



# Серия DS70000

## Цифровой осциллограф

Руководство пользователя  
2021 августа

## **Декларации**

### **Авторское право**

© 2021 RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD Все права защищены.

### **Информация о товарных знаках**

RIGOL® является товарным знаком RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD

### **Уведомления**

- Продукция RIGOL подпадает под действие патента P.R.C. и иностранных патентов, выданных и находящихся на рассмотрении.
- RIGOL оставляет за собой право изменять части или все спецификации только по решению компании.
- Информация в данной публикации заменяет все ранее выпущенные материалы.
- Информация в данной публикации может быть изменена без предварительного уведомления.
- RIGOL не несет ответственности за случайные или косвенные убытки, связанные с поставкой, использованием или использованием данного руководства, а также за любую содержащуюся в нем информацию.
- Запрещается копировать или перегруппировать любую часть данного документа без предварительного письменного разрешения RIGOL.

### **Сертификация продукции**

RIGOL гарантирует, что данный продукт соответствует национальным и промышленным стандартам Китая, а также стандарту ISO9001:2015 и стандарту ISO14001:2015. В настоящее время проходят другие международные сертификаты соответствия.

### **Свяжитесь с нами**

Если у вас возникли какие-либо проблемы или требования при использовании наших продуктов или данного руководства, свяжитесь с RIGOL.

Эл. почта: [service@rigol.com](mailto:service@rigol.com)

веб-

сайт: <mailto:service@rigol.com>

<mailto:vice@rigol.com><http://www.rigol.com>

**Р а з д е л**

Список рисунков .....	<b>VIII</b>
Список таблиц .....	<b>XIV</b>
<b>1</b>	<b>Требования безопасности. .... 1</b>
1.1	Общие сведения по технике безопасности..... 1
1.2	Предупреждения и символы, относящиеся к безопасности ..... 3
1.3	Категория измерения ..... 3
1.4	Требования к вентиляции ..... 4
1.5	Условия труда ..... 4
1.6	Уход и чистка..... 6
1.7	Экологические требования ..... 6
1.8	Держите руки на расстоянии. .... 7
<b>2</b>	<b>Характеристики осциллографа ..... 8</b>
<b>3</b>	<b>Обзор документа ..... 10</b>
<b>4</b>	<b>Быстрый запуск. .... 12</b>
4.1	Общий осмотр..... 12
4.2	Внешний вид и размеры ..... 12
4.3	Для подготовки к использованию..... 13
4.3.1	Подключение к сети переменного тока ..... 13
4.3.2	Включение внутрисистемной проверки..... 14
4.3.3	Установка языка системы..... 15
4.3.4	Подключение пробника..... 15
4.3.5	Проверка функций ..... 17
4.3.6	Компенсация пробника ..... 19
4.4	Обзор осциллографа..... 19
4.4.1	Обзор передней панели..... 20
4.4.2	Обзор задней панели. .... 22
4.4.3	Пользовательский интерфейс..... 25
4.4.4	Дополнительный 3.5-дюймовый сенсорный экран ..... 27
4.5	Сенсорный экран ..... 31
4.5.1	Касание экрана..... 31
4.5.2	Стягивание и растягивание изображения..... 32

---

4.5.3	Перетаскивание .....	32
4.6	Метод настройки параметров.....	33
4.7	Использование встроенной справочной системы.....	39
4.8	Просмотр информации о параметрах и установке опций.....	40
5	<b>Настройка системы вертикального отклонения.....</b>	<b>42</b>
5.1	Включение или отключение аналогового канала .....	42
5.2	Настройка вертикального масштаба .....	43
5.3	Регулировка вертикального смещения .....	45
5.4	Тип связи по входу.....	46
5.5	Ограничение полосы пропускания.....	46
5.6	Входной импеданс.....	47
5.7	Инвертирование осциллограммы .....	48
5.8	Пробник.....	49
5.9	Единица измерения амплитуды сигнала .....	52
5.10	Смещение .....	53
5.11	Задержка канала.....	53
5.12	Метка канала.....	54
6	<b>Настройка системы горизонтального отклонения.....</b>	<b>55</b>
6.1	Настройка горизонтальной временной развертки.....	56
6.2	Регулировка горизонтального положения.....	56
6.3	Режим увеличения фрагмента осциллограммы.....	57
7	<b>Настройка системы сбора данных .....</b>	<b>59</b>
7.1	Режим сбора данных.....	59
7.2	Режим дискретизации .....	61
7.3	Частота дискретизации .....	61
7.4	Глубина памяти.....	62
7.5	Сглаживание.....	64
7.6	Расширение или сжатие сигнала относительной опорной точки .....	64
7.7	Режим XY.....	65
8	<b>Система запуска .....</b>	<b>68</b>
8.1	Источник Запуска .....	68
8.2	Уровень Запуска .....	69
8.3	Режим Запуска.....	70
8.4	Тип связи по входу .....	71
8.5	Задержка срабатывания Запуска.....	72

---

---

8.6	Подавление шума.....	73
8.7	Тип запуска.....	73
8.7.1	Запуск по фронту.....	73
8.7.2	Запуск по длительности импульса.....	75
8.7.3	Запуск по времени перехода.....	79
8.7.4	Запуск по стандартам видеосигнала.....	82
8.7.5	Запуск по шаблону.....	85
8.7.6	Запуск по длительности шаблона.....	88
8.7.7	Запуск по истечению времени.....	91
8.7.8	Запуск по ранту.....	93
8.7.9	Запуск по окну.....	96
8.7.10	Запуск по задержке.....	99
8.7.11	Запуск по установке/удержанию.....	102
8.7.12	Запуск по N-ому фронту.....	106
8.7.13	Запуск по шине RS232 (опция).....	108
8.7.14	Запуск по шине I2C (опция).....	111
8.7.15	Запуск по шине SPI (дополнительно).....	115
8.7.16	Запуск по шине CAN (дополнительно).....	119
8.7.17	Запуск по шине FlexRay (опция).....	123
8.7.18	Запуск по шине LIN (опция).....	126
8.7.19	Запуск по шине I2S (опция).....	129
8.7.20	Запуск по шине MIL-STD-1553 (дополнительно).....	133
8.8	Выходной разъем Запуска.....	138
9	<b>Математические операции.....</b>	<b>139</b>
9.1	Арифметическая операция.....	141
9.2	Различные типы функций.....	144
9.3	Работа БПФ.....	147
9.4	Логическая операция.....	153
9.5	Цифровой фильтр.....	156
10	<b>Измерения.....</b>	<b>160</b>
10.1	Измерения параметров.....	160
10.1.1	Временные параметры.....	161
10.1.2	Значения счетчика.....	162
10.1.3	Измерения задержки и фазы.....	163
10.1.4	Параметры напряжения.....	165

---

---

10.1.5	Другие параметры .....	166
10.2	Выбор измерения .....	167
10.3	Настройка измерений.....	170
10.4	Удаление результатов измерения.....	174
10.5	Автоматическое измерение .....	174
10.6	Курсорные измерения. ....	176
10.6.1	Ручной режим.....	177
10.6.2	Режим слежения.....	180
10.6.3	Режим XY .....	183
11	<b>Цифровой вольтметр (DVM) и частотомер.....</b>	<b>185</b>
11.1	Цифровой вольтметр (DVM).....	185
11.1.1	Настройка измерений. ....	186
11.1.2	Удаление результатов измерения.....	187
11.2	Частотомер.....	187
11.2.1	Настройка измерений. ....	188
11.2.2	Сброс статистики.....	189
11.2.3	Удаление результатов измерения.....	189
12	<b>Анализ глазковой диаграммы (опция) .....</b>	<b>190</b>
12.1	Включение или отключение функции анализа глазковой диаграммы. ....	191
12.2	Выбор источника измерений .....	191
12.3	Настройки пороговых значений.....	191
12.4	Настройка восстановления тактового сигнала .....	192
12.5	Установка скорости передачи данных.....	193
12.6	Результат измерения .....	193
12.7	Установка параметров, связанных с дисплеем .....	195
13	<b>Анализ джиттера (опция).....</b>	<b>196</b>
13.1	Включение или отключение функции джиттера .....	197
13.2	Установка параметров .....	197
13.3	Просмотр результатов измерения джиттера.....	198
14	<b>Опорный сигнал.....</b>	<b>200</b>
14.1	Включение функции Ref (опорный сигнал). ....	200
14.2	Выбор канала опорного сигнала. ....	201
14.3	Настройка отображения опорного сигнала.....	201
14.4	Функция сохранения опорного сигнала .....	202
15	<b>Тестирование годен/не годен .....</b>	<b>205</b>

---

---

15.1	Включение или отключение функции годен/ не годен .....	205
15.2	Запуск или остановка функции годен/ не годен .....	206
15.3	Выбор источника.....	206
15.4	Создание маски .....	206
15.5	Настройка формы вывода результатов теста .....	207
15.6	Включение или отключение отображения статистики результатов тестирования 208	
16	<b>RTSA (дополнительно) .....</b>	<b>209</b>
16.1	Основные настройки. ....	209
16.1.1	Центральная частота.....	210
16.1.2	Полоса обзора.....	211
16.1.3	Полоса фильтра ПЧ.....	211
16.1.4	Опорный уровень (Ref). ....	212
16.2	Поиск пиков.....	213
17	<b>Декодирование протоколов .....</b>	<b>215</b>
17.1	Параллельное декодирование.....	215
17.1.1	Настройка тактового сигнала (CLK).....	217
17.1.2	Настройка параллельной шины данных .....	217
17.1.3	Настройка, связанная с дисплеем .....	218
17.1.4	Таблица событий.....	218
17.2	Декодирование RS232 (опция).....	219
17.2.1	Настройка источника.....	221
17.2.2	Установка пакета данных .....	222
17.2.3	Настройка, связанная с дисплеем .....	223
17.2.4	Таблица событий.....	223
17.3	Декодирование I2C (дополнительно) .....	224
17.3.1	Настройка источника.....	225
17.3.2	Настройка, связанная с дисплеем .....	226
17.3.3	Таблица событий.....	226
17.4	Декодирование SPI (опция) .....	228
17.4.1	Установка источника .....	229
17.4.2	Установка режима и данных.....	229
17.4.3	Настройка, связанная с дисплеем .....	230
17.4.4	Таблица событий.....	231
17.5	Декодирование LIN (опция) .....	232
17.5.1	Конфигурация сигнала .....	232

---

---

17.5.2	Настройка, связанная с дисплеем .....	233
17.5.3	Таблица событий .....	233
17.6	<b>ДЕКОДИРОВАНИЕ CAN (опция) .....</b>	<b>235</b>
17.6.1	Конфигурация сигнала .....	235
17.6.2	Настройка, связанная с дисплеем .....	237
17.6.3	Таблица событий .....	237
17.7	<b>Декодирование FlexRay (опция) .....</b>	<b>239</b>
17.7.1	Конфигурация сигнала .....	240
17.7.2	Настройка, связанная с дисплеем .....	241
17.7.3	Таблица событий .....	241
17.8	<b>Декодирование I2S (опция) .....</b>	<b>242</b>
17.8.1	Настройка источника .....	243
17.8.2	Настройка I2S .....	244
17.8.3	Настройка, связанная с дисплеем .....	244
17.8.4	Таблица событий .....	245
17.9	<b>Декодирование 1553B (опция) .....</b>	<b>246</b>
17.9.1	Установка источника канала данных и порога .....	247
17.9.2	Настройка, связанная с дисплеем .....	247
17.9.3	Таблица событий .....	247
18	<b>Анализ шины данных (опция) .....</b>	<b>250</b>
18.1	Анализ шины данных Ethernet .....	250
18.2	Анализ шины данных USB .....	251
19	<b>Многооконный режим .....</b>	<b>254</b>
20	<b>Запись и воспроизведение осциллограмм .....</b>	<b>256</b>
20.1	Общие настройки .....	256
20.2	Параметры записи .....	257
20.3	Параметр воспроизведения .....	258
21	<b>Управление дисплеем .....</b>	<b>261</b>
21.1	Тип отображения .....	261
21.2	Время сохранения .....	262
21.3	Интенсивность .....	262
21.4	Настройка сетки экрана .....	263
21.5	Настройка дисплея .....	263
21.6	Значение масштаба .....	263
21.7	Цветовая гамма .....	263

---

---

21.8	Остановка обновлений осциллограммы .....	263
22	<b>Хранение.....</b>	<b>265</b>
22.1	Вход в меню Storage (хранение) .....	265
22.2	Сохранение файла.....	265
22.2.1	Сохранить изображение. ....	265
22.2.2	Сохранить осциллограмму.....	267
22.2.3	Сохранить настройки. ....	269
22.2.4	Двоичный формат данных (.bin).....	271
22.3	Загрузите файл.....	274
22.4	Обновление системы .....	275
22.5	Управление дисками. ....	276
22.6	Заводские настройки. ....	278
23	<b>Настройка функции System Utility. ....</b>	<b>286</b>
23.1	Настройка ввода-вывода. ....	286
23.2	Объект отсутствует. ....	288
23.3	Об этом осциллографе. ....	289
23.4	Другие настройки .....	289
23.5	SelfCal.....	290
23.6	Список параметров.....	290
23.7	Быстрые настройки.....	291
23.8	Самопроверка .....	293
24	<b>Удаленное управление .....</b>	<b>297</b>
24.1	Удаленное управление через USB .....	298
24.2	Удаленное управление по локальной сети.....	298
24.3	Удаленное управление через GPIB.....	299
25	<b>Поиск и устранение неисправностей.....</b>	<b>301</b>
26	<b>Приложение .....</b>	<b>303</b>
26.1	Приложение А: Дополнительное оборудование и принадлежности .....	303
26.2	Приложение В Гарантийное обслуживание.....	304

---

## Список рисунков

Рисунок 4.1 Вид спереди .....	12
Рисунок 4.2 Вид сбоку.....	13
Рис. 4.3 Подключение к сети переменного тока .....	14
Рис. 4.4. Подключение пассивного пробника.....	15
Рис. 4.5. Подключение головки активного пробника .....	16
Рис. 4.6. Подключение активного пробника .....	17
Рисунок 4.7 для использования сигнала компенсации .....	18
Рис. 4.8 форма сигнала .....	18
Рисунок 4.9 Компенсация пробника.....	19
Рис. 4.10 Передняя панель .....	20
Рисунок 4.11 Задняя панель .....	22
Рис. 4.12 интерфейс пользователя .....	25
Рис. 4.13 интерфейс быстрой клавиатуры Smart Quick-Responsive.....	28
Рис. 4.14 интерфейс регулировки откидывающейся панели .....	30
Рис. 4.15. Касание.....	32
Рис. 4.16 Растягивание сигнала.....	32
Рис. 4.17. Перетаскивание с помощью сенсорного экрана.....	33
Рис. 4.18 интерфейс ввода на английском языке .....	34
Рисунок 4.19 интерфейс ввода на китайском языке .....	35
Рисунок 4.20 Клавиатура .....	37
Рисунок 4.21 Клавиатура для ввода числовых значений.....	38
Рис. 4.22. Справочная информация .....	39
Рис. 5.1 Меню вертикальной системы для канала.....	42
Рисунок 5.2 Изменение входного импеданса .....	48
Рисунок 5.3 Инвертирование осциллограммы.....	49
Рис. 5.4 Меню настройки пробника.....	49
Рис. 5.5 Меню настройки пробника серии RP7000/PVA7000/PVA8000.....	50

---

Рисунок 5.6. SelfCal.....	52
Рисунок 5.7 Смещение нуля.....	54
Рис. 6.1 Меню горизонтальной системы отклонения.....	55
Рис. 6.2 Режим увеличения фрагмента осциллограммы.....	58
Рис. 7.1 Меню горизонтальной системы отклонения.....	59
Рисунок 7.2 Глубина памяти.....	63
Рис. 7.3 меню настройки XY.....	65
Рисунок 7.4 Диаграмма измерений девиации по фазе.....	66
Рис. 8.1 Диаграмма системы сбора данных.....	70
Рисунок 8.2. Задержка запуска.....	72
Рис. 8.3 Меню настройки запуска по фронту.....	74
Рисунок 8.4. Ширина положительного импульса/ширина отрицательного импульса.....	76
Рис. 8.5 меню настройки запуска по длительности импульса.....	77
Рисунок 8.6 время нарастания/время спада.....	79
Рис. 8.7 Меню настройки запуска по времени перехода.....	80
Рис. 8.8 Меню настройки запуска по видеосигналам.....	83
Рис. 8.9 Запуск по шаблону.....	86
Рис. 8.10 Меню настройки запуска по шаблону.....	86
Рисунок 8.11 Запуск длительности шаблона.....	88
Рис. 8.12 меню настройки запуска по длительности шаблона.....	89
Рисунок 8.13 Запуск по истечению времени.....	91
Рис. 8.14 Меню запуска по истечению времени.....	92
Рисунок 8.15 Запуск по ранту.....	94
Рис. 8.16 Меню настройки запуска по ранту.....	94
Рис. 8.17 Меню настройки запуска по окну.....	97
Рисунок 8.18 Запуск по задержке.....	99
Рис. 8.19 Меню настройки запуска по задержке.....	100
Рис. 8.20 Запуск по установке/удержанию.....	103
Рис. 8.21 Меню настройки запуска по установке/удержанию.....	104

---

---

Рис. 8.22. Запуск по N-му фронту .....	106
Рис. 8.23 Меню настройки запуска по N-му фронту .....	107
Рисунок 8.24 Диаграмма протокола RS232.....	109
Рис. 8.25 Меню настройки запуска по RS232.....	109
Рисунок 8.26 Схема протокола I2C.....	111
Рисунок 8.27 Меню настройки запуска по I2C.....	112
Рисунок 8.28 Настройка формата Bin.....	114
Рисунок 8.29 Настройка формата Hex .....	114
Рисунок 8.30. Запуск по шине SPI.....	116
Рис. 8.31 Меню настройки запуска SPI.....	116
Рис. 8.32 Формат фрейма данных шины CAN .....	119
Рис. 8.33 Меню настройки запуска по шине CAN .....	120
Рисунок 8.34 Положение бита.....	121
Рисунок 8.35 Формат кадра шины FlexRay .....	123
Рис. 8.36 Меню настройки запуска по шине FlexRay.....	124
Рис. 8.37 Формат кадра данных шины LIN .....	126
Рис. 8.38 Меню настройки запуска по шине LIN.....	127
Рисунок 8.39 Положение бита.....	128
Рисунок 8.40. Последовательная схема шины I2S.....	130
Рис. 8.41 Меню настройки запуска по шине I2S .....	130
Рисунок 8.42 форматы командного слова, слова данных и слова состояния шины 1553B .....	134
Рисунок 8.43 Меню настройки запуска по шине MIL-STD-1553 .....	135
Рисунок 9.1 Меню математических операций .....	140
Рис. 9.2 Окно отображения результатов математических операций .....	141
Рисунок 9.3 Меню арифметической операции .....	142
Рис. 9.4 Окно отображения результатов работы .....	143
Рис. 9.5 Меню работы функций .....	145
Рис. 9.6 Окно отображения результатов работы .....	146

---

---

Рисунок 9.7 Меню работы БПФ .....	148
Рисунок 9.8 Окно работы БПФ .....	149
Рисунок 9.9 Поиск пиков .....	152
Рис. 9.10 Меню логической операции .....	153
Рис. 9.11 Окно отображения результатов работы .....	155
Рис. 9.12 Меню цифрового фильтра .....	157
Рис. 9.13 Окно отображения результатов работы .....	158
Рис. 10.1 Временные параметры .....	161
Рис. 10.2 Параметры по измерениям задержки и фазы .....	163
Рис. 10.3 Параметры измерений по амплитуде .....	165
Рис. 10.4 Измерения по вертикали .....	168
Рис. 10.5 Измерения по горизонтали .....	169
Рис. 10.6 Другие измерения .....	170
Рис. 10.7 Настройки измерений .....	171
Рисунок 10.8 Курсорные измерения .....	176
Рис. 10.9 Результат измерений .....	177
Рис. 10.10 Меню настройки ручного режима .....	178
Рис. 10.11 Пример курсорных измерений вручную .....	180
Рис. 10.12 Меню настройки режима слежения .....	181
Рисунок 10.13 Измерение в режиме слежения (до горизонтального расширения) .....	182
Рисунок 10.14 Измерение в режиме слежения (после горизонтального расширения) .....	183
Рисунок 10.15 Режим XY .....	183
Рисунок 11.1 Меню настройки DVM .....	186
Рис. 11.2 Меню настройки частотомера .....	188
Рис. 12.1 Меню настройки измерения глазковой диаграммы .....	190
Рис. 12.2 Результат измерений глазковой диаграммы .....	191
Рис. 12.3 Диаграмма параметров измерения глазковой диаграммы .....	194
Рис. 13.1 Меню настройки измерений джиттера .....	196
Рис. 14.1 Меню настройки опорной осциллограммы .....	200

---

---

Рис. 14.2 Интерфейс управления внешним/внутренним диском.....	203
Рис. 15.1 Меню тестирования годен/не годен.....	205
Рис. 16.1 Меню основных настроек .....	209
Рисунок 16.2 Меню поиска пиков .....	213
Рисунок 17.1 Схема параллельного декодирования .....	216
Рисунок 17.2 Меню параллельного декодирования .....	216
Рисунок 17.3 Таблица событий параллельного декодирования .....	219
Рисунок 17.4 Схема последовательной шины RS232 .....	220
Рисунок 17.5 Схема отрицательной логики .....	220
Рисунок 17.6 Меню декодирования RS232 .....	221
Рисунок 17.7 Таблица событий декодирования RS232.....	224
Рисунок 17.8 Последовательная шина I2C .....	224
Рисунок 17.9 Меню декодирования I2C.....	225
Рисунок 17.10 Таблица событий декодирования I2C .....	227
Рисунок 17.11 Последовательная шина SPI .....	228
Рисунок 17.12 Меню декодирования SPI .....	228
Рисунок 17.13 Таблица событий декодирования SPI.....	231
Рисунок 17.14 Меню декодирования LIN.....	232
Рисунок 17.15 Таблица событий декодирования LIN .....	234
Рисунок 17.16 Меню декодирования CAN.....	235
Рисунок 17.17 Положение бита.....	236
Рисунок 17.18 Таблица события декодирования CAN .....	238
Рисунок 17.19 Меню декодирования FlexRay .....	239
Рисунок 17.20 Положение бита.....	240
Рисунок 17.21 Таблица событий декодирования FlexRay.....	241
Рисунок 17.22 Меню декодирования I2S .....	243
Рисунок 17.23 Таблица событий декодирования I2S .....	245
Рисунок 17.24 Меню декодирования 1553B.....	246
Рисунок 17.25 Таблица событий декодирования 1553B .....	248

---

---

Рисунок 18.1 Меню конфигурации анализа шины Ethernet .....	250
Рис. 18.2 Меню конфигурации анализа шины USB .....	252
Рис. 19.1 Интерфейс «Add Window» (Добавить окно).....	254
Рис. 20.1 Интерфейс записи осциллограмм .....	256
Рис. 20.2 Интерфейс воспроизведения.....	259
Рис. 21.1 Меню настройки дисплея .....	261
Рисунок 21.2 Векторный дисплей .....	262
Рис. 22.1 Меню настроек сохранения изображений.....	266
Рис. 22.2 Меню настройки сохранения осциллограмм.....	268
Рис. 22.3 Меню сохранения настроек.....	270
Рис. 22.4 Меню загрузки настроек .....	275
Рисунок 22.5 Меню обновления.....	276
Рис. 22.6 Интерфейс управления дисками .....	277
Рис. 23.1 Меню самокалибровки.....	290
Рис. 23.2 Меню быстрых настроек.....	291
Рис. 23.3 Интерфейс проверки пароля .....	293
Рис. 23.4. Интерфейс проверки работы сенсорного экрана .....	294
Рис. 23.5 Управление с помощью сенсорного экрана .....	295
Рисунок 23.6 Интерфейс тестирования платы .....	296
Рис. 24.1 Поиск доступного устройства в IO .....	300
Рисунок 24.2 Подтверждение обнаруженного устройства.....	300

---

## Список таблиц

Таблица 5.1 Ограничение полосы пропускания .....	47
Таблица 5.2. Ослабление пробников .....	50
Таблица 8.1. Видеостандарт .....	84
Таблица 9.1 Оконные функции .....	150
Таблица 9.2. Логические операции.....	154
Таблица 17.1 Настройка последовательной шины данных .....	217
Таблица 22.1 Заголовок файла .....	271
Таблица 22.2. Заголовок осциллограммы.....	272
Таблица 22.3 Заголовок данных .....	273
Таблица 22.4 Заводские настройки .....	278

# 1 Требования безопасности

---

## 1.1 Общие сведения по технике безопасности

---

Внимательно ознакомьтесь со следующими мерами предосторожности, прежде чем приступить к эксплуатации прибора, чтобы избежать травм или повреждения прибора и любого подключенного к нему устройства. Для предотвращения потенциальных опасностей следуйте инструкциям, приведенным в данном руководстве, чтобы правильно использовать прибор.

- **Используйте подходящий кабель питания.**

Можно использовать только эксклюзивный шнур питания, предназначенный для данного прибора и одобренный для использования в стране эксплуатации.

- **Заземлите прибор.**

Прибор заземлен через провод защитного заземления шнура питания. Во избежание поражения электрическим током необходимо подключить клемму заземления кабеля питания к клемме защитного заземления перед подключением любых входов или выходов.

- **Правильно подключите пробник.**

Если используется пробник, заземляющий провод пробника должен быть подключен к заземлению. Не подсоединяйте провод заземления к высоковольтным соединениям. Неправильное подключение может привести к возникновению опасного напряжения на разъемах, органах управления или других поверхностях осциллографа и щупов, что может привести к потенциальной опасности для операторов.

- **Следите за номинальным значением.**

Во избежание возгорания или поражения электрическим током перед подключением прибора необходимо просмотреть все номинальные значения и отметки, нанесенные на изделие.

**Используйте надлежащую защиту от перенапряжения.**

Убедитесь в том, что устройство не может попасть под напряжение (например, в результате удара молнии). В противном случае оператор может подвергнуться опасности поражения электрическим током.

- **Не работайте без крышек.**

Не используйте прибор со снятыми крышками или панелями.

- **Не вставляйте предметы в отверстие для выпуска воздуха.**

Не вставляйте предметы в отверстие для выхода воздуха, так как это может привести к повреждению прибора.

- **Используйте соответствующий предохранитель.**

Используйте указанные предохранители.

---

- **Избегайте контакта с платой или проводом.**  
Не прикасайтесь к открытым соединениям и компонентам, когда на устройство подается питание.
- **Не работайте с предполагаемым неисправностями.**  
Если вы подозреваете, что прибор поврежден, перед выполнением дальнейших операций его должен осмотреть уполномоченный персонал RIGOL. Любое техническое обслуживание, регулировка или замена, особенно узлов или аксессуаров, должны выполняться уполномоченным персоналом RIGOL.
- **Обеспечьте хорошую вентиляцию.**  
Недостаточная вентиляция может привести к повышению температуры прибора, что может привести к повреждению прибора. Поэтому держите прибор хорошо проветриваемым и регулярно проверяйте воздухозаборник и вентилятор.
- **Не работайте в условиях влажности.**  
Во избежание короткого замыкания на внутреннюю поверхность устройства или поражения электрическим током не используйте прибор во влажной среде.
- **Не работайте во взрывоопасной атмосфере.**  
Во избежание повреждения устройства или травм важно использовать устройство вдали от взрывоопасной атмосферы.
- **Содержите поверхности прибора в чистоте и сухости.**  
Во избежание воздействия пыли или влаги на работу прибора следите за тем, чтобы поверхности прибора были чистыми и сухими.
- **Предотвращение электростатического удара.**  
Используйте прибор в защитной среде с электростатическим разрядом, чтобы избежать повреждений, вызванных статическими разрядами. Перед выполнением подключений всегда заземляйте внутренние и внешние проводники кабелей, чтобы освободить их от статического электричества.
- **Используйте аккумулятор надлежащим образом.**

Используйте только аккумулятор, указанный в RIGOL.

- **Соблюдайте осторожность при работе с устройством.**  
Соблюдайте осторожность при транспортировке, чтобы не повредить ключи, ручки, интерфейсы и другие детали на панелях.



#### **Предупреждение**

Оборудование, отвечающее требованиям класса А, может не обеспечивать надлежащую защиты для служб вещания в жилых помещениях.

## 1.2 Предупреждения и символы, относящиеся к безопасности

Замечания по технике безопасности в данном руководстве:



### Предупреждение

Указывает на потенциально опасную ситуацию, которую, если не предотвратить, приведет к серьезным травмам или смерти.



### Осторожно

Указывает на потенциально опасную ситуацию, которую, если не предотвратить, может привести к повреждению изделия или потере важных данных.

Условия безопасности на изделии:

- **ОПАСНО**  
Он обращает внимание на то, что неправильная работа может привести к травме или опасности.
- **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**  
Он обращает внимание на то, что неправильная работа может привести к травме или созданию опасной ситуации
- **ОСТОРОЖНО**

Предупреждающие символы на приборе:



Опасное  
напряжение



Предупреждение



Клемма  
защитного  
заземления



Клемма  
заземления  
корпуса



Измерительная  
клемма  
заземления

## 1.3 Измерительная категория

Категория измерения

Этот прибор может выполнять измерения в категории измерений I.



### Предупреждение

Данный прибор можно использовать только для измерений в указанных категориях измерений.

## Определения категорий измерений

- **Категория измерения I** относится к измерениям, выполненным в электроцепях, не подключенных напрямую к ЭЛЕКТРОСЕТИ.
- **Категория измерения II** относится к измерениям, выполненным на электроцепях, напрямую подключенных к низковольтному устройству. Примерами являются измерения бытовой техники, портативных инструментов и аналогичного оборудования.
- **Категория измерений III** относится к измерениям, выполненным в здании. Примерами являются измерения на распределительных щитах, автоматических выключателях, проводе (включая кабели, шины, распределительные коробки, переключатели и розетки) в стационарной установке, а также оборудование для промышленного использования и другого оборудования. Например, стационарные двигатели с постоянным подключением к стационарной установке.
- **Категория измерения IV** относится к измерениям, выполненным в источнике низковольтной установки. Например, электросчетчики и измерения на основных устройствах защиты от перегрузки по току и пульсациях.

## 1.4 Требования к вентиляции

Для охлаждения прибора используется вентилятор. Убедитесь, что в зонах впуска и выпуска воздуха нет препятствий. При использовании прибора на столе или в стойке обеспечьте зазор не менее 10 см рядом с прибором, над ним и позади него для обеспечения надлежащей вентиляции.



### Осторожно

Недостаточная вентиляция может привести к повышению температуры прибора, что может привести к повреждению прибора. Поэтому держите прибор хорошо проветриваемом и регулярно проверяйте вентилятор .

## 1.5 Рабочие условия эксплуатации

### Температура

Во время работы: От 0°C до +50°C

### Влажность

- **Эксплуатация:**
  - Ниже +30°C: ≤90% относительной влажности (без конденсации)
  - От +30°C до +40°C: ≤75% относительной влажности (без конденсации)

От +40°C до +50°C: ≤45% относительной влажности (без конденсации)

- **Вне рабочее время:**

Ниже +65°C: ≤90% относительной влажности (без конденсации)



### Предупреждение

Во избежание короткого замыкания внутри прибора или поражения электрическим током запрещается использовать прибор во влажной среде.

### Высота над уровнем моря

- **В рабочее время:** Менее 3 км
- **Вне рабочее время:** Менее 15 км

### Уровень защиты от поражения электрическим током

ESD ±8 кВ

### Категория установки (перенапряжение)

Питание устройства осуществляется от сети, соответствующей категории установки (перенапряжение) II



### Предупреждение

Убедитесь в том, что устройство не может попасть под напряжение (например, в результате удара молнии). В противном случае оператор может подвергнуться опасности поражения электрическим током.

### Определение категории монтажа (перенапряжение)

### Степень загрязнения

Степень загрязнения 2

### Определение степени загрязнения

#### Категория загрязнения 1

Отсутствие загрязнений или сухие непроводящие загрязнения. Загрязнения такого разряда не оказывают влияния на работу прибора. Например, это чистое помещение или помещение с климатическим контролем.

#### Категория загрязнения 2

Обычно возникают только сухие непроводящие загрязнения. Иногда может возникать их временная проводимость вследствие образования конденсата. Например, это обычное помещение.

#### Категория загрязнения 3

Проводящие загрязнения или сухие непроводящие загрязнения, ставшие проводящими вследствие образования конденсата. Например, уличная площадка с защитным навесом.

#### Категория загрязнения 4

Постоянные проводящие загрязнения, вызываемые проводящими пылью, дождевой водой или снегом. Например, открытая уличная площадка.

#### Класс безопасности

Класс 1 – заземляемое изделие

## 1.6 Чистка и уход

---

### Уход

Не храните и не оставляйте прибор в местах, где он может подвергаться воздействию прямых солнечных лучей в течение длительного времени.

### Очистка

Регулярно очищайте прибор в соответствии с его рабочими условиями.

- 1 Отсоедините прибор от всех источников питания.
- 2 Протирайте от пыли наружные поверхности прибора, используя влажную, но не мокрую мягкую тряпку (можно использовать щадящие моющие средства или чистую воду). Очищая жидкокристаллический дисплей, будьте внимательны – не поцарапайте его. Не допускайте попадания воды или других предметов в корпус через отверстие для отвода тепла.

### 3 Осторожно

Во избежание повреждения прибора не подвергайте его воздействию едких жидкостей.



### Предупреждение

Во избежание короткого замыкания в результате попадания влаги убедитесь, что прибор полностью высох, прежде чем подключать его к источнику питания.



## 1.7 Особые указания связанные с экологией

---

Нижеследующий символ означает, что данная продукция отвечает требованиям Евросоюза, выработанным на основании директивы 2002/96/ЕС «Об отходах электрического и электронного оборудования»



Оборудование может содержать вещества, которые могут нанести вред окружающей среде или здоровью человека. Во избежание попадания таких веществ в окружающую среду и причинения вреда здоровью людей рекомендуется утилизировать данное изделие надлежащим образом, чтобы обеспечить повторное использование или надлежащую переработку большинства материалов. Для получения информации по утилизации или переработке обратитесь в местные органы власти.

---

Чтобы загрузить последнюю версию файла сертификации RoHS&WEEE, перейдите по следующей ссылке <https://www.rigol.com/services/declaration.html>.

## 1.8 **Безопасная работа с экраном, работающим под углом**



### **Предупреждение**

Во время открытия или закрытия малого экрана держите руки на расстоянии от угла наклона между большим экраном и корпусом прибора, чтобы избежать защемления.

## 2

## Технические характеристики

### Характеристики осциллографа

- Полоса пропускания аналогового канала: Макс. Полоса пропускания 5 ГГц, 4 аналоговых канала и 1 канал EXT
- Частота дискретизации до 20 Гвыборк/с.
- Макс. глубина памяти 2 Гвыборки
- Частота захвата осциллограмм 1,000,000 осциллограмм/с.
- Диапазон вертикальной чувствительности: 1 мВ/дел.~10 В/дел.(1 MΩ), 1мВ/дел.~1 В/дел. (50 Ω)
- Диапазон временной развертки: 50 пс/дел.~1000 с/дел.
- Функция записи и воспроизведения в реальном времени до 450000 кадров и непрерывных сигналов
- Объединяет 5 независимых прибора в 1, включая цифровой осциллограф, анализатор спектра в реальном времени (опция), цифровой вольтметр, 8-ми разрядный частотомер и сумматор, а также анализатор протоколов (опция)
- Стандартные функции запуска: по фронту, по длительности импульса, запуск по времени спада/нарастания, запуск по видеосигналу, запуск по шаблону, запуск по длительности шаблона, запуск по истечению времени, запуск по ранту, запуск по окну, запуск по задержке, запуск по установке/удержанию, запуск по N-му фронту, RS232, I2C, SPI, CAN, FlexRay, LIN, I2S и MIL-STD-1553
- Различные функции декодирования (опция): RS232, I2C, SPI, CAN, FlexRay, LIN, I2S, MIL-STD-1553 и CAN-FD; поддержка 4 каналов декодирования
- 41 Автоматическое измерение; Функция запоминающего устройства
- Различные математические операции: A+B, A-B, A×B, A/B, БПФ, A&&B, A||B, A^B, A, INTG, Дифф., Lg, LN, exp, sqrt, ABS, AX+B, Lowpass, Highpass, Bandpass, BandStop, встроенный улучшенный анализ БПФ и функция поиска пиков
- Построение глазковой диаграммы и анализ джиттера (дополнительно)
- Уникальная техническая платформа UltraVision III
- Доступно несколько интерфейсов: USB HOST и DEVICE, LAN(LXI), HDMI, AUX OUT; поддерживается Web-интерфейс
- Главный 15.6-дюймовый емкостной сенсорный HD-экран с электронным управлением и функцией наклона; многооконный дисплей с разделенным экраном
- Ручка управления фотоэлектрическим энкодером продлевает срок службы, обеспечивая более 100,000 операций нажатия и 1 миллионов оборотов вращения, значительно повышая срок службы  
Дополнительный 3.5-дюймовый сенсорный экран позволяет проводить пользовательскую настройку независимо от основного меню

## Характеристики осциллографа

- Электронная этикетка с отображением модели и основных параметров осциллографа, сохранение информации на дисплее до 20 лет
- Поддержка онлайн обновлений
- Высокопроизводительный активный дифференциальный пробник PVA8700 с частотой 7 ГГц (дополнительно)

---

Цифровой осциллограф серии DS70000 использует набор микросхем RIGOL "Phoenix", обеспечивая превосходную производительность с максимальной частотой дискретизации 20 Гвыборок/с, полосой пропускания 5 ГГц. Новая техническая платформа RIGOL UltraVison III гарантирует технические характеристики для достижения высоких результатов в отрасли: Скорость захвата до миллиона осциллограмм в секунду, глубина памяти 2 Гвыборки, регулируемое разрешение 8-16 бит и 10,000 БПФ/с. В дополнение к улучшенным аппаратным техническим характеристикам, цифровой осциллограф серии DS70000 оснащен главным 15.6-дюймовым емкостным сенсорным экраном HD с электронным управлением и функцией наклона, дополнительным 3.5-дюймовым небольшим экраном с функцией настройки и отображения контекстного меню;

---

## 3 Обзор документа

Данное руководство содержит краткий обзор передней и задней панелей осциллографа серии DS70000, интерфейса пользователя и описание работы с осциллографом.



### Примечание

Последнюю версию данного руководства можно загрузить с официального сайта RIGOL (<http://www.rigol.com> <http://www.rigol.com/>).

### Номер публикации

UGA28100-1110

### Версия программного обеспечения

Чтобы обновить программное обеспечение, загрузите последнюю версию руководства с веб-сайта RIGOL или обратитесь в компанию RIGOL.

### Условные обозначения в данном руководстве

#### 1 Клавиши передней панели

Клавиша передней панели обозначается символом в рамке. Например



, обозначает клавишу "Default" (по умолчанию).

#### 2 Элементы Меню

Клавиши меню обозначаются символами жирным шрифтом на цветном фоне. Например,

**Setup** указывает на нажатие или касание подменю "Setup" (Настройка) в меню "Utility" (Утилиты)

#### 3. Последовательность действий

Последовательность действий обозначаются стрелкой в руководстве символом «>».

Например,  > **Storage** указывает, что сначала следует нажать или коснуться значка , а затем **Storage**

#### 4. Ручка управления

Обозначение	Ручка управления	Обозначение	Ручка управления
 <b>Канал</b>	Кнопка Channel On/Off (Включение/выключение канала)	 <b>Multifunction</b>	Многофункциональная кнопка
 <b>Multifunction</b>	Многофункциональная ручка	 <b>Multifunction</b>	Многофункциональная ручка

Обозначение	Ручка управления	Обозначение	Ручка управления
 <b>SCALE</b>	Ручка вертикальной шкалы канала	 <b>OFFSET</b>	Ручка вертикального положения канала

#### Условные обозначения в данном руководстве

Серия DS70000 включает следующие модели. В данном руководстве в качестве примера приведен DS70504. Содержимое руководства также охватывает полностью все функции и характеристики других моделей

Модель	Макс. аналоговая полоса пропускания	Аналоговый канал
DS70504	5 ГГц	4
DS70304	3 ГГц	4

## 4 Начало работы

### 4.1 Общая проверка

#### 1 Осмотр упаковки

Если упаковка повреждена, не выбрасывайте поврежденную упаковку или амортизирующие материалы до тех пор, пока не будет выполнена проверка комплектности поставки и не будут проведены испытания как электрических, так и механических компонентов.

Грузоотправитель или перевозчик несет ответственность за ущерб, нанесенный прибору в результате перевозки. Компания RIGOL не несет ответственности за бесплатное техническое обслуживание/доработку или замену прибора.

#### 2 Осмотр прибора

В случае механического повреждения, отсутствия деталей или неисправности при прохождении электрических и механических испытаний обратитесь к торговому представителю RIGOL.

#### 3 Проверка принадлежностей

Проверьте принадлежности в соответствии с упаковочными списками. Если аксессуары повреждены или обнаружена их нехватка, обратитесь к торговому представителю RIGOL.

### 4.2 Внешние габариты

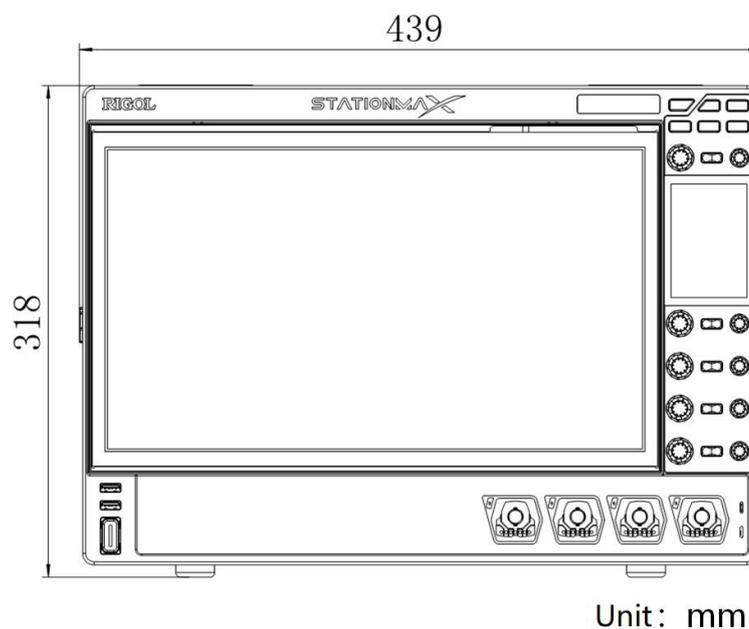


Рисунок 4.1 Вид спереди

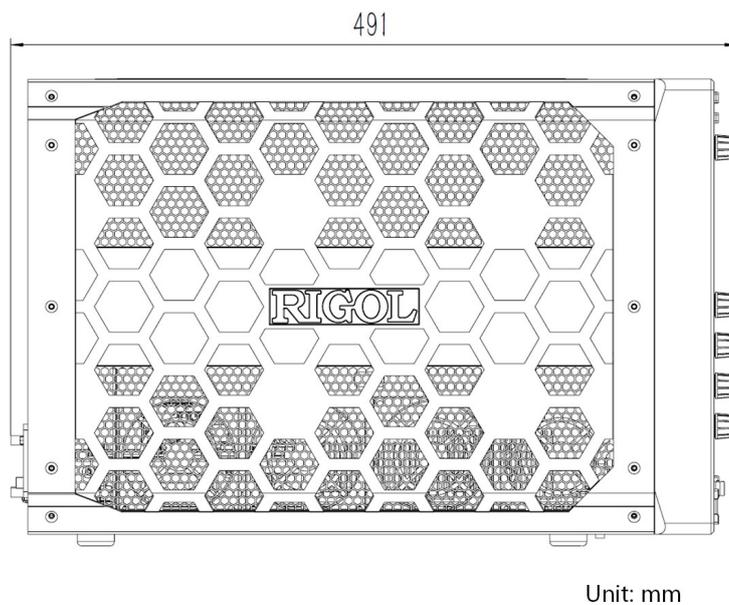


Рисунок 4.2 Вид сбоку

## 4.3 Предэксплуатационная подготовка

### 4.3.1 Подсоединение к сети переменного тока

Требования к мощности осциллографа: 100-240 В, 45-440 Гц. Подключите осциллограф к источнику питания переменного тока с помощью шнура питания, который входит в комплект принадлежностей, как показано на рис. 4.3 .

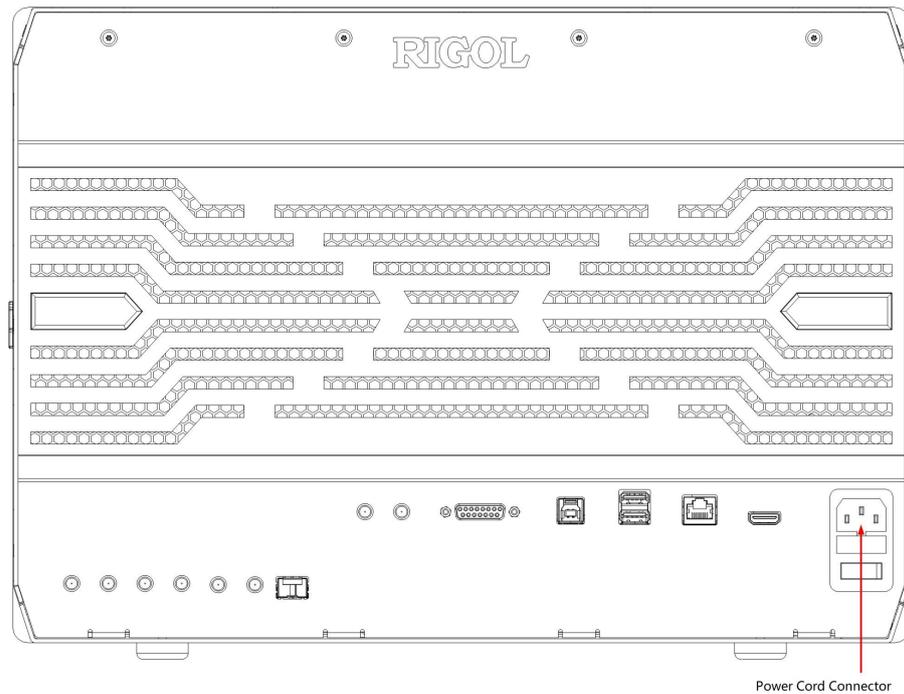


Рис . 4.3 Подключение к сети переменного тока



### Предупреждение

Во избежание поражения электрическим током убедитесь, что прибор правильно заземлен.

## 4.3.2 Проверка при включении

После подключения прибора к источнику питания нажмите кнопку питания  в нижнем левом углу передней панели, чтобы включить прибор. Во время запуска прибор выполняет серию самотестирования. После самопроверки отображается заставка.

- **Restart (Перезагрузка):** Нажмите или коснитесь значка  в нижнем углу экрана для открытия функциональной навигации. Нажмите или коснитесь значка **Restart**, а затем появится сообщение “are you sure to reboot?” (Вы уверены, что перезагрузка необходима?). Нажмите или коснитесь **OK**, чтобы перезапустить прибор.
- **Выключение:** Нажмите или коснитесь значка  в левом нижнем углу на экране, чтобы открыть функциональную навигацию. Нажмите или коснитесь значка **Shutdown**. Затем появится сообщение «are you sure to shutdown?» (Вы уверены, что хотите завершить работу?). Нажмите или коснитесь **OK**, чтобы выключить прибор.

### Выбор системного языка

Данный осциллограф поддерживает несколько языков. Можно нажать или коснуться

 > Utility > Setup > Language для выбора языка

### 4.3.4

#### Подключение пробника

В линейке аксессуаров **RIGOL** есть пассивные и активные пробники для серии DS70000. Информацию о конкретных моделях пробников см. в техническом описании DS70000. Подробную техническую информацию о пробниках см. в соответствующем руководстве пользователя.

##### Подключение пассивного пробника

- 1 Подключите разъем BNC пробника к входному разъему аналогового канала осциллографа на передней панели, как показано на рис. 4.4 .
- 2 Сначала подсоедините зажим заземления пробника к зажиму заземления электроцепи, а затем подсоедините иглу пробника к контрольной точке проверки электроцепи

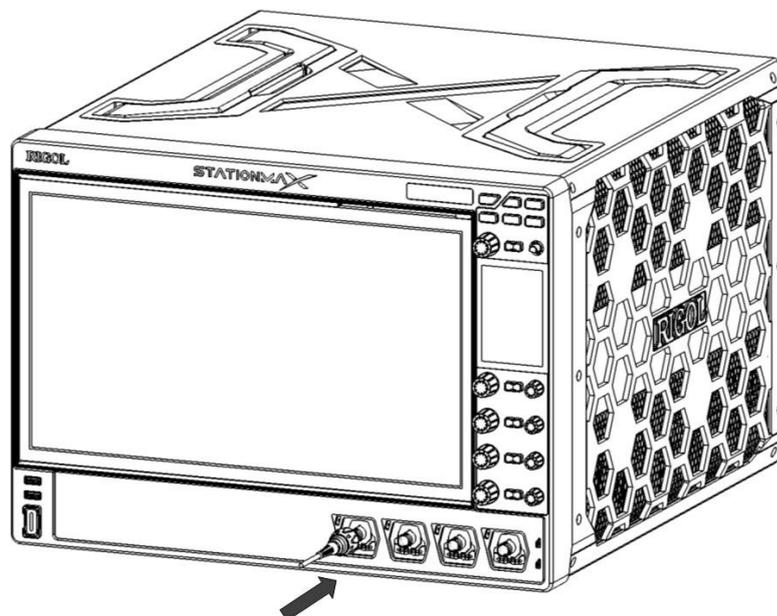


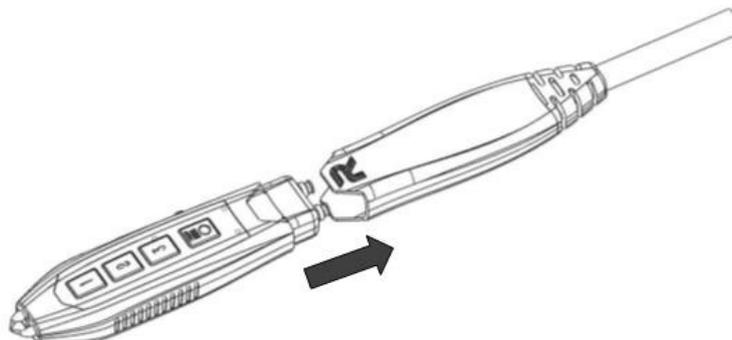
Рис . 4.4. Подключение пассивного пробника

После подключения пассивного пробника проверьте его работу и выполните регулировку компенсации пробника перед выполнением измерений. Подробные процедуры см. в разделе [Проверка функций](#) и [компенсация пробника](#).

### Подключение активного пробника

Взять в качестве примера взят PVA8000 (активный дифференциальный пробник).

- 1 Подсоедините головку пробника к предусилителю активного пробника, как показано на рисунке ниже.



**Рис . 4.5. Подключение головки пробника к РА активного пробника**

- 2 Подсоедините другой конец предусилителя к входному разъёму аналогового канала осциллографа на передней панели, как показано на рисунке ниже. Обратите внимание, что для надёжной фиксации пробника необходимо установить его в нужное положение.

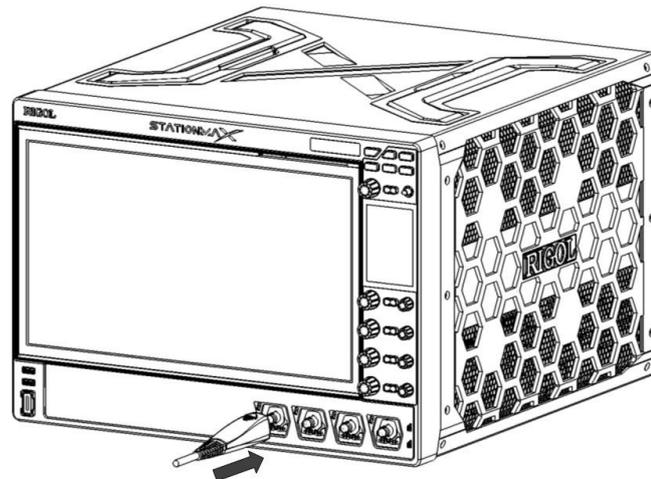


Рис . 4.6. Подключение активного пробника

- 3 С помощью вспомогательного устройства пробника подсоедините головку пробника к проверяемой цепи. Подробная информация о пробниках см. в руководстве пользователя для активного пробника серии PVA8000.

После подключения активного пробника при необходимости можно выполнить калибровку пробника и регулировку напряжения смещения. Подробные процедуры см. в разделе «Активный пробник» в руководстве пользователя.

### 4.3.5 Функциональная проверка

- 1 Нажмите **Default** на передней панели, затем появится сообщение с запросом “Restore Default settings?” ( Настройки по умолчанию).Далее нажмите **OK** .
- 2 Подсоедините зажим типа "крокодил" пробника к "клемме заземления", как показано на [рисунке 4.7](#) ниже.
- 3 С помощью пробника подключите первый канал( CH1) осциллографа и "вывод компенсационного сигнала" пробника, как показано на [рис. 4.7](#) .

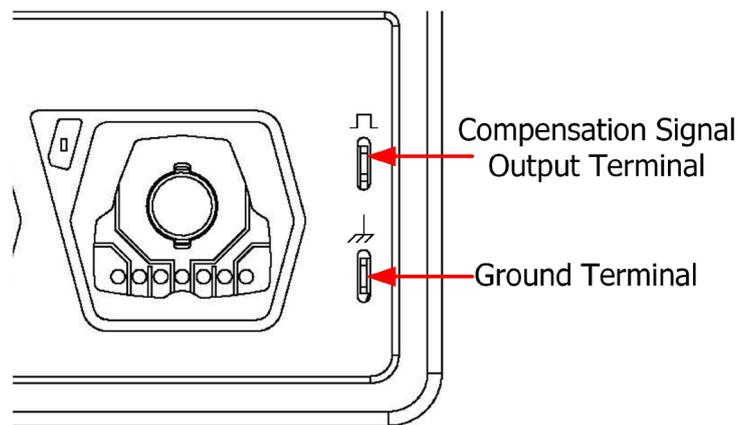


Рисунок 4.7 Использование сигнала компенсации

- 4 Установите коэффициент ослабления пробника, затем нажмите  ➤

**Aut**

- 5 Наблюдайте за осциллограммой на дисплее. В нормальном состоянии должна отображаться последовательность прямоугольных сигналов без завала, как показано на рисунке ниже.

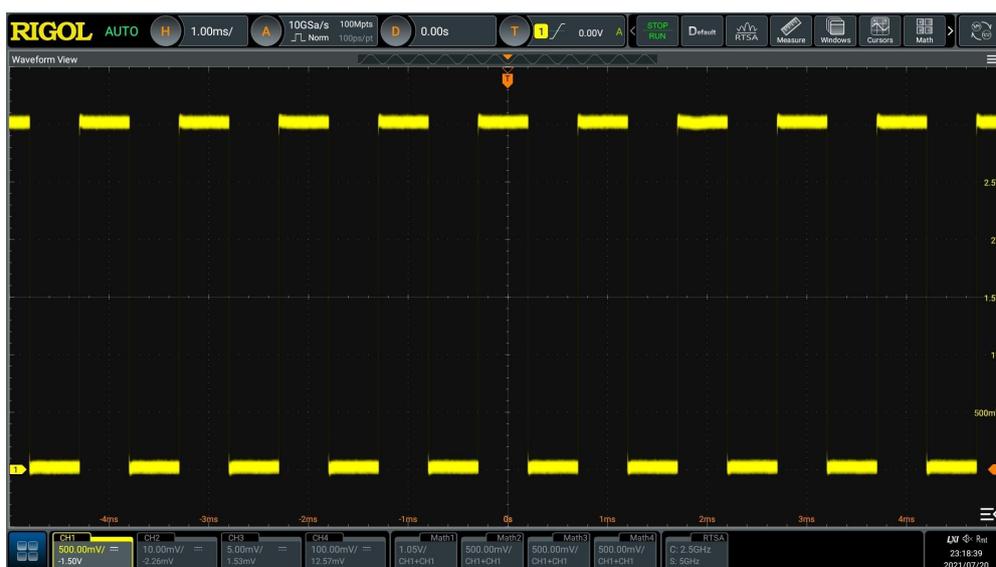


Рис . 4.8 Нормальная компенсация

- 6 Используйте тот же метод для проверки других каналов. Если прямоугольная форма сигнала не совпадают с показанной на рисунке выше, выполните процедуру "**Probe Compensation**" (Компенсация пробника), описанную в следующем разделе.



**Предупреждение**

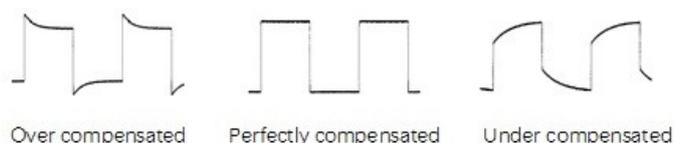
Во избежание поражения электрическим током при использовании пробника убедитесь, что изолированный провод пробника находится в хорошем состоянии. Не прикасайтесь к металлической части пробника, когда пробник подключен к источнику высокого напряжения.

### 4.3.6 Компенсация пробника

При первичном использовании пробника необходимо произвести регулировку компенсации пробника, что позволит совместить пробник и входной канал осциллографа. Не прошедшие компенсацию пробники или пробники с отклонением компенсации могут привести к ошибке или погрешности измерений. Ниже описана последовательность компенсации пробников:

- 1 Выполните пункты 1, 2, 3 и 4 в [разделе Функциональная проверка](#).
- 2 Проверьте отображаемые формы сигнала и сравните их с формами сигнала, показанной на

[Рисунок 4.9](#) .



**Рисунок 4.9 Компенсация пробника**

- 3 При помощи неметаллической отвертки отрегулируйте низкочастотное регулировочное отверстие компенсации на пробнике до тех пор, пока отображаемый сигнал не станет соответствовать рисунку “нормальная компенсация”(Perfectly compensated)

## 4.4 Обзор осциллографа

В данной главе будет описана передняя/задняя панель осциллографа и пользовательский интерфейс.



## 4.4.1 Обзор передней панели

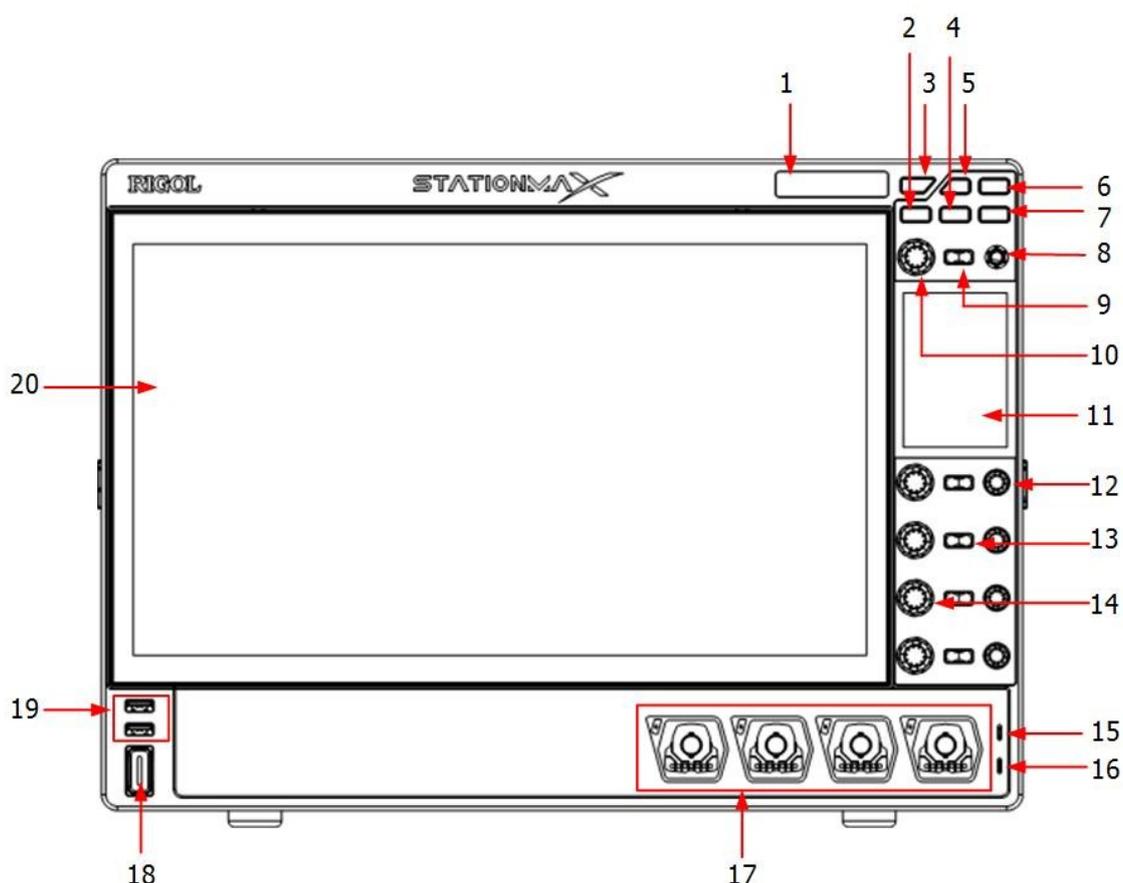


Рис . 4.10 Передняя панель

### 1 Электронная этикетка

Модель изделия и его основные параметры, указанные на электронной этикетке, соответствуют его содержанию до 20 лет даже при выключенном питании. Параметры будут обновлены автоматически после обновления, чтобы информация, отображаемая на электронной этикетке, была соответствует информации, отображаемой на текущем приборе.

### 2 Клавиша регулировки угла наклона экрана

Настройка наклона большого 15.6-дюймового сенсорного экрана высокой четкости.

### 3 Клавиша RUN/Stop (Пуск/Стоп)

Запуск или остановка обновлений на осциллограмме.

### 4 Default

Нажмите эту клавишу, чтобы восстановить настройки прибора по умолчанию.

### 5 Кнопка переключения рабочего режима

Нажмите эту клавишу для переключения между режимами DSO и AWG.

## 6 Quick key

Кнопка быстрого доступа работы. Она используется для настройки быстрого доступа к определенной операции осциллографа. По умолчанию кнопка быстрого доступа служит для захвата экрана.

7

Local

Временно недоступно для использования.

8



### **Многофункциональная ручка**

Её функция соответствует функциональной клавише, выбранной на дополнительном интеллектуальном сенсорном экране высокой четкости с быстрым откликом.

9



### **Многофункциональная кнопка**

Его функция соответствует функциональной клавише, выбранной на дополнительном сенсорном экране высокой четкости с быстрым откликом.

10



### **Многофункциональная ручка**

Её функция соответствует функциональной клавише, выбранной на дополнительном сенсорном экране высокой четкости с быстрым откликом.

## 11 Меню быстрого доступа с высокой скоростью отклика

Управление прибором с помощью функциональных ярлыков доступных на маленьком экране с высоким разрешением. При нажатии кнопки регулировки наклона можно отрегулировать угол наклона большого экрана.

## 12 Ручка смещения по вертикали

Регулировка вертикального смещения осциллограммы

## 13 Кнопка Channel On/Off (Включение/выключение канала)

При непрерывном нажатии этой кнопки можно включить или отключить указанный канал.

## 14 Ручка вертикальной шкалы

Поворот ручки изменяет масштаб канала по вертикали.

## 15 Выход сигнала компенсации пробника

## 16 Разъём заземления сигнала компенсации пробника

## 17 Входные разъемы аналогового канала

Может быть подключен к пробнику.

## 18 Кнопка питания

Включение и выключение прибора.

## 19 Интерфейс USB-Host

Поддерживает USB-накопитель в формате FAT32, цифровой осциллограф RIGOL TMC и преобразователь интерфейса USB-GPIB.

- **Запоминающее устройство USB:** Считывает файлы осциллограмм или последовательностей, сохраненных на USB-накопителе; сохраняет отредактированные осциллограммы на USB-накопитель; сохраняет данные с экрана на USB-накопитель в выбранном формате.
- **TMC DS:** Легко подключается к RIGOL DS, который соответствует стандарту TMC; считывает и сохраняет данные формы сигнала, собранные DS, а затем восстанавливает форму сигнала без искажений.
- **Преобразователь интерфейса USB-GPIB (стандартный аксессуар):** Дополнительный интерфейс, позволяющий подключаться к осциллографу по интерфейсу GPIB.

## 20 Главный дисплей

Большой сенсорный экран высокой четкости с диагональю 15.6 дюйма. Отображает меню и настройки параметров текущей функции, состояние системы, сообщения с подсказками и другую информацию.

### 4.4.2 Обзор задней панели

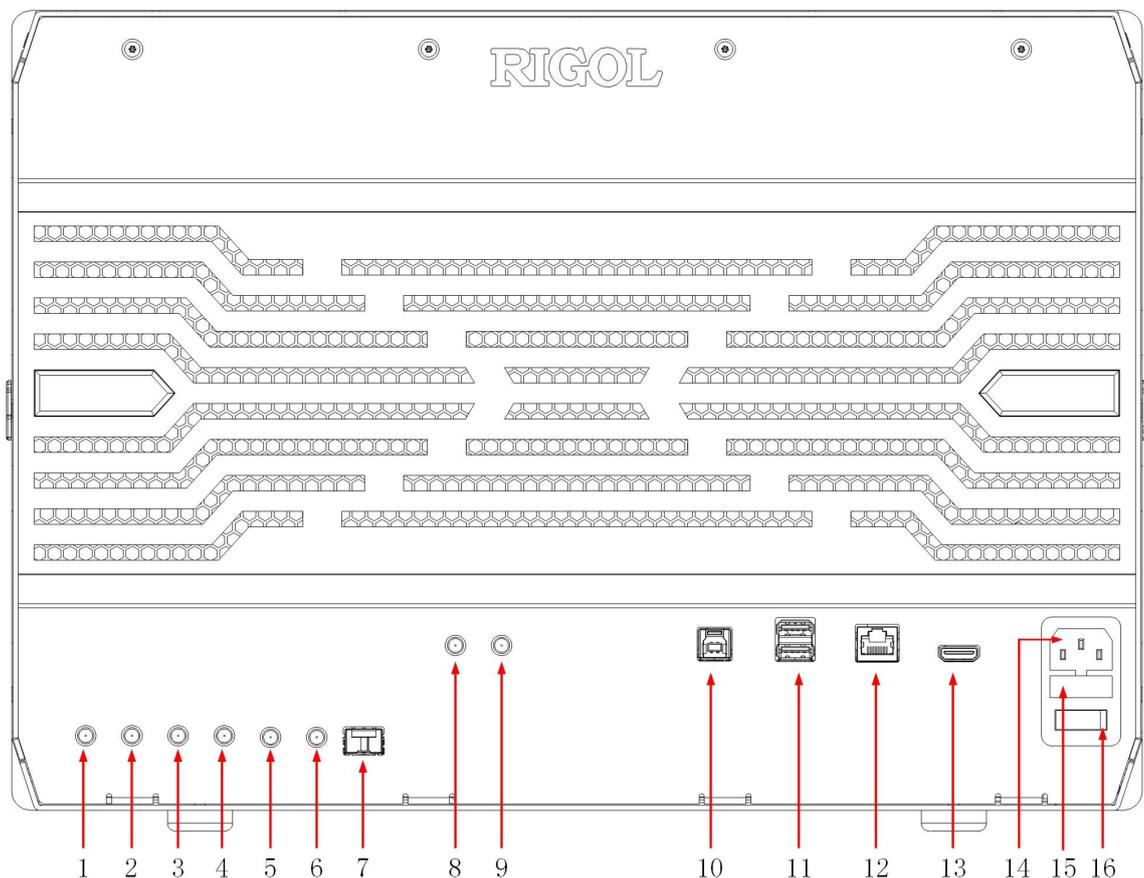


Рисунок 4.11 Задняя панель

**1 Вход источника импульсов**

(временно недоступно)

**2 Выход источника импульсов**

(временно недоступно)

**3 Обратный выход источника импульсов**

(временно недоступно)

**4 Обратный вход источника импульсов**

(временно недоступно)

**5 ВЫХОД AUX****- Выход триггера:**

На выходе Trig Out будет присутствовать сигнал, частота которого совпадает с частотой обновления осциллограмм. Подключите разъем Trig out к частотомеру. Результат измерения совпадает с текущей скоростью захвата осциллограмм.

**- Годен/не годен:**

В ходе тестирования "годен/не годен" будет подаваться импульс, если во время теста "годен/не годен" будет обнаружена осциллограмма, соответствующая заданным условиям.

**6 EXT 1MΩ/18pF**

Вход внешнего сигнала запуска

**7 Интерфейс SFP+**

Поддерживает горячее подключение(hot-plug). Интерфейс поддерживает передачу данных 10 Гбит/с.

**8 10 МГц Output**

На выходе присутствует тактовый сигнал 10 МГц, генерируемый встроенным кварцевым генератором.

**9 10 МГц, IN**

Разъем для подключения внешнего тактового сигнала.

**10 USB-DEVICE**

Позволит подключить прибор к ПК. Затем можно использовать программное обеспечение Ultra Scope, установленном на ПК, для отправки команд SCPI или использовать собственный программный код для управления прибором.

**11 Интерфейс USB-Host**

Подключает совместимое запоминающее устройство к прибору, поддерживает формат FAT32 USB-накопителя, цифровой осциллограф RIGOL TMC и преобразователь интерфейса USB-GPIB.

- **Запоминающее устройство USB:** Считывает файлы осциллограмм или последовательностей, сохраненных на USB-накопителе; сохраняет отредактированные осциллограммы на USB-накопитель; сохраняет данные с экрана на USB-накопитель в выбранном формате.
- **TMC DS:** Легко подключается к RIGOL DS, который соответствует стандарту TMC; считывает и сохраняет данные формы сигнала, собранные DS, а затем восстанавливает форму сигнала без искажений.
- **Преобразователь интерфейса USB-GPIB (стандартный аксессуар):** Дополнительный интерфейс, позволяющий подключаться к осциллографу по интерфейсу GPIB.

## 12 LAN

При помощи данного разъема осциллограф соединяется с локальной сетью, что позволяет производить удаленное управление. Данный осциллограф соответствует стандартам LXI 2011. Интерфейс LAN можно использовать для управления в Web Control или в ПО Ultra Scope для отправки команд SCPI или использовать собственный код для управления прибором. Если доступно обновление, можно выполнить обновление системного программного обеспечения прибора через интерфейс LAN. Когда принтер подключен к сети, можно распечатать осциллограмму, отображаемую на экране, с помощью принтера.

## 13 HDMI

Прибор можно подключить к внешнему дисплею с интерфейсом HDMI, чтобы обеспечить четкое отображение осциллограмм. В это время можно также просматривать осциллограммы на ЖК-дисплее прибора.

## 14 Разъем кабеля питания переменного тока

Номинальный источник питания переменного тока, поддерживаемый прибором, составляет (90 в-264 в, 47 Гц~ 63 Гц), а максимальная входная мощность не должна превышать 650 Вт. Для подключения прибора к источнику питания переменного тока используйте шнур питания, входящий в комплект поставки.

## 15 Предохранитель

При необходимости замены предохранителя используйте только указанный предохранитель.

## 16 Выключатель питания

### 4.4.3 Пользовательский интерфейс

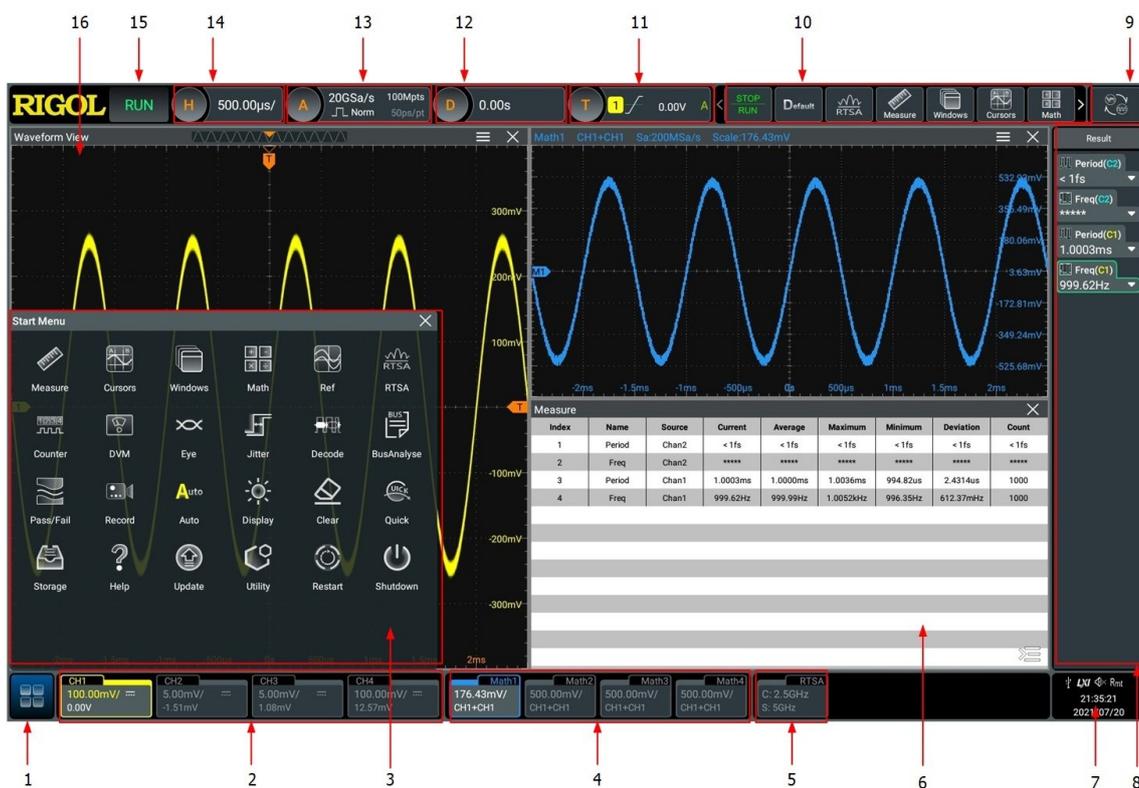


Рис . 4.12 интерфейс пользователя

#### 1 Ярлык навигации по функциям

Коснитесь этого значка, чтобы открыть меню навигации по функциям.

#### 2 Метка канала

- Отображает состояние включения/выключения CH1~CH4 соответственно.
- Отображает тип связи по входу
- Отображает вертикальную шкалу канала.
- Отображает смещение канала.

#### 3 Меню функциональной навигации

В этом меню коснитесь значка указанной функции, чтобы войти в меню нужной функции для создания необходимой настройки.

#### 4 Метка работы канала

Отображает состояние включения/выключения канала, операции Мат1~Мат4, его тип работы и вертикальную шкалу.

#### 5 Ярлык RTSA

Отображает состояние режима RTSA.

## 6 Область отображения нескольких окон

При включении многооконного режима на экране одновременно может отображаться несколько окон.

## 7 Область уведомлений

Отображает значок звука, значок USB, время и значок LAN.

- Значок запоминающего устройства USB: при обнаружении запоминающего устройства USB отображается значок 
- Значок подключения к локальной сети: при успешном подключении интерфейса локальной сети отображается значок 
- Звуковой значок: В меню "Utility" (Утилиты) нажмите или коснитесь **Setup** > **Beeper** для включения или отключения звука. Когда он включен отображается ; когда он выключен, отображается .
- Значок веб-управления: при управлении прибором с помощью Web Control появляется значок 
- Time (время): Отображение системного времени. Информацию о настройке системного времени см. в описании в [#Unique\\_28/Unique\\_28\\_Connect\\_42\\_SECTION\\_ULS\\_CLJ\\_X4B](#).

## 8 Окно отображения результатов

Отображает результаты измерений и статистику различных функций. Нажмите или коснитесь значка в правом нижнем углу экрана , чтобы открыть или закрыть окно отображения результатов статистики.

## 9 Значок переключения режимов

Временно недоступно.

## 10 Панель значков функций

Перечислены некоторые значки функций, доступные в меню навигации, которые позволяют быстро выполнять запуск выбранных функций.

## 11 Метка информации о типе запуска

- Отображает информацию о запуске системы, включая тип запуска, уровень запуска, режим запуска и т. д.
- Щелкните или коснитесь метки информации запуска, после чего откроется окно настройки запуска.

## 12 Метка горизонтального положения

Отображает текущее горизонтальное положение. Нажмите или коснитесь этой метки, чтобы войти в меню настройки по горизонтали.

### **13 Метка частоты дискретизации и глубины памяти**

Отображает текущую частоту дискретизации и глубину памяти. Нажмите или коснитесь этой метки, чтобы войти в меню настройки по горизонтали.

### **14 Метка временной развёртки**

Отображает текущее значение временной развёртки. Нажмите или коснитесь этой метки, чтобы войти в меню настройки по горизонтали.

### **15 Рабочее состояние**

Отображает рабочее состояние прибора.

### **16 Область отображения осциллограмм**

Отображает окно осциллограмм для CH1-CH4. Нажмите или коснитесь в правом верхнем углу окна , чтобы закрыть окно. Нажмите или коснитесь  для входа в меню конфигурации указанной функции.

## **4.4.4 3.5-дюймовый сенсорный экран**

3.5-дюймовый малый экран с правой стороны передней панели является дополнительным сенсорным экраном. В меню дополнительного дисплея можно отрегулировать наклон главного дисплея.

### **Меню быстрого доступа Smart Quick-Responsive**

Управление осциллографом серии DS70000 с сенсорным экраном можно осуществлять как на главном, так и на дополнительном сенсорном экране.



Рис . 4.13 интерфейс быстрого доступа Smart Quick-Responsive

1  значок многофункциональной ручки управления

Значок под многофункциональной ручкой показывает текущую функцию ручки. Значок изменяется с помощью выбранной клавиши быстрого доступа. Для выполнения указанной функции можно использовать многофункциональную ручку над значком.

Рассмотрим пример, иллюстрируя работу ручки на [рис. 4.13](#) . В текущем интерфейсе вращение этой ручки позволяет регулировать горизонтальную развертку осциллографа; нажатие на ручку позволяет переключаться между точной и грубой регулировкой горизонтальной временной развертки.

2  значок многофункциональной ручки управления

Значок под данной многофункциональной ручкой показывает текущую функцию ручки. Значок изменяется с помощью выбранной клавиши быстрого доступа. Для выполнения указанной функции можно использовать многофункциональную ручку над значком.

Рассмотрим пример, иллюстрируя работу ручки на [рис. 4.13](#) . В текущем интерфейсе нажатие на ручку может открыть или закрыть горизонтальное меню.

3  значок многофункциональной ручки управления

Значок под многофункциональной ручкой показывает текущую функцию ручки. Значок изменяется с помощью выбранной клавиши быстрого доступа. Для выполнения указанной функции можно использовать многофункциональную ручку над значком.

Рассмотрим пример, иллюстрируя работу ручки на [рис. 4.13](#). В интерфейсе тока вращение этой ручки позволяет регулировать горизонтальное положение осциллографа; при нажатии на ручку можно установить горизонтальное положение на ноль.

#### 4 Значок ручки изменения вертикальной шкалы

Ручка под значком используется для регулировки шкалы по вертикали на четырех каналах. Поворот ручки для указанного канала может изменять вертикальную шкалу канала; нажатие на ручку позволяет переключаться между точной и грубой регулировкой вертикальной шкалы.

#### 5 значок ручки управления вертикального смещения канала

Ручка под значком используется для управления вертикального смещения четырех каналов. Поворот ручки для указанного канала может привести к регулировке вертикального смещения канала; нажатие на ручку может установить вертикальное смещение на ноль.

#### 6 Меню быстрого доступа

Нажмите кнопку быстрого доступа на дополнительном сенсорном экране, чтобы войти в указанное меню функций или включить указанную функцию. Имеется две вкладки меню. Вы можете коснуться левой и правой стороны для переключения между вкладками меню.

#### Интерфейс регулировки угла наклона основного экрана

Угол наклона основного дисплея можно настроить на дополнительном сенсорном экране. Нажмите  в правом верхнем углу на передней панели для входа в меню регулировки угла наклона главного дисплея, как показано на [рис. 4.14](#).

Нажмите кнопку  еще раз, чтобы вернуться обратно в меню быстрого доступа

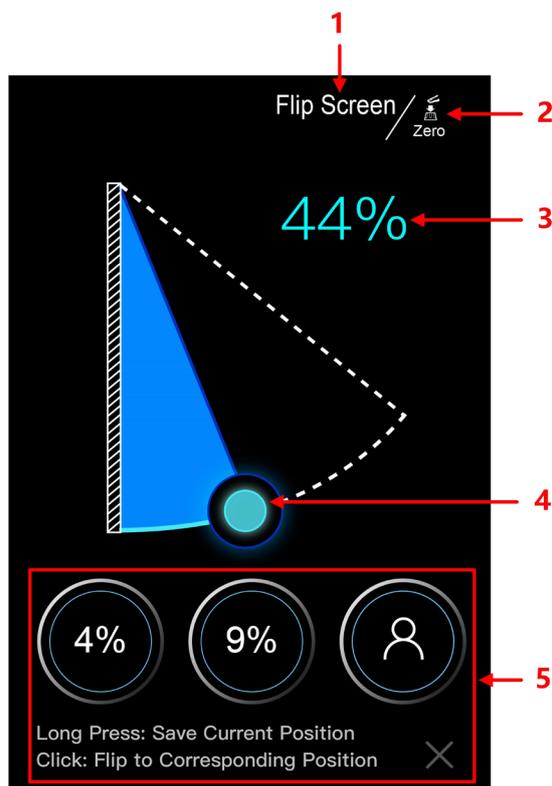


Рис . 4.14 интерфейс регулировки угла наклона

#### 1 Текущая работа интерфейса

"Flip Screen" означает, что в данном интерфейсе можно изменять угол наклона основного дисплея осциллографа.

#### 2 Значок многофункциональной ручки

Над значком  находится многофункциональная ручка. Значок показывает функцию этой ручки. При нажатии на эту ручку можно сбросить угол наклона главного дисплея до нуля; при повороте ручки можно регулировать угол наклона.

#### 3 Процент угла поворота экрана

Показывает процент наклона основного дисплея до максимального значения доступного для осциллографа

#### 4 Регулировка наклона

Регулировка угла наклона основного дисплея возможна перетаскиванием этого значка.

#### 5 Сохранить угол наклона

Осциллограф позволяет пользователям сохранить три часто используемых значения угла наклона основного дисплея. В приведенных ниже инструкциях показано как отрегулировать наклон основного дисплея.

- a Перетащите значок "Tilt Adjustment" (Регулировка наклона), чтобы настроить угол наклона основного дисплея.
- b Нажмите и удерживайте значок "Saved Tilt Angle" (сохраненный угол наклона), чтобы сохранить текущий угол наклона основного дисплея. По завершении настройки угла наклона для основного дисплея на значке будет отображаться значение наклона в процентах.
- c Для использования в будущем достаточно коснуться значка с указанным углом наклона, чтобы поворот главного дисплея достиг заданного угла наклона.



#### Осторожно

Во время регулировки наклона главного дисплея держите руки на расстоянии от поворотного механизма, чтобы избежать защемления.

## 4.5 Элементы управления сенсорным дисплеем

Прибор имеет очень большой емкостный сенсорный экран, который позволяет удобно использовать и создавать различные конфигурации. Он обладает высокой четкостью отображения осциллограмм. Дисплей отличается высокой гибкостью и высокой чувствительностью. Функции, поддерживаемые сенсорными элементами управления, включают в себя касание, сжатие и растяжение, а также перетаскивание.

### 4.5.1 Касание

Одним пальцем слегка коснитесь символа или символов на экране, как показано на [Рисунок 4.15](#). С помощью касания можно выполнить следующие действия:

- Коснитесь меню, отображаемого на экране, чтобы открыть его.
- Коснитесь значка функциональной навигации в левом нижнем углу сенсорного экрана, чтобы включить навигацию по функциям. 
- Коснитесь отображаемой числовой клавиатуры, чтобы задать параметры.
- Коснитесь виртуальной клавиатуры, чтобы задать имя метки и имя файла.
- Коснитесь значка закрытия окна в правом верхнем углу
- Коснитесь других окон, отображаемых на экране, чтобы открыть их.



Рис . 4.15. Иллюстрация касания дисплея

## 4.5.2 Жест сжатия/растяжения

Сожмите или растяните две точки на экране двумя пальцами, чтобы увеличить или уменьшить масштаб осциллограммы. Чтобы увеличить масштаб осциллограммы, сначала сожмите два пальца, а затем растяните пальцы; чтобы уменьшить масштаб осциллограммы, сначала растяните два пальца, а затем сведите пальцы вместе, как показано на рисунке ниже. С помощью жеста "сжатие и растяжение" можно выполнить следующие действия:

- Сжатие и растяжение в горизонтальном направлении может регулировать масштаб отображения сигнала по времени.
- Сжатие и растяжение в вертикальном направлении может регулировать масштаб отображения сигнала по вертикали.



Рис . 4.16 жест "сжатие и растяжение"

## 4.5.3 Перетаскивание

Выберите объект одним пальцем и перетащите его в место назначения, как показано на рис. 4.17 . С помощью жеста перетаскивания можно выполнить следующие действия:

- Перенести осциллограмму, чтобы изменить ее положение или масштаб.

- Перетаскивание элементов управления окна для изменения положения (например, клавиатура для ввода числовых значений).
- Перетаскивание курсора.
- В многооконном режиме перетаскивание одного из отображаемых окон для изменения его положение на экране.

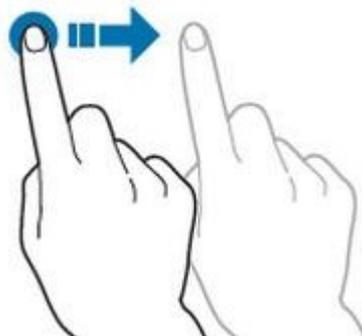


Рис . 4.17. Перетаскивание элементов

## 4.6 Методы настройки необходимых параметров

Для этого прибора можно использовать ручку и сенсорный экран для настройки параметров. Ниже приведены методы настройки параметров.

- **Метод 1:** Некоторые параметры можно отрегулировать, повернув ручку на передней панели.
- **Метод 2:** Нажмите или коснитесь поля ввода указанного параметра, после чего отобразится виртуальная клавиатура. Завершите настройку параметров с помощью клавиатуры.

### Введите китайские и английские символы

При присвоении названия ярлыку данный прибор поддерживает метод ввода на китайском/английском языке. В следующей части описывается, как вводить китайские и английские символы с помощью метода ввода на китайском/английском языке.

- **Введите английские символы**

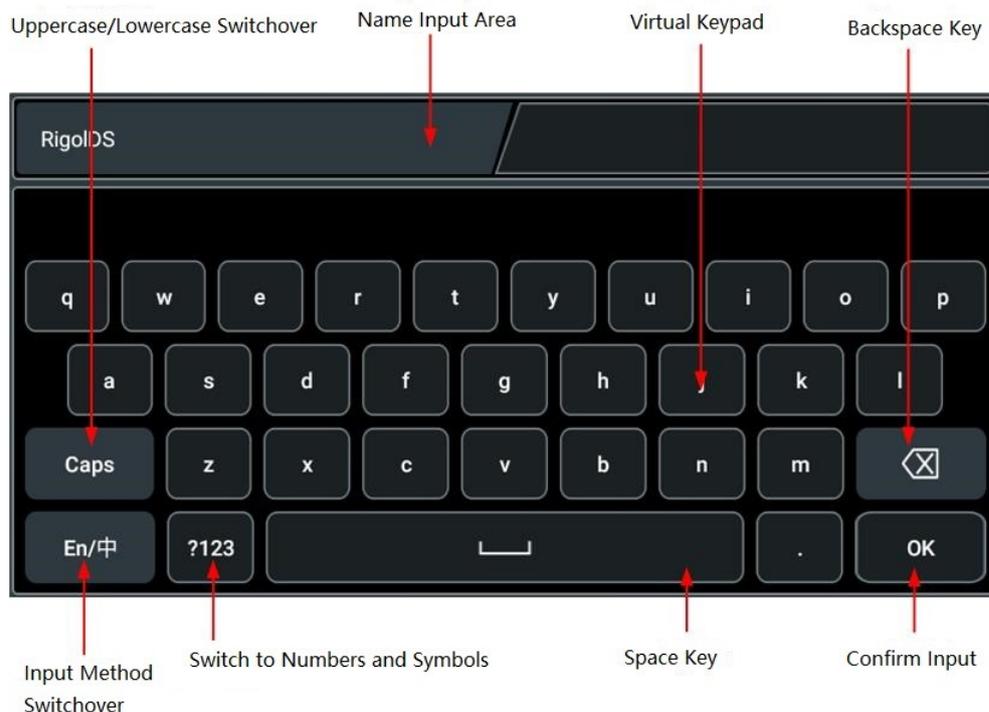


Рис . 4.18 Интерфейс ввода на английском языке

**1 Выберите метод ввода на английском языке**

Сначала проверьте тип метода ввода. Если на экране отображается “EN/中”, перейдите к шагу 2; если на экране отображается “中/EN”, нажмите или коснитесь кнопки переключения метода ввода, чтобы переключиться на “EN/中” (метод ввода на английском языке).

**2 Очистите область ввода имени**

Если в области ввода имени нет символа, перейдите к следующему шагу. Если в области ввода имени есть символы, нажмите или коснитесь клавиши Backspace, чтобы удалить все символы из области ввода имени.

**3 Введите букву в верхнем регистре**

Если вы хотите ввести заглавные буквы, сначала используйте клавиши Caps для переключения между верхним и нижним регистрами. Если выбрана клавиша Caps (прописные буквы), введите букву верхнего регистра с помощью виртуальной клавиатуры. В противном случае сначала нажмите или коснитесь клавиши Caps, чтобы убедиться, что она выбрана, затем введите букву верхнего регистра. Все вводимые буквы будут отображаться в поле "Name Input Area" (область ввода имени).

**4 Введите букву в нижнем регистре**

См. процедуру, указанную в предыдущем шаге. Если клавиша Caps (прописные буквы) не выбрана, введите букву в нижнем регистре.

**5 Введите цифры или символы**

Если на дисплее отображается буквенная клавиатура, необходимо нажать кнопку переключения, чтобы переключиться на клавиатуру ввода чисел и ввести цифры или символы с помощью

клавиатуры ввода чисел. Все вводимые символы будут отображаться в поле "Name Input Area" (область ввода имени).

#### 6 Измените или удалите введенные символы

В процессе ввода имени можно при необходимости изменить или удалить ненужный символ. Чтобы удалить введенные символы, нажмите или коснитесь клавиши Backspace на виртуальной клавиатуре, чтобы удалить их. Чтобы изменить введенные символы, сначала удалите ненужные символы, а затем введите новые.

Можно напрямую переместить курсор на символ, который необходимо изменить или удалить.

#### 7 Подтвердите ввод

После завершения операции ввода нажмите или коснитесь "OK".

- **Введите китайские символы**



Рисунок 4.19 интерфейс ввода на китайском языке

#### 1 Выберите метод ввода на китайском языке

Сначала проверьте тип метода ввода. Если на экране отображается "中/EN", перейдите к шагу 2; если на экране отображается "EN/中", нажмите или коснитесь клавиши переключения метода ввода, чтобы переключиться на "中/EN" (метод ввода на китайском языке).

#### 2 Очистите область ввода имени

Если в области ввода имени нет символа, перейдите к следующему шагу. Если в области ввода имени есть символы, нажмите или коснитесь клавиши Backspace, чтобы удалить все символы из области ввода имени.

Если в области ввода Пиньин присутствуют символы, то при удалении символов из области ввода имени, символы в области ввода Пиньин будут удалены первыми.

### 3 Введите китайские символы

Нажмите или коснитесь символов на виртуальной клавиатуре, чтобы ввести Пиньин в область ввода, затем выбранные символы будут отображаться в области выбора китайских символов. Проведите пальцем, чтобы просмотреть другие китайские символы. Выберите нужный китайский символ, после чего выбранный символ будет отображаться в области ввода.

### 4 Измените или удалите символы

В процессе ввода имени можно при необходимости изменить или удалить ненужный символ. Чтобы удалить введенные символы, нажмите или коснитесь клавиши Backspace на виртуальной клавиатуре. Чтобы изменить введенные символы, сначала удалите ненужные символы, а затем введите новые.

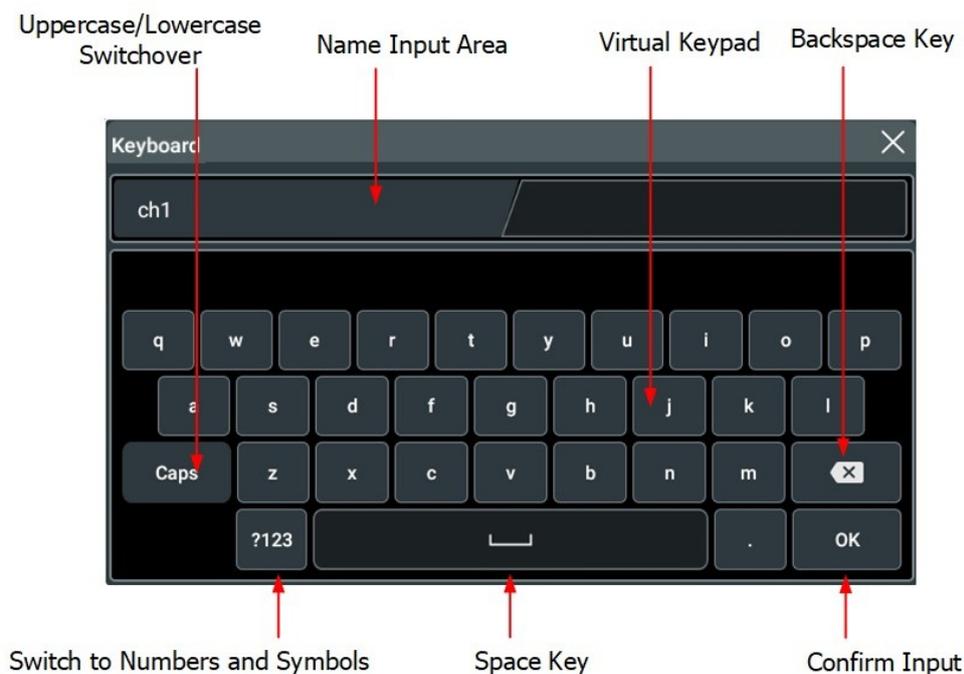
### 5 Подтвердите ввод

После завершения операции ввода нажмите или коснитесь "ОК".

## Введите строку

При присвоении имени файлу или папке необходимо ввести строку с помощью клавиатуры, показанной на

[Рисунок 4.20](#) .



**Рисунок 4.20 Клавиатура строк**

- 1** Очистите область ввода имени

Если в области ввода имени нет символов, перейдите к следующему шагу. Если в области ввода имени есть символы, нажмите или коснитесь клавиши Backspace, чтобы удалить все символы из области ввода имени.
- 2** Введите букву в верхнем регистре

Если вы хотите ввести заглавные буквы, сначала используйте клавиши Caps для переключения между верхним и нижним регистром. Если выбрана клавиша Caps (прописные буквы), введите букву верхнего регистра с помощью виртуальной клавиатуры. В противном случае сначала нажмите или коснитесь клавиши Caps, чтобы убедиться, что она выбрана, затем введите букву верхнего регистра. Все вводимые буквы будут отображаться в поле "Name Input Area" (область ввода имени).
- 3** Введите букву в нижнем регистре

См. операцию, указанную в предыдущем шаге. Если клавиша Caps (прописные буквы) не выбрана, введите букву в нижнем регистре.
- 4** Введите цифры или символы

Если на дисплее отображается буквенная клавиатура, необходимо нажать или коснуться клавиши переключения, чтобы переключиться на клавиатуру ввода чисел. Все вводимые буквы будут отображаться в поле "Name Input Area" (область ввода имени).
- 5** Измените или удалите символы

В процессе ввода имени можно при необходимости изменить или удалить ненужный символ. Чтобы удалить введенные символы, нажмите или коснитесь

клавиши Backspace на виртуальной клавиатуре. Чтобы изменить введенные символы, сначала удалите ненужные символы, а затем введите новые.

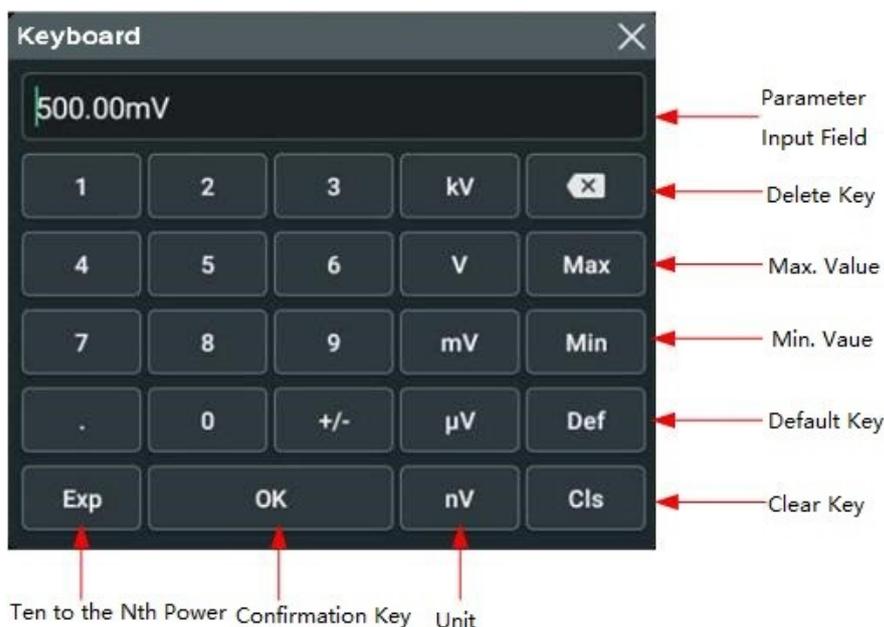
Можно напрямую переместить курсор на символ, который необходимо изменить или удалить, удалить нужный символ или ввести новые символы после удаления ненужного символа.

#### 6 Подтвердите ввод

После завершения операции ввода нажмите или коснитесь “OK”.

#### Введите значение

При настройке или изменении параметра введите соответствующее значение с помощью клавиатуры на [рис. 4.21](#) .



**Рисунок 4.21 Клавиатура ввода числовых значений**

Нажмите или коснитесь значения или единицы измерения на цифровой клавиатуре, чтобы завершить ввод. После ввода всех значений и выбора необходимых единиц измерения клавиатура ввода чисел автоматически отключается. Это означает, что настройка параметров завершена. Кроме того, после ввода значений также можно нажать “OK” непосредственно для закрытия цифровой клавиатуры. В данный момент единицей измерения параметра является единица измерения по умолчанию. С помощью клавиатуры ввода чисел можно выполнить следующие операции:

- Удалять введенное значение параметра;
- Устанавливать максимальное или минимальное значение параметра;
- Устанавливать значение параметра по умолчанию;
- Удалять значение параметра.

## 4.7 Использование встроенной справочной системы

Справочная система данного осциллографа предоставляет инструкции для всех функциональных клавиш на передней панели. Для вызова справочной информации необходимо нажать  > **Help**

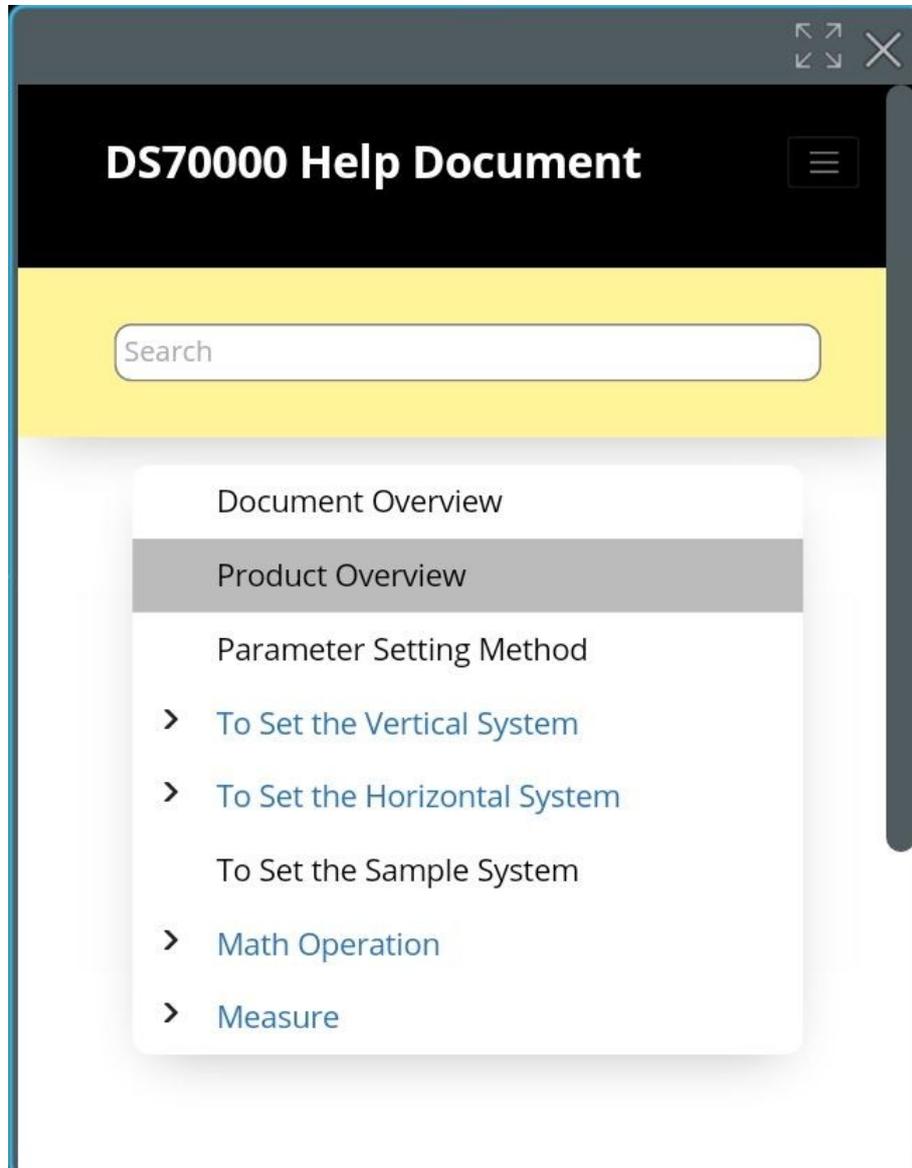


Рис . 4.22. Справочная информация

После открытия интерфейса справочной системы можно получить информацию, нажав или коснувшись ссылки на нужный элемент.

## 4.8 Просмотр информации о параметрах и установке опций

Осциллограф серии DS70000 содержит достаточно измерительных опций необходимых для решения ваших измерительных задач. Если вам нужна какая-либо из опций, закажите их в соответствии с номером заказа, доступным в "Приложение А: Опции и аксессуары", а затем установите опции. Кроме того, можно также просмотреть опции, установленные на осциллографе, или активировать новую опцию.

### 1 Просмотр установленных опций

Прибор устанавливается с пробными версиями опций перед тем, как покинуть завод. При первом включении прибора пробное время составляет около 2,160 минут. Если в настоящий момент в приборе установлены дополнительные опции, выполните следующие действия для просмотра названия опции и другой подробной информации об опции.

- Нажмите или коснитесь значка функциональной навигации в левом нижнем углу  и выберите **Utility**
- Нажмите **Option List**  для отображения установленных опций

### 2 Установка опций

Лицензия на опцию представляет собой строку с фиксированными символами. Файл лицензии должен быть в определенном формате с расширением имени файла ".lic". После приобретения опции вы получите ключ (который используется для получения необходимого кода лицензии опции). Затем можно установить этот параметр в соответствии со следующими шагами.

#### а Получить лицензию

- а Войдите на официальный веб-сайт RIGOL (<http://www.rigol.com>), нажмите **Активация лицензии**, чтобы войти в интерфейс "Registered PRODUCT License CODE".
- б В интерфейсе регистрации лицензии введите правильный ключ, серийный номер прибора (чтобы узнать серийный номер нажмите или коснитесь значка функциональной навигации в левом нижнем углу , а затем **Utility> About**) и код верификации

#### б Установка опции

- а Убедитесь, что файл лицензии находится в корневой папке запоминающего устройства USB. Подключите запоминающее устройство USB к осциллографу.
- б Установите опцию, отправив команды SCPI. Подробнее см. в Руководстве по программированию DS70000.

- с После установки опции отобразится сообщение «Option activated successfully» (опция успешно активирована). После установки опции рекомендуется перезапустить прибор.

**Примечание**

- В одном USB-накопителе можно хранить только 1 файл лицензии на один прибор, но на USB-накопителе можно хранить файл лицензии на несколько различных приборов. Вы не можете изменять лицензированное имя файла.
- Во время установки не разрешается выключать прибор или вынимать USB-накопитель.
- Поддерживается отправка команд SCPI (:system:option:install <license>) для установки опции. Установка опции путем ввода кода лицензии вручную не поддерживается.

## 5 Настройка системы вертикального отклонения

Осциллограф серии DS70000 оснащен четырьмя аналоговыми входными каналами (CH1-CH4), каждый канал оснащен независимой системой управления по вертикали. Методы настройки системы вертикального отклонения четырех каналов одинаковы. В данной главе в качестве примера приведен метод настройки системы вертикального отклонения для первого канала.

Включите сенсорный экран и коснитесь метки состояния канала в нижней части экрана. Затем отобразится меню, показанное на следующем рисунке.

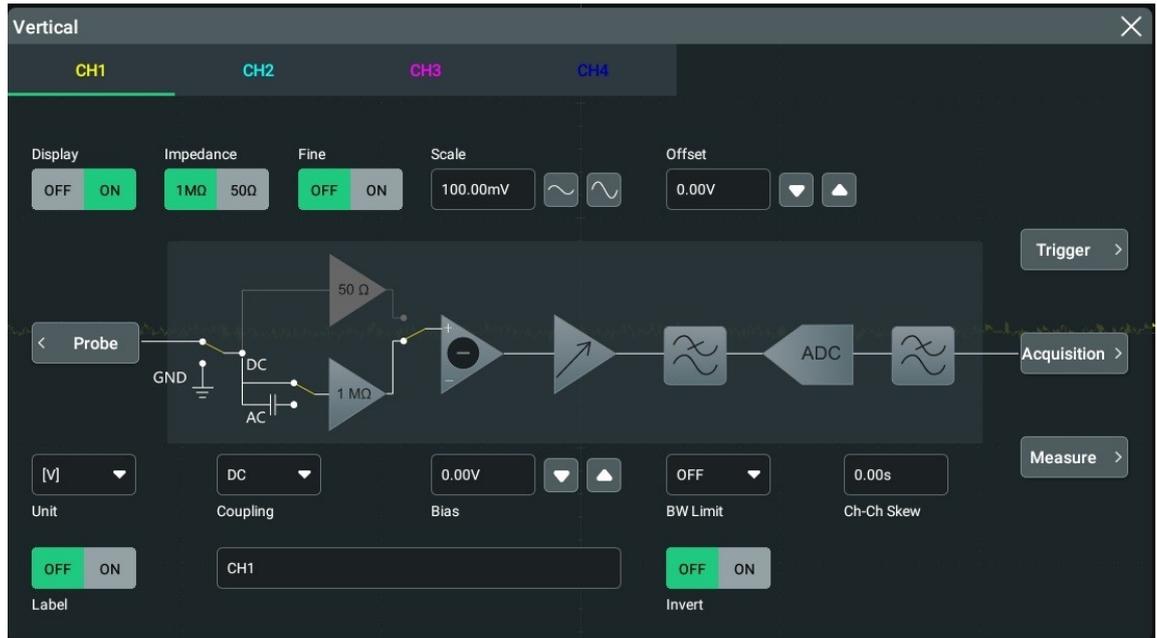


Рис. 5.1 Меню системы вертикального отклонения

### 5.1 Включение или выключение аналогового канала

#### Включение аналогового канала

При подключении сигнала к CH1 можно включить канал следующими способами

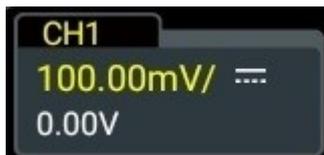
- Нажмите или коснитесь метки состояния канала в нижней части экрана, чтобы включить канал.
  - Нажмите кнопку на передней панели , чтобы включить канал и подсветка этой клавиши и соответствующей кнопки канала загорится.
  - В меню настройки системы вертикального отклонения выберите вкладку CH1, нажмите или коснитесь **ON** во вкладке **Display** основного меню, чтобы включить CH1.
- Чтобы выключить CH1 надо нажать **OFF**

При выборе канала его метка состояния в нижней части экрана отображается на рисунке ниже.



Информация, отображаемая в метке состояния канала, связана с текущей настройкой канала (не относится к состоянию включения/выключения канала). После включения канала измените такие параметры, как вертикальная шкала, временная развёртка, режим запуска и уровень запуска в соответствии с входным сигналом.

Если CH1 включен, но не активирован, метка состояния канала отображается на следующем рисунке.

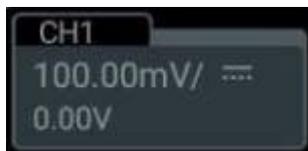


Нажмите/коснитесь метки состояния канала в нижней части экрана или нажмите кнопку на передней панели , чтобы активировать канал CH1.

#### Отключите аналоговый канал

Отключите аналоговые каналы следующими способами.

- Если CH1 был включен и активирован, можно нажать на передней панели , чтобы отключить его напрямую. Чтобы отключить канал, можно также щелкнуть или коснуться метки состояния канала в нижней части экрана. Если CH1 отключен, метка состояния канала отображается на рисунке ниже.

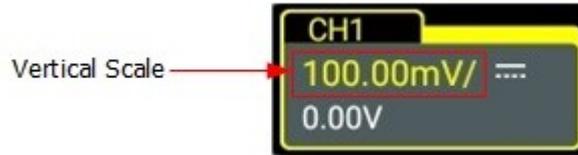


- Если CH1 был включен, но не активирован, сначала щелкните или коснитесь метки состояния канала CH1 в нижней части экрана, затем щелкните или коснитесь ее еще раз, чтобы отключить CH1.
- Можно также отключить канал во вкладке **Display**, установив для него значение **OFF**.
- Кроме того, можно коснуться метки канала. Переместив метку канала вниз, вы отключите канал.

## 5.2 Настройка вертикальной шкалы

Вертикальная шкала отображает значение напряжения на единицу клетки. Она часто выражается в В/дел. При регулировке вертикальной шкалы амплитуда отображения осциллограммы будет

изменяться. В метке состояния канала информация о масштабе по вертикали изменится соответствующим образом.



Регулируемый диапазон вертикальной шкалы связан с текущим заданным ослаблением пробника и входным импедансом. По умолчанию коэффициент ослабления пробника составляет 1X, а входное сопротивление составляет 1 МΩ. В этом случае диапазон регулировки вертикальной шкалы составляет от 1 мВ на деление до 10 в на деление.

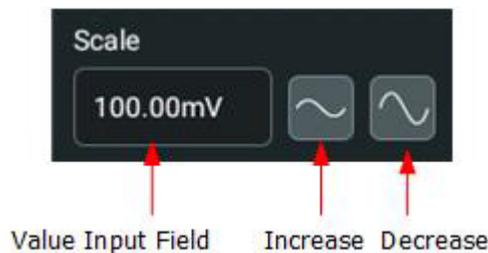


### Осторожно

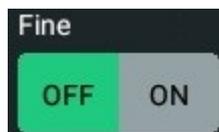
Если вертикальная шкала составляет 1 мВ/дел. и 2 мВ/дел., предел полосы пропускания 250 МГц включится автоматически.

Если CH1 включен, можно настроить вертикальную шкалу следующими способами:

- Поверните ручку, соответствующую CH1, чтобы отрегулировать вертикальную шкалу (по часовой стрелке, чтобы уменьшить масштаб, и против часовой стрелки, чтобы увеличить).
- Включите функцию сенсорного экрана, а затем отрегулируйте вертикальную шкалу с помощью жеста "сжатие и растяжение" на сенсорном экране. Подробнее см. в описании в разделе "стягивание и растяжение".  
В меню системы вертикального отклонения щелкните или коснитесь значка справа от поля ввода «Масштаб», чтобы увеличить или уменьшить значение масштаба. Вы также можете коснуться поля ввода, чтобы ввести определенное значение с помощью отображаемой клавиатуры.



Нажатие на клавишу Fine позволяет быстро переключить метод регулировки шкалы между «грубая настройка» и «точная настройка»



- **Точная настройка:** Нажмите или коснитесь значка в правой части меню **Scale** для улучшения разрешения по вертикали. Отрегулируйте вертикальную шкалу в относительно меньшем диапазоне.

Можно использовать точную регулировку для подробного просмотра осциллограммы

- **Грубая настройка:** Нажмите или коснитесь значка в правой части меню **Scale**. Регулировка вертикальной шкалы с шагом 1-2-5, т.е. 1 мВ/деление, 2 мВ/деление, 5 мВ/деление, 10 мВ/деление...10 в/деление.

## 5.3 Регулировка вертикального смещения

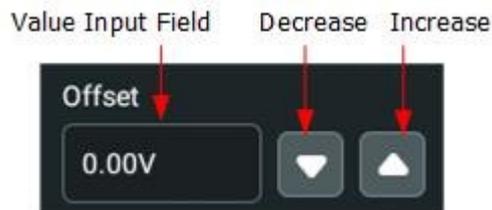
Единица измерения соответствует текущей единице измерения амплитуды (см. «Единица амплитуды»). При регулировке вертикального смещения осциллограммы соответствующего канала перемещаются вверх и вниз. В метке состояния канала в нижней части экрана информация о вертикальном смещении (как показано на следующем рисунке) изменится соответствующим образом.



Регулируемый диапазон вертикальной шкалы связан с текущим заданным коэффициентом ослабления пробника и входным импедансом.

Если CH1 включен, можно настроить смещение по вертикали следующими способами:

- Поверните  ручку в правой части передней панели, чтобы отрегулировать вертикальное смещение в пределах регулируемого диапазона. Поверните эту ручку по часовой стрелке, чтобы увеличить вертикальное смещение, поверните ее против часовой стрелки, чтобы уменьшить вертикальное смещение. При нажатии на ручку можно быстро сбросить вертикальное смещение (установить вертикальное смещение на 0).
- Отрегулируйте вертикальное смещение с помощью жеста перетаскивания. Подробнее см. в разделе "Перетаскивание".
- Коснитесь метки состояния канала в нижней части экрана. Затем в меню **Vertical** нажмите или коснитесь значка со стрелкой вверх или вниз во вкладке **Offset** для увеличения или уменьшения значения смещения. Вы можете также нажать на поле ввода, чтобы ввести определенное значение с помощью отображаемой клавиатуры.



## 5.4 Тип связи по входу каналов

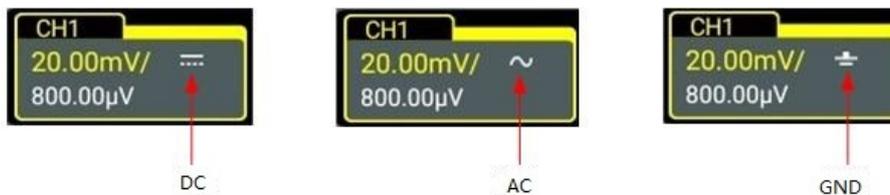
Нежелательные компоненты сигнала можно отфильтровать, установив необходимый тип связи по входу. Например, сигнал прямоугольную форму со смещением.

Коснитесь метки состояния канала в нижней части экрана. Затем отобразится меню **Vertical**. Нажмите или коснитесь кнопки **Coupling**.



- Когда выбран тип связи "DC": Компоненты DC и AC тестируемого сигнала могут пройти по каналу.
- Когда тип связи выбран "AC": Постоянная составляющая сигнала блокируется.
- Когда тип связи выбран "GND": Компоненты постоянного и переменного тока тестируемых сигналов блокируются.

Выборный тип связи отображается в метке состояния канала в нижней части экрана, как показано на рисунке ниже.



### Примечание

Если входное сопротивление установлено на "50 Ω", тип связи автоматически устанавливается DC и изменить состояние типа связи будет невозможным

## 5.5 Ограничение полосы пропускания

Осциллограф поддерживает функцию ограничения полосы пропускания. Ограничение полосы пропускания может снизить уровень шумов исследуемой осциллограммы. Например, исследуемый сигнал представляет собой импульс с высокочастотными пульсациями.

- Если ограничение полосы пропускания отключено, высокочастотные компоненты тестируемого сигнала будут отображены на осциллограмме.
- Если вы включите ограничение полосы пропускания и ограничите его до 20 МГц или 250 МГц, то высокочастотные компоненты сигнала, которые превышают 20 МГц или 250 МГц, будут подавлены.

Щелкните или коснитесь метки состояния канала в нижней части экрана. Затем отобразится меню **Vertical**. Нажмите или коснитесь **BW Limit** для выбора полосы пропускания 20 МГц, 250 МГц и тд. Выключить режим ограничения полосы пропускания можно нажав OFF

Таблица 5.1 Ограничение полосы пропускания

Входной импеданс осциллографа	Доступное ограничение пропускной способности
50 $\Omega$	20 МГц, 250 МГц, 1 ГГц или 2 ГГц
1 М $\Omega$	20 МГц, 250 МГц



#### Примечание

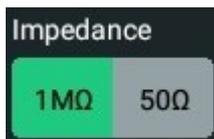
Ограничение пропускной способности не только снижает уровень шума, но и может ослаблять или устранять высокочастотные компоненты сигнала.

## 5.6

### Входной импеданс

Данный осциллограф имеет два режима входного импеданса: 1 М $\Omega$  (по умолчанию) и 50  $\Omega$ . В разделе

В меню **Vertical** выберите входной импеданс “1 М $\Omega$ ” или “50  $\Omega$ ” в разделе **Impedance**.



- 1 М $\Omega$ : Входное сопротивление осциллографа очень высокое и током, протекающим из тестируемой цепи, можно пренебречь
- 50  $\Omega$ : Позволяет осциллографу согласовывать выход с входным импедансом 50  $\Omega$  тестируемого устройства.

После изменения значения входного импеданса схема системы вертикального отклонения в меню также будет изменена, как показано на рисунке ниже.

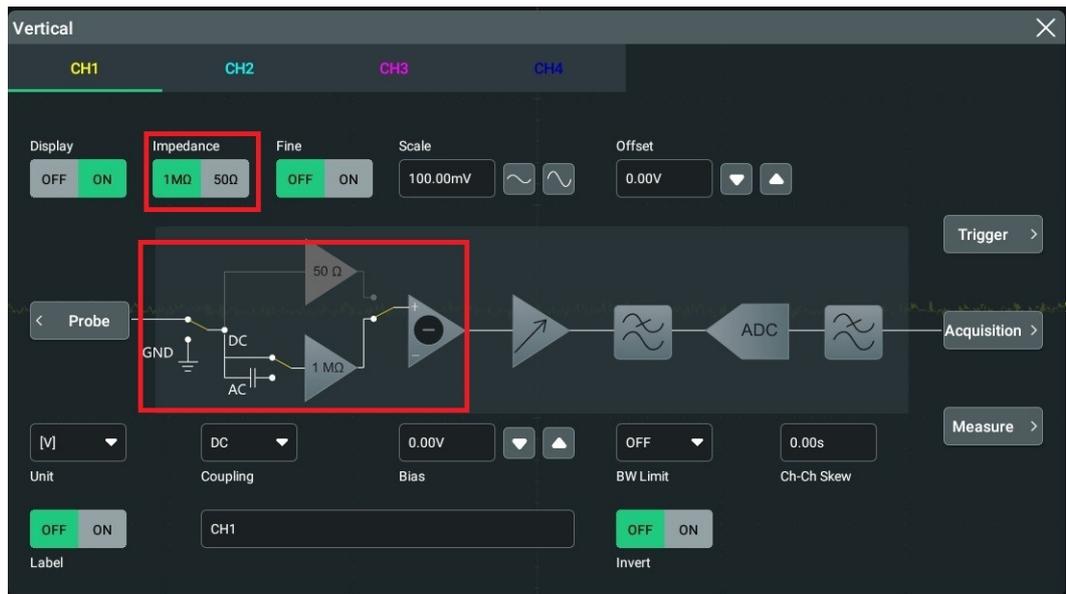


Рисунок 5.2 Изменение входного импеданса

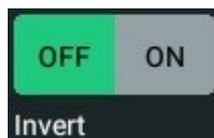


#### Примечание

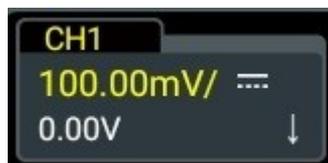
- После того как осциллограф автоматически распознает пробник, входной импеданс также будет распознан автоматически. Его не нужно настраивать вручную.
- Настройка входного импеданса повлияет на диапазоны вертикальной шкалы канала и смещения.

## 5.7 Инвертирование осциллограммы

Коснитесь метки состояния канала в нижней части экрана, после чего отобразится меню **Vertical**. Затем нажмите или коснитесь кнопки ON/OFF во вкладке **Invert** включения/отключения функции инвертирования осциллограммы.



Если эта функция включена, на метке канала будет отображаться стрелка.



Когда инвертирование осциллограммы выключено, отображение происходит в обычном режиме; когда инвертирование включено, значения напряжения отображаемой осциллограммы инвертируются, как показано на рисунке ниже. Включение инверсии также изменит результат функции измерения параметров сигнала и т. д.

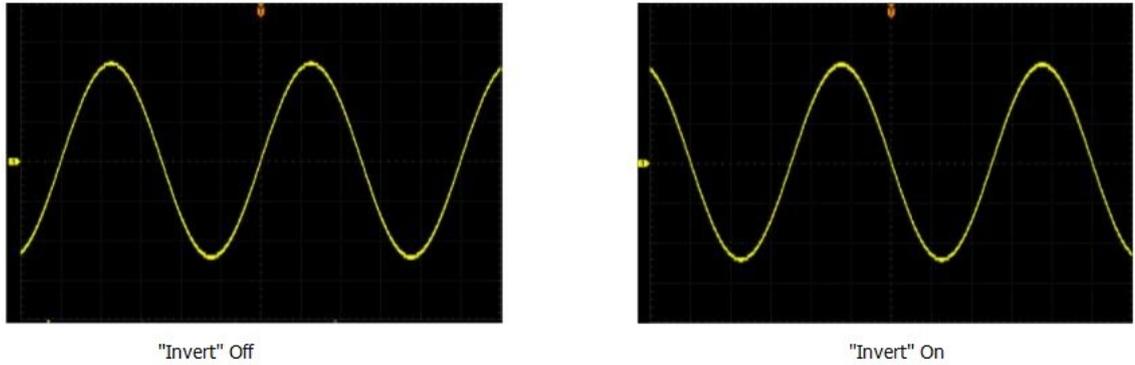


Рисунок 5.3 Инвертирование сигнала



### Примечание

Когда инвертирование включено, запуск (например Edge trigger, Pulse trigger или Slope) будет изменен.

## 5.8

### Пробник

Аналоговый канал этого осциллографа поддерживает работу не только с пассивным пробником, но и с активным пробником. Он может автоматически распознавать тип подключенного пробника и его коэффициент ослабления. Подробную техническую информацию о пробниках см. в соответствующем руководстве пользователя на пробник.

Коснитесь метки состояния канала в нижней части. Затем в меню **Vertical**.

Нажмите на вкладку **Probe** и задайте необходимые настройки пробника

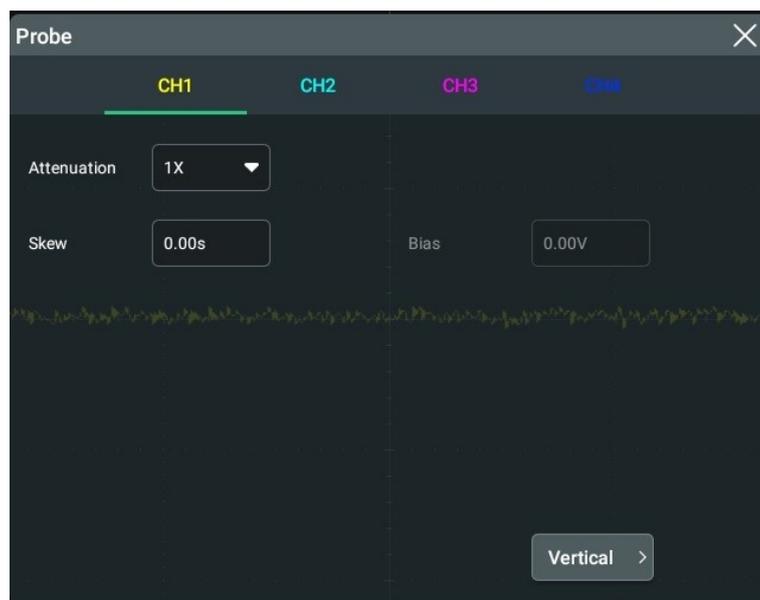


Рис . 5.4 Меню настройки пробника

Если прибор работает с пробниками серии RP7000, PVA7000 или PVA8000, меню пробников показано на рисунке ниже. Невозможно задать коэффициент ослабления пробника и выполнить калибровку пробника. Информацию о конкретных моделях пробников см. в технических данных DS70000. Подробную техническую информацию о пробниках см. в соответствующем руководстве пользователя на пробники.

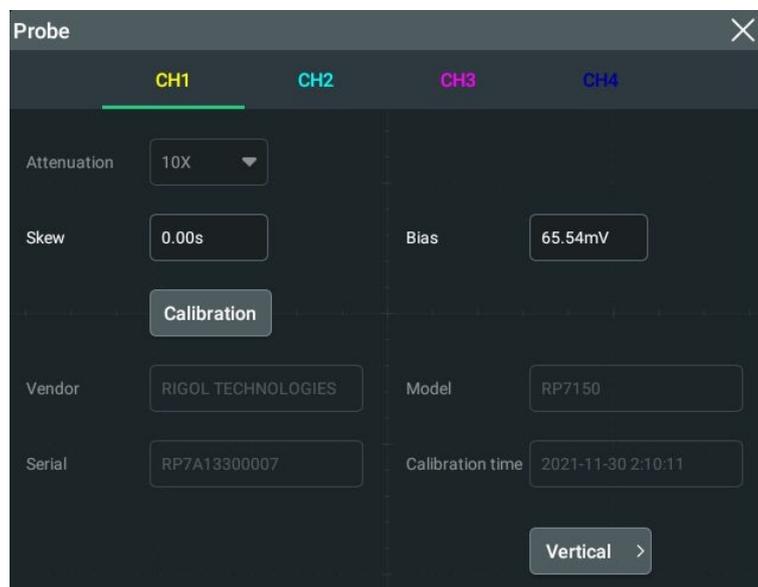


Рис . 5.5 Меню настройки пробников серии RP7000/PVA7000/PVA8000

Проведите пальцем, чтобы выбрать номер канала (CH1-CH4) или нажмите/коснитесь номера канала, чтобы переключиться на интерфейс настройки пробника для различных каналов.

#### Коэффициент ослабления пробника

Осциллограф позволяет настроить коэффициент ослабления пробника вручную. Для получения правильных результатов измерения необходимо правильно задать коэффициент ослабления пробника. По умолчанию коэффициент ослабления пробника составляет 1X.

Доступные значения коэффициентов ослабления пробников приведены в следующей таблице.

Таблица 5.2. Коэффициент ослабления пробников

<b>Меню</b>	<b>Затухание</b> (отображение амплитуды сигнала: фактическая амплитуда сигнала)
0,0001X	0.0001:1
0.0002X	0.0002:1
0,0005X	0.0005:1
0,001X	0.001:1

---

Меню	Затухание (отображение амплитуды сигнала: фактическая амплитуда сигнала)
0,002X	0.002:1
0,005 X	0.005:1
0,01X	0.01:1
0,02X	0.02:1
0,05X	0.05:1
0,1X	0.1:1
0,2X	0.2:1
0,5X	0.5:1
1X (по умолчанию)	1:1
2X	2:1
5X	5:1
10X	10:1
20X	20:1
50X	50:1
100X	100:1
200X	200:1
500X	500:1
1000X	1000:1
2000X	2000:1
5000X	5000:1
10000X	10000:1
20000X	20000:1
50000X	50000:1



#### Примечание

Осциллограф автоматически определяет некоторые пробники с фиксированным коэффициентом ослабления. Коэффициент пробника также будет определен автоматически. Его не нужно настраивать вручную.

#### Коррекция асимметрии ( s<sub>sew</sub>)

Нажмите на вкладку **S<sub>sew</sub>** для ввода задержки от -100,00 нс до 100,00 нс. Значение по умолчанию — 0,00 с.

### Напряжение смещения

Осциллограф обеспечивает функцию регулировки напряжения смещения для активных пробников. Эта функция используется для регулировки тестируемого сигнала, который превышает входной динамический диапазон усилителя пробника, до соответствующего диапазона, чтобы обеспечить целостность отображения тестируемого сигнала. При работе с пробниками серии RP7000/PVA7000/PVA8000 нажмите или коснитесь поля **Bias** для установки напряжения смещения

### Информация о пробнике

В меню PROBE (Пробник) можно просмотреть информацию о подключенном в данный момент пробнике. например, о модели, серийном номере и дате последней калибровки.

### Калибровка пробника

Нажмите на поле **Calibration**. Затем будет показан процесс самокалибровки, как показано на рисунке ниже.

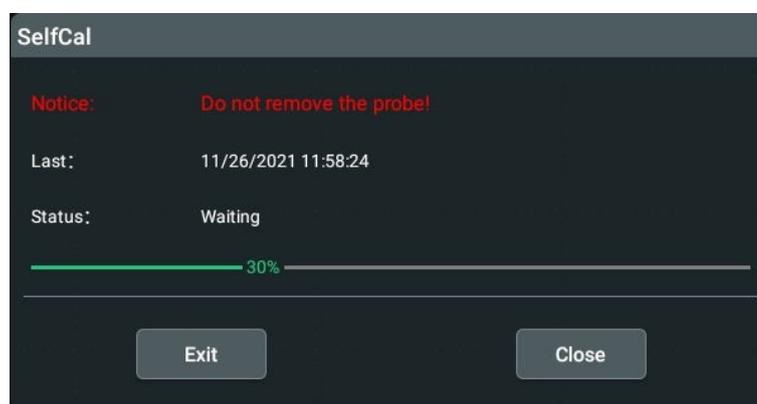


Рисунок 5.6. Самокалибровка

Нажмите **Exit** для остановки самокалибровки в любой момент времени. Нажмите **Close** для закрытия окна самокалибровки. После завершения калибровки пробника, результаты измерения могут быть более точными.



### Примечание

Если текущий канал отключен, запуск самокалибровки автоматически включит текущий канал. Во время самокалибровки сенсорный ввод отключается.

### Вернитесь в меню системы вертикального отклонения

Чтобы вернуться обратно в меню системы вертикального отклонения необходимо нажать **Vertical**

## 5.9 Единица измерения амплитуды

Щелкните или коснитесь метки состояния канала в нижней части экрана, в меню **Vertical** нажмите на поле **Unit** для выбора единицы измерения амплитуды. Доступными единицами измерения являются W, A, V и U. По умолчанию единицей измерения амплитуды является V



При изменении единицы измерения амплитуды единицы измерения, связанные с каналом, также будут изменены.

## 5.10 Напряжение смещения

В результате воздействия внешних помех происходит смещение напряжения, что влияет на результаты измерений по амплитуде. Осциллограф серии DS70000 позволяет установить калибровочное напряжение для смещения опорной линии.

В правой части поля **Bias** управляя стрелками можно увеличивать смещение или уменьшать. Можно также коснуться поля ввода, чтобы ввести определенное значение с помощью отображаемой цифровой клавиатуры.



Value Input Field Decrease Increase

Диапазон смещения связан с входным импедансом и вертикальной шкалой.



### Примечание

Если смещение амплитуды канала превышает настраиваемый нулевой диапазон, выполните самокалибровку прибора, чтобы обеспечить точность измерения.

## 5.11 Задержка канала

При использовании осциллографа для измерений в реальном времени задержка передачи сигнала кабелем пробника может привести к относительно большей погрешности (смещение нуля). Осциллограф позволяет установить время задержки для коррекции смещения нуля для соответствующего канала. Смещение нуля определяется как смещение точки пересечения сигнала и уровня запуска относительно позиции точки запуска, как показано на рисунке ниже

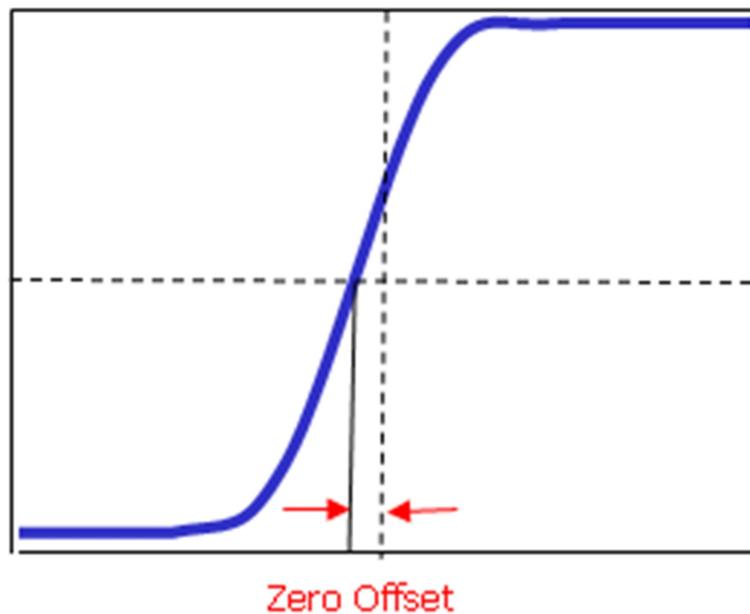


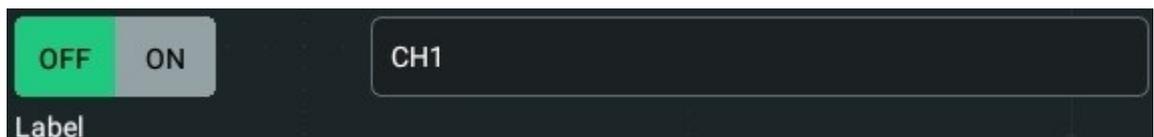
Рисунок 5.7 Смещение нуля

В меню **"Vertical"** (Вертикальная) нажмите **Ch-Ch Skew** и задайте желаемое время задержки. Диапазон перестройки от -100 нс до 100 нс

## 5.12 Метка канала

Прибор по умолчанию использует номер канала для обозначения соответствующего канала. Для удобства использования можно установить метку для каждого канала.

Например, **CH1** Нажмите или коснитесь метки состояния канала в нижней части экрана, затем в меню **Vertical** установите ON/OFF в поле **Label** для включения или выключения метки канала. Вы можете изменить имя метки канала, введя название в поле ввода клавиатуры.



Методы использования цифровой клавиатуры см. в описании в разделе [метод настройки параметров bookmark49](#).

## 6

# Настройка системы горизонтального отклонения

Для входа в меню системы горизонтального отклонения Horizontal system выполните любую из следующих операций:

- Нажмите или коснитесь метки состояния канала в нижней части экрана. Затем отобразится меню **Vertical**. Нажмите и коснитесь поля **Acquisition**, чтобы попасть в меню **Horizontal**
- Нажмите кнопку **Horizontal** на малом экране
- Нажмите или коснитесь метки горизонтальной временной развертки (значок «H»), метки системы сбора данных (значок «A») или метки горизонтального положения (значок «D») в верхней части экрана, чтобы войти в системное меню **Horizontal**

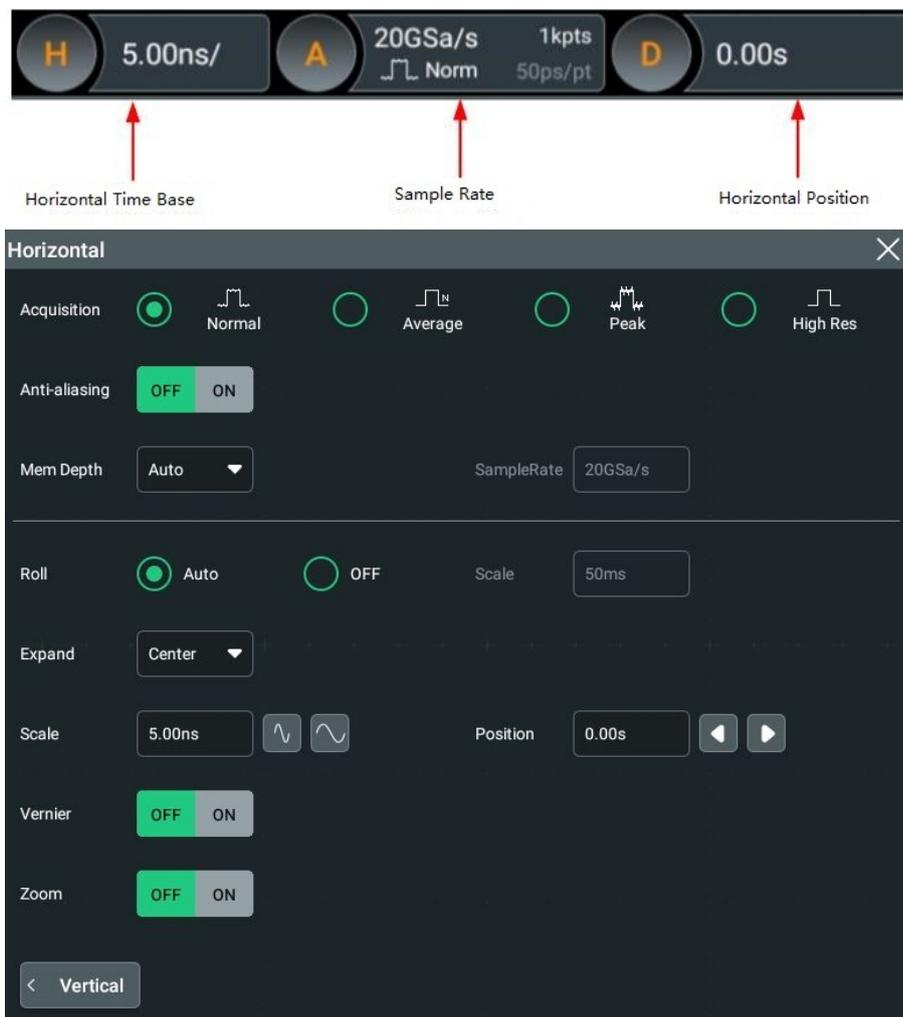


Рис. 6.1 Меню горизонтальной системы отклонения



## 6.1 Настройка горизонтальной временной развертки

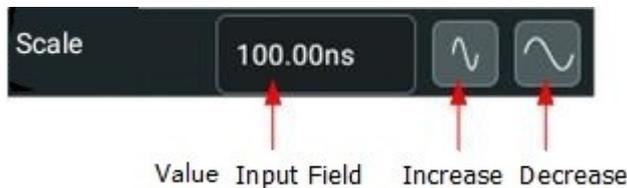
Горизонтальная развертка, также называемая горизонтальным масштабом, отображает временной интервал, приходящийся на одно деление сетки экрана по горизонтальной оси. Обычно выражается в с / дел.

При изменении горизонтальной развертки отображаемые формы сигналов на всех каналах растягиваются или сжимаются по горизонтали относительно текущей выбранной горизонтальной базовой линии. Диапазон от 5 пс/дел. до 1000 с/дел. По умолчанию 5 нс/дел.



Горизонтальную развертку можно настроить следующими способами

- В меню **Horizontal** в правой части поля **Scale** нажмите на поле с изображением осциллограмм уменьшая или увеличивая масштаб по времени. Также можно ввести числовое значение в поле **Scale**



ключите функцию сенсорного экрана, а затем установите временную развертку с помощью жеста "сжатие и растяжение". Подробнее см. в [bookmark45](#) разделе "сжатие и растяжение".

В области управления горизонтальной системой Horizontal нажмите **ON/OFF** в меню **Vernier** для выбора «Coarse» или точной «Fine» настройки шкалы

Вы можете выбрать

- **Грубая настройка:** Нажмите или коснитесь значка в правой части поля ввода **Scale**, чтобы задать значение временной развёртки с шагом 1-2-5 внутри диапазона регулировки.
- **Точная настройка:** Нажмите или коснитесь значка в правой части поля ввода **Scale** для проведения дополнительной подстройки горизонтальной развёртки для всех каналов с небольшим значением шага в пределах регулируемого диапазона.

## 6.2 Настройка положения

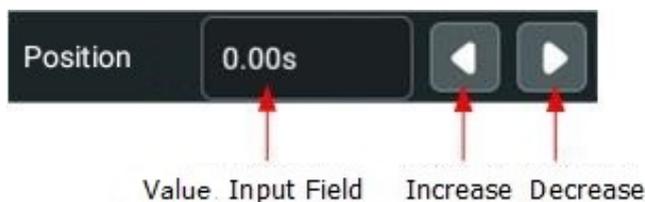
Положение по горизонтали, также называемое позицией точки запуска, относится к положению точки запуска для всех каналов в горизонтальной оси относительно центра экрана. Когда точка запуска осциллограммы находится с левой (правой) стороны от центра экрана, положение по горизонтали является положительным (отрицательным) значением.

При изменении горизонтального положения точки запуска и отображаемые осциллограммы всех каналов перемещаются влево и вправо. Горизонтальное положение в верхней части экрана изменяется соответствующим образом, как показано на рисунке ниже.



Горизонтальное положение можно отрегулировать следующими способами.

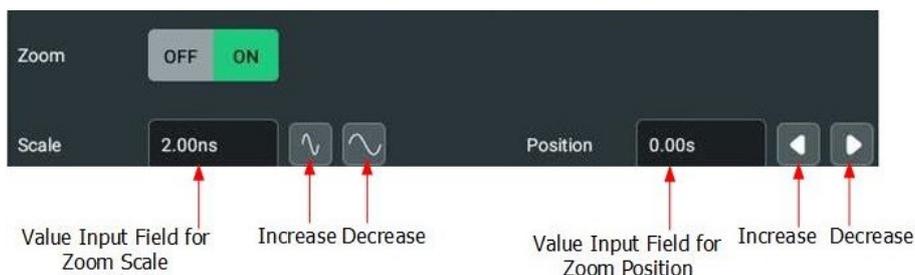
- Включите функцию сенсорного экрана, а затем отрегулируйте положение по горизонтали с помощью жеста перетаскивания. Подробнее см. в разделе "Перетаскивание".
- В меню "**Horizontal**" (Горизонтальное) нажмите или коснитесь значка в правой части поля ввода **Position** для изменения положения по горизонтали относительно центра
- Введите числовое значение отстройки в поле **Position**



## 6.3 Режим увеличения фрагмента

Режим увеличения фрагмента служит для более детального рассмотрения сигнала

В области управления системой по горизонтали **Horizontal** вы можете включить/выключить режим увеличения фрагмента нажав ON/OFF во вкладке **ZOOM**



- **Масштаб:** Нажмите или коснитесь значка в правой части поля ввода **Scale** для увеличения или уменьшения масштаба. Можно также ввести значение в поле ввода **Scale**
- **Положение:** Нажмите или коснитесь значков стрелок в правой части поля ввода **Position** для увеличения или уменьшения значения положения. Можно также ввести значение в поле ввода **Position**

В режиме увеличения фрагмента экран разделен на две области отображения, как показано на следующем рисунке.



Рис . 6.2 режим увеличения фрагмента сигнала

- Форма сигнала перед увеличением:**  
Сигнал в области, которая не покрыта полупрозрачным синим цветом в верхней части экрана, является сигналом до увеличения фрагмента. Его горизонтальная развертка (также называемая основной разверткой) отображается в верхнем левом углу экрана. Изменение положения в Horizontal POSITION перемещает область влево и вправо, а изменение масштаба в Horizontal SCALE увеличивает или уменьшает этот фрагмент.
- Форма сигнала после увеличения:**  
Сигнал в нижней части экрана – это растянутая по горизонтали форма сигнала из выделенного фрагмента. Его горизонтальная развертка (также называемая разверткой фрагмента) отображается на экране. По сравнению с основной разверткой, здесь улучшается разрешение осциллограммы. Изменение значение в Horizontal SCALE позволит настроить горизонтальную развертку фрагмента, а изменение значения в Horizontal POSITION позволит отрегулировать его положение по горизонтали.



**Примечание**

Значение коэффициента горизонтальной развертки должно быть меньше или равно коэффициенту основной развертки.

## 7 Настройка системы сбора данных

Систему сбора данных можно настроить в меню **Horizontal**.

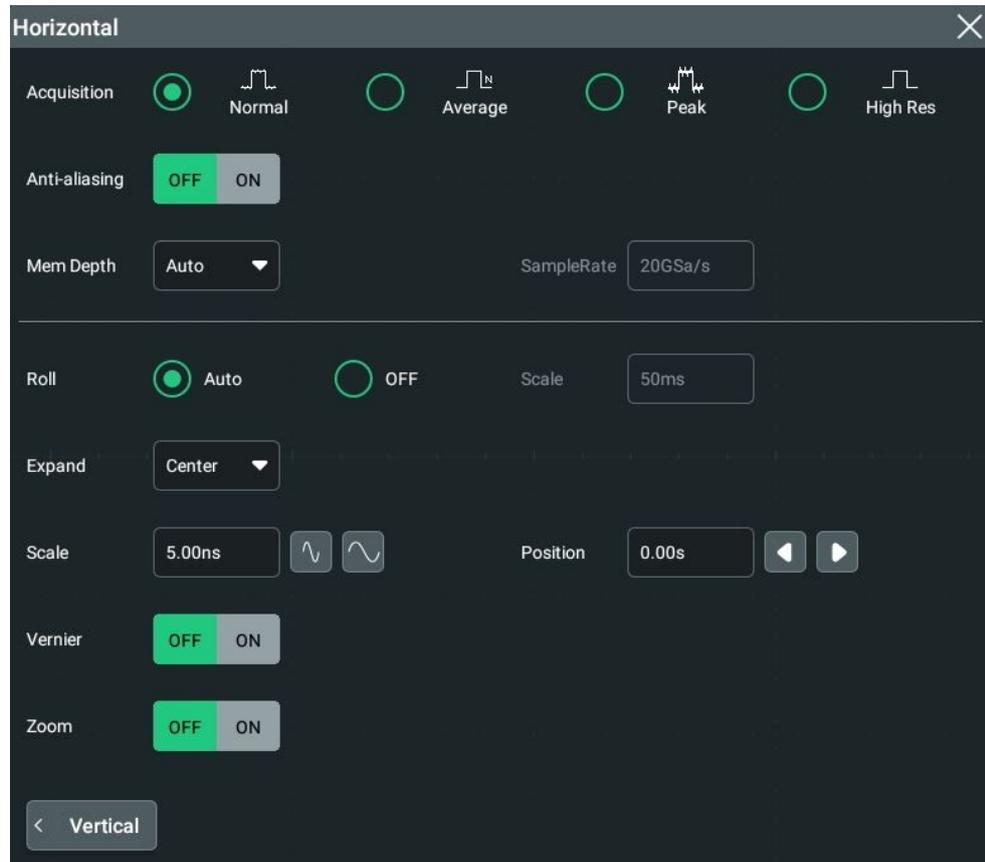


Рис. 7.1 Меню системы горизонтального отклонени

### 7.1 Режим сбора данных

Режим сбора данных используется для управления генерированием точек формы сигнала из точек выборки. Вы можете попасть в меню сбора данных, нажав **Acquisition Mode** в поле **Acquisition** системы горизонтального отклонения.

Доступны следующие режимы сбора данных: Нормальный, усреднение, пиковый, высокого разрешения.



#### Нормальный режим (Normal)

В этом режиме осциллограф производит выборку сигнала с определенным фиксированным интервалом времени для восстановления формы сигнала. Для большинства сигналов использование этого режима может обеспечить наилучшее отображение сигнала

## Усреднение (Average)

В этом режиме осциллограф усредняет выборки сигнала, чтобы уменьшить случайный шум входного сигнала и улучшить разрешение по вертикали. Большее число усреднений может снизить уровень шума и увеличить разрешение по вертикали; в то же время, это замедлит отклик на изменение сигнала.

Для выбора режима "Average" (Среднее) нажмите или коснитесь поля ввода **Average** для установки числа усреднений. Диапазон составляет от 2 до 65534. Значение по умолчанию — 8.



### Примечание

Число усреднений должно быть равным числу в степени 2. Если значение будет не кратно степени 2, отображается сообщение «Truncation average error». При этом автоматически будет установлено значение, которое меньше введенного значения и наиболее близкое к числу степени 2. Например, если вы введете 9 с помощью цифровой клавиатуры, количество усреднений будет введено автоматически введено равным 8

## Режим пикового детектирования

В этом режиме осциллограф получает максимальные и минимальные значения сигнала в интервале выборки, чтобы получить огибающую сигнала или узкий импульс, который может быть потерян. В этом режиме наложение сигнала не происходит, а отображаемый шум будет больше. В этом режиме осциллограф может отображать все импульсы, ширина которых равна периоду выборки

### Высокое разрешение (High resolution)

Этот режим использует простой метод для усреднения соседних точек выборки сигнала. Это уменьшает случайный шум на входном сигнале, генерирует гораздо более плавную форму сигнала на экране и улучшает вертикальное разрешение

Для выбора режима «высокое разрешение» High resolution нажмите или коснитесь раскрывающихся кнопок **bits** и выберите необходимое значение 9, 10, 12, 14 или 16. Значение по умолчанию — 9.



### Примечание

- Режимы «Усреднение» и «Высокое разрешение» используют различные методы усреднения. В первом случае используется «среднее значение по нескольким выборкам», а во втором – «среднее значение за одну выборку».
- В режиме "High Res" (высокое разрешение) осциллограф повышает точность измерений за счет уменьшения полосы пропускания. При каждом изменении частоты дискретизации в меню частоты дискретизации появляется окно, отображающее текущую полосу пропускания.

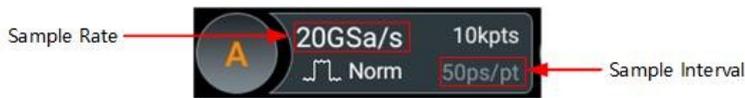
## 7.2 Дискретизация

Данный осциллограф поддерживает только режим выборки в реальном времени. При данном методе осциллограф осуществляет выборку при одном запуске и отображает сигнал. Самая высокая частота дискретизации в реальном времени на аналоговом канале серии составляет 20 Гвыб/с. Текущая частота дискретизации отображается на метке сбора данных (**Acquisition**) в верхней части экрана. Нажмите RUN/STOP для остановки выборки и осциллограф сохраняет последнюю картинку. В это время Вы можете использовать управление вертикальной или горизонтальной системой для отклонения сигнала по горизонтали, сжатия или растяжки сигнала.

## 7.3 Частота дискретизации

Дискретизация — это процесс преобразования аналогового сигнала в цифровой сигнал с заданным интервалом времени, а затем его последовательного восстановления. Частота дискретизации является обратной от временного интервала.

В разделе меню **Horizontal**, текущая частота дискретизации отображается в метке сбора данных в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Поле "SampleRate" (частота дискретизации) показывает текущую частоту дискретизации.

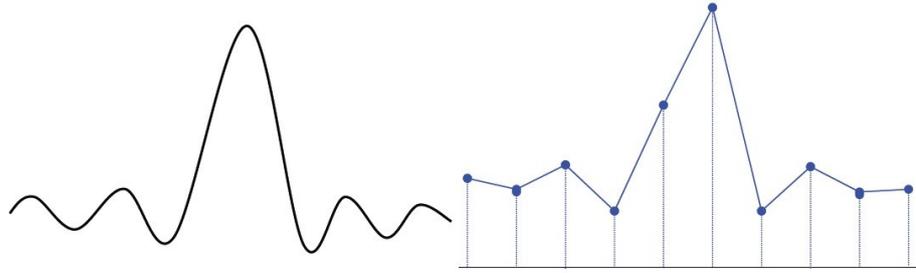


Частота дискретизации аналогового канала связана с текущим режимом канала. Максимальная частота дискретизации в режиме реального времени в одноканальном режиме составляет 20 Гвыборок/с, а максимальная частота дискретизации в 2-канальном и 4-канальных режимах составляет 10 Гвыборок/с.

- **Одноканальный режим:** CH1 и CH2 рассматриваются как группа; CH3 и CH4 рассматриваются как другая группа. Если один из двух каналов в каждой группе включен, то будет одноканальный режим работы.
- **Двухканальный режим:** CH1 и CH2 рассматриваются как группа; CH3 и CH4 рассматриваются как другая группа. Если в одной из групп включены два канала, то будет двухканальный режим работы.
- **Четырехканальный режим:** CH1, CH2, CH3 и CH4 включены.

Влияние низкой частоты дискретизации на отображение сигнала:

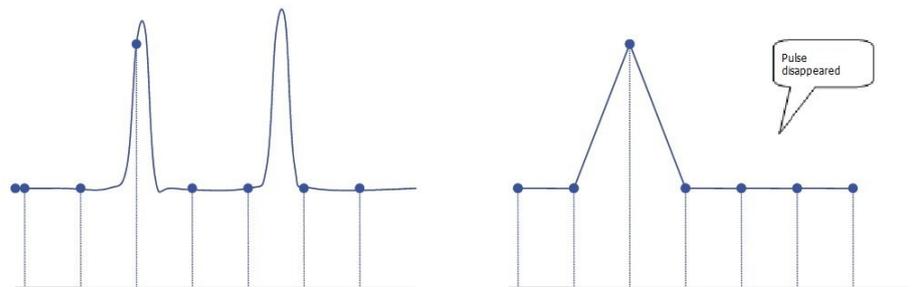
- **Искажение формы сигнала:** Если частота дискретизации слишком низкая, некоторые данные сигнала теряются, и отображаемая форма сигнала отличается от фактической.



- **Наложение сигнала (Aliasing):** Если частота выборки в два раза ниже фактической частоты сигнала (частота Найквиста), частота сигнала, восстановленной из данных выборки, меньше фактической частоты сигнала.



- **Пропуск информации:** Если частота дискретизации слишком низкая, сигнал, остановленный из данных выборки, не отражает всю фактическую информацию о сигнале.



## 7.4 Глубина памяти

Глубина памяти — это количество точек осциллографа, которые могут быть сохранены за один запуск. Осциллограф оснащен стандартной глубиной памяти до 1 Гвыборки (2 Гвыборки опция).

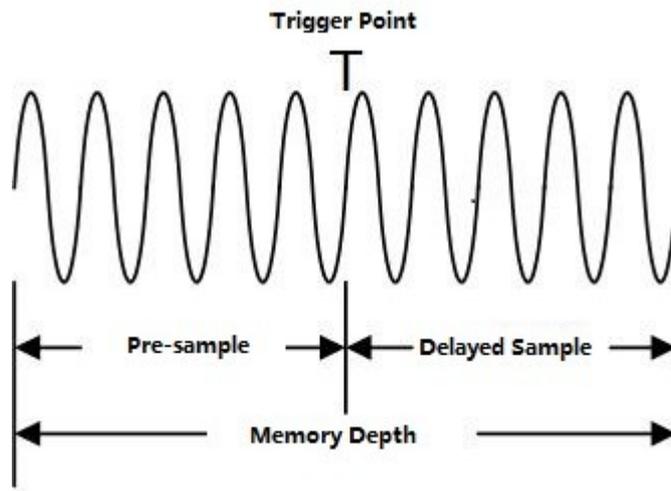


Рисунок 7.2 Глубина памяти

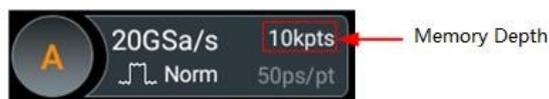
В следующем уравнении показана взаимосвязь между глубиной памяти, частотой дискретизации и горизонтальной временной развёрткой:

$$MDepth = Srate \times TScale \times HDivs$$

- **MDepth:** Указывает глубину памяти. Единица измерения — точки(pts)
- **Srate:** Показывает частоту дискретизации. Выборка/c
- **TScale:** Показывает временную развёртку. Единица измерения: с/дел (s/div).
- **HDivs:** Указывает количество клеток по горизонтали: div

Поэтому при той же временной развёртке высокая глубина памяти может обеспечить более высокую частоту дискретизации.

По умолчанию глубина памяти составляет 10 кВыборок. Значение глубины памяти будет отображаться в метке частоты дискретизации в верхней части экрана. Нажав кнопку **Mem Depth** вы можете изменить значение глубины памяти



- Если включен только один из каналов, доступны следующие значения глубины памяти: Авто, 1 кВыборка, 10 кВыборок, 100 кВыборок, 1 Мвыборка, 10 Мвыборок, 100 Мвыборок, 200 Мвыборок, 500 Мвыборок, 1 Гвыборка, и 2 Гвыборки (опция).
- При включении двух или нескольких каналов доступные значения глубины памяти: Авто, 1 кВыборка, 10 кВыборок, 100 кВыборок, 1 Мвыборка, 10 Мвыборок, 100 Мвыборок, 200 Мвыборок, 500 Мвыборок, 1 Гвыборка.



### Примечание

В режиме "Auto" (Авто) осциллограф автоматически выбирает глубину памяти в соответствии с текущей частотой дискретизации.

## 7.5 Антиалайзинг (Сглаживание)

При более низкой скорости развертки частота дискретизации уменьшается, и для минимизации возможности наложения сигнала можно использовать специальный алгоритм.

Включить режим сглаживания можно в меню **Horizontal** нажав **Antialiasing**

Эта функцию следует применять, если горизонтальная временная развертка имеет большое отклонение от периода тестируемого сигнала (например, если горизонтальная временная развертка превышает пятикратный период тестируемого сигнала).

## 7.6 Изменение масштаба по горизонтали

Изменение масштаба по горизонтали указывает на опорную позицию, относительно которой форма сигнала растягивается или сжимается при изменении горизонтальной развертки. По умолчанию используется значение "Center" (Центр).

В меню

- **Center(Центр)** : при изменении временной развертки форма сигнала будет растягиваться или сжиматься развернута по горизонтали относительно центра экрана.
- **Left (Слева)**: при изменении временной развертки форма сигнала будет растягиваться или сжиматься развернута по горизонтали относительно крайне левой позиции экрана
- **Right (Справа)**: при изменении временной развертки форма сигнала будет растягиваться или сжиматься развернута по горизонтали относительно крайне правой позиции экрана
- **Trigger (Запуск)**: при изменении временной развертки форма сигнала будет растягиваться или сжиматься развернута по горизонтали относительно точки запуска.
- **User**: при изменении временной развертки форма сигнала будет растягиваться или сжиматься развернута по горизонтали относительно относительно заданного пользователем эталонного положения.

Чтобы войти в режим User нажмите или коснитесь поля **Expand User** и введите необходимое значение. Диапазон от -500 до 500. По умолчанию 0

## 7.7 Режим XY

По умолчанию цифровой осциллограф серии DS70000 использует режим YT для отображения осциллограмм. В этом режиме по оси Y показано напряжение, по оси X - время. Кроме того, он поддерживает окно отображения режима XY. В этом окне на осях X и Y отображается напряжение. Два входных канала отображаются от "Voltage-Time" (напряжение-время) до "Voltage-Voltage" (напряжение-напряжение).

### Открытие окна XY

Чтобы открыть окно XY, выполните следующие действия:

Нажмите или коснитесь **Windows** в меню выбора функций для входа в **Add Window**. В меню Диаграмма нажмите "XY", а затем нажмите **Add**, чтобы открыть окно отображения режима XY. Затем нажмите **XY** в верхней правой части экрана, чтобы открыть окно XY.

### Настройка окна XY

Нажмите  в правом верхнем углу окна XY, чтобы войти в меню конфигурации режима XY.

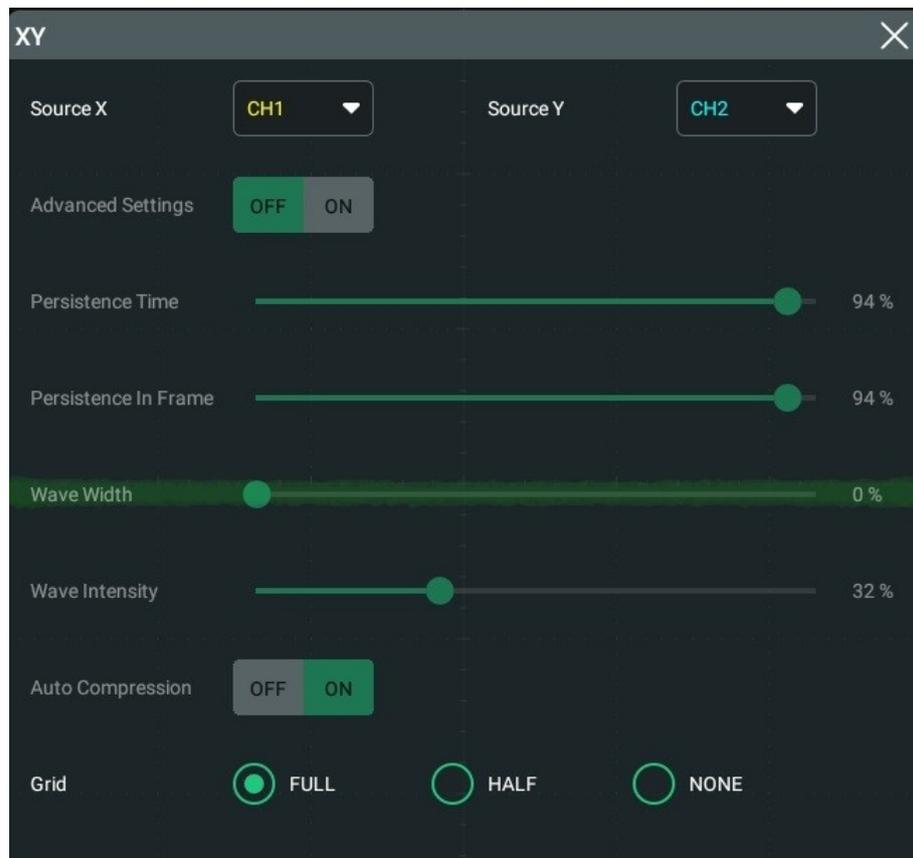


Рис . 7.3 Меню настройки режима XY

- **Source (Источник):** Нажмите «Source X» (Источник X) в раскрывающемся списке, для того чтобы выбрать исходный канал оси X в окне XY. Нажмите «Source Y» (Источник Y) в раскрывающемся списке, для того чтобы выбрать исходный канал оси Y в окне XY.

Во вкладке **Add Window** (Добавить окно) можно также настроить «Source Z» (Источник Z) в качестве входного сигнала оси Z в режиме отображения XY, который используется для управления отображением осей X-Y в режиме XY. Эта функция называется "гашение луча".

- Если для параметра "Source Z" (Источник Z) выбрано значение "None" (Нет), функция гашения отключена, и вы можете видеть только отображение в виде X-Y.
  - При выборе "CH1-CH4" для параметра "Source Z" (Источник Z) функция гашения включена. Входной сигнал оси Z от внешнего разъема определяет, следует ли отображать осциллограммы X-Y. При высоком уровне источника Z (входной уровень выше 0 В) данные отображаются в формате X-Y, при низком уровне Z (входной уровень ниже 0 В) осциллограммы скрыты.
- **Grid (Сетка):** См. раздел **Настройка сетки экрана**.

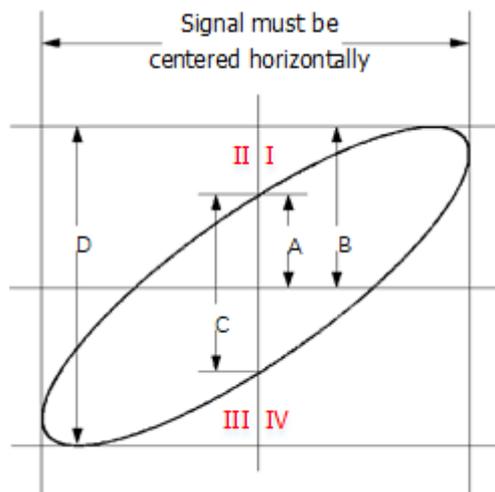


### Примечание

Дополнительные настройки временно не поддерживаются. Текущие настройки показывают оптимальные эффекты отображения.

### Схематическая диаграмма измерения отклонения фазы.

В этом режиме можно использовать метод фигур Лиссажу для измерения фазового отклонения двух входных сигналов, частота которых одинакова. На рисунке 7.4 показана схема измерений отклонения фазы.



**Рисунок 7.4** Схема измерений отклонения фазы

Согласно формуле:  $\sin\theta = A/B$  или  $C/D$ , где  $\theta$  - угол отклонения фазы между двумя каналами. Определения A, B, C и D показаны на рисунке 7.4. Таким образом, получаем угол отклонения фазы:

$$\theta = \pm \arcsin(A/B) \text{ или } \pm \arcsin(C/D)$$

Если основная ось эллипса находится в пределах квадранта I и III, полученный угол отклонения фазы должен находиться в пределах квадранта I и IV, а именно в пределах (от 0 до  $\pi/2$ ) или (от  $3\pi/2$  до  $2\pi$ ). Если основная ось эллипса находится в пределах квадранта II и IV, полученный угол отклонения фазы должен находиться в пределах квадранта II и III, а именно в пределах (от  $\pi/2$  до  $\pi$ ) или (от  $\pi$  до  $3\pi/2$ ). Режим XY можно использовать для измерения отклонения фазы, возникающего при прохождении сигнала через каскад цепей.

## 8 Система запуска осциллографа

Пользователь должен задать определенное условие запуска (триггера) в соответствии с необходимыми требованиями. Когда сигнал удовлетворяет этому условию, осциллограф захватывает этот сигнал, а также участок до и после запуска, и отображает их на экране. Цифровой осциллограф непрерывно производит выборку формы сигнала независимо от того, стабильный ли триггер, но только правильный триггер позволяет стабильно отображать изображение на экране прибора. Система запуска обеспечивает, что каждый раз горизонтальная развертка или сбор данных начинается с определенного пользователем условия запуска, а именно, каждая развертка синхронизируется со сбором данных, и полученные сигналы накладываются таким образом, что на экране отображается стабильное изображение.

Настройки триггера должны основываться на особенностях входного сигнала. Чтобы быстро захватить желаемую форму сигнала необходимо понимать какой сигнал тестируется. Данный осциллограф предоставляет множество типов запусков. Попасть в меню запуска **Trigger** можно несколькими способами

- Нажмите или коснитесь значка запуска (значок "Т") в верхней части экрана;



- С помощью многофункциональной ручки выберите функцию запуска, а затем коснитесь поля **Trigger** на маленьком экране в правой части большого экрана;
- В меню **Настройка вертикальной системы** нажмите или коснитесь поля **Trigger** для входа в меню настройки запуска.

### 8.1 Источник Запуска

В меню "Trigger" (Запуск) нажмите или коснитесь кнопки **Source**, чтобы выбрать необходимый источник из выпадающего списка

В качестве источника запуска можно выбрать аналоговые каналы (CH1-CH4), сеть переменного тока или EXT (внешний запуск).

#### Вход аналогового канала

Сигналы, поступающие с аналоговых каналов CH1-CH4, могут использоваться в качестве источников запуска. Независимо от того, включен ли выбранный канал, канал может работать нормально.

#### Сеть переменного тока

Сигнал Запуска поступает от входа питания переменного тока осциллографа. Запуск переменного тока обычно используется для измерения сигналов, относящихся к частоте переменного тока. Например, сигнал стабильного запуска трансформаторных подстанции В основном используется для проведения измерений в энергетической отрасли.

### Вход внешнего Запуска

Внешний источник может использоваться для запуска на пятом канале, в то время как все остальные четыре канала получают данные. Сигнал запуска (например, внешний тактовый сигнал или сигнал с тестируемого устройства) может быть выбран в качестве источника запуска EXT и будет подаваться через разъем входа внешнего запуска [EXT TRIG]. Доступно задание условия запуска в диапазоне уровней от 8 В дс +8 В.

## 8.2 Уровень Запуска

Регулировка уровня запуска связана с типом источника запуска.

- Если источником запуска является CH1-CH4, поверните ручку в верхней правой части маленького экрана  или перетащите значок настройки (как показано на рисунке ниже) уровня запуска в поле **Level**. Во время регулировки линия уровня запуска (цвет линии уровня запуска совпадает с цветом канала) и метка запуска " " отображаются на экране, и они перемещаются вверх и вниз с изменением уровня запуска. При прекращении изменения уровня запуска линия уровня запуска исчезает примерно через 2 с. Текущий уровень запуска отображается в метке информации о запуске в верхней части экрана.



В режиме запуска по ранту (Runt trigger), по времени перехода (Slope) и по окну (Window) необходимо установить верхний и нижний пределы уровня запуска. Поверните многофункциональную ручку в верхней правой части  небольшого экрана или перетащите значок настройки в поле **Level** в меню настройки уровня запуска

В правой части экрана отображаются две метки уровня запуска  и 

- Если источником запуска является сеть переменного тока, уровень запуска отсутствует.
- Если источником запуска является внешний сигнал **EXT**, то следует повернуть многофункциональную ручку в верхней правой части  или изменить уровень запуска в поле **Level**. Текущий уровень Запуска отображается в метке информации запуска в верхней части экрана. Для этого источника запуска на экране отображается только изменение значения уровня, без отображения на экране линий уровня запуска.

Чтобы обеспечить лучший уровень запуска, можно нажать или коснуться поля "50%" в меню уровня запуска или нажать на кнопку регулировки уровня запуска, чтобы перевести уровень в центр осциллограммы. Однако для запуска (например запуск по времени переход, запуск по ранту, запуск по окну

и по MIL-STD-1553) с двумя уровнями, необходимо нажать или коснуться "90%" и "10%" в меню уровня запуска или нажать на кнопку регулировки уровня запуска, чтобы сместить уровень в пределах диапазона амплитуды осциллограммы.

## 8.3 Режим Запуска

Ниже приведена схематическая диаграмма сбора данных в память. Для понимания события запуска мы классифицируем память сбора данных в буфер до запуска и после запуска.

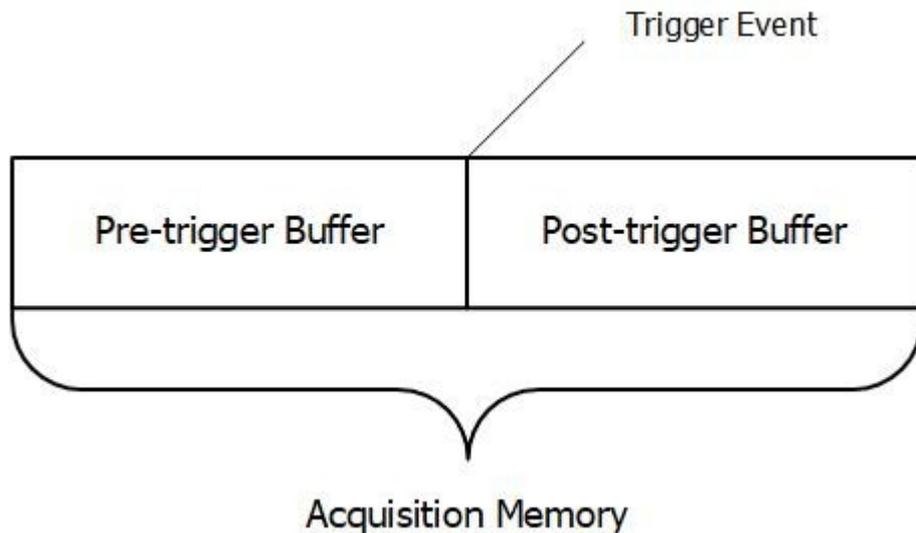


Рис. 8.1 Схема сбора данных в память

При поиске триггера сэмплируемые данные будут по-прежнему передаваться в буфер предзапуска (новые данные будут непрерывно перезаписывать предыдущие данные). Когда триггер обнаружен, буфер предзапуска содержит данные, полученные непосредственно перед триггером. Затем осциллограф заполнит буфер постзапуска и отобразит данные в памяти сбора данных. Если сбор данных происходит по нажатию RUN/STOP, то осциллограф будет повторять этот процесс; если сбор данных происходит по

нажатию SINGLE , то осциллограф остановится после завершения однократного захвата. (включить функцию масштабирования отображаемой формы сигнала)

DS70000 поддерживает режимы Auto (Авто), Normal (Обычный) и Single trigger (Одиночный), а по умолчанию Auto (Авто).

Нажмите или коснитесь метки информации запуска в верхней части экрана или значка «Trigger» на маленьком экране, чтобы открыть меню запуска. Нажмите или коснитесь меню **Sweep** для быстрого переключения текущего режима запуска. Режим запуска отображается на информационной метке в верхней части экрана: A (Авто), N (Нормальный) и S (Одиночный).



- Auto (Автоматический): В этом режиме запуска, если указанные условия запуска не найдены, то триггер устанавливается принудительно и сбор данных производится для отображения сигналов. Этот режим запуска следует использовать, когда уровень сигнала неизвестен или должен отображаться постоянный ток DC, а также когда принудительный запуск не требуется, так как условие запуска всегда происходит.
- Normal (Нормальный): В этом режиме запуска сам запуск и сбор данных происходят только при обнаружении указанных условий запуска. Этот режим запуска следует использовать, когда сигнал имеет низкую частоту повторения, или необходимо выбрать только событие, указанное в настройке запуска, а также когда необходимо предотвратить автоматический запуск, чтобы получить стабильное отображение.
- Single (Одиночный): в этом режиме запуска осциллограф выполняет один запуск и сбор данных при обнаружении указанных условий запуска, а затем останавливается. Этот режим запуска следует использовать, когда нужно выполнить одно обнаружение указанного события и проанализировать результат сбора (можно включить функцию масштабирования отображаемой формы сигнала, и последующие данные формы сигнала не будут перезаписывать текущую форму). После запуска режима Single осциллограф находится в состоянии "STOP" (СТОП).

В «Normal» и «Single» режимах запуска, нажмите **Force** в меню запуска или коснитесь поля Force на маленьком сенсорном экране для генерации принудительного сигнала запуска.

## 8.4 Тип связи при запуске

Связь при запуске определяет какие компоненты будут передаваться в систему запуска. Связь при запуске действительна только при типе запуска по фронту Edge и источнике запуска – аналоговый канал.

Нажмите/коснитесь метки информации запуска в верхней части экрана (как показано на рисунке ниже) или коснитесь значка "Trigger" на маленьком экране, чтобы открыть меню запуска.

Нажмите или коснитесь **Coupling** для выбора типа связи.



- DC: Позволяет компонентам постоянного и переменного тока проходить к системе запуска
- AC: Блокирует компоненты постоянного тока и ослабляет сигналы.
- LFR: Блокирует компоненты DC и подавляет низкочастотные компоненты.
- HFR: Подавляет высокочастотные компоненты.



#### Примечание

Когда «AC» или «LFR» выбраны в Coupling, линии уровня запуска и значки триггера не отображаются. При настройке уровня запуска можно видеть только изменения значений уровня запуска в верхнем правом углу экрана.

## 8.5 Удержание запуска

Удержание запуска может использоваться для стабильного запуска сложных повторяющихся сигналов, которые имеют множество фронтов (или других событий) между повторениями сигналов (например, сериями импульсов). Время удержания – это время, в течение которого осциллограф ожидает повторного включения системы запуска. Осциллограф не сработает, даже если условие триггера выполняется в течение времени удержания, и повторно активирует запуск только после истечения времени удержания. Например, чтобы стабильно запустить серию повторяющихся импульсов, как показано на рисунке ниже, время удержания должно быть установлено на значение, которое больше T1 и меньше T2.

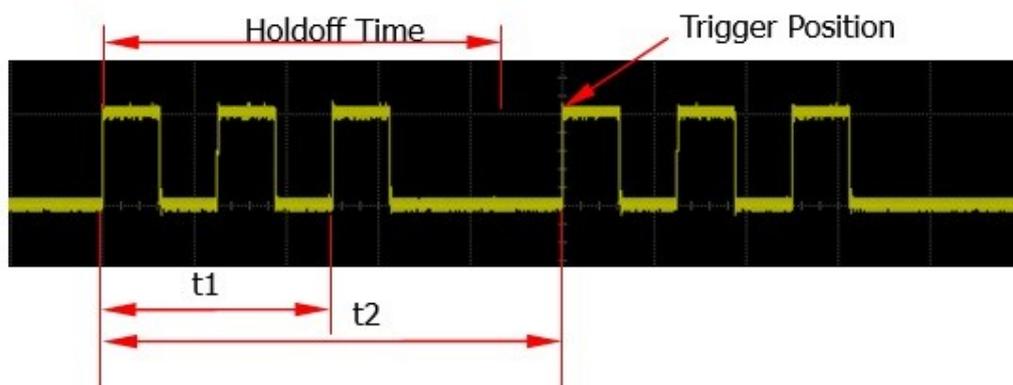


Рисунок 8.2. Удержание запуска

Нажмите/коснитесь метки информации запуска в верхней части экрана (как показано на рисунке ниже) или коснитесь значка "Trigger" на маленьком экране, чтобы открыть меню запуска.

Нажмите или коснитесь **Holdoff** для ввода значения задержки.

---

(по умолчанию время удержания составляет 8 нс). Диапазон регулировки времени удержания составляет от 8 нс до 10 с.



## 8.6 Подавление шума

Шумоподавление может подавить высокочастотный шум в сигнале и снизить вероятность неправильного запуска осциллографа.

Нажмите или коснитесь метки информации запуска в верхней части экрана или значка «Trigger» на маленьком экране, чтобы открыть меню «Trigger». Нажмите или коснитесь вкладки ON/OFF (ВКЛ./Выкл.) в меню **Noise Reject** для включения или отключения функции подавления шума.



### Примечание

Эта функция действительна только в том случае, если источником запуска является аналоговый канал или EXT.

## 8.7 Тип Запуска

Осциллограф серии DS70000 имеет следующие функции запуска.

### 8.7.1 Запуск по фронту

Запуск производится по уровню запуска/пороговому уровню, заданного фронта входного сигнала

#### Тип Запуска

Нажмите или коснитесь метки информации запуска в верхней части экрана или значка «Trigger» на маленьком экране, чтобы открыть меню «Trigger». Нажмите или коснитесь вкладки **Type** и выберите тип **Edge** (запуск по фронту)

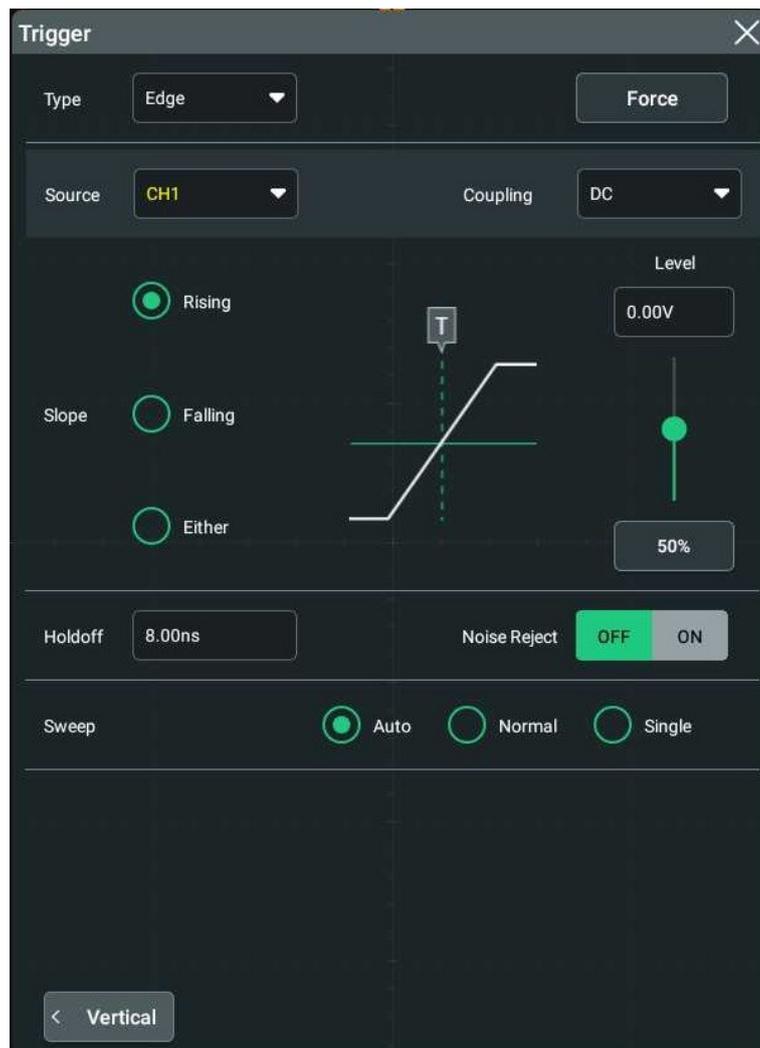


Рис. 8.3 меню настройки запуска по фронту

После выбора типа запуска информация о текущей настройке запуска (включая тип запуска, источник запуска и уровень запуска) будет отображаться в метке запуска в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек запуска.



#### Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки **Source** чтобы выбрать CH1-CH4, сеть переменного тока или EXT. Подробности см. в описаниях в разделе «Источник запуска». Текущий источник триггера отображается на метке с информацией о системе запуска в верхней части экрана. Только если в качестве источника запуска выбраны каналы с подключенными входными сигналами, мы можем добиться стабильного запуска

### Тип фронта наа

Для выбора типа фронта нажмите **Slope**

- **Rising** (Нарастающий фронт): Срабатывает по переднему фронту входного сигнала, когда уровень напряжения соответствует заданному уровню запуска.
- **Falling** (Спадающий фронт): срабатывает по заднему фронту входного сигнала, когда уровень напряжения соответствует заданному уровню срабатывания.
- **Нарастающий и спадающий**: срабатывает по нарастающему или спадающему фронту входного сигнала, когда уровень напряжения соответствует заданному уровню запуска.

### Режим Запуска

В области управления запуском (Trigger) нажмите **Sweep** для быстрого переключения текущего режима триггера. Подробнее см. «Режим запуска».

### Настройка параметров запуска

Установите параметры триггера (тип связи при запуске, время удержания и подавление шума) в соответствии с данным типом запуска.

### Уровень запуска

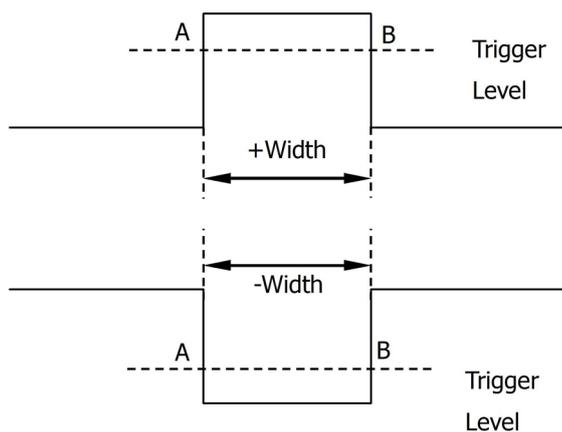
Коснитесь значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране. Вращая

многофункциональную ручку в правом верхнем углу малого дисплея  установите необходимый уровень или вращая ползунок в поле **Level**. Подробности см. в разделе "Уровень запуска"

## 8.7.2 Запуск по импульсу

Запуск производится по положительному или отрицательному импульсу заданной длительности. В этом режиме осциллограф работает, когда длительность импульса входного сигнала удовлетворяет заданному условию длительности импульса.

В этом осциллографе длительность положительного импульса определяется как разница во времени между двумя точками пересечения уровня запуска и фронтов положительного импульса; длительность отрицательного импульса – это разница во времени между двумя точками пересечения уровня запуска и фронтов отрицательного импульса, как показано на рисунке ниже.



**Рисунок 8.4. Ширина положительного импульса/ширина отрицательного импульса**

### Тип Запуска

Нажмите или коснитесь метки информации запуска в верхней части экрана или значка «Trigger» на маленьком экране, чтобы открыть меню «Trigger». Нажмите или коснитесь вкладки **Type** и выберите тип **Pulse** (запуск по импульсу)

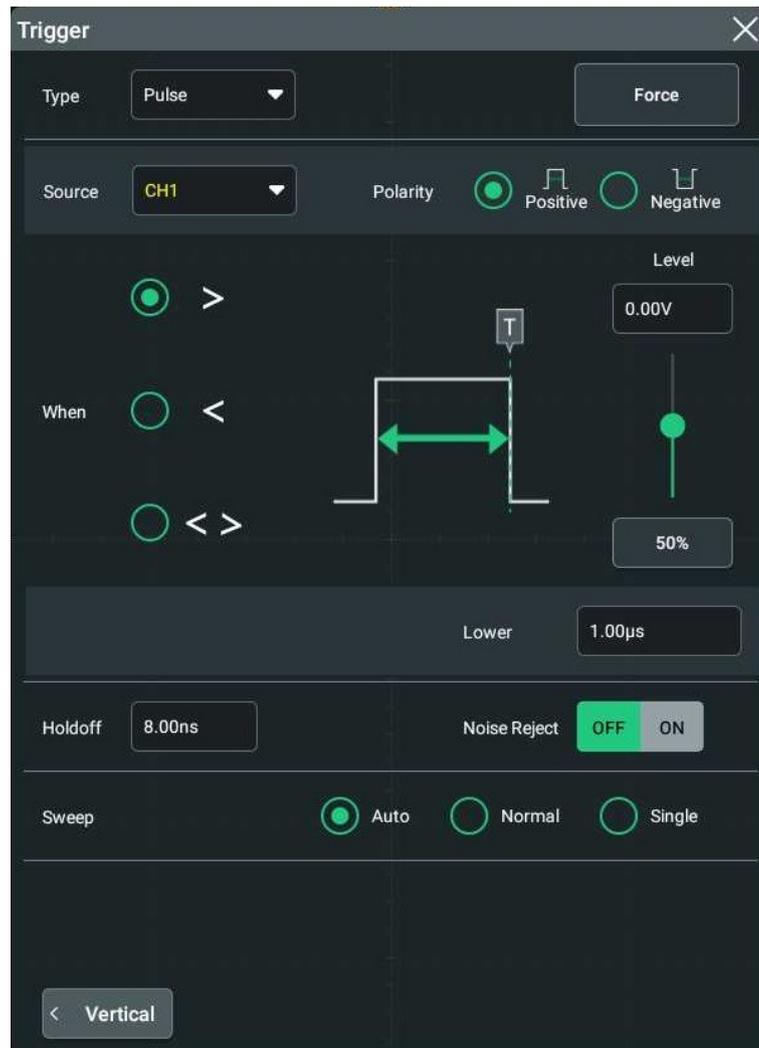


Рис. 8.5 меню настройки запуска по импульсу

После выбора типа запуска информация о текущей настройке запуска (включая тип запуска, источник запуска и уровень запуска) будет отображаться в метке запуска в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек запуска.



#### Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки **Source** чтобы выбрать CH1-CH4.

Подробности см. в описаниях в разделе «Источник запуска».

Текущий источник триггера отображается на метке с информацией о системе запуска в верхней части экрана.

Только если в качестве источника запуска выбраны каналы с подключенными входными сигналами, мы можем добиться стабильного запуска

## Полярность

Нажмите на поле **Polarity** для выбора типа полярности .положительная полярность ( ) и отрицательная полярность ( ). 

## Условие запуска

Нажмите на поле **When** для задания условия запуска

- Если выбрана положительная полярность «Positive» и условие запуска «>», то осциллограф срабатывает, когда длительность положительного импульса входного сигнала больше заданной длительности импульса.
- Если выбрана положительная полярность «Positive» и условие запуска «<», то осциллограф срабатывает, когда длительность положительного импульса входного сигнала меньше заданной длительности импульса.
- Если выбрана положительная полярность «Positive» и условие запуска «<>», то осциллограф срабатывает, когда длительность положительного импульса входного сигнала больше чем нижнее значение заданной длительности импульса и меньше чем верхнее.
- Если выбрана отрицательная полярность «Negative» и условие запуска «>», то осциллограф срабатывает, когда длительность отрицательного импульса входного сигнала больше заданной длительности импульса.
- Если выбрана отрицательная полярность «Negative» и условие запуска «<», то осциллограф срабатывает, когда длительность отрицательного импульса входного сигнала меньше заданной длительности импульса.
- Если выбрана отрицательная полярность «Negative» и условие запуска «<>», то осциллограф срабатывает, когда длительность отрицательного импульса входного сигнала больше чем нижнее значение заданной длительности им-пульса и меньше чем верхнее.

## Настройка ширины импульса

- Если «>» или «<» являются условием запуска, то нажмите **Lower** или **Upper** для установки нижней границы или верхней границы для длительности импульса. Диапазон установки от 100 пс до 10с
- Если «<>» являются условием запуска, то нажмите **Lower** или **Upper** для установки нижней границы или верхней границы для длительности импульса. Нижняя граница длительности импульса должна быть меньше верхней границы.

## Режим Запуска

В области управления запуском (Trigger) нажмите **Sweep** для быстрого переключения текущего режима триггера. Подробнее см. «Режим запуска».

## Настройка параметров запуска

Установите параметры триггера (тип связи при запуске, время удержания и подавление шума) в соответствии с данным типом запуска.

### Уровень запуска

Коснитесь значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране. Вращая

многофункциональную ручку в правом верхнем углу малого дисплея  установите необходимый уровень или вращая ползунок в поле **Level**. Подробности см. в разделе "Уровень запуска"

## 8.7.3 Запуск по времени нарастания/спада

В этом режиме осциллограф срабатывает по времени нарастания на положительном или отрицательном наклоне. Этот режим запуска применим к пилообразным и треугольным сигналам.

При таком типе запуска время положительного наклона определяется как разница во времени между двумя точками пересечения линиями A и B уровня запуска на нарастающем фронте; время отрицательного наклона – разница во времени между A и B на спадающем фронте, как показано на рисунке ниже.

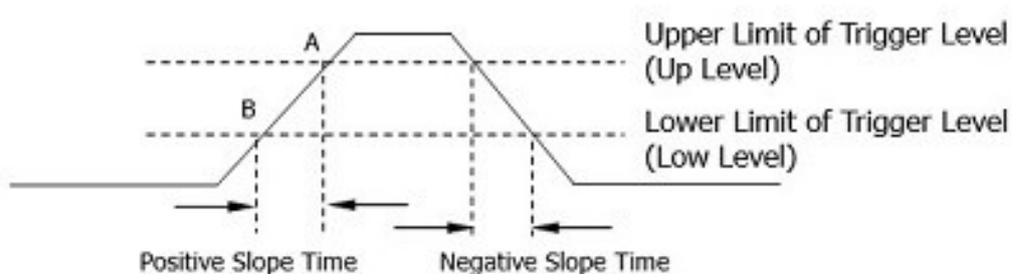
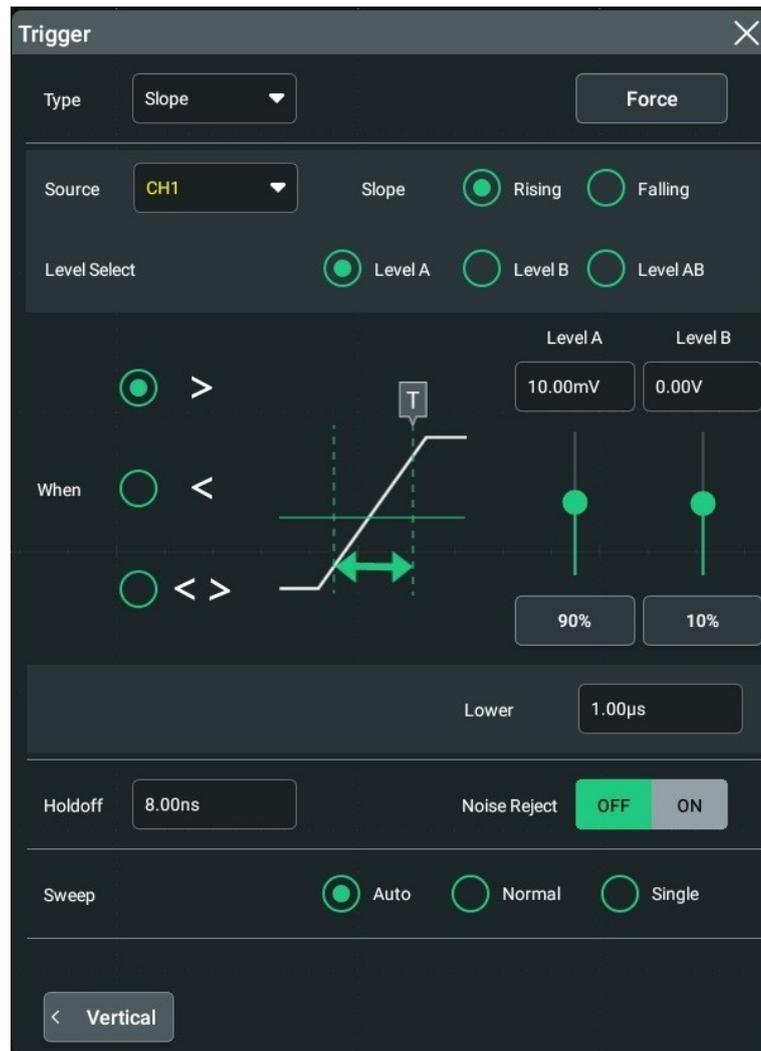


Рисунок 8.6 Время нарастания/спада

### Тип Запуска

Нажмите или коснитесь метки информации запуска в верхней части экрана или значка «Trigger» на маленьком экране, чтобы открыть меню «Trigger».

Нажмите или коснитесь вкладки **Type** и выберите тип **Slope** (запуск по времени нарастания/спада)



**Рис. 8.7** меню настройки запуска по времени  
Нарастания/спада

После выбора типа запуска информация о текущей настройке запуска (включая тип запуска, источник запуска и уровень запуска) будет отображаться в метке запуска в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек запуска.



#### Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки **Source** чтобы выбрать CH1-CH4.

Подробности см. в описаниях в разделе «Источник запуска».

Текущий источник триггера отображается на метке с информацией о системе запуска в верхней части экрана.

Только если в качестве источника запуска выбраны каналы с подключенными входными сигналами, мы можем добиться стабильного запуска

---

## Тип запуска

Выберите тип фронта входного сигнала (в меню **Slope**), по которому срабатывает осциллограф.

- Rising (передний фронт): срабатывает по переднему фронту входного сигнала, когда уровень напряжения соответствует заданному уровню запуска.
- Falling (падение): срабатывает по заднему фронту входного сигнала, когда уровень напряжения соответствует заданному уровню запуска

## Условие запуска:

Задаёт условие запуска в поле **When**

- Если выбран тип фронта «Rising» и условие запуска «>», то осциллограф срабатывает, когда время нарастания на положительном наклоне больше заданного
- Если выбран тип фронта «Rising» и условие запуска «<», то осциллограф срабатывает, когда время нарастания на положительном наклоне меньше заданного.
- Если выбран тип фронта «Rising» и условие запуска «<>», то осциллограф срабатывает, когда время нарастания на положительном наклоне больше, чем нижнее заданное значение и меньше, чем верхнее значение
- Если выбран тип фронта «Falling» и условие запуска «>», то осциллограф срабатывает, когда время нарастания на отрицательном наклоне больше заданного.
- Если выбран тип фронта «Falling» и условие запуска «<», то осциллограф срабатывает, когда время нарастания на отрицательном наклоне меньше заданного.
- Если выбран тип фронта «Falling» и условие запуска «<>», то осциллограф срабатывает, когда время нарастания на отрицательном наклоне больше, чем нижнее заданное значение и меньше, чем верхнее значение.

## Установка времени нарастания/спада

- Если «>» или «<» являются условием запуска, то нажмите **Lower** или **Upper** для установки нижней границы или верхней границы для длительности импульса. Диапазон установки от 100 пс до 10с
- Если «<>» являются условием запуска, то нажмите **Lower** или **Upper** для установки нижней границы или верхней границы для длительности импульса. Нижняя граница длительности импульса должна быть меньше верхней границы

---

## Режим Запуска

В области управления запуском (Trigger) нажмите **Sweep** для быстрого переключения текущего режима триггера. Подробнее см. «Режим запуска».

### Настройка параметров запуска

Установите параметры триггера (время удержания и подавление шума) в соответствии с данным типом запуска. Для детального изучения обратитесь к разделу триггер Holdoff и Noise Rejection

### Выбор уровня и настройка уровня запуска

После завершения настройки условий запуска необходимо отрегулировать уровень запуска, чтобы обеспечить правильный запуск и получить стабильную форму сигнала.

Выбрать необходимый уровень можно в меню **Level Select**

- Уровень А: настраивается только верхний предел уровня запуска, а нижний предел остается неизменным
- Уровень В: настраивается только нижний предел уровня запуска, а верхний предел остается неизменным.
- Уровень АВ: одновременно регулирует верхнюю и нижнюю границы уровня запуска, а разница между верхней и нижней границей уровня запуска остается неизменным.

При настройке уровня запуска сначала выберите тип уровня, а затем коснитесь значка «Триггер» на маленьком экране, поверните ручку  в правой верхней части маленького экрана или перемещайте значок под пунктом меню **«Level A»** и **«Level B»**, чтобы отрегулировать уровень источника А и источника В. Подробнее см. описания в разделе «Уровень запуска».

Текущий уровень запуска отображается на информационной метке триггера в верхней части экрана.

## 8.7.4 Запуск по Видео Сигналу

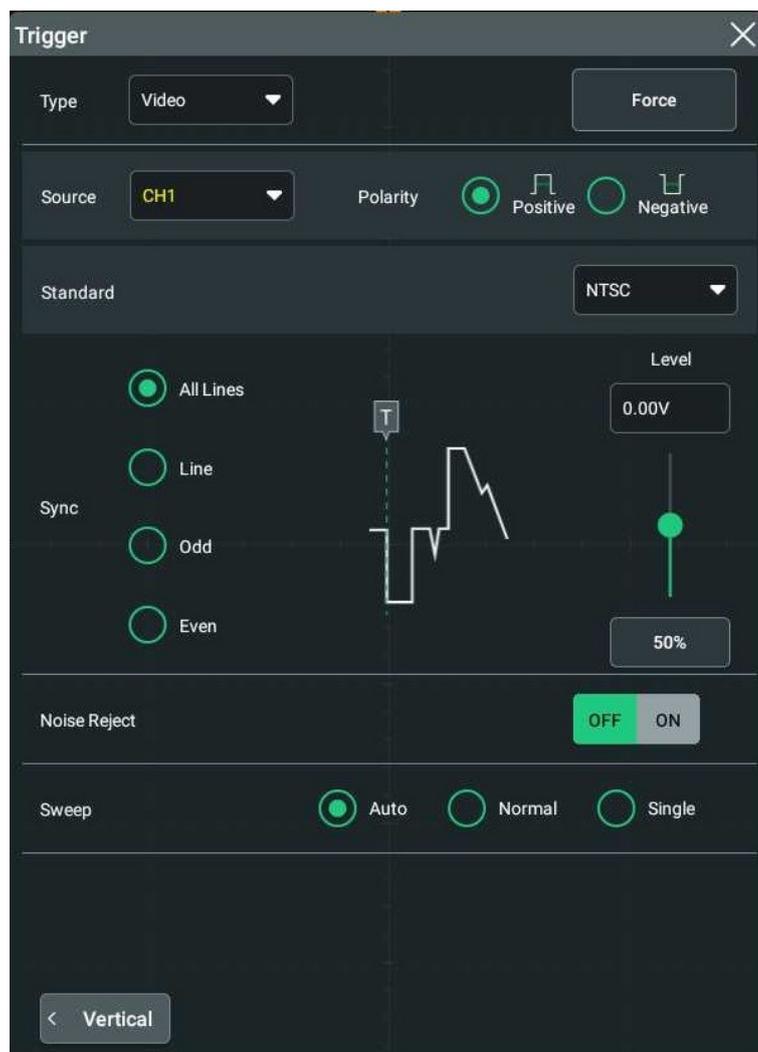
---

Видеосигнал может включать информацию об изображении и информацию о времени, которая принимает различные стандарты и форматы. Серия DS70000 может работать со стандартами NTSC, PAL или SECAM.

### Тип Запуска

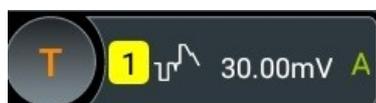
Нажмите или коснитесь кнопки **Type** раскрывающегося списка, а затем установите параметры для Запуска Видео.

Затем установите параметры для запуска по видео.



**Рис . 8.8 меню настройки Запуска видео**

После выбора типа Запуска, а затем информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска) отображается в информационном ярлыке Запуска в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



### **Выбор источника**

Нажмите или коснитесь кнопки **Source** из раскрывающегося списка, чтобы выбрать каналы Выбор CH1-CH4. Подробнее см. в разделе Описания в **источнике Запуска**. Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

## Полярность видео

Выбор необходимой полярности в меню **Polarity**. Доступны положительная полярность () и отрицательная полярность ()

## Стандарт видео

Нажмите или коснитесь кнопки **Standard** из раскрывающегося списка для выбора нужного видеостандарта.

Таблица 8.1. Видео стандарт

Стандарт видео	Частота кадров (кадр)	Тип сканирования	TV Scan Line (линия сканирования телевизора)
NTSC	30	Чересстрочная развертка	525
PAL/SECAM	25	Чересстрочная развертка	625
480p/60 Гц	60	Прогрессивная развертка	525
576p/50 Гц	50	Прогрессивная развертка	625
720p/60 Гц	60	Прогрессивная развертка	750
720p/50 Гц	50	Прогрессивная развертка	750
720p/30 Гц	30	Прогрессивная развертка	750
720p/25 Гц	25	Прогрессивная развертка	750
720p/24 Гц	24	Прогрессивная развертка	750
1080p/60 Гц	60	Прогрессивная развертка	1125
1080p/50 Гц	50	Прогрессивная развертка	1125
1080p/30 Гц	30	Прогрессивная развертка	1125
1080p/25 Гц	25	Прогрессивная развертка	1125
1080p/24 Гц	24	Прогрессивная развертка	1125
1080i/60 Гц	60	Чересстрочная развертка	1125
1080i/50 Гц	50	Чересстрочная развертка	1125

## Синхронизация

Выберите нужный тип синхронизации из раскрывающегося списка из меню **Sync**

- Все строки: Запускаются в первой найденной строке.
- Line (строка): Запускается в указанной строке.  
При выборе этого типа синхронизации можно указать номер строки. Нажмите или коснитесь поле ввода **Line** для установки номера линии с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Диапазон номеров строк связан с выбранными в данный момент стандартами видео. Диапазон: От 1 до 525 (NTSC), от 1 до 625 (PAL/SECAM, от 1 до 525 (480p), от 1 до 625 (576p), 1 - 750 (720p) или 1 - 1125 (1080p/ 1080i).
- ODD (Нечетный): Запускается по восходящей кромке первого импульса линейного изменения в нечетном поле. Она доступна только в том случае, если видеостандарт установлен на "NTSC" или "PAL/SECAM".
- Even (четный): Запускается на восходящей кромке первого импульса линейного изменения в четном поле. Она доступна только в том случае, если видеостандарт установлен на "NTSC" или "PAL/SECAM".

## Режим Запуска

В меню **Sweep** выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный.

## Настройка параметра Запуска

Задаёт параметр Запуска (подавление шума) для данного типа Запуска. Подробнее см. в описании в разделе "**Подавление шума**".

## Уровень Запуска

Коснитесь значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем поверните рукоятку  в верхней-правой части маленького экрана или перетащите значок настройки **Level**. Подробнее см. в описании в [разделе уровень Запуска](#). Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

## Совет

- Для лучшего наблюдения за подробными сведениями о форме сигнала в видеосигнале сначала можно установить большую глубину памяти.
- В процессе отладки запуска видеосигналов частота в разных частотах сигнала может быть отражаться другой яркостью, так как цифровой осциллограф RIGOL обеспечивает функцию цветового отображения с разовым уровнем интенсивности. Опытные пользователи могут быстро оценить качество сигнала и обнаружить отклонения в процессе отладки.



## 8.7.5

## Запуск шаблона

Определяет условие Запуска, выполняя поиск по заданному шаблону. Эта схема является логической комбинацией каналов. Каждый канал можно установить на H (высокий), L (низкий) или X (не имеет значения). Для одного канала, включенного в массив, можно указать только одну кромку. Если выбрана кромка, осциллограф будет работать на кромке, указанной, если для других каналов задана схема (т.е. фактическая схема канала совпадает с предустановленной схемой). Если кромка не указана, осциллограф будет

работать на последней кромке, что приведет к истинному шаблону. Если все каналы в шаблоне установлены на "X", осциллограф не будет работать.

---

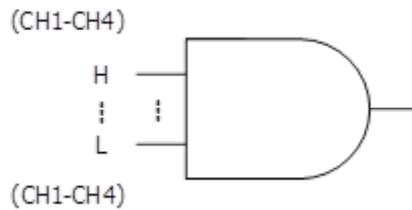


Рис . 8.9 Запуск схемы

### Тип Запуска

Нажмите или коснитесь кнопки **Type** для выбора в раскрывающемся списке "Pattern" (Шаблон). Затем установите параметры Запуска Шаблона.

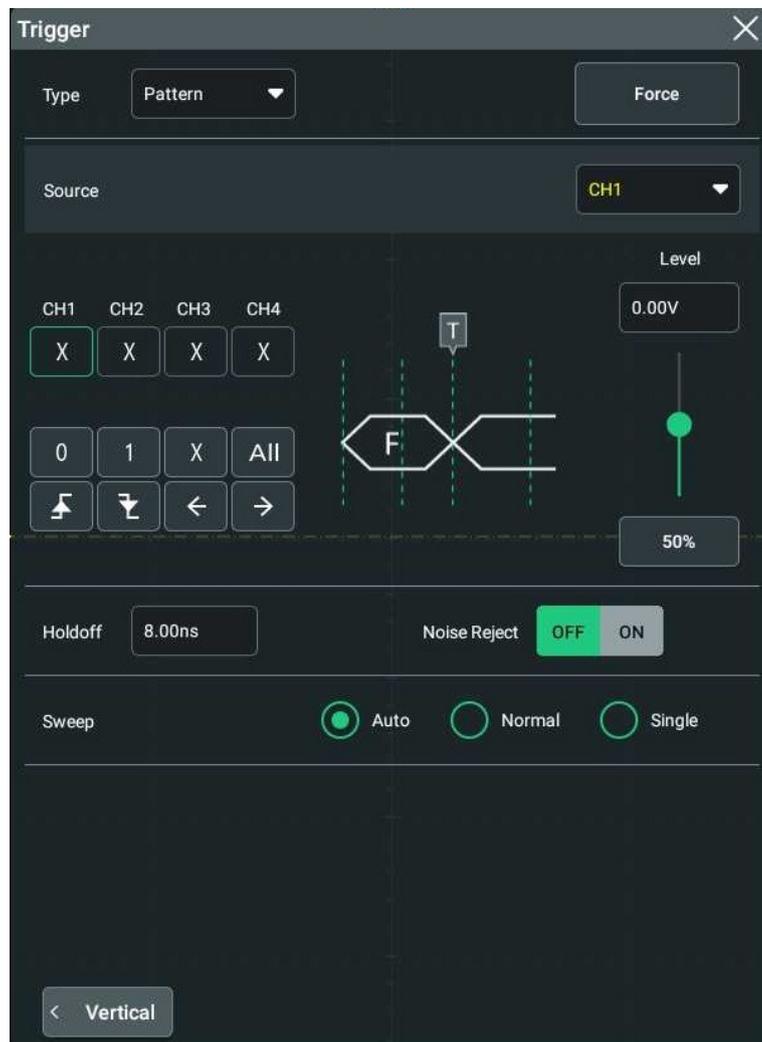


Рис . 8.10 меню настройки Запуска шаблона

После выбора типа Запуска, а затем информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска) отображается в информационной табличке в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



## Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки **Source** для выбора CH1-CH4. Подробнее см. в разделе **источники Запуска**. Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

## Настройка шаблона

Доступны следующие пять шаблонов:

- 1: устанавливает схему выбранного канала на "1", i.g. уровень напряжения выше уровня Запуска канала.
- 0: устанавливает схему выбранного канала на "0", i.g. уровень напряжения ниже уровня Запуска канала.
- X: Устанавливает шаблон выбранного канала на "X", i.g. этот канал не используется в качестве части шаблона. Когда все каналы в шаблоне установлены на "X", осциллограф не будет работать.
- : установка шаблона на восходящей кромке выбранного канала.
- : установка шаблона на задний край выбранного канала.

Клавиша со стрелкой влево/вправо указывает на перемещение влево/вправо для переключения схемы каналов. "All" (Все) обозначает все биты. Выберите шаблон для канала, затем щелкните или коснитесь **Все**. Для **всех** остальных каналов будет установлен текущий выбранный шаблон. Настройка шаблона показана на рисунке ниже:



В шаблоне можно указать только одну кромку (восходящая или падающая). Если один элемент кромки определен в данный момент, а другой элемент кромки определен в другом канале шаблона, то на экране появится сообщение "Invalid input" (Недопустимый вход).

### Режим Запуска

В меню **Sweep** выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный режимы.

Подробнее см. в разделе **режимы Запуска**.

### Настройка параметра Запуска

Задаёт параметры Запуска (прижим Запуска и подавление шума) для данного типа Запуска. Подробнее см. в описании в разделах **«удержание Запуска»** и **«Подавление шума»**.

### Уровень Запуска

Коснитесь значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем поверните рукоятку  в верхней-правой части маленького экрана или перетащите значок настройки под меню **Level**. Подробнее см. в описании в **разделе уровень Запуска**. Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

## 8.7.6 Запуск по Длительности

В режиме запуска по длительности прибор определяет условие запуска, выполняя поиск по продолжительности заданного шаблона. Эта схема является логической комбинацией каналов и . Каждый канал можно установить на 1 (высокий), 0 (низкий) или X (не имеет значения). Прибор запускается, когда длительность ( $\Delta T$ ) данной схемы соответствует предустановленному времени, как показано на рисунке ниже.

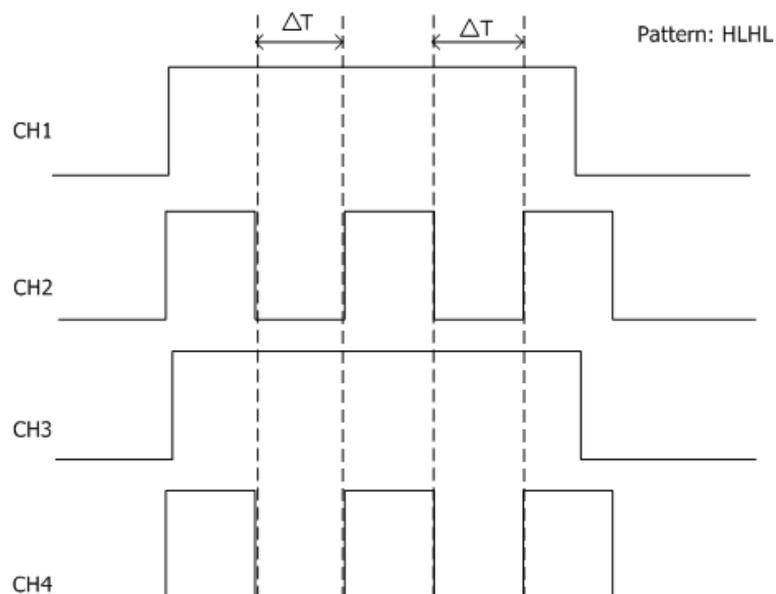


Рисунок 8.11 Запуск по длительности

### Тип Запуска:

Нажмите или коснитесь кнопки **Type** из раскрывающегося списка для выбора в раскрывающемся списке «Длительность». После выбора типа Запуска информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска) отображается в информационной метке Запуска в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.

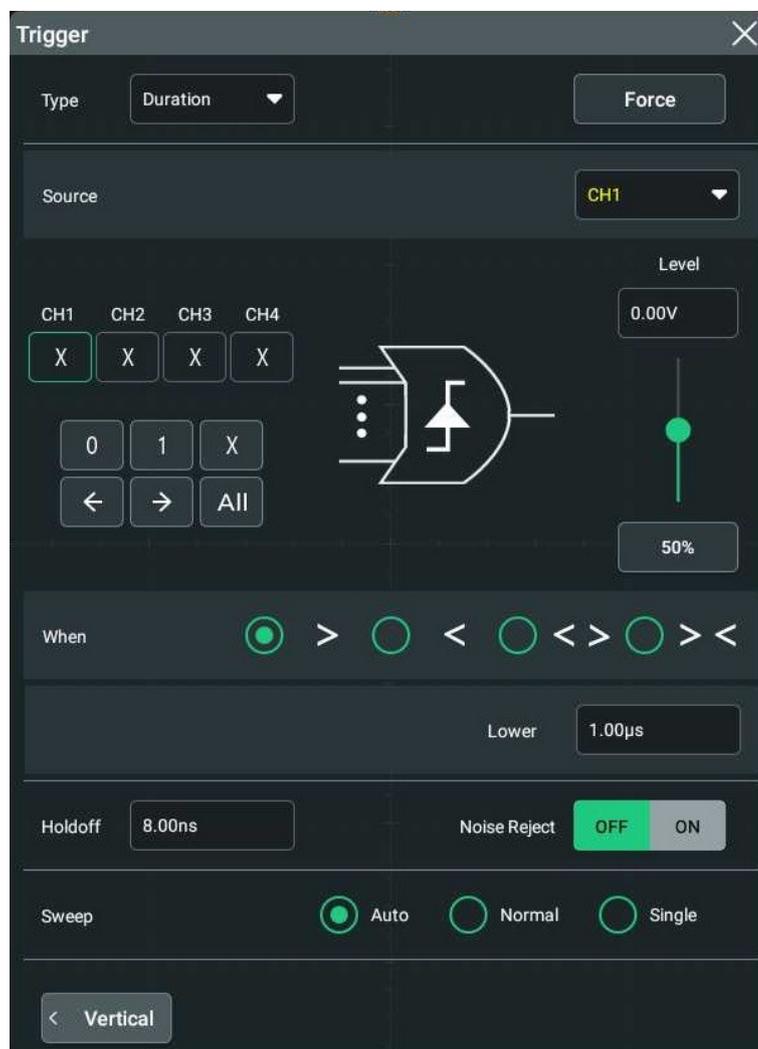


Рис . 8.12 меню настройки Запуска по длительности

После выбора типа Запуска, а затем информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска) отображается в информационном ярлыке Запуска в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



---

## Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки **Source** для выбора CH1-CH4. Подробнее см. в разделе Источники Запуска. Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

## Настройка шаблона

Доступны следующие три схемы:

- 1: устанавливает схему выбранного канала на "1", i.g. уровень напряжения выше уровня Запуска канала.
- 0: устанавливает схему выбранного канала на "0", i.g. уровень напряжения ниже уровня Запуска канала.
- X: Устанавливает шаблон выбранного канала на "X", i.g. этот канал не используется в качестве части шаблона. Когда все каналы в шаблоне установлены на "X", осциллограф не будет работать.

Клавиша со стрелкой влево/вправо указывает на перемещение влево/вправо для переключения схемы каналов. "All" (Все) обозначает все биты. Выберите шаблон для канала, затем щелкните или коснитесь **Все**. Для **всех** остальных каналов будет установлен текущий выбранный шаблон.

## Условие запуска

Задаёт условие Запуска в меню **When**.

- >: запускается, если длительность шаблона превышает установленное время. Нажмите или коснитесь поля ввода **Lower** для установки нижнего предела продолжительности с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Его диапазон составляет от 100 до 10 с.
  - <: запускается, если длительность шаблона меньше заданного времени. Нажмите или коснитесь поля ввода **Lower** для установки верхнего предела длительности. Его диапазон составляет от 100 до 10 с.
  - < >: запускается, если длительность шаблона меньше верхнего предела заданного времени и превышает нижний предел заданного времени. Нажмите или коснитесь поля ввода **Upper**, чтобы установить верхний предел продолжительности шаблона, диапазон составляет от 101 до 10 с. Нажмите или коснитесь поля ввода **Lower** для установки нижнего предела длительности шаблона, диапазон от 100 до 9.9 с. Нижний предел времени должен быть меньше верхнего предела времени.
  - > <: запускается, если длительность шаблона превышает верхний предел заданного времени или меньше нижнего предела заданного времени. Нажмите или коснитесь поле ввода **Upper**, чтобы установить верхний предел продолжительности шаблона, диапазон составляет от 100 до 10 с. Нажмите или коснитесь поля ввода **Lower** для установки нижнего значения, диапазон от 100 до 9.9 с. Нижний предел времени должен быть меньше верхнего предела времени.
-

## Режим Запуска

В меню **Sweep** выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный. Подробнее см. в разделе **режимы Запуска**.

## Настройка параметра Запуска

Задаёт параметры Запуска (прижим Запуска и подавление шума) для данного типа Запуска. Подробнее см. в описании в разделах «**удержание Запуска**» и «**Подавление шума**».

## Уровень Запуска

Коснитесь значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем **поверните** рукоятку  в верхней-правой части маленького экрана или перетащите значок настройки под **Level** и отрегулируйте уровень Запуска. Подробнее см. в **разделе уровень Запуска**. Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

## 8.7.7 Запуск по тайм-аут

При срабатывании Запуска по таймаут прибор запускается, когда временной интервал ( $\Delta T$ ) (время от момента, когда восходящая кромка (или падающая кромка) входного сигнала проходит через уровень Запуска в момент, когда соседняя кромка (или восходящая кромка) проходит через уровень Запуска) Больше заданного значения тайм-аута, как показано на **рис. 8.13**.

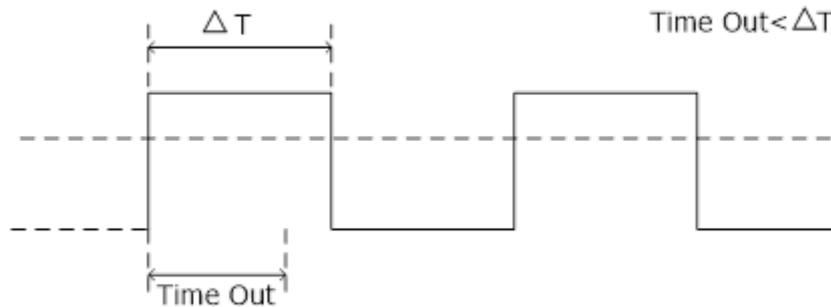


Рисунок 8.13 Запуск тайм-аута

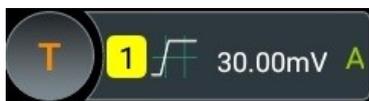
## Тип Запуска

Нажмите или коснитесь метки информации Запуска в верхней части экрана, затем нажмите или коснитесь **Type** в раскрывающемся меню, чтобы выбрать "Timeout" (Таймаут) в раскрывающемся списке. Затем установите Параметры Запуска тайм-аута, показанные на **рис. 8.14**.



Рис . 8.14 меню запуска по таймаут

В это время в верхней части экрана отображается информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска), как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



#### Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки **Source** из раскрывающегося списка, чтобы выбрать CH1-CH4. Подробнее см. в разделе [источник Запуска](#). Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

### Тип кромки

Нажмите или коснитесь типа кромки (в разделе **Slope**), от которой входной сигнал проходит через уровень Запуска.

- Rising (повышение): Начинает отсчет времени, когда восходящий край входного сигнала проходит через уровень Запуска.
- Falling (падение): Начинает отсчет времени, когда задний край входного сигнала проходит через уровень Запуска.
- Оба: Начинает отсчет времени, когда любой край входного сигнала проходит через уровень Запуска.

### Значение тайм-аута

Значение тайм-аута представляет максимальное время, в течение которого сигнал остается неактивным до прохождения сигнала через уровень Запуска. Нажмите или коснитесь поля ввода **Timeout**, а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите значение тайм-аута Запуска таймаута. Доступный диапазон составляет от 16 нс до 10 с.

### Режим Запуска

В меню **Sweep** выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный. Подробнее см. в разделе в **режиме Запуска**.

### Настройка параметра Запуска

Задаёт параметр Запуска (подавление шума) для данного типа Запуска. Подробнее см. в описании в разделе **Подавление шума**.

### Уровень Запуска

Коснитесь значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем поверните рукоятку  в верхней-правой части маленького экрана или перетащите значок настройки под Level и отрегулируйте уровень Запуска. Подробнее см. в **разделе уровень Запуска**. Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

## 8.7.8 Запуск по уровню

Этот режим Запуска используется для запуска импульсов, проходящего через один уровень Запуска, но не проходящего через другой уровень Запуска, как показано на рисунке ниже.

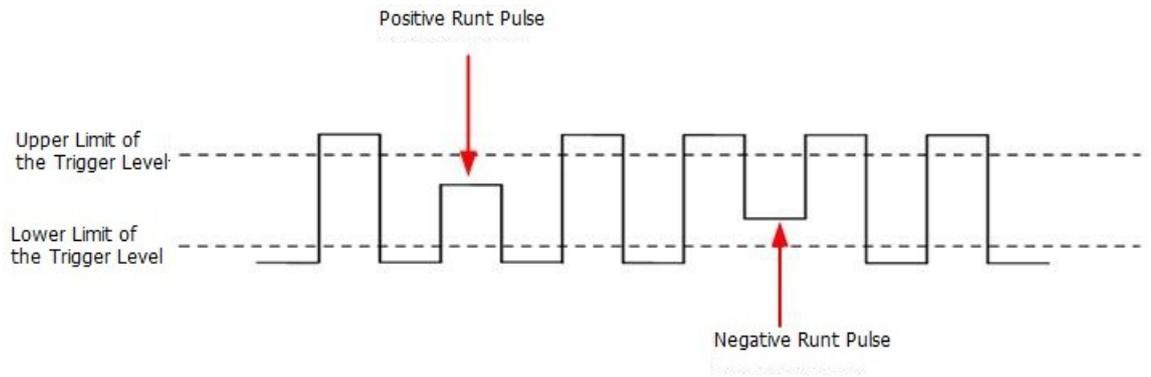


Рисунок 8.15 Запуск шунта

### Тип Запуска

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка, а затем установите параметры Запуска шунта.

Чтобы выбрать в раскрывающемся списке «Рунт».

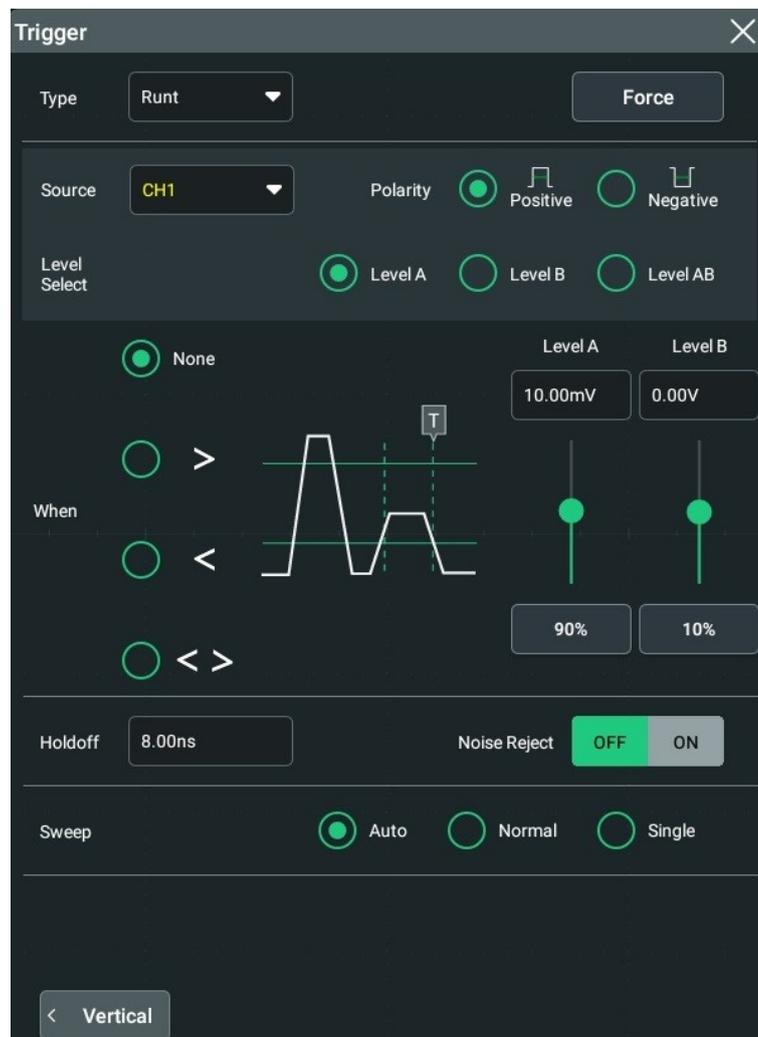


Рис . 8.16 меню настройки Запуска шунта

После выбора типа Запуска, а затем информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска) отображается в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



### Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

Выбор CH1-CH4. Подробнее см. в разделе

Описания в **источнике Запуска**. Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

### Полярность

Служит для выбора полярности импульсов Запуска шунта под меню.

- Positive (положительный) : запускается при положительном импульсе runt. 
- Negative (отрицательный) : запускается при отрицательном импульсе runt. 

### Условие запуска

Устанавливает условие запуска шунта в. меню.

- **Нет**: указывает на то, что условие запуска Запуска шунта не установлено.
- **>**: запускается, если ширина импульса превышает нижний предел импульса ширина. Нажмите или коснитесь поля ввода чтобы установить минимальную ширину импульса  
Запуск запуска с помощью всплывающей цифровой клавиатуры.
- **<**: запускается, если ширина импульса меньше верхнего предела импульса ширина. Нажмите или коснитесь поля ввода чтобы установить максимальную ширину импульса  
Запуск запуска с помощью всплывающей цифровой клавиатуры.
- **< >**: запускается, если ширина импульса запуска превышает нижний предел и меньше верхнего предела ширины импульса. Нажмите или коснитесь поля ввода, чтобы задать максимальную ширину импульса Запуска шунта с помощью всплывающего числового значения  
клавиатура. Нажмите или коснитесь поля ввода чтобы установить минимальную ширину импульса  
Запуск запуска с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Нижний предел ширины импульса должен быть меньше верхнего предела.

## **Выбор и настройка уровня**

После завершения настройки условия Запуска необходимо отрегулировать уровень Запуска, чтобы правильно активировать сигнал и получить стабильную кривую.

---

Выберите тип регулировки уровня в разделе меню.

- Уровень А: Регулирует только верхний предел уровня Запуска, а нижний предел уровня Запуска остается неизменным.
- Уровень В: Регулирует только нижний предел уровня Запуска, а верхний предел уровня Запуска остается неизменным.
- Уровень АВ: Регулирует верхний и нижний пределы уровня Запуска одновременно, а отклонение уровня Запуска (разница между верхним и нижним пределами уровня Запуска) остается неизменным.

При установке уровня Запуска сначала выберите тип уровня, а затем коснитесь значка "Запуск"

на маленьком экране поверните ручку в верхней правой части маленького экрана  или перетащите значок и пункт меню для настройки регулировки под

Уровень источника А и источника В. более подробную информацию см. в описании в разделе [уровень Запуска](#). Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

### Режим Запуска

Дюйм Выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный.

Подробнее см. в разделе

К описаниям в [режиме Запуска](#).

### Настройка параметра Запуска

Задаёт параметры Запуска (прижим Запуска и подавление шума) для данного типа Запуска. Подробнее см. в описании в разделах [«удержание Запуска»](#) и [«Отторжение шума»](#).

## 8.7.9 Запуск окна

Запуск окна обеспечивает высокий уровень запуска и низкий уровень запуска. Прибор включается, когда входной сигнал проходит через высокий или низкий уровень срабатывания.

### Тип Запуска

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка  Чтобы выбрать в раскрывающемся списке пункт "окно" список. Затем установите параметры Запуска окна.

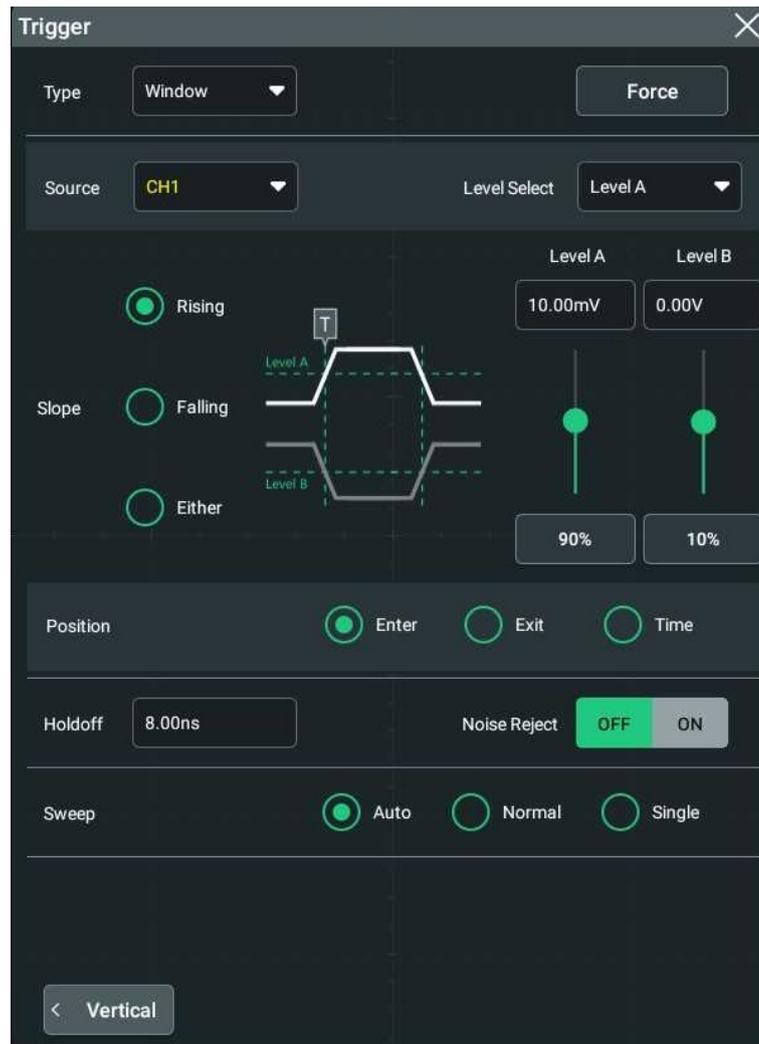


Рис . 8.17 меню настройки Запуска окна

После выбора типа Запуска, а затем информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска) отображается в информационном ярлыке Запуска в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



#### Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

Выбор CH1-CH4. Подробнее см. в разделе

Описания в [источнике Запуска](#). Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

### Тип кромки

Выбирает границу входного сигнала (под Запусками.

меню), на котором осциллограф

- **Rising (повышение):** Срабатывает на нарастающей границе входного сигнала, когда уровень напряжения выше предварительно заданного высокого уровня срабатывания.
- **Falling (падение):** Срабатывает при падении входного сигнала, если уровень напряжения ниже заданного низкого уровня срабатывания.
- **Либо:** Запускается на восходящей или падающей границе входного сигнала, когда уровень напряжения соответствует предустановленному уровню Запуска.

### Положение Запуска

После выбора типа окна нажмите кнопку запуска, выбрав положение Запуска.

чтобы дополнительно указать точку времени

- **Enter:** запускается, когда входной сигнал входит в указанный диапазон уровня Запуска.
- **Выход:** срабатывает, когда входной сигнал выходит из заданного диапазона уровня Запуска.
- **Время:** запускается, когда суммарное время удержания с момента ввода входного сигнала указанный диапазон уровня Запуска равен времени окна. После выбора этот тип, нажмите или коснитесь поля ввода чтобы настроить его с помощью всплывающего окна

цифровая клавиатура. Доступный диапазон составляет от 8 НС до 10 с.

### Выбор и настройка уровня

После завершения настройки условия Запуска необходимо отрегулировать уровень Запуска, чтобы правильно активировать сигнал и получить стабильную кривую.

Выберите тип регулировки уровня в разделе меню.

- **Уровень А:** Регулирует только верхний предел уровня Запуска, а нижний предел уровня Запуска остается неизменным.
- **Уровень В:** Регулирует только нижний предел уровня Запуска, а верхний предел уровня Запуска остается неизменным.
- **Уровень АВ:** Регулирует верхний и нижний пределы уровня Запуска одновременно, а отклонение уровня Запуска (разница между верхним и нижним пределами уровня Запуска) остается неизменным.

При установке уровня Запуска сначала выберите тип уровня, а затем коснитесь значка "Запуск"

на маленьком экране поверните ручку в верхней правой части маленького экрана или перетащите значок и. пункт меню для настройки регулировки под

Уровень источника А и источника В. более подробную информацию см. в описании в разделе **уровень Запуска**. Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

---

## Режим Запуска

Дюйм Выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный. Подробнее см. в разделе

К описаниям в [режиме Запуска](#).

## Настройка параметра Запуска

Задаёт параметры Запуска (прижим Запуска и подавление шума) для данного типа Запуска. Подробнее см. в описании в разделах [«удержание Запуска»](#) и [«Отторжение шума»](#).

## 8.7.10 Запуск задержки

В режиме Запуска задержки необходимо установить параметры Источник А и Источник В. осциллограф запускается, когда разница во времени ( $\Delta T$ ) между указанными краями (кромка А и кромка В) источника А и источника В соответствует предустановленному пределу времени, как показано на рисунке ниже.

Кромка А и кромка В должны быть двумя соседними кромками.

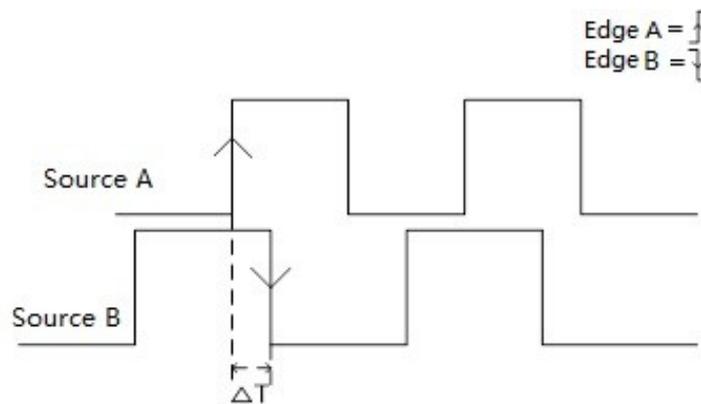


Рисунок 8.18 Запуск задержки

## Тип Запуска

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка и задайте параметры Запуска задержки.

Для выбора в раскрывающемся списке параметра "Delay" (Задержка).

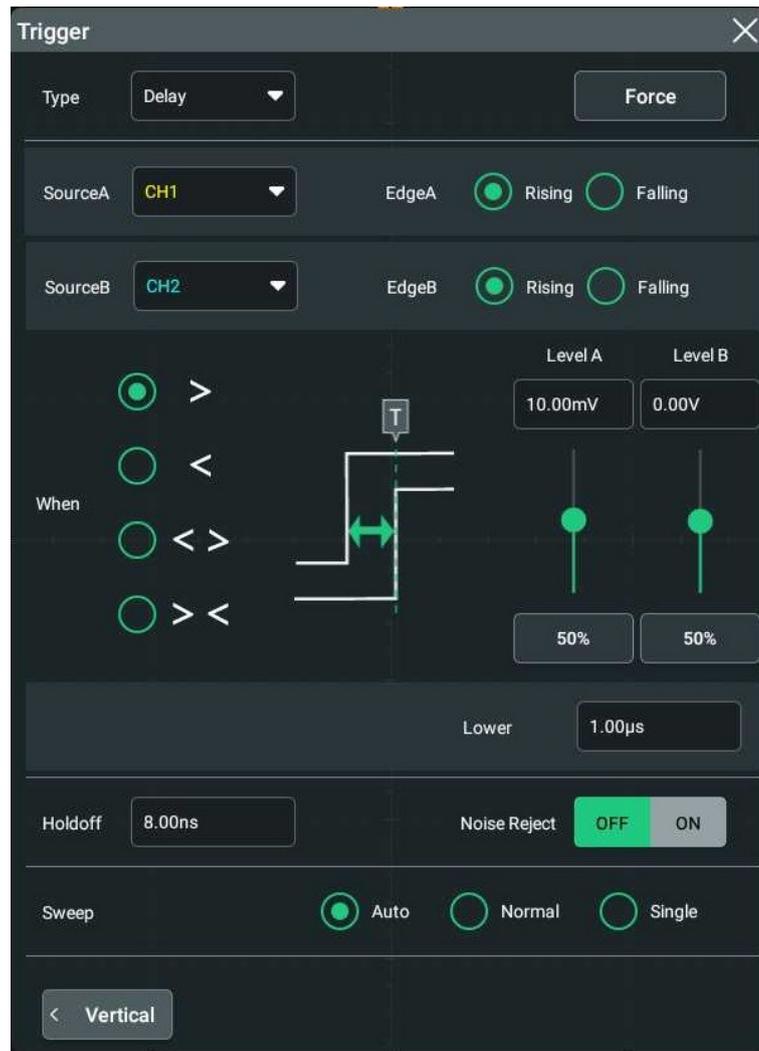


Рис . 8.19 меню настройки Запуска задержки

После выбора типа Запуска, а затем информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска) отображается в информационном ярлыке Запуска в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



#### Настройка источника

- **Источник A:**

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

Выбор CH1-CH4. Для получения более подробной информации

См. описание в разделе [Источник Запуска](#). Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

---

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

- **Кромка А:**

Нажмите или коснитесь типа фронта Запуска («подъем» или «падение») источника А в режиме задержки Запуск под меню.

- **Источник В:**

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка Выбор CH1-CH4.

Для получения более подробной информации

См. описание в разделе **Источник Запуска**. Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

- **Кромка В:**

Нажмите или коснитесь типа фронта Запуска («подъем» или «падение») источника В в режиме задержки Запуск под меню.

### **Установите условие Запуска**

Устанавливает условие для ограничения времени Запуска задержки в меню.

- **>**: запускается, если разница во времени ( $\Delta T$ ) между указанными краями источника А и источника В превышает предустановленный нижний предел времени. Нажмите или коснитесь ввода области Установка нижнего предела времени задержки в Запуск задержки с помощью всплывающего окна цифровая клавиатура.
- **<**: запускается, если разница во времени ( $\Delta T$ ) между указанными краями источника А и источника В меньше верхнего предела заданного времени. Нажмите или коснитесь ввода области Установка верхнего предела времени задержки в Запуск задержки с помощью всплывающего окна цифровая клавиатура.
- **< >**: запускается, если разница во времени ( $\Delta T$ ) между указанными краями источника А и источника В превышает нижний предел заданного времени и меньше верхнего предела заданного времени. Нажмите или коснитесь поля ввода Установка верхнего предела времени задержки в Запуск задержки с помощью всплывающего числового значения клавиатура. Нажмите или коснитесь поля ввода чтобы установить нижний предел времени задержки в Запуск задержки с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Нижний предел времени должен быть меньше верхнего предела времени.
- **> <**: Запускается, если разница во времени ( $\Delta T$ ) между указанными краями источника А и источника В меньше нижнего предела заданного времени или превышает верхний предел заданного времени. Нажмите или коснитесь поля ввода

Установка верхнего предела времени задержки в Запуск задержки с помощью всплывающего числового значения клавиатура. Нажмите или коснитесь поля ввода чтобы установить нижний предел времени задержки в. Запуск задержки с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Нижний предел времени должен быть меньше верхнего предела времени.

---

## Выбор и настройка уровня

После завершения настройки условия Запуска необходимо отрегулировать уровень Запуска, чтобы правильно активировать сигнал и получить стабильную кривую.

- **Уровень А:**

Нажмите или коснитесь поля ввода  Для ввода уровня источника А с помощью всплывающего окна цифровая клавиатура . Также можно коснуться значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем

поверните ручку в верхней правой части маленького экрана или перетащите



значок регулировки под  Меню для настройки уровня источника А. для Подробнее см. в описании в [разделе уровень Запуска](#). Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

- **Уровень В:**

Нажмите или коснитесь поля ввода  Для ввода уровня источника В с помощью всплывающего окна цифровая клавиатура . Также можно коснуться значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем

поверните ручку в верхней правой части маленького экрана или перетащите



значок регулировки под  Меню для настройки уровня источника В. для Подробнее см. в описании в [разделе уровень Запуска](#). Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

## Режим Запуска

Дюйм Выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный. Подробнее см. в разделе

К описаниям в [режиме Запуска](#).

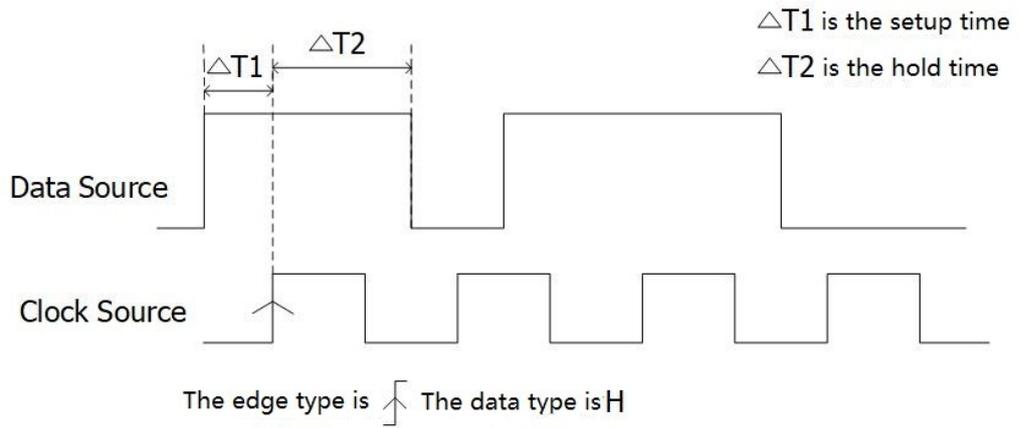
## Настройка параметра Запуска

Задаёт параметры Запуска (прижим Запуска и подавление шума) для данного типа Запуска. Подробнее см. в описании в разделах [«удержание Запуска»](#) и [«Отторжение шума»](#).

## 8.7.11

## Настройка/удержание Запуска

В режиме настройки и удержания необходимо установить источник часов и источник данных. Время настройки начинается, когда сигнал данных проходит уровень Запуска и заканчивается на выходе указанного края часов; время удержания начинается с приходящего значения указанного края часов и заканчивается, когда сигнал данных снова пересекает уровень Запуска, как показано на рисунке ниже. Осциллограф запускается, если время настройки или выдержки меньше заданного времени.



**Рис . 8.20 Запуск установки/удержания**

### Тип Запуска

Нажмите или коснитесь кнопки  
раскрывающегося списка

Чтобы выбрать в раскрывающемся меню  
"Setup/Hold" (Настройка/удержание)

в списке. Затем установите параметры Запуска SETUP/HOLD  
(настройка/удержание).

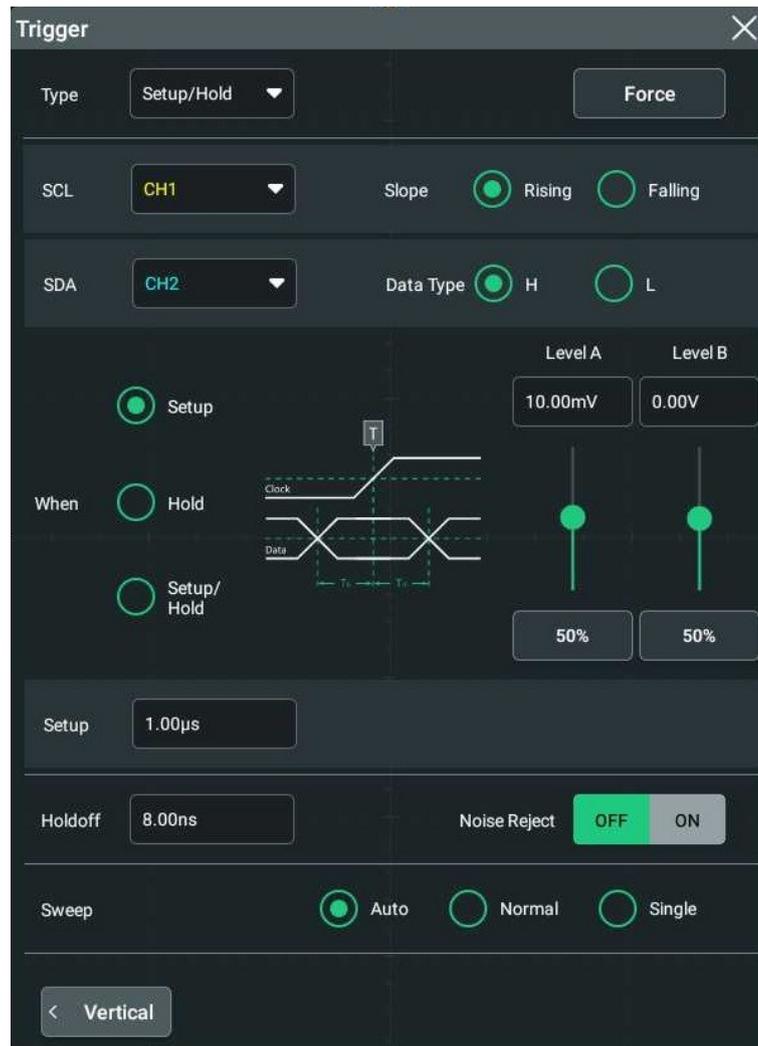


Рис . 8.21 меню настройки/удержания Запуска

После выбора типа Запуска, а затем информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска) отображается в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



#### Источник часов

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

Выбор CH1-CH4. Подробнее см. в разделе

Описания в [источнике Запуска](#). Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

### Тип кромки

Выбор нужного типа краевой кромки часов меню, и его можно установить на под "подъемом" или "падением".

### Источник данных

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка Выбор CH1-CH4.

Подробнее см. в разделе

Описания в [источнике Запуска](#). Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

### Тип данных

Выбор нужного элемента под меню, чтобы задать эффективную схему работы сигнал данных. Его можно установить на H (высокий уровень) или L (низкий уровень).

### Условие запуска

Устанавливает условие Запуска SETUP/HOLD (настройка/удержание) в меню.

- **Настройка:** осциллограф запускается, если время настройки меньше указанного времени настройки. После выбора этого типа нажмите или коснитесь поля ввода установка времени настройки с помощью всплывающей цифровой клавиатуры.
- **Hold(удержание) :** осциллограф запускается, когда время выдержки меньше указанного время выдержки. После выбора этого типа нажмите или коснитесь поля ввода времени удержания с помощью всплывающей цифровой клавиатуры для установки
- **Настройка/удержание:** осциллограф запускается, когда время настройки или время удержания меньше заданного значения времени. После выбора этого типа нажмите или коснитесь поля ввода из и. соответственно, чтобы установить время настройки и удержания во всплывающем окне цифровая клавиатура.

### Режим Запуска

Дюйм Выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный.

Подробнее см. в разделе

К описаниям в [режиме Запуска](#).

### Настройка параметра Запуска

Задаёт параметры Запуска (прижим Запуска и подавление шума) для данного типа Запуска. Подробнее см. в описании в разделах [«удержание Запуска»](#) и [«Отторжение шума»](#).

### Выбор и настройка уровня

- **Уровень А**

После завершения настройки условия Запуска необходимо отрегулировать уровень Запуска, чтобы правильно активировать сигнал и получить стабильную кривую.

Нажмите или коснитесь поля ввода    Для ввода уровня источника А с помощью всплывающего окна

цифровая клавиатура  $\mu$ r. Также можно коснуться значка "Trigger" (Запуск) на

---

маленьком экране, затем

поверните ручку  в верхней правой части маленького экрана или перетащите значок регулировки под  меню для настройки уровня источника часов. Подробнее см. в описании в [разделе уровень Запуска](#). Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

- **Уровень В**

После завершения настройки условия Запуска необходимо отрегулировать уровень Запуска, чтобы правильно активировать сигнал и получить стабильную кривую.

Нажмите или коснитесь поля ввода  для ввода уровня источника данных с помощью

всплывающая цифровая клавиатура. Также можно коснуться значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране,

затем поверните ручку в верхней правой части маленького экрана или

перетащите 

значок регулировки под  меню для настройки уровня источника данных.

Для

Подробнее см. в описании в [разделе уровень Запуска](#). Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

## 8.7.12 Запуск nth Edge

Запускается на кромке Nth, которая появляется после указанного времени простоя. Например, в форме сигнала, показанной на рисунке ниже, прибор должен сработать на втором подъеме по истечении указанного времени простоя (время между двумя соседними восходящими краями), а время простоя должно находиться в диапазоне между P и M ( $P < \text{время простоя} < M$ ). Где M — это время между первым восходящей кромкой и ее предыдущим восходящей кромкой; P — это максимальное время между восходящими краями, которые участвуют в подсчете.

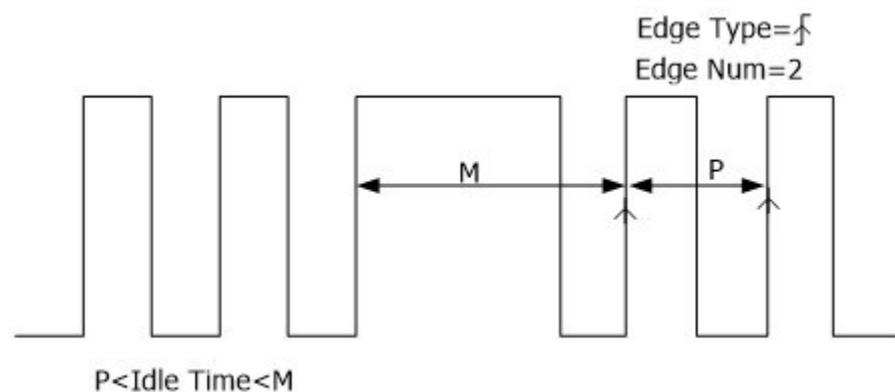


Рис . 8.22. Запуск по границе Nth

### Тип Запуска

Нажмите или коснитесь кнопки  раскрывающегося списка

Для выбора в раскрывающемся списке параметра "Nth Edge" (кромка Nth)

список. Затем установите параметры Запуска Nth Edge.





Рис . 8.23 меню настройки Запуска по границе Nth Edge

После выбора типа Запуска, а затем информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска) отображается в информационном ярлыке Запуска в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



#### Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

Выбор CH1-CH4. Подробнее см. в разделе

Описания в [источнике Запуска](#). Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

## Тип кромки

Выберите кромку входного сигнала (под Запусками.

меню), на котором осциллограф

- Rising (повышение): Запускается на восходящей границе входного сигнала, когда уровень напряжения соответствует заданному уровню Запуска.
- Falling (падение): Срабатывает при падении входного сигнала, когда уровень напряжения соответствует заданному уровню срабатывания.

## Время простоя

Нажмите или коснитесь поля **ввода** параметра **время простоя**, затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите время простоя перед счетчиком кромки в Запуск по кромке Nth.

## Счетчик кромки

Нажмите или коснитесь поля **ввода** кромки, затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите значение "N" в Запуск по кромке Nth. Доступный диапазон составляет от 1 до 65,535.

## Режим Запуска

Дюйм Выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный.

Подробнее см. в разделе

К описаниям в [режиме Запуска](#).

## Настройка параметра Запуска

Задаёт параметр Запуска (подавление шума) для данного типа Запуска. Подробнее см. в описании в разделе [Отклонить шум](#).

## Уровень Запуска

Коснитесь значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем поверните рукоятку

в верхней части- 

в правой части маленького экрана или перетащите значок настройки под

выберите пункт

меню

отрегулируйте уровень Запуска. Подробнее см. в описании в [разделе уровень Запуска](#). Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

## 8.7.13 Запуск RS232 (опция)

Шина RS232 - это режим последовательной связи, используемый для передачи данных между ПК или между ПК и терминалом. В последовательном протоколе RS232 символ передается как кадр данных. Кадр состоит из 1 стартового бита, 5-8 битов данных, 1 контрольного бита и 1-2 стоповых битов. Его формат показан на рисунке ниже. Осциллограф серии DS70000 запускается при обнаружении начального кадра, кадра ошибки, ошибки проверки или указанных данных сигнала RS232.

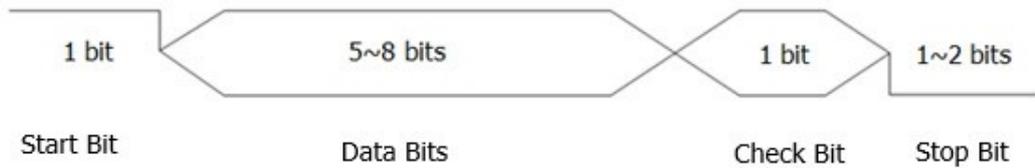


Рисунок 8.24 Схема протокола RS232

### Тип Запуска

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка, а затем установите параметры для Запуска RS232.

Для выбора в раскрывающемся списке параметра "RS232".

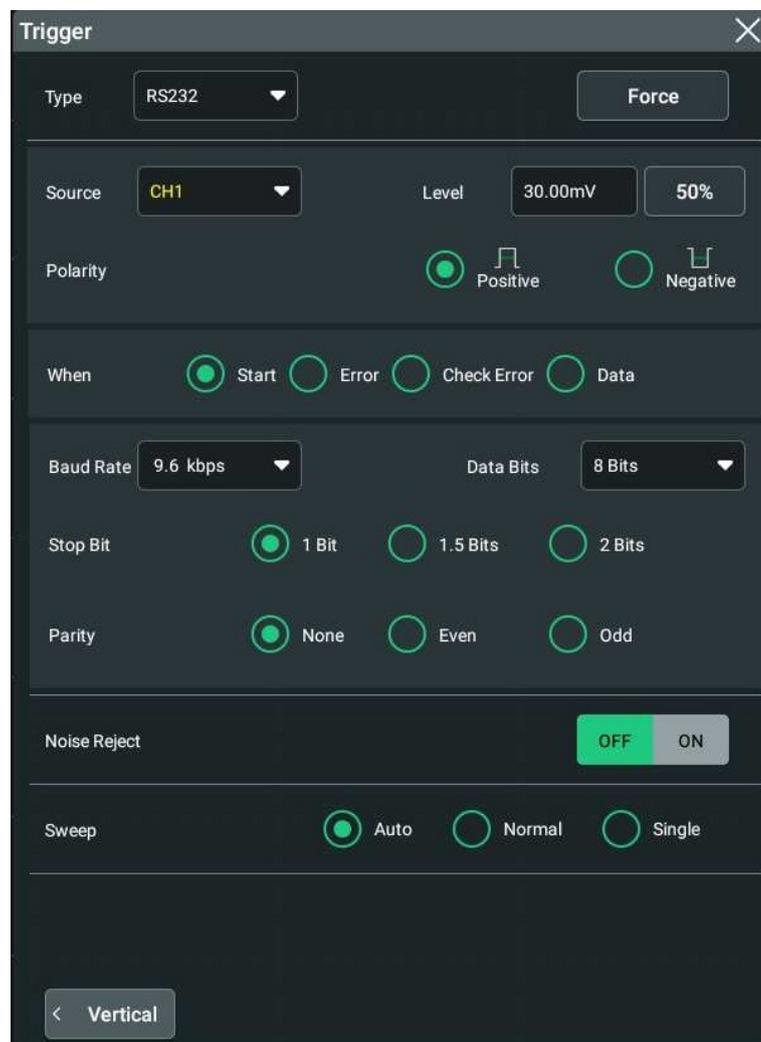


Рис . 8.25 меню настройки Запуска RS232

После выбора типа Запуска, а затем информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска) отображается в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



### Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

Выбор CH1-CH4. Подробнее см. в разделе

Описания в **источнике Запуска**. Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

### Полярность

Выбирает полярность передачи данных под "положительным" или "отрицательным".



меню. Его можно установить на

меню.

### Условие запуска

Задаёт необходимое условие Запуска в

- Start (Пуск): Запускается в положении START Frame (начальная рама).
- Ошибка: Запускается при обнаружении кадра ошибки.
- Ошибка проверки: Запускается при обнаружении ошибки проверки.
- Data (данные): Запускает последний бит предустановленных битов данных. Нажмите или коснитесь поля ввода

**Data**, а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры настройте данные Запуска RS232.

### Скорость передачи данных

Устанавливает скорость передачи данных в бодах (i.g. указывает тактовую частоту). Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка скорость передачи данных, затем **выберите** предустановленную скорость передачи данных в раскрывающемся списке. Доступные скорости передачи данных: 50 бит/с, 75 бит/с, 110 бит/с, 134 бит/с, 150 бит/с, 300 бит/с и т. д.

### Биты данных

Укажите количество бит на кадр. Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка выбор нужных битов данных. Доступные биты данных включают "5 бита", "6 бита", "7 бита" и "8 бита".

### Стоп-бит

Стоп-бит: Указывает, когда прекратить вывод данных. Выбор нужного стоп-бита под меню. Доступные биты данных включают 1 бит, 1.5 бит и 2 бит.



## Четность

Используется для проверки правильности передачи данных. Выбор: Нет, четный или нечетный

под меню.

## Режим Запуска

Дюйм Выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный.

Подробнее см. в разделе

К описаниям в [режиме Запуска](#).

## Настройка параметра Запуска

Задаёт параметр Запуска (подавление шума) для данного типа Запуска. Подробнее см. в описании в разделе [Отклонить шум](#).

## Уровень Запуска

Коснитесь значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем поверните

ручку  в верхней правой части маленького экрана, чтобы отрегулировать уровень Запуска. Уровень запуска можно также задать с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Подробнее см. в описании в [разделе уровень Запуска bookmark99](#). Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

## 8.7.14 Запуск I2C (опция)

I2C - это 2-проводная последовательная шина, используемая для подключения микроконтроллера и его периферийного устройства. Это стандарт шины, широко используемый в области управления микроэлектронной связью.

Последовательная шина I2C состоит из SCL и SDA. Скорость передачи определяется SCL, а ее данные передачи определяются SDA, как показано на рисунке ниже. Серия приборов запускается при запуске, перезапуске, остановке, отсутствии подтверждения, по конкретному адресу устройства, или значение данных. Кроме того, он может одновременно инициировать работу с определенным адресом устройства и значениями данных.

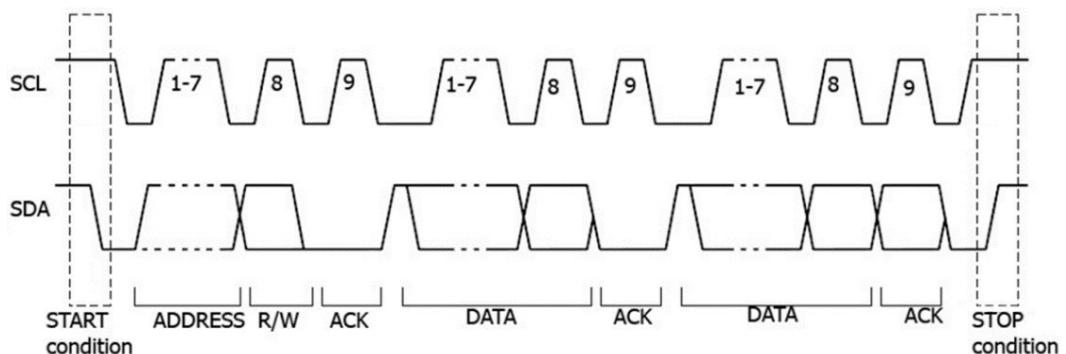


Рисунок 8.26 Схема протокола I2C

## Тип Запуска

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка, затем установите параметры Запуска I2C.

Выбор I2C в раскрывающемся списке.

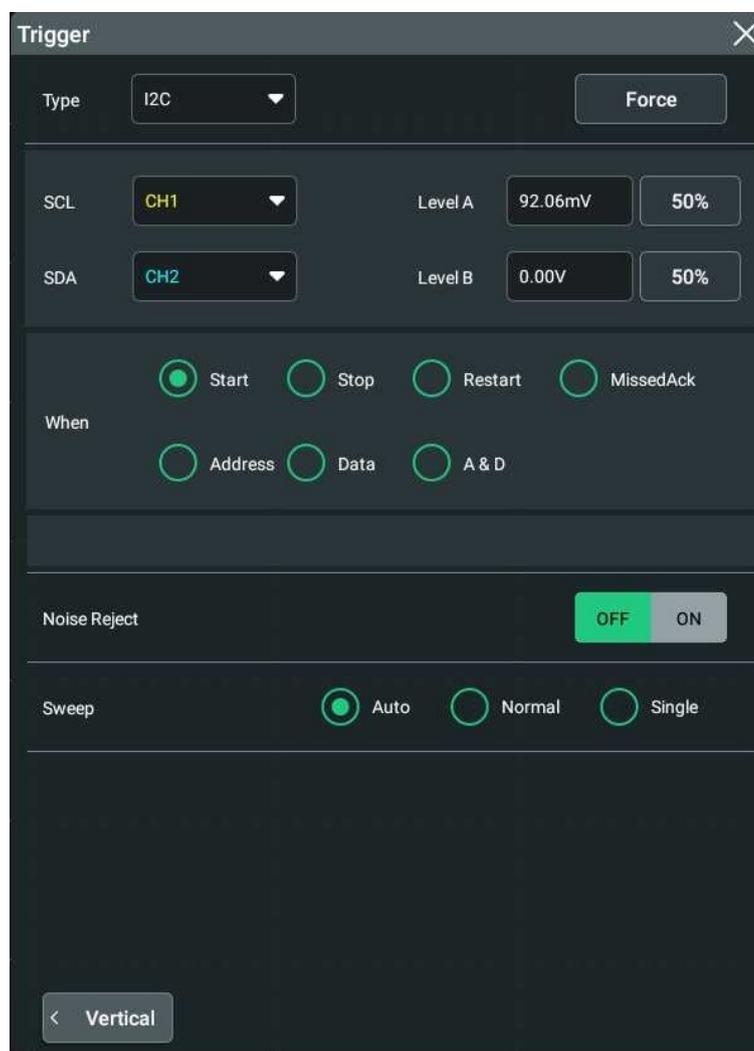


Рисунок 8.27 меню настройки Запуска I2C

В это время в верхней части экрана отображается информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска), как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



## Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

**SCL** и **SDA** Для выбора CH1-CH4 в поле Specify (указать)

Источники SCL и SDA соответственно. Подробнее см. в описании в [разделе Запуск](#)

**Источник.** Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

### Условие запуска

Задаёт необходимое условие Запуска в меню.

- **Start (Пуск):** Запускается при переходе данных SDA с высокого уровня на низкий уровень при высоком уровне SCL.
- **STOP (Останов):** Запускается при переходе данных SDA с низкого уровня на высокий уровень при высоком уровне SCL.
- **Restart (Перезапуск):** Запускается, когда перед остановкой происходит другое условие пуска.
- **MissedAck:** Запускается при высоком уровне данных SDA во время подтверждения положения часов SCL.
- **Адрес:** Запуск ищет указанное значение адреса. При возникновении этого события осциллограф запускает бит чтения/записи. После выбора этого условия запуска:
  - Нажмите или коснитесь кнопки **AddrBits** раскрывающегося списка «R/W» (запись/запись). Чтобы выбрать "запись", "Чтение" или
  - Эта настройка недоступна в **AddrBits** Установлен на "8 бит".
  - случае **AddrBits** для выбора нужного параметра
  - Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка биты адреса. Доступные биты адреса: "7 бит", "8 бит" и "10 бит".
  - Нажмите или коснитесь поля **ввода** адреса, а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры задайте адрес Запуска I2C.
- **Data (данные):** Запуск выполняет поиск указанного значения данных в строке данных (SDA). При возникновении этого события осциллограф запустит на границе перехода линии тактовых импульсов (SCL) последнего бита данных. После выбора этого условия запуска можно установить длину байтов, ширину адреса и данные.
  - Нажмите или коснитесь поля **ввода** Вбайт, а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите длину данных. Его диапазон составляет от 1 до 5.
  - Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка для выбора нужного параметра биты адреса. Доступные биты адреса: "7 бит", "8 бит" и "10 бит".
  - Нажмите или коснитесь поля **ввода данных**, после чего отобразится экран "Format" (Формат). Как показано на рисунке ниже, можно выбрать формат "Bin" или "Hex", чтобы задать формат данных.

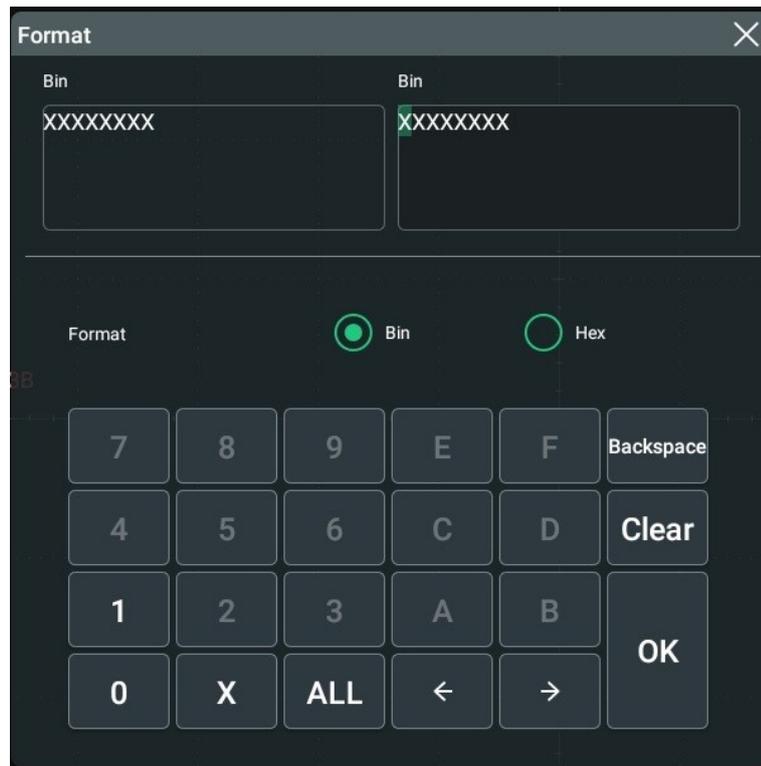


Рисунок 8.28 Настройка формата бункера

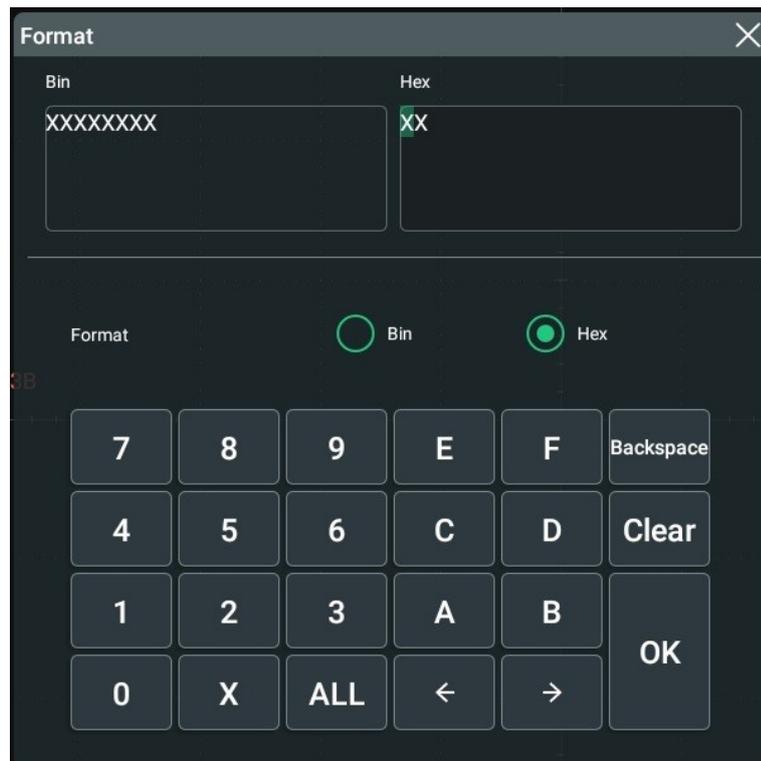


Рисунок 8.29 Настройка формата Hex

- **A&D:** Осциллограф одновременно выполняет поиск указанного адреса и данных, а затем запускается, когда адрес и данные соответствуют условиям. После выбора этого условия необходимо задать такие пункты подменю, как **направление**,

**Байты, AddrBits, Адреси данные.** Для получения информации о методах настройки см. описания в условиях "Адрес" и "данные".

### Режим Запуска

Джойм Выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный.

Подробнее см. в разделе

К описаниям в [режиме Запуска](#).

### Настройка параметра Запуска

Задаёт параметр Запуска (подавление шума) для данного типа Запуска.

Подробнее см. в описании в разделе [Отклонить шум](#).

### Выбор и настройка уровня

- **Уровень А**

После завершения настройки условия Запуска необходимо отрегулировать уровень Запуска, чтобы правильно активировать сигнал и получить стабильную кривую.

Нажмите или коснитесь поля ввода  Для ввода уровня SCL с помощью всплывающего окна

цифровая клавиатура. Также можно коснуться значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем

Поверните ручку в верхней правой части маленького экрана, чтобы

отрегулировать уровень SCL. Подробнее см. в описании в  [разделе уровень Запуска](#). Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

- **Уровень В**

После завершения настройки условия Запуска необходимо отрегулировать уровень Запуска, чтобы правильно активировать сигнал и получить стабильную кривую.

Нажмите или коснитесь поля ввода  Для ввода уровня SDA с помощью всплывающего окна

цифровая клавиатура. Также можно коснуться значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем

Поверните ручку в верхней правой части маленького экрана, чтобы

отрегулировать уровень SDA. Подробнее см. в описании в  [разделе уровень Запуска](#). Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

## 8.7.15 Запуск SPI (дополнительно)

В случае срабатывания SPI после выполнения условий CS или тайм-аута осциллограф запускается при обнаружении указанных данных. При использовании Запуска SPI необходимо указать источники тактовых импульсов CLK и ИСТОЧНИКИ ОШИБОЧНЫХ данных.

Ниже приведена последовательная схема шины SPI.

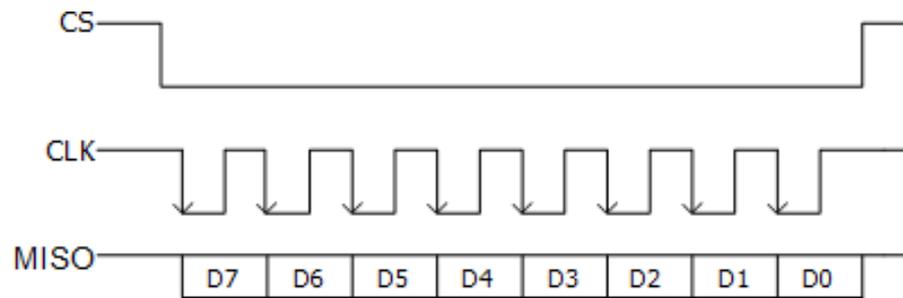


Рисунок 8.30. Последовательная схема шины SPI

### Тип Запуска

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка, а затем установите параметры для Запуска SPI.

Выбор "SPI" из раскрывающегося списка.

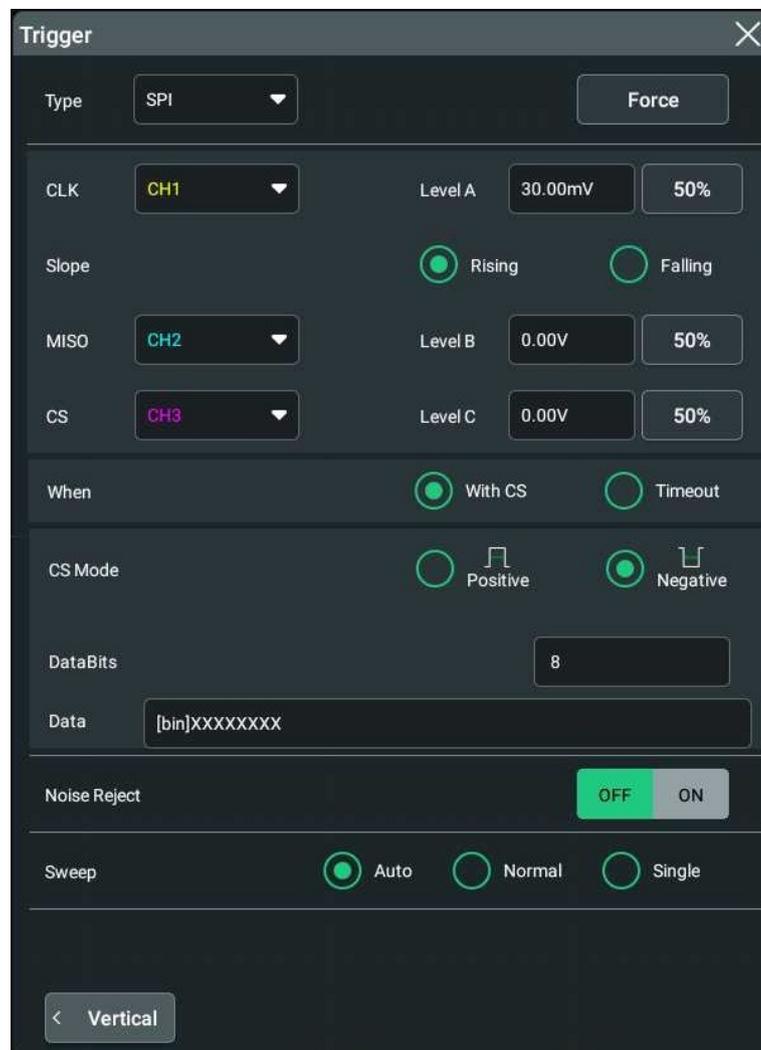
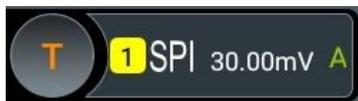


Рис . 8.31 меню настройки Запуска SPI

После выбора типа Запуска, а затем информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска) отображается в информационном ярлыке Запуска в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



### Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки **CLK** и **МИ** Для выбора CH1-CH4 в поле раскрывающегося списка **Specify (указать)**

Источников CLK и MISO соответственно. Подробнее см. в описании в [разделе Источник Запуска bookmark98](#). Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

### Тип кромки

Выбор нужного типа краевой кромки часов **в разделе Наклон**.

- Rising (повышение): Выборка данных О МИЗО на нарастающей границе часов.
- Falling (падение): Выборка данных О ПРОПАДАНИЕ по краям часов.

### Условие запуска

Выбирает необходимое условие Запуска **в разделе когда**.

- В режиме CS: Если сигнал CS действителен, осциллограф будет работать, когда будут найдены данные (SDA), удовлетворяющие условиям Запуска.
  - Нажмите или коснитесь кнопки **CS** Выбор CH1-CH4 в качестве сигнала раскрывающегося списка строки. CS
  - После выбора этого условия можно нажать или коснуться кнопки «Positive» (положительный) (высокий уровень действителен) или «Negative» (отрицательный) (низкий уровень действителен) в режиме **CS**.
- Тайм-аут: Осциллограф начинает поиск данных (MISO), по которым запускается после того, как тактовый сигнал (CLK) остается в режиме ожидания в течение определенного периода времени. После выбора этого условия можно нажать или коснуться **Timeout**, а затем **с помощью** цифровой клавиатуры установить время простоя. Диапазон составляет от 8 НС до 10 с.

### Данных

Нажмите или коснитесь **поля** данных, после чего отобразится экран "Format" (Формат). Можно установить бит данных, на котором необходимо работать. Подробнее см. в описании в [разделе Запуск I2C \(опция\)](#).

## Биты данных

Нажмите или коснитесь поля **ввода данных**, а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите количество битов в строке последовательных данных. Число битов в строке может быть установлено на любое целое число от 4 до 32.

## Режим Запуска

Дюйм Выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный.

Подробнее см. в разделе

К описаниям в [режиме Запуска](#).

## Настройка параметра Запуска

Задаёт параметр Запуска (подавление шума) для данного типа Запуска. Подробнее см. в описании в разделе [Отклонить шум](#).

## Выбор и настройка уровня

- **Уровень А:**

После завершения настройки условия Запуска необходимо отрегулировать уровень Запуска, чтобы правильно активировать сигнал и получить стабильную кривую.

Нажмите или коснитесь поля ввода **Для ввода уровня CLK** с помощью всплывающего окна

цифровая клавиатура. Также можно коснуться значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем

Поверните ручку в верхней правой части маленького экрана, чтобы

отрегулировать уровень CLK. Подробнее см. в описании в  [разделе уровень Запуска](#). Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

- **Уровень В:**

После завершения настройки условия Запуска необходимо отрегулировать уровень Запуска, чтобы правильно активировать сигнал и получить стабильную кривую.

Нажмите или коснитесь поля ввода **Для ввода уровня ОШИБКИ** во всплывающем окне

цифровая клавиатура. Также можно коснуться значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем

Поверните ручку в верхней правой части маленького экрана, чтобы

отрегулировать уровень МИСО. Подробнее см. в описании в  [разделе уровень Запуска](#). Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

- **Уровень С:**

После завершения настройки условия Запуска необходимо отрегулировать уровень Запуска, чтобы правильно активировать сигнал и получить стабильную кривую.

Нажмите или коснитесь поля ввода **Для ввода уровня CS** во всплывающем окне

цифровая клавиатура. Также можно коснуться значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем

Поверните ручку в верхней правой части маленького экрана, чтобы

отрегулировать уровень CS. Подробнее см. в описании в  разделе **уровень Запуска**. Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

---

## 8.7.16 Запуск CAN (дополнительно)

DS70000 может запускаться в начале кадра, конце кадра, фрейме указанного типа (например Remote (Удаленный), Overload (Перегрузка), Data (данные) и т. д.) или error frame указанного типа (например

Ошибка ответа, ошибка проверки, ошибка формата и т.д.) сигнала CAN.

Формат кадра данных шины CAN показан на рисунке ниже.

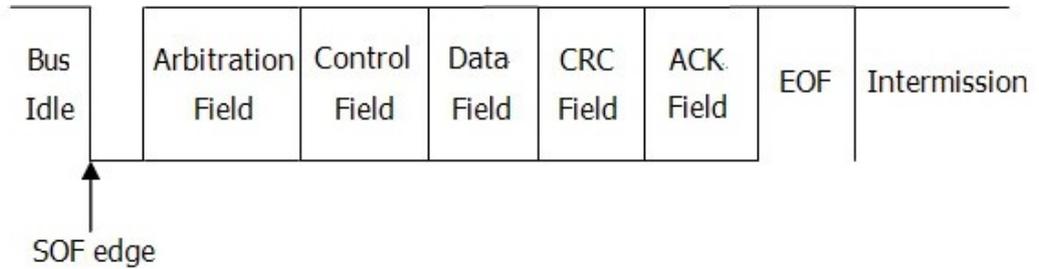


Рис . 8.32 Формат фрейма данных шины CAN

### Тип Запуска

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка, затем установите параметры для ЗАПУСКА CAN.

Выбор "CAN" из раскрывающегося списка.

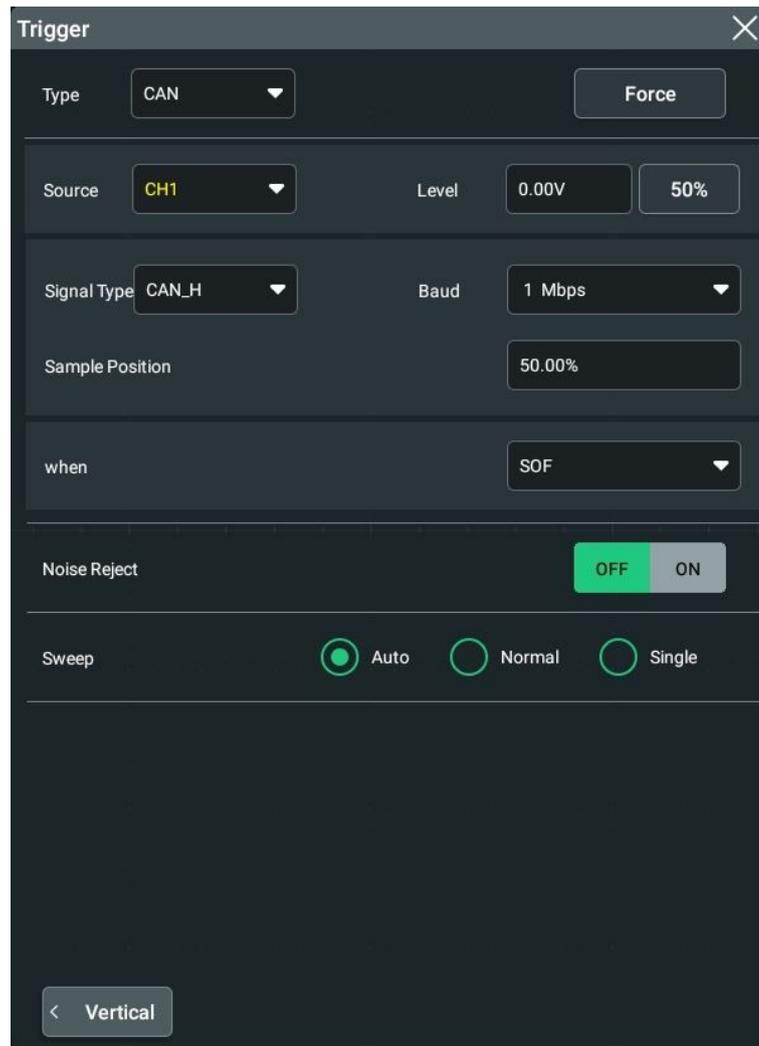


Рис . 8.33 МЕНЮ настройки ЗАПУСКА CAN

После выбора типа Запуска, а затем информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска) отображается в информационном ярлыке Запуска в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



#### Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

Выбор CH1-CH4. Подробнее см. в разделе

Описания в [источнике Запуска](#). Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

### Тип сигнала

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

выбор нужного типа сигнала.

- CAN\_H: Показывает фактический сигнал шины CAN\_H.
- CAN\_L: Показывает фактический сигнал ШИНЫ CAN\_L.
- TX/RX: Указывает сигнал передачи и принимающий сигнал от приемопередатчика шины CAN.
- DIFF (РАЗНИЦА): Указывает на сигналы дифференциальной шины CAN, подключенные к аналоговому каналу с помощью дифференциального пробника. Подсоедините положительный провод щупа к сигналу шины CAN\_H и подсоедините отрицательный провод к сигналу шины CAN\_L.

### Скорость передачи данных

Установите скорость передачи сигнала в бодах. Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка для выбора предустановленной скорости передачи данных в раскрывающемся списке. Доступные скорости передачи данных: 10 кбит/с, 20 кбит/с, 33.3 кбит/с, 50 кбит/с, 62.5 кбит/с, 83.3 кбит/с и т. д.

### Положение образца

Положение образца — это точка в течение бита. На этом этапе осциллограф отбирал уровень бита. Положение образца представлено в виде пропорции «время от начала бита до положения образца» к «биту времени», как показано на рисунке ниже.

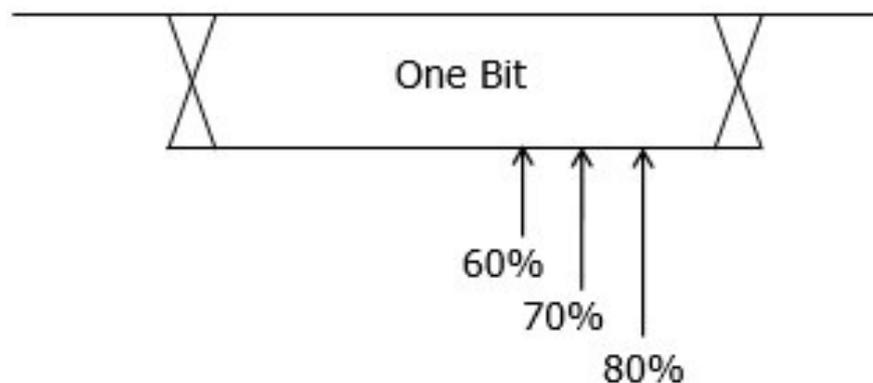


Рисунок 8.34 положение образца

Нажмите или коснитесь поля ввода чтобы установить его с помощью всплывающего числового значения клавиатура. Диапазон настройки составляет от 10% до 90%.

### Условие запуска

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

для выбора необходимого условия запуска.

- SOF: Запускается в начале кадра.

- EOF: Срабатывает в конце кадра.
- Remote ID (Удаленный идентификатор): Запускается с указанным идентификатором удаленного кадра. При выборе **Remote ID**, необходимо задать следующие параметры.
  - Нажмите или коснитесь вкладки ВКЛ/ВЫКЛ для расширенного идентификатора. меню для включения или отключения
  - Нажмите или коснитесь **поля** ввода **данных**, после чего отобразится экран "Format" (Формат). Можно установить бит данных, на котором необходимо работать. Подробнее см. в описании в **разделе Запуск I2C (опция)**.
- Перегрузка: Срабатывание на перегрузках кадров.
- Frame ID (Идентификатор кадра): Запускается на кадрах данных с указанным идентификатором. При выборе **Frame ID**(Идентификатор кадра) , необходимо задать следующие параметры.
  - Нажмите или коснитесь вкладки ВКЛ/ВЫКЛ для расширенного идентификатора. меню для включения или отключения
  - Нажмите или коснитесь **поля** ввода **данных**, после чего отобразится экран "Format" (Формат). Можно установить бит данных, на котором необходимо работать. Подробнее см. в описании в **разделе Запуск I2C (опция)**.
- Frame Data (данные кадра): Запускается на кадрах данных с указанными данными. При выборе **Frame Data**(данные кадра) необходимо задать следующие параметры.  
 Нажмите или коснитесь **поля** ввода **данных**, после чего отобразится экран "Format" (Формат). Можно установить бит данных, на котором необходимо работать. Подробнее см. в описании в **разделе Запуск I2C (опция)**.
- Data & ID (данные и идентификатор): Запускается на кадрах данных с указанным идентификатором и данными. Когда вы Выберите **Data & ID**(данные и идентификатор) , нажмите или коснитесь, чтобы выбрать Data (данные) или ID (Идентификатор) под меню. При выборе пункта "данные" нажмите или коснитесь **поля** ввода **данных**, после чего отобразится интерфейс "Формат". Можно установить бит данных, на котором необходимо работать. Подробнее см. в описании в **разделе Запуск I2C (опция)**. При выборе "ID" необходимо задать следующие параметры.
  - Нажмите или коснитесь вкладки ВКЛ/ВЫКЛ для расширенного идентификатора. меню для включения или отключения
  - Нажмите или коснитесь **поля** ввода **данных**, после чего отобразится экран "Format" (Формат). Можно установить бит данных, на котором необходимо работать. Подробнее см. в описании в **разделе Запуск I2C (опция)**.
- Ошибка кадра: Запускается в кадре ошибки.
- Заполнение долота: Запускается в кадре ошибки с битовой заливкой.
- Ошибка ответа: Запускается в фрейме ошибки ответа.
- Ошибка проверки: Запускается в кадре ошибки проверки.

- Ошибка формата: Запускается в фрейме ошибки формата.
-

- Случайная ошибка: Запускается кадр случайной ошибки, например кадр ошибки формата, кадр ошибки ответа и т. д.

### Режим Запуска

Джойм Выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный.

Подробнее см. в разделе

К описаниям в [режиме Запуска](#).

### Настройка параметра Запуска

Задаёт параметр Запуска (подавление шума) для данного типа Запуска.

Подробнее см. в описании в разделе [Отклонить шум](#).

### Уровень Запуска

Коснитесь значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем поверните

ручку  в верхней правой части маленького экрана, чтобы отрегулировать уровень Запуска. Уровень запуска можно также задать с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Подробнее см. в описании в [разделе уровень Запуска bookmark99](#). Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

## 8.7.17 Запуск FlexRay (опция)

DS70000 может сработать на указанном кадре, символе, ошибке или положении шины FlexRay. FlexRay — это тип дифференциальной последовательной шины, настроенной на три последовательных сегмента (заголовок пакета i.g., полезная нагрузка и трейлер пакетов). Скорость передачи данных составляет до 10 Мбит/с. Каждый кадр содержит статический сегмент и динамический сегмент, и заканчивается временем простоя шины.

Его формат показан на рисунке ниже.

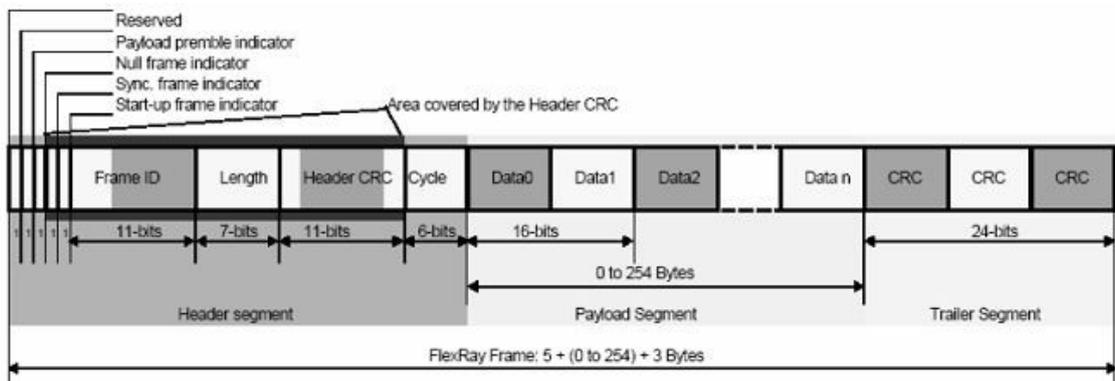


Рисунок 8.35 Формат кадра шины FlexRay

### Тип Запуска

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

Выбор опции «FlexRay» в раскрывающемся списке

список. Затем установите параметры Запуска FlexRay.

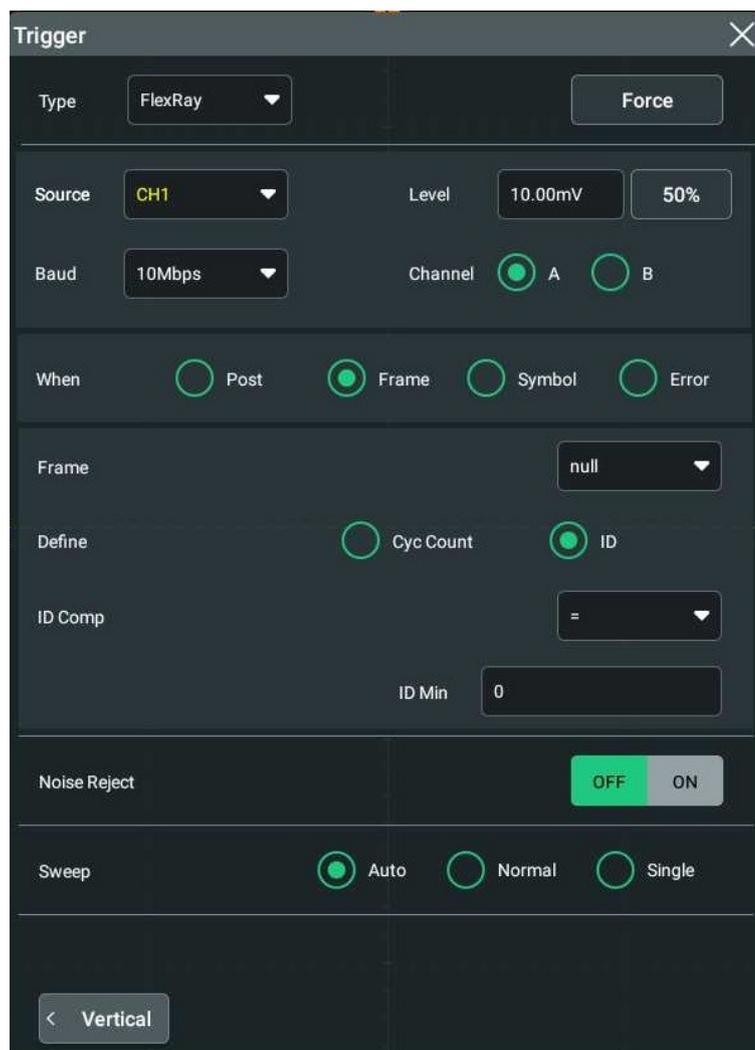
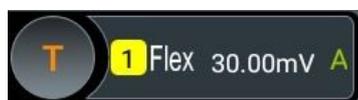


Рис . 8.36 меню настройки Запуска FlexRay

После выбора типа Запуска, а затем информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска) отображается в информационном ярлыке Запуска в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



#### Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

Выбор CH1-CH4. Подробнее см. в разделе

Описания в [источнике Запуска](#). Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

## Скорость передачи данных

Установите скорость передачи сигнала в бодах. Нажмите для выбора  
или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

Скорость передачи данных FlexRay, соответствующая сигналу шины FlexRay. Выберите предустановленную скорость передачи данных в раскрывающемся списке. Доступные скорости передачи данных: 2.5 Мбит/с, 5 Мбит/с и 10 Мбит/с.

## Условие запуска

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка для выбора  
необходимого условия запуска.

- Post: Запускается в указанном положении шины FlexRay. Выберите как Условия запуска, затем нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка, чтобы выбрать в раскрывающемся списке «TSS End», «FSS\_BSS End», «FES End» или «DTS End».
- Frame (кадр): Запускается на раме шины FlexRay.
  - Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка выбор типа  
кадра. .  
Типы фреймов включают null, SYN, Start и All.
  - Выберите "ID" (Идентификатор) или "Сус Считать" (число циклов) в разделе меню.  
При выборе "Сус Счёт" задайте следующие параметры: CYC Comp, Мин. Кол-во и Макс. Кол-во. Нажмите или коснитесь кнопки **СУ** раскрывающегося списка **КОМ** выбор условий сравнения. Доступные варианты: =, ≠, >, <, >< и <>. При выборе определенного условия нажмите или коснитесь поле ввода Или **Считайте Max**, затем установите количество циклов с помощью всплывающая цифровая клавиатура.  
При выборе "ID" задайте следующие параметры: ID Comp, ID Min, и Макс. ID. Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка для выбора  
условия сравнения. Доступные варианты: =, ≠, >, <, ><, и <>. При выборе определенного условия нажмите или коснитесь поля ввода или **ID Min**, затем с помощью цифровой клавиатуры установите идентификатор кадра.
- Символ: Срабатывает на CAS/MTS (символ предотвращения столкновений/символ проверки доступа к среде) и WUP (шаблон пробуждения) шины FlexRay.
  - Нажмите или коснитесь кнопки выбор типа символа  
раскрывающегося списка выбор сравнения  
Тип символа включает CAS/MTS и WUS.
  - Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка  
условий. Доступные варианты: =, ≠, >, <, ><, и <>. Когда выбрано определенное условие, нажмите или коснитесь поля ввода или

**Min**, затем с помощью цифровой клавиатуры задайте идентификатор кадра.

- Ошибка: Запускается при возникновении ошибки шины FlexRay. Щелкните или коснитесь раскрывающегося списка-кнопка вниз                    выбор типа ошибки. Он включает в себя ошибку CRC головки, CRC хвоста  
Err, Decode Err и Random Err.

Поскольку вероятность появления указанного кадра FlexRay очень мала, рекомендуется установить осциллограф в режим запуска "Normal", когда

---

Условие Запуска установлено на "Frame" (кадр), чтобы предотвратить автоматическое срабатывание прибора во время ожидания указанного кадра. То же самое относится к состоянию Запуска "Ошибка". Кроме того, при одновременном возникновении нескольких ошибок FlexRay необходимо отрегулировать прижим Запуска, чтобы просмотреть конкретную ошибку.

### Режим Запуска

Джойм Выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный.

Подробнее см. в разделе

К описаниям в [режиме Запуска](#).

### Настройка параметра Запуска

Задаёт параметр Запуска (подавление шума) для данного типа Запуска. Подробнее см. в описании в разделе [Отклонить шум](#).

### Уровень Запуска

Коснитесь значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем поверните

ручку  в верхней правой части маленького экрана, чтобы отрегулировать уровень Запуска. Уровень запуска можно также задать с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Подробнее см. в описании в [разделе уровень Запуска bookmark99](#). Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

## 8.7.18 Запуск LIN (опция)

DS70000 может быть включен в поле синхронизации сигнала LIN, а также может быть включен в указанный идентификатор, данные или кадр.

Формат кадра данных шины LIN показан на рисунке ниже.



Рис . 8.37 Формат кадра данных шины LIN

### Тип Запуска

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка, а затем установите параметры для Запуска LIN.

Выбрать "LIN" из выпадающего списка.

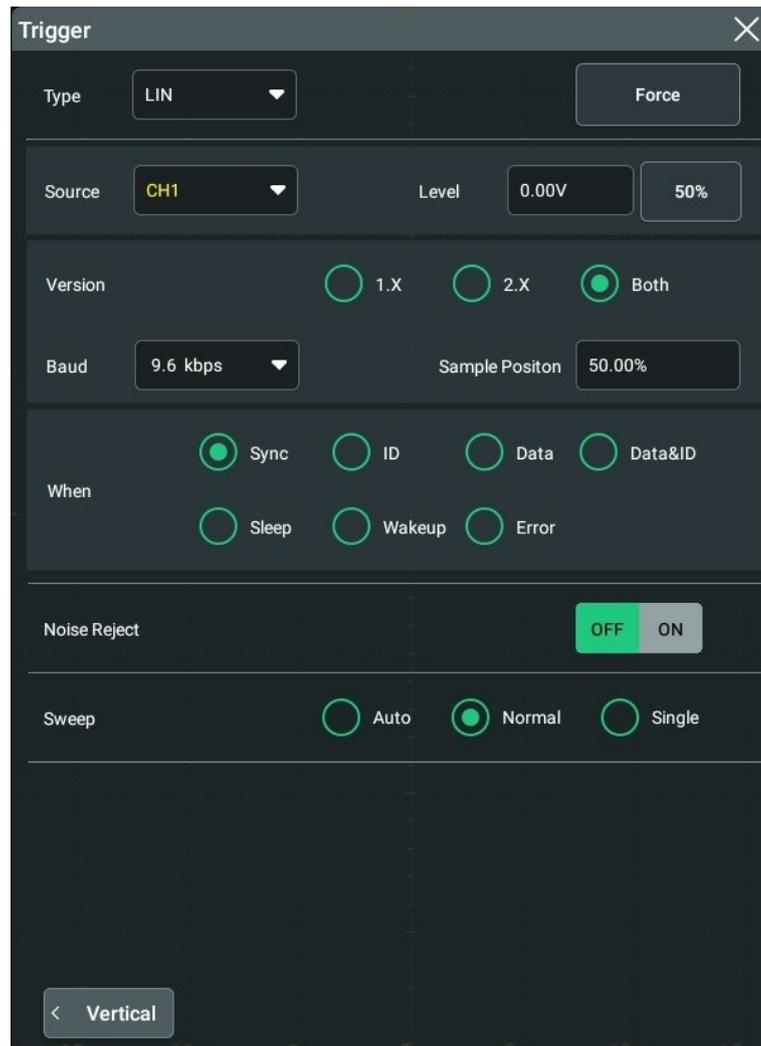


Рис . 8.38 меню настройки Запуска LIN

После выбора типа Запуска информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска) отображается в информационной метке Запуска в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



#### Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

Выбор CH1-CH4. Подробнее см. в разделе

Описания в [источнике Запуска](#). Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

### Версия протокола

В разделе выберите версию протокола, соответствующую проверяемому сигналу. Доступные версии включают 1.X, 2.X и то и другое.

### Скорость передачи данных

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка на меню для выбора предустановленной скорости передачи данных в раскрывающемся списке. Доступные скорости передачи данных: 1.2 кбит/с, 2.4 кбит/с, 4.8 кбит/с, 9.6 кбит/с, 19.2 кбит/с и т.д.

### Положение образца

Положение образца является точкой в течение бита. На этом этапе осциллограф отбирал уровень бита. Положение образца представлено в виде пропорции «время от начала бита до положения образца» к «биту времени», как показано на рисунке ниже.

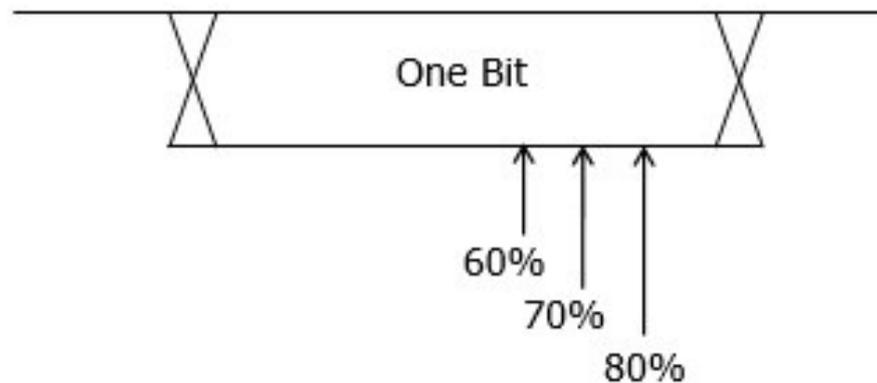


Рисунок 8.39 положение образца

Нажмите или коснитесь поля ввода чтобы установить его с помощью всплывающего числового значения клавиатура. Диапазон настройки составляет от 10% до 90%.

### Условие запуска

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка для выбора необходимого условия запуска.

- **Sync (Синхронизация):** Запускается на последнем бите поля синхронизации.
- **ID:** Запускается при обнаружении кадров с указанным идентификатором.  
Нажмите или коснитесь поля ввода ID, а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите ID.
- **Data (данные):** Запускается при обнаружении данных, соответствующих предустановленным условиям.
  - Нажмите или коснитесь поля ввода Вбайт, а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите длину данных. Его диапазон составляет от 1 до 8.

- Щелкните или коснитесь **поля ввода данных**, после чего отобразится экран "Format" (Формат). Можно установить бит данных, на котором необходимо работать. Подробнее см. в описании в **разделе Запуск I2C (опция)**.
- **Data&ID:** Запускается, когда найдены кадры с указанным идентификатором и данными, которые соответствуют предустановленным условиям.
  - Нажмите или коснитесь **поля ввода Вбайт**, а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите длину данных. Его диапазон составляет от 1 до 8.
  - Нажмите или коснитесь **поля ввода ID**, а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите ID.
  - Нажмите или коснитесь **поля ввода данных**, после чего отобразится экран "Format" (Формат). Можно установить бит данных, на котором необходимо работать. Подробнее см. в описании в **разделе Запуск I2C (опция)**.
- **Спящий режим:** Запускается при обнаружении кадра сна.
- **Wakeur (пробуждение):** Запускается при обнаружении кадра пробуждения.
- **Ошибка:** Запускается для указанного типа кадра ошибки. Щелкните или коснитесь раскрывающегося списка
 

кнопка	Чтобы выбрать тип ошибки: Sync (Синхронизация), even Odd (четный нечетный) или Check Sum (Сумма чека).
--------	--

**Режим  
Запуска**

Дюйм Выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный. Подробнее см. в разделе К описаниям в **режиме Запуска**.

#### Настройка параметра Запуска

Задаёт параметр Запуска (подавление шума) для данного типа Запуска. Подробнее см. в описании в разделе **Отклонить шум**.

#### Уровень Запуска

Коснитесь значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем поверните ручку  в верхней правой части маленького экрана, чтобы отрегулировать уровень Запуска. Уровень запуска можно также задать с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Подробнее см. в описании в **разделе уровень Запуска [bookmark99](#)**. Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

## 8.7.19 Запуск I2S (дополнительно)

В режиме запуска I2S осциллограф ищет указанное значение данных и принимает его в качестве условия для идентификации Запуска. Необходимо указать линию последовательных часов (SCLK, 1 импульс будет найден в строке часов после отправки 1 бита цифровых аудиоданных), линию часов кадров (WS, используется для переключения данных аудиоканала), И последовательная линия передачи данных (SDA, используемая для передачи аудиоданных, представленных в двоичном формате (дополнение 2)).

Ниже приведена последовательная схема шины I2S.

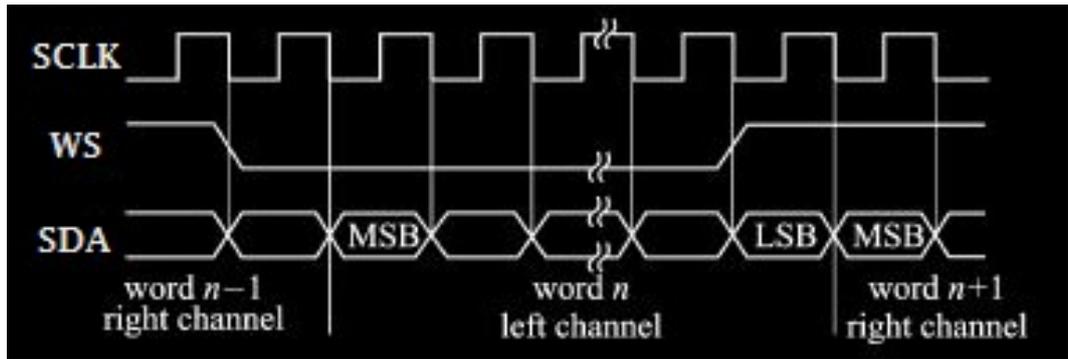


Рисунок 8.40. Последовательная схема шины I2S

### Тип Запуска

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка, а затем установите параметры для Запуска I2S.

Выбор "I2S" в раскрывающемся списке.

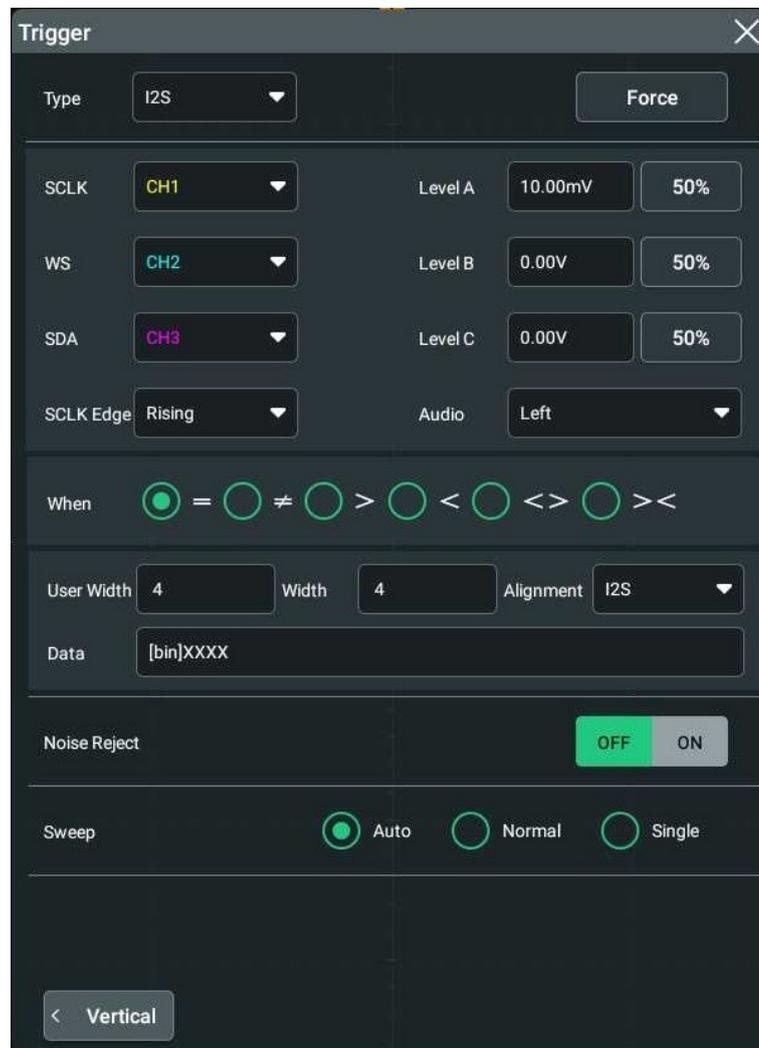


Рис . 8.41 меню настройки Запуска I2S

После выбора типа Запуска информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска) отображается в информационной метке Запуска в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



### Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки   **SDA** Чтобы выбрать CH1-CH4 для раскрывающегося списка SCLK, **WS**, и.

Укажите источники SCLK, WS и SDA соответственно. Подробнее см. в описании в разделе [Источник Запуска](#). Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

### Тип кромки

Выбор нужного края часов из раскрывающегося списка **SCLK Edge**.

- Rising: Выборка данных SDA на нарастающей границе часов.
- Falling (падение): Выборка данных SDA на границе падения часов.

### Аудио

Нажмите или коснитесь кнопки с раскрывающимся списком справа или «любой»).

Чтобы выбрать аудиоканал ("левый",

### Условие запуска

для выбора необходимого условия запуска.

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

- **=**: запускается, когда данные канала равны значению установленных данных. Нажмите или коснитесь поля ввода **данных**, после чего отобразится экран "Format" (Формат). Можно установить бит данных, на котором необходимо работать. Подробнее см. в описании в разделе [Запуск I2C \(опция\) bookmark144](#).
- **≠**: запускается, если данные канала не равны значению заданного значения данных. Нажмите или коснитесь поля ввода **данных**, после чего отобразится экран "Format" (Формат). Можно установить бит данных, на котором необходимо работать. Подробнее см. в описании в разделе [Запуск I2C \(опция\) bookmark144](#).
- **>**: запускается, если данные канала превышают заданное значение. Нажмите или коснитесь поля ввода Data **Min**, после чего отобразится интерфейс "Format" (Формат). Можно установить нижний предел бита данных. Подробнее см. в описании в разделе [Запуск I2C \(опция\) bookmark144](#).

- **<**: включается, если данные канала меньше заданного значения данных. Нажмите или коснитесь поля ввода **Data Max**, после чего отобразится экран **Format** (Формат). Можно установить верхний предел бита данных. Подробнее см. в описании в разделе **Запуск I2C (опция)** [bookmark144](#).
- **< >**: запускается, если данные канала меньше верхнего предела значения данных и превышают нижний предел значения данных. Нажмите или коснитесь поле ввода **Макс.** И **Data Min**, а затем интерфейс "Format" (Формат) отображается. Можно установить верхний и нижний пределы бита данных. Подробнее см. в описании в разделе **Запуск I2C (опция)**.
- **> <**: запускается, если данные канала превышают верхний предел значения данных и меньше нижнего предела значения данных. Нажмите или коснитесь поле ввода **Макс.** И **Data Min**, а затем интерфейс "Format" (Формат) отображается. Можно установить верхний и нижний пределы бита данных. Подробнее см. в описании в разделе **Запуск I2C (опция)**.

### Ширина пользователя

Нажмите или коснитесь поля ввода клавиатуры. Его диапазон составляет от 4 до 32.

чтобы установить его с помощью всплывающего числового значения

Ширина пользователя меньше или равна ширине.

### Ширина

Нажмите или коснитесь поля ввода диапазона от 4 до 32.

настройка с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Его

### Выравнивание

Нажмите или коснитесь кнопки со списком сигналов.

выбор способа выравнивания данных

- **I2S**: MSB (самый значительный бит) данных для каждого образца отправляется первым, а LSB (самый незначительный бит) отправляется последним. MSB появляется в строке SDA на один бит после края перехода WS.
- **LJ**: Передача данных (сначала MSB) начинается на границе перехода WS.
- **RJ**: Передача данных (сначала MSB) имеет право на переход WS.

### Режим Запуска

Дюйм Выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный. Подробнее см. в разделе

К описаниям в **режиме Запуска**.

### Настройка параметра Запуска

Задаёт параметр Запуска (подавление шума) для данного типа Запуска. Подробнее см. в описании в разделе **Отклонить шум**.

## Уровень Запуска

- **Уровень А**

Устанавливает уровень Запуска SCLK. Коснитесь значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем

поверните ручку в верхней правой части маленького экрана, чтобы отрегулировать уровень срабатывания. Уровень запуска можно также задать с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Подробнее см. в

описании в  разделе **уровень Запуска**. Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

- **Уровень В**

Устанавливает уровень Запуска WS. Коснитесь значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем

поверните ручку в верхней правой части маленького экрана, чтобы отрегулировать уровень срабатывания. Уровень запуска можно также задать с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Подробнее см. в

описании в  разделе **уровень Запуска**. Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

- **Уровень С**

Устанавливает уровень Запуска SDA. Коснитесь значка "Trigger" (Запуск) на маленьком экране, затем

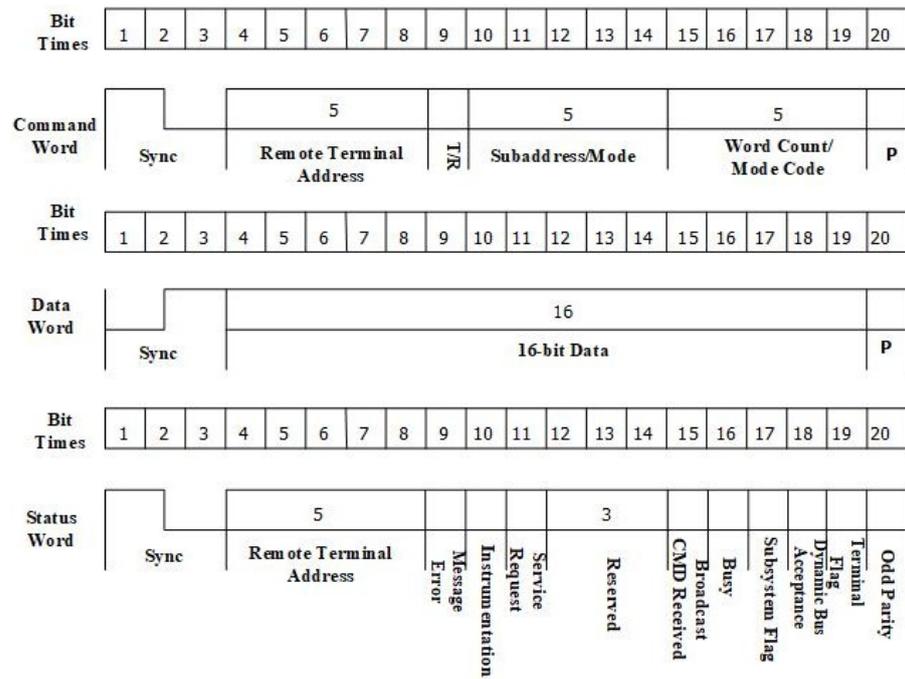
поверните ручку в верхней правой части маленького экрана, чтобы отрегулировать уровень срабатывания. Уровень запуска можно также задать с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Подробнее см. в

описании в  разделе **уровень Запуска**. Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

## 8.7.20 Запуск MIL-STD-1553 (дополнительно)

1553B — сокращение от MIL-STD-1553. DS70000 может быть включен в поле синхронизации шины 1553B, а также может быть включен в указанное слово данных, командное слово, слово состояния или тип ошибки.

Командное слово, слово данных и формат слова состояния шины 1553B показаны на рисунке ниже.



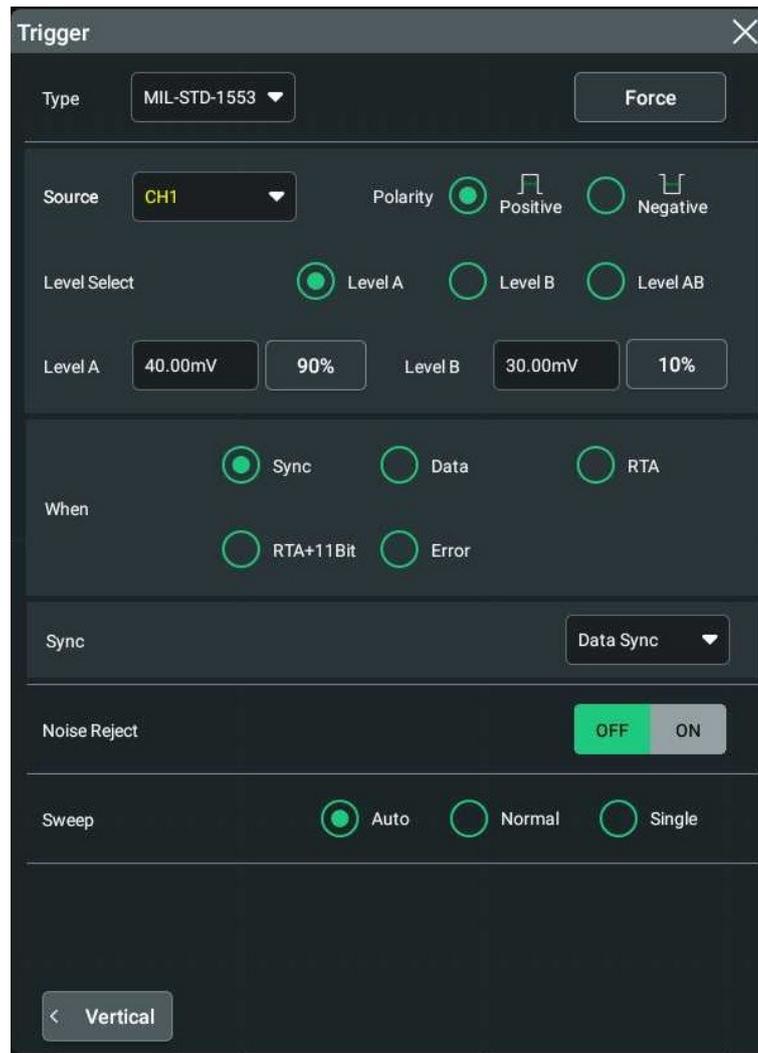
**Рисунок 8.42 форматы командного слова, слова данных и слова состояния шины 1553В**

### Тип Запуска

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

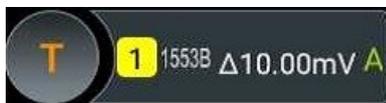
Выбор "MIL-STD-1553" из выпадающего списка

в списке. Затем установите параметры Запуска MIL-STD-1553.



**Рисунок 8.43 меню настройки Запуска MIL-STD-1553**

После выбора типа Запуска, а затем информация о текущей настройке Запуска (включая тип Запуска, источник Запуска и уровень Запуска) отображается в информационном ярлыке Запуска в верхней части экрана, как показано на рисунке ниже. Информация будет изменяться в зависимости от настроек Запуска.



#### Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

Выбор CH1-CH4. Подробнее см. в разделе

Описания в [источнике Запуска](#). Текущий источник Запуска отображается на информационной метке Запуска в верхней части экрана.

Только при выборе канала (входного сигнала с сигналами) в качестве источника Запуска можно получить стабильный Запуск.

## Полярность

Выбор требуемой полярности.\nВ разделе

меню. Доступны полярности

положительная полярность ( ) и отрицательная полярность ( ).



## Выбор и настройка уровня

После завершения настройки условия Запуска необходимо отрегулировать уровень Запуска, чтобы правильно активировать сигнал и получить стабильную кривую.

Выберите тип регулировки уровня в разделе меню.

- Уровень А: Регулирует только верхний предел уровня Запуска, а нижний предел уровня Запуска остается неизменным.
- Уровень В: Регулирует только нижний предел уровня Запуска, а верхний предел уровня Запуска остается неизменным.
- Уровень АВ: Регулирует верхний и нижний пределы уровня Запуска одновременно, а отклонение уровня Запуска (разница между верхним и нижним пределами уровня Запуска) остается неизменным.

В режиме срабатывания MIL-STD-1553 нажатие на ручку уровня срабатывания в верхней правой части маленького экрана может быстро переключить тип регулировки текущего уровня.

При установке уровня Запуска сначала выберите тип уровня, а затем коснитесь значка "Запуск"

на маленьком экране поверните ручку в верхней правой части маленького экрана или перетащите значок и пункт меню для настройки регулировки под



Уровень источника А и источника В. более подробную информацию см. в описании в разделе [уровень Запуска](#). Текущий уровень Запуска отображается в метке информации Запуска в верхней части экрана.

## Условие запуска

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка для выбора необходимого условия запуска.

- **Sync (Синхронизация):** Запускает указанный тип синхронизации. После выбора этого условия запуска, нажмите или коснитесь раскрывающихся кнопок Sync (Синхронизация), Cmd/Status Sync (Синхронизация/Синхронизация состояния) или All Sync (Синхронизация всех состояний). Для выбора нужного типа синхронизации: Data (данные)
- **Данные:** Запускается по указанному слову данных. После выбора этого условия запуска, нажмите или коснитесь условий сравнения: =, ≠, >, <, ><, и <>. меню. В наличии
  - **=:** запускается, когда слово данных канала равно слову с данными. Нажмите или коснитесь поля ввода Min, после чего отобразится экран Format (Формат). Можно установить нижний предел слова данных. Подробнее см. в описании в [разделе Запуск I2C \(опция\)](#).

- ≠: запускается, если слово данных канала не совпадает с заданным словом данных.

Нажмите или коснитесь поля ввода Min , а затем выберите интерфейс "Format" (Формат)

---

отображается. Можно установить нижний предел слова данных. Подробнее см. в описании в [разделе Запуск I2C \(опция\)](#).

- **>**: запускается, если слово данных канала больше заданного слова данных.  
Нажмите или коснитесь поля ввода **Min**, после чего отобразится экран **Format** (Формат). Можно установить нижний предел слова данных. Подробнее см. в описании в [разделе Запуск I2C \(опция\)](#).
  - **<**: запускается, если слово данных канала меньше заданного слова данных.  
Нажмите или коснитесь поля ввода **Max**, после чего отобразится интерфейс **Format**. Можно установить верхний предел слова данных. Подробнее см. в описании в [разделе Запуск I2C \(опция\)](#).
  - **< >**: запускается, если слово данных канала меньше верхнего предела слова данных и превышает нижний предел слова данных.  
Нажмите или коснитесь поля ввода **И Min**, а затем интерфейс **"Format"** (Формат) отображается. Можно установить верхний и нижний пределы слова данных. Подробнее см. в описании в [разделе Запуск I2C \(опция\)](#).
  - **> <**: запускается, если слово данных канала превышает верхний предел слова данных и меньше нижнего предела слова данных.  
Нажмите или коснитесь поля ввода **И Min**, а затем интерфейс **"Format"** (Формат) отображается. Можно установить верхний и нижний пределы слова данных. Подробнее см. в описании в [разделе Запуск I2C \(опция\)](#).
  - **RTA**: Запускается по указанному адресу удаленного терминала. После выбора этого условия запуска щелкните или коснитесь поля ввода **RTA**, после чего отобразится экран **"Format"** (Формат). Можно задать адрес удаленного терминала. Подробнее см. в описании в [разделе Запуск I2C \(опция\)](#).
  - **RTA+11Bit**: Запускается на **RTA** и оставшихся 11 бит.  
После выбора этого условия запуска:
    - Нажмите или коснитесь поля ввода **RTA**, после чего отобразится экран **"Format"** (Формат). Можно задать адрес удаленного терминала. Подробнее см. в описании в [разделе Запуск I2C \(опция\)](#).
    - Нажмите или коснитесь поля ввода битового времени, после чего отобразится экран **"Format"** (Формат). Можно установить для параметра **Bit Time Position** (положение бита) значение 0 (низкое), 1 (высокое) или X (не имеет значения). Подробнее см. в описании в [разделе Запуск I2C \(опция\)](#).
  - **Ошибка**: Запускается при указанном типе ошибки. После выбора этого условия запуска,  
нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка **выбор типа ошибки**.
- **Ошибка синхронизации**: запускается при обнаружении неверного импульса синхронизации.
- **Ошибка проверки**: запускается, когда бит четности неверен для данных в слове.

## Режим Запуска

Джойм Выберите в качестве режима Запуска Авто, Обычный или Одиночный.

Подробнее см. в разделе

К описаниям в [режиме Запуска](#).

## Настройка параметра Запуска

Задаёт параметр Запуска (подавление шума) для данного типа Запуска.

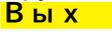
Подробнее см. в описании в разделе [Отклонить шум](#).

## 8.8 Выходной разъем Запуска

Выходной разъем Запуска (**[AUX OUT]**) на задней панели серии DS70000 может выводить сигналы Запуска (пусковое оборудование), определяемые текущей настройкой.

Нажмите или коснитесь значка функциональной навигации в левом нижнем углу экрана, затем выберите "Utility" (Утилиты) для входа в меню

служебных функций. Нажмите или коснитесь  **Настройка**, и 

затем в  **В ы х** Выберите "TrigOut". Также можно  значок на  коснуться

небольшой экран для входа в меню служебных функций. Сигнал, отражающий текущую частоту захвата осциллографом, может выводиться с **разъема [AUX OUT]** каждый раз, когда осциллограф генерирует Запуск. Если этот сигнал подключен к устройству отображения кривых для измерения частоты, результат измерения будет таким же, как и текущая скорость захвата.

Если для параметра выбрано значение «PassFail» (Ошибка доступа)  в меню прибор может подавать импульс от

Разъем [AUX OUT] при обнаружении события PASS/FAILED во время теста PASS/FAIL.

## 9

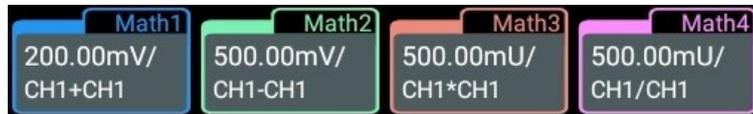
## Математические операции

Эта серия осциллографов может выполнять несколько математических операций между кривыми различных каналов, включая арифметическую операцию, работу со спектром, логику

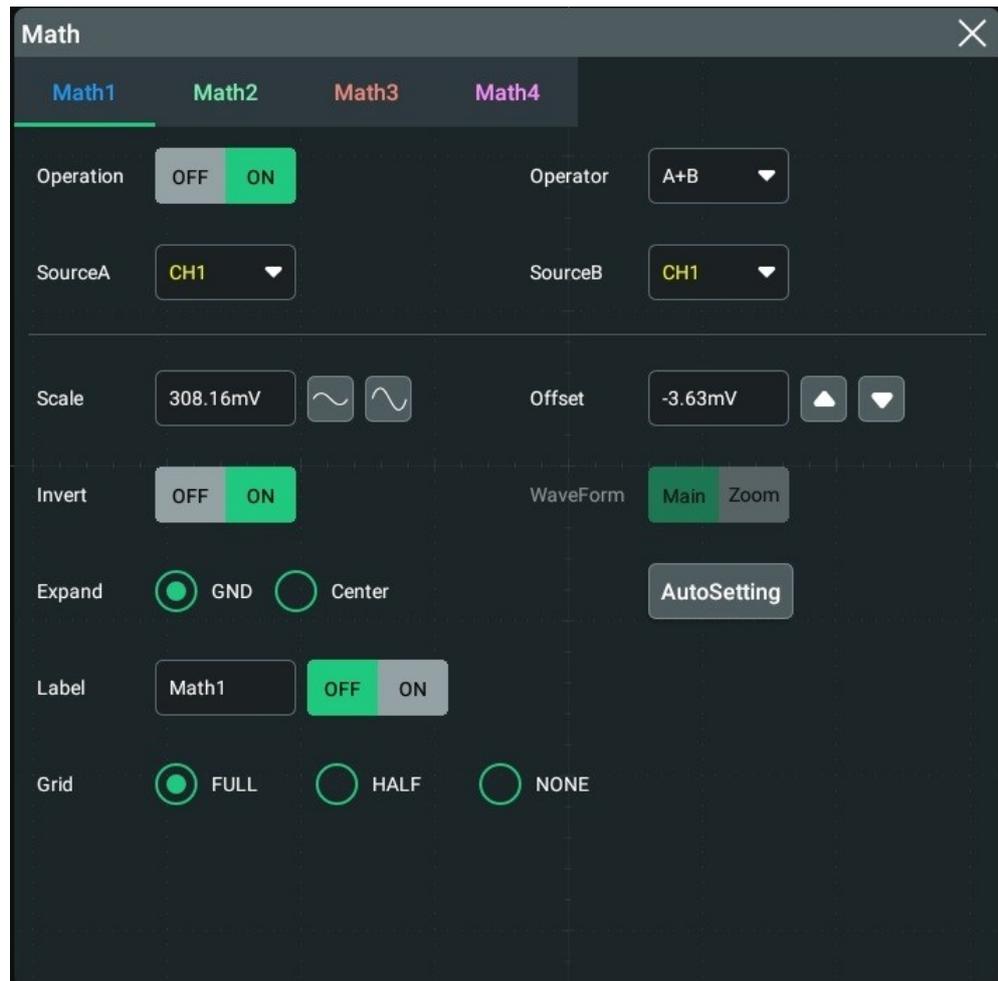
работа, работа функций и цифровой фильтр. Для входа в следующие операции:

меню, выполните любое

- Нажмите или коснитесь значка функциональной навигации  в левом нижнем углу и выберите  Для входа в меню “Математика”.
- Щелкните или коснитесь метки Math1 ~ Math4 в нижней части экрана, и на экране появится соответствующий интерфейс, как показано на [рис. 9.2](#). Нажмите или коснитесь метки еще раз или значка  в правом верхнем углу окна, чтобы войти в меню математической операции.



- Коснитесь  на маленьком экране в правой части устройства, чтобы войти в меню математических операций.



**Рисунок 9.1** меню математических операций

Этот осциллограф выполняет четыре математических операции: ММэт1, ММат2, Мат3 и Мат4.

Пользователь может выбрать тип математической операции, щелкнув или коснувшись метки, или перемещая меню влево и вправо для выбора нужного типа операции ~  
пункт меню. Это

В разделе Manual (вручную) в качестве примера представлен математический режим Мат1.

В разделе Нажмите или коснитесь вкладки меню для  
ON/OFF (Вкл./Выкл.) для отображения или

скрыть окно отображения кривых результатов операции. По умолчанию он выключен. При включении на экране отображается цифра, показанная на рис. 9.2.

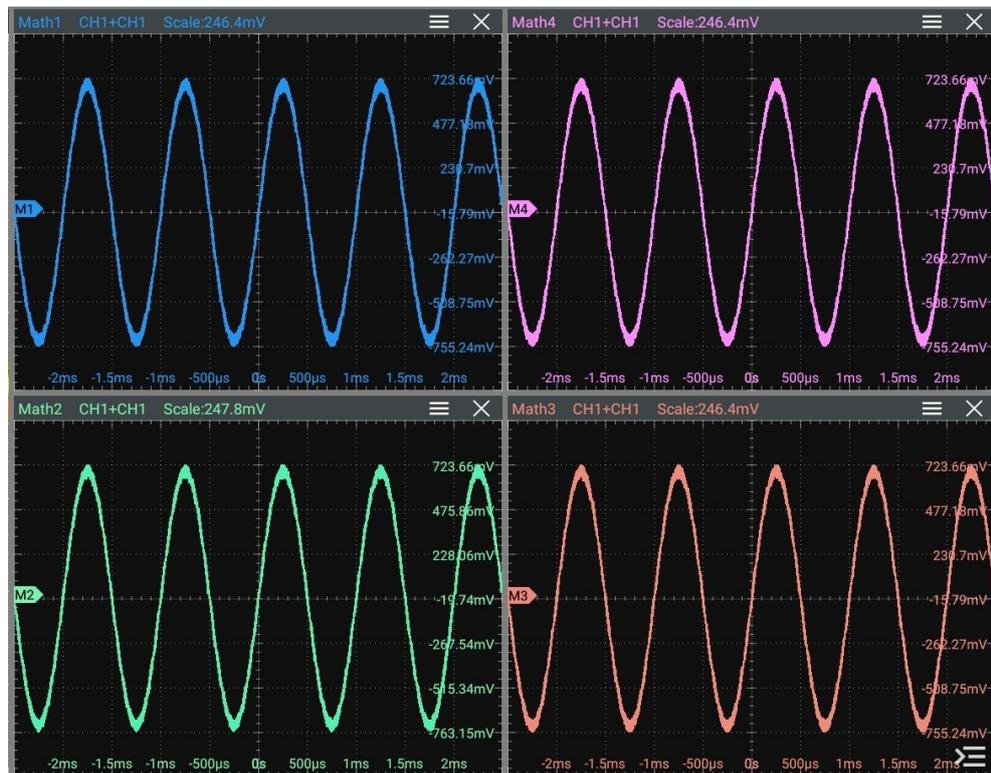


Рис . 9.2 окно отображения кривых результатов работы

При  необходимости можно перетащить окно или нажать кнопку закрытия в правом верхнем углу окна, чтобы закрыть его.

## 9.1 Арифметическая операция

В разделе  нажмите или коснитесь  выбор нужной математической операции. .

Арифметические операции, поддерживаемые этим осциллографом, включают  $A+B$ ,  $A-B$ ,  $A \times B$  и  $A \div B$ .

- **$A+B$ :** Добавляет значения напряжения сигнала источника сигнала A и B в точке и отображает результаты.
- **$A-B$ :** Вычитает значения напряжения сигнала источника B из значения источника A в точке и отображает результаты.
- **$A \times B$ :** Умножает значения напряжения сигнала источника сигнала A и B в точке и отображает результаты.
- **$A \div B$ :** Делит значения напряжения сигнала источника сигнала A на значения точки источника B и отображает результаты. Его можно использовать для анализа множественного отношения двух кривых каналов.



### Совет

Если напряжение источника сигнала B равно 0 в, результат деления будет считаться 0.

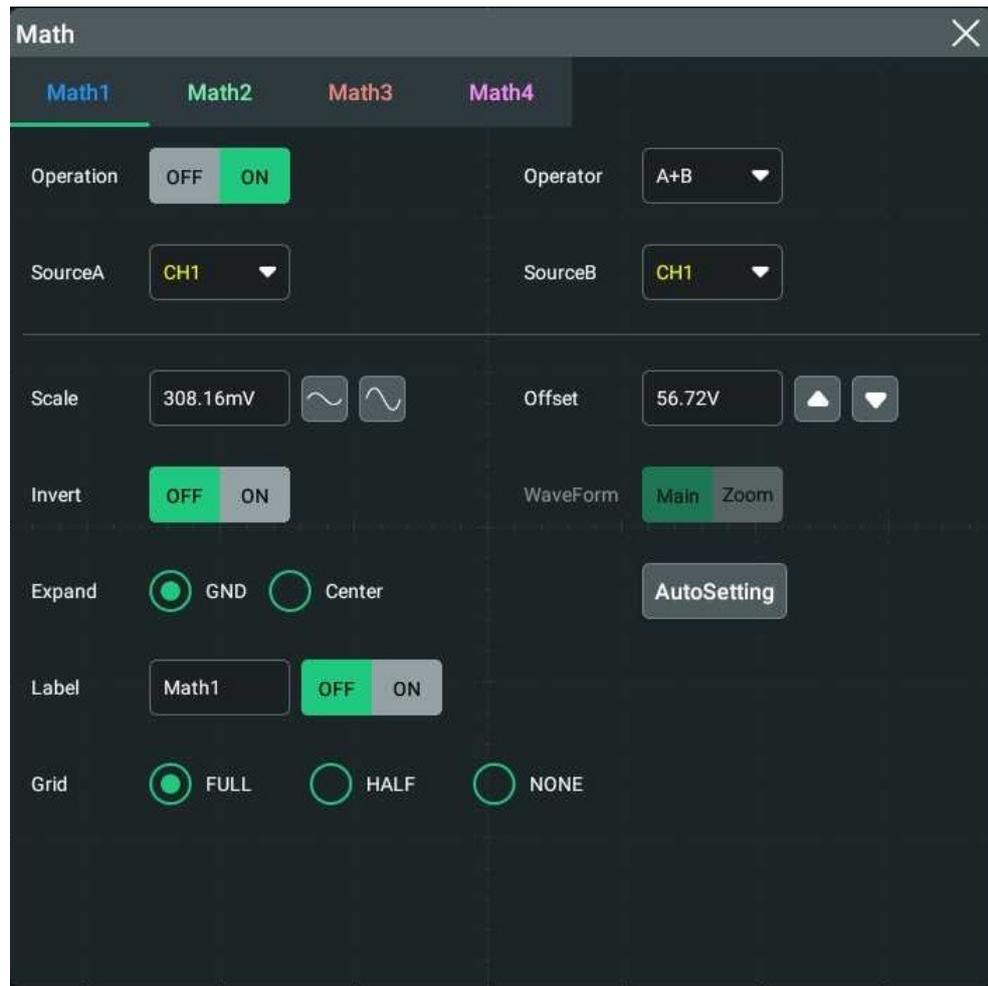


Рисунок 9.3 меню арифметической операции

#### Окно отображения результатов операции

Нажмите или коснитесь вкладки ON/OFF (ВКЛ./Выкл.) для

меню для включения или отключения дисплея

окна результатов арифметической операции. Параметры источника и вертикальной шкалы отображаются в верхней части окна, как показано на рисунке ниже.

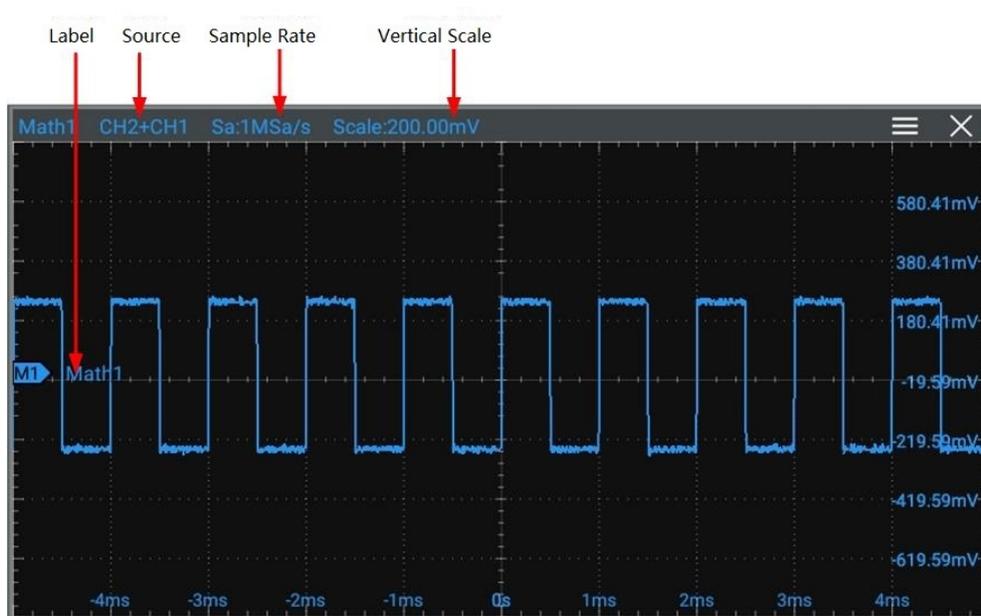


Рис . 9.4 окно отображения результатов работы

#### Источник

Нажмите или коснитесь кнопки  
раскрывающегося списка

или

Выбор CH1, CH2, CH3,

Или CH4. При выборе исходного канала выбранный канал автоматически переключается в состояние ВКЛ.

#### Масштаб

Шкала используется для установки вертикальной шкалы результата операции. Для получения информации о методах настройки см. описание в [разделе Регулировка вертикальной шкалы](#).

#### Смещение

Offset (Смещение) используется для установки вертикального смещения результата операции. Для получения информации о методах настройки см. описание в [разделе Регулировка вертикального смещения](#).

#### Инvertировать

Invert (Инверсия) используется для включения или отключения функции инvertированного отображения кривой. Методы настройки см. в описании в [разделе Инvertирование кривой](#).

#### Форма сигнала

Данный осциллограф поддерживает режимы Main и Zoom. По умолчанию используется значение Main.

- **MAIN (ОСНОВНОЙ):** Указывает, что диапазон измерений находится в пределах основной области времени.
- **ZOOM (МАСШТАБИРОВАНИЕ):** Указывает, что диапазон измерений находится в пределах увеличенной области временной шкалы.

При выборе "Zoom" (Масштабирование) необходимо включить [отложенную развертку](#), чтобы установить горизонтальную систему [bookmark79](#).

### Разверните

Осциллограф поддерживает два вертикальных режима расширения: GND и Center. По умолчанию это "GND".

- **GND:** При изменении вертикальной шкалы кривая математической операции расширяется или сжимается вокруг положения сигнала с уровня земли.
- **Центр:** При изменении вертикальной шкалы кривая математической операции будет развернута или сжата вокруг центра экрана.

### Автонастройка

регулировка вертикальной шкалы и смещения операции

Нажмите

или

коснитесь

результат соответствует оптимальному значению в соответствии с текущей конфигурацией, чтобы лучше наблюдать.

### Метка

Метка используется для задания метки для результатов математической операции. Для получения информации о методах настройки см. описание в разделе [Метка канала](#).

### Сетка

Для получения информации о методах настройки см. описание в [разделе Настройка сетки экрана](#).

## 9.2 Работа функций

В разделе [нажмите или коснитесь кнопки](#) для выбора раскрывающегося меню

желаемая функция. Доступные типы функций данного осциллографа включают: Intg, Diff, sqrt, LG (Base 10 Экспонциальный), LN, exp, ABS и AX+B.

- **INTG:** Вычисляет интеграл выбранного источника. Например, интеграл можно использовать для измерения области под кривой или энергии импульса.
- **Diff (разница):** Вычисляет дискретную производную по времени для выбранного источника. Например, можно использовать функцию дифференциации для измерения мгновенного наклона кривой.
- **Sqrt:** Вычисляет квадратные корни выбранной исходной точки по точкам и отображает результаты.
- **LG (Base 10 Экспонциальный):** Вычисляет 10 экспоненциальный объем выбранной исходной точки по точкам и отображает результаты.
- **LN:** Вычисляет натуральный логарифм (LN) выбранной исходной точки по точкам и отображает результаты.

- **EXP (Выдох):** Вычисляет экспоненциальную величину выбранной исходной точки по точкам и отображает результаты.
- **ABS:** Вычисляет абсолютное значение выбранного источника и отображает результаты.
- **AX+B:** Применение линейной функции к выбранному источнику и отображение результатов.

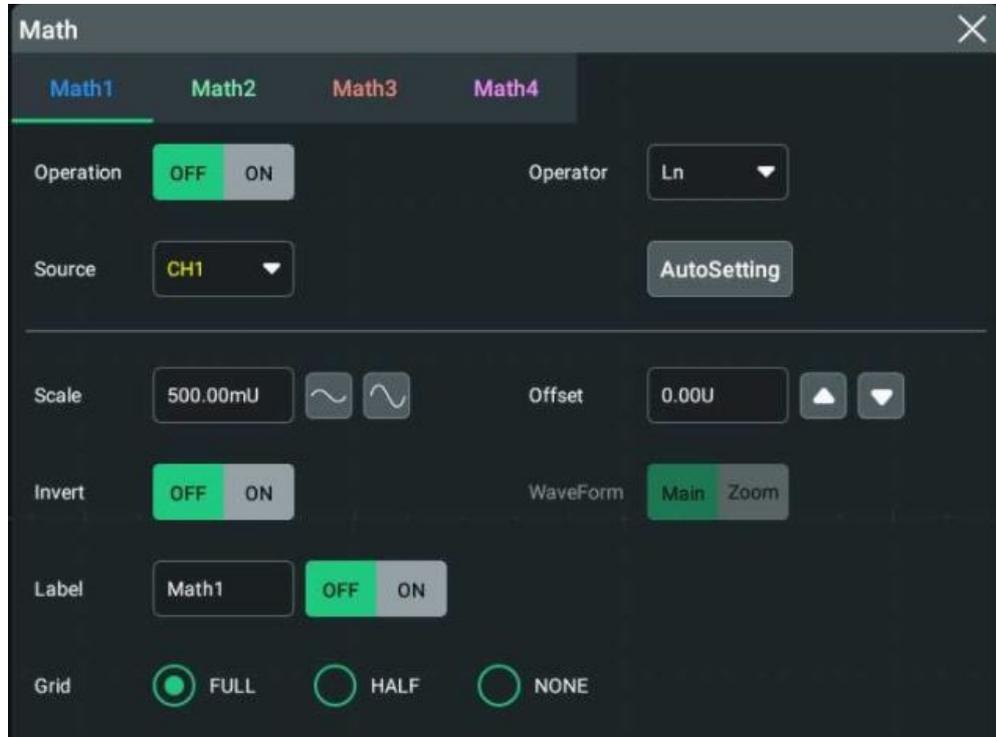


Рис . 9.5 меню работы функций

#### Окно отображения результатов операции

меню для включения или отключения дисплея

Нажмите или коснитесь вкладки ON/OFF (Вкл./Выкл.) для

окна результатов операции. Параметры источника и вертикальной шкалы отображаются в верхней части окна, как показано на рисунке ниже.

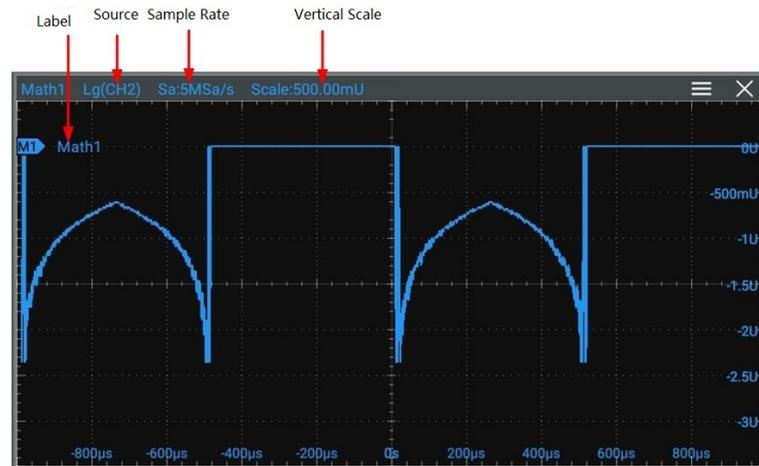


Рис . 9.6 окно отображения результатов работы

### Источник

Нажмите кнопку раскрывающегося списка для

Для выбора источника в качестве CH1, CH2,

CH3 и CH4. При выборе исходного канала выбранный канал автоматически переключается в состояние ВКЛ.

### Автонастройка

Нажмите или коснитесь регулировка вертикальной шкалы и смещения операции результат соответствует оптимальному значению в соответствии с текущей конфигурацией, чтобы лучше наблюдать.

### Масштаб

Шкала используется для установки вертикальной шкалы результата операции. Для получения информации о методах настройки см. описание в [разделе Регулировка вертикальной шкалы](#).

### Смещение

Offset (Смещение) используется для установки вертикального смещения результата операции. Для получения информации о методах настройки см. описание в [разделе Регулировка вертикального смещения](#).

### Инвертировать

Invert (Инверсия) используется для включения или отключения функции инвертированного отображения кривой. Методы настройки см. в описании в [разделе Инвертирование кривой](#).

### Форма сигнала

Данный осциллограф поддерживает режимы Main и Zoom. По умолчанию используется значение Main.

- **MAIN (ОСНОВНОЙ):** Указывает, что диапазон измерений находится в пределах основной области времени.

- **ZOOM (МАСШТАБИРОВАНИЕ):** Указывает, что диапазон измерений находится в пределах увеличенной области временной шкалы.

При выборе "Zoom" (Масштабирование) необходимо включить [отложенную развертку](#), чтобы установить [горизонтальную систему](#) [bookmark79](#).

#### Метка

Метка используется для задания метки для результатов математической операции. Для получения информации о методах настройки см. описание в разделе [Метка канала](#).

#### Сетка

Для получения информации о методах настройки см. описание в [разделе Настройка сетки экрана](#).

#### Настройка параметров

- Когда оператор находится в режиме "Intg", нажмите или коснитесь поля ввода для пункт меню  
И используйте всплывающую цифровую клавиатуру для установки коэффициента калибровки смещения постоянного тока входного сигнала.
- Если оператор имеет значение "Diff", нажмите или коснитесь поля ввода для меню  
и с помощью всплывающей цифровой клавиатуры задайте количество плавного времени для работы дифференциала.

## 9.3 Работа БПФ

БПФ (быстрое преобразование Фурье) используется для преобразования сигналов временной области в компоненты частотной области (частотный спектр). Этот осциллограф предоставляет функцию работы БПФ, которая позволяет наблюдать за временной разверткой и спектром сигнала одновременно. Работа БПФ может облегчить следующие работы:

- Измерение гармонических составляющих и искажений в системе;
- Отображение характеристик шума в сети постоянного тока;
- Проанализируйте вибрацию.

В разделе нажмите или коснитесь кнопки для на ходу  
раскрывающегося меню выбора

В меню, показанное на [рис. 9.7](#). Затем настройте параметры БПФ.

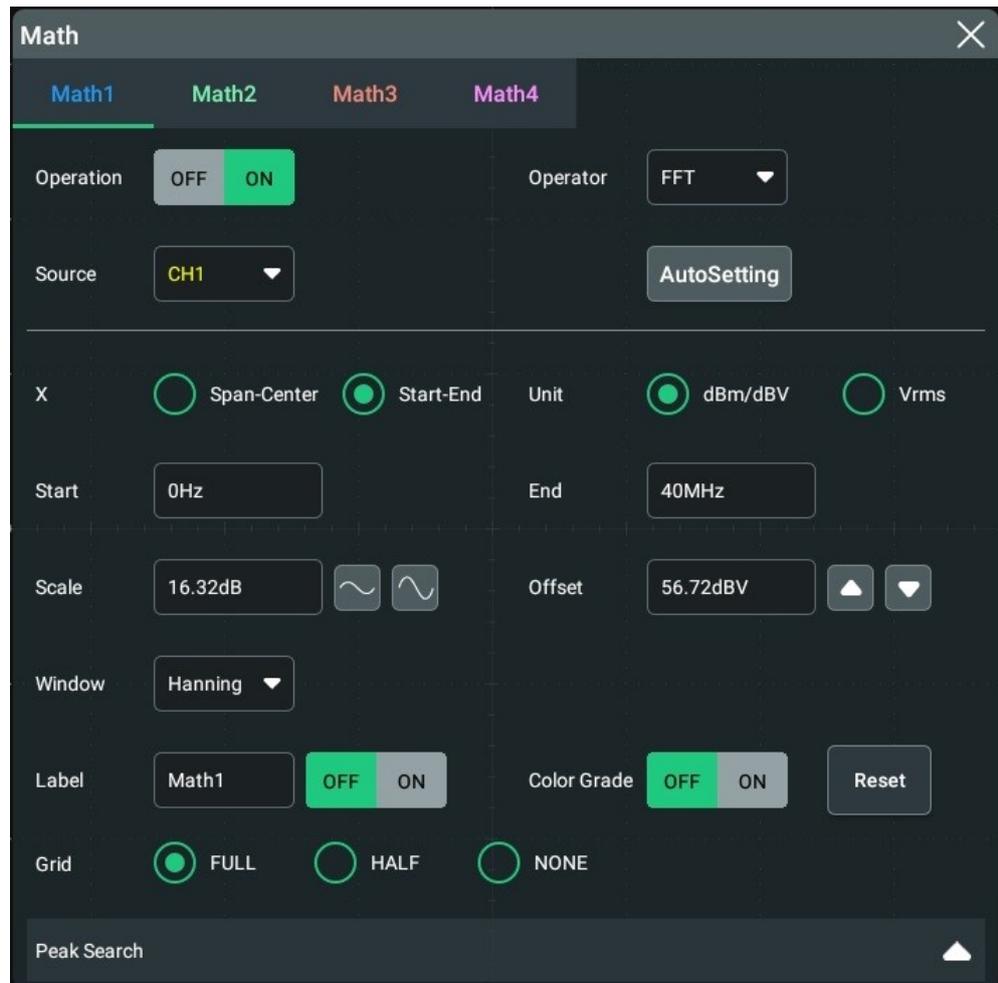


Рисунок 9.7 меню работы БПФ

### Эксплуатации

Нажмите или коснитесь  
вкладки

включения/выключения для

Меню для включения или отключения  
функции БПФ

окно результатов операции. Такие параметры, как центральная частота, диапазон частот и разрешение, отображаются в верхней части окна, как показано на рисунке ниже. Из которых разрешение БПФ является соотношением частоты дискретизации и количества точек БПФ. Если количество точек БПФ является фиксированным значением (не более 65535), то чем ниже частота дискретизации, тем выше разрешение.

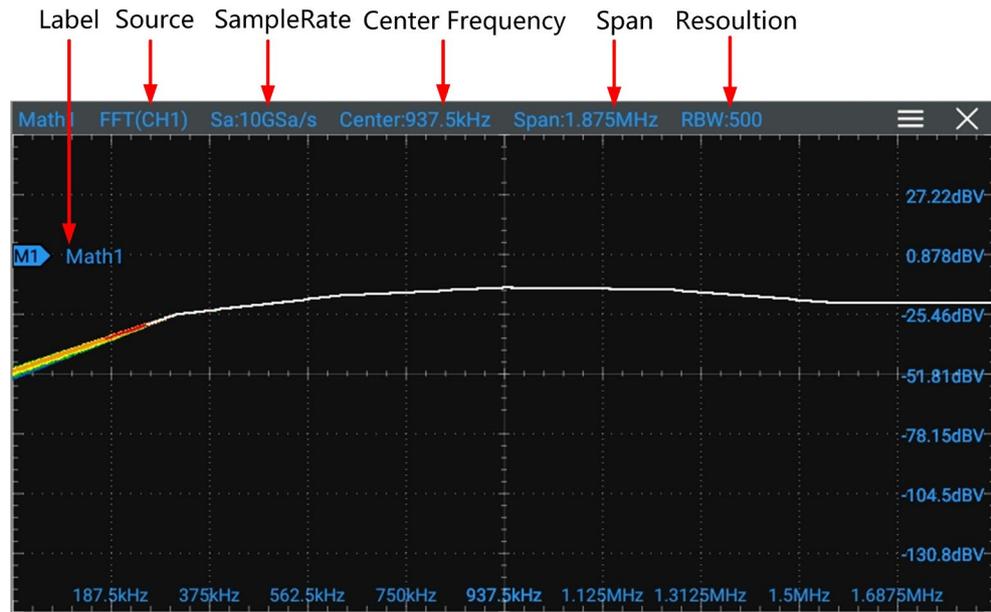


Рисунок 9.8 окно работы БПФ

### Источник

Нажмите или коснитесь кнопки  
раскрывающегося списка для

Выбор CH1, CH2, CH3 или CH4 AS

источник. При выборе исходного канала выбранный канал автоматически переключается в состояние ВКЛ.

### Автонастройка

Нажмите или коснитесь регулировка вертикальной шкалы и смещения операции результат соответствует оптимальному значению в соответствии с текущей конфигурацией, чтобы лучше наблюдать.

### Диапазон частот

В меню X выберите "Span-Center" (диапазон частот до центральной частоты) или "Start-End" (Начальная частота для остановки частоты) в качестве режима частотного диапазона.

- **Span-Center (диапазон частот до центральной частоты):** Диапазон частот относится к ширине экрана, и можно разделить диапазон частот на 10 для получения частоты на деление.

Нажмите или коснитесь поля ввода для установки частоты кривая области относительно центра экрана по горизонтали. Диапазон его действия составляет от 5 Гц до 5 ГГц. По умолчанию он составляет 5 МГц. Нажмите или коснитесь поля ввода

о задайте диапазон частот кривой частотной области. Диапазон его действия составляет от 10 Гц до 5 ГГц. По умолчанию он составляет 10 МГц.

- **Start-End (начальная частота):** Начальная частота относится к частоте, показанной в левой части экран. Нажмите или коснитесь поля ввода для установки начальной частоты кривая частотного диапазона. Его диапазон составляет от 0 Гц до (частота остановки - 10 Гц). По умолчанию он составляет 0 Гц. Частота



сторона экрана. Нажмите или коснитесь поля ввода для установки частоты остановки кривая частотного диапазона. Диапазон его действия составляет от (начальная частота + 10 Гц) до 5 ГГц. По умолчанию он составляет 10 МГц.

### Вертикальная шкала/смещение

Выбор **Д Б м / д** или как блок для **И смещение**.

Сведения о настройке **методов масштабирования** см. в разделе **Регулировка вертикальной шкалы**. Для получения информации о методах настройки **смещения** см. описание в разделе **Регулировка вертикального смещения** [bookmark61](#).

### Функция стеклоподъемника

Спектральная утечка может быть значительно снижена при использовании функции окна. Осциллограф имеет 6 функции окна БПФ, которые имеют различные характеристики и применимы для измерения различных форм сигналов. Необходимо выбрать функцию окна в соответствии с характеристиками измеряемой кривой. Нажмите или коснитесь

раскрывающееся меню выбор нужной функции окна.

Таблица 9.1 функция окна

Функция стеклоподъемника	Характеристики	Кривые, применимые к функции Window (окно)
Прямоугольный	Наилучшее разрешение частоты самое бедное разрешение амплитуды Аналогично ситуации, когда окно не применяется.	Переходные или короткие импульсы, уровни сигнала до и после умножения практически одинаковы Синусоидальные формы с одинаковыми амплитудами и довольно похожими частотами Широкополосный случайный шум с относительно медленной сменой спектра сигнала
Блэкман-Харрис	Наилучшее разрешение амплитуды самое бедное разрешение частоты	Одночастотный сигнал, поиск гармоник более высокого порядка
Хэннинг	Более высокое разрешение частоты и более высокое разрешение амплитуды по сравнению с прямоугольной	Синусоидальный, периодический и узкополосный случайный шум
Хэмминга	Немного лучшее разрешение по частоте, чем у Хэннинга	Переходный или короткий импульс, уровни сигнала до и после умножения довольно отличаются

Функция стеклоподъемника	Характеристики	Кривые, применимые к функции Window (окно)
Плоский верх	Точно измерьте сигналы	Измерьте сигнал, который не имеет точного опорного значения и требует точного измерения
Треугольник	Более высокое разрешение частоты	Измерьте узкополосный сигнал, который имеет сильные помехи

### Цветовая гамма

Нажмите или коснитесь кнопки  
ВКЛЮЧЕНИЯ/выключения для

элемент для  
включения/отключения цвета

Отображение результатов работы БПФ на дисплее уклона. Если эта функция включена, на экране отображаются различные цвета, указывающие время сбора данных или вероятность получения данных. Нажмите или коснитесь Кнопка меню Color Grade (цветовой профиль) для очистки дисплея цветовой гаммы и снова выведите на экран уровень цвета.

### Поиск пиков

Щелкните или коснитесь значка  в правой части меню, как показано на рисунке ниже.

в **Поиск** для входа в поиск пиков

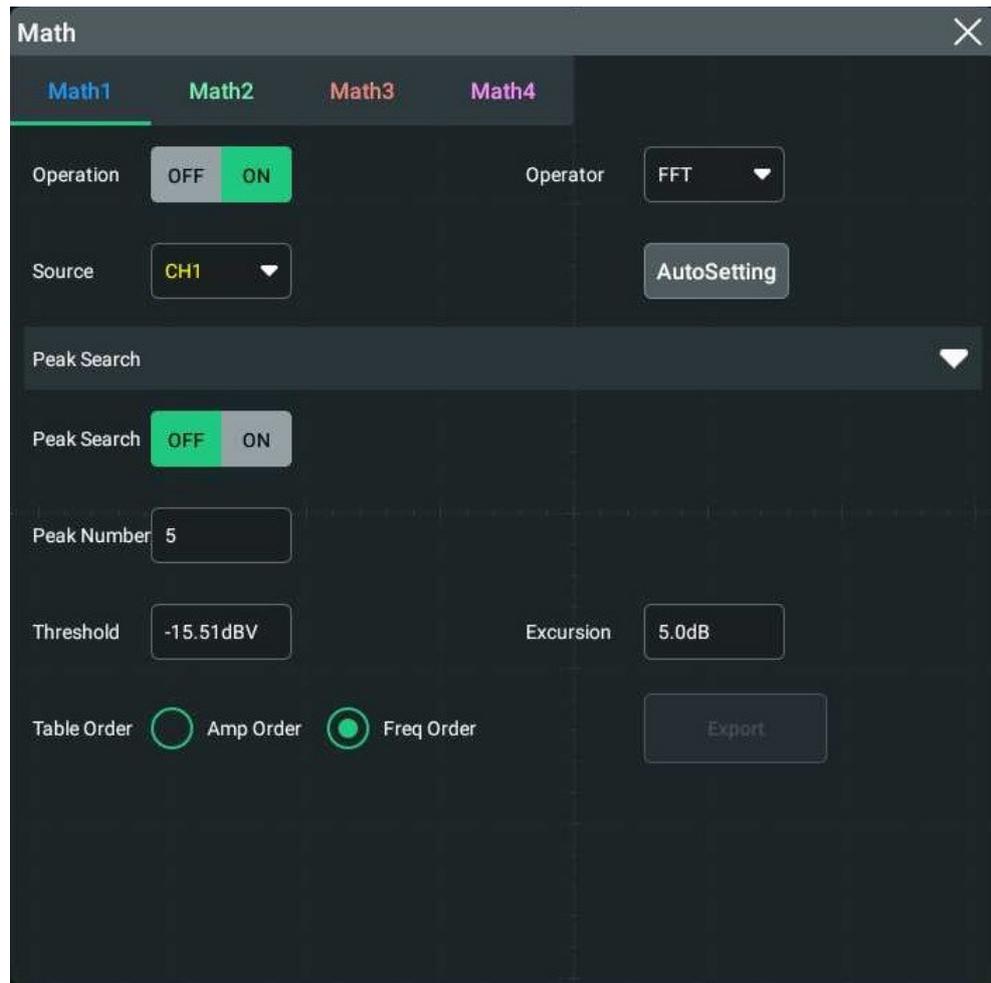


Рисунок 9.9 Поиск пиков

- **Peak Search ON/OFF (Поиск пиков ВКЛ/ВЫКЛ):** Нажмите или коснитесь кнопки ON/OFF (ВКЛ/ВЫКЛ) для меню включения или отключение отображения окна поиска пиков. По умолчанию он выключен.
- **Пиковый номер:** Нажмите или коснитесь поля ввода для пункт меню и. используйте всплывающую цифровую клавиатуру для установки количества пиков. Его диапазон составляет от 1 до 15. Значение по умолчанию — 5.
- **Threshold (Порог):** Нажмите или коснитесь поля ввода для для установки пороговое значение пика с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Диапазон порога связан с текущей шкалой БПФ и смещением.
- **Экскурсия:** Нажмите или коснитесь поля ввода для для установки экскурсия по вершине. Минимальная стоимость экскурсии составляет 0, а ее единица - дБ.
- **Порядок таблиц:** Нажмите, чтобы выбрать или в качестве режима сортировки под меню. По умолчанию это "Amp Order".

Нажмите или коснитесь **Экспорт**, после чего откроется окно сохранения настроек. Результаты поиска пиков можно экспортировать во внутреннюю память или

внешнее USB-устройство хранения данных в формате CSV. Подробные сведения о сохранении см. [в разделе Сохранение файла и управление диском](#).

---

Нажмите или коснитесь значка  в правой части меню поиска пиков.

**Поиск** может закрыть

## 9.4 Логическая операция

В разделе  нажмите или коснитесь  выбор нужной математической операции. .

В число логических операций, поддерживаемых этим осциллографом, входят  $A \& B$ ,  $A || B$ ,  $A \wedge B$  и  $\neg A$ . Выбрав нужную логическую операцию в раскрывающемся списке **оператор**, можно настроить ее параметры для выбранного типа логической операции.

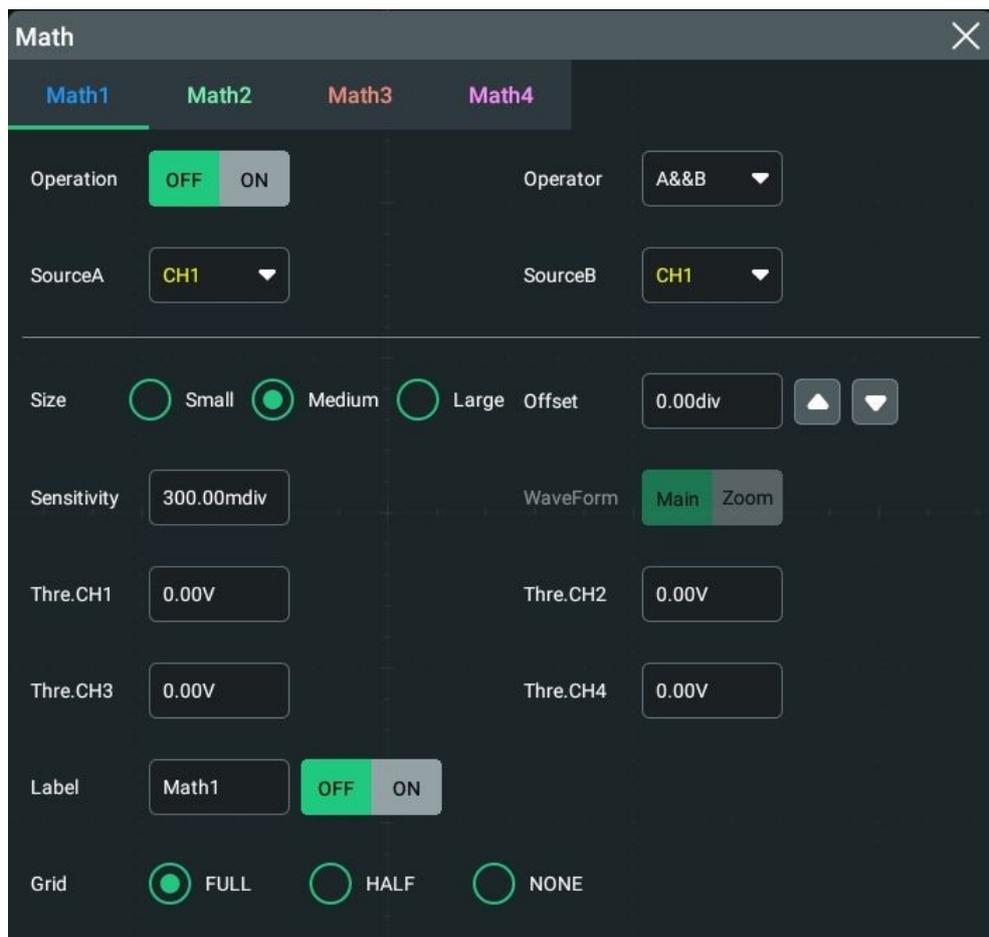


Рис . 9.10 меню логической операции

- **A&&B:** Выполняет логическую операцию "И" на значениях напряжения сигнала указанных источников по точкам и отображает результаты. При работе, когда значение напряжения канала источника превышает пороговое значение соответствующего канала, оно рассматривается как логика "1"; в противном случае это логика "0". Результаты логики И работы двух двоичных битов показаны в [таблице 9.2 «логика работы bookmark187»](#) .
- **A||B:** Выполняет логическую операцию "ИЛИ" по значениям напряжения сигнала указанных источников по точкам и отображает результаты. Во время работы, когда

значение напряжения канала источника выше порогового значения соответствующего канала, оно рассматривается как логика "1"; в противном случае это логика "0". Результаты логики ИЛИ работы двух двоичных битов показаны в [таблице 9.2 «логика работы bookmark187»](#) .

- **A^B:** Выполняет логическую операцию "XOR" на значениях напряжения сигнала указанных источников по точкам и отображает результаты. При работе, когда значение напряжения канала источника превышает пороговое значение соответствующего канала, оно рассматривается как логика "1"; в противном случае это логика "0". Результаты работы логического XOR двух двоичных битов показаны в [таблице 9.2 «логика работы bookmark187»](#) .
- **!A:** Выполняет логическую операцию "НЕ" на значениях напряжения кривой указанных источников по точкам и отображает результаты. При работе, когда значение напряжения канала источника превышает пороговое значение соответствующего канала, оно рассматривается как логика "1"; в противном случае это логика "0". Результаты логической операции "НЕ" одного двоичного бита показаны в [таблице 9.2 «логическая операция bookmark187»](#) .

**Таблица 9.2. Логические операции**

A	B	A&&B.	A  B	A^B.	!A
0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1
1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	0	0

**Окно отображения результатов операции**

меню для включения или отключения

Нажмите или коснитесь вкладки

дисплея

ON/OFF (Вкл./Выкл.) для

окна результатов операции. Параметры источника и размера кривой отображаются в верхней части окна, как показано на рисунке ниже.

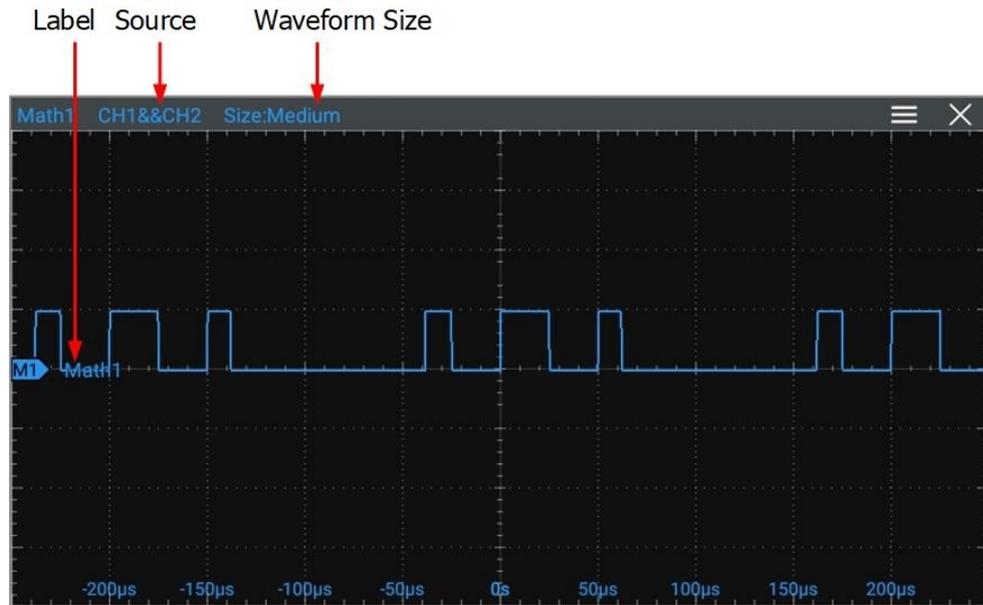


Рис . 9.11 окно отображения результатов работы

#### Источник

Нажмите или коснитесь кнопки или Выбор CH1, CH2, CH3,  
раскрывающегося списка

Или CH4. При выборе исходного канала выбранный канал автоматически переключается в состояние ВКЛ.

#### Размер кривой

Нажмите или коснитесь, чтобы выбрать режим отображения кривой «Small» (Малый), «Medium» (Средний) или «Large» (Большой).



#### Смещение

Offset (Смещение) используется для установки вертикального смещения результата операции. Для получения информации о методах настройки см. описание в [разделе Регулировка вертикального смещения](#).

#### Чувствительность

Устанавливает чувствительность цифрового сигнала, преобразованного из аналогового сигнала источника. Нажмите или коснитесь поля ввода этого меню, чтобы установить чувствительность с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Для получения подробной информации об операциях см. описание в разделе [метод настройки параметров bookmark49](#).

#### Форма сигнала

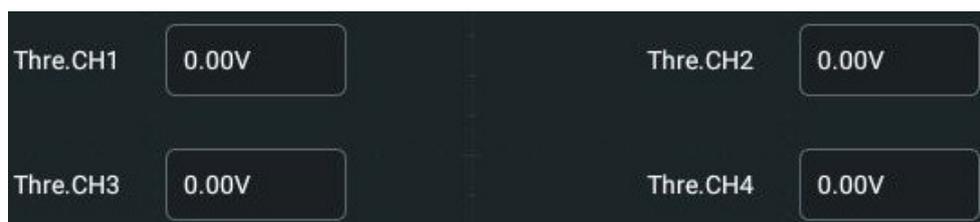
Данный осциллограф поддерживает режимы Main и Zoom. По умолчанию используется значение Main.

- **MAIN (ОСНОВНОЙ):** Указывает, что диапазон измерений находится в пределах основной области времени.
- **ZOOM (МАСШТАБИРОВАНИЕ):** Указывает, что диапазон измерений находится в пределах увеличенной области временной шкалы.

При выборе "Zoom" (Масштабирование) необходимо включить [отложенную развертку](#), чтобы установить горизонтальную систему [bookmark79](#).

### Порог

Нажмите или коснитесь поля ввода для порогового меню указанного канала и используйте всплывающую цифровую клавиатуру для установки порогового значения. Для получения подробной информации об операциях см. описание в разделе [метод настройки параметров](#).



### Метка

Метка используется для задания метки для результатов математической операции. Для получения информации о методах настройки см. описание в разделе [Метка канала](#).

### Сетка

Для получения информации о методах настройки см. описание в [разделе Настройка сетки экрана](#).

## 9.5 Цифровой фильтр

В разделе [нажмите или коснитесь](#) [выбор нужной математической операции.](#)

цифровой фильтр, поддерживаемый этим осциллографом, включает в себя: фильтр низких частот, фильтр высоких частот, фильтр низких частот и фильтр ограничения диапазона.

- **Lowpass (Нижний проход):** Позволяет передавать только те сигналы, частота которых ниже текущей частоты верхнего предела.
- **Highpass:** Позволяет передавать только те сигналы, частота которых выше текущей нижней предельной частоты.
- **Bandpass (полоса пропускания):** Позволяет передавать только те сигналы, частота которых выше текущей нижней предельной частоты и ниже текущей верхней предельной частоты.
- **BandStop:** Позволяет передавать только те сигналы, частота которых ниже текущей нижней предельной частоты или выше текущей верхней предельной частоты.

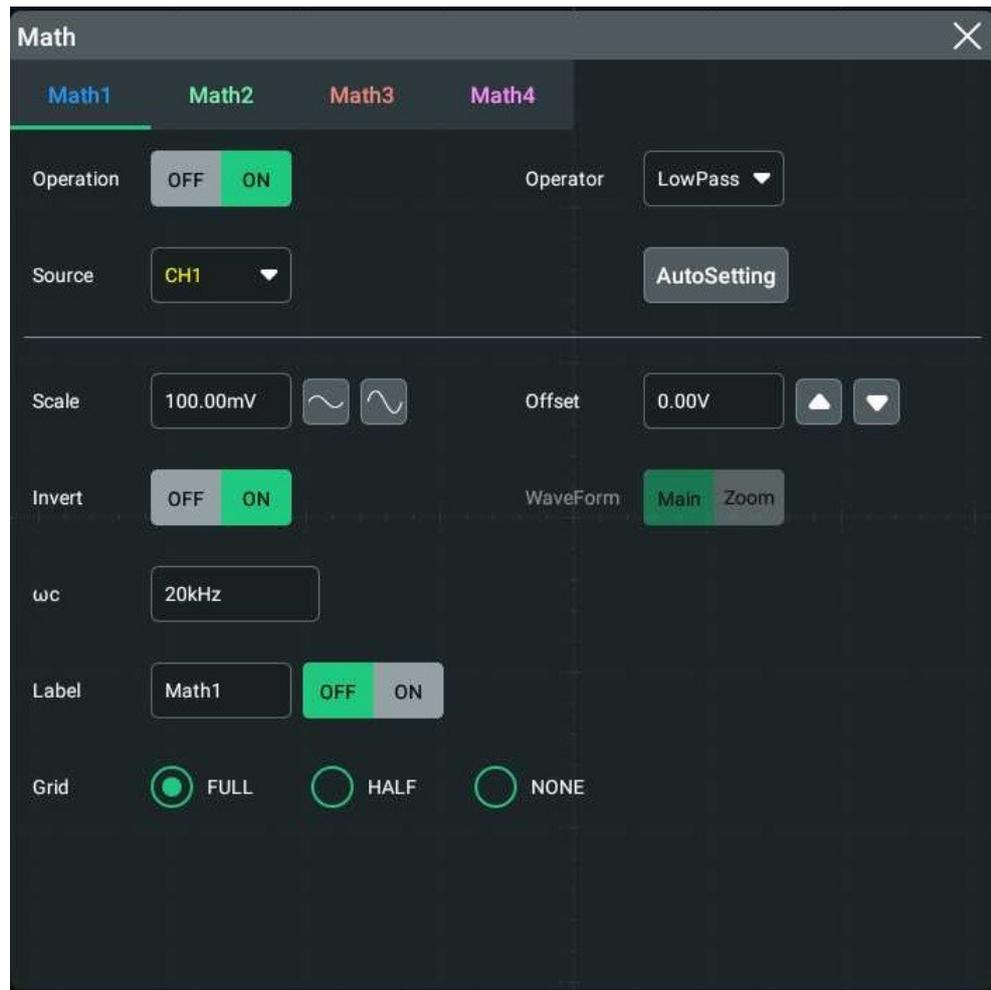


Рис . 9.12 меню цифрового фильтра

### Окно отображения результатов операции

Нажмите или коснитесь  
вкладки

включения/выключения для

окно результатов операции. Параметры источника и вертикальной шкалы отображаются в верхней части окна, как показано на рисунке ниже.

меню, чтобы включить или отключить  
отображение

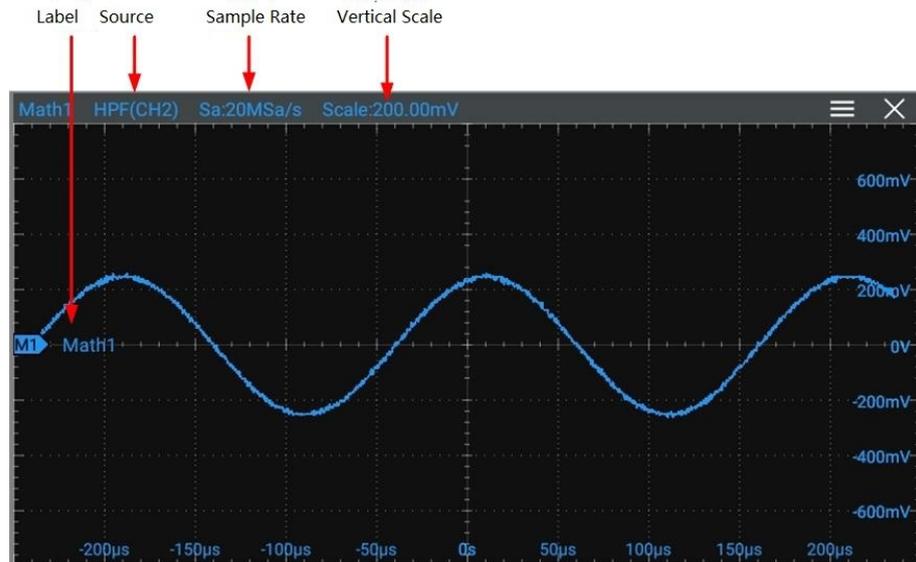


Рис . 9.13 окно отображения результатов работы

### Источник

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка для

Выбор CH1, CH2, CH3 или CH4 AS

источник. При выборе исходного канала выбранный канал автоматически переключается в состояние ВКЛ.

### Автонастройка

Нажмите или коснитесь **Авт. настроить** для регулировки вертикальной шкалы и смещения операции результат соответствует оптимальному значению в соответствии с текущей конфигурацией, чтобы лучше наблюдать.

### Масштаб

Шкала используется для установки вертикальной шкалы результата операции. Для получения информации о методах настройки см. описание в [разделе Регулировка вертикальной шкалы](#).

### Смещение

Offset (Смещение) используется для установки вертикального смещения результата операции. Для получения информации о методах настройки см. описание в [разделе Регулировка вертикального смещения](#).

### Инвертировать

Invert (Инверсия) используется для включения или отключения функции инвертированного отображения кривой. Методы настройки см. в описании в [разделе Инвертирование кривой](#).

### Форма сигнала

Данный осциллограф поддерживает режимы Main и Zoom. По умолчанию используется значение Main.

- **MAIN (ОСНОВНОЙ):** Указывает, что диапазон измерений находится в пределах основной области времени.
- **ZOOM (МАСШТАБИРОВАНИЕ):** Указывает, что диапазон измерений находится в пределах увеличенной области временной шкалы.

При выборе "Zoom" (Масштабирование) необходимо включить [отложенную развертку](#), чтобы установить горизонтальную систему [bookmark79](#).

#### Предел частоты

- **Lowpass:** Нажмите или коснитесь поля ввода для меню и используйте всплывающее окно цифровая клавиатура для установки частоты верхнего предела.
- **Highpass:** Нажмите или коснитесь поля ввода для меню и используйте всплывающее окно цифровая клавиатура для установки частоты нижнего предела. меню и используйте всплывающее окно
- **Bandpass (полоса пропускания):** Нажмите или коснитесь поля ввода для цифровая клавиатура для установки частоты нижнего предела. Нажмите или коснитесь поля ввода для меню и с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите верхний предел частота.
- **BandStop:** Нажмите или коснитесь поля ввода для меню и используйте всплывающую кнопку с помощью цифровой клавиатуры вверх установите частоту нижнего предела. Нажмите или коснитесь поля ввода для и с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите верхний предел предельная частота.

Диапазоны верхнего и нижнего пределов связаны с частотой выборки математических данных (отображается в нижней части экрана, когда включена математика). Частота дискретизации аналогового канала или изменение глубины памяти могут повлиять на скорость дискретизации Math.

#### Метка

Метка используется для задания метки для результатов математической операции. Для получения информации о методах настройки см. описание в разделе [Метка канала](#).

#### Сетка

Для получения информации о методах настройки см. описание в [разделе Настройка сетки экрана](#).

---

## 10 Мера

выполните любую из следующих операций:

Для входа в.

- Нажмите или коснитесь значка функциональной навигации  в левом нижнем углу

и выберите

Для входа в меню "Measure" (Измерение).

- Коснитесь  значок на маленьком экране в правой части экрана для входа Меню "Measure" (Измерение).  в верхней правой части экрана нажмите
- Нажмите или коснитесь меню Measure (Измерение).
- В меню **Настройка вертикальной системы** нажмите или коснитесь меню настройки измерения. **М е р а** нажмите кнопку для входа в.

### 10.1 Параметр измерения

Этот осциллограф позволяет настроить источник измерения, включить или отключить функцию всех измерений, статистическую функцию и т. д. Вы можете быстро выполнить измерения для многих параметров формы сигнала. Результаты измерений будут составлять

отображается в правой части экрана под  список.



#### Совет

Если вход сигнала для источника тока отсутствует или результат измерения находится вне допустимого диапазона (слишком большой или слишком маленький), результаты измерения недействительны и «\*\*\*\*\*» на экране отобразится ". Повторно введите сигнал или настройте сигнал.

## 10.1.1 Параметры времени

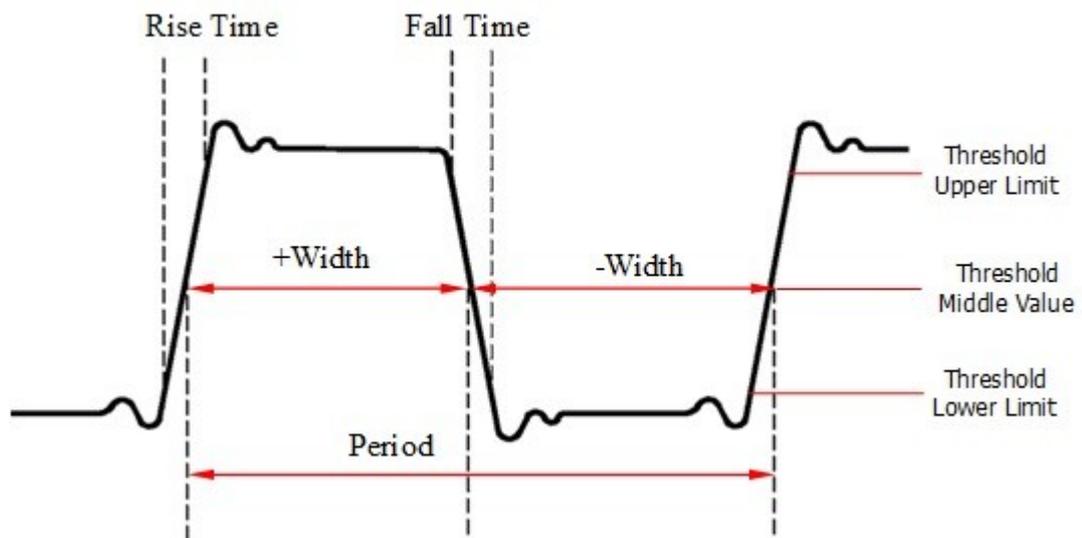


Рис . 10.1 Параметры времени

- **Period (период):** Определяется как время между средними пороговыми точками двух последовательных, похожий на полярность краев.
- **Частота:** Определяется как обратная точка периода.
- **Время нарастания:** Указывает время, в течение которого амплитуда сигнала увеличивается от нижнего порога до верхнего предела порога.
- **Fall Time (время спада):** Указывает время, в течение которого амплитуда сигнала увеличивается с верхнего предела порога до нижнего предела порога.
- **+Width:** Указывает время между средним пороговым значением восходящей кромки и средним пороговым значением следующей падающей кромки.
- **-Width (Ширина):** Указывает время между средним пороговым значением падающего края и средним пороговым значением следующего восходящего края.
- **+Duty:** Указывает отношение ширины положительного импульса к периоду.
- **-Duty (коэффициент заполнения):** Указывает отношение ширины отрицательного импульса к периоду.
- **Tvmax:** Указывает время, соответствующее максимальному значению кривой (VMAX).
- **Tvmin:** Указывает время, соответствующее минимальному значению кривой (Vmin).

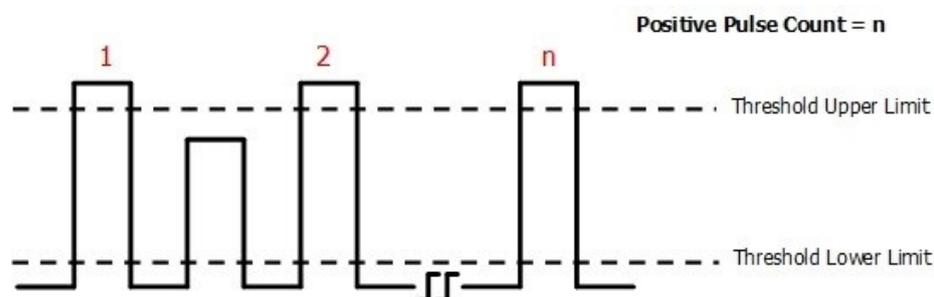
Значения по умолчанию для верхнего, среднего и нижнего пределов пороговых значений: 90%, 50% и 10% соответственно.

## 10.1.2 Значения счетчика

Значения по умолчанию для верхнего и нижнего пределов пороговых значений: 90% и 10% соответственно.

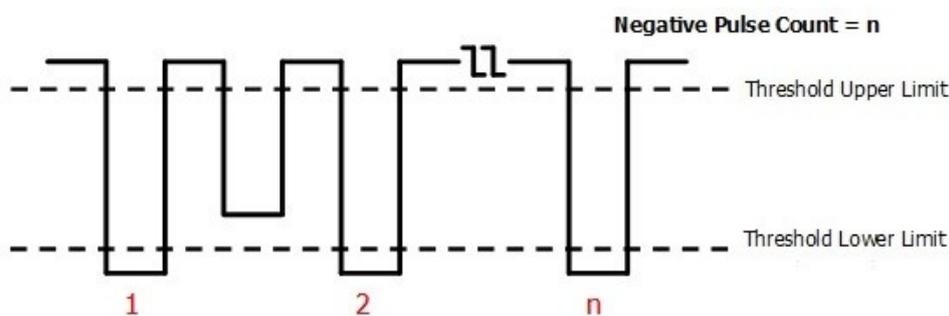
### Положительное количество импульсов

Количество положительных импульсов, которые поднимаются из-за нижней границы порога в более верхнюю границу.



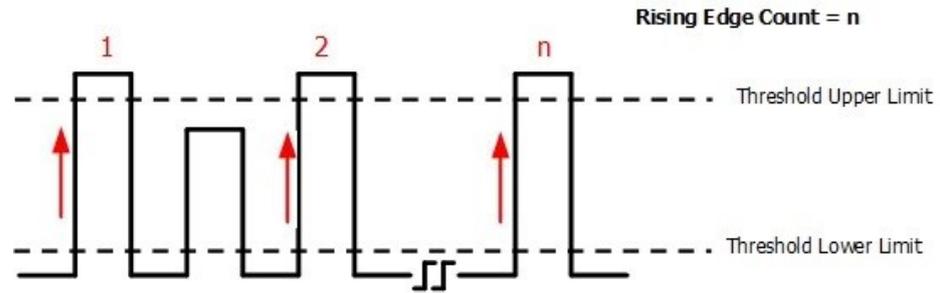
### Отрицательное количество импульсов

Количество отрицательных импульсов, которые падают с верхнего предела порога до нижнего предела порога.



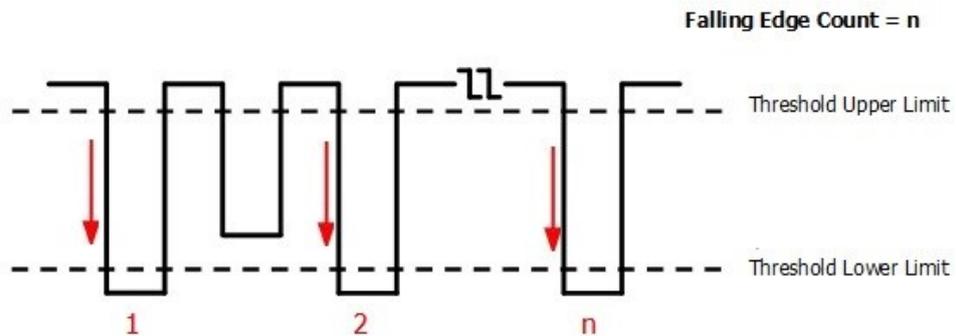
### Увеличение количества кромок

Количество восходящих кромок, которые поднимаются с нижнего предела порога до верхнего предела порога.



### Счетчик падающих кромок

Количество падающих кромок, которые падают с верхнего предела порога до ниже нижнего предела порога.



## 10.1.3 Параметры задержки и фазы

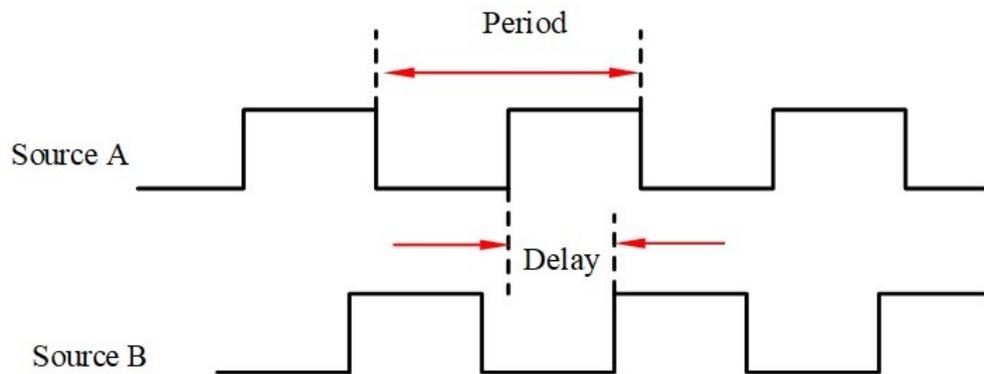


Рис . 10.2 Параметры задержки и фазы

- Delay(r-r):** Указывает разницу во времени между средними пороговыми значениями восходящего края источника А и источника В. отрицательная задержка указывает на то, что восходящая кромка источника А произошла после исходной В.

- 2 Delay(f-f):** Указывает разницу во времени между средними пороговыми значениями для падающего края источника А и источником В. отрицательная задержка указывает на то, что падение края источника А произошло после того, как источник В.
- 3 Задержка(r-f):** Указывает разницу во времени между средними пороговыми значениями восходящего края источника А и падающего края источника В. отрицательная задержка указывает на то, что восходящая кромка источника А произошла после падения края источника В.
- 4 Delay(f-r):** Указывает разницу во времени между средними пороговыми значениями для падающего края источника А и восходящего края источника В. отрицательная задержка указывает на то, что падение края источника А произошло после подъема края источника В.
- 5 Phase(r-r) (Фаза(r-r)):** Указывает отклонение фазы между средними пороговыми значениями восходящего края источника А и источника В. Формула фазы следующая:

$$Phase_{A_R B_R} = \frac{Delay_{A_R B_R}}{Period_{sourceA}} \times 360^\circ$$

В котором  $Phase_{A_R B_R}$  представляет  $Phase(r-r)$ ,  $Delay_{A_R B_R}$  представляет  $Delay(r-r)$ , и.

$Period_{sourceA}$  представляет период источника А.

- 6 Phase(f-f):** Указывает отклонение фазы между средними пороговыми значениями падающего края источника А и источника В. Формула фазы следующая:

$$Phase_{A_F B_F} = \frac{Delay_{A_F B_F}}{Period_{sourceA}} \times 360^\circ$$

В котором  $Phase_{A_R B_R}$  представляет  $Phase(r-r)$ ,  $Delay_{A_R B_R}$  представляет  $Delay(r-r)$ , и.

$Period_{sourceA}$  представляет период источника А.

- 7 Phase(r-f):** Указывает отклонение фазы между средними пороговыми значениями восходящего края источника А и падающего края источника В. Формула фазы следующая:

$$Phase_{A_R B_F} = \frac{Delay_{A_R B_F}}{Period_{sourceA}} \times 360^\circ$$

В котором  $Phase_{A_R B_R}$  представляет  $Phase(r-r)$ ,  $Delay_{A_R B_R}$  представляет  $Delay(r-r)$ , и.

$Period_{sourceA}$  представляет период источника А.

- 8 Phase(f-f):** Указывает отклонение фазы между средними пороговыми значениями падающего края источника А и восходящей кромкой источника В. Формула фазы следующая:

$$Phase_{A_r B_r} = \frac{Delay_{A_r B_r}}{Period_{sourceA}} \times 360^\circ$$

В котором  $Phase_{ARBR}$  представляет  $Phase(r-r)$ ,  $Delay_{ARBR}$  представляет  $Delay(r-r)$ , и.

$Period_{sourceA}$  представляет период источника A.



#### Совет

- Source A и Source B могут быть любым каналом между CH1~ CH4 и MMat1~ MMat4.
- Среднее пороговое значение по умолчанию составляет 50%.

### 10.1.4 Параметры напряжения

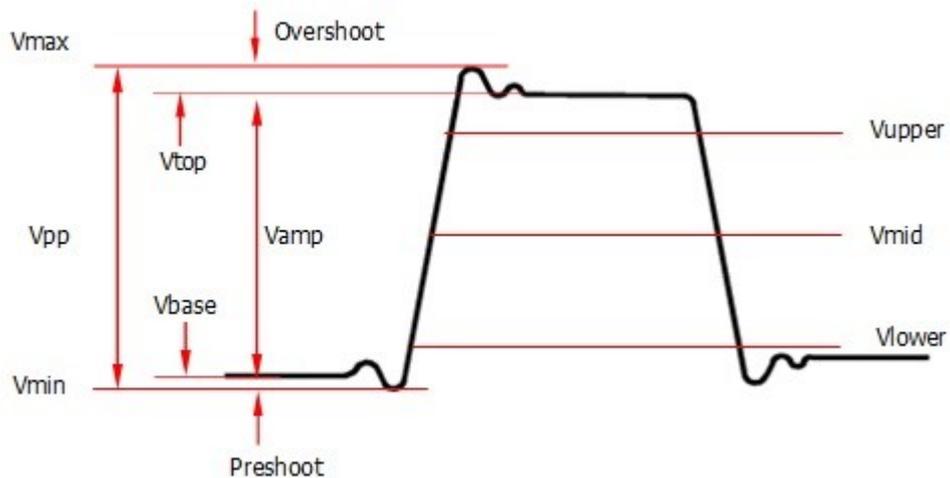


Рис . 10.3 Параметры напряжения

- 1 **VMAX:** Указывает значение напряжения от самой высокой точки формы сигнала до GND.
- 2 **Vmin:** Указывает значение напряжения от нижней точки формы сигнала до GND.
- 3 **VPP:** Значение напряжения от самой высокой точки до самой низкой точки формы сигнала.
- 4 **Vtop:** Указывает значение напряжения от плоской верхней части формы сигнала до GND.
- 5 **Vbase:** Указывает значение напряжения от плоского основания формы сигнала до GND.
- 6 **VAMP:** Указывает значение напряжения от верхней части кривой до основания кривой.
- 7 **VUpper:** Показывает фактическое значение напряжения, соответствующее максимальному пороговому значению.
- 8 **VMid:** Указывает фактическое значение напряжения, которое соответствует среднему пороговому значению.

- 9 VLower:** Указывает фактическое значение напряжения, которое соответствует минимальному пороговому значению.
- 10 Vavg:** Отображает среднее арифметическое значение на всей кривой или в области синхронизации. Формула показана следующим образом:

$$Average = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

В котором  $x_i$  — результат измерения в  $i$ -й точке, а  $n$  — количество измеряемых точек.

- 11 СРЕДНЕКВАДРАТИЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ:** Указывает среднеквадратичное значение корня на всей кривой или в области синхронизации. Формула выглядит следующим образом:

$$RMS = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2}{n}}$$

В котором  $x_i$  — результат измерения в  $i$ -й точке, а  $n$  — количество измеряемых точек.

- 12 Per.VRMS:** Указывает среднеквадратичное значение корня в течение периода. Формула показана выше.
- 13 Превышение:** Указывает соотношение разницы между максимальным и верхним значениями формы сигнала и значением амплитуды.
- 14 Preshoot (Предварительное сканирование):** Указывает соотношение разницы между минимальным и базовым значением кривой и значением амплитуды.
- 15 AC RMS (среднеквадратичное значение переменного тока):** Отображает среднеквадратичное значение формы сигнала, при этом компонент постоянного тока удален. Формула показана следующим образом:

$$Std.Dev = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - Average)^2}{n}}$$

Где  $x_i$  — это амплитуда  $i$  точки, среднее — среднее значение кривой, а  $n$  — количество измеряемых точек.

## 10.1.5 Другие параметры

- **Положительная скорость нарастания:** На восходящей кромке сначала рассчитайте разницу между высоким и низким значением, затем используйте разницу, чтобы разделить соответствующее значение времени для получения положительной скорости нарастания.
- **Отрицательная скорость нарастания:** На нижнем крае сначала рассчитайте разницу между низким и высоким значением, затем разделите соответствующее значение времени, чтобы получить отрицательную скорость нарастания.

- **Area (Площадь):** Показывает область всей кривой на экране. Единица измерения:  $V*s$ . Область кривой выше нулевой контрольной точки (а именно, вертикального смещения) является положительной, а область кривой ниже нулевой контрольной точки — отрицательной. Измеряемая площадь представляет собой алгебраическую сумму области всей кривой на экране.
- **Period Area (область периода):** Указывает область первого периода кривой на экране. Единица измерения:  $V*s$ . Область кривой выше нулевой контрольной точки (а именно, вертикального смещения) является положительной, а область кривой ниже нулевой контрольной точки — отрицательной. Измеряемая площадь — это алгебраическая сумма всей области периода.

## 10.2 Выбор элемента измерения

В разделе **М е р а** Выберите **Г о р и з о н т а л ь н а я** **В е р т и к а л ь н а я** **Д р** для перехода к пункту **Г о р и з о н т а л ь н а я**, **В е р т и к а л ь н а я** **Д р** нужному или

меню. Можно также переместить, чтобы выбрать элемент измерения для входа в соответствующий интерфейс. Как показано на [рис. 10.4](#), [рис. 10.5](#), и [рис. 10.6](#).

- **Вертикально:** VMAX, Vmin, Vpp, Vtop, VBASE, VAMP, Vupper, VMID, VLower, Vavg, В СР. КВ., согласно. СРЕДНЕКВАДРАТИЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ, перем. Ток, среднеквадратичное значение, выброс, предварительное напряжение, площадь, И районе периода.

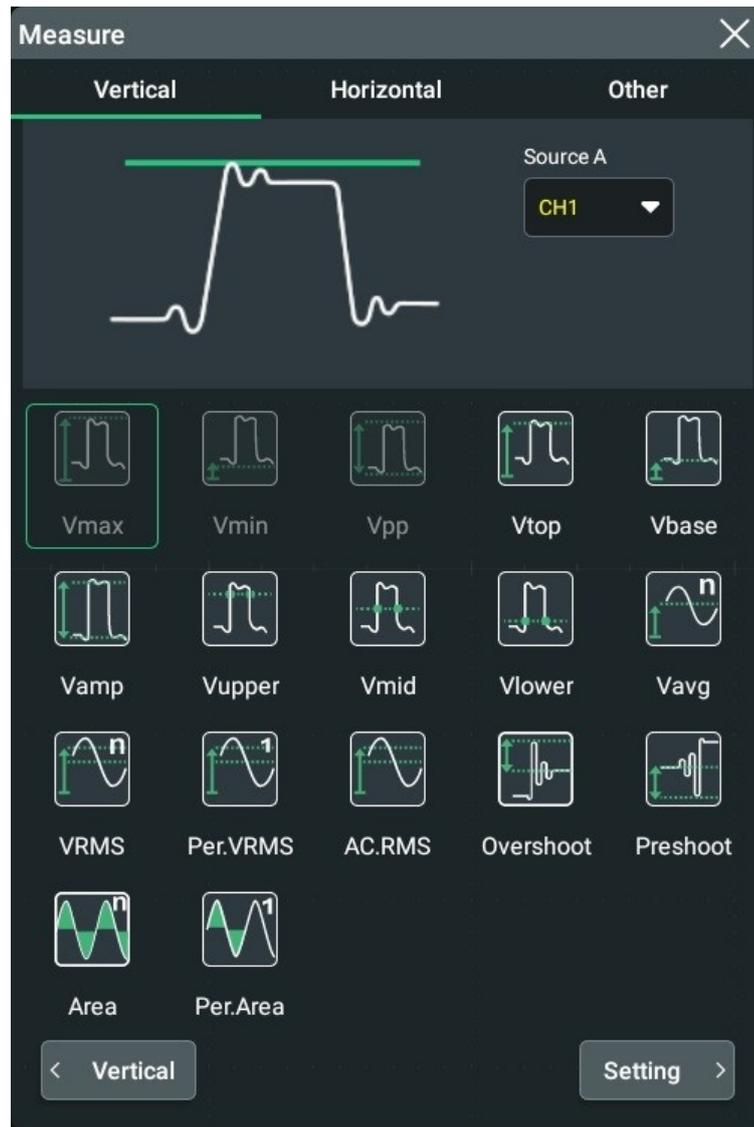


Рис . 10.4 элементы вертикального измерения

- **По горизонтали:** Период, частота, время нарастания, время падения, +ширина, -Ширина, +коэффициент заполнения, - коэффициент заполнения, положительное число импульсов, отрицательное число импульсов, Число восходящих кромок, число падающих кромок,  $T_{vmax}$ ,  $T_{vmin}$ , +скорость нарастания, И -скорость нарастания.

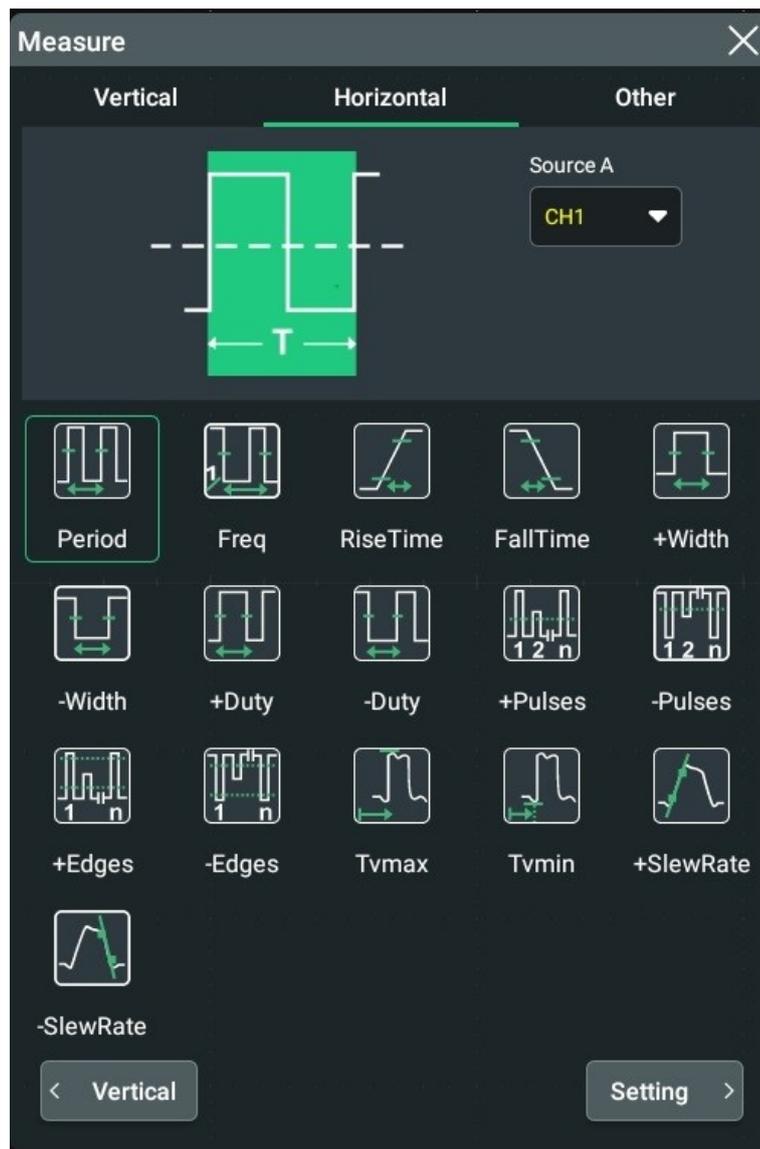


Рис . 10.5 элементы горизонтального измерения

- **Другое:** Задержка (r-r), задержка (r-f), задержка (f-r), задержка (f-f), фаза (r-r), Фаза (r-f), фаза (f-r) и фаза (f-f).

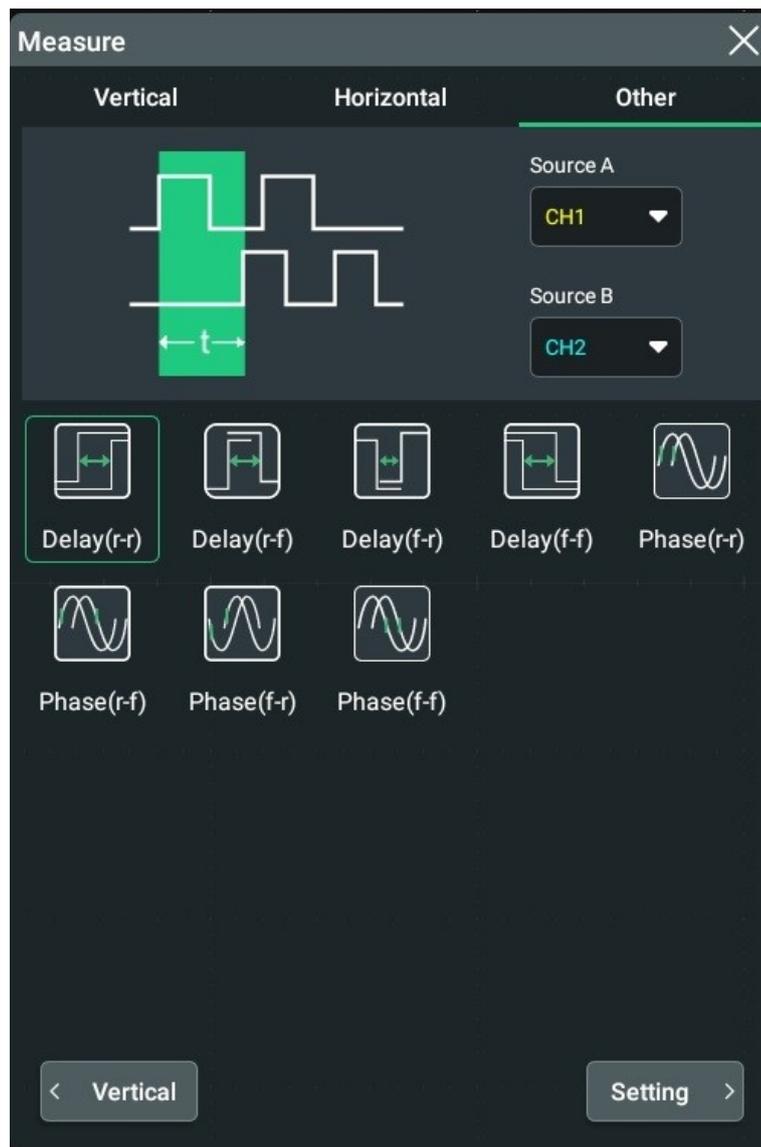


Рис . 10.6 Другие элементы измерения

### 10.3 Настройки измерений

В разделе **М е р а** нажмите или коснитесь меню настройки.

**Н а с** кнопка для входа в измерение

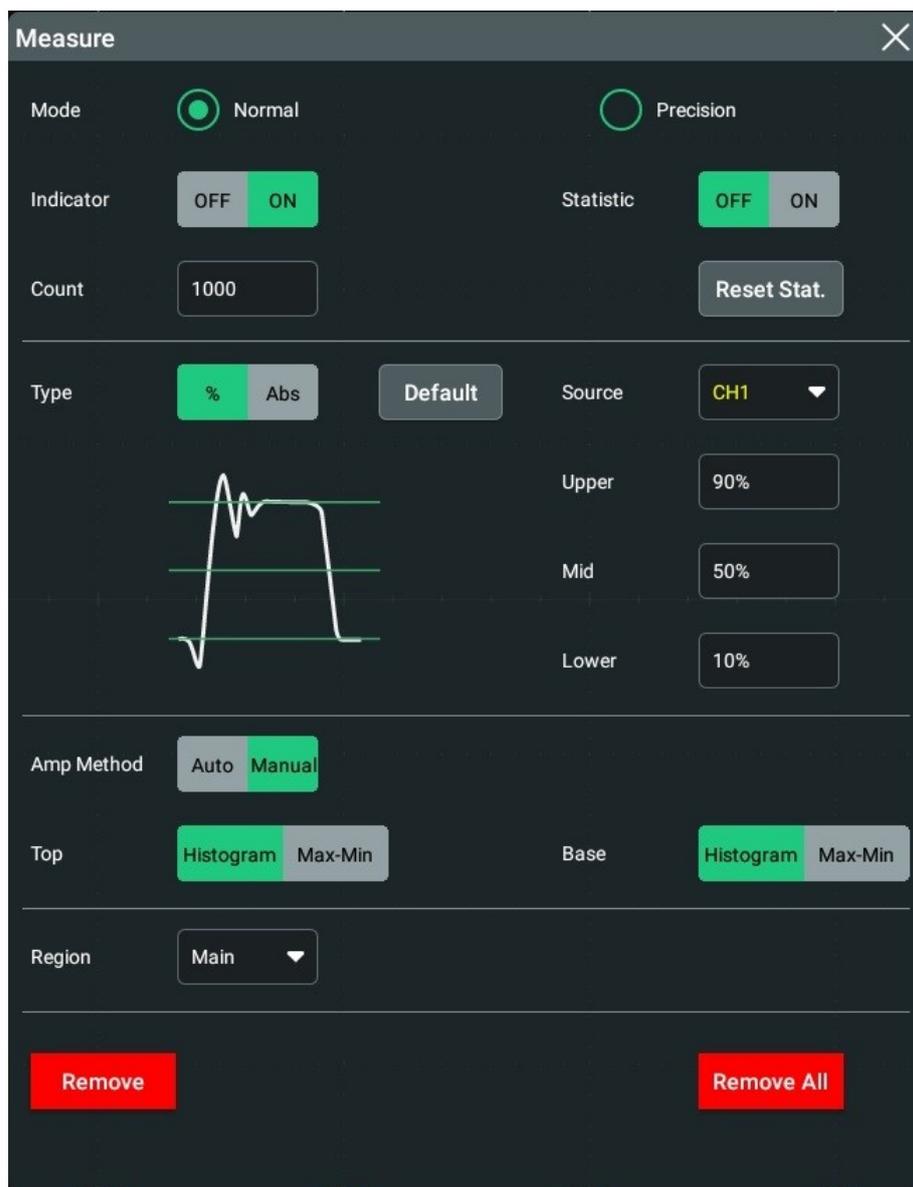


Рис . 10.7 Настройки измерений

### Режим измерения

Выбор режима измерения: **Н о р** И л и **Т о**

- **Normal (Нормальный):** Выполняет измерение до 1 Mpts.
- **Точность:** Выполняет измерение до 200 Mpts, улучшая разрешение результатов измерений. В этом режиме частота обновления кривых может быть снижена.

### Индикатор

В разделе **М е р а** меню настройки, нажмите **В** для **И н д и** пункт меню до или коснитесь

и

ли

включение или отключение индикатора.

Если эта функция включена, на экране появится один или несколько курсоров. Перед включением индикатора необходимо включить хотя бы один параметр автоматического измерения, а количество курсоров изменится при включенном параметре измерения.

### Порог измерения

- Сначала щелкните или коснитесь **ABS** или **И с т** в качестве типа дисплея.
- Нажмите или коснитесь кнопки **И с т** выбор нужного канала раскрывающегося списка (CH1~CH4 или MMat1~MMat4).
- Нажмите или коснитесь поля **В в** ввода и используйте всплывающую цифровую клавиатуру для настройки верхний предел измерения. Если верхний предел установлен на значение меньше или равно текущему среднему значению, отображается сообщение с запросом «установить нижний предел». Затем осциллограф автоматически установит верхний предел и сделает его больше среднего значения. По умолчанию это значение равно 90%. Абсолютное значение по умолчанию зависит от вертикальной настройки канала.
- Нажмите или коснитесь поля **С в** ввода и используйте всплывающую цифровую клавиатуру для настройки среднее значение измерения. Среднее значение ограничено настройками верхнего и нижнего пределов. По умолчанию это значение равно 50%. Абсолютное значение по умолчанию зависит от вертикальной настройки канала.
- Нажмите или коснитесь поля **Н в** ввода и используйте всплывающую цифровую клавиатуру для настройки нижний предел измерения. Если нижний предел установлен на значение больше или равно текущему среднему значению, отображается сообщение с запросом «установить верхний предел». Затем осциллограф автоматически регулирует нижний предел и делает его меньше среднего значения. По умолчанию это значение равно 10%. Абсолютное значение по умолчанию зависит от вертикальной настройки канала.
- Щелкните или коснитесь кнопки **В о** для возврата верхнего, среднего и нижнего пределов к значения по своим умолчанию.



### Совет

Изменение порогового значения повлияет на результаты измерения параметров времени, задержки и фазы.

### Диапазон измерений

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка на Меню или "Main" (Главное меню)".

- **Main (основной):** Указывает, что диапазон измерений находится в пределах основной области времени.
- **Zoom (Масштабирование):** Указывает, что диапазон измерений находится в пределах увеличенной области временной шкалы.

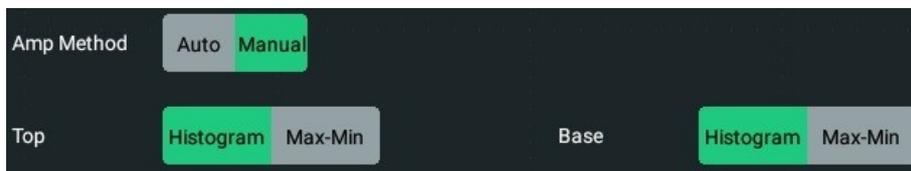


### Совет

Функцию масштабирования можно включить только при первой активации функции отложенной развертки.

## Метод измерения амплитуды

Нажмите или коснитесь **А** или **В** или как метод измерения амплитуды, который влияет на метод измерения верхних и базовых значений. При выборе "Manual" (вручную) задайте следующие параметры:



- Под **С** выберите пункт **Гисто** или **Макс.** в качестве наивысшего меню значения

метод измерения.

- Под **Ос** выберите пункт **Гист** или **Макс.** в качестве базы меню, нажмите или коснитесь

метод измерения значения.



### Совет

Если для метода амплитуды выбрано значение «Manual» (вручную), результаты измерений других параметров могут быть затронуты.

""Гистограмма" и ""Макс.-мин"" - это внутренний алгоритм измерения для осциллографа. Метод гистограммы отличается от функции гистограммы осциллографа.

### Удалите результаты измерений

См. [раздел Удаление результатов измерений](#).

### Статистики

Нажмите или коснитесь кнопки **ВКЛЮЧЕНИЯ**/выключения для элемент для включения/отключения статистики функции. Этот осциллограф может создавать статистику и отображать текущие значения нескольких параметров, как показано на рисунке ниже.



- Нажмите или **С б р о** коснитесь еще раз.



- Нажмите или коснитесь поля **К вв** и используйте всплывающую цифровую клавиатуру для настройки значения счетчика. Его диапазон составляет от 2 до 100000. Значение по умолчанию — 1000.
- Нажмите или коснитесь значка в правом нижнем углу метки статистики измерений, чтобы развернуть результаты статистики для отображения всех элементов статистики измерений. 
- Нажмите или коснитесь значка, чтобы сложить метку статистики измерений. 

## 10.4 Удалите результаты измерений

Этот осциллограф позволяет удалить результаты измерений параметров.

- В **Н а с** нажмите или **С н и м** удаление выбранного в данный момент разд коснитесь еле добавленный элемент измерения. При каждом нажатии или нажатии этой кнопки будет удален только один элемент. Каждый раз при выборе одного элемента измерения для удаления элемент, следующий за удаленным элементом в списке результатов, будет перемещаться вверх.
- Нажмите или **И драгните** удаление всех отображаемых элементов измерения.
- Нажмите или коснитесь, чтобы выбрать элемент измерения и перетащите его вправо, чтобы быстро удалить его.

## 10.5 Автоматическое измерение

Когда осциллограф правильно подключен и обнаружил действительный входной сигнал, нажмите или коснитесь значка функциональной навигации в

левом нижнем углу экрана, чтобы 

выберите **А в** значок, чтобы включить функцию автоматической настройки кривой и открыть автоматический режим меню настройки функций.



- Щелкните или коснитесь первого значка, после чего на экране автоматически отобразится один период сигнала. В то же время система выполнит измерения для "периода" и "частоты" отображаемых в данный момент кривых за один период. Результаты измерений отображаются в правой части экрана под списком "результат".
- Щелкните или коснитесь второго значка, после чего на экране автоматически отобразятся несколько периодов сигнала. В то же время система будет выполнять измерения для "периода" и "частоты" отображаемых в данный момент кривых за несколько периодов. Результаты измерений отображаются в правой части экрана под списком "результат".
- Щелкните или коснитесь третьего значка, после чего на экране автоматически отобразится один восходящая кромка сигнала. В то же время система выполнит измерения для



## 10.6 Измерение курсора

При измерении с помощью курсора можно измерить значения оси X (например, время) и оси Y (например Напряжение) выбранной кривой. Перед измерением курсора подключите сигнал к осциллографу для получения стабильного отображения. Все параметры, поддерживаемые [bookmark209](#) функцией " Auto Measurement " (Автоматическое измерение), можно измерить с помощью измерения курсора. Функция измерения курсора позволяет использовать два следующих курсора.

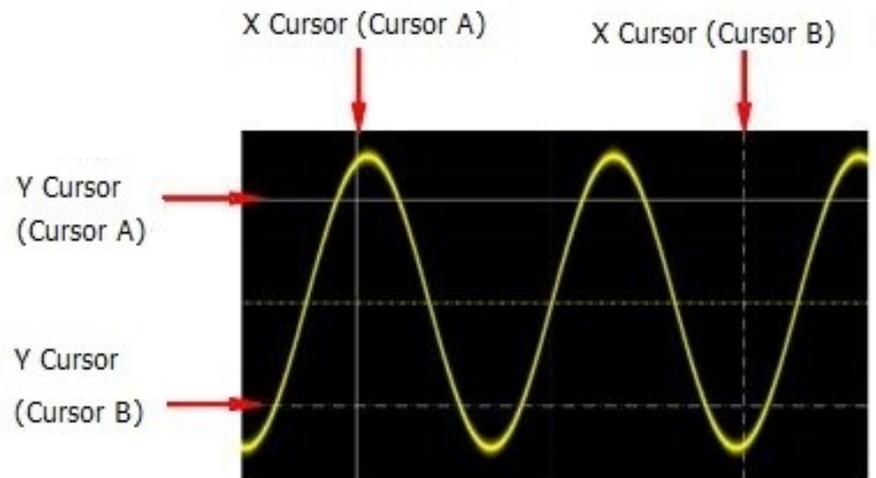


Рисунок 10.8 курсор

- **X курсор**

Курсор X — это вертикальная сплошная/пунктирная линия, которая используется для регулировки по горизонтали. Его можно использовать для измерения времени (с) и частоты (Гц).

- Курсор А представляет собой вертикальную сплошную линию (отображается в нижней части экрана), а курсор В - вертикальную пунктирную линию (отображается в нижней части экрана). 
- В режиме курсора XY курсор X используется для измерения амплитуды кривой CH1.

- **Курсор Y**

Курсор Y представляет собой горизонтальную сплошную/пунктирную линию, которая используется для вертикальной регулировки. Его можно использовать для измерения амплитуды (единица измерения совпадает с амплитудой канала источника).

- Курсор А представляет собой горизонтальную сплошную линию (отображается в правой части экрана), а курсор В - горизонтальную пунктирную линию (отображается в правой части экрана). 

- В режиме курсора XY курсор Y используется для измерения амплитуды кривой CH2.

Нажмите или коснитесь значка функциональной навигации в левом нижнем углу экрана,  **К у р** **К у р**

затем значок. . результаты измерений будут отображаться в. выберите

Список "результат" в правой части экрана.



Рис . 10.9 результат измерения курсора

- AX: Указывает значение X на курсоре A.
- AY: Указывает значение Y на курсоре A.
- BX: Указывает значение X на курсоре B.
- BY (ПО): Указывает значение Y на курсоре B.
- ΔX: Указывает горизонтальный интервал между курсором A и B.
- ΔY: Указывает вертикальный интервал между курсором A и B.
- 1/ΔX: Указывает на обратный интервал между курсором A и курсором B.

Нажмите или коснитесь списка результатов изм **С н и м** **з а л и н** **б е р и т е**

- Если выбрать **Удалить**, текущие результаты измерений курсора будут удалены, и прибор выполнит новые измерения. Новые результаты измерений будут отображаться в правой части экрана под списком "результат".
- Нажмите или **коснитесь** **Настройка**. После этого отобразится интерфейс "Cursors" (курсоры). Можно выбрать режим курсора: Ручной, Track и XY.

## 10.6.1 Ручной режим

В режиме ручного курсора можно настроить курсор вручную для измерения значения кривых указанного источника на текущем курсоре. Если настройки для

такие параметры, как тип курсора и источник измерения, отличаются, результаты измерений будут отличаться для измерения курсора.

В разделе **К у р** нажмите или коснитесь **В р у** для **Р е** Для включения ручного режима

функция измерения курсора. Результаты измерений отображаются в правой части экрана под списком "результат". При изменении положения курсора результаты измерений будут изменены соответствующим образом.

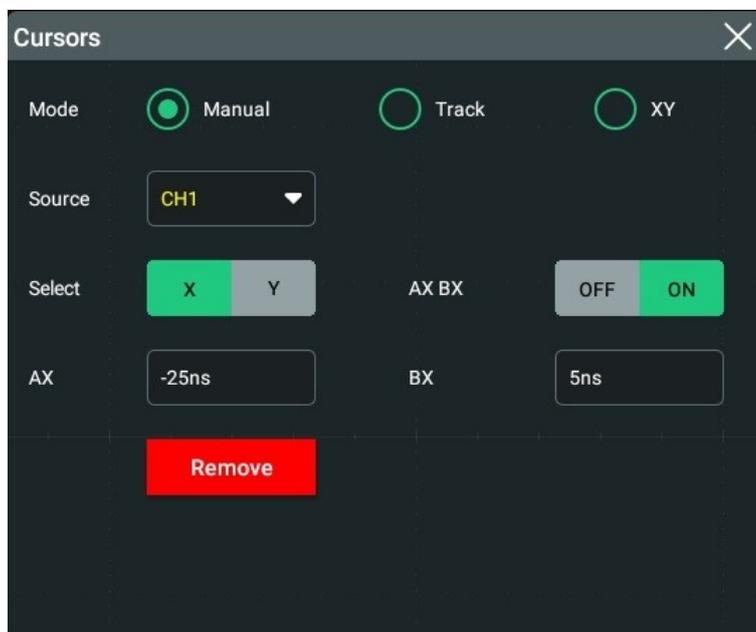


Рис . 10.10 меню настройки ручного режима

#### Выберите Measurement Source (Источник измерения)

Чтобы выбрать нужный канал (Нет,

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка CH1~CH4 или Mтогда 1~Mat4).

**И с т**

Если в качестве источника выбран указанный канал, канал будет активирован автоматически.

#### Выберите Cursor Type (Тип курсора)

Нажмите или коснитесь "X" **В ы б** "Y" в разделе **В ы б** выбор типа курсора.

- **X:** Это пара вертикальных сплошных линий (курсор A)/пунктирных линий (курсор B), используемых для измерения параметров времени. Результаты измерений включают AX, BX,  $\Delta X$  и  $1/\Delta X$ .
- **Y:** Это пара горизонтальных сплошных линий (курсор A)/пунктирных линий (курсор B), используемых для измерения параметров напряжения. Результаты измерений включают AY, BY и  $\Delta Y$

#### Отрегулируйте положение курсора

- 1 Если в пункте Select (Выбор) выбран пункт X, можно изменить положение курсора X.

- Нажмите или коснитесь поля ввода и используйте всплывающую цифровую клавиатуру для настройки Горизонтальное положение курсора А (Х-курсor). Горизонтальная ось показывает время, а единица измерения ее значения совпадает с единицей измерения по горизонтали. Диапазон регулировки на экране ограничен.
  - Нажмите или коснитесь поля ввода затем используйте всплывающую цифровую клавиатуру для Установите горизонтальное положение курсора В (курсоры Х). Горизонтальная ось показывает время, а единица измерения ее значения совпадает с единицей измерения по горизонтали. Диапазон регулировки на экране ограничен.
  - Нажмите или коснитесь вкладки **AX/BX** (Вкл./Выкл.) для пункт меню для регулировки по горизонтали Положение курсора А и курсора В (курсоры Х) одновременно. Диапазон регулировки на экране ограничен. Горизонтальный интервал между курсором А и курсором В (курсорами Х) остается неизменным.
- 2** Если в пункте Select (Выбор) выбрано значение Y, можно изменить положение курсора Y.
- Нажмите или коснитесь поля ввода AY, а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите вертикальное положение курсора А (курсоры Y). Вертикальная ось показывает напряжение, а единица измерения ее значения совпадает с единицей измерения вертикальной оси.
  - Нажмите или коснитесь поля ввода BY, а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите вертикальное положение курсора В (Y-образный курсор). Вертикальная ось показывает напряжение, а единица измерения ее значения совпадает с единицей измерения вертикальной оси.
  - Нажмите или коснитесь вкладки **AY/BY** (Вкл./Выкл.) для пункт меню для регулировки по вертикали Положение курсора А и курсора В (курсоры Y) одновременно. Вертикальный интервал между курсором А и курсором В (курсоры Y) остается неизменным.

Также можно использовать многофункциональную ручку в правой части передней панели или коснуться экрана, чтобы отрегулировать курсор. 

### Пример измерения

Измерьте период синусоидальной волны с помощью ручного измерения курсора и автоматического измерения соответственно. Результаты измерений составляют 1 мс.

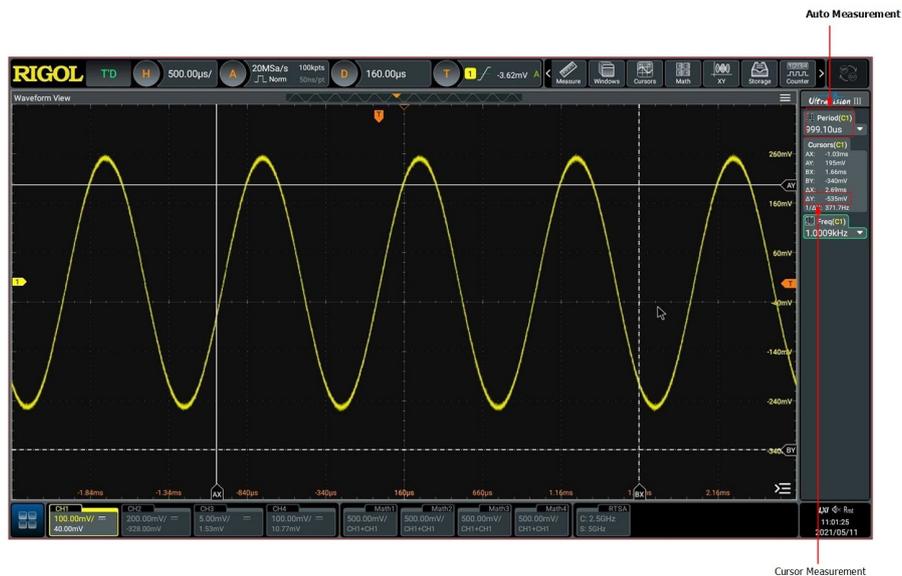


Рис . 10.11 Пример измерения курсора вручную

### Закройте окно результатов измерения курсора

Нажмите или **С** **коснитесь** чтобы закрыть окно отображения результатов измерений с помощью курсора на правая сторона экрана.

## 10.6.2 Режим отслеживания

В режиме отслеживания можно настроить две пары курсоров (курсор А и курсор В) для измерения значений X и Y на двух разных источниках соответственно. При перемещении курсоров по горизонтали/вертикали маркеры автоматически устанавливаются на осциллограмму. При расширении или сжатии кривой по горизонтали/вертикали маркеры отслеживают точки, отмеченные при последней регулировке курсоров.

В разделе **К у р** нажмите или **Г у** для **Р е** Для включения курсора трека коснитесь

функция измерения. Результаты измерений отображаются в правой части экрана под списком "результат".

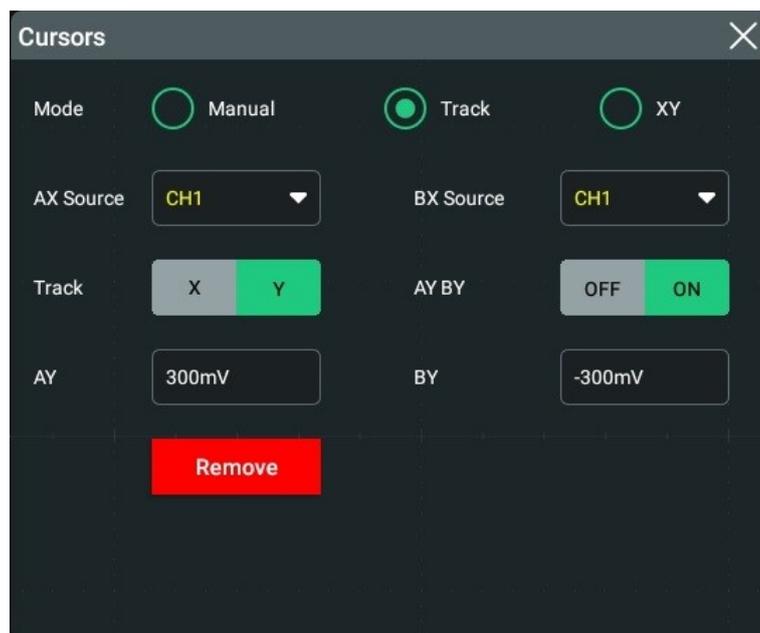


Рис . 10.12 меню настройки режима

#### отслеживания Выбор источника измерения

- Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка (None (Нет), CH1~CH4 (канал 1~CH4) или ММэт1~Мат4 (Мат4)). **И с т о ч** выбор нужного канала
- Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка (None (Нет), CH1~CH4 (канал 1~CH4) или ММэт1~Мат4 (Мат4)). **И с т о** выбор нужного канала

Если в качестве источника выбран указанный канал, канал будет активирован автоматически.

#### Выберите режим отслеживания

Нажмите или коснитесь "X" или "Y" под значком "X". **Г у** пункт меню в качестве текущей оси маршрута. По умолчанию

- **X:** Отслеживает курсор X и измеряет значение на X-курсоре.
- **Y:** Отслеживает курсор Y и измеряет время первой точки в левой части экрана.

#### Отрегулируйте положение курсора

- Если для режима трека выбрано значение "X", можно изменить положение курсора X.
  - Нажмите или коснитесь пол**я** ввода и используйте всплывающую цифровую клавиатуру для настройки Горизонтальное положение курсора A (X-курсор). Диапазон регулировки на экране ограничен.

- Нажмите или коснитесь поля **ВХ** ввода и используйте всплывающую цифровую клавиатуру для настройки Горизонтальное положение курсора В (курсоры X). Диапазон регулировки на экране ограничен.
- Нажмите или коснитесь вкладки **AX/BX** (Вкл./Выкл.) для пункт меню для настройки Горизонтальное положение курсора А и курсора В (курсоры X) одновременно. Диапазон регулировки на экране ограничен. Горизонтальный интервал между курсором А и курсором В (курсорами X) остается неизменным.
- Если для режима отслеживания выбрано значение "Y", можно изменить положение курсора Y.
  - Нажмите или коснитесь поля **AY** ввода и используйте всплывающую цифровую клавиатуру для настройки Вертикальное положение курсора А (Y-образный курсор).
  - Нажмите или коснитесь поля **BY** ввода и используйте всплывающую цифровую клавиатуру для настройки Вертикальное положение курсора В (Y-образный курсор). пункт меню для регулировки по
  - Нажмите или коснитесь вкладки **AY BY** вертикали ON/OFF (Вкл./Выкл.) для Положение курсора А и курсора В (курсоры Y) одновременно. Вертикальный интервал между курсором А и курсором В (курсоры Y) остается неизменным.

### Пример измерения

Измерьте кривые CH1 и CH2 курсором А и В соответственно. Затем разверните кривые горизонтально, и курсор будет отслеживать отмеченную точку, как показано на следующем рисунке.

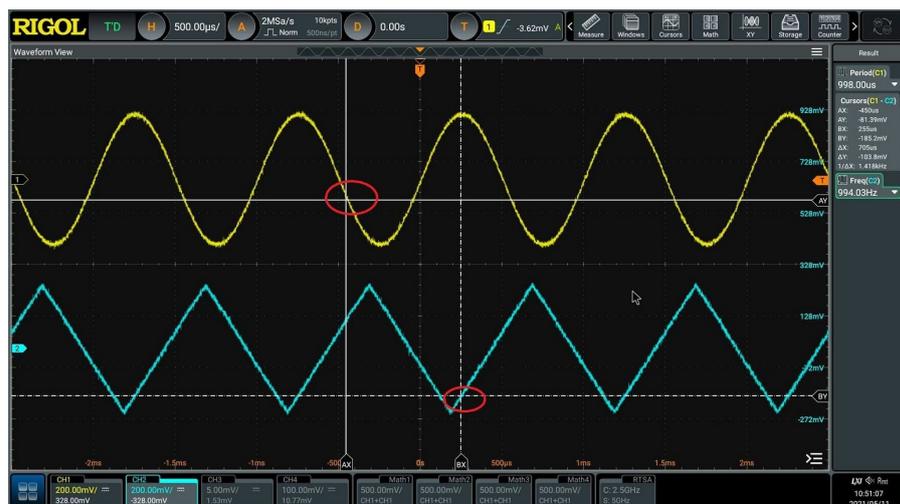


Рисунок 10.13 Измерение ширины колеи (до горизонтального расширения)

---



Рисунок 10.14 Измерение ширины колеи (после горизонтального расширения)

Закройте окно результатов измерения курсора

Нажмите или коснитесь чтобы закрыть окно отображения результатов измерений с помощью курсора на правая сторона экрана.

### 10.6.3 Режим XY

В разделе **К у р** нажмите или **XY** для **Р е** Для включения курсора XY коснитесь

функция измерения. Результаты измерений отображаются в правой части экрана под списком "результат".

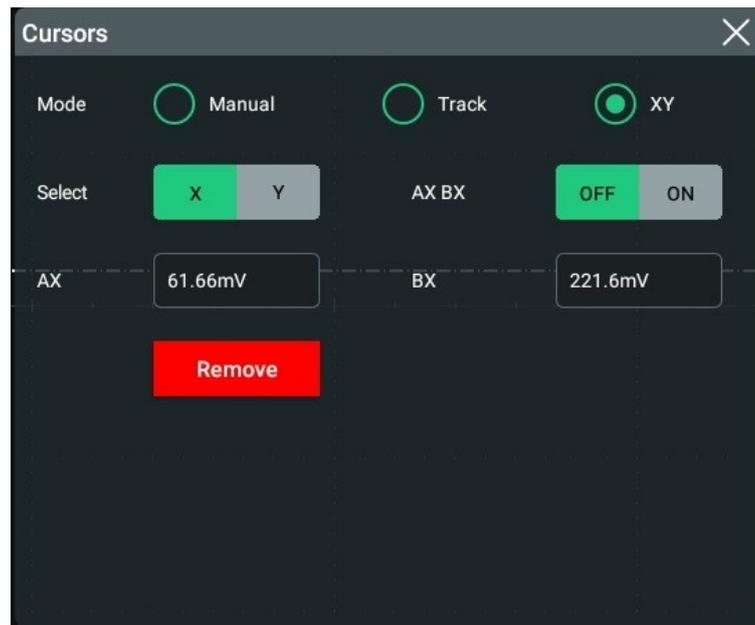


Рисунок 10.15 режим XY





### Совет

По умолчанию режим XY недоступен. Он доступен только в том случае, если для горизонтального режима временной шкалы установлен режим "XY".

Чтобы добавить режим XY, нажмите или коснитесь **Окно** в верхней правой части экрана нажмите значок, чтобы

введите **Д о б а в и** интерфейс. В меню Диаграмма нажмите или коснитесь **"XY"**, а затем нажмите или коснитесь

**Д о** Чтобы открыть **окно "XY horizontal Time Base window"**(Горизонтальное временное

Только тогда **XY** когда вы сделали это

**К у р**

настройки, cap режим доступен для режима курсора под меню.

### Отрегулируйте положение курсора

- Нажмите или коснитесь, чтобы выбрать вкладку "X" под для указанного курсора. **В ы б** Пункт меню для установки значения X.
  - Нажмите или коснитесь поля ввода значения X в точке курсора A. **T** и используйте всплывающую цифровую клавиатуру для настройки и настройки с
  - Нажмите или коснитесь поля ввода значения X в точке курсора B. **BX** помощью всплывающей цифровой клавиатуры
  - Нажмите или коснитесь, чтобы выбрать параметр "Вкл." для меню для настройки значения X на Пункт Курсор A и значение X на курсоре B одновременно.
- Нажмите или коснитесь, чтобы выбрать вкладку "Y" под для указанного курсора. **В ы б** Пункт меню для установки значения Y
  - Нажмите или коснитесь поля ввода значения Y в точке курсора A. **AU** и используйте всплывающую цифровую клавиатуру для настройки и настройки с
  - Нажмите или коснитесь поля ввода значения Y в точке курсора B. **П** помощью всплывающей цифровой клавиатуры
  - Нажмите или коснитесь, чтобы выбрать параметр "Вкл." для меню для регулировки значения Y на Пункт Курсор A и значение Y на курсоре B одновременно.

Во время регулировки результаты измерений будут изменяться соответствующим образом. Диапазон регулировки ограничен в пределах экрана.

### Закройте окно результатов измерения курсора

Нажмите или коснитесь **С** чтобы закрыть окно отображения результатов измерений с помощью курсора на правая сторона экрана.



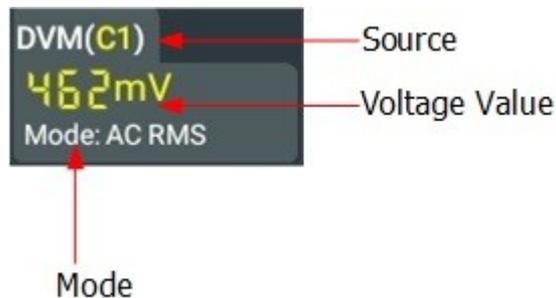
## 11 Цифровой вольтметр (DVM) и счетчик частоты

Осциллограф серии DS70000 оснащен встроенным цифровым вольтметром (DVM) и частотным счетчиком, что позволяет выполнять точные измерения, повышая удобство работы пользователя при измерении параметров счетчика и частоты.

### 11.1 Цифровой вольтметр (DVM)

Встроенный DVM этого осциллографа позволяет измерять напряжение в 3-значном формате на любом аналоговом канале. Измерения DVM асинхронны с помощью системы сбора данных осциллографа и всегда выполняются.

Нажмите или коснитесь значка функциональной навигации  в левом нижнем углу экрана, чтобы открыть меню измерений DVM. Чтобы включить измерение DVM, можно также щелкнуть или коснуться значка "DVM" в верхней части экрана. В это время в правой части экрана отображается список результатов, показывающий напряжение и режим. Как показано на рисунке ниже:



Указанное выше значение показывает результат измерения в течение последних 3 секунд.

Щелкните или коснитесь списка результатов DVM, после чего отобразятся два подменю:

**Настройка**. Нажмите или коснитесь **Настройка** и. Вход в меню настройки DVM.

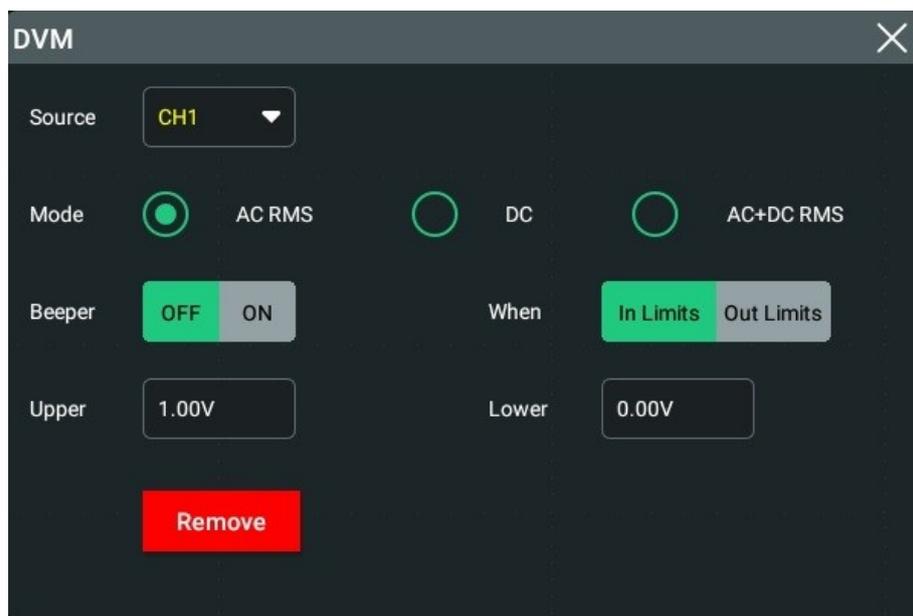


Рисунок 11.1 меню настройки DVM

Чтобы выйти из меню настройки DVM, нажмите или коснитесь **Сним** Показана на левой стороне DVM **На с** список результатов. Также **В DVM** меню. можно нажать или коснуться

### 11.1.1 Настройки измерений

После включения DVM в правой части экрана отобразится список результатов DVM. Щелкните или коснитесь списка результатов, затем выберите **Настройка**. Затем отобразится интерфейс DVM. Можно задать такие параметры DVM, как источник измерения, режим и значение предела.

#### Выберите режим измерения

Нажмите или коснитесь, чтобы выбрать нужный **Режим** под меню. DVM Режимы измерения включают среднеквадратичное значение переменного тока, среднеквадратичное значение постоянного тока и среднеквадратичное значение переменного и постоянного тока.

- AC RMS (среднеквадратичное значение переменного тока): Отображает среднеквадратичное значение полученных данных при извлеченном компоненте постоянного тока.
- DC: Отображает среднее значение полученных данных.
- AC+DC RMS (среднеквадратичное значение переменного и постоянного тока): Отображает среднеквадратичное значение полученных данных.

#### Выберите источник измерения

Нажмите или коснитесь кнопки **И с т** чтобы выбрать нужный источник из раскрывающегося списка

выпадающий список. В качестве источника измерения можно выбрать аналоговый канал (CH1-CH4).

Даже если аналоговый канал (CH1-CH4) не включен, измерение DVM можно выполнить.

---

## Установите пределы

При установке предельных значений можно выбрать, когда включать или выключать звуковой сигнал, когда он достигнет предела.

- Настройка предельных условий

Нажмите или коснитесь, чтобы выбрать нужное **К о** меню. Пределы условия при соблюдении условий «In Limits» (пределы) и «Out Limits» (пределы выхода).

- В разделе Limits (пределы): Если значение напряжения находится в допустимых пределах, можно включить или отключить звуковой сигнал для подачи сигнала тревоги.
- Out Limits (пределы выхода): Если значение напряжения выходит за пределы допустимого диапазона, можно включить или отключить звуковой сигнал для подачи сигнала тревоги.

- Настройка верхнего/нижнего предела

Нажмите или коснитесь поля ввода Upper, затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите верхний предел напряжения.

Нажмите или коснитесь поля ввода Lower (Нижний), а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите нижний предел напряжения.

### 11.1.2 Удалите измерение

Щелкните или коснитесь списка результатов DVM, а затем два пункта меню отобразятся слева.

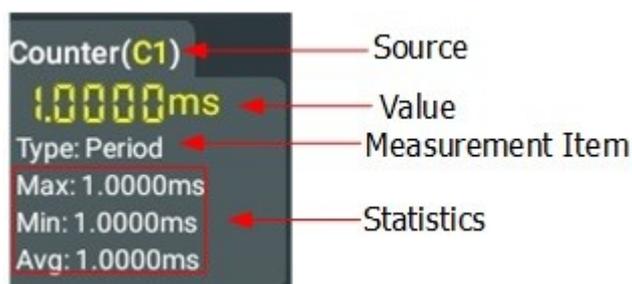
Нажмите или коснитесь **Сним** для удаления результата измерения. Затем список результатов DVM составляет

исчезло. Также можно нажать или коснуться **Сним** в меню настройки DVM, показанном на щелчок или касание **Н а с** в левой части списка результатов DVM.

## 11.2 Счетчик частоты

Функция анализа частотного счетчика позволяет выполнять измерения частоты, периода или счетчика событий на любом аналоговом канале.

Нажмите или коснитесь значка функциональной навигации  в левом нижнем углу экрана, чтобы включить счетчик частоты. Также можно нажать или коснуться значка "Счетчик" в верхней части экрана, чтобы включить счетчик частоты. В это время в правой части экрана отображается список результатов, в котором отображаются текущие результаты измерения счетчика частоты. Как показано на рисунке ниже:



Щелкните или коснитесь списка результатов счетчика частоты, после чего отобразятся три подменю:

**С б р о с** **С н и м**, И **н а с т р о й к а**. Чтобы выйти из меню настройки частотомер, **и т ь** **и т е** нажмите **С н и м** в левой части списка результатов счетчика частоты. Вы также можете нажать **Н а с** в разделе **Н а с** меню счетчика частоты.

## 11.2.1 Настройки измерений

После включения счетчика частоты список результатов счетчика частоты отображается в правой части экрана. Щелкните или коснитесь списка результатов, затем выберите **Настройка**. Затем отобразится интерфейс счетчика частоты. Можно задать такие параметры, как источник измерения, элемент измерения и разрешение.

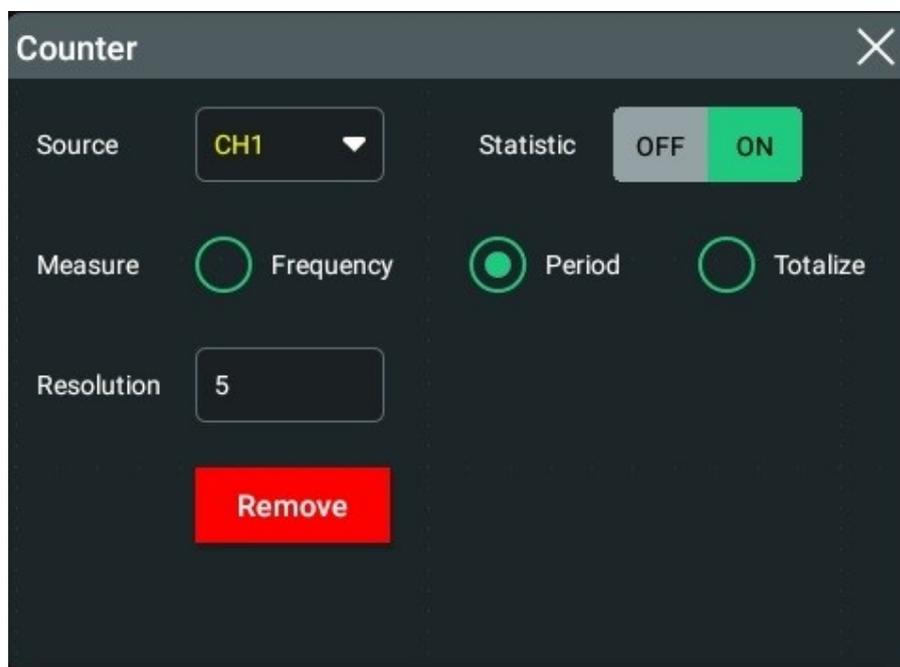


Рис. 11.2 меню настройки частотного счетчика

### Выберите источник измерения

Нажмите или коснитесь кнопки **И с т** чтобы выбрать нужный источник из раскрывающегося списка

выпадающий список. Аналоговые каналы (CH1-CH4) и EXT могут быть выбраны в

качестве источника счетчика частоты.

---

## Установите разрешение

Для измерений периода и частоты необходимо установить разрешение считывания. Нажмите или коснитесь поля **Везде** установка разрешения с помощью всплывающего окна

цифровая клавиатура. Диапазон разрешения составляет от 3 бит до 8 бит. По умолчанию это 5 бит.

Чем больше разрешение, тем больше время выхода на посадку. Таким образом, время измерения будет больше.

## Выберите элемент измерения

Измерения, поддерживаемые частотным счетчиком данного осциллографа, включают измерения частоты, периода и суммирования. В котором Totalize показывает количество событий на границе сигнала.

Выберите нужный элемент измерения в и Меню: Частота, период, Totalize (суммирование).

**М е р а**

## Очистить счетчик

Если в качестве элемента измерения выбрано "Totalize" (суммирование), осциллограф измеряет **О ч и с т** количество событий на границе сигнала. В это время чтобы очистить нажмите или коснитесь результатов измерений.

## Результаты статистики

Нажмите или коснитесь кнопки ВКЛЮЧЕНИЯ/выключения для элемент для включения/отключения статистики функции. Если эта функция включена, все статистические результаты будут отображаться в списке результатов "частотомер".

## 11.2.2 Сбросить статистику

Нажмите или коснитесь **С б р о с** сброс статистики.

## 11.2.3 Удалите измерение

Щелкните или коснитесь списка результатов счетчика частоты, после чего отобразятся три пункта меню

с левой стороны. Нажмите или коснитесь **С и л и к** для удаления результата измерения. Частота

список результатов счетчика исчез. Также можно нажать **С и л и к** на стойке меню настройки отображается **Н а с** в левой части частоты результатов счетчика.

## 12 Анализ глаз в реальном времени (опция)

Осциллограф серии DS70000 обеспечивает построение эюры и измерение в реальном времени с помощью функции восстановления часов. Если вы приобрели и активировали опцию DS70000- СКПТП, осциллограф также поддерживает функцию видеодиаграммы в реальном времени.

Схема глаз представляет собой вид сигнала. Это достигается в реальном времени путем сбора данных, восстановления часов, а затем наложения (свертывания) последовательных интервалов единиц в рамках одного графика. Это статистическое представление в виде цветовой оценки. Функция анализа глаз обычно используется для наблюдения за кривыми принимаемого сигнала для анализа влияния межсимвольной интерференции (ISI) и шума на работу системы.

Нажмите или коснитесь значка функциональной навигации в левом нижнем углу экрана, чтобы 

откройте функциональную навигацию. Затем нажмите или коснитесь  Для входа в режим "глаз" меню. Можно также щелкнуть или коснуться значка "глаз" в верхней части экрана, чтобы войти в меню настройки "глаз".

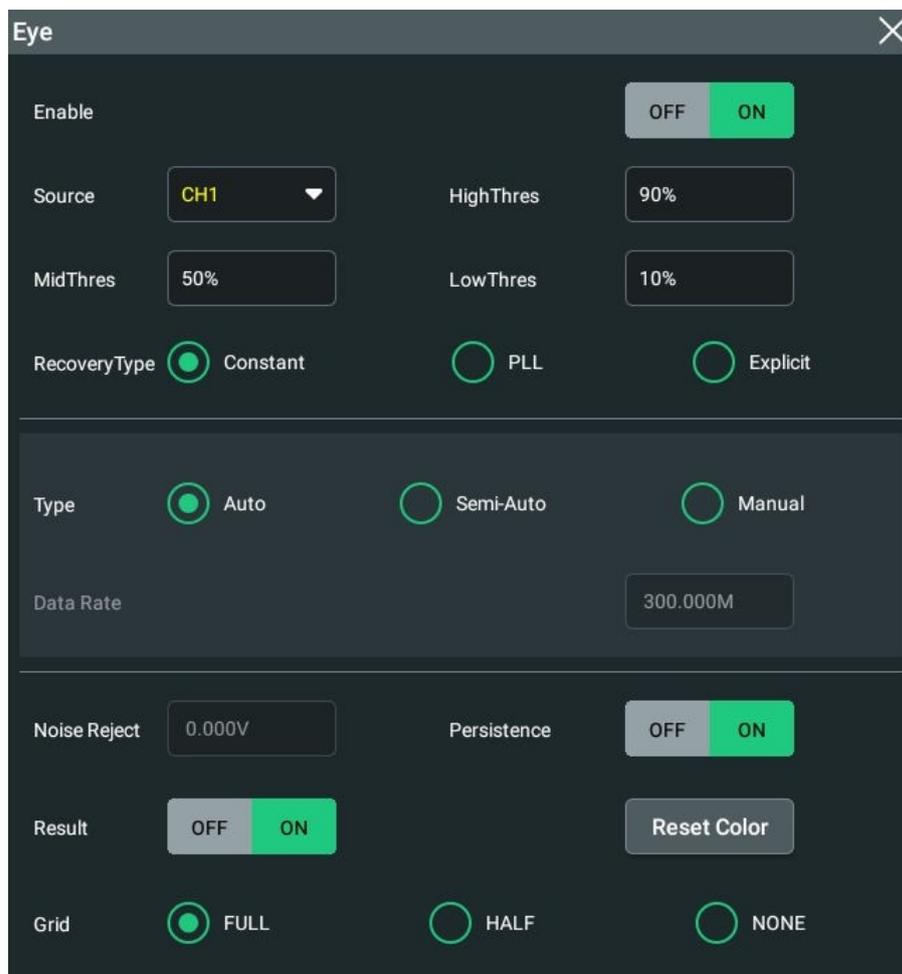


Рис . 12.1 меню настройки схемы глаз

Если вы приобрели опцию декодера, активируйте ее в соответствии с описанием в разделе

[Просмотр информации о параметрах и установке опций.](#)

## 12.1 Включение или отключение функции анализа глаз

В меню настройки глаза щелкните или коснитесь вкладки ВКЛ/ВЫКЛ для

меню для

включения

**Вкл**

или отключите функцию анализа глаз. Если эта функция включена, на экране отображается окно видеодиаграммы.

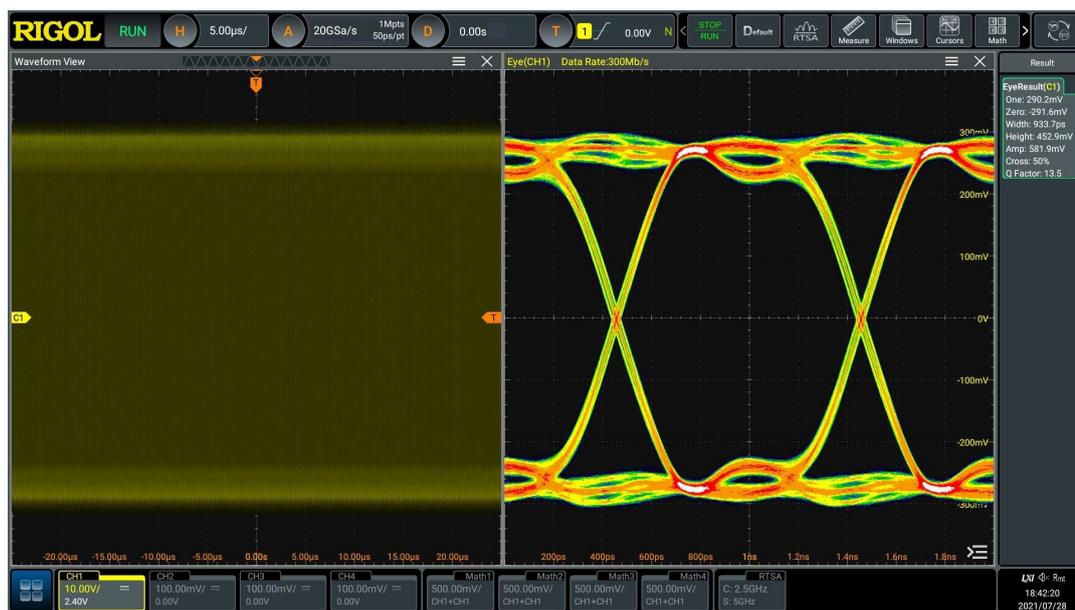


Рис . 12.2 результат измерения глазного яблока



### Совет

Видеодиаграмму можно получить только в том случае, если горизонтальная временная развертка меньше или равна 1 мс на деление.

## 12.2 Выбор источника диаграммы со стороны

для выбора

В меню настройки Eye (глаз) нажмите или коснитесь кнопки **Ист** раскрывающегося меню

необходимый источник из раскрывающегося списка. Аналоговый канал (CH1-CH4) может быть выбран в качестве источника излучения для глаз.

## 12.3 Настройки пороговых значений

В меню настройки глаза можно установить верхний, средний и нижний пороговые значения.

- **Установите верхний порог**

Нажмите или **коснитесь HighThres**, затем с помощью всплывающей

цифровой клавиатуры установите верхний порог.

---

Если вы уменьшите верхний порог до значения ниже заданного среднего порога, осциллограф автоматически настроит верхний порог, чтобы он был больше среднего порога.

- **Установите средний порог**

Нажмите или коснитесь поля ввода **MidThres**, затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите средний порог.

Средний порог ограничен заданным низким и высоким пороговым значением.

- **Установите нижний порог**

Нажмите или коснитесь **LowThres**, затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите нижний порог.

Если вы увеличите нижний порог до значения выше заданного среднего порога, осциллограф автоматически уменьшит нижний порог, чтобы он был меньше среднего порога.

## 12.4 Настройка восстановления часов

Восстановление часов обеспечивает идеальное время для сравнения с фактическими краями сигнала.

В меню настройки Eye ("глаз") нажмите или коснитесь Constant ("константа"), PLL ("PLL") или Explicit ("явная").

### Тип

#### 1 Метод настройки для постоянного восстановления часов

Нажмите или коснитесь, чтобы выбрать "Constant" (Постоянная) в **Тип** меню.

- Установите тип скорости передачи данных.

Нажмите или коснитесь, чтобы выбрать нужный тип **Тип** меню. Данные скорости передачи данных для типа скорости постоянной, включая Авто, Полуавтоматический и Ручной.

- Auto (Авто): Восстанавливает часы на основе самого узкого импульса сигнала.
- Semi-Auto (Полуавтоматический режим): Восстановление часов с помощью предварительно заданной вручную скорости передачи данных и границы сигнала.
- Manual (вручную): Восстанавливает часы по скорости передачи данных вручную.
- Установите скорость передачи данных

Нажмите или коснитесь поля ввода **Data Rate** (скорость передачи данных), затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите скорость передачи данных.

#### 2 Метод настройки контура с фазовой блокировкой (PLL)

Нажмите или коснитесь, чтобы выбрать "PLL" в **Тип** меню.

- Установите скорость передачи данных

---

Нажмите или коснитесь поля ввода **Data Rate** (скорость передачи данных), затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите скорость передачи данных.

- Установите порядок PLL

Данный осциллограф поддерживает PLL первого порядка и PLL второго порядка.

Выберите "1st

**З а к а**

"Заказ" или "второй заказ" из меню.

- Установите BW петли

Нажмите или коснитесь поля ввода всплывающей цифровой клавиатуры **BW** чтобы настроить полосу пропускания петли с помощью

- Установите коэффициент демпфирования

Если для порядка PLL установлено значение "2-й порядок", необходимо установить коэффициент демпфирования. Это коэффициент демпфирования функции переноса. Нажмите или коснитесь поля ввода **К о э ф ф и** настройка коэффициента демпфирования с помощью всплывающей цифровой клавиатуры.

Типичный коэффициент демпфирования составляет 1.0 и 0.707. Первый из них очень ослаблен, а второй – это идеальное или оптимальное значение.

### 3 Метод настройки для восстановления внешних часов

Нажмите или коснитесь, чтобы выбрать пункт "Explicit" (явный) в **Т и п** меню.

Нажмите или коснитесь кнопки **И с т** чтобы выбрать нужный источник из раскрывающегося списка

выпадающий список. Аналоговый канал (CH1-CH4) может быть выбран в качестве источника внешних часов.

## 12.5 Установка скорости передачи данных

---

В меню настройки глаза можно установить тип и скорость передачи данных.

### Тип

Нажмите или коснитесь типа скорости передачи данных: Авто, Полуавтоматический и Ручной.

### Скорость передачи данных

Если для типа скорости передачи данных установлено значение "Semi-Auto" (Полуавтоматический) или "Manual" (Ручной), можно установить скорость передачи данных.

Нажмите или коснитесь поля ввода **С** и используйте всплывающую цифровую клавиатуру для настройки

скорость передачи данных. Его диапазон составляет от 100 к до 4 г. его значение по умолчанию составляет 10 М.

## 12.6 Результат измерения глазного

ябл  
ока

В меню настройки глаза щелкните или коснитесь  
вкладки ВКЛ/ВЫКЛ для

**Р e** меню для  
включения

или отключите отображение результатов измерений. Если эта функция  
включена, в списке результатов в правой части экрана отображается  
результат измерения глаза.

---



- Один: Показывает уровень "1".
- Ноль: Показывает уровень "0".
- Width (Ширина): Указывает ширину видеодиаграммы глаза.
- Высота: Указывает высоту диаграммы.
- AMP: Указывает амплитуду схемы глаз.
- Крест: Указывает процент пересечения на схеме глаз.
- Q Factor (коэффициент Q): Указывает коэффициент Q.

Схема параметров измерения глазного яблока показана на рисунке ниже:

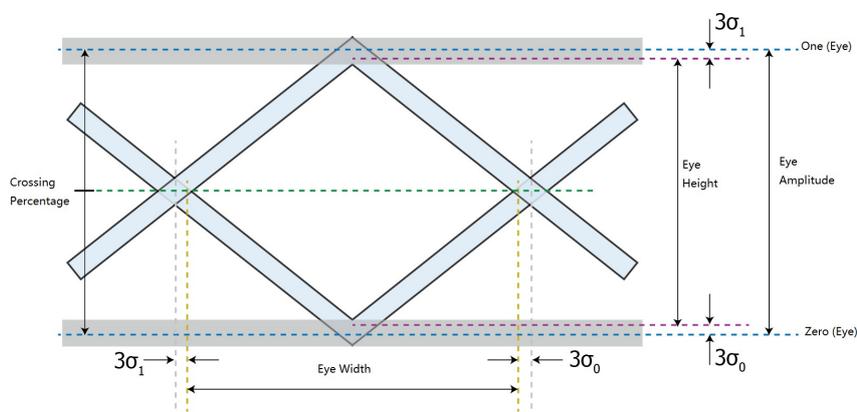


Рис . 12.3 Диаграмма параметров измерения глаза

Щелкните или коснитесь списка результатов измерения глаза, после чего отобразятся два подменю: И **настройка**.

**С н и м**

- Нажмите или **коснитесь пункта Настройка**, после чего отобразится меню схемы глаз, как показано на [рис. 12.1\\_bookmark233](#)

- Чтобы закрыть список результатов измерений, **нажмите** или коснитесь **Удалить**.

## 12.7 Установка параметров, связанных с дисплеем

---

### Подавление шума

Подавление шума может устранить скачок напряжения в самой цепи. Подавление шума устанавливается системой автоматически и не может быть изменено вручную.

### Инерционность

Нажмите или коснитесь вкладки **Инерц** чтобы включить или отключить ВКЛ/ВЫКЛ для функции сохранения состояния.

### Сброс цвета

**С б р о с**  
Нажмите **С б р о с** для очистки счетчика уровня цвета.  
или  
коснитесь

документа. Подробнее см. в разделе [Настройка сетки экрана](#).

### Сетка

Установит **С е**  
вает

## 13 Анализ джиттера (опция)

Функция анализа джиттера в основном используется для анализа целостности высокоскоростного последовательного сигнала и измерения вариации измерений с течением времени. К измерительным элементам относятся общий джиттер (TJ), случайный джиттер (RJ), детерминированный джиттер (DJ), джиттер периода (PJ), джиттер, зависящий от данных (DDJ), Коэффициент искажений рабочего цикла (DCD), интерференция между символами (ISI) и битовое отношение (BR).

Нажмите или коснитесь значка функциональной навигации в левом нижнем углу

экрана, чтобы 

**Дж**

откройте функциональную навигацию. Затем нажмите или коснитесь меню настройки.

Значок для входа в меню "Jitter"

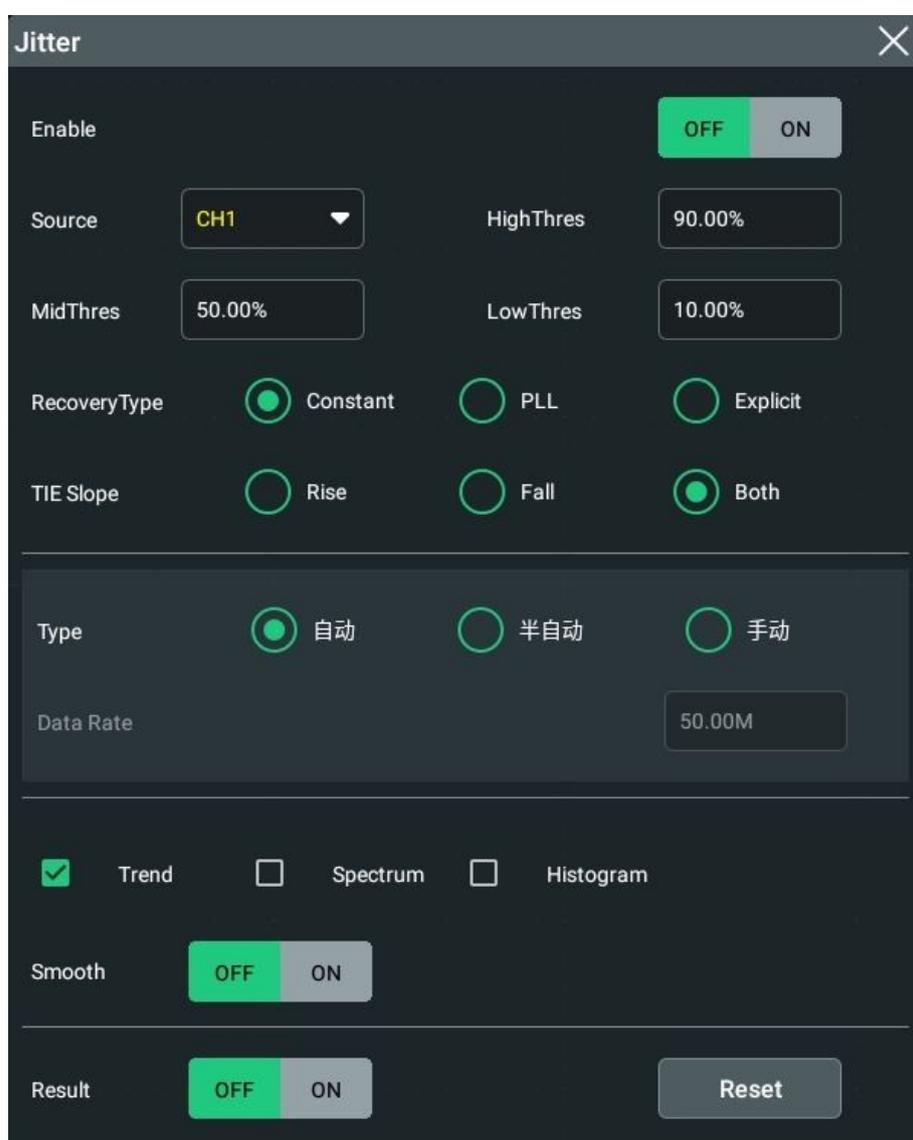


Рис . 13.1 меню настройки джиттера

Если вы приобрели опцию декодера, активируйте ее в соответствии с описанием в разделе

[Просмотр информации о параметрах и установке опций.](#)

## 13.1 Включение или отключение функции джиттера

выберите пункт меню

В меню настроек "джиттера" щелкните или коснитесь вкладки "ВКЛ/ВЫКЛ" для

**В к л**

включение или отключение функции анализа джиттера. Если эта функция включена, на экране отображается окно диаграммы джиттера.

## 13.2 Установка параметров

В меню настроек "Jitter" установите следующие параметры.

### Выберите источник

Нажмите или коснитесь кнопки **И** открывающегося списка чтобы выбрать нужный источник из выпадающий список. Аналоговый канал (CH1-CH4) может быть выбран в качестве источника джиттера.

### Настройки пороговых значений

Подробнее о настройке порога измерения джиттера см. в разделе [Настройки порога](#) [bookmark237](#).

### Настройка восстановления часов

Для получения информации о методах восстановления синхронизации в джиттере см. описание в [разделе Установка восстановления синхронизации](#) [bookmark238](#).

### НАКЛОН СТЯЖКИ

TIE указывает на ошибку интервала времени. При измерении ГАЛСТУКА края в сигнале данных сравниваются с краями в идеальном сигнале данных, определенном функцией восстановления часов, для получения статистики ошибок.

### Установите скорость передачи данных

Для получения информации о типе данных джиттера и скорости передачи данных см. описание в [разделе Установка скорости передачи](#) [bookmark239](#) данных .

### Настройка формата отображения результатов измерения дрожания

Результаты измерения джиттера будут отображаться в окне джиттера. Вы можете нажать или коснуться, чтобы выбрать в качестве формата отображения «Trend» (Тренд), «спектральный спектр» или «HistHistogram» (Гистограмма).

- **Trend (тенденция):** График тренда может отображать тренд результатов измерения джиттера. Данные, полученные из кривых одного кадра, генерируются для формирования кривой, что позволяет пользователям определить причину дрожания.

Если для метода восстановления часов установлено значение "PLL", система PLL не может достичь ожидаемой идеальной тактовой частоты до достижения заданного времени блокировки. Во время блокировки результаты измерения джиттера на основе идеальных часов восстановления неверны. Данные, полученные в течение этого времени, будут удалены при обработке данных. Поэтому в графике тренда ДЖИТТЕРА на основе восстановления PLL часть графика тренда в левой части экрана будет потеряна.

- **Спектр:** На графике спектра отображаются кривые диаграммы тренда через БПФ (быстрое преобразование Фурье).
- **Гистограмма:** Гистограмма показывает распределение результатов измерения джиттера. При этом гауссовские распределения указывают на случайный джиттер, а негауссовский джиттер имеет детерминированные компоненты.

#### Гладкость

Щелкните или коснитесь **Г л а** для включения/выключения вкладки ВКЛ/ВЫКЛ для плавной работы джиттера.

#### Сброс

Нажмите или коснитесь **Сброс**, и прибор перезапустит измерение джиттера.

## 13.3 Просмотр измерения джиттера

**Р е** меню для включения

В меню настройки джиттера щелкните или коснитесь вкладки ВКЛ/ВЫКЛ для

или отключите отображение результатов измерения джиттера. По умолчанию он выключен. Если функция включена, результаты измерения джиттера отображаются в правой части экрана в списке "результат".



Результаты измерения включают следующие элементы измерения:

- **TJ:** Указывает общий джиттер.
- **RJ:** Указывает случайный джиттер. Он соответствует гауссовскому распределению, и источником его могут быть тепловые шумы, шумовые помехи и случайные шумы, с нестационарными помехами.
- **DJ:** Указывает детерминированный джиттер. Он имеет негауссовское распределение и ограничен. Она характеризуется гауссовской функцией плотности вероятности (PDF) и рассеянным распределением. Он может быть сгенерирован из-за полосы пропускания, отражения, перекрестных наводок, электромагнитных помех, отражений заземления, и периодная модуляция.

- **PJ:** Указывает периодический джиттер. Тренд времени ГАЛСТУКА периодического джиттера повторяется и периодически. Причиной этого является подключение внешних детерминированных источников шума к системе, таких как измерение периодических кривых тега, системных часов (с частотой джиттера выше уровня МГц) или коммутирующий источник питания (с частотой джиттера выше уровня кГц).
- **DDJ:** Указывает на джиттер, зависящий от данных. Это означает любой джиттер, который коррелирует с битовой последовательностью в потоке данных. DDJ часто вызывается частотной реакцией кабеля или устройства.
- **DCD:** Указывает на искажение рабочего цикла. Это вызвано асимметричным временем нарастания и временем падения, или неоптимальным выбором эталонного уровня. Процент пересечения на схеме глаз аналогичен DCD.
- **ISI:** Указывает интерференцию символов. Он также называется джиттером, зависящим от данных (DDJ) или джиттером, зависящим от шаблона. Это вызвано эффектами передающей линии, отражением и т. д. Сигнал передается из-за непарного импеданса. Передаваемый сигнал накладывается на исходный сигнал, увеличивая амплитуду сигнала, что приводит к увеличению времени, затрачиваемого на преобразование уровня. Постоянный неизменный шаблон символов достигает более высокого уровня, и для достижения порогового уровня во время скачкообразного изменения требуется больше времени, что приводит к джиттеру сигнала. Поскольку амплитуда джиттера связана с шаблоном, она также называется джиттером, зависящим от шаблона (PDJ).
- **BR:** Указывает битовое соотношение.

Щелкните или коснитесь списка результатов измерения джиттера, затем отобразятся два подменю: И **настройка**.

**С н и м**

- Щелкните или коснитесь **пункта Настройка**, после чего отобразится меню диаграммы джиттера, как показано на **Рисунок 13.1**.
- Чтобы закрыть список результатов измерений, **нажмите** или коснитесь **Удалить**.

## 14 Опорная кривая

Осциллограф серии DS70000 имеет 10 положений опорной формы сигнала (Ref1 ~ Ref10). В ходе проверки можно сравнить форму сигнала с опорной разверткой, чтобы определить место неисправности.

### 14.1 Включение функции Ref (Контрольная ссылка)

Чтобы войти в меню Ref (Контрольная), выполните одну из следующих операций:

- Нажмите или коснитесь значка функциональной навигации в левом нижнем углу  и выберите  вход в меню функции опорной кривой.
- Коснитесь  на маленьком экране в правой части экрана для входа в Меню “Ref”.

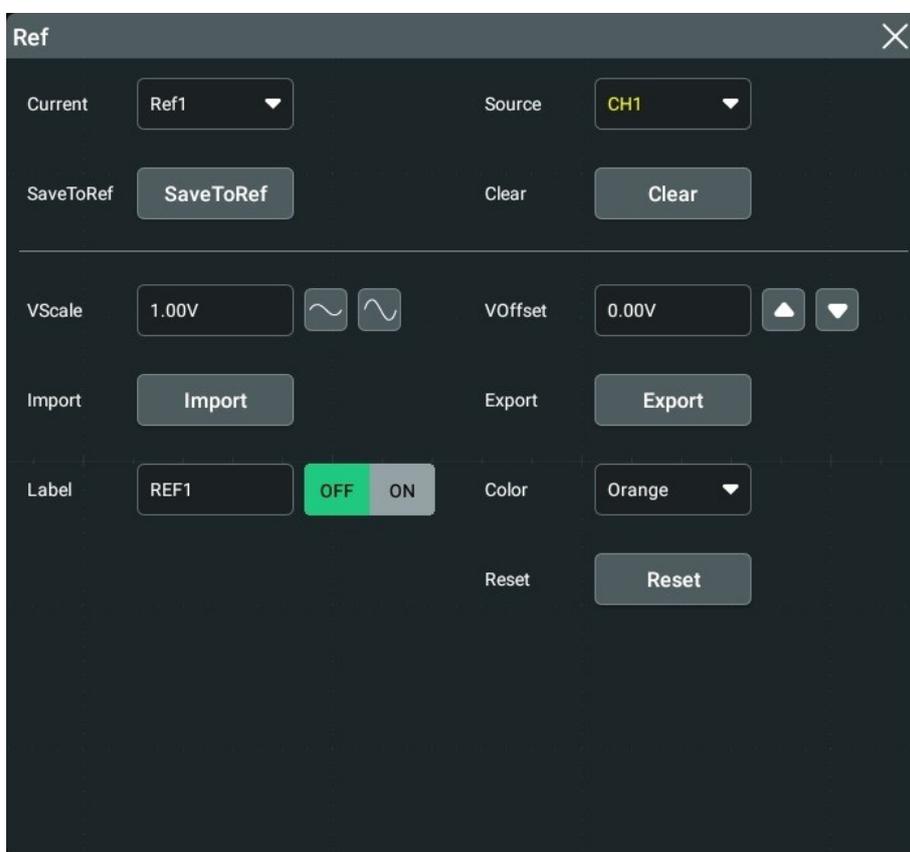


Рис . 14.1 меню опорной кривой

Если функция Ref (Контрольная) включена, можно выбрать разные цвета для каждой опорной кривой, установить источник каждого опорного канала, отрегулировать вертикальную шкалу и смещение опорной кривой, сохранить эталонную кривую во внутреннюю или внешнюю память и вызвать ее при необходимости.

## 14.2 Установка контрольной кривой

В разделе можно указать канал, который будет служить в качестве контрольного канала.

Вы можете сохранить или очистите опорный канал.

**Выбор опорного канала** **С и л** выбор опорной кривой

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка

Channel (Ref1-Ref10) из раскрывающегося списка. По умолчанию функция Ref1 включена.

**Выбор источника ссылки**

Нажмите или коснитесь кнопки раскрывающегося списка **Источн** выбор нужного эталона Источник сигнала (CH1~ CH4 или MMat1~ MMat4).

**Чтобы сохранить эталонный сигнал во внутреннюю память**

Нажмите или коснитесь кнопки **SaveToRef** чтобы сохранить отображаемую кривую для указанного источника в. внутренняя память в качестве опорной кривой.



**Осторожно**

Эта операция сохраняет эталонную кривую только в энергозависимой памяти, и кривая будет удалена при выключении питания или восстановлении настроек по умолчанию.

**Чтобы очистить указанную эталонную кривую**

Нажмите **О ч** чтобы очистить указанную эталонную кривую для "current или коснитесь "channel" (канал).

Можно также щелкнуть или коснуться значка "Clear" (Очистить) в меню функциональной навигации или значка на маленьком экране, чтобы удалить контрольные кривые всех контрольных каналов. **О ч**

## 14.3 Настройка отображения опорной кривой

После нажатия или касания **SaveToRef** чтобы сохранить эталонную кривую на внутреннюю

В памяти можно настроить вертикальную шкалу и смещение опорной кривой, указанные в разделе **Current**(Текущий) .

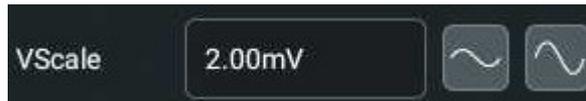
**Измените вертикальную шкалу**

Нажмите или коснитесь поля **Ввод** Vscale , а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите вертикальную шкалу опорной кривой. Также

можно щелкнуть или коснуться значка

 в правой части поля ввода значения шкалы. Как показано на рисунке ниже:

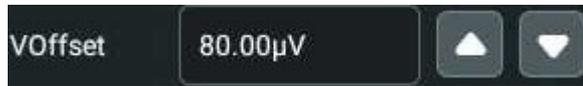
**Vscale** для увеличения или уменьшения вертикального положения



### Изменение вертикального смещения

Нажмите или коснитесь поля ввода VOffset , а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите вертикальное смещение опорной кривой. Также можно щелкнуть или коснуться

Значок со стрелкой вверх и вниз в правой части поля ввода **Offset**  у  
величение или уменьшение значения вертикального смещения. Как показано на рисунке ниже:



### Восстановите эталонный сигнал

Если вы настроили вертикальную шкалу и смещение для указанной опорной кривой текущего канала, чтобы сбросить эталонную кривую в положение, в котором находится

исходный канал остается до **Со** Нажмите или коснитесь **Сброс**.

### Установите цвет контрольной кривой

Осциллограф серии DS70000 имеет пять цветов (серый, зеленый, светло-синий, красный и оранжевый), которые позволяют отметить эталонные кривые различных каналов для их различия. **Цв**

Нажмите или коснитесь  выбор цвета ссылки раскрывающихся кнопок кривой канала.

**Установите метку эталонной кривой**  меню, чтобы включить или отключить отображение меток

Щелкните или коснитесь вкладки **Ме** ВКЛ/ВЫКЛ для указанной опорной кривой.

Нажмите или коснитесь поля ввода "Label" (Метка), чтобы установить метку указанного контрольного канала с помощью всплывающей цифровой клавиатуры.

## 14.4 Операция экспорта и импорта

### Экспорт во внутреннюю или внешнюю память

Текущую эталонную кривую можно сохранить во внутренней памяти или на внешнем запоминающем устройстве USB. Формат файла опорной кривой: "\*.ref", "\*.bin" или "\*.csv".

Нажмите или коснитесь **Экв** вход в интерфейс сохранения файла опорной формы сигнала.

- **Задайте формат**

В интерфейсе сохранения файлов нажмите или коснитесь **Фор** для выбора кнопки раскрывающегося списка «\*.ref», «\*.bin» или «\*.csv» в качестве формата сохранения.

- **Задайте имя файла**

Нажмите или коснитесь поля ввода **Имя файла**, после чего отобразится интерфейс редактирования имени файла. Введите имя файла с помощью всплывающей цифровой клавиатуры.

Методы использования цифровой клавиатуры см. в описании в разделе [метод настройки параметров bookmark49](#).

- **Задать путь сохранения**

Нажмите или коснитесь поля ввода File Path(путь к файлу) , после чего отобразится интерфейс управления диском. Интерфейс показан на следующем рисунке:

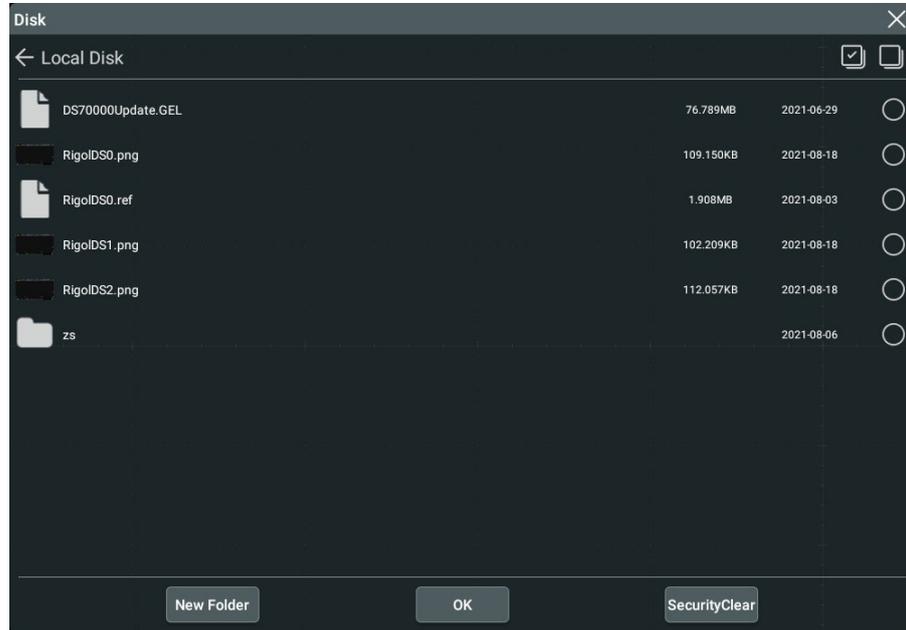


Рис . 14.2 интерфейс управления дисками

В меню управления дисками можно сохранить текущую эталонную кривую во внутреннюю память или на внешнее USB-устройство хранения. Эта функция экспорта может быть действительной только при сохранении опорной кривой. Подробные сведения о операции управления дисками см. в разделе Управление дисками в [хранилище](#)

И Load. Затем нажмите или коснитесь **Со** для завершения операции сохранения.



**Совет**

Осциллограф серии DS70000 поддерживает только флэш-накопитель USB формата FAT32.

Файл формата "\*.bin" см. в двоичном формате [данных \(.bin\)](#).

**Импорт из внутренней или внешней памяти**

Сохраненный файл опорной формы сигнала можно импортировать из внутренней памяти или внешнего запоминающего устройства USB во внутренний прибор и отобразить его на экране.

Нажмите или коснитесь **Им** для входа в интерфейс загрузки файла опорной формы сигнала.

- **Задать формат**

---

В интерфейсе загрузки файлов нажмите или коснитесь кнопки **Ф** раскрывающегося списка

ыбор формата загрузки "\*.ref".

- **Задайте путь загрузки**

Нажмите или коснитесь поля ввода File **Path**(путь к файлу) , после чего отобразится интерфейс управления диском.

В меню управления дисками можно загрузить текущую эталонную осциллограмму в осциллограмму. Подробные сведения о операции управления дисками см. в разделе Управление дисками в [разделе хранение и](#).

**Загрузите**. Затем нажмите или коснитесь **Г** для завершения операции загрузки.

---

# 15

## Тест пройден/не пройден

Во время проектирования и производства продукта обычно необходимо отслеживать изменения сигнала или определять, соответствует ли продукт стандарту. Функция проверки прошел/не прошел осциллографа серии DS70000 позволяет выполнить эту задачу идеально.

Чтобы войти в меню Pass/Fail (прошел/не прошел), выполните одну из следующих операций:

- Нажмите или коснитесь значка функциональной навигации в левом нижнем углу  **Прош** экран, чтобы открыть функциональную навигацию. Затем нажмите или коснитесь пункта меню настройки «прошел/не прошел». **Прош** значок на экране для входа в режим «прошел/не прошел».
- Также можно коснуться меню настройки.

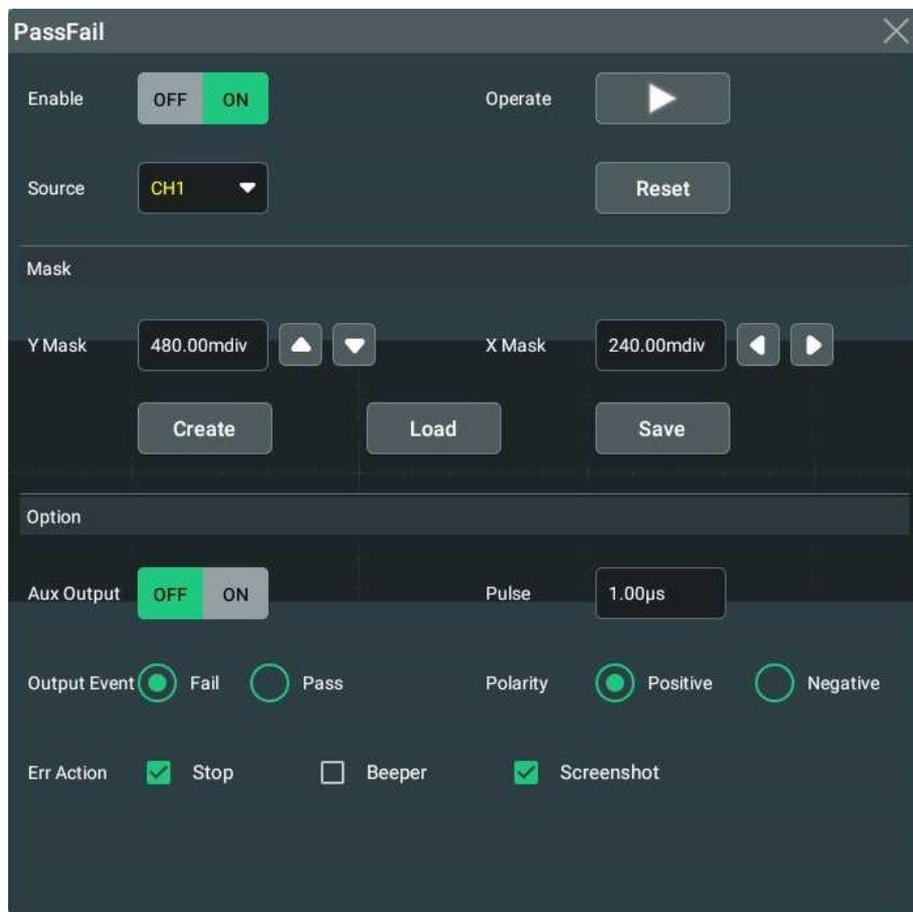


Рис . 15.1 меню проверки на соответствие/отказ

### 15.1

## Включение или отключение функции проверки на соответствие/отказ

В меню настройки «прошел/не прошел» нажмите или коснитесь вкладки ВКЛ/ВЫКЛ для включения или отключения

**В к л**

фун  
кци  
и

теста прошел/не прошел.

выберите  
пункт меню



## 15.2 Запуск или остановка операции проверки на соответствие/отказ

После включения функции проверки пройдена/не пройдена нажмите или коснитесь операции **Рабо** для запуска или остановки проверки.

Во время проверки осциллограф проверит осциллограммы, отобразит информацию о тесте и выдаст информацию о тесте на основании силы тока настроек. Можно установить маску теста, состояние отображения информации о тесте и форму вывода теста PASS/ FAILED на основе выбранного канала источника для теста. Затем сохраните диапазон тестовой маски во внутренней или внешней памяти, а затем вызовите ее при необходимости.



### Совет

- Только при включенной функции проверки "прошел/не прошел" можно запустить или остановить операцию проверки "прошел/не прошел", включить или отключить отображение информации о проверке, сохранить и вызвать диапазон маски теста.
- После начала проверки вы не можете изменять исходный канал и настраивать тестовую маску.

**Результат "прошел/не прошел"** отображается в правой части экрана под **Список "результат"**.

## 15.3 Выбор источника

Нажмите или коснитесь кнопки **И с т** чтобы выбрать нужный источник из раскрывающегося списка

выпадающий список. Доступные выходные каналы включают CH1-CH4.

## 15.4 Маск а

Можно самостоятельно определить маску теста "прошел/не прошел".

В разделе **Пр о ш**

### Создание маски

для самоопределения маски теста "прошел/не прошел".

Нажмите или коснитесь **С о з**

**М а с**

**Х**

Нажмите и. соответственно, чтобы задать диапазон или горизонтального допуска коснитесь

и диапазон вертикального допуска с помощью всплывающей цифровой клавиатуры. Затем нажмите или коснитесь **С о з** применение созданной в данный момент маски (область, не покрытая синим цветом в пределах экрана).

### Чтобы загрузить маску

Если функция проверки пройдена/не пройдена включена, можно загрузить

файлы маски теста из внутренней памяти или внешнего USB-накопителя (при обнаружении) и применить их к текущей функции проверки на прошел/не прошел.

Нажмите или **Н** коснитесь для входа в интерфейс загрузки файлов. Нажмите **Ф** коснитесь поля ввода

**П у** чтобы загрузить указанные файлы масок теста (в формате \*.pf) и применить их  
к

---

функция проверки на пропускании/сбою тока. Подробнее см. в описании в разделе [Управление дисками](#)

Раздел в [разделе хранение и загрузка](#).

### Сохраните маску

Если функция проверки пройдена/не пройдена, можно сохранить текущий диапазон масок теста на внутреннюю память или внешнее USB-устройство хранения (если обнаружено) в формате "\*.pf".

Нажмите или коснитесь **И м** для входа в интерфейс сохранения файлов. Нажмите или

**И м** и **С о г** коснитесь поля ввода **Ф**

для ввода имени файла и выбора необходимого пути к файлу  
для сохранения

проверьте файл маски во внутреннюю или внешнюю память. Подробнее см. в описании в.

Раздел Управление дисками в [разделе хранение и загрузка](#).

## 15.5 Настройка формы вывода результатов теста

В разделе меню, вы можете задать, что будет выполнять осциллограф при получении результатов теста **О л** определяются в соответствии с вашими потребностями.

### Установите выходное событие и вспомогательный выход

- Нажмите или коснитесь вкладки **В** (Вкл./Выкл.) для **В** Для включения или отключения Aux выход. Если эта функция включена, **В** меню, подменю **В** является Автоматически устанавливается на "PassFail" (Пассажир не прошел). При обнаружении успешного или неудачного теста события импульс будет выводиться с **разъема [AUX OUT]**. Если эта функция отключена, подменю **В** Автоматически устанавливается на "TrigOut", а выход [ **AUX OUT** ] разъем не имеет значения при проверке "прошел/не прошел".
- Нажмите или коснитесь кнопки **«прошел»** или «не прошел» в разделе **«событие вывода»**.

### Установите полярность выходного сигнала и ширину выходного импульса

Нажмите или коснитесь кнопки **«Positive»** (положительный) или **«Negative»** (отрицательный) в разделе **Polarity** (полярность), затем щелкните или **П у** коснитесь поля ввода, чтобы задать ширину импульса. Его диапазон составляет от 100 НС до 10 мс. По умолчанию он составляет 1  $\mu$ s.

### Установите действие ошибки

Установите или коснитесь **Ф** выбор одной операции, которую осциллограф должен выполнить **Ф** будет выполняться после обнаружения успешного/неуспешного теста.

- STOP (Остановка):** Указывает на остановку проверки при обнаружении события "прошел/не прошел".
- Звуковой сигнал:** Указывает, что звуковой сигнал звучит при обнаружении

события проверки "прошел/не прошел" (не относится к состоянию включения/выключения звукового сигнала).

- **Скриншот:** Выполняет операцию снимка экрана при обнаружении события теста "прошел/не прошел". При обнаружении внешнего устройства хранения снимок экрана будет сохранен непосредственно на внешнее устройство хранения. В противном случае он будет сохранен на локальный диск.
-

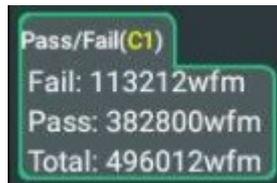
Если выбран режим «Скриншот», действие «Стоп» будет выполнено принудительно. Проверка будет остановлена автоматически. После завершения операции снимка экрана проверка продолжится.

## 15.6 Включение или отключение отображения статистики результатов тестирования

После включения функции "Pass/Fail" (прошел/не прошел) на отобразится список результатов проверки

правая сторона экрана. Можно щелкнуть или коснуться значка в правом нижнем углу экрана, чтобы скрыть список результатов теста. 

Статистика результатов тестирования включает в себя количество неудачных кадров, количество успешных кадров и общее количество кадров, как показано на рисунке ниже.



Нажмите или коснитесь списка результатов теста "прошел/не прошел", можно отобразить следующие пункты меню и выполнить следующие операции.

- Нажмите или коснитесь **сбросить состояние** ., после чего статистика в списке результатов теста "прошел/не прошел" будет сброшена на 0.
- Нажмите или коснитесь **Настройка**, затем отобразится окно настройки.
- Нажмите или коснитесь **Удалить**, после чего функция PASS/FAIL будет отключена.

## 16 Режим RTSA

Осциллограф DS70000 поддерживает режим анализа спектра реального времени (RTSA). Для того, чтобы попасть в меню RTSA необходимо:

- Нажмите или коснитесь функциональной навигации в левом нижнем углу и затем **RTSA**.
- Нажмите или коснитесь значка **RTSA** в строке меню быстрого управления в верхней части экран, чтобы открыть окно измерения RTSA и войти в меню RTSA.
- Нажмите или коснитесь информационного ярлыка RTSA в нижней части экрана, чтобы открыть окно отображения измерений RTSA. Нажмите или коснитесь метки еще раз, чтобы войти в меню RTSA.

В RTSA можно задать параметры AMPT, BW, FREQ и SPAN. Также можно выполнить поиск пика в соответствии с заданными параметрами.

Если вы приобрели опцию декодирования, активируйте ее в соответствии с описанием в разделе

[Просмотр информации о параметрах и установке опций.](#)

### 16.1 Основные настройки

.Для входа в меню настроек необходимо нажать **Basic** в меню **RTSA**

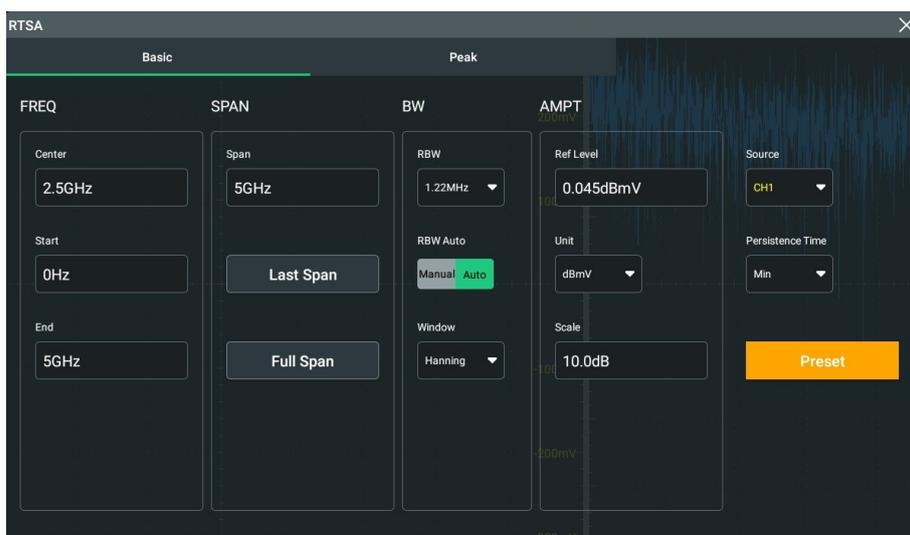


Рис . 16.1 меню основных настроек

#### Установите источник

Нажмите **Source** и из выпадающего списка выберите источник. Доступные источники для RTSA CH1-CH4.

## Предустановка

Нажмите или коснитесь **Preset()** и все конфигурации в меню RTSA будут восстановлены до значений, установленных по умолчанию.

## Время послесвечения

Нажмите или коснитесь кнопки **Persistence** в раскрывающемся списке выберите время послесвечения. Доступные варианты: Мин., 100 мс, 200 мс, 500 мс, 1 с, 2 с, 5 с, 10 с и бесконечр. По умолчанию используется значение Min (мин.), а функция отключена

## 16.1.1 ЧАСТОТА

В RTSA диапазон частот канала может быть выражен любой из двух групп параметров: Начальная частота/конечная частота; Центральная частота/диапазон.

. Каждый раз при изменении параметров прибор начинает развёртку.

Диапазон частот канала может быть установлен одной из двух групп параметров:

- Частота начальная/частота остановки( $f_{start}/f_{STOP}$ )
- Центральная частота/диапазон( $f_{centre}/f_{span}$ )

При изменении любого из четырех параметров остальные три параметра будут автоматически отрегулированы, чтобы обеспечить взаимосвязь между ними:

$$f_{center} = (f_{start} + f_{stop})/2$$

$$f_{span} = f_{stop} - f_{start}$$

### Центральная частота

Нажмите или коснитесь поля ввода **Center** (Центральная частота) и используйте всплывающую клавиатуру для установки центральной частоты. Диапазон частот от 5.00 кГц до 5.00 ГГц. Значение по умолчанию — 2.5 ГГц.

- В **SPAN**, при изменении центральной частоты, частоты начальная и конечная будет изменен автоматически, если значение остается неизменным.
- Изменение центральной частоты указывает на то, что частота изменяется вдоль текущего канала по горизонтали, а регулируемый диапазон должен находиться в пределах диапазона частот, указанного в технических характеристиках прибора.

### Начальная частота

Нажмите или коснитесь поля ввода **Start** (Начальная частота) и с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите частоту запуска. Минимальное значение составляет 0.00 Гц. После настройки значение шкалы в нижней части окна измерения RTSA будет изменено соответствующим образом.

При изменении начальной частоты изменяется диапазон и центральная частота. Изменения Span повлияют на другие параметры системы. Подробнее см. в разделе

#### Конечная частота

Нажмите или коснитесь поля ввода **End** (конечная частота) и с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите частоту остановки. Максимальное значение составляет 5.00 ГГц. После настройки значение шкалы в нижней части окна измерения RTSA будет изменено соответствующим образом.

При остановке передачи данных диапазон и центральная частота будут изменены. Изменения Span повлияют на другие параметры системы. Для получения дополнительной информации см.

## 16.1.2 Полоса обзора

Span (полоса обзора) указывает диапазон частоты, в котором работает режим RTSA. При изменении диапазона автоматически изменяется начальная частота, центральная частота и конечная частота. Подробнее см. **Частота**. После установки диапазона шнек перезапустится.

#### Установка полосы обзора

Нажмите или коснитесь поля ввода **Span**, а затем с помощью всплывающей клавиатуры установите диапазон. Диапазон частот от 10.00 кГц до 5.00 ГГц. Когда интервал установлен на максимальное значение, анализатор переходит в режим полного диапазона.

#### Последнее значение

Нажмите Last для возвращения последнего значения **SPAN**

#### Full

Нажмите или коснитесь **Full Span**, и для полосы обзора будет установлено максимальное значение.

## 16.1.3 Фильтр ПЧ

В меню BW можно задать такие параметры, как Resolution bandwidth (фильтр ПЧ) (RBW) и Window (оконная функция).

#### Установите RBW

RBW указывает полосу разрешения. Он используется для различения двух сигналов, частота которых близка друг к другу. Уменьшение RBW может увеличить разрешение по частоте, но также увеличит время развертки.

Нажмите или коснитесь кнопки **RBW** и выберите значение RBW в раскрывающемся списке. Доступные значения: 152.59 кГц, 305.18 кГц, 610.35 кГц, 1.22 МГц, 2.44 МГц, 4.88 МГц, 9.77 МГц и Авто. По умолчанию он составляет 1.22 МГц. При выборе "Auto" (Авто) прибор устанавливает значение, недоступное в текущем раскрывающемся списке на основе текущих настроек.

#### РЕЖИМ RBW

Нажмите или коснитесь **"Manual"** (вручную) или **"Auto"** (Авто) в разделе **RBW Auto**.

- **Manual (вручную):** Выбор нужного значения с помощью кнопки RBW раскрывающегося меню.

**uto:** Автоматически выбирает правильное значение из доступных значений (например, 152.59 кГц, 305.18 кГц, 610.35 кГц, 1.22 МГц, 2.44 МГц, 4.88 МГц и 9.77 МГц) в раскрывающемся списке RBW .

### **Настройка оконной функции**

Нажмите или коснитесь кнопки Window и из раскрывающегося списка выберите необходимый тип оконной функции.. Доступные типы : Хэмминга, Прямоугольное, Блэкмана-Харриса, Хэмминга, с плоской вершиной, треугольное. По умолчанию используется Хэннинга

Подробнее см. в описании Оконные функции.

## **16.1.4 АМПТ**

---

Вы можете изменить параметры амплитуды, чтобы сигналы, которые тестируются, отображались с минимальными ошибками в текущем измерительном окне.

### **Установите опорный уровень**

Нажмите или коснитесь кнопки **Reference**

Для выбора единиц опорного уровня необходимо нажать **Unit** и из выпадающего списка выбрать единицу измерения. Доступные единицы измерения включают дБмВ, дБмкВ и Вольт. По умолчанию это дБмВ. Где dBmV и dBmµV относятся к логарифмическому масштабу; Volts — к линейной ш.

Отношения преобразования между единицами измерениями, следующие (R обозначает опорный импеданс):

---

$$dBm = 10 \lg \left( \frac{\text{Volts}^2}{R} \times \frac{1}{0.001W} \right)$$

также меняется

$$dB\mu V = 20 \lg \left( \frac{\text{Volts}}{1\mu V} \right)$$

$$dBmV = 20 \lg \left( \frac{\text{Volts}}{1mV} \right)$$

$$\text{Watts} = \frac{\text{Volts}^2}{R}$$

### Установите масштаб

Нажмите или коснитесь **Scale** и в поле ввода задайте масштаб. Его диапазон составляет от 100.00 мдБ до 20.00 дБ. По умолчанию он равен 10.00 дБ. При изменении масштаба значение опорного уровня тоже меняется.

## 16.2 Поиск пиков

Функция поиска пиков позволяет маркеру переместиться к определенной точке пика сигнала, а затем в сочетании с функцией дельта-маркера, она может обеспечить дополнительные возможности по анализу.

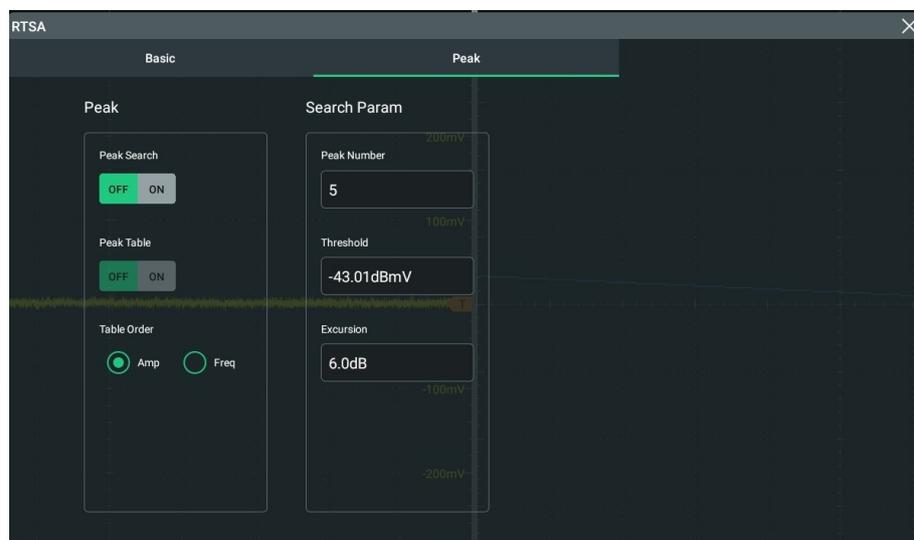


Рисунок 16.2 меню поиска пиков

**Включите функцию поиска пиков**

Нажмите или коснитесь кнопки ON /OFF для включения/выключения функции **Peak Search**

### Установите список результатов поиска пиков

Нажмите или коснитесь вкладки ON/OFF в меню **Peak Table** для включения или выключения таблицы пиков. По умолчанию таблица выключена.

Когда таблица пиков включена, окно отображения RTSA разделяется на окно измерения и окно отображения таблицы пиков. Таблица пиков будет отображаться в нижней части экрана, отображая искомые параметры (частоту и амплитуду), соответствующие критериям.

Щелкните или коснитесь **"Amp"** или **"Freq"** в качестве правила сортировки.

### Задайте параметры таблицы пиков

- Нажмите или коснитесь поля ввода **Peak Number** пикового значения, а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите количество пиков. Его диапазон составляет от 1 до 15. Значение по умолчанию — 5.
- Нажмите или коснитесь поля ввода **Threshold** (Порог), а затем с помощью всплывающей клавиатуры установите минимальное значение амплитуды пика. Только если пик больше порога, его можно рассматривать как пиковое значение.
- Нажмите или коснитесь поля ввода **Excursion**, а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите величину перемещения относительно порога. Её диапазон составляет от 0.00 дБ до 100.00 дБ. Значение по умолчанию составляет 0 дБ.

## 17 Декодирование протоколов

Анализ протоколов можно использовать для обнаружения ошибок, отладки аппаратного обеспечения и ускорения разработки, что позволяет быстро и качественно выполнять проекты. Декодирование протоколов является основой анализа протоколов. Только правильное декодирование протоколов может выявить больше информации об ошибках. Данный осциллограф предоставляет четыре модуля декодирования (декодирование 1, декодирование 2, декодирование 3 и декодирование 4) для декодирования общих протоколов (включая параллельное (стандартное), RS232 (дополнительно), I2C (дополнительно), SPI (дополнительно), LIN (дополнительно), CAN (опция), FlexRay (опция), I2S (опция) и 1553B (опция)) для входных сигналов аналоговых каналов (CH1-CH4). Поскольку функции декодировки и методы настройки Decode1, Decode2, Decode3 и Decode4 используются одни и те же в качестве примера для иллюстрации, в данной главе рассматривается Decode1.

- Нажмите или коснитесь значка функциональной навигации в левом нижнем углу  и нажмите **Decode** для входа в меню декодирования.
- Коснитесь значка **Decode** на маленьком экране в правой части для входа В Меню "Decode"
- Нажмите или коснитесь **Decode** В верхней части экрана

Для получения информации о параметрах опций декодирования см. описание в [приложении А: Опции и аксессуары](#)

Если вы приобрели опцию декодирования, активируйте ее в соответствии с описанием в разделе

[Просмотр информации о параметрах и установке опций.](#)

### 17.1 Параллельное декодирование

Параллельная шина данных состоит из линии тактовых импульсов и линии передачи данных. Как показано на рисунке ниже, CLK - это тактовый сигнал, в то время как Bit0 и Bit1 - 0-битный и 1-й бит в строке данных соответственно. Осциллограф будет выполнять декодирование данных канала по фронту тактового сигнала, нарастающему или спадающему или совместно и оценивать каждую точку данных ("1" или "0") в соответствии с предустановленным пороговым уровнем.



---

## 17.1.1 Настройка тактовой частоты (CLK)

### Настройка тактовой частоты (CLK)

Нажмите или коснитесь кнопки CLK и из раскрывающегося списка Выберите источник тактовой частоты канал (CH1-CH4). Если выбрано значение "OFF" (Выкл.), канал синхронизации не установлен, и выборка выполняется, когда происходит переход на высокий уровень в линии данных во время декодирования.

### Порог

Если тактовый сигнал является одним из аналоговых каналов (CH1-CH4), необходимо установить пороговое значение. Нажмите или коснитесь поля ввода **Threshold** (Пороговое значение), а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите пороговое значение. Диапазон порога связан с текущей вертикальной шкалой и смещением.

### Тип фронта CLK

Нажмите **Edge** и выберите типа фронта

- **Rising (нарастающий)**: Сбор данных в канале происходит по нарастающему фронту
- **Falling (спадающий)**: Сбор данных в канале происходит по спадающему фронту тактового сигнала.
- **Both**: Сбор данных в канале происходит по обоим фронтам

## 17.1.2 Задание шины данных

---

### Настройка шины.

Нажмите **BUS** для выбора цифровой шины (CH1-CH4) для параллельного декодирования, как показано в следующей таблице.

### Таблица 17.1 Настройка шины

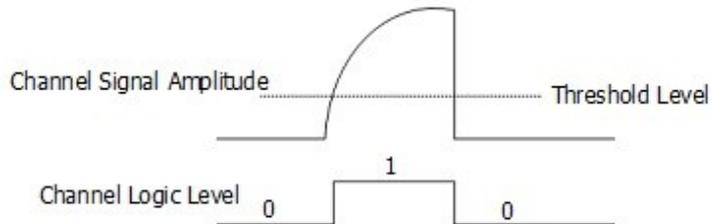
Шина	Ширина	Бит X.	Канал	Примечание
CH1	1	0	CH1	Ширина, бит X и CH устанавливаются автоматически, и их нельзя изменить.
CH2	1	0	CH2	Ширина, бит X и CH устанавливаются автоматически, и их нельзя изменить.
CH3	1	0	CH3	Ширина, бит X и CH устанавливаются автоматически, и их нельзя изменить.
CH4	1	0	CH4	Ширина, бит X и CH устанавливаются автоматически, и их нельзя изменить.
Пользователь	от 1 до 4, 1 по умолчанию	1 (по умолчанию)	CH1~CH4	Bit1 - Bit4 установлены на CH1 на CH4 соответственно.

---

## Установите пороговый уровень

Для оценки логической "1" и логического "0" необходимо установить пороговое значение для каждого аналогового канала (CH1~ CH4). Если амплитуда сигнала канала превышает предустановленный порог, она считается логической "1"; в противном случае логикой "0".

Нажмите или коснитесь поля ввода **Threshold** (Пороговое значение) , а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите пороговое значение. Диапазон порога связан с текущей вертикальной шкалой и смещением.



## Установка порядка следования

Последовательным нажатием **Endian** выберите «Normal» или «Invert» в качестве порядка следования шин.

Нажмите или коснитесь **Polarity**, чтобы выбрать "положительную" или "отрицательную" полярность данных.

### 17.1.3 Настройка, связанная с дисплеем

---

В меню **Decode** сделайте следующие настройки

**Установите формат отображения**  
Нажмите **Format** в раскрывающемся списке выберите варианты: "Hex", "Dec", "Bin", или "ASCII".

#### Настройте отображение меток

Нажмите или коснитесь вкладки ON/OFF (Вкл./Выкл.) в меню **Label**, чтобы включить или отключить отображение меток шины декодера. Если эта функция включена, метка шины будет отображаться в верхней левой части шины (когда дисплей шины включен). На метке указан текущий тип шины.

### 17.1.4 Таблица событий

---

В таблице событий отображаются декодированные данные в порядке времени в виде таблицы. Его можно использовать для наблюдения относительно

---

более длинных данных. Включает декодированные данные, соответствующий номер строки и информацию о времени.

### Откройте или закройте таблицу событий

Нажмите ON/OFF в меню **Event Table** для отображения таблицы события или её деактивации. Если эта функция включена, отображается следующая таблица событий, как показано на рисунке ниже. Также можно нажать или коснуться значка в правом верхнем углу таблицы, чтобы закрыть таблицу событий. 



Рисунок 17.3 Таблица событий параллельного декодирования



### Примечание

- При регулировке горизонтальной развёртки осциллограмма, отображаемая на экране, также изменится, и общее количество строк, содержащих информацию декодера в таблице событий, также изменится.
- Отображаемая информация о расшифрованных данных в шине связана со значением горизонтальной временной развёрткой. Уменьшение горизонтальной временной развёртки поможет вам просмотреть подробную информацию.

### Установите формат таблицы событий

Для формата отображения данных в меню **Format** в раскрывающемся списке выберите необходимый. Доступные параметры: "Hex", "Dec", "Bin" или "ASCII".

## 17.2 Декодирование RS232 (опция)

Последовательная шина RS232 состоит из линии передачи данных (TX) и линии приема данных (RX).

---

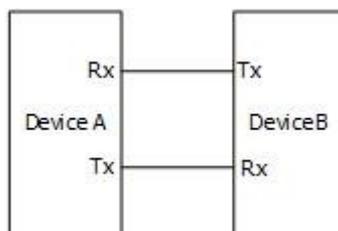


Рисунок 17.4 Схема последовательной шины RS232

В отраслевом стандарте RS-232 используется «Отрицательная логика», т.е. высокий уровень соответствует логиче-скому «0», а низкий уровень – логической «1».

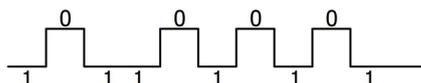
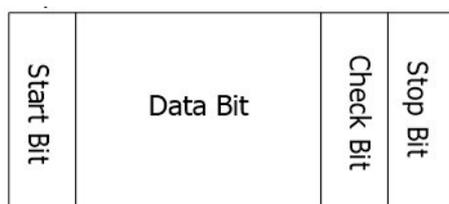


Рисунок 17.5 Схема отрицательной логики

В RS232 скорость в бодах используется для отображения скорости передачи данных (т.е. битов в секунду). Необходимо установить начальный бит, биты данных, контрольный бит (дополнительно) и стоп-биты для каждого кадра данных.



- **Start bit:** Информировать о начале посылки данных
- **Data Bit:** Указывает количество битов данных, фактически содержащихся в каждом кадре данных.
- **Check bit:** Используется для проверки правильности передачи данных.
- **Стоп-бит:** информирует об окончании посылки данных.

B

В меню **Decode** нажмите **Type** для выбора RS232

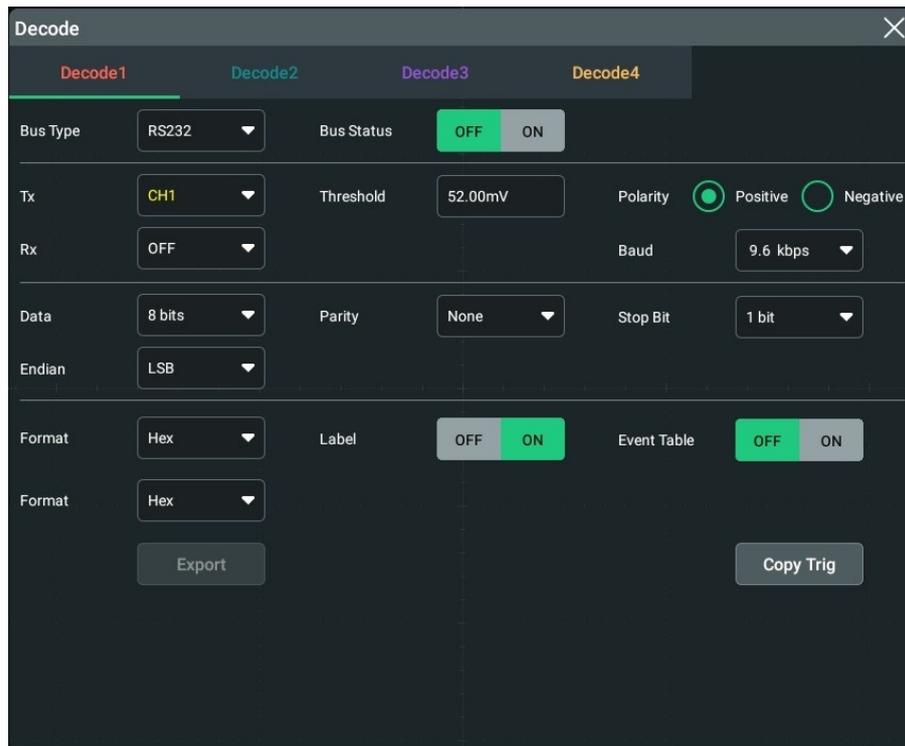


Рисунок 17.6 Веню декодирования RS232

Нажмите **BUS Status** далее **ON/OFF** для включения или выключения отображения шины RS232

#### Быстрое применение настроек запуска для декодирования RS232

Нажмите **Copy trig** и настройки запуска прим

### 17.2.1 Настройка источника

Нажав на клавишу **TX**, выберите любой канал (CH1-CH4) в качестве канала передачи, при выборе “Выкл.” не нужно производить настройку. Аналогичным методом произведите настройку канала RX. Кроме того, Вам также необходимо настроить пороговую величину входных каналов TX и RX, переключив страницу меню, поочередно нажмите на клавиши **Treshold TX** и **Treshold RX**, введите необходимое пороговое значение. От -5 В до 5В.

## 17.2.2 Настройка

Нажав на клавишу **Parity**, выберите “-” (отрицательная полярность) или “+” (положительная полярность), по умолчанию действует отрицательная полярность. Осциллограф во время декодирования выбирает передний фронт или задний фронт в качестве стартовой позиции

Контроль четности (Even): указывает, что общее количество «1» в байте данных и контрольном бите является четным числом.

Например, когда отправляется 0x55 (01010101), в качестве контрольного бита добавляется «0».

Контроль нечетности (Odd): указывает на то, что общее количество «1» в байте данных и контрольном бите является нечетным числом. Например, когда отправляется 0x55 (01010101), в качестве контрольного бита добавляется «1»

Без контроля (None): указывает, что во время передачи не появляется ни одного контрольного бита.

### Данные (Data)

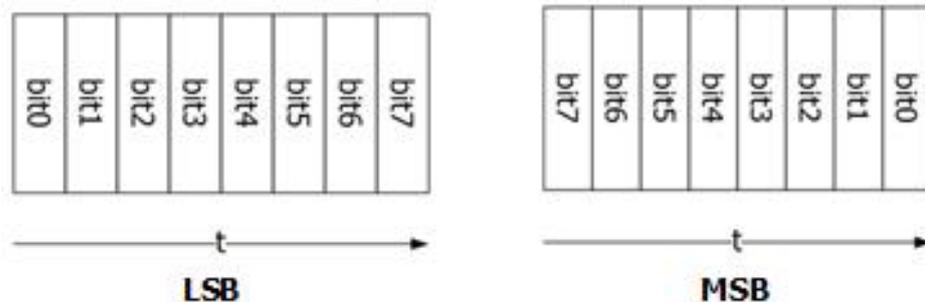
Нажав на клавишу **Data**, настройте битность данных каждого кадра. Допустимс настроить 5, 6, 7, 8 или 9, по умолчанию действует 8.

### Stop bit

Нажав на клавишу **Стоповый бит**, настройте стоповый вид после данных каждого кадра. Допустимо настроить 1 бит, 1.5 бита или 2 бита.

### Endian ( разряд бита)

Нажмите **Endian** и выберите “LSB” или “MSB”



Нажав на клавишу **Baud**, выберите необходимую скорость передачи данных в бодах.

### 17.2.3 Настройка, связанная с отображением

В меню **Decode** сделайте следующие настройки

#### Установите формат отображения

Нажмите **Format** в раскрывающемся списке выберите варианты: "Hex", "Dec", "Bin", или "ASCII".

---

#### Настройте отображение меток

Нажмите или коснитесь вкладки ON/OFF (ВКЛ./Выкл.) в меню **Label**, чтобы включить или отключить отображение меток шины декодера. Если эта функция включена, метка шины будет отображаться в верхней левой части шины (когда дисплей шины включен). На метке указан текущий тип шины

### 17.2.4 Таблица событий

Нажмите ON/OFF в меню **Event Table** для отображения таблицы события или её деактивации. Если эта функция включена, отображается следующая таблица событий, как показано на рисунке ниже. Также можно нажать или коснуться значка в правом верхнем углу таблицы, чтобы закрыть таблицу событий. 

---

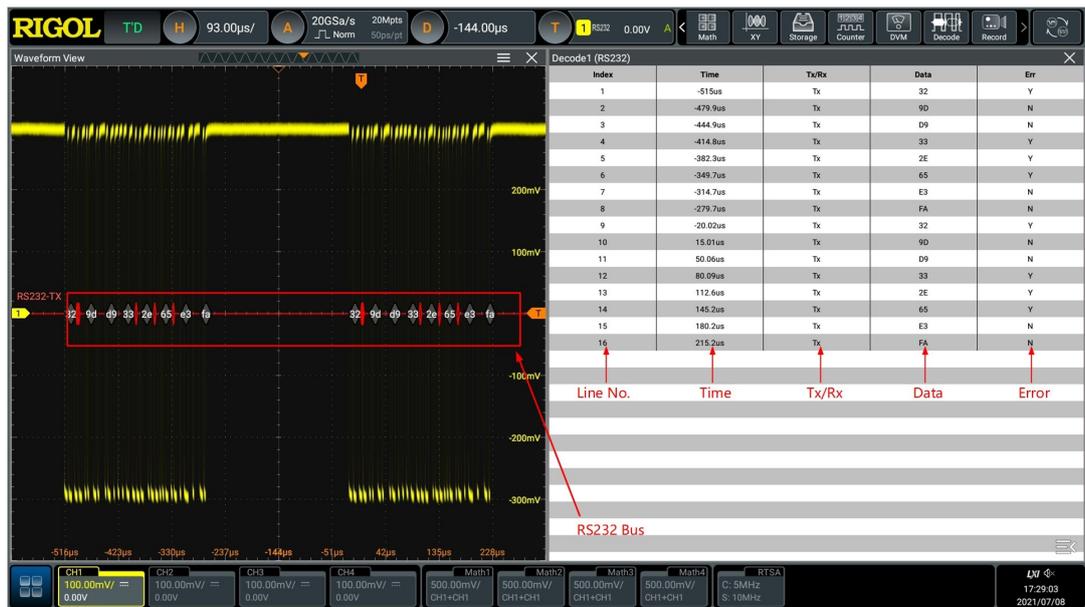


Рисунок 17.7 Таблица событий декодирования RS232



#### Примечание

- При регулировке горизонтальной развёртки осциллограмма, отображаемая на экране, также изменится, и общее количество строк, содержащих информацию декодера в таблице событий, также изменится.
- Отображаемая информация о расшифрованных данных в шине связана со значением горизонтальной временной развёртки. Уменьшение горизонтальной временной развёртки поможет вам просмотреть подробную информацию.

#### Установите формат таблицы событий

Для формата отображения данных в меню **Format** в раскрывающемся списке выберите необходимый. Доступные параметры: "Hex", "Dec", "Bin" или "ASCII".

## 17.3 Декодирование I2C (опция)

Последовательная шина I2C состоит из линии синхронизации (SCL) и линии передачи данных (SDA).

**SCL:** сбор SDA производится на переднем или заднем фронте синхросигнала

**SDA:** указывает канал данных.

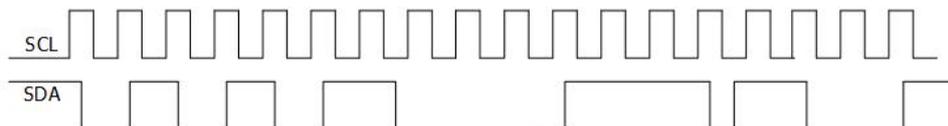
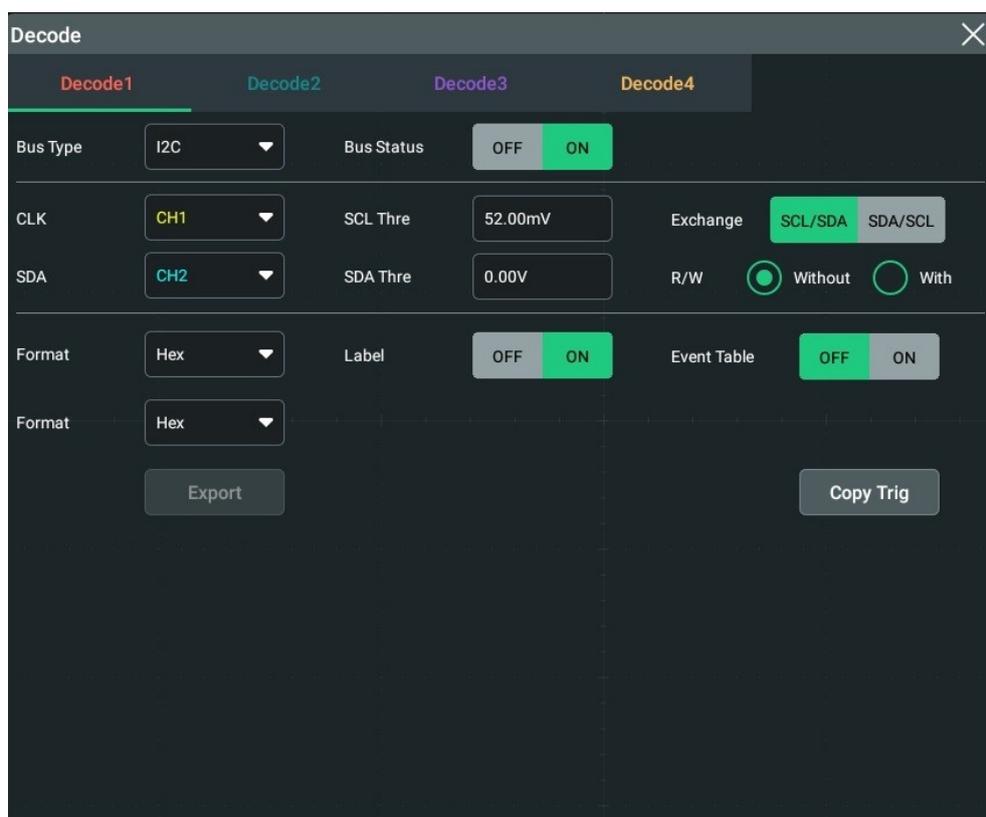


Рисунок 17.8 Последовательная шина I2C

В меню **Decode** нажмите **Type** для выбора последовательной шины данных I2C

**Рисунок 17.9** меню декодирования I2C



Нажмите **BUS Status** далее **ON/OFF** для включения или выключения отображения шины I2C

### **Быстрое применение настроек запуска для декодирования I2C**

Нажмите **Copy trig** и настройки запуска применятся для декодирования

## **17.3.1 Настройка источника**

## Установите источник тактового сигнала и пороговое значение

Нажав на клавишу **CLK**, выберите любой канал (CH1-CH4) в качестве канала синхросигнала. Нажав на клавишу **SCL Thre**, настройте пороговую величину канала синхросигнала. При изменении порога источника Tx на экране появляется пунктирная линия, отображающая текущий пороговый уровень. Пунктирная линия исчезает примерно через 2 с после прекращения изменения значения порога.

---

---

### Установите источник канала данных и пороговое значение

Нажав на клавишу **SDA**, выберите любой канал (CH1-CH4) в качестве канала синхросигнала. Нажав на клавишу **SDA Thre**, настройте пороговую величину канала данных.

### Смена источников

Нажмите или коснитесь **Exhcnage**, чтобы поменять местами источник данных и тактовых сигналов SCL/SDA" или "SDA/SCL" п

ange для того, чтобы изменить

#### Укажите, включает ли информация об адресе бит "R/W"

Для шины I2C каждый кадр данных начинается с информации об адресе.

Информация об адресе включает в себя адрес чтения и адрес записи.

Последовательным нажатием кнопки **R/W** укажите, содержит ли информация об адресе

бит «R/W». Когда выбрано «With», бит «R/W» будет включен в информацию об адресе и расположен в младшем бите; когда выбрано «Without», бит «R/W» не будет включен в информацию об адресе

### 17.3.2 Настройка, связанная с дисплеем

В меню **Decode** сделайте следующие настройки

#### Установите формат отображения

Нажмите **Format** из раскрывающегося списка выберите варианты: "Hex", "Dec", "Bin", или "ASCII".

---

#### Настройте отображение меток

Нажмите или коснитесь вкладки ON/OFF (ВКЛ./Выкл.) в меню **Label**, чтобы включить или отключить отображение меток шины декодера. Если эта функция включена, метка шины будет отображаться в верхней левой части шины (когда дисплей шины включен). На метке указан текущий тип шины

### 17.3.3 Таблица событий

---

#### Откройте или закройте таблицу событий

Нажмите ON/OFF в меню **Event Table** для отображения таблицы события или её деактивации. Если эта функция включена, отображается следующая таблица событий, как показано на рисунке ниже. Также можно нажать или коснуться значка в правом верхнем углу таблицы, чтобы закрыть таблицу событий. 

---

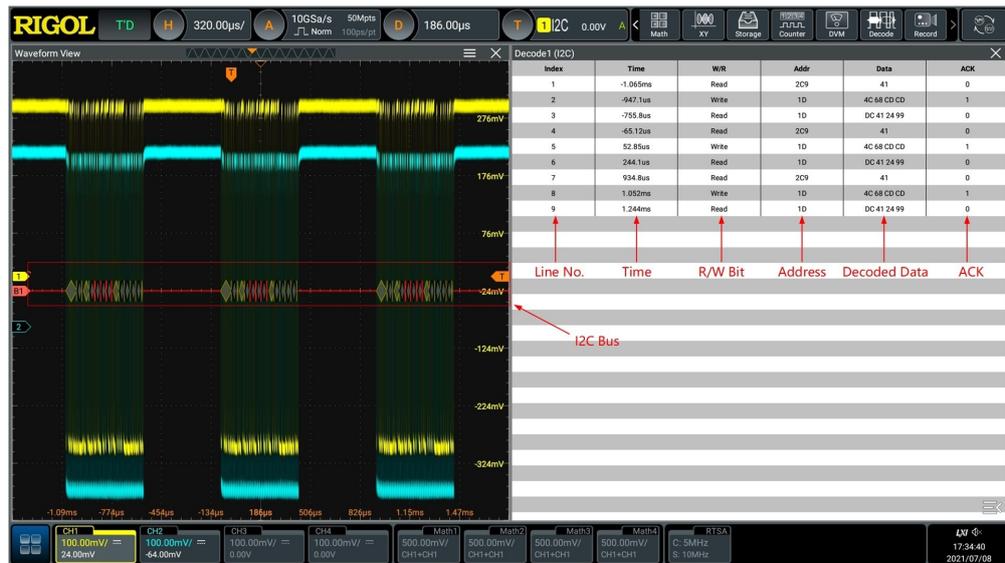


Рисунок 17.10 Таблица событий декодирования I2C



### Примечание

- При регулировке горизонтальной развёртки осциллограмма, отображаемая на экране, также изменится, и общее количество строк, содержащих информацию декодера в таблице событий, также изменится.
- Отображаемая информация о расшифрованных данных в шине связана со значением горизонтальной временной развёрткой. Уменьшение горизонтальной временной развёртки поможет вам просмотреть подробную информацию.

### Установите формат таблицы событий

Для формата отображения данных в меню **Format** в раскрывающемся списке выберите необходимый. Доступные параметры: "Hex", "Dec", "Bin" или "ASCII".

### Информация об адресе при декодировании

В шине I2C каждый кадр данных начинается с информации об адресе (включая адрес чтения и адрес записи). В информации об адресе «Read» обозначает адрес чтения **Read:7f**, а «Write» обозначает адрес записи **Write:1c**. Также можно установить информацию об адресе, чтобы включить или исключить бит «R/W»..

### Представление ошибок при декодировании

При декодировании I2C, когда бит подтверждения равен ACK 1, возникает ошибка ACK. Когда обнаруженный ACK равен 1, то красным цветом отображается информация об ошибке «A:1» (форма отображения связана со значением горизонтальной развёртки и форматом отображения шины). **ACK:1**

## 17.4 Декодирование SPI (опция)

Шина SPI построена на конфигурации «ведущий-ведомый» и обычно состоит из линии выбора микросхемы (CS), линии синхронизации (SCLK) и линии данных (SDA). При этом строки данных включают в себя строку данных главного входа / подчиненного выхода (MISO) и строку данных главного выхода / подчиненного входа (MOSI). Осциллограф производит выборку данных канала по нарастающему или падающему фронту тактового сигнала (если источником является аналоговый канал, осциллограф также будет оценивать каждую точку данных (логическая «1» или логическая «0») в соответствии с заданным пороговым уровнем.



Рисунок 17.11 Последовательная шина SPI

Чтобы выбрать SPI в меню **Decode** нажмите **Type** и выберите из выпадающего списка SPI

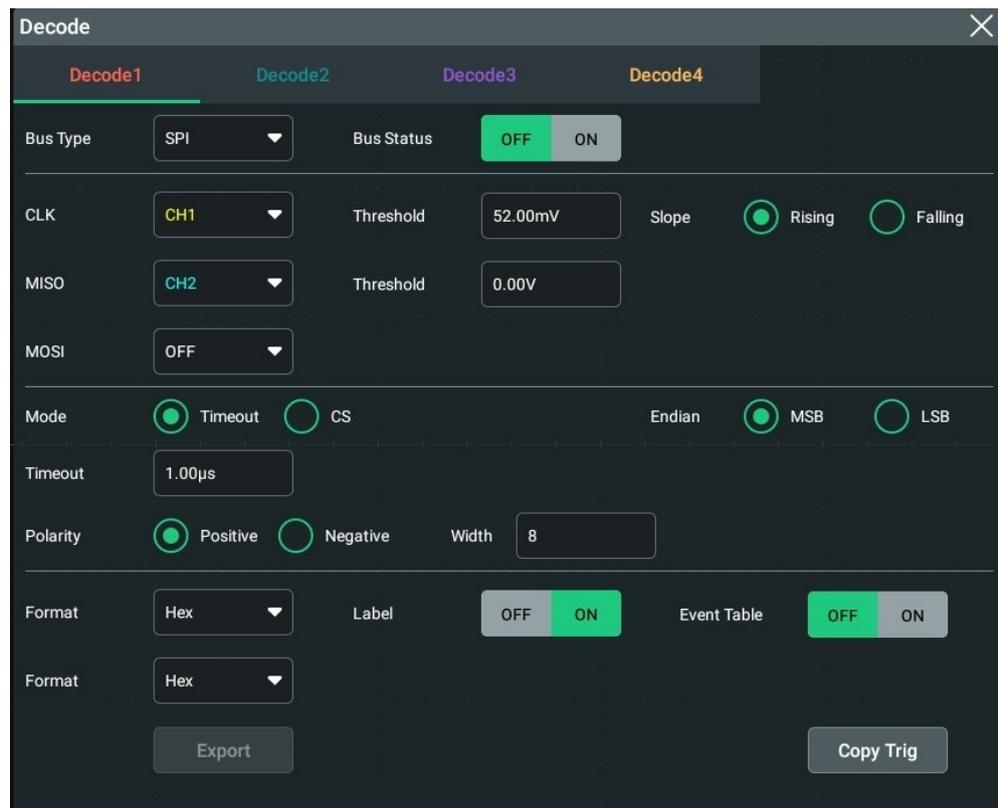


Рисунок 17.12 меню декодирования SPI

Нажмите **BUS Status** далее **ON/OFF** для включения или выключения отображения шины I2C

### **Быстрое применение настроек запуска для декодирования SPI**

Нажмите **Copy trig** и настройки запуска применятся для декодирования

## 17.4.1 Установка источника

---

### Настройка тактового сигнала

Нажмите **CLK** и из выпадающего списка выберите нужный канал.. Аналоговые каналы (CH1-CH4)

При выборе аналогового канала (CH1-CH4) в качестве канала CLK нажмите **Threshold**, а затем используя всплывающую цифровую клавиатуру установите порог.

Нажмите Rising или Falling в поле **Slope** что определить фронт по которому будет производится декодирование.

### Настройки MISO и MOSI

Нажмите **MISO** и из выпадающего списка выберите нужный канал.. Аналоговые каналы (CH1-CH4)

При выборе аналогового канала (CH1-CH4) в качестве канала MISO нажмите **Threshold**, а затем используя всплывающую цифровую клавиатуру установите порог.

Нажмите **MOSI** и из выпадающего списка выберите нужный канал.. Аналоговые каналы (CH1-CH4)



### Примечание

Каналы источника MISO и MOSI не могут быть одновременно выключены.

## 17.4.2 Установка режима работы

Нажмите **Mode** для входа в меню настроек и выбора Timeout или CS

- **Время ожидания:**

Timeout: можно выполнить синхронизацию кадров в соответствии с тайм-аутом. Значение тайм-аута должно быть больше половины тактового цикла. Нажмите Timeout, используя всплывающую цифровую клавиатуру установите значение времени ожидания. Доступный диапазон значений тайм-аута составляет от 8 нс до 10 с.

- **CS:**

Нажмите CS и ручки выберите нужный канал.

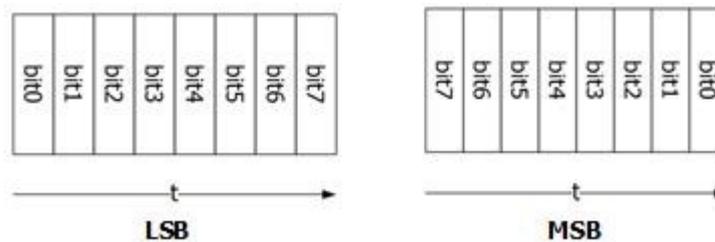
Аналоговые каналы (CH1-CH4) и в качестве канала CS

Нажмите **Threshold** для задания порога канал CS

В меню **CS Polarity** выберите тип полярности канала CS

### Порядок битов

Нажмите **Endian** для выбора «LSB» или «MSB». По умолчанию выбрано «MSB». LSB: младший значащий бит следует за стартовым битом, т.е. передается первым. MSB: старший значащий бит следует за стартовым битом, т.е. передается первым.



### Полярность

Нажмите или коснитесь, **Polarity**, чтобы выбрать «положительная» или «отрицательная».

#### Установка длины

Нажмите **Width** для задания количества битов во фрейме. Диапазон от 4 до 32. По умолчанию 8

### 17.4.3 Настройка, связанная с дисплеем

---

В меню **Decode** сделайте следующие настройки

#### Установите формат отображения

Нажмите **Format** из раскрывающегося списка выберите варианты: "Hex", "Dec", "Bin", или "ASCII".

---

#### Настройте отображение меток

Нажмите или коснитесь вкладки ON/OFF (ВКЛ./Выкл.) в меню **Label**, чтобы включить или отключить отображение меток шины декодера. Если эта функция включена, метка шины будет отображаться в верхней левой части шины (когда дисплей шины включен). На метке указан текущий тип шины

### 17.4.4 Таблица событий

---

#### Откройте или закройте таблицу событий

Нажмите ON/OFF в меню **Event Table** для отображения таблицы события или её деактивации. Если эта функция включена, отображается следующая таблица событий, как показано на рисунке ниже. Также можно нажать или коснуться значка в правом верхнем углу таблицы, чтобы закрыть таблицу событий. 

---

---

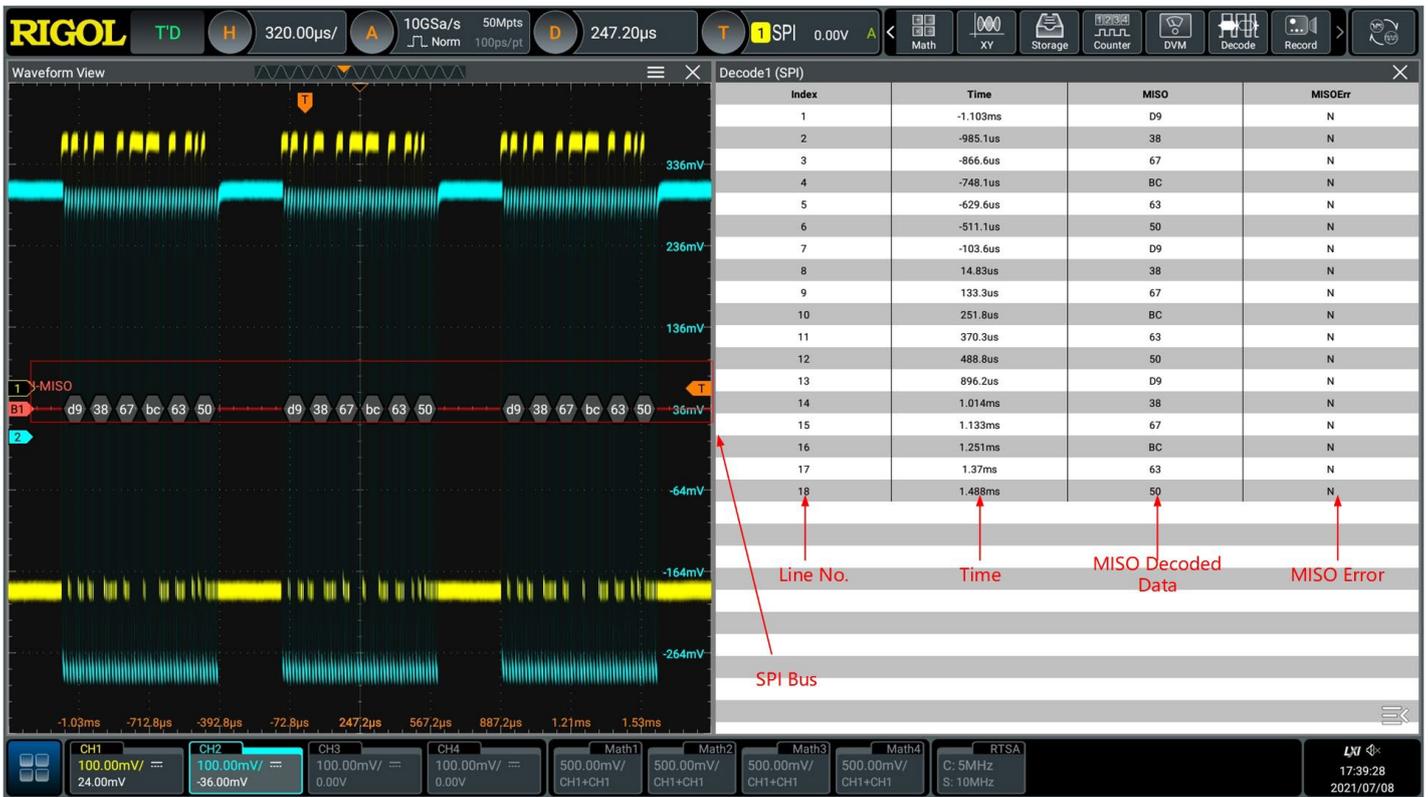


Рисунок 17.13 Таблица событий декодирования SPI



### Примечание

- При регулировке горизонтальной развёртки осциллограмма, отображаемая на экране, также изменится, и общее количество строк, содержащих информацию декодера в таблице событий, также изменится.
- Отображаемая информация о расшифрованных данных в шине связана со значением горизонтальной временной развёрткой. Уменьшение горизонтальной временной развёртки поможет вам просмотреть подробную информацию.

### Установите формат таблицы событий

Для формата отображения данных в меню **Format** в раскрывающемся списке выберите необходимый. Доступные варианты **"Hex"**, **"Dec"**, **"Bin"** и **"ASCII"**.

## 17.5 Декодирование LIN (опция)

Осциллограф отображает сигнал LIN и определяет, что каждая точка данных является логической "1" или логическим "0" в соответствии с предустановленным пороговым уровнем.

В меню Decode выберите **Type** LIN

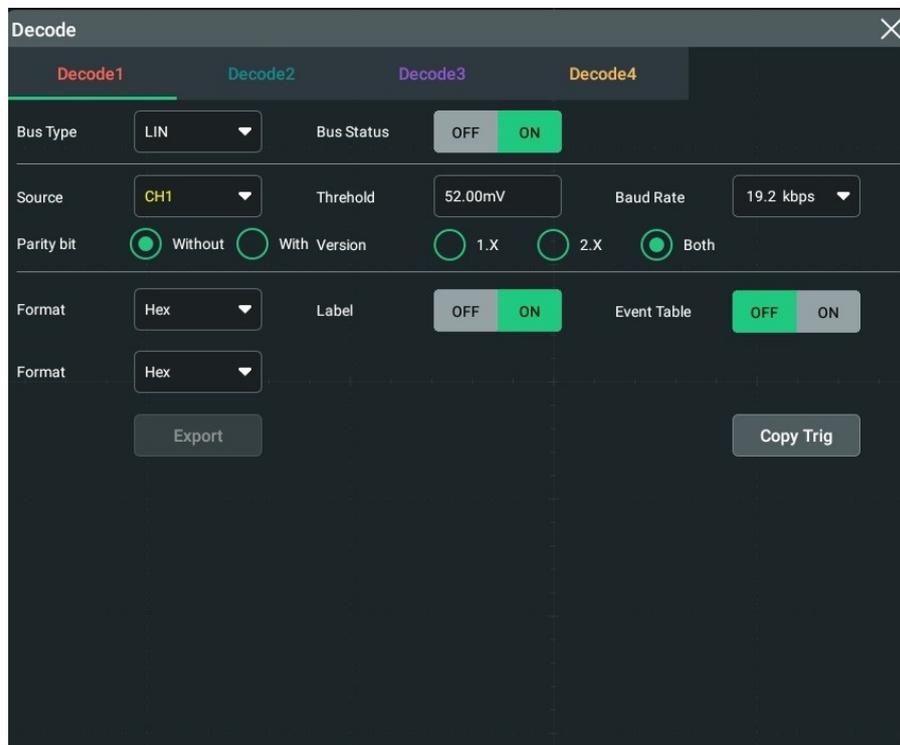


Рисунок 17.14 меню декодирования LIN

Нажмите **BUS Status** далее **ON/OFF** для включения или выключения отображения шины LIN

### Быстрое применение настроек запуска для декодирования LIN

Нажмите **Copy trig** и настройки запуска применятся для декодирования

## 17.5.1 Конфигурация сигнала

---

### Установите источник и пороговое значение

Нажмите **Source** и из выпадающего списка выберите нужный канал.. Аналоговые каналы (CH1-CH4)

нажмите **Threshold**, а затем используя всплывающую цифровую клавиатуру установите порог

---

### Настройте сигнал

- Нажмите или коснитесь кнопки **Baud Rate** раскрывающегося списка в раскрывающемся списке. .  
доступные скорости передачи: 2.4 кбит/с, 4.8 кбит/с, 9.6 кбит/с, 10.0 кбит/с, 19.2 кбит/с, и т.д.
- Нажмите или коснитесь **Parity "With"** или **"Without"** , чтобы выбрать данные содержат бит четности. Или нет
- В меню **Version** Выберите версию протокола, соответствующую сигналу шины LIN.  
Доступные версии включают "1.X", "2.X"и "оба".

## 17.5.2 Настройка, связанная с дисплеем

В меню **Decode** сделайте следующие настройки

### Установите формат отображения

Нажмите **Format** з раскрывающегося списка выберите варианты: "Hex", "Dec", "Bin", или "ASCII".

---

### Настройте отображение меток

Нажмите или коснитесь вкладки ON/OFF (ВКЛ./Выкл.) в меню **Label**, чтобы включить или отключить отображение меток шины декодера. Если эта функция включена, метка шины будет отображаться в верхней левой части шины (когда дисплей шины включен). На метке указан текущий тип шины

## 17.5.3 Таблица событий

---

### Откройте или закройте таблицу событий

Нажмите ON/OFF в меню **Event Table** для отображения таблицы события или её деактивации. Если эта функция включена, отображается следующая таблица событий, как показано на рисунке ниже. Также можно нажать или коснуться значка в правом верхнем углу таблицы, чтобы закрыть таблицу событий. 

---



Рисунок 17.15 Таблица событий декодирования LIN



### Примечание

- При регулировке горизонтальной развёртки осциллограмма, отображаемая на экране, также изменится, и общее количество строк, содержащих информацию декодера в таблице событий, также изменится.
- Отображаемая информация о расшифрованных данных в шине связана со значением горизонтальной временной развёртки. Уменьшение горизонтальной временной развёртки поможет вам просмотреть подробную информацию.

### Установите формат таблицы событий

Для формата отображения данных в меню таблицы событий нажмите **Format** в раскрывающемся списке выберите необходимый. Доступные параметры: "Hex", "Dec", "Bin" или "ASCII".

### Интерпретирование данных LIN

Break (Прерывание синхронизации): выражается в шестнадцатеричном формате, отображается розовым цветом.

SYNC (Синхронизация): выражается в шестнадцатеричном формате,

ID (ID фрейма): выражается в шестнадцатеричном формате.

Data (Данные): формат отображения такой же, как у данных шины (Hex, Dec, Bin или ASCII)

CRC (Циклический избыточный код): выражается в шестнадцатеричном формате, отображается светлым желто-зеленым цветом. При возникновении ошибок – отображается красным цветом.

Wakeup (символ выхода из спящего режима)

## 17.6 ДЕКОДИРОВАНИЕ CAN (опция)

В меню **Decode** нажмите **BUS TYPE**, чтобы выбрать CAN

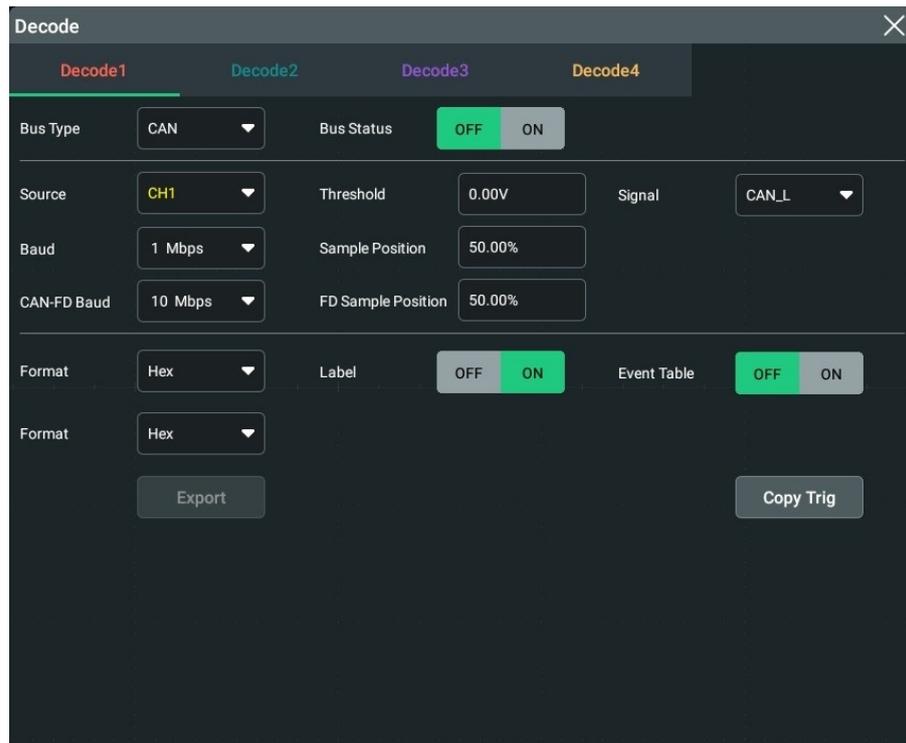


Рисунок 17.16 МЕНЮ ДЕКОДИРОВАНИЯ CAN

### Состояние шины

Нажмите **BUS Status** далее **ON/OFF** для включения или выключения отображения шины CAN

### Быстрое применение настроек запуска для декодирования CAN

Нажмите **Copy trig** и настройки запуска применятся для декодирования

### 17.6.1 Конфигурация сигнала

Установите источник и пороговое значение

- Нажмите или коснитесь **SOURCE** и из выпадающего списка выберите один из аналоговых каналов

Нажмите или коснитесь поля ввода **Threshold (Попор)**, а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите пороговое значение исходного канала.

При изменении порогового значения канала тактового сигнала на экране отображается пунктирная линия, отображающая текущий пороговый уровень. Она исчезает примерно через 2 с после того, как вы перестанете изменять пороговое значение.

### Выберите тип сигнала

Нажмите **Signal**; для выбора типа сигнала

- **AN\_H**: Показывает фактический сигнал шины CAN\_H.
- **CAN\_L**: Показывает фактический сигнал ШИНЫ CAN\_L.
- **Rx**: Указывает на приёмный сигнал от приемопередатчика шины CAN.
- **Tx**: Указывает сигнал передачи от приемопередатчика шины CAN.
- **DIFF (РАЗНИЦА)**: Дифференциальные сигналы шины CAN, подключенные к аналоговому каналу источника с помощью дифференциального пробника. Подсоедините положительный провод щупа к сигналу шины CAN\_H и подсоедините отрицательный провод к сигналу шины CAN\_L.

### Укажите стандартную скорость передачи сигнала

Нажмите или коснитесь кнопки **Baud** и из раскрывающегося списка выберите скорость передачи данных

. Доступные скорости передачи данных: 10.0 кбит/с, 19.2 кбит/с, 20.0 кбит/с, 33.3 кбит/с, 38.4 кбит/с, 50.0 кбит/с и т. д.

### Точка выборки

Точка выборки – это точка во времени распространения бита, в которой считывается и интерпретируется логический уровень. Точка выборки представлена отношением «времени от начала бита до точки выборки выборки» к «времени бита», как показано на рисунке ниже.

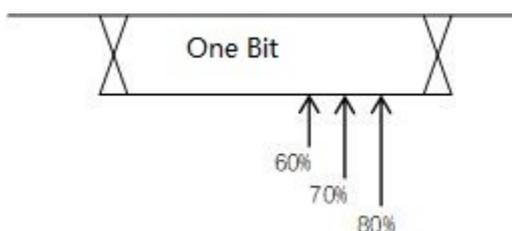


Рисунок 17.17 Точка выборки

Нажмите или коснитесь **SAMPLE POSITION** поля ввода, чтобы установить его с помощью всплывающей клавиатуры. Диапазон настройки составляет от 10% до 90%.

### Установите переменную скорость сигнала

Нажмите **CAN-FD BAUD**, чтобы установить переменную скорость передачи данных.  
. Доступные скорости передачи данных: 1 Мбит/с, 2 Мбит/с, 3 Мбит/с, 4 Мбит/с и т.д.

### Точка выборки (FD)

Нажмите или коснитесь поля ввода **FD SAMPLE POSITION**, чтобы настроить точку выборки с помощью всплывающей цифровой клавиатура. Диапазон настройки составляет от 10% до 90%.

## 17.6.2 Настройка, связанная с дисплеем

В меню **Decode** сделайте следующие настройки

### Установите формат отображения

Нажмите **Format** из раскрывающегося списка выберите варианты: "Hex", "Dec", "Bin", или "ASCII".

---

### Настройте отображение меток

Нажмите или коснитесь вкладки ON/OFF (ВКЛ./Выкл.) в меню **Label**, чтобы включить или отключить отображение меток шины декодера. Если эта функция включена, метка шины будет отображаться в верхней левой части шины (когда дисплей шины включен). На метке указан текущий тип шины

## 17.6.3 Таблица событий

---

### Откройте или закройте таблицу событий

Нажмите ON/OFF в меню **Event Table** для отображения таблицы события или её деактивации. Если эта функция включена, отображается следующая таблица событий, как показано на рисунке ниже. Также можно нажать или коснуться значка в правом верхнем углу таблицы, чтобы закрыть таблицу событий. 

---

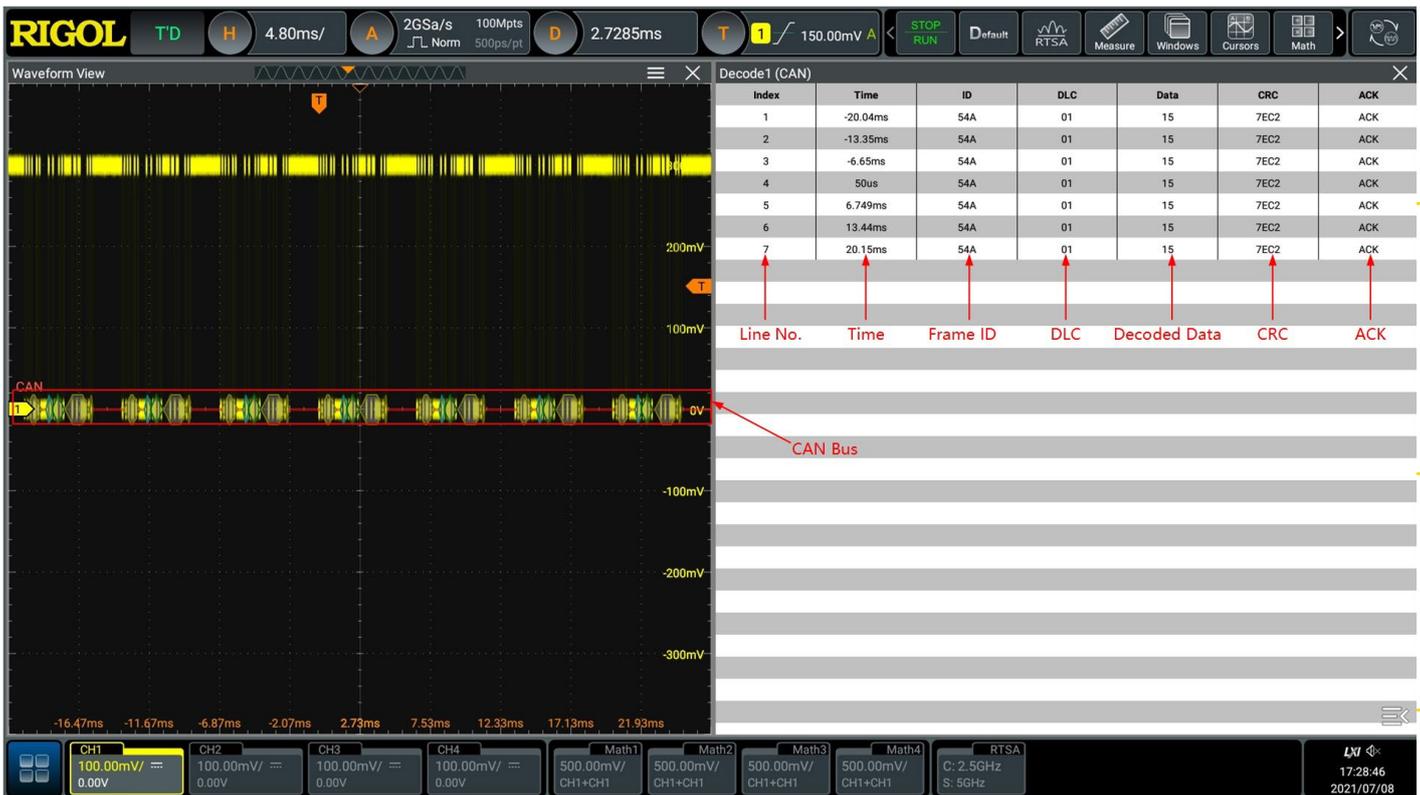


Рисунок 17.18 Таблица событий декодирования CAN



### Примечание

- При регулировке горизонтальной развёртки осциллограмма, отображаемая на экране, также изменится, и общее количество строк, содержащих информацию декодера в таблице событий, также изменится.
- Отображаемая информация о расшифрованных данных в шине связана со значением горизонтальной временной развёртки. Уменьшение горизонтальной временной развёртки поможет вам просмотреть подробную информацию.

### Установите формат таблицы событий

Для формата отображения данных в меню **Format** в раскрывающемся списке выберите необходимый. Доступные параметры: "Hex", "Dec", "Bin" или "ASCII".

### Интерпретировать расшифрованные данные CAN

- Идентификатор кадра: Выражен в 16-ричном представлении, обозначенном как "ID:".
- DLC (код длины данных): Выражается в 16-ричном представлении, обозначенном как "DLC:".
- Data(Данные): Его формат отображения совпадает с форматом данных шины (Hex, Dec, Bin или ASCII), обозначенным как "DATA:".
- CRC (циклический избыточный код): Выражается в 16-ричном представлении, обозначенном как "CRC:".
- ACK (подтверждение): Отображается как "ACK". При возникновении ошибок (ACK определяется как 1) отображается красным цветом

- R (удаленный фрейм): Обозначается как "R:".
-

- Stuff (ошибка заполнения бита): Идентифицировано как "Stuff".

## 17.7 Декодирование FlexRay (опция)

FlexRay — это тип дифференциальной последовательной шины, сконфигурированной с тремя последовательными сегментами (например, заголовок, полезная информация и трейлер). Осциллограф производит выборку сигнала FlexRay в указанной позиции выборки и оценивает каждую точку данных, как логическую «1» или логический «0» в соответствии с заданным пороговым уровнем.

В меню Decode нажмите **BUS Type** для выбора FlexRay

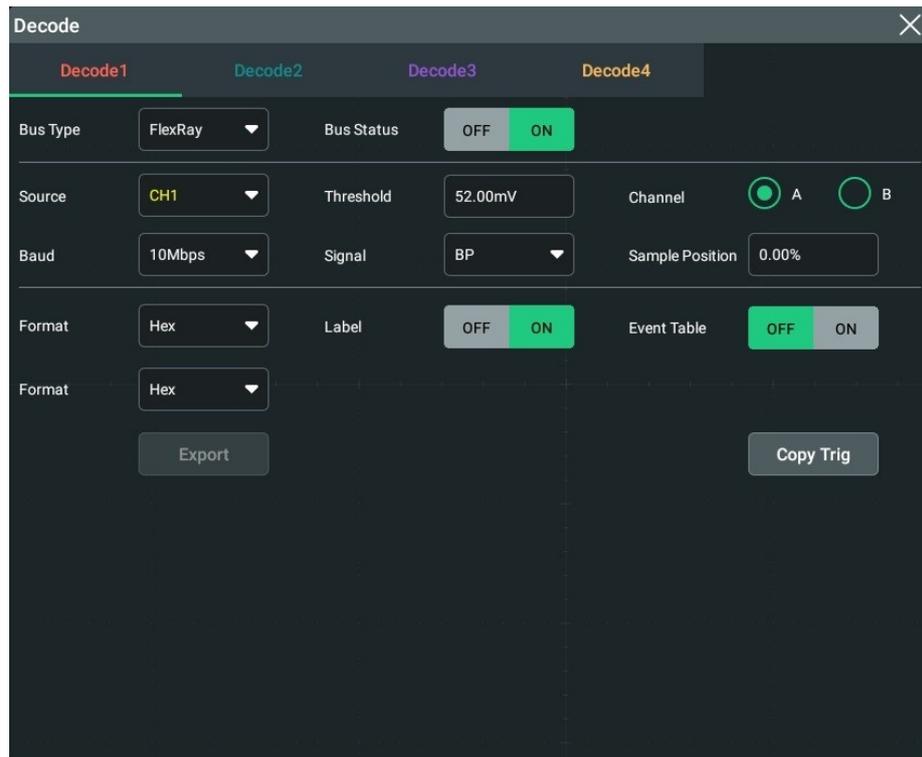


Рисунок 17.19 меню декодирования FlexRay

Нажмите **BUS Status** далее **ON/OFF** для включения или выключения отображения шины CAN

## Быстрое применение настроек запуска для декодирования CAN

Нажмите **Copy trig** и настройки запуска применятся для декодирования

---

## 17.7.1 Конфигурация сигнала

---

### Установите источник и пороговое значение

- Нажмите или коснитесь **SOURCE** и из выпадающего списка выбрать один из аналоговых каналов CH1-CH4.
- Нажмите или коснитесь поля ввода **Threshold (Попор)**, а затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите пороговое значение исходного канала.

При изменении порогового значения канала тактового сигнала на экране отображается пунктирная линия, отображающая текущий пороговый уровень. Оно исчезает примерно через 2 с после того, как вы перестанете изменять пороговое значение.

### Выбор сигнала

Нажмите или коснитесь "A" или "B" в разделе **Channel** сигнала шины FlexRay.

### Укажите скорость передачи данных

Нажмите или коснитесь кнопки Baud и из списка выберите скорость передачи

Доступная скорость передачи данных "2.5 Мбит/с", "5 Мбит/с", и "10 Мбит/с".

### Установите тип сигнала

Нажмите Signal и установите тип сигнала. Доступные типы сигналов: "BP", "BM" и "RX/ TX".

### Точка выборки

Точка выборки – это точка во времени распространения бита, в которой считывается и интерпретируется логический уровень. Точка выборки представлена отношением «времени от начала бита до точки выборки выборки» к «времени бита», как показано на рисунке ниже.

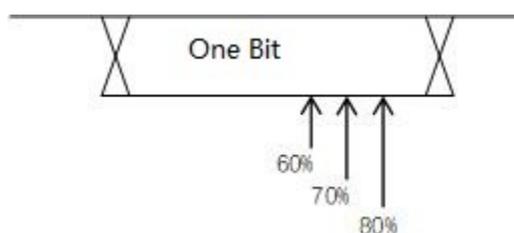


Рисунок 17.20 Точка выборки

Нажмите или коснитесь **SAMPLE POSITION** поля ввода, чтобы установить его с помощью всплывающей клавиатуры. Диапазон настройки составляет от 10% до 90%.

## 17.7.2 Настройка, связанная с дисплеем

В меню **Decode** сделайте следующие настройки

### Установите формат отображения

Нажмите **Format** з раскрывающегося списка выберите варианты: "Hex", "Dec", "Bin", или "ASCII".

---

Настройте отображение меток

Нажмите или коснитесь вкладки ON/OFF (ВКЛ./Выкл.) в меню **Label**, чтобы включить или отключить отображение меток шины декодера. Если эта функция включена, метка шины будет отображаться в верхней левой части шины (когда дисплей шины включен). На метке указан текущий тип шины

## 17.7.3 Таблица событий

### Откройте или закройте таблицу событий

Нажмите ON/OFF в меню **Event Table** для отображения таблицы события или её деактивации. Если эта функция включена, отображается следующая таблица событий, как показано на рисунке ниже. Также можно нажать или коснуться значка в правом верхнем углу таблицы, чтобы закрыть таблицу событий. 

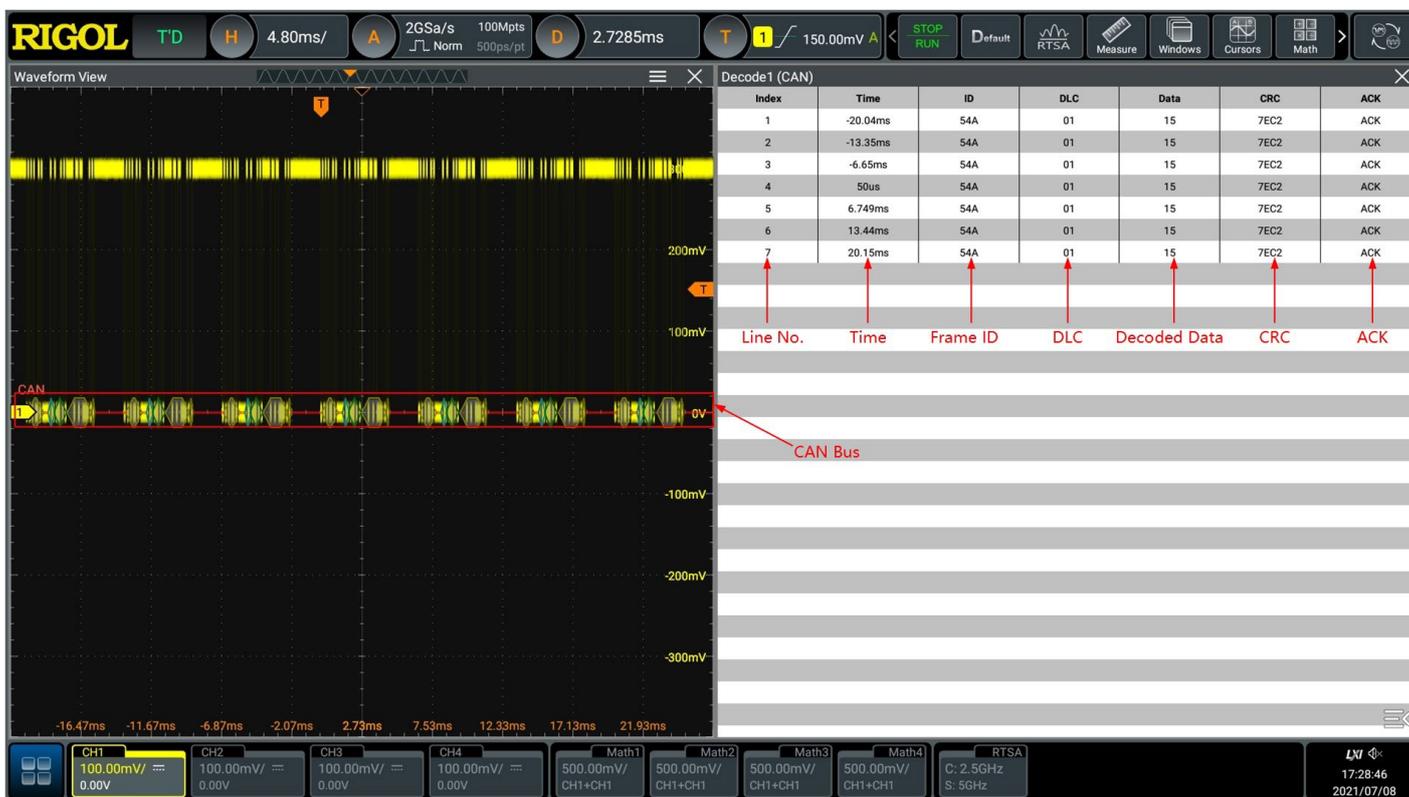


Рисунок 17.21 Таблица событий декодирования FlexRay



### Примечание

- При регулировке горизонтальной развёртки осциллограмма, отображаемая на экране, также изменится, и общее количество строк, содержащих информацию декодера в таблице событий, также изменится.
- Отображаемая информация о расшифрованных данных в шине связана со значением горизонтальной временной развёрткой. Уменьшение горизонтальной временной развёртки поможет вам просмотреть подробную информацию.

### Установите формат таблицы событий

Для формата отображения данных в меню **Format** в раскрывающемся списке выберите необходимый. Доступные параметры: "Hex", "Dec", "Bin" или "ASCII".

---

---

### Интерпретация расшифрованных данных кадра FlexRay

- TSS: последовательность начала передачи, обозначенной как "TSS:".
- Sync Frame (Синхронизация кадра): Определяется как "SYNC:" (СИНХРОНИЗАЦИЯ).
- ID (Идентификатор кадра): Выражается в 16-ричном представлении, идентифицируется как "ID:".
- PL (Длина полезной нагрузки): Выражается в 16-ричном представлении, обозначенном как "PL:".
- HCRC (Header Cyclic Redundancy Check) (Проверка циклического избыточности заголовка): В 16-ричном представлении, обозначенном как "HCRC:". При возникновении ошибки она отображается красным цветом.
- CYC (номер цикла): Выражен в Hex, обозначен как "CYC:".
- Data (данные): Формат отображения совпадает с форматом данных шины (Hex, Dec, Bin или ASCII), обозначенным как "данные:".
- TCRC (Проверка циклической избыточности кода в конце пакета): Выражается в 16-ричном представлении, обозначенном как "TCRC:". При возникновении ошибки она отображается красным цветом.

## 17.8 Декодирование I2S (опция)

Осциллограф производит декодирование сигнала I2S и оценивает каждую точку данных как логическую «1» или логический «0» в соответствии с установленным пороговым уровнем. Вам нужно установить Alignment (выравнивание), WS Low и другие параметры.

---

В меню **Decode** нажмите **Type** для выбора последовательной шины данных I2S

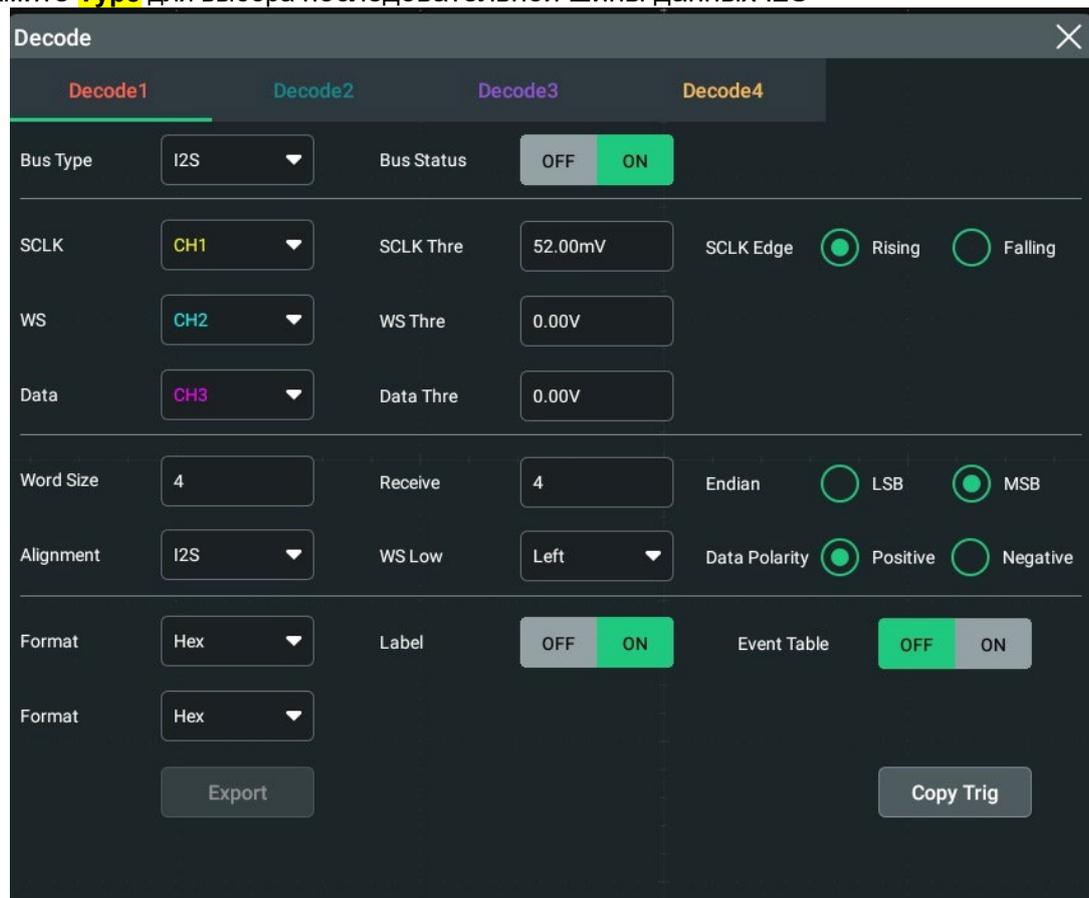


Рисунок 17.22 меню декодирования I2S

Нажмите **BUS Status** далее **ON/OFF** для включения или выключения отображения шины I2S

#### Быстрое применение настроек запуска для декодирования I2S

Нажмите **Copy trig** и настройки запуска применятся для декодирования

## 17.8.1 Настройка источника

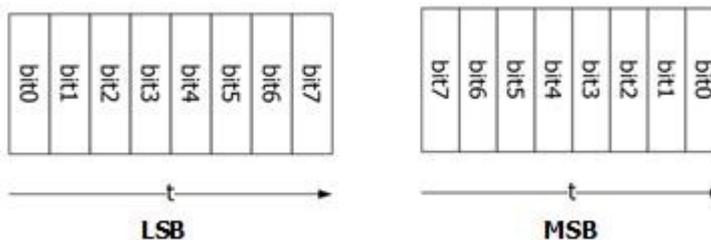
## Установите источник тактового сигнала и пороговое значение

Нажав на клавишу **SCLK**, выберите любой канал (CH1-CH4) в качестве канала синхросигнала. Нажав на клавишу **SCLK Thre**, настройте пороговую величину канала синхросигнала. При изменении порога источника на экране появляется пунктирная линия, отображающая текущий пороговый уровень. Пунктирная линия исчезает примерно через 2 с после прекращения изменения значения порога.

Установите тип фронта Rising или Falling, в меню **SCLK EDGE**

### Порядок битов

Нажмите **Endian** для выбора «LSB» или «MSB». По умолчанию выбрано «MSB». LSB: младший значащий бит следует за стартовым битом, т.е. передается первым. MSB: старший значащий бит следует за стартовым битом, т.е. передается первым.



---

### Установите источник канала данных WS и пороговое значение

Нажав на клавишу **WS**, выберите любой канал (CH1-CH4) в качестве канала данных.  
Нажав на клавишу **WS Thre**, настройте пороговую величину канала данных.

### Установите источник канала SDA

Нажав на клавишу **SDA**, выберите любой канал (CH1-CH4) в качестве канала данных SDA. Нажав на клавишу **DATA Thre**, настройте пороговую величину канала данных.

### Установка низкого значения

Нажмите или коснитесь, **WS LOW**, чтобы выбрать «LEFT» или «Right».

### Установка длины

Нажмите **Width** для задания количества битов во фрейме. Диапазон от 4 до 32. По умолчанию 8

### Alignment

Нажмите **Alignment**, для выбора выравнивания

LJ: передача данных (сначала MSB) начинается от края перехода WS.

RJ: передача данных (сначала MSB) выравнивается по правому краю перехода WS.

I2S: MSB (старший значащий бит) данных для каждой выборки отправляется первым, а LSB (младший значащий бит) отправляется последним. MSB появляется на линии SDA через один бит синхронизации от края перехода WS.

## Настройка, связанная с дисплеем

В меню **Decode** сделайте следующие настройки

Установите формат отображения

Нажмите **Format** з раскрывающегося списка выберите варианты: "Hex", "Dec", "Bin", или "ASCII".

### Настройте отображение меток

Нажмите или коснитесь вкладки ON/OFF (ВКЛ./Выкл.) в меню **Label**, чтобы включить или отключить отображение меток шины декодера. Если эта функция включена, метка шины будет отображаться в верхней левой части шины (когда дисплей шины включен). На метке указан текущий тип шины

## 17.8.3 Таблица событий

### Откройте или закройте таблицу событий

Нажмите ON/OFF в меню **Event Table** для отображения таблицы события или её деактивации. Если эта функция включена, отображается следующая таблица событий, как показано на рисунке ниже. Также можно нажать или коснуться значка в правом верхнем углу таблицы, чтобы закрыть таблицу событий. 

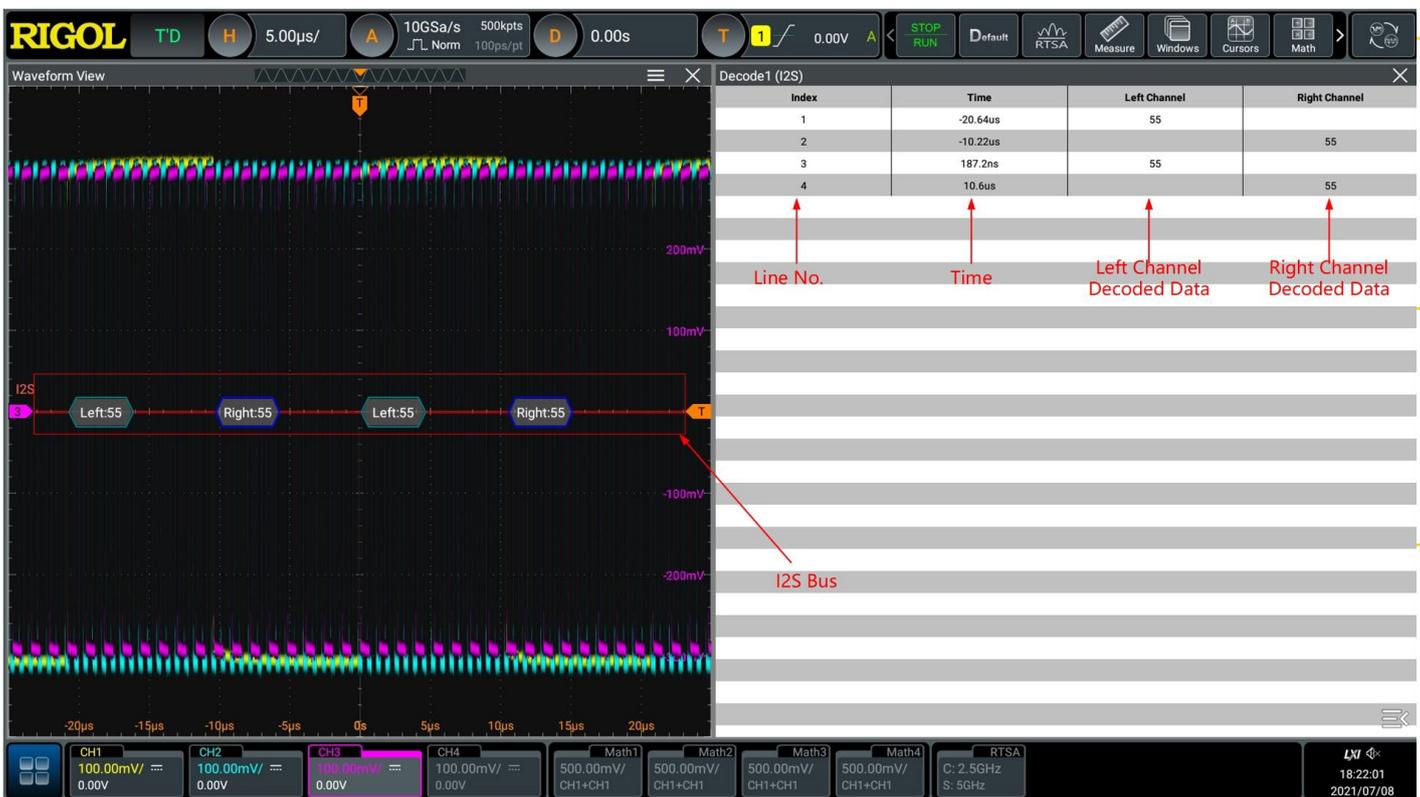


Рисунок 17.23 Таблица событий декодирования I2S



### Примечание

- При регулировке горизонтальной развёртки осциллограмма, отображаемая на экране, также изменится, и общее количество строк, содержащих информацию

декодера в таблице событий, также изменится.

- Отображаемая информация о расшифрованных данных в шине связана со значением горизонтальной временной развёрткой. Уменьшение горизонтальной временной развёртки поможет вам просмотреть подробную информацию.

### **Установите формат таблицы событий**

Для формата отображения данных в меню таблица событий нажмите **Format** в раскрывающемся списке выберите необходимый. Доступные параметры: **"Hex"**, **"Dec"**, **"Bin"**или **"ASCII"**.

## 17.9 Декодирование 1553В (опция)

Осциллограф отображает сигнал LIN и определяет, что каждая точка данных является логической "1" или логическим "0" в соответствии с предустановленным пороговым уровнем.

В меню Decode выберите **Type** LIN

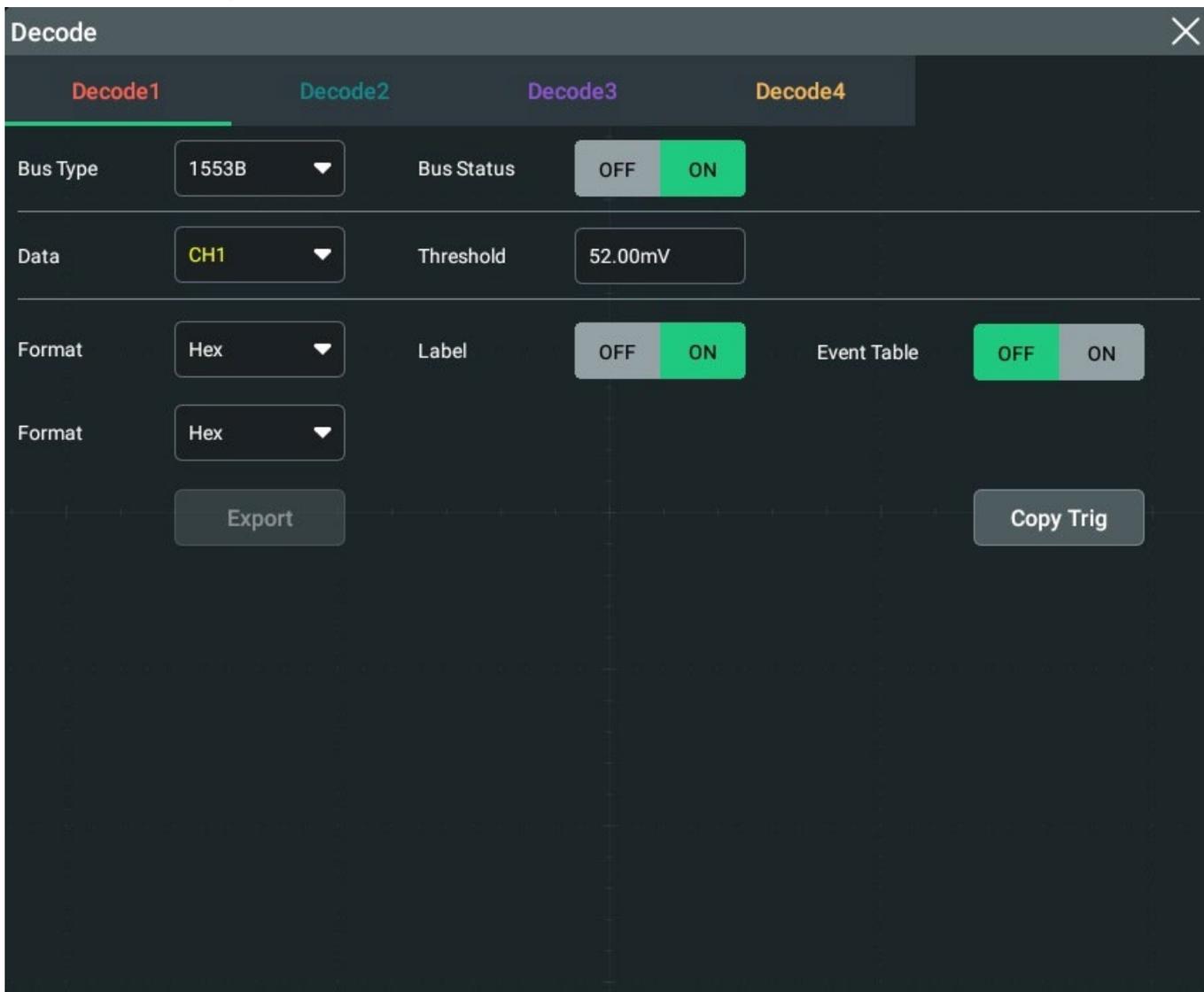


Рисунок 17.24 меню декодирования 1553В

Нажмите **BUS Status** далее **ON/OFF** для включения или выключения отображения шины 1553В

### Быстрое применение настроек запуска для декодирования LIN

Нажмите **Copy trig** и настройки запуска применятся для декодирования

### 17.9.1 Конфигурация сигнала

#### Установите источник и пороговое значение

Нажмите **DATA** и из выпадающего списка выберите нужный канал.. Аналоговые каналы (CH1-CH4)

нажмите **Threshold**, а затем используя всплывающую цифровую клавиатуру установите порог

---

## 17.9.2 Настройка, связанная с дисплеем

В меню **Decode** сделайте следующие настройки

### Установите формат отображения

Нажмите **Format** в раскрывающемся списке выберите варианты: "Hex", "Dec", "Bin", или "ASCII".

---

### Настройте отображение меток

Нажмите или коснитесь вкладки ON/OFF (Вкл./Выкл.) в меню **Label**, чтобы включить или отключить отображение меток шины декодера. Если эта функция включена, метка шины будет отображаться в верхней левой части шины (когда дисплей шины включен). На метке указан текущий тип шины

## 17.9.3 Таблица событий

---

### Откройте или закройте таблицу событий

Нажмите ON/OFF в меню **Event Table** для отображения таблицы события или её деактивации. Если эта функция включена, отображается следующая таблица событий, как показано на рисунке ниже. Также можно нажать или коснуться значка в правом верхнем углу таблицы, чтобы закрыть таблицу событий. 

---

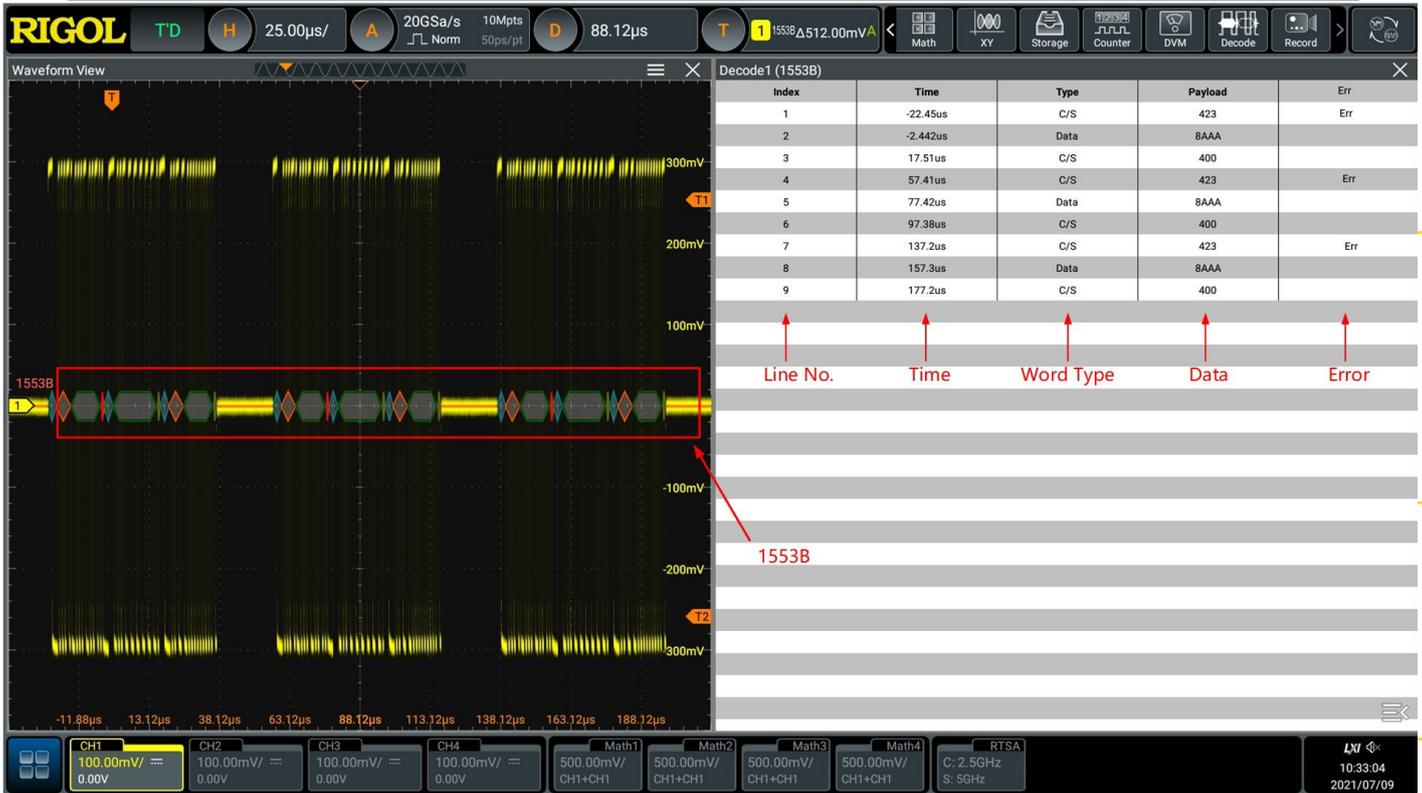


Рисунок 17.25 Таблица событий декодирования 1553B



### Примечание

- При регулировке горизонтальной развёртки осциллограмма, отображаемая на экране, также изменится, и общее количество строк, содержащих информацию декодера в таблице событий, также изменится.
- Отображаемая информация о расшифрованных данных в шине связана со значением горизонтальной временной развёрткой. Уменьшение горизонтальной временной развёртки поможет вам просмотреть подробную информацию.

### Установите формат таблицы событий

Для формата отображения данных в меню **Format** в раскрывающемся списке выберите необходимый. Доступные параметры: "Hex", "Dec", "Bin" или "ASCII".

### Интерпретировать расшифрованные данные 1553B

- C/S: Слово команды/состояния. Оно отображается в форме "C/S".
- RTA: адрес удаленного терминала для слова команда/состояние. Он отображается в форме "RTA:".
- Data C/S: значение остальных данных слова команда/состояние. Формат отображения такой же, как у данных отображаемым как "C/S:".
- Бит четности: отображается желто-зеленым цветом. При возникновении ошибок – отображается красным цветом.
- Data word data: данные слова данных. Формат отображения, как у шины данных (Hex, Dec, Bin, ASCII). отображается как "Data:" (данные:).

## 18 Анализ шины USB (опция)

---

Серия DS70000 поддерживает анализ шины USB и ETHERNET.

Нажмите значка функциональной навигации в левом нижнем углу экрана,  затем выберите **BusAnalyze** для входа в меню настроек "Bus Analyze" (Анализ шины).

После измерения отчет о проверке будет создан автоматически и отображен на экране.

Если вы приобрели опцию с декодированием, активируйте ее в соответствии с описанием в разделе «[Просмотр информации о параметрах и Установка опций](#)».

### 18.1 Анализ шины ETHERNET

В разделе "BusAnalyse" нажмите в раскрывающемся списке кнопку **Bus Select** для выбора "ETH Analyze" (Анализ ETH) в раскрывающемся списке. Затем настройте параметры анализа шины ETHERNET.

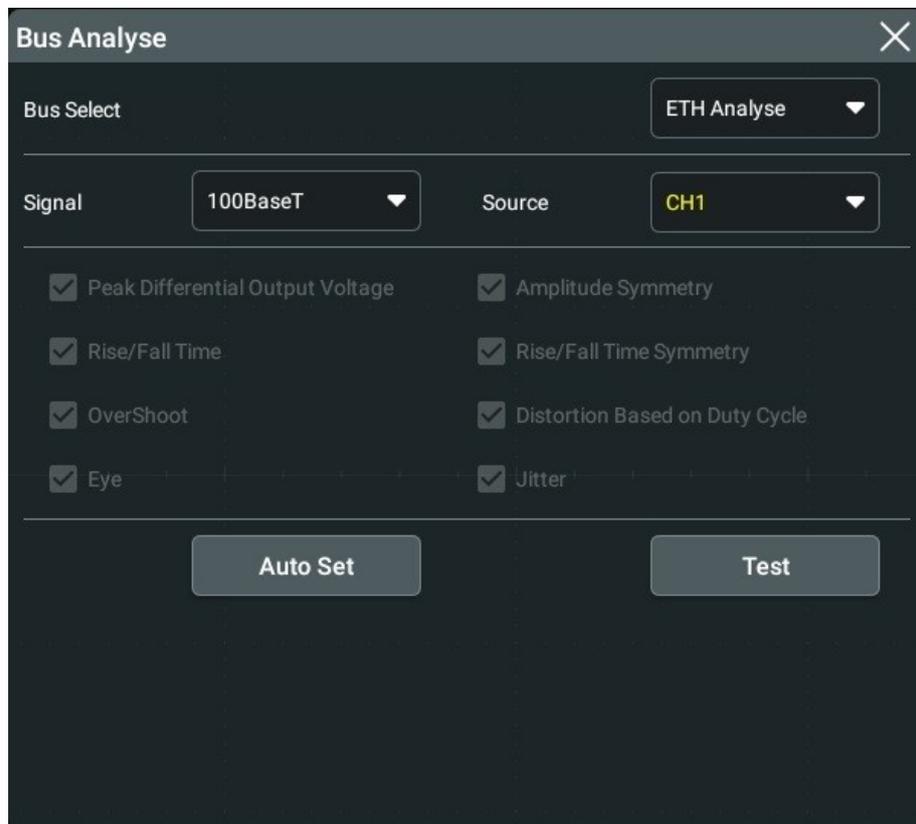


Рисунок 18.1 Меню конфигурации анализа шины ETHERNET

### **Выбор типа сигнала протокола ETHERNET**

В меню **Signal** доступен только «100BaseT».

### **Настройка источника**

Нажмите кнопку **Source** в раскрывающемся списке для выбора нужного источника. Источники включают CH1-CH4.

### **Элементы измерения**

Доступные элементы измерения: "Пиковое дифференциальное выходное напряжение", "Амплитудная симметрия", "Время нарастания/спада", "Симметрия времени нарастания/спада", "выброс", "искажения, связанные с коэффициентом заполнения", "глазковая диаграмма" и "джиттер".

#### Автонастройка

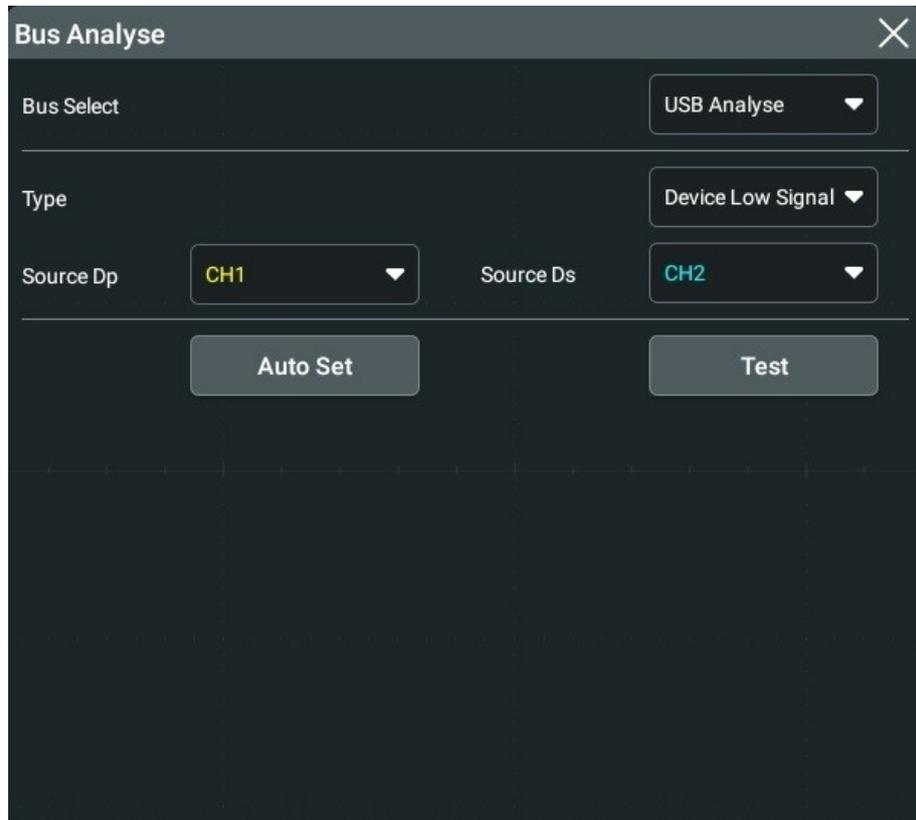
Нажмите **Auto Set**, после чего система завершит настройку параметров измерения.

#### Запуск тестирования

Нажмите **Test** после чего система начнет выполнять анализ шины. После тестирования отобразятся результаты.

## Анализ шины USB

В меню **Bus Analyse** нажмите кнопку в раскрывающемся списке **Bus Select** чтобы выбрать **USB Analyse** и настроить параметры анализа шины.



**Рис . 18.2 Меню конфигурации анализа шины USB  
Выбор типа шины USB**

Нажмите в раскрывающемся списке **Type**, чтобы выбрать тип анализа шины USB.  
Доступные опции:

- Device Low Signal
- Host Low Signal
- Device Full Signal
- Host Full Signal
- Device High Signal
- Host High Signal

#### **Настройка источника**

- Если типа шины USB: "Device Low Signal", "Host Low Signal", "Device Full Signal" или "Host Full Signal" можете настроить параметры Source DP и Source DS.

- нажмите в раскрывающемся списке **Source Dp** для выбора нужного источника. Источники включают CH1-CH4.

-нажмите в раскрывающемся списке **Source Ds** для выбора нужного источника. Источники включают CH1-CH4.

- Если тип шины USB: "High Signal" или "Host High Signal" можно настроить параметры: Source Diff и Point.
  - нажмите в раскрывающемся списке **Source Diff** для выбора нужного источника. Источники включают CH1-CH4.
  - нажмите в раскрывающемся списке **Point** для выбора "Near" (рядом) или "Far" (далеко). Источники включают CH1-CH4.

### **Автонастройка**

Нажмите **Auto Set**, после чего система завершит настройку параметров измерения.

### **Запуск тестирования**

Нажмите **Test** после чего система начнет выполнять анализ шины. После тестирования отображатся результаты.

---

## 19 Многооконный режим

DS70000 поддерживает многооконный режим. Пользователи могут открывать несколько окон и окно отображения результатов одновременно.

Нажмите или коснитесь значка функциональной навигации в левом нижнем углу экрана . Затем нажмите **Windows** для входа в интерфейс Add Windows. Также вы можете нажать Windows на панели быстрых операций в верхней части экрана, чтобы войти в интерфейс Add windows как показано на рисунке ниже:

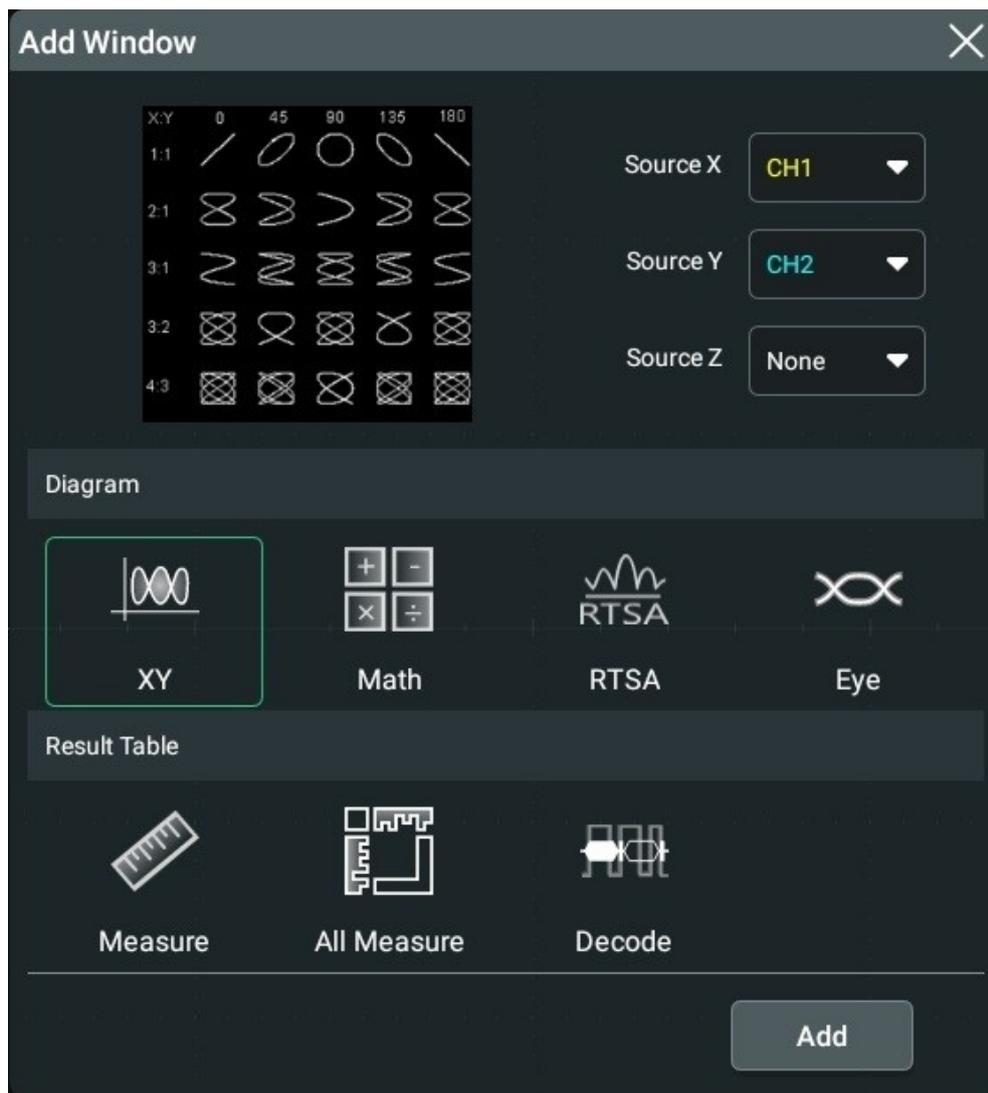


Рис . 19.1 Интерфейс «Add Window» (Добавить окно)

### Добавление диаграмм

1 Сначала нажмите "XY", "Math", "RTSA" или "Eye" в меню **Diagram**. Когда диаграмма выбрана, в верхней части интерфейса Add Windows могут отображаться элементы в режиме предварительного просмотра и настройки параметров.

- 1 Вы можете установить соответствующие параметры в соответствии с вашими требованиями. Подробные сведения о методах настройки см. в описании соответствующих глав.
- 2 Нажмите **Add**, после этого на экране отобразится выбранная диаграмма.

#### Окно добавления таблицы результатов

Нажмите **"Measure"**, **"All Measure"** или **"Decode"** в меню **Result Table**, затем нажмите **Add**. Соответствующие результаты измерений будут отображаться на экране.

## 20 Запись и воспроизведение сигналов

Функция записи/воспроизведения сигналов может воспроизводить записанные сигналы аналоговых входных каналов (CH1-CH4), что позволяет лучше их анализировать.

### Общие настройки

Нажмите значок функциональной навигации в левом нижнем углу экрана .

Затем нажмите **Record**, чтобы войти в меню записи сигнала. Вы также можете воспользоваться значком **Record** на маленьком экране в правой части передней панели или панели быстрого доступа в верхней части экрана.

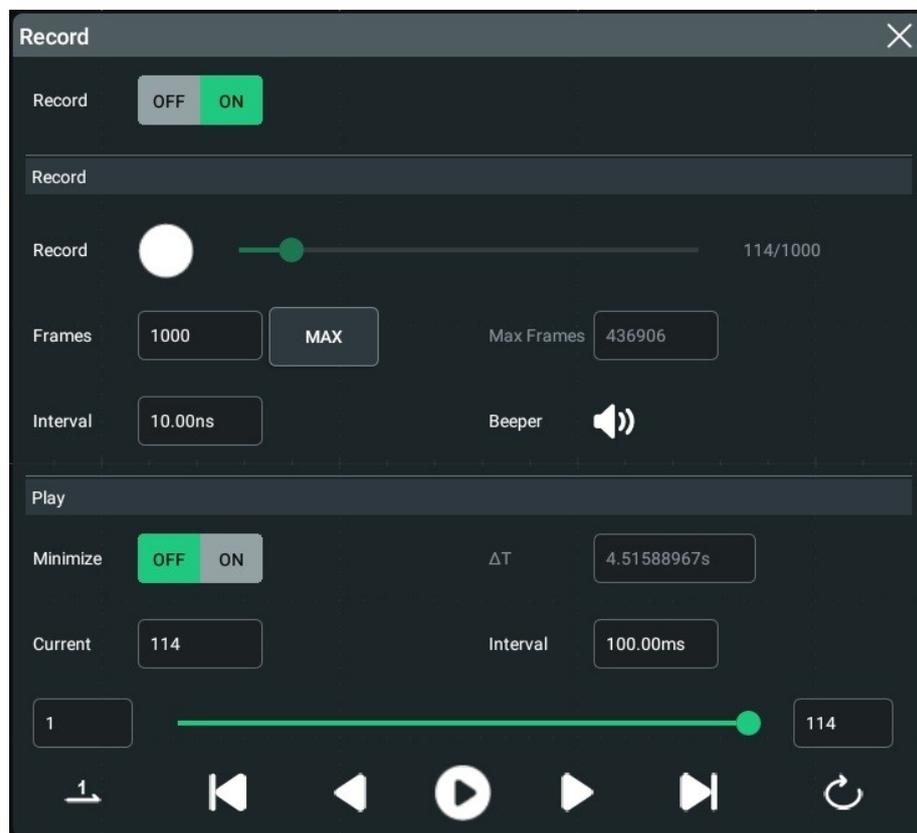


Рис . 20.1 Окно интерфейса записи сигналов

#### 1 Запись сигналов

Нажмите ONE/OFF для включения или отключения функции записи осциллограммы. Перед записью сигнала вы можете обратиться к описаниям в разделе «Параметры записи», чтобы установить [Параметры записи сигнала](#).

-нажмите кнопку **Record**  чтобы начать запись сигналов. Затем значок записи изменится на  с .

-во время записи можно просмотреть информацию о записи в меню **Play**. В меню **Play** после нажатия **Current** показано число записанных в данный момент фреймов. Левое поле ввода — это начальный фрейм, а правое поле ввода — общее

количество записанных в данный момент фреймов.  $\Delta T$  указывает временной интервал между текущим фреймом и первым фреймом в процессе записи.

-после завершения записи значок  меняется на  и запись автоматически останавливается.

-во время записи вы также можете нажать  для остановки записи вручную.

## 2 Воспроизведение сигналов

Нажмите значок воспроизведения  чтобы начать воспроизведение записи сигналов.

Значок воспроизведения  поменяется на значок паузы .

Подробнее о воспроизведении см. в разделе "[Play Option](#)". Во время записи

вы можете нажать на  еще раз, чтобы приостановить воспроизведение вручную.

## Параметры записи

---

Во время записи осциллограф записывает сигналы текущего канала с заданным интервалом, до тех пор пока вы не остановите запись вручную или пока количество записанных кадров не достигнет заданного значения.

Перед записью сигналов установите следующие параметры.

### 1 Интервал

Интервал записи указывает интервал между фреймами во время записи. Нажмите **Interval**, затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите временной интервал между кадрами. Доступный диапазон составляет от 10 нс до 10 с.

### 2 Фреймы

Фреймы записи относятся к числу фреймов, которые могут быть записаны на самом деле. После начала записи осциллограф автоматически останавливает запись, когда количество записанных фреймов достигает заданного значения.

Нажмите или коснитесь **Frames**, чтобы установить количество фреймов сигнала, которые будут записываться в данный момент. Доступный диапазон — от 1 до максимального количества фреймов, которые могут быть записаны в данный момент.

#### 3 Максимальное количество фреймов

В поле ввода **Max Frames** отображается максимальное количество фреймов, которое может быть записано в данный момент. Нажмите **Max** и максимальное количество записанных фреймов сигнала будет автоматически введено в поле ввода **Frames**.

---

Поскольку емкость памяти сигналов фиксирована, чем больше точек в каждом фрейме сигналов, тем меньше фреймов сигналов может быть записано. Таким образом, максимальное количество записанных фреймов связано с текущей выбранной "глубиной памяти" (см. [Глубина памяти](#)). Текущая глубина памяти обозначает количество точек формы сигнала на кадр. Глубина памяти равна частоте дискретизации умноженной на горизонтальную временную развертку и на количество решеток в горизонтальном направлении. Таким образом, максимальное значение записи осциллограммы также связано с "частотой дискретизации" и "горизонтальной временной разверткой". Этот осциллограф поддерживает запись до 2,000,000 фреймов в режиме реального времени и без отображения осциллограмм.

### 3 Звуковой сигнал



: звуковой сигнал звучит в конце записи.



: звуковой сигнал не звучит в конце записи.

## Параметры воспроизведения

---

Функция воспроизведения сигналов позволяет воспроизводить записанные в данный момент. В меню **Play** нажмите кнопку ON/OFF для меню **Minimize**, чтобы выбрать нужно ли сворачивать окно. При нажатии ON окно воспроизведения сворачивается, что делает интерфейс более простым, удобным для работы. Как показано на рисунке ниже.

---

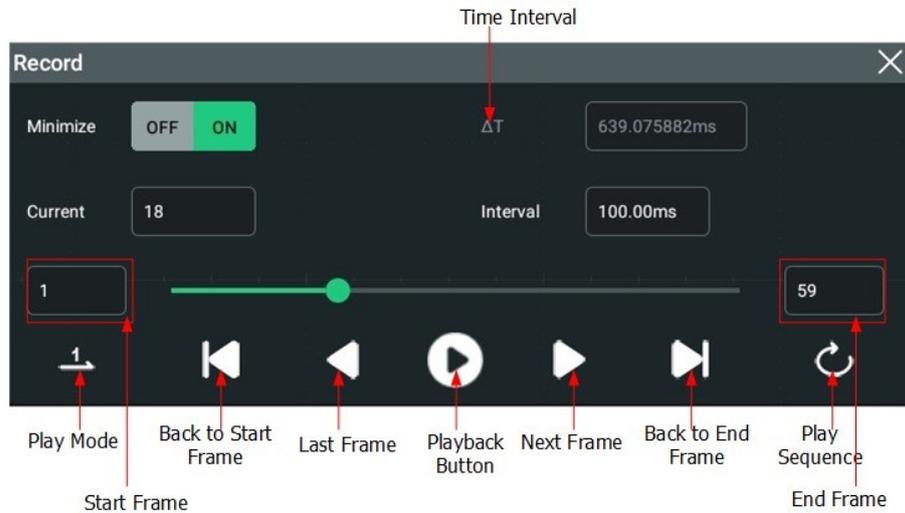


Рис . 20.2 Интерфейс воспроизведения

Перед воспроизведением сигналов установите следующие параметры.

### 1 Режим воспроизведения

Сигналы можно воспроизводить в однорежимном  или циклическом режиме .

- : воспроизведение с начального до конечного фрейма, а затем автоматическая остановка.

- : воспроизведение с начального до конечного фрейма, затем воспроизведение повторяется до тех пор, пока оно не будет остановлено вручную.

### 2 Последовательность воспроизведения

Кривые можно воспроизводить по часовой стрелке  или против часовой стрелки .

- : воспроизведение с начального до конечного фрейма.

- : воспроизведение от конечного до начального фрейма.

### 3 Интервал

Интервал воспроизведения показывает интервал времени между фреймами во время воспроизведения.

Нажмите **Interval**, затем с помощью всплывающей цифровой клавиатуры установите временной интервал между кадрами. Доступный диапазон составляет от 1 мс до 10 с.

### 4 Запуск фрейма

Нажмите поле ввода «**Start Frame**» (рис. 20.2), чтобы установить начальный фрейм для воспроизведения сигналов. По умолчанию установлено значение 1, а максимальное значение является максимальным количеством записанных фреймов.

## 5 Последний фрейм

Нажмите поля ввода «End Frame» (рис. 20.2), чтобы установить последний фрейм для воспроизведения сигналов. По умолчанию установлено количество фреймов записанных сигналов.

## 21 Управление дисплеем

В разделе **Display** можно задать тип, время сохранения, интенсивность сигнала, тип сетки, яркость сетки и т. д.

- Нажмите  в левом нижнем углу и выберите **Display**.
- Нажмите на маленьком экране в правой части кнопку **Display** для входа в меню управления дисплеем.

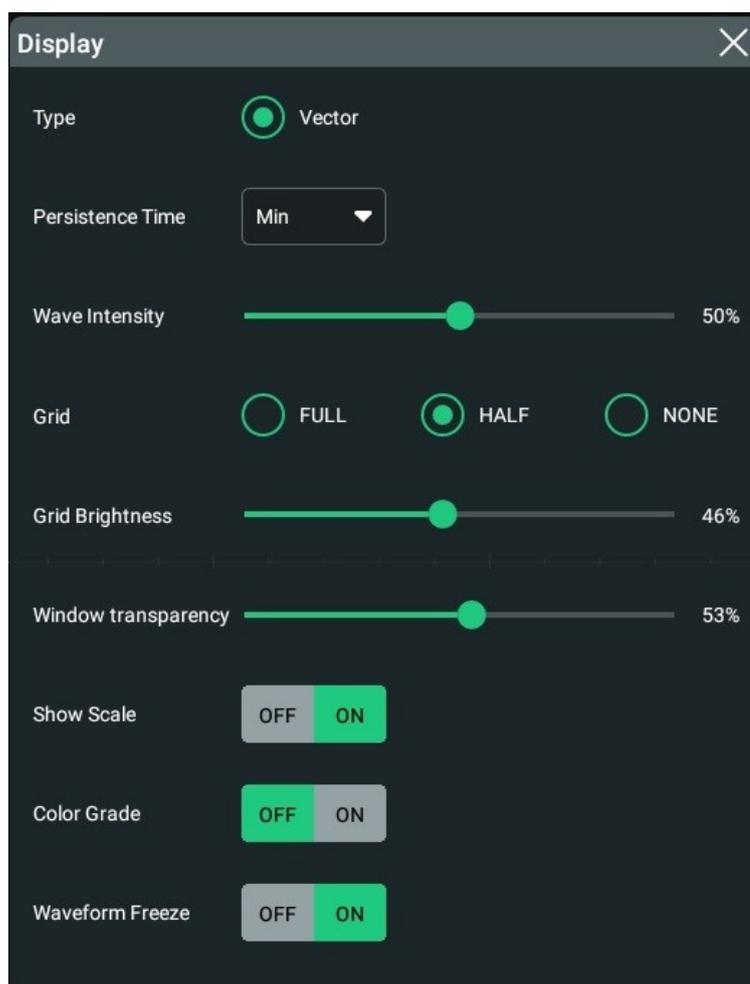


Рис . 21.1 Меню настройки дисплея

### Тип отображения

В меню настроек дисплея нажмите **Vector** в разделе **Type** для выбора режима отображения осциллограммы.

---

Для векторного типа точки выборки соединяются линиями и отображаются.

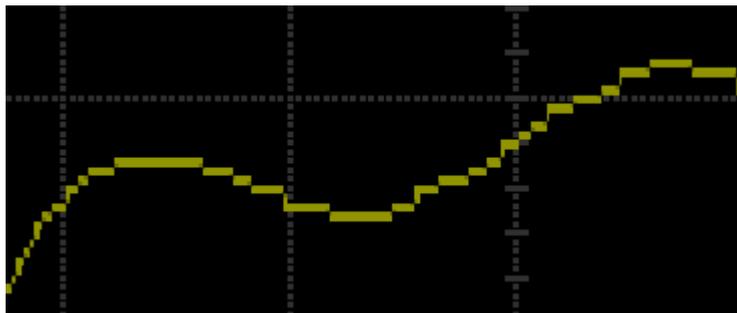


Рисунок 21.2 Отображение в виде вектора

## Время послесвечения

В разделе **Display** нажмите в раскрывающемся списке **Persistence Time** для выбора времени послесвечения. Доступные значения: Min, Specific values (в том числе 100 мс, 200 мс, 500 мс, 1 с, 2 с, 5 с, 10 с) и Infinite. В следующей части для отображения эффектов формы сигнала в разное время инерционности используется сигнал развертки частоты синусоидальной формы. В следующей части используется сигнал свипирования по частоте синусоидального сигнала, чтобы показать эффекты формы сигнала в разное время послесвечения.

- **Min**

Позволяет просматривать изменение формы сигнала с высокой частотой обновления.

- **Specific Values**

Позволяет просматривать сбои, которые меняются относительно медленно, или сбои с меньшей вероятностью возникновения. Время сохранения может быть установлено на 100 мс, 200 мс, 500 мс, 1 с, 2 с, 5 с или 10 с.

- **Infinite**

В этом режиме осциллограф отображает только что полученный сигнал, не удаляя ранее полученные. Полученные ранее осциллограммы будут отображаться в относительно низком цвете, а вновь полученные кривые будут отображаться в обычном цвете и яркости. Для измерения шума и джиттера и регистрации случайных событий можно использовать бесконечное сопротивление.

## 21.3. Интенсивность

В меню настройки дисплея **Display** перетащите ползунок **Wave Intensity** для установления интенсивности волны. Значение по умолчанию — 50 %, а доступный диапазон — от 1 % до 100 %.

## 21.4 Настройка сетки экрана

В меню настройки экрана **Display** нажмите р "FULL", "HALF" или "NONE" для настройки сетки экрана.



- **FULL (ПОЛНЫЙ):** Включает фоновую сетку и координату.
- **HALF (ПОЛОВИНА):** Выключение сетки фона.
- **NONE (НЕТ):** Отключает фоновую сетку и координату.

## 21.5 Настройка дисплея

### Яркость сетки

В меню настройки дисплея **Display** перетащите ползунок **Grid Brightness** для установки яркости сетки. Значение по умолчанию — 50 %, а доступный диапазон — от 1 % до 100 %.

### Прозрачность окна

В меню настройки дисплея **Display** перетащите ползунок **Window transparency** для установки прозрачности окна. Значение по умолчанию — 50 %, а доступный диапазон — от 1 % до 100 %.

## 21.6 Масштаб

В меню настроек дисплея **Display** нажмите вкладки ON/OFF для включения/отключения шкалы на экране. По умолчанию она включена.

## 21.7 Цветовая гамма

В меню настройки дисплея **Display** нажмите вкладку ON/OFF для меню Цветокоррекция, чтобы включить или отключить отображение цветовой шкалы сигналов аналоговых каналов на экране. По умолчанию он выключен.

Если эта функция включена, на экране отображаются различные цвета, указывающие время сбора данных или вероятность получения данных

## 21.8 Остановка обновлений сигнала

В меню настройки дисплея **Display** нажмите вкладку ON/OFF для меню Waveform Freeze для включения/отключения остановки обновлений сигнала. По умолчанию он выключен.

Когда эта функция включена, осциллограф отображает форму сигнала после многократной выборки и наложения, выборка останавливается нажатием **STOP/RUN** в верхней части экрана.

---

## 22 Место хранения

---

Текущие настройки, осциллограммы, экранное изображение и параметры осциллографа можно сохранить во внутренней памяти или на внешнем запоминающем устройстве (USB в различных форматах и при необходимости можно загрузить сохраненные настройки или осциллограммы. Также можно загрузить обновление программного обеспечения в систему и выполнить обновление для прибора.

Можно также копировать, удалять или переименовывать указанный тип файла из внутренней памяти или внешнего USB-накопителя с помощью меню управления дисками.

Данный осциллограф имеет два USB-хоста на передней панели и два USB-хоста на задней панели, которые можно подключить к USB-накопителю для внешнего хранения данных. Подключенные USB-устройства для хранения данных помечены как «Съемный USB-диск (D)», «Съемный USB-диск (E)», «Съемный USB-диск (F)», «Съемный USB-диск (G)» и т. д.

### Примечание

Данный осциллограф поддерживает только USB-накопитель флэш-памяти формата FAT32.



## Вход в меню хранения данных

---

Чтобы войти в меню настройки места хранения данных, выполните следующие действия:

Нажмите значок  функциональной навигации в левом нижнем углу

на экране, выберите **Storage** для входа в меню настроек.

Нажмите значок **Storage** на маленьком экране для входа в меню настройки места хранения данных.

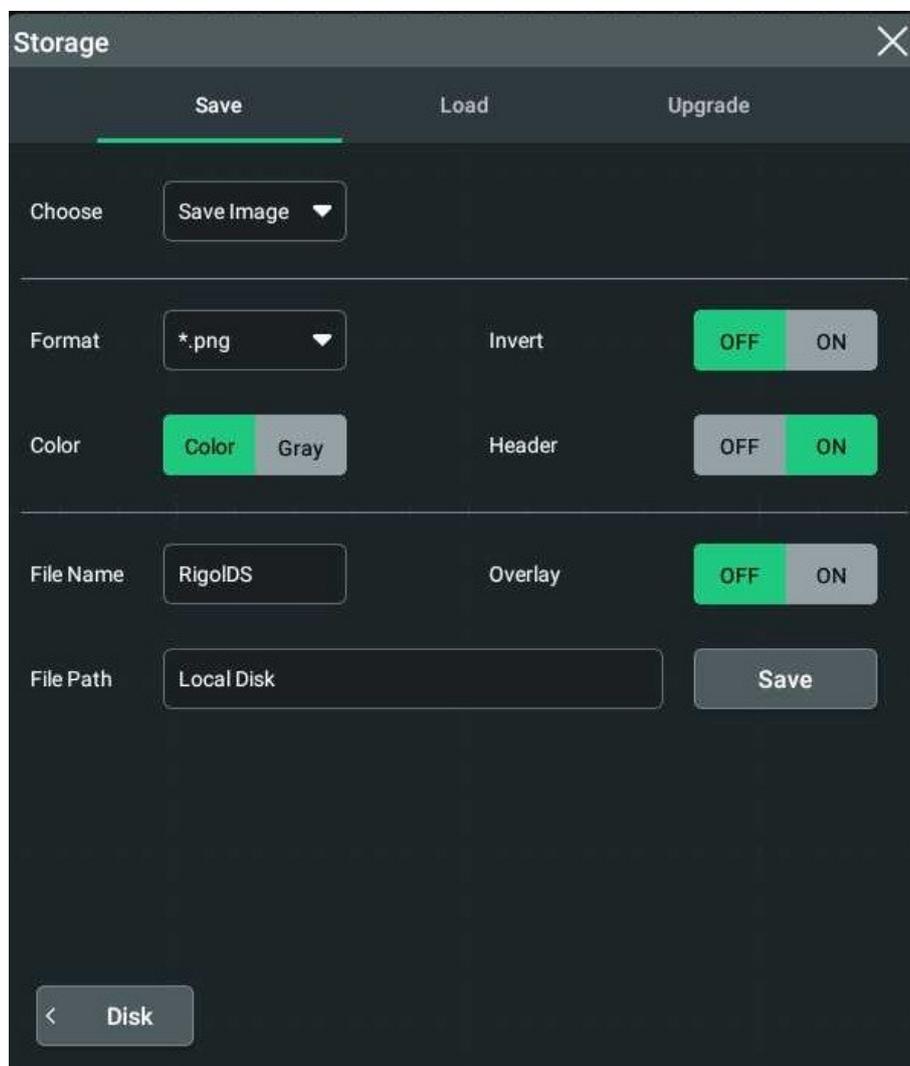
В меню настроек хранилища есть три подменю (Save, Load, and Upgrade). Нажмите чтобы войти в указанное подменю и настроить соответствующие параметры.

## 22.2 . Сохранение файла

В меню **Storage** нажмите на вкладку **Save**, чтобы войти в меню настроек сохранения. В этом меню вы можете сохранить изображение, осциллограмму или файлы настроек.

### 1 Сохранение изображения

В меню **Storage** нажмите на вкладку **Save**, чтобы войти в меню операции сохранения. В этом меню нажмите в раскрывающемся списке **Choose**, и выберите **Save Image**. Установите соответствующие параметры и сохраните изображение во внутреннюю или внешнюю память.



**Рис . 22.1 Меню настроек сохранения**

**Установка формата изображения**

- **Формат:**

Нажмите в раскрывающемся списке **Формат** для выбора формата изображения: «\*.png», «\*.bmp» или «\*.jpg» Затем изображение экрана будет сохранено во внутреннюю или внешнюю память в формате ".png", ".bmp" или ".jpg".

- **Инвертирование:**

Нажмите кнопку ON/OFF в меню **Invert** для включения/отключения функции инвертирования сигнала.

**Цвет:**

Нажмите "Color" или "Gray" для параметра **Color** для выбора нужного цвета хранилища.

---

- **Заголовок:**

Нажмите на вкладку ON/OFF в меню **Header** для включения/отключения отображения заголовка. Если вы выберете ON, то модель прибора и дата создания будут отображаться в заголовке изображения при сохранении файла.

**Установка параметров сохранения файла**

- **Задайте имя файла**

Нажмите на поле ввода имени файла, который необходимо сохранить, с помощью всплывающей виртуальной клавиатуры.

**Задайте путь к файлу**

Нажмите на поле ввода **File Path**, далее отобразится интерфейс управления дисками. Вы можете нажать на сохраненный файл, чтобы просмотреть сохраненный файл изображения. Подробные сведения об операциях см. в описаниях в разделе **Disk Management**.

**Наложение**

Нажмите **ON/OFF** для включения /отключения функции перезаписи. Если этот параметр включен, существующий файл в указанном пути будет перезаписан новым сохраненным файлом с тем же именем, что и существующий.

После подключения USB-накопителя (FAT32, тип флэш-памяти) нажмите  на передней панели для быстрого сохранения. Если к прибору не удастся подключить внешнее USB-устройство, файл сохраняется во внутреннюю память по умолчанию. Если подключено внешнее USB-устройство, файл сохраняется на USB-устройство по умолчанию.

## 2 Сохранение осциллограммы

---

В меню **Storage** нажмите на вкладку **Save** для входа в меню сохранения. Далее в раскрывающемся списке нажмите **Choose**, а затем **Save Wave** для сохранения осциллограммы. Информация об основных настройках (например, состояние **ON/OFF** канала, масштаб по вертикали и временная развертка по горизонтали) и данные формы волны всех включенных каналов будут сохранены во внутренней или внешней памяти.

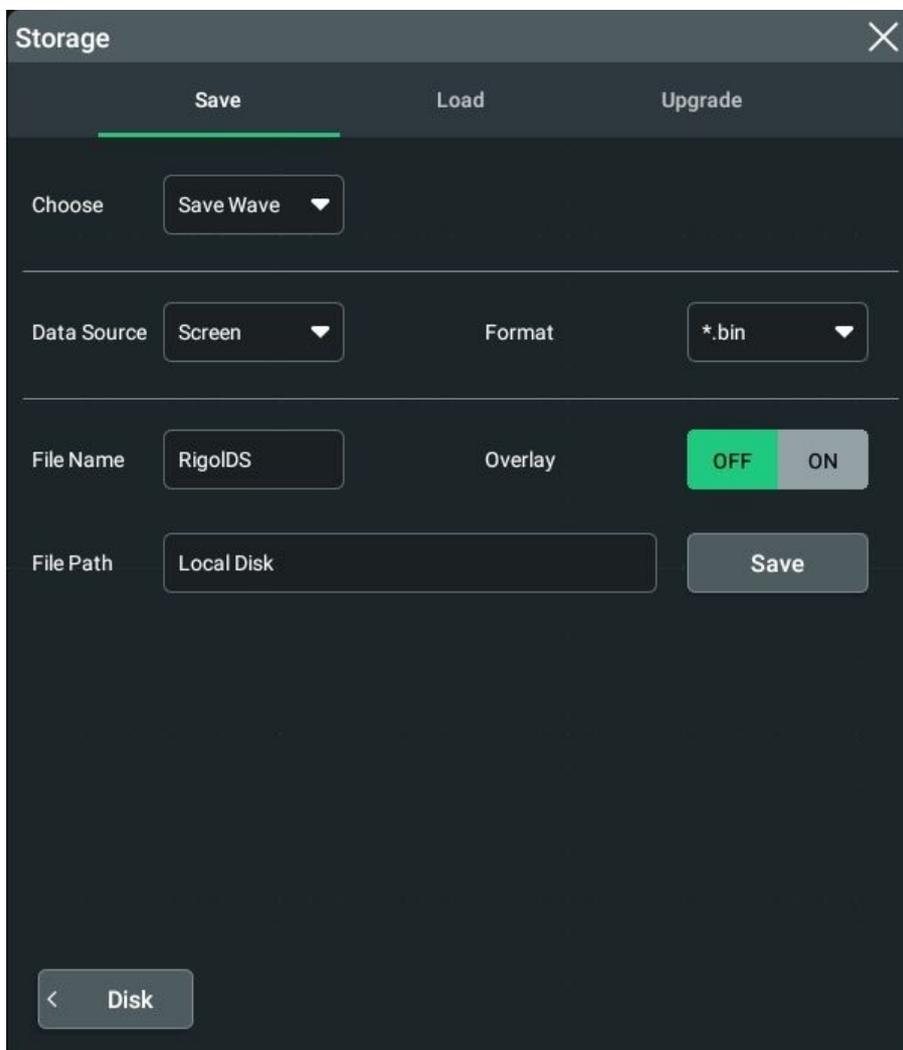


Рис . 22.2 Меню настройки сохранения

### Установка источника сигнала и его формат

#### Источник данных

Нажмите в раскрывающемся списке **Data Source** для выбора Screen или Memory.

Формат сигнала

Нажмите в раскрывающемся списке Format: «\*.bin» или «\*.csv» в качестве формата хранения сигналов.

Параметры сохранения файла

#### Задать имя файла

Нажмите на поле ввода имени файла, который необходимо сохранить, с помощью всплывающей виртуальной клавиатуры.

#### **Задайте путь к файлу**

Нажмите на поле ввода **File Path**, далее отобразится интерфейс управления дисками. Вы можете нажать на сохраненный файл, чтобы просмотреть сохраненный файл изображения. Подробные сведения об операциях см. в описаниях в разделе **Disk Management**.

#### **Наложение**

Нажмите **ON/OFF** для включения /отключения функции перезаписи. Если этот параметр включен, существующий файл в указанном пути будет перезаписан новым сохраненным файлом с тем же именем, что и существующий.

После подключения USB-накопителя (FAT32, тип флэш-памяти) нажмите  на передней панели для быстрого сохранения. Если к прибору не удастся подключить внешнее USB-устройство, файл сохраняется во внутреннюю память по умолчанию. Если подключено внешнее USB-устройство, файл сохраняется на USB-устройство по умолчанию.

## **Сохранение настроек**

В меню **Storage** нажмите на вкладку **Save** для входа в меню операции сохранения. В раскрывающемся списке нажмите **Choose**, далее нажмите **Save Setup**. Сохраните настройки осциллографа во внутреннюю или внешнюю память в формате «\*.stp».

---

**Storage** ✕

Save      Load      Upgrade

---

Choose      Save Setup ▼

---

File Type      \*.stp ▼

---

File Name      RigoIDS      Overlay      OFF ON

File Path      Local Disk      Save

<      Disk

Рис . 22.3 меню настройки сохранения

### Установка параметра сохранения файла

#### Задайте имя файла

Нажмите на поле ввода имени файла, который необходимо сохранить, с помощью всплывающей виртуальной клавиатуры.

#### Задайте путь к файлу

Нажмите на поле ввода **File Path**, далее отобразится интерфейс управления дисками. Вы можете нажать на сохраненный файл, чтобы просмотреть сохраненный файл изображения. Подробные сведения об операциях см. в описаниях в разделе **Disk Management**.

#### Наложение

Нажмите **ON/OFF** для включения /отключения функции перезаписи. Если этот параметр включен, существующий файл в указанном пути будет перезаписан новым сохраненным файлом с тем же именем, что и существующий.

После подключения USB-накопителя (FAT32, тип флэш-памяти) нажмите  на передней панели для быстрого сохранения. Если к прибору не удается подключить внешнее USB-устройство, файл сохраняется во внутреннюю память по умолчанию. Если подключено внешнее USB-устройство, файл сохраняется на USB-устройство по умолчанию.

## 4 Двоичный формат данных (.bin)

Двоичный формат данных хранит данные осциллограмм в двоичном формате и содержит заголовки данных, описывающие эти данные. Поскольку данные отображаются в двоичном формате, их размер намного меньше, чем в формате ASCII. Если включено несколько каналов, все отображаемые каналы будут сохранены (сохраните первый канал, затем сохраните второй, а затем снова включите этот канал, пока не будут сохранены все отображаемые каналы).

В формате BIN данные отображаются следующим образом:

- Данные CH1
- Данные CH2
- Данные CH3
- Данные CH4
- Математические данные осциллограмм

### Двоичный формат заголовка

#### 1 Заголовок файла

В двоичном файле имеется только один заголовок файла. Заголовок файла содержит следующую информацию:

Таблица 22.1 Заголовок файла

Файлы cookie	Двухбайтовые символы, RG, указывающие на то, что файл является двоичным форматом файла данных RIGOL.
Версия	Два байта, указывающие версию файла.
Размер файла	4-байтовое целое число, указывающее количество байтов в файле. В него входит жатка.
Количество осц.	4-байтовое целое число, указывающее количество осциллограмм, сохраненных в файле.

#### 2 Заголовок осциллограммы

В файле можно сохранить несколько осциллограмм. Каждая сохраненная осциллограмма имеет заголовок. При сохранении нескольких каналов каждый канал может рассматриваться как отдельная осциллограмма. Заголовок содержит информацию о типе данных осциллограмм, которые сохраняются после заголовка данных.

**Таблица 22.2. Заголовок осциллограммы**

Размер	4-байтовое целое число, указывающее число байтов в заголовке.
Тип осциллограммы	4-байтовое целое число, указывающее тип осциллограммы, сохраненной в файле. 0 = Неизвестно 1 = Нормальный 2 = Обнаружение пиков 3 = среднее значение 4 = не используется 5 = не используется 6 = логика
Количество буферов осциллограмм	4-байтовое целое число, указывающее количество буферов формы сигнала, необходимых для чтения данных.
Количество точек	4-байтовое целое число, указывающее количество точек формы сигнала в данных.
Количество	4-байтовое целое число, указывающее количество ударов в каждом интервале времени во время записи сигнала при использовании определенного режима выборки (например Average (Среднее)) для создания кривых. Например, при усреднении число 4 означает, что каждая точка данных кривых в записи осциллограммы была усреднена не менее 4 раз. Значение по умолчанию — 0.
Диапазон отображения X	4-байтовое с плавающим знаком, указывающий на продолжительность отображаемого сигнала по оси X. Для осциллограмм временной области он показывает продолжительность времени на дисплее. Если значение равно нулю, данные не были получены.
X Отображать исходную точку	8-бит double, указывающий значение оси X в левом краю экрана. Для осциллограмм временного интервала указывается время в начале отображения. Значение рассматривается как двойное

	точное 64-битное число точек поплавка. Если значение равно нулю, данные не были получены.
X Инкремент	8-бит double, указывающий продолжительность между точками данных на оси X. Для кривых временной области указывается время между точками. Если значение равно нулю, данные не были получены.
Источник X	8-бит double, указывающий значение оси X первой точки данных в записи данных. Для осциллограмм временной области указывается время первой точки. Значение рассматривается как 64-битное число с плавающей точкой двойной точности. Если значение равно нулю, данные не были получены.
X единиц	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4-байтовое целое число, указывающее единицы измерения для значений X в полученных данных.</li> <li>- 0 = Неизвестно</li> <li>- 1 = вольт (v)</li> <li>- 2 = секунды (s)</li> <li>- 3 = постоянная</li> <li>- 4 = ампер (A)</li> <li>- 5 = дБ</li> <li>- 6 = Гц</li> </ul>
Y Единицы	4-байтовое целое число, указывающее единицы измерения для значений Y в полученных данных. Возможные значения перечислены выше в разделе X Units (Единицы измерения X).
Дата	16-байтовый массив символов, не используется
Время	16-байтовый массив символов, не используется
Фрейм	24-байтовая кодированная матрица, указывающая номер модели и серийный номер осциллографа в формате: MODEL#:SERIAL#.
Метка кривой	Массив из 16-байтовых символов, содержащий метку, назначенную осциллограммы.

### 3 Заголовок данных кривых

Осциллограмма может иметь несколько наборов данных. Каждый набор данных имеет заголовок. Заголовок данных содержит информацию о наборе данных сигнала. Заголовок сохраняется перед набором данных.

**Таблица 22.3 Заголовок данных**

Размер	4-байтовое целое число, указывающее число байтов в заголовке данных осциллограммы.
--------	--

Тип буфера	<ul style="list-style-type: none"><li>- 2-байтовое целое число, указывающее тип данных кривых, сохраненных в файле.</li><li>- 0 = Неизвестно</li><li>- 1 = нормальные 32-битные плавающие данные</li><li>- 2 = данные максимального плавающего положения</li><li>- 3 = Минимальные данные плавающего положения</li><li>- 4 = не используется</li><li>- 5 = не используется</li><li>- 6 = Цифровые неподписанные 8-битные символные данные (для цифровых каналов)</li></ul>
Байт на точку	2-байтовое короткое целое число, указывающее количество байтов на точку данных.
Размер буфера	4-байтовое целое число, указывающее размер буфера, необходимого для удержания точек данных.

## Загрузка файла

В меню настроек хранилища нажмите на вкладку **Load** для переключения в меню загрузки. В этом меню вы можете загрузить локальный файл в прибор.

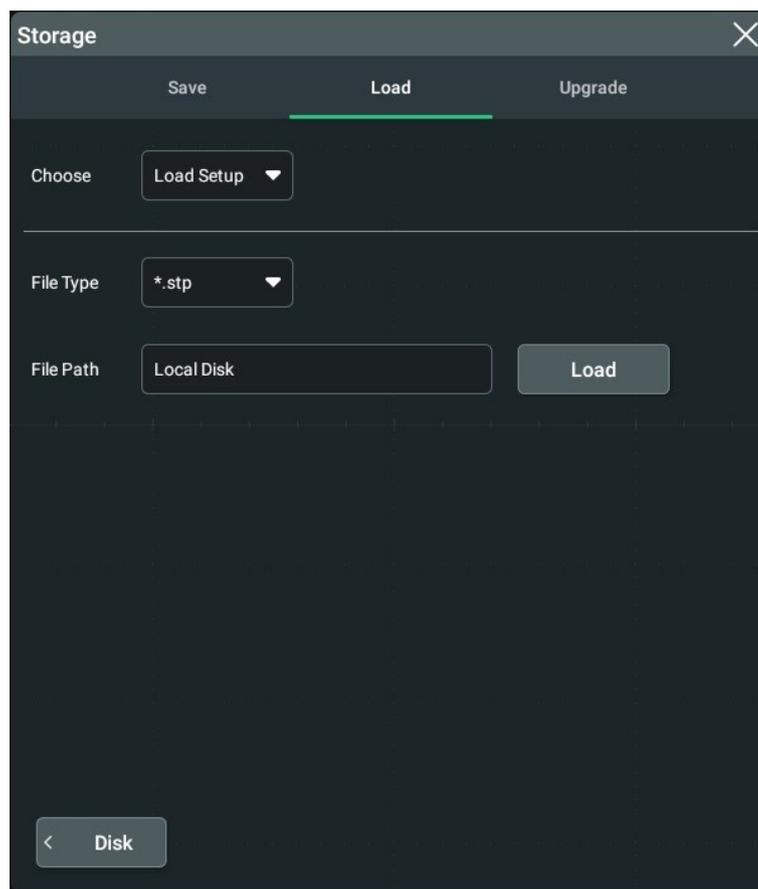


Рис . 22.4 меню настройки загрузки файла

#### Настройка загрузки

Нажмите в раскрывающемся списке **Choose** для выбора Load Setup .Затем нажмите **File Path** для загрузки настройки из внутренней памяти или с внешнего USB-диска. Тип файла по умолчанию — «\*.stp», другие параметры недоступны. Выберите файл для загрузки из памяти. Нажмите **Load** для загрузки выбранного файла.

## Обновление системы

Данный прибор поддерживает локальное обновление и через Интернет

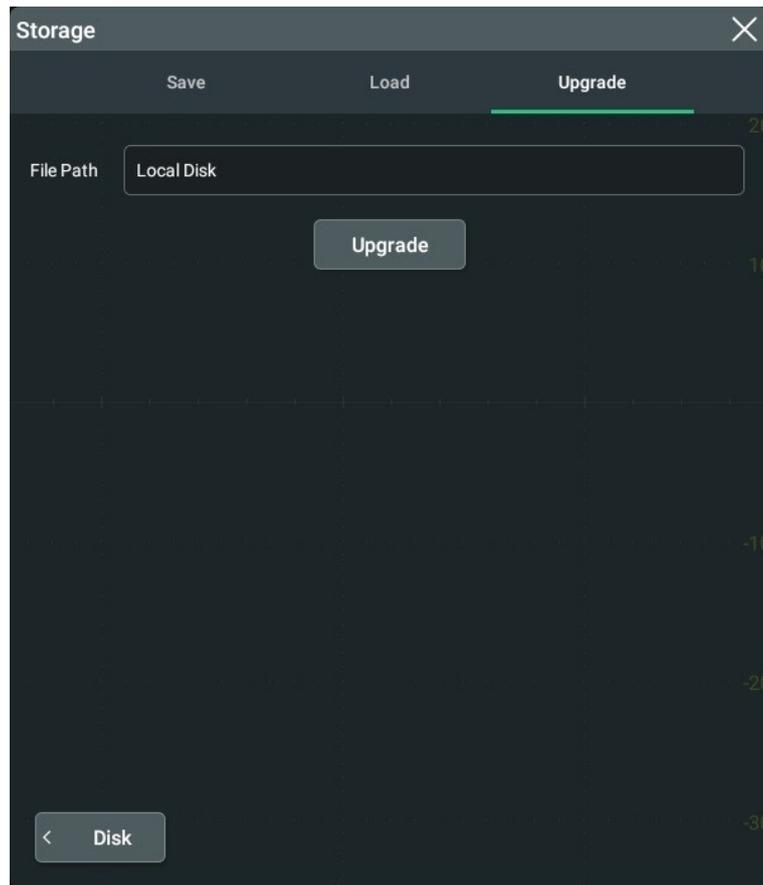


Рисунок 22.5 меню обновления системы

#### Локальное обновление

1 В меню настроек хранилища нажмите **Upgrade** для входа в меню настроек локального обновления.

2 Нажмите **File Path**, после этого отобразится интерфейс управления диском. Выберите файл для обновления. Подробные операции см. в описании [Disk Management](#).

3 Нажмите **Upgrade** для завершения локального обновления.

#### Обновление через Интернет

1 Сначала убедитесь, что интерфейс локальной сети на задней панели подключен к сети (если у вас нет доступа в Интернет, обратитесь к администратору для открытия указанного сетевого центра).

2 Нажмите на значок функциональной навигации  в левом нижнем углу экрана.

3 Затем нажмите **Upgrade** для выполнения операции обновления.

## Управление дисками

Чтобы войти в меню настройки хранилища, выполните следующие действия

Нажмите значок функциональной навигации  в нижнем углу и нажмите Storage. Затем нажмите **Disk** в левом нижнем углу меню, чтобы войти в интерфейс управления дисками, как показано на рисунке ниже.

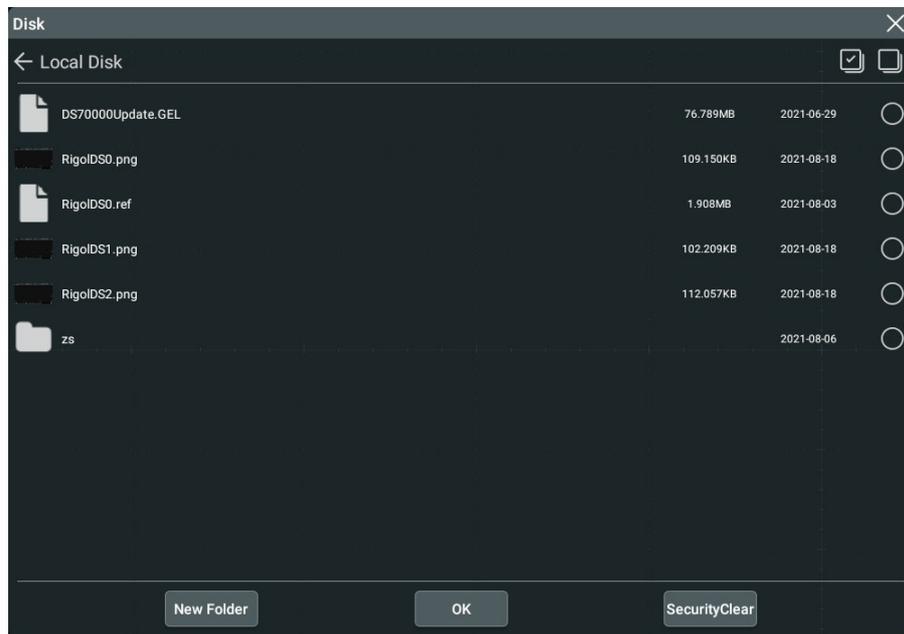


Рис . 22.6 интерфейс управления дисками

С помощью меню управления дисками выполните следующие операции:

#### Выберите диск

Перед использованием внешнего запоминающего устройства убедитесь, что запоминающее устройство USB (формат FAT32, флэш-память) подключено правильно.

По умолчанию выбран параметр Local Disk(C). Если внешнее устройство хранения данных вставлено, в меню Disk можно выбрать два доступных диска в верхнем левом углу интерфейса: Local Disk (C) и Removable USB Disk (D). Если выбрать внешнее устройство хранения, например, при выборе опции «Removable USB Disk (D)» (Съемный диск USB (D)), отобразится содержимое на диске USB (D).

#### Создайте папку

Нажмите **New Folder**, после этого отобразится клавиатура ввода имени папки. Методы использования клавиатуры см. в описании в разделе [Parameter Setting Method](#). [Нажмите на любое место на экране, чтобы выйти из клавиатуры.](#)

### Безопасная очистка внутренней памяти

Нажмите **SecurityClear**, на дисплее появится всплывающее окно «Выполнить безопасное удаление данных?» Нажмите **OK** для удаления всех файлов, хранящихся на внутреннем диске. Нажмите **Cancel** для отмены операции очистки системы безопасности.

Выберите файл

Выберете нужный файл. Нажмите на флажок справа от файла или папки для выбора файла  или нажмите  для отмены. DS70000 поддерживает выбор нескольких файлов или папок для работы. Можно также нажать значок в правом верхнем углу интерфейса  чтобы выбрать все файлы и папки под текущим диском. Нажмите или коснитесь,  чтобы отменить операцию Select-all (Выбрать все).

## Заводские настройки

Нажмите **Default** на передней панели или нажмите значок **Default** в верхней части панели. После этого появится всплывающее окно "Restore default settings?" (Восстановить настройки по умолчанию?). Нажмите **OK** для восстановления заводских настроек прибора по умолчанию, как показано в таблице ниже.

Таблица 22.4 Заводские настройки

Parameter	Factory Settings
<b>Horizontal</b>	
Horizontal Scale	5 ns
Horizontal Position	0 s
Delayed Sweep	OFF
Roll	Auto
Fine	OFF
Horizontal Expansion	Center
Memory Depth	Auto
<b>Vertical</b>	
VScale	100 mV
VOffset	0 V
CH1	ON
CH2	OFF
CH3	OFF

Parameter	Factory Settings
CH4	OFF
Channel Coupling	DC
BW Limit	OFF
Attenuation	1X
Impedance	1 M $\Omega$
Invert	OFF
Fine	OFF
Channel Unit	[V]
Display Label	OFF
Channel Delay	0 s
Bias	0 V
<b>Acquire</b>	
Acquisition Mode	Normal
Memory Depth	Auto
Anti-Aliasing	OFF
<b>Trigger</b>	
Trigger Type	Edge Trigger
Source Selection	CH1
Slope	Rising
Trigger Mode	Auto
Trigger Coupling	DC
Trigger Holdoff	8 ns
Noise Rejection	OFF
<b>Display</b>	
Display Type	Vector
Persistence Time	Min
Intensity	50%
Grid	FULL
Grid Brightness	50%
Window Transparency	50%
Show Scale	ON
Color Grade	OFF
Waveform Freeze	ON
<b>Measure</b>	
Mode	Normal
Indicator	OFF
Statistics	OFF
Count	1,000

Parameter	Factory Settings
Display Type	%
Source	CH1
Upper	90%
Mid	50%
Lower	10%
Amplitude Measurement Method	Auto
Region	Main
<b>Storage</b>	
Auto Name	ON
Header	ON
<b>Save Image</b>	
Format	*.png
Invert	OFF
Color	Color
<b>Save Wave</b>	
Data Source	Screen
Format	*.bin
<b>Save Setup</b>	
File Type	*.stp
<b>Load Setup</b>	
File Type	*.stp
<b>System Setting</b>	
Language	Simplified Chinese
Load last	Default
Beeper	OFF
AUX Out	TrigOut
Vibration	ON
Screen Lock	OFF
Expand	GND
Show Time	ON
<b>Other Setting</b>	
DSP	ON
EXT 10M IN	OFF
<b>Auto Config</b>	
Peak to Peak	ON
Live CH	OFF
Overlay	ON
Coupling	OFF

Parameter	Factory Settings
<b>Quick Settings</b>	
Operation	Save Image
Format	*.png
Invert	OFF
Color	Color
<b>Pass/Fail Test</b>	
Enable	OFF
Source	CH1
Operate	OFF
X Mask	240 mdiv
Y Mask	480 mdiv
Format	*.pf
Format	*.pf
File Name	RigolDS
Aux Output	OFF
Output Event	Fail
Polarity	Positive
Pulse	1 $\mu$ s
Error Action	N/A
<b>Waveform Recording</b>	
Waveform Recording	OFF
Record	<input type="checkbox"/>
Play	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Record</b>	
Interval	10 ns
Frames	1,000
Max Frames	10000
Beeper	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Play</b>	
Mode	<input checked="" type="checkbox"/>
Sequence	<input checked="" type="checkbox"/>
Interval	100 ms
<b>Math Operation</b>	
Invert	OFF
Expand	GND
Display Label	OFF
Grid	FULL
<b>A+B</b>	

Parameter	Factory Settings
Operation	OFF
SourceA	CH1
SourceB	CH1
Offset	0 V
Scale	500 mV
<b>A-B</b>	
Operation	OFF
SourceA	CH1
SourceB	CH1
Offset	0 V
Scale	500 mV
<b>A×B</b>	
Operation	OFF
SourceA	CH1
SourceB	CH1
Offset	0 U
Scale	500 mU
<b>A÷B</b>	
Operation	OFF
SourceA	CH1
SourceB	CH1
Offset	0 U
Scale	500 mU
<b>FFT</b>	
Operation	OFF
Source	CH1
Offset	0 dBV
VScale	20 dBV
Unit	dBm/dBV
X	Start-End
Start Freq	0 Hz
Stop Freq	10 MHz
Window Function	Hanning
Color Grade	OFF
Peak Search	OFF
Peak Number	5
Threshold	5.5 dBV
Excursion	1.8 dBV
Table Order	Amp Order
<b>A&amp;&amp;B</b>	
Operation	OFF

Parameter	Factory Settings
SourceA	CH1
SourceB	CH1
Wave Size	Medium
Thre.CH1	0 V
Thre.CH2	0 V
Thre.CH3	0 V
Thre.CH4	0 V
Sensitivity	300 mdiv
Offset	0 div
<b>A  B</b>	
Operation	OFF
SourceA	CH1
SourceB	CH1
Wave Size	Medium
Thre.CH1	0 V
Thre.CH2	0 V
Thre.CH3	0 V
Thre.CH4	0 V
Sensitivity	300 mdiv
Offset	0 div
<b>A ^ B</b>	
Operation	OFF
SourceA	CH1
SourceB	CH1
Wave Size	Medium
Thre.CH1	0 V
Thre.CH2	0 V
Thre.CH3	0 V
Thre.CH4	0 V
Sensitivity	300 mdiv
Offset	0 div
<b>!A</b>	
Operation	OFF
SourceA	CH1
Wave Size	Medium
Thre.CH1	0 V
Thre.CH2	0 V
Thre.CH3	0 V
Thre.CH4	0 V
Sensitivity	300 mdiv
Offset	0 div

Parameter	Factory Settings
<b>Intg</b>	
Operation	OFF
Source	CH1
Scale	500 mV*s
Offset	0 V*s
Bias	0
<b>Diff</b>	
Operation	OFF
Source	CH1
Scale	500 mV/s
Offset	0 V/s
Smooth	5
<b>Sqrt</b>	
Operation	OFF
Source	CH1
Scale	500 mU
Offset	0 U
<b>Lg</b>	
Operation	OFF
Source	CH1
Scale	500 mU
Offset	0 U
<b>Ln</b>	
Operation	OFF
Source	CH1
Scale	500 mU
Offset	0 U
<b>Exp</b>	
Operation	OFF
Source	CH1
Scale	500 mU
Offset	0 U
<b>Abs</b>	
Operation	OFF
Source	CH1
Scale	500 mV
Offset	0 V
<b>Low Pass</b>	
Operation	OFF
Source	CH1
Scale	500 mV

Parameter	Factory Settings
Offset	0 V
$\omega c$	20 MHz
<b>High Pass</b>	
Operation	OFF
Source	CH1
Scale	500 mV
Offset	0 V
$\omega c$	20 MHz
<b>Band Pass</b>	
Operation	OFF
Source	CH1
Scale	500 mV
Offset	0 V
$\omega c1$	20 MHz
$\omega c2$	40 MHz
<b>Band Stop</b>	
Operation	OFF
Source	CH1
Scale	500 mV
Offset	0 V
$\omega c1$	20 MHz
$\omega c2$	40 MHz
<b>AX+B</b>	
Operation	OFF
Source	CH1
Scale	500 mV
Offset	0 V
A	1
B	0
<b>Ref</b>	
Current	Ref1
Source	CH1
VScale	1 V
VOffset	0 V
Label	REF0
Label Display	OFF
Color	Orange

## 23. Настройка функции System Utility

---

В разделе **Utility** можно задать параметры ввода/вывода и функцию, связанную с системой. Чтобы войти в меню **Utility** выполните следующие действия.

Нажмите в области уведомлений в правом нижнем углу экрана, отобразится меню **Utility**.

Нажмите значок функциональной навигации  в нижнем углу, затем нажмите **Utility**.

### 23.1 Настройка ввода/вывода

---

В меню **Utility** нажмите **IO**, чтобы войти в меню настроек ввода/вывода и настроить параметры. В зависимости от текущего состояния сетевого подключения будут отображаться различные подсказки.

- Конфигурация сети успешно завершена!
- Получение IP-адреса...
- Конфликт IP!
- Отключено!
- Сбой настройки DHCP
- Сбой при чтении статуса!
- ПОДКЛЮЧЕНО
- Недопустимый IP-адрес
- IP-адрес потерян
- Подождите...

#### Mac-адрес

Для каждого прибора MAC-адрес уникален. При назначении IP-адреса для осциллографа система использует MAC-адрес для идентификации прибора.

---

## Адрес ViSA

Отображение адреса VISA, используемого в данный момент прибором.

## Тип конфигурации IP

Тип конфигурации IP-адреса может быть DHCP, Auto IP или Static IP.

- **DHCP**

Если выбран параметр "DHCP" в текущей сети назначить сетевые параметры (например, IP-адрес, подсеть, шлюз и DNS) для прибора.

- **Авто IP**

При выборе параметра "Auto IP" (Автоматический IP-адрес) прибор автоматически получит IP-адрес от "169.254.0.1" до "169.254.255.254" и маску подсети (255.255.0.0) в зависимости от текущей конфигурации сети. "Auto IP" работает только в том случае, если не выбран параметр "DHCP" или не удалось установить соединение.

- **Статический IP-адрес**

Если выбран параметр «Статический IP», прибор настроен на статический IP-адрес. В этом случае необходимо отключить DHCP и Auto IP вручную. Затем необходимо вручную настроить такие параметры, как "IP-адрес", "подсеть", "шлюз" и "DNS". В это время можно самостоятельно определить параметры сети (например, IP-адрес) осциллографа.

- **Задайте IP-адрес**

Формат IP-адреса: Nnn.nnn.nnn.nnn. Диапазон первого сегмента (nnn) адреса составляет от 0 до 255 (кроме 127); допустимый диапазон составляет от 0 до 223. Диапазон для остальных трех сегментов составляет от 0 до 255. Рекомендуется обратиться к сетевому администратору для получения доступного IP-адреса.

Эта настройка будет сохранена в энергонезависимой памяти; если для параметра "Загрузить последнюю" задано значение "Последняя", то при следующем включении DHCP и Auto IP будут отключены. Прибор автоматически загрузит предварительно заданный IP-адрес.

- **Задайте маску подсети**

Формат маски подсети: Nnn.nnn.nnn.nnn.nnn. Где диапазон "nnn" составляет от 0 до 255. Рекомендуется обратиться к сетевому администратору за информацией о доступных масках подсети.

Эта настройка будет сохранена в энергонезависимой памяти; если для параметра "Power On" (Включение питания) установлено значение "Last" (Последний), то при следующем включении питания функции DHCP и Auto IP будут отключены. Прибор автоматически загрузит предустановленную маску подсети.

- **Установите шлюз по умолчанию**

---

Этот параметр можно установить в режиме статического IP-адреса. Формат шлюза: Nnn.nnn.nnn.nnn. Диапазон первого сегмента (nnn) составляет от 0 до 223 (кроме 127), а диапазон для остальных трех сегментов — от 0 до 255. Рекомендуется обратиться к сетевому администратору для получения доступного адреса выхода на посадку.

Эта настройка будет сохранена в энергонезависимой памяти; если для параметра "Power On" (Включение питания) установлено значение "Last" (Последний), то при следующем включении питания функции DHCP и Auto IP будут отключены. Прибор автоматически загрузит предустановленный шлюз.

#### - **Задайте DNS-адрес**

Этот параметр можно установить в режиме статического IP-адреса. Формат DNS-адреса: "Nnn.nnn.nnn.nnn.nnn". Диапазон для первого сегмента (nnn) адреса составляет от 0 до 223 (кроме 127); диапазон для остальных трех сегментов составляет от 0 до 255. Рекомендуется обратиться к сетевому администратору для получения доступного адреса.

Как правило, нет необходимости устанавливать DNS, поэтому этот параметр можно игнорировать.



#### **Примечание**

- Когда все три типа конфигурации IP включены, приоритет конфигурации параметров от высокого до низкого — «DHCP», «Auto IP» и «Static IP».
- Нельзя отключить все три типа конфигурации IP одновременно.

#### **mDNS**

Нажмите на вкладку ON/OFF для mDNS, для включения/отключения многоадресной системы доменных имен (mDNS). Эта система используется для обеспечения функции DNS-сервера для обнаружения служб в небольшой сети без DNS-сервера.

#### **Имя хоста**

Если mDNS включен, необходимо настроить имя хоста mDNS, поддерживающее ввод до 26-байтовых строк.

#### **GPIB**

При использовании интерфейса GPIB используйте преобразователь интерфейса USB-GPIB (опция, которую необходимо заказать отдельно) для расширения интерфейса GPIB, а затем используйте кабель GPIB для подключения прибора к ПК. Настройте адрес GPIB. Диапазон его настройки составляет от 1 до 30. По умолчанию это 1.

#### **Примените настройку параметров сети**

Нажмите **Apply** для проверки текущей настройки параметров сети.

## **23.2 Отсутствие объекта**

Этот объект недоступен в репозитории.

## **23.3. О данном осциллографе**

В меню **Utility** нажмите **About**, после чего вы сможете просмотреть модель, версию и другую информацию о данном приборе.

#### **Модель**

Обозначает модель устройства.

**Серийный номер**

**EN** Серийный номер устройства, уникальный идентификационный номер изделия.

- **Прошивка** Указывает номер версии прошивки устройства.
- **Оборудование** Указывает номер версии аппаратного обеспечения устройства.
- **Сборка** Указывает время создания версии программного обеспечения.
- **Android.сборка** Указывает время создания операционной системы Android.
- **Android.Версия** Указывает номер версии операционной системы Android. Например, 7.1. 0.
- **Средство запуска** Указывает номер версии интерфейса пользователя рабочего стола операционной системы Android.
- **Веб-контроль** Указывает номер версии блока дистанционного управления браузером.

## 23.4 Другие настройки

---

### **EXT 10M IN**

Входной разъем показывает подключение опорной тактовой частоты 10 МГц нА. Режимы подключения: ON - включено, OFF- отключено.

### **Электронная метка**

При выборе ON подсветка электронной метки в правом верхнем углу передней панели подсвечивается; при выборе OFF подсветка отключается.

---

---

## 23.5 Самокалибровка

---

Программа самокалибровки позволяет осциллографу работать в оптимальном состоянии для получения точных результатов измерений. Самокалибровку можно выполнить в любое время, особенно если температура окружающей среды достигает или превышает 5°C. Перед проведением самокалибровки убедитесь, что осциллограф прогрет или работает более 30 минут. В меню **Utility** нажмите **SelfCal** на рисунке ниже показан следующий интерфейс самокалибровки.

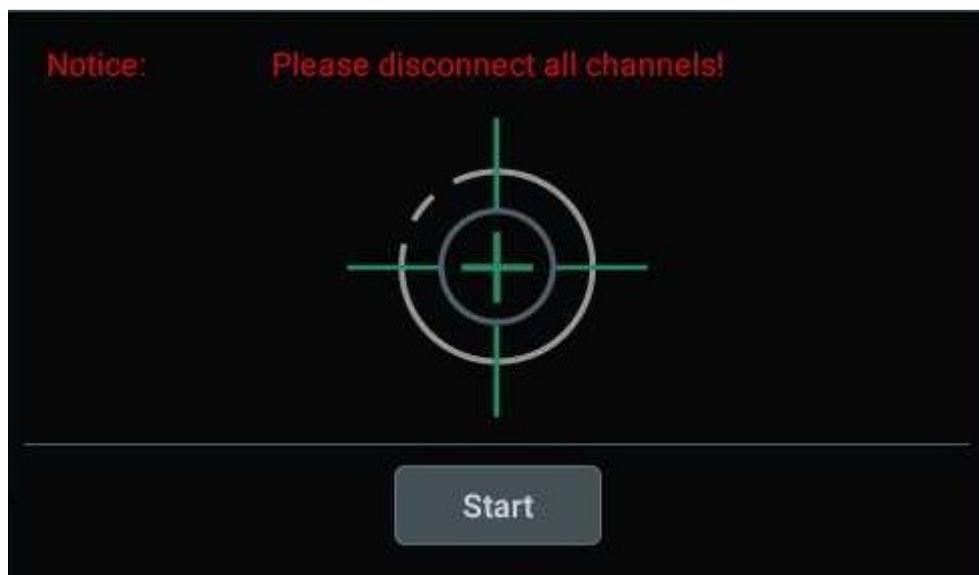


Рис . 23.1 меню самокалибровки

Нажмите **Start**, для начала самокалибровки осциллографа. После запуска программы самокалибровки нажмите **Exit** для отмены операции самокалибровки в любое время. Нажмите **Close** чтобы закрыть информационное окно самокалибровки.

## 23.6 Список параметров

---

В меню **Utility** нажмите **Option list** для отображения всех установленных в данный момент опций

---

## 23.7 Быстрые настройки

В меню **Utility** нажмите **Quick Settings** для входа в меню быстрых настроек.

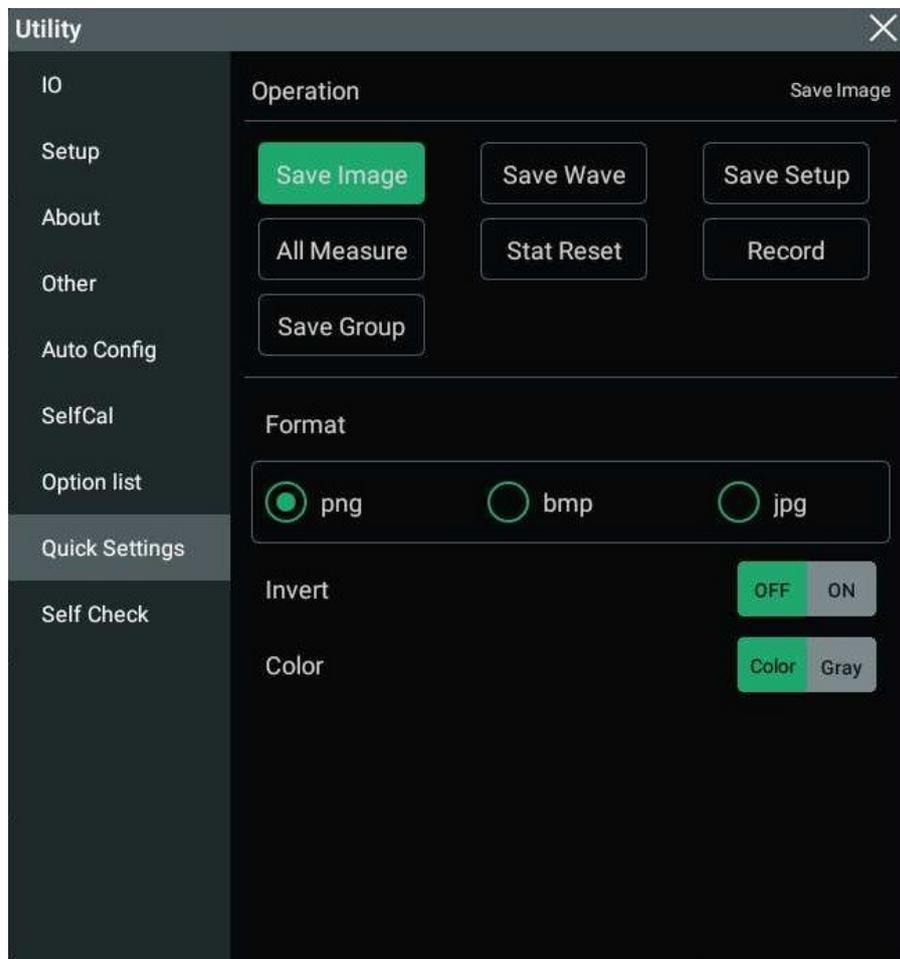


Рис . 23.2 Меню быстрых настроек

### Сохранение изображения

Нажмите **Save Image**.

В пункте меню **Format** доступным типом изображения может быть «\*.png», «\*.bmp» или «\*.jpg».

Нажмите ON/OFF для пункта меню **Invert** для включения/отключения функции инвертирования.

Нажмите **Color** для выбора нужного цвета.

После настройки нажмите кнопки  в правом верхнем углу для сохранения изображения в указанном формате. Если USB-накопитель подключен, по умолчанию он сохраняется во внешней памяти, в противном случае он будет сохранен по указанному пути во внутренней памяти.

### Сохранение осциллограммы

Нажмите **Save Wave.**

Нажмите **Memory или Screen** для выбора источника сохраненного сигнала. Доступные варианты в разделе **Format**: «\*.bin» и «\*.csv».

После настройки нажмите кнопки  в правом верхнем углу для сохранения изображения в указанном формате. Если USB-накопитель подключен, по умолчанию он сохраняется во внешней памяти, в противном случае он будет сохранен по указанному пути во внутренней памяти.

### Сохранение настроек

Для сохранения настроек нажмите **Save Setup**

После настройки нажмите кнопки  в правом верхнем углу для сохранения изображения в указанном формате. Если USB-накопитель подключен, по умолчанию он сохраняется во внешней памяти, в противном случае он будет сохранен по указанному пути во внутренней памяти.

### Все измерения

Нажмите **All Measure** для открытия меню.

В пункте меню **All Measure** в раскрывающемся списке выберите канал измерения (CH1-CH4).

После настройки нажмите  в правом верхнем углу для выполнения измерения на указанном канале.

### Сброс статистики

Для сброса статистики нажмите **Stat Reset.**

В разделе **Stat Reset.** нажмите Measur или Pass/Fail для сброса.

После настройки нажмите в правом верхнем углу , экран будет очищен, и будет запущено новое измерение.

### Запись осциллограмм

Нажмите **Record** для начала записи.

После настройки нажмите в правом верхнем углу  для записи осциллограммы.

---

## Сохранение группы

- Нажмите **Save Group** для сохранения группы.
- В разделе **Save Group** выберите один или несколько элементов из списка «**Save Image**, **Save Wave** и **Save Setup**».

После настройки нажмите  в правом верхнем углу прибора, чтобы сохранить выбранные элементы в соответствии с настройками. Если USB-устройство хранения подключено, по умолчанию оно сохраняется во внешнюю память, в противном случае оно будет сохранено во внутренней памяти по указанному пути.

## 23.8 Самопроверка

В меню **Utility** нажмите **Self Check** для входа в меню настроек. Вы можете проверить следующие элементы устройства.

### Проверка клавиатура

Нажмите **Key Test** для входа в интерфейс проверки клавиш (виртуальная клавиша на передней панели), как показано на рисунке ниже.

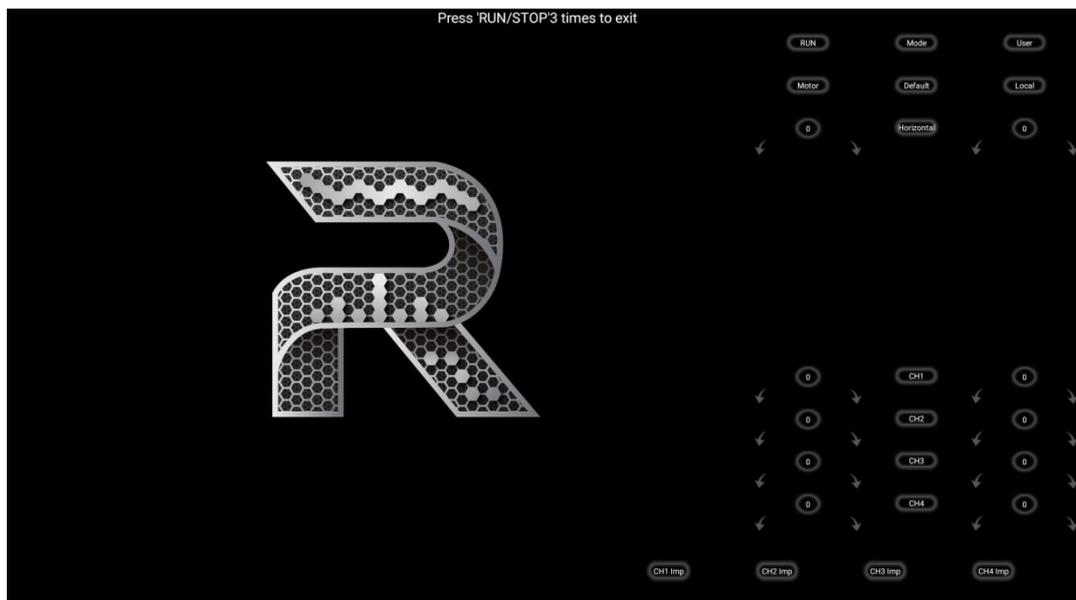


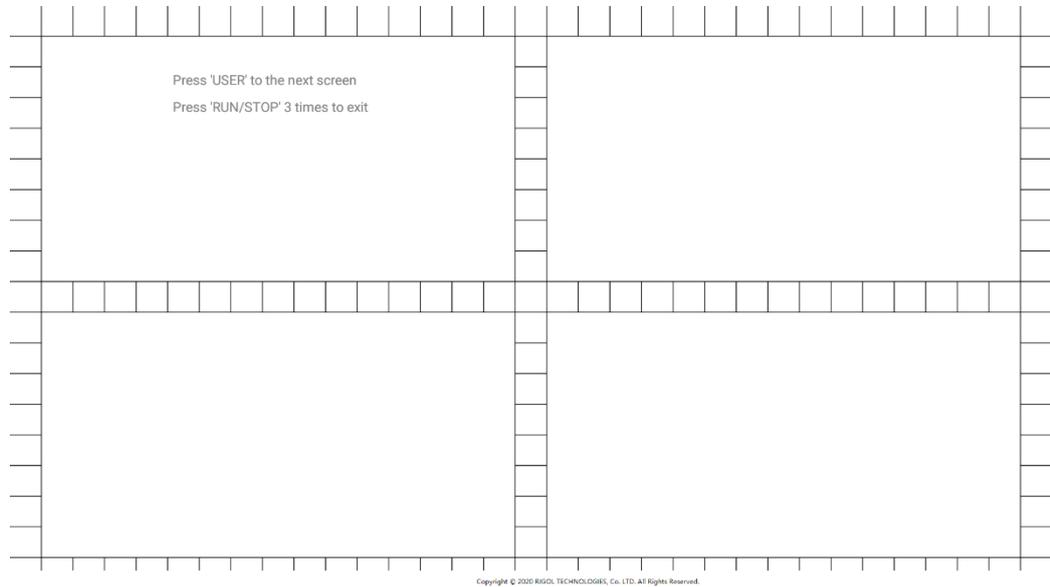
Рис . 23.3 интерфейс проверки ключа

В это время можно нажать клавиши на передней панели, чтобы проверить, выделены ли виртуальные клавиши. Если да, то это означает, что ключи работают нормально; если нет, это означает, что с ключами что-то не так. Если виртуальная клавиша не подсвечивается, то ключ может не сработать. Нажмите **RUN/STOP** три раза подряд, чтобы выйти из режима проверки ключей.

---

## Проверка сенсора

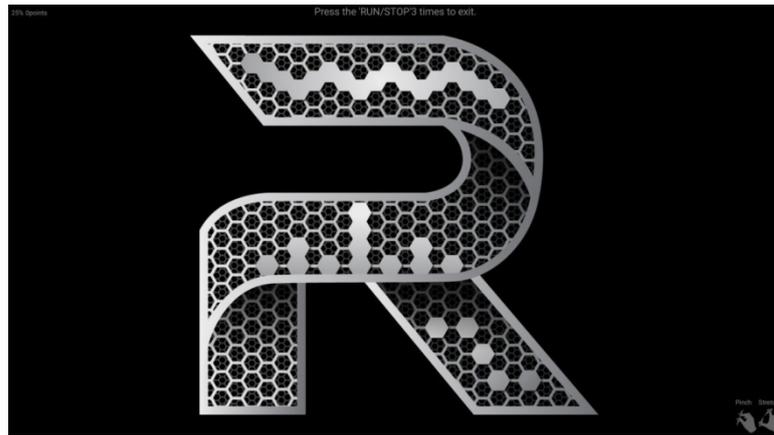
Нажмите **Touch Test**, чтобы войти в интерфейс тестирования сенсорного экрана, как показано на рисунке ниже.



**Рис . 23.4. Тестовый интерфейс сенсорного экрана**

Проведите пальцем по экрану. Если в пустой области экрана отображается строка, а поле, которое вы касаетесь, заполняется зеленым фоном, это означает, что сенсорная функция этой области работает нормально. Затем

нажмите ниже для перехода к следующему интерфейсу проверки сенсорного экрана, как показано на рисунке



**Рис . 23.5 сенсорный интерфейс управления жестами**

В это время вы можете сжать или растянуть значок R, чтобы уменьшить или увеличить значок для проверки нормально ли работают сенсорные жесты. Нажмите **RUN/STOP** три раза подряд, чтобы выйти из интерфейса тестирования сенсорного экрана.

#### Проверка экрана

Нажмите **Screen Test** для входа в интерфейс тестирования экрана и проверки наличия дефектного пикселя.

В данном приборе представлено 15 интерфейсов тестирования экрана. Нажмите **USER**, чтобы переключиться на следующий интерфейс проверки экрана. Нажмите **RUN/STOP** три раза подряд чтобы выйти из интерфейса проверки экрана.

#### Проверка платы

Нажмите **Board Test** для отображения интерфейса тестирования платы. Проверьте, находится ли состояние каждого модуля в хорошем состоянии.

Id	Item	Value	Range	Id	Item	Value	Range
0	Fan Speed	61	0~100	22	CH2_Probe	3.52V	24.2mV~3.6V
1	PCB_HOTTEST	70.4°	0°~80°	23	CH3_Probe	3.52V	24.2mV~3.6V
2	PCB_FAN_IN	51.6°	0°~80°	24	CH4_Probe	3.51V	24.2mV~3.6V
3	KUC_TEMP	35.9°	0°~100°	25	SW_LA	OFF	0~1
4	KUM1_TEMP	51°	0°~100°	26	SW_DDR	ON	0~1
5	KUS2_TEMP	52.2°	0°~100°	27	SW_PRE_PROC1	ON	0~1
6	ADC1_TEMP	67.8°	0°~112°	28	SW_PRE_PROC2	ON	0~1
7	ADC2_TEMP	64.6°	0°~112°	29	SW_FILTER2	ON	0~1
8	ADC3_TEMP	65.4°	0°~112°	30	SW_ADC_BER	OFF	0~1
9	ADC4_TEMP	69°	0°~112°	31	SW_FINE_TRIG	ON	0~1
10	12V_PWR_IN	11.8V	11V~13V	32	SW_LINEAR_INTP	ON	0~1
11	3.3V_SYS	3.35V	3.2V~3.4V	33	SW_SPU_COMPRES	ON	0~1
12	SPU1_INT_OV95	990mV	900mV~1.03V	34	SW_MASK	ON	0~1
13	SPU2_INT_OV95	990mV	900mV~1.03V	35	SW_ZONE_TRIG	ON	0~1
14	WPU1_INT_OV95	949mV	900mV~1.03V	36	SW_AFG	ON	0~1
15	3.3V_ACQ1	3.32V	3.2V~3.4V	37	DG_TRIG	OFF	0~1
16	3.3V_ACQ2	3.31V	3.2V~3.4V	38	SW_SPU_S	OFF	0~1
17	5V_DSO_ANALOG	5.01V	4.8V~5.2V	39	SW_COUNTER	ON	0~1
18	3.3V_DSO_ANALOG	3.29V	3.2V~3.4V	40	SW_DVM	ON	0~1
19	5V3_DSO_AFE	5.21V	4.8V~5.3V	41	SPU1_DDR	OK	0~1
20	-5V6_DSO_AFE	-5.6V	-5.8V~-5.4V	42	SPU2_DDR	OK	0~1
21	CH1_Probe	3.52V	24.2mV~3.6V				

**Рисунок 23.6 интерфейс тестирования платы**

## 24. Дистанционное управление

Данный прибор можно дистанционно управлять следующими способами:

#### Пользовательское программирование

Пользователи могут запрограммировать и управлять прибором с помощью команд SCPI (Стандартные команды для программируемых

приборов). Подробнее о командах и программировании SCPI см. в Руководстве по программированию.

#### · Программное обеспечение для ПК

Пользователи могут использовать программное обеспечение ПК для отправки команд в случае дистанционного управления прибором. Рекомендуется использовать RIGOL Ultra Sigma. Вы можете загрузить программное обеспечение с официального сайта RIGOL (<http://www.rigol.com>).

##### Порядок работы:

- Установите связь между прибором и ПК.
- Запустите программу Ultra Sigma и выполните поиск ресурса прибора.
- Откройте панель управления пульта дистанционного управления для отправки команд.

#### · Веб-контроль

Данный прибор поддерживает Web Control. Подключите прибор к сети, затем введите IP-адрес прибора в адресную строку браузера компьютера. Отобразится веб-интерфейс управления. Нажмите Web Control, чтобы перейти на страницу веб-управления. После этого можно просмотреть отображение интерфейса прибора в реальном времени. С помощью метода веб-контроля можно настроить управление устройством на управляющие терминалы (например, ПК, мобильные устройства, iPad и другие интеллектуальные терминалы), чтобы реализовать дистанционное управление прибором. При первом входе в Web Control имя пользователя "admin" и пароль "rigol".

Этот прибор можно подключить к ПК через интерфейс USB, LAN или GPIB для настройки связи и дистанционного управления через ПК. Дистанционное управление может быть реализовано с помощью команд SCPI.

В этой главе показано, как использовать для работы с программным обеспечением RIGOL Ultra Sigma для дистанционного управления прибором через различные интерфейсы.

Примечание: При обмене данными с ПК через GPIB прибор не поддерживает передачу больших объемов данных, таких как снимок экрана или считывание осциллограмм.

#### Осторожно

Перед установкой связи выключите прибор, чтобы избежать повреждения интерфейсов связи



## 24.1 Дистанционное управление через USB

### 1 Подключите устройство

С помощью кабеля USB подключите устройство на задней панели прибора к главному порту USB компьютера.

### 2 Выполните поиск устройства

Запустите Ultra Sigma, и программное обеспечение автоматически выполнит поиск ресурсов, подключенных к компьютеру через USB. Также можно нажать для поиска **USB-TMC**.

### 3 Просмотр устройств

Найденные устройства появятся в каталоге "RIGOL Online Resource", а также отобразятся номер модели и информация о USB приборе.

### 4 Дистанционное управление прибором

Щелкните правой кнопкой мыши на имя устройства и выберите "**SCPI Panel Control**" (Управление панелью SCPI), чтобы открыть панель дистанционного управления командами. Затем можно отправлять команды и считывать данные с панели. Подробнее о командах и программировании SCPI см. в Руководстве по программированию данного прибора.

## 24.2 Дистанционное управление по локальной сети

### 1 Подключите устройство

С помощью сетевого кабеля подключите прибор к локальной сети (LAN).

### 2 Настройка параметров сети

Настройте сетевые параметры прибора в соответствии с настройкой ввода/вывода.

### 3 Выполните поиск ресурса устройства

Запустите Ultra Sigma и откройте панель, как показано на рисунке ниже.



Нажмите **Search** для поиска приборов в настоящее время.

Подключенные к локальной сети и найденные ресурсы отображаются в правой части окна, как показано на рисунке.

Кроме того, IP-адрес прибора можно ввести вручную в текстовое поле под надписью Manual Input LAN Instrument IP, затем нажмите **TEST**. Если прибор прошел проверку, нажмите **ADD** чтобы добавить прибор в список ресурсов прибора локальной сети в приложении.

В случае если прибор не прошел тест, проверьте правильность вводимых

IP-адресов или используйте метод автоматического поиска для добавления ресурса прибора.

#### **4 Просмотр приборов**

Найденные приборы появятся в каталоге "RIGOL Online Resource".

#### **5 Дистанционное управление прибором**

Нажмите правой кнопкой мыши на имя устройства и выберите "SCPI Panel Control" для открытия панели дистанционного управления командами.

#### **6 Загрузите веб-страницу LXI**

Поскольку данный прибор соответствует стандартам LXI CORE 2011, веб-страницу LXI можно загрузить с помощью Ultra Sigma (нажмите правой кнопкой мыши на имя прибора и выберите "LXI-Web"). Различная важная информация о приборе (включая модель, производителя, серийный номер, описание, MAC-адрес, и IP-адрес) будет отображаться на веб-странице. Для загрузки веб-страницы LXI можно также ввести IP-адрес прибора в адресной строке обозревателя ПК.

## **24.3 Дистанционное управление через GPIB**

---

### **1 Подключите устройство**

С помощью преобразователя USB-GPIB подключите прибор к ПК для дистанционного управления.

### **2 Установите драйвер платы GPIB**

Правильно установите драйвер карты GPIB, подключенной к ПК.

### **3 Установите адрес GPIB**

Нажмите в области уведомлений в правом нижнем углу экрана **Utility**. Далее нажмите **IO**, затем нажмите поля ввода.

Ввод адреса GPIB осуществляется с помощью всплывающей цифровой клавиатуры.

---

#### 4 Выполните поиск устройства

Запустите Ultra Sigma и нажмите **GPIB**. Отобразится окно, как показано на [рисунке 24.1](#). Нажмите **Search** и программное обеспечение выполняет поиск текущих подключенных приборов.

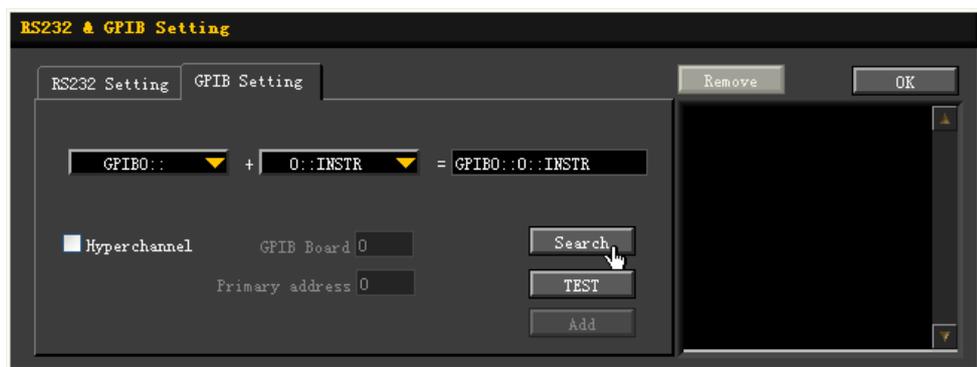


Рис . 24.1 Поиск доступного устройства

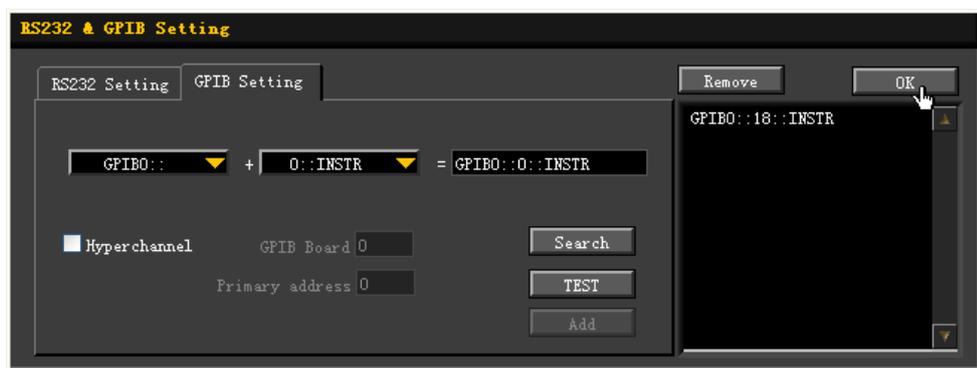


Рисунок 24.2 Подтвердите доступное устройство

#### 5 Просмотр устройства

Нажмите **OK**, чтобы вернуться к главному интерфейсу Ultra Sigma.

#### 6 Дистанционное управление прибором

Нажмите правой кнопкой мыши на имя устройства. В появившемся меню выберите SCPI Panel Control, чтобы открыть панель управления командой программирования. Затем можно отправлять команды и считывать данные с панели.



## 25 Поиск и устранение неисправностей

- 1 При включении прибора он остается черным и ничего не отображается.
  - a Проверьте правильность подключения питания.
  - b Проверьте, действительно ли нажата кнопка питания.
  - c Проверьте, не перегорел ли предохранитель. Если необходимо заменить предохранитель, используйте только тот предохранитель, который соответствует изделию.
  - d Перезапустите прибор после завершения указанных выше проверок.
  - e Если проблема не устранена, обратитесь в компанию RIGOL.
- 2 На экране не отображается осциллограмма.
  - a Проверьте правильность подключения пробника к тестируемому устройству.
  - b Проверьте, есть ли сигналы, генерируемые тестируемой системой (можно подключить выходной сигнал компенсации к неисправному каналу, чтобы найти неисправность, а затем определить, есть ли проблема в канале или элементе, который необходимо проверить).
  - c Повторно запустить развертку.
  - d Если проблема не устранена, обратитесь в компанию RIGOL.
- 3 USB-накопитель не распознается.
  - a Убедитесь, что запоминающее устройство USB работает нормально при подключении к другим приборам или ПК.
  - b Убедитесь, что USB-накопитель имеет формат FAT32 и тип флэш-памяти. Прибор не поддерживает аппаратное запоминающее устройство USB.
  - c После перезагрузки прибора снова вставьте USB-накопитель, чтобы проверить, работает ли он нормально.
  - d Если запоминающее устройство USB по-прежнему не работает нормально, обратитесь в компанию RIGOL.
- 4 Как установить амплитуду сигнала в дБм?
  - a Выберите нужный канал.
  - b В интерфейсе настройки канала проверьте, находится ли значение HighZ в разделе **OutputSET** в режиме "Вкл.". Если да, в данный момент нельзя установить амплитуду в дБм. Выберите "Off" (Выкл.), чтобы отключить HighZ, и с помощью цифровой клавиатуры, клавиш со стрелками и ручки установите правильное значение.
  - c Выберите нужную осциллограмму, коснитесь метки меню амплитуда, а затем введите нужное значение с помощью цифровой клавиатуры. Затем выберите единицу измерения "дБм" во всплывающем меню.

---

## 5 Сенсорные функции не могут использоваться в обычном режиме.

- a Убедитесь, что сенсорный экран заблокирован. Если да, см. инструкции в. для разблокировки.
  - b Убедитесь, что на экране нет пятен масла или пота. Если да, очистите экран.
  - c Проверьте имеется ли сильное магнитное поле вокруг прибора. Если прибор находится рядом с сильным магнитным полем, переместите его подальше от магнитного поля.
  - d Если проблема не устранена, обратитесь в **компанию RIGOL**.
- 
-

## Приложение А: Опции и аксессуары

<b>Модели</b>	
DS70504 (5 ГГц, 20 Гвыборок/с, 500 Мвыборок, 4 канала)	DS70504
DS70304 (3 ГГц, 20 Гвыборок/с, 500 Мвыборок, 4 канала)	DS70304
<b>Стандартная комплектация</b>	
USB кабель	CB-USBA-USBB-FF-150
4 пассивных пробника с высоким входным сопротивлением (500 МГц)	RP3500A
Кабель питания	-
<b>Рекомендуемые аксессуары</b>	
Активный дифференциальный пробник (7 ГГц)	PVA8700
Активный дифференциальный пробник (3.5 ГГц)	PVA8350
Токовый пробник (50 МГц, 30А)	PCA1030
Токовый пробник (100 МГц, 30А)	PCA2030
Токовый пробник (100 МГц, 150А)	PCA1150
Высоковольтный дифференциальный пробник (75 МГц, 1400 В)	PHA0150
Высоковольтный дифференциальный пробник (100 МГц, 1400 В)	PHA1150
USB-GPIB адаптер	USB-GPIB
<b>Пакет программных опций</b>	
Опция расширения памяти до 2 Гвыборок	DS70000-RL-20
<b>Опции декодирования протоколов</b>	
RS232/UART, I2C и SPI	DS70000-EMBDA
CAN, CAN-FD, LIN, FlexRay	DS70000-AUTOA
I2S	DS70000-AUDIOA
MIL-STD-1553	DS70000-AEROA
<b>Измерительные опции</b>	
Опция измерения джиттера и анализ глазковых диаграмм	DS70000-JITTA
<b>Опции предсертификации</b>	
USB 2.0 опция предсертификации	DS70000-USBC
100Base-T Ethernet опция предсертификации	DS70000-ENETC
<b>Опции анализатора спектра</b>	
Опция анализатора спектра в реальном времени (RTSA)	DS70000-RTSA

## Приложение В Гарантийное обслуживание

RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD (Далее RIGOL) гарантирует, что основной блок продукта и дополнительные аксессуары продукта не будут иметь дефектов в течение гарантийного периода.

Если в течение гарантийного периода неисправности будут доказательно обнаружены, компания RIGOL произведет бесплатный ремонт или замену. Подробная информация о гарантийном ремонте представлена на официальном сайте компании RIGOL и в гарантийном талоне изделия.

Для получения услуг ТО или полной информации о ТО свяжитесь с центром ТО компании RIGOL или местным ее отделением. Компания RIGOL не предоставляет никаких явных или неявных гарантий, кроме как описанных в данном разделе или в гарантийном талоне, включая, но не ограничиваясь неявными гарантиями возможности продажи изделия и его работоспособности в специфических условиях. Ни при каких обстоятельствах компания RIGOL не несет ответственности за косвенные, специфические убытки или убытки от последствий.

### ШТАБ-КВАРТИРЫ

RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD  
No 8 Keling Road, New District,  
Suzhou, Jiangsu, P.R.P., Китай

Тел.: +86-400620002

Эл. почта:

[info@rigol.com](mailto:info@rigol.com) <mailto:info@rigol.com>

[ol.com](http://ol.com)

### ЕВРОПА

RIGOL TECHNOLOGIES EU GMBH

Карл-Бенц-  
ул.11 82205

Гилчинг  
Германия

Тел.: +49(0)8105-27292-0

Эл. почта: info-

[europa@rigol.com](mailto:europa@rigol.com) <mailto:europa@rigol.com>

[europe@rigol.com](http://europe@rigol.com)

### СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

RIGOL TECHNOLOGIES, USA INC

8140 SW Nimbus Ave.  
Beaverton, ILИИ 97008

Тел.: +1-877-4-RIGOL-1

Факс: +1-877-4- RIGOL-

1

Эл. почта:

[info@rigol.com](mailto:info@rigol.com) <mailto:info@rigol.com>

[gol.com](http://gol.com)

### ЯПОНИЯ

RIGOL TECHNOLOGIES JAPAN, LLC

501, LATORRETTA, 2-37-1,  
NUMABUKURO,

Накано-Ку, Токио,  
Япония Тел.: +81-3-

6262-8932

Факс: +81-3-6262-8933

Эл. почта: info-

[japan@rigol.com](mailto:japan@rigol.com) <mailto:japan@rigol.com>

[japan@rigol.com](http://japan@rigol.com)

