



ОСЦИЛЛОГРАФЫ ЦИФРОВЫЕ

АКИП-4115/1В, АКИП-4115/2В

Руководство по эксплуатации



Москва

Оглавление

1	ВВЕДЕНИЕ	5
1.1	Информация об утверждении типа СИ:	5
1.2	Информация о версии программного обеспечения прибора	5
2	НАЗНАЧЕНИЕ	6
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
3.1	Тракт вертикального отклонения.....	7
3.2	Тракт горизонтального отклонения	8
3.3	Синхронизация.....	8
3.4	X-Y –вход.....	9
3.5	Аналогово-цифровое преобразование сбор информации	9
3.6	Автоматические и курсорные измерения	10
3.7	Дополнительные возможности.....	11
3.8	Дисплей.....	12
3.9	Внешние устройства	12
3.10	Общие характеристики	12
3.11	Опции.....	12
4	СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ	13
5	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ	13
5.1	Термины и определения.....	13
5.2	Символы и предупреждения безопасности	13
5.3	Общие требования по технике безопасности	13
5.4	Знаки на корпусе прибора	14
6	НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ	15
6.1	Передняя панель (Закрасить).....	15
6.2	Задняя панель.....	17
6.3	Панель управления	17
6.3.1	Управление каналом вертикального отклонения.....	17
6.3.2	Управление каналом горизонтального отклонения.....	18
6.3.3	Управление режимом синхронизации.....	18
6.3.4	Управление режимом автоматической настройки	19
6.3.5	Управление режимом Пуск/Стоп	19
6.3.6	Управление режимом сохранения копии экрана	19
6.3.7	Многофункциональный регулятор	20
6.4	Кнопки меню функций	20
6.5	Символы индикации экрана осциллографа	20
6.6	Кнопки всплывающих меню	22
7	ПОДГОТОВКА ОСЦИЛЛОГРАФА К РАБОТЕ	24
7.1	Общие указания по эксплуатации.....	24
7.2	Распаковка осциллографа	24
7.3	Установка прибора на рабочем месте.....	24
7.4	Подключение к питающей сети и измерительного	24
7.5	Условия эксплуатации	24
7.6	Предельные входные напряжения	24
7.7	Включение прибора.....	25
7.8	Проверка работоспособности	25
7.9	Компенсация пробника	25
8	УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ С ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ	27

8.1	Настройка канала вертикального отклонения	27
8.1.1	Включение/выключение/активация/аналоговый канал	27
8.1.2	Связь каналов по входу	27
8.1.3	Ограничение полосы пропускания	27
8.1.4	Изменение коэффициента отклонения VOLTS/DIV.	27
8.1.5	Режим инверсии входного сигнала	28
8.1.6	Настройка коэффициента затухания пробника	28
8.1.7	Выбор единиц измерения амплитуды	28
8.2	Настройка канала горизонтального отклонения	28
8.2.1	Установка горизонтального масштаба	28
8.2.2	Режим самописца ROLL	29
8.2.3	Настройка режима растяжки окна (Zoom)	30
8.2.4	Настройка режима отображения формы сигнала XY(фигуры Лисажу)	31
8.2.5	Настройка режима Multi-Scopes	32
8.2.6	Задержка запуска	33
8.3	Система синхронизации (Trigger)	34
8.3.1	Функциональные основы системы синхронизации	34
8.3.2	Синхронизация по фронту	35
8.3.3	Синхронизация по условиям длительности импульса	36
8.3.4	Синхронизация по параметрам ТВ сигнала	37
8.3.5	Синхронизация по скорости изменения(наклон)	38
8.3.6	Синхронизация по попаданию в диапазон	39
8.3.7	Синхронизация по превышению амплитуды	40
8.3.8	Синхронизация по задержке	41
8.3.9	Синхронизация по истечения времени (отложенная)	42
8.3.10	Синхронизация по времени продолжительности	43
8.3.11	Синхронизация по установочному времени или времени удержания	44
8.3.12	Синхронизация по N-му фронту	45
8.3.13	Синхронизация по шаблону логического канала	46
8.3.14	Синхронизация по сигналу с порта RS232	47
8.3.15	Синхронизация по сигналу протокола I2C	49
8.3.16	Синхронизация по сигналу протокола SPI	50
8.3.17	Синхронизация по протоколу CAN	52
8.3.18	Синхронизация по протоколу LIN	53
8.3.19	Декодирование последовательных протоколов	55
8.4	Автоматические измерения	55
8.4.1	Настройка параметров	56
8.4.2	Меню автоматических измерений	58
8.4.3	Одновременное измерение всех параметров	59
8.4.4	Измерение всех параметров , определяемых пользователем ...	60
8.5	Измерения с помощью курсоров	61
8.5.1	Измерение промежутков времени	61
8.5.2	Измерение напряжения	62
8.6	Сбор информации	63
8.6.1	Частота выборки	63
8.6.2	Настройка режимов выборки данных	65
8.6.3	Максимальный объем памяти	66
8.7	Настройка формы отображения на экране	66

8.8	Запись , хранение и вызов осциллограмм и профилей.	67
8.8.1	Настройка сохранения и вызова профилей	67
8.8.2	Настройка копий изображений экрана перед сохранением.....	68
8.8.3	Сохранение экранных копий	69
8.8.4	Путь к файлу сохраненной копии	69
8.9	Дополнительные сервисные функции.....	69
8.9.1	Дополнительные сервисные функции	69
8.9.2	Функция записи осциллограмм	70
8.9.3	Функция допускового контроля	71
8.9.4	Настройка управления через WEB-интерфейс	72
8.10	Математические операции	78
8.10.1	Арифметические операции	78
8.10.2	Быстрое преобразование Фурье (FFT)	78
8.10.3	Логические операции	82
8.10.4	Цифровой фильтр.....	83
8.10.5	Расширенные операции	83
9	Дополнительные функциональные клавиши	86
9.1	Автоматическая настройка	86
9.2	Пуск/Остановка измерения	86
9.3	Сброс к заводским настройкам	86
10	Системные сообщения и устранение неисправностей.	88
10.1	Описание системных сообщений.....	88
10.2	Устранение неполадок	92
11	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	94
11.1	Выбор напряжения питающей сети	94
11.2	Уход за внешней поверхностью осциллографа.	94
12	ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	94
12.1	Кратковременное хранение	94
12.2	Длительное хранение	94
13	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	95

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для лиц, работающих с прибором, а также для обслуживающего и ремонтного персонала.

РЭ включает в себя все данные о приборе, указания по работе.

РЭ содержит сведения об осциллографах типа **АКИП-4115/1В, АКИП-4115/2В**.

Данные серии осциллографов отличаются полосой пропускания аналогового канала (100МГц, 200 МГц) , но порядок работы однотипен для всех типов осциллографов. Все приборы серии **АКИП-4115В** имеют экран с диагональю 17,8 см (800*480).

В связи с постоянной работой по совершенствованию изделия или его программного обеспечения, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

Содержание данного **Руководства по эксплуатации** не может быть воспроизведено в какой-либо форме (копирование, воспроизведение и др.) в любом случае без предшествующего разрешения компании изготовителя или официального дилера.

Внимание:



1. Все изделия запатентованы, их торговые марки и знаки зарегистрированы. Изготовитель оставляет за собой право без дополнительного уведомления изменить спецификации изделия и конструкцию (внести не принципиальные изменения, не влияющие на его технические характеристики). При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

2. В соответствии с **ГК РФ** (ч.IV , статья 1227, п. 2): «**Переход права собственности на вещь не влечет переход или предоставление интеллектуальных прав на результат интеллектуальной деятельности**».



Изготовитель оставляет за собой право вносить в схему и конструкцию прибора не принципиальные изменения, не влияющие на его технические данные. При небольшом количестве таких изменений, коррекция эксплуатационных документов не проводится.

1.1 Информация об утверждении типа СИ:

Осциллографы цифровые **АКИП-4115/1В, АКИП-4115/2В**.

Номер в Государственном реестре средств измерений: 93987-24

Срок действия: 02.12.2029

Методика поверки: МП-ПР-30-2024 «ГСИ. Осциллографы цифровые АКИП-4115В. Методика поверки»

1.2 Информация о версии программного обеспечения (прошивки) прибора

Программное обеспечение (ПО) прибора записано в памяти внутреннего МК-контроллера и служит для управления режимами работы, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций. Идентификационное наименование ПО и номер версии доступен для ознакомления в меню прибора (идентификация прошивки), **не ниже V1.01.01**

Далее вывода системной информации используйте кнопку **UTILITY** , далее по вкладке **System Information**

Системная информация осциллографа включает в себя:

информацию о производителе,

номер модели,

серийный номер,

номер версии программного обеспечения,

номер логической версии,

номер версии оборудования,

веб-сайт, имя пользователя, пароль и дата веб-сайта.

2 НАЗНАЧЕНИЕ

Осциллографы запоминающие цифровые **АКИП-4115/1В, АКИП-4115/2В** (далее приборы) предназначены для исследования и измерения параметров однократных сигналов и периодических сигналов в полосе частот 0..200 МГц (в зависимости от типа) и частотой дискретизации 1ГГц. Осциллографы всех моделей обеспечивают цифровое запоминание, цифровое измерение в диапазоне амплитуд ≤ 400 Впик (DC+AC пик, автоматическую установку размеров изображения, автоматическое измерение амплитудно-временных параметров входного сигнала с выводом результата измерения на экран дисплея.

Многофункциональные, высокопроизводительные осциллографы **АКИП-4115/1В, АКИП-4115/2В** разработаны по уникальной технологии Ultra Phosphor.

Осциллографы обеспечивают возможность подключения к внешнему персональному компьютеру через стык USB или LAN.

Различия в возможностях осциллографов модификаций **АКИП-4115/1В** и **АКИП-4115/2В** приведены в таблице ниже:

Модель	АКИП-4115/1В	АКИП-4115/2В
Полоса пропускания	100МГц	200МГц
Число каналов	2	
Частота дискретизации	1Гц/с	
Максимальный объем памяти	56 Мбит/с на канал	
Время нарастания	$\leq 3,5$ нс	$\leq 2,2$ нс
Скорость обновления осциллограмм	100 000 осциллограмм/с - нормальный режим, 500 000 осциллограмм/с - режим быстрого захвата	
Запись и воспроизведение осциллограмм	100 000 кадров	
Коэффициент развертки	2,0 нс до 1000 с,	1,0 нс до 1000 с,

Настоящее краткое руководство включает необходимые сведения по технике безопасности и установке осциллографов серии **АКИП-4115/1В, АКИП-4115/2В**, а также основы эксплуатации, что позволяет пользователю приступить к работе с прибором.

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Тракт вертикального отклонения

3.1.1 Число каналов вертикального отклонения – 2;

3.1.2 Коэффициенты отклонения каждого из каналов вертикального отклонения имеют грубую установку значений: от 1 мВ/дел до 20 В/дел в последовательности 1; 2; 5;

3.1.3 Коэффициенты отклонения каждого из каналов вертикального отклонения имеют плавную установку значений

3.1.4 Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициентов отклонения

$\leq \pm 3\%$: <10 мВ/дел для АК ИП-4115/1В ,

$\leq \pm 4\%$: ≥ 10 мВ/дел для АК ИП-4115/2В

При уровне постоянного смещения осциллографа 0 В.

3.1.5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения постоянного напряжения (U), при фиксированных коэффициентах отклонения, не превышают:

<10 мВ: $\pm 4,0\%$ полной шкалы;

≥ 10 мВ: $\pm 3,0\%$ полной шкалы.

3.1.6 Полоса пропускания осциллографа при непосредственном входе по уровню -3 дБ и время нарастания при АЦП 8 бит соответствует данным табл. 3.1

Таблица 3.1

Тип прибора	Полоса пропускания	Время нарастания
АК ИП-4115/1В	100 МГц	$\leq 3,5$ нс
АК ИП-4115/2В	200 МГц	$\leq 2,2$ нс

• При подключении делителя из комплекта осциллографа (1х/ 10х) в положении переключателя 10:1 полоса пропускания осциллографа соответствует данным табл. 3.1

• В осциллографе предусмотрено ограничение полосы пропускания входного сигнала в соответствии до 20 МГц

3.1.7 Время нарастания переходной характеристики (ПХ) каждого из каналов вертикального отклонения при непосредственном входе, во всех положениях коэффициента отклонения и периодическом сигнале соответствует данным табл. 3.1

3.1.8 Параметры входов каждого из каналов прибора приведены в табл. 3.2
Таблица 3.2

Тип прибора	Активное сопротивление	Входная емкость
АК ИП-4115/1В	1 МОм $\pm 2\%$	16пф ± 3 пФ
АК ИП-4115/2В		

3.1.9 Осциллограф обеспечивает следующие режимы связи входного усилителя:

▪ Закрытый вход (AC) – обеспечивает прохождение сигналов на вход усилителя вертикального отклонения с частотой более 10 Гц;

▪ Открытый вход (DC) обеспечивает прохождение сигналов на вход усилителя вертикального отклонения во всей полосе частот, включая постоянную составляющую;

▪ Вход усилителя закорочен на корпус (GND/Земля), входной сигнал не поступает на вход усилителя и физически отключен от входа усилителя.

▪ НЧ и ВЧ фильтр;

▪ Подавление шума

3.1.10 Осциллограф обеспечивает следующие режимы каналов вертикального отклонения:

▪ Наблюдение сигналов по каналам

▪ Математические действия с сигналами всех входных каналов:

Стандартные математические функции:

1. Суммирование ;

2. Вычитание ;
3. Умножение ;
4. Деление ;
5. Инвертирование ;
6. Интегрирование ;
7. Дифференцирование
8. Логарифм;
9. Экспонента;
10. Корень квадратный;
11. Синус;
12. Косинус;
13. Тангенс;
14. БПФ (с применением прямоугольного окна, окна Блэкмена, Ханнинга и Хэмминга);
15. Цифровая фильтрация;
16. Логические операции;
17. Редактируемые расширенные операции;

- Автоматическую установку размеров изображения и автоматическую синхронизацию исследуемого сигнала.

3.1.9 Допускаемое суммарное значение постоянного и переменного напряжения на входе каждого из каналов усилителя при входном сопротивлении 1 МОм:
на входе каждого из каналов усилителя не более 400В (DC+Vпик)
с делителем 1:10,
при этом частота переменного напряжения не должна превышать значения 1 кГц.

3.2 Тракт горизонтального отклонения

3.2.1 Коэффициент развертки осциллографа имеет значения:

- от 2 нс/дел до 1000 с/дел для осциллографов АК ИП-4115/1В;
- от 1 нс/дел до 1000 с/дел для осциллографов АК ИП-4115/2В;

3.2.2 Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента развертки (Кр) составляют не более $\pm(50 + 2 \times \text{Количество лет эксплуатации}) \cdot 10^{-6}$

3.2.3. Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора $\pm 5 \cdot 10^{-5}$

3.2.4 Осциллограф обеспечивает следующие режимы работы тракта горизонтального отклонения:

- Работа на основной развертке Y-T;
- Возможность растяжки и увеличение выделенного окна.
- Цифровой самописец, при развертке от 50мс/дел до 1000 с/дел.
- Работа в режиме X-Y
- Режим Multi-Scopes: разделение экрана и независимая синхронизация по каждому из каналов

3.3 Синхронизация

3.3.1 Осциллограф обеспечивает следующие режимы запуска развертки:

- Автоматический, с автоматической установкой уровня синхронизации, для сигналов с частотой не менее 40 Гц;
- Ждущий;
- Однократный

3.3.2 Осциллограф обеспечивает следующие режимы синхронизации:

- По условиям типа фронта: положительному фронту, по отрицательному фронту, или по положительному и отрицательному фронту;
- По условиям длительности импульса: (больше, меньше, равно, в пределах или вне пределов), условия для длительности импульса устанавливаются в пределах от 2 нс до 10 с..
- По параметрам ТВ-сигнала : (PAL/SECAM, NTSC; выбор полярности синхронизации, номера строки и поля).

- По скорости изменения сигнала (наклона нарастание/спад): больше, меньше, равно, в пределах или вне пределов, условия для крутизны устанавливаются в пределах от 8 нс до 10 с.
- По ранту, когда положительный или отрицательный импульс пересечет 1-й пороговый уровень и, не пересекая 2-й, повторно пересечет 1-й в течение времени, которое больше, меньше, находится в пределах или вне пределов установленного временного интервала, от 8 нс до 10 с;
- По условиям установленного окна по превышению амплитуды: когда уровень сигнала выходит за пределы установленного «окна» (пересекает верхнюю или нижнюю границы);
 - По задержке фронтов импульсов каналов;
 - По истечения времени (отложенная синхронизация);
 - По времени продолжительности логического шаблона;
 - По установочному времени или времени удержания ;
 - По N-му фронту;
 - По шаблону логического канала ;
 - По сигналам последовательных протоколов RS232, I2C, SPI, CAN (опционально), LIN (опционально). По сигналам декодирования последовательных протоколов.

3.3.3 Осциллограф обеспечивает следующие источники синхронизации:

- Синхронизацию сигналом в канале (по любому каналу)

Примечание: для выбора источника синхронизации не обязательно присутствие линии развертки этого канала на экране.

- Синхронизацию от внешнего источника EXT
- Синхронизация от сети.

3.3.4 Внутренняя синхронизация обеспечивается при уровне входного сигнала не менее 5 делений шкалы экрана.

3.3.5 Внешняя синхронизация обеспечивается при уровне входного сигнала не менее ± 3 В для внешнего вход в положении EXT .

3.3.6 Параметры входа внешней синхронизации:

Активное сопротивление: 1 МОм $\pm 2\%$;

Входная емкость, не более: 16 пф ± 3 пФ

3.3.7 Допускаемое суммарное значение постоянного и переменного напряжения на входе внешней синхронизации не более 400 В, при этом частота переменного напряжения не должна превышать значения 1 кГц.

3.3.8 Синхронизация в режиме ТВ обеспечивается при уровне входного сигнала не менее 0,5 деления.

3.3.9 Осциллограф обеспечивает применение в тракте синхронизации следующие виды связи:

- Фильтр переменной составляющей – обеспечивает прохождение в тракт синхронизации частот выше 50 Гц.
- Фильтр постоянной составляющей – обеспечивает прохождение в тракт синхронизации всех частот без дополнительной фильтрации.
- Фильтр ВЧ – обеспечивает прохождение в тракт синхронизации частот выше 40 кГц.
- Фильтр НЧ – обеспечивает прохождение в тракт синхронизации частот ниже 40 кГц.
- Подавление шума -(подавляет высокочастотный шум в сигнале, чтобы уменьшить вероятность ошибки касания)

3.3.10 Параметры предзапуска ≥ 1 длительности экрана, послезапуск 1 с ... 50 с

3.4 X-Y –вход

3.4.1 Осциллограф обеспечивает режим работы X-Y входа.

Номер 1.

3.5 Аналогово-цифровое преобразование сбор информации

3.5.1. Осциллограф обеспечивает частоту дискретизации однократного сигнала согласно данным, приведенных в таблице.

Характеристика	Параметр
Методы отбора проб	Выборка в реальном времени
Режим получения	Выборка, обнаружение пиков, усреднение, высокое разрешение
Частота дискретизации в реальном времени	1ГС/с (Каждый канал)
Режим усреднения	2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024, 2048, 4096, 8192 разверток форм входного сигнала.
Длина записи	56 Мбит/с (каждый канал)

3.5.2 Число разрядов АЦП осциллографа составляет 8.

3.5.3. Объединение каналов осуществляется автоматически.

3.5.4 В режиме пикового детектора осциллограф обеспечивает отображение сигналов длительностью более 1 нс.

3.6 Автоматические и курсорные измерения

3.6.1 Осциллограф обеспечивает следующие виды автоматических цифровых измерений:

1. Амплитудные измерения следующих параметров:

- V_{max} – Максимальное Напряжение –разность значения от самой высокой точки сигнала до нулевого потенциала (GND).

- V_{min} - Минимальное Напряжение - разность значения от самой низкой точки сигнала до нулевого потенциала (GND).

- Высокое (на рис overshoot) : положительный выброс на фронте импульса – отношение $(V_{max}-V_{top})/V_{amp}$. Значение напряжения от верхней плоской вершины до V_{max} .

- Низкое: (на рис preshoot) : отрицательный выброс перед фронтом импульса – отношение $(V_{max}-V_{top})/V_{amp}$. Значение напряжения от низкой плоской вершины V_{min} .

- Среднее арифметическое значение напряжения Max и Min сигнала, на экране половина амплитуды.

- V_{pp} -Пиковое значение: : $V_{max}-V_{min}$ -значение напряжения от самой высокой точки до самой низкой точки формы сигнала.

- V_{amp} -Амплитудное значение: Измерение разности между устоявшимся Максимальным и устоявшимся Минимальным значениями формы сигнала Напряжение сверху вниз формы сигнала.

- Средняя амплитуда значения напряжения на экране.

- Средняя амплитуда сигнала за один период .

- Среднеквадратичное значение напряжения : эффективное значение.

- Среднеквадратичное значение напряжения за один период.

- Среднеквадратичное значение — это форма волны, из которой удалена постоянная составляющая.

2. Временные измерения следующих параметров:

- Период: время между двумя последовательными фронтами одинаковой полярности повторяющегося сигнала.

- Частота: частота повторения сигнала, величина, обратная периоду.

- Время нарастания импульса: время, необходимое для увеличения амплитуды сигнала с 10% до 90%.

- Время спада импульса: время, необходимое для падения амплитуды сигнала с 90% до 10%.

- Задержка нарастания: время задержки между двумя нарастающими фронтами первичного и вторичного сигналов.

- Задержка спада: время задержки между двумя спадающими фронтами первичного и вторичного сигналов.

- Длительность положительного импульса при амплитуде 50%.

- Длительность отрицательного импульса при амплитуде 50%.

3. Измерение временных следующих интервалов между двумя сигналами:

- Время от первого нарастающего фронта источника 1 до первого нарастающего фронта источника 2; при наличии нескольких фронтов сигнала измеряются временные параметры крайних левых фронтов
 - Время от первого нарастающего фронта источника 1 до первого спадающего фронта источника 2; при наличии нескольких фронтов сигнала измеряются временные параметры крайних левых фронтов
 - Время от первого спадающего фронта источника 1 до первого нарастающего фронта источника 2
 - Измерение времени от первого спадающего фронта источника 1 до первого спадающего фронта источника 2
 - Время от первого нарастающего фронта источника 1 до последнего спадающего фронта источника 2
 - Время от первого нарастающего фронта источника 1 до последнего нарастающего фронта источника 2
 - Время от последнего спадающего фронта источника 1 до последнего нарастающего фронта источника 2
 - Время от последнего спадающего фронта источника 1 до последнего спадающего фронта

4. Измерения параметров, выбираемых пользователем:

- Положительная скважность сигнала. Отношение ширины положительного импульса к периоду.
- Отрицательная скважность сигнала. Отношение ширины отрицательного импульса к периоду.
- Положительный выброс на фронте импульса. Отношение разницы между максимальным значением и верхним значением сигнала к его амплитуде.
- Отрицательный выброс на фронте импульса. Отношение разницы между минимальным значением и нижним значением сигнала к его амплитуде.
- Площадь осциллограммы. Алгебраическое произведение времени и напряжения во всех точках экрана.
- Площадь цикла осциллограммы. Алгебраическое произведение времени и напряжения во всех точках цикла сигнала.
- Фаза: Сдвиг фаз между главным источником и подчиненным источником.
- Подсчет импульсов: число завершённых нарастающих фронтов на экране.

3.6.2 Одновременно на экране может быть отображено до 5 измеряемых параметров, без «затемнения» отображения осциллограмм или до 36 измеряемых параметров в табличном виде с «затемнением» отображения осциллограмм.

3.6.3 Осциллограф обеспечивает следующие виды курсорных измерений:

- Измерение напряжения между двумя курсорами, установленными оператором ΔV ;
- Измерение временного интервала между двумя курсорами, установленными оператором ΔT ;
- Измерение частотного интервала $1/\Delta T$.
- Автоматические измерения амплитуды и времени в точке пересечения курсора и осциллограммы.

3.7 Дополнительные возможности

3.7.1 Осциллограф в режиме автоматической настройки обеспечивает автоматический поиск сигнала, автоматическую установку коэффициента развертки, коэффициента вертикального отклонения и уровня запуска в полосе пропускания.

Параметры измеряемого сигнала: частота не менее 20 Гц, амплитуда не менее 20 мВ размах; рабочий цикл прямоугольной волны превышает 5%.

3.7.2 Осциллограф обеспечивает возможность записи во внутреннюю и внешнюю память и вызова установок положения органов управления осциллографа (профилей) при исследовании и измерении формы входного сигнала.

3.7.3 Осциллограф обеспечивает возможность записи во внутреннюю память и вызова 20-ти форм сигнала отображаемых на дисплее.

3.7.4 Осциллограф обеспечивает возможность записи на внешний USB носитель данных, полученных в процессе сбора информации в виде файлов в формате MatLab, MatCad, ACS II или двоичного кода. Объем файла зависит от длины используемой внутренней памяти.

3.7.5. Поддержка WEB-доступа и управления.

3.7.6 Поддержка программирования командами стандарта SCPI

3.8 Дисплей

Тип используемого экрана	Цветной ЖКИ (WVGA) размером 17,78 см
Разрешение ЖКИ	480 по вертикали 800 по горизонтали
Внутренняя сетка	8 x 14 делений
Цветная обработка	24 бита
Настройка послесвечения	50мс...20с, бесконечность

3.9 Внешние устройства

3.9.1 Осциллограф обеспечивает возможность подключения внешних устройств:

- Передняя панель: USB 2.0 Host, Вход External Trigger : ± 3 Вскз; Выход калибратора 10/ 100 Гц/ 1/ 10 кГц, 3 В меандр, Клемма GND
- Задняя панель: USB 2.0 Host, LAN, BNC Auxiliary Output: Выход синхросигнала/Допусковый Контроль , Замок безопасности.

3.10 Общие характеристики

3.10.1 Прибор обеспечивает свои технические характеристики в пределах норм после времени прогрева, равного 20 минутам.

3.10.2 Параметры прибора соответствуют техническим характеристикам при питании от сети:

напряжением от 100 до 240 В и частотой питающей сети от 50 до 60 Гц;

3.10.3 Мощность, потребляемая прибором от сети переменного напряжения при номинальном напряжении не превышает 100 В*А максимум.

3.10.4 Прибор допускает непрерывную работу в рабочих условиях эксплуатации в течение 8 часов.

3.10.5 Осциллограф обеспечивает свои технические при нормальных условиях $+(35\pm 1)^\circ\text{C}$, при относительной влажности: от 5 до 90%.

3.10.6 Рабочие условия эксплуатации от 0 до 40° С при относительной влажности: 80% (Макс).

3.10.7 Габариты 306 (длина) x 107 (высота) x 138 (глубина);

3.10.8 Масса: не более 3 кг.

3.11 Опции

Наименование	Маркировка
Опция декодирования протокола CAN	UPO1000CS-AUTO
Опция декодирования протокола LIN	
Высоковольтный пробник	UT-V23, UT-P21
Высоковольтный дифференциальный пробник	UT-P30, UT-P31, UT-P32, UT-P33, UT-P35, UT-P36
Токовый пробник-клещи	UT-P40, UT-P41, UT-P42, UT-P43, UT-P44

4 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Прибор поставляется в составе, указанном в таблице 4. 1.

Таблица 4.1

Наименование	Количество	Примечание
Осциллограф серии АК ИП-4115В	1	
Сетевой шнур	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Пробник пассивный (200MHz/100M Hz)	2	В зависимости от модели
Кабель USB	1	
Программное обеспечение	1	
Упаковочная коробка	1	

5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

К работе с прибором допускаются лица, ознакомившиеся с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации прибора, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

В приборе имеются напряжения, опасные для жизни.

5.1 Термины и определения

Данное руководство использует следующие термины:

Предупреждение. Указывает на то, что условия или операция могут стать причиной получения травмы, ущерба или угрозы жизни.

Внимание. Указывает на то, что условия или операция могут стать причиной повреждения прибора или нарушения его технического состояния.

Примечание. Привлечение внимание пользователя или акцент на особенности манипуляций, для предотвращения повреждения прибора или нарушений его технического состояния.

5.2 Символы и предупреждения безопасности

Danger: "Опасно" – подчеркивает риск немедленного получения травмы или непосредственной опасности для жизни.

Warning: "Внимание" – означает, что опасность не угрожает непосредственно, но необходимо соблюдать осторожность и быть предельно внимательным.

5.3 Общие требования по технике безопасности

Соблюдение следующих правил безопасности значительно уменьшит возможность поражения электрическим током.

Старайтесь не подвергать себя воздействию высокого напряжения - это опасно для жизни. Снимайте защитный кожух и экраны только по мере необходимости. Не касайтесь высоковольтных конденсаторов сразу, после выключения прибора.

Постарайтесь использовать только одну руку (правую), при регулировке цепей, находящихся под напряжением. Избегайте небрежного контакта с любыми частями оборудования, потому что эти касания могут привести к поражению высоким напряжением.

Работайте по возможности в сухих помещениях с изолирующим покрытием пола или используйте изолирующий материал под вашим стулом и ногами. Если оборудование переносное, поместите его при обслуживании на изолированную поверхность.

Это устройство может быть повреждено статическим электричеством, поэтому по возможности его следует проверять в антистатической зоне. Перед подключением силового кабеля к этому устройству внутренние и внешние проводники следует на короткое время заземлить, чтобы снять статическое электричество. Степень защиты этого устройства составляет 4 кВ для контактного разряда и 8 кВ для воздушного разряда.

При использовании пробника, касайтесь только его изолированной части.

Постарайтесь изучить цепи, с которыми Вы работаете, для того, чтобы избежать участков с высокими напряжениями. Помните, что электрические цепи могут находиться под напряжением даже после выключения оборудования.

Металлические части оборудования с двухпроводными шнурами питания не имеют заземления. Это не только представляет опасность поражения электрическим током, но также может вызвать повреждение оборудования.

Старайтесь никогда не работать один. Необходимо, чтобы в пределах досягаемости находился персонал, который сможет оказать вам первую помощь.

5.4 Знаки на корпусе прибора



Опасно для жизни!
Высоковольтное напряжение



Клемма защитного заземления (безопасности)



Внимание! Обратитесь к
Руководству пользователя



Клемма заземления шасси и корпуса и прибора (рабочее)



Клемма измерительного заземления



Устройство переменного тока.
Пожалуйста, проверьте
диапазон напряжения в
регионе.



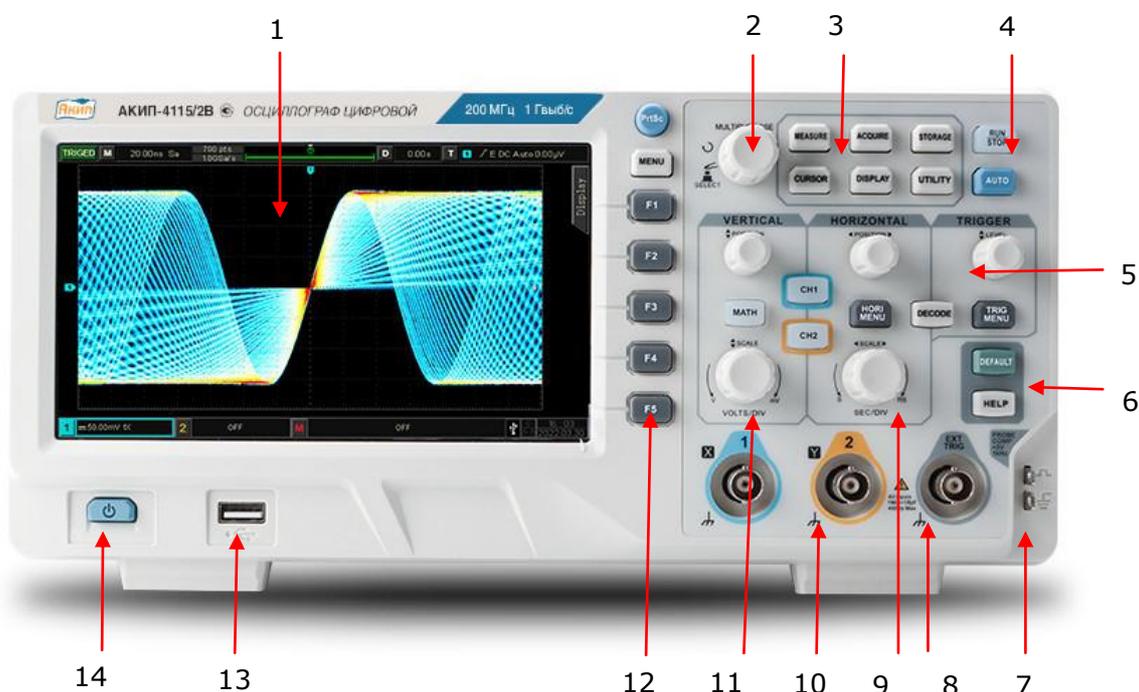
Устройство постоянного тока. Пожалуйста,
проверьте диапазон напряжения в
регионе.

К работе с прибором допускаются лица, ознакомившиеся с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации прибора, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

В приборе имеются напряжения, опасные для жизни.

6 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ И ИНДИКАЦИИ

6.1 Передняя панель

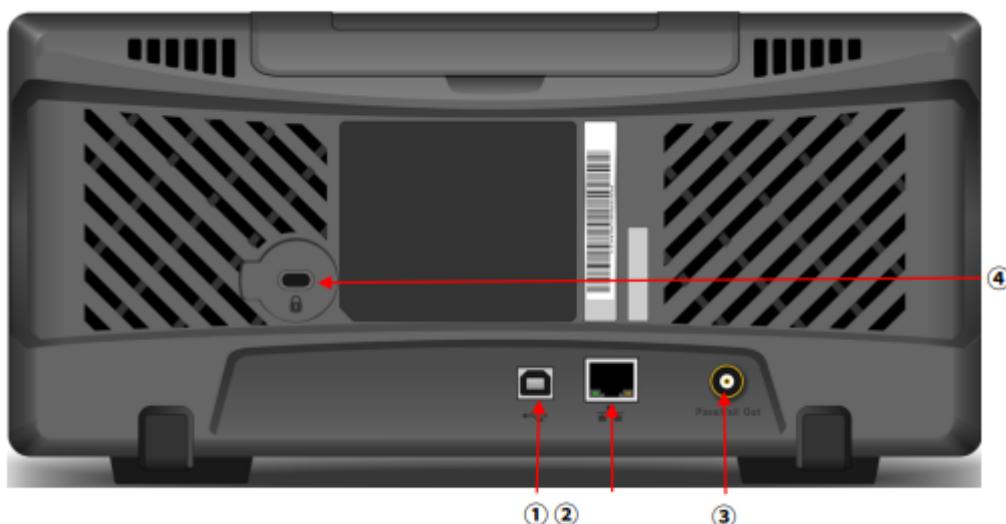


Органы управления и разъемы передней панели

№	Маркировка	Функциональное назначение
1		Область отображения жидкокристаллического экрана
2	MULTIPURPOSE	Многофункциональный регулятор – установка поворотом и с кнопкой. При наличии всплывающих меню, вращение регулятора осуществляет выбор значений из всплывающего меню.
3	MEASURE, ACQUIRE, STORAGE, CURSOR, DISPLAY, UTILITY	Кнопки меню функций (см ниже)
	MEASURE (ИЗМЕРЕНИЕ)	Измерения – кнопка и индикатор включения и выключения меню измерений. Нажатие на кнопку выводит меню измерений, повторное нажатие на кнопку убирает меню измерений
	(ACQUIRE) СБОР ИНФ	Сбор информации - кнопка и индикатор включения меню управления сбором информации. Нажатие на кнопку выводит меню сбора информации, повторное нажатие на кнопку убирает меню сбора информации.
	STORAGE (ХРАНИЛИЩЕ)	Настройка записи - кнопка и индикатор, хранения и вызова ,включающие настройки прибора, форму сигнала, эталонный сигнал и изображение. Кнопка позволяет также вызывать форму сигнала и настройки из хранилища.
	CURSOR (КУРСОР)	Курсоры – кнопка и индикатор включения меню управления курсорами. Нажатие на кнопку выводит меню курсоров, повторное нажатие на кнопку убирает меню курсоров.
	DISPLAY (ДИСПЛЕЙ)	Дисплей-кнопка и индикатор управления режимами экрана. Нажатие на кнопку выводит меню, повторное нажатие на кнопку убирает меню

	UTILITY (УТИЛИТЫ)	Утилиты -кнопка и индикатор меню настройки дополнительных функций. Установка автокалибровки, вывод системной информации, настройка языка, запись сигнала, тест пройден/не пройден, выходной сигнал прямоугольной формы, частотомер, выбор выхода, настройка времени, настройка IP, загрузка при загрузке и удаление данных и т. д
4	RUN STOP , AUTO	Кнопка Пуск/Стоп, Кнопка автоматической настройки параметров.
5	TRIGGER LEVEL, TRIG MENU, DECODE	Кнопки управления синхронизацией,
6	DEFAULT, HELP	Кнопки вызова начальных установок и меню Справка.
7		Клеммы подключения сигнала компенсации и заземления
8	EXT TRIG	Порт EXT (вход внешней синхронизации)
9	Органы управления каналом горизонтального отклонения	
	POSITION (СМЕЩЕНИЕ)	Смещение - кнопка и регулятор. Вращение регулятора производит к смещению линии развертки в горизонтальном направлении (изменение временной задержки по отношению к центральной горизонтальной линии). Для установки нулевого значения задержки нажать на регулятор.
	HORI MENU (ГОРИЗ МЕНЮ)	Горизонтальное меню- кнопка и индикатор включения или выключения горизонтального меню. Нажатие на кнопку выводит меню, повторное нажатие на кнопку убирает меню
	SEC/DIV	(Время/деление)- регулятор и кнопка установки времени развертки. Вращение регулятора изменяет значение коэффициента развертки. Нажатие на регулятор производит к переключению в режима выделения окна для растяжки. Растяжка осуществляется в экранном меню Если значение коэффициента развертки было изменено после остановки сбора информации, для возвращения к исходному значению нажать на регулятор «Время/деление».
10		Входные гнезда Канала 1 и Канала 2.
11	Органы управления каналом вертикального отклонения	
	POSITION (СМЕЩЕНИЕ)	Смещение - кнопка и регулятор. Вращение регулятора производит смещение линии развертки выбранного канала в вертикальном направлении. Нажатие на регулятор производит установку смещения в нулевое значение (линия развертки устанавливается в центр экрана).
	CH1, CH2 (КАН 1, КАН 2)	Канал 1 и Канал 2 - кнопка и индикатор. Однократное нажатие на кнопку производит включение или выключение выбранного канала. При включении канала одновременно происходит переключение экранного меню на выбранный канал.
	MATH (МАТЕМ)	Математика- кнопка и индикатор управления меню математики. Нажатие на кнопку выводит меню математики, повторное нажатие на кнопку убирает меню математики.
	VOLTS/DIV	(Вольт/дел)- регулятор и кнопка установки коэффициента отклонения выбранного канала. Вращение регулятора изменяет значение коэффициента отклонения «грубо». При нажатии на регулятор, осциллограф переключается в режим изменения значения коэффициента отклонения «плавно». Значение выбранного режима «грубо» или «плавно» отображается только в экранном меню. Для возврата в режим «грубо» нажать на регулятор еще раз.
12	F1...F5, PrtSC	Кнопки меню управления, клавиша копирования копии экрана
13		Разъем USB-хост-интерфейс
14		Кнопка включения выключения прибора

6.2 Задняя панель



Разъемы задней панели моделей		
1	USB 2.0	Разъем USB для дистанционного управления от ПК
2		Разъем LAN (Ethernet)
3	Pass /Faile output	Выход импульсов в режиме допускового контроля
4		Замок безопасности.Гнездо для механической блокировки прибора

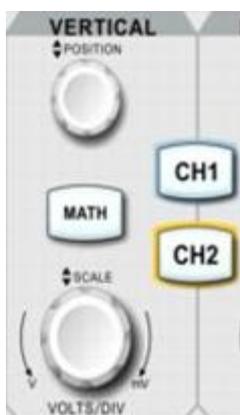
Примечание: Ниже в данном руководстве применяются следующие графические обозначения органов управления:

а. Кнопки, клавиши, ручки, многофункциональные регуляторы на передней панели обозначаются как - **MULTIPURPOSE**

б. Вкладки меню, вкладки раскрывающихся подменю, управляемых программными кнопками - обозначаются как - **TYPE**.

6.3 Панель управления

6.3.1 Управление каналом вертикального отклонения



① **CH1 CH2** Кнопки настройки аналоговых каналов, CH1, CH2 идентифицируются разными цветами это также соответствует цветам сигналов на экране и входным разъемам каналов. Канал 1 отображается желтым цветом, Канал 2 отображается - синим цветом. Нажмите любую клавишу, чтобы включить меню соответствующего канала (активировать или отключить канал).

② **MATH** Нажмите эту клавишу, чтобы открыть меню математических операций сложения, вычитания, умножения, деления, БПФ, логические операции, цифровая фильтрация и расширенные операции. При включенном режиме математики кнопка подсвечивается.

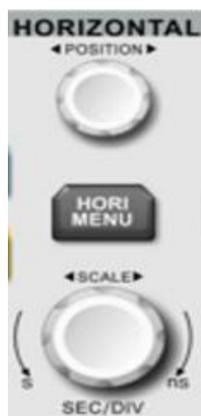
③ Ручка вертикального смещения **POSITION** регулирует вертикальное положение сигнала текущего канала на осциллограмме, задает значение вертикального смещения. **Например, 240,00 mV** будет отображаться рядом с курсором базовой линии. Нажмите эту ручку, чтобы вернуть отображение канала обратно в среднюю вертикальную точку.

④ Ручка вертикального масштаба **SCALE**: Ручка используется для регулировки вертикального масштаба. При повороте по часовой стрелке масштаб уменьшается, при повороте против часовой стрелки, масштаб увеличивается. В ходе этого процесса форма волны будет отображать увеличение или уменьшение, а также информацию о положении.



Шкала имеет ступенчатый порядок 1-2-5. Нажатие на ручку **VOLTS/DIV** позволяет выбрать шаг изменения вертикального масштаба и переключаться между режимами грубой и точной регулировки.

6.3.2 Управление каналом горизонтального отклонения



① Кнопка **HORI MENU** включает окна горизонтальное меню на дисплее и показывает: область измерения, временную развертку (XY/YT) и задержку запуска.

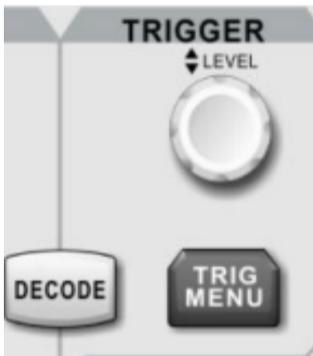
② Ручка горизонтального положения **POSITION**, при этом точка запуска перемещается влево или вправо от центра экрана, а форма сигнала всего канала перемещается влево или вправо. Параметр горизонтального положения



будет отображаться в верхней части экрана в режиме реального времени. Нажмите эту ручку, чтобы вернуть отображение канала обратно в среднюю горизонтальную точку.

③ Ручка горизонтального масштаба **SCALE** используется для настройки временной развертки всего канала. На экране будут отображаться изменения формы сигнала, сжатые или расширенные по горизонтали. Временная база **M 1.00 μs** будет отображаться в верхней части экрана в режиме реального времени. Шкала временной развертки имеет ступенчатый порядок 1-2-5. Нажатие на ручку позволяет горизонтальной регулировке переключаться между отображением окна и дополнительным окном.

6.3.3 Управление режимом синхронизации



- ① Ручка **TRIGGER LEVEL** предназначена для регулировки уровня синхронизации. При повороте по часовой стрелке уровень увеличивается, при повороте против часовой стрелки уменьшается. Во время настройки уровень срабатывания отображается в правом верхнем углу экрана **T 1 E/DC 0.000µV**, соответственно изменится. При нажатии на эту ручку происходит быстрый сброс уровня синхронизации и значение вернется обратно в положение уровня сигнала синхронизации в пределах 50%.
- ② Кнопка **TRIG MENU** предназначена для отображения вкладок меню синхронизации триггера, подробности см. в разделе «Настройка триггера».
- ③ Кнопка **DECODE** предназначена для управления декодированием последовательных протоколов, подробности см. в разделе «ДЕКОДИРОВАНИЕ».

6.3.4 Управление режимом автоматической настройки

Кнопка **AUTO** предназначена для включения функции автоматической настройки, при которой осциллограф автоматически настроит масштаб по вертикали, временную развертку и режим запуска в соответствии с входным сигналом для обеспечения оптимального отображения формы сигнала.

Примечание: Функция автоматической настройки формы сигнала требует, чтобы частота синуса была не ниже 20 Гц; также амплитуда должна быть не менее 20 мВпик-пик -120 Впик-пик. В противном случае функция автоматической настройки формы сигнала может быть недействующей.

6.3.5 Управление режимом Пуск/Стоп



Клавиша запуска измерения формы сигнала имеет рабочие состояния **RUN/STOP**. В состоянии «RUN» клавиша подсвечивается зеленым цветом. В состоянии «СТОП» клавиша подсвечивается красным цветом.

6.3.6 Управление режимом сохранения копии экрана



Используйте эту ручку **PrtSc**, чтобы сохранить сигнал в виде файла изображения в формате bmp на USB-устройстве.

6.3.7 Многофункциональный регулятор



Многофункциональный регулятор с нажатием на кнопку **MULTIPURPOSE** предназначен для выбора заданного значения. Поверните ручку, чтобы выбрать параметр или всплывающее подменю, затем нажмите ручку, чтобы подтвердить выбор.

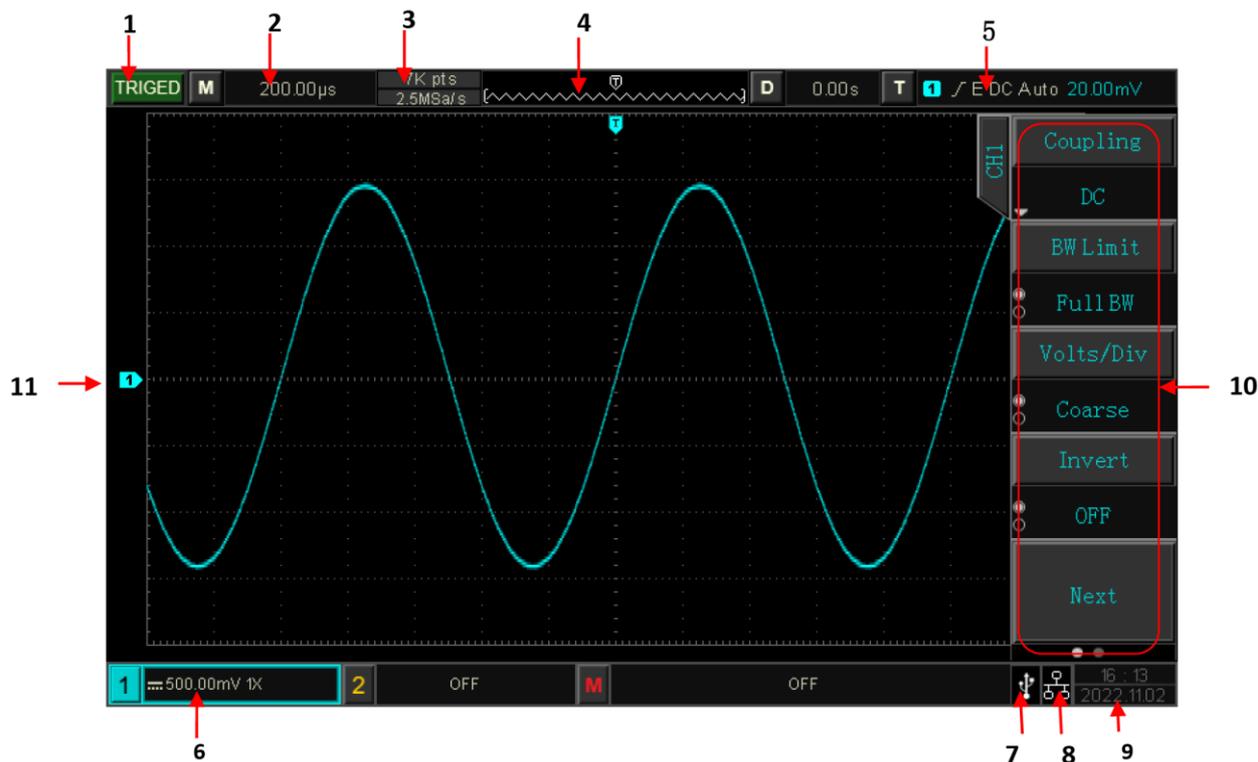
Примечание: Если при наличии всплывающего меню выбрать соответствующий пункт, но не нажать регулятор, то через 5..10 секунд произойдет автовыбор данного параметра.

6.4 Кнопки меню функций



- ① Кнопка **MEASURE** предназначена для входа в меню настройки режимов измерений. Можно установить режим измерения источник, измерение параметра, определяемый пользователем параметр, статистика измерений, индикатор измерения и цифровой вольтметр. Пользовательский режим имеет 36 типов измерения параметров. Работает вместе с многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** для быстрого выбора параметра для измерения. Результат выбора отображается в нижней части экрана.
- ② Кнопка **ACQUIRE** предназначена для входа в меню настройки режима выборки. Можно выбрать функции режим выборки, глубины памяти и быстрый отбор (сглаживание).
- ③ Кнопка **CURSOR** предназначена для входа в меню курсорных измерений. Здесь можно установить тип курсора, источник и режим отображения информации.
- ④ Кнопка **DISPLAY** предназначена для входа в меню настроек дисплея, чтобы установить тип дисплея, формат, сетку, а также яркость сигнала, яркость подсветки, время послесвечения, цветовая температура, контрастная температура, прозрачность.
- ⑤ Кнопка **STORAGE** предназначена для входа в меню настроек памяти включающее настройки прибора, форму сигнала, эталонный сигнал и изображение. Кнопка позволяет также вызывать форму сигнала и настройки из памяти. Данные возможно сохранять во внутренней памяти или на внешнем USB-устройстве.
- ⑥ Кнопка **UTILITY** предназначена для входа в меню настройки дополнительных функций. Можно установить режимы: автокалибровки, вывод системной информации, настройка языка, запись сигнала, тест пройден/не пройден, выходной сигнал прямоугольной формы, частотомер, выбор выхода, настройка времени, настройка IP, загрузка при загрузке и удаление данных и т. д.

6.5 Символы индикации экрана осциллографа



① Индикатор состояния синхронизации : **TRIGED** (синхронизированно), **AUTO**, **READY**, **STOP** и **ROLL**. (описано будет ниже)

② Индикатор Масштаб временной шкалы: указывает количество времени, представленное одной сеткой, которую можно регулировать с помощью ручки горизонтальной шкалы.

③ Индикатор Частота дискретизации/ объем памяти: указывает частоту дискретизации и объем памяти текущей выборки.

④ Индикатор Горизонтальное смещение: отображение значения горизонтального смещения сигнала, которое можно регулировать поворотом ручки **POSITION** горизонтального регулятора. Нажатие на ручку возвращает смещение назад до **0 В**.

⑤ Индикатор Статус режима Синхронизации: отображает источник , тип, наклон, связь, режим, уровень и т. д.

а. Источник Синхронизации: какой канал назначен: CH1, CH2, состояние электросети и EXT. Каналы 1–CH2 будут отражать разные цвета состояния Синхронизации в зависимости от цветов канала. При синхронизации от CH 1 имеет желтый цвет, при синхронизации от CH 2 имеет синий цвет.

Например , в настоящее время источником Синхронизации является CH1. **1**

б. Тип Синхронизации: по фронту, по длительности импульса, по видеосигналу , наклон и расширенная Синхронизация.

Например, Значок **E** представляет выбор синхронизации по фронту .

в. Наклон фронта импульса Синхронизации : нарастающий, спадающий и случайный.

Например, Значок **▲** представляет собой выбор нарастающего фронта импульса синхронизации.

г. Связь канала синхронизации : по постоянному току, по переменному току, фильтр ВЧ, фильтр НЧ и шум.

Например, Значок **DC** указывает на связь по постоянному току.

д. Режим запуска синхронизации : Авто, обычный и одиночный.

Например, Значок **AUTO** указывает на режим автоматического запуска синхронизации.

е. Уровень синхронизации: отображение значение текущего уровня , который соответствует правой стороне экрана

Настройка уровня осуществляется регулятором **TRIGGER LEVEL** на передней панели для изменения параметра

⑥ Идентификация вертикальной шкалы **CH1**: Отображение состояния активации **CH1**, связи каналов, ограничения полосы пропускания, вертикальный масштаб и коэффициент затухания пробника.

а. Состояние активации канала: 

б. Ограничение полосы пропускания выборки:  Если функция ограничения полосы пропускания включена, на дисплее появится этот значок.

в. Отображение вертикального масштаба канала **CH1**. Когда канал **CH1** активирован, вертикальный масштаб можно регулировать с помощью ручки вертикального масштаба **SCALE**, расположенной на передней панели.

д. Коэффициент затухания пробника: Отображение коэффициента затухания пробника CH1 0,001x, 0,01x, 0,1x, 1x, 10x, 100x, 1000x и определяется пользователем.

Например, задан коэффициент 

⑦ Идентификация USB-хоста: Значок USB будет отображаться при подключении USB-устройства.

Например USB устройство подключено 

⑧ Идентификация локальной сети LAN: Значок локальной сети будет отображаться, когда сетевой провод подключен.

Например, Локальная сеть подключена. 

⑨ Текущая дата и время. 

⑩ Меню вкладок программных кнопок: На дисплее отображается меню управления, нажмите соответствующую ручку, чтобы выбрать меню вкладок программных кнопок. Нажимайте программные кнопки **F1**~**F5** для выбора вкладок подменю.

⑪ Идентификация аналогового канала и формы сигнала: При отображении выбранного канала сигнала **CH1**~**CH2**, цвет идентификации канала будет таким же, как и форма сигнала.

Например, С канала **CH1** поступает синусоидальный сигнал.

6.6 Кнопки всплывающих меню

Кроме вышеизложенных обозначений в окнах меню на экране дисплея справа внизу добавляются символы дополнительных вкладок, обозначающие наличие дальнейших функций.

 Этот символ означает, что имеется следующее всплывающее подменю, соответствующее программным кнопкам **F1**~**F5**.



 -Этот символ означает, что имеется раскрывающееся меню.

 -Этот символ означает, что есть два варианта

 -Этот символ означает, что его можно регулировать с помощью многофункционального универсального регулятора кнопку **MULTIPURPOSE** .

 - Номер кружка обозначает отображаемую страницу меню,
Например , если активна страница №2 из 3х, на этой позиции страницы маленький кружок закрашен, а на двух остальных не активных страницах №1 и №3 маленький кружок не закрашен. Нажмите **F5**, функция **NEXT** чтобы перелистывать страницы далее.

7 ПОДГОТОВКА ОСЦИЛЛОГРАФА К РАБОТЕ

7.1 Общие указания по эксплуатации

При небольших колебаниях температур в складских и рабочих помещениях, полученные со склада приборы необходимо выдержать не менее двух часов в нормальных условиях в упаковке.

При получении осциллографа проверьте комплектность прибора в соответствии с ТО.

Повторную упаковку производите при перевозке прибора в пределах предприятия и вне его.

Перед упаковкой в укладочную коробку проверьте комплектность в соответствии с ТО, прибор и ЗИП протрите от пыли, заверните во влагоустойчивую бумагу или пакет. После этого прибор упакуйте в укладочную коробку.

7.2 Распаковка осциллографа

Осциллограф отправляется потребителю заводом после того, как полностью осмотрен и проверен. После его получения немедленно распакуйте и осмотрите осциллограф на предмет повреждений, которые могли произойти во время транспортирования. Если обнаружена какая-либо неисправность, немедленно поставьте в известность дилера.

7.3 Установка прибора на рабочем месте

Протрите прибор чистой сухой салфеткой перед установкой его на рабочее место. Для удобства установки прибора на рабочем столе снизу, у задней стенки корпуса, имеются ножки, позволяющие поднимать прибор по высоте на два положения. Для установки корпуса прибора в нужное положение в сложенном положении ножек отогните их в сторону задней панели.

Прибор рассчитан на принудительное охлаждение вентилятором через вентиляционные отверстия. Необходимо обеспечить беспрепятственный приток воздуха через вентиляционные отверстия на задней и боковых панелях. Для этого зазор между стенкой и корпусом прибора по всему периметру должен быть не менее 10 см. Не закрывайте вентиляционные отверстия по бокам и на задней панели прибора.

Не допускайте попадания инородных предметов внутрь прибора через вентиляционные отверстия и т.п.

7.4 Подключение к питающей сети и измерительного пробника

Прибор снабжен комплектом питающего кабеля, в который входит литой тройной штекер с фиксированным положением контактов и стандартный разъем IEC320 (тип C13) для подключения сетевого напряжения и защитного заземления. Входной разъем питания переменного тока размещен непосредственно на корпусе прибора. В целях защиты от поражения током, штекер питания должен быть подключен к розетке, имеющей заземляющий контакт.

Размещение прибора должно обеспечивать беспрепятственный доступ к розетке питания. Для полного обесточивания прибора необходимо вынуть штекер питания из розетки.

Внешние выводы разъемов передней панели **CH1**, **CH2** и **EXT TRIG** контактируют с шасси прибора и, следовательно, являются заземленными.

7.5 Условия эксплуатации

Предельный диапазон рабочих температур для этого прибора – от +10° С до 40° С. Работа с прибором вне этих пределов может привести к выходу из строя. Не используйте прибор в местах, где существует сильное магнитное или электрическое поле. Такие поля могут нарушить достоверность измерений.

7.6 Предельные входные напряжения

При выбранном входном сопротивлении 1 МОм не подавайте напряжения выше 600 В с делителем 1:10.

При выбранном входном сопротивлении 50 Ом не подавайте напряжения выше 5 Вкз.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ. Не превышайте максимальные входные напряжения. Максимальные входные напряжения должны иметь частоты не более 1 кГц.

7.7 Включение прибора

Перед включением прибора используйте зонд-пробник с насадкой и подключите его порт BNC к порту BNC канала 1 осциллографа. Подключите основной зажим типа «крокодил» пробника к порту «Компенсационный сигнал», а зажим заземления подсоедините к клемме «Заземление», показанной ниже. Выходной компенсирующий сигнал должен иметь амплитуду 3 В (размах), частота по умолчанию — 1 кГц.



7.8 Проверка работоспособности

Включите питание прибора и подождите появления на экране заставки, в течение 10 секунд осциллограф автоматически перейдет в режим отображения осциллограмм.

Нажмите кнопку **AUTO**, должен появиться прямоугольный сигнал 3 В (размах) и частотой 1 кГц. Повторите шаг 3 для всех каналов. Если выходной сигнал не является прямоугольным сигналом, описанным выше, выполните шаг компенсации пробника, описанный в следующем разделе.

7.9 Компенсация пробника

Когда пробник подключается к какому-либо входному каналу впервые, этот шаг можно отрегулировать для согласования пробника и входного канала. Некомпенсированные пробники могут привести к ошибкам или ошибкам измерения. Пожалуйста, выполните следующие шаги:

① Установите коэффициент затухания в меню пробника или установите переключатель на пробнике на 10x и подключите пробник к каналу **CH1**. Убедитесь, что разъем пробника правильно подсоединен к осциллографу. Подсоедините основной зажим пробника и зажим заземления к клемме компенсационного сигнала и заземления осциллографа соответственно. Откройте **CH1** и нажмите кнопку **AUTO**.

② Форма сигнала на дисплее должна соответствовать приведенным ниже рисункам.



Чрезмерная компенсация



Правильная компенсация



Недостаточная компенсация

Рисунок 7.9.

③ Если отображаемая форма сигнала выглядит как приведенная выше «Недостаточная компенсация» или «Чрезмерная компенсация», используйте неметаллическую отвертку для регулировки переменной емкости пробника до тех пор, пока дисплей не будет соответствовать форме сигнала «Правильная компенсация».

Предупреждение. Во избежание поражения электрическим током при использовании пробника для измерения высокого напряжения убедитесь, что изоляция пробника находится в хорошем состоянии, и избегайте физического контакта с любой металлической частью пробника.

8 УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ С ПЕРЕДНЕЙ ПАНЕЛИ

8.1 Настройка канала вертикального отклонения

8.1.1 Включение/выключение/активация/аналоговый канал

Вертикальная регулировка является одноканальной, то есть каждый из каналов имеет независимые органы управления. Каналы CH1~CH2 содержат три состояния: включение, выключение и активация.

① Для включения **КАН 1/CH1** или **КАН 2/CH2**; нажмите клавишу **CH1**, **CH2** чтобы включить соответствующий канал.

② **Предупреждение** : Если в этом состоянии сигнал не отображается, статус предполагает **OFF**, т.е. необходимо выключить тот канал, который был активирован ранее.

③ Активация: Если включено несколько каналов, то активировать можно только один канал (он должен находиться в открытом состоянии). В активном состоянии доступны к регулировке вертикальный масштаб, вертикальное смещение и все остальные установки канала. Любой из открытых, но не активированных каналов можно активировать клавишами соответствующих каналов.



Состояние активации

Открыт, но не активирован Неисправность

8.1.2 Связь каналов по входу

Если на вход осциллографа поступает сигнал с постоянной составляющей, то использование режима связи АС позволяет исключить эту составляющую из сигнала.

Канальная связь имеет три режима : постоянного тока, переменного тока и замыкание на землю(заземление).

На экране дисплея отображаются следующие значки связей:



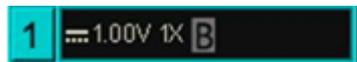
По постоянному току

По переменному току

По заземлению

8.1.3 Ограничение полосы пропускания

Ограничение полосы пропускания может быть установлено до 20 МГц, полная полоса пропускания в меню программных клавиш — до 20 МГц. Полоса пропускания осциллографа ограничена примерно 20 МГц, а высокочастотный сигнал в диапазоне выше 20 МГц может быть завален. Данный режим часто используют для наблюдения за высокочастотным шумом при ослаблении низкочастотных сигналов. Когда функция ограничения полосы пропускания включена, значок **B** появится в вертикальном состоянии, как показано на рисунке ниже.



Значок B

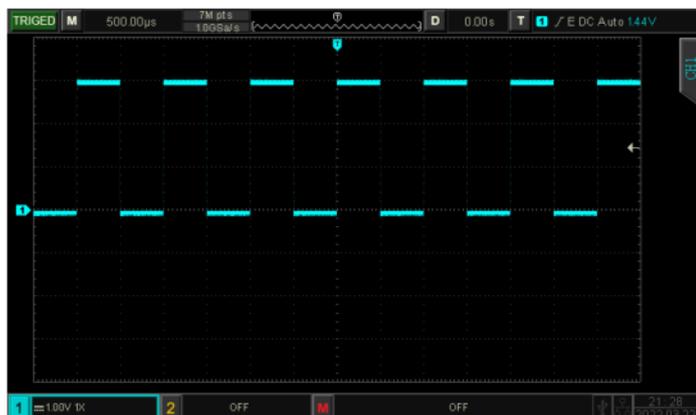
8.1.4 Изменение коэффициента отклонения VOLTS/DIV.

Изменение коэффициента отклонения (вертикальной чувствительности) осуществляется при помощи регулятора **VOLTS/DIV**, текущее значение коэффициента отклонения отображается в строке состояния на экране осциллографа. Вращение регулятора изменяет значение коэффициента отклонения с шагом «грубо». При нажатии на регулятор, осциллограф переключается в режим изменения значения коэффициента отклонения с шагом «плавно». Значение выбранного режима «грубо» или «плавно» отображается только в экранном меню. Для возврата в режим «грубо» нажать на регулятор еще раз.

Нажмите ручку **SCALE** , чтобы быстро переключиться **VOLTS/DIV** , она разделена на грубую и точную регулировку. Диапазон регулировки коэффициента отклонения составляет от 1 мВ/дел до 20 В/дел, порядок установки 1-2-5. При грубой настройке вертикальное отклонение регулируется в обычном порядке; при точной настройке текущее вертикальное отклонение корректируется с шагом 1%.

8.1.5 Режим инверсии входного сигнала

Когда включен режим Инверсия входного сигнала , значение напряжения сигнала будет инвертировано, и значок реверса **I** отобразится на экране, как показано на рисунке ниже.



Инверсия выключена



Инверсия включена

8.1.6 Настройка коэффициента затухания пробника

Когда пробник подключается к какому-либо входному каналу впервые, этот шаг можно отрегулировать для согласования пробника и входного канала. Некомпенсированные пробники могут привести к ошибкам или ошибкам измерения.

Чтобы согласовать настройку коэффициента затухания пробника, этот коэффициент необходимо настроить в меню программных клавиш канала. Если коэффициент затухания пробника составляет 10:1, то коэффициент затухания пробника должен быть установлен на 10X, чтобы обеспечить правильные показания напряжения.

Пробник можно установить на значение **0,001X, 0,01X, 0,1x, 1x, 10x, 100x, 1000x** определяется пользователем.

8.1.7 Выбор единиц измерения амплитуды

Перед измерением необходимо установить единицу измерения амплитуды для текущего канала. Единица измерения в выбранном канале может быть установлена на «V», «A», «W», «U», единица измерения по умолчанию — V. После настройки единица измерения в метке состояния канала и единица измерения будут изменены соответственно.

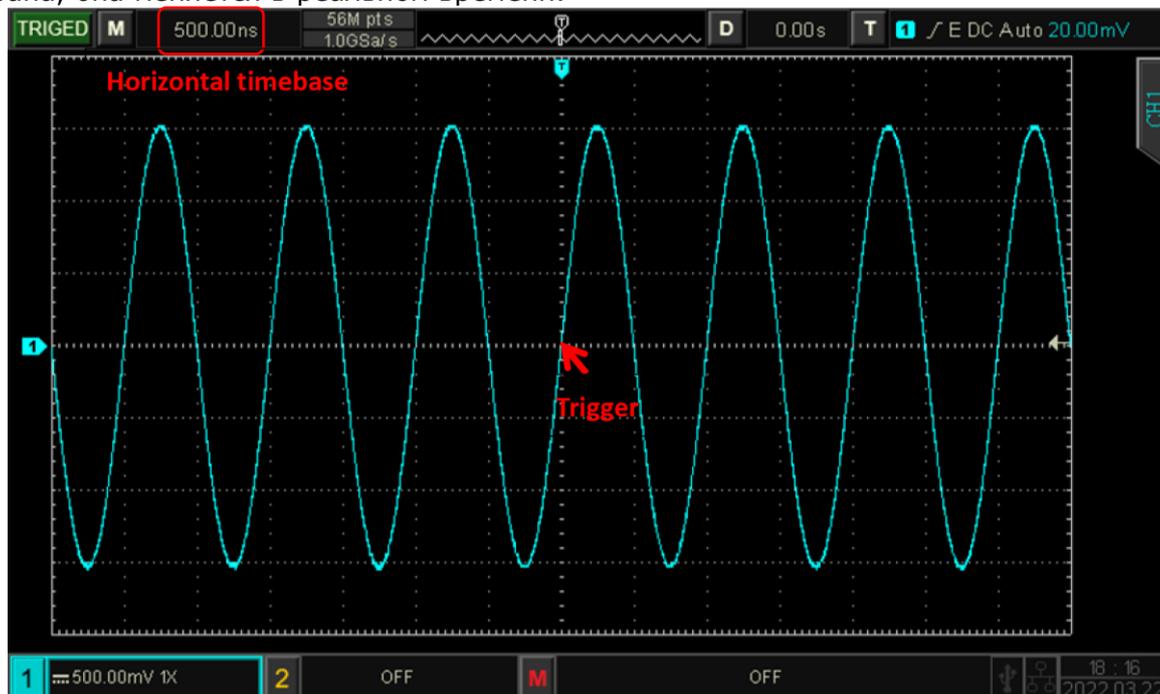
8.2 Настройка канала горизонтального отклонения

8.2.1 Установка горизонтального масштаба

Осциллограф отображает сигналы, используя сетку с горизонтальным масштабом. Горизонтальная шкала, представляющая собой горизонтальную развертку времени, обычно выражаемое как **SEC/DIV** с/дел.

Ручка горизонтального масштаба **SCALE** в области органов управления горизонтальным отклонением на передней панели используется для настройки временной развертки всего канала. Масштаб устанавливается в порядке 1-2-5, то есть 1 нс/дел, 2 нс/дел, 5 нс/дел, 10 нс/дел, 20 нс/дел ..до 500 С/дел, 1 КС/дел. Для уменьшения масштаба поверните Ручку по часовой стрелке, для увеличения масштаба поверните Ручку против часовой стрелки.

При настройке горизонтальной развертки информация о масштабе появится в верхнем левом углу экрана, она меняется в реальном времени.



Горизонтальная развертка

Рисунок 8.2.1

При изменении временной развертки форма сигнала будет меняться с точкой запуска на расширение или соответственно сжатие.

8.2.2 Режим самописца ROLL

Когда осциллограф работает в режиме автоматического запуска, и горизонтальная шкала с помощью поворотного регулятора **SCALE** в области органов управления горизонтальным отклонением на передней панели установлена на цену деления меньше **20 мс/дел**, осциллограф переходит в режим **ROLL** (отображается в левом верхнем углу). В этом случае система запуска не работает, а осциллограф непрерывно рисует осциллограмму сигнала в координатах «напряжение-время». В этом режиме форма сигнала прокручивается справа налево для обновления изображения, а последняя форма сигнала отображается в дальнем правом конце экрана

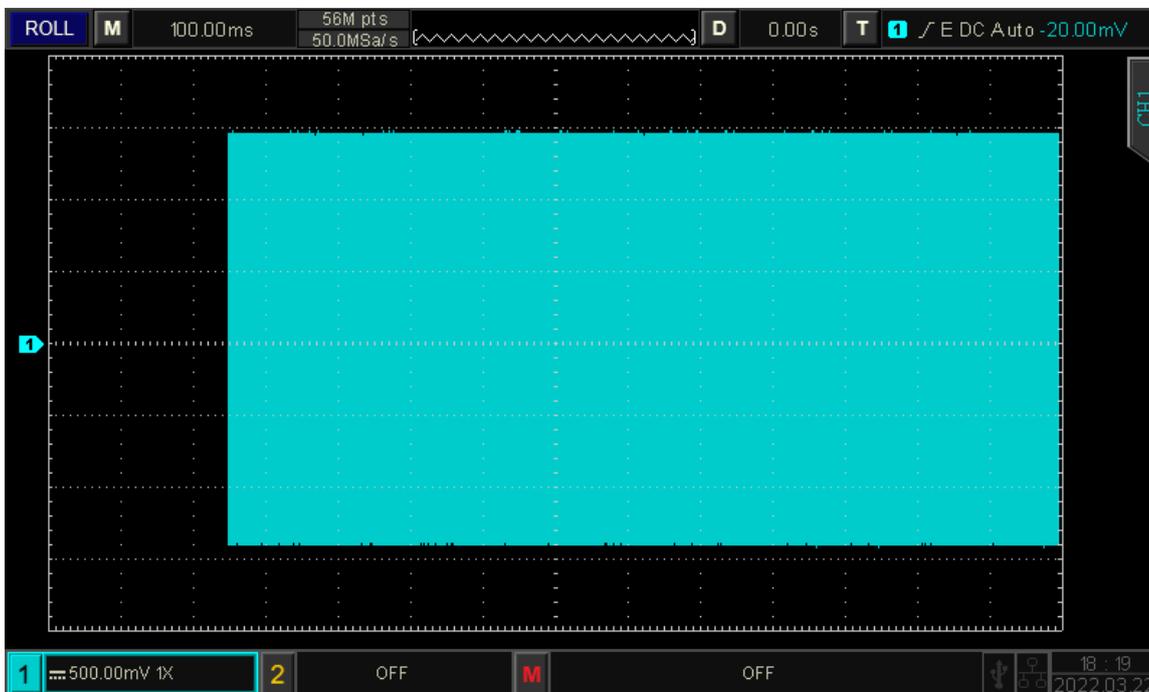


Рисунок 8.2.2

Применяйте режим медленной развертки для наблюдения низкочастотного сигнала. Рекомендуется установить режим связи каналов на постоянный ток.

Примечание: В режиме **ROLL** невозможно использовать режимы горизонтальное смещение, расширение окна, проверку «пройден/не пройден», измерение параметров, запись формы сигнала и яркость сигнала.

8.2.3 Настройка режима растяжки окна (Zoom)

Растяжка(расширение) окна используется для увеличения формы сигнала и просмотра деталей изображения. В горизонтальном меню можно открыть расширение окна или открыть его нажатием на регулятор **SCALE** в области органов управления горизонтальным отклонением на передней панели.

В режиме расширения окна, вкладки **Window**, далее выбор **Extendet** экран будет разделен на две области отображения

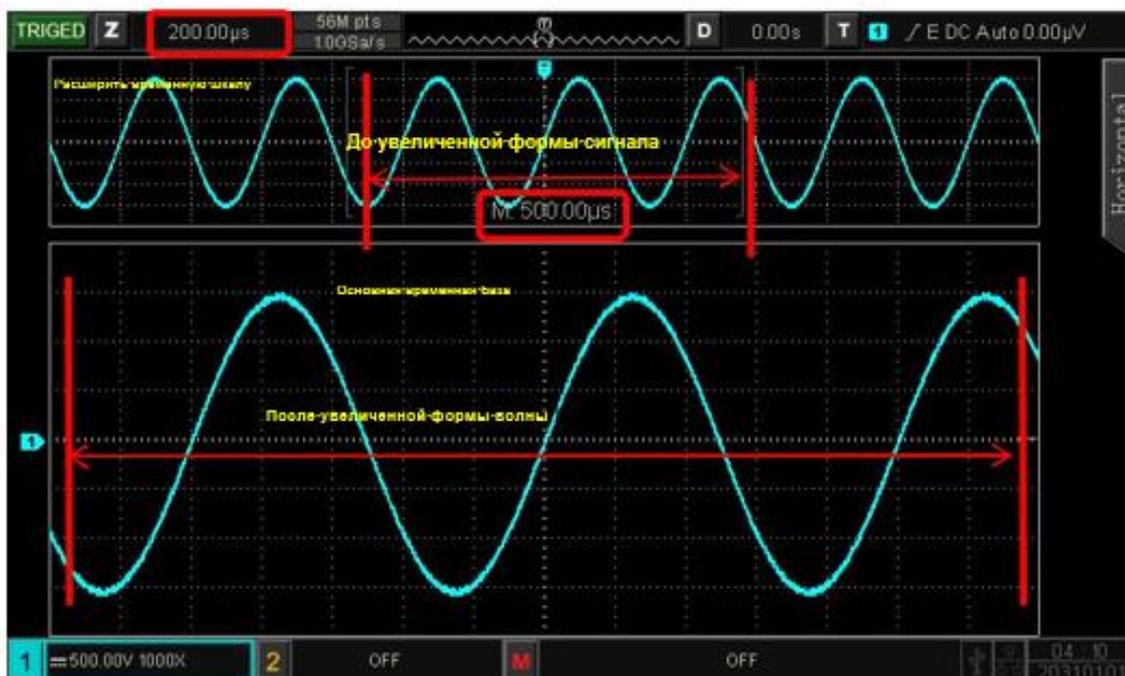


Рисунок 6.2.3

Форма сигнала до усиления показана в квадратных скобках в верхней части экрана. Он может перемещаться по горизонтали или регулировать временную шкалу для увеличения или уменьшения этой области.

Увеличенная форма сигнала отображается в нижней части экрана, расширение окна улучшает разрешение относительно основной временной развертки. При это в верхнем окне происходит расширение/сужение горизонтальных границ, выделенных красным цветом.

Примечание: Расширение окна требует, чтобы положение временной развертки составляло от 2 нС/дел –до 20 мС/дел. Только в этом диапазоне может функционировать расширение окна.

8.2.4 Настройка режима отображения формы сигнала XY(фигуры Лисажу)

Для настройки режим XY , вкладка **Time Base**, выбор **XY** , подайте сигнал на вход канала CH1 по горизонтальной оси (ось X), и подайте сигнал на вход канала CH2 по вертикальной оси (ось Y).

Для регулировки положения на экране , когда CH1 активирован, используйте регулятор **POSITION** в области органов управления горизонтальным отклонением на передней панели для перемещения фигуры **XY** в горизонтальном направлении. Для регулировки положения на экране , когда CH2 активирован, используйте регулятор **POSITION** в области органов управления вертикальным отклонением на передней панели для перемещения фигуры **XY** в вертикальном направлении.

Для настройки шкалы амплитуды каждого канала используйте регулятор **SCALE** в области органов управления вертикальным отклонением на передней панели. Для настройки временной развертки используйте регулятор **SCALE** в области органов управления горизонтальным отклонением на передней панели. Это позволяет лучше отображать кривую Лиссажу и форму сигнала в режиме XY.

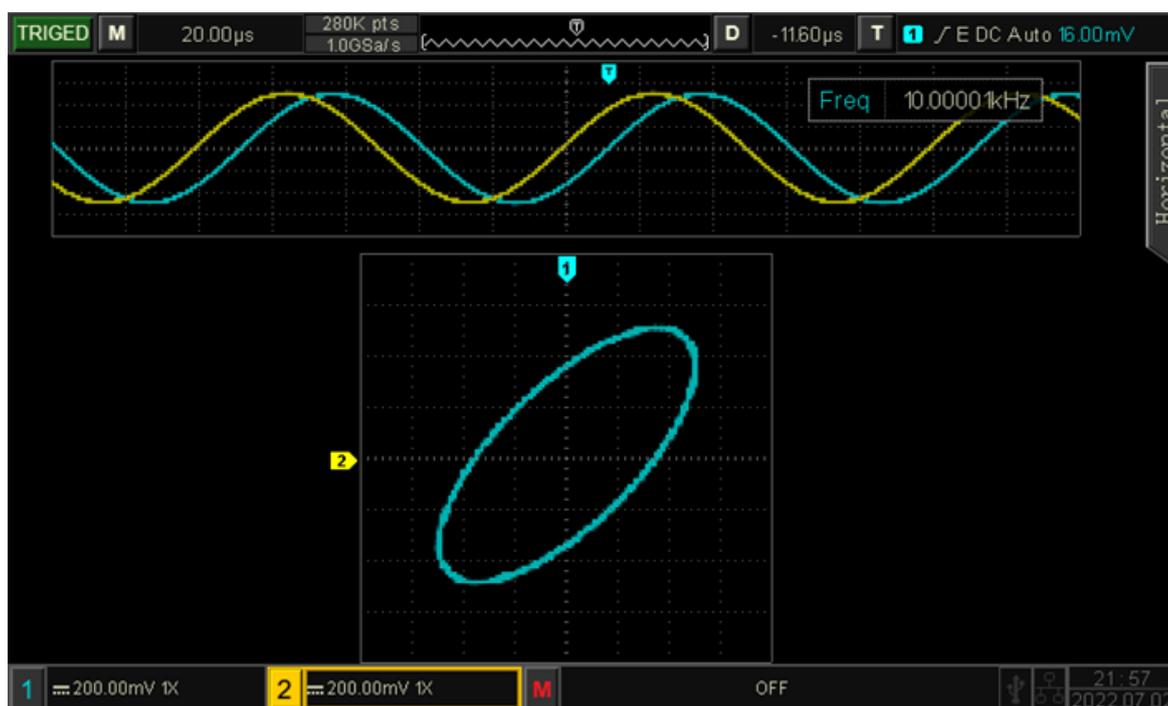


Рисунок 8.2.4-1

Применение режима XY обусловлено необходимостью наблюдения разницы фаз между двумя сигналами одинаковой частоты , это можно легко наблюдать по кривой Лиссажу. На следующем рисунке поясняется схема наблюдения разности фаз.

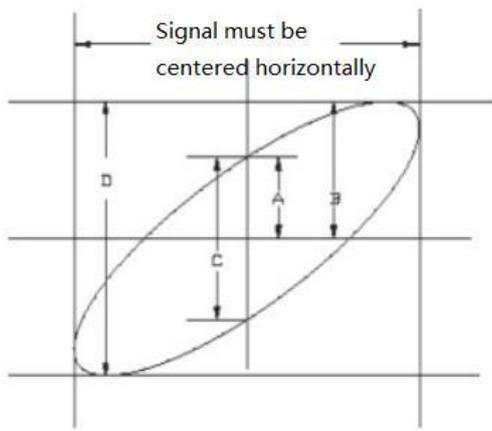


Рисунок 8.2.4-2

Если $\sin\theta=A/B$ или C/D , θ — это фазовый угол между каналами, определение A, B, C, D см. на рисунке 6-5. Таким образом, фазовый угол равен $\theta=\pm\arcsin (A/B)$ или $\theta=\pm\arcsin CD)$.

Если главная ось полученного эллипса находится в пределах I, III квадранта, то измеренный фазовый угол должен находиться в I, IV квадрантах, то есть в пределах $(0\sim \pi/2)$ или $(3\pi/2\sim 2\pi)$.
 Если главная ось полученного эллипса находится в пределах II, IV квадранта, тогда измеренный фазовый угол должен находиться в I, III квадрантах, то есть в пределах $(0\sim \pi/2)$ или $(3\pi/2\sim 2\pi)$.

Кроме того, если частота или разность фаз двух измеряемых сигналов равна целому разу, соотношение частоты и фазы двух сигналов рассчитывается на основе рисунка :

Phase Angle \ Freq ratio	0	$\frac{1}{4}\pi$	$\frac{1}{2}\pi$	$\frac{3}{4}\pi$	π
1:1					
1:2					
1:3					
2:3					

Рисунок 8.2.4-3

8.2.5 Настройка режима Multi-Scopes

Режим **Multi-Scopes** позволяет реализовать разделение экрана и независимую синхронизация по каждому из каналов.

В этом режиме для каналов CH1 и CH2 можно установить разный масштаб временной развертки, чтобы можно было одновременно наблюдать сигналы разной частоты в нескольких каналах.

Войдите в интерфейс **Multi-Scopes** , включив его **ON** через меню управления горизонтальным отклонением на передней панели. Вид сигнала в этом режиме показан на рисунке. Для каждого канала через кнопки **CH1** или **CH2** можно настроить различную частоту, амплитуду и форму сигнала, и все они могут стабильно генерироваться одновременно в нескольких осциллограммах.

В разделенных областях экрана (верхняя и нижняя) существует возможность включать, выключать и активировать выбранный канал. Масштаб временной развертки, вольт/дел, горизонтальное смещение, вертикальное смещение, настройку запуска канала можно регулировать независимо.



Рисунок 8.2.5

8.2.6 Задержка запуска

Режим задержки запуска синхронизации **Hold Off** - время, в пределах которого может регулироваться запуск, начиная с нулевого значения.

Задержка запуска используется для просмотра сложной формы сигнала (например, последовательности импульсов).

Время задержки запуска - это время, в течение которого осциллограф ожидает перезапуска схемы синхронизации и не будет запускаться (до истечения времени задержки).

Например, для группы цепочек импульсов требуется, чтобы запускалась первая цепочка импульсов, а время задержки может быть установлено как ширина цепочки импульсов, как показано на рисунке ниже.

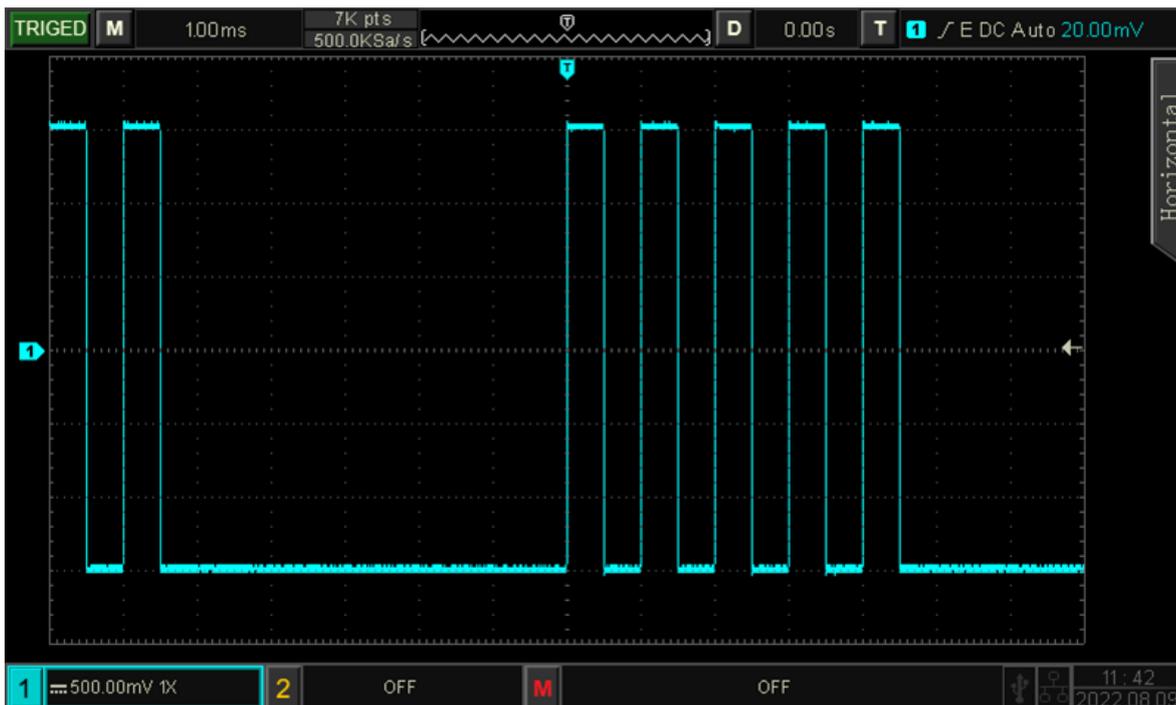


Рисунок 8.2.6.

Для задания времени задержки, вкладка **Hold Off** в меню **HORI MENU**, используйте многофункциональный регулятор **MULTIPURPOSE** и цифровую клавиатуру 0..9. Временной диапазон: от 100 нс до 10 с.

8.3 Система синхронизации (Trigger)

Система синхронизации прибора **АКИП 4115/1В** определяет, когда осциллограф начинает собирать данные и отображать форму сигнала. Если синхронизация настроена правильно, она сможет преобразовывать нестабильные сигналы в значимую форму сигнала. В начале сбора данных он собирает достаточно данных для формирования сигнала слева от точки запуска и продолжает сбор данных до тех пор, пока не будет выполнено условие запуска. При запуске синхронизация осциллограф непрерывно собирает достаточно данных для отображения сигнала справа от точки запуска.

8.3.1 Функциональные основы системы синхронизации

(1) Источник сигнала Source .

Источник сигнала синхронизации может быть получен из различных источников информации, таких как:

- входной канал (**CH1**, **CH2**),
- внешний источник сигнала синхронизации (**EXT**),
- сетевое электричество (**AC Line**).

а. Входной канал: выберите любой из входных портов аналогового сигнала кнопка **CH1**~**CH2** на передней панели осциллографа в качестве сигнала запуска. Диапазон уровней срабатывания: ± 5 делений сетки от центра экрана.

б. Внешний сигнал подается на входной порт **EXT TRIG** на передней панели осциллографа, в качестве сигнала синхронизации может использоваться внешний тактовый генератор и служить источником запуска. Можно установить уровень срабатывания от внешнего сигнала в диапазоне -3 В~ $+3$ В.

в. От сети электроэнергии: используется для получения стабильной синхронизации и для наблюдения за соответствующим сигналом сетевого электричества, например, за соотношением осветительного оборудования и оборудования электропитания.

(2) Режим синхронизации MODE

Режим синхронизации определяет поведение волны во время запуска синхронизации. Этот осциллограф обеспечивает три режима запуска: автоматический, нормальный и ждущий(одиночный).

а. Автоматический запуск **Auto**: при отсутствии сигнала запуска система автоматически собирает и отображает данные осциллограммы. Когда появляется сигнал запуска, он автоматически переключается на сканирование сигнала синхронизации, чтобы сигнал был синхронизирован по пусковому каналу.

Режим автоматического запуска подходит для измерения сигнала постоянного тока или сигнал с неизвестной электрической характеристикой.

Примечание: Этот режим позволяет использовать масштаб 50 мс/дел или более медленную развертку, если не установлен сигнал запуска в режиме **ROLL**.

б. Нормальный запуск **Normal**: осциллограф может собирать и отображать данные осциллограммы только при выполнении условий запуска. При отсутствии сигнала запуска осциллограф прекратит сбор данных и находится в ожидании пускового сигнала. Когда условие запуска удовлетворено, необходимо обновить отображаемые данные текущего сигнала на экране, в противном случае он останется последним запущенным сигналом.

Примечание: Нормальный режим запуска подходит для запуска только на конкретное событие, назначенное настройкой либо на редкое событие запуска.

в. Ждущий (Одиночный) запуск **Single**: когда пользователь нажимает кнопку **RUN/STOP** происходит удаление изображения сигнала на экране, и осциллограф ожидает запуска. Когда прибор обнаруживает сигнал запуска происходит однократная регистрация сигнала и построение осциллограммы, после чего осциллограф останавливает работу, а затем прибор перейдет в состояние STOP.

Примечание: Режим одиночного триггера подходит для захвата случайного события или сигнала аperiodичности, например, сигнала перехода вверх или вниз, или редкого пускового события.

(3) Развязка пускового сигнала, вкладка **Coupling**

Развязка пускового сигнала определяет, какая часть сигнала будет передана в схему запуска. Тип развязки включает постоянный, переменный ток, подавление низких/высоких частот и подавление шума.

В качестве вида связи источника синхронизации можно выбрать:

- Связь по постоянной составляющей – **DC** (все составляющие пускового сигнала пропускаются на вход);
- Связь по переменной составляющей – **AC** (блокируется составляющая пускового сигнала постоянного тока);
- ВЧ фильтр **HF Rej** – (ослабляет высокочастотные составляющие выше 40 КГц);
- НЧ фильтр **LF Rej** – (ослабляет низкочастотные составляющие ниже 40 КГц);
- Подавление шума **Noise Rej** – (подавляет высокочастотный шум в сигнале, чтобы уменьшить вероятность ошибки касания)

(4) Предварительный запуск / запуск с задержкой **Force**

Служит для запуска регистрации данных, полученных до или после момента пускового события.

Момент запуска, как правило, устанавливается в центре дисплея по горизонтальной оси. В этом случае имеется возможность наблюдать сигнал в пределах 7 делений до и после запуска.

Используйте регулятор положения момента запуска по горизонтали для настройки горизонтального смещения осциллограммы, позволяющего получить больше информации перед запуском.

Наблюдая за данными перед запуском, можно наблюдать форму волны до того, как она была сгенерирована. Например, фиксация сбоя в начале схемы, наблюдение и анализ данных перед запуском, чтобы выяснить причину сбоя.

8.3.2 Синхронизация по фронту

Формирование осциллограммы может быть запущено по нарастающему, ниспадающему или случайному фронту сигнала или уровню сигнала.

Для перехода в меню настройки запуска нажмите кнопку **TRIG MENU**. Нажмите кнопку F1, чтобы выбрать тип запуска и с помощью многофункционального регулятора выберите запуск по фронту, вкладка **Edge**

Для перехода в меню настройки используйте кнопки F1..F5.

Необходимо установить следующие параметры синхронизации по условиям запуска по фронту **Edge**:

- источник сигнала, вкладка **Source**
- тип фронта **Slope**,
- альтернативный запуск, вкладка **Alternate**
- старт запуска.

Запуск синхронизации может быть вызван поиском конкретного фронта (нарастающего фронта, спадающего фронта и случайного фронта) и электрического уровня.

Если сигнал синхронизации имеет стабильную форму сигнала и удовлетворяет условиям запуска, то изображение на дисплее выглядит, как показано на рисунке ниже.

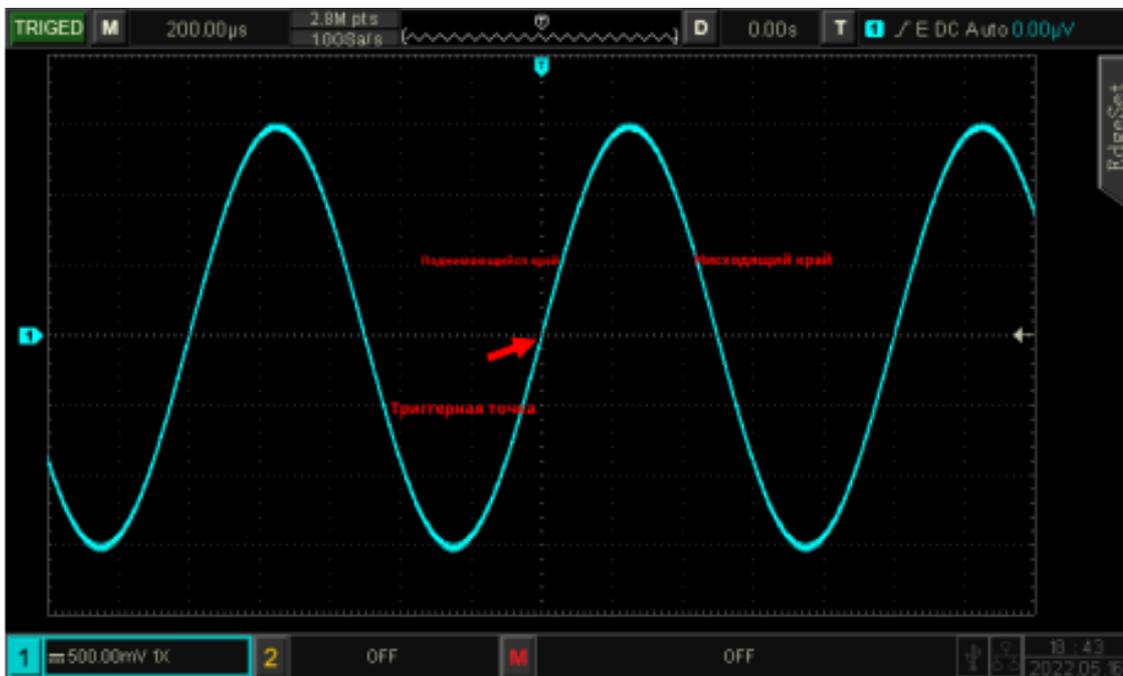


Рисунок 8.3.7-1

Тип фронта выбирается по вкладке **Slope** из

- а. Нарастающий фронт: **Rise** : - настроен на запуск по нарастающему фронту сигнала.
- б. Спадающий фронт: **Fall** : - настроен на запуск по заднему фронту сигнала.
- в. Случайный фронт: **Rise&Fall** - настроен на запуск по нарастающему и спадающему фронту (любому) сигнала.

8.3.3 Синхронизация по условиям длительности импульса

Синхронизация по условиям длительности импульса ширине импульса позволяет настроить условия синхронизации осциллографа на определенную длительность сгенерированного положительного или отрицательного импульса.

Для перехода в меню настройки запуска нажмите кнопку **TRIG MENU**. Нажмите кнопку **F1**, чтобы выбрать тип запуска **Type** и с помощью многофункционального регулятора выберите запуск по длительности импульса **Pulse**,

Для перехода в меню настройки используйте программные кнопки **F1**..**F5**.

Необходимо установить следующие параметры синхронизации по условиям длительности импульса **Pulse** :

- источник сигнала, вкладка **Source**
- полярность импульса **Polarity** - **Positive** (положительная и **Negative** (отрицательная)),
- условия запуска ,
- верхний/нижний предел времени,
- развязку триггера,
- остальные режимы.

(1) Установка источника данных . вкладка **Source**

Необходимо установить канал **CH1** или **CH2** , а также **AC Line** , если сеть или **EXT** внешний. Текущий выбранный источник будет отображаться в правом верхнем углу экрана.

(2) Допустим выбор следующих условий запуска синхронизации ,вкладка **When** !

а. **>** Запуск при длительности импульса больше установленного значения, также можете установить нижний предел ширины импульса.

б. **<** Запуск при длительности импульса меньше установленного значения, также можете установить верхний предел ширины импульса.

в. **≤ ≥** Запуск при длительности импульса, когда ширина импульса триггерного сигнала находится в пределах настройки, также можете установить нижний и верхний предел ширины импульса.

(2) Для установки и сравнения установленного значения длительности импульса с длительностью импульса сигнала, вкладка **Low limit** или **Upp Limit**. С помощью раскрывающейся цифровой панели вводим минимальное и максимальное значения. Запуск синхронизации будет выполнен при выполнении данного условия. Диапазон установки длительности импульса в пределах от 2 нс до 10 с. Это показано на рисунке ниже.

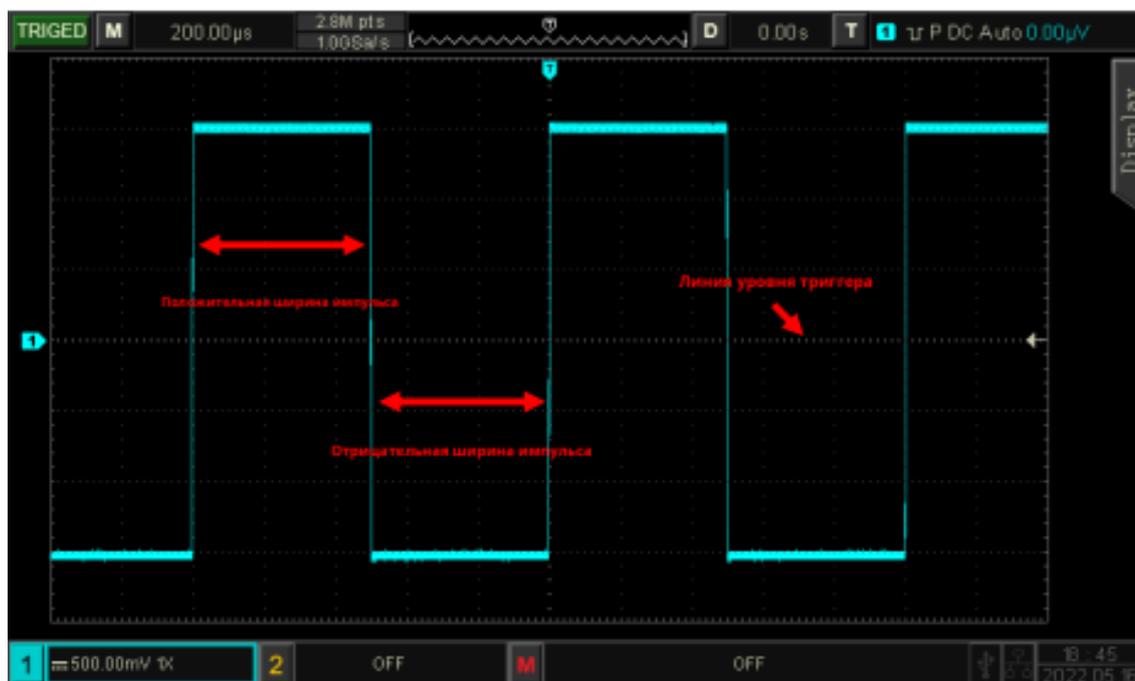


Рисунок 8.3.3

8.3.4 Синхронизация по параметрам ТВ сигнала

Синхронизация по параметрам ТВ-сигнала, вкладка **Video**, дает возможность синхронизации полного телевизионного сигнала, выбора полярности видео сигнала, выбора системы цветного телевидения, выбора ТВ-строки, и ТВ поля.

Видеосигнал включает в себя изображение и информацию о временной последовательности, он имеет несколько стандартов и форматов. Прибор обеспечивает основные функции измерения, которые можно активировать в формате NTSC (National Television Standards Committee), PAL (Phase Alternating Line), SECAM (Sequential Couleur A Memoire).

Для перехода в меню настройки запуска синхронизации по ТВ сигналу нажмите кнопку **TRIG MENU**. Нажмите кнопку **F1**, чтобы выбрать тип запуска **Type** и с помощью многофункционального регулятора выберите запуск **Video**,

Для перехода в меню настройки используйте программные кнопки **F1**..**F5**

(1) Выбрать формат ТВ сигнала, вкладка **Standard**:

а. **PAL**: Частота кадров 25 кадров в секунду, строка ТВ-развертки 625 строк, нечетное поле спереди, четное поле сзади.

б. **NTSC**: Частота поля — 60 полей в секунду, частота кадров — 30 кадров в секунду. Строка развертки телевизора составляет 525 строк. Четное поле находится спереди, а нечетное поле — сзади.

в. **SECAM**: Частота кадров 25 кадров в секунду, строка развертки ТВ 625 строк, развертка чересстрочная.

(2) Выбрать тип синхронизации по кадру выберите **Sync**

а. **Even field** Запуск по синхроимпульсу четного кадра.

б. **Odd field** Запуск по синхроимпульсу нечетного кадра.

в. **All lines** Запуск по синхроимпульсу каждой строки.

д. **Line Num** Запуск по синхроимпульсу заданной строки. Пользователь может использовать многофункциональную ручку для указания номера линии. Диапазон настроек составляет от 1 до 625 (PAL/SECAM) или от 1 до 525 (NTSC).

Примечание: Чтобы наблюдать детали формы сигнала в видеосигнале, пользователь может установить немного большую длину памяти.

В серии **АКИП -4115/1В** и **АКИП -4115/2В** используется оригинальная цифровая 3D-технология, в которой используется функция многоуровневого отображения в оттенках серого, благодаря чему разная яркость может отражать частоту разных частей сигнала. Опытные пользователи могут быстро оценить качество сигнала в процессе отладки.

8.3.5 Синхронизация по скорости изменения(наклон)

В этом режима схема синхронизации дает возможность синхронизации скорости изменения сигнала (нарастание или спад). Уровни от и до которых вычисляется скорость изменения сигнала задаются пользователем.

Для перехода в меню настройки запуска нажмите кнопку **TRIG MENU**. Нажмите кнопку **F1**, чтобы выбрать тип запуска **Type** и с помощью многофункционального регулятора выберите **Slope**

Для перехода во вкладки меню настройки используйте программные кнопки **F1**.. **F5**

Далее необходимо установить:

- источник сигнала,
- связь запуска,
- режим запуска,
- наклон фронта (положительный наклон, отрицательный наклон),
- условия запуска,
- нижний/верхний предел времени,
- пороговое значение и т. д.

Установка источника данных для синхронизации по вкладке **Source** , необходимо установить канал **CH1** или **CH2** в качестве входа.

(1) Для выбора наклона фронта **rfgesrf** используем вкладку **Polarity** со значениями:

- а. **+ Slope** Запуск по нарастающему фронту , используя передний фронт сигнала запуска.
- б. **- Slope** Запуск по спадающему фронту , используя задний фронт сигнала запуска.

(2) Допустим выбор следующих условий запуска синхронизации по скорости изменения **When** :

- а. **>** Запуск выполняется, когда скорость нарастания сигнала больше заданной скорости нарастания . также можете установить нижний предел времени.
- б. **<** Запуск выполняется, когда скорость нарастания сигнала меньше заданной скорости нарастания, также можете установить верхний предел времени.
- в. **≤ ≥** Запуск выполняется , когда скорость нарастания сигнала находится в пределах настройки находится в пределах настройки, также можете установить нижний и верхний предел скорости.

Примечание: Время нарастающего/спадающего фронта сигнала синхронизации соответствует значению, показанному на рисунке ниже « **Rising/ Falling edge slope time** ».

(3) Для выбора порога запуска используем вкладку **Level Select**

Порог имеет три режима: низкий уровень, высокий уровень и высокий-низкий уровень.

- а. **Low** Величина нижнего порога скорости изменения сигнала, можно настроить вращением регулятора **LEVEL**.
- б. **High** Величина верхнего порога скорости изменения сигнала , можно настроить вращением регулятора **LEVEL**.
- в. **Low&High** Величины нижнего и верхнего порогов скорости изменения сигнала , можно настроить вращением регулятора **LEVEL**.

(4) Для настройки длительности перепада используем вкладки **Low Limit** и **Upp Limit** .

С помощью раскрывающейся цифровой панели вводим минимальное и максимальное значения. Длительности перепада можно установить в диапазоне от 8 нс до 10 с.

Примечание. Формула для расчета: Скорость нарастания =:(Порог высокого уровня - Порог низкого уровня)/Время

Длительность перепада в данном случае относится к значению времени между двумя точками пересечения, где высокий и низкий уровни пересекаются с сигналом синхронизации.

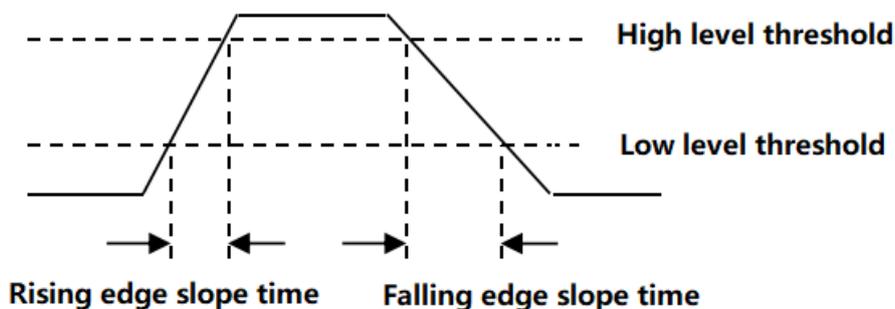


Рисунок 8.3.5.

8.3.6 Синхронизация по попаданию в диапазон

Синхронизация по попаданию в диапазон по амплитуде **RUNT** реализуется, когда импульс сигнала превышает один уровень запуска, но не достигает другого.

Для перехода в меню настройки запуска нажмите кнопку **TRIG MENU**. Нажмите кнопку **F1**, чтобы выбрать тип запуска **Type** и с помощью многофункционального регулятора выберите запуск по паданию в диапазон **RUNT**.

В этом осциллографе **положительный рант-импульс** — это импульс, который пересекает нижний предел уровня запуска, но не пересекает верхний предел уровня запуска; **отрицательный рант-импульс** — это импульс, который пересекает верхний предел уровня запуска, но не пересекает нижний предел уровня запуска, как показано на рисунке ниже.

Для перехода во вкладки меню настройки используйте программные кнопки **F1**.. **F5**.

В меню запуск по паданию в диапазон **RUNT** необходимо установить

- источник сигнала,
- связь запуска,
- режим запуска,
- полярность (положительный, отрицательный импульс),
- условия запуска (нерелевантность, $<$, $>$, \leq , \geq),
- настройка времени (нижний/верхний предел времени),
- настройка уровней срабатывания.

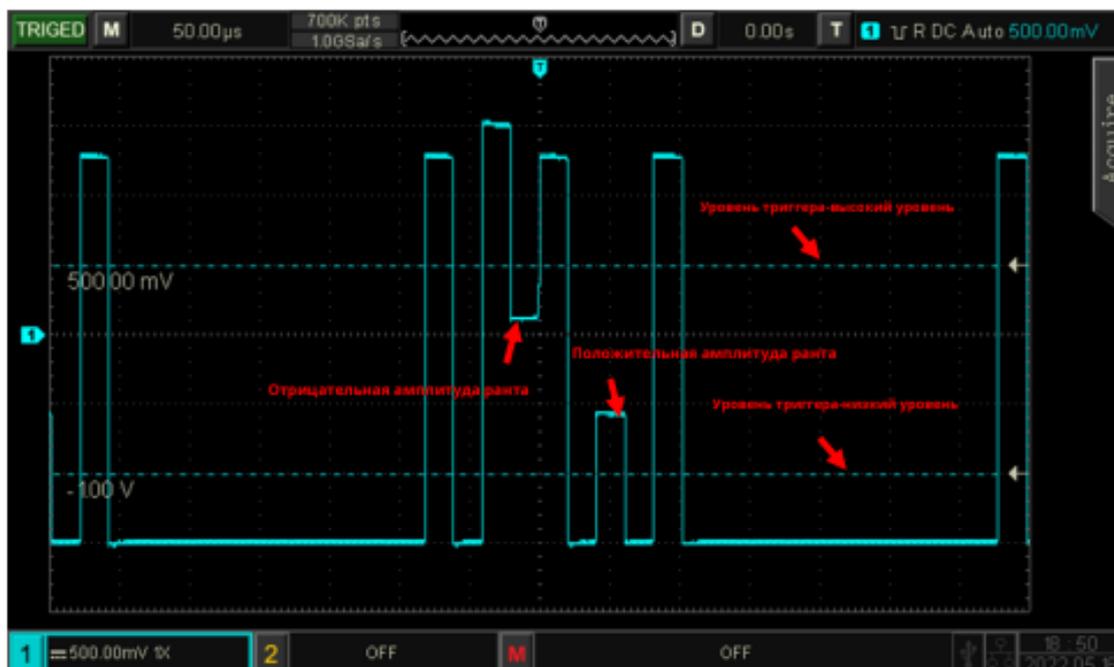


Рисунок 8.3.6

(1) Для настройки полярности импульса используем вкладку **Polarity**

- а. **Positive** Запуск при попадании в диапазон положительного короткого импульса.
- б. **Negative** Запуск при попадании в диапазон отрицательного короткого импульса.
- (2) Допустим выбор следующих условий запуска синхронизации по попаданию в диапазон **When**: условие не задано, $>$, $<$, \leq , \geq .
- а. **None** Условие по попаданию в диапазон не задано.
- б. $>$: Запуск при длительности импульса, попадающего в диапазон, меньше установленного значения, т.е. когда ширина короткого импульса превышает заданную ширину импульса. Также можете установить нижний предел.
- в. $<$: Запуск при длительности импульса, попадающего в диапазон, больше установленного значения, т.е. когда длительности короткого импульса меньше заданной ширины импульса. Также можете установить верхний предел длительности.
- г. $\leq \geq$: Запуск при длительности импульса, попадающего в диапазон, равной установленному значению, т.е. когда ширина короткого импульса находится в пределах заданной ширины импульса или в пределах диапазона. Также можете установить нижний/верхний предел длительности.
- (3) Для настройки ширины фронта импульса, при выборе вкладки $\leq \geq$, используем вкладки **Low Limit** и **Upp Limit**.
- С помощью раскрывающейся цифровой панели вводите минимальное и максимальное значения. Установленное значение ширины импульса сравнивается с шириной импульса канала. Сигнал синхронизации запускается при выполнении данного условия запуска. Диапазон попадания можно установить от 8 нс до 10 с.
- (4) Для настройки уровней срабатывания используем регулятор **TRIG LEV** отмечаем метки запуска **T1** и **T2**).

8.3.7 Синхронизация по превышению амплитуды

Система синхронизации по превышению амплитуды запускается в границах высокого уровня и низкого уровней: когда нарастающий фронт входного сигнала пересекает высокий уровень или спадающий фронт пересекает низкий уровень. Это показано на рисунке ниже.

Для перехода в меню настройки запуска нажмите кнопку **TRIG MENU**. Нажмите кнопку **F1**, чтобы выбрать тип запуска **Type** и с помощью многофункционального регулятора выберите **Window**.

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1**, **F5**.

В меню запуска синхронизации по превышению амплитуды **Window** необходимо установить:

- источник сигнала,
- режим связи,
- режим запуска, наклон (нарастающий фронт, спадающий фронт, случайный фронт),
- положение (вход, выход, время),
- настройку,
- уровень запуска и т. д.

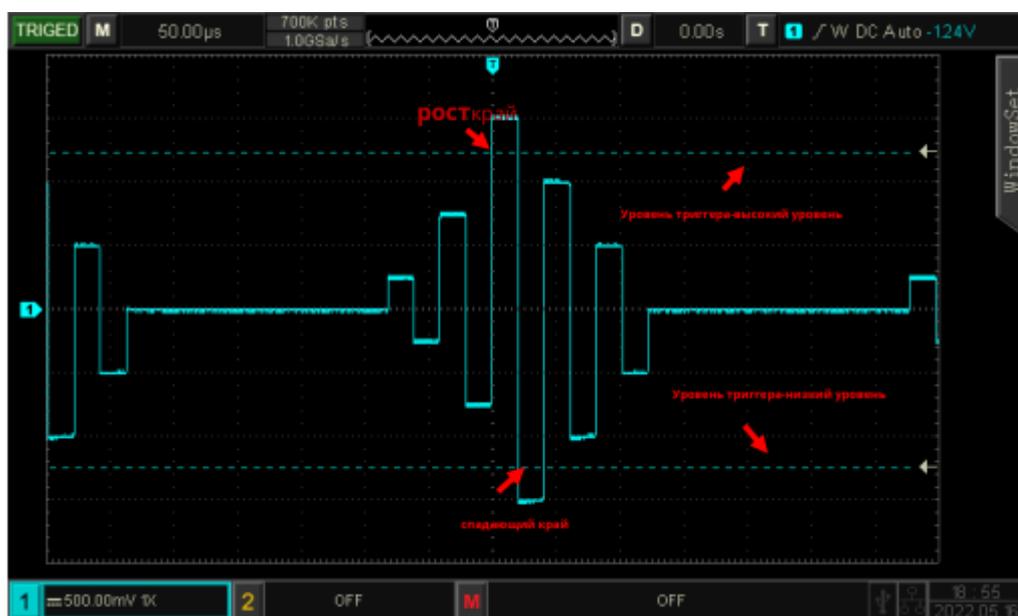


Рисунок 8.3.7.

(1) Наклон фронта

Для выбора наклона фронта используем вкладку **Slope** со значениями:

а. **Rising** Запуск по нарастающему фронту , используя передний фронт входного сигнала и уровень напряжения выше установленного высокого уровня.

б. **Falling** Запуск по спадающему фронту , используя задний фронт сигнала входного сигнала и уровень напряжения ниже установленного низкого уровня.

в. **Any** Запуск по случайному фронту, используя нарастающий/спадающий фронт входного сигнала и уровень напряжения находится в пределах установленного уровня.

Текущий фронт отображается в правом верхнем углу экрана.

(2) Положение синхронизации , вкладка **Position**

Положение синхронизации позволяет установить вход, выход и время. Выберите положение триггера, чтобы подтвердить время запуска синхронизации.

а. **Enter** - вход по превышению амплитуды :Сигнал синхронизации будет сгенерирован, когда входной сигнал достигнет указанного уровня запуска.

б. **Exit** - выход по превышению амплитуды :Сигнал синхронизации будет сгенерирован , когда входной сигнал выйдет за указанный уровень запуска.

в. **Time** - время превышения амплитуды : Сигнал синхронизации будет сгенерирован, когда введенное превышение амплитуды и накопленное время удержания больше или равно заданному времени превышения амплитуды.

(3) Настройка значения времени превышения амплитуды.

Если для положения синхронизации установлено значение **Time** , установленное время вступает в силу и срабатывает при выполнении условия сравнения . С помощью раскрывающейся цифровой панели вводите минимальное и максимальное значения Время можно установить в диапазоне 8нс ~ 10с.

8.3.8 Синхронизация по задержке

Условия запуска синхронизации по задержке , вкладка **Delay** , осуществляется тогда , когда разница во времени (ΔT) между фронтом, установленным источником 1 (фронт 1), и фронтом, заданным источником 2 (фронт 2), соответствует предустановленному временному пределу. Это показано на рисунке ниже .

Для перехода в меню настройки запуска нажмите кнопку **TRIG MENU**. Нажмите кнопку **F1**, чтобы выбрать тип запуска **Type** и с помощью многофункционального регулятора выберите **Delay** Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки F1..F5.

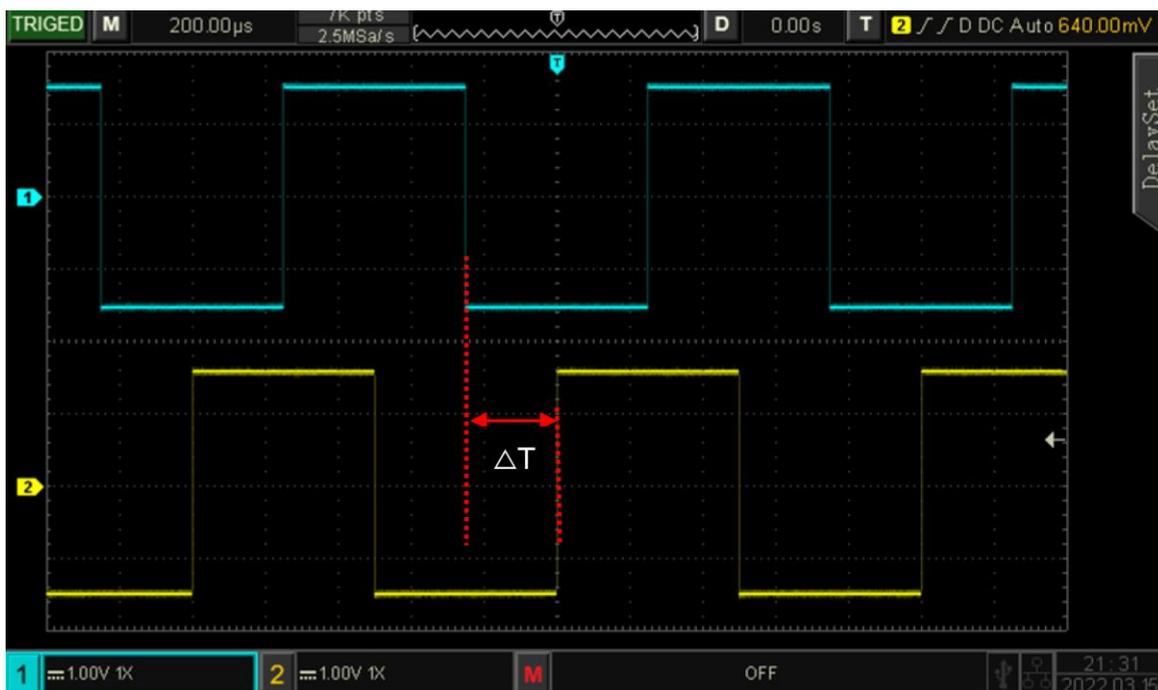


Рисунок 8.3.8

Фронт 1, вкладка **Edge1** от источника 1 установлен как нарастающий фронт **Rise**, фронт 2 **Edge2** от источника 2 также установлен как нарастающий фронт **Rise**, ΔT — область, отмеченная красным цветом.

Примечание: Фронт 1 и Фронт 2 должны быть смежными.

Примечание: В качестве источника запуска синхронизации используйте только тот канал, который подключен к стабильному сигналу.

(1) Допустим выбор следующих условий запуска синхронизации по типу задержки

When :

а. **>**: Запуск осуществляется тогда, когда разница во времени (ΔT) между установленным фронтом источника 1 и установленным фронтом источника 2 больше предустановленного временного предела, необходимо установить нижнюю границу времени.

б. **<**: Запуск осуществляется тогда, когда разница во времени (ΔT) между установленным фронтом источника 1 и установленным фронтом источника 2 меньше предустановленного временного предела, необходимо установить верхнюю границу времени.

в. **≤ ≥**: Запуск осуществляется тогда, когда разница во времени (ΔT) между установленным фронтом источника 1 и установленным фронтом источника 2 больше установленного нижнего предела времени и меньше установленного верхнего предела времени.

д. **NONE**: Запуск осуществляется тогда, когда разница во времени (ΔT) между установленным фронтом источника 1 и установленным фронтом источника 2 меньше установленного нижнего предела времени и больше установленного верхнего предела.

(2) Для установки значения времени задержки используйте вкладки установки верхнего

Upp Limit/нижнего **Low Limit** предела. Необходимо установить значение времени в настройках со значением ΔT . С помощью раскрывающейся цифровой панели вводите минимальное и максимальное значения. Время задержки можно установить в диапазоне от 8нс до 10с.

8.3.9 Синхронизация по истечению времени (отложенная)

Условия запуска синхронизации по истечению времени, вкладка **TimeOut**, осуществляется тогда, когда истечет временной интервал (ΔT) от нарастающего фронта (или спадающего фронта) входного сигнала до соседнего спадающего фронта (нарастающего фронта) через уровень запуска больше, чем установленное время ожидания. Это показано на рисунке ниже.

Для перехода в меню настройки запуска нажмите кнопку **TRIG MENU**. Нажмите кнопку **F1**, чтобы выбрать тип запуска и с помощью многофункционального регулятора выберите **TimeOut**. Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки F1..F5.

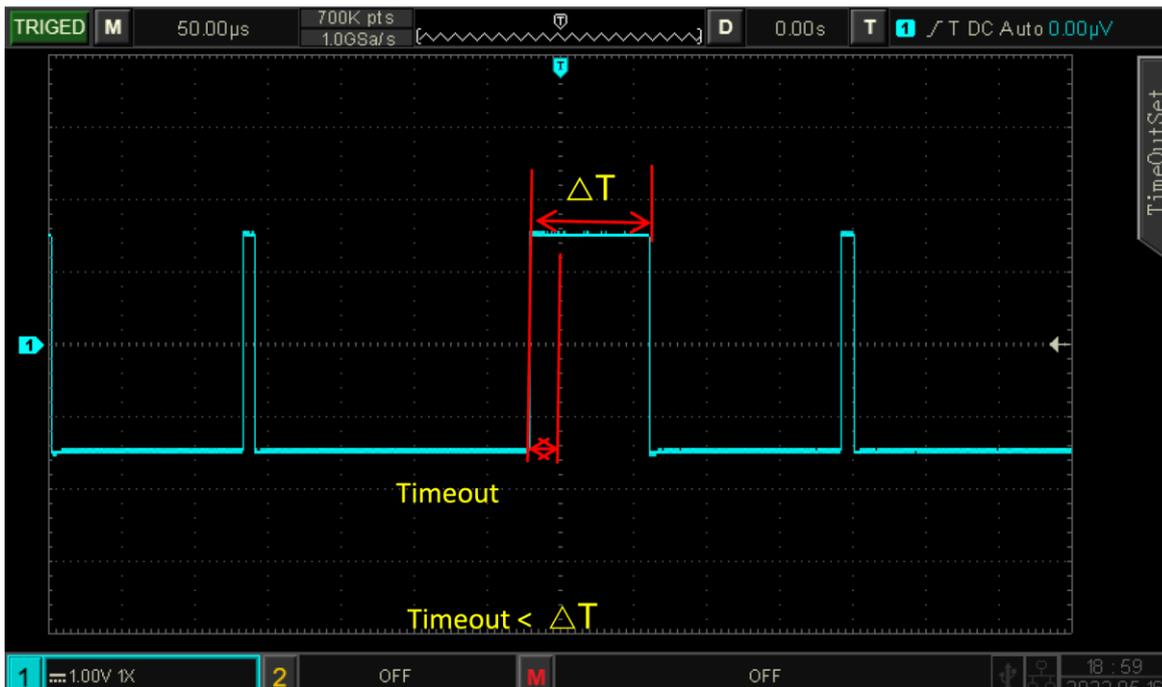


Рисунок 8.3.9

(1) После назначения канала источника синхронизации **Source** , для выбора наклона фронта используем вкладку **Slope** со значениями:

а. **Rise** Запуск по нарастающему фронту , отсчет времени таймера начинается, когда передний фронт входного сигнала проходит уровень запуска.

б. **Fall** Запуск по спадающему фронту , отсчет времени таймера начинается, когда задний фронт входного сигнала проходит уровень запуска.

в. **ANYI** Запуск по случайному фронту, отсчет времени таймера начинается, когда любой фронт входного сигнала проходит уровень запуска.

(2) Для установки значения истечения времени **TimeOut** используйте вкладки верхнего **Upper Limit**/нижнего **Low Limit** предела времени. Необходимо установить значение времени в настройках со значением ΔT . С помощью раскрывающейся цифровой панели вводите минимальное и максимальное значения.

Время истечения можно установить в диапазоне от 8нс до 10с.

8.3.10 Синхронизация по времени продолжительности

Условия запуска синхронизации по времени продолжительности , вкладка **Duration** , определяются путем установки времени удержания логического шаблона.

Шаблон состоит из логических «И» двух каналов. Установки каждого канала могут иметь значения H (Высокий уровень), L (Низкий уровень) и X (Безразличное состояние). Запуск запуска синхронизации по продолжительности осуществляется тогда, когда временной интервал удержания (ΔT) данного шаблона удовлетворяет условиям предустановленного времени. Это показано на рисунке ниже.

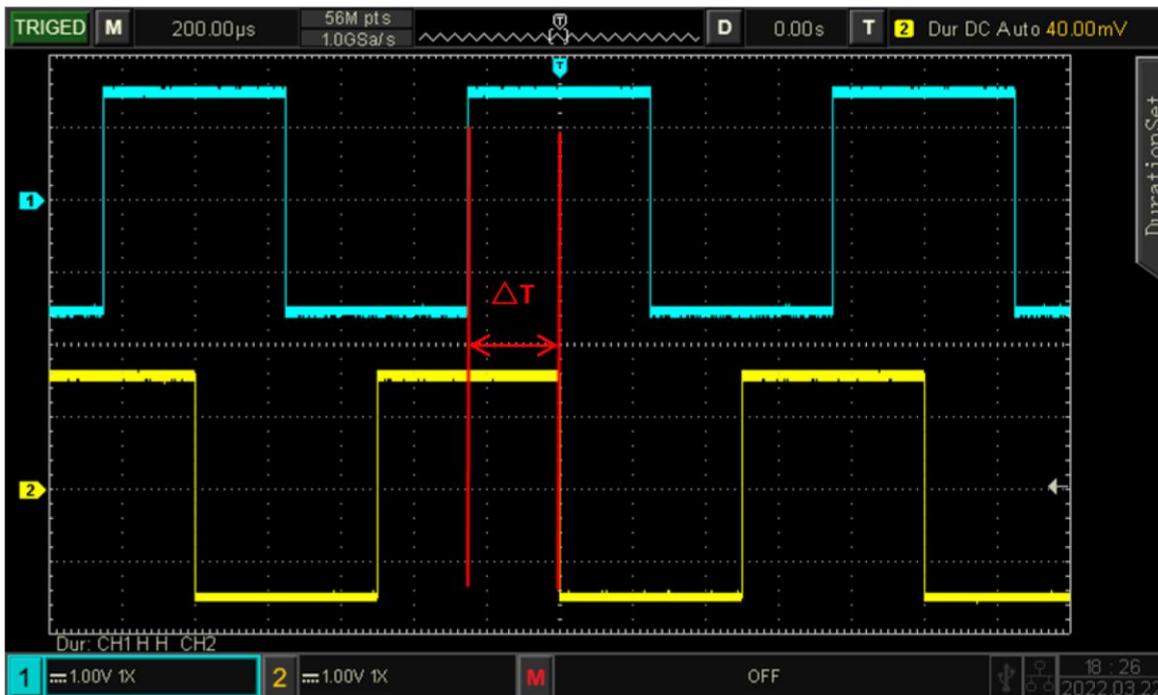


Рисунок 7-7

Для перехода в меню настройки запуска нажмите кнопку **TRIG MENU**. Нажмите кнопку **F1**, чтобы выбрать тип запуска **Type** и с помощью многофункционального регулятора выберите **Duration**

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1**.. **F5**.

(1) Параметр шаблона, вкладка **Code** , имеет три режима H, L и X. Настройка каждого канала отображается в нижней части экрана.

а. **H** :Устанавливает параметр шаблона выбранного канала на «Высокий», то есть уровень напряжения выше уровня срабатывания канала.

б. **[L]**: Устанавливает параметр шаблона выбранного канала на «Низкий», то есть уровень напряжения ниже уровня срабатывания канала.

в. **[X]**: Устанавливает параметр шаблона выбранного канала на «Безразличное состояние», то есть канал не является частью шаблона.

Примечание: Запуска синхронизации не произойдет, если все каналы установлены шаблон «Игнорировать».

(2) Допустим выбор следующих условий запуска синхронизации по времени продолжительности, вкладка **When**:

а. **[>]**: Запуск осуществляется тогда, когда временной интервал удержания настроенного шаблона превышает установленный нижний предел времени.

б. **[<]**: Запуск осуществляется тогда, когда временной интервал удержания настроенного шаблона меньше установленного верхнего предела времени.

в. **[≤]**: Запуск осуществляется тогда, когда временной интервал удержания настроенного шаблона меньше установленного верхнего предела времени и превышает установленный нижний предел времени.

(3) Установка верхнего/нижнего предела времени продолжительности **Duration**

Установка значения верхнего **Upp Limit**/нижнего **Low Limit** предела времени:

Необходимо установить значение времени в настройках со значением ΔT . С помощью раскрывающейся цифровой панели вводим минимальное и максимальное значения.

Время можно установить в диапазоне от 8нс до 10с.

8.3.11 Синхронизация по установочному времени или времени удержания

Условия запуска синхронизации по установочному времени или времени удержания, вкладка **SetupHold**, осуществляются тогда, когда ввод логических данных изменяет внутреннее состояние в соответствии с установочным временем или временем удержания. То есть запуск осуществляется при условии, что установочное время ($\Delta 1$) меньше предустановленного установочного времени или время удержания ($\Delta 2$) меньше предустановленного времени удержания. Это показано на рисунке ниже.

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **[F1]**..**[F5]**.

(4) При синхронизации по установочному времени или времени удержания осциллографу необходимо выбрать источник сигнала данных **Data Sour** и источник сигнала времени (тактового сигнала) **Clk Sour**.

Время установки начинается, когда сигнал данных пересекает уровень запуска, и заканчивается, когда достигается указанный фронт тактовой частоты. Время удержания начинается при достижении указанного фронта тактовой частоты и заканчивается, когда сигнал данных снова пересекает уровень запуска. Это показано на рисунке ниже.

Синхронизация по установочному времени или времени удержания в основном используется для поиска и поиска кода ошибки, а также для быстрого поиска сигнала, который не может уложиться в интервал установочному времени или времени удержания.

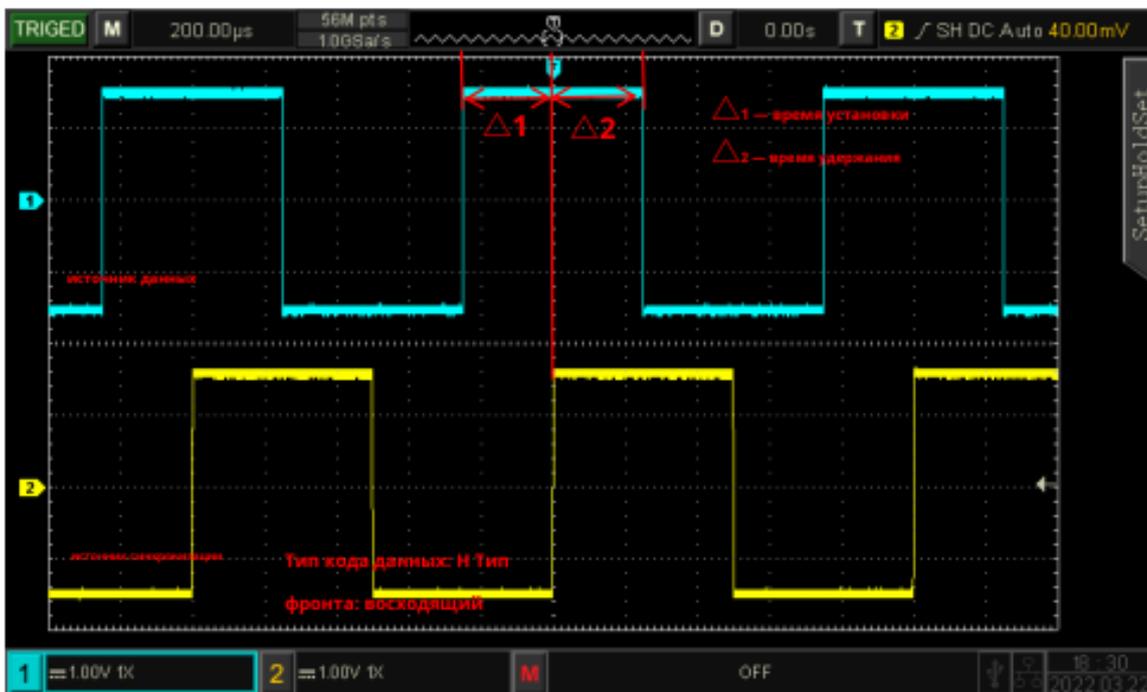


Рисунок 7-8

(5) Установите параметр шаблона **Data Code** , имеет два режима **H** и **L**. Настройка каждого канала отображается в нижней части экрана.

а. **H**: Устанавливает параметр шаблона выбранного канала на «Высокий», то есть уровень напряжения выше уровня срабатывания канала.

б. **L**: Устанавливает параметр шаблона выбранного канала на «Низкий», то есть уровень напряжения ниже уровня срабатывания канала.

(6) Тип фронта тактовой частоты **Clk Edge** имеет два режима : нарастающий фронт и спадающий фронт.

а. **Rise** :Установка типа тактового фронта на нарастающий фронт.

б. **Fall** : Установка типа фронта тактовой частоты на спадающий фронт.

(7) Выбор типа времени для запуска : по установочному времени или времени удержания , вкладка **Setup/Hold**.

а. **Setup** Установочное время $\Delta 1$ до возникновения фронта времени данные стабилизируются, и сохраняется неизменная длина времени. Нажмите кнопку и установите длину времени. Запуск синхронизации произойдет , если время настройки меньше заданного значения.

б. **Hold** Время удержания $\Delta 2$: после возникновения фронта времени данные стабилизируются, и сохраняется неизменная длина времени. Нажмите кнопку Время удержания и установите длину времени. Запуск синхронизации произойдет , если время настройки меньше заданного значения.

(8) Установите **Time** значение установочного времени $\Delta 1$ и времени удержания $\Delta 2$, в течении которого после или до возникновения фронта времени данные стабилизируются, и сохраняется в течении заданного времени. Запуск синхронизации произойдет , если время установочного и время удержания меньше установленного значения. Необходимо установленное значение времени удержания сравнить со значением установочного времени настройки с значением ΔT . С помощью раскрывающейся цифровой панели введите минимальное и максимальное значения. Время можно установить в диапазоне от 8нс до 10с.

8.3.12 Синхронизация по N-му фронту

Условия запуска синхронизации по N-му фронту осуществляются по истечении установленного времени простоя (ожидания) и установленного числа фронтов , вкладка **NthEdge**

Нажмите кнопку **F1**, чтобы выбрать тип запуска **Type** и с помощью многофункционального регулятора выберете вкладку **NthEdge** .

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1**.. **F5**.

В рассматриваемом случае синхронизация настроена на запуск по второму нарастающему фронту после указанного времени простоя (времени между двумя соседними нарастающими фронтами), затем установите время простоя, по формуле :

$\Pi < \text{время простоя} < M$, M — время между 1-м нарастающим фронтом и следующим нарастающим фронтом, Π — максимальное время между нарастающим фронтом счета. Это показано на рисунке ниже.

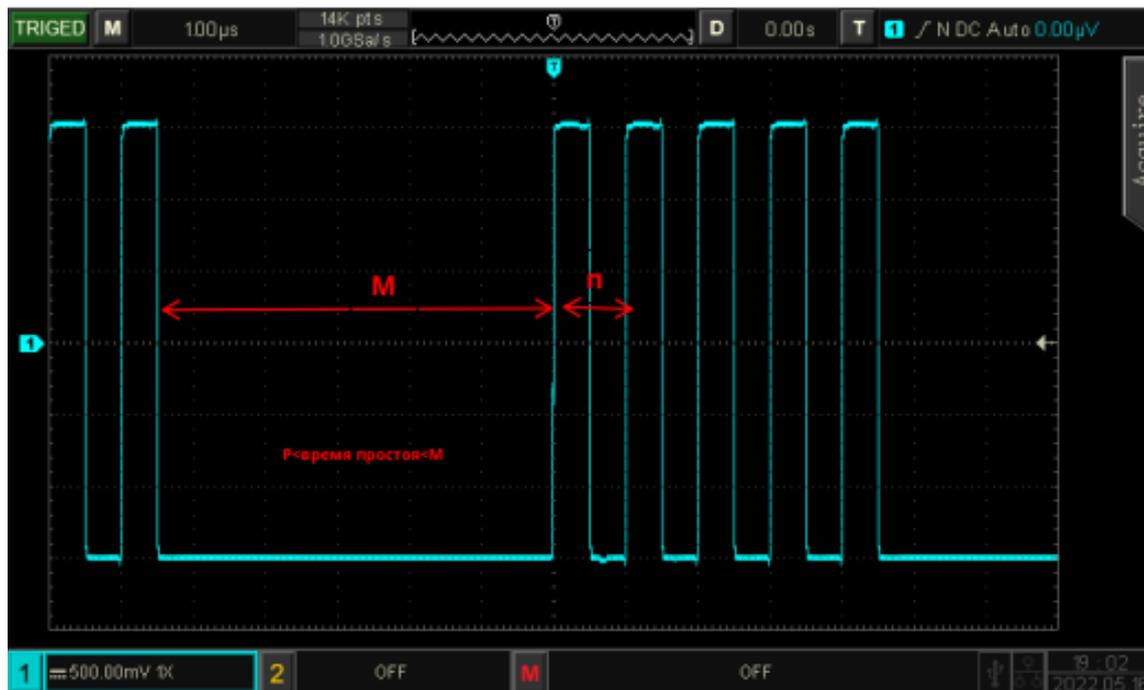


Рисунок 8.3.12

(1) После назначения канала источника синхронизации **Source** выбираем, по какому фронту может сработать входной сигнал. Установка фронта **Slope** имеет два режима: нарастающий фронт и спадающий фронт.

- а. **Rise**: Нарастающий фронт, настроен на запуск по нарастающему фронту.
- б. **Fall**: Спадающий фронт, настроен на запуск по заднему фронту сигнала.

Текущий фронт отображается в правом верхнем углу экрана.

(2) Установка время ожидания, вкладка **IdleTim**, для установки времени ожидания до начала отсчета N-ного фронта запуска. Необходимо установить значение времени удержания кода со временем настройки с значением ΔT . С помощью раскрывающейся цифровой панели вводим минимальное и максимальные значения. Время можно установить в диапазоне от 8нс до 10с.

(3) Установка номера фронта для запуска, вкладка **Edge Num**, по которому запускается синхронизация на краю импульсной последовательности. С помощью раскрывающейся цифровой панели вводим значения номера фронта, также его можно установить с помощью многофункционального регулятора. Диапазон значений фронта может быть установлен от 1 до 65535.

8.3.13 Синхронизация по шаблону логического канала

Условия запуска синхронизации по шаблону логического канала, вкладка **Pattern**, определяют установку и поиск указанного логического шаблона.

Условия запуска синхронизации по шаблону Шаблон представляет собой комбинацию логических «И» двух каналов. Каждый канал может быть установлен на H (высокий), L (низкий), X (Безразличный). Вы также можете указать в рамках шаблона как нарастающий или спадающий фронт (можно указать только один фронт). При назначении фронта, если шаблон других каналов считается «истинным» (т. е. фактический код соответствует заданному типу кода), осциллограф будет запускаться по указанному фронту. Если фронт не назначен, осциллограф будет запускать по последнему фронту кода типа «истина».

Для перехода в меню настройки запуска нажмите кнопку **TRIG MENU**. Нажмите кнопку F1, чтобы выбрать тип запуска и с помощью многофункционального регулятора выберите **Pattern**

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1**..**F5**.

После назначения канала источника синхронизации **Source**, устанавливаем Параметр шаблона **Code** имеет три режима H, L, X и тип фронта.

а. **H**: Устанавливает параметр шаблона выбранного канала на «Высокий», то есть уровень напряжения выше уровня срабатывания канала.

б. **L**: Устанавливает параметр шаблона выбранного канала на «Низкий», то есть уровень напряжения ниже уровня срабатывания канала.

в. **X**: Устанавливает параметр шаблона выбранного канала на «Безразличное состояние», то есть канал не является частью шаблона.

г. **Rise**: Устанавливаем шаблон на нарастающий фронт выбранного канала.

д. **Fall**: Устанавливаем шаблон на задний фронт выбранного канала.

Примечание: Запуска синхронизации не произойдет, если все каналы установлены шаблон «Игнорировать».

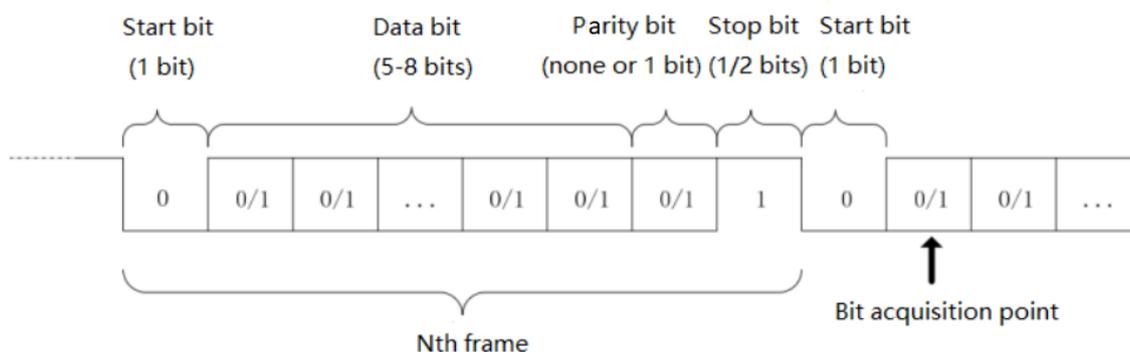
Настройка каждого канала отображается в нижней части экрана.

8.3.14 Синхронизация по сигналу с порта RS232

Условия запуска синхронизации по сигналу с порта RS232, вкладка **RS232**, по протоколу **UART** осуществляются, по началу кадра, кадру ошибки, ошибке проверки на четность и данным.

Интерфейс RS232 — это стандартный интерфейс асинхронной передачи, разработанный Ассоциацией электронной промышленности. Обычно он доступен в исполнениях интерфейсных разъемов DB-9 или DB-25. Он подходит для связи со скоростью передачи данных в диапазоне 0 ~ 25000000 бит/с и широко используется в интерфейсе связи микрокомпьютеров. Отправляемые данные объединяются в определенный набор последовательных битов в соответствии с правилами протокола и отправляются в асинхронном последовательном формате.

Данные, отправляемые каждый раз, соответствуют следующим правилам: сначала отправляется один стартовый бит, затем от 5 до 8 — биты данных, следующие — необязательные биты четности и последний — один или два стоповых бита. Количество битов данных согласовывается двумя взаимодействующими сторонами и может составлять от 5 до 8 бит, без битов четности или с выбором четной или нечетной четности. Стоповый бит может выбрать один или два бита. В последующем описании одна передача строки данных называется одним кадром (Frame), как показано на рисунке ниже.



Для перехода в меню настройки запуска нажмите кнопку **TRIG MENU**. Нажмите кнопку **F1**, чтобы выбрать тип запуска и с помощью многофункционального регулятора выберите **RS232**.

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1**..**F5**.

(1) Установка источника

Устанавливаем источник синхронизации из каналов **CH1** и **CH2**.

Текущий выбранный источник будет отображаться в правом верхнем углу экрана.

Примечание: Только тот канал, который был подключен к сигналу, выберите его в качестве источника запуска, который может обеспечить стабильный запуск и правильное декодирование.

(2) Скорость передачи данных, вкладка **BaudRate**

Когда RS232 является асинхронной передачей данных, во время передачи данных сопутствующий тактовый сигнал отсутствует. Чтобы решить проблему определения битов данных, протокол предусматривает, что обе стороны связи должны согласовать скорость передачи данных.

Обычно скорость передачи данных определяется как количество битов, которые могут быть переданы за 1 с. Например, 9600 бит/с означает, что за 1 с можно передать 9600 бит. Обратите внимание, что стартовые биты, биты данных, четности и стоповые биты считаются битами, поэтому скорость передачи данных не равна напрямую эффективной скорости передачи данных. Осциллограф будет выбирать значения битов в соответствии с установленной скоростью передачи данных.

Скорость передачи данных можно установить:

2400 бит/с, 4800 бит/с, 9600 бит/с, 19200 бит/с, 38400 бит/с,
57600 бит/с, 115200 бит/с, 128000 бит/с, 230400 бит/с, 460800 бит/с,
921600 бит/с, 1382400 бит/с, 1843 200 бит/с, 2764800 бит/с

и заданная пользователем. **SpecialBPS**

Скорость передачи данных можно регулировать с помощью многофункциональной ручки или поворотного переключателя, если выбран параметр **SpecialBPS**.

Рекомендуется устанавливать скорость передачи данных в зависимости от аппаратного и программного обеспечения протокола связи RS232. Из-за базовой модели этого протокола передачи протокол RS232 обычно используется для передачи на короткие расстояния (менее 20 м) и на низкой скорости (менее 1 Мбит/с). Связь за пределами этого диапазона подвержена помехам и ненадежна.

(3) Полярность, вкладка **Polarity**, чтобы установить выбрать полярность импульса синхронизации: положительную и отрицательную полярность.

а. **Negative** - Отрицательная полярность: противоположная полярность логического уровня, т.е. высокий уровень равен 0, а низкий уровень равен 1.

б. **Positive** - Положительная полярность: нормальная полярность логического уровня, т.е. высокий уровень равен 1, низкий уровень равен 0.

(4) Ширина кадра данных, вкладка **DataWide**

Устанавливаем разрядность кадра по протоколу RS232, который необходимо декодировать: можно выбрать **5 бит, 6 бит, 7 бит, 8 бит.**

(5) Порядок битов, вкладка **BitSeq**

Устанавливаем, будут ли биты данных сигнала протокола RS232, которые должны быть декодированы, сначала старшими (**MSB**) или первыми младшими битами (**LSB**), и можно выбрать либо MSB, либо LSB.

а. **MSB**: старший бит данных передается первым.

б. **LSB**: Младший бит данных передается первым.

(6) Стоповый бит, вкладка **StopBit**

Устанавливаем Стоповый бит — это бит, который устанавливает стоп после каждого кадра данных. Его можно установить на **1** бит или **2** бита.

(7) Проверка четности **Parity**

Установите режим проверки четности передачи данных. Имеет следующие значения:

а. отсутствие проверки **None** четности,

б. четность **Odd**

в. нечетность **Even**.

(8) Допустим выбор следующих условий запуска синхронизации **When**:

начальный кадр, кадр ошибки, ошибка четности и данные.

а. **StartFrame** Начальный кадр: запуск сигнала по начальному биту протокола RS232. При отправке одной строки или одной и той же строки несколько раз этот триггер можно использовать для просмотра стабильной формы сигнала, и если отправленные данные изменятся, соответствующая форма сигнала также будет изменена.

б. **FrameErr** Кадр ошибки: при получении 0 в состоянии остановки или в середине битов данных возникает ошибка.

в. **CheakErr** Ошибка четности: протокол RS232 устанавливает бит четности в 0 или 1 в соответствии с правилом четности, когда установлен бит четности.

Правило паритета заключается в следующем:

проверка на нечетность: если в битах данных и битах четности номер бита 1 нечетный, то передача правильная.

проверка четности: если в битах данных и битах четности номер бита 1 четный, то передача правильная.

Используя эту опцию, пользователь может проверить процесс связи RS232 и быстро найти процесс передачи ошибки четности, чтобы можно было легко найти анализ неисправности.

г. **Data** Данные: синхронизация запускается, когда данные, полученные осциллографом, совпадают с 2-битным шестнадцатеричным числом, заданным пользователем. Используя эту опцию, пользователь может быстро найти сигнал передачи конкретных интересующих его данных.

(9) Установка Данных

Он будет действителен, когда условием запуска является . **Data** Данные, устанавливаемый диапазон **Data(Hex)** : 00 ~ FF (шестнадцатеричное число). Также его можно установить с помощью многофункционального регулятора.

8.3.15 Синхронизация по сигналу протокола I2C

Синхронизация по декодированию сигнала протокола I2C обычно используется при подключении микроконтроллера или периферийного оборудования, а также перезапуска, выключения, потери подтверждения или по конкретному адресу от этого оборудования, кадру чтения/записи значения данных от него. Он широко применяется в области микроэлектроники.

Во время использования синхронизации по I2C необходимо установить источником запуска одну из двух линий:

одна линия — это последовательная передача данных **SDA**,

другая — последовательная передача данных (тактовые сигналы времени) **SCL**.

Связь осуществляется через систему «главный-подчиненный», которая обеспечивает двустороннюю связь между главным и подчиненным компьютером. Шина представляет собой множественную главную шину, которая предотвращает повреждение данных посредством механизмов обнаружения конфликтов и разрешения конфликтов. Стоит отметить, что шина данных I2C имеет две разрядности адреса: 7 бит и 10 бит, причем совместимы 10-битные и 7-битные адреса, которые необходимо использовать в комбинации. Когда шина простаивает, обе линии имеют высокий уровень. Когда какое-либо устройство на выходе шины имеет низкий уровень, это приводит к тому, что сигнал шины становится низким, т. е. сигналы нескольких устройств являются «проводными и логическими». Это особое логическое соотношение является ключом к арбитражу шины. Протокол требует, чтобы данные **SDA** оставались стабильными, пока уровень **SCL** на линии синхронизации высокий, и данные обычно передаются в форме старшего бита. Это показано на рисунке ниже.

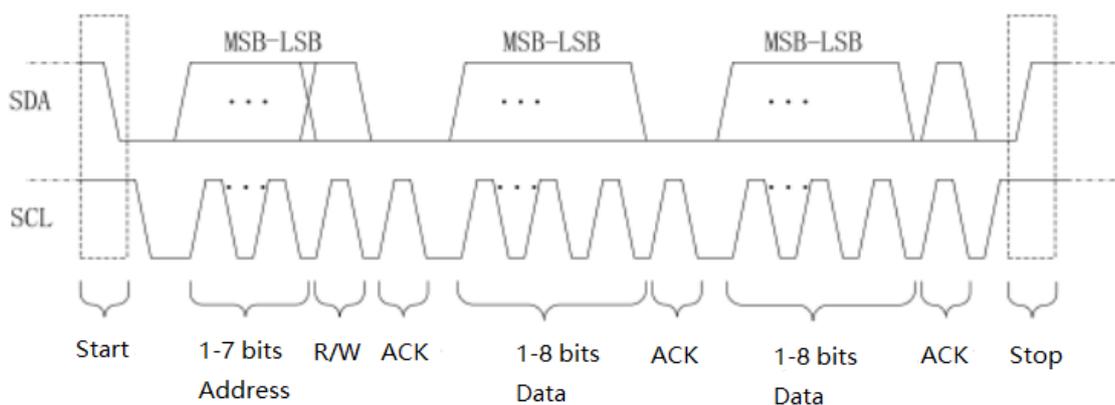


Рисунок 8.3.15

Для перехода в меню настройки запуска нажмите кнопку **TRIG MENU**. Нажмите кнопку **F1**, чтобы выбрать тип запуска и с помощью многофункционального регулятора выберите **I2C**

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1**.. **F5**

Далее необходимо установить :

источник SCL,
источник SDA,
направление работы,
условие запуска,
адрес,
данные.

(1) Установка источника данных для линии времени **SCL**, необходимо установить **CH1** или **CH2** в качестве тактового входа I2C.

(2) Установка источника данных для линии последовательных данных **SDA** , необходимо установить **CH1** или **CH2** в качестве тактового входа I2C.

Текущий выбранный источник будет отображаться в правом верхнем углу экрана

(3) Рабочее направление данных , вкладка **Direction** , оно может быть установлено на запись, чтение или случайное.

- а. **Write**: бит «чтение/запись» установлен — «запись».
- б. **Read** бит «чтение/запись» установлен «чтение».
- в. **Any** бит «чтение/запись» — установлен «чтение или запись».

(4) Допустим выбор следующих условий запуска синхронизации **When**:

запуск,
перезапуск,
остановка,
потеря подтверждения,
адрес,
данные,
данные и адрес.

а. **Start** -запуск: он будет генерироваться в момент начала, то есть, когда SCL -находится на высоком уровне, сигнал SDA имеет спадающий фронт.

б. **Restart** - перезапуск: он будет генерироваться во время перезапуска, то есть после сигнала запуска и до его остановки сигнал запуска появляется снова.

в. **Stop**- остановка: он будет генерироваться при появлении стопового бита, то есть, когда SCL находится на высоком уровне, сигнал SDA переходит с низкого уровня на высокий.

г. **Loss** - потеря подтверждения: каждый раз после передачи 8 бит информации получателю данных необходимо отправить сигнал подтверждения, которым является бит ACK на рисунке выше. Когда SCL находится на высоком уровне, сигнал SDA низкий. Сигнал синхронизации будет сгенерирован в момент времени , когда сигналы SCL и SDA в бите ACK имеют высокий уровень.

д. **Addr** – адрес. Сигнал синхронизации будет сгенерирован в момент времени, если адрес связи совпадает с адресом, заданным пользователем. Это может помочь быстро найти адрес передачи.

е. **Data** - данные. Сигнал синхронизации будет сгенерирован в момент времени , когда обнаруженные данные равны/больше/меньше/не равны заданным пользователем. Эта функция удобна для анализа данных и позволяет фиксировать аномальные данные.

ж. **Addr&Data** - адрес и данные. Сигнал синхронизации будет сгенерирован в момент времени, если адреса одинаковы и соотношение данных соответствует условиям настройки во время процесса передачи. Это условие позволяет легко реализовать Протокол I2C по указанному адресу и проанализировать передачу данных.

(5) Настройка адреса **Addr Set**

а. Установка ширины бита адреса **Addr Mode** .

Когда условием запуска является выбор «адреса» или «адрес и данные», ширина бита адреса должна быть установлена на 7 или 10 бит , вкладки **7bits** и **10 bits**.

б. Установка значения Адреса **Addr (Hex)** - может быть установлен в диапазоне от 00 до 3FF (шестнадцатеричное число). Нажмите многофункциональную ручку, чтобы установить данные.

(6) **Data Set** - установка данных

а. Установка ширины байта данных **Data Bytes** .

Когда условием запуска является выбор «адреса» или «адрес и данные», ширина конкретной длины байта, диапазон может быть 1 ~ 5, вкладки **1Byte** , **2Bytes** , **3Bytes** , **4Bytes** , **5Bytes** .

б. Установка значения данных **Data (Hex)** , мо может быть установлены в диапазон от 00 до FFFFFFFF (шестнадцатеричное число). Нажмите многофункциональный регулятор, чтобы установить данные.

в. Установка маски данных

Необходимо установить значение маски данных, например 255.255.255.0.

8.3.16 Синхронизация по сигналу протокола SPI

Синхронизация по декодированию сигнала протокола SPI осуществляется по шаблону данных заданного фронта.

SPI (последовательный периферийный интерфейс) позволяет последовательно подключать хост-контроллер к периферийному оборудованию. Это полнодуплексная и синхронная коммуникационная шина. Обычно используется 4-х сигнальная соединительная линия:

SCLK: тактовый сигнал, генерируемый мастером;

MOSI: вывод основных данных, ввод подчиненных данных;
MISO: главный вход, подчиненный вывод данных;
CS: сигнал включения выбора чипа от ведомого устройства.

Интерфейс SPI в основном используется для синхронной последовательной передачи данных между хост-контроллером и низкоскоростным периферийным оборудованием (чипом). Под импульсом сдвига хоста данные передаются побитно, старший бит спереди и сзади является младшим битом. Интерфейс SPI широко используется, поскольку он не требует адресации адреса подчиненного устройства, что обеспечивает полнодуплексную связь, а протокол достаточно прост.

Передача протокола SPI показана на следующем рисунке:

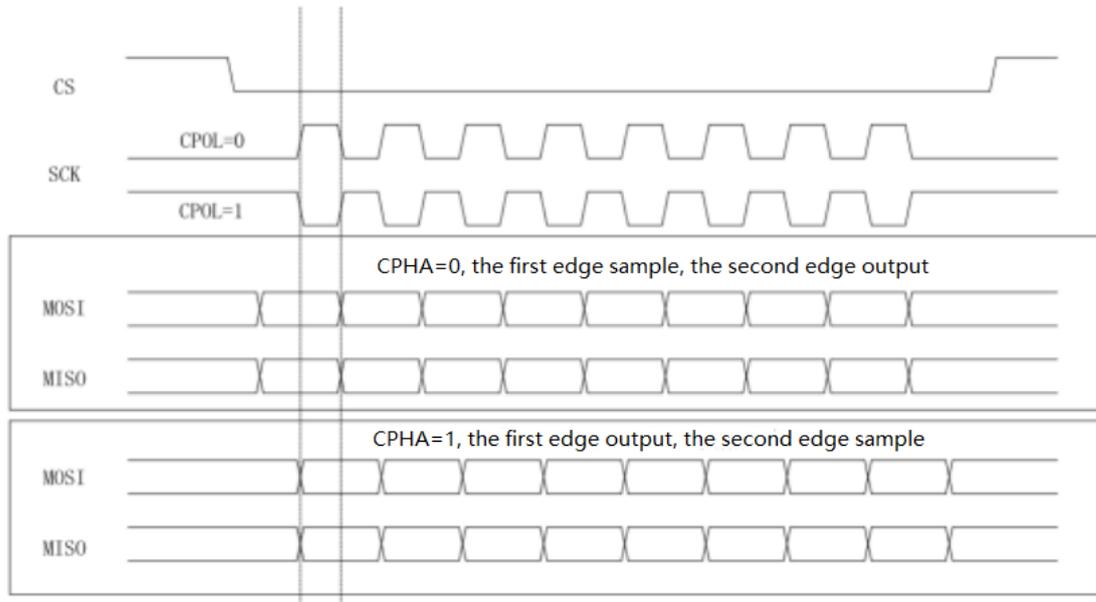


Рисунок 8.3.16.

Для перехода в меню настройки запуска нажмите кнопку **TRIG MENU**. Нажмите кнопку F1, чтобы выбрать тип запуска **Type** и с помощью многофункционального регулятора выберите **SPI**

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1**.. **F5**.

- (1) Установка источника данных для линии времени **SCL**, необходимо установить **CH1** или **CH2** в качестве тактового входа сигнала декодирования I2C.
- (2) Установка источника данных для линии **MOSI**, необходимо установить CH1 или CH2 в качестве входа MOSI сигнала декодирования SPI.
- (3) Установка источника данных для линии **MISO**, необходимо установить CH1 или CH2 в качестве входа MISO сигнала декодирования SPI.
- (4) Установка полярности линии **SCL**, вкладка **SCLK Polarity**,
Она может быть установлена на нарастающий фронт, спадающий фронт.
 - а. **Positive** Нарастающий фронт: срабатывает по нарастающему фронту тактового сигнала.
 - б. **Negative**: срабатывает по заднему фронту тактового сигнала.
- (5) Установка полярности линии **MOSI**, вкладка **MOSI Polarity**
Она может установить на положительную/отрицательную полярность.
 - а. **Positive** Положительный: равен 1, если сигнал установки превышает пороговое значение, в противном случае — 0.
 - б. **Отрицательный**: равен 1, если сигнал настройки меньше порогового значения, в противном случае — 0.
- (6) Установка полярности линии **MISO**, вкладка **MISO-Polarity**
Она может установить положительную/отрицательную полярность.
 - а. **Positive** Положительный: равен 1, если сигнал установки превышает пороговое значение, в противном случае — 0.
 - б. **Negative** отрицательный: равен 1, если сигнал настройки меньше порогового значения, в противном случае — 0.
- (7) Установка порядка передачи бита **BitSeq**

Последовательность битов определяет, будет ли бит данных сигнала протокола SPI первым (MSB) или первым (LSB).

- а. **MSB**: сначала передаются данные высокого порядка
- б. **LSB**: сначала передаются данные младшего порядка.

(8) Установка ширины кадра в символьной строке, вкладка **BitWide**

Установите ширину каждого кадра сигнала протокола SPI, которая может находиться в диапазоне от 4 до 32.

(9) Условия запуска синхронизации по SPI имеет два типа.

а. **Idle&Data** Время ожидания до начала отслеживания данных и данные. Сигнал синхронизации будет сгенерирован на границе, где уровень переходит с недействительного на активный.

б. **Idle** Время ожидания до начала отслеживания данных только. Сигнал синхронизации будет сгенерирован в начале нового сегмента данных после заданного времени ожидания.

(10) Установка время ожидания, вкладка **IdleTime**

Счетчик времени ожидания ведет подсчет, когда данные SCK не изменяется, и определяет, превышает ли значение счетчика заданное значение на действительном фронте SCK. Если оно превышает, оно будет сгенерировано на действительном фронте. Счетчик будет очищен, когда каждый фронт тактового импульса будет действительным. Диапазон может быть установлен на 80 нс ~ 1 с.

(11) Установка количества бит в кадре, вкладка **DataLen**, которое может находиться в диапазоне от 1 до 32.

(12) Установка значения данных линии передачи MOSI Data

Установка значения данных Data (Hex), значения могут быть установлены в диапазон от 00 до FFFFFFFF (шестнадцатеричное число). Нажмите многофункциональный регулятор, чтобы установить данные.

8.3.17 Синхронизация по протоколу CAN

Для перехода в меню настройки запуска Синхронизация по протоколу CAN нажмите кнопку **TRIG MENU**. Нажмите кнопку **F1**, чтобы выбрать тип запуска **Type** и с помощью многофункционального регулятора выберите **CAN**

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1**, **F5**.

(1) Установка источника данных, вкладка **Source**

Необходимо установить **CH1** или **CH2** Текущий выбранный источник будет отображаться в правом верхнем углу экрана.

(2) Установка типа сигнала, вкладка **Singal Type**

Установите тип входной от источника тока из следующих вариантов:

- а. **CAN_H** -сигнал линии передачи данных высокого уровня,
- б. **CAN_L** -сигнал линии передачи данных низкого уровня

(3) Допустим выбор следующих условий запуска синхронизации по протоколу CAN:

- по началу кадра,
- по кадру данных,
- по удаленному кадру,
- по кадру ошибки,
- по кадру перегрузки,
- по идентификатору,
- по данным,
- по идентификатору и данным,
- по концу кадру,
- по потере подтверждения
- по ошибки вставки битов.

а. **Start** Начальный кадр: сигнал синхронизации по протоколу CAN генерируется по стартовому биту кадра данных.

б. **DataFrame** Кадр данных: сигнал синхронизации по протоколу CAN генерируется при совпадении кадра данных с сигналом CAN.

в. **RemoteFrame** Удаленный кадр: сигнал синхронизации по протоколу CAN генерируется по удаленному кадру.

г. **ErrorFrame** Ошибка кадра: сигнал синхронизации по протоколу CAN генерируется по кадру ошибки сигнала CAN.

д. **Overload** Перегрузка кадра: сигнал синхронизации по протоколу CAN генерируется по кадру перегрузки сигнала CAN.

е. **ID** Идентификатор: сигнал синхронизации по протоколу CAN генерируется по кадру данных, соответствующему указанному идентификатору **ID**.

ж. **Data** Данные: сигнал синхронизации по протоколу CAN генерируется по кадру данных, соответствующему указанному идентификатору // (Кадр данных и удаленный кадр имеют идентификатор, кадр данных имеет данные, удаленный кадр не имеет данных.)

з. **ID&Data** Идентификатор и данные: сигнал синхронизации по протоколу CAN генерируется по кадру данных, соответствующему указанному идентификатору.

и. **End** Конец кадра: сигнал синхронизации по протоколу CAN генерируется в конце кадра сигнала.

к. **Loss** Потеря подтверждения: сигнал синхронизации по протоколу CAN генерируется при подтверждении потери сигнала.

л. **BitError** - Ошибка вставки бита в кадр, требующем битового заполнения: сигнал синхронизации по протоколу CAN генерируется при непрерывном обнаружении ошибки с в количестве 6 бит.

(4) Настройка идентификатора, вкладка **CAN IDSet**

Необходимо провести настройку для использования в условиях . **ID**, **ID&Data** следующих параметров:

- формат кадра,
- идентификатор,
- направление.

а. **Format** Формат кадра: можно установить как:

Base стандартный формат,

Extended расширенный формат, диапазон значений идентификатора для разных форматов кадра различен.

б. **ID** Идентификатор: значение может быть установлено в пределах 000~7FF и 00000000~1FFFFFFF.

в. **Direction** Направление: имеет следующие значения:

- **Write** Запись: сигнал синхронизации по протоколу CAN генерируется, когда бит установлен в состояние «запись».
- **Read** Чтение: сигнал синхронизации по протоколу CAN генерируется, когда бит установлен в состояние «чтение».
- **Write&Read** Запись или чтение: сигнал синхронизации по протоколу CAN генерируется, когда бит установлен в состояние «запись или чтение».

(5) Настройка данных

Необходимо провести настройку для использования в условиях . **Data**, **ID&Data** следующих параметров:

- длину байта,
- данных.

а. **Bytes** Длина байта: количество байтов данных, по которым запускается сигнал синхронизации, может быть установлено в диапазоне от 1 до 8, вкладки **1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8**

б. **Data** Данные: байт данных, по которому запускается сигнал синхронизации, которое может быть установлен в диапазоне 00 ~ FFFFFFFF.

(6) **BPS** Скорость передачи данных (бит/с): скорость передачи последовательных данных шины CAN выбирается из значений: 10 к, 20 к, 25 к, 31,25 к, 3,3 к, 37 к, 50 к, 62,5 к, 68 266 к, 83 к, 92 238 к, 100 к, 125 к, 153 к, 250 к, 400 тыс., 500 тыс., 800 тыс., 1 М и определяется пользователем. Пользователь может ввести собственное значение скорости передачи данных, вкладка **SpecialBPS**

8.3.18 Синхронизация по протоколу LIN

Для перехода в меню настройки запуска Синхронизация по протоколу **LIN** нажмите кнопку **TRIG MENU**. Нажмите кнопку **F1**, чтобы выбрать тип запуска **Type** и с помощью многофункционального регулятора выберите **LIN**

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1**.. **F5**.

(1) Установка источника информации, вкладка **Source**

Необходимо установить **CH1** или **CH2** .Текущий выбранный источник будет отображаться в правом верхнем углу экрана.

(2) Установка полярности входного сигнала , вкладка -**Polarity**

Необходимо установить нормальную /обратную полярность.

а. **Positive** Положительный: равен 1, если сигнал установки имеет высокое =1 значение.

б. **Negative** отрицательный: равен 0, если сигнал установки имеет обратное значение высокое =0.

(3) Выбор версии протокола LIN , вкладка **Version**, может быть установлена на **v1.x**, **v2.x** и **Either** иную.

(4) **BPS** Скорость передачи данных (бит/с) : скорость передачи последовательных данных шины по протоколу LIN выбирается из значений 1,2k, 2,4k, 4,8k, 9,6k, 10,417k, 19,2k или определяется пользователем, вкладка **SpecialBPS** .

(5) **ID Parity** включение бита четности идентификатора , он может быть установлен в значение:

YES . «да», включается бит четности в идентификатор;

NO «нет», не включается бит четности в идентификатор .

(6) Допустим выбор следующих условий запуска синхронизации по протоколу LIN:

- идентификатора,
- данных,
- идентификатора и данных,
- кадра пробуждения,
- кадра сна
- кадра ошибки.

а. **Sync** - Синхронизация: сигнал синхронизации по протоколу LIN генерируется при обнаружении сигнала синхронизации.

б. **ID** Идентификатор: сигнал синхронизации по протоколу LIN генерируется по стоп биту, если идентификатор кадра равен заданному.

в. **Data** Данные: сигнал синхронизации по протоколу LIN генерируется , если данные выборки по протоколу LIN соответствуют данным настроек пользователя.

Это может помочь быстро найти конкретные данные передаваемого сигнала, которые интересуют пользователя.

г. **ID&Data** Идентификатор и данные: сигнал синхронизации по протоколу LIN генерируется , если данные и идентификатор кадра равны заданным.

д. **WakeupFrame** Кадр пробуждения: сигнал синхронизации по протоколу LIN генерируется по кадру пробуждения сигнала.

е. **SleepFrame** Кадр сна: сигнал синхронизации по протоколу LIN генерируется по кадру сигнала сна.

ж. **Error** Кадр ошибки: сигнал синхронизации по протоколу LIN генерируется по кадру ошибки , который включает в себя ошибку синхронизации, ошибку четности идентификатора четности и ошибку контрольной суммы.

(7) Настройку идентификатора ID необходимо провести для использования в условиях . **ID** и **ID&Data** по следующим значениям идентификатора :

- если для идентификатора, включающего проверку четности, установлено значение **YES** «да», диапазон идентификаторов может быть установлен в пределах 00–FF,
- если для идентификатора, включающего проверку четности, установлено значение **NO** «нет», диапазон идентификаторов может быть установлен в пределах 00–3F.

(8) Настройку данных необходимо провести для использования в условиях **Data** и **ID&Data** по следующим параметрам:

а. Длина байта : установите количество байтов данных , вкладка **Bytes** , по которым будет запускаться синхронизация, в диапазоне от 1 до 8.

б. Данные: установите данные, вкладка **Data** , по которым будет запускаться синхронизация , в диапазоне 00 ~ FFFFFFFFFFFFFFFF.

(9) Настройку ошибки, вкладка **ErrorType** , необходимо провести для использования в условиях **Error** , когда условием запуска синхронизации по следующим параметрам:

синхронизация,
проверка четности идентификатора
контрольная сумма.

а. **Sync** Синхронизация: ошибка синхронизации

б. **ID Parity** Проверка четности идентификатора: ошибка проверки четности идентификатора

в. **Checksum** Контрольная сумма: ошибка значения контрольной суммы

- (10) Установка отображения длины данных в меню настроек , вкладка **DataLength**:
- если выбрано **YES** «да», меню длины данных отображается,
 - выберите **NO** «нет», меню длины данных не будет отображаться.
- (11) Установка длины данных , вкладка **DataLength** , по которым будет запускаться синхронизация, в диапазоне от 1 до 8, это действительно только для длины данных настройки «да».

8.3.19 Декодирование последовательных протоколов

Протокольное декодирование – это основа анализа протоколов, которое может предоставить информацию об ошибках передачи протоколов в виде таблицы на экране дисплея. Осциллографы серии **АКИП 4115/1В** предоставляют возможность осуществлять протокольное декодирование сигналов двух шин, которые подают сигнал на аналоговые каналы (CH1 и CH2). Стандартные протоколы рассмотрены выше - **I2C, SPI, RS232, CAN, LIN**.

Кнопка **DECODE** передней панели прибора позволяет войти в меню и установить данные для декодирования протокола:

- состояние шины,
- формат отображения,
- список событий,
- расположение представления на дисплее.

Для перехода в меню настройки используйте кнопки F1..F5 .

а. **Bus** Состояние шины: **ON** включена или **OFF** выключена шина декодирования.

б. **Type** Формат отображения формата декодирования:

Hex шестнадцатеричный,

Dec десятичный,

Bin двоичный

ASCII в кодах ASCII.

в. **Event** Список событий декодирования будут отображаться в формате таблицы , где представлены:

- декодированные параметры в строке данных,
- соответствующий номер строки,
- время,
- данные
- данные четности,

которая позволяет наблюдать за более продолжительный интервал во времени, чем это было возможно при наблюдении за экраном .Состояние **OFF** или **ON**

г. **VerPos** , Вертикальное положение: позволяет изменить изображение шины с горизонтального на вертикальное, с помощью многофункционального регулятора, который можно установить в положение - 160~160.

д. Для выбора декодируемого протокола в меню настройки запуска синхронизации **TRIG MENU** , чтобы выбрать тип запуска **Type** и с помощью многофункционального регулятора выберите **I2C, SPI, RS232, CAN, LIN** , далее **DecodeDataSave** , далее **Input name**, далее **Save**

Примечание: В представленных данных декодирования протоколов применяются сокращения , Например для протокола I2C имеются знаки **READ** и **WRITE**, вместо них используются сокращенные **R** и **W**.

8.4 Автоматические измерения

Автоматические измерения – это предварительно запрограммированные процедуры измерения, сокращающие операции по настройке курсоров в стандартных ситуациях, таких как измерения времени нарастания, спада, амплитуды пик-пик и т.д.

Автоматическое измерение включает в себя автоматическое измерение всех параметров, измерение определяемых пользователем параметров, статистику измерения определяемых пользователем параметров, цифровой измеритель напряжения, индикатор и индикатор выбора

Автоматические измерения рекомендуется использовать при автоматических вычислениях параметров сигнала осциллограмм. Имеется возможность выполнения измерений, общих для нескольких осциллограмм, с одновременным выводом.

Автоматическое измерение включает в себя автоматическое измерение всех параметров, измерение определяемых пользователем параметров, статистику измерения определяемых пользователем параметров, цифровой измеритель напряжения, индикатор и индикатор выбора.

8.4.1 Настройка параметров

Осциллограф серии **АКИП 4115/1В** может автоматически измерять 36 видов параметров. Оно включает в себя напряжение, время и прочее.

Кнопка **MEASURE** на передней панели прибора предназначена, чтобы активировать меню настройки измерений. Работает вместе с многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** для быстрого выбора параметра для измерения. Результат выбора отображается в нижней части экрана.

Для перехода в меню настройки используйте кнопки **F1**..**F5**.

- ① Автоматические измерения амплитудных параметров

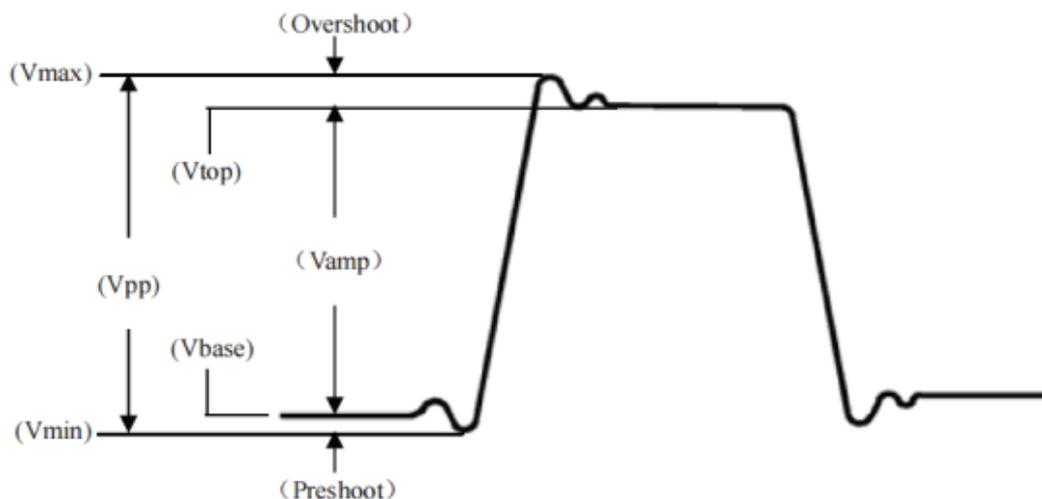


Рисунок 8.4.1.

Прибор обеспечивает следующие типы амплитудных измерений, обозначение измерения на дисплее имеет следующий вид :

Вкладка Меню	Параметр
Max	V max – Максимальное Напряжение –разность значения от самой высокой точки сигнала до нулевого потенциала (GND).
Min	Vmin- Минимальное Напряжение - разность значения от самой низкой точки сигнала до нулевого потенциала (GND).
High	Высокое (на рис overshoot) : положительный выброс на фронте импульса – отношение $(V_{max}-V_{top})/V_{amp}$. Значение напряжения от верхней плоской вершины до Vmax.
Low	Низкое: (на рис preshoot) : отрицательный выброс перед фронтом импульса – отношение $(V_{max}-V_{top})/V_{amp}$. Значение напряжения от низкой плоской вершины Vmin .
Middle	Среднее арифметическое значение напряжения Max и Min сигнала, на экране половина амплитуды.
Pk-Pk	Vpp-Пиковое значение: : $V_{max}-V_{min}$ -значение напряжения от самой высокой точки до самой низкой точки формы сигнала.
Ampl	Vamp-Амплитудное значение: Измерение разности между устоявшимся Максимальным и устоявшимся Минимальным значениями формы сигнала Напряжение сверху вниз формы сигнала.
Mean	Средняя амплитуда значения напряжения на экране.
СycMean :	Средняя амплитуда сигнала за один период .
RMS	Среднеквадратичное значение напряжения : эффективное значение.
СycRMS	Среднеквадратичное значение напряжения за один период.
AC RMS	Среднеквадратичное значение — это форма волны , из которой удалена постоянная составляющая.

② Автоматические измерения времени и временных задержек

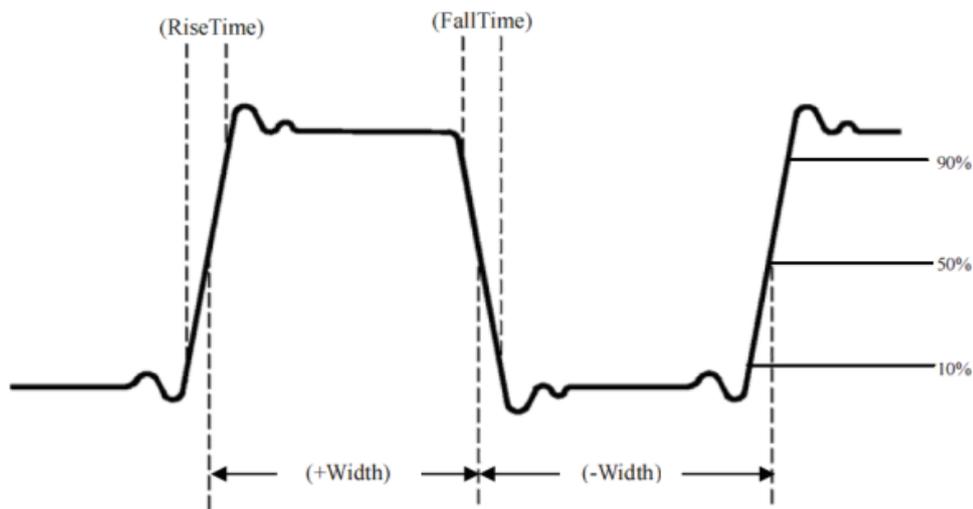


Рисунок 8.4.2

Прибор обеспечивает следующие типы измерений временных задержек и обозначение измерения на дисплее имеет следующий вид :

Для перехода в меню настройки используйте кнопки F1..F5.

Вкладка Меню	Параметр
Period	Период: время между двумя последовательными фронтами одинаковой полярности повторяющегося сигнала.
Freq	Частота: частота повторения сигнала, величина, обратная периоду.
Rise	Время нарастания импульса: время, необходимое для увеличения амплитуды сигнала с 10% до 90%.
Fall	Время спада импульса: время, необходимое для падения амплитуды сигнала с 90% до 10%.
RiseDelay	Задержка нарастания: время задержки между двумя нарастающими фронтами первичного и вторичного сигналов.
FallDelay	Задержка спада: время задержки между двумя спадающими фронтами первичного и вторичного сигналов.
+Width	Длительность положительного импульса при амплитуде 50%.
- Width	Длительность отрицательного импульса при амплитуде 50%.
FRFR	Время от первого нарастающего фронта источника 1 до первого нарастающего фронта источника 2; при наличии нескольких фронтов сигнала измеряются временные параметры крайних левых фронтов
FRFF	Время от первого нарастающего фронта источника 1 до первого спадающего фронта источника 2; при наличии нескольких фронтов сигнала измеряются временные параметры крайних левых фронтов
FFFR	Время от первого спадающего фронта источника 1 до первого нарастающего фронта источника 2
FFFF	Измерение времени от первого спадающего фронта источника 1 до первого спадающего фронта источника 2
FRLF	Время от первого нарастающего фронта источника 1 до последнего спадающего фронта источника 2
FRLR	Время от первого нарастающего фронта источника 1 до последнего нарастающего фронта источника 2
FFLR	Время от последнего спадающего фронта источника 1 до последнего нарастающего фронта источника 2
FFLF	Время от последнего спадающего фронта источника 1 до последнего спадающего фронта

③ Автоматические измерения параметров , выбираемых пользователем

Прибор обеспечивает другие типы измерений, обозначение измерения на дисплее имеет следующий вид

Для перехода в меню настройки используйте кнопки F1..F5.

Вкладка Меню	Параметр
+Duty	Положительная скважность сигнала Отношение ширины положительного импульса к периоду.
-Duty	Отрицательная скважность сигнала. Отношение ширины отрицательного импульса к периоду.
OverSht	Положительный выброс на фронте импульса .Отношение разницы между максимальным значением и верхним значением сигнала к его амплитуде.
PreSht	Отрицательный выброс на фронте импульса Отношение разницы между минимальным значением и нижним значением сигнала к его амплитуде.
Area	Площадь осциллограммы Алгебраическое произведение времени и напряжения во всех точках экрана.
CycArea	Площадь цикла осциллограммы Алгебраическое произведение времени и напряжения во всех точках цикла сигнала.
Phase	Фаза: Сдвиг фаз между главным источником и подчиненным источником.
Pulse	Подсчет импульсов: число завершённых нарастающих фронтов на экране.

8.4.2 Меню автоматических измерений

Кнопка **MEASURE** на передней панели прибора предназначена , чтобы активировать меню настройки измерений.

Для перехода в меню настройки используйте кнопки **F1.** **F5.**

Таблица Меню автоматических измерений

Вкладка Меню	Параметр	Описание
MasterSrc	CH1,CH2, MATH	Выбор основного источника , может быть выбран из любого из CH1, CH2, MATH для автоматического измерения параметров
SlaveSrc	CH1,CH2, MATH	Выбор подчиненного источника, может быть выбран из любого из CH1, CH2, MATH , для измерения которого требуется два канала
All Para	OFF	Закрывается окно отображения всех измеряемых параметров.
	ON	Выводится окно отображения всех измеряемых параметров в области отображения сигналов
User Def	ON/OFF	В области отображения сигнала появляется интерфейс выбора определяемого пользователем параметра. Многофункциональным регулятором MULTIPURPOSE выберете и нажмите ручку для подтверждения, чтобы отобразить выбранный параметр на экране. Повторное нажатие кнопки User-defined , еще раз, чтобы закрыть окно выбора параметров, определяемых пользователем.
Statistic	OFF	Отключить статистическую функцию измерений
	Extremum	Автоматически рассчитывает и отображает текущие заданные пользователем параметры: среднее, максимальное и минимальное. Функция применима только тогда, когда на экране отображаются определенные пользователем параметры.
	Difference	Автоматически рассчитывает и отображает текущие заданные пользователем параметры: среднее значение, стандартное отклонение и количество измерений.

		Функция применима только тогда , когда на экране отображаются определенные пользователем параметры.
DVM	Digital Voltage Meter	Включение/выключение цифрового измерителя напряжения, текущее измеренное значение будет отображаться в верхней части экрана.
	Source	Выбор источник измерения напряжения может быть может быть выбран из CH1, CH2
	Mode	Выбор измеряемого напряжения , может быть установлен на режимы DC, DC RMS, AC RMS.
IndicaSelect		<p>Многофункциональным регулятором MULTIPURPOSE выберете и нажмите ручку для подтверждения, чтобы отобразить необходимый параметр индикатора на экране (см ниже)</p> <p>Max Min High Low Ampl Pk'-Pk Middle Mean CycMean RMS CycRMS AC RMS Period Freq Rise Fall RiseDelay FallDelay +Width -Width FRFR FRFF FFFR FFFF FRLF FRLR FFLR FFLF +Duty -Duty Area CycArea OverSht PreSht Phase Pulse.</p>
Indicator	OFF	Отключение функции индикации измеряемых параметров в реальном времени
	ON	Включение функции индикации измеряемых параметров в реальном времени (интуитивно указывает физическую значимость индикаторного параметра линией)
Clear		Очистить все определяемые пользователем параметры

8.4.3 Одновременное измерение всех параметров

Кнопка **MEASURE** на передней панели прибора предназначена , чтобы вывести все параметры .

Для перехода в меню настройки используйте кнопки **F1**.. **F5**.

Для вывода используйте вкладку **All Para** состояние **ON**

Вид дисплея показан ниже.



Рисунок 8.4.3.

Все выбранные параметры измерений всегда отмечаются тем же цветом, что и текущий измерительный канал (основной источник).

Когда отображается «----», это означает, что на выбранном в качестве источника канале отсутствует входной сигнал или результат измерения не соответствует допустимому диапазону (слишком большой или слишком маленький).

8.4.4 Измерение всех параметров , определяемых пользователем

Кнопка **MEASURE** на передней панели прибора предназначена , чтобы вывести все параметры . Многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** выбираем и нажимаем ручку для подтверждения, чтобы отобразить параметр на экране. Перед каждым выбранным параметром появится символ *****. Определяемый пользователем параметр будет отображаться в нижней части экрана. Одновременно можно измерять и отобразить 5 параметров.

Вид дисплея показан ниже.

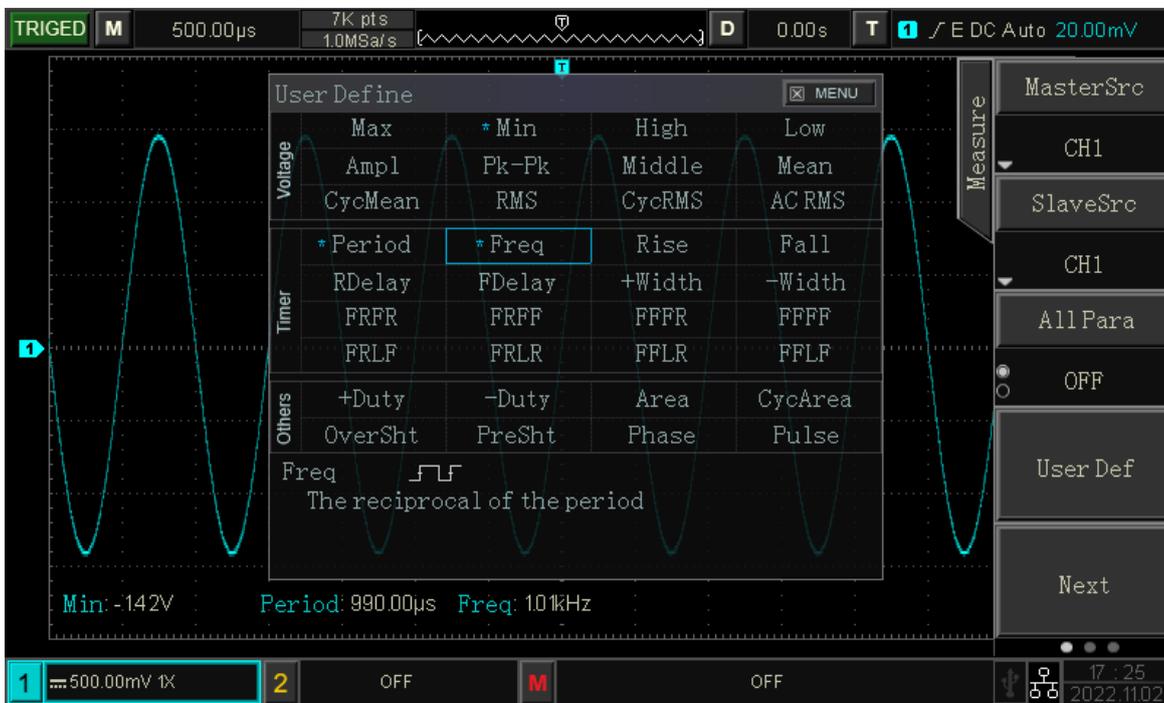


Рисунок 8.4.4

Пользователь может выбрать значение разницы, экстремум для статистики измерения определенных пользователем параметров.

8.5 Измерения с помощью курсоров

Курсоры – это горизонтальные и вертикальные маркеры, значения оси X (времени) и значения оси Y (напряжения), которые указывают значения на заданной осциллограмме (аналоговый канал, цифровой канал) и результаты математических преобразований.

Курсоры играют важную роль в измерении параметров сигналов. Их можно перемещать по всей области осциллограммы, измеряя напряжение, время, частоту. Курсоры удобны для быстрых, точных измерений с минимумом интеллектуальных затрат.

Кнопка **CURSOR** на передней панели прибора предназначена для входа в меню курсорных измерений. Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1**..**F5**.

8.5.1 Измерение промежутков времени

Для курсорных измерений промежутков времени можно установить:

- включить курсоры **ON** или выключить **OFF**
- выбор источника **Source** из **CH1**, **CH2**, **Math**
- выбор измерения **Type**, для выбора времени вкладка **Time**,
- выбор режима отображения информации измерения времени может быть выбран, вкладка **Mode:**

Indepen независимый режим регулирования положения курсоров

Tracking следящий режим одновременной регулировки положения курсоров

Это показано на рисунке ниже.

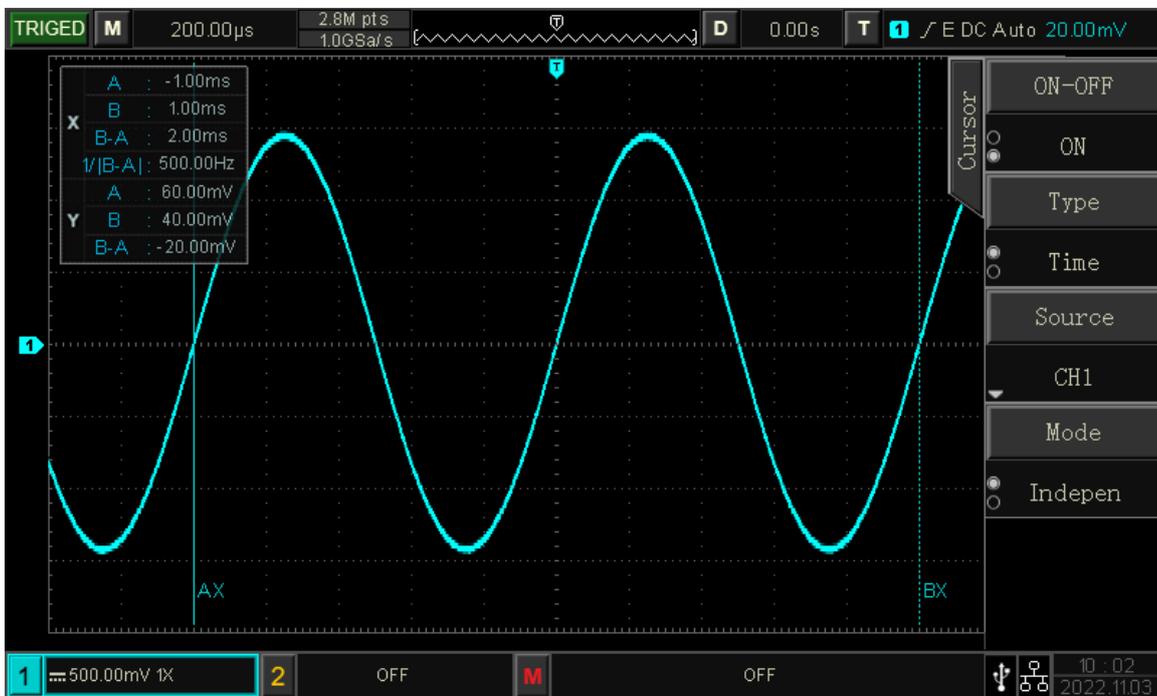


Рисунок 8.5.1.

X-курсоры представляют собой две вертикальные штрих-пунктирные линии (AX и BX), которые используются для измерения временных параметров, в режиме БПФ измеряется частота.

В верхнем левом углу области отображения отображается информация об измерении курсора: «X» указывает на измерение времени, а «Y» указывает на измерение напряжения

Многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** осуществляется перемещение курсоров горизонтального положения A, B. для измерения времени.

Измеренные значения отображаются в верхнем левом углу области отображения осциллограмм. Значение BX-AX – это результат измерения промежутка времени между курсорами.

8.5.2 Измерение напряжения

Измерение напряжения аналогично измерению времени, разница заключается в том, что вертикальный курсор измерения времени меняется на горизонтальный курсор.

Для курсорных измерений напряжения можно установить :

- включить курсоры **ON** или выключить **OFF**,
- выбор источника **Source** из **CH1**, **CH2**, **Math**,
- выбор измерения **Type**, для выбора измерений напряжения, вкладка **Amplitude**,
- выбор режима отображения информации измерения напряжения может быть выбран, вкладка **Mode**:

Indepen независимый режим регулирования положения курсоров

Tracking следящий режим одновременной регулировки положения курсоров,

Это показано на рисунке ниже

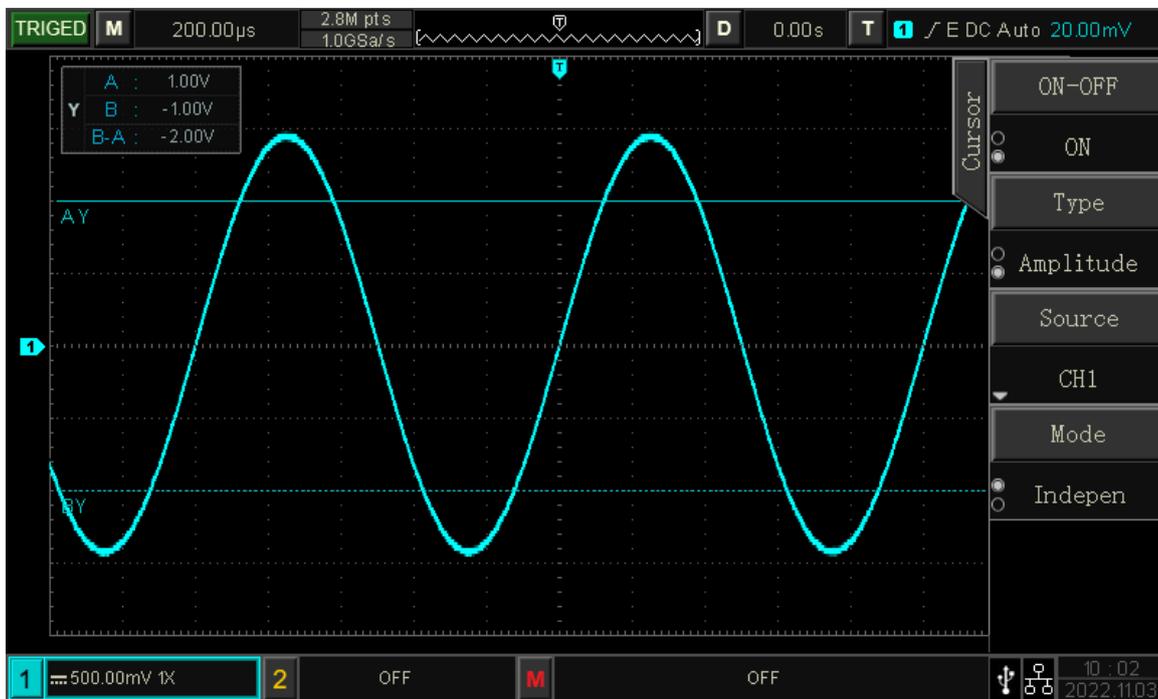


Рисунок 8.5.2.

Y-курсоры представляют собой две горизонтальные штрихпунктирные линии (AY и BY), которые используются для измерения напряжения (B) или тока (A). Если в качестве источника используется осциллограмма математики, то единицы измерения определяются математической функцией.

В верхнем левом углу области дисплея отображается информация об измерении курсора: Y представляет результат измерения напряжения..

Многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** осуществляется перемещение курсоров вертикального положения A, B, для измерения напряжения .

Значение AY-BY – это результат измерения разности напряжения между курсорами

8.6 Сбор информации

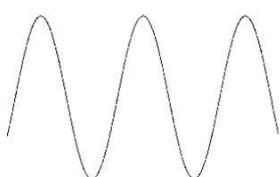
Режим оцифровки аналогового сигнала (получения выборок) представляет собой получение дискретов (значений через равные промежутки времени) входного сигнала.

Выборка осуществляется с аналогового входа и преобразуется в дискретные точки с помощью аналого-цифрового преобразователя (АЦП).

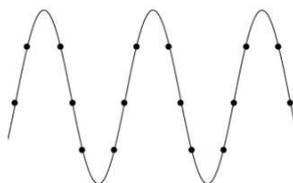
8.6.1 Частота выборки

(1) Определения выборки и частота выборки

Выборка — это главный процесс цифрового осциллографа, который производит выбирает в точках отбора значения входного аналогового сигнала и затем преобразует его в цифровые данные. Сбор цифровых данных для записи формы сигнала , обработки и сохранения в памяти.



Аналоговый сигнал



Точки отбора проб

Частота выборки (дискретизации) относится к интервалу времени между двумя точками выборки. Максимальная частота дискретизации осциллографов серии **АКИП 4115/1В** составляет 1 Гвыб./с на канал.

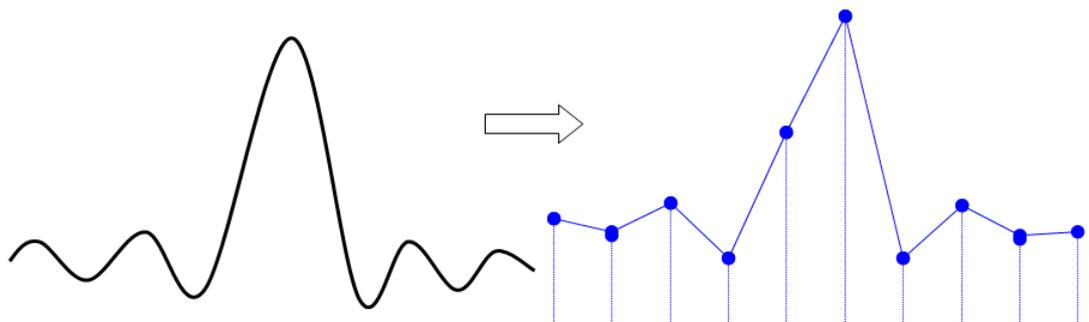
На частоту дискретизации будут влиять временная шкала и изменение глубины хранения. Частота дискретизации осциллографов отображается в режиме реального времени в верхней части экрана в строке состояния. Ручка **SCALE** по горизонтали позволяет регулировать временную развертку по горизонтали или изменять глубину памяти для ее изменения.

(2) Влияние низкой частоты дискретизации

Разберем некоторые случаи ошибок дискретизации.

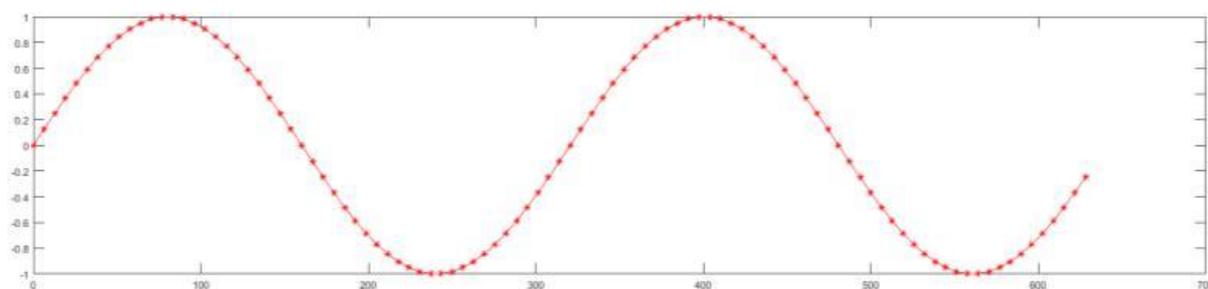
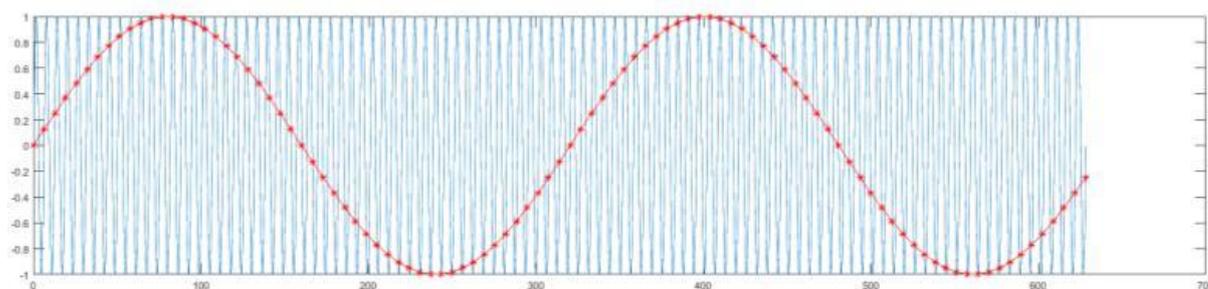
① Искажение осциллограммы:

Из-за низкой частоты дискретизации детали формы сигнала могут отсутствовать, форма сигнала выборки может отличаться от фактического сигнала.

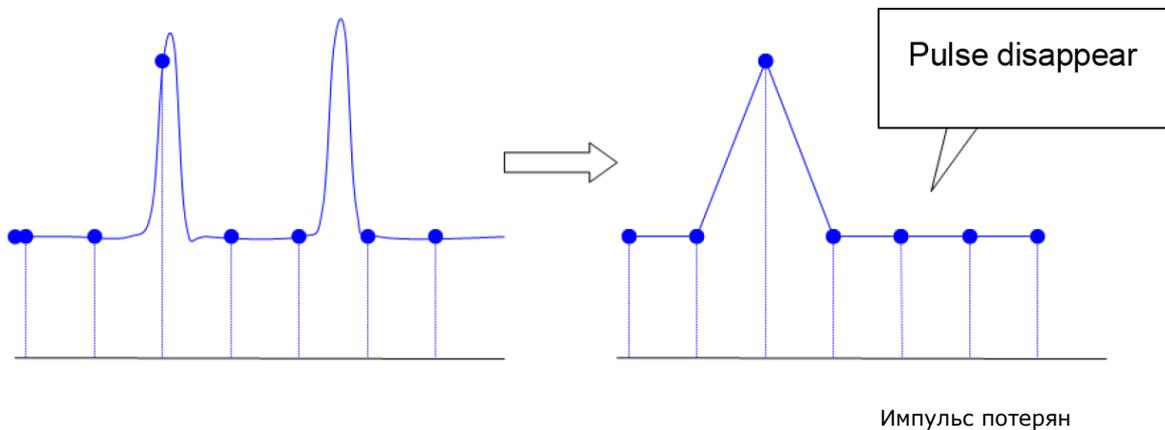


② Волновое смешивание:

Когда частота дискретизации в 2 раза ниже фактической частоты сигнала (частота Найквиста), частота восстановленного сигнала будет меньше фактической частоты сигнала.



③ Потеря информации: из-за низкой частоты дискретизации восстановленный сигнал может не отражать фактический сигнал.



8.6.2 Настройка режимов выборки данных

Способ сбора данных об измеряемом сигнале - это способ выборки дискретов (сэмплов, единичных отсчетов) при оцифровке входного сигнала. В процессе преобразования входного аналогового сигнала в цифровую форму с помощью АЦП возможны различные способы обработки и представления входного сигнала на дисплее осциллографа.

Чтобы получить форму сигнала из точек выборки, нажмите кнопку **ACQUIRE** на передней панели.

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки F1..F5.

Для установки режим выборки данных войти во вкладку **Mode**:

(1) Стандартная выборка **Normal**

Сигнал дискретизируется и восстанавливается через равные промежутки времени. Для большинства сигналов этот режим обеспечивает наилучшее отображение.

(2) Пиковый детектор **Peak**

Максимальное и минимальное значения входного сигнала находятся в каждом интервале выборки, и эти значения отображаются на форме сигнала. Осциллограф может регистрировать и отображать узкий импульс, в противном случае узкий импульс может быть пропущен в обычном режиме. В этом режиме шум может увеличиться.

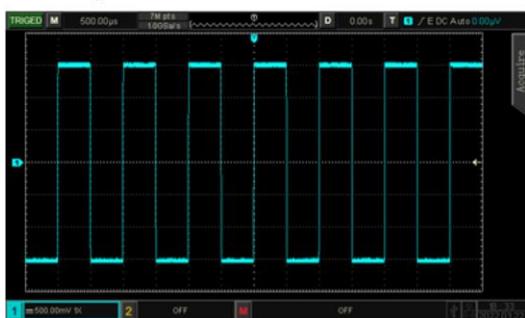
(3) Высокое разрешение **High Res**

Осциллограф усредняет соседние точки дискретизированного сигнала, уменьшает случайный шум входного сигнала и генерирует более плавные сигналы.

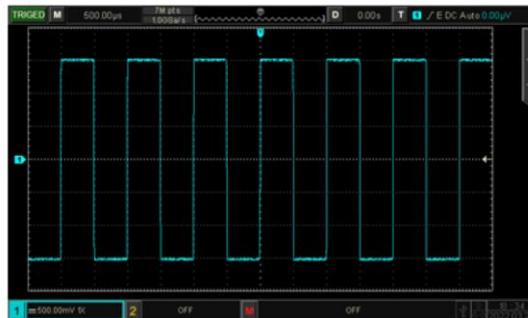
(4) Усреднение **Average**

Осциллограф получает несколько сигналов, берет среднее значение и отображает окончательную форму сигнала. Этот метод может уменьшить случайный шум.

Изменяя настройку режима сбора данных, можно наблюдать изменения формы сигнала. Если сигнал содержит большой шум, когда не применяется режим усреднения. После применения режима **32-кратного усреднения**, дискретная форма сигнала показана на рисунке ниже.



Форма сигнала, когда режим усреднения не выбран



Форма сигнала в режиме 32-кратного усреднения значений

Рисунок 8.6.2

Примечание: Среднее и высокое разрешение используют разные методы усреднения. Первый представляет собой среднее значение для множественной выборки, второй — для однократной выборки.

8.6.3 Максимальный объем памяти

Максимальный объем памяти (Глубина хранения) - это количество сигналов, которые могут быть сохранены в осциллографе во время сбора данных единичного запуска. Он отражает емкость памяти приобретения.

Соотношение объем памяти, частоты дискретизации и длины сигнала должно соответствовать схеме:

объем памяти = частота дискретизации × горизонтальная временная база × номер сетки горизонтального направления

Объем памяти, поддерживаемый осциллографами серии **АКИП-4115/1В** максимально объем памяти 56 МБ (на канал).

Чтобы установить режим выборки для сбора данных нажмите кнопку **ACQUIRE** - войти во вкладку **Memory Depth** и пользователь может свободно установить максимальный объем памяти : **Auto, 7 КБ, 70 КБ, 700 КБ, 7 М, 35 МБ, 56М**. Настройка по умолчанию — **Auto**

Кроме того можно применить метод быстрой выборки, вкладка **Fast Acquire**

8.7 Настройка формы отображения на экране

Кнопка **DISPLAY** предназначена для входа в меню настроек дисплея, чтобы установить тип дисплея, формат, сетку а также яркость сигнала, яркость подсветки, время послесвечения, цветовая температура, контрастная температура, прозрачность.

Для настройки формы отображения сигнала переходите во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1**..**F5**.

(1) Тип дисплея, вкладка **Type**, **Menu**

а. **Vector** Векторный тип: точки дискретизации отображаются соединенными линиями. Этот режим в большинстве случаев обеспечивает наиболее реалистичную форму сигнала и позволяет легко просматривать крутые края сигнала (например, прямоугольной волны).

б. **Dots** Точечный: непосредственно отображает точки отбора проб.

(1) **Graticule** Сетка

Тип сетки можно установить в меню **Graticule**, которое включает:

Full - полное отображение,

Grid - сетка,

Cross Hair - перекрестие

Frame рамка.

(3) Яркость сетки

Многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** можно установить яркость сетки, значение по умолчанию — 40%.

(4) Яркость сигнала

Многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** можно установить яркость сигнала, значение по умолчанию — 50%.

(5) Яркость подсветки, вкладка **GridBright**

Многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** можно установить яркость подсветки экрана, значение по умолчанию составляет 50%.

(6) Время послесвечения, вкладка **Persist**

Многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** можно установить продолжительность послесвечения сигнала может быть установлена на минимальное значение **Min**: 50 мс, 100 мс, 200 мс, 500 мс, 1 с, 5 с, 10 с, 20 с, бесконечное послесвечение - **Unlimited**, значение по умолчанию — минимальное.

(7) Цветовая температура, вкладка **Color**

Он может интуитивно отражать вероятность появления сигналов формы волны. Форма сигнала с высокой частотой отображается теплым цветом, а форма сигнала с низкой частотой — холодным цветом.

(8) Бесцветное (монохромное) изображение, вкладка **ColorInvert**

Антицветовая температура является противоположностью функции цветовой температуры. Она вступает в силу, когда функция цветовой температуры включена.

(9) Отображение меню, вкладка **Menu Time**

Многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** можно установить время отображения меню: 5, 10, 20 с и вручную.

(10) Прозрачность, вкладка **Transparent**

Данный режим позволяет включить прозрачность в меню дисплея и установить всплывающую рамку, при необходимости ее можно включить или выключить.

8.8 Запись, хранение и вызов осциллограмм и профилей.

С помощью функции хранения пользователь может сохранять настройки осциллографа, формы сигналов и изображения экрана (профили) во внутренней памяти осциллографа или на внешних USB-накопителях, а также загружать сохраненные настройки или формы сигналов в любое время.

Примечание: внешнее запоминающее устройство USB поддерживает только формат FAT32, формат NTFS несовместим.

8.8.1 Настройка сохранения и вызова профилей

Клавиша **STORAGE** на передней панели прибора предназначена для входа в интерфейс настройки функции сохранения.

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1**..**F5**

Таблица меню настроек записи:

Функции	Вариант	Описание
TYPE	WAVE, Set, Ref, Image	Выбор типа записываемых данных профилей. Возможно выбрать следующие типы данных:: Wave осциллограмма, Set настройки профиля, Ref опорная осциллограмма, Image изображение
Source	CH1, CH2	Установка канала источника данных сохранения
Disk	Local	Сохранение во внутреннюю память осциллографа.
	USB	Сохранение на внешнем USB-накопителе.
	USB CSV	Сохранение массива данных осциллограмм в файл в формате .csv на внешнем USB-накопителе. Он позволяет осуществить сбор данных до 2 М точек дискретизации (в зависимости от модели). Для чтения этого формата можно использовать программное обеспечение MS Excel, открытое на ПК.
File Name	Delete, Sure	Задание имени файла сохранения. Нажмите имя файла, чтобы открыть виртуальную клавиатуру, и с помощью многофункционального регулятора MULTIPURPOSE можно выбрать букву и цифру. Максимальная длина - 12 символов
Save	Cancel Overlay	Сохранение файла в указанное место хранения, на выбранный носитель.
Load	Sure	Вызов из памяти ранее сохраненного файла, возвращает осциллограф к сохраненному состоянию настроек.

Примечание:

- Функцию сохранения на внешний USB-накопитель можно выбрать только, когда USB-накопитель подключен к осциллографу.
- Вызов настроек из памяти работает, только когда расположение и имя сохраненного ранее файла с настройками выбраны правильно, иначе загрузка не выполнится.

В процессе реального измерения можно сравнивать образцы полученного (сохраненного) сигнала и опорного сигнала и определить причину несоответствия.

Для вызова из памяти сохраненных опорных осциллограмм пользователь может выбрать вкладку **REF** для сравнения при использовании.

Таблица Меню функций для вызова осциллограмм из памяти .

Функции	Вариант	Описание
Ref Sel	Ref'-A Ref'-B	Выберите любую из двух ссылок для загрузки сигналов для сравнения.
Disk	Local	Вызов из внутренней памяти осциллографа.
	USB	Загрузка с внешнего USB-накопителя.
Load		Открыть вкладку Select File для выбора файла и многофункциональным регулятором MULTIPURPOSE можно выбрать файл из списка.
Clear		Отключить текущую форму сигнала REF

Форма сигнала загруженных осциллограмм формы **REF A** и **B** показаны на рисунке ниже.

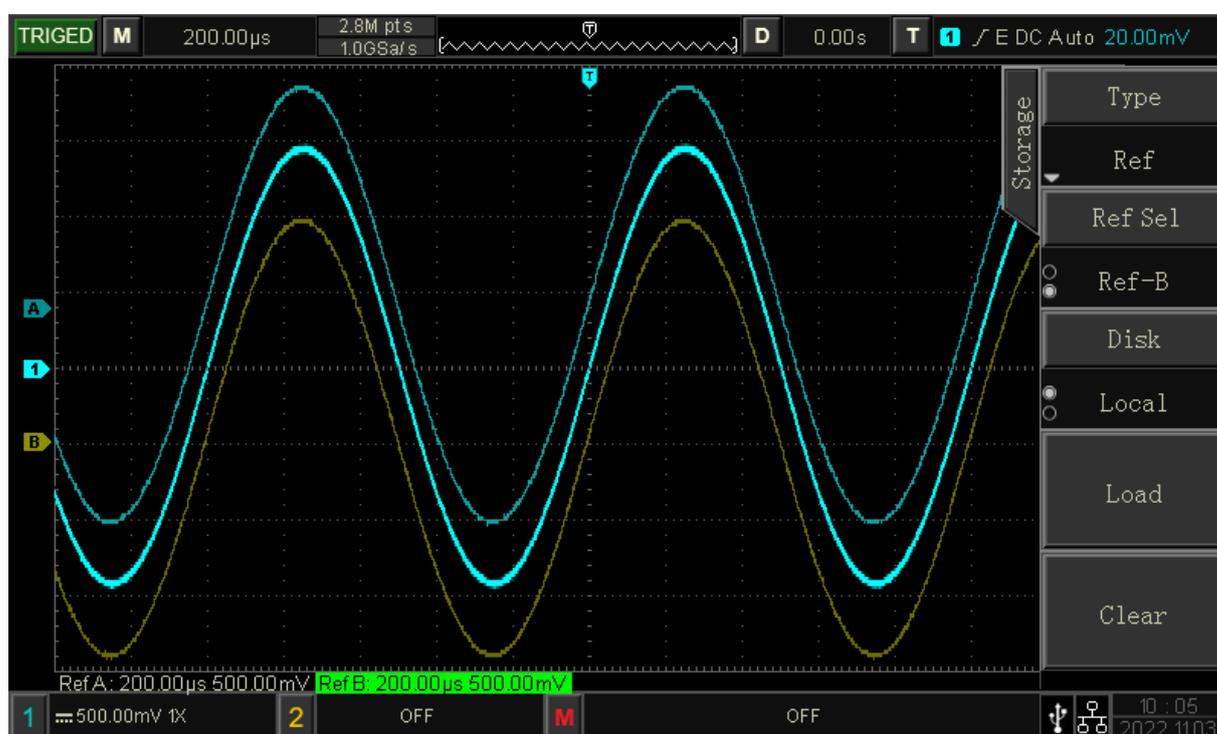


Рисунок 8.8.1.

После вызова осциллограммы из памяти, осциллограмма **REF** ,будет отображаться в левом нижнем углу, включая состояние опорного сигнала, шкалу временной развертки и шкалу амплитуды. Пользователь может использовать соответствующие ручки управления по вертикали и горизонтали для настройки положения опорного сигнала на экране, а также шкалы временной развертки и шкалы амплитуды.

Примечание :Только когда к осциллографу подключен внешний USB-накопитель, пользователь может выбрать **Disk** как **USB**, а затем сохранить настройки на USB-накопителе. Если USB-накопитель не подключен, появится сообщение «Ошибка обнаружения USB-устройства».

Примечание: Настройка записи осциллограмм описана в разделе дополнительных сервисных функций.

8.8.2 Настройка копий изображений экрана перед сохранением

Для Выбор вида копии для сохранения изображения экрана **Type**, вкладка **Image**.

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1.** **F5**,

Функции	Вариант	Описание
Format	Original	Снимок экрана осциллографа сохраняется в цвете, отображаемом на экране осциллографа
	Save ink	Снимок экрана осциллографа превратит темный фон в светлый для хранения. Целью является экономия чернил при печати фотографий
	Grayscale	Снимок экрана осциллографа преобразует цветное изображение в изображение в оттенках серого для хранения
	Ink & Gray	Снимок экрана осциллографа превратит темный фон в светлый, а цветное изображение — в изображение в оттенках серого для хранения
Image View	ON	Вход в режим предварительного просмотра, включите сохраненное изображение на USB и отобразите его на экране.
	OFF	Выход из режима предварительного просмотра
Previous		Переключиться на последнее изображение на USB
Next		Переключиться на следующее изображение на USB

8.8.3 Сохранение экранных копий

Кнопку **PrtSc** можно использовать для сохранения текущего изображения экрана осциллографа в формате BMP непосредственно и только на подключенный внешний USB-накопитель.

Открыть сохраненное графическое изображение также можно непосредственно на ПК при подключении внешнего USB-накопителя.

8.8.4 Путь к файлу сохраненной копии

После сохранения файла или изображения на USB-накопителе в корневом каталоге USB-накопителя автоматически создается папка **UpoPrtSc**. В этой папке автоматически создаются папки нижнего уровня в зависимости от типов файлов. Сохраненные файлы хранятся в этих папках. Система автоматически классифицирует файлы по типам и сохраняет их в папки соответствующего типа и номера.

8.9 Дополнительные сервисные функции

Используйте кнопку **UTILITY** для вызова меню настроек дополнительных сервисных системных функций.

8.9.1 Дополнительные сервисные функции

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1**..**F5**.

(1) Автоматическая калибровка **Self Cal**

Автоматическая калибровка позволяет осциллографу работать оптимально и получать максимально точные измерения по погрешности. Эту функцию необходимо выполнять в любое время, особенно когда диапазон температуры окружающей среды достигает или превышает 5°C.°C. Перед выполнением операции автоматической калибровки убедитесь, что осциллограф проработал более 20 минут.

(2) Вывод системной информации **System Information**

Системную информацию можно просмотреть системную информацию осциллографа, которая включает в себя информация об производителе, номер модели, серийный номер, номер версии программного обеспечения, номер логической версии, номер версии оборудования, веб-сайт, имя пользователя, пароль и дата веб-сайта.

(3) Выбор языка управления и индикации **Language**

Язык можно установить язык системы: английский или упрощенный китайский : **English**
简体中文 По умолчанию язык отображения в текущей настройке.

- (4) Настройка частоты опорного сигнала прямоугольной формы **Square**
 Прямоугольная клемма на передней панели прибора. Можно установить выходную частоту локальной прямоугольной волны: **10 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц**, Установлен по умолчанию **1 кГц**.
- (5) Настройка частотомера **Cymometer**
 Частотомер можно установить состояние частотомера (**ON/OFF**). Когда частотомер включен, информация о частоте будет отображаться в верхней части экрана. Частотомер -это счетчик частоты в синхронизации , отображаемый в виде аппаратного 7-цифрового частотомера.
- (6) Назначения выхода **OutputSel**
 Режим выбора типа выходного сигнала через порт **Pass Faile output** на задней панели .
 а. **Trigger** -когда порт выводит сигнал синхронизации.
 б. **PassFail** -когда порт выводит сигнал допускового контроля (см ниже) .
 Установлен по умолчанию **Trigger**.
- (7) Удаление данных **Clear Data** , Режим удаления данных можно очистить сохраненный файл настроек формы сигнала.
- (8) Настройка Интернета **IP Config**
 Когда устройство подключено к доступному Интернету, в настройках IP можно установить IP-адрес, маску подсети и шлюз осциллографа **IP Type**
 а. Режим ручной **Manual** :он позволяет установить IP-адрес и маску подсети вручную, и автоматический **DHCP** , во время работы DHCP-сервер текущей сети присваивает осциллографу IP-адрес и другие сетевые параметры.
 б. **IP Addr** -настройка формата IP-адреса: nnn.nnn.nnn.nnn., где первый диапазон nnn — от 1 до 233, второй диапазон nnn — от 0 до 255. Рекомендуется проконсультироваться с администратором сети по поводу доступной маски подсети.
 в. **Sub Mask** - настройка подмаски: применяется формат nnn.nnn.nnn.nnn, где диапазон nnn — от 1 до 255. Пользователю рекомендуется проконсультироваться с сетевым администратором по поводу доступной маски подсети.
- (9) Установка времени **TimeSet**
 В режиме настройки времени можно установить время, год, месяц, дату, час, минуту независимо, регулируя ручку для переключения настройки. После настройки осциллограф отобразит время настройки.
- (10) Загрузка данных после включения прибора **Boot Load**
 Режим позволяет установить, следует ли автоматически загружать последние настройки, которые имели место перед выключением **Last time**: или загружать последнюю настройку по умолчанию **Default** , те восстановление заводских настроек осциллографа по умолчанию после включения.

8.9.2 Функция записи осциллограмм

Настройка записи осциллограмм включает в себя

- настройку записи,
- старт записи,
- остановку записи
- воспроизведение записи.

Используйте кнопку **UTILITY** для вызова меню настроек дополнительных сервисных системных функций , вкладка **Record Set** .

- (1) Настройка параметров формы сигнала записи, который включает :
- интервал записи,
 - конец кадра,
 - задержку воспроизведения,
 - максимальное количество кадров.
- а. **Interval** Интервал записи: Установите интервал между каждым кадром записи сигнала.
 б. **End Frame** Конец кадра:Запись сигнала автоматически прекратится, когда достигнет конечного кадра.
 в. **Play Delay** Задержка воспроизведения: Установите временной интервал между каждым кадром во время воспроизведения сигнала.
 г. **Max Frame** Максимальный кадр: Отображает максимальное количество кадров, которое можно записать в текущей ситуации, и оно не может быть изменено (Максимальное количество кадров будет меняться в зависимости от глубины памяти).
- (2) **Record** -Старт записи.

(3) **Stop** - Остановка записи.

(4) **Play** - Воспроизведение записанной осциллограммы

Многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** можно управлять воспроизведением: остановить, перейти к указанному кадру или продолжить.

(5) **Fast Acquire** - Быстрое выполнение записи осциллограммы (без возможности просмотра текущей записываемой осциллограммы) Ее можно включить **ON** или выключить **OFF**.

8.9.3 Функция допускового контроля

Функция допускового контроля типа (**Pass/Fail**) «Годен/Не годен» осуществляет сравнение входного сигнала с заданным шаблоном критериям отбора. Режим позволяет установить шаблон и условия оценки для выполнения теста «Годен/Не пройден»:

- разрешение тестирования,
- назначение выходного сигнала ,
- источник информации,
- запуск начала проверки,
- шаблон ,
- настройку остановки.

Если входной сигнал превышает ограниченный диапазон шаблона, он считается неудачным.

Используйте кнопку **UTILITY** для вызова меню настроек дополнительных сервисных системных функций , вкладка **Pass/Fail** .

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1**.. **F5**.

(1) Разрешение тестирования , вкладка **Enable**

Разрешить тестирование — выбор, выполнять тест или нет. **ON**: включите для настройки и выполнения теста; **OFF**: выключение не позволяет выполнять тест.

Результаты допускового контроля отображается в левом углу экрана в окне

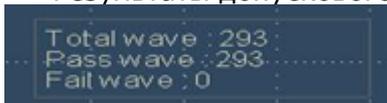


Рисунок 8.9.3.1

Total Wfs отображает общее количество проверенных кадров.

Pass Wfs отображает номер пройденного кадра.

Fail Wfs отображает номер кадра, который не прошел проверку.

(2) Назначение типа выходного сигнала , вкладка **Output** , позволяет назначить, какой сигнал выводится через порт задней панели осциллографа **Pass Fail output** .

а. **Fail** Не годен: Настройка порта на вывод импульса и подачу звукового сигнала , если сигнал не соответствует критерию проверки.

б. **Pass** Годен: Настройка порта на вывод импульса и подачу звукового сигнала , если сигнал соответствует критерию проверки.

(3) **Source** : Выбор источника данных, **CH1, CH2**- Выбор канала для прохождения допускового контроля

(4) Запуск выполнения проверки , вкладка **Operate.** После завершения настройки шаблона проверки , затем установите **ON** для начала выполнения проверки , **OFF** для остановки проверки.

(5) Настройка остановки проверки , вкладка **StopSet**

Режим настройки остановки проверки предназначена для задания условий остановки для теста «пройден/не пройден» и автоматически останавливает тест при выполнении условий.

Таблица настройки условий остановки.

Функции	Вариант	Описание
Stop Type	PassTimes	Установите функцию допускового контроля для автоматической остановки теста после достижения заданного порогового значения количества успешно пройденных тестов.
	FailTimes	Установите функцию допускового контроля для автоматической остановки теста после достижения заданного порогового значения количества не успешно пройденных тестов.

When	>= <=	Установите условие остановки
Threshold		Установите порог остановки проверки многофункциональным регулятором MULTIPURPOSE .

(6) Настройка шаблона формы сигнала

Настройка шаблона, вкладка **TemplateSet** предназначена для установки шаблона теста **Pass/Fail**.

Выберете вкладку **Mask Setup**, чтобы выполнить настройки маски. Существует два метода создания маски: один - путем установки значений по горизонтали и вертикали, а другой - путем рисования многоугольной маски, вкладка **Create**.

По умолчанию канал **CH1** используется в качестве опорного сигнала с заданными допусками на вертикальное и горизонтальное отклонение для создания шаблона. Если форма сигнала находится в пределах диапазона шаблона, вывод успешен. Если форма сигнала выходит за пределы диапазона шаблона, вывод невозможен.

Таблица настройка шаблона

Функции	Вариант	Описание
Wave Ref	CH1 CH2	Укажите форму сигнала канала в каналах CH1-CH2, а также допуск по горизонтали и вертикали в качестве условий для создания шаблона.
Horizontal	1~100	Установка многофункциональным регулятором MULTIPURPOSE из диапазона горизонтального допуска, значение по умолчанию — 5
Vertical	1~100	Установка многофункциональным регулятором MULTIPURPOSE из диапазона вертикального допуска., значение по умолчанию — 5

Замечание: Подключение к выходу осциллографа **Pass Fail output**.

Выходной разъем, расположенный на задней панели осциллографа, имеет оптическую развязку. Для работы с ним пользователю следует просто подключить к нему собственную цепь исполнительного устройства. Максимальная сила тока в подключаемой цепи не должна превышать 100мА, максимальное напряжение не должно превышать 400В. Оптически изолированный выход, используемый в данной серии осциллографов, позволяет подсоединяться к пользовательской цепи без учёта полярности.

Порядок подключения к разъему показано ниже.

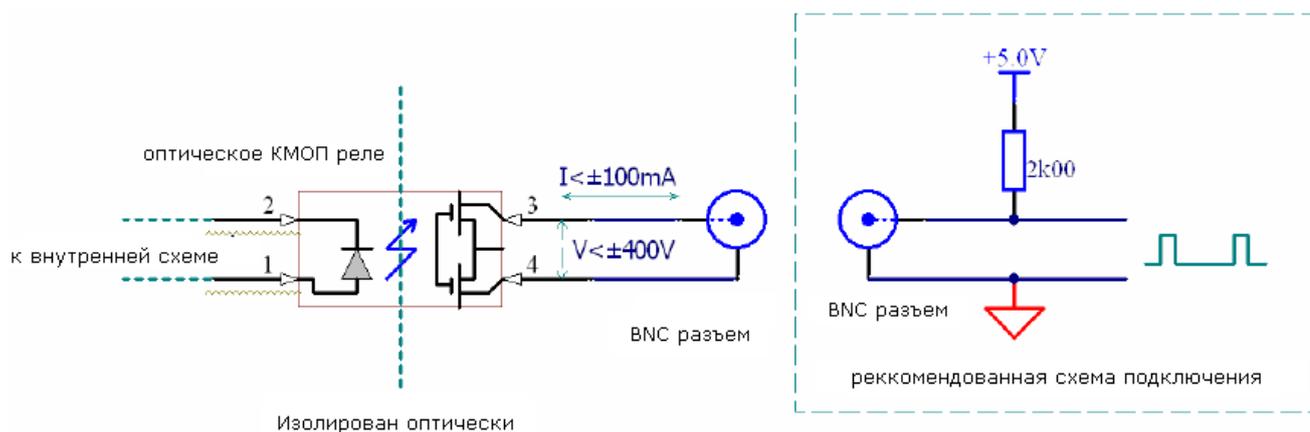


Рисунок 8.9.3.2

8.9.4 Настройка управления через WEB-интерфейс

(1) Доступ к локальной сети

Компьютер и осциллограф могут находиться в одной локальной сети измерительных комплексов. Проверьте IP-адрес через меню кнопку **UTILITY** осциллографа, вкладка **System Information** после чего браузер получит доступ к осциллографу по порту IP:9000.

Пример:

IP адрес компьютера: 192.168.42.3

IP адрес осциллографа: 192.168.42.12

Браузер ПК, использует адрес 192.168.42.12:9000 для доступа к осциллографу.

Основная информация показана на рисунке ниже.

UNI-T	
Homepage Instrument Control Lan Config Password Set Download	
Basic Information	
Manufacturer	UNI-T Technologies
Model	UP0620Z
Serial Number	c4f31266798
Firmware Version	1.02.36
Lan information	
IP Address	192.168.20.166
Mask	255.255.255.0
Gateway	0.0.0.0
MAC	ee-3b-d7-3a-36-15
Notice	
Browser Require	The browser needs to support websocket. It is recommended to use chrome V102.0.5005.115 and above
Bandwidth Require	≥100Mbps
Max Connection Count	1
Display Device Require	1080p LCD recommended

Рисунок 8.9.4.1.

Войдите в систему, чтобы проверить настройки прибора, настройки Интернета и настройки пароля. Имя и пароль веб-пользователя см. в разделе «Утилиты/Информация о системе».

После подключения через браузер по заданному IP адресу прибора, появляется возможность доступа к форме сигнала и панели управления, как показано на рисунке ниже.



Рисунок 8.9.4.2

На веб-странице предоставляется возможность нажимать соответствующие клавишу и регуляторы для управления осциллографом.

В экранной части осциллографа можно настроить несколько операций, например:

а. перетаскивание формы сигнала, чтобы отрегулировать вертикальное положение сигнала; перетащите курсор положения триггера, чтобы отрегулировать положение триггера.

б. щелкните канал, чтобы переключиться, включите/выключите текущий канал

в. использовать колесо мыши пользователя для регулировки амплитуды вольт/дел в канале

г. использовать колесо мыши пользователя для настройки шкалы временной шкалы в положении временной шкалы (M)

д. щелкните влево/вправо кнопки мыши в пустом месте, чтобы отрегулировать заданное положение триггера; нажмите кнопку задержки триггера, чтобы переместить заданное положение в центр экрана.

е. нажмите меню, чтобы напрямую настроить все параметры настройки прибора
Информация об интернет-настройках осциллографа, как показано на рисунке ниже:

The screenshot shows a web interface with a navigation bar at the top containing 'Homepage', 'Instrument Control', 'Lan Config' (highlighted), 'Password Set', and 'Download'. Below the navigation bar, there are two main sections: 'Lan Information' and 'frp Proxy Information'.
The 'Lan Information' section has a 'Type' dropdown menu set to 'DHCP'. Below it is a table with two columns: 'Item' and 'Value'. The table contains three rows: 'IP' with value '192.168.20.166', 'Mask' with value '255.255.255.0', and 'Gateway' with value '0.0.0.0'. Below the table are two buttons: 'Modify Lan Config' and 'Confirm'.
The 'frp Proxy Information' section also has a table with 'Item' and 'Value' columns. It contains four rows: 'frp IP' with value '121.37.220.55', 'web port' with value '9000', 'pic port' with value '9002', and 'ctrl port' with value '9001'. Below the table are three buttons: 'Modify frp Proxy', 'Query frp used port', and 'Confirm'.

Рисунок 8.9.4.3

(2) Доступ к внешней сети

а. Подключите сетевой кабель к осциллографу, и прибор сможет получить доступ к Интернету.

б. Открыть прокси-сервис frp на сервере

в. Настройте IP-адрес и порт прокси-сервера frp осциллографа.

г. Браузер может получить доступ к порту прокси-сервера IP:9000, а интерфейс доступа к локальной сети окажется доступным.

Примечание:

Этот осциллограф использует метод коммутации во внутреннюю сеть frp для доступа к внешней сети. Версия использования frp — 0.34.0. Эта машина с клиентом frp-0.34.0, ее необходимо использовать с сервером, серверу необходимо открыть сервер frp, клиент подключается к порту сервера frp 7000, поэтому на сервере необходимо настроить bind_port = 7000.

(3) Настройка сетевых параметров

а. Настройка локальной сети

Необходимо войти в систему, чтобы получить доступ к интернет-настройкам осциллографа, для этого необходимо задать имя веб-пользователя и пароль, см. в разделе **UTILITY** осциллографа «Информация о системе». Интерфейс настройки показан на рисунке ниже:

The screenshot shows the 'Lan Config' utility interface. At the top, there is a navigation bar with 'Homepage', 'Instrument Control', 'Lan Config' (highlighted), 'Password Set', and 'Download'. Below the navigation bar, the 'Lan Information' section is visible. It includes a 'Type' dropdown menu set to 'DHCP'. Below this is a table with two columns: 'Item' and 'Value'. The table contains three rows: 'IP' with value '192.168.20.166', 'Mask' with value '255.255.255.0', and 'Gateway' with value '0.0.0.0'. Below the table are two buttons: 'Modify Lan Config' and 'Confirm'. Below the 'Lan Information' section is the 'frp Proxy Information' section, which also has a table with 'Item' and 'Value' columns. It contains four rows: 'frp IP' with value '121.37.220.55', 'web port' with value '9000', 'pic port' with value '9002', and 'ctrl port' with value '9001'. Below this table are three buttons: 'Modify frp Proxy', 'Query frp used port', and 'Confirm'.

Рисунок 8.9.4.4.

Для настройки доступа к осциллографу из Интернета необходимо получить или назначить IP-адрес, настроить маску подсети и шлюз.

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1**..**F5**.

б. По вкладке **IPconfig** выбираем тип установки адреса, вкладка **IP Type**:

Если установка проводится в режиме ручной **Manual** (статический адрес), то необходимо ввести правильный IP-адрес **IP Addr**, маску подсети и шлюз **Sub Mask**, а затем нажать кнопку подтверждения.

Если для настройки IP выбран **DHCP**, нет необходимости заполнять IP-адрес конфигурации, маску подсети и шлюз, просто нажмите кнопку подтверждения.

Это показано на рисунке ниже.

Lan Information

Type

DHCP ▾

Item	Value
IP	192.168.20.166
Mask	255.255.255.0
Gateway	0.0.0.0

Modify Lan Config

Confirm

Рисунок 8.9.4.5

Нажмите на подтверждение после завершения ввода, он может продолжить доступ в соответствии с новой измененной информацией об IP-адресе (в правильной конфигурации).

(4) Настройка информации о сети прокси frp

Настройка информации о сети прокси-сервера frp показана на рисунке ниже:

Lan Information

Type

DHCP

Item	Value
IP	192.168.20.166
Mask	255.255.255.0
Gateway	0.0.0.0

Modify Lan Config

Confirm

frp Proxy Information

Item	Value ?
frp IP	121.37.220.55
web port	9000
pic port	9002
ctrl port	9001

Modify frp Proxy

Query frp used port

Confirm

Рисунок 8.9.4.6

Настройка информации о сети прокси-сервера frp включает IP-адрес прокси-сервера сети frp, web_port, pic_port порт прокси, ctrl_port порт прокси.

При необходимости измените настройки frp, то есть редактировать IP-адрес прокси, web_port, pic_port, ctrl_port, как показано на рисунке ниже

frp Proxy Information

Item	Value ?
frp IP	121.37.220.55
web port	9000
pic port	9002
ctrl port	9001

Modify frp Proxy

Query frp used port

Confirm

Нажмите на подтверждение после завершения ввода, он может продолжить доступ в соответствии с новой измененной информацией об IP-адресе прокси-сервера fgr (в правильной конфигурации).

Примечание:

Если каждый осциллограф подключен к одному и тому же серверу fgr, то web_port, pic_port, ctrl_port каждого осциллографа должен быть согласованным, в противном случае прокси-сервер fgr выйдет из строя и не сможет получить доступ.

Если прокси-сервер fgr изменен, он не может получить доступ по IP-адресу локальной сети: 9000. Если пользователю необходимо восстановить нормальный доступ, нажмите кнопку **DEFAULT** на панели осциллографа, чтобы сбросить конфигурацию, а затем используйте порт IP: 9000 для доступа.

(5) Установка пароля

Настройка пароля предназначена для входа в систему с помощью учетной записи пользователя. После того, как пользователь изменит пароль для входа, ему необходимо будет использовать новый пароль для следующего входа в систему. Если вы забыли пароль, сбросьте его, нажав кнопку

DEFAULT на панели осциллографа.

8.10 Математические операции

Осциллографы серии **АКИП-4115В** поддерживают широкий набор математических функций, включая арифметические операции, Быстрое Преобразование Фурье (FFT), логические операции, цифровой фильтр и расширенные операции.

Результат математических действий может также быть измерен с помощью делений сетки или курсоров.

Войдите в меню математических операций , кнопка **MATH** , далее многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** выберете вкладку **TYPE** , далее вкладку **Math** .Далее используя ручки **POSITION** или **SCALE** на передней панели в области управления по вертикали **VERTICAL** установите изменение вертикального положения математической операции и вертикального масштаба сигналов. Формы сигналов математических операций не могут быть независимыми, регулируя шкалу горизонтальной развертки **HORIZONTAL** . они будут меняться автоматически в соответствии с горизонтальной шкалой времени аналогового входного канала.

Курсор математических операций в низу дисплея  отмечает результат математической операции.

8.10.1 Арифметические операции

Для перехода к выполнению арифметических операций используйте кнопку **MATH** , далее многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** выберете вкладку **TYPE** , далее вкладку **Math**

Используйте вкладку **Operator** для выполнения арифметических операций из следующих «+», «-», «x», «÷» с формами сигналов из каналов **CH1** и **CH2** и получения итоговой математической формы сигнала.

Перечень выполняемых операций , вкладка **Operator**

Оператор поддерживает «+», «-», «x», «÷».

- а. :Сложение -Формы сигналов источника 1 **CH1** и источника 2 **CH2** складываются по точкам.
- б. :Вычитание -Формы сигналов источника 1 **CH1** и источника 2 **CH2** вычитаются по точкам.
- в. :Умножение-Формы сигналов источника 1 **CH1**и источника 2 **CH2** умножаются по точкам.
- г. :Деление-Формы сигналов источника 1 **CH1** и источника 2 **CH2** делятся по точкам.

8.10.2 Быстрое преобразование Фурье (FFT)

Используя математические операции БПФ (быстрое преобразование Фурье), сигнал временной области (УТ) можно преобразовать в спектр сигнала.

С помощью БПФ можно легко наблюдать следующие типы сигналов:

- Анализ гармонических составляющих в сетях питания,

- Измерение гармонических составляющих и искажения в измерительной системе,
- Определение характеристик шумов в источнике питания постоянного тока,
- Тестирование импульсного отклика фильтров и систем,
- Анализ механических колебаний

Для использования режима БПФ необходимо выполнить следующие действия:

Нажмите кнопку **MATH**, далее многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** выберете вкладку **TYPE**, далее вкладку **FFT**.

Настройка БПФ

- (1) Назначение канала источника сигнала по вкладке **Source** из **CH1**, **CH2**;
- (2) Выбор типа окна БПФ для повышения частотного разрешения : вкладка **Window**.

Можно выбрать вкладки Хэмминга, Блэкмана, прямоугольника и Хэннинга.

а. **Rectangle** - Прямоугольное окно: Он имеет лучшее разрешение по частоте и худшее разрешение по амплитуде, аналогичное результату БПФ без применения окна. Прямоугольное окно обладает лучшим разрешением по частоте, но низким разрешением по амплитуде.

Это окно подходит для сигналов, не имеющих разрывов:

- Переходные процессы или всплески, в тех случаях, когда уровень сигнала до и после события равны или близки по значению,
- Сигналы синусоидальной формы с равной амплитудой и частотой,
- Широкополосный случайный шум в медленно меняющемся спектре.

б. **Hanning** - Окно Хэннинга: По сравнению с прямоугольным окном оно имеет лучшее разрешение по частоте, но худшее разрешение по амплитуде. Это окно подходит для измерения синусоидальных, периодических и узкополосных сигналов случайного шума.

в. **Hamming** - Окно Хэмминга: Разрешение по частоте немного лучше, чем у окна Хэннинга, Это окно подходит для сигналов для измерения переходных или коротких импульсов, а также формы сигнала с большой разницей до и после уровня сигнала.

г. **Blackman** - Окно Блэкмана: Он имеет лучшее разрешение по амплитуде и худшее разрешение по частоте. Это окно подходит для измерения одночастотных сигналов или поиска высших гармоник.

- (3) Установка единиц измерения вертикальной шкалы, вкладка **Vertical**

Единицей результата операции БПФ можно выбрать **Vrms** и **dBVrms**. Вкладки

Vrms позволяют выбрать отображение размера вертикальной амплитуды в линейном виде, **dBVrms** в логарифмическом виде в децибел-вольтах.

Если спектр БПФ необходимо отображать в широком динамическом диапазоне, рекомендуется использовать **dBVrms**.

- (4) Установка число точек БПФ, вкладка **Points**

Выполните подсчет данных операции БПФ, чем больше счетчик, тем выше разрешение, соответствующая скорость обновления будет медленнее. Он может быть установлен на значения **8K**, **16K**, **32K**, **64K**, **128K**, **256K**, **512K** и **1M**.

- (5) Выбор режима отображения БПФ, вкладка **Display Mode**

Можно установить:

- полноэкранный режим,
- отдельный экран,
- ниспадающая кривая-1,
- ниспадающая кривая -2.

а. **Split Screen** – Раздельный экран: Отображает форму сигнала источника и форму сигнала частотного спектра БПФ на разделенном экране. Это показано на рисунке ниже.

б. **Full** - Полноэкранный: Наложённое отображение формы сигнала источника и частотного спектра БПФ. Осциллограмма в полноэкранном режиме. Пользователь может наблюдать спектр более четко и выполнять более точные измерения.

в. **WaterFall'-1** - Ниспадающая кривая-1 : Форма сигнала, частотный спектр и каскадная кривая отображаются отдельно в 3х окнах. Значение дБ изменяется со временем при отображении частотного спектра на Ниспадающей. Имеет функцию записи.

г. **WaterFall'-2** - Ниспадающая кривая-2 : Форма сигнала, частотный спектр и каскадная кривая отображаются отдельно в 2х окнах. Он имеет функцию записи, как показано на рисунке ниже.

- Выбор сегмента: в состоянии STOP используйте многофункциональную ручку

MULTIPURPOSE для выбора сегмента и просмотра частотного спектра, соответствующего

моменту времени на каскадной кривой. Можно записать до 200 частотных спектров, соответствующих каскадной кривой.

Это показано на рисунке ниже.



Рисунок 8.10.2.1

- (6) Установка диапазона частот отображаемого спектра, вкладка **FreqSel**
- а. Задание диапазона частот развертки БПФ, вкладка **Range**
- **Start Freq** Стартовая частота: Установите начальную частоту развертки БПФ.
 - **End Freq** Конец частоты: Установите конечную частоту развертки БПФ.
 - **Tracking** Отслеживание частот: Он может быть включен или выключен. **ON** (ВКЛ): начальная частота и конечная частота будут связаны, **OFF** (ВЫКЛ): начальная частота и конечная частота не будут связаны.
- б. Установка полосы обзора **BW**
- Установите частоту дискретизации, вкладка **Center Freq** : центральную частоту сигнала БПФ, и форма сигнала БПФ будет изменена соответствующим образом от этой частоты.
 - Установите частоту полосы обзора, вкладка **Freq BW** .
- (7) Инструмент БПФ режим обнаружения пиков , вкладка **Detection Mode**
- Режим обнаружения предназначен для установки способа отображения точек выборки необработанных данных после операции БПФ. Режим обнаружения можно установить на
- нормальный,
 - усреднение,
 - удержание максимума ,
 - удержание максимума .
- Режим точки отбора проб может быть установлен на + пик, - пик, среднее значение и интервал, как показано на рисунке ниже.

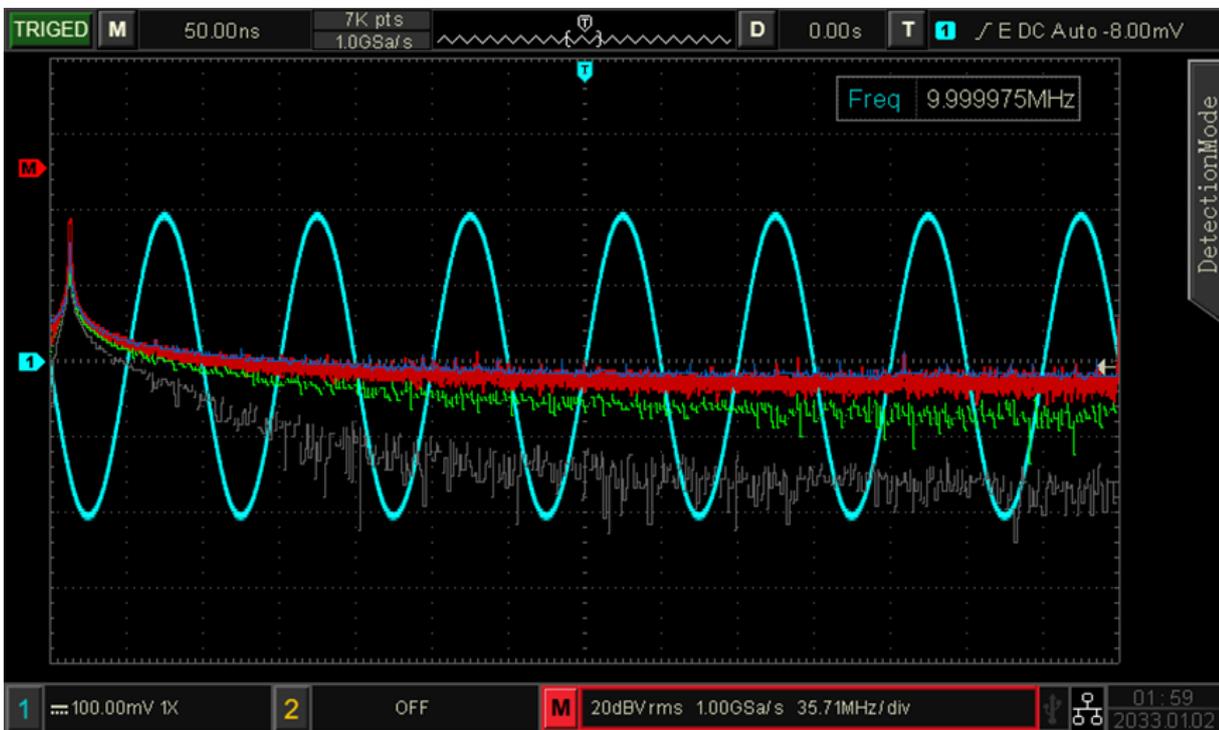


Рисунок 8.10.2.2

а. **Normal** Нормальный (в реальном времени) : форма сигнала спектра отображает все выбранные значения, соответствующая форма сигнала спектра отображается красным цветом.

б. **Average** Усреднение: форма сигнала спектра отображает среднее значение по точке выборки в интервале времени, соответствующая форма сигнала спектра отображается зеленым цветом.

Среднее время: установите количество раз расчета среднего значения. Когда средний спектр включен, количество раз можно установить в диапазоне 2,4,8,16,32,64,128,256,512. Чем больше число, тем более плавным будет усредненный спектр.

в. **MaxHold** –Удержание максимума : форма сигнала спектра отображает максимальное значение среди данных многократной выборки, а соответствующая форма сигнала спектра отображается синим цветом.

г. **MinHold** - Удержание минимума: форма сигнала спектра отображает минимальное значение среди данных многократной выборки, а соответствующая форма сигнала спектра отображается серым цветом.

Во всех способах обнаружения доступны следующие режимы точки отбора проб для вычисления:

а. **OFF**: выключить обнаружения

б. **+Peak** : Выбор по максимальному значению в диапазоне каждой точки отбора проб.

в. **-Peak** – Выбор по минимальному значению в диапазоне каждой точки отбора проб.

г. **Sample** - Интервал: Выбор по значению выборки в одном и том же временном интервале.

д. **Average** – Выбор по среднему значению в пределах каждой точки отбора проб.

Reset Track производит обновление данных слежения каждого спектра

Примечание: в режиме обнаружения должен отображаться след обнаружения

(8) Инструмент БПФ расстановка маркеров спектра , вкладка **Mark**

Для обозначения точек в спектре и отображения значения частоты и напряжения. Режим маркировки устанавливается как:

выключен,

автоматический,

пороговый,

ручной.

а. **OFF** - **ВЫКЛ**: выключить функцию расстановки маркеров. Настройка по умолчанию **OFF**.

б. **Auto** Автоматическая расстановка маркеров.

• **Mark Src** Выбор источника маркера: Выберите волну спектра в качестве источника маркера , для которого выполняются следующие условия обнаружения маркера:

- реальное время **RealTime**,

- усреднение : **Average**,

- удержание максимума **MaxHold** ,
- удержание минимума **MinHold**

Примечание: Неактивная маркировка по умолчанию отображается серым цветом.

- **Max Points** Счетчик маркеров: установите количество маркеров , которые будут отмечены, диапазон может быть установлен от 1 до 50.
- **Event List** Таблица маркеров: Отображение информации о текущей точке маркера, включая номер точки, частоту и напряжение, которые можно включить или выключить, состояние по умолчанию **OFF** выключено.

в. **ThreshOld** – Установка маркеров по порогу.

- **Mark Src** Выбор источника маркера: Выберите волну спектра в качестве источника маркера , для которого выполняются следующие условия обнаружения маркера:
 - реальное время **RealTime** ,
 - усреднение : **Average** ,
 - удержание максимума **MaxHold** ,
 - удержание минимума **MinHold**

Примечание: Неактивная маркировка по умолчанию отображается серым цветом.

- **ThreshOld** Пороговое значение: установите пороговое значение, которое будет использоваться в качестве условия сравнения, и отметьте, те значения, превышающие пороговое значение и меньше порогового значения.

• **Mark List** Список маркеров: Отображение информации в табличной форме о текущей точке маркера, включая номер точки, частоту и напряжение. Режим можно можно включить **ON** или выключить **OFF** , состояние по умолчанию выключено.

г. **Manual** Ручной режим: используйте многофункциональный регулятор **MULTIPURPOSE** для перемещения маркера в произвольную точку.

- **Mark Src** Выбор источника маркера : Выберите волну спектра в качестве источника маркера , для которого выполняются следующие условия обнаружения маркера:
 - реальное время **RealTime** ,
 - усреднение : **Average** ,
 - удержание максимума **MaxHold** ,
 - удержание минимума **MinHold**

Примечание: Неактивная маркировка по умолчанию отображается серым цветом

- **Mark to Peak** Пик маркера: Отметьте пиковое значение тока непосредственно.
- **Next Peak**

(9) Возврат к предварительным пользовательским настройкам, вкладка **User Presets** Изменится режим отображения на полноэкранный по умолчанию. Остальные настройки остаются неизменными.

Примечание: Искажения БПФ .При использовании БПФ , сигналы с компонентами постоянного тока или отклонениями могут вызывать ошибки или отклонения в компонентах формы сигнала БПФ. Чтобы уменьшить составляющую постоянного тока, канал можно настроить на развязку по переменному току (см выше).Чтобы уменьшить случайный шум и частотные составляющие наложения повторяющихся или одиночных импульсов, пользователь может установить режим сбора данных осциллографа на усредненный режим сбора данных (см выше).

8.10.3 Логические операции

Логические операции позволяют осуществить проведение поточечных логических вычислений с напряжениями сигналов указанного источника и отображение результатов.

Для перехода к выполнению логических операций используйте кнопку **MATH** , далее многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** выберете вкладку **TYPE** , далее вкладку логических **Logic**

Для перехода во вкладки меню настройки используйте кнопки **F1**...**F5**.

- (1) **Expression** Выбор логического выражения:
- AND** «И» Выполнение логической операции «И» разрешено для каждой точки источника 1 и источника 2.
 - OR** «ИЛИ» -Выполнение логической операции «ИЛИ» разрешено для каждой точки источника 1 или источника 2.

в. **NOT** «НЕ»:Выполнение логической операции «НЕ» разрешено для каждой точки источника 1, если источник 2 в этот момент «0».

г. **XOR** «исключающее ИЛИ» - :Выполнение логической операции «ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ» разрешено для каждой точки источника 1 и источника 2.

(2) Назначение канала источника сигнала по вкладке **Source1** и **Source 2** из **CH1** , **CH2** ;

Прибор представляет сигналы источников в двоичную систему и затем выполняет логическое выражение для каждого источника сигнала. Во время операции, если значение напряжения сигнала канала больше установленного порогового значения этого сигнала (см ниже Порог 1), то используется логическая «1», если меньше, то логический «0» Используется четыре типа логических операций, как показано в Таблице ниже.

Source1	Source2	AND	OR	XOR	Source1	NOT
0	0	0	0	0	0	1
0	1	0	1	1	1	0
1	0	0	1	1		
1	1	1	1	0		

(2) **Invert** Режим инверсии –позволяет инвертировать форму сигнала логической операции. Инверсию можно включить **ON** или выключить **OFF**.

(3) **ThreShold1** Установка Порога 1- Многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** можно установить значения Порога 1. Когда значение напряжения исходного канала превышает значение Порога 1, оно идентифицируется как логическая «1», в противном случае это логический «0».

(4) **ThreShold2** Установка Порога 2 - Многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** можно установить значение порога 2. Когда значение напряжения исходного канала превышает значение Порога 2, оно идентифицируется как логическая «1», в противном случае — это логический «0».

8.10.4 Цифровой фильтр

Использование функции цифрового фильтра позволяет удалить нежелательные компоненты входного сигнала, например шум.

Войдите в меню математических операций , кнопка **MATH** , вкладка **TYPE** , далее многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** выбираем вкладку цифрового фильтра **Filter**

Для перехода в меню во вкладки меню настройки настройки используйте кнопки **F1**..**F5**.

(1) **FilterType** Тип цифрового фильтра

а. **LowPass** - Выбор фильтра низких частот.Разрешается пропускать только сигнал, частота источника которого ниже текущего верхнего предела частоты.

б. **HighPass** - Выбор фильтра высоких частот.Разрешается пропускать только сигнал с частотой выше текущего нижнего предела частоты.

в. **BandPass** – Выбор полосового фильтра.Разрешается пропускать только сигнал с частотой выше текущего нижнего предела частоты и ниже текущего верхнего предела частоты.

д. **BandStop** Выбор режекторного фильтра.Разрешается пропускать только сигнал с частотой ниже текущего нижнего предела частоты или выше текущего верхнего предела частоты.

(2) **LowerLimit** Установка нижнего предела частоты фильтра многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** . Может быть установлен только для полосового или высокочастотного фильтра.

(3) **UpperLimit** Установка верхнего предела частоты фильтра многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** . Может быть установлен только для полосового или низкочастотного фильтра

Примечание: Диапазон настройки верхнего/нижнего предела частоты связан с текущим временем базовой горизонтальной развертки.

8.10.5 Расширенные операции

Пользователь может свободно определять работу каждого сигнала входного канала, чтобы получить различные результаты математической обработки форм сигнала с помощью дополнительных вычислений по заданным пользователем сложным формулам из функций-операторов.

Войдите в меню математических операций , кнопка **MATH** , вкладка **TYPE** , далее многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** выбираем вкладку расширенных операций ее **Advance** .

Для перехода в меню настройки используйте кнопки **F1**.. **F5** .

(1) **Expression** Составление вычислительной формулы.

Оно может быть включено или выключено, далее **ON** ,

Далее многофункциональным регулятором **MULTIPURPOSE** выбираем **Channel** , **Function** или **Operator** из набора функций , затем нажмите ручку, чтобы отобразить все параметры в списке формулы в открывшемся окне .Это показано на рисунке ниже.

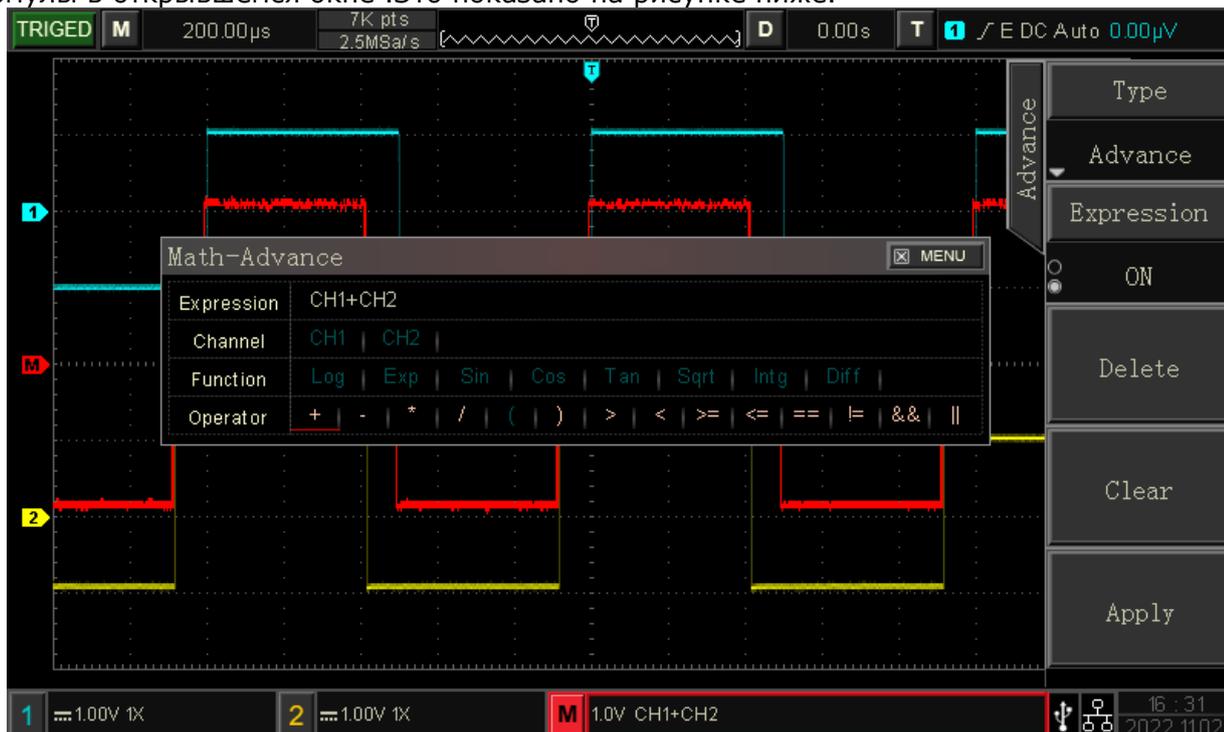


Рисунок 8.10.5

При редактировании выражения формулы пользователь может использовать вкладки

Delete удалить,

Clear , очистить,

Apply применить к составленному выражению. После применения выражения осциллограф выполняет операции в соответствии с формулой и отображает результат.

(2) Итоговая формула будет содержать :

а.Строка в окне **Expression** , Выражение , состоящее из канала, функции, переменной и оператора. Длина выражения не должна превышать не более 40 символов.

Допустимые значения:

б. Выбор канала, он может выбрать **CH1**, **CH2**.

в. Выбор алгебраической функции. Выбор функции показан в Таблице ниже

Имя функции	Описание
Log	Вычисляет логарифм выбранного логарифма.
Exp	Вычисляет экспоненту выбранного источника
Sin	Вычисляет значение синуса выбранного источника
Cos	Вычисляет значение косинуса выбранного источника
Tan	Вычисляет значение тангенса выбранного источника
Sqrt	Вычисляет квадратный корень выбранного источника
Intg	Вычисляет интеграл выбранного источника

Diff	Вычисляет дифференциал дискретного времени выбранного источника
-------------	---

г. Выбор математического операции. Выбор операции показан в Таблице ниже.

Имя функции	Описание
+ , - , × , ÷ , ^	Арифметические операторы: сложение, вычитание, умножение, деление, индекс.
()	Скобка, она используется для увеличения операции приоритет в скобках ,
< , > , >= , <= , == , !=	Операторы отношения: меньше, больше, меньше или равно, больше или равно, равно, не равно
 , &&	Логические операторы: или, и

9 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ КЛАВИШИ

9.1 Автоматическая настройка

Кнопка **AUTO** на передней панели прибора предназначена для включения функции автоматической настройки, при которой осциллограф автоматически настроит масштаб по вертикали, временную развертку и режим запуска в соответствии с входным сигналом для обеспечения оптимального отображения формы сигнала.

Автоматическая настройка применима только в следующих случаях:

а. Автоматическая настройка подходит только для простого одночастотного сигнала. Для волн сложной комбинации добиться эффективной автоматической настройки невозможно.

б. Частота измеряемого сигнала не менее 20 Гц, амплитуда не менее 20 мВ размах; рабочий цикл прямоугольной волны превышает 5%.

9.2 Пуск/Остановка измерения

Кнопка **RUN/STOP** на передней панели прибора предназначена для запуска измерения формы сигнала. Когда клавиша нажата и загорается зеленый свет, это указывает на состояние **RUN**, а если после нажатия клавиши загорается красный свет, это состояние **STOP**.

В рабочем состоянии осциллограф непрерывно регистрирует форму сигнала, а в верхней левой части дисплея отображается **AUTO** желтым цветом, а в состоянии остановки осциллограф прекращает сбор данных, и в верхней части экрана отображается надпись **STOP** красным цветом.

Используется для начала и остановки выборки формы сигнала.

9.3 Сброс к заводским настройкам

Кнопка **DefaultSet** на передней панели прибора предназначена для быстрого возврата и быстрого восстановления заводских настроек прибора.

Заводские настройки цифрового осциллографа серии **АКИП 4115/1В** показаны в таблице ниже.

Система	Функция	Заводские настройки
Vertical System	CH1	1V/DIV
	Vertical displacement	0(vertical midpoint)
	Coupling	DC
	Bandwidth limitation	OFF
	VOLTS/DIV	Coarse tuning
	Probe	1x
	Inverse	OFF
	CH2	OFF
Horizontal System	MATH, REF	OFF
	Extension window	OFF
	Multi-Scopes	OFF
	Horizontal time base	1 μ s/div
Trigger System	Horizontal displacement	0(horizontal midpoint)
	Hold-off time	100.00ns
	Trigger type	Edge
	Source	CH1
	Slope type	Rising
	Coupling mode	DC
Display	Trigger mode	Automatic
	Type	Vector
	Format	YT
	Duration time	The minimum
	Grid brightness	40%
Waveform brightness	50%	

	Background brightness	50%
	Transparence	ON
Other System	Storage type	Waveform
	Frequency meter	ON
	Measurement	OFF, clear all measurement
	Cursor	OFF
	Language	Keep the settings before shutdown
	Menu display	Manual
	Square wave output	1 kHz
	Output selection	Trigger
	Sampling mode	Normal
	Storage depth	Auto

10 СИСТЕМНЫЕ СООБЩЕНИЯ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.

10.1 Описание системных сообщений

В этой главе описываются наиболее часто встречаемые системные сообщения, подробности приведены в таблице ниже.

Сообщение	Функция	Описание
Adjustment has been to the limit!	Регулятор в крайнем положении!	Будет подсказано, когда поворотная ручка временной развертки, горизонтальное смещение, вертикальное смещение, уровень запуска и время запуска достигнут предельного значения.
Saving, please wait...	Идет сохранение , пожалуйста ждите...	Будет предложено сохранить форму сигнала и файл настроек.
Loading, please wait...	Идет загрузка, пожалуйста ждите...	Будет предложено при вызове файла настроек.
Storage successfully.	Сохранение прошло успешно.	Будет подсказано, когда форма сигнала, файл настроек и данные декодирования будут сохранены успешно.
Storage failed!	Сбой в хранении.	Будет отображено это сообщение, если не удастся сохранить форму сигнала, файл настроек и декодирование данных.
Load success.	Настройка прошла успешно.	Будет отображено это сообщение, когда вы вызовете опорный сигнал и файл настроек будет успешно установлен
Load failed!	Настройка прошла неуспешно.	Будет отображено это сообщение, когда при вызове опорного сигнала и файла настроек не будут установлены.
Factory set successfully.	Заводские настройки загружены.	Будет отображено это сообщение, когда включена функция установок по умолчанию.
The signal is not detected.	Сигнал не обнаружен.	Будет отображено это сообщение, когда выполняется режим AUTO , но входной сигнал отсутствует.
Function is disabled in XY mode.	В режиме XY эта функция запрещена.	Это будет предложено при включении расширения окна в режиме XY .
Function is disabled in FFT mode.	В режиме БПФ эта функция запрещена.	Будет отображено это сообщение, когда при открытии БПФ, входе в

		запись сигнала, прохождении теста и открытии шины
Function is disabled in Record mode.	При записи сигналов эта функция запрещена.	Это будет подсказано при переключении глубины хранения при записи сигнала.
During recording, please exit the recording!	Идет запись, пожалуйста, выйдите из записи !	Это будет предложено при переключении расширенного окна в режим записи сигнала.
USB device detection failed!	Не удалось обнаружить USB-устройство !	Будет отображено это сообщение при подключении USB, ошибке идентификации USB и отключении при загрузке файла настроек через USB.
USB device removed.	USB-устройство извлечено.	Будет отображено это сообщение, когда USB будет отключен.
Function is disabled in Zoom mode.	В расширенной временной развертке функция запрещена	Это подсказка появляется , когда вы включите расширение временной развертки и пройдете тест.
Function is disabled in MultiScope !	В режиме Multi- Scopes эта функция запрещена.	Это подсказка появляется при использовании автокалибровки, расширении окна, записи формы сигнала, прохождении теста, математических вычислениях, открытии XY и функциях декодирования в режиме Multi-Scopes
Print screen finished.	PrintScreen выполнен успешно.	Это подсказка появляется , когда PrtSc завершится успешно.
Print screen failed.	PrintScreen не работает.	Это подсказка появляется , в случае сбоя PrtSc.
Invalid expression!	Недопустимое выражение !	Будет отображено это сообщение, когда формула недопустима в расширенной операции MATH.
IP address config successfully.	IP-адрес настроен успешно.	Это подсказка появляется , когда IP-адрес будет успешно настроен.
IP address config failure.	IP-адрес настроен не удалось.	Это подсказка появляется , если IP-адрес настроить не удалось.
Configuring IP address please wait...	Автоматическая настройка IP-адреса, подождите...	Это подсказка появляется , когда происходит настройка типа IP по DHCP.
Clear data, please wait...	Очистка данных, подождите...	Это будет подсказка при использовании функции очистки данных.
Clear data successfully.	Данные успешно удалены.	Это произойдет сразу после завершения очистки

		данных.
Clear user define successfully.	Определенный пользователем параметр успешно удален.	Будет отображено это сообщение, когда определенным пользователем параметр будет очищен
The system is shutting down..	Остановка системы	Это сообщение появится при выключении осциллографа.
Invalid function at STOP!	Эта функция недействительна, когда она находится в состоянии СТОП.	Будет отображено это сообщение при включении/выключении режима Multi-Scopes , переключении глубины хранения и режима выборки, функции XY в состоянии STOP
AutoSet completed.	Автоматическая настройка завершена.	Это сообщение появится , когда автоматическая настройка будет завершена.
Please open the reference channel.	Включить опорный канал	Это сообщение появится при выборе в качестве источника неоткрытого канала во время создания шаблона в режиме прохождения теста Pass/Fail
Please press RUN/STOP to stop the operation	Нажмите RUN/STOP, чтобы остановить измерение	При использовании многофункциональной поворотной ручки появится эта подсказка для регулировки значения выбора сегмента и просмотра частотного спектра, соответствующего моменту времени на каскадной кривой БПФ, операция осуществляется только в состоянии STOP
Invalid parameter entered!	Входной параметр недействителен. !	Это сообщение появится, когда параметр, введенный с помощью программной клавиатуры, выходит за пределы диапазона ввода.
Channel not open!	Канал не открыт!	Это сообщение появится, когда канал не открыт, при сохранение формы сигнала, вертикального перемещения, горизонтального перемещения, настройки шкалы времени, настройки шкалы напряжения/ деления и настройки уровня запуска,

Over max limit!	Превышен максимальный лимит !	Это сообщение появится, при попытке ввести количество символов в имени файла, содержащего форму сигнала хранения, файл настроек, данные декодирования) превышающее 12 .
Not record yet!	Нет записи сигнала !	Это сообщение появится, при воспроизведении сигнала записанные данные не будут обнаружены и произойдет остановка измерения.
No define parameter please select user define parameter!	Нет заданного пользователем параметра !	Это сообщение появится, когда открыта статистика измерений, но нет заданного пользователем параметра
Function is disabled in MultiScope !	В режиме MultiScope эта функция запрещена.	Это сообщение будет отображено при использовании автокалибровки, записи формы сигнала и прохождении теста в режиме MultiScope
The keyboard is locked.	Клавиатура заблокирована.	Это сообщение будет отображено при подключении к прибору управляющего компьютера
The keyboard is unlock.	Клавиатура разблокирована.	Это сообщение будет отображено при отключении управляющего компьютера
Please input a file name.	Введите имя файла.	Этот запрос будет отображен при вводе имени входного файла .
File list is empty.	Список файлов пуст.	Это сообщение будет отображено , если при вызове эталонного сигнала и список вызовов пуст.
Function is disabled in ROLL mode.	В режиме ROLL эта функция запрещена.	Это сообщение появится, когда при попытке включения расширения временной развертки, XY, сохранения формы сигнала, записи формы сигнала, прохождения теста и математических вычислений в режиме ROLL.
Function is disabled in MultiScope.	В режиме MultiScope эта функция запрещена.	Это сообщение появится, когда при использовании расширенного окна, MATH, открытия XY и функций DECODE в режиме MultiScope.
Invalid key in DHCP mode.	В режиме DHCP данный ключ не работает.	Это сообщение появится, при подтверждении конфигурации IP в режиме

		DHCP.
Invalid netmask.	Неверная маска подсети.	Это сообщение появится, когда значение маски подсети выйдет за пределы 255.255.255.0.
Self calibration failed!	Автокалибровка не выполнена.	Это сообщение появится, если автокалибровка не выполнена.
Self calibration success.	Автокалибровка прошла успешно.	Это сообщение появится, если автокалибровка выполнена успешно
Record function exit!	Выйдите из записи.	Это сообщение появится при нажатии клавиши RUN/STOP во время записи сигнала или при завершении записи.
Record finish.	Запись завершена.	Это сообщение появится при нажатии клавиши RUN/STOP во время записи сигнала или при завершении записи
Cursor is disabled in FFT mode Please use FFT Mark.	В режиме БПФ использование курсора запрещено. Пожалуйста, используйте функцию маркера БПФ.	Этот запрос будет отображен при В БПФ это при использовании функции КУРСОР.
FFT split screen mode function is disabled.	В режиме разделения БПФ эта функция запрещена.	Это сообщение появится в режиме разделенного экрана БПФ при включении XY.
Pass/Fail stop.	Функция остановки «Прошел/Не прошел».	Это сообщение появится при прохождении теста «Годен/Не годен» (Pass/Fail) когда тест на прохождение будет остановлен.
MultiScope loading please wait...	MultiScope загружается, подождите...	Это сообщение появится при включении режима Multi-Scopes.
Exit MultiScope please wait...	Выход MultiScope, пожалуйста, подождите...	Это сообщение появится при выходе из режима Multi-Scopes.

10.2 Устранение неполадок

В этой главе описываются наиболее часто встречаемые неполадки при работе осциллографа , порядок действий в каждом случае приведен ниже.

(1) При нажатии кнопок на осциллографе отображается пустой экран.

- а. Проверьте, правильно ли подключено питание, исправен ли блок питания.
- б. Проверьте, действительно ли выключатель питания включен. Кнопка мягкого включения питания должна загореться зеленым светом, когда прибор находится в режиме нормальной загрузки. И должно быть звука щелканья реле.
- в. Если слышен звук реле, это означает, что осциллограф запускается нормально. Попробуйте выполнить следующие действия: нажмите клавишу **DEFAULT**, затем нажмите F1. Если устройство вернется в нормальное состояние, это означает, что яркость подсветки установлена слишком низкой.
- г. После выполнения вышеуказанных действий перезапустите осциллограф.
- д. Если прибор по-прежнему не работает, обратитесь к Поставщику.

(2) После получения сигнала форма сигнала не отображается на экране.

- а. Проверьте, правильно ли подключен порт **BNC**.
- б. Проверьте, включился ли канал вывода сигнала.
- в. Проверьте, включился ли канал входного сигнала.
- г. Проверьте, нет ли смещения частоты в сигнале источника информации.
- д. Отключите входной сигнал, проверьте, находится ли базовая линия в диапазоне экрана (если нет, выполните автокалибровку **SelfCal**).
- е. Если прибор по-прежнему не работает, обратитесь к Поставщику.

(3) Измеренное значение амплитуды напряжения в 10 раз больше или меньше фактического значения: убедитесь, что настройка коэффициента затухания щупа канала соответствует коэффициенту затухания используемого щупа.

(4) Форма сигнала отображается, но не стабильно.

- а. Проверьте источник запуска в меню запуска и убедитесь, что он соответствует входному каналу фактического сигнала.
- б. Проверьте тип триггера: общий сигнал должен использовать триггер **EDGE** - По фронту. Форма сигнала может стабильно отображаться только при использовании правильного типа запуска.
- в. Измените настройку связи триггера на высокочастотную или низкочастотную, чтобы отфильтровать высокочастотный или низкочастотный шум, мешающий триггеру.

(5) После нажатия не отображается индикация после нажатия кнопки **RUN/STOP**

- а. Проверьте, установлен ли режим на панели запуска (**TRIGGER**) **Normal** или **Single** (Нормальный или Одиночный), и не превышает ли уровень запуска диапазон формы сигнала.
- б. Если оно превышает, установите средний уровень триггера или установите режим триггера на **AUTO**
- в. После нажатия кнопка **AUTO** можно автоматически завершить вышеуказанную настройку.

(6) Обновление формы сигнала происходит очень медленно.

- а. Проверьте, является ли метод сбора данных **Average times** (средним или большим).
- б. Проверьте, значение времени задержки **Holdoff**.
- в. Проверьте, используется ли одиночный триггер и текущая настройка имеет медленную шкалу развертки.
- г. Вышеупомянутые параметры приводят к медленному обновлению сигнала. Рекомендуется восстановить заводские настройки. Форма волны может быть обновлена в обычном режиме.

11 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Описанные ниже операции должны выполняться квалифицированным пользователем. Во избежание поражения электрическим током не выполняйте никаких операций, кроме тех, что указаны в настоящем описании.

11.1 Выбор напряжения питающей сети

Осциллограф рассчитан на работу от сети с напряжением от 100В до 240В, с частотой питающей сети 47-63 Гц. Переключение от одного сетевого напряжения к другому осуществляется автоматически.

11.2 Уход за внешней поверхностью осциллографа.

Для чистки осциллографа, используйте мягкую ткань смоченную спиртом или водой. Оберегайте осциллограф от попадания на корпус бензина, толуола, ксилола, ацетона или подобных растворителей. Не используйте абразив для чистки загрязнённых поверхностей осциллографа.

12 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

12.1 Кратковременное хранение

Прибор допускает кратковременное (гарантийное) хранение в капитальном не отапливаемом и отапливаемом хранилищах в условиях:

- для не отапливаемого хранилища:

температура воздуха от - 10°C до + 70°C;

относительная влажность воздуха до 70% при температуре +35°C и ниже без конденсации влаги;

- для отапливаемого хранилища:

температура воздуха от +0°C до +50°C;

относительная влажность воздуха до 80% при температуре +35°C и ниже без конденсации влаги.

Срок кратковременного хранения до 12 месяцев.

12.2 Длительное хранение

Длительное хранение прибора осуществляется в капитальном отапливаемом хранилище в условиях:

- температура воздуха от -20°C до +70°C;

- относительная влажность воздуха до 80% при температуре +70°C и ниже без конденсации влаги.

Срок хранения прибора 10 лет.

В течение срока хранения прибор необходимо включать в сеть не реже одного раза в год для проверки работоспособности.

На период длительного хранения и транспортирования производится обязательная консервация прибора.

13 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует соответствие параметров прибора данным, изложенным в разделе «Технические характеристики» при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, технического обслуживания и хранения, указанных в настоящем Руководстве.

Гарантийный срок указан на сайте www.prist.ru и может быть изменен по условиям взаимной договоренности.

Средний срок службы (не менее) 5 лет.

Изготовитель:

UNI-TREND TECHNOLOGY (CHINA) CO., LTD, Китай
No 6, Gong Ye Bei 1st Road, Songshan Lake National High-Tech Industrial
Development Zone, Dongguan City, Guangdong Province, China
Телефон: +86 769 8572 3888

Представитель в России:

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)
111141, г. Москва, ул. Плеханова 15А
Тел.: (495) 777-55-91 (многоканальный)
Электронная почта prist@prist.ru
URL: www.prist.ru