



ЦИФРОВОЙ ОСЦИЛЛОГРАФ



руководство
по эксплуатации

V 1.0

Благодарим вас за доверие к продукции нашей компании

© МЕГЕОН. Все права защищены.

СОДЕРЖАНИЕ

Условные обозначения, стандарты	3
Специальное заявление	3
Введение, особенности	3
Советы по безопасности	4
Перед первым использованием	5
Внешний вид и органы управления	6
Дисплей прибора	6
Функции кнопок	7
Инструкция по эксплуатации	8
Проведение измерений	15
Типовые неисправности и способы их устранения	19
Технические характеристики	19
Меры предосторожности	21
Уход и хранение	21
Советы по эксплуатации аккумулятора	22
Гарантийное обслуживание	22
Особые заявления	23
Комплект поставки	23

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



СТАНДАРТЫ



СПЕЦИАЛЬНОЕ ЗАЯВЛЕНИЕ

Компания оставляет за собой право без специального уведомления, не ухудшая потребительских свойств прибора изменить: дизайн, технические характеристики, комплектацию, настоящее руководство. Данное руководство содержит только информацию об использовании, предупреждающие сообщения, правила техники безопасности и меры предосторожности при использовании соответствующих измерительных функций этого прибора и актуально на момент публикации.

ВВЕДЕНИЕ

МЕГЕОН 15003 — это портативный цифровой четырёхканальный осциллограф на базе 32-битной платформы, предназначенный для решения широкого круга задач в т.ч. промышленных, инженерных, исследовательских, любительских и др. Наличие 2 аналоговых входов с использованием внешнего АЦП позволяет значительно увеличить скорость обработки данных, дополнительно 2 цифровых входа уровня TTL и встроенный DDS генератор — расширяют сферу применения. 4 программируемых измерителя, 4 математические функции, возможность сохранять и загружать сохранённые ранее осциллограммы для сравнения, сохранять осциллограммы в текстовом файле формата CSV — расширяют возможности анализа и обработки полученных данных. Прибор имеет цветной дисплей 400x240 точек, micro-USB порт и встроенный диск размером 8 МБ для хранения осциллограмм. Автономное использование, маленькие размеры и вес, но при этом полноценный функционал позволяют его использовать там, где

другие осциллографы использовать невозможно или крайне затруднительно. Для увеличения времени автономной работы можно использовать Powerbank.

ОСОБЕННОСТИ

- 👍 Цветной дисплей;
- 👍 4 канала (2 аналоговых и 2 цифровых канала);
- 👍 Встроенный многофункциональный DDS генератор;
- 👍 В комплекте 2 щупа с делителем;
- 👍 Полоса пропускания до ;
- 👍 100 Мвыб/сек для всех аналоговых каналов;
- 👍 4 математические функции;
- 👍 4 программируемых измерителя;
- 👍 Зарядка от USB;
- 👍 Большое количество настроек;
- 👍 Подключение к ПК;
- 👍 Диск для хранения осциллограмм.

СОВЕТЫ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Конструкция прибора соответствует всем необходимым требованиям, но по соображениям безопасности для исключения случайного травмирования, повреждения других приборов и оборудования, а также правильного и безопасного использования прибора соблюдайте следующие правила:

- Во избежание повреждения прибора или оборудования — не обладая достаточной для этого квалификацией и знаниями, НЕ проводите измерения на работающем оборудовании или приборе. Соблюдайте порядок подключения и отключения измерительных щупов. Кроме этого необходимо соблюдать правила гальванической развязки между приборами.
- Не разбирайте, и не пытайтесь отремонтировать прибор самостоятельно или вносить изменения в его конструкцию — это приведёт к лишению гарантии и возможной его неработоспособности.
- Пользователь должен руководствоваться здравым смыслом и обладать базовыми знаниями в электротехнике.
- Будьте внимательны при подключении штекеров к разъёмам осциллографа — ошибочное подключение может вывести осциллограф или проверяемое оборудование из строя. Не подавайте на

входы «А» и «В» осциллографа сигнал более $\pm 40V_p-p$, а на входы «С» и «D» не более $5V_p-p$ (TTL). Это выведет осциллограф из строя.

- Эксплуатация с повреждёнными или демонтированными частями корпуса строго запрещена.
- Не используйте щупы не предназначенные для данного осциллографа.
- Не проводите измерения при повышенной влажности и с влажными руками, не прикасайтесь во время измерения к открытым токоведущим проводникам.
- Не проводите измерения во взрывоопасной среде, т.к. при изменении возможно искрообразование, что может привести к взрыву.
- Во избежание повреждения осциллографа — рекомендуем заряжать аккумулятор, подключив прибор к ПК.
- Защитите осциллограф от попадания внутрь корпуса влаги, пыли, высокоактивных растворителей, и газов вызывающих коррозию. Поддерживайте поверхность прибора в чистом и сухом виде.
- Эксплуатация с повреждёнными щупами строго запрещена.
- Если в прибор попала влага или жидкость немедленно выключите прибор, снимите заднюю крышку, отключите аккумулятор и просушите прибор. После полного высыхания подключите аккумулятор и проверьте прибор. При неисправности прибора обратитесь в сервисный центр.
- Если в приборе образовался конденсат (что может быть вызвано резкой сменой температуры окружающего воздуха) — необходимо не включая осциллограф, выдержать при комнатной температуре не менее 3 часов.

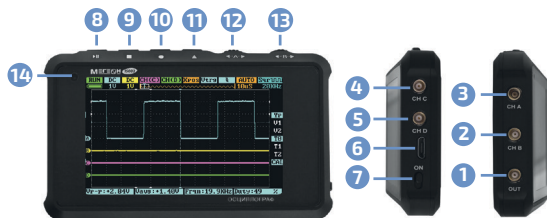
ПЕРЕД ПЕРВЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ





После приобретения осциллографа, рекомендуем проверить его, выполнив следующие шаги:

- Проверьте прибор и упаковку на отсутствие механических и других видов повреждений, вызванных транспортировкой.
 - Если упаковка повреждена, сохраните её до тех пор, пока прибор и аксессуары не пройдут полную проверку.
 - Убедитесь, что корпус прибора не имеет трещин, сколов, вмятин, а аксессуары не повреждены.
 - Проверьте комплектацию прибора.
- Если обнаружены дефекты и недостатки, перечисленные выше или комплектация не полная — верните прибор продавцу.
- Пожалуйста, внимательно прочитайте настоящее руководство

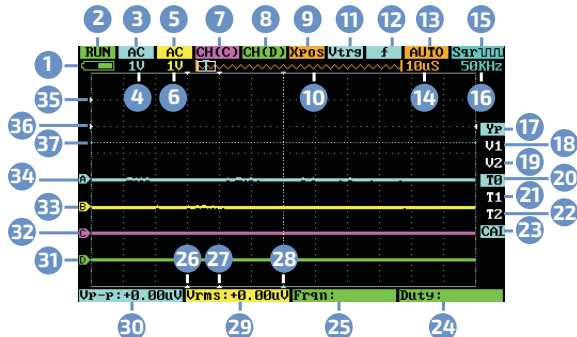
перед первым использованием и храните его вместе с прибором для быстрого разрешения возникающих вопросов во время работы.

ВНЕШНИЙ ВИД И ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ



- | | |
|--|---|
| 1 Выход генератора «Out»; | 9 Кнопка  ; |
| 2 Вход канала «B» (CH B); | 10 Кнопка  ; |
| 3 Вход канала «A» (CH A); | 11 Кнопка  ; |
| 4 Вход канала «C» (CH C); | 12 Энкодер «A»; |
| 5 Вход канала «D» (CH D); | 13 Энкодер «B»; |
| 6 Порт micro-USB; | 14 Системный индикатор (горит при зарядке, медленно мигает в спящем режиме). |
| 7 Выключатель питания; | |
| 8 Кнопка  ; | |




ДИСПЛЕЙ ПРИБОРА






- | | |
|---|--|
| 1 Индикатор оставшегося заряда аккумулятора; | 2 Индикатор статуса развёртки; |
| 3 Индикатор переключателя входа — канала «A»; | 4 Индикатор переключателя «Вольт/Дел» — канал «A»; |



- | | |
|--|--|
| 5 Индикатор переключателя входа — Канал «B»; | 6 Индикатор переключателя «Вольт/Дел» — канал «B»; |
| 7 Индикатор переключателя входа — Канал «C»; | 8 Индикатор переключателя входа — Канал «D»; |
| 9 Регулятор смещения по горизонтали; | 10 Линейка-индикатор видимой области на осциллограмме; |
| 11 Регулятор уровня запуска триггера; | 12 Индикатор переключателя режима запуска развёртки; |
| 13 Индикатор переключателя режима работы развёртки; | 14 Индикатор переключателя «Время/Дел» развёртки; |
| 15 Индикатор переключателя формы импульсов встроенного генератора; | 16 Индикатор переключателя частоты встроенного генератора; |
| 17 Регулятор смещения по вертикали; | 18 Регулятор положения курсора V1; |
| 19 Регулятор положения курсора V2; | 20 Регулятор положения курсора запуска триггера T0; |
| 21 Регулятор положения курсора T1; | 22 Регулятор положения курсора T2; |
| 23 Регулятор совмещения осциллограмм (CAL); | 24 1-й настраиваемый измеритель параметров оси X; |
| 25 2-й настраиваемый измеритель параметров оси X; | 26 Курсор T1; |
| 27 Курсор T2; | 28 Курсор точки запуска триггера по времени; |
| 29 1-й настраиваемый измеритель параметров оси Y; | 30 2-й настраиваемый измеритель параметров оси Y; |
| 31 Ось канала «D» (зелёная); | 32 Ось канала «C» (пурпурная); |
| 33 Ось канала «B» (жёлтая); | 34 Ось канала «A» (синяя); |
| 35 Курсор V1; | 36 Курсор V2; |
| 37 Курсор уровня запуска триггера по амплитуде. | |



ФУНКЦИИ КНОПОК

- | |
|--|
| 1 Кнопка  (старт/стоп) — запуск и остановка горизонтальной развёртки; |
| 2 Кнопка  (Меню) — вызов системного меню; |
| 3 Кнопка  (переход/подтверждение) — в обычном режиме переход между каналами, в меню — подтверждение; |

4 Кнопка  (shift) — переключение кнопок на альтернативные функции.

5 Нажатие и удержание  + нажатие  — быстрое сохранение снимка экрана (скриншот, сохраняется как файл *.bmp на диск).

6 Нажатие и удержание  + нажатие  — сохранение настроек прибора в файл.

7 Нажатие и удержание  + нажатие  — калибровка $\rightarrow 0 \leftarrow$ / сброс функции совмещения (CAL).

8 Энкодер А «Изменение» — для изменения выбранного параметра.

9 Энкодер В «Навигация» — для переключения между настраиваемыми параметрами.

¹ — Функцию необходимо запускать только при отсутствии сигнала на входах, для получения более точной калибровки необходимо отключить измерительные кабели от входов прибора.

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ВКЛЮЧЕНИЕ И ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА

Для включения прибора сдвиньте ползунковый выключатель в положение «ON». Для выключения сдвиньте в противоположную сторону.

ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРА



Подключите кабель USB из комплекта к прибору, другой разъём к USB порту ПК или к 5 В зарядному устройству. **(Запрещено использовать «быстрые» зарядные устройства).** В левом верхнем углу прибора загорится синий индикатор, когда зарядка завершится индикатор погаснет. Во избежание нарушения правил гальванической развязки и выхода прибора из строя **НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ** проводить измерения во время зарядки прибора.

ОПИСАНИЕ ИНДИКАТОРОВ, РЕГУЛЯТОРОВ И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ НА ДИСПЛЕЕ



ВНИМАНИЕ!!! Внутри осциллографа делителей на 10 на входах «А» и «В» — НЕ ПРЕДУСМОТРЕНО. Режимы DC10 и AC10 электрически работают аналогично режимам DC и AC соответственно. Отличие режимов заключается в автоматическом пересчёте амплитуды сигнала с учётом деления на 10, при включении в соответствующее положение переключателя делителя на щупе. Прибор НЕ определяет положение переключателя на щупе. Во избежание повреждения прибора или ошибки измерения амплитуды следите за положениями переключателей самостоятельно.

Значение амплитуды измеренное измерителем при амплитуде входного сигнала 10 Vpp приведены в таблице:

		переключатель делителя на щупе	
		x1	x10
Положение программного переключателя	x1	10 В	1 В
	x10	100 В	10 В

Как видно из таблицы, если положение переключателя делителя на щупе и программного переключателя будут совпадать, то измеритель будет показывать действительное значение, если совпадать не будут, то измеритель будет показывать значение в 10 раз больше или меньше действительного.

1 Индикатор оставшегося заряда аккумулятора.



2 Индикатор статуса развёртки «RUN / HOLD» — (работа/пауза).



3 Индикатор переключателя входа канала «А».

• «- -» — вход выключен;

• DC — включен открытый вход;

• AC — включен закрытый вход;

• DC₁₀ — включен открытый вход с пересчётом деления на 10;

• AC₁₀ — включен закрытый вход с пересчётом деления на 10.



4 Индикатор переключателя «ВОЛЬТ/ДЕЛ» канала «А». 0,01...10 В/Дел с шагом 1–2–5, при этом в режимах DC10 и AC10 индикатор указывает значение с учётом деления, т.е. истинное значение «ВОЛЬТ/ДЕЛ».



5 Индикатор переключателя входа канала «В».

• «- -» — вход выключен;

• DC — включен открытый вход;

• AC — включен закрытый вход;

• DC₁₀ — включен открытый вход с пересчётом деления на 10;

• AC₁₀ — включен закрытый вход с пересчётом деления на 10.



6 Индикатор переключателя «ВОЛЬТ/ДЕЛ» канала «В». 0,01...10 В/ Дел с шагом 1–2–5, при этом в режимах DC10 и AC10 индикатор указывает значение с учётом деления, т.е. истинное значение «ВОЛЬТ/ДЕЛ».



7 Индикатор переключателя входа канала «С».

• «- -» — вход выключен;

• «Ch-C» — включен вход С;

• «А + В» — включен режим математического сложения;



- «A - B» — включен режим математического вычитания;
- «C & D» — включен режим логического умножения И;
- «C | D» — включен режим логического сложения ИЛИ;
- «INV-A» — отображение инвертированной осциллограммы канала «A»;
- «INV-B» — отображение инвертированной осциллограммы канала «B»;

8 Индикатор переключателя входа канала «D» .

CH (D)

- «- -» — вход выключен;
- «Ch-D» — включен вход D;
- «REC-A» — отображение сохранённой осциллограммы A в канале D;
- «REC-B» — отображение сохранённой осциллограммы B в канале D;
- «REC-C» — отображение сохранённой осциллограммы C в канале D;
- «REC-D» — отображение сохранённой осциллограммы D в канале D.

9 Регулятор смещения по горизонтали.

Xpos

10 Линейка индикатора положения видимой на дисплее осциллограммы при смещении по горизонтали **Xpos** .



11 Регулятор уровня запуска триггера «Vtrg».

Vtrg

- В канале «A» размах регулировки и шаг регулировки (см. таблицу ниже);
- В канале «B» размах регулировки и шаг регулировки (см. таблицу ниже);
- В канале «C» регулировка не предусмотрена, уровень запуска фиксированный;
- В канале «D» регулировка не предусмотрена, уровень запуска фиксированный.

Установленное значение В/Дел в канале	Диапазон регулировки	Шаг регулировки
10 мВ	± 38 мВ	0,4 мВ
20 мВ	± 76 мВ	0,8 мВ
50 мВ	± 190 мВ	2 мВ
0,1 В	± 380 мВ	4 мВ
0,2 В	± 760 мВ	8 мВ
0,5 В	± 1,9 В	20 мВ

Установленное значение В/Дел в канале	Диапазон регулировки	Шаг регулировки
1 В	± 3,8 В	40 мВ
2 В	± 7,6 В	80 мВ
5 В	± 19 В	200 мВ
10 В	± 38 В	400 мВ

12 Индикатор переключателя режима / канала запуска триггера.

Изменение канала для запуска приводит к автоматическому изменению канала у регулятора уровня и регулятора времени запуска.

f

- в канале «A» доступно 8 режимов запуска, (см. таблицу ниже);
- в канале «B» доступно 8 режимов запуска, (см. таблицу ниже);
- в канале «C» доступно 6 режимов запуска, (см. таблицу ниже);
- в канале «D» доступно 6 режимов запуска, (см. таблицу ниже);

Режим	Описание	Каналы
	Запуск по переднему фронту импульса	«A», «B», «C», «D»
	Запуск по заднему фронту импульса	«A», «B», «C», «D»
<Vt	Запуск по нижней точке импульса	«A», «B»
>Vt	Запуск по верхней точке импульса	«A», «B»
<TL	Запуск при длительности отрицательного импульса меньше, чем ΔT_1-T_2	«A», «B», «C», «D»
>TL	Запуск при длительности отрицательного импульса больше, чем ΔT_1-T_2	«A», «B», «C», «D»
<TH	Запуск при длительности положительного импульса меньше, чем ΔT_1-T_2	«A», «B», «C», «D»
>TH	Запуск при длительности положительного импульса больше, чем ΔT_1-T_2	«A», «B», «C», «D»

13 Индикатор переключателя режима работы развёртки.

AUTO

- «AUTO» — режим непрерывной развёртки;
- «NORM» — режим ждущей развёртки;
- «SINGL» — режим одиночного запуска развёртки;
- «SLOW» — режим медленной развёртки, рабочий диапазон 20 мС ... 1 С на клетку;

14 Индикатор переключателя «ВРЕМЯ/ДЕЛ». Диапазон установки: 0.1мкс...1сек, с шагом 1–2–5.

10 uS

15 Индикатор переключателя формы генератора:

- «SIN» — синусоидальный;
- «TRI» — треугольный;

Sgr

- «SAW» — пилообразный;
- «SQR» — меандр.

16 Индикатор переключателя частоты генератора:

- Для меандра 10 Гц...2 МГц с шагом 1–2–5, далее, 4, 6, 8 МГц;
- Для синусоидального, треугольного, пилообразного 10 Гц...20 кГц с шагом 1–2–5;

50 kHz

17 Регулятор смещения оси осциллограммы по вертикали для выбранного канала «A», «B», «C», «D».

18 Регулятор амплитудного курсора «V1»;

19 Регулятор амплитудного курсора «V2»;

20 Регулятор временного курсора «T0» («A», «B», «C», «D»);

21 Регулятор временного курсора «T1»;

22 Регулятор временного курсора «T2»;

23 Регулятор совмещения осциллограмм «CAL» («A», «B») используется для совмещения осциллограмм без смещения оси канала. Смещение только вверх. После использования необходимо вернуть в крайнее нижнее положение, в противном случае возможна ошибка измерения по постоянному току.

24 Настраиваемый измеритель временных параметров² («A», «B», «C», «D»).

25 Настраиваемый измеритель временных параметров¹ («A», «B», «C», «D»).

26 Временной курсор «T2», для измерения временных интервалов и настройки условий запуска триггера².

27 Временной курсор «T1», для измерения временных интервалов и установки условий запуска триггера².

28 Временной курсор запуска триггера «T0» («A», «B», «C», «D») ².

29 Настраиваемый измеритель амплитуды² («A», «B»).

30 Настраиваемый измеритель амплитуды¹ («A», «B»).

31 Ось канала «D»;

32 Ось канала «C»;

33 Ось канала «B»;

34 Ось канала «A»;

35 Амплитудный курсор «V1», используется для измерения амплитуды сигнала².

Yp
V1
V2
T0
T1
T2
CAL

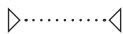
Duty :

Frqn :



Vrms: + 0.00 uV


Vp-p: + 0.00 uV



36 Амплитудный курсор «V2», используется для измерения амплитуды сигнала².

37 Курсор уровня запуска триггера «Vtrg» («A», «B», «C», «D») ^{1,3}.



Цветовое выделение на дисплее переключателей, регуляторов и индикаторов — соответствуют каналу в котором происходит регулировка: переключение между каналами производится нажатием кнопки  :

- (голубой) — канал «A»;
- (жёлтый) — канал «B»;
- (пурпурный) — канал «C»;
- (зеленый) — канал «D»;
- (оранжевый) — горизонтальная развёртка;
- (синий) — генератор;
- (белый) — не имеющие привязки, системные индикаторы или измерительные курсоры.

¹ — При изменении канала синхронизации одновременно переключаются два регулятора и переключатель.

² — При отсутствии необходимости курсоры можно скрыть.

³ — Отображается только один курсор цветом выбранного канала.

● ПРОГРАММИРУЕМЫЕ ИЗМЕРИТЕЛИ

Пользователю доступно 2 временных и 2 амплитудных измерителя. В каждом временном измерителе можно выбрать любой из 6 параметров для любого канала «A», «B», «C», «D»:

- Частота (Frqn);
- Сквозность (Duty);
- Временной интервал между курсорами «T1» и «T2» (ΔT);
- Длительность положительного импульса (TwH);
- Длительность отрицательного импульса (TwL);
- Длительность периода (Cycle).

В каждом амплитудном измерителе можно выбрать любой из 8 параметров, для каналов «A», «B»:

- Амплитуда от пика до пика (Vp-p);
- Среднеквадратичное значение (Vrms);
- Усреднённое значение (Vavg);
- Амплитуда между курсорами «V1» и «V2» (ΔV);
- Уровень запуска триггера (Vtrg);
- Напряжение аккумулятора (Vbat);
- Максимальная амплитуда (Vmax);
- Минимальная амплитуда (Vmin).

Для настройки измерителя выберите его энкодером **«Навигация»**, энкодером **«Изменение»** выберите необходимый параметр, при необходимости выберите необходимый канал кнопкой **Ⓞ**.

● СИСТЕМНОЕ МЕНЮ

Для входа в меню нажмите кнопку **■**. Энкодером **«Навигация»** выберите необходимый пункт, энкодером **«Изменение»** установите необходимое значение, кнопкой **Ⓞ** подтвердите выбор. Для выхода из меню нажмите кнопку **■**.

Элемент меню	Назначение элемента	Использование
SaveWav000	Сохранение осциллограмм всех каналов в момент сохранения	На диске создаётся файл *.DAT для последующей загрузки в осциллограф для сравнения и анализа. (000 – № файла можно установить любой в пределах диапазона).
LoadWav000	Загрузка сохранённого ранее файла для просмотра, сравнение или анализа.	Загрузка файла *.DAT с указанным №.
SaveBuf000	Сохранение в файл .buf, первичные данные выборок всех 4 каналов из буфера.	
SaveCsv000	Сохранение осциллограмм всех 4 каналов в текстовом формате .csv	Для последующей выгрузки на ПК и проведения анализа
Volume	Громкость звука нажатия кнопок	Настройка громкости звука нажатия кнопок
LcdBkl	Яркость дисплея	Для настройки оптимальной яркости дисплея
PwrDnt	Время перехода в спящий режим	Через указанное время прибор будет переходить в спящий режим

● НАСТРОЙКА ВСТРОЕННОГО ГЕНЕРАТОРА

Энкодером **«Навигация»** выберите переключатель формы сигнала, энкодером **«Изменение»** выберите необходимую форму сигнала. Затем Энкодером **«Навигация»** выберите переключатель частоты и энкодером **«Изменение»** установите необходимую частоту. Для разных форм сигнала доступен разный частотный диапазон:

- Для меандра — 10 Гц ... 2 МГц с шагом 1–2–5, далее 4, 6, 8 МГц.

- Для синусоиды, треугольного и пилообразного — 10 Гц...20 кГц с шагом 1–2–5.

Амплитуда выходного сигнала фиксированная 2,8 ... 3 В от пика до пика.

● ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

● ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ НАСТРОЙКА КАНАЛОВ, РАЗВЁРТКИ, ТРИГГЕРА, ИЗМЕРИТЕЛЕЙ.

Энкодером **«Навигация»** выберите переключатель режима работы развёртки, энкодером **«Изменение»** выберите необходимый режим:

- **«AUTO»** — для постоянного или медленно изменяющегося сигнала.
- **«NORMAL»** — для непериодического, прерывающегося, имеющего периодическое изменение по времени или форме сигнала.
- **«SINGL»** — для захвата одиночных импульсов.
- **«SLOW»** — для наблюдения коротких периодических сигналов.

Далее, энкодером **«Навигация»** выберите переключатель **«ВРЕМЯ / ДЕЛ»**, энкодером **«Изменение»** установите приблизительное время развёртки на клетку.

Потом, энкодером **«Навигация»** выберите переключатель режима запуска триггера, энкодером **«Изменение»** выберите необходимый режим.

Безусловные режимы:

- **«/»** — для запуска триггера по переднему фронту импульса.
- **«\»** — для запуска триггера по заднему фронту импульса.
- **«<Vt»** — для запуска триггера по нижней точке
- **«>Vt»** — для запуска триггера по верхней точке.

Условные режимы:

- **«<T1»** — триггер запустится, если длительность отрицательного импульса меньше, чем установленная длительность между курсорами «T1» и «T2».
- **«>T1»** — триггер запустится, если длительность отрицательного импульса больше, чем установленная длительность между курсорами «T1» и «T2».
- **«<TН»** — триггер запустится, если длительность положительного импульса меньше, чем установленная длительность между курсорами «T1» и «T2».
- **«>TН»** — триггер запустится, если длительность положительного импульса больше, чем установленная длительность между курсорами «T1» и «T2».

При необходимости настройте временные и амплитудные измерители, как указано выше.

При подаче непосредственно на входы «А» и «В» прибора сигнала амплитудой выше ± 40 В, а на входы «С» и «D» сигнала амплитудой выше $+ 5$ В – прибор выйдет из строя.

После этого, рекомендуем выключить неиспользуемые каналы, а на используемых установить необходимый тип входа и предполагаемую амплитуду сигнала. Если амплитуда сигнала неизвестна рекомендуем включить на щупе делитель на 10 (положение «**X10**»), а переключатель «**ВОЛЬТ/ДЕЛ**» в выбранном канале установить в положение «**10V**». При таких настройках предельно–допустимая амплитуда измеряемого сигнала будет равна ± 400 В. Если делитель на 10 на щупе не включать, то предельно–допустимая амплитуда измеряемого сигнала будет равна ± 40 В.

Для исследования логических сигналов **TTL** можно использовать каналы «**С**» и «**D**», при этом следует иметь ввиду, что на этих каналах нет **АЦП** и прибор воспринимает уровень сигнала на них как логические «**0**» или «**1**». Любой сигнал на этих входах амплитудой 0 ... 3 В считается «**лог. 0**» и не отображается, сигнал амплитудой 3,2 ... 5 В считается «**лог. 1**» и будет отображаться, т.е. для того чтобы сигнал поданный на входы «**С**» и «**D**» нормально отображался, его амплитуда должна быть не меньше 3,2 В. Максимальная амплитуда сигнала на этих входах $+5$ В.


Подключите щуп к выбранному и настроенному входу прибора. На дисплее будет отображаться исследуемый сигнал при наличии такового.

● **НАСТРОЙКА ОТОБРАЖЕНИЯ СИГНАЛА**

После появления сигнала на дисплее нужно настроить его правильное отображение, чтобы была возможность определить его точную форму временные интервалы и амплитуду, и т.д., для этого:


- Переключателем «**ВОЛЬТ/ДЕЛ**» в используемом канале настройте амплитуду сигнала так, чтобы его высота была не меньше 2 клеток, но не больше высоты дисплея. Для каналов «**С**» и «**D**» высота отображения фиксированная и не регулируется.

- Регулятором «**Vtrg**» установите курсор запуска примерно на середине сигнала по вертикали. Сигнал должен остановиться.


- Если необходимо регулятором «**ТО**» подстройте запуск триггера по времени. При необходимости курсор можно скрыть, нажав кнопку , когда он выбран.

- Переключателем «**ВРЕМЯ/ДЕЛ**» подстройте наиболее удобную ширину импульса для удобства его исследования.


● **АМПЛИТУДНЫЕ КУРСОРЫ («А», «В», «С», «D»)**

Амплитудные курсоры «**V1**», «**V2**» служат для визуального определения амплитуды сигнала (больше/меньше/равно) и для измерения амплитуды между курсорами — отображение на амплитудном измерителе в режиме **ΔV** . При необходимости курсоры можно скрыть, нажав кнопку , когда выбран соответствующий курсор.

● **ВРЕМЕННЫЕ КУРСОРЫ**

Временные курсоры «**T1**», «**T2**» служат для визуального определения длительности импульса (больше/меньше/равно) и для измерения времени между курсорами — отображение на временном измерителе в режиме **ΔT** . При необходимости курсоры можно скрыть, нажав кнопку , когда выбран соответствующий курсор.

● **НАСТРОЙКА ПОЛОЖЕНИЯ ОСЕЙ КАНАЛОВ ПО ВЕРТИКАЛИ («А», «В», «С», «D»)**

Энкодером «**Навигация**» выберите регулятор положения осей каналов по вертикали «**Y**». Кнопкой  выберите канал ось которого необходимо сместить по вертикали, энкодером «**Изменение**» переместите ось канала вверх или вниз.


● **НАСТРОЙКА ОТОБРАЖАЕМОЙ ЧАСТИ ОСЦИЛЛОГРАММЫ**

Энкодером «**Навигация**» выберите регулятор положения осциллограммы по горизонтали «**Xpos**». Энкодером «**Изменение**» переместите отображаемую на дисплее часть осциллограммы по горизонтали. Текущее положение отображаемой части на осциллограмме схематично показывается на линейке–индикаторе положения.

● **ФУНКЦИЯ «CAL»**





Функция предназначена для визуального сравнения осциллограмм методом сближения без изменения положения оси осциллограммы. Т.е. можно приподнять ниже расположенную осциллограмму для совмещения с той, которая находится выше. Положение оси поднимаемой осциллограммы при этом не изменяется. **Внимание!** **Следует помнить, что после использования данной функции необходимо опустить осциллограмму, которая поднималась вниз до упора. В противном случае в этом канале возможна ошибка при измерении постоянного напряжения.**

● **ОСТАНОВКА РАЗВЕРТКИ (ФУНКЦИЯ HOLD)**


При необходимости заморозить изображение можно использовать функцию «**HOLD**», для этого нажмите кнопку . Развёртка


остановится, индикатор «**RUN/HOLD**» будет отображать текущее состояние. Для запуска развёртки нажмите кнопку ещё раз.


● СОХРАНЕНИЕ / ЗАГРУЗКА ОСЦИЛЛОГРАММ/ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Функция сохранения и загрузки (ранее сохранённых) осциллограм расположена в системном меню вызываемом кнопкой . Сохранение и загрузка возможны только для всех четырёх каналов одновременно, после загрузки можно выбрать осциллограмму какого канала необходимо отобразить. Для последующего использования сохранённой осциллограммы в осциллографе её необходимо сохранять используя функцию, для этого энкодером «**Навигация**» выберите «**SAVEWAV**», а энкодером «**Изменение**» трёхзначное имя файла, далее нажав кнопку  сохранить данные. При этом на диске прибора будет сохранён файл с расширением *.dat. Для возможности последующей работы с сохранённой осциллограммой её необходимо загрузить в буфер используя функцию «**LOADWAV**» и далее аналогично сохранению. После загрузки осциллограммы в буфер можно будет используя функционал канала «**D**» выбрать для отображения необходимую осциллограмму. Далее можно использовать математические функции канала «**C**». Кроме этого можно сохранить скриншот дисплея нажав и удерживая кнопку  и нажать кнопку , на диске прибора будет сохранён файл с расширением .btr, этот файл в последующем будет нельзя использовать в осциллографе, только просмотр на ПК. Для дальнейшего анализа непосредственно цифровых значений — необходимо сохранить данные используя функцию «**SAVECSV**» в результате на диске прибора будет сохранён файл с расширением .csv, этот файл в последующем будет нельзя использовать в осциллографе, только просмотр на ПК в офисных табличных редакторах.

● ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПК

 Кабелем из комплекта поставки подключите осциллограф к ПК. В проводнике появится съёмный диск размером 8 Мб. Работа с диском осуществляется как с обычным флеш-накопителем. **Во избежание повреждения диска, данных содержащихся на нём или его разметки — запрещено отключать кабель от ПК без извлечения диска.**

 Открыть устройства и принтеры

 Извлечь "STM32 Mass Storage"
- DS213 (F:)

ТИПОВЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Описание неисправности	Вероятная причина	Устранение
Прибор не включается	Разряжен аккумулятор	Зарядите аккумулятор
	Прибор неисправен	Обратитесь в сервисный центр
Неправильное измерение амплитуды	Включён программный режим пересчёта, при этом выключен делитель на щупе, или наоборот	Проверьте, установите в соответствующие положения.
Сигнал не отображается	Неправильные настройки прибора, неисправен щуп	Проверьте, устраните
	Прибор неисправен	Обратитесь в сервисный центр
Не подключается к ПК / не заряжается	Неисправен кабель, люфт в гнезде, проблемы с ОС	Проверьте, устраните

● ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметр	Значение	
Скорость выборки	100 Мвыб / с (для всех аналоговых каналов)	
Полоса пропускания	0...15 МГц	
Аналоговые каналы	Количество, обозначение	2 (A, B)
	Входное сопротивление	1 МОм
	Максимальное напряжение на входе	± 40 Vp-p
Цифровые каналы	Количество, обозначение	2 (C, D)
	Входное сопротивление	100 кОм
	Максимальное напряжение на входе	+5 Vp-p
	Уровни напряжения	0 ... 3 В – лог. «0»; 3,2 ... 5 В – лог. «1»
Вертикальная чувствительность каналов А и В	10 мВ...10 В/Дел с шагом 1–2–5	
Вертикальная чувствительность каналов С и D	0 ... 5В фиксированная TTL	

Параметр	Значение	
Аттенюатор	Внешний, на щупе 1:1; 1:10	
Тип входов А и В	Открытый, закрытый, программный пересчёт на 10	
Тип входов С и D	Открытый	
Входные гнезда	MCX, female	
Горизонтальная развёртка	100 нс...1 с с шагом 1–2–5	
Режимы запуска развёртки	Автоматический (auto), ждущий (norm), одиночный (singl), медленный (slow)	
Режимы запуска триггера	Запуск по восходящему фронту,	
	Запуск по нисходящему фронту,	
	Уровень сигнала больше, чем уровень триггера	
	Уровень сигнала меньше, чем уровень триггера	
	Длительность отрицательного импульса меньше триггера	
	Длительность отрицательного импульса больше триггера	
	Длительность положительного импульса меньше триггера	
Длительность положительного импульса больше триггера		
Источник запуска триггера	Каналы А, В, С, D	
Уровень запуска триггера	± 38 мВ ... ± 38 В (для каналов А и В) диапазон и шаг зависят от установленного значения В/Дел в данном канале, для каналов С и D — значение фиксированное.	
Встроенный генератор	Меандр	10 Гц ... 2 МГц с шагом 1–2–5, далее 4, 6, 8 МГц, амплитуда $\approx 2,8$ В _{р-р} .
	Синусоида	10 Гц...20 кГц с шагом 1–2–5 амплитуда $\approx 2,8$ В _{р-р}
	Пила	
	Треугольник	
Выходное гнездо	MCX, female	

Параметр	Значение
Автоматические настраиваемые измерители	2 временных измерителя по 6 параметров в каждом и 2 амплитудных по 8 параметров в каждом
Объём памяти для хранения осциллограмм	8 Мб внутренняя память, (при подключении к компьютеру работает как съёмный USB-диск)
Формат сохраняемых данных	Bmp, Dat, Buf, Csv
Формат загружаемых данных	Dat
Питание	Встроенный Li-ion аккумулятор, micro-USB порт
Условия эксплуатации	Температура 5...40°C Относительная влажность 0...85%
Условия хранения и транспортировки	Температура: -20...60°C Относительная влажность 0...90% без выпадения конденсата
Размеры	100x60x15 мм
Вес	125 г (с аккумулятором)

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

- Данные, используемые в инструкции по эксплуатации, предназначены только для удобства пользователя, чтобы понять, как будет отображаться информация. Во время измерений будут получены конкретные данные измерений!
- Защитите прибор от внешних ударов и вибрации и не роняйте его.
- Не следует оставлять прибор с разряженным аккумулятором даже на несколько дней.



УХОД И ХРАНЕНИЕ

Не храните прибор в местах, где возможно попадание влаги или пыли внутрь корпуса, мест с высокой концентрацией активных

химических веществ в воздухе. Не подвергайте прибор воздействию внешних вибраций, высоких температур ($\geq 60^{\circ}\text{C}$), влажности ($\geq 85\%$) и прямых солнечных лучей. Не протирайте прибор высокоактивными и горючими жидкостями, промасленной ветошью и др. загрязнёнными материалами. Используйте специальные салфетки для бытовой техники. Перед хранением рекомендуется очистить и высушить прибор и приспособления. Недопустимо применение жестких и абразивных материалов для чистки корпуса прибора, используйте мягкую слегка влажную чистую ткань.

СОВЕТЫ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ АККУМУЛЯТОРА

Чтобы аккумулятор служил долго — рекомендуется придерживаться общих правил зарядки и эксплуатации аккумуляторов, а именно:

- Заряжать аккумулятор полностью пока зарядка не прекратится (погаснет синий индикатор в левом верхнем углу).
- Начинать заряжать аккумулятор, когда он почти полностью разряжен.
- Не использовать при температуре ниже 0°C .
- Не использовать непредусмотренные зарядные устройства.
- Не храните прибор с разряженным аккумулятором, периодически проверяйте состояние аккумулятора и заряжайте при необходимости.
- Хранение разряженного аккумулятора сильно сокращает срок его службы.

ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для получения обслуживания следует предоставить прибор в чистом виде, полной комплектации и следующие данные:

- 1 Контактная информация;
- 2 Описание неисправности;
- 3 Модель;
- 4 Серийный номер (при наличии);
- 5 Документ, подтверждающий покупку (копия);
- 6 Информацию о месте приобретения;
- 7 Полностью заполненный гарантийный талон.

Пожалуйста, обратитесь с указанной выше информацией к дилеру или в компанию «МЕГЕОН». Прибор, отправленный, без всей указанной выше информации будет возвращен клиенту без ремонта.

ОСОБОЕ ЗАЯВЛЕНИЕ

Утилизируйте использованный аккумулятор в соответствии с действующими требованиями и нормами вашей страны проживания.



КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

- 1 Осциллограф МЕГЕОН 15003 — 1 шт.;
- 2 Щупы — 2 шт.;
- 3 Кабель USB — 1 шт.;
- 4 Ключ шестигранный — 1 шт.;
- 5 Руководство по эксплуатации — 1 экз.;



МЕГЕОН

🌐 WWW.MEGEON-PRIBOR.RU
☎ **+7 (495) 666-20-75**
✉ INFO@MEGEON-PRIBOR.RU

© МЕГЕОН. Все материалы данного руководства являются объектами авторского права (в том числе дизайн). Запрещается копирование (в том числе физическое копирование), перевод в электронную форму, распространение, перевод на другие языки, любое полное или частичное использование информации или объектов (в т.ч. графических), содержащихся в данном руководстве без письменного согласия правообладателя. **Допускается** цитирование с обязательной ссылкой на источник.