

УТВЕРЖДЕН
RU.ЯКУР.00302-01 34 01-ЛУ

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
СЕТЯМИ ТАКТОВОЙ СЕТЕВОЙ синхронизации VCH-902

Руководство оператора
RU.ЯКУР.00302-01 34 01

Листов 97

2025

Литера

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

1. Используемые сокращения	3
2. Условия выполнения Программы	4
2.1. Операционная система и интерфейс подключения	4
2.2. Установка в Linux	4
3. Работа в системе.....	5
3.1. Управление конфигурацией.....	5
3.1.1. Устройство типа УСС VCH-003	7
3.1.2. Устройство типа VCH-1008C	31
4. Инвентаризация.....	46
5. Управление событиями	48
6. Группирование сетевых элементов	55
7. Загрузка файлов на сетевые элементы.....	60
7.1. Загрузка файла конфигурации устройства типа VCH-003	60
7.2. Загрузка файла обновления (прошивки) для устройств типа VCH-	61
8. Измерения	64
8.1. Текущие измерения	64
8.2. Маски и пороги для измерений	67
8.3. История измерений.....	71
9. Управление пользователями	74
9.1. Роль «Безопасность».....	75
9.2. Роль «Оператор»	80
9.3. Роль «Администратор»	80
10. Репликация и резервирование	81
11. Топология	88
12. Картографическое отображение	94

1. ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

УСС – устройство сетевой синхронизации

СЭ – сетевой элемент

СУ – система управления

ПО – программное обеспечение

ЗГ – задающий генератор

АПЧ – автоподстройка частоты

ФАПЧ – фазовая автоподстройка частоты

ТСС – тактовая сетевая синхронизация

МОВИ – максимальная ошибка временного интервала

ДВИ – девиация временного интервала

ГНСС – глобальная навигационная спутниковая система

РНПИ – радионавигационный приемоизмеритель

ФОС – формирователь опорного сигнала

СКЗ – среднеквадратическое значение

ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь

ПЛИС – программируемая логическая интегральная схема

ГВЧ – генератор высокой частоты

2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММЫ

2.1. Операционная система и интерфейс подключения

Для работы системы управления (далее - СУ) в изолированной сети необходимо иметь сервер (физический или виртуальный) под управлением операционной системы Linux Debian не ниже Debian 12. Если предусмотрено резервирование СУ, то необходимо иметь дополнительный (резервный) сервер в этом же сегменте сети.

Доступ к СУ осуществляется через веб-браузер на компьютерах пользователей в сети с сетевым доступом к СУ. В адресной строке браузера вводится IP-адрес или доменное имя основного сервера СУ. Резервный сервер системы управления осуществляет потоковую репликацию данных и работает в режиме «Только чтение», т.е. не может быть использован для полноценной работы с оборудованием в сети тактовой сетевой синхронизации (далее - ТСС). Подробнее о процедуре репликации смотри п.10 «Репликация и резервирование».

Примечание: если во время работы происходило переключение с основного сервера на резервный, то далее в процессе эксплуатации необходимо использовать адрес или доменное имя резервного сервера.

2.2. Установка в Linux

Система управления работает в семействе операционных систем Linux Debian версии 12 и выше. Для получения дистрибутива Программы под Linux необходимо отправить соответствующий запрос организации-разработчику по адресу admin@vremya-ch.com, указав тип и версию операционной системы, а также информацию о серийном номере Прибора. В случае технической возможности дистрибутив Программы будет предоставлен.

3. РАБОТА В СИСТЕМЕ

3.1. Управление конфигурацией

Данная система управления позволяет добавлять сетевые элементы типа VCH-003 и VCH-1008C. Возможность поддержки сетевых элементов других типов и производителей обсуждается отдельно с заказчиком.

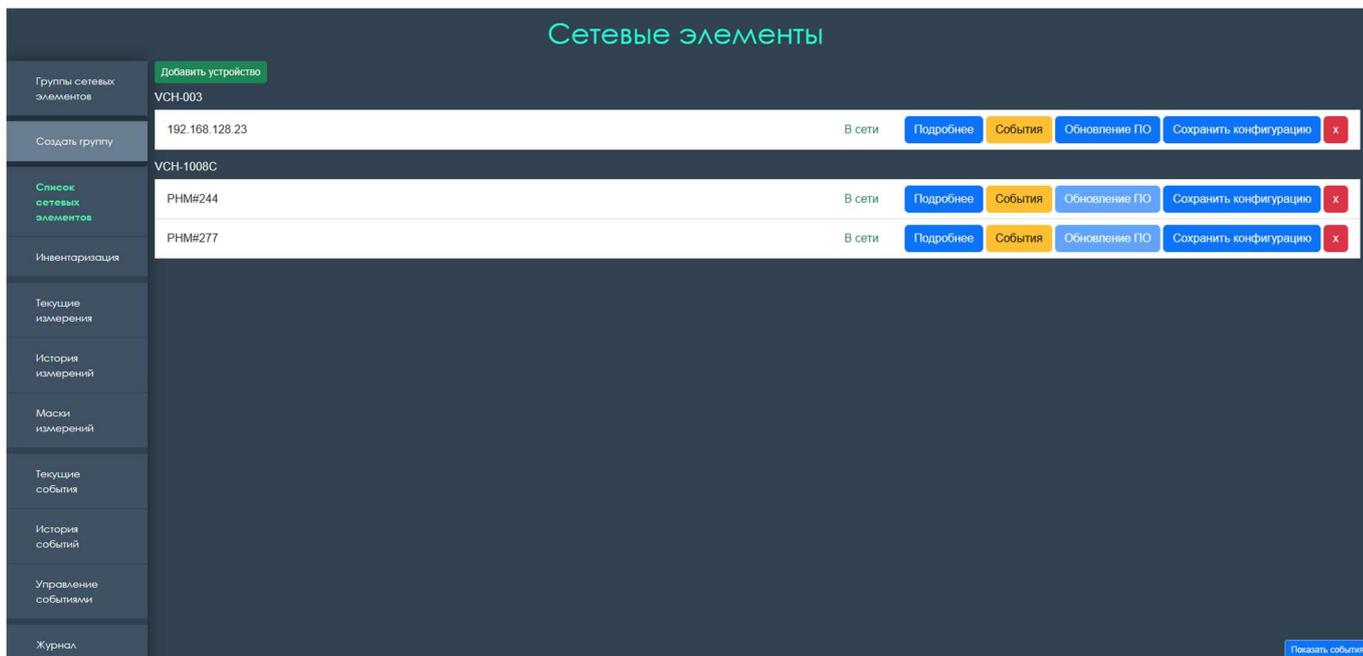


Рисунок 3.1 – Список сетевых элементов

Пользователь с правами администратора может добавлять сетевые элементы (СЭ) через СУ. Для этого он должен открыть вкладку «список сетевых элементов» и нажать кнопку «добавить устройство». При нажатии на кнопку «добавить устройство» появляется форма для добавления нового СЭ.

Добавить устройство

Группы сетевых элементов

Создать группу

Список сетевых элементов

Инвентаризация

Текущие измерения

История измерений

Маски измерений

Текущие события

История событий

Управление событиями

Журнал действий

Имя*

default_name

Описание

Тип устройства*

VCH003

Адрес (IPv4)*

192.168.123.123

Порт*

5005

Маска*

255.255.0.0

Добавить

Рисунок 3.2 – Форма для добавления сетевого элемента

После заполнения необходимых полей и нажатия кнопки «применить» новый СЭ добавляется в список для мониторинга системой управления, а пользователь СУ перенаправляется на страницу со списком СЭ. Если у пользователя имеется доступ к данному СЭ (управление пользователями), то он увидит только что добавленный СЭ в списке.

- Наличие соединения СЭ и СУ в интерфейсе представлено индикаторами «в сети»/«не в сети».
- Кнопка «подробнее» - ссылка на страницу с данными СЭ, где их можно редактировать.
- Кнопка «события» - ссылка на страницу с текущими событиями с примененным фильтром по конкретному СЭ (см. раздел «текущие события»)
- Кнопка «обновление ПО» - ссылка на страницу, где можно выбрать файл обновления ПО для СЭ (см. раздел «обновление ПО»)
- Кнопка «сохранить конфигурацию» - для СЭ типа VCH-003 сохранение текущей конфигурации в файл

Устройства в списке СЭ сгруппированы по типу СЭ.

Примечание: если пользователь добавляет СЭ в систему управления, это не означает, что доступ к данному СЭ по умолчанию у этого пользователя есть. Пользователь с ролью «безопасность» либо должен дать этому пользователю право автоматически получать доступ к

только что добавленному СЭ (раздел «управление пользователями»), либо предоставить администратору доступ к только что добавленному СЭ через «управление пользователями».

3.1.1. Устройство типа УСС VCH-003

При выборе в списке устройств СЭ типа VCH-003 происходит переход на страницу СЭ. На странице присутствует индикация подключения СЭ с адресной информацией, а также ссылка на веб-страницу с инвентаризацией СЭ (см раздел «инвентаризация»). При нажатии на блок «i» рядом с заголовком веб-страницы произойдет переход на страницу с данными СЭ – имя, IP-адрес, порт и тд.

Если есть соединение с СЭ, то пользователь сможет увидеть интерфейс передней панели прибора с индикацией для каждого слота.

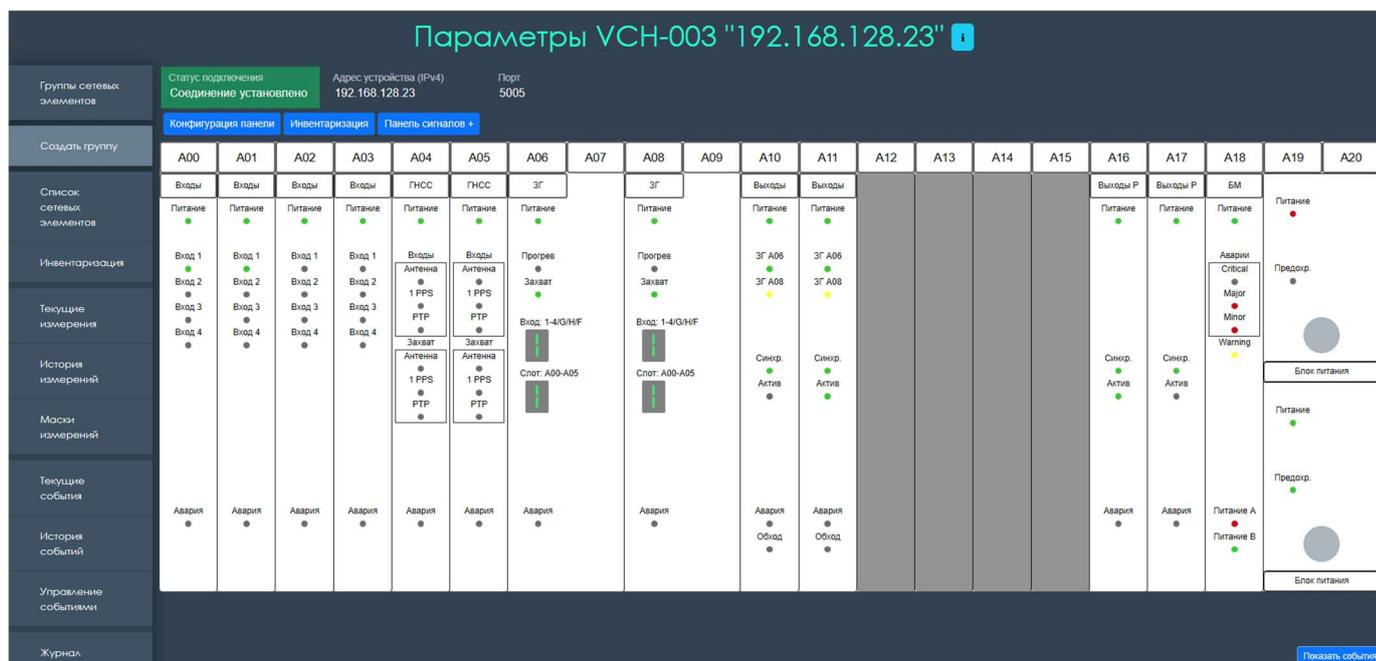


Рисунок 3.1.1 – Передняя панель СЭ типа VCH-003

3.1.1.1. Блок мониторинга и блоки питания

Блок мониторинга (в дальнейшем – БМ) устанавливается в слот A18. БМ обеспечивает управление УСС, а также считывание его параметров.

БМ имеет следующую индикацию:

- 1) **Питание** – наличие питания блока. Индикатор зеленый – питание подано.
- 2) Группа индикаторов **Аварии**:
 - **Minor** – незначительная авария
 - **Major** – существенная авария

- **Critical** – критическая авария
 - **Warning** – предупреждение.
- 3) **Питание А** – наличие питания на линии А
- 4) **Питание В** – наличие питания на линии В

Блоки питания не имеют механизма мониторинга. Изменение их состояния отслеживается БМ. При пропадании соответствующего питания загораются красным цветом индикаторы **Питание А** или **В**.

3.1.1.2. Блок входных сигналов

Блоки входных сигналов устанавливаются в слоты А00-А03 резервирующими друг друга парами (А00/А01, А02/А03).

Блок входных сигналов имеет следующую индикацию:

- 1) Питание – наличие питания блока. Индикатор зеленый – питание подано.
- 2) Вход 1,2,3,4 – наличие входного сигнала.
- 3) Авария – наличие ошибок в блоке. Индикатор красный – присутствуют ошибки, серый – нет. Желтый – идет процесс обновления ПО.

Чтобы открыть окно управления блоком входных сигналов (рисунок 3.1.1.1) нужно кликнуть по блоку на панели объекта.

В окне управления входными блоками отображены следующие параметры всех входных каналов.

- Тип сигнала: 1 МГц, 5 МГц, 10 МГц, 2048 кГц, Е1 или Выключено.
- Порог дисквалификации по статусу: None (игнорировать сигнал статуса), дисквалифицировать по нулю (вход статуса замкнут источником сигнала), дисквалифицировать по единице (вход статуса разомкнут).
- Значения SSM битов, присваиваемых синхросигналу в данном канале (если сигнал не типа Е1. При использовании этого сигнала для синхронизации УСС данные биты будут использоваться в выходном потоке Е1).
- Время восстановления сигнала – наличие сигнала определено, но в течение этого времени не разрешен для использования генератором или блоком формирователя.
- Описание канала (например, указание источника сигнала).

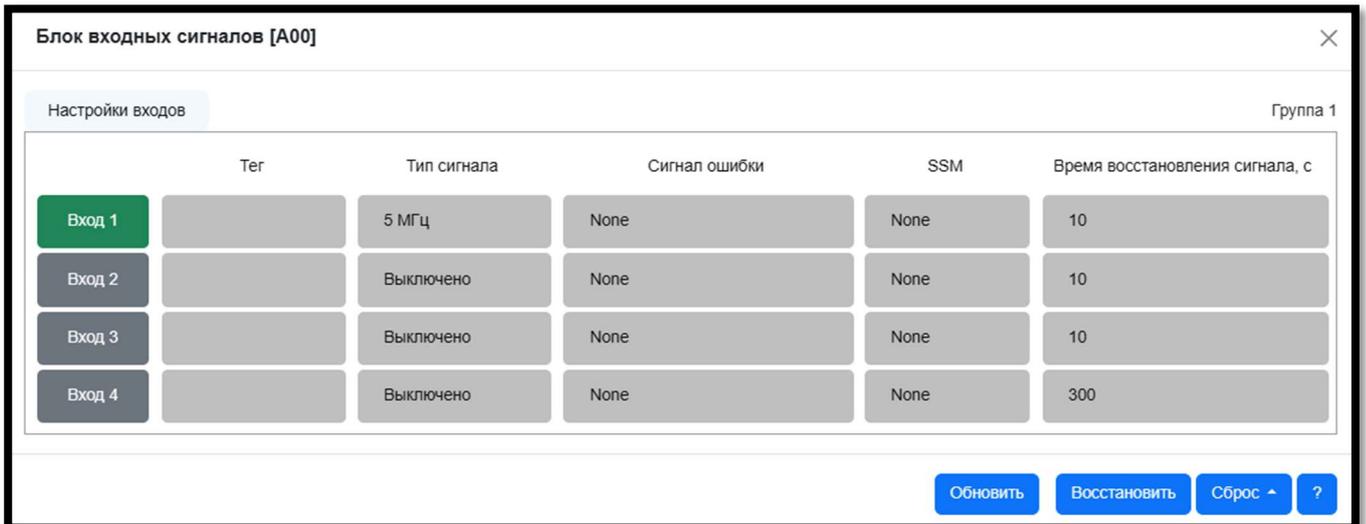


Рисунок 3.1.1.1 – Окно параметров блока входных сигналов

На панели внизу окна расположены кнопки, нажатием на которые можно обновить параметры блока, восстановить настройки блока до значений по умолчанию, перезагрузить блок, а также узнать информацию о его серийном номере и версии программного обеспечения.

Расширенные настройки канала можно задать после нажатия на кнопку **Настройки входов** (рисунок 3.1.1.2).

При приеме потока E1 предусмотрена возможность игнорирования некоторого количества нарушений (ошибок) в потоке. Предполагается, что они могут быть вызваны помехами или случайными и временными сбоями оборудования. Такие мелкие и непостоянные нарушения не критичны в целях синхронизации, но при отсутствии принятых мер могут быть причиной частой отбраковки синхросигнал в данном канале. В связи с этим, в модуле входов вводится понятие уровня чувствительности к конкретному нарушению.

Уровень чувствительности определяется как количество появления данного нарушения за определенный интервал наблюдения. Интервал наблюдения может быть разным для разных типов нарушений, так же, как и конкретные значения уровней.

В целом, для любого типа нарушений предусмотрено четыре уровня чувствительности, кодируемых цифрами 0 ...3.

- Уровень 3 – самый высокий уровень чувствительности (допускается лишь незначительное количество нарушений, либо их не допускается вовсе).
- Уровень 0 – самый низкий уровень чувствительности (допускается значительное количество нарушений).
- Уровни 1 и 2 - промежуточные.

Если частота появления данного нарушения превышает заданный уровень, то это приводит к отбраковке синхросигнала.

Также для всех типов нарушений, кроме ошибок HDB3 кодирования, предусмотрена пятая позиция - "Выкл", при выборе которой такие нарушения вообще игнорируются. Это позволяет настраивать модуль входов на заданную конфигурацию принимаемого потока E1.

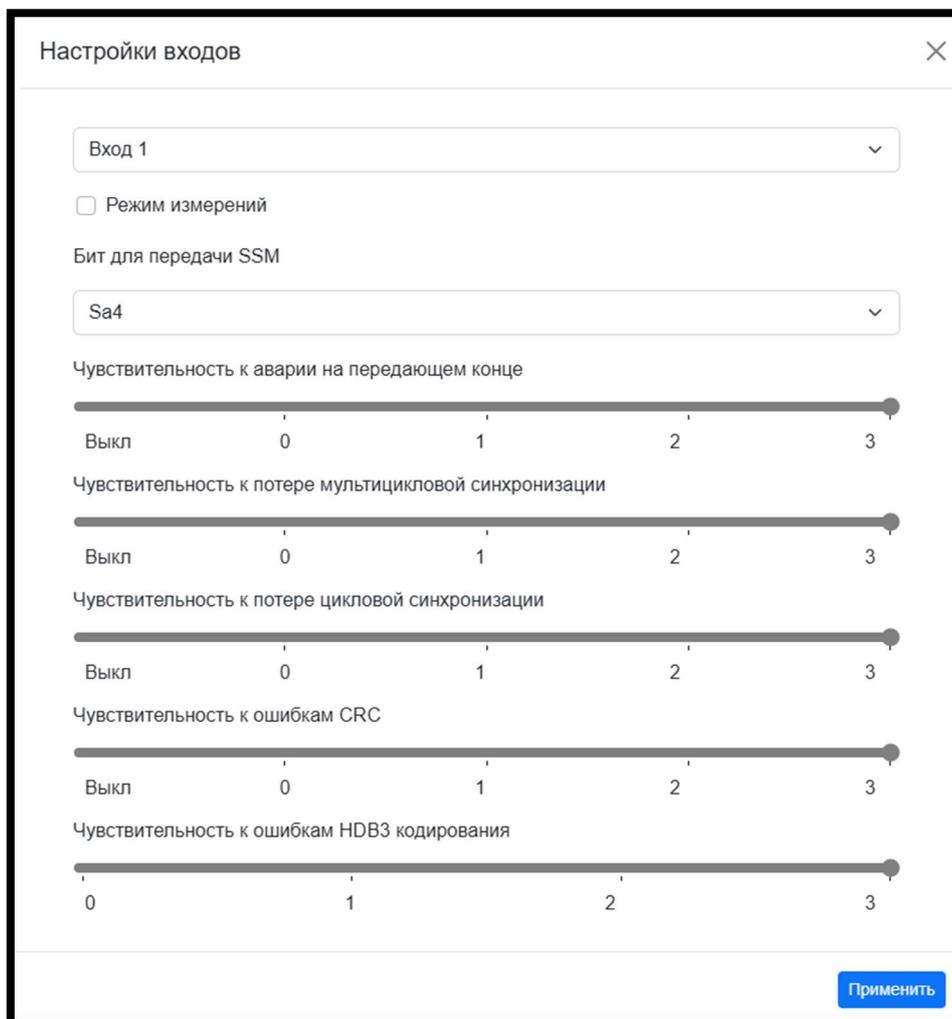


Рисунок 3.1.1.2 – Настройки входов блока входных сигналов

3.1.1.3. Блок формирования выходных сигналов

Блоки формирования выходных сигналов устанавливаются в слоты A10 и A11. Блоки резервируют друг друга. Один является активным, а другой – пассивным. Блок формирования выходных сигналов имеет следующую индикацию.

1) Питание – наличие питания блока. Индикатор зеленый – питание есть, серый – питание отсутствует.

2) ЗГ А06 – горит зеленым цветом, когда в качестве синхросигнала данный блок использует сигнал с блока генератора, установленного в слоты А06, А07, желтым – когда используется сигнал с блока генератора, установленного в слоты А08,

А09, красным – если блок ЗГ в слотах А06, А07 отсутствует или вышел из строя.

3) ЗГ А08 – горит зеленым цветом, когда в качестве синхросигнала данный блок использует сигнал с блока генератора, установленного в слоты А08, А09, желтым – когда используется сигнал с блока генератора, установленного в слоты А06, А07, красным – если блок ЗГ в слотах А08, А09 отсутствует или вышел из строя.

4) Синхр – горит зеленым, если есть синхронизация с соседним (парным) блоком, желтым – идет процесс синхронизации, красным – нет синхронизации.

5) Актив – горит зеленым цветом на блоке, формирующем выходные сигналы, не горит – данный блок пассивный (резервный).

6) Авария – горит красным цветом при аварии блока. Желтый – идет процесс обновления ПО.

7) Обход – горит красным цветом в режиме обхода, т.е. когда синхросигнал идет напрямую с блока входных сигналов, а сигналы с блоков генератора не используются вследствие аварии или отсутствия блоков генераторов.

Чтобы открыть окно управления блоком формирования выходных сигналов (рисунок 3.1.1.3-

1) нужно кликнуть по блоку на панели объекта.

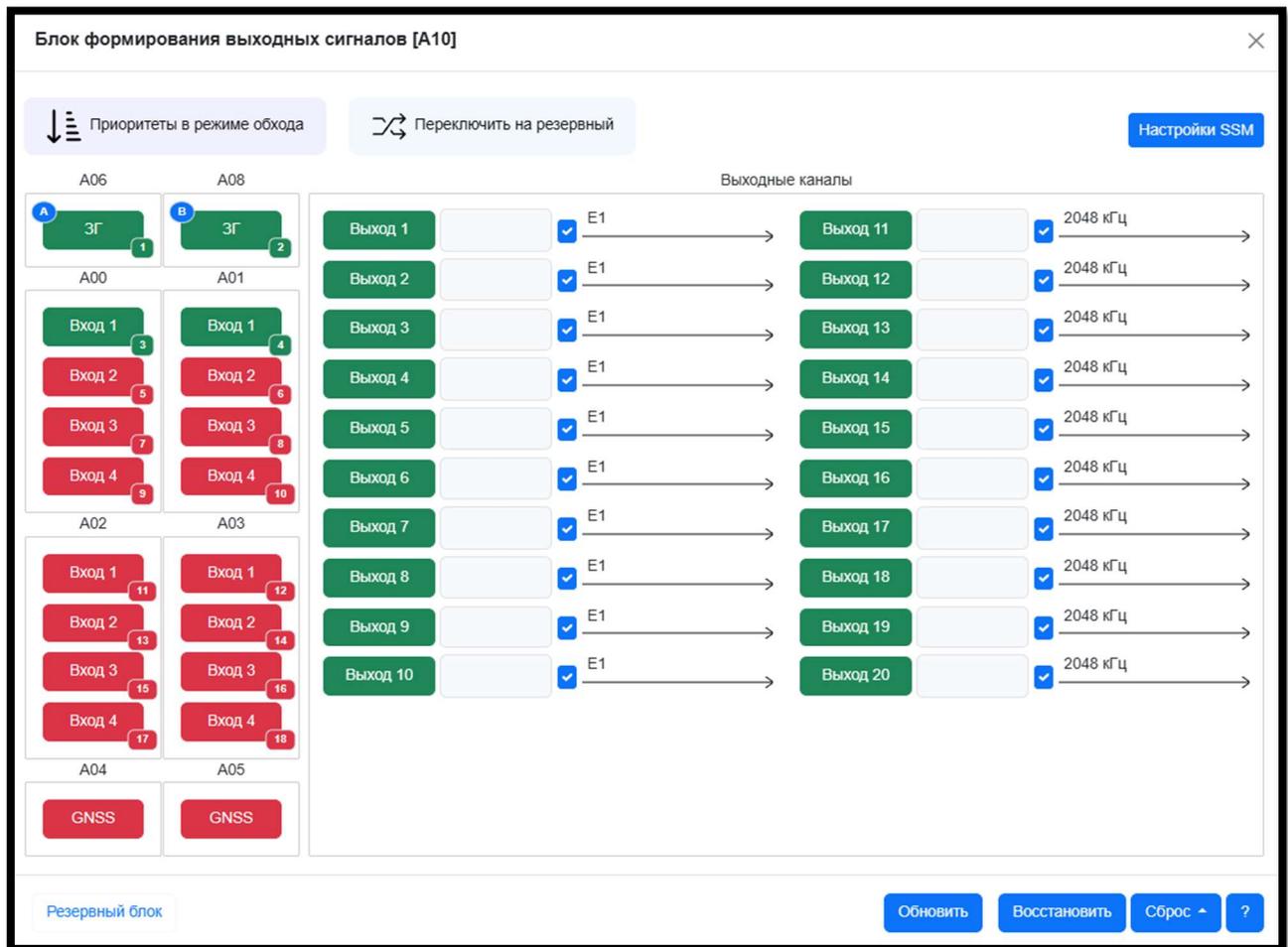


Рисунок 3.1.1.3-1 – Окно параметров блока формирования выходных сигналов

На панели внизу окна можно обновить параметры блока, восстановить настройки блока до значений по умолчанию, перезагрузить блок, а также узнать информацию, также показана текущая активность блока. Чтобы отдать активность нужно нажать на кнопку **Активный блок**.

В окне управления блоком отображены параметры входных и выходных каналов.

1) Входные каналы.

Для минимизации скачка фазы выходных сигналов УСС при переключении на резервный синхросигнал каждый блок формирования выходных сигналов содержит два высокочастотных опорных генератора, один из которых синхронизируется сигналом с наивысшим на текущий момент времени приоритетом, в другой – следующим по приоритету резервным сигналом. Переключение на резервный сигнал осуществляется переключением входа схемы формирования выходных сигналов УСС с выхода первого опорного генератора на выход второго. При этом скачок фазы выходного сигнала УСС не может превышать половины периода колебаний опорных генераторов (5 нс).

В окне управления блоком формирования выходных сигналов (рисунок 3.1.1.3-1) канал, сигнал которого используется для подстройки активного (первого) опорного генератора, обозначен

буквой А в левом верхнем углу прямоугольника с обозначением канала; канал, сигнал которого используется для подстройки резервного (второго) опорного генератора, обозначен буквой В. Чтобы переключиться с используемого в настоящий момент канала синхронизации на резервный канал (на рисунке 3.1.1 с сигнала блока генератора (ЗГ), установленного в слот А06, на сигнал блока генератора, установленного в слот А08), следует нажать на кнопку Переключить на резервный, затем подтвердить действие. В правом нижнем углу прямоугольников с обозначением каналов синхронизации для блоков формирования выходных сигналов имеется небольшой квадрат, цифра в котором показывает номер приоритета соответствующего канала для синхронизации выходных сигналов УСС.

У каждого канала в интерфейсе есть своя цветовая индикация:

- зеленый – сигнал может использоваться для синхронизации,
- красный – канал дисквалифицирован или отсутствует.

Подробное описание состояния каждого канала можно получить после наведения курсора на его название.

Каждому каналу/сигналу синхронизации пользователь должен присвоить приоритет, исходя из которого блок формирования выходных сигналов будет выбирать сигналы для синхронизации опорных генераторов и, соответственно, выходных сигналов

УСС. Выбор и переключения будут осуществляться следующим образом: первый опорный генератор будет синхронизироваться сигналом с наивысшим (наименьшим по номеру) приоритетом, второй опорный генератор – следующим по приоритету. Если сигнал с высшим приоритетом будет по какой-то причине забракован (будет отключен, превысит пороги МОВИ/ДВИ, протестирован отказ блока входов или генератора и т.п.), блок формирования выходных сигналов переключится на второй опорный генератор, который уже синхронизирован со следующим по приоритету сигналом. При этом первый опорный генератор становится резервным и подключается к следующему по приоритету доступному синхросигналу. Таким образом реализуется последовательность переключений на входные синхросигналы с последовательными приоритетами. Если используемый ранее синхросигнал с наивысшим приоритетом восстановится (и пройдет заданное время, в течение которого он имеет соответствующее качество), то опорные генераторы переключится на него.

При нормальной работе подстройка будет осуществляться под сигналы с задающих генераторов, для остальных входных каналов имеется возможность задать приоритеты (рисунок 3.1.1.3-2). У разных каналов приоритеты не могут быть одинаковыми. Высший приоритет имеет сигнал, канал которого имеет наименьшее значение приоритета.

Приоритеты каналов, соответствующих входным синхросигналам, установленные для блоков формирования (автоматически устанавливаются одинаковыми для обоих блоков

формирования, если для резервирования используется их пара), **используются также и блоками задающих генераторов!**

Приоритеты в режиме обхода

<p>A00</p> <p>Вход 1 3</p> <p>Вход 2 5</p> <p>Вход 3 7</p> <p>Вход 4 9</p>	<p>A01</p> <p>Вход 1 4</p> <p>Вход 2 6</p> <p>Вход 3 8</p> <p>Вход 4 10</p>	<p>Приоритет</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p>	<p>SSM</p> <p>NONE</p> <p>NONE</p> <p>NONE</p> <p>NONE</p>
<p>A02</p> <p>Вход 1 11</p> <p>Вход 2 13</p> <p>Вход 3 15</p> <p>Вход 4 17</p>	<p>A03</p> <p>Вход 1 12</p> <p>Вход 2 14</p> <p>Вход 3 16</p> <p>Вход 4 18</p>	<p>Приоритет</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p>	<p>SSM</p> <p>NONE</p> <p>NONE</p> <p>NONE</p> <p>NONE</p>
<p>A04</p> <p>GNSS</p>	<p>Приоритет</p> <p>9</p>	<p>SSM</p> <p>NONE</p>	
<p>A05</p> <p>GNSS</p>	<p>Приоритет</p> <p>10</p>	<p>SSM</p> <p>NONE</p>	

Включить таблицу SSM **Применить**

Рисунок 3.1.1.3-2 – Настройка приоритетов в режиме обхода

2) Выходные каналы.

Можно отключать или выбирать тип выходного канала (**2048 кГц, E1**). Для этого следует кликнуть мышью по прямоугольнику с обозначением выхода (рисунок 3.1.1.3-1).

В настройках также можно выставить режим задания SSM битов выходного сигнала (автоматический или ручной), а также запретить или разрешить режим обхода.

3.1.1.4. Блок генератора

Блоки генераторов устанавливаются в слоты А06 и А08. Блок генератора имеет следующую индикацию:

- 1) **Питание** – наличие питания блока. Индикатор зеленый – питание подано.
- 2) **Прогрев** – индикация состояния прогрева. Индикатор мигает желтым, значит идет процесс прогрева, не горит – прогрев завершен.
- 3) **Захват** – индикатор состояния петли ФАПЧ блока генератора. Зеленый – захват, желтый мигающий – подстройка, красный – нет синхросигнала для захвата.
- 4) **Авария** – горит красным цветом при аварии генератора. Желтый мигающий – идет процесс обновления ПО.
- 5) **Цифровой индикатор «Вход»** - показывает номер канала, за который захвачен генератор. В режиме удержания показывает «Н», в режиме свободных колебаний - «F», при захвате от ГНСС – «G».
- 6) **Цифровой индикатор «Слот»** - показывает номер слота блока, за который захвачен генератор.

Чтобы открыть окно управления генератором (3.1.1.4-1) нужно кликнуть по блоку на панели объекта.

В окне управления задающим генератором отображены параметры всех входных каналов. Канал, сигнал которого используется для подстройки генератора, подписан буквой А. Канал, сигнал которого запрещено использовать, подсвечивается красным цветом, при нормальной работе – зеленым.

Каждому каналу пользователем должен быть присвоен приоритет, в соответствии с которым блок задающего генератора будет выбирать сигнал для синхронизации. Разные каналы не могут иметь одинаковые приоритеты.

Приоритеты присваиваются нажатия кнопки приоритета нужного входа в окне управления генератором (3.1.1.4-1).

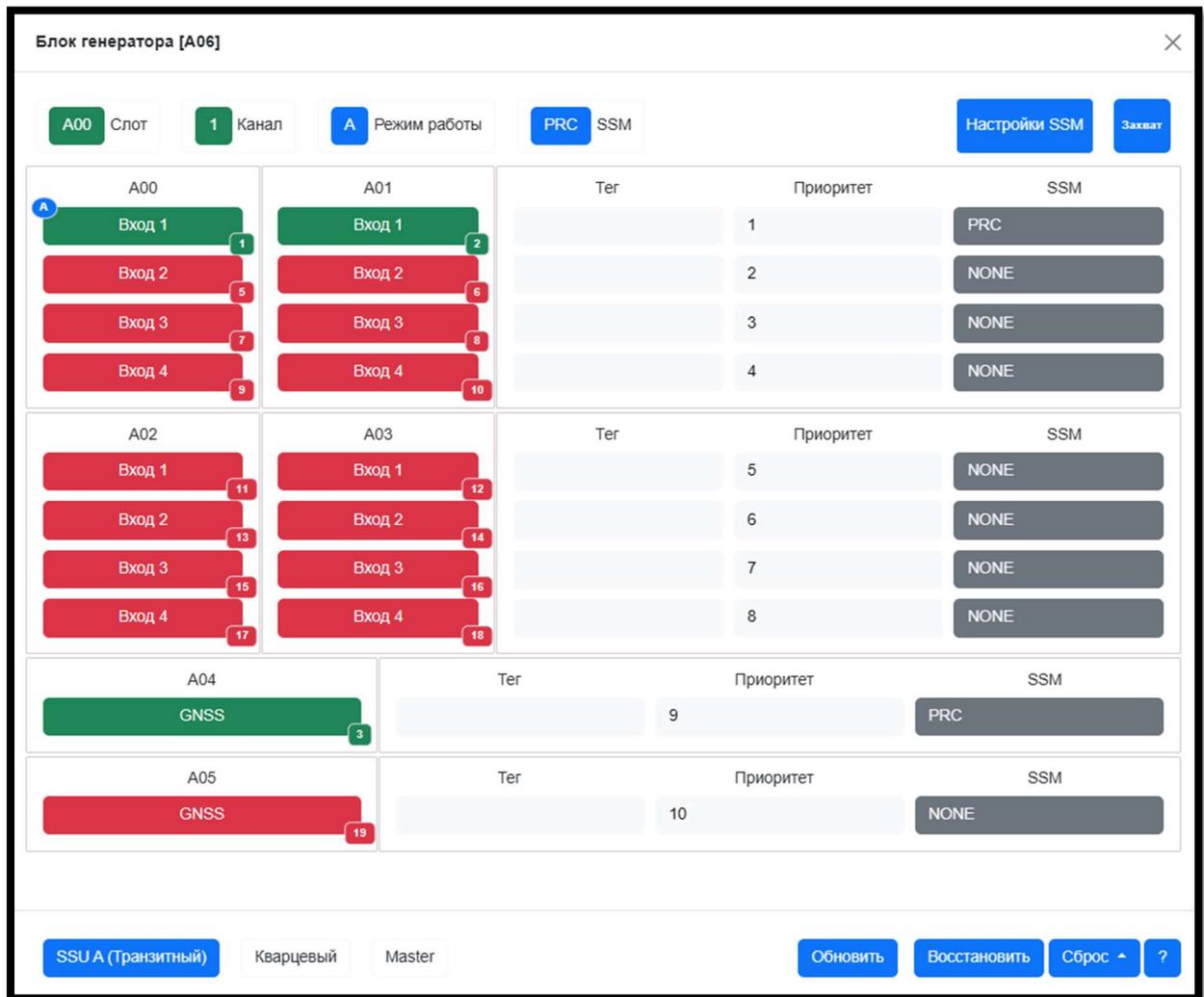


Рисунок 3.1.1.4-1 – Настройка параметров блока генератора

В верхней части окна выводится информация об используемом синхросигнале (на рисунке 3.1.1.4-1 «A00 Слот», «1 Канал»), режиме работы блока генератора («А» - автоматический выбор синхросигнала, см. рисунок 3.1.1.4-2), присвоенному выходному сигналу уровню качества «PRC SSM», состоянию генератора «Захват». Возможные состояния генератора:

- 1) Прогрев
- 2) Свободные колебания
- 3) Захват
- 4) Удержание
- 5) Подстройка
- 6) Ошибка

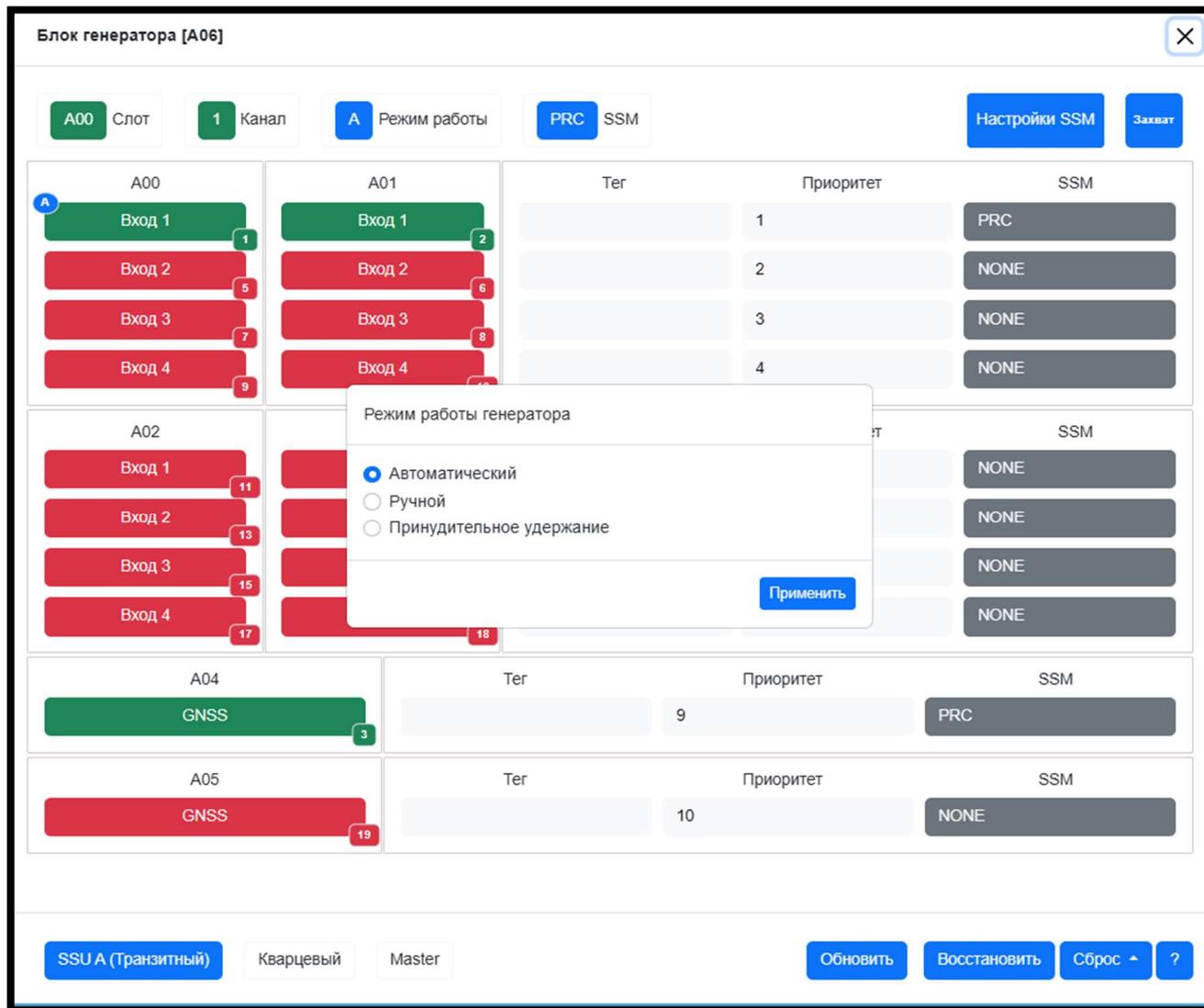


Рисунок 3.1.1.4-2 – Настройка параметров блока генератора

Имеется возможность выбрать режим работы (выбора синхросигнала) генератора (рисунок 3.1.1.4-2): автоматический, ручной или принудительное удержание. В автоматическом режиме выбор сигнала для захвата осуществляется на основе таблицы приоритетов и SSM битов каждого разрешенного входного сигнала. В ручном режиме выбор сигнала для захвата задается непосредственно пользователем.

В настройках также можно отключить таблицу SSM. При отключении выбор сигнала для захвата будет производиться только на основе приоритетов пользователя вне зависимости от SSM.

3.1.1.5. Блок ГНСС

Блоки ГНСС устанавливаются в слоты A04 и A05.

ГНСС имеет следующую индикацию:

- 1) Питание – наличие питания блока. Индикатор зеленый – питание подано.
- 2) Группа индикаторов «Входы»:
 - Антенна
 - 1PPS
 - РТР

Группа индикаторов «Входы» может иметь следующие состояния:

индикатор не горит – вход выключен, индикатор красный – нет сигнала на входе, индикатор желтый – проверка стабильности сигнала на входе, индикатор зеленый – нормальная работа, есть стабильный сигнал на входе.

- 3) Группа индикаторов Захват:
 - Антенна
 - 1PPS
 - РТР

Группа индикаторов «Захват» имеет следующее значение:

индикатор не горит – канал не активен, индикатор красный – канал выбран для синхронизации, но захвата частоты внутренней ФАПЧ не произошло, индикатор желтый – состояние подстройки, индикатор зеленый – состояние захвата.

4) Авария – горит красным цветом при аварии блока ГНСС. Мигающий желтый – идет процесс обновления ПО.

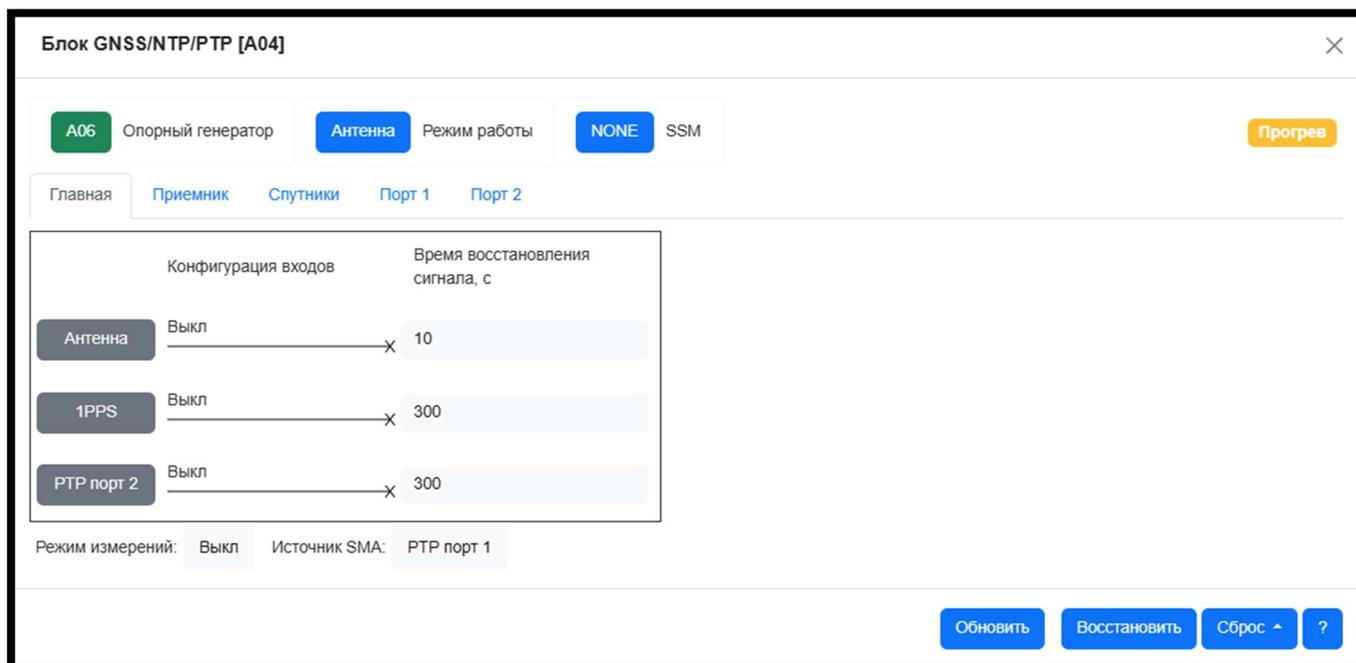


Рисунок 3.1.1.5-1 – Вкладка «Главная» окна блока ГНСС

В правом верхнем углу окна показано текущее состояние ГНСС (состояние используемого блока генератора важно для работы блока ГНСС в режиме поддержки SyncE, см. ниже). Возможные состояния блока генератора:

- 1) Прогрев
- 2) Свободные колебания
- 3) Захват
- 4) Удержание
- 5) Подстройка
- 6) Ошибка

Имеется возможность выбрать режим работы блока ГНСС (рисунок 3.1.1.5-2). При этом необходимо самостоятельно выбрать необходимый канал для захвата.

Задать приоритеты сигналов можно в настройках блока ГНСС (рисунок 3.1.1.5-1). Также в данном окне можно задать время проверки стабильность сигнала на входах в параметре «Время восстановления».

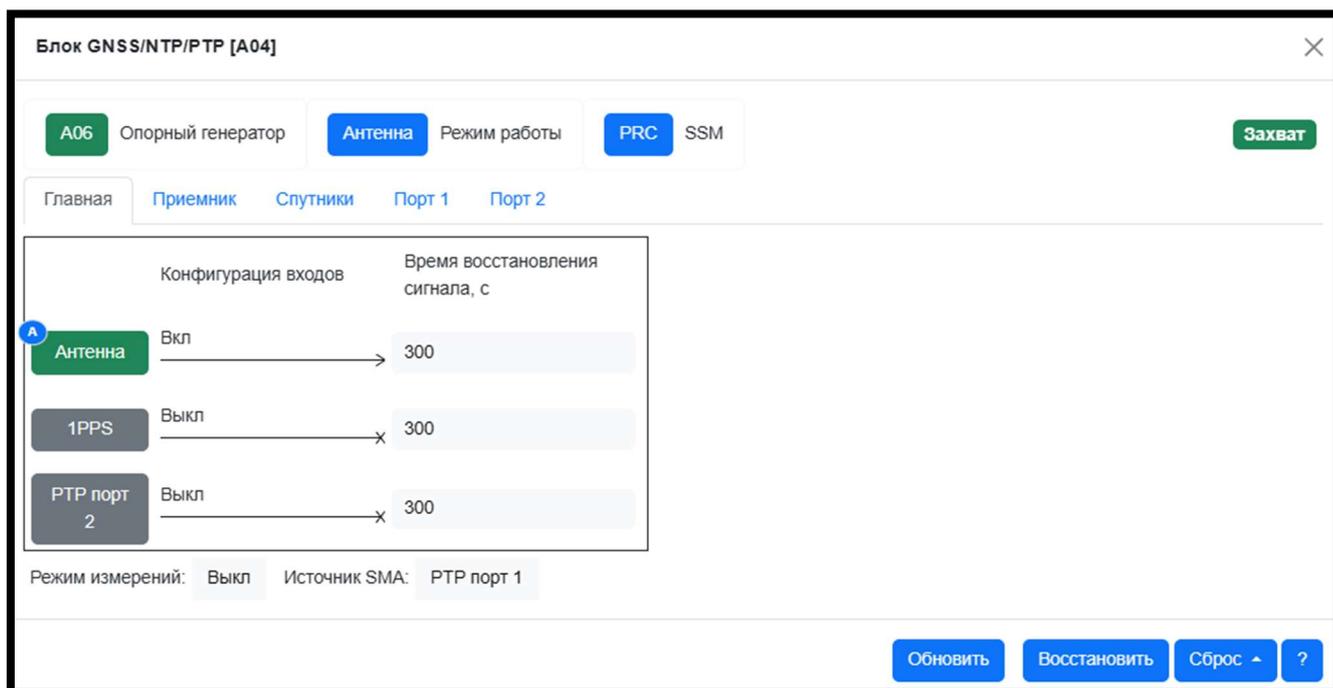


Рисунок 3.1.1.5-2 – Вкладка «Главная» окна блока ГНСС, выбор режима работы

В верхней левой части окна (рисунок 3.1.1.5-1) имеются следующие индикаторы:

- Опорный генератор - показывает, сигнал какого из блоков генератора используется в качестве опорной частоты для петли внутренней ФАПЧ блока ГНСС в данный момент;
- Режим работы - показывает, какой сейчас включен режим работы и канал для захвата SSM – показывает присвоенное пользователем качество сигнала с блока ГНСС.

Соответствующие SSM биты будут вставлены в выходной поток УСС Е1 при использовании сигнала с блока ГНСС в качестве сигнала синхронизации для блоков генераторов.

В середине окна (3.1.1.5-2) имеются следующие вкладки настроек блока ГНСС:

- Главная – основные настройки;
- Приёмник – настройки ГНСС приемника;
- Спутники – вкладка со всей информацией о видимых спутниках;
- Порт 0 и Порт 1 – настройки конфигураций NTP\PTP.

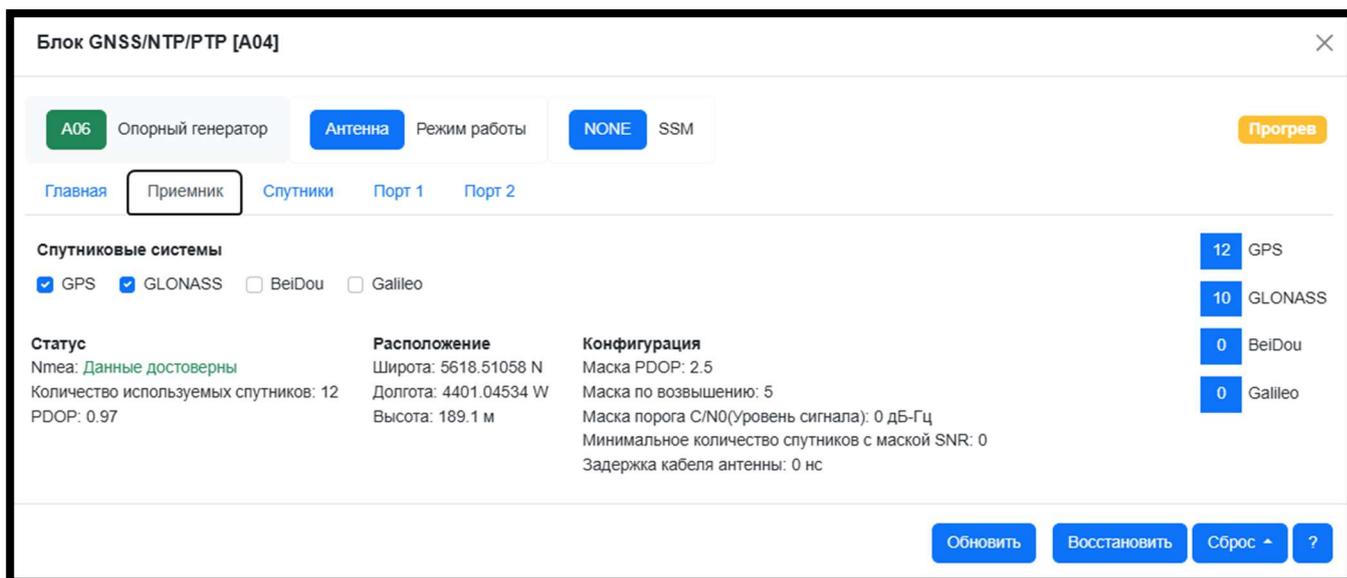


Рисунок 3.1.1.5-3 – Окно параметров блока ГНСС. вкладка «Приемник»

В настройках приемника ГНСС во вкладке GNSS (Рисунок 3.1.1.5-3) есть возможность смотреть и настраивать параметры приемника блока ГНСС.

В верхней левой части окна можно выбрать **спутниковые системы**, которые будут использоваться для синхронизации и получения данных времени, даты и местоположения. Для выбора доступны такие системы, как GPS, ГЛОНАСС, BeiDou, Galileo. Обратите внимание, что одновременно можно использовать только 2 спутниковые системы.

В правой части окна можно наблюдать количество видимых спутников на данный момент времени.

В разделе **Статус** доступны несколько параметров для оценки работы ГНСС. **NMEA** – данный параметр указывает на достоверность данных от ГНСС и принимает значение «данные достоверны/данные недостоверны». Обратите внимание, что если параметры спутниковых сигналов

не будут укладываться в маски раздела «Конфигурация», то параметр NMEA примет состояние «данные недостоверны».

Количество используемых спутников – параметр, указывающий на то, сколько спутников используется для определения местоположения, формирования данных и сигнала 1PPS.

PDOP (position dilution of precision) – коэффициент снижения точности местоположения. Отличным считается PDOP < 1,3, хорошим - PDOP < 2,0.

Дата и время – указывает текущую дату и время. Формат даты (UTC или местное) можно поменять в общих настройках менеджера управления.

В разделе **Расположение** доступны такие параметры как:

- **Широта** – текущая координата широты антенны приемника ГНСС;
- **Долгота** – текущая координата долготы антенны приемника ГНСС;
- **Высота** – текущая высота антенны приемника ГНСС над уровнем моря.

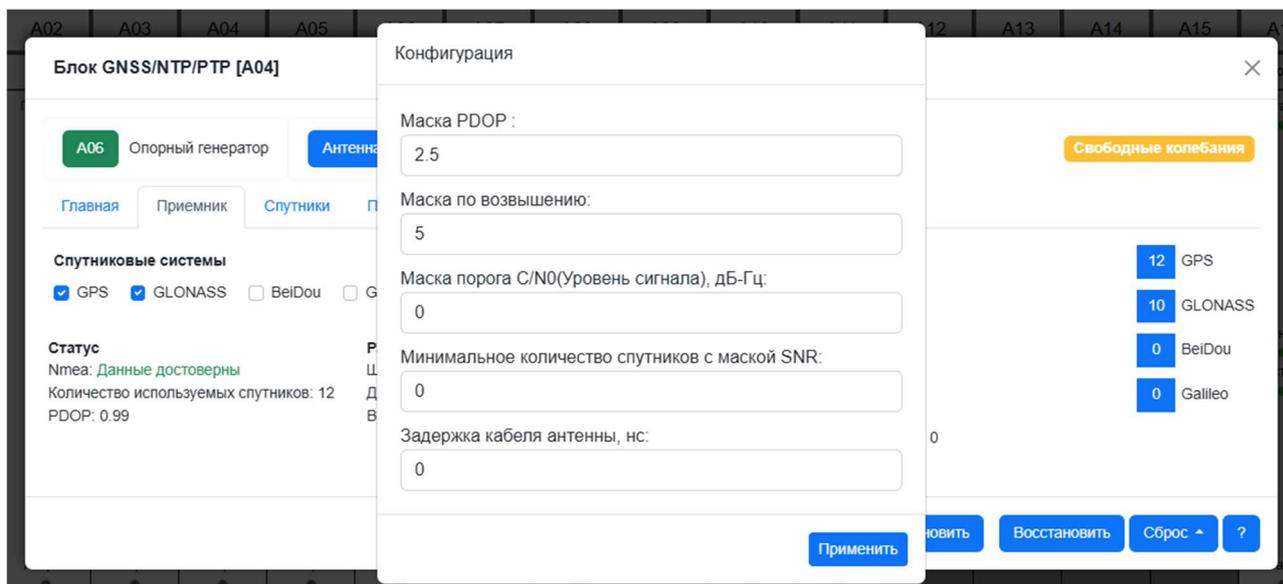


Рисунок 3.1.1.5-4 – Вкладка «Приемник» окна блока ГНСС, настройка конфигурации

В ГНСС приемнике блока ГНСС можно изменять следующие конфигурации (рисунок 3.1.1.5-4):

- **Маска PDOP** – если коэффициент PDOP будет выше значения установленной маски, то статус NMEA изменится на «данные недостоверны»;
- **Маска по возвышению** – маска, которая фильтрует используемые спутники по высоте в градусах от 0 до 90 (спутники с высотой меньше, чем в маске, не будут использоваться);
- **Маска порога C/No** (отношение мощности несущей к уровню спектральной плотности мощности шума) - маска, которая фильтрует используемые спутники по отношению сигнал/шум в дБ·Гц (спутники с C/No меньше, чем в маске, не будут использоваться);

- **Минимальное количество спутников с маской SNR** – минимальное количество спутников, которое должно удовлетворять условию «Маска порога SNR» (если минимальное количество спутников не будут соответствовать условию по параметру SNR, то статус NMEA изменится на «данные недостоверны»);
- **Задержка кабеля антенны** – устанавливает задержку сигнала в антенном кабеле в нс (максимальное значение 32767 нс).

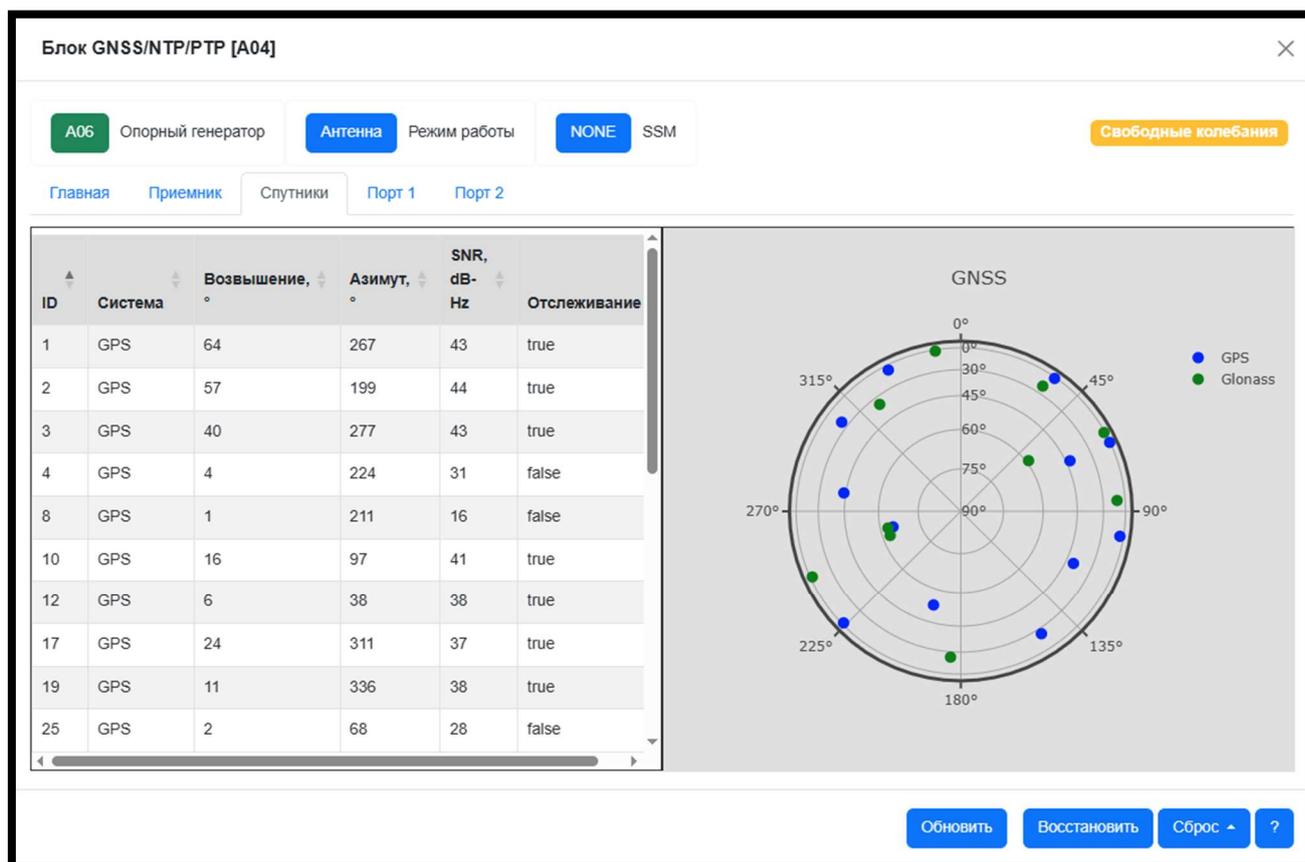


Рисунок 3.1.1.5-5 – Окно параметров блока ГНСС – вкладка «Спутники»

Во вкладке **Видимые спутники** (рисунок 3.1.1.5-5) можно посмотреть всю информацию о видимых спутниках:

- ID – идентификатор спутника;
- Система – к какой спутниковой системе относится данный спутник;
- Возвышение – высота спутника в градусах;
- Азимут;
- Отношение сигнал/шум;
- Отслеживание – используется спутник для применения поправок или нет;

В настройках блока ГНСС во вкладке «Порт 0» и «Порт 1» выполняется настройка для пакетной синхронизации PTPv2 и NTP. Настройки функционала пакетной синхронизации PTPv2 и NTP для «Порт 0» и «Порт 1» полностью идентичны. Может быть сконфигурировано параллельно до 16 NTP серверов и до 16 PTP Master (до 15 PTP Master и 1 PTP Slave) с различными настройками на одном Ethernet порту. Ethernet порт поддерживает режим PTP Slave и PTP Master одновременно, NTP работает всегда в режиме Server. Для удобства пользователей программа позволяет заранее запрограммировать несколько конфигураций (режимов работы) узлов NTP/PTP, а затем при необходимости изменения режима работы быстро переходить от одной конфигурации к другой. Выбор необходимой конфигурации выполняется в списке «Конфигурация сети» (рисунок 3.1.1.5-6).

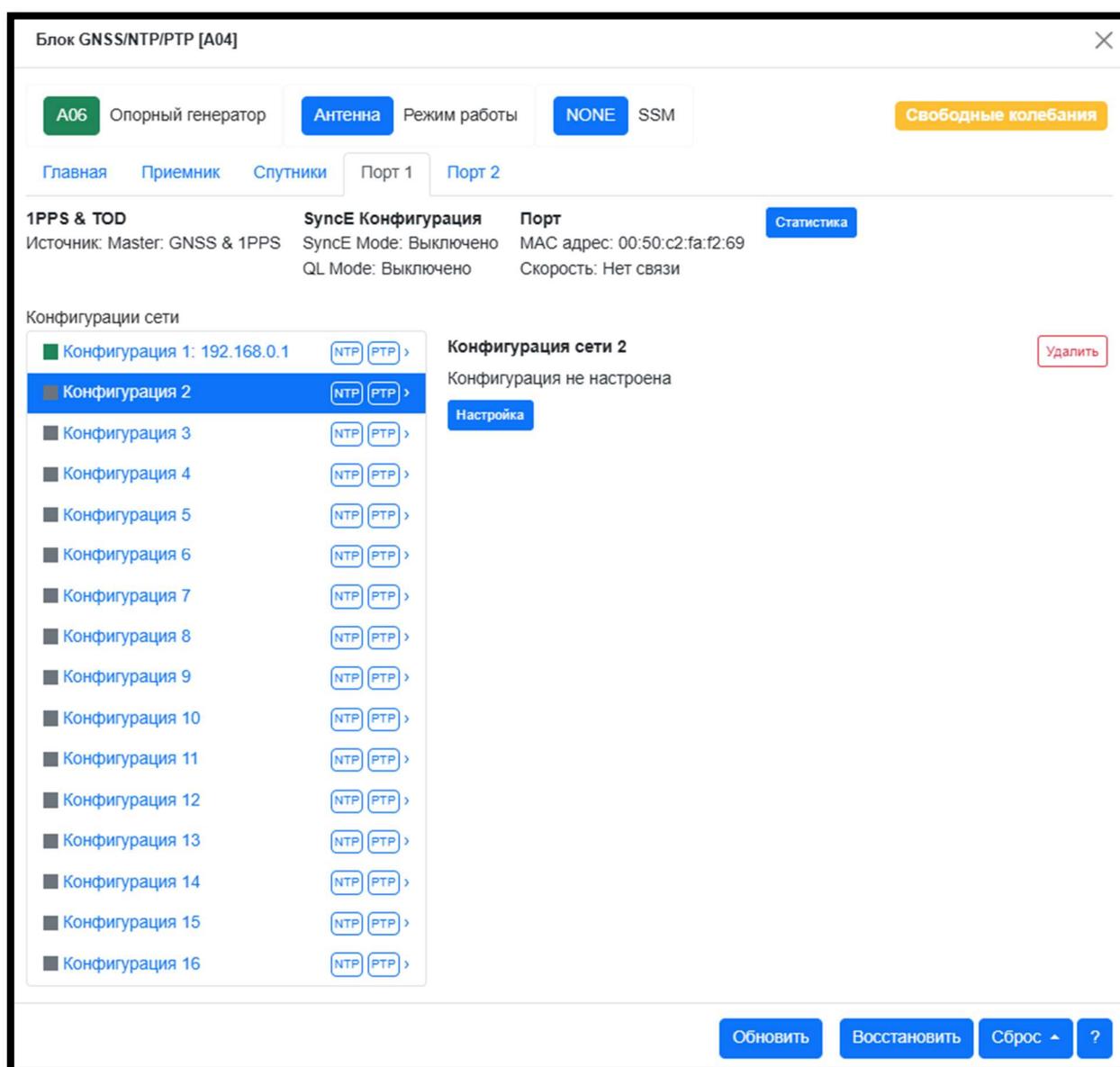


Рисунок 3.1.1.5-6 – Окно параметров блока ГНСС – вкладка «Порт 1»

Для первоначальной настройки пакетной синхронизации PTPv2/NTP требуется выбрать источник сигнала 1PPS и ToD (Time of Day) (рисунок 3.1.1.5-7):

- Master: Internal osc – для синхронизации используется внутренний генератор 1PPS и ToD, синхронный с выходным сигналом УСС. Данный источник синхронизации может использоваться для самодиагностики и в профилях частотной синхронизации.
- Master: GNSS 1PPS – для синхронизации используется 1PPS и ToD от ГНСС
- Master: Slave – для синхронизации используется 1PPS и ToD из другого Ethernet порта, который работает в режиме PTPv2 Slave (в режиме захвата).
- Slave – данный Ethernet порт будет работать в режиме PTPv2 Slave.

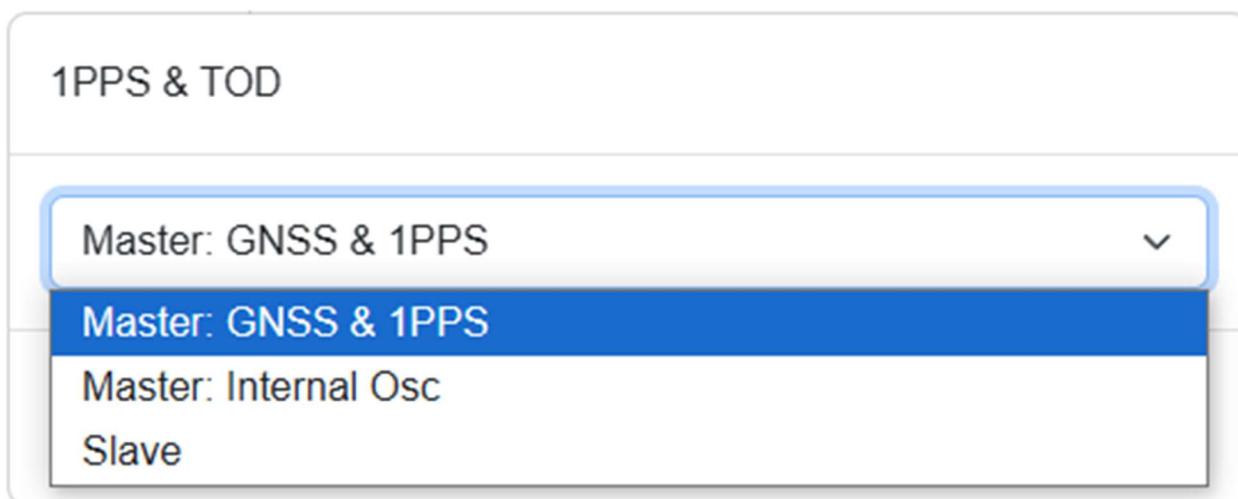
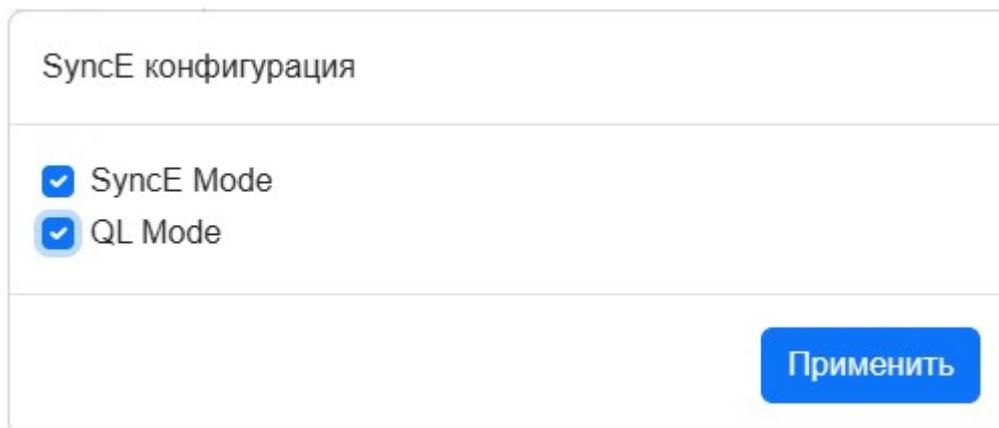


Рисунок 3.1.1.5-7 – Окно параметров блока ГНСС – выбор источника сигнала

Далее для включения режима SyncE требуется перейти в меню «SyncE конфигурация» (рисунок 3.1.1.5-8). Здесь

- SyncE Mode – включение/выключение режима синхронного Ethernet
- QL Mode – включение/выключение передачи QL(SSM) с помощью протокола ESMC (информации об уровне качества в соответствии с G.8264).

Для изменения скорости работы Ethernet порта требуется перейти в меню «Порт» (Рисунок 3.1.1.5-9). Порт поддерживает скорость 10/100/1000 Мбит/с. Порт всегда работает в режиме полного дуплекса. По умолчанию скорость установлена 1000 Мбит/с.



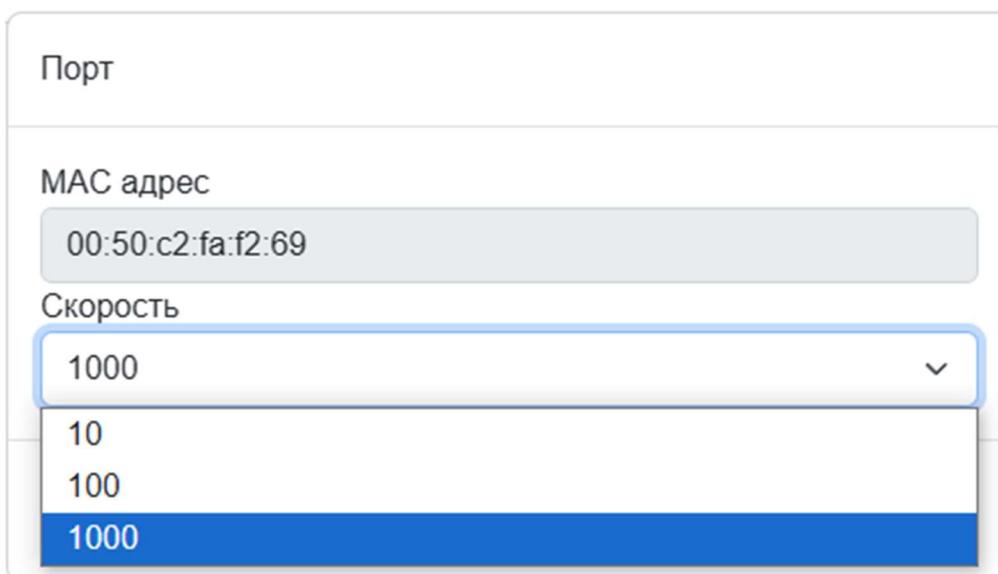
SyncE конфигурация

SyncE Mode

QL Mode

Применить

Рисунок 3.1.1.5-8 – Окно настройки SyncE конфигурации



Порт

MAC адрес

00:50:c2:fa:f2:69

Скорость

1000

10

100

1000

Рисунок 3.1.1.5-9 – Окно настройки скорости порта

Для настройки RTPv2 и NTP требуется выбрать номер нужной «Конфигурации» и кликнуть **Сконфигурировать**. В появившемся меню **Конфигурация сети** (Рисунок 3.1.1.5-10) требуется настроить:

- Адрес устройства: адрес IPv4, пример: «192.168.0.1»
- IP Маска – маска подсети, пример: «255.255.0.0»
- Gateway – шлюз сети, пример: «192.128.126.2»
- Type of Service (ToS) – значение ToS принимает значения от 0 до 255

Конфигурация сети 1

192.168.0.1
255.255.0.0
192.168.121.20
1

Применить

Рисунок 3.1.1.5-10 – Окно настройки конфигурации сети

Далее для настройки PTPv2 требуется кликнуть **Настроить PTP**, для настройки NTP требуется кликнуть **Настроить NTP**.

Настройки PTPv2 конфигурации (Рисунок 3.1.1.5-11):

- Clock ID – уникальный идентификатор PTP Clock
- Tx Mode – режим передачи PTP пакетов по сети: Multicast, Unicast, Muxed
- Way Mode – направление обмена PTP пакетами: One-way, Two-way
- Sync Mode – режим синхронизации PTP: One-step, Two-Step
- Delay Mechanism – режим измерения задержки: End-2-End
- Domain Number – уникальный номер домена PTP
- Protocol - протокол передачи PTP пакетов: L2 MCast_1 (multicast: 01-1B-19- 00-00-00), L2 MCast_2(multicast: 01-80-C2-00-00-0E), IPv4
- Announce Interval – частота передачи сообщений Announce: от 1 раза в 128 секунд до 128 раз в 1 секунду
- Sync Interval – частота передачи сообщений Sync: от 1 раза в 128 секунд до 128 раз в 1 секунду
- Delay Request Interval – частота передачи сообщений Delay Request: от 1 раза в 128 секунд до 128 раз в 1 секунду
- Priority 1 – приоритет 1 для сообщения Announce: 0 -128
- Priority 2 – приоритет 2 для сообщения Announce: 0 -128
- Clock Class – номер класса PTP клока для сообщения Announce: 0 -128

Кроме того, в нижнем правом углу есть кнопка **PTP telecom profiles** для выбора шаблонов PTP (по умолчанию доступны профили: 8265.1, 8275.1, 8275.2). Есть возможность создать уникальный шаблон PTP.

В режиме PTP Slave требуется дополнительно настроить поля (рисунок 3.1.1.5-12):

- Remote Master IPv4 – IPv4 адрес удаленного PTP, к которому требуется подключиться (для unicast сообщений)
- MAC Address – MAC адрес удаленного PTP Master (для unicast сообщений)

Конфигурация сети 1.PTP

PTP Mode	Master
Tx Mode	Multicast
Way Mode	OneWay
Sync Mode	OneStep
Delay Mechanism	E2E
Domain Number	
Protocol	L2MCast1
Announce Timeout	1/128 (-7)
Sync	1/128 (-7)
Delay Request	1/128 (-7)
Priority 1	
Priority 2	
Clock Class	

PTP telecom profiles ▾ Применить

Рисунок 3.1.1.5-11 Окно настройки PTP – режим Master

Конфигурация сети 1.PTP

PTP Mode	Slave
Tx Mode	Multicast
Way Mode	OneWay
Sync Mode	OneStep
Delay Mechanism	E2E
Domain Number	
Protocol	L2MCast1
Announce Timeout	1/128 (-7)
Sync	1/128 (-7)
Delay Request	1/128 (-7)
Priority 1	
Priority 2	
Clock Class	
Remote master IPv4	
Remote master use MAC-address	ON
Remote master MAC- address	

PTP telecom profiles ▾ Применить

Рисунок 3.1.1.5-12 – Окно настройки PTP – режим Slave

Настройки NTP конфигурации (всегда в режиме Server) (рисунок 3.1.1.5-13):

- Stratum – номер Stratum: 1-15
- Server ref ID – уникальный идентификатор NTP сервера

Конфигурация сети 1.NTP

Stratum

Server ref ID

Рисунок 3.1.1.5-13 Окно настройки NTP

Для перехода в меню «Статистика» требуется кликнуть на кнопку **Статистика** в основном меню вкладки «Порт 0» или «Порт 1». Данная статистика является общей для всего Ethernet порта (рисунок 3.1.1.5-14).

Статистика				
ARP	ICMP	ESMC	PTP	NTP
RX ARP Message : 0	RX ICMP Message : 0	RX ESMC Message : 0	RX PTP Message 1 : 0	RX NTP Message : 0
RX ARP Message : 0	RX ICMP Message : 0	RX ESMC Message 2 : 0	RX PTP Message 2 : 0	RX NTP Message : 0
TX ARP Message : 0	TX ICMP Message : 0	TX ESMC Message : 0	TX PTP Message 1 : 0	TX NTP Message : 0
TX ARP Message : 0	TX ICMP Message : 0	TX ESMC Message 2 : 0	TX PTP Message 2 : 0	TX NTP Message : 0
ТЕМАС	ALL STATS PTP 1588 - 2008			
RX MII/GMII : 0	PTP TX: Announce : 0			
RX L2 AXI-Stream Good : 0	PTP TX: DelayReq : 0			
RX L2 AXI-Stream Error : 0	PTP TX: Delay Resp : 0			
TX L2 AXI-Stream Good : 0	PTP TX: FollowUp : 0			
TX L2 AXI-Stream Error : 0	PTP TX: PDelay Req : 0			
TX MII/GMII : 0	PTP TX: PDelay Resp : 0			
RX Throughout : 0	PTP TX: PDelay Resp FollowUp : 0			
TX Throughout : 0	PTP TX: Sync : 0			
	PTP TX: TLVs Req : 0			
	PTP TX: TLVs Resp : 0			
	PTP RX: Announce : 0			
	PTP RX: Delay Req : 0			
	PTP RX: Delay Resp : 0			
	PTP RX: FollowUp : 0			
	PTP RX: PDelay Req : 0			
	PTP RX: PDelay Resp : 0			
	PTP RX: PDelay Resp FollowUp : 0			
	PTP RX: Sync : 0			
	PTP RX: TLVs Req : 0			
	PTP RX: TLVs Resp : 0			

Рисунок 3.1.1.5-14 – Окно статистики Ethernet порта

Раздел статистики «ТЕМАС» предоставляет суммарную статистику Ethernet порта:

- Rx MII/GMII – общее количество принятых сетевых пакетов через интерфейс GMII/MI
- Rx L2 AXI-Stream Good - общее количество принятых сетевых пакетов с корректной контрольной суммой

- Rx L2 AXI-Stream Error – общее количество принятых сетевых пакетов с некорректной контрольной суммой
- Tx L2 AXI-Stream Good - общее количество переданных сетевых пакетов с корректной контрольной суммой
- Tx L2 AXI-Stream Error - общее количество переданных сетевых пакетов с некорректной контрольной суммой
- Tx MII/GMII – общее количество переданных сетевых пакетов через интерфейс GMII/MII
- Rx Throughout – оценка пропускной способности для принимаемых пакетов из сети (бит/с)
- TX Throughout – оценка пропускной способности для передаваемых пакетов в сеть (бит/с)

Раздел статистики «All stats PTP 1588-2008» предоставляет суммарную статистику PTP:

- PTP Rx: Announce – суммарное количество принятых Announce сообщений
- PTP Rx: Sync - суммарное количество принятых Sync сообщений
- PTP Rx: FollowUp - суммарное количество принятых FollowUp сообщений
- PTP Rx: Delay Req - суммарное количество принятых Delay Req сообщений
- PTP Rx: PDelay Req - суммарное количество принятых PDelay Req сообщений
- PTP Rx: TLVs Req - суммарное количество принятых TLVs Req сообщений
- PTP Rx: Delay Resp - суммарное количество принятых Delay Resp сообщений
- PTP Rx: PDelay Resp - суммарное количество принятых PDelay Resp сообщений
- PTP Rx: PDelay Resp FollowUp - суммарное количество принятых PDelay Resp FollowUp сообщений
- PTP Rx: TLVs Resp - суммарное количество переданных TLVs Resp сообщений
- PTP Tx: Announce – суммарное количество переданных Announce сообщений
- PTP Tx: Sync - суммарное количество переданных Sync сообщений
- PTP Tx: FollowUp - суммарное количество переданных FollowUp сообщений
- PTP Tx: Delay Req - суммарное количество переданных Delay Req сообщений
- PTP Tx: PDelay Req - суммарное количество переданных PDelay Req сообщений
- PTP Tx: TLVs Req - суммарное количество переданных TLVs Req сообщений
- PTP Tx: Delay Resp - суммарное количество переданных Delay Resp сообщений
- PTP Tx: PDelay Resp - суммарное количество переданных PDelay Resp сообщений
- PTP Tx: PDelay Resp FollowUp - суммарное количество переданных PDelay Resp FollowUp сообщений
- PTP Tx: TLVs Resp - суммарное количество переданных TLVs Resp сообщений

Раздел статистики «Remote Master» предоставляет информацию о работе PTPv2 синхронизации в режиме Slave:

- Статус – статус подключения к удаленному PTP Master (Used / Not used)
- Clock ID – уникальный идентификатор удаленного PTP Master
- Адрес – IPv4 адрес удаленного PTP Master TimeSource – источник синхронизации удаленного PTP Master
- UTC offset – смещение относительно UTC удаленного PTP Master
- Clock Priority 1 – поле Priority 1 (из Announce) удаленного PTP Master
- Clock Priority 2 – поле Priority 2 (из Announce) удаленного PTP Master
- Clock Class – поле Clock Class (из Announce) удаленного PTP Master
- Delay T2-T1 – текущее значение T2 минус T1 (в наносекундах), используется для оценки точности синхронизации (захвата)
- Delay T4-T3 – текущее значение T4 минус T3 (в наносекундах), используется для оценки точности синхронизации (захвата)

3.1.2. Устройство типа VCH-1008C

3.1.2.1. Главное окно

В главном окне программы отображается статусная информация, текущие значения параметров прибора (при подключенном устройстве) и основное меню (сокращенный или полный варианты) (рисунок 3.1.2.1).

Параметры VCH-1008C VCH-1008C_274			
Статус подключения Соединение установлено	Статус устройства Требуется оцифровка шка	Дата и время измерения 06.06.25 14:33:02	Адрес устройства (IPv4) 192.168.126.248
		Порт 5000	
Мазер	Блок термостатов	Система АПЧ	
U _{mp} , кВ	Temp1	D2H	Режим работы
I _{mp} , мкА	Temp2	RDac	Дискриминатор
U _{pur} , В	Temp3	QCDac	Поиск линии
I _{pur} , А	Pwr1	QDac	Управление частотой
U _{hfo} , В	Pwr2	F	Шкала времени
I _{hfo} , А	Pwr3	T, °C	Конфигурация сети
U _{dis} , В		U20M	Дата и время
H _{press} , Атм		IF	История параметров
		RcvGet	Полная история
		RDet	
		PhiQtz	
		PhiRez	
		PhiCor	
		Pumping	
		ModIndx	
		KIQ	
		KpQ	
		KiR	
		KpR	
		KTemp	
		DdsCorPrd	
ФОС	Питание		
U5M1, В	Uacc, В		
U5M2, В	Uext, В		
U10M1, В	U+27, В		
U10M2, В	U+15, В		
U100M, В	U-15, В		
U2048, В	U+5, В		
2048	U+3.3, В		
1M	Uacdc, В		

Рисунок 3.1.2.1 – Веб-страница – интерфейс сетевого элемента типа VCH-1008C

В верхней части экрана отображается статусная информация, справа – основное меню для работы с устройством, в центре – параметры устройства.

3.1.2.2. Статусная информация

Статусная информация состоит из 5 блоков:

- 1) Статус подключения
- 2) Статус устройства
- 3) Дата и время последнего измерения (на приборе)
- 4) Адрес устройства
- 5) Порт устройства

1) Статус подключения

Статус устройства может иметь 2 вариант: «Соединение установлено» и «Нет связи с устройством» (рисунок 3.1.2.2-1).

Статус подключения Соединение установлено	Статус устройства Требуется оцифровка шка	Дата и время измерения 06.06.25 14:33:02	Адрес устройства (IPv4) 192.168.126.248	Порт 5000
Статус подключения Нет связи с устройством		Адрес устройства (IPv4) 192.168.126.200	Порт 5000	

Рисунок 3.1.2.2-1 – Статус подключения сетевого элемента типа VCH-1008C

2) Статус устройства

Данный статус отображается, если есть соединение с устройством. При наличии предупреждений на устройстве статус меняет свой цвет с голубого на желтый (рисунок 3.1.2.2-2).

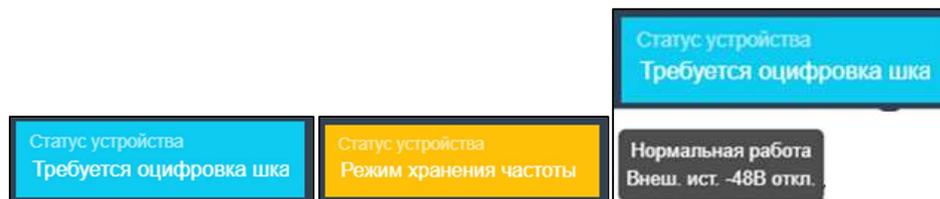


Рисунок 3.1.2.2-2 – пример режимов работы VCH-1008C

3) Дата и время последнего измерения

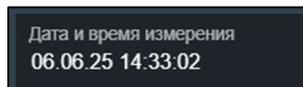


Рисунок 3.1.2.2-3 – Время последнего считывания данных с VCH-1008C

Статус на рисунке 3.1.2.2-3 показывает, какое время было на устройстве во время последнего измерения и отображается, если есть соединение с устройством.

4) Адрес и порт устройства



Рисунок 3.1.2.2-4 – Время последнего считывания данных с VCH-1008C

Статусная информация на рисунке 3.1.2.2-4 показывает адрес и порт устройства, заданные пользователем при добавлении СЭ в систему управления.

5) Параметры прибора

Параметры Прибора разделены на 5 блоков (рисунок 3.1.2.1):

- 1) «Мазер»;
- 2) «Блок термостатов»;
- 3) «Питание»;
- 4) «ФОС»;
- 5) «Система АПЧ».

При наведении указателя мыши на строку отдельного параметра отображается его краткое описание. Версия программного обеспечения процессора (для ФОС – ПЛИС) конкретного блока отображается при наведении указателя мыши на название блока.

В блоке «Мазер» отображаются параметры блоков квантового водородного дискриминатора и состояние термостатов резонатора и источника молекулярного водорода:

- 1) «Upump» – напряжение питания магниторазрядного насоса, кВ;
- 2) «Ipump» – ток магниторазрядного насоса, мкА;
- 3) «Upur» – напряжение на трубке очистителя молекулярного водорода, В;
- 4) «Ipur» – ток очистителя, А;
- 5) «Hpress» – давление в источнике молекулярного водорода, атм;
- 6) «Ihfo» – ток генератора высокой частоты (ГВЧ), А;
- 7) «Uhfo» – напряжение питания ГВЧ, В;
- 8) «Udis» – напряжение на выходе преобразователя датчика яркости разряда ГВЧ, В.

Группа параметров «**Блок термостатов**» содержит следующую информацию:

- 1) «temp1» – отклонение температуры от заданной для термостата боковой поверхности резонатора, условные единицы, 1 ед. $\approx 6 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$;
- 2) «temp2» – отклонение температуры от заданной для термостата нижней поверхности резонатора, условные единицы, 1 ед. $\approx 6 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$;
- 3) «temp3» – отклонение температуры от заданной для термостата источника молекулярного водорода, условные единицы, 1 ед. $\approx 6 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}$;
- 4) «pwr1» – относительное значение мощности на нагревателе термостата боковой поверхности резонатора, условные единицы;
- 5) «pwr2» – относительное значение мощности на нагревателе термостата нижней поверхности резонатора, условные единицы;
- 6) «pwr3» – относительное значение мощности на нагревателе термостата источника молекулярного водорода, условные единицы.

Блок «**Питание**» отображает контролируемые напряжения блока питания Прибора, встроенных аккумуляторов и внешнего источника постоянного тока:

- 1) «Uacc» – напряжение на аккумуляторе, В;
- 2) «Uext» – напряжение внешнего источника постоянного тока, В;
- 3) «U+27» – напряжение внутреннего преобразователя напряжения плюс 27 В, В;
- 4) «U+15» – напряжение внутреннего преобразователя напряжения плюс 15 В, В;
- 5) «U-15» – напряжение внутреннего преобразователя отрицательного напряжения минус 15 В, В;
- 6) «U+5» – напряжение внутреннего преобразователя напряжения плюс 5 В, В;
- 7) «U+3.3» – напряжение внутреннего преобразователя напряжения плюс 3.3 В, В;
- 8) «Uacdc» – напряжение внутреннего преобразователя напряжения из переменного 220 В в постоянное 27 В (для прибора VCH-1008) или в постоянное минус 48 В (для прибора VCH-1008C), В.

Группа параметров «ФОС» отображает уровни (СКЗ) синусоидальных сигналов (5, 10, 100 МГц), управляющее напряжение системы ФАП импульсного сигнала 2048 МГц:

- 1) «U5M1» – уровень сигнала 5 МГц, выход №1, В, СКЗ;
- 2) «U5M2» – уровень сигнала 5 МГц, выход №2, В, СКЗ;
- 3) «U10M1» – уровень сигнала 10 МГц, выход №1, В, СКЗ;
- 4) «U10M2» – уровень сигнала 10 МГц, выход №2, В, СКЗ;
- 5) «U100M» – уровень сигнала 100 МГц, В, СКЗ;
- 6) «U2048_1» – управляющее напряжение ФАП импульсного сигнала_1 2.048 МГц, В;
- 7) «U2048_2» – управляющее напряжение ФАП импульсного сигнала_2 2.048 МГц, В.

Блок «Система АПЧ» отображает параметры системы АПЧ:

- 1) «D2H» – уровень второй гармоники процессора АПЧ, условные единицы; может принимать как положительные, так и отрицательные значения;
- 2) «rDac» – код ЦАП настройки резонатора дискриминатора;
- 3) «qCDac» – код ЦАП грубой настройки кварцевого генератора;
- 4) «F» – уровень сигнала 10 МГц, выход №2, В, СКЗ;
- 5) «T» – уровень сигнала 100 МГц, В, СКЗ;
- 6) «u20M» – уровень сигнала синтезатора 20.40575168 МГц, условные единицы;
- 7) «IF» – уровень сигнала промежуточной частоты приемника, условные единицы;
- 8) «rcvGet» – уровень сигнала гетеродина приемника, условные единицы.

3.1.2.3. Основное меню

На рисунке 3.1.2.3 представлено основное меню веб-формы для VCH-1008C, которое имеет 2 вида: полное и сокращенное. Полное меню отображается для пользователей с ролью администратор в случае, когда устройство подключено. Сокращенное меню отображается для пользователей с ролью оператора и в случаях, когда статус подключения устройства – соединение не установлено.

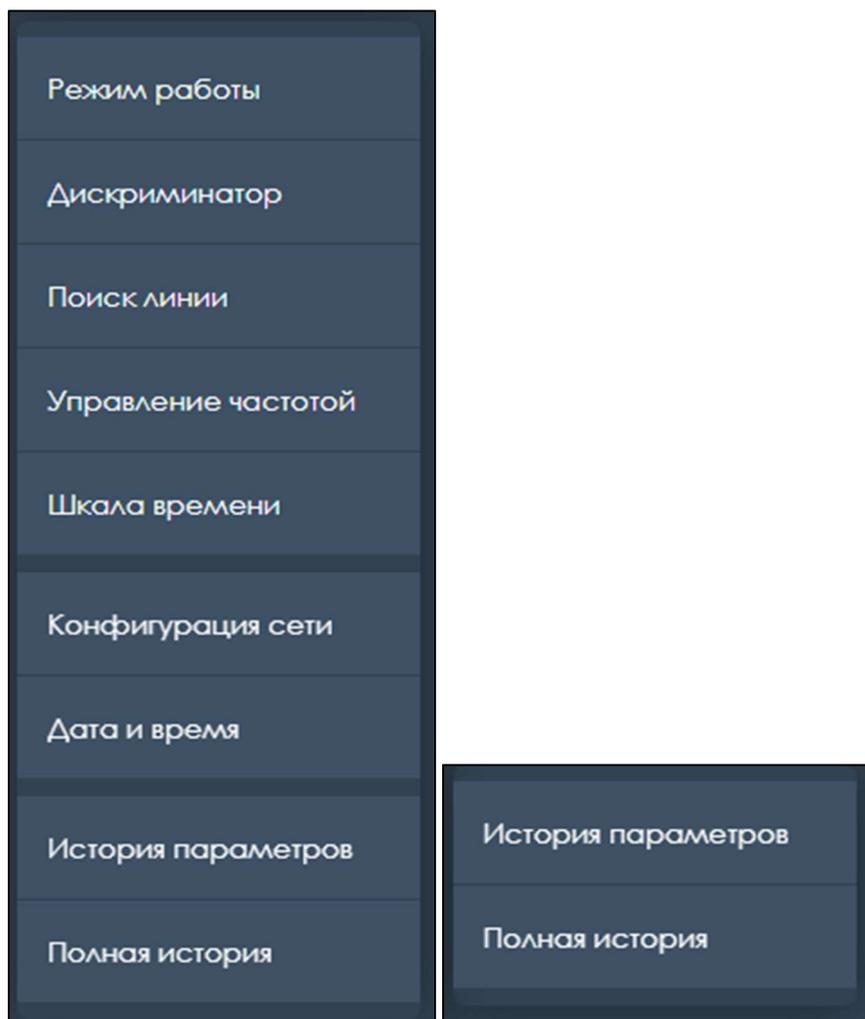


Рисунок 3.1.2.3 – Полное и сокращенное меню для VCH-1008C

3.1.2.4. Режим работы

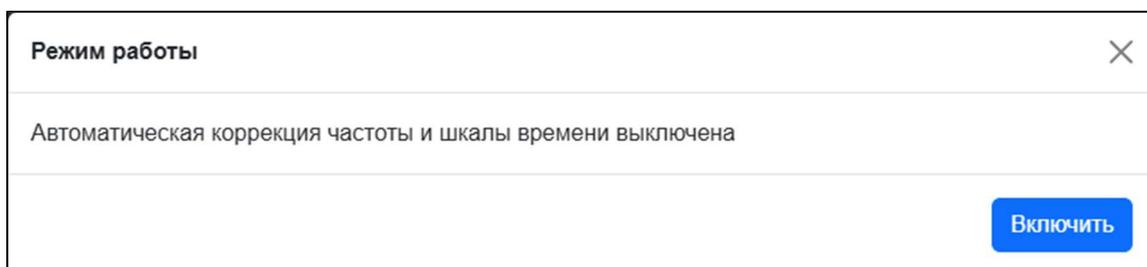


Рисунок 3.1.2.4 – Окно включения автоматической коррекции частоты и шкалы времени

При выборе пункта «Режим работы» появится окно включения режима автоматической коррекции частоты и шкалы времени (рисунок 3.1.2.4). Это окно предназначено для переключения прибора из режима хранения частоты в режим коррекции частоты и шкалы времени с

использованием выбранного источника синхросигнала. Окно включения режима коррекции содержит статусную и информационные строки и кнопку «Включить» / «Выключить». Активность кнопки «Включить» определяется наличием опорного сигнала, состояние которого можно проверить на вкладке «Шкала времени» → «Сигнал синхронизации».

3.1.2.5. Дискриминатор

Параметр	Значение
Urmp, кВ	3.60
Irmp, мкА	0.610
Uprg, В	0.411
Iprg, А	0.651
Udis, В	27.3
Ihfo, А	2.70

Рисунок 3.1.2.5 – Окно состояния дискриминатора

При выборе пункта «Дискриминатор» основного меню появляется окно, на котором показано текущее состояние дискриминатора (рисунок 3.1.2.5).

Управление модулями дискриминатора осуществляется сдвигом соответствующих переключателей. При этом соблюдается последовательный алгоритм включения и выключения модулей согласно логике работы дискриминатора. Для сохранения заданного состояния нужно поставить флажок «Поддерживать ручной режим», иначе автоматика прибора вернет исходное состояние в течение двух минут.

3.1.2.6. Поиск линии

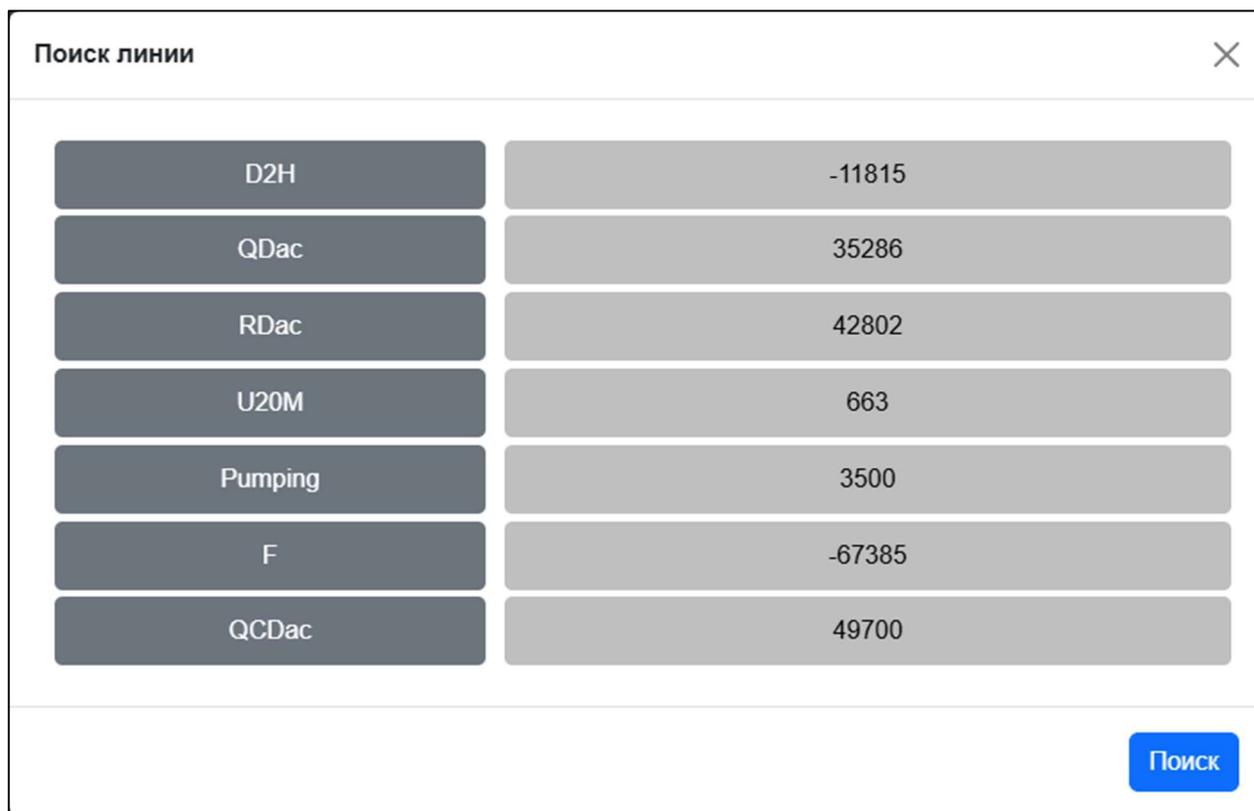


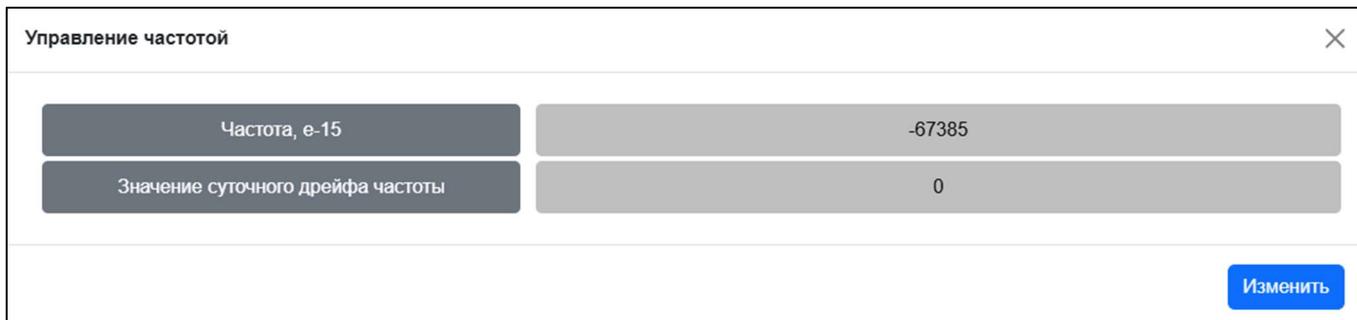
Рисунок 3.1.2.6 – Окно поиска линии

Пункт меню «Поиск линии» позволяет осуществлять автоматический поиск управляющего напряжения кварцевого генератора для настройки на частоту перехода линии излучения атомов водорода. Данная операция выполняется при автоматическом включении Прибора, но может потребоваться и в случае включения Прибора в режиме ручного управления. Окно «Поиск линии» содержит основные параметры системы АПЧ и кнопку «Поиск» для запуска операции (рисунок 3.1.2.6).

После старта поиска линии (рабочей точки системы АПЧ) на Приборе активируется соответствующая процедура с индикацией статуса «АПЧ: поиск рабочей точки» в основном окне Программы.

ВНИМАНИЕ! Процедура поиска линии длится от пяти до десяти минут и не прерывается до своего завершения.

3.1.2.7. Управление частотой



Параметр	Значение
Частота, e-15	-67385
Значение суточного дрейфа частоты	0

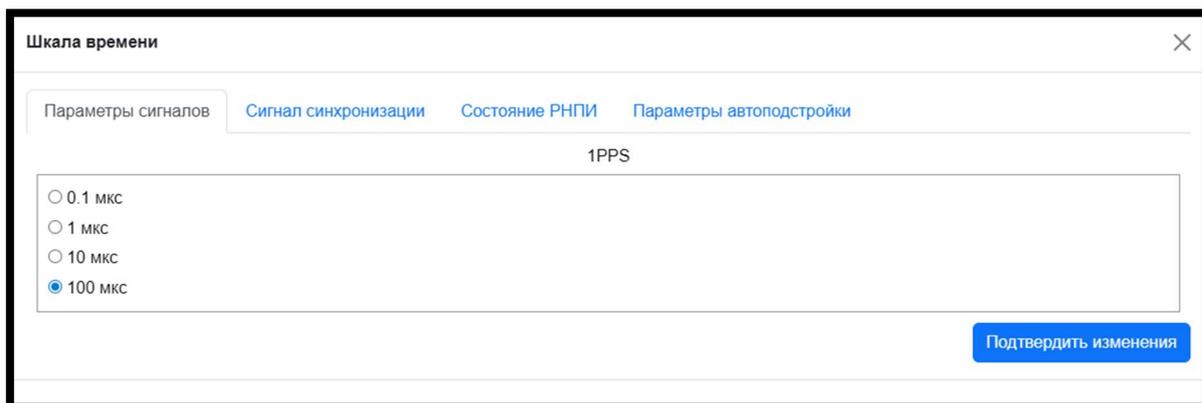
Изменить

Рисунок 3.1.2.7 – Окно управления частотой

Данный пункт меню вызывает веб-форму, в которой можно изменять код синтезатора частоты и величину коррекции суточного дрейфа частоты (рисунок 3.1.2.7). Значение выходной частоты сетевого элемента задается в относительных единицах 15-го знака после запятой в диапазоне от минус 99999 до плюс 99999 (поле «Частота, e-15»). Значение дрейфа устанавливается в относительных единицах за сутки (поле «Значение суточного дрейфа частоты»), например: $1,23e-16$ означает, что код синтезатора будет увеличиваться так, чтобы **в среднем** относительная частота выходных сигналов увеличивалась на $1,23e-16$ за сутки (минимальный шаг по частоте при этом $1e-15$). Внесенные изменения в полях веб-формы применятся после нажатия кнопки «Изменить».

3.1.2.8. Шкала времени

Пункт меню «Шкала времени» открывает окно с четырьмя вкладками (рисунок 3.1.2.8-1).



Шкала времени

Параметры сигналов | [Сигнал синхронизации](#) | [Состояние РНПИ](#) | [Параметры автоподстройки](#)

1PPS

0.1 мкс
 1 мкс
 10 мкс
 100 мкс

Подтвердить изменения

Рисунок 3.1.2.8-1 – Окно «Шкала времени» - «Параметры сигналов»

Вкладка «*Параметры сигналов*» (рисунок 3.1.2.8-1) позволяет задавать длительность импульса 1 Гц в микросекундах путем установки флажка напротив выбранного значения. В случае отсутствия установленного модуля РНПИ или при проблемах в его функционировании сигнал "1PPS" формируется Прибором.

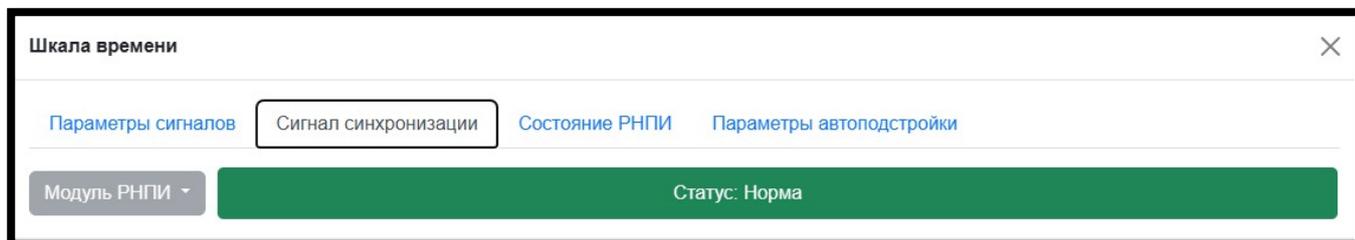


Рисунок 3.1.2.8-2 – Окно «Шкала времени» - «Сигнал синхронизации»

Вкладка «*Сигнал синхронизации*» позволяет выбрать источник сигнала синхронизации: внешний высокостабильный источник сигнала 1 Гц или модуль РНПИ, использующий ГНСС GPS/ГЛОНАСС (рисунок 3.1.2.8-2). Для приборов типа VCH-1008C источником сигнала синхронизации может быть только модуль РНПИ.

Если источником синхросигнала выбран модуль РНПИ, то необходимо дополнительно проверить состояние модуля на вкладке «Состояние РНПИ»

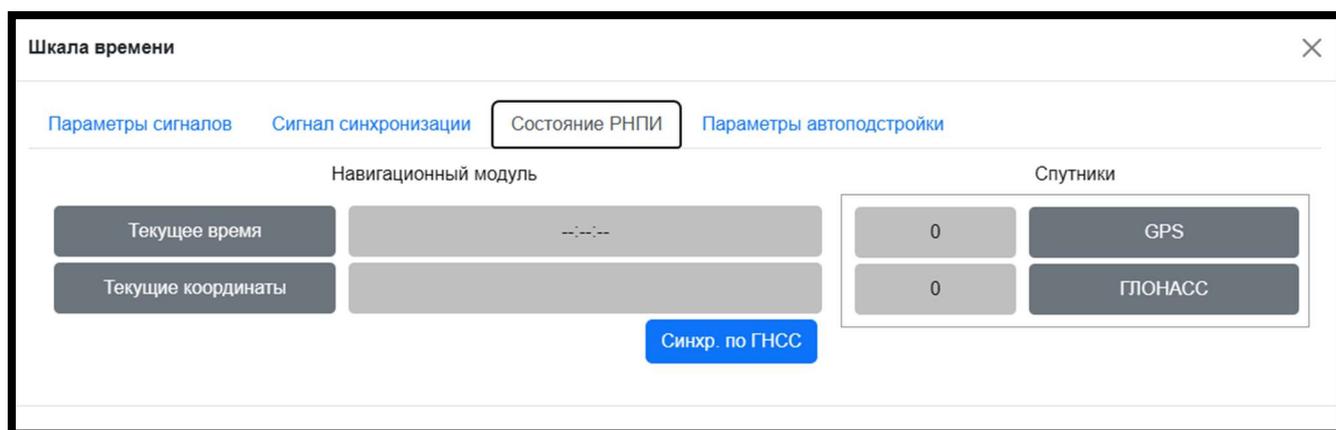


Рисунок 3.1.2.8-3 – Окно «Шкала времени» - «Состояние РНПИ»

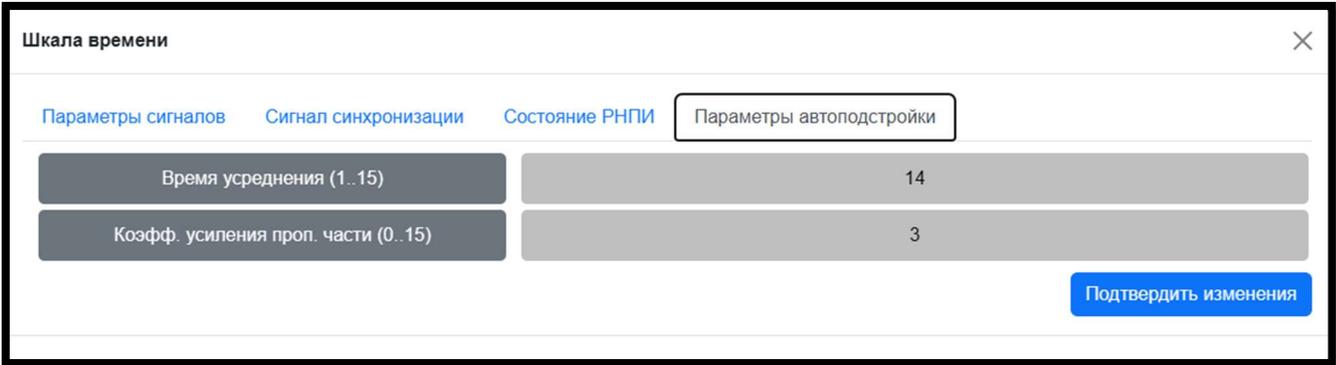
ВНИМАНИЕ! Для использования модуля РНПИ необходимо убедиться, что антенна подключена и правильно установлена.

При включении модуля РНПИ начинается поиск доступных спутников, результаты которого индицируются на панели с полями GPS и ГЛОНАСС: отображается количество найденных спутников по каждой из указанных ГНСС. Поиск может длиться несколько минут.

Кнопка «Синхр. по ГНСС» предназначена для синхронизации отображаемого в поле «Текущее время» значения с временем ГНСС.

В отдельном поле отображаются текущие координаты.

Вкладка «*Параметры автоподстройки*» содержит два поля, отображающих текущие значения времени усреднения и коэффициента усиления пропорциональной части (рисунок 3.1.2.8-4). Кнопка «Подтвердить изменения» позволяет задавать требуемые значения.

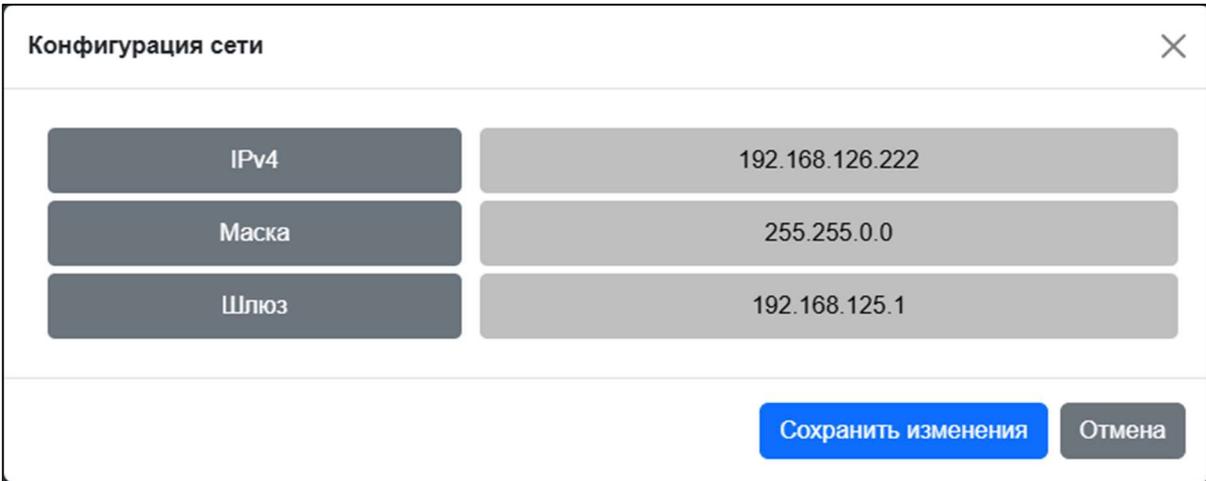


Параметры сигналов	Сигнал синхронизации	Состояние РНПИ	Параметры автоподстройки
Время усреднения (1..15)			14
Козфф. усиления проп. части (0..15)			3

Подтвердить изменения

Рисунок 3.1.2.8-4 – Окно «Шкала времени» - «Состояние РНПИ»

3.1.2.9. Конфигурация сети



IPv4	192.168.126.222
Маска	255.255.0.0
Шлюз	192.168.125.1

Сохранить изменения Отмена

Рисунок 3.1.2.9-1 – Окно «Конфигурация сети»

При выборе пункта меню «Конфигурация сети» на рисунке 3.1.2.3 появляется окно, на котором показаны текущие сетевые параметры Прибора (рисунок 3.1.2.9-1). При нажатии на любое из полей для изменения сетевого адреса появляется модальное окно, где можно ввести новый адрес (рисунок 3.1.2.9-2).



Рисунок 3.1.2.9-2 – Окно «Конфигурация сети» - модальное окно изменения сетевого адреса

После нажатия кнопки «Подтвердить» поле адреса на рисунке 3.1.2.9-1 будет содержать введенный адрес. Для внесения изменений на сам прибор необходимо нажать кнопку «Сохранить изменения».

Примечание – В случае подключения Прибора по LAN после изменения конфигурации сети связь с Прибором будет потеряна (экранный интерфейс отобразит статус недоступности устройства после небольшой паузы).

3.1.2.10. Дата и время

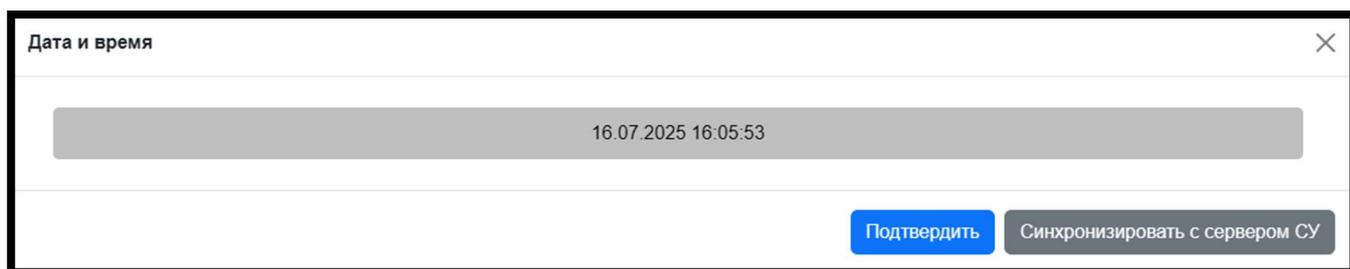


Рисунок 3.1.2.10 – Окно «Дата и время»

Пункт меню «Дата и время» на рисунке 3.1.2.3 вызывает окно, в котором можно установить дату и время Прибора вручную после нажатия кнопки «Подтвердить» или скорректировать значения нажатием кнопки «Синхронизировать с сервером СУ» (рисунок 3.1.2.10). В Прибор будет отправлена команда, по которой дата и время прибора будут установлены по заданным вручную величинам или по текущим значениям даты и времени в операционной системе СУ. Данные варианты синхронизации предполагаются к использованию в случае отсутствия функционирования модуля РНПИ.

3.1.2.11. История параметров

При выборе пункта меню «История параметров» открывается окно, предназначенное для отображения значений параметров текущего Прибора за указанный интервал времени в виде графиков (рисунок 3.1.2.11). Начало и конец временного интервала выбираются в соответствующих полях в верхней части окна. Интервал измерений – 1 час. Для построения графиков необходимо после задания дат нажать кнопку «Получить данные». При клике на имя графика в правой части окна можно показать/скрыть график конкретного параметра. Описание параметров приведено в п.3.2.2.

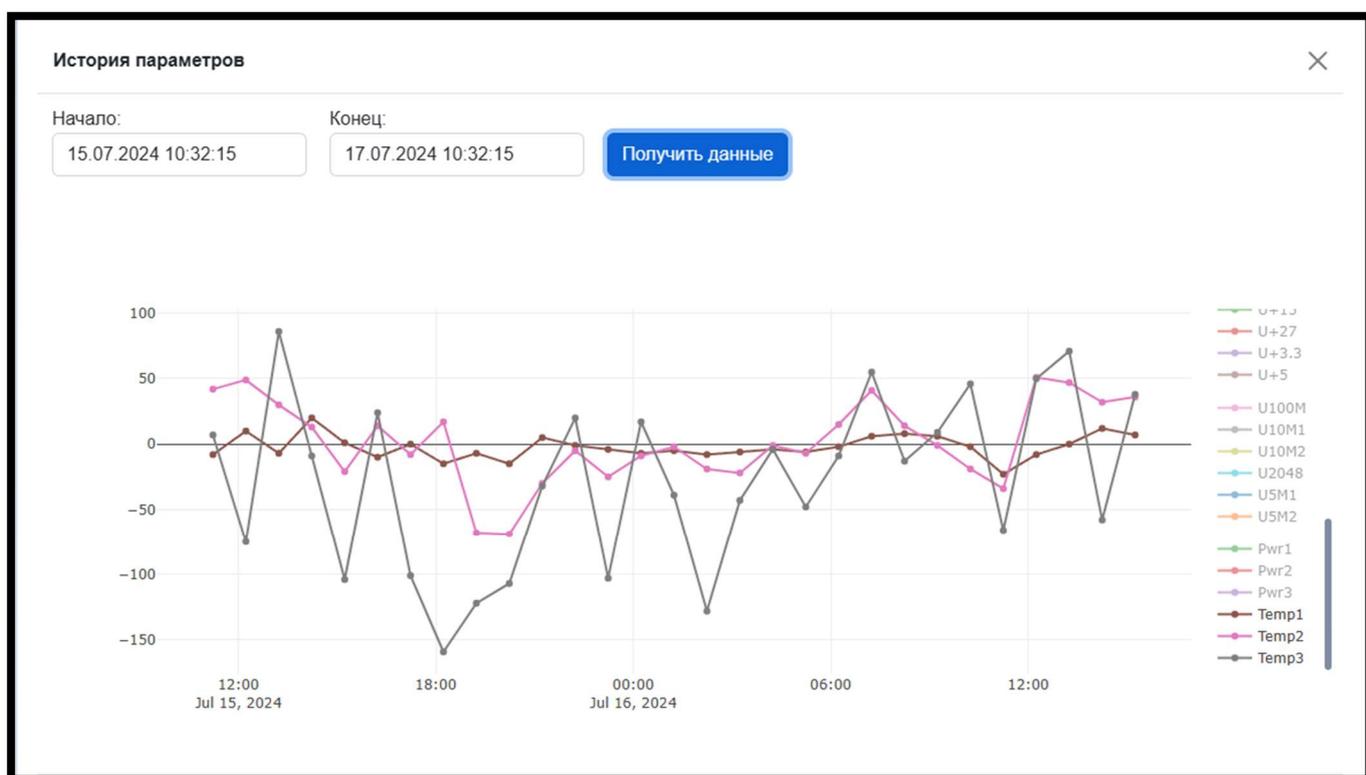


Рисунок 3.1.2.11 – Окно «История параметров»

3.1.2.12. Полная история

Для отображения полного набора значений параметров Прибора за указанный интервал времени предназначен пункт меню «Полная история». Начало и конец временного интервала

выбираются в соответствующих полях в верхней части окна. Интервал измерений – 1 час (рисунок 3.1.2.12-1). Если требуется прореживание истории по суткам, то перед нажатием кнопки «Получить данные» нужно установить флажок слева у элемента управления «Прореживание» (рисунок 3.1.2.12-2).

Полная история

Начало: 16.07.2024 10:53:34 Конец: 23.07.2024 10:53:34 Прореживание

Дата	D2H	F	Pumping	QDac	QCdac	RDac	RcvGet	IF	T, °C	U20M	Hpress	linfo	lmpm	l
16.07.2024 11:14:47	-12170	-19515	4000	33204	39000	36329	421	777	47	758	8.74	3.42	0.732	0
16.07.2024 12:14:51	-12298	-19515	4000	33287	39000	36325	420	784	43	756	8.72	3.40	0.396	0
16.07.2024 13:14:52	-12237	-19515	4000	33316	39000	36323	419	787	43	756	8.71	3.38	0.366	0
16.07.2024 14:14:56	-12298	-19515	4000	33328	39000	36319	419	789	42	755	8.71	3.37	0.366	0
16.07.2024 15:14:58	-12251	-19515	4000	33321	39000	36321	419	789	42	755	8.71	3.37	0.366	0

Рисунок 3.1.2.12-1 – Окно «Полная история»

Полная история ✕

Начало: Конец: Прореживание

Дата	D2H	F	Pumping	QDac	QCDac	RDac	RcvGet	IF	T, °C	U20M	Hpress	lhfo	lpmp	lpur
01.04.2024	-12203	-19514	4000	31383	39900	36195	424	779	46	758	9.69	3.55	0.366	0.700
02.04.2024	-12275	-19514	4000	31236	39900	36198	424	779	46	758	9.69	3.55	0.366	0.700
03.04.2024	-12179	-19514	4000	31055	39900	36200	424	778	46	758	9.68	3.55	0.732	0.700
04.04.2024	-12271	-19514	4000	30942	39900	36204	424	779	47	758	9.68	3.55	0.732	0.700
05.04.2024	-12215	-19514	4000	30686	39900	36209	424	778	47	758	9.67	3.55	0.793	0.700
06.04.2024	-12226	-19514	4000	30654	39900	36204	424	779	46	758	9.67	3.54	0.762	0.700
07.04.2024	-12259	-19514	4000	30552	39900	36211	424	778	46	759	9.66	3.54	0.732	0.700
08.04.2024	-12217	-19514	4000	30462	39900	36208	424	778	46	758	9.65	3.54	0.732	0.700
09.04.2024	-12226	-19514	4000	34039	39600	36209	422	786	43	756	9.61	3.51	0.366	0.700
10.04.2024	-12275	-19514	4000	37213	39200	36198	422	788	43	756	9.60	3.50	0.396	0.700
11.04.2024	-12294	-19514	4000	37454	39200	36203	422	786	43	756	9.60	3.51	0.366	0.701

Рисунок 3.1.2.12-2 – Окно «Полная история», прореживание данных

4. ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ

Инвентаризация 192.168.128.23					
Группы сетевых элементов			Серийный номер		
	Корзина	1 2024			
Создать группу	Блок питания А	65535 1999			
	Блок питания В	36 2023			
Список сетевых элементов	Слот	Тип блока	Серийный номер	Версия аппаратного обеспечения	Версия программного обеспечения
Инвентаризация	A00	Блок входных сигналов	11 2024	0.0 05.03.2024	1.0 18.04.2024
	A01	Блок входных сигналов	18 2024	0.0 05.03.2024	1.0 18.04.2024
Текущие измерения	A02	Блок входных сигналов	9 2024	0.0 05.03.2024	1.0 18.04.2024
	A03	Блок входных сигналов	7 2024	0.0 05.03.2024	1.0 18.04.2024
История измерений	A04	Блок ГНСС	3 2024	1.4 09.01.2025	2.7 08.08.2024
	A05	Блок ГНСС	12 2024	1.4 09.01.2025	2.7 08.08.2024
Маски измерений	A06	Блок генератора	1 2024	1.0 03.11.2022	1.0 17.05.2024
	A08	Блок генератора	16 2024	1.0 03.11.2022	1.0 17.05.2024
Текущие события	A10	Блок формирования выходных сигналов	13 2024	0.0 10.06.2024	1.0 24.07.2024
	A11	Блок формирования выходных сигналов	15 2024	0.0 10.06.2024	1.0 24.07.2024
История событий	A16	Блок размножения сигналов	55 2022	0.0	1.1 01.04.2024
	A17	Блок размножения сигналов	15 2022	0.0	1.1 01.04.2024
Управление событиями	A18	Блок мониторинга	17 2023		1.0 18.04.2024
	Внутреннее наименование сетевого элемента: Pest-2024 Версия ПО компьютерного модуля: 1.25.04.165				
Журнал событий	Перейти к прибору				

Рисунок 4.1 – Инвентаризация конкретного сетевого элемента

Инвентаризация (полная)						
Группы сетевых элементов	Экспорт в *.csv*					
	Поиск: <input type="text"/>					
Создать группу	Сетевой элемент	Слот	Тип блока	Серийный номер	Версия аппаратного обеспечения	Версия программного обеспечения
Список сетевых элементов	172.30.0.29	A00	Блок входных сигналов	64 2024	0.0 05.03.2024	1.0 18.04.2024
	172.30.0.29	A01	Блок входных сигналов	65 2024	0.0 05.03.2024	1.0 18.04.2024
Инвентаризация	172.30.0.29	A04	Блок ГНСС	30 2024	2.9 13.01.2025	1.5 07.02.2025
	172.30.0.29	A05	Блок ГНСС	31 2024	2.9 13.01.2025	1.5 07.02.2025
Текущие измерения	172.30.0.29	A06	Блок генератора	1 2024	1.3 21.01.2025	1.1 07.10.2024
	172.30.0.29	A08	Блок генератора	4 2024	1.3 21.01.2025	1.1 07.10.2024
История измерений	172.30.0.29	A10	Блок формирования выходных сигналов	64 2025	0.0 10.06.2024	1.0 24.07.2024
	172.30.0.29	A11	Блок формирования выходных сигналов	55 2025	0.0 10.06.2024	1.0 24.07.2024
Маски измерений	172.30.0.29	A18	Блок мониторинга	16 2024		1.0 18.04.2024
	192.168.125.228	A00	Блок входных сигналов	0 2000	0.0 06.07.2023	4.0 12.05.2023
Текущие события	192.168.125.228	A01	Блок входных сигналов	39 2022	0.0 06.07.2023	4.0 12.05.2023
	192.168.125.228	A04	Блок ГНСС	2 2024	3.0 12.09.2024	1.2 12.08.2024
История событий	192.168.125.228	A05	Блок ГНСС	7 2023	3.0 12.09.2024	1.0 15.02.2024
	192.168.125.228	A08	Блок генератора	17 2022	1.0 03.11.2022	3.0 04.10.2023
Управление событиями	192.168.125.228	A11	Блок формирования выходных сигналов	16 2022	0.0 14.02.2023	4.0 22.05.2023
	192.168.125.228	A18	Блок мониторинга	10 2022		3.0 12.05.2023
Журнал событий	192.168.125.232	A00	Блок входных сигналов	8 2022	0.0 01.12.2023	4.0 12.05.2023

Рисунок 4.2 – Полная инвентаризация по всему набору СЭ

В СУ инвентаризация присутствует как для конкретного СЭ (кнопка «инвентаризация» в веб-интерфейсе нужного СЭ) (рисунок 4.1), так и для разрешенного набора СЭ (вкладка «инвентаризация» в главном меню СУ, рисунок 4.2). Инвентаризация представлена в табличном виде. Для большого набора СЭ присутствует функция поиска. Также доступен экспорт данных

инвентаризации в формате «.csv» для сохранения инвентаризации в файле на компьютере пользователя.

5. УПРАВЛЕНИЕ СОБЫТИЯМИ

В СУ предоставляется инструментарий для работы с событиями, происходящими на СЭ. Для каждого СЭ существует набор типов событий. Каждый тип события имеет свой уникальный идентификатор (ID события), уровень критичности и текстовое описание.

В разделе «управление событиями» для каждого сетевого элемента представлен набор типов событий в виде таблицы, разбитой на страницы. Переход на следующие страницы таблицы осуществляется кнопками под таблицей. При нажатии на заголовок столбца происходит сортировка по выбранному столбцу (рисунок 5.1).

Управление событиями					
Группы сетевых элементов	Имя устройства	ID события	Уровень	Тип блока	Описание
Создать группу	192.168.128.23	400	Warning	Блок генератора	Warmup
	192.168.128.23	113	Warning	Блок входных сигналов	Wait to Restore Time Changed
Список сетевых элементов	192.168.128.23	509	Warning	Блок мониторинга	User Log Overflow
	192.168.128.23	511	Warning	Блок мониторинга	User Login
Инвентаризация	192.168.128.23	402	Warning	Блок генератора	Tracking
	192.168.128.23	514	Warning	Блок мониторинга	Thr Changed
Текущие измерения	192.168.128.23	512	Warning	Блок мониторинга	Tag Changed
	192.168.128.23	206	Minor	Блок формирования выходных сигналов	Sync 50Hz Fault
История измерений	192.168.128.23	216	Warning	Блок формирования выходных сигналов	SSM RAI Changed
	192.168.128.23	218	Warning	Блок формирования выходных сигналов	SSM Changed
Маски измерений	192.168.128.23	121	Warning	Блок входных сигналов	SSM Bit Changed
	192.168.128.23	215	Warning	Блок формирования выходных сигналов	SSM Auto Changed

1 2 следующая >

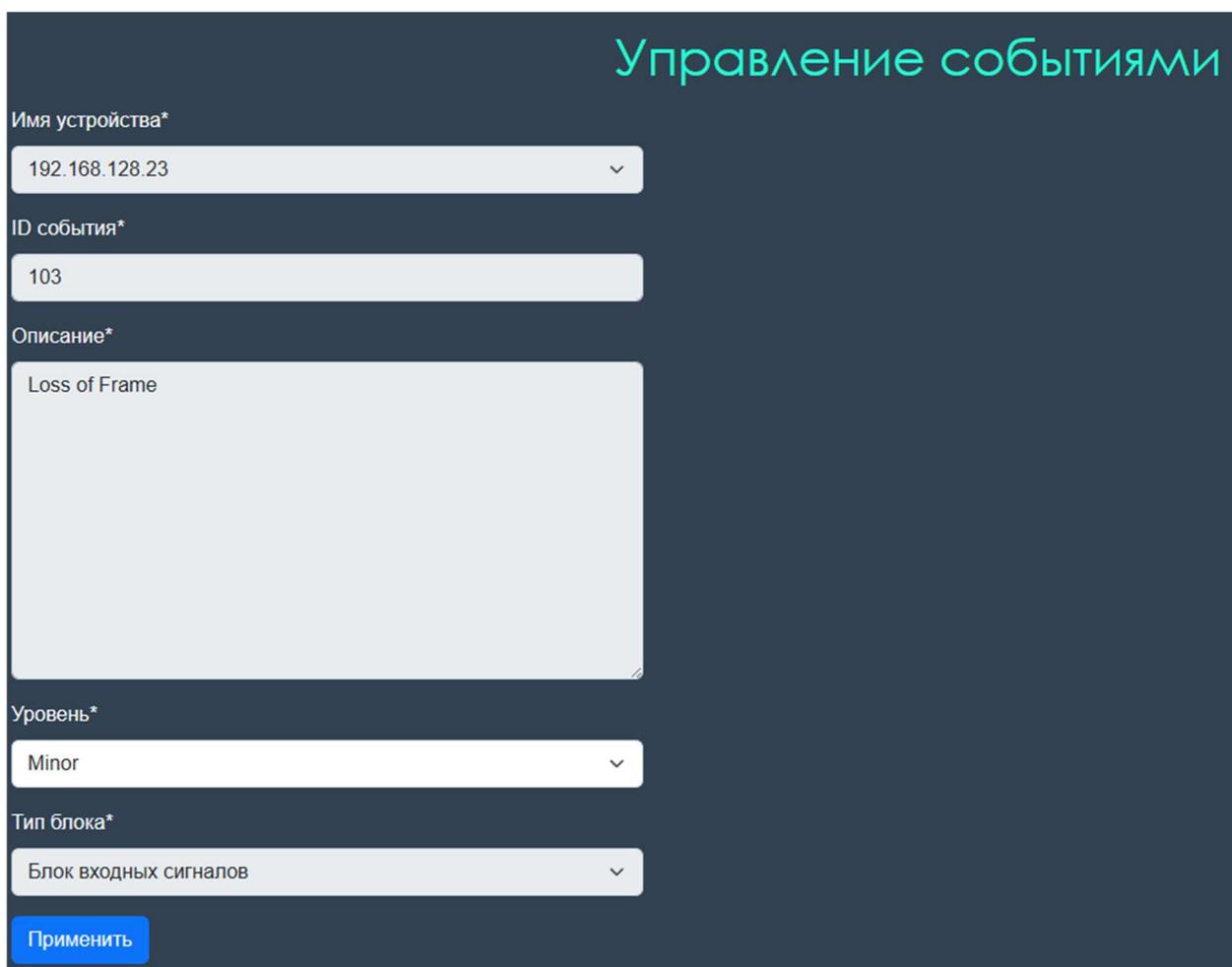
Warning: 1 Minor: 12 Major: 11 Critical: 4

Рисунок 5.1 – Управление событиями

Управление событиями					
Фильтры					
Имя устройства	Тип устройства	ID события	Уровень	Тип блока	Описание
192.168.128.23	VCH003		-----	Блок ГНСС	
192.168.128.23		722	Warning	Блок ГНСС	GN syncE Changed
192.168.128.23		718	Warning	Блок ГНСС	GNSS wtRT Changed
192.168.128.23		700	Warning	Блок ГНСС	GNSS Warmup
192.168.128.23		702	Warning	Блок ГНСС	GNSS Tracking
192.168.128.23		719	Warning	Блок ГНСС	GNSS smaMode Changed
192.168.128.23		716	Warning	Блок ГНСС	GNSS Signal Delay
192.168.128.23		715	Warning	Блок ГНСС	GNSS Signal Appear
192.168.128.23		720	Warning	Блок ГНСС	GNSS SelSys Changed
192.168.128.23		713	Warning	Блок ГНСС	GNSS Reference Signal Changed
192.168.128.23		712	Minor	Блок ГНСС	GNSS Reciever Config Error
192.168.128.23		714	Warning	Блок ГНСС	GNSS Network Config Changed
192.168.128.23		711	Warning	Блок ГНСС	GNSS Mode Changed

Рисунок 5.2 – Пример таблицы событий с установленными фильтрами по конкретному сетевому элементу и блоку ГНСС

Уровень критичности событий в соответствующем столбце представляет собой ссылку на отдельную веб-страницу, где представлено подробное описание типа события (рисунок 5.3). Пользователь может изменить уровень критичности, выбрав нужный уровень и нажав кнопку «Применить». Все остальные поля, относящиеся к типу события, неизменяемы.



The screenshot shows a web interface titled "Управление событиями" (Event Management) in a light blue font. The interface is set against a dark blue background. It contains several form fields:

- Имя устройства*** (Device Name): A dropdown menu with the value "192.168.128.23".
- ID события*** (Event ID): A text input field containing the number "103".
- Описание*** (Description): A large text area containing the text "Loss of Frame".
- Уровень*** (Level): A dropdown menu with the value "Minor".
- Тип блока*** (Block Type): A dropdown menu with the value "Блок входных сигналов" (Input signal block).

At the bottom left of the form is a blue button labeled "Применить" (Apply).

Рисунок 5.3 –Изменение уровня критичности события

Для фильтрации данных в таблице «Управление событий» по столбцам необходимо нажать кнопку «Фильтры» - откроется набор фильтров по каждому столбцу. Выставив нужные фильтры, необходимо нажать кнопку «Применить». Для очистки выставленных фильтров предназначена кнопка «Очистить» (рисунок 5.2).

Вкладка «Текущие события» представляет собой журнал, в котором в реальном времени появляются события, происходящие на сетевых элементах в сети синхронизации.

Текущие события

Группы сетевых элементов

Фильтры +
Экспорт
Сброс событий

Обновлять таблицу по событию

	ID	Уровень	Тип устройства	Время начала	Время завершения	Имя устройства	Слот	Тип блока	Тип события	ID события	Канал	Значение	Подтверждено	Комментарий
<input type="checkbox"/>	2558405	Warning	VCH003	08.07.2025, 13:50:50	—	192.168.128.6	A18	CardBM	User Login	511	—	SEC, 192.168.1.69	Нет	↗
<input type="checkbox"/>	2558404	Warning	VCH003	08.07.2025, 13:49:27	—	192.168.128.6	A18	CardBM	User Login	511	—	SEC, 192.168.124.109	Нет	↗
<input type="checkbox"/>	2558403	Critical	VCH003	08.07.2025, 13:49:14	08.07.2025, 13:49:14	192.168.128.6	—	—	Device connected	800	—	—	Нет	↗
<input type="checkbox"/>	2558402	Minor	VCH003	08.07.2025, 13:37:22	08.07.2025, 13:37:21	192.168.128.21	A11	CardOutput	Disqualification by MTIE	300	A03 Вход 3	—	Нет	↗
<input type="checkbox"/>	2558401	Minor	VCH003	08.07.2025, 13:37:19	08.07.2025, 13:37:21	192.168.128.21	A11	CardOutput	Disqualification by MTIE	300	A03 Вход 3	—	Нет	↗
<input type="checkbox"/>	2558400	Minor	VCH003	08.07.2025, 13:37:17	08.07.2025, 13:37:18	192.168.128.21	A11	CardOutput	Disqualification by MTIE	300	A03 Вход 3	—	Нет	↗
<input type="checkbox"/>	2558399	Minor	VCH003	08.07.2025, 13:37:02	08.07.2025, 13:37:03	192.168.128.21	A11	CardOutput	Disqualification by MTIE	300	A03 Вход 3	—	Нет	↗
<input type="checkbox"/>	2558398	Minor	VCH003	08.07.2025, 13:36:57	08.07.2025, 13:36:58	192.168.128.21	A11	CardOutput	Disqualification by MTIE	300	A03 Вход 3	—	Нет	↗
<input type="checkbox"/>	2558397	Minor	VCH003	08.07.2025, 13:36:55	08.07.2025, 13:36:56	192.168.128.21	A11	CardOutput	Disqualification by MTIE	300	A03 Вход 3	—	Нет	↗
<input type="checkbox"/>	2558396	Minor	VCH003	08.07.2025, 13:36:52	08.07.2025, 13:36:54	192.168.128.21	A11	CardOutput	Disqualification by MTIE	300	A03 Вход 3	—	Нет	↗
<input type="checkbox"/>	2558395	Minor	VCH003	08.07.2025, 13:36:49	08.07.2025, 13:36:50	192.168.128.21	A11	CardOutput	Disqualification by MTIE	300	A03 Вход 3	—	Нет	↗
<input type="checkbox"/>	2558394	Minor	VCH003	08.07.2025, 13:36:46	08.07.2025, 13:36:48	192.168.128.21	A11	CardOutput	Disqualification by MTIE	300	A03 Вход 3	—	Нет	↗
<input type="checkbox"/>	2558393	Minor	VCH003	08.07.2025, 13:36:37	08.07.2025, 13:36:43	192.168.128.21	A11	CardOutput	Disqualification by MTIE	300	A03 Вход 3	—	Нет	↗
<input type="checkbox"/>	2558392	Minor	VCH003	08.07.2025, 13:36:31	08.07.2025, 13:36:36	192.168.128.21	A11	CardOutput	Disqualification by MTIE	300	A03 Вход 3	—	Нет	↗

Рисунок 5.4 – Журнал текущих событий в системе управления

В общем случае событие остается в журнале до тех пор, пока одновременно не выполняются два условия – событие завершено (присутствует метка времени завершения) и подтверждено пользователем. При выполнении этих условий событие попадает в журнал истории событий.

Управление таблицей текущих событий осуществляется таким же образом, как в разделе «управление событиями» (рисунок 5.2). Обновление таблицы в реальном времени учитывает выбранные фильтры.

Селектор «Обновлять таблицу по событию» отвечает за обновление таблицы в реальном времени, когда происходит событие на сетевом элементе. Для остановки обновления в реальном времени необходимо нажатием мыши убрать селектор. Обновление таблицы на веб-странице будет остановлено до следующего обновления страницы в веб-браузере или установки селектора.

Для экспорта журнала событий предназначена кнопка «экспорт» - при нажатии на нее произойдет загрузка таблицы в виде документа в формате «.csv» на компьютер клиента СУ. Экспорт таблицы учитывает выбранные фильтры. *Примечание* – экспорт большого количества текущих событий может занять некоторое время.

При необходимости можно оставить комментарий к любому событию – кнопка в столбце «Комментарий» для каждого события в таблице (рисунок 5.4). При нажатии на данную кнопку произойдет переход на отдельную страницу с веб-формой для заполнения комментария к конкретному событию. После заполнения формы и нажатия кнопки «Применить», текст комментария в ячейке таблицы будет представлен в виде ссылки, по нажатию на которую можно редактировать существующий комментарий. При этом событие сохранит оставленный комментарий при попадании в журнал «Истории событий».

Столбец «имя устройства» является ссылкой на страницу с интерфейсом сетевого элемента. (в зависимости от типа устройства - рисунок 3.1.1 для VCH-003 и рисунок 3.1.2.1 для VCH-1008C)

Столбец «тип события» является ссылкой на страницу, где можно менять уровень критичности события. (рисунок 5.3)

Вкладка «история событий» имеет схожий функционал со страницей текущих событий, но не обновляется в реальном времени, а также показывает время подтверждения конкретного события.

История событий

Фильтры: Экспорт

Группы сетевых элементов: VCH-003

Имя устройства: -----

Тип события: -----

Уровень: -----

Время начала: дд.мм.гггг --:--:--

Время завершения: дд.мм.гггг --:--:--

ID события: -----

Тип блока: -----

Значение: -----

Подтверждено: Неизвестно

Слот: -----

Применить Очистить

ID	Уровень	Время подтверждения	Время начала	Время завершения	Имя устройства	Слот	Тип блока	Тип события	ID события	Канал	Значение	Комментарий	Тип устройства
550123	Warning	26.12.2024, 06:03:45	26.12.2024, 05:38:19	26.12.2024, 05:38:19	192.168.128.9	A04	CardGNSS	GNSS Tracking	702	—	—		VCH003
544450	Minor	25.12.2024, 10:58:11	25.12.2024, 10:25:45	25.12.2024, 10:25:45	192.168.128.9	A04	CardGNSS	Active input changed	4	Антенна	—		VCH003
544448	Minor	25.12.2024, 10:58:22	25.12.2024, 10:24:50	25.12.2024, 10:25:41	192.168.128.9	A04	CardGNSS	GNSS Disqualification Input	710	1PPS	—		VCH003
544445	Warning	25.12.2024, 10:59:41	25.12.2024, 10:24:35	25.12.2024, 10:24:35	192.168.128.9	A04	CardGNSS	GNSS Reference Signal Changed	713	—	A06		VCH003
544447	Warning	25.12.2024, 10:59:42	25.12.2024, 10:24:35	25.12.2024, 10:24:35	192.168.128.9	A04	CardGNSS	GNSS Warmup	700	—	—		VCH003
544446	Minor	25.12.2024, 10:59:39	25.12.2024, 10:24:35	25.12.2024, 10:24:35	192.168.128.9	A04	CardGNSS	Active input changed	4	Антенна	—		VCH003
544449	Warning	25.12.2024, 10:59:38	25.12.2024, 10:24:35	25.12.2024, 10:25:45	192.168.128.9	A04	CardGNSS	GNSS Freerun	701	—	—		VCH003
543502	Critical	23.12.2024, 05:23:27	21.12.2024, 20:56:53	21.12.2024, 20:56:53	192.168.128.6	—	—	Device connected	800	—	—		VCH003
543501	Critical	23.12.2024, 05:23:28	21.12.2024, 20:56:51	21.12.2024, 20:56:51	192.168.128.22	—	—	Device connected	800	—	—		VCH003
543500	Critical	23.12.2024, 05:23:29	21.12.2024, 20:56:35	21.12.2024, 20:56:35	192.168.128.21	—	—	Device connected	800	—	—		VCH003
543499	Critical	23.12.2024, 05:23:30	21.12.2024, 20:56:34	21.12.2024, 20:56:34	192.168.128.23	—	—	Device connected	800	—	—		VCH003

Рисунок 5.5 – Журнал истории событий

Уровень критичности события сопровождается соответствующей цветовой индикацией. Цвет уровня события можно поменять в разделе «Настройки», если у пользователя есть соответствующие права. (рисунок 5.6) *Примечание: цветовая индикация уровня серьезности выбранного события поменяется для всех пользователей СУ!*

Для изменения цвета, соответствующего уровню события, нужно нажать на палитру напротив названия уровня (рисунок 5.7)

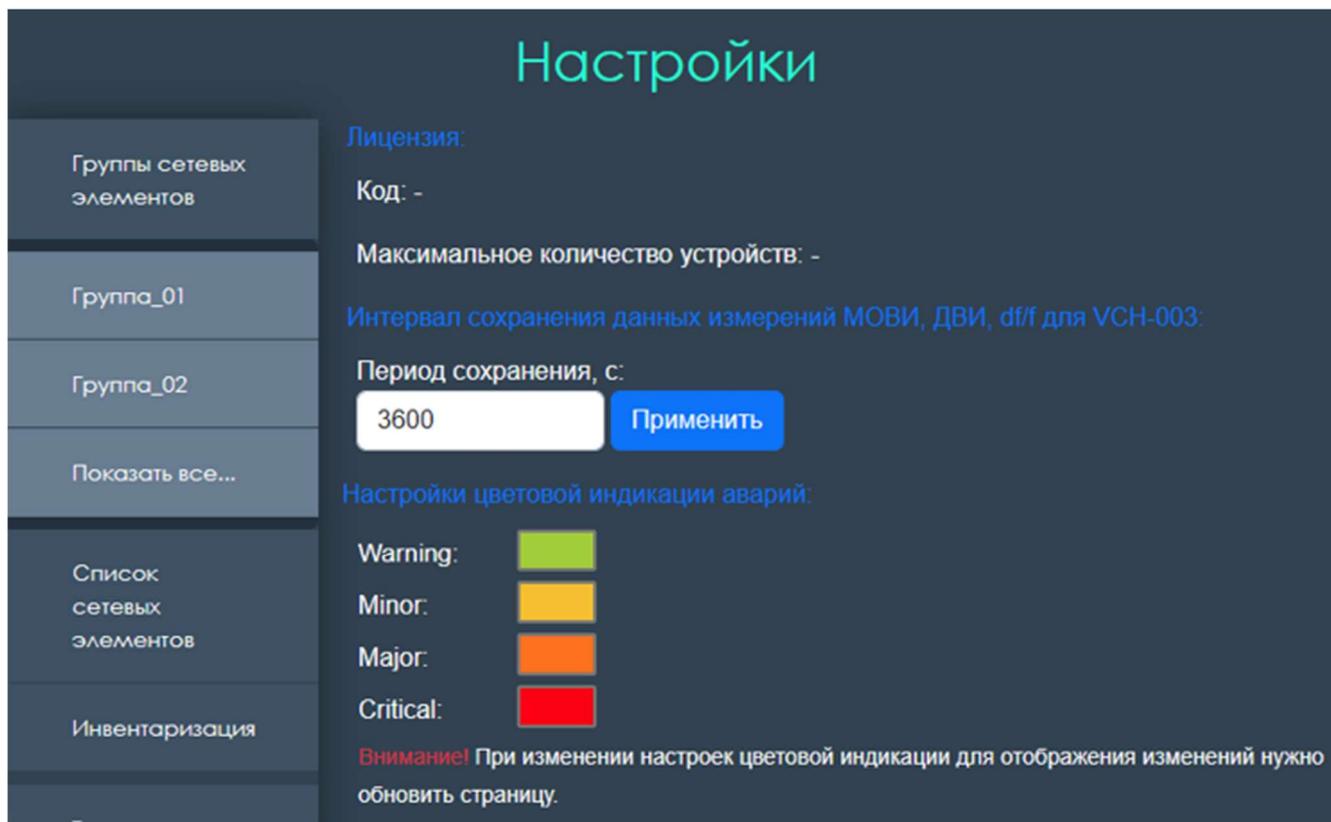


Рисунок 5.6 – Настройки цветовой индикации в меню «Настройки»

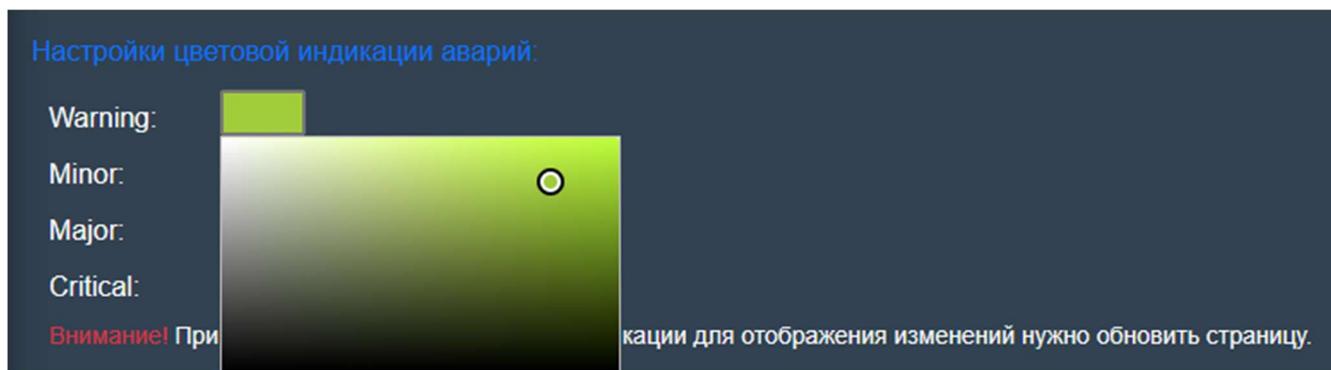


Рисунок 5.7 – Изменение цветовой индикации уровня события Warning в пункте «Настройки»

На каждой веб-странице в нижней части экрана присутствует полоса состояния, в которой показано количество событий каждого уровня критичности (**Рисунок 5.8**).



Рисунок 5.8 – Полоса состояния

Данная полоса состояния может быть скрыта нажатием кнопки «Скрыть события» и вновь отображена нажатием кнопки «Показать события» (рисунок 5.1, панель в нижней части экрана). Количество событий для каждого уровня критичности обновляется в реальном времени без необходимости ручного обновления страницы браузера. При нажатии на блок с числом событий

соответствующего уровня, произойдет переход в таблицу «Текущих событий» (рисунок 5.1) с фильтрацией по выбранному уровню.

6. ГРУППИРОВАНИЕ СЕТЕВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

СЭ в СУ можно объединять в логические группы. Если группы СЭ для пользователя отсутствуют, пользователь может создать новую группу нажатием «Создать группу» в главном меню СУ в разделе «Группы сетевых элементов».

Имя*

Описание

Устройства

VCH-003
ssu_mzg
ssu_vzg_test

Удерживайте "Control", чтобы выбрать несколько значений.

Широта

Долгота

Добавить

Рисунок 6.1 – веб-форма для создания группы сетевых элементов

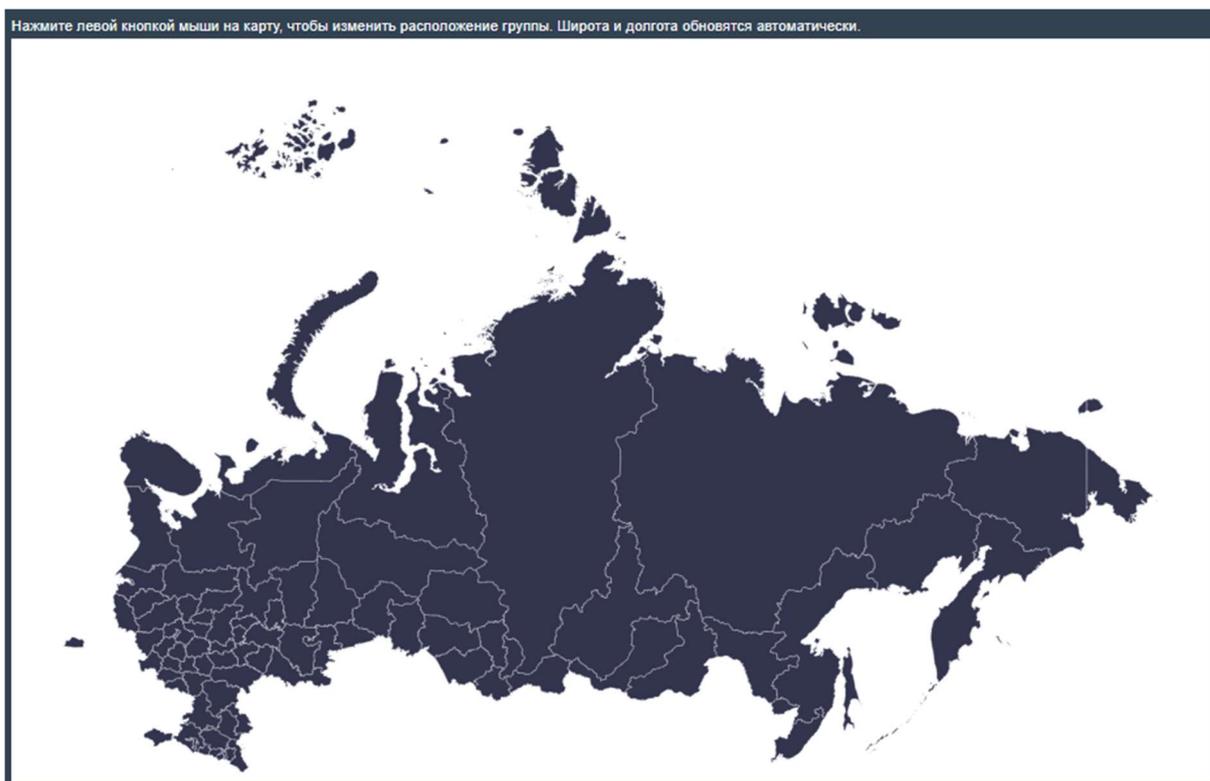


Рисунок 6.2 – карта для заполнения полей широты и долготы формы рисунка 6.1

После этого откроется веб-форма «Создать новую группу» (рисунок 6.1), где необходимо указать имя группы, ее описание, а также выбрать список СЭ. Чтобы выбрать несколько СЭ для группы, необходимо на клавиатуре удерживать клавишу «ctrl» и нажимать на нужные СЭ в списке «Устройства».

Также на этой странице имеется возможность указать при необходимости географическое положение группы СЭ на карте – маркер группы задается кликом по карте или ручным указанием широты и долготы (клик по карте для удобства пользователя автоматически заполняет поля широты и долготы). После заполнения полей веб-формы необходимо нажать кнопку «Добавить» - произойдет переадресация на страницу со списком групп СЭ с сообщением в верхней части экрана, что группа СЭ была успешно создана с дублированием этого сообщения в журнале действий пользователей СУ.

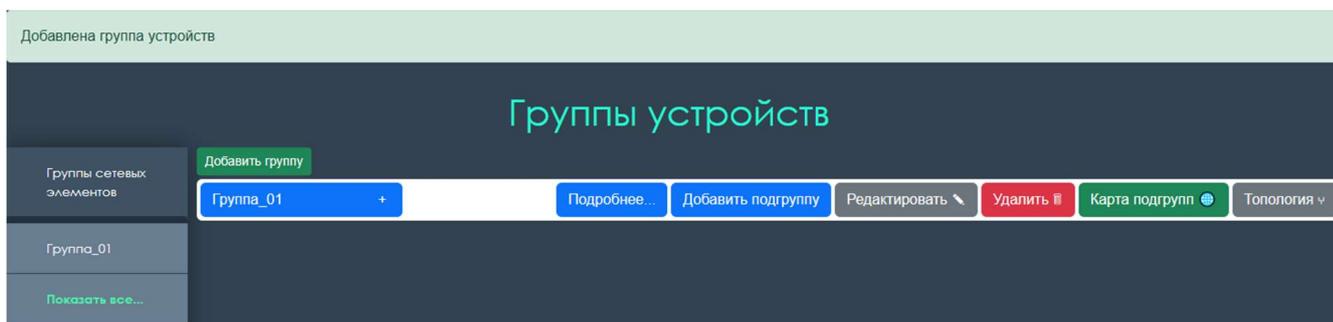


Рисунок 6.3 – Сообщение об успешном добавлении группы

Несколько созданных групп СЭ показываются в главном меню. Для отображения всех групп СЭ в виде списка необходимо в разделе «Группы сетевых элементов» нажать «Показать все» - произойдет переадресация на веб-страницу со списком добавленных групп. (рисунок 6.4)

Для просмотра информации об устройствах в конкретной группе данного списка необходимо нажать на кнопку с названием группы (рисунок 6.5).

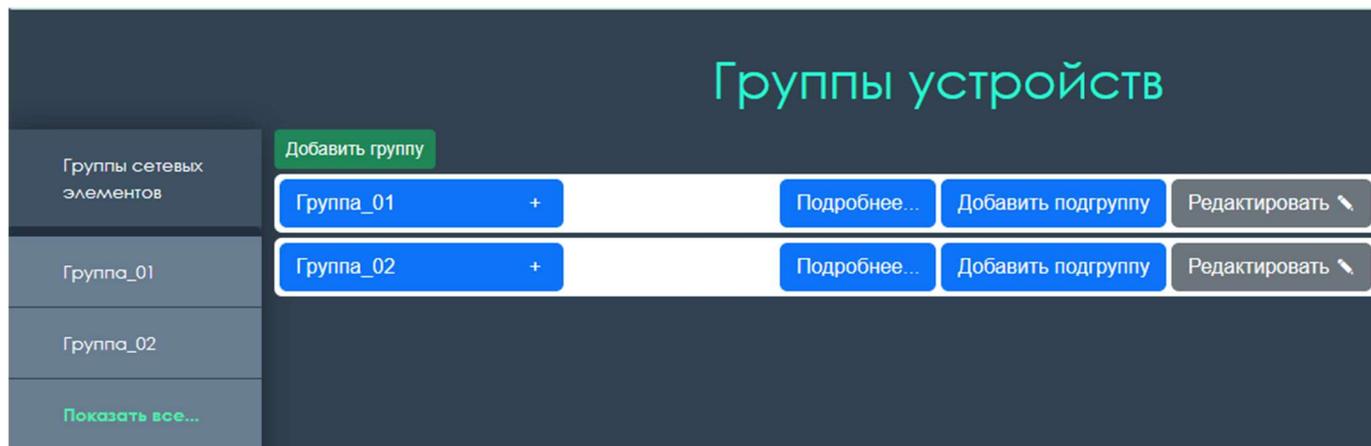


Рисунок 6.4 – Список добавленных групп

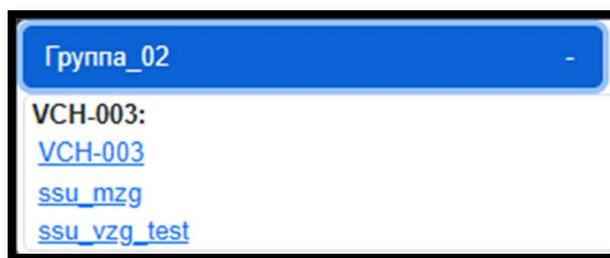


Рисунок 6.5 – Сетевые элементы в конкретной группе

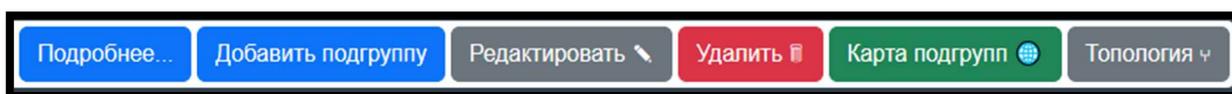


Рисунок 6.6 – Функционал для работы с группами

Каждая группа из списка может быть (рисунок 6.6)

- **Открыта на отдельной странице (Кнопка «Подробнее...»)**

В этом случае на странице будет отображена только информация об одной группе (рисунок 6.7).

- **Отредактирована (кнопка «Редактировать»).**

При этом веб-форма для редактирования группы совпадает с указанной на рисунке 6.1, но имеет кнопку «Обновить» для принятия внесённых изменений.

- **Удалена (кнопка «Удалить»).**

При этом группа СЭ будет удалена с соответствующей записью в журнале действий пользователя без возможности восстановления.

- **Отрисована на топологии (кнопка «Топология»)**

Топология отдельно взятой группы отображена на рисунке 6.8. Более подробно про топологию см. п.11 данного руководства.

- **Отрисована на карте (кнопка «Карта подгрупп»).**

При этом картографическое отображение для групп актуально только тогда, когда группа СЭ содержит подгруппы с заданными маркерами картографического расположения. Более подробно см. п.12 данного руководства

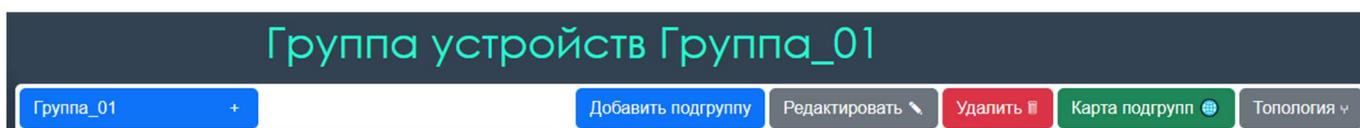


Рисунок 6.7 – Отдельная группа сетевых элементов после нажатия кнопки «Подробнее»

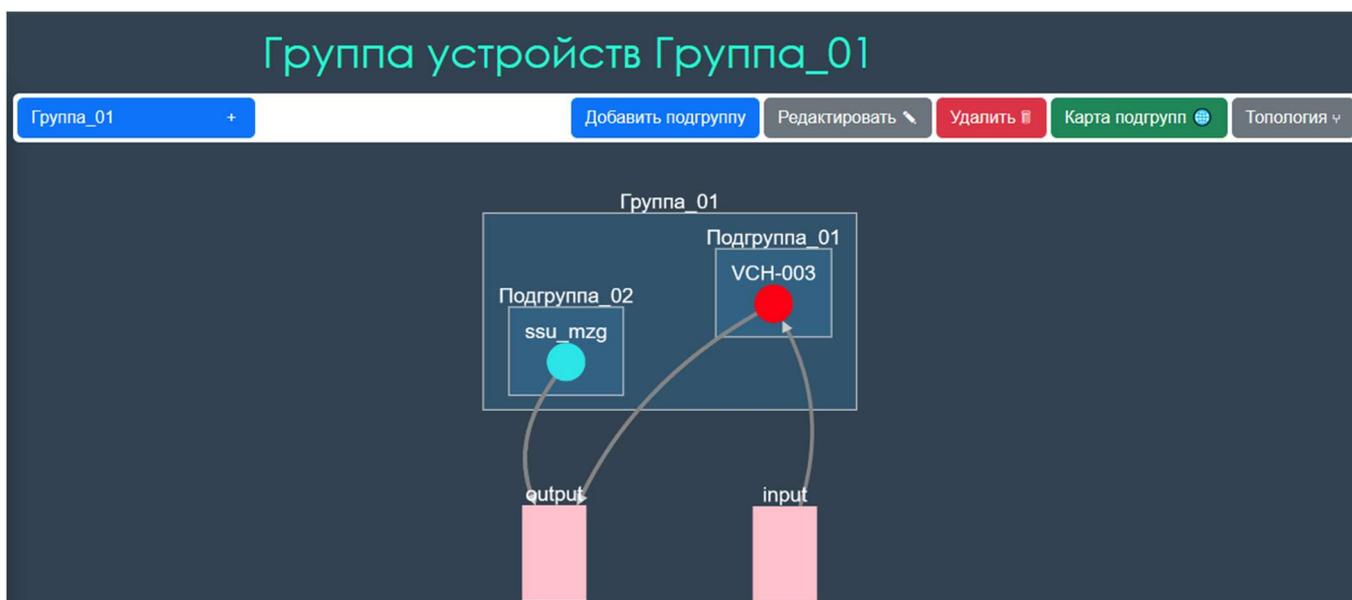


Рисунок 6.8 – Топология отдельной группы сетевых элементов



Рисунок 6.9 – Картографическое отображение подгрупп

Для каждой группы СЭ можно добавлять подгруппы СЭ нажатием на кнопку «Добавить подгруппу». Форма добавления подгруппы аналогична созданию группы с учетом того, что в подгруппу могут быть добавлены только СЭ из вышестоящей группы. Созданные подгруппы раскрываются нажатием на кнопку с именем подгруппы, образуя с вышестоящими группами древовидную структуру (рисунок 6.10).

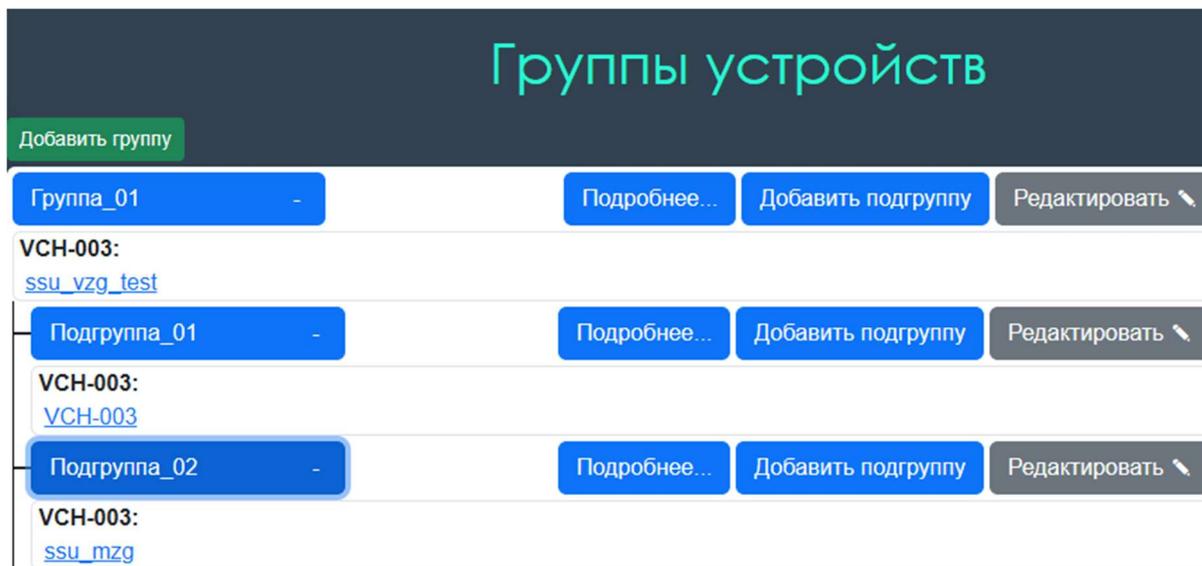


Рисунок 6.10 – Добавленные подгруппы

7. ЗАГРУЗКА ФАЙЛОВ НА СЕТЕВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

7.1. Загрузка файла конфигурации устройства типа VCH-003

В СУ VCH-902 реализована загрузка конфигурации с СЭ VCH-003 на сервер СУ и выбранной конфигурации с сервера СУ на СЭ VCH-003. Конфигурация СЭ представляет собой файл в формате JSON, в котором содержится информация о параметрах как минимум одного блока СЭ.

Для сохранения конфигурации СЭ необходимо выбрать пункт «сохранить конфигурацию» напротив конкретного устройства на странице «список сетевых элементов». Произойдет переадресация на страницу со списком загруженных с устройства конфигураций. (рисунок 7.1.1)



Рисунок 7.1.1 – Страница со списком считанных конфигураций с СЭ VCH-003

На данной странице можно выбрать пункт «Считать текущую конфигурацию с сетевого элемента», что позволит сохранить на сервер конфигурацию выбранного устройства. Сохраненные конфигурации отображаются в табличном виде с указанием метки времени, когда конфигурация была считана с устройства. Каждую из конфигураций можно отправить на СЭ или удалить с сервера СУ.

Нажатие кнопки «Файлы конфигураций VCH-003» позволяет просмотреть общим списком все конфигурации каждого из СЭ.



Рисунок 7.1.2 – Общий список всех доступных конфигураций СЭ VCH-003

Конфигурации можно удалить с сервера нажатием ссылки «Удалить» или отправить на СЭ нажатием ссылки «Отправить на устройство»

7.2. Загрузка файла обновления (прошивки) для устройств типа VCH-

Каждое из устройств типа VCH-003 поддерживает удаленное обновление (прошивку) ПО блока мониторинга.

Обновление ПО блока мониторинга представляет собой отдельный файл, который с компьютера клиента загружается на сервер СУ и далее может быть отправлен на конкретный СЭ.

Для обновления ПО блока мониторинга на странице «Список сетевых элементов» (п.3.1) необходимо выбрать пункт «Обновление ПО» у нужного СЭ VCH-003. (рисунок 7.2.1)

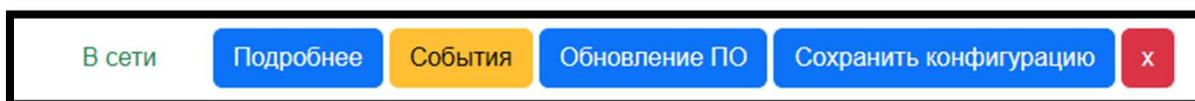


Рисунок 7.2.1 – Выбор файла обновления ПО СЭ VCH-003

На открывшейся после этого веб-странице в выпадающем списке можно выбрать файл обновления (рисунок 7.2.1)

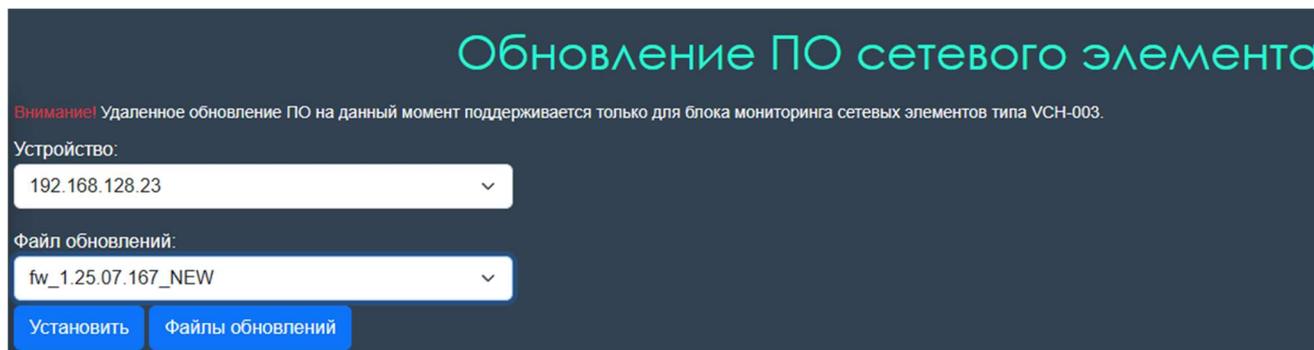


Рисунок 7.2.2 – Выбор файла обновления ПО СЭ VCH-003

Если нужный файл отсутствует в выпадающем списке, на текущей странице можно нажать на кнопку «Файлы обновлений». После этого будет открыта веб-страница со списком всех возможных файлов обновлений ПО (рисунок 7.2.3).

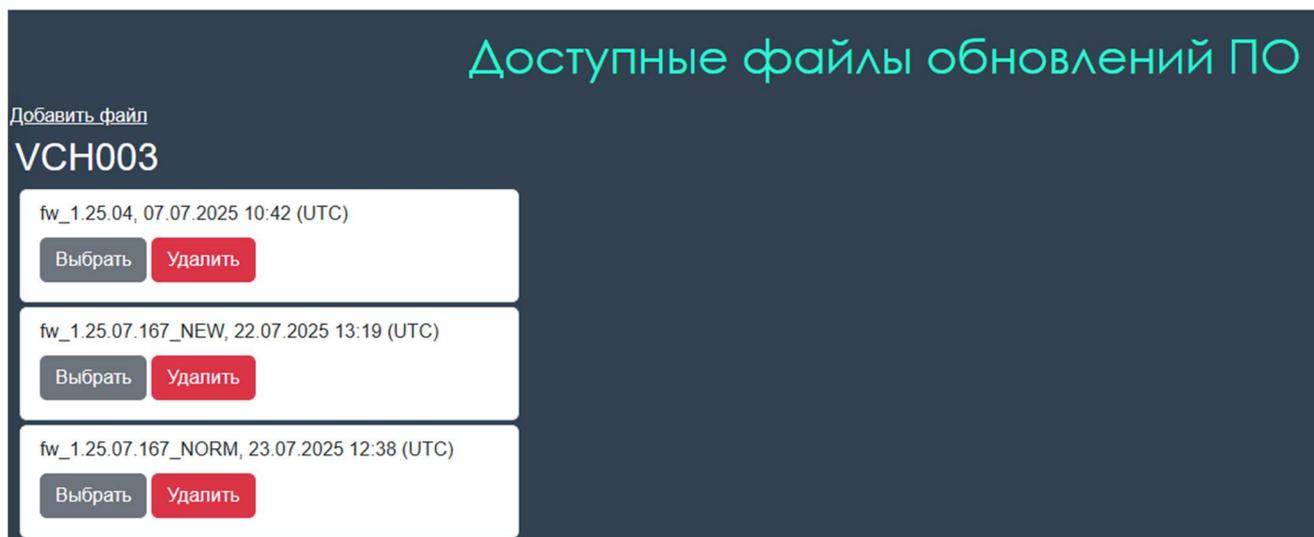


Рисунок 7.2.3 – Список файлов обновлений ПО СЭ VCH-003

Нажатие по ссылке «Добавить файл» откроет веб-страницу, где можно выбрать файл обновления ПО для загрузки на сервер СУ, добавив к нему текстовое описание. (Рисунок 7.2.4)

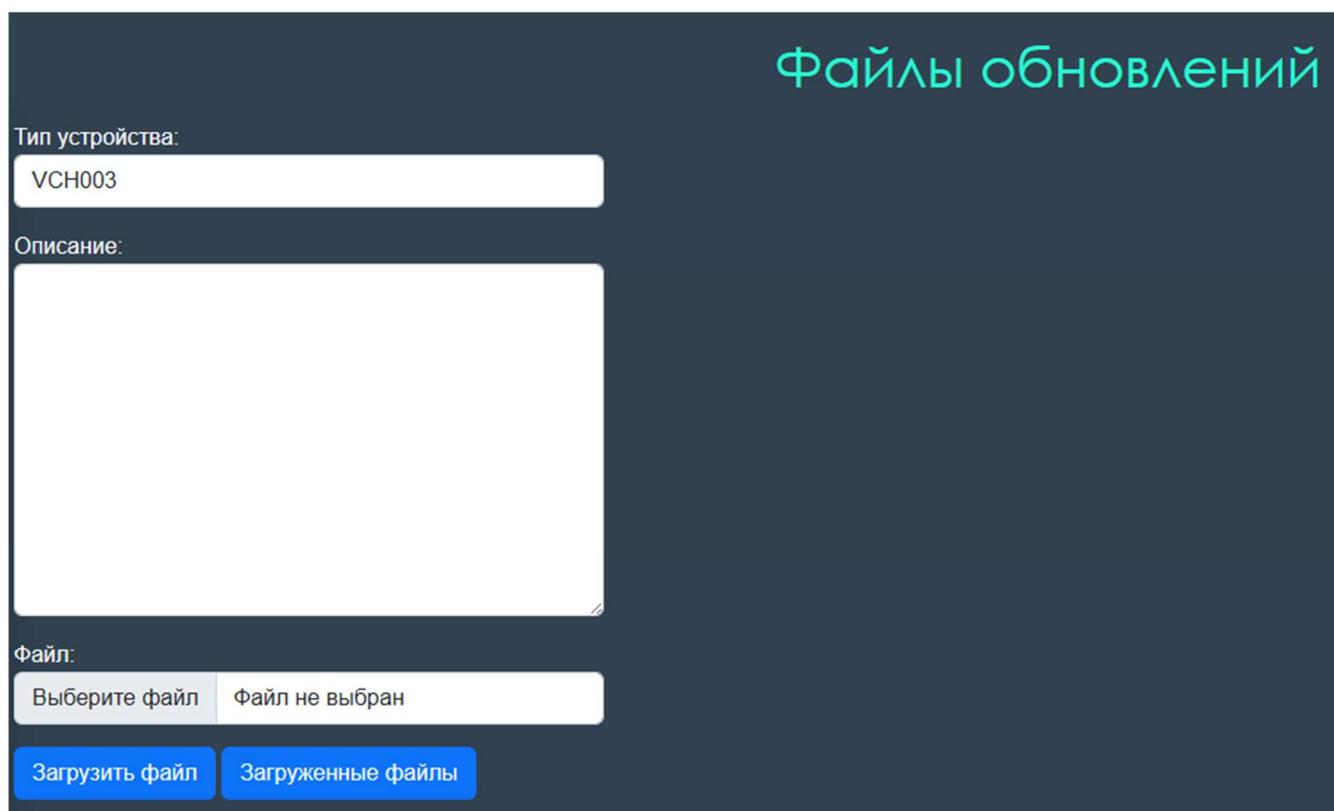


Рисунок 7.2.4 – Список файлов обновлений ПО СЭ VCH-003

Успешное обновление ПО сопровождается событием типа Software Updated (ПО обновлено) и перезагрузкой самого блока мониторинга (приводит к кратковременной потере соединения системы управления и обновляемого сетевого элемента).

Текущие события												
<input type="checkbox"/> Фильтры + <input type="checkbox"/> Экспорт <input type="checkbox"/> Маски событий <input type="checkbox"/> Сброс событий												
<input checked="" type="checkbox"/> Обновлять таблицу по событию												
<input type="checkbox"/>	ID ▾	Уровень	Тип устройства	Время начала	Время завершения	Имя устройства	Слот	Тип блока	Тип события	ID события	Канал	Значение
<input type="checkbox"/>	2560643	Warning	VCH003	22.07.2024, 13:32:15	—	192.168.128.23	A18	CardBM	Software Updated	516	—	1.25.07.167

Рисунок 7.2.5 – Событие типа «ПО обновлено» СЭ VCH-003 в «текущих событиях»

8. ИЗМЕРЕНИЯ

В СУ предусмотрена возможность сохранения данных измерений МОВИ (максимальной ошибки временного интервала), ДВИ (девиации временного интервала) и df/f (относительной разности частот) с СЭ типа VCH-003 и использование масок измерений для конкретного сигнального входа.

8.1. Текущие измерения

Для доступа к данным текущих измерений необходимо выбрать в главной панели пункт «Текущие измерения» - произойдет переадресация на соответствующую веб-страницу (рисунок 8.1.1)

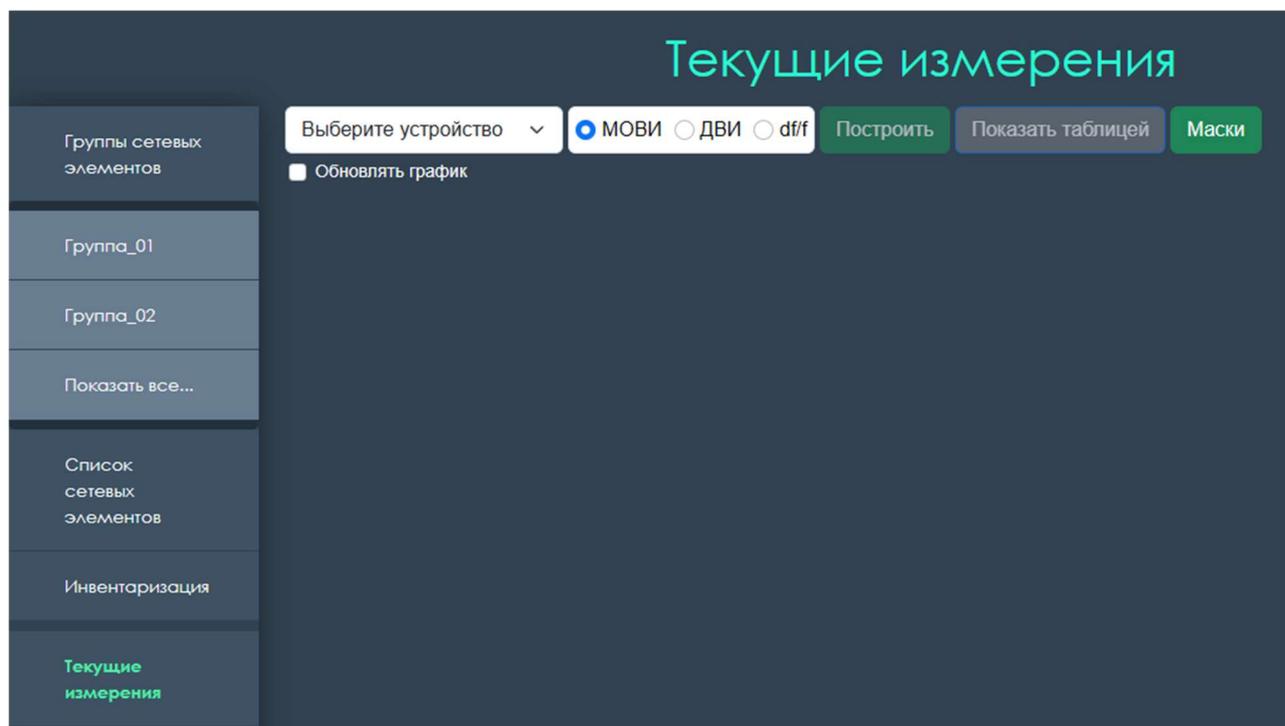


Рисунок 8.1.1 – Раздел «Текущие измерения».

Сначала необходимо выбрать сетевой элемент из выпадающего списка «Выберите устройство» и тип измерений – МОВИ, ДВИ или относительная разность частот df/f . Если для сигнального входа в данный момент проводятся измерения, то данный вход появится в списке (рисунок 8.1.2.)

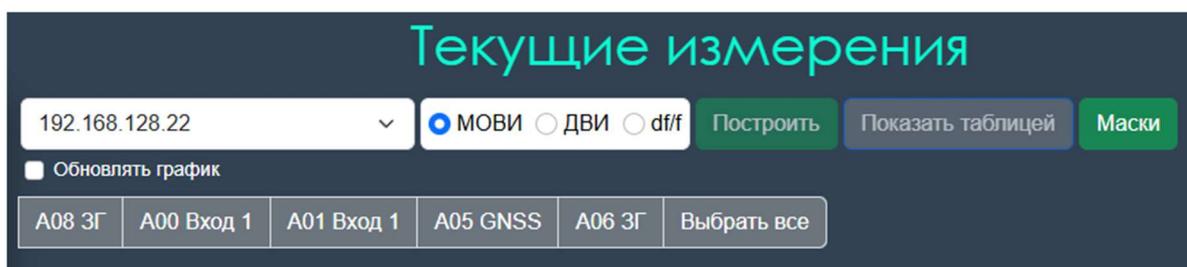


Рисунок 8.1.2 – доступный список входов для выбранного СЭ VCH-003.

Из списка доступных входов можно нажатием кнопки мыши выбрать несколько входов. Для отмены выбора необходимо повторно нажать на отмеченный пункт списка. Кнопка «Выбрать все» отметит все входы, кнопка «Очистить выбор» снимет выбор со всех входов. Кнопка «Построить» станет доступна только после выбора хотя бы одного входа.

После нажатия кнопки «Построить» появится поле с графиком выбранного типа измерения (рисунок 8.1.3). Для обновления графика текущих измерений в реальном времени можно отметить галочкой поле «Обновлять график». Если поле «Обновлять график» не отмечено, то на графике будут показаны последние доступные измерения на момент нажатия кнопки «Построить».

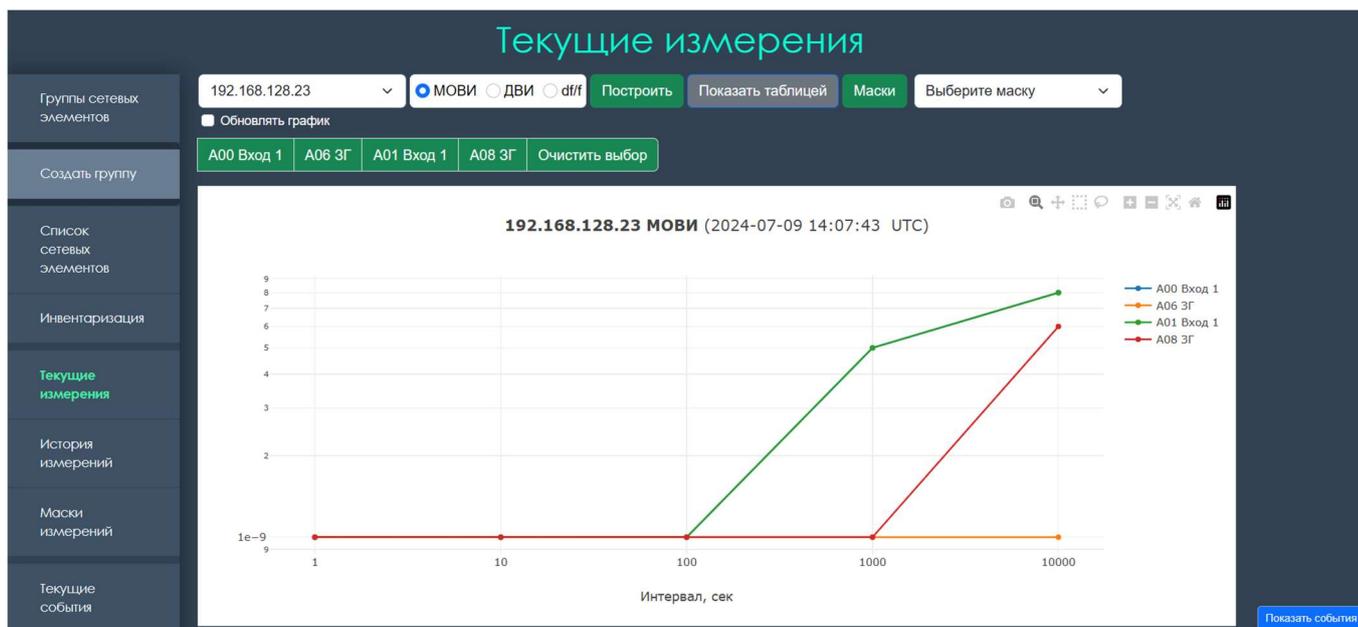


Рисунок 8.1.3 – Графики измерений МОВИ для всех выбранных входов СЭ с именем «192.168.128.23»

После построения графика появится выпадающий список с масками измерений. При выборе маски из выпадающего списка графики измерений для выбранных входов будут перерисованы на одном графике с маской (рисунок 8.1.4)

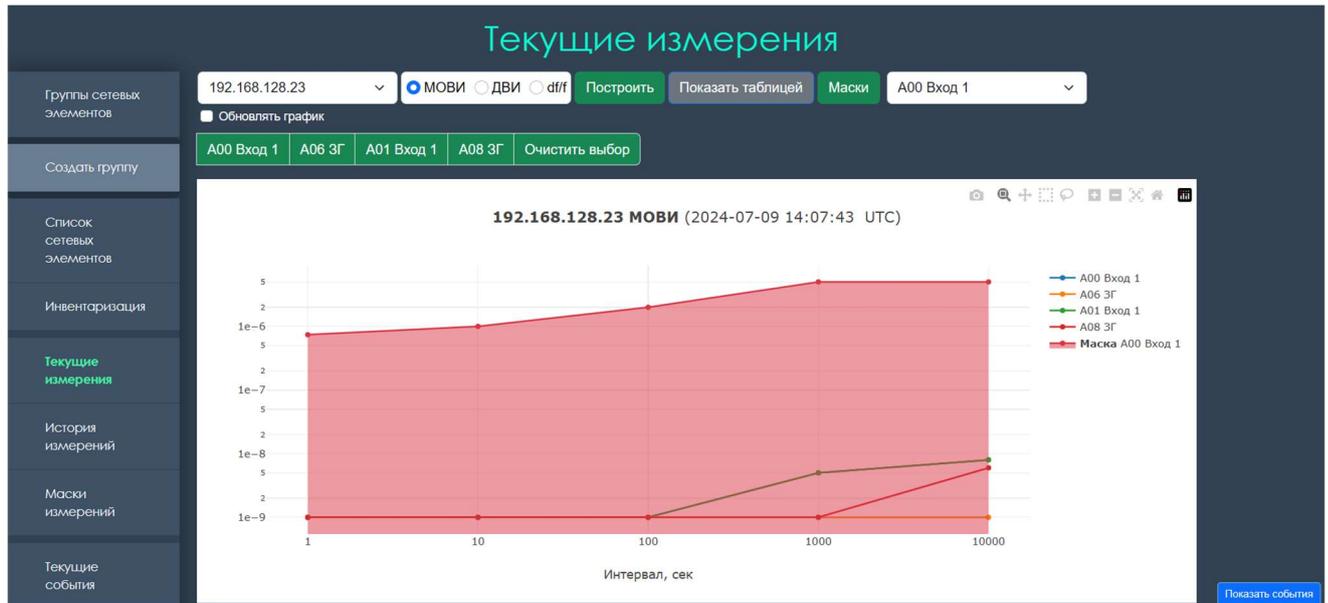


Рисунок 8.1.4 – Графики измерений МОВИ с учетом выбранной маски.

Если нажать на кнопку «Показать таблицей», то текущие измерения будут отображены в табличном виде (рисунок 8.1.5). Кнопка «Показать график» вернет графическое отображение.

Метка времени	Вход	1 с	10 с	100 с	1000 с	10000 с
09.07.2024, 14:07:43	A08 ЗГ	0,000000001	0,000000001	0,000000001	0,000000001	0,000000006
09.07.2024, 14:07:43	A06 ЗГ	0,000000001	0,000000001	0,000000001	0,000000001	0,000000001
09.07.2024, 14:07:43	A01 Вход 1	0,000000001	0,000000001	0,000000001	0,000000005	0,000000008
09.07.2024, 14:07:43	A00 Вход 1	0,000000001	0,000000001	0,000000001	0,000000005	0,000000008

Рисунок 8.1.5 – Текущие измерения в табличном виде.

Если значения измерений на выбранных входах выйдут за пределы установленной маски, то соответствующие ячейки в таблице измерений окрасятся в красный цвет (8.1.6). Для иллюстрации в выбранной маске для МОВИ на секундном интервале пороговое значение было изменено и составило $1e-15$ (про маски и пороги см. п.8.2).

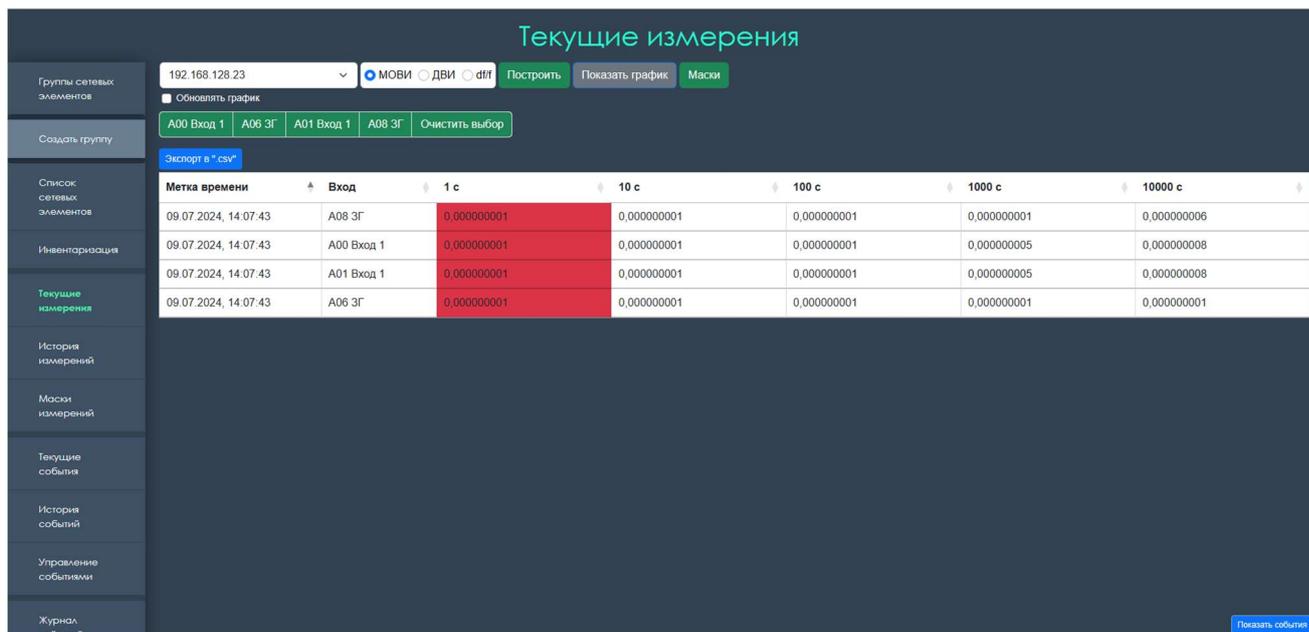


Рисунок 8.1.6 – Текущие измерения, вышедшие за пределы установленной маски.

Если выбрать сетевой элемент, на каждом из входов которого отсутствуют текущие измерения, на веб-странице появится следующее сообщение (рисунок 8.1.7).

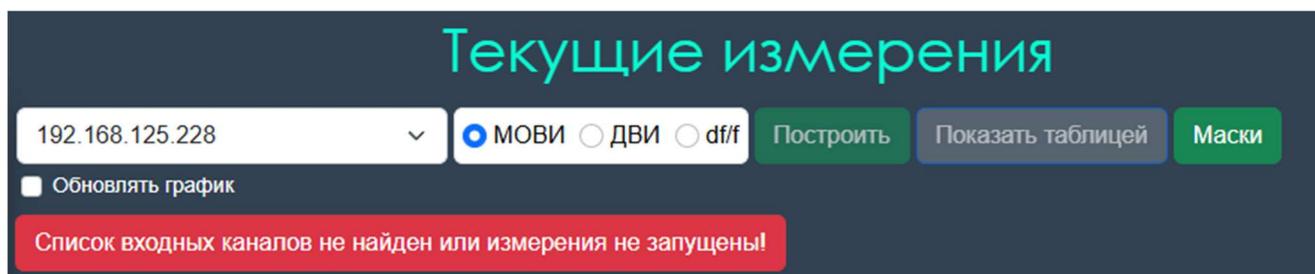


Рисунок 8.1.7 – Отсутствие текущих измерений.

8.2. Маски и пороги для измерений

Блок формирования выходных сигналов в СЭ типа VCH-003 сравнивает измерения с пороговыми значениями, что позволяет дисквалифицировать сигнал плохого качества. Пороговые значения можно редактировать через веб-страницу управления порогами и масками.

Чтобы перейти в меню настройки масок и порогов, нужно нажать на пункт меню «Маски измерений» на главной панели (рисунок 8.2.1), либо нажать кнопку «Маски» на веб-странице текущих измерений (п.8.1). Откроется веб-страница с настройками масок и порогов (рисунок 8.2.2).

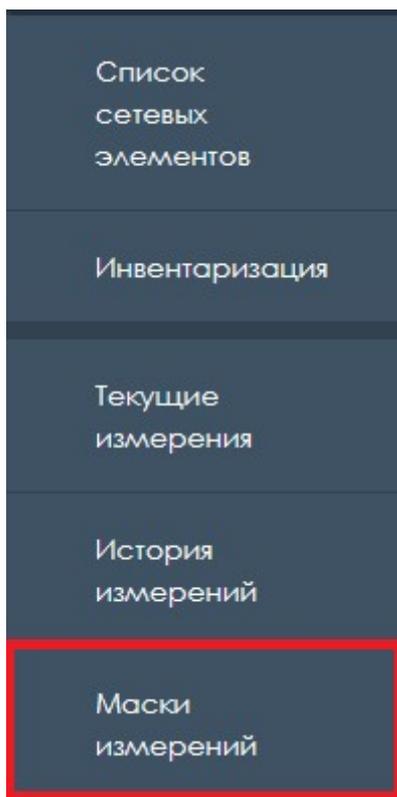


Рисунок 8.2.1 – Пункт меню «маски измерений»

Маски (Пороги)

К текущим измерениям

192.168.128.23

Имя маски: Вход 1 [A00 - A01]

Дисквалификация по измерениям

τ, с	МОВИ	ДВИ	df/f
1	7.4e-7	3.4e-8	1.2e-5
10	9.99e-7	3.4e-8	1.2e-5
100	1.999e-6	1.7e-7	1.2e-5
1000	5e-6	1.7e-7	1.2e-5

Применить для всех каналов Применить

Показать события

Рисунок 8.2.2 – Веб-страница настроек масок и порогов

Кнопка «К текущим измерениям» откроет веб-страницу с построением графика текущих измерений (п.8).

В выпадающем списке выбирается СЭ типа VCH-003. Далее, в меню «Пороги» выбирается конкретный вход. После этого в форме с именем маски отобразятся пороги для выбранного входа для каждого интервала и типа измерений. Эти пороги совпадают с порогами, хранящимися в памяти выбранного СЭ. Редактирование существующих порогов происходит в веб-форме (рисунок 8.2.3).

$\tau, \text{с}$	МОВИ	ДВИ	df/f
1	7.4e-7	3.4e-8	1.2e-5
10	9.99e-7	3.4e-8	1.2e-5
100	1.999e-6	1.7e-7	1.2e-5
1000	5e-6	1.7e-7	1.2e-5

Рисунок 8.2.3 – Веб-страница настроек масок и порогов

Запись порогов в СЭ для выбранного входа или для всех входов СЭ производится соответствующими кнопками «Применить» и «Применить для всех каналов» под веб-формой редактирования порогов.

Чтобы отключить дисквалификацию сигналов по измерениям относительно выбранных порогов, необходимо убрать галочку «Дисквалификация по измерениям» (рисунок 8.2.2).

В меню «Маски» можно задавать собственные маски измерений (рисунок 8.2.4).

$\tau, \text{с}$	МОВИ	ДВИ	df/f
1	2.527e-8	3e-9	1.2e-5
10	2.775e-8	3e-9	1.2e-5
100	5.25e-8	3e-9	1.2e-5
1000	3e-7	3e-8	1.2e-5

Рисунок 8.2.4 – Настройка масок измерений

В дальнейшем эти маски можно использовать для отображения на графике и сравнения с текущими измерениями. Маски не предназначены для дисквалификации сигналов, но любую заданную маску можно выбрать в качестве порога для конкретного входа нажатием кнопки «Применить для канала» (рисунок 8.2.5).

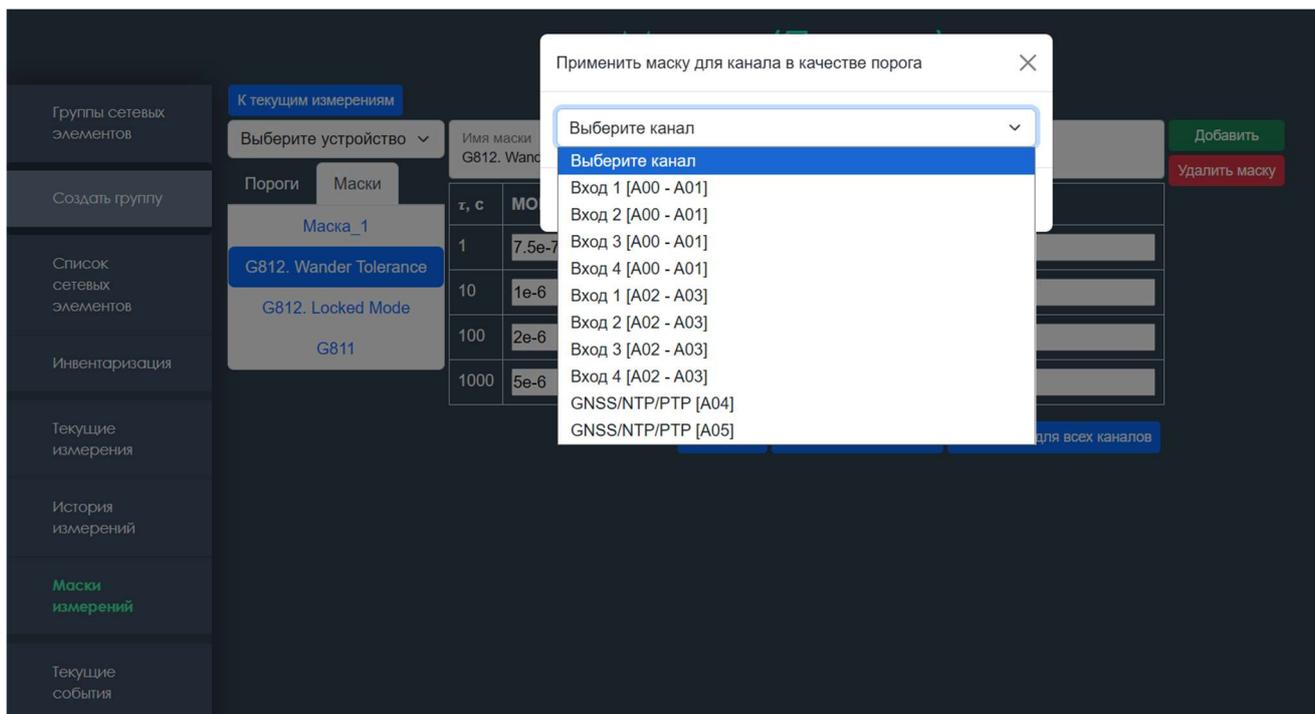


Рисунок 8.2.5 – Применение маски для канала в качестве порога

Существующую маску можно редактировать – для этого нужно выбрать маску в меню «Маски», отредактировать пороговое значение для нужного интервала и нажать кнопку «Сохранить».

Кнопка «Добавить» позволяет создать совершенно новую пользовательскую маску (рисунок 8.2.6). При нажатии на нее появится модальное окно, в котором нужно задать имя маски и для каждого интервала и типа измерений выбрать нужное пороговое значение. Нажатие кнопки «Добавить» в модальном окне сохранит маску в БД.

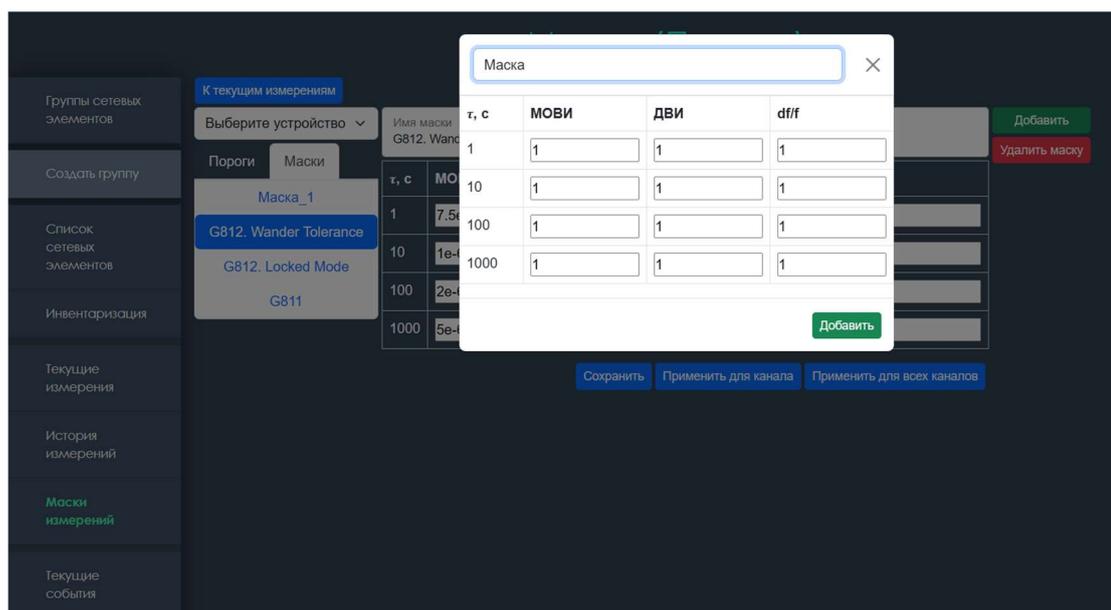


Рисунок 8.2.6 – Модальное окно для создания пользовательской маски

Существующую маску можно удалить, нажав кнопку «Удалить маску». При этом появится модальное окно для подтверждения операции удаления (рисунок 8.2.7).

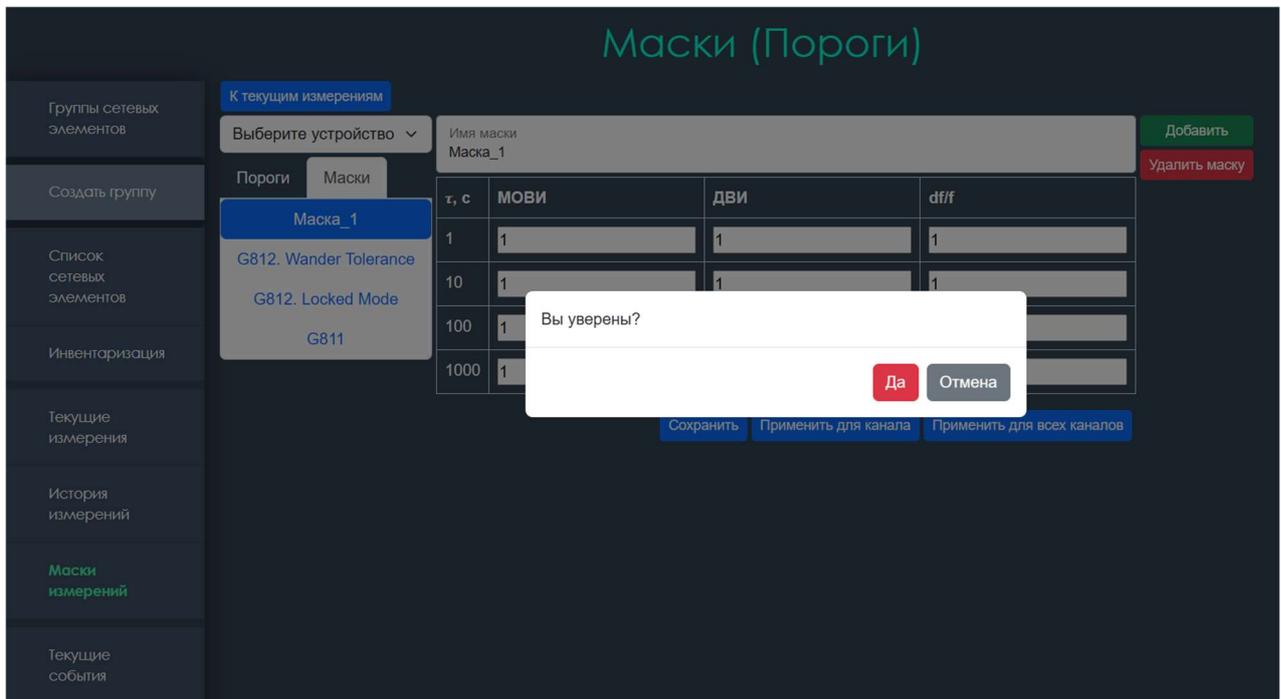


Рисунок 8.2.7 – Модальное окно для подтверждения удаления маски

8.3. История измерений

Для просмотра истории измерений СЭ типа VCH-003 необходимо нажать на вкладку «история измерений» в главном меню СУ (Рисунок 8.3.1).

История измерений

Группы сетевых элементов	Устройство	Метка времени	Тип измерений	Имя входа	1 с	10 с	100 с	1000 с	Активный блок выходных сигналов	Активный блок генератора	
Группа1	192.168.128.6	02.08.2024, 08:30:08	ДВИ	A06 ЗГ	6.00051e-10	2.13743e-10	1.54237e-10	—	A11	A08	График
Показать все...	192.168.128.6	02.08.2024, 08:30:08	МОВИ	A06 ЗГ	4.00000e-9	4.00000e-9	4.00000e-9	4.00000e-9	A11	A08	График
Список сетевых элементов	192.168.128.6	02.08.2024, 08:30:08	df/f	A06 ЗГ	-3.00000e-9	1.00000e-10	0	-1.00000e-12	A11	A08	График
	192.168.128.6	02.08.2024, 08:30:08	ДВИ	A08 ЗГ	0	3.49944e-11	5.29650e-11	—	A11	A08	График
Инвентаризация	192.168.128.6	02.08.2024, 08:30:08	МОВИ	A08 ЗГ	1.00000e-9	1.00000e-9	2.00000e-9	4.00000e-9	A11	A08	График
Текущие измерения	192.168.128.6	02.08.2024, 08:30:08	df/f	A08 ЗГ	0	0	0	0	A11	A08	График
	192.168.128.6	02.08.2024, 08:30:08	ДВИ	A05 GNSS	1.03967e-10	6.04906e-11	0	—	A11	A08	График
История измерений	192.168.128.6	02.08.2024, 08:30:08	МОВИ	A05 GNSS	1.00000e-9	1.00000e-9	4.00000e-9	5.00000e-9	A11	A08	График
	192.168.128.6	02.08.2024, 08:30:08	df/f	A05 GNSS	0	0	0	0	A11	A08	График
Маски измерений	192.168.128.6	02.08.2024, 08:30:08	ДВИ	A06 ЗГ	6.00051e-10	2.13743e-10	1.54237e-10	—	A11	A08	График
	192.168.128.6	02.08.2024, 08:30:08	МОВИ	A06 ЗГ	4.00000e-9	4.00000e-9	4.00000e-9	4.00000e-9	A11	A08	График
Текущие события	192.168.128.6	02.08.2024, 08:30:08	df/f	A06 ЗГ	-3.00000e-9	1.00000e-10	0	-1.00000e-12	A11	A08	График
	192.168.128.6	02.08.2024, 08:30:08	ДВИ	A08 ЗГ	0	3.49944e-11	5.29650e-11	—	A11	A08	График
История событий	192.168.128.6	02.08.2024, 08:30:08	МОВИ	A08 ЗГ	1.00000e-9	1.00000e-9	2.00000e-9	4.00000e-9	A11	A08	Показать события
	192.168.128.6	02.08.2024, 08:30:08	МОВИ	A08 ЗГ	1.00000e-9	1.00000e-9	2.00000e-9	4.00000e-9	A11	A08	

Рисунок 8.3.1 – Вкладка «история измерений»

На открывшейся веб-странице результаты измерений МОВИ, ДВИ и относительной разности частот df/f представлены в табличном виде. При нажатии на кнопку «экспорт» данная таблица будет загружена на компьютер клиента в виде файла в формате «.csv». Экспорт учитывает примененные фильтры. Чтобы выбрать фильтры для истории измерений, необходимо нажать на кнопку «Фильтры» (рисунок 8.3.2).

Фильтры - Экспорт

Устройство	Тип измерений	Имя входа	Блок вых. сигналов	Блок генератора	Интервал		
-----	-----				дд.мм.гггг --:--:--		дд.мм.гггг --:--:--
						Применить	Очистить

Рисунок 8.3.2 – Меню выбора фильтров.

Кнопка «График» в последнем столбце таблицы позволяет построить график МОВИ, ДВИ и df/f в нужный момент времени для СЭ. Графики измерений будут отображаться сразу для всех трех типов измерений для конкретного момента времени. При нажатии кнопки «График» откроется веб-страница с данными измерений, при этом можно выбрать маску измерений из списка заданных пользователем для сравнения с данными (рисунок 8.3.2). Кнопка «Маски» откроет веб-страницу с формой задания пользовательских масок (п 8.2).

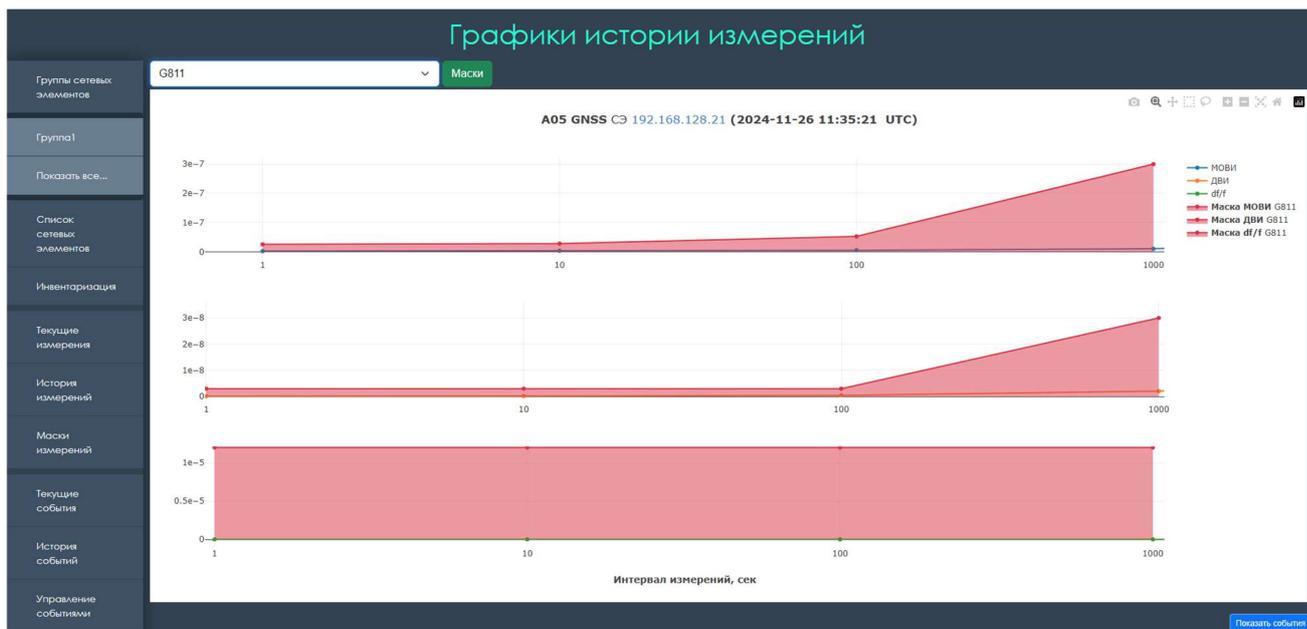


Рисунок 8.3.2 – График истории измерений

9. УПРАВЛЕНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ

В СУ VCH-902 реализована ролевая модель управления пользователями. При этом используются 3 стандартные роли – «Администратор», «Оператор» и «Безопасность». Также предусмотрено создание отдельных профилей с конфигурируемыми правами для назначения пользователю.

Авторизация в СУ происходит с использованием пользователей, которых создает пользователь с ролью «Безопасность». Без авторизации в СУ при переходе по адресу СУ в веб-браузере будет предложено осуществить вход в СУ. ()

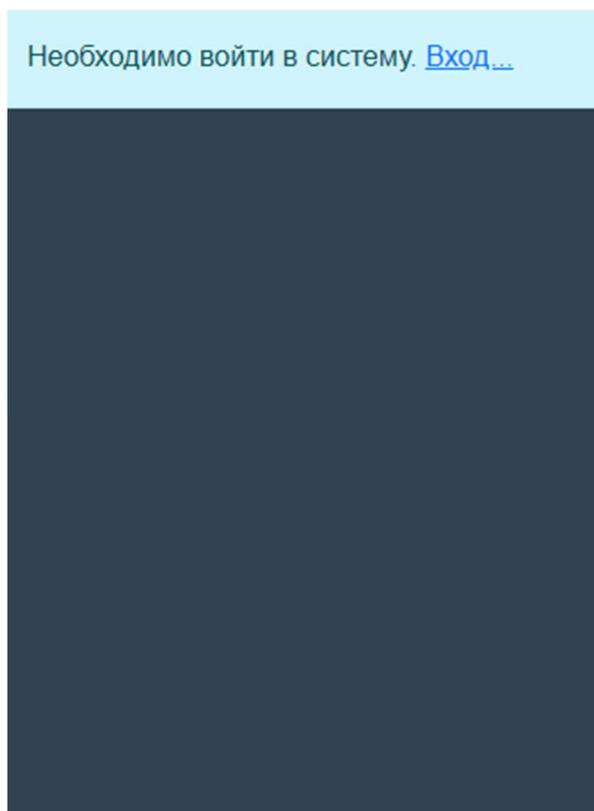


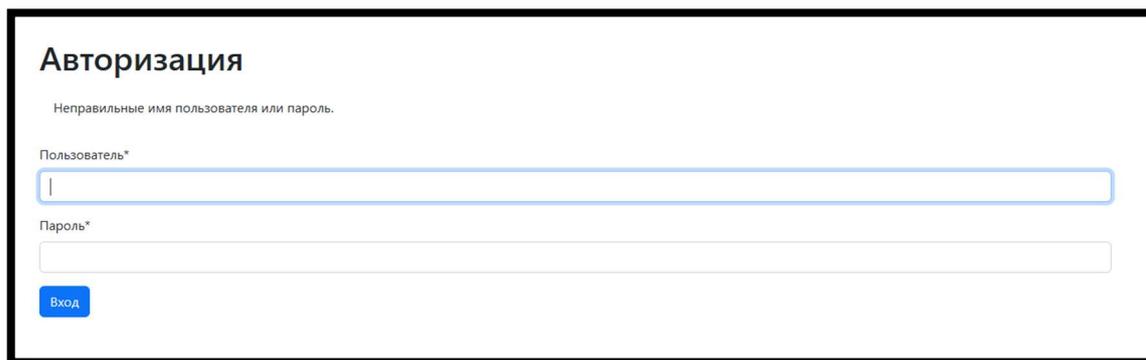
Рисунок 9.1 Ссылка для входа в СУ при попытке доступа без авторизации

При нажатии ссылки «Вход» откроется страница авторизации (рисунок 9.2)

A screenshot of a web form titled "Авторизация". It contains two input fields: "Пользователь*" and "Пароль*", each with a blue border. Below the fields is a blue button labeled "Вход".

Рисунок 9.2 – Форма авторизации пользователей

При вводе некорректного идентификатора пользователя или пароля будет показано сообщение о неверных данных с фиксацией этого в журнале действий пользователей (рисунок 9.3)



Авторизация

Неправильные имя пользователя или пароль.

Пользователь*

Пароль*

Вход

Рисунок 9.3 – Предупреждение о неправильном вводе имени пользователя или пароле

Для выхода из СУ необходимо нажать кнопку «Выход» под главной панелью на любой из веб-страниц СУ.

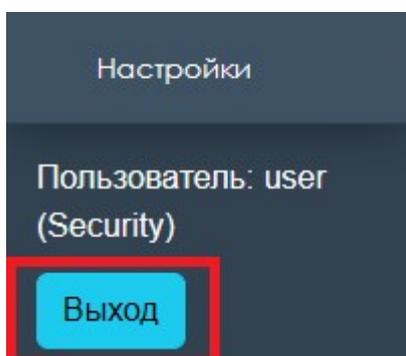


Рисунок 9.4 – Кнопка для выхода из СУ

9.1. Роль «Безопасность»

Пользователь с ролью «Безопасность» получает полномочия на управление профилями всех пользователей, конфигурированию групп прав доступа (профилей) и журналу действий пользователей в СУ. Доступ к журналу действий пользователя обеспечивается только на чтение.

В начале эксплуатации именно пользователь с ролью «Безопасность» должен создать нужных пользователей с ролями «Администратор» и «Оператор» для использования СУ. Сам профиль «Безопасность» задан заранее и сконфигурирован для конкретного заказчика.

Главная панель веб-формы для данной роли содержит два пункта – «Управление пользователями» и «Журнал действий пользователей» (рисунок 9.1.1).

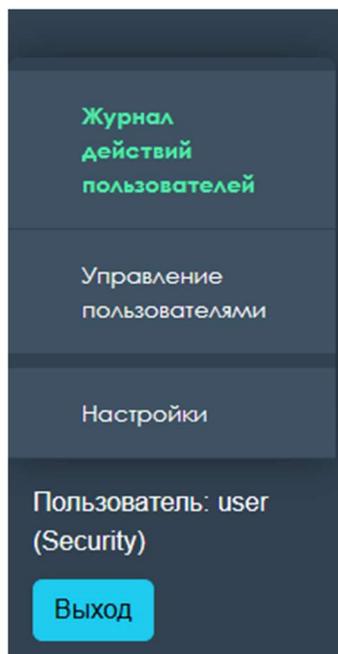


Рисунок 9.1.1 – Главная панель для роли «Безопасность»

Журнал действий пользователей				
Пользователь	Роль	IP адрес	Время совершения операции	Действие
ivanov12	Operator	192.168.124.62	07.02.2024, 07:19:33	Попытка доступа к странице добавления нового устройства. Недостаточно...
ivanov12	Operator	192.168.124.62	07.02.2024, 07:19:32	Попытка доступа к странице добавления новой системы. Недостаточно пра...
ivanov12	Operator	192.168.124.62	07.02.2024, 07:19:26	Попытка доступа к странице со списком систем. Недостаточно прав.
ivanov12	Operator	192.168.124.62	07.02.2024, 07:19:05	Попытка доступа к странице со списком систем. Недостаточно прав.
ivanov12	Operator	192.168.124.62	07.02.2024, 07:17:00	Попытка доступа к странице добавления новой системы. Недостаточно пра...
ivanov12	Operator	192.168.124.62	07.02.2024, 07:16:31	Попытка доступа к странице добавления новой системы. Недостаточно пра...
ivanov12	Operator	192.168.124.62	07.02.2024, 07:16:30	Попытка доступа к странице добавления нового устройства. Недостаточно...
ivanov12	Operator	192.168.124.62	07.02.2024, 07:16:24	Авторизация ivanov12
check_end_work_1	Operator	127.0.0.1	02.02.2024, 11:30:32	Авторизация check_end_work_1
check_end_work_1	Operator	127.0.0.1	02.02.2024, 11:28:19	Авторизация check_end_work_1
check_end_work_1	Operator	127.0.0.1	02.02.2024, 11:20:58	Авторизация check_end_work_1
check_end_work_1	Operator	127.0.0.1	02.02.2024, 11:16:31	Попытка доступа к топологии сети. Недостаточно прав.
check_end_work_1	Operator	127.0.0.1	02.02.2024, 11:07:28	Авторизация check_end_work_1
check_end_work_1	Operator	127.0.0.1	02.02.2024, 11:07:09	Попытка доступа к топологии сети. Недостаточно прав.

Рисунок 9.1.2 – Журнал действий пользователей

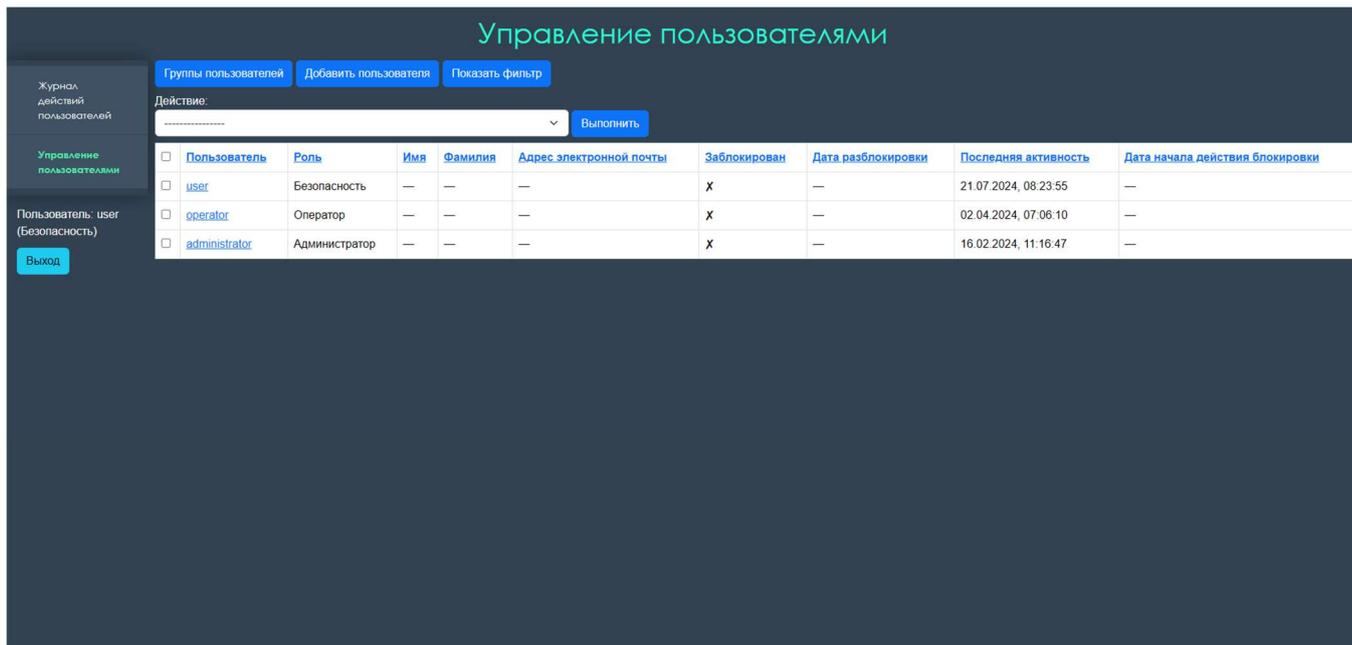


Рисунок 9.1.3 – Веб-страница «Управление пользователями»

На рисунке 9.1.3 показана веб-страница «Управление пользователями» со списком пользователей СУ. Каждый пользователь имеет идентификатор «Пользователь», роль и дату и время последней активности. При этом есть дополнительные поля – «Имя», «Фамилия», «Адрес электронной почты». Также отображается, заблокирован ли пользователь (столбец «Заблокирован») и показывается дата начала действия блокировки, если блокировка пользователя отложенная.

Для удаления одного или нескольких пользователей из системы необходимо отметить их галочкой в первом столбце таблицы и в выпадающем списке «Действие» над таблицей выбрать «Удалить выбранных пользователей».

Для добавления пользователя необходимо нажать кнопку «Добавить пользователя» - произойдет переадресация на страницу с соответствующей веб-формой (рисунок 9.1.4).

Добавление нового пользователя

Пользователь*

Обязательное поле. Не более 150 символов. Только буквы, цифры и символы @/./+/_/

Имя

Фамилия

Адрес электронной почты

Пароль*

Подтвердите пароль*

Роль*

Operator

Рисунок 9.1.4 – Веб-форма добавления пользователя (часть 1)

Список прав доступа

- Просмотр текущих событий
- Просмотр истории событий
- Добавление сетевых элементов
- Просмотр текущих измерений
- Просмотр истории измерений
- Добавление групп сетевых элементов
- Просмотр журнала действий пользователей

Выбранные права доступа

Выбрать все Убрать все

Список групп устройств

- Группа регион

Выбранные группы устройств

Выбрать все Убрать все

Список устройств

- VCH-003
- 1008_2
- VCH-1008C_274
- 192.168.128.9
- 192.168.125.228
- p_ssu
- test_subnet

Выбранные устройства

- 192.168.125.232
- 192.168.128.21
- 192.168.128.23

Сохранить Отмена

Рисунок 9.1.5 – Веб-форма для добавления пользователя (часть 2)

Обязательные поля для заполнения отмечены «*». Для применения профилей пользователей, предоставления доступа к СЭ, назначения прав доступа и т.д. нужно нажимать на стрелки между

двумя соответствующими полями – произойдет перенос из списка слева в список справа (см выделенное жёлтым цветом (рисунок 9.1.5))

Для добавления пользователей необходимо нажать «Сохранить» - действие зафиксировано в журнале действий пользователей.

Добавленного пользователя можно заблокировать – для этого в таблице на рисунке 9.1.3 в столбце «Пользователь» нужно нажать на идентификатор конкретного пользователя. После перехода на страницу с данными пользователя, в нижней части страницы появится кнопка «Блокировка» (рисунок 9.1.6).



Рисунок 9.1.6 – Кнопка «Блокировка»

При нажатии на эту кнопку откроется веб-форма настроек блокировки (рисунок 9.1.6). При указании продолжительности блокировки «0» пользователь будет заблокирован бессрочно. Поле «Дата начала действия блокировки» задает отложенную блокировку, начиная с конкретной даты.

A dark-themed web form titled 'Блокировка пользователей'. It has two input fields: 'Продолжительность блокировки (в днях, 0 - навсегда)*' with the value '0', and 'Дата начала действия блокировки*' with the value '21.07.2025'. At the bottom are two buttons: 'Блокировка' (blue) and 'Отмена' (grey).

Рисунок 9.1.7 – Форма блокировки пользователя

На веб-странице «Управление пользователями» есть ссылка на страницу редактирования групп прав пользователей – кнопка «Группы пользователей». Функционал «Групп пользователей» аналогичен функционалу добавления и редактирования профилей пользователей, но также имеет форму для добавления пользователей в текущую группу (Рисунок 9.1.8).

An interface for managing user groups. It features two lists: 'Доступные пользователи' (Available users) containing 'administrator (Администратор)', 'operator (Оператор)', and 'user (Безопасность)'; and 'Выбранные пользователи' (Selected users), which is currently empty. Between the lists are left and right arrow buttons. At the bottom are two buttons: 'Выбрать все' (grey) and 'Убрать все' (red).

Рисунок 9.1.8 – Добавление пользователей в текущую группу

9.2. Роль «Оператор»

Пользователь с ролью «Оператор» получает доступ к разрешенным ему СЭ с доступом только на чтение, то есть не может изменять параметры, используя веб-интерфейс.

Выбрав в списке сетевых элементов СЭ типа VCH-003, пользователь получит доступ к интерфейсу СЭ с пометкой, что модификация параметров СЭ запрещена (Рисунок 9.2.1)

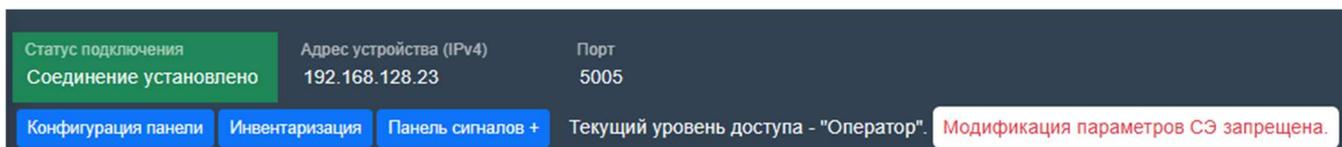


Рисунок 9.2.1 – Предупреждение, что для уровня доступа «Оператор» запрещена модификация параметров СЭ

При нажатии на любой из блоков и попытке изменить некоторый параметр СЭ, пользователь с данным уровнем прав не сможет нажать кнопку «Применить», а также «Восстановить» и «Сброс» -кнопки неактивны.

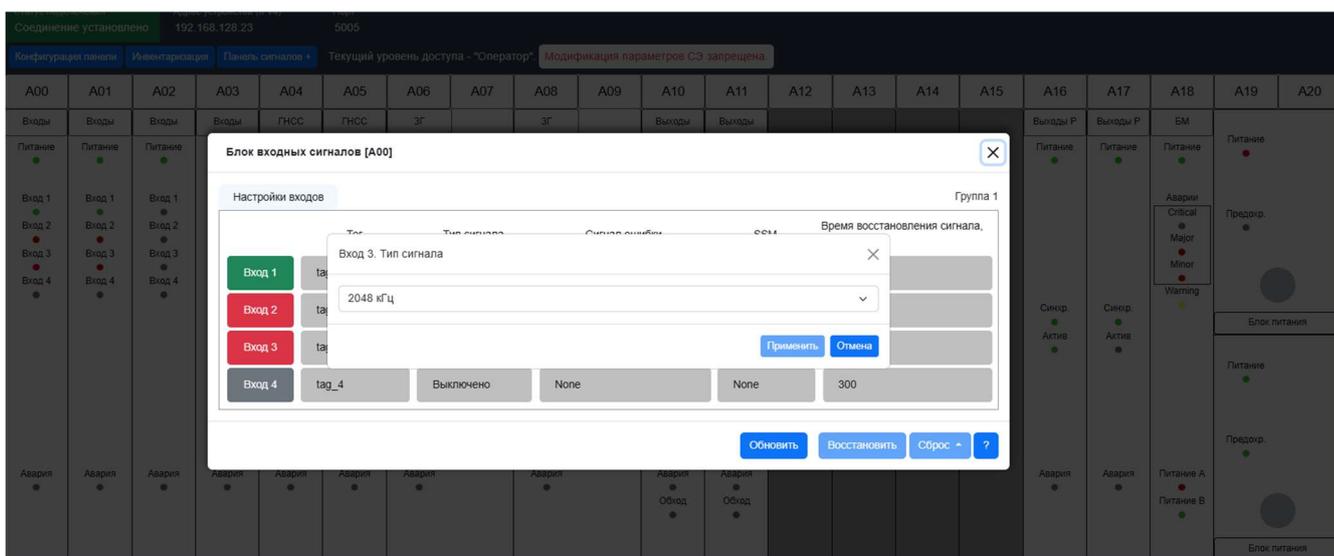


Рисунок 9.2.2 – Режим «только чтения» для пользователя с ролью «Оператор» - кнопки модификации параметров нельзя нажать.

9.3. Роль «Администратор»

Пользователь с ролью «Администратор» получает доступ к разрешенным ему СЭ с доступом на чтение и запись – модификация параметров СЭ разрешена, и пользователь может отправлять команду на запись параметров в выбранный СЭ.

10. РЕПЛИКАЦИЯ И РЕЗЕРВИРОВАНИЕ

Процесс резервирования в VCH-902 обеспечивается процедурой потоковой репликации БД основного и резервного серверов, то есть полным дублированием данных с основной БД (режим «Master», ведущий сервер) на резервную БД (режим «Replica», ведомый сервер). При этом поток записи данных от пользователей СУ возможен только в основную БД, а резервная БД работает в режиме «только чтение». В случае проблем с основной БД (например, аварийное отключение или плановые работы) возможно перевести резервную БД в режим Master и продолжить работу в системе управления в штатном режиме. После устранения аварий или окончания работ на вышедшем из строя сервере также необходимо восстановить процедуру репликации.

В СУ переход с основного сервера на резервный выполняется следующим образом.

Сначала необходимо перейти по адресу **резервного** сервера – в используемом клиентском браузере в адресной строке нужно написать «*адрес_резервного_сервера/replication*». Например, <http://192.168.124.109:8000/replication>.

После этого в браузере произойдет переход на страницу «Меню переключения реплики в мастер».

В правой верхней части открывшейся веб-страницы будет указан статус данного сервера (Master или Replica) (рисунок 10.1). Справа от статуса сервера показывается индикатор состояния самой процедуры репликации. В данном случае сервер в режиме Replica не передает данные со своей БД, а сам получает данные с мастера, поэтому его статус - «empty or error».



Рисунок 10.1 – Статусы серверов.

Сервер Master должен находиться в состоянии «streaming». Это состояние означает, что данный сервер осуществляет запись на противоположный сервер Replica.

Возможные состояния репликации:

- Startup - Передатчик WAL запускается.
- Catchup - Подключённый к этому передатчику WAL ведомый сервер догоняет ведущий.
- Streaming - Передатчик WAL транслирует изменения после того, как подключённый к нему ведомый сервер нагнал ведущий.
- Backup - Передатчик WAL передаёт резервную копию.
- Stopping - Передатчик WAL останавливается.

В левой части веб-страницы в главном меню расположены два пункта: «Переключить Master-сервер» и «Мониторинг сервисов» (рисунок 10.2).

Функционал веб-страницы «Переключить Master-сервер» предполагает, что ведомая БД, находящаяся в режиме «Replica», должна стать для СУ «новым» ведущим сервером в режиме Master. Переключение происходит в несколько шагов – на каждом шаге нужно нажимать определенную кнопку и дожидаться выполнения команды. Результат выполнения команды будет сопровождаться либо сообщением об успехе, либо сообщением об ошибках при выполнении.

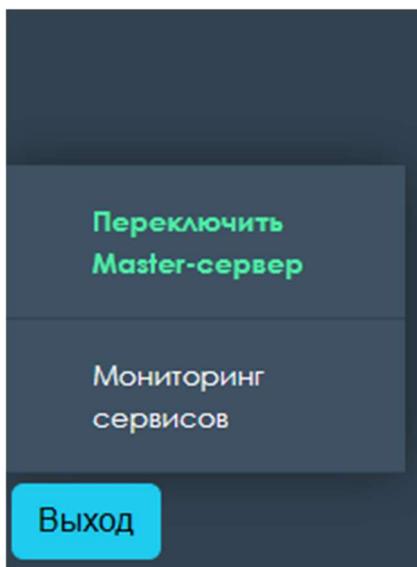


Рисунок 10.2 – Главное меню для страницы с функционалом резервирования. При нажатии «Переключить Master-сервер» откроется веб-страница (рисунок 10.3).

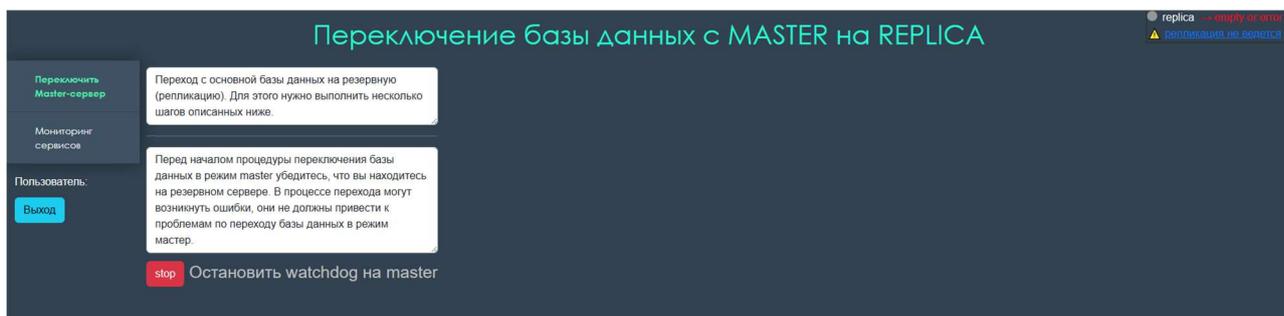


Рисунок 10.3 – Веб-страница «Переключение базы данных с Master на Replica».

Сначала необходимо убедиться, что открыта веб-страница резервного сервера (статус «Replica» в правом верхнем углу веб-страницы). Если это условие выполняется, то, чтобы установить резервный сервер в режим «Master», нужно выполнить следующие шаги:

1) Нажать на Stop («Остановить Watchdog на Master»). Дождаться сообщения, показанного на рисунке 10.4

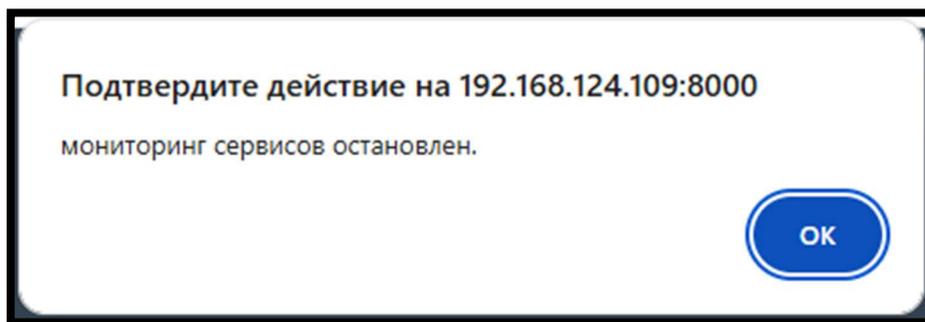


Рисунок 10.4 – Сообщение об остановке сервиса Watchdog.

2) Нажать на появившуюся кнопку «Stop» («Остановить Daemons на Master»). Дождаться сообщения, показанного на рисунке 10.5. Таких сообщений будет несколько – они будут появляться, когда будет завершена работа соответствующей программы. В СУ их будет столько, сколько запущено функциональных программ-демонов.

Примечание: Демон — это вспомогательная программа, которая является функциональным узлом СУ, т.н. «программа-демон».

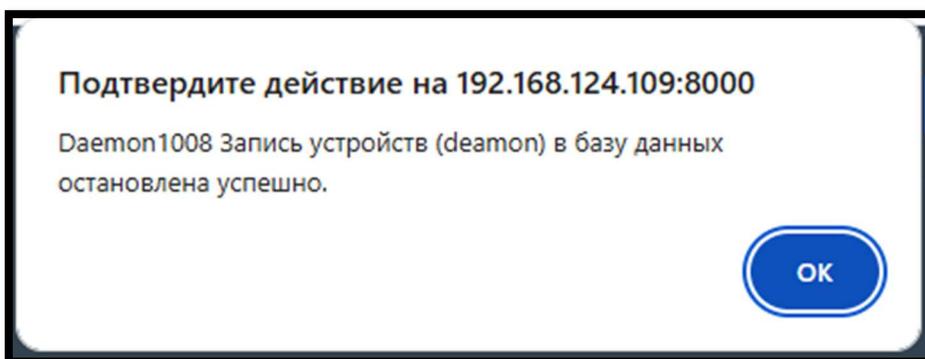


Рисунок 10.5 – Пример сообщения об остановке программы-демона VCH-1008С.

3) Нажать на появившуюся кнопку «Stop» («Остановить кластер Postgres на Master»). Дождаться сообщения, показанного на рисунке 10.5

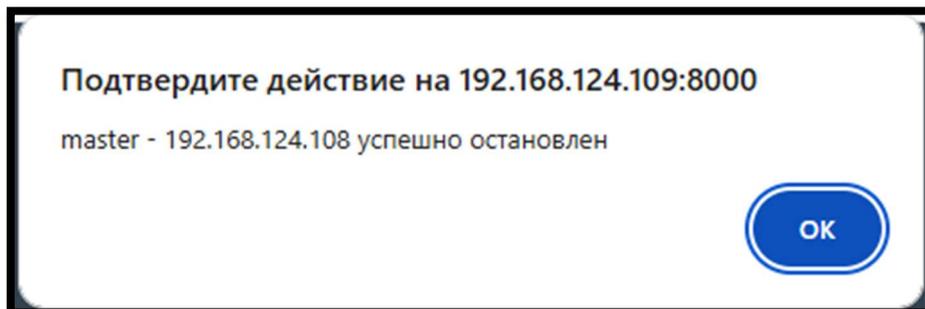


Рисунок 10.5 – Сообщение об остановке кластера Postgres.

В случае каких-либо аварийных ситуаций на основном сервере сообщение об успешной остановке сервиса Postgres может быть другим (в том числе содержать ошибки). Это не должно повлиять на корректность процедуры переключения резервного сервера на основной.

4) Нажать на появившуюся кнопку «Start» («Запустить текущий сервер в режим Master»). Дождаться сообщения, показанного на рисунке 10.6.

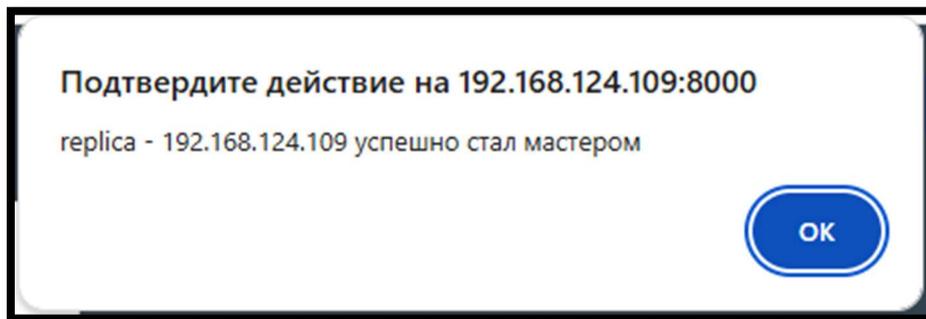


Рисунок 10.6 – Сообщение о том, что уже бывшая Replica стала новым ведущим сервером в режиме Master.

После этого сообщения можно продолжать работу на текущем сервере в обычном режиме – сервер, который раньше был «Replica», стал новым ведущим сервером «Master».

ВНИМАНИЕ! Если в последнем сообщении появилась информация об ошибках, то необходимо обратиться к системному администратору.

После процедуры переключения резервного сервера на основной в правом верхнем углу веб-страницы состояние сервера должно измениться. (Рисунок 10.7).

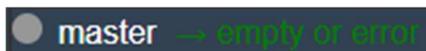


Рисунок 10.7 – Статус сервера, который только что был переведен в режим Master.

Состояние «empty or error» для процедуры репликации на сервере в режиме Master означает, что для текущего сервера приостановлена процедура репликации.

После устранения всех неисправностей на «старом мастере» нужно восстановить репликацию данных. Для этого на новом ведущем сервере необходимо перейти на страницу «Мониторинг сервисов» (рисунок 10.8). В первом столбце – имена функциональных сервисов в СУ, во второй – текущее состояние сервиса: «ok» – нормальное состояние; «error» – возникла ошибка, или сервис не запущен

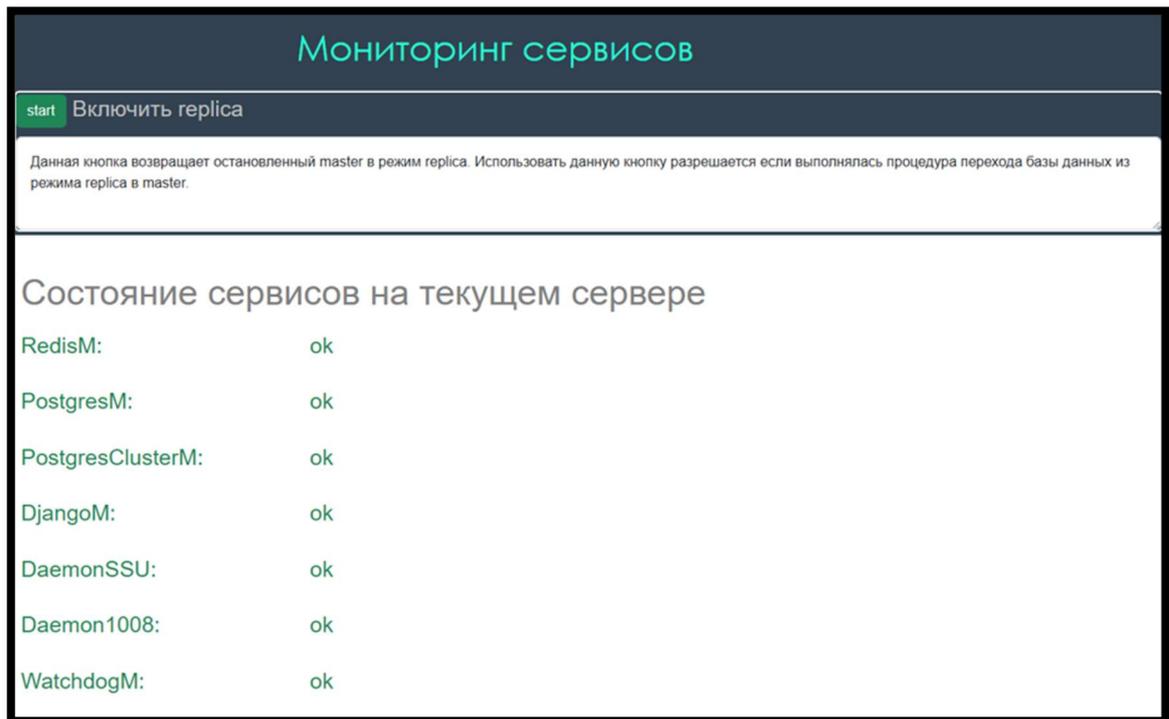


Рисунок 10.8 – Страница «Мониторинг сервисов»

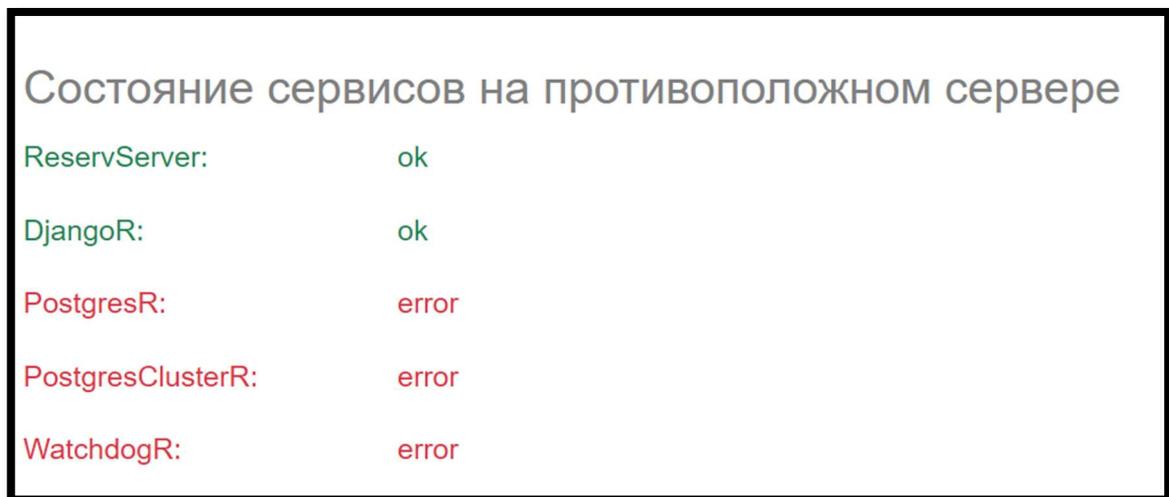


Рисунок 10.9 – Страница «Мониторинг сервисов» (продолжение)

Здесь же находится кнопка по восстановлению репликации (рисунок 10.10)

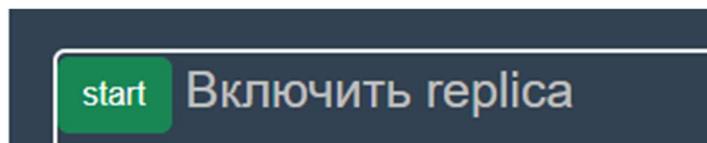


Рисунок 10.10 – Кнопка восстановления репликации.

Нажмите на «Start» («Включить Replica»). Дождитесь сообщения, показанного на рисунке

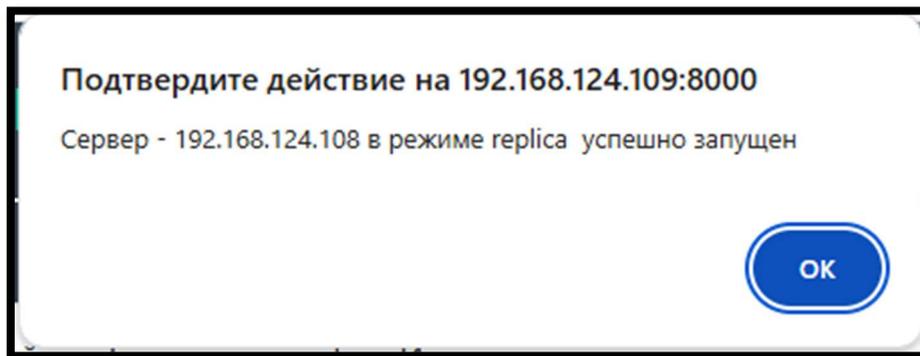


Рисунок 10.11 – Сообщение об успешном восстановлении репликации.

ВНИМАНИЕ! Если в последнем сообщении появилась информация об ошибках, то необходимо обратиться к системному администратору.

Затем появится кнопка, показанная на рисунке 10.12.



Рисунок 10.12 – Кнопка восстановления мониторинга.

Эта кнопка перезапустит Watchdog на основном и резервном сервере СУ. После сообщения, показанного на рисунке 10.13, сервис Watchdog будет следить за состоянием сервисов, которые добавлены для отслеживания.

Watchdog - программа, которая запускается на основном и резервном сервере и следит за работоспособностью сервисов, которые были добавлены для мониторинга. Основная задача *Watchdog* – отправить сигнал на перезагрузку сервиса, если с ним не было соединения некоторое время. В данной СУ дополнительной функцией *Watchdog* является разрешение *split-brain* конфликта в работе базы данных – случая, когда в системе появляются две базы данных, работающих в режиме «Master». *Watchdog* - сервисная программа и интерфейса управления не имеет.

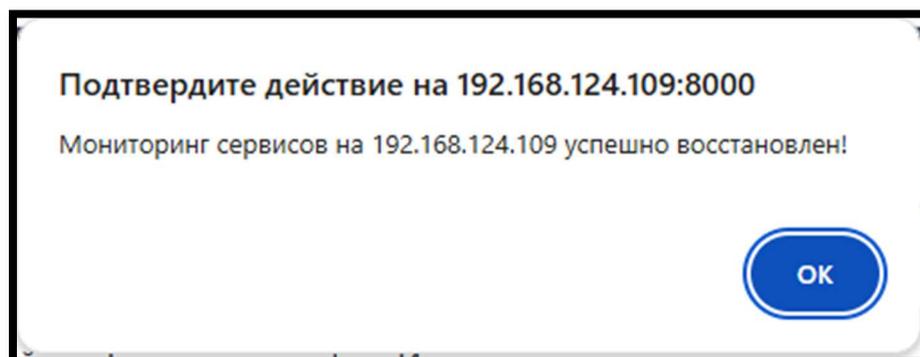


Рисунок 10.13 – Сообщение о восстановлении Watchdog.

После восстановления мониторинга сервисы, которые были в состоянии «error» (рисунок 10.9), снова станут работать в нормальном режиме (рисунок 10.14)

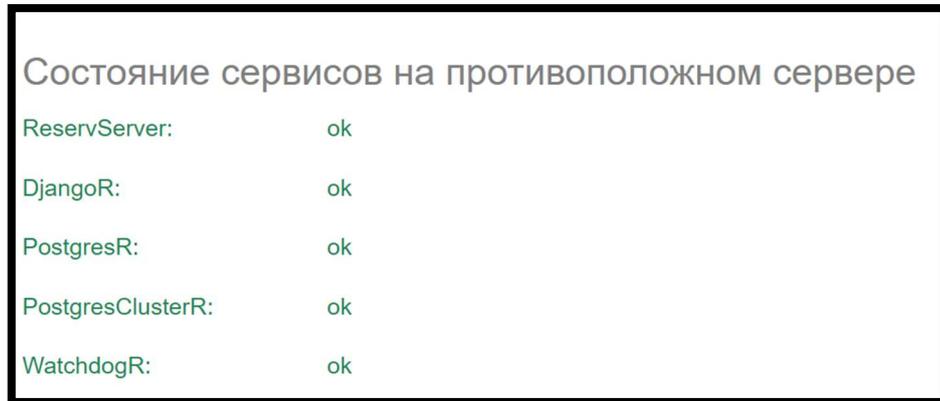


Рисунок 10.14 – Нормальное состояние сервисов в СУ.

Также в правом верхнем углу веб-страницы на новом ведущем сервере состояние репликации из «empty or error» должно измениться на состояние «streaming» - репликация восстановлена.

11. ТОПОЛОГИЯ

В разделе «Группирование сетевых элементов» (п.6) для каждой добавленной группы СЭ есть кнопка «Топология» (рисунок 11.1)

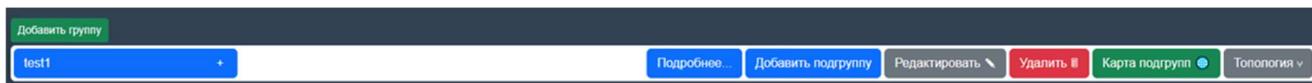


Рисунок 11.1 – Группа на странице групп устройств.

Если нажать на кнопку «Топология», построится схема соединения сетевых элементов (рисунок 11.2).

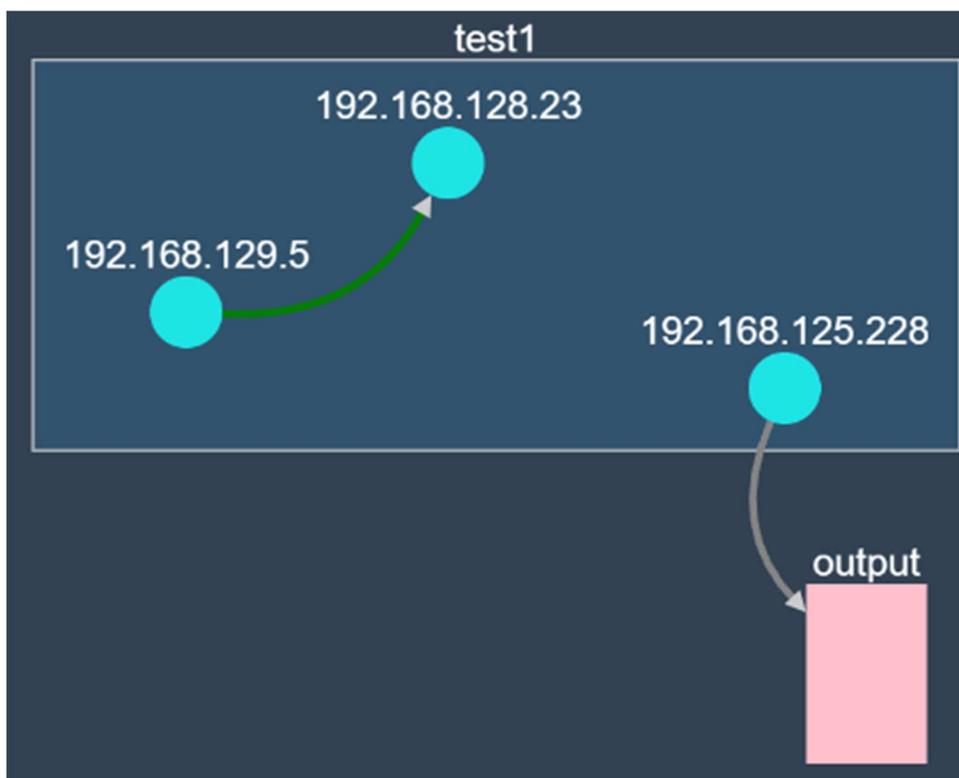


Рисунок 11.2 – Схема соединения сетевых элементов.

СЭ без активных текущих событий на топологии представлены голубыми кругами.

Все элементы (группы, подгруппы, сетевые элементы) этой топологии можно располагать как удобно пользователю. При этом расположение элементов на топологии не сохраняется при обновлении страницы.

При нажатии на устройство появляется модальное окно «Добавление соединения» (рисунок 11.3), в котором можно создать логическое соединение между устройствами, находящимися в этой группе/подгруппе, а также с устройствами за пределами группы (элемент «output» на рисунке 11.2)

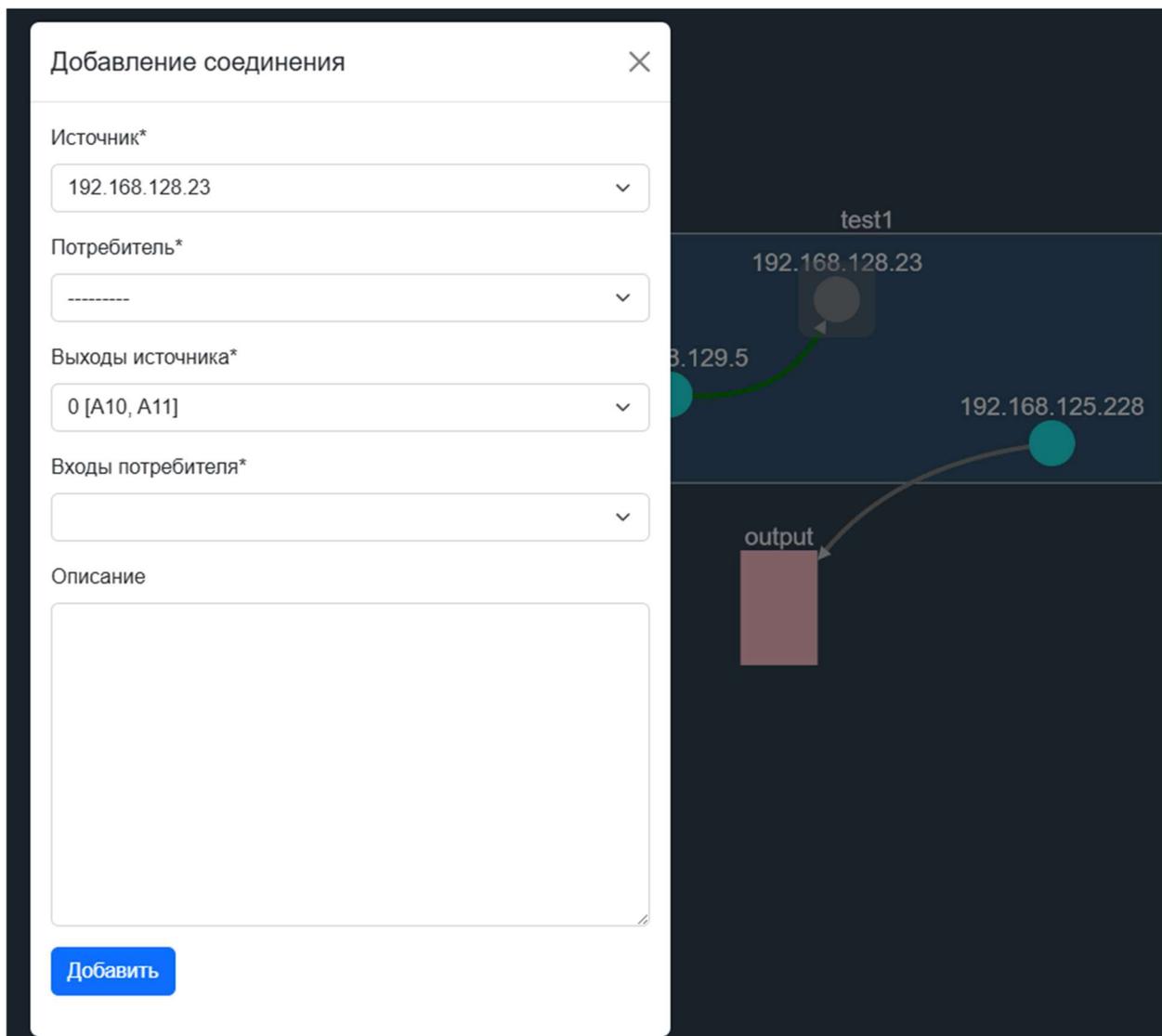


Рисунок 11.3 – Модальное окно для создания логической связи между устройствами.

Выбрав в строке «потребитель» доступный СЭ, появится возможность выбрать «входы потребителя». После заполнения всех строк в модальном окне, нужно нажать кнопку «Добавить», и схема соединений будет отрисована заново с учетом добавленного соединения между СЭ (рисунок 11.4).

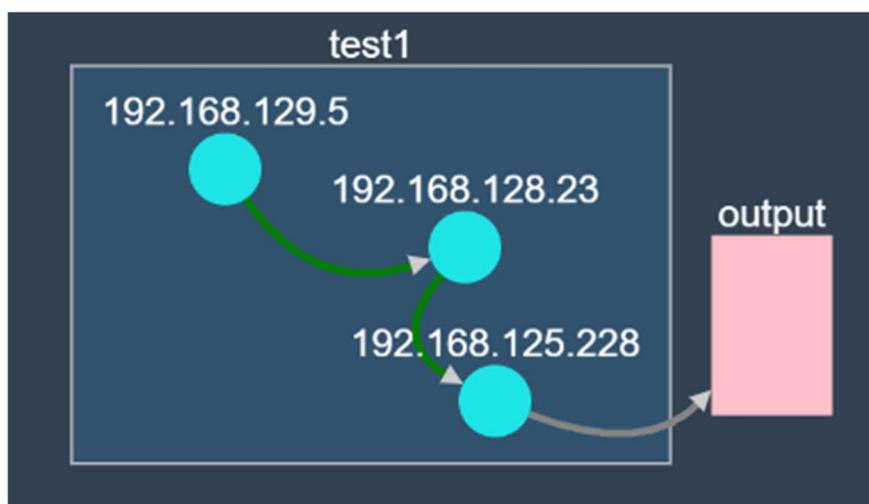


Рисунок 11.4 – Топология сетевых элементов после добавления нового соединения между СЭ 192.168.128.23 и 192.168.125.228.

Также имеется возможность просмотреть информацию о соединении по нажатию на само соединение. При этом появится таблица соединений (Рисунок 11.5)

The screenshot shows the same network topology diagram as in Figure 11.4, but with a 'Таблица соединений' (Connections Table) window open below it. The table lists two connections between the nodes 192.168.128.23 and 192.168.125.228.

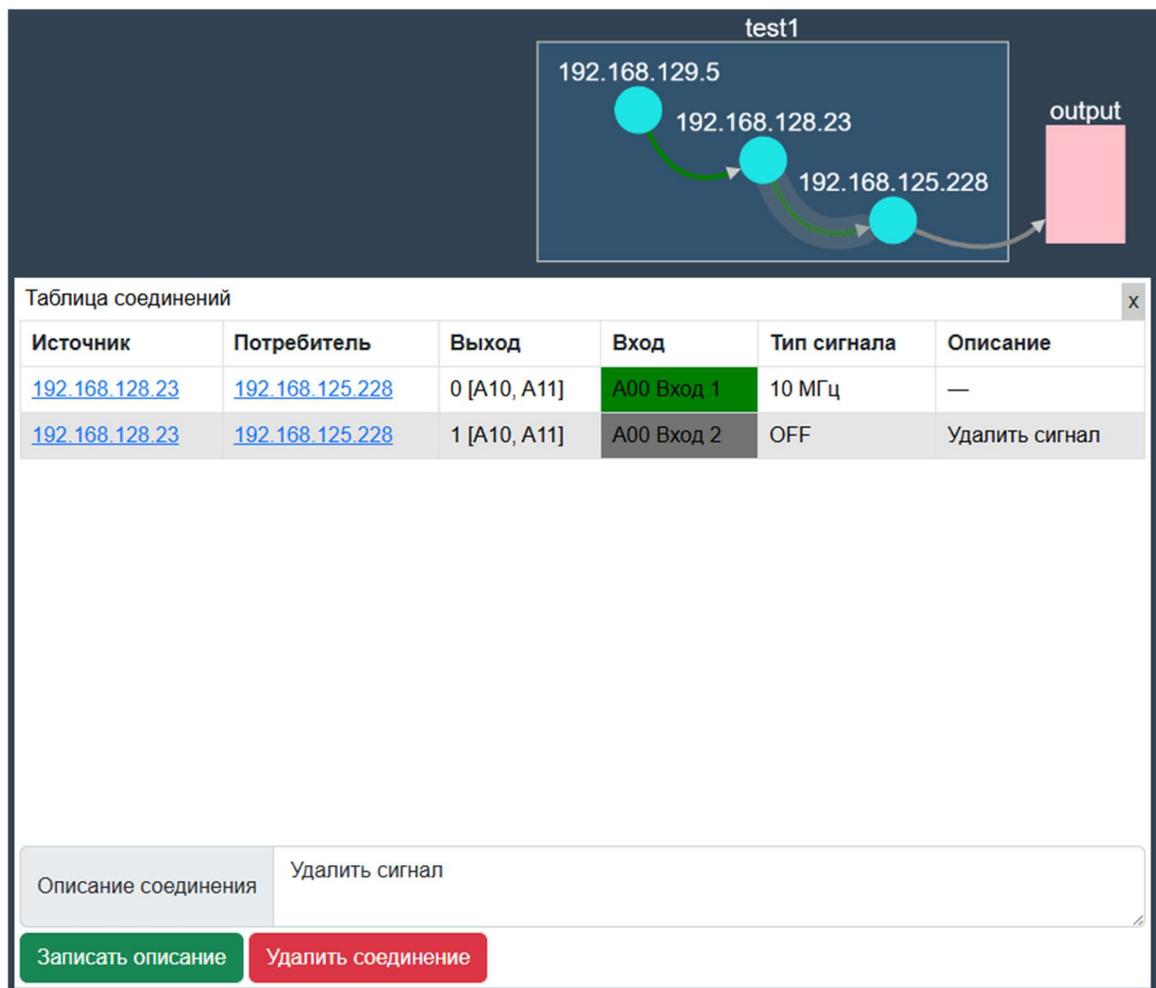
Источник	Потребитель	Выход	Вход	Тип сигнала	Описание
192.168.128.23	192.168.125.228	0 [A10, A11]	A00 Вход 1	10 МГц	—
192.168.128.23	192.168.125.228	1 [A10, A11]	A00 Вход 2	OFF	—

Below the table, there is a text input field labeled 'Описание соединения' (Connection description). At the bottom, there are two buttons: 'Записать описание' (Save description) and 'Удалить соединение' (Delete connection).

Рисунок 11.5 – Таблица соединений между СЭ 192.168.128.23 и 192.168.125.228

Серым цветом обозначается неиспользуемый (неактивный вход). Желтым цветом обозначается вход в режиме автоопределения сигнала VCH-003. Зелёным цветом обозначается исправно работающий вход. Красным цветом обозначается неисправный вход.

В этой таблице можно выбрать соединение, кликнув на соответствующую строчку, и добавить описание соединения (нажав на поле «Описание соединения»), удалить это соединение (нажав на кнопку «Удалить соединение») или перейти к управлению устройством, нажав на имя СЭ в столбце «Источник» или «Потребитель» (рисунок 11.6, рисунок 11.7).



test1

192.168.129.5

192.168.128.23

192.168.125.228

output

Таблица соединений

Источник	Потребитель	Выход	Вход	Тип сигнала	Описание
192.168.128.23	192.168.125.228	0 [A10, A11]	A00 Вход 1	10 МГц	—
192.168.128.23	192.168.125.228	1 [A10, A11]	A00 Вход 2	OFF	Удалить сигнал

Описание соединения

Удалить сигнал

Записать описание

Удалить соединение

Рисунок 11.6 – Выбор соединения нажатием на строчку в таблице и добавление описание соединения

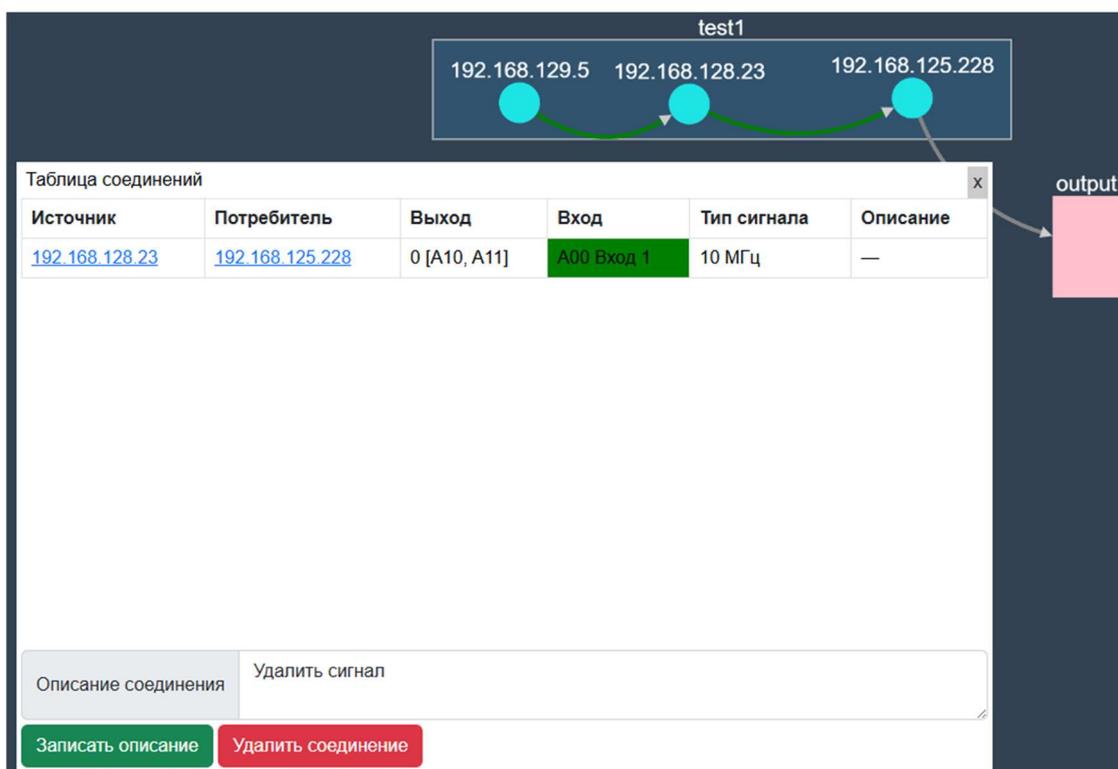


Рисунок 11.7 – Таблица после удаления соединения на рисунке 11.6

Также имеется возможность сворачивать и разворачивать группы и подгруппы в топологии (рисунок 11.8). Для сворачивания группы (подгруппы) необходимо нажать на её прямоугольник и нажать на появившийся значок «←». На рисунке 11.8 элемент «input» — это набор СЭ вне «Подгруппы 1», сигналы с которых поступают на СЭ внутри «Подгруппы 1». Результат сворачивания представлен на рисунке 11.9.

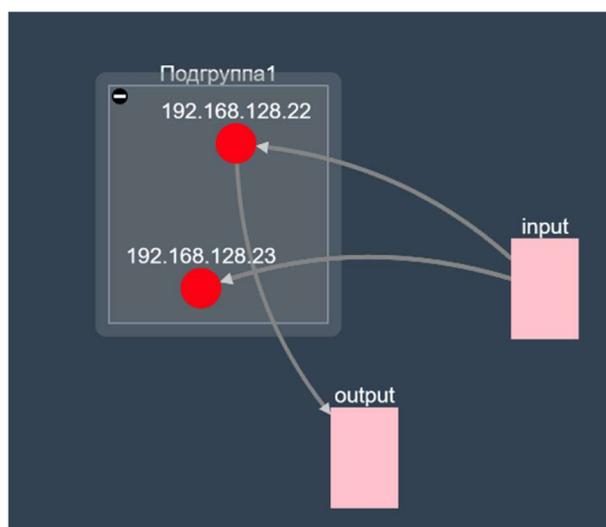


Рисунок 11.8 – значок «←» для сворачивания группы

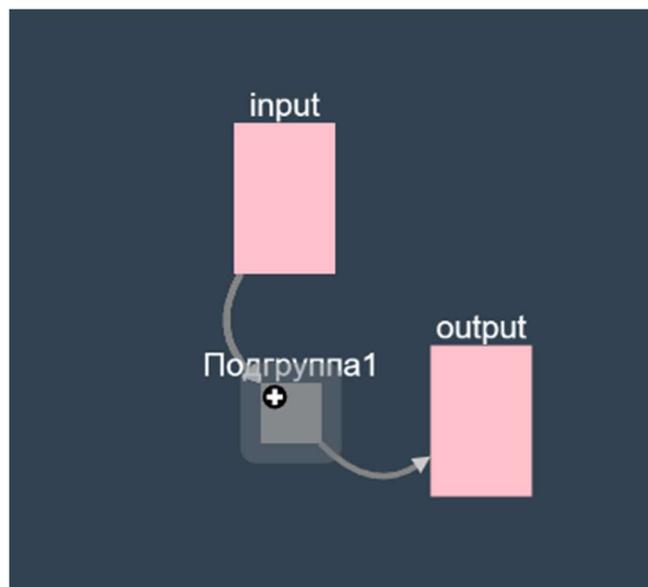


Рисунок 11.9 – Свернутая подгруппа сетевых элементов.

Также в разделе «топология» можно также увидеть раскраску сетевых элементов в цвет аварии максимальной критичности: СЭ на рисунке 11.8 - круги красного цвета, т.е. на них есть активные текущие события определенной критичности. Цвет уровня критичности зависит от пользовательских настроек.

12. КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОТОБРАЖЕНИЕ

При создании подгрупп СЭ (п.10) предлагается выбрать координаты для подгрупп СЭ. Эти координаты в дальнейшем используются для картографического отображения подгрупп СЭ и соединений между ними. В разделе «Группы устройств» для каждой добавленной группы СЭ есть кнопка «Карта подгрупп» (рисунок 12.1). Для построения карты подгрупп необходимо нажать эту кнопку – произойдёт переадресация на страницу с картой (рисунок 12.2).

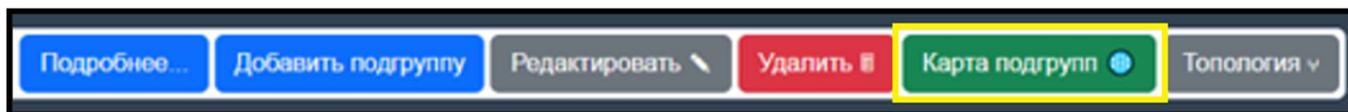


Рисунок 12.1 – Кнопка «Карта подгрупп» для группы СЭ

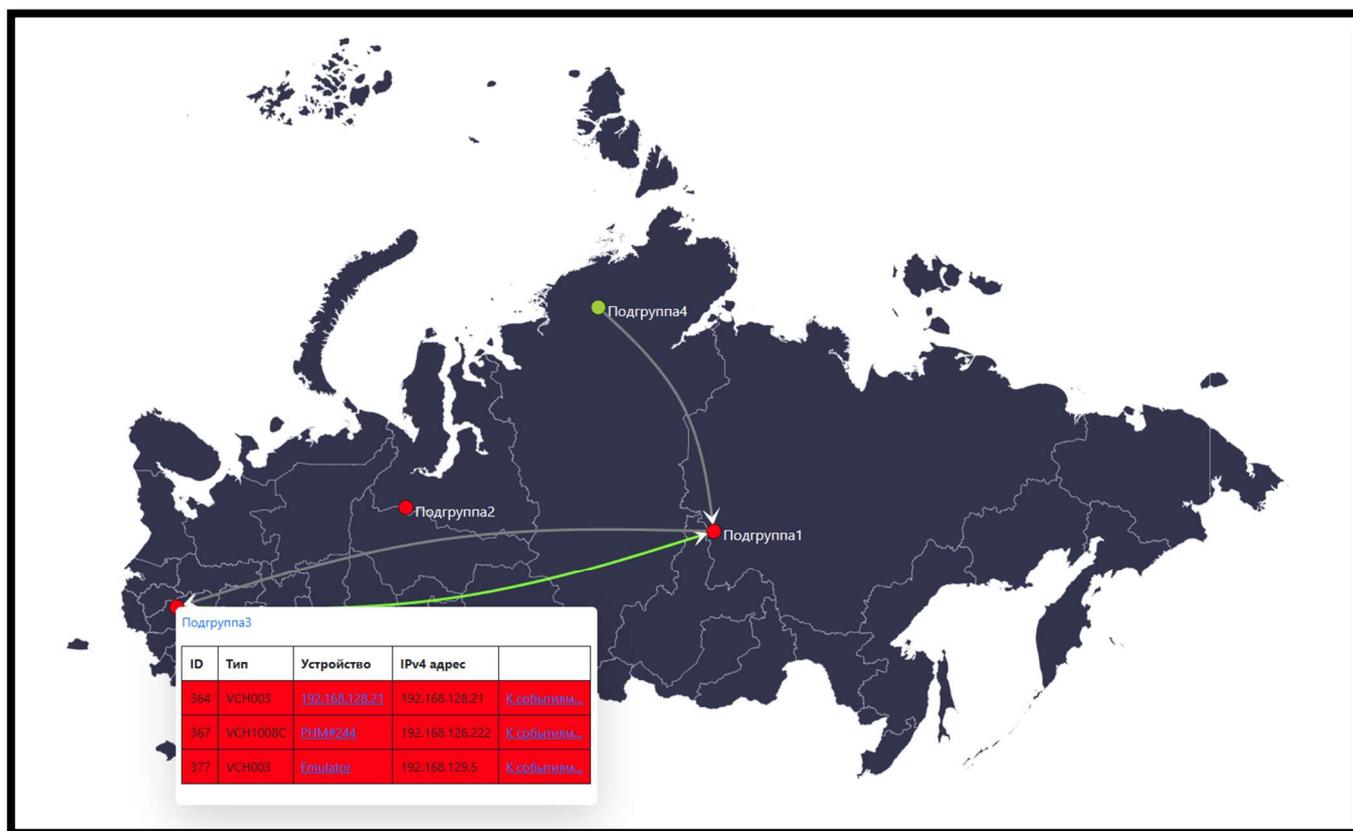


Рисунок 12.2 – Картографическое отображение подгрупп СЭ

ID	Тип	Устройство	IPv4 адрес	
364	VCH003	192.168.128.21	192.168.128.21	К событиям...
367	VCH1008C	РНМ#244	192.168.126.222	К событиям...
377	VCH003	Emulator	192.168.129.5	К событиям...

Рисунок 12.3 – Всплывающее окно при нажатии на маркер подгруппы

Каждая подгруппа на карте представлена маркером определенного цвета. Цвет маркера зависит от максимальной критичности события на любом из элементов подгруппы. Если события отсутствуют, то элемент будет зеленого цвета.

На рисунке 12.2 отображены 4 подгруппы и соединения между ними. При нажатии на любой из маркеров появится окно со списком устройств в подгруппе (рисунок 12.3). Каждая строка будет закрашена в цвет события максимальной критичности на СЭ. Столбец «Устройство» содержит ссылки на веб-страницы СЭ. Ссылка «К событиям...» в каждой строке откроет веб-страницу текущих событий, где произведена фильтрация по конкретному СЭ. Заголовок окошка – ссылка на подгруппу СЭ.

Соединение между подгруппами может включать в себя несколько соединений между СЭ. Соединения имеют направление. Для просмотра подробной информации о соединениях необходимо нажать на линию между маркерами – откроется окошко с информацией о соединениях между СЭ конкретных подгрупп с указанием источника, потребителя и соответствующих используемых входах и выходах СЭ (рисунок 12.4). Цвет соединения – индикатор исправности и используемости входа. Если вход не используется, то соединение серого цвета; если используется и исправен – зеленого; если неисправен – красного.

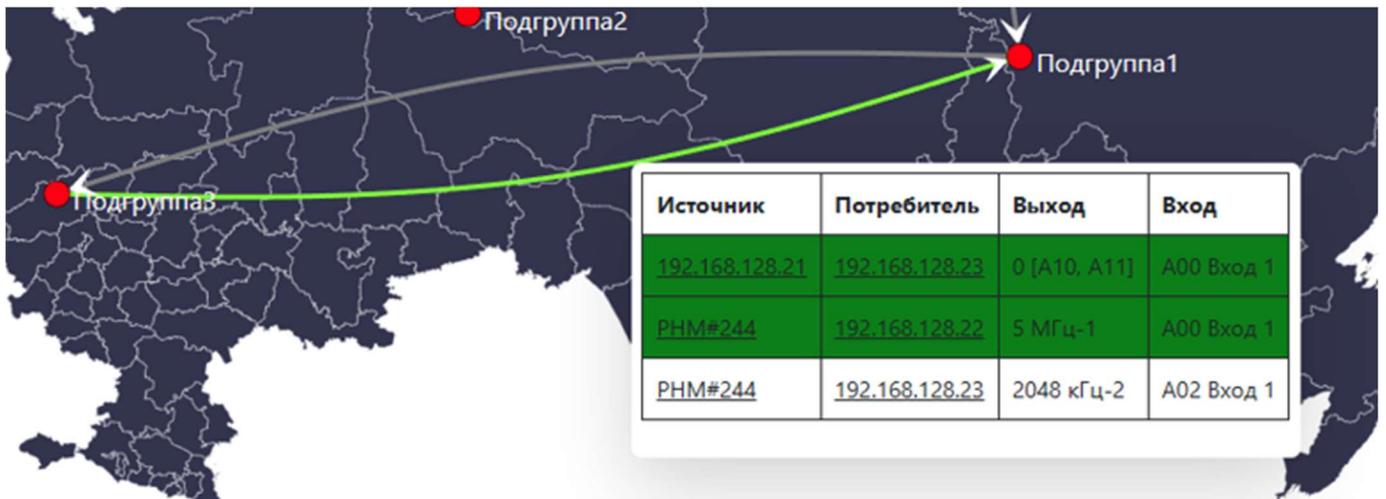


Рисунок 12.4 – Всплывающее окно с подробной информацией о соединениях между СЭ в подгруппах при нажатии на соединение

