

Инструкция по использованию программного обеспечения DSO303

АЛЕКСАНДР КОЖЕВНИКОВ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение. Лицензирование	2
Основной экран	3
Сервисное меню	7
Подменю “File”	8
Подменю “Mode”	9
Подменю “Measure”	10
Подменю “Calibr”	11
Подменю ввода лицензии “Lic”	12
Подменю сброса настроек “Reset”	12
Подменю информации “About”	12
Связь с ПК	13
Контакты для связи	13

Введение. Лицензирование

Программа осциллографа DSO303 разработана для переделки осциллографа DSO138. Прошивка и весь основной функционал программы (за исключением только режимов быстрой развертки с временами менее 10 микросекунд на клетку) поставляются бесплатно без ограничений и не требуют ввода лицензионного кода.

После прошивки программы пользователь получает также возможность оценки полного функционала в течении первых 20 запусков программы без ограничения времени каждого запуска (режим “TRIAL”). Начиная с 21 запуска без ввода лицензионного кода функционал программы будет ограничен, пользователю будут недоступны режимы быстрой развертки с временами менее 10 микросекунд на клетку.

Для получения кода лицензии необходимо отправить идентификационный номер микроконтроллера, который можно увидеть в режиме меню “**About**” на адрес электронной почты **dso303.osc@gmail.com**, который можно увидеть там же. Все вопросы по программе можно задать также по этому адресу.

Лицензия не имеет ограничений по времени, но привязана к конкретному чипу микроконтроллера. При замене чипа по причине выхода из строя, лицензия может быть восстановлена (в разумных пределах).

На данный момент программа находится в режиме тестирования.

Для пользователей, которые установили прошивку при участии в процессе тестирования программы, лицензия будет абсолютно бесплатной.

Вопрос взимания платы за лицензию после окончания тестирования и при наличии коммерческого интереса к программе пока открыт и остается на усмотрение ее автора.



Внимание! Калибровку нулевого уровня требуется проводить как можно чаще, обязательно при смене источника питания, или если наблюдается существенное расхождение наблюдаемого уровня осциллограммы при отсутствии сигнала на входе и маркера нулевого уровня.

Основной экран

Основной экран осциллографа с выделенными элементами управления и статуса приведен на Рисунке 1.

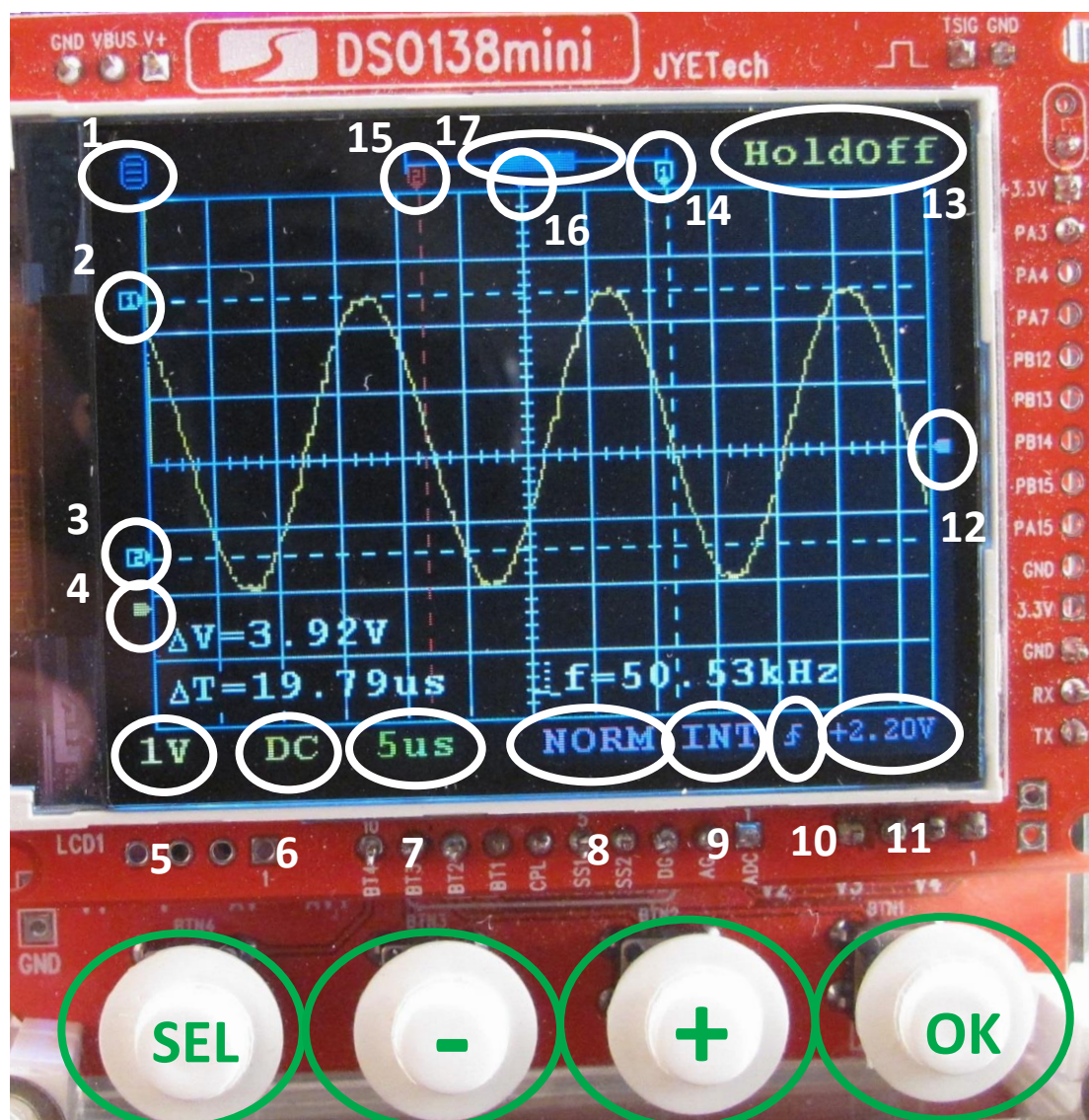


Рис.1. Основной экран.

Управление, как и в оригинальном DS0138, осуществляется в два этапа:

- Сначала в режиме «**выбор**» происходит выбор элемента управления, он при этом подсвечен **красным** (рамкой **красного** цвета);
- При нажатии кнопки “**SEL**” выбранный элемент управления переходит в режим «**изменение**», он при этом подсвечен **зеленым** (рамкой **зеленого** цвета);
- При повторном нажатии кнопки “**SEL**” происходит возврат в режим «**выбор**»;
- Неактивные элементы управления/статуса имеют желтый, либо голубой, либо сиреневый цвет.

Для управления, как и в оригинальном DSO138, используются 4 кнопки:

- **“SEL”** – выбор элемента управления для изменения/пункта меню; завершение изменения параметра, выход обратно в режим выбора;
- **“-“** – изменение элемента управления, движение по часовой стрелке; изменение пункта меню, движение влево/вверх; уменьшение значения параметра в режиме изменения;
- **“+”** – изменение элемента управления, движение против часовой стрелки; изменение пункта меню, движение вправо/вниз; увеличение значения параметра в режиме изменения;
- **“OK”** – выбор пункта меню; старт/стоп работы осциллографа.

Элементы управления/статуса согласно Рис.1:

1. Вход в сервисное меню (см. **Сервисное меню**);
2. Маркер измерения амплитуды сигнала №1 (на экране присутствует только если включен такой режим);
3. Маркер измерения амплитуды сигнала №2 (на экране присутствует только если включен такой режим);
4. Маркер нулевого уровня сигнала;
5. Значение чувствительности входа осциллографа (вольт на клетку), статусный параметр, отображается согласно положению переключателей чувствительности на аналоговой плате;
6. Состояние входа осциллографа, статусный параметр, отображается согласно положению переключателя на аналоговой плате:
 - **“DC”** – вход открыт (измеряется постоянное напряжение);
 - **“AC”** – вход закрыт (измеряется только переменная составляющая);
 - **“GND”** – вход замкнут;



Внимание! В режиме “GND” происходит короткое замыкание входного разъема, что может привести к повреждению исследуемой схемы, если щуп при этом подключен к ней.

7. Время развертки (на клетку), кнопка **“-“** увеличивает время, кнопка **“+”** уменьшает время, может иметь следующие значения:
 - **500s** (500 секунд на клетку);
 - **200s** (200 секунд на клетку);
 - **100s** (100 секунд на клетку);
 - **50s** (50 секунд на клетку);
 - **20s** (20 секунд на клетку);
 - **10s** (10 секунд на клетку);
 - **5s** (5 секунд на клетку);
 - **2s** (2 секунды на клетку);
 - **1s** (1 секунда на клетку);
 - **500ms** (500 миллисекунд на клетку);
 - **200ms** (200 миллисекунд на клетку);
 - **100ms** (100 миллисекунд на клетку);
 - **50ms** (50 миллисекунд на клетку);

- **20ms** (20 миллисекунд на клетку);
- **10ms** (10 миллисекунд на клетку);
- **5ms** (5 миллисекунд на клетку);
- **2ms** (2 миллисекунды на клетку);
- **1ms** (1 миллисекунда на клетку);
- **500us** (500 микросекунд на клетку);
- **200us** (200 микросекунд на клетку);
- **100us** (100 микросекунд на клетку);
- **50us** (50 микросекунд на клетку);
- **20us** (20 микросекунд на клетку);
- **10us** (10 микросекунд на клетку);
- **5us** (5 микросекунд на клетку);
- **2us** (2 микросекунды на клетку);
- **1us** (1 микросекунда на клетку);
- **500ns** (500 наносекунд на клетку);
- **200ns** (200 наносекунд на клетку).

8. Режим синхронизации:

- **“AUTO”** – синхронизации нет;
- **“NORM”** – синхронизация есть;
- **“SNGL”** – однократный запуск по сигналу синхронизации.

9. Источник синхронизации:

- **“INT”** – внутренняя синхронизация от измеряемого сигнала;
- **“EXT”** – внешняя синхронизация от сигнала на ножке PA3.

Порт PA3 используется как вход (аналоговый!) для подачи сигнала внешней синхронизации (триггера). На этот порт заведен вход компаратора внутри микроконтроллера. Уровень (порог) срабатывания триггера задается программно в меню осциллографа (11).



Внимание! Сигнал синхронизации подается на вход микроконтроллера напрямую. Максимально допустимое напряжение при этом не должно превышать 3,3В. Отрицательное относительно земли (GND) платы напряжение на этом входе соответственно также крайне нежелательно.

10. Фронт синхронизации:

- Передний – по возрастанию сигнала;
- Задний – по убыванию сигнала.

11. Значение напряжения уровня синхронизации, параметр меняется непосредственно кнопками «+» и «-» в режиме внешней синхронизации, или отслеживает положение маркера уровня синхронизации (12) в режиме внутренней синхронизации;

12. Маркер уровня синхронизации в режиме внутренней синхронизации;

13. Текущее состояние, статусный параметр:

- **“Run”** – идет набор данных;
- **“Trig’d”** – получен сигнал синхронизации (триггер);
- **“Stop’d”** – набор данных остановлен;
- **“Rolling”** – режим скользящей развертки при временах развертки более 100 миллисекунд на клетку;

- **“HoldOff”** – задержка на отображение осциллограммы перед запуском нового цикла набора данных.
14. Маркер измерения положения сигнала во времени №1 (на экране присутствует только если включен такой режим);
 15. Маркер измерения положения сигнала во времени №2 (на экране присутствует только если включен такой режим);
 16. Маркер положения синхронизации сигнала во времени в режимах **“NORM”** и **“SNGL”**;
 17. Маркер положения отображаемой на экране части сигнала относительно всего буфера;

Кнопка **“OK”** позволяет в любой момент времени либо остановить набор данных, зафиксировав текущую картинку, либо начать его снова.



В многопроходных режимах развертки с синтезированными измерениями (500 и 200 наносекунд на клетку) при длительной задержке смены картинки рекомендуется стоп/старт набора данных (двукратно нажать кнопку “OK”). Это приводит к изменению позиции цикла набора данных относительно сигнала и облегчает таким образом синхронизацию проходов.

В общем случае сначала необходимо выбрать нужный элемент управления кнопками «+» и «-», затем перейти в режим **«изменение»** нажатием кнопки **“SEL”**, затем изменить выбранный параметр кнопками «+» и «-», и далее вернуться в режим **«выбор»** повторным нажатием кнопки **“SEL”**. При переходе из режима **«изменение»** в режим **«выбор»** текущее состояние параметров сохраняется в EEPROM.

В режимах маркерных измерений амплитуды и времени, а также в режиме измерения параметров сигнала (см. **Сервисное меню**), в нижней части экрана отображаются измеренные параметры: амплитуда, время и частота.

Сервисное меню

Сервисное меню (Рис.2) открывается при выборе соответствующей пиктограммы элемента управления.

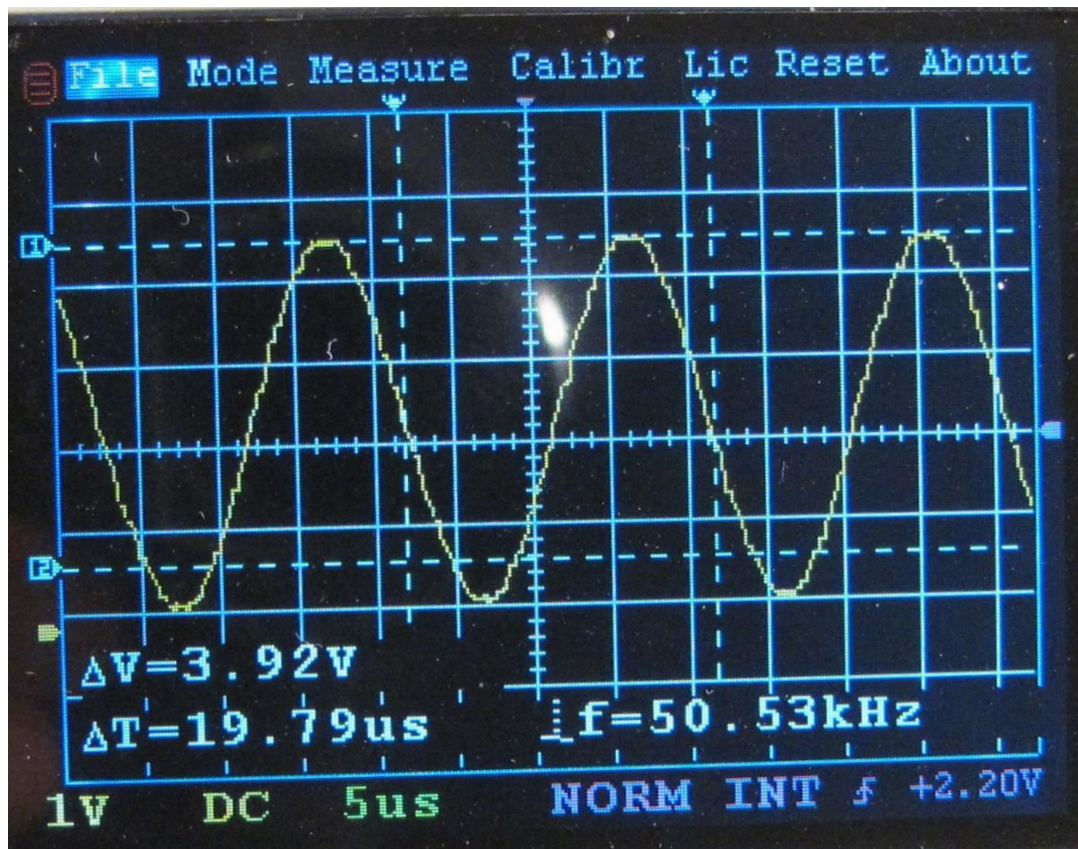


Рис.2. Верхний уровень сервисного меню.

Оно имеет несколько уровней, перемещение по меню осуществляется кнопками «+» и «-», выбор кнопками “SEL”, выход из меню кнопкой “OK”. Меню имеет следующие пункты:

- “File” – подменю операций с осциллограммами;
- “Mode” – выбор режима сэмплирования сигнала;
- “Measure” – измерение параметров сигнала;
- “Calibr” – калибровки нулевого уровня и усиления;
- “Lic” – вход в режим ввода лицензии;
- “Reset” – сброс настроек до настроек «по умолчанию»;
- “About” – информация о программе и лицензии.



В режиме сервисного меню работа осциллографа с сигналами остановлена, сбор данных не идет. Однако, перед сохранением или передачей осциллограмм рекомендуется перед входом в меню дополнительно остановить набор данных и зафиксировать текущую картинку.

Подменю “File”

Подменю “File” операций с осциллограммами (Рис.3) имеет следующие пункты:

- “Store” - сохранение осциллограммы в EEPROM;
- “Recall” - вызов и отображение сохраненной в EEPROM осциллограммы;
- “Send” - передача осциллограммы в ПК;
- “FmtXML”/”FmtTXT” - выбор формата передачи осциллограммы (текст или XML). Текущее название этого пункта меню показывает тот формат, который будет установлен при выборе этого пункта меню.

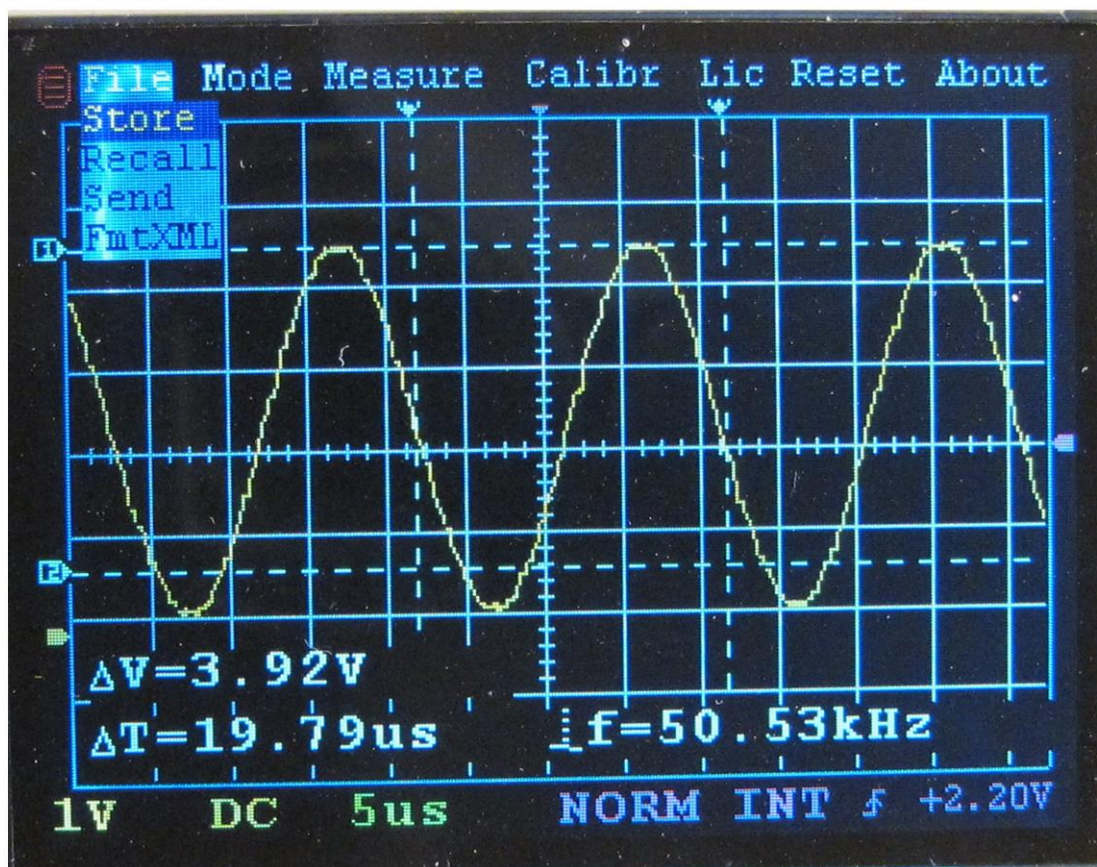


Рис.3. Подменю “File”.

Операции сохранения и извлечения осциллограмм являются довольно длительными. Перед передачей осциллограммы в ПК необходимо подготовить прием данных в ПК (например, включить сохранение данных в файл в программе эмуляции терминала).

Данные в текстовом формате подходят для последующей обработки программами типа Microsoft Excel. Данные в формате XML подойдут для последующей обработки в пакетах Python, или любой другой специально написанной программе.

Подменю “Mode”

Подменю “Mode” – выбор режима обработки сигнала (Рис.4.) служит для выбора одного из режимов сэмплирования сигнала:

- Режим однократной выборки - “Smpl”;
- Режим усреднения 4-х последовательных отсчетов – “Mean”;
- Режим выбора максимального значения из 4-х последовательных отсчетов – “Max”;
- Режим выбора минимального значения из 4-х последовательных отсчетов – “Min”.

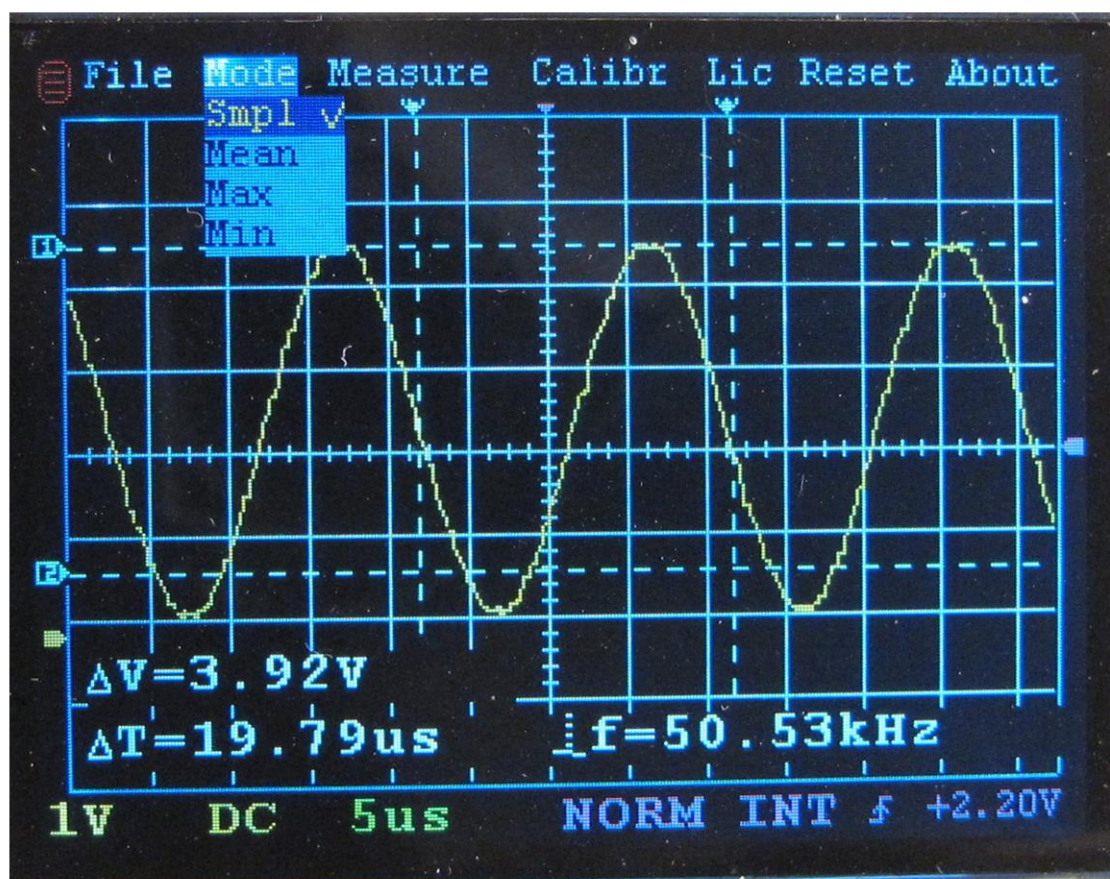


Рис.4. Подменю “Mode”.

Режим однократной выборки – это обычный режим, когда берется только один отсчет за каждый временной интервал. Так как все четыре канала АЦП работают всегда, то есть возможность получения не одного, а четырех отсчетов за каждый интервал оцифровки. В режиме усреднения вычисляется среднее значение сигнала по этим четырем измерениям, что может быть полезным при необходимости выделения огибающей шумного сигнала. В режимах максимального/минимального значений берется соответственно максимальное или минимальное из четырех полученных измерений. Такие режимы могут быть полезны для поиска коротких «иголок» на фоне медленных сигналов. При временах развертки менее 5 микросекунд на клетку возможен только режим однократной выборки, другие режимы устанавливаться не будут.

Подменю “Measure”

Подменю “Measure” – измерение параметров сигнала позволяет включать один или несколько одновременно режимов экранных измерений (Рис.5.).

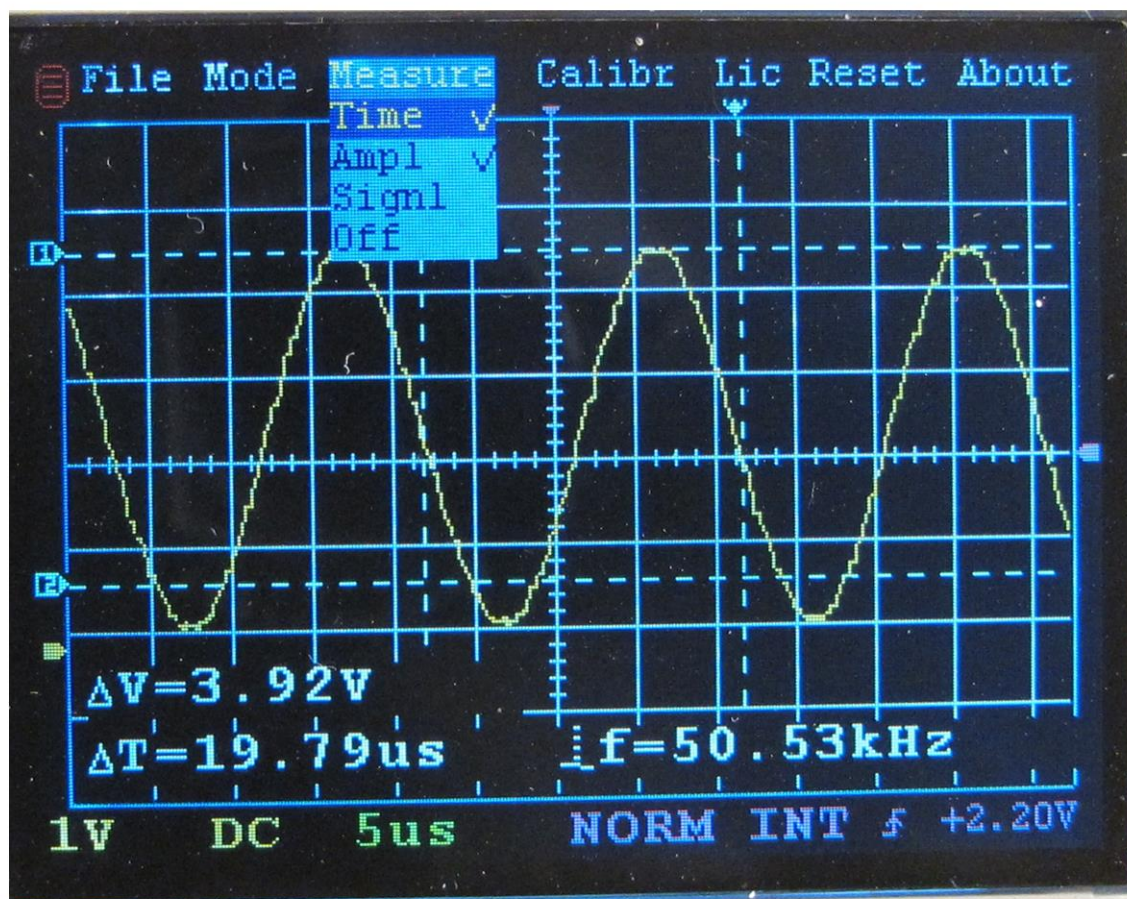


Рис. 5. Подменю “Measure”.

В режиме “Time” на экране появляются курсоры для измерения временного интервала между ними, его значение и соответствующая частота отображаются внизу экрана. В режиме “Ampl” на экране появляются курсоры для измерения амплитудного интервала между ними, его значение также отображается внизу экрана. Курсоры при этом можно перемещать кнопками «+» и «-», т.е. пользоваться ими как любыми другими элементами управления. Оба режима допускают одновременное включение.

При включении режима “Signl” программа пытается вычислить текущие параметры сигнала: амплитуду, период и частоту. Их значения при этом отображаются внизу экрана. Этот режим является взаимоисключающим с двумя предыдущими, и не может быть включен одновременно с ними.

Пункт меню “Off” служит для выключения всех ранее включенных режимов измерения.

Подменю “Calibr”

Подменю “Calibr” (Рис.6.) служит для калибровки нулевого уровня и усиления осциллографа.

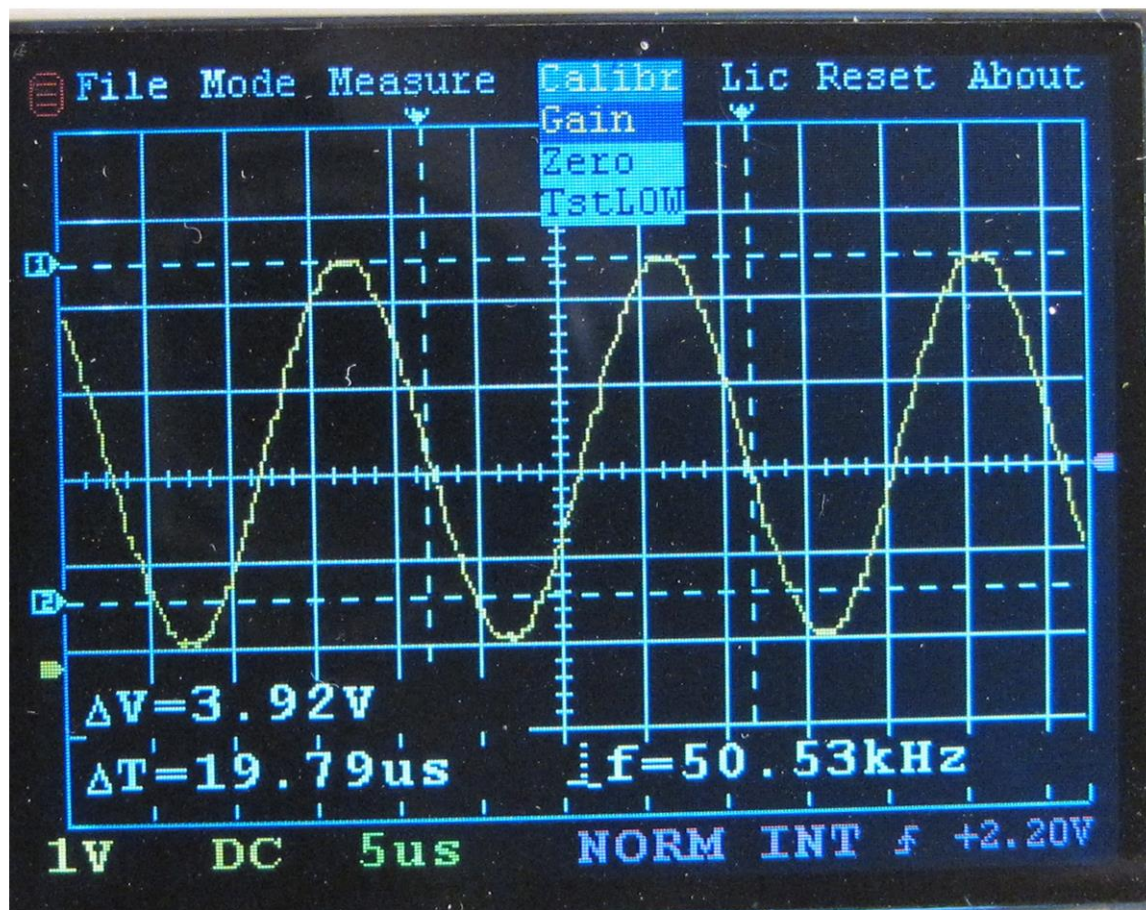


Рис.6. Подменю “Calibr”.

При выборе пунктов “Gain” или “Zero” осциллограф переходит в режим калибровки усиления или нулевого уровня соответственно.

При калибровке усиления (“Gain”) необходимо предварительно подключить щуп к выходу тестового сигнала и, далее, переключать уровни входной чувствительности в соответствии с подсказками на экране. Калибровка производится для каждого уровня чувствительности отдельно (кроме положения 5В, этот уровень не калибруется). Результаты калибровки записываются в EEPROM. Данная калибровка требуется только в случае, если элементы входного тракта имеют существенные отклонения от эталонных номиналов.

При калибровке нулевого уровня (“Zero”) необходимо предварительно отключить щуп от любых источников сигнала и, далее, переключать уровни входной чувствительности в соответствии с подсказками на экране. Калибровка производится для каждого уровня чувствительности и времени развертки отдельно. Результаты калибровки записываются в EEPROM. Данную калибровку требуется проводить как можно чаще, обязательно при

смене источника питания, или если наблюдается существенное расхождение наблюдаемого уровня осциллограммы при отсутствии сигнала на входе и маркера нулевого уровня.

Все результаты калибровок сбрасываются до значений «по умолчанию» при выполнении процедуры сброса настроек (“**Reset**”). После выполнения этой процедуры, выполнение новой калибровки нулевого уровня также **обязательно!**



Внимание! Калибровку нулевого уровня требуется проводить как можно чаще, обязательно при смене источника питания, или если наблюдается существенное расхождение наблюдаемого уровня осциллограммы при отсутствии сигнала на входе и маркера нулевого уровня.

Подменю ввода лицензии “Lic”

Для ввода лицензии подключите ПК с программой эмуляции терминала. После выбора данного пункта меню, нажмите несколько раз клавишу <**Enter**> до появления приглашения к вводу лицензии. Введите код лицензии (он в шестнадцатеричном формате), используя только клавиши 0-9, A, B, C, D, E, F. По окончании нажмите <**Enter**>. После перегрузки осциллографа лицензия станет активной. Нажатие клавиши <**Cntrl-C**> в любой момент времени прекращает ввод лицензии, никаких изменений при этом не запоминается.

Для получения кода лицензии необходимо отправить идентификационный номер микроконтроллера, который можно увидеть в режиме меню “**About**” на адрес электронной почты **dso303.osc@gmail.com**, который можно увидеть там же.

Подменю сброса настроек “Reset”

При выборе данной команды после подтверждения кнопкой “**OK**” происходит сброс всех настроек до значений «по умолчанию». Нажатие любой другой кнопки отменяет данную операцию.



Внимание! Все результаты калибровок сбрасываются до значений «по умолчанию» при выполнении процедуры сброса настроек (“Reset”). После выполнения этой процедуры, выполнение новой калибровки нулевого уровня обязательно!

Подменю информации “About”

При выборе этого пункта на экран выводится информация о программе, идентификационном номере микроконтроллера и лицензии. Выход из экрана информации происходит по нажатию любой кнопки.

Связь с ПК

Для подключения осциллографа к ПК может использоваться как последовательный порт (параметры связи 115200, 8N1), так и USB порт.

Проблем с драйверами под Windows при использовании USB возникнуть не должно, при наличии подключения к интернету они находятся автоматически. Осциллограф при этом будет определяться в диспетчере устройств как последовательный порт.

При подключении по порту USB для начала сеанса связи с осциллографом необходимо в программе эмуляции терминала несколько раз нажать клавишу **<Enter>**.

Программа будет постоянно слать статусную информацию вначале о процессе загрузки, затем о сборе данных. Отключить передачу этой информации на данный момент нельзя. При остановке сбора данных, выходе в режим меню, и т.п., посылка этой информации останавливается.

Контакты для связи

Если что-то пошло не так, готов помочь и ответить на любые вопросы. Пишите на электронную почту **dso303.osc@gmail.com**

Удачи!