<p>Возвращает состояние режима выбора измерительного каскада в формате <NR1>:</p> <p>1 - включен авто выбор измерительного каскада;</p> <p>0 - измерительный каскад задается пользователем.</p>
Начальное значение	ON

Примечания:

1. При отключении авто выбора измерительного каскада будет использоваться каскад «большой» мощности (см. [SENS:POW:AC:RANG](#)).

2. Команда доступна только в режиме работы прибора **AVERAGE**. В режиме работы **SAMPLE** измерения производятся только каскадом «малой» мощности.

SENS:POW:AC:RANG

[SENSe[ch]]:POWer:AC:RANGe {1|0}

[SENSe[ch]]:POWer:AC:RANGe?

Описание	Широкий динамический диапазон прибора, наряду с обеспечением TRUE RMS измерений, реализован с помощью двух измерительных каскадов «малой» и «большой» мощностей. Выбор активного измерительного каскада может осуществляться пользователем вручную.
Параметр	<p>Для управления используются параметры формата <NR1>:</p> <p>1 – использовать для измерений мощности каскад «большой» мощности.</p> <p>0 – использовать для измерений мощности каскад «малой» мощности.</p> <p>Границы работы измерительных каскадов для ваттметров серии PLS:</p> <p>1. Для PLS06 - каскад «малой» мощности - -50...-5 дБм, каскад «большой» мощности - -5...+20 дБм;</p> <p>2. Для PLS26 - каскад «малой» мощности - -50...-17 дБм, каскад «большой» мощности - -17...+20 дБм;</p> <p>3. Для PLS50 - каскад «малой» мощности - -50...-17 дБм, каскад «большой» мощности - -17...+20 дБм.</p>
Запрос	<p>Возвращает выбранный в данный момент измерительный диапазон в формате <NR1>:</p> <p>0 - используется измерительный каскад «малой» мощности.</p> <p>1 - используется измерительный каскад «большой» мощности.</p>
Начальное значение	1 (при отключении авто выбора диапазона будет использоваться каскад «большой» мощности)

Примечания:

1. При установке измерительного каскада вручную происходит отключение авто выбора измерительного каскада (эквивалентно команде [SENS:POW:AC:RANG:AUTO OFF](#)).

2. Команда доступна только в режиме работы прибора **AVERAGE**. В режиме работы **SAMPLE** измерения производятся только каскадом «малой» мощности.

SENS:DET:FUNC

[SENSe[ch]]:DETECTOR:FUNCTION { AVERAge|SAMPLE}

[SENSe[ch]]:DETECTOR:FUNCTION?

Описание	Команда выбора режима работа ваттметра.
Параметр	Для управления используются параметры формата <u><character_data></u> : AVERAge – перевод прибора в режим измерения среднеквадратичной мощности сигнала. SAMPLE – перевод прибора в импульсный режим работы (для ваттметров серии PLS режим является опциональным, реализован в PLS06 с опцией "100").
Запрос	Возвращает текущий режим работы ваттметра (в формате <u><character_data></u>): AVER — прибор находится в режиме измерения среднеквадратичной мощности; SAMPL — прибор находится в режиме измерения импульсного сигнала;
Начальное значение	AVER (прибор находится в режиме работы AVERAGE)
Результат выполнения	Типы ошибок при вводе параметров команды: 1. “-221, Settings conflict”, если ваттметр не поддерживает режим SAMPLE.

Примечания:

1. При переходе из режима AVERAGE в режим SAMPLE выполняются следующие команды (ваттметром, автоматически):

1. [TRIG:SOUR INT](#)
2. [INIT:CONT ON](#)

2. При переходе из режима SAMPLE в режим AVERAGE выполняются следующие команды (ваттметром, автоматически):

1. [TRIG:SOUR IMM](#)
2. [INIT:CONT ON](#)

SENS:TRAC:TIME

[SENSe[1]]:TRACe:TIME {MAXimum|MINimum|DEFault|<numeric>}

[SENSe[1]]:TRACe:TIME? {MAXimum|MINimum}

Описание	Команда управления длительности проводимых измерений сигнала на заданном интервале времени (для режима SAMPLE).
Параметр	<p>Для ввода значений могут использоваться либо параметры типа <u><character_data></u>:</p> <p>MAXimum - максимальное значение длительности непрерывных измерений;</p> <p>MINimum - минимальное значение длительности непрерывных измерений;</p> <p>DEFault - значение времени по умолчанию;</p> <p>либо параметр формата <u><NR2></u>:</p> <p><numeric> - значение времени в формате.</p>
Запрос	<p>Возвращает значение времени непрерывных измерений в формате <u><NR3></u>:</p> <p>для параметра MINimum - минимально возможное значение;</p> <p>для параметра MAXimum - максимально возможное значение;</p> <p><numeric> - текущее значение времени непрерывных измерений.</p>
Начальное значение	DEF
Результат выполнения	<p>Типы ошибок при вводе параметров команды:</p> <p>1. “-222, Data out of range”, если ваттметр не поддерживает заданные значения времени.</p> <p>2. “-221, Settings conflict”, если ваттметр не в режиме SAMPLE.</p>

Примечания:

1. Максимальное значение времени непрерывных измерений зависит от выбранной скорости набора данных (установленной разрешающей способности команда SENS:TRAC:RES), то есть обновление параметров MAX|MIN в прикладном ПО пользователя должно производиться после каждого ввода HRES|MRES|LRES параметров.

SENS:TRAC:OFFS:TIME

[SENSe[1]]:TRACe:OFFSet:TIME {MAXimum|MINimum|DEFault|<numeric>}

[SENSe[1]]:TRACe: OFFSet:TIME? {MAXimum|MINimum}

Описание	Команда ввода временного интервала (задержки) между событием «триггер» и началом измерений мощности СВЧ сигнала (для режима SAMPLE).
Параметр	Для ввода значений могут использоваться либо параметры типа <u><character data></u> : MAXimum - максимальное значение длительности задержки; MINimum - минимальное значение длительности задержки; DEFault - значение временной задержки по умолчанию (0 с); либо параметр формата <u><NR2></u> : <numeric> - значение временной задержки.
Запрос	Возвращает значение времени в формате <u><NR3></u> : для параметра MINimum - минимально возможное значение; для параметра MAXimum - максимально возможное значение; <numeric > - текущее значение временной задержки.
Начальное значение	DEF
Результат выполнения	Типы ошибок при вводе параметров команды: 1. “-222, Data out of range”, если ваттметр не поддерживает заданные значения времени. 2. “-221, Settings conflict”, если ваттметр не в режиме SAMPLE .

Примечания:

SENS:TRAC:UNIT

[SENSe[1]]:TRACe:UNIT {DBM|W}

[SENSe[1]]:TRACe:UNIT?

Описание	Команда выбора единиц измерения (дБм/ватт) отображаемых прибором результатов измерений мощности на заданном интервале времени (в режиме SAMPLE).
Параметр	Для управления используются параметры типа <character_data> : DBM – отображать результаты измерений в дБм; W – отображать результаты измерений в ваттах.
Запрос	Возвращает установленный в приборе тип единиц отображения в формате <character_data> : DBM – результаты измерений отображаются в дБм; W – результаты измерений отображаются в ваттах.
Начальное значение	DBM
Результат выполнения	Типы ошибок при вводе параметров команды: 1. “-221, Settings conflict”, если ваттметр не в режиме SAMPLE. 2. “-224, Illegal parameter value”, если параметр команды задан не корректно.

Примечания:

1. В режиме **AVERage** для задания единиц отображения мощности (дБм или ватт) используется команда [UNIT:POW](#).

SENS:TRAC:RES

[SENSe[ch]]:TRACe:RESolution { HRESolution|MRESolution|LRESolution }

[SENSe[ch]]:TRACe:RESolution?

Описание	Команда выбора разрешающей способности измерений мощности электрического сигнала на заданном временном интервале (для режима SAMPLE).
Параметр	Для управления используются параметры типа <character_data> : HRESolution (high resolution) – максимальная разрешающая способность не менее 760 точек/мс (для PLS06). MRESolution (medium resolution) – в данном случае производится набор с дискретностью не менее 230 точек/мс (для PLS06). LRESolution (low resolution) в данном случае производится набор с дискретностью не менее 60 точек/мс (для PLS06).
Запрос	Возвращает текущую разрешающую способность (в сокращенном формате) для импульсного режима в формате <character_data> .
Начальное состояние	HRES
Результат выполнения	Типы ошибок при вводе параметров команды: 1. “-221, Settings conflict”, если ваттметр не в режиме SAMPLE. 2. “-224, Illegal parameter value”, если параметр команды задан не корректно.

Примечания:

1. Снижение частоты (дискретности) измерений позволяет увеличить длительность измерения огибающей сигнала (см. [SENS:TRAC:TIME](#)).

SENS:TRAC:DATA

[SENSe[ch]]:TRACe[ch]:DATA? {HRESolution|MRESolution|LRESolution}

Описание	Команда проведение непрерывных измерений сигнала на заданном интервале времени (для режима SAMPLE).
Параметр	<p>Для управления используются параметры типа <u><character data></u>:</p> <p>HRESolution (high resolution) – в данном случае накопление точек (результатов измерений) производится с максимально возможной скоростью не менее 760 точек/мс (для PLS06), длительность измерения определяется командой <u>SENS:TRAC:TIME</u>.</p> <p>MRESolution (medium resolution) – в данном случае производится набор со скоростью не менее 230 точек/мс (для PLS06) в течении времени, установленного по команде <u>SENS:TRAC:TIME</u>.</p> <p>LRESolution (low resolution) в данном случае производится набор со скоростью не менее 60 точек/мс (для PLS06) в течении времени, установленного по команде <u>SENS:TRAC:TIME</u>.</p>
Запрос	<p>После получения ваттметром запроса, происходит запуск импульсных измерений.</p> <p>По окончании измерений, на ПК будет возвращен результат в виде следующей последовательности байтов:</p> <pre>#xyyy...ydd. ddd<LF></pre> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>The number of data bytes (d) contained in the block.</p> <p>The number of y digits</p> <p>Signifies the start of the block</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Line feed character signifies the end of the block</p> <p>Data bytes</p> </div> </div> <p>Example: if there are 12435 data bytes, y = 12435 and x = 5</p> <p>Алгоритм получения массива результатов измерений:</p> <ol style="list-style-type: none"> После отправки команды TRAC? {HRES MRES LRES}, производится чтение одного байта (команда на чтение с размером ожидаемого ответа в 1 байт). Результатом чтения является символ #, означающий наличие готового блока данных в приборе. Производится чтение ещё одного байта, результатом которого (чтения) является передача прибором переменной X, содержащей количество значащих цифр в размере пакета данных,

	<p>сформированного в приборе, например при размере пакета данных в 5678 байтов — переменная X будет равна 4.</p> <p>3. Далее по полученной переменной X ПО верхнего уровня производит чтение размера сформированного пакета данных (для подготовки буфера необходимого размера для получения данных).</p> <p>4. Производится запрос на чтение данных с длиной запрашиваемого пакета равного полученному в пункте 3 числу, результатом является передача прибором массива точек.</p> <p>5. По окончании приёма данных, обязательно вычитывание символа окончания строки (Line Feed Character) (запрос на чтение 1 байта).</p>
Результат выполнения	<p>Типы ошибок при вводе параметров команды:</p> <p>1. “-221, Settings conflict”, если прибор не в режиме работы SAMPLE.</p> <p>2. “-221, Settings conflict”, если командой SENS:TRAC:RES установлена другая разрешающая способность.</p>
Начальное состояние	HRES (установлена максимальная скорость накопления данных)

Примечания:

1. В зависимости от типа передаваемого параметра (HRES|MRES|LRES) производится корректировка максимально возможного времени непрерывного измерения сигнала (см. [SENS:TRAC:TIME](#)).

Соответственно максимальная разрешающая способность прибора (точек/мс) достигается при наименьшем времени непрерывного измерения.

2.2.2 Подсистема UNIT

Подсистема предназначена для установки единиц измерения мощности электрического сигнала (в режиме **AVERAGE**).

Структура подсистемы UNIT:

Ключевое слово	Тип параметра	Размещение
UNIT[1] :POWer	<character_data>	переход

Команды подсистемы UNIT:

Команда	Назначение
UNIT[1]:POWer	Выбор единиц измерения мощности измеряемого сигнала.

UNIT:POW

UNIT[1]:POWer {DBM|W}

UNIT[1]:POWer?

Описание	Выбор единиц отображения результатов измерений мощности электрического сигнала.
Параметр	Единицы отображения в формате <u><character data></u> : DBM – ваттметр возвращает значение измеренной мощности сигнала в дБм; W – ваттметр возвращает значение измеренной мощности сигнала в ваттах.
Запрос	Возвращает текущий режим работы ваттметра (в формате <u><character data></u>): DBM — результаты измерений отображаются в дБм; W — результаты измерений отображаются в ваттах.
Начальное состояние	DBM
Результат выполнения	Типы ошибок при вводе параметров команды: 1. “-224, Illegal parameter value”, если параметр команды введен не правильно.

Примечания:

1. Команда осуществляет выбор единиц измерения только для режима работы **AVERAGE**.

2.2.3 Подсистема SERVICE

Подсистема предназначена для получения служебной информации об измерителе мощности серии PLS.

Структура подсистемы **SERVICE**:

Ключевое слово	Тип параметра	Размещение
SERVICE		
:SENSor[1]		
:POWer		
:USABle		
:MAXimum?	-	переход
:MINimum?	-	переход
:SNUMber?	-	переход
:TYPE?	-	переход
:CDUEdate?	-	переход
:CDATe?	-	переход
:CPLace?	-	переход
:OPTion?	-	переход

Команды подсистемы SERV:

Команда	Назначение
<u>SERVice:SENSor[1]:POWer:USABle:MAXimum?</u>	Запрос максимальной измеряемой мощности.
<u>SERVice:SENSor[1]:POWer:USABle:MINimum?</u>	Запрос минимальной измеряемой мощности.
<u>SERVice:SENSor[1]:SNUMber?</u>	Запрос серийного номера ваттметра.
<u>SERVice:SENSor[1]:TYPE?</u>	Запрос типа (модели) ваттметра.
<u>SERVice:SENSor[1]:CDUEdate?</u>	Запрос даты следующей калибровки ваттметра.
<u>SERVice:SENSor[1]:CDATe?</u>	Запрос даты калибровки ваттметра.
<u>SERVice:SENSor[1]:CPLace?</u>	Запрос места калибровки ваттметра.
<u>SERVice:OPTion?</u>	Запрос опций ваттметра.

SERV:SENS:POW:USAB:MAX?

SERVice:SENSor[1]:POWer:USABle:MAXimum?

Описание	Запрос возвращает максимальное значение мощности, которая может быть измерена без ухудшения характеристик.
Запрос	Максимальное значение измеряемой мощности в формате <u><NR3></u> .

Примечания:

SERV:SENS:POW:USAB:MIN?

SERVice:SENSor[1]:POWer:USABle:MINimum?

Описание	Этот запрос возвращает минимальную мощность, которая может быть измерена без ухудшения характеристик.
Запрос	Минимальное значение измеряемой мощности в формате <u><NR3></u> .

Примечания:

SERV:SENS:SNUM?

SERVice:SENSor[1]:SNUMber?

Описание	Команда получения серийного номера ваттметра.
Запрос	Строка, состоящая из 10 символов, формата <character_data> . Например: 1109140001

Примечания:

SERV:SENS:TYPE?

SERVice:SENSor[1]:TYPE?

Описание	Команда на получение типа (модели) используемого ваттметра.
Запрос	Строка, состоящая из символов в формате <character_data> . Например: PLS06

Примечания:

SERV:SENS:CDUE?

SERVice:SENSor[1]:CDUEdate?

Описание	Возвращает дату следующей калибровки ваттметра в формате dd.mm.yyyy.
Запрос	Строка в формате <string> содержит дату следующей калибровки, например “30.09.2016”. Если ваттметр не калиброван, будет передан параметр NONE.

Примечания:

SERV:SENS:CDAT?

SERVice:SENSor[1]:CDATe?

Описание	Возвращает дату последней калибровки ваттметра в формате dd.mm.yyyy.
Запрос	Строка в формате <string> содержит дату последней калибровки, например “30.09.2015”. Если ваттметр не калиброван, будет передан параметр NONE.

Примечания:

SERV:SENS:CPL?

SERVice:SENSor[1]:CPLace?

Описание	Запрос места последней калибровки ваттметр.
Запрос	Строка в формате <string> содержит описание места калибровки, например «MICRAN,DIIS». Если ваттметр не калиброван, будет передан параметр NONE.

Примечания:

SERV:OPT?

SERVice:OPTion?

Описание	Запрос доступных пользователю опций ваттметра серии PLS.
Запрос	Строка в формате <string> содержит описание набора опций ваттметра, например “100”. Опция “100” - поддержка режимов работы AVERAGE и SAMPLE. Опция “200” - поддержка только режима работы AVERAGE.

Примечания:

1. Аналогична команде [*OPT?](#).

2.2.4 Подсистема SYSTem

Подсистема предназначена для получения служебной информации об ваттметрах серии PLS.

Структура подсистемы **SYSTem**:

Ключевое слово	Тип параметра	Размещение
SYSTem		
PRESet	<u><character data></u>	<u>переход</u>
:ERRor?	-	<u>переход</u>
:VERSion?	-	<u>переход</u>
:REBoot	-	<u>переход</u>

Команды подсистемы SYST:

Команда	Назначение
<u>SYSTem:PRESet</u>	Установка параметров ваттметра “по умолчанию”
<u>SYSTem:ERRor?</u>	Запрос результата выполнения ваттметром последней полученной команды.
<u>SYSTem:VERSion?</u>	Запрос версии стандарта SCPI.
<u>SYSTem: REBoot</u>	Программная перезагрузка ваттметра.

SYST:PRE**SYSTem:PREset DEFault**

Описание	Установка параметров ваттметра «по умолчанию»
Параметр	Параметр в формате <u><character data></u> : DEFault – перевести параметры в значения «по умолчанию».
Начальное состояние	DEF

Примечания:

1. Команда идентична *RST.

SYST:VERS?**SYSTem:VERSion?**

Описание	Команда возвращает версию стандарта SCPI, на основе которого реализована система команд ваттметра.
Запрос	Строка в формате <u><string></u> , вида “XXXX.Y”, где XXXX - год выхода и Y - версия документа.

Примечания:

SYST:REB**SYSTem:REBoot**

Описание	Программная перезагрузка. Операция аналогична сбросу питания ваттметра.
Запрос	Нет

Примечания:

SYST:ERR?

SYSTem:ERRor?

Описание	Считывает сообщение об ошибке выполнения последней команды ваттметром из очереди ошибок. При возникновении внутренней ошибки происходит установка соответствующих битов в Standart Event Status Register, а текстовое описание заносится в очередь ошибок прибора. Очистка очереди ошибок производится командой *CLS.
Запрос	Возвращает описание кода ошибки в виде строки в формате <string>, содержащей элементы: <код ошибки>, “расшифровка кода ошибки” Например: +0, "No error" - очередь ошибок прибора пуста. -222, "Data out of range" - значение введённого параметра не поддерживается прибором.
Начальное состояние	+0, “No error”

Примечания:

1. Для увеличения быстродействия прикладного ПО, используется совместно с командой [*ESR?](#).

После выполнения команды производится запрос чтение регистра событий ваттметра, по результатам которого принимается решение о запросе SYST:ERR?.

2. Для визуального отображения результата выполнения команд прибором, что актуально при самостоятельной разработке прикладного ПО пользователем (например, при использовании ваттметра в составе специализированных комплексов), на торцевой панели реализована комбинация светодиодов – зеленый/красный.

При возникновении сбоев в работе прибора, например, при вводе некорректной команды – произойдет зажигание красного светодиода, сигнализирующего об ошибке.

Вычитывание пользователем результата выполнения команды (отправка SYST:ERR?) удалит из памяти прибора данные об ошибке и погасит красный светодиод.

3. Описание возможных ошибок приведено в Приложении 1.

2.2.5 Подсистема MEASurement

Структура подсистемы MEASurement:

Ключевое слово	Тип параметра	Размещение
FETCH[1]?	-	переход

Команды подсистемы MEAS:

Команда	Назначение
FETCH[1]?	Запрос результата измерения мощности электрического сигнала.

Примечания:

FETC?

[:]FETCh[:SCALar][:POWer:AC]?

Описание	Запрос на получение результатов измерений мощности электрического сигнала.
Запрос	Возвращает значение измеренной мощности в инженерном формате <NR3> . Единицы измерений - дБм или ватт (в зависимости от команды UNIT:POW).

Примечания:

1. В режиме работы SAMPLE команда возвращает среднее значение мощности за интервал измерений (единицы измерений определяются командой [SENS:TRACe:UNIT](#)).

2.2.6 Подсистема TRIGger

Подсистема предназначена для взаимодействия ваттметра PLS с внешними устройствами, а именно для построения измерительных систем, состоящих из нескольких приборов.

Структура подсистемы **TRIGger**:

Ключевое слово	Тип параметра	Размещение
ABORt[1]	-	переход
INIT[1]		
[:IMMediate]	-	переход
:CONTinious	<boolean>	переход
TRIGger[1]		
[:SEQuence]		
:DELay	<numeric>	переход
:LEVel	<numeric>	переход
:SOURce	<character_data>	переход
:SLOPe	<character_data>	переход
:EXTernal		
:RESISTance	<character_data>	переход

Команды подсистемы TRIG:

Команда	Назначение
<u>ABORt[1]</u>	Команда вывода ваттметра из режима ожидания триггера (сигнала синхронизации).
<u>INIT[1]:IMMediate]</u>	Команда программной синхронизации измерений.
<u>INIT[1]:CONTInuous</u>	Команда управления режимами проведения измерений (однократные/многократные измерения).
<u>TRIGger[1]:SEQuence]:DELay</u>	Команда установки временной задержки триггера.
<u>TRIGger[1]:SEQuence]:LEVel</u>	Команда установки уровня срабатывания триггера.
<u>TRIGger[1]:SEQuence]:SOURce</u>	Команда выбора типа триггера (источника синхронизации).
<u>TRIGger[1]:SEQuence]:SLOPe</u>	Команда выбора условия срабатывания триггера.
<u>TRIGger[1]:SEQuence]:EXTeRnal:RESISTance</u>	Команда выбора входного сопротивления триггера для разъема TRIG IN.

ABOR

ABORt

Описание	Команда сброса события ожидания триггера. Переводит триггер из состояния WAIT в состояние IDLE, то есть выводит прибор из состояния ожидания синхронизации.
Результат выполнения	Типы ошибок при вводе параметров команды: 1. “-213, INIT ignored”, если триггер находится в состоянии IDLE.

Примечания:

1. Команда применяется для вывода ваттметра из состояния ожидания события внешнего триггера (состояние WAIT).

INIT

INIT[1][:IMMediate]

Описание	Команда перевода триггера в режим WAIT для проведения однократных измерений (см. INIT:CONT). Используется в режиме работы прибора AVERAGE . Если тип триггера — IMM, то в момент приёма команды произойдёт непосредственное измерение мощности сигнала. Если тип триггера — EXT, происходит перевод прибора в режим ожидания события триггера (пока не будут проведены измерения или прервано ожидание (см. ABOR)). Результаты измерения мощности доступны по команде FETC?
Результат выполнения	Типы ошибок при вводе параметров команды: 1. “-213, INIT ignored”, если INIT:CONT в состоянии ON.

Примечания:

1. Применяется для управления ваттметром в составе измерительных комплексов, является элементом программной синхронизации.

INIT:CONT

INIT[1]:CONTinuous {0|1|OFF|ON}

INIT[1]:CONTinuous?

Описание	<p>Команда управления режимом проводимых измерений — однократным/многократным.</p> <p>Под однократным измерением (INIT:CONT OFF) подразумевается проведение одного измерения по внешнему событию:</p> <p>1. В режиме работы AVERAGE:</p> <p>а) при использовании типа триггера IMMediate, запуск производится командой INIT[1][:IMM] (программная синхронизация). Результаты измерений доступны по команде FETCh?</p> <p>б) при использовании типа триггера EXTernal, происходит аппаратный запуск измерений (аппаратная синхронизация) через разъем TRIG IN.</p> <p>2. В режиме работы SAMPLE запуск производится по событию триггера (аппаратный (через разъем TRIG IN) в случае типа триггера EXTERNAL, программный (по фронту или срезу измеряемого сигнала) в случае INTERNAL).</p> <p>Под многократными измерениями (INIT:CONT ON) подразумевается отправка прикладным ПО запроса на проведение следующего измерения после получения результата.</p>
Параметр	<p>Для управления применяются параметры типа <u><boolean></u>:</p> <p>{1 ON} – включить режим многократных измерений;</p> <p>{0 OFF} – режим однократных измерений.</p>
Запрос	<p>Возвращает выбранный в данный момент режим проведения измерений в формате <u><NR1></u>:</p> <p>0 — применяется режим однократных измерений;</p> <p>1 — применяется режим многократных измерений.</p>
Начальное состояние	ON

Примечания:

1. По применению команды совместно с командами триггера смотри документ «Работа прибора по внешнему триггеру».

TRIG:DEL

TRIGger[1][:SEQuence]:DELay {MAXimum|MINimum|DEFault|<numeric>}

TRIGger[1][:SEQuence]:DELay? {MAXimum|MINimum}

Описание	Команда установки временной задержки между моментом получения сигнала триггера (события триггера) и стартом измерений мощности.
Параметр	Для ввода значений могут использоваться либо параметры типа <character data> : MAXimum - максимальное значение времени задержки; MINimum - минимальное значение времени задержки; DEFault - значение задержки «по умолчанию»; либо параметры типа <NR2> : <numeric> - значение в диапазоне от MIN до MAX в секундах, например: TRIG:DEL 0.01 – установка задержки в 10 мс.
Запрос	Возвращает значение времени задержки перед измерениями в формате <NR3> : MINimum - минимально возможное значение; MAXimum - максимально возможное значение; <numeric> - текущее установленное значение временной задержки.
Начальное состояние	DEF
Результат выполнения	Типы ошибок при вводе параметров команды: 1. “-222, Data out of range”, если введенное значение времени выходит за пределы допустимых значений. 2. “-221, Settings conflict”, если ваттметр в режиме AVERAGE и тип триггера IMMEDIATE.

Примечания:

TRIG:LEV

TRIGger[1][:SEQuence]:LEVel {MINimum|MAXimum|DEFault|<numeric>}

TRIGger[1][:SEQuence]:LEVel? {MINimum|MAXimum}

Описание	Команда установки уровня срабатывания триггера. Уровень устанавливается в дБм.
Параметр	Для ввода значений могут использоваться либо параметры типа <character_data> : MAXimum - максимальное значение уровня срабатывания; MINimum - минимальное значение уровня срабатывания; DEFault - значение уровня срабатывания «по умолчанию»; либо параметры типа <NR2> : <numeric> - значение в диапазоне от MIN до MAX в дБм.
Запрос	Возвращает установленное значение уровня срабатывания в формате <NR3> : MINimum - минимально возможное значение; MAXimum - максимально возможное значение; <numeric> - текущее установленное значение.
Начальное состояние	DEF
Результат выполнения	Типы ошибок при вводе параметров команды: 1. “-222, Data out of range”, если введенный уровень выходит за пределы допустимых значений. 2. “-221, Settings conflict”, если ваттметр не в режиме SAMPLE.

Примечания:

1. В зависимости от типа триггера (аппаратный (EXternal) или программный (INTernal)) выполняет следующие функции:

а) При использовании типа триггера INTERNAL – установка уровня срабатывания программного триггера прибора, а также по данному уровню производится измерение средней мощности сигнала на заданном временном интервале (см. [SENS:TRAC:TIME](#)).

б) При использовании EXTERNAL – запуск измерений производится аппаратно по изменению логического уровня на входе MCX соединителя ваттметра. Установленный уровень используется для расчёта средней мощности на заданном интервале времени (результат доступен по команде [FETCh?](#), после проведения непрерывного измерения).

TRIG:SOUR

TRIGger[1][:SEQuence]:SOURce {BUS|INTernal|EXTernal|IMMediate}

TRIGger[1][:SEQuence]:SOURce?

Описание	Команда установки источника синхронизации.
Параметр	<p>Для ввода значений используются параметры формата <character data>:</p> <p>BUS – источником сигнала триггера является шина USB, запуск измерений производится командой *TRG (только для режима работы SAMPLE);</p> <p>INTernal – источником является фронт/спад измеряемого сигнала, который определяется программным триггером (только для режима работы SAMPLE);</p> <p>EXTernal – источником является фронт/спад внешнего сигнала синхронизации (разъем TRIG IN) (режимы AVERAGE и SAMPLE);</p> <p>IMMediate – измерения производятся прибором «по готовности» (только для режима работы AVERAGE). После завершения предыдущего измерения и отправки результата на ПК, запускается новое измерение мощности.</p>
Запрос	<p>Возвращает строку формата <character data>, содержащую применяемый в данный момент тип триггера (сокращенная форма):</p> <p>{BUS INT EXT IMM}</p>
Результат выполнения	<p>Конфликты при вводе параметров команды:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. “-221, Settings conflict”, если при выборе источника триггера INTernal прибор находится в режиме AVERAGE. 2. “-221, Settings conflict”, если при выборе источника триггера IMMediate прибор находится в режиме SAMPLE. 3. “-224, Illegal parameter value”, если задан не поддерживаемый параметр.
Начальное состояние	IMM (ваттметр находится в режиме работы AVERAGE)

Примечания:

TRIG:SLOP

TRIGger[1][:SEQuence]:SLOPe {POSitive|NEGative}

TRIGger[1][:SEQuence]:SLOPe?

Описание	Команда установки условия срабатывания системы синхронизации.
Параметр	Для ввода значений используются параметры формата <character_data> : POSitive – используется фронт импульса; NEGative – используется спад импульса.
Запрос	Возвращает строку формата <character_data> , содержащую описание условия срабатывания триггера (сокращенный формат): POS – условием срабатывания является фронт импульса; NEG – условием срабатывания является спад импульса.
Результат выполнения	Конфликты при вводе параметров команды: 1. “-221, Settings conflict”, если ваттметр в режиме AVERAGE, но тип триггера не EXTERNAL.
Начальное состояние	POS

Примечания:

TRIG:EXT:RESIST

TRIGger[1][:SEQuence]:EXTernal:RESISTance {50|1000}

TRIGger[1][:SEQuence]: EXTernal:RESISTance?

Описание	Команда установки входного сопротивления аппаратного триггера для разъема TRIG IN .
Параметр	Для ввода значений используются параметры формата <u><character data></u> : 50 – установить входное сопротивление триггера 50 Ом; 1000 – установить входное сопротивление триггера 1000 Ом.
Запрос	Возвращает строку формата <u><character data></u> , содержащую значение входного сопротивления разъема TRIG IN: 50 – входное сопротивление 50 Ом; 1000 – входное сопротивление 1000 Ом.
Результат выполнения	Конфликты при вводе параметров команды: 1. “-221, Settings conflict”, если версия встроенного программного обеспечения для PLS06 ниже C.1.0, для PLS26 и PLS50 ниже B.1.0. Версия прикладного программного обеспечения не ниже 1.2.1. 2. “-221, Settings conflict”, если тип триггера не EXTernal.
Начальное состояние	1000

Примечания:

1. Режим изменения входного сопротивления триггера в ваттметрах PLS06 доступен начиная с версии встроенного программного обеспечения C.1.0. В PLS26 и PLS50 режим доступен с версии встроенного программного обеспечения B.1.0.

Версия прикладного программного обеспечения должна быть не ниже 1.2.1.

Приложение 1 – Список ошибок

Список ошибок, отслеживаемых прибором (на основе стандарта SCPI 01.1999).

Код ошибки	Текстовое описание
(+)0	“No error”
-100	“Command error”
-101	“Invalid character”
-102	“Syntax error”
-103	“Invalid separator”
-108	“Parameter not allowed”
-109	“Missing parameter”
-113	“Undefined header”
-131	“Invalid suffix”
-138	“Suffix not allowed”
-148	“Character data not allowed”
-150	"String data error"
-211	"Trigger ignored"
-221	“Settings conflict”
-222	“Data out of range”
-224	“Illegal parameter value”
-226	“List not same length”
-256	“File name not found”
-310	“System error”
-312	“Memory error”
-321	“Out of memory”
-350	“Queue overflow”
-410	“Query INTERRUPTED”
-420	“Query UNTERMINATED”

Приложение 2 – Список команд

Общие команды стандарта SCPI

*IDN?	9
*ESR?	9
*CLS	10
*OPC	10
*RST	11
*ESE	11
*OPT?	12
*TRG	12

Подсистема SENSE

SENS:AVER	16
SENS:AVER:COUN	17
SENS:AVER:COUN:AUTO	18
SENS:CORR:GAIN2:STAT	19
SENS:CORR:GAIN2	20
SENS:FREQ	21
SENS:POW:AC:RANG:AUTO	22
SENS:POW:AC:RANG	23
SENS:DET:FUNC	24
SENS:TRAC:TIME	25
SENS:TRAC:OFFS:TIME	26
SENS:TRAC:UNIT	27
SENS:TRAC:RES	28
SENS:TRAC:DATA	29

Подсистема UNIT

UNIT:POW	32
----------------	----

Подсистема SERVICE

SERV:SENS:POW:USAB:MAX?	35
SERV:SENS:POW:USAB:MIN?	35
SERV:SENS:SNUM?	36
SERV:SENS:TYPE?	36
SERV:SENS:CDUE?	37
SERV:SENS:CDAT?	37
SERV:SENS:CPL?	38
SERV:OPT?	38

Подсистема SYSTEM

SYST:PRE	40
SYST:VERS?	40
SYST:REB	40
SYST:ERR?	41

Подсистема MEASurement

FETC?	43
-------------	----

Подсистема TRIGger

ABOR	46
INIT	46
INIT:CONT	47
TRIG:DEL	48
TRIG:LEV	49
TRIG:SOUR	50
TRIG:SLOP	51
TRIG:EXT:RESIST	52