

Осциллограф ZEEWEI DSO2512G

В статье рассмотрен бюджетный переносной (карманный) осциллограф **ZEEWEI DSO2512G**, ставший народным благодаря заманчивой цене и неплохим характеристикам (2 канала, встроенный генератор и аккумулятор, высокая частота пропускания), плюс компактность обеспечили ему популярность. Брал на Озоне, по хорошей цене

<https://www.ozon.ru/product/nabor-izmeritelnyh-aksessuarov-2829306438/?at=36tWkwMP1TDEOkpqhgpJ1Y3U2n5DMEf06x1gqf7komml&sh=cfN1TYYcHQ>

Осциллограф везут из-за границы (из Китая), но достаточно быстро, 16 дней доставка вышла. Заказ приходит в картонной коробке, совершенно невзрачной и слегка помятой, с наклейкой модели осциллографа, внутри находится кейс, завернутый дополнительно сверху в пупырышку, который хорошо защищает прибор, как выглядит кейс снаружи показано ниже на фото. У него есть ручка (ремешок) для переноски.



Рис.1.

На фото пыль от картонной коробки, забыл протереть. Внутри находится прибор в полной комплектации. Осциллограф был в пакете, убрал его на фото. Внутри инструкция на английском языке, два щупа для осциллографа частотой 100 МГц, притом нормального качества, с комплектом цветных колец для маркировки канала и отверткой для настройки щупов. Правда, с цветом колец проблема, **нет желтого цвета для первого канала!** Шнур для подключения к ПК, для сброса фото и зарядки USB-C (белый). Переходник (кабель) для подключения к телевизору через разъем RCA (тюльпаны). Сразу скажу, к телевизору не подключаю.



Рис.2.

И так же имеется кабель для вывода сигнала с генератора, который имеет крокодильчики на выходе и штыревые контакты на входе, его лучше видно снизу на фото (рис.3).

Полярность подключения выхода генератора ВАЖНО не перепутать, если подключить к нему щупы осциллографа, так как земля у кабеля осциллографа и генератора общая (на плате есть соединение), поэтому черный разъем генератора нужно втыкать в черный разъем на корпусе, а красный в красный, обязательно! И подключать черный вывод генератора на крокодильчик входа осциллографа. А красный вывод генератора садить на измерительный щуп осциллографа.



Рис.3.

Всё это нормально помещается в кейс, поэтому не будет болтаться, мешаться при хранении или перемещении, включая инструкцию. Которая может быть сначала полезна, хоть и на английском.

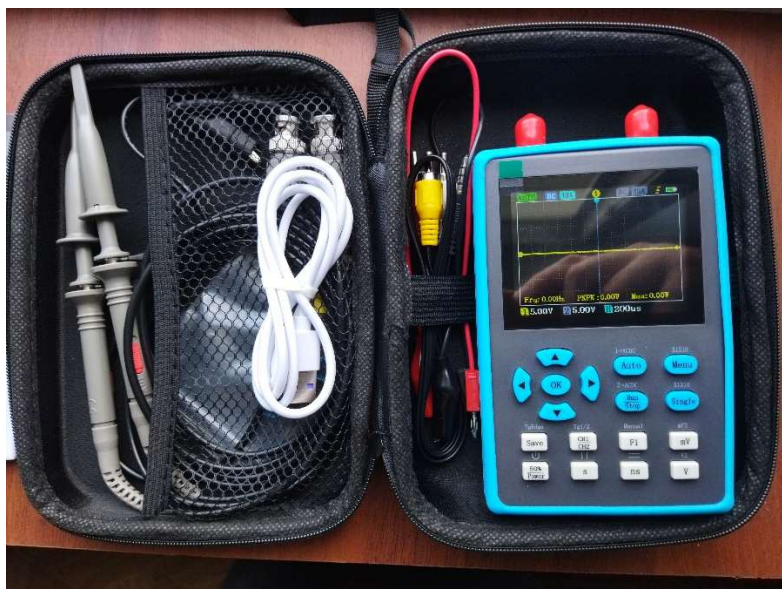


Рис.4.

Осциллограф приходит заряженный, для включения нужно нажать и удерживать кнопку слева внизу **Power**. И так же осциллограф выключается. Есть режим автоотключения, он активируется в настройках (см. далее). Если нужно отключить или включить второй канал (зеленый) нужно удерживать кнопку **CH1/CH2** несколько секунд. **Цвета каналов не меняются, первый всегда желтый, второй- зеленый.**

Первым делом, конечно, нужно откалибровать щупы осциллографа. Для этого нужно включить генератор, делается это кнопкой **F1**, на экране появляются настройки генератора, включается и выключается генератор кнопкой **Run/Stop**, стрелками **влево** и **вправо** выбираются параметры генератора, задаются значения и параметры кнопками **вверх** и **вниз**, при этом виды сигнала переключаются кнопками **mV** и **V**.

Чтобы сохранить картинку на экране нужно просто нажать **Save** из режима **Stop** или **Rum**. Чтобы сбросить полученное изображение на компьютер, нужно воткнуть кабель в осциллограф, соединить его с PC и нажать **Menu**, затем верхней, а лучше нижней стрелкой (так быстрее) перейти в последнее меню **Set** и удерживать несколько секунд кнопку **ns**, пока не загорится синий экран с надписью **usb connect**. При этом кабель можно втыкать, когда режим уже активирован, это не имеет значения.

В компьютере осциллограф появляется как **USB накопитель** с размером накопителя 15,7 МБ. И дальше, как с обычной флешки перебрасываются **bmp** файлы (изображения) на компьютер. Причем, у меня удалить файлы с осциллографа в Виндуз 11x64 не получается, последние записи оказываются всегда первые в списке (перезаписывают старые), с индексом 0, 1, 2...3 и т.д.

Ниже показано, как выглядит импульс 1 кГц после калибровки щупов.

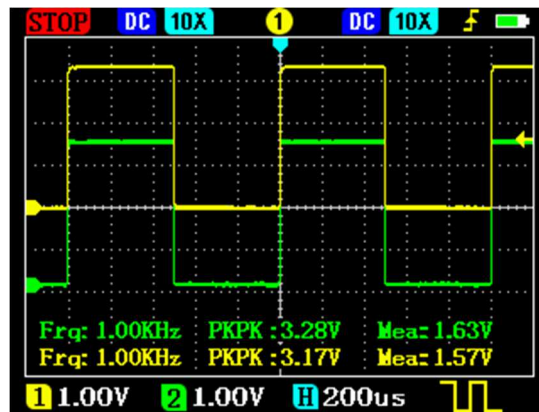


Рис.5.

При калибровке щупов делителя щупов нужно обязательно установить в положение 10X. И регулируя отверткой регулятор щупа (специальное отверстие возле разъема осциллографа) добиться ровного прямоугольника, чтобы полочка сверху была ровная горизонтальная без завалов вниз или вверх. Щупы калибруются только в положении 10X. И кроме того, только в режиме делителя 10X осциллограф обеспечивает полный ВЧ диапазон сигнала. **В режиме щупов 1X ВЧ обрезаются**, в инструкции написано полоса ограничена 5 МГц, что ниже показано на рис.6, как и у всех осциллографов. Для прямоугольного сигнала встроенного генератора DSO2512G максимальная частота составляет 2 МГц.

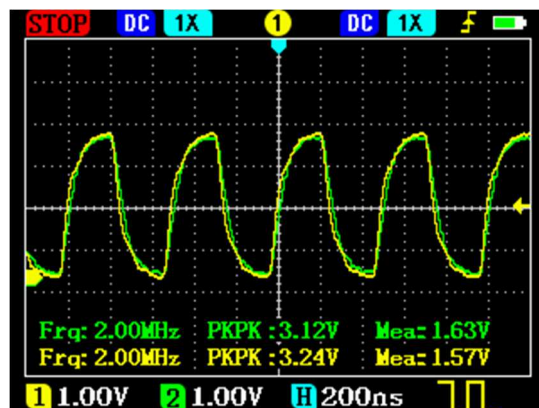


Рис.6.

Как видим прямоугольный импульс 2МГц в режиме щупа X1 сильно искажается. Когда включен генератор, то внизу справа видна картинка, как на рис.6, где отображается форма сигнала, что удобно. Когда генератор отключен угол остается пустой. А ниже показан тот же сигнал в режиме делителя установленного в 10X.

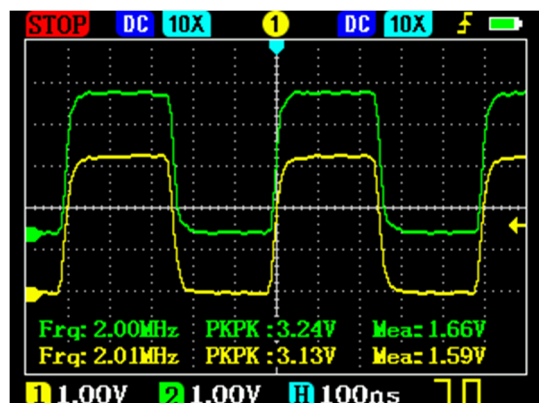


Рис.7.

Где видим уже похожий сигнал на прямоугольник. При этом в осциллографе нужно так же делитель указать правильно, чтобы масштаб отображался верно на графике.

Для этого нужно нажать кнопку **Menu** и в появившемся меню **CH1** боковыми стрелками выбрать нужный коэффициент для первого и второго канала и кнопкой **Ok** зафиксировать нужное значение, закрыв меню опять же кнопкой **Menu**. Точно так же закрывается меню генератора, только кнопкой **F1**, которая его открывает.

Для сравнения ниже показан этот же сигнал прямоугольника 2 МГц, снятый через настольный осциллограф **Hantek DSO5102P** с частотой до 100 МГц, имеющий больше в два раза точек выборки 1Гвыборок в сек., в то время как у карманного осциллографа всего 500 Квыборок в сек. Есть так же вариант, что у **DSO2512G** в реальности 250 Квыборок в сек!

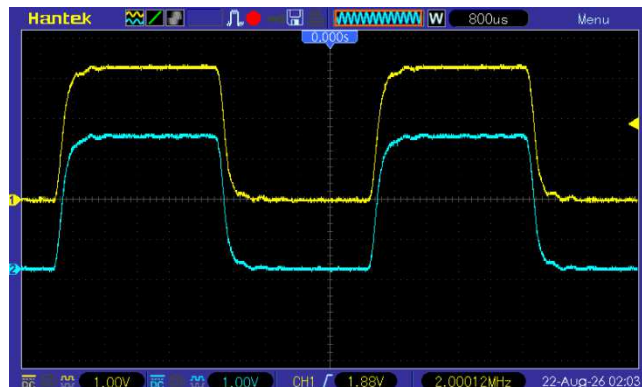


Рис.8.

Как видим, сигнал с большого осциллографа очень похож. У карманного меньше точек при отображении, но в целом вид графика он отображает верно. Притом из-за определенной временной нестабильности генератора на обоих графиках видны одинаковые дрожания формы импульсы (небольшое смещение фронта сигнала в реальном времени, только на МГц проявляется). О чем честно предупреждают в инструкции, поэтому это нормальная работа устройства.

Максимальная частота встроенного генератора DSO2512G на синусе достигает 10 МГц (на более сложных сигналах частота ограничена 2 МГц), по амплитуде сигнал генератора не регулируется. Поэтому посмотрю на максимальной частоте 10 МГц разницу на синусе между осциллографами. Сначала показан график для карманного осциллографа **DSO2512G**.

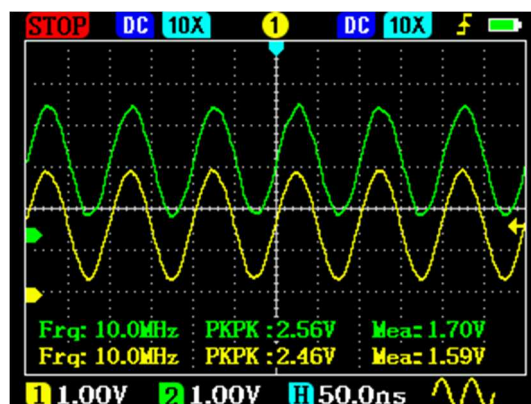


Рис.9.

Как видим, система автоматического измерения правильно отображает значения частоты 10 МГц. А ниже показан результат с настольного осциллографа **DSO5102P**.

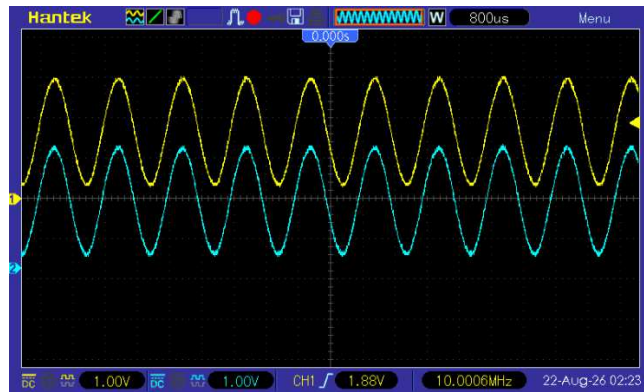


Рис.10.

На большом осциллографе синус выглядит чище и стабильнее во времени, но в целом амплитуда сигнала так же достигает 3 В в пике. Т.е. карманный не снижает усиление сигнала на частоте 10 МГц. Причем, в реальном времени синус у карманного осциллографа выглядит чище за счет усреднения. И только в режиме Стоп на записи заметна разница между осциллографами.

Дальше приведу разные формы сигнала, полученные от встроенного генератора **DSO2512G** для максимальной частоты 2 МГц снятые с карманного (слева) и настольного осциллографа (справа). Осциллографы были подключены параллельно.

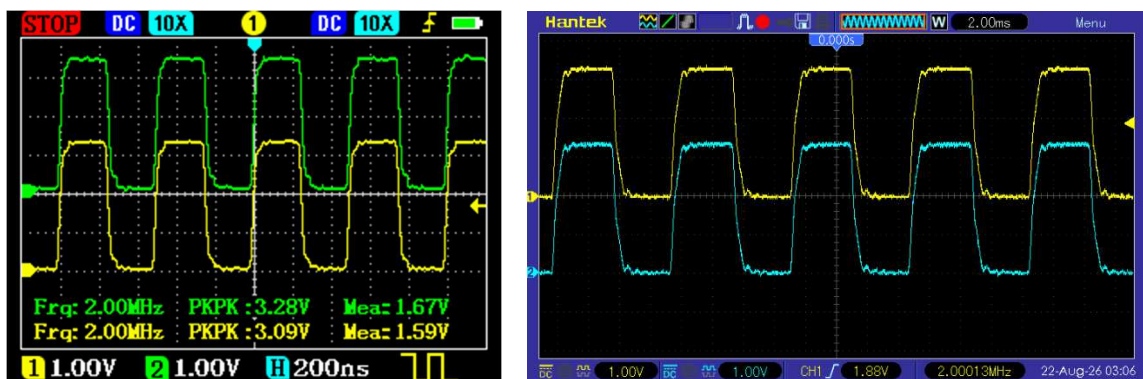


Рис.11.

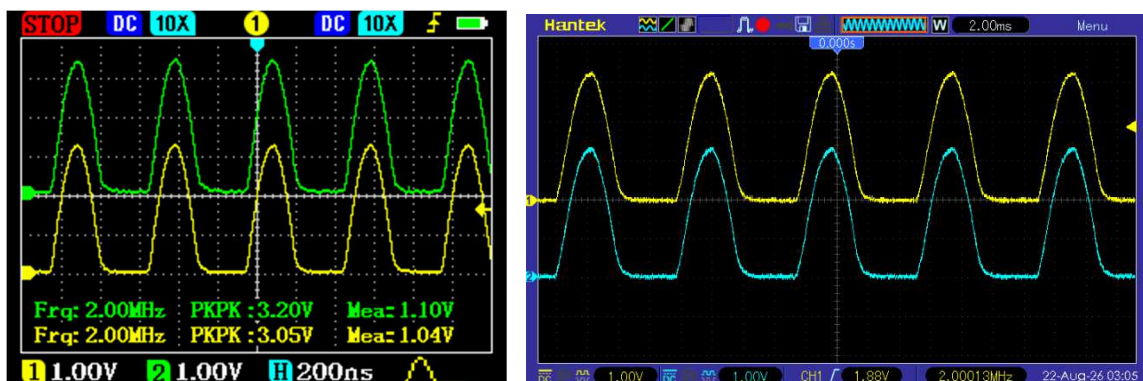


Рис.12.

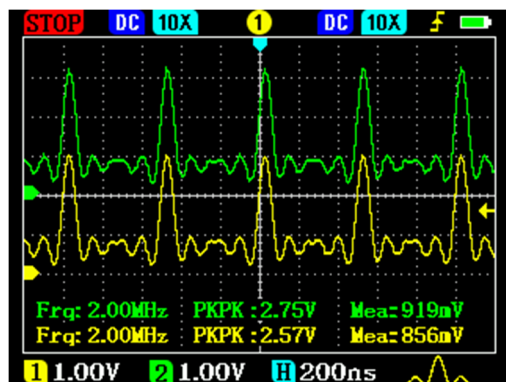


Рис.13.

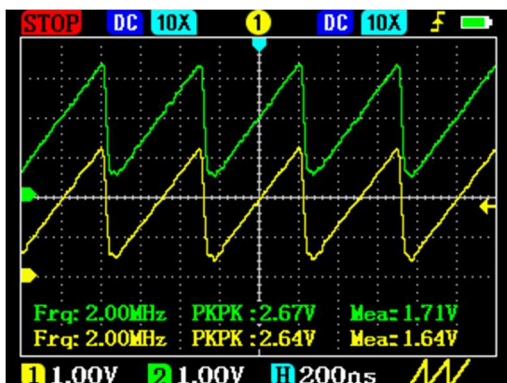


Рис.14.

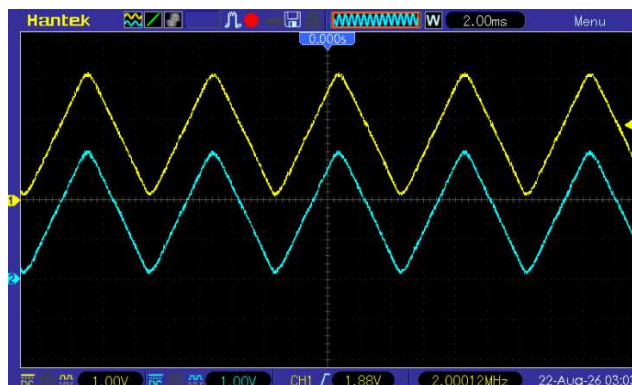
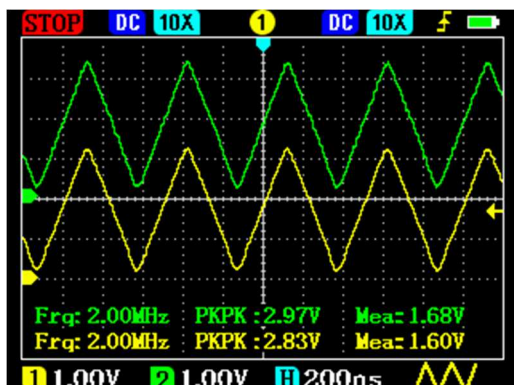


Рис.15.

Как видим, **DSO2512G** вполне хорошо справляется с точным отображением графика. При этом имеет большой плюс в виде отсутствия связи с землей за счет встроенного аккумулятора. Собственно, именно для этой цели он мне нужен, так как для ВЧ токов земля уже оказывает влияние через питание осциллографа на измеряемую схему.

И, конечно, есть у **DSO2512G** и недостатки, что неизбежно для его стоимости. Во-первых, у него нет встроенного мультиметра. Хотя, как по мне это скорее плюс, чтобы меньше было шансов поджарить прибор. Максимальное (пиковое) измеряемое напряжение ограничено 400 В, что видно по максимальному делению 100 В на клетку, в режиме щупа 10X. А для щупов указано в инструкции максимальное (пиковое) напряжение 600 В (стандартное). При этом минимальное напряжение в этом же положении щупа- 100 мВ, в то время, как у **Hantek DSO5102P**- 10 мВ, т.е. чувствительность **DSO2512G** явно ниже. Что логично и объяснимо.

Кроме того, в осциллографе нельзя сменить цвет каналов, а кольца желтого в комплекте нет, поэтому придется искать или привыкать к такому положению вещей, что давно известное дело

для данного осциллографа. По аккумулятору трудно сказать, по ощущению хорошо держит заряд, нет ощущения, что жрет энергию, как реактивный самолет. К тому же прибор может работать при подключенном питании 5В, от любого зарядного от телефона или от порта USB компьютера или ноутбука.

Конечно, работает детектор на одноразовое срабатывание синхронизации, чтобы записать сигнал, что очень удобно и для этого сделана отдельная кнопка **Singl**. Разве, что я не согласен с тем, как сделан сброс файлов на компьютер, как-то хитро, но к этому быстро привыкаешь. Есть другие настройки, которые находятся через кнопку **Menu**. Второе меню в списке **Meas** (измерения), где можно менять и задавать разные автоматические измерения сигнала. Которые снизу под графиками отображаются, частота, пик напряжения и т.д. А можно все убрать, притом разные настройки для каждого канала.

В меню триггера **Trig** можно менять условия срабатывания триггера синхронизации и выбирать первый канал (по умолчанию используется) или второй. В меню дисплея **Disp** можно задавать яркость экрана и режимы отображения. Особенно тут не копался. В меню **Aux** находятся настройки для вывода сигнала на телевизор, возможно, кому-то это пригодится. В последнем меню **Set** находятся настройки языка, есть английский и китайский, можно **вкл./откл. звук**. Где можно так же **настроить автоотключение**, что полезная функция на практике и она работает, по измерениям ровно через **15 минут**, при этом устройство издает звуковой сигнал (если он включен).

Для смещения каналов по высоте (напряжению) используются стрелки **вверх- вниз**. При этом кнопка **CH1/CH2** выбирает и переключает какие каналы буду смещаться. Длительное нажатие на эту кнопку отключает или включает второй (зеленый) канал, первый (желтый) канал- неотключаемый. При этом надо помнить, что в одноканальном режиме точность измерения выше за счет увеличения выборки в два раза.

Стрелки **влево** и **вправо** перемещают сигнал по времени относительно сигнала триггера синхронизации. Объем памяти у осциллографа не большой, поэтому сильно в стороны сигнал не подвигаешь. Кнопки **s** и **sn** меняют масштаб по времени. А кнопки **mV** и **V** меняют масштаб выбранного канала по напряжению.

И остается последнее и важное, это настройка триггера или синхронизация. По умолчанию в настройках меню триггер находится в **автоматическом режиме**. Но лучше его установить в ручной режим **Manual**, тогда нажимая кнопку **Ок** в центре кнопок вверх-вниз и влево-вправо можно выбирать режим смещения триггера или выбранного канала (поочередно). Режим триггера отображается сверху по центру стрелкой влево, показывающей, что режим триггера активирован и дальше кнопками вверх и вниз смещаем уровень срабатывания триггера, относительно сигнала. Цвет стрелки отображает какой канал используется для синхронизации. Когда горит цифра в кружочке на этом месте вместо стрелки, то кнопками будет этот канал смещаться. Кнопка **CH1/CH2** переключает каналы, поэтому цифра и цвет кружочка меняются. Настройка триггера, как уже сказал выше, находится в пункте меню **Trig**.

В осциллографе есть так же **курсорные измерения**, что удобно, например, для измерения частоты повторяющегося сигнала (измерение по времени) или измерение пиков сигнала (измерение по напряжению). Ниже показан пример такого измерения. Сигнал взял со встроенного генератора.

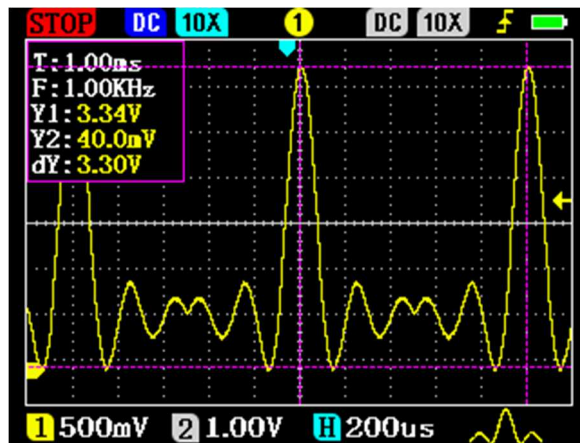


Рис.16.

Для активации **измерения по времени** нужно нажать сначала кнопку питания **Power** и следом нажать кнопку **s** (над ней нарисованы две вертикальные линии для обозначения этого типа измерения). В итоге появляются две вертикальные линии на графике фиолетового цвета. Нажимая кнопку **CH1/CH2** можно выбрать на каком канале делается измерение. В моем примере был только один канал задействован, первый. Левая полоса двигается стрелками **влево** и **вправо**, а чтобы двигать правую полосу нужно держать кнопку **Power** и нажимать стрелку **влево** или **вправо**.

Для активации **измерения по напряжению** нужно так же нажать и держать кнопку **Power** и нажимать **ns** (над этой кнопкой так же есть обозначение, только две горизонтальные линии). И затем стрелками **вверх** и **вниз** двигать верхнюю линию. А удерживая кнопку **Power** стрелками **вниз** и **вверх** двигать нижнюю линию. И как видим по рис.16 в левом верхнем углу отображаются измерения. Для измерения по времени отображается период T и полученная частота $F = 1 \text{ кГц}$, а для измерения по напряжению видим верхний и нижний уровень, а также их разность.

Ниже на рис.17 и рис.18 показал пример работы осциллографа, снимал сигнал с выхода ЦАП на наушники. Сначала показан график для частоты записи 44,1 кГц, импульс (слева) и синус 1 кГц (справа), записанные на макс. громкости 0 дБ и макс. громкости в ЦАП. Ниже на рис.18 показан сигнал для записи 48 кГц, где видно при быстром сравнении с рис.17, что импульс чуть короче по времени для записи 48 кГц, как и должно быть. При этом отключил все автоматические измерения, чтобы иметь максимальный чистый экран (в меню **Meas** это делается, как описано выше).

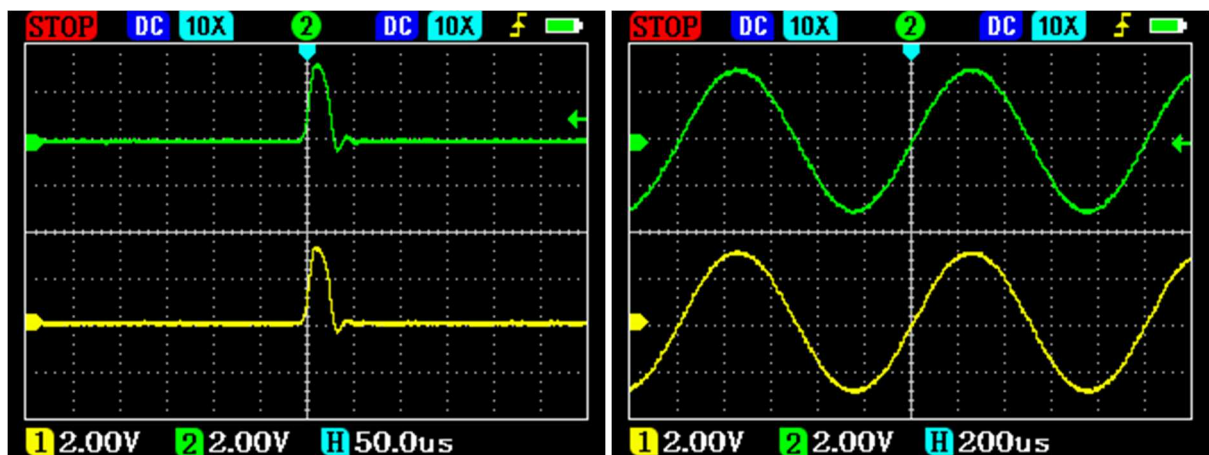


Рис.17.

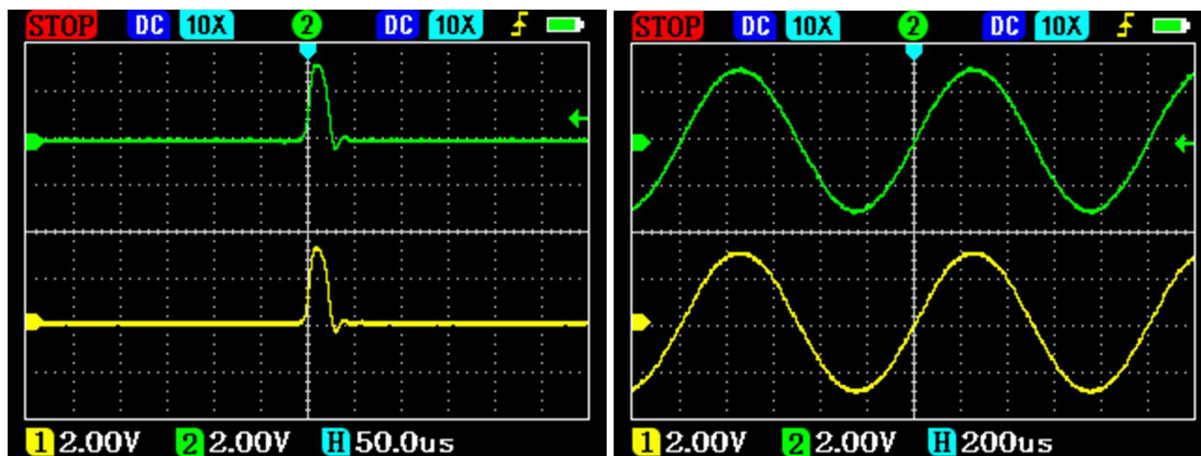


Рис.18.

Вокруг графика мы видим все необходимые настройки осциллографа, показан режим делителя для каждого канала, в данном случае 10X, АС или DC режим по входу (DC- это постоянная составляющая измеряется, АС- переменная, т.е. постоянка отсекается). Триггер настроен на второй канал (зеленый), поэтому справа зеленая стрелка, которая показывает его уровень срабатывания, который выставил в ручную. Стрелки слева показывают нулевой уровень каждого канала. Внизу видим масштабы графиков по времени и напряжению для каждого канала, по цвету они отличаются. И в самом верхнем правом углу мы видим уровень заряда аккумулятора и режим работы триггера (на превышение сигнала). Слева сверху экрана отображается режим **Run/Stop**.

Мой впечатления в целом от **ZEEWEI DSO2512G** положительные, особенно учитывая цену. Качество изготовления достойное, хороший экран, яркий от углов просмотра качество не падает, нет запаха химии от устройства, хороший кейс для хранения и переноски. Да, графики не такие детальные, как на настольном осциллографе, зато различимы на маленьком экране. Да, не такие точные на высоких частотах, но они достаточные. При этом осциллограф записывает в память **50 осциллограмм максимум**, оставляя примерно 30 процентов не занятой памяти (всего 15,7 МБ). Очевидно, что старые графики осциллограф затирает, т.е. работает в режиме перезаписи, последний график идет с нулевым индексом. Есть индикация заряда и USB кабель идет в комплекте. Минус, что нет русской инструкции, поэтому приходится разбираться.

22-08-2026