

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ОСЦИЛЛОГРАФА

DSO Quad v 2.6



Введение

Прибор DSO Quad V2.6 является компактным 4-канальным цифровым осциллографом для решения общих электронных инженерных задач. Устройство работает на ARM Cortex M3 (STM32F103VCT6) 32 битной системе, обеспечивая частоту выборки 72МС/с, со встроенным FPGA (ППВМ) и высокоскоростным АЦП. Внутренний 2MB USB диск может быть использован для хранения сигналов, пользователь применяет и обновляет программы (прошивки) самостоятельно. Благодаря размеру с ладонь и превосходному выполнению задач, прибор используется как для быстрого измерения, поля диагностики, хобби проектов так и, где возникают неожиданные вопросы, для решения которых нужен осциллограф. Схемы и исходные файлы, также открыты для повторной инновации.

Характерные особенности прибора

- Портативный и легкий осциллограф, компактный и удобен в работе
- Цветной ЖК-дисплей для полного изображения картины измерений и преобразований сигналов
- Сохранения сигналов и их воспроизведение
- Два 72МС/с аналоговых канала, плюс два цифровых канала
- 200 кГц аналоговая пропускная способность (полоса частот)
- Прошивку можно самостоятельно обновлять и изменять по необходимости
- 4 программируемые пространства для пользовательских прикладных программ
- ПО с открытым исходным кодом

Спецификация

Дисплей	Полный набор цветов 3" TFT LCD 400×240
Входной канал	Аналоговый: CH(A)\CH(B)
	Цифровой: CH(C)\CH(D)
Аналоговая полоса пропускания (частот)	>5М
Максимальная частота дискретизации и расширение	72Мс/с, 8 бит
Глубина памяти	4096 точек для каждого канала
Вертикальное разрешение	8 бит
Вертикальная шкала	20мВ-10В/дел (делитель пробника x1)

Горизонтальная чувствительность	0,1 мкс/дел. – 1с/дел.
Горизонтальная позиция	регулируется с курсором
Полное входное сопротивление	> 800КОм
Максимальное входное напряжение	80 Впп (делитель пробника × 1)
Входная Связь	AC/DC
Режимы запуска (триггера)	Auto (Автоматический), Normal (Нормальный), Single (Одиночный), None, Scan (Сканирование)
Запуск источника	CH1/CH2/EXT
Генератор Сигналов	Синусоидальные/Треугольные/ Пилообразные/ Меандр, 10Гц~20КГц
Автоматическое измерение	Max, Min, Vbt, FPS, Vpp, Vdc, RMS
Режим выборки	реальное время
Аксессуары внутри упаковки	батарея / 2 щупа
Размеры (без щупов)	98мм*60мм*14,5мм
Вес	80 грамм (без батареи)

Калибровка датчика (щупов)

Калибровка датчика необходимо перед использованием осциллографа DSO Quad V2.6.

Когда и почему необходима калибровка датчика:

Включите прибор DSO Quad, подключите генератор сигналов к **CH_A** (или **CH_B**). Вы так же можете сначала подключить датчик (щуп) к генератору сигналов, а другой щуп к **CH_A** (или **CH_B**), а затем соединить датчик вместе. Установите генератор сигналов, как форма квадратной волны, 10 кГц, установите режим триггера как **Auto** (Автоматический), **T/div** (Т / дел) как **20us** (20мкс). Проверьте сигнал на экране.

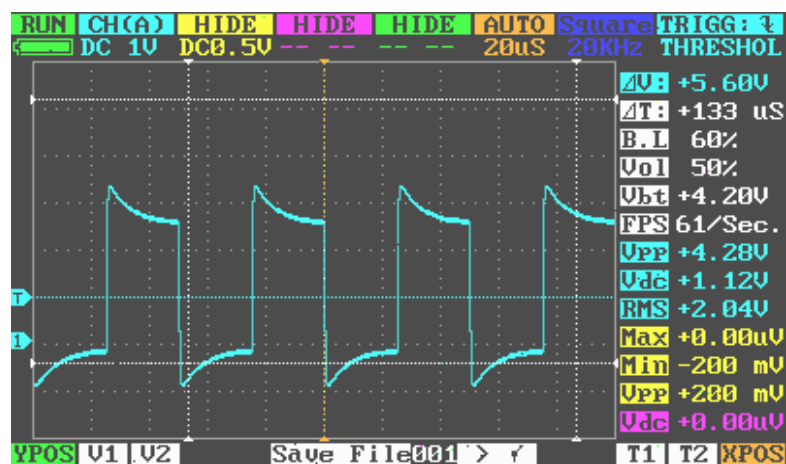


Рисунок 1. Формы сигнала при необходимой калибровке

Если сигнал есть, как рисунке 1, выше, с явным отклонением, то калибровка щупа имеет **важное значение**.

Как происходит калибровка датчика

Шаг 1. Откройте заднюю крышку DSO Quad устройства, вы найдете 6 регулируемых конденсаторов:

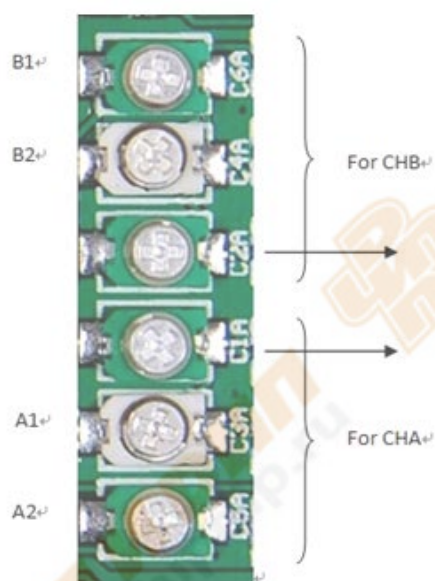


Рисунок 2. Калибровка конденсаторов датчика

Шаг 2. Подключите выходной сигнал к CHA\CHB, установите сигнал на выходе: **меандр 10 кГц**, и **CHA\CHBDC** связь, режим триггера: **Auto** (Автоматический), и **T/div** (T / дел) **20us** (20мкс)

Шаг 3. Установите A1 и A2, для калибровки CHA, B1 и B2 для калибровки CHB. Пожалуйста, обратите внимание, что корректировка 0.5v/div (0,5В/дел) и 1v/div (1В/дел), они будут взаимодействовать друг с другом так, что вы должны сравнить их обоих, а затем убедитесь, что сигнал является уравновешенный в 0.5v/div и 1v/div. Эта установка, возможно, займет некоторое время, пожалуйста, будьте терпеливы. Наконец, после тщательной настройки этих 2 конденсаторов, можно достичь форму волны, как показано ниже:

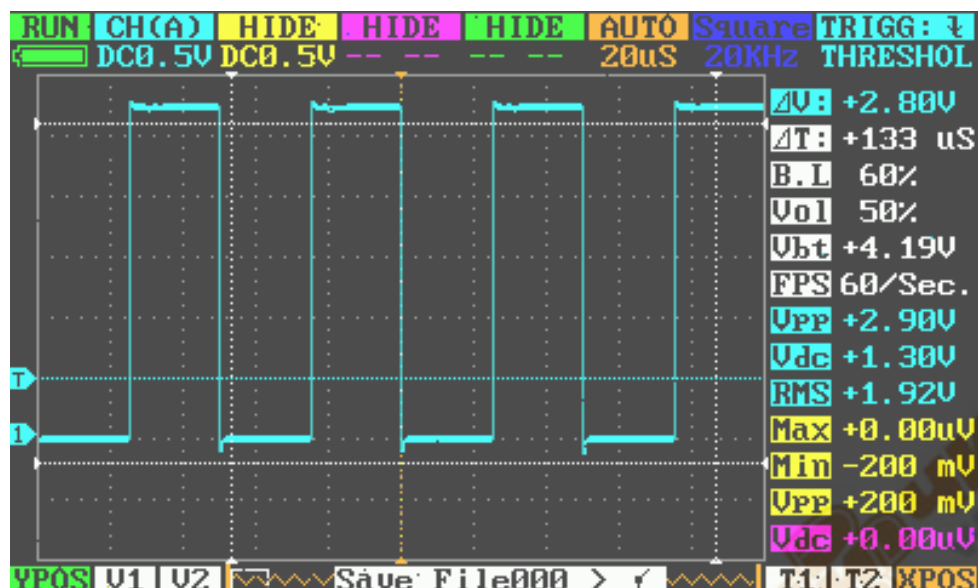


Рисунок 3. Сигнал в 0.5v/div после калибровки датчика

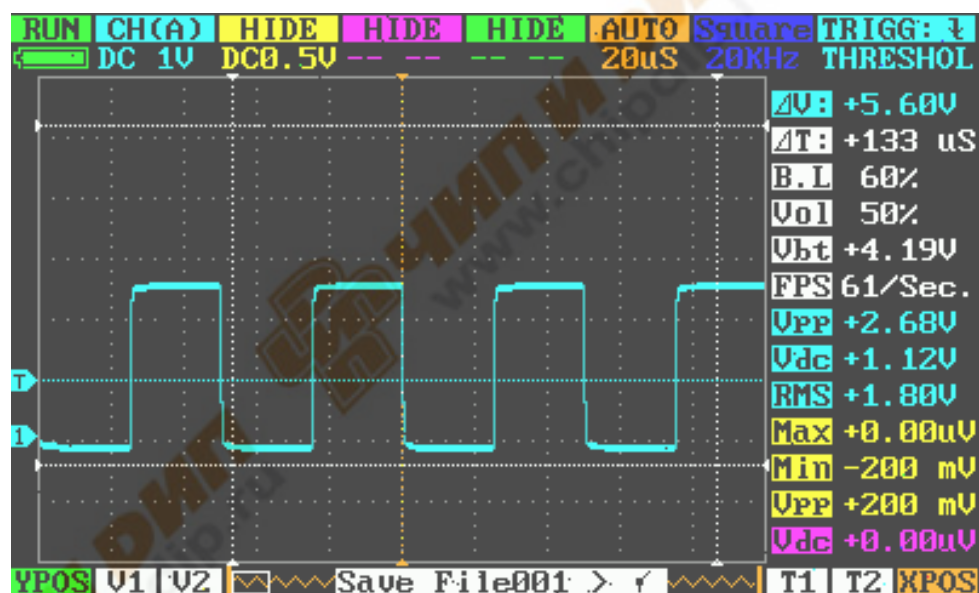
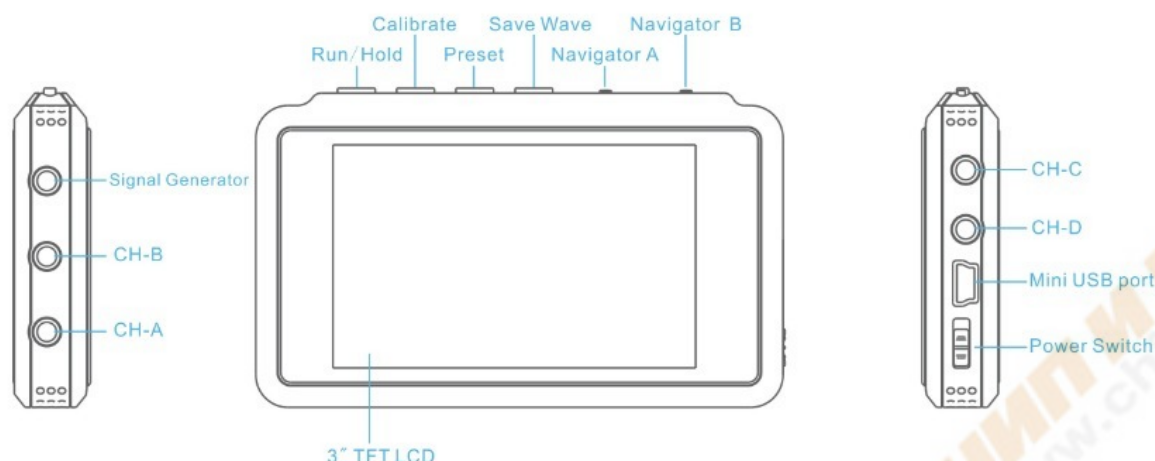


Рисунок 4. сигнала в 1v/div после калибровки датчика

Хорошо, Вы проделали фантастическую работу, если сигнал осциллографа DSO Quad похож на сигнал выше!

Основные операции



Run/Hold - Пуск/Стоп

Calibrate – Калибровать

Preset – Восстановление

Save wave – Сохранить сигнал

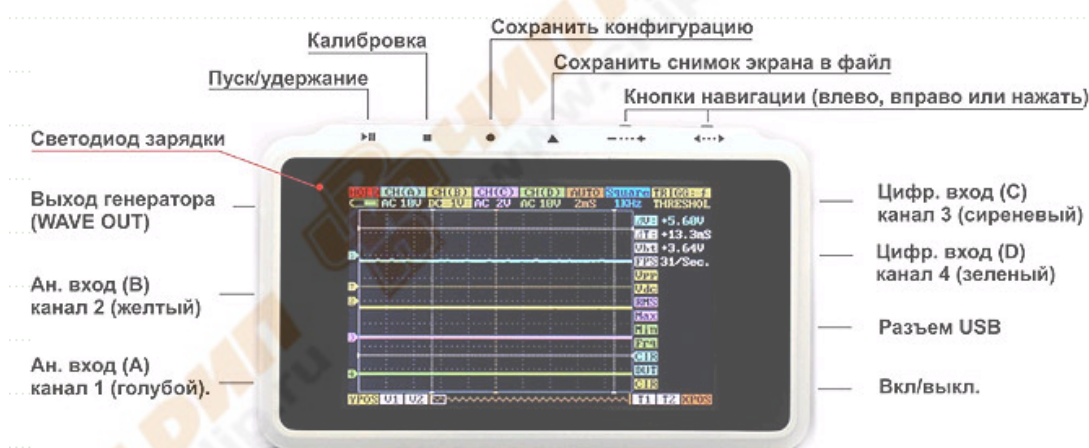
Signal Generator – Генератор сигналов

Mini USB port – мини USB порт

Power Switch – выключатель питания

Navigator A – Навигатор А

Navigator B – Навигатор Б



Основные кнопки

Существуют 2 навигатора и 4 кнопки в осциллографе DSO Quad.

Navigator A (Навигатор А)

Кнопка Navigator A (Навигатор А) используется для выбора/изменения субменю в основном меню. Действием "**Press**" ("**Нажатие**") перейдите в субменю, в то время как действие "**Pull / Push**" ("**Прокрутка/Нажатие**") изменяет настройки субменю (см. меню).

Например, при выборе меню: **CHA Control** (CHA управления), с Navigator B (Навигатор Б) (см. параграф Navigator B), действие "**Pull / Push**" ("**Прокрутка/Нажатие**") из Navigator A (Навигатор А) изменяет настройки субменю 1 из "**CH (A)**" до "**HIDE**". В то время как действие "**Press**" ("**Нажатие**") изменяет выбранное субменю, переходя от мигающего

выделенного пункта к следующему пункту: DC (или AC), действия "**Pull / Push**" (**Прокрутка/Нажатие**) изменяет значения этого субменю.

Действие "**Press**" ("**Нажатие**") в Navigator A (Навигатор А) меняет субменю **CHA Control** (СНА управления) в основном меню следующим образом:

Показать режим (**CH (A) / HIDE**) → Режим связи (**AC/DC-**) → Величина чувствительности (**50 mV-10V**) → **YPOS Select** режим выбора.

Navigator B (Навигатор Б)

Navigator B (Навигатор Б) используется для навигации в главном меню (см. таблицу 1), действия "**Press**" ("**Нажатие**") в Navigator B (Навигатор Б) изменяет пункты из меню группы Group 1 до Group2 (см. меню), и наоборот, хотя действие "**Pull / Push**" (**Прокрутка/Нажатие**) меняет главное меню внутри группы Group.

Run/Hold (Запуск / Удержание)

Run/Hold используется для контроля рабочего состояния осциллографа: Работает или Пауза.

Calibrate (Калибровать)

Во-первых, убедитесь, что приложение является версии V2.35 или выше.

Стандартный вольтметр и регулируемый источник напряжения потребуется для калибровки осциллоскопа Quad.

В рабочем состоянии, когда в главном меню **CH (A)** было выбрано, нажимаете кнопку калибровки около 2 секунд, чтобы начать калибровку CH (A), в то время как главное меню **CH (B)** было выбрано, нажимаете кнопку калибровки около 2 секунд, чтобы начать калибровку CH (B).

1. Подключите щуп к заземлению. Затем отрегулируйте ячейку "ZERO" - "50 mV" до 0.00 Navigator A (Навигатором А). Потом нажмите на Navigator A (Навигатор А), чтобы перейти к ячейке "DIFF" - "50 mV". Настройте эту ячейку до 0.00 (-1 или +1 может быть приемлемо тоже.). Нажмите на Navigator A (Навигатором А), курсор перейдет обратно в ячейку "ZERO" - "50 mV", убедитесь, что на 2 ячейки установлено 0.00 (или +1, -1).

2. Проверьте, что щуп заземлен. Перейдите к строке 0,1v Navigator B (навигатором Б). Настройте ячейки "ZERO" - "0,1V" до 0.00. Не устанавливайте "DIFF" - "0,1V" в настоящее время, так как значение не может быть скорректировано.

3. Повторите описанную выше операцию. Теперь, результат должен быть (щуп заземлен):

CHA	ZERO	DIFF	Voltage
-----	------	------	---------

			(напряжение)
50mv	0.00	0.00 (или +1 ,-1)	
0.1v	0.00	----	
0.2v	0.00	---	
0.5v	0.00	---	
1v	0.00	---	
2v	0.00	---	
5v	0.00	---	
10v	0.00	---	

4. Нажмите Navigator В (навигатор Б), чтобы перейти к строке “voltage” (“напряжение”), установите напряжение на 250 мВ, 300 мВ (можно измерить напряжение с помощью вольтметра, чтобы получить напряжение точно), подключите его к DSO каналу, который вы калибруете, и скорректируйте “voltage” (“напряжение”) на напряжение, что вы измерили. Например, если ваш измеренный ресурс был 290 мВ, настройте ячейку “voltage” (“напряжение”) - "50 мВ" на 290 мВ. "Pull / Push" (Прокрутка/Нажатие) Navigator В (навигатор В), чтобы перейти к другой строке.

5. Для остальных строк, повторите операцию. Например, мой источник напряжения для всех строк был: 300 мВ, 600 мВ, 1,2В, 3В, 6В, 10В, 10В, 10В (у меня нет источника напряжения 30 В и 60 В, так что, я использую 10В для строки 5В и строки 10В).

CHA	ZERO	DIFF	Voltage (напряжение)
50mB	0.00	0.00(или +1 ,-1)	300mB
0.1B	0.00	----	600mB
0.2B	0.00	---	1.20B
0.5B	0.00	---	3.00B
1B	0.00	---	6.00B
2B	0.00	---	10.00B
5B	0.00	---	10.00B
10B	0.00	---	10.00B

6. После того, как все это было сделано, нажмите Navigator B (навигатор Б) для выхода из режима. Есть 3 модели: выход без калибровки / выход с калибровкой / выход с возвращением настроек по умолчанию. Выберите “exit with calibration” (“выход с калибровкой”) Navigator A (навигатором А), а затем нажмите кнопку калибровки.

7. Осциллограф Quad показывает “Save the calibration data” (“Сохранить данные калибровки”), что означает, что вы провели калибровку успешно.

Preset (Восстановление)

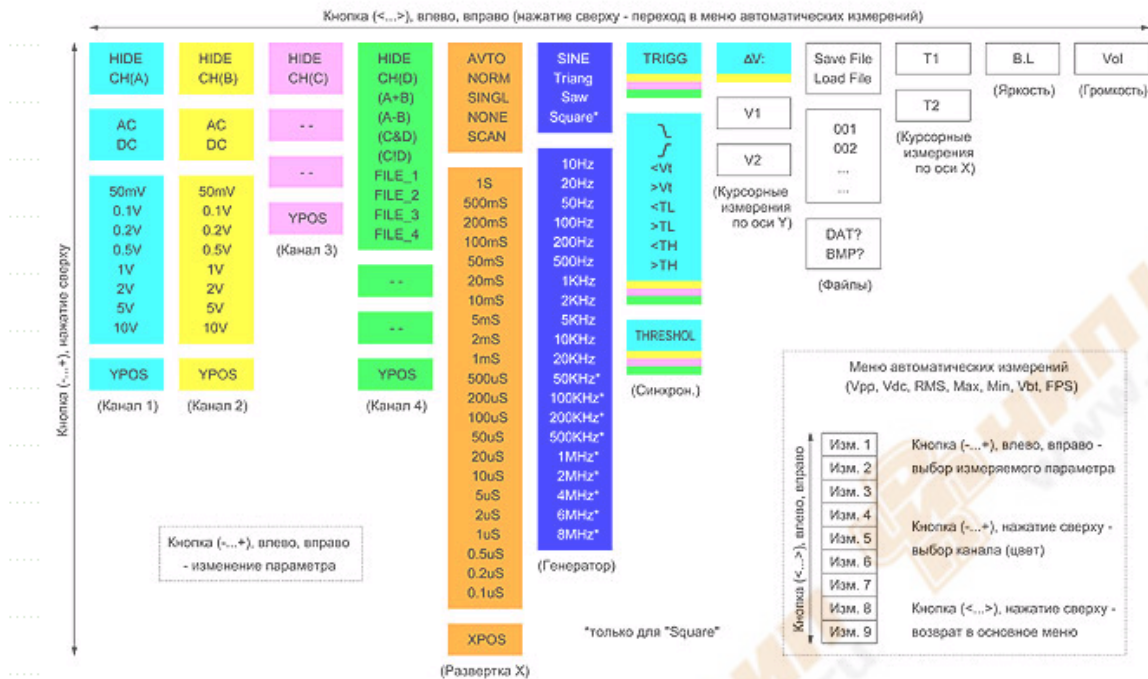
Эта кнопка используется для сохранения настроек при использовании осциллографа Quad. С помощью этой функции не нужно настраивать прибор Quad каждый раз после его отключения. Например, настраиваете генератор сигналов на сигналы формы меандр 10 кГц, а затем нажимаете кнопку **Preset**. Затем Вы можете найти форму волны генератора сигналов той же конфигурации, установленной последней раз, таким образом, возвращаетесь к исходной функции.

Save Wave (Сохранения волны)

Для сохранения волны в приборе Quad, образцы **.bmp** файлов или **.dat** файлов должны быть сохранены в устройстве DSO Quad в первую очередь.

Перейдите в меню сохранения с помощью кнопки navigator B (Навигатор Б), выберите действие, которое вы хотите сделать (**load file** - загрузить файл / **save file** - сохранить файл), номер файла и формат файлов (**.DAT** или **.BMP**), затем нажмите кнопку “Save Wave” (“Сохранить волну”), волна в осциллограф Quad будет сохранена в формате, который вы выберете.

СТРУКТУРА МЕНЮ



USER INTERFACE EXPLANATION

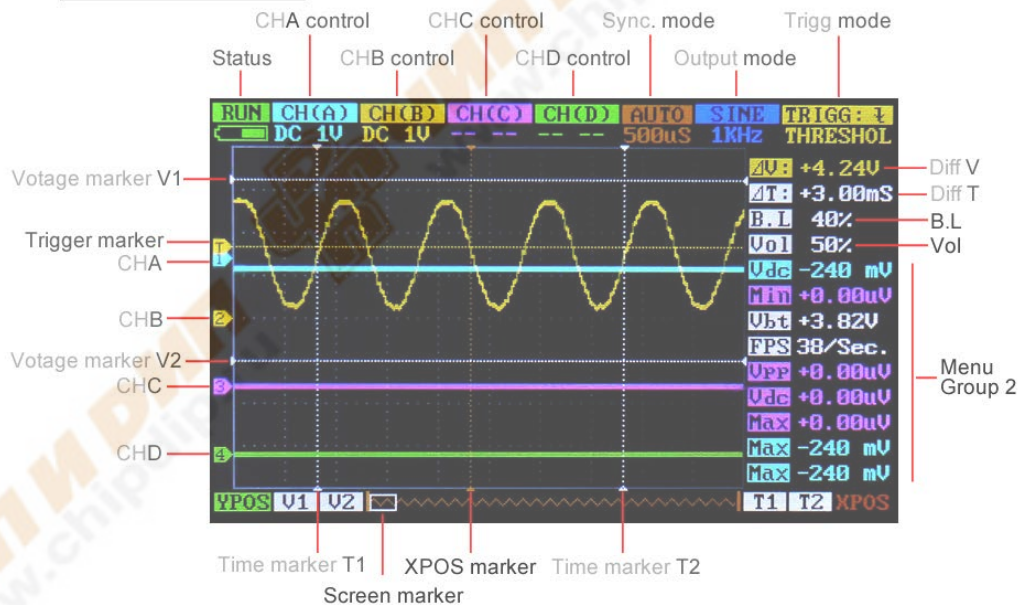


Рисунок 6. Меню Quad

Главное меню осциллоскопа Quad может быть идентифицировано на 2 группы (Group):

Группа 1(Group 1): Меню для определения действия пользователя. Включает в себя:

Имя меню:	Опции:
CHA Control (Управление CHA)	CH(A) / HIDE Канал аналогового входа 1
CHB Control (Управление CHB)	CH(B) / HIDE Канал аналогового входа 2
CHC Control (Управление CHC)	CH(C) / HIDE Канал цифрового входа 1
CHD Control (Управление CHD)	CH(D) / (A+B) / (A-B) / (C&D) / (C D) / (FILE_X) Канал цифрового входа 2
Sync. Mode (режим синхронизации)	AUTO / NORM / SINGL / NONE / SCAN Автоматический, Нормальный, Одиночный, Сканирование
Output Mode (Режим на выходе)	SINE / Triang / Saw / Square (Синусоидальная, треугольник, пилообразная, меандр)
Trigg Mode (Режим запуска)	Trigg (Триггер) <i>Примечание 1</i>
Diff between ref v1 & v2 (Разница между курсорами v1 и v2)	ΔV
Storage Menu (Меню запоминания)	<i>Примечание 2</i>
Diff between ref T1 & T2 (Разница между курсорами T1 и T2)	ΔT
Подсветка управления	B.L
Контроль громкости	Vol

Примечание 1: Цветом для DSO Quad v2.6 отображается каждый канал (синий для CH (A), желтый для CH (B), фиолетовый для CH (C) и голубой для CH (D)).

Примечание 2: Меню Запоминания в нижней части прибора Quad. Оно отображается только тогда, когда выбрано.

Группа 2 (Group 2): меню показывает пользователю результат измерения:



Рисунок 7. Меню Группы 2

Эти пункты меню могут быть быстрым инструментом для проверки характеристик сигнала, и они могут быть изменены с помощью кнопки Navigator A (Навигатор A) по усмотрению пользователя (обратитесь к разделу Navigator A). Эти характеристики включают в себя: Vpp (размах), Vdc (средний уровень, постоянная составляющая), RMS (СКЗ напряжения), Max (максимальное напряжение), Min (минимальное напряжение), Vbt (напряжение на аккумуляторе), FPS (частота обновления экрана)

Работа с меню

СНА/СНВ/СНС/СНД управления

Есть 4 входных каналов у DSO Quad СНА и СНВ являются аналоговыми входами, а СНС и СНД являются цифровыми входами (табл. 2).

Выберите СНА или СНВ с помощью кнопки Navigator B, оба СНА и СНВ имеют субменю:

Таблица 2. Субменю СН_X (X = A / B) управление

Субменю	Функции
Показывает режим	Показывает или скрывает связанный входной канал
Режим связи	АС соединение или DC соединение
Уровень чувствительности громкости	Уровень громкости (50мВ-10В)
Режим регулировки YPOS	YPos регулировка

Перейдите в субменю, нажав на Navigator A, и регулируйте настройки с помощью действия "Pull / Push" (Прокрутка/Нажатие).

Цифровой вход канала СНС является цифровым входным каналом, он имеет только два субменю: Показывает режим и Режим регулировки YPOS.

Цифровой вход канала CHD может иметь некоторые различия. Он может быть установлен соответственно входам (табл. 2). Он имеет субменю:

Таблица 3. Субменю CHD управления

Субменю	Функции
Показывает режим	HIDE / CH(D) / (A+B) / (A-B) / (C&D) / (C D) / (FILE_X)
Режим регулировки YPOS	YPos регулировка

Результаты $A + B$, $A - B$, C и D и $C | D$, могут быть установлены как на входы канала D. С помощью этой функции очень удобно для пользователя наблюдать и анализировать сигнал для каждого канала. Кроме того, FILE_X может быть использован в качестве входа, когда возобновляются данные из .DAT файлов.

Syn. Mode (Режим синхронизации):

AUTO: Всегда обновляет дисплей, синхронизация при запуске (срабатывание).

NORM: Изображение синхронизированного сигнала (формы волны) при запуске (срабатывание), пустое, если не срабатывает.

SING: Показывает запущенную форму волны, и удерживается, пустой перед запуском.

SCAN: Неоднократная развертка сигнала с экрана слева направо.

NONE: Обновляет несинхронизированные формы волны, игнорирование запуска.

NORM — непрерывная развертка

AUTO — то же, но при отсутствии срабатывания триггера развертка запускается каждые 100 мс

SING — одиночная развертка

FIT — автоматическая настройка уровня триггера и масштабов по вертикали и горизонтали. Активируется выбором пункта Tr. Mode и нажатием ОК.

SCAN — активируется при выборе режима AUTO и масштаба по горизонтали не менее 100 мс/дел. В этом режиме срабатывание триггера игнорируется, а на экране непрерывно отображается осциллограмма в реальном времени.

Таблица 4. Режим синхронизации

Режим	Запуск (Триггер)	Отображение сигналов	Синхронизация	Пример применения
AUTO	Да	Всегда	Да	Основное применение
NORM	Да	Срабатывает При запуске	Да	Только для просмотра периодических сигналов
SING	Да	Срабатывает При запуске	Авто Hold	Захват случайных импульсов
SCAN	Нет	Всегда	Нет	Обеспечивает мониторинг сигналов
NONE	Нет	Всегда	Нет	Наблюдение несинхронизированных сигналов

В этом меню также есть субменю - **Горизонтальная чувствительность**, от 0.1с/дел до 1с/дел, и субменю XPos, каждое "деление" (дел.) означает единица сетки на экране. Вы можете просмотреть полный буфер выборки для канала с помощью действия **"Pull / Push"** (Прокрутка/Нажатие) в Navigator A (навигаторе A).

Режим вывода

Есть два источника генератора сигналов в Quad DSO осциллокопе. Цифровой источник и аналоговый источник. Цифровой источник выводит скважность, регулируемая от 1% до 99% квадратной волны, частоты от 10 Гц до 8 МГц. Формы волны аналогового выхода включают в себя: синусоидальные волны, треугольные волны, пилообразные волны.

Частота формы от 10 Гц до 20 кГц.

Это меню имеет субменю:

Таблица 5. Субменю в режиме вывода

Субменю	Функции
Выходная волна	Выбор выходной волны
Частота	Установка частоты на выходе

Режим запуска (Trigger)

Есть 8 режимов запуска:

Таблица 6. Режим запуска

Режим запуска	Условия запуска
↓	Изменение предела (падение диапазона)
↑	Изменение предела (возрастание диапазона)
<Vt	Напряжение выше, чем порог (предел)
>Vt	Напряжение ниже, чем порог (предел)
<TL	Низкий уровень импульса длительность меньше ΔT (см. Измерение времени)
>TL	Низкий уровень импульса длительность больше ΔT (см. Измерение времени)
<TH	Высокий уровень импульса длительность меньше ΔT (см. Измерение времени)
>TH	Высокий уровень импульса длительность больше ΔT (см. Измерение времени)

Наведите на THRESHOL настроить порог запуска. Кроме того, разный цвет этого меню представляет собой канал, который является источником текущего запуска, пожалуйста, обратитесь к *Примечанию 1*

Измерение напряжения

Меню ΔV показывает пользователю разницу значения V1 и V2. Это есть субменю V1 и V2. Настройте линии V1 и V2 линии, с помощью кнопки navigator A (навигатор A), а ΔV покажет вам разницу значения между ними.

Сохранение и возобновление сигналов

Сигналы могут быть сохранены во внутренний 2MB USB диск в формате **.bmp** или **.dat** файлов, а затем воспроизведены, когда это потребуется.

Сохранить форму волны в формате BMP.:

1. Скопируйте Filexxx.BMP на 2M USB диск, переименуйте xxx как 000, 001, 002
2. Перейдите в меню сохранения, выберите "Сохранить файл" ("Save file"), "xxx (тот, который вы выберете для использования)" и ".BMP"
3. Нажмите кнопку "Сохранить волна" ("Save Wave") (передняя кнопка на Quad приборе)
4. Сбросьте меню Quad, вы увидите, сохраненные в BMP формате на USB диске.

Сохранить форму волны в формате **DAT**..

1. Скопируйте Filexxx.DAT на 2M USB диск, переименуйте xxx как 000, 001, 002
2. Перейдите в меню сохранения, выберите "Сохранить файл" ("Save file"), "xxx (тот, который вы выберете для использования)" и ".**DAT** "
3. Нажмите кнопку "Сохранить волна" ("Save Wave") для сохранения данных в **.DAT** файл.
4. Для того чтобы возобновить данные, сохраненные на диске USB, сначала перейдите в меню сохранения, выберите "загрузить файл" ("load file"), "xxx (тот, который вы хотите посмотреть)" и ".**DAT**», а затем нажмите кнопку "Сохранить волна" ("Save Wave").
5. Перейдите на CHD, выберите режим показа как File_x (данные канала, в котором вы сохранили), и вы можете получить возобновленный сигнал.

Измерение времени

ΔT меню показывает пользователю разницу значений T1 и T2. Это есть субменю T1 и T2. Настройте линии T1 и T2 линии с помощью кнопки navigator A (Навигатор A) и ΔT покажет вам разницу значений между ними.

BL (backlight - подсветка) и Vol (громкость) также могут быть скорректированы с помощью кнопки Navigator A (навигатор A), уменьшение подсветки и громкости позволят сохранить мощность работы вашей батареи.

Измерение

Эти пункты в меню group 2 (группа 2) предназначены для автоматического измерения. Существует 9 пунктов меню в этой группе (см. Рисунок 1: Меню Group 2), пользователи могут установить эти 9 меню, как им необходимо.

Есть 7 параметров, с помощью которых можно наблюдать за каналом A / B / C:

Таблица 7. Параметры для автоматического наблюдения

Параметры измерения	Обозначение
Max	Максимальное входное значение (CHA/B/C)
Min	Максимальное входное значение (CHA/B/C)
Vbt	Напряжение батареи (общие)
FPS	Количество кадров в секунду, частота обновления экрана
Vpp	Входное напряжение пик-пик (CHA/B/C)
Vdc	Среднее входное значение (CHA / B / C)
RMS	Эффективное значение на входе (CHA / B / C)

Кроме того, разные цвета отображают разные каналы. В связи с тем, что **Vbt** и **FPS** являются общими для всех каналов, цвет фона для них белый.

Обновление микропрограммы

Прошивки Quad являются обновляемые через USB с помощью следующих шагов, описанных ниже:

Это просто обновить прошивку с помощью USB-загрузчика. В сети можно найти несколько версий прошивки для **карманного осциллографа DSO Quad**. Они отличаются управлением и видом меню.

1. Подключение осциллограф DSO Quad с помощью мини USB кабеля к ПК, включите DSO Quad, нажав кнопку "> |", Вы увидите, что USB диск добавлен.

2. Если вы хотите обновить приложение или библиотеку, скопируйте **XXX_app.hex** или **XXX_lib.hex** на USB диск. Обратите внимание, что только один файл может быть скопирован каждый раз. USB диск будет автоматически настроен, и имя файла изменится на **XXX_app.rdy** или **XXX_lib.rdy**.

3. Если вы хотите обновить логотип или логику в FPGA (ППВМ), Вы должны сначала скопировать **logo/FPGA .ADR** файл на диске USB. После автоматической перезагрузки, имя файла изменится на **logo/FPGA.SET**. Затем скопируйте **logo/FPGA.bin** на диск, после автоматической перезагрузки, имя файла изменится на **logo/FPGA.rdy**.

4. Перезагрузите осциллограф Quad, сбросив его, процесс обновления завершен.

Рисунок 8. Прошивка DSO Quad



DFU - Загрузчик, не рекомендуется его модификация

LOGO - Фал с логотипом, импортируется через USB диск

FPGA

- FPGA (ППВМ) файл-корзина, импортируется через USB диск, не рекомендуется его модификация

SYS

- Системный файл, не рекомендуется его модификация

APP

- Приложение, импортируется через USB диск, открытый ресурс для модификации

