Осциллограф-мультиметр может быть включён в измерительную систему посредством интерфейса USB.

Осциллограф может дистанционно программироваться путём программных посылок. Эти программные посылки состоят из последовательности программных блоков, представленных программными командами или запросами. Программная команда или запрос, в свою очередь, состоит из последовательности функциональных элементов, которые включают в себя разделители, заголовок команды, программные данные и символ окончания команды. Всё это пересылается в осциллограф посредством системного интерфейса в кодах ASCII.

Пример программной посылки представлен ниже.

**:channel1:scale 200mV**

Прописные и строчные буквы не различаются. Программная посылка должна заканчиваться кодом 0Dh.

Команды осциллографа-мультиметра приведены в нижеследующей таблице. Условные обозначения:

{a|b|c} – в команде должен присутсвовать один из элементов a, b или c;

? – символ означает запросную форму команды для такой команды прибор всегда возвращает ответ;

[1….10] – выбор любого значения от 1 до 10.

|  |  |
| --- | --- |
| Команда | Описание |
| **Обязательные команды SCPI** | |
| \*idn? | Выводит идентификатор (производитель, тип, версия ПО). |
| \*rst | Сброс режимов – в состояние по умолчанию |
| **Управление отображением** | |
| :display:mapping:{lines|dots|?} | Установка режима отображения сигнала на экране:  lines – линиями;  dots – точками. |
| :display:average: {1|2|4|8|16|32|64|128|256|?} | Установка количества выборок, по которым производится усреднение. |
| :display:smoothing:{[1…10]|?} | Установка количества точек для сглаживающего фильтра. |
| :display:fps:{1|2|5|10|25|?} | Установка количества обновлений экрана в секунду. |
| :display:grid:{type1|type2|  type3|type4|?} | Выбор типа сетки. |
| :display:accumulation:mode:  { {ON|1} | {OFF|0} | ?} | Включить/отключить режим накопления. |
| :display:accumulation:number:  {1|2|4|8|16|32|64|128|256|  infinity|?} | Установка числа одновременно отображаемых выборок в режиме накопления.  infinity – без ограничений. |
| :display:accumulation:clear | Очистить экран. |
| **Управление каналами** | |
| :channel{1|2}:set:  { {1|A} | {2|B} |?} | Установка текущего канала. По умолчанию текущим является канал 1. |
| :channel{1|2}:scale:{2mV|5mV|  10mV|20mV|50mV|100mV|200mV|500mV|  1V|2V|5V|10V|20V|?} | Установить масштаб по вертикали. |
| :channel{1|2}:offset:  {[-200…200]|?} | Установить вертикальное смещение по каналу в точках дисплея относительно цента сетке. |
| :channel{1|2}:display:  { {ON|1} | {OFF|0} | ?} | Включить/выключить сбор информации по каналу. |
| :channel:coupling:{  AC|  DC|  GND|  ?} | Режим связи по входу:  - переменная;  - постоянная;  - земля. |
| :channel:bandwidth:{  full|  20MHz|  ?} | Полоса пропускания по каналу:  - полная;  - 20 МГц. |
| :channel:probe:{1X|10X|?} | Множитель канала. |
| :channel:balance | Балансировать канал. |
| :channel:data:? | Запрос последних считанных данных канала. |
| **Управление развёрткой** | |
| :time:scale:{2ns|5ns|10ns|20ns|  50ns|100ns|200ns|500ns|1us|2us|  5us|10us|20us|50us|100us|200us|  500us|1ms|2ms|5ms|10ms|20ms|50ms|  100ms|200ms|500ms|1s|2s|5s|10s|?} | Установить масштаб по вертикали. |
| :time:offset:{[-500…3000]|?} | Установка смещения по горизонтали. Отсчитывается в пискселях экрана. |
| :time:TO:{  left|  center|  right|  ?} | Привязка синхронизации:  - к началу выборки;  - к центру выборки;  - к концу выборки. |
| **Управление синхронизацией** | |
| :trig:mode:{  auto|  hand|  single|  ?} | Режим запуска синхронизации:  - автоматический;  - ручной;  - однократный. |
| :trig:source:  { {1|A} | {2|B} | ?} | Установка источника синхронизации. |
| :trig:polarity:{  rise|  fall|  ?} | Установка полярности синхронизации:  - синхронизация фронтом;  - синхронизация срезом. |
| :trig:input:{  full|  LF|  HF|  ?} | Полоса пропускания по входу синхронизации:  - полная;  - НЧ;  - ВЧ. |
| :trig:holdoff:{[0…100000]|?} | Установка времени удержания синхронизации. Отсчитывается в тактах опорного генератора. 1 такт = 5нс. |
| :trig:start | Запуск процесса сбора информации (захват сигнала). |
| :trig:stop | Останов процесса сбора информации. |
| **Автоматические измерения** | |
| :measure:display:  { {ON|1} | {OFF|0} | ? } | Включение/отключение отображения результатов автоматических измерений. |
| :measure:source:  { {1|A} | {2|B} | {both|AB} | ?} | Выбор источника автоматических измерений |
| :measure:value:{  period |  frequency |  vmin |  vmax |  vpp |  vmaxest |  vminest |  vampl |  vrms |  vave |  vover+ |  vover- |  timerise |  timefall |  phase |  widthn |  widthp |  duty+ |  duty- |  delay+ |  delay- | Запрос результата автоматического измерения:  - период;  - частота;  - минимальное значение сигнала по напряжению Umin;  - максимальное значение сигнала по напряжению Umax;  - разность Uпик = Uмакс и Uмин;  - установившееся максимальное значение сигнала по напряжению Uмакс уст;  - установившееся минимальное значение сигнала по напряжению Uмин уст;  - амплитудное значение сигнала по напряжению  Uампл = Uмакс уст – Uмин уст;  - среднеквадратичное значение сигнала по напряжению;  - среднее значение сигнала по напряжению;  - величина положительного выброса на фронте импульса;  - величина отрицательного выброса на срезе импульса;  - время нарастания фронта импульса;  - время спада среза импульса;  - разность фаз между сигналами на входах второго и первого каналов;  - длительность отрицательного импульса;  - длительность положительного импульса;  - скважность как отношение длительности положительного импульса к периоду следования;  - скважность как отношение длительности отрицательного импульса к периоду следования;  - задержка между фронтами сигналов второго и первого каналов;  - задержка между срезами сигналов второго и первого каналов. |
| **Команды управления частомером** | |
| :freqmeter:mode:  { {ON|1} | {OFF|0} | ?} | Включить/выключить режим частотомера |
| :freqmeter:measure:{  frequency |  period |  ?} | Выбор режима измерения:  - измерение частоты;  - измерение периода. |
| :freqmeter:time:{100ms|1s|10s|?} | Установка времени счёта. В режиме измерения частоты этот парамет определяет время, в течение которого производится одно измерение. |
| :freqmeter:labels:  {100kHz|1MHz|10MHz|100MHz|?} | Установка меток времени. В режиме измерения периода этот параметр определяет частоту следования тактовых импульсов, по которым производится измерение длительности периода. |
| :freqmeter:aveperiods:  {1e0|1e1|1e2|1e3|1e4|1e5|?} | Установка числа периодов, по которым будет производиться усреднение измеренной величины. Используется в режиме измерения периода. |
| **Команды управления мультиметром** | |
| :multimeter:enable:  { {ON|1} | {OFF|0} | ? } | Включение/отключение режима мультиметра. |
| :multimeter:mode:{  voltageAC2V |  voltageAC20V |  voltageAC400V |  voltageDC2V |  voltageDC20V |  voltageDC400V |  currentAC20mA |  currentAC2A |  currentDC20mA |  currentDC2A |  resist2kOhm |  resist20kOhm |  resist200kOhm |  resist10Mohm |  diode |  bell  ?} | Выбор режима измерения:  - измерение переменного напряжения, диапазон 2В;  - --//-- 20В;  - --//-- 400В;  - измерение постоянного напряжения, диапазон 2В;  - --//-- 20В;  - --//-- 400В;  - измерение переменного тока, диапазон 20мА;  - --//-- 2А;  - измеррение постоянного тока, диапазон 20мА;  - --//-- 2А;  - измерение сопротивления, диапазон 2кОм;  - --//-- 20кОм;  - --//-- 200кОм;  - --//-- 10МОм;  - режим проверки p-n переходов;  - режим прозвонки. |
| :multimeter:AVP:  { {ON|1} | {OFF|0} | ? } | Включение/отключение режима автоматического выбора предела. |
| :multimeter:zero:  { {ON|1} | {OFF|0} | ? } | Включение/отключение «нуль»-режима. |
| **Управление тестером компонентов** | |
| :tester:control:{  voltage100mV |  voltage500mV |  current4mA |  current20mA |  ?} | Выбор режима:  - управление напряжением, шаг 100мВ;  - --//-- 500мВ;  - управление током, шаг 4мА;  - --//-- 20мА. |
| :tester:polarity:{  positive |  negative |  ?} | Полярность управляющего воздействия:  - положительная;  - отрицательная. |
| :tester:mapping:{  lines |  dots |  ?} | Режим отображение информации на экране:  - линиями;  - точками. |
| :tester:data:? | Запрос данных. |
| **Прочие команды** | |
| :calibrator:mode:{  AC|  DC|  ?} | Установить режим работы калибратора:  - меандр +4В 1кГц;  - постоянное напряжение +4В. |
| :FFT:display:  { {ON|1} | {OFF|0} | ?} | Включение/отключение отображения спектра. |
| :FFT:source:{ {1|A} | {2|B} |  Both | AB | ?} | Выбор источника сигнала для БПФ. |
| :FFT:window:{  rectangle|  hamming|  blackman|  hann|  ?} | Выбор окна для функции БПФ:  - прямоугольное;  - Хэмминга;  - Блэкмена;  - Ханна. |
| :FFT:scale:{  linear|  log|  ?} | Выбор шкалы для отображения спектра:  - линейная;  - логарифмическая. |
| :FFT:data:? | Запрос данных БПФ. |
| :memory:length:{512|1k|2k|4k|8k|  ?} | Выбор длины памяти сигнала. |
| :memory:save | При подключённой флешке сохраняет на неё текущий сигнал. |