



инженерный центр  
**энергосервис**



# Конфигуратор ЭНКС Программное обеспечение

---

Руководство пользователя

## Оглавление

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Назначение программного обеспечения.....</b>       | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Функциональные характеристики.....</b>             | <b>7</b>  |
| <b>3</b> | <b>Установка, запуск и обновление ПО.....</b>         | <b>8</b>  |
| 3.1      | Установка и запуск.....                               | 8         |
| 3.2      | Обновление.....                                       | 8         |
| <b>4</b> | <b>Работа с ПО.....</b>                               | <b>9</b>  |
| 4.1      | Подключение к прибору.....                            | 9         |
| 4.2      | Чтение и запись конфигурации.....                     | 12        |
| 4.3      | Активация дополнительных опций.....                   | 15        |
| 4.4      | Обновление прошивки УСД.....                          | 16        |
| 4.5      | Диагностика по SNMP.....                              | 18        |
| 4.6      | Настройки ПО.....                                     | 19        |
| 4.7      | Возможные проблемы.....                               | 19        |
| 4.7.1    | ПО «Конфигуратор ЭНКС» не запускается.....            | 19        |
| 4.7.2    | Не удается подключиться к прибору через Ethernet..... | 19        |
| 4.7.3    | Не удается подключиться к прибору через USB.....      | 22        |
| 4.7.4    | Не удается подключиться к прибору через COM.....      | 22        |
| 4.7.5    | Ошибка идентификации/чтения конфигурации.....         | 23        |
| 4.7.6    | Ошибка записи конфигурации.....                       | 24        |
| 4.7.7    | Окно «Вот ведь незадача».....                         | 25        |
| <b>5</b> | <b>Настройка ЭНКС-3м, ЭНКМ-3, ENMU.....</b>           | <b>27</b> |
| 5.1      | Общая информация.....                                 | 27        |
| 5.2      | Основные настройки.....                               | 29        |
| 5.3      | Сетевые интерфейсы.....                               | 31        |
| 5.3.1    | Основные настройки.....                               | 32        |
| 5.3.2    | Маршрутизация.....                                    | 34        |
| 5.3.3    | RSTP.....   | 34        |
| 5.3.4    | RTP.....  | 35        |
| 5.3.5    | NAT.....  | 35        |
| 5.4      | SIM.....  | 37        |
| 5.4.1    | Основные настройки.....                               | 38        |
| 5.4.2    | Общая информация.....                                 | 39        |
| 5.4.3    | Состояния.....  | 40        |
| 5.4.4    | Команды.....  | 41        |
| 5.4.5    | Ответы.....   | 42        |
| 5.4.6    | Сообщения.....  | 42        |
| 5.5      | Порты.....  | 43        |
| 5.6      | Группы.....   | 44        |
| 5.6.1    | Принцип работы.....                                   | 44        |
| 5.6.2    | Основные настройки.....                               | 45        |
| 5.6.3    | Настройки алгоритмов.....                             | 47        |

|        |   |     |
|--------|---|-----|
| 5.7    | Устройства.....   | 48  |
| 5.7.1  | Типы поддерживаемых устройств и протоколов.....                 | 48  |
| 5.7.2  | Общие настройки.....  | 49  |
| 5.7.3  | Опрос устройств МЭК 60870-5-101.....                            | 52  |
| 5.7.4  | Опрос устройств МЭК 60870-5-104.....                            | 56  |
| 5.7.5  | Опрос устройств МЭК-60870-5-103.....                            | 62  |
| 5.7.6  | Опрос Modbus RTU устройств.....                                 | 65  |
| 5.7.7  | Опрос Modbus TCP (RTU over TCP) устройств.....                  | 71  |
| 5.7.8  | Подписка на GOOSE (МЭК 61850).....                              | 72  |
| 5.7.9  | Опрос по MMS (отчёты МЭК 61850).....                            | 77  |
| 5.7.10 | Опрос по протоколу СПОДЭС.....                                  | 85  |
| 5.7.11 | Опрос счетчиков электроэнергии.....                             | 86  |
| 5.7.12 | Опрос терминалов релейной защиты.....                           | 90  |
| 5.7.13 | Дорасчетные параметры.....                                      | 91  |
| 5.7.14 | Опрос по протоколу FTЗ.....                                     | 97  |
| 5.7.15 | Опрос по протоколу SNMP.....                                    | 98  |
| 5.7.16 | Опрос по протоколу SPA-Bus.....                                 | 99  |
| 5.7.17 | Встроенные сигналы.....   | 101 |
| 5.7.18 | Виртуальные DIO.....  | 104 |
| 5.7.19 | Ключ ТУ.....  | 108 |
| 5.7.20 | Резервирование опроса.....                                      | 110 |
| 5.8    | Каналы.....   | 110 |
| 5.8.1  | Каналы UART (Modbus RTU, МЭК-60870-101).....                    | 111 |
| 5.8.2  | Каналы Ethernet (Modbus TCP, МЭК-60870-104, МЭК-61850 MMS)..... | 114 |
| 5.8.3  | Адресация.....  | 116 |
| 5.8.4  | Алгоритмы.....  | 119 |
| 5.8.5  | Типы кадров.....  | 120 |
| 5.8.6  | SNMP Traps.....   | 121 |
| 5.8.7  | SMS.....  | 121 |
| 5.8.8  | Опрос.....  | 123 |
| 5.9    | IEC 61850.....  | 126 |
| 5.9.1  | Основные настройки MMS.....                                     | 126 |
| 5.9.2  | Модель.....   | 127 |
| 5.9.3  | Маппинг.....  | 132 |
| 5.9.4  | Телеуправление.....   | 133 |
| 5.9.5  | Наборы данных.....  | 136 |
| 5.9.6  | Отчеты.....   | 137 |
| 5.9.7  | Публикация GOOSE.....   | 139 |
| 5.9.8  | Задание апертур.....  | 141 |
| 5.10   | Настройка модуля GT в ЭНКС-3м.....                              | 142 |
| 5.10.1 | Общая информация о GT модуле.....                               | 144 |
| 5.10.2 | Модем.....  | 144 |
| 5.10.3 | Состояния.....  | 145 |
| 5.10.4 | Команды.....  | 146 |
| 5.10.5 | Ответы.....   | 147 |

---

|  |   |            |
|--|---|------------|
| 5.10.6   | Сообщения.....                              | 147        |
| 5.11   | Мониторинг состояния модуля GT.....         | 148        |
| 5.12   | Создание отчетов.....                       | 149        |
| 5.13   | Чтение журналов.....                        | 150        |
| <b>6</b>   | <b>Настройка БКВ ЭНКС-2.....</b>            | <b>151</b> |
| 6.1  | Общая информация об ЭНКС-2.....             | 151        |
| 6.2  | Сеть.....                                   | 153        |
| 6.3  | Настройки последовательных интерфейсов..... | 156        |
| <b>7</b>   | <b>Поддержка .....</b>                      | <b>159</b> |
| <b>Приложение А. Диагностика по SNMP .....</b>       |   | <b>160</b> |
| <b>Приложение Б. Примеры настройки Авто-ТУ .....</b> |   | <b>170</b> |

# 1 Назначение программного обеспечения

ПО «Конфигуратор ЭНКС» (далее – ПО) предназначено для настройки следующих устройств:

- Устройство сбора данных ЭНКС-3м – аппаратная версия 3, выпуск до 2015 года.
- Устройство сбора данных ЭНКС-3м – аппаратная версия 3.2, выпуск с 2015 года по 11.2018.
- Устройство сбора данных ЭНКС-3м – аппаратная версия 4, выпуск с 11.2018.
- Устройство сбора данных ЭНКС-3м – аппаратная версия 5, выпуск с 2018 года.
- Блок коррекции времени ЭНКС-2 – выпуск с 2014 года.
- Коммуникационный модуль ЭНКМ-3 – версия прошивки 2.3.2 и 2.3.3.
- Устройство сбора данных ЭНКМ-3 – аппаратная версия 5, выпуск с 2017 по 2019 год;
- Устройство сбора данных ЭНКМ-3 – аппаратная версия 6, выпуск с 2019 года;
- Устройство сопряжения с шиной процесса ENMU, плата дискретных сигналов (ENMU-D) – выпуск с 2018 года.



ЭНКС-3м (hw 3/3.2/4)



ЭНКС-3м (hw 5)



ЭНКМ-3 (hw 5/6)



ЭНКС-2 БКВ



ЭНКМ-3 (hw 2/4)



ENMU

СИНИМ цветом обозначены устройства, снятые с производства.

Таблица 1.1. Интерфейсы для конфигурирования устройств.

| Устройство       | RS-485          | RS-232          | Ethernet        | USB              |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|
| ЭНКС-3м (hw 3)   | +               | +               | +               | Только модуль GT |
| ЭНКС-3м (hw 3.2) | +               | +               | +               | Только модуль GT |
| ЭНКС-3м (hw 4)   | +               | +               | +               | Только модуль GT |
| ЭНКС-3м (hw 5)   | +               | +               | +               | +                |
| ЭНКС-2 БКВ       | -               | -               | +               | -                |
| ЭНКМ-3 (hw 2/4)  | + (при наличии) | + (при наличии) | + (при наличии) | -                |
| ЭНКМ-3 (hw 5)    | +               | +               | +               | +                |
| ЭНКМ-3 (hw 6)    | +               | + (при наличии) | +               | +                |
| ENMU-D           | -               | -               | LAN A2/B2/2     | -                |

#### Функциональные возможности ПО:

- настройка параметров опроса устройств (настройки интерфейсов, количество и тип устройств, конфигурацию параметров опрашиваемых устройств и т.п.);
- настройка параметров передачи данных на вышестоящий уровень (протоколы, скорость обмена, адрес канального уровня, пауза обмена, алгоритмы работы и т.д.);
- опрос устройств ЭНКС-3м и ЭНКМ-3 по протоколу МЭК-60870-5-104;
- запрос диагностической информации о работе модема, подключенных устройствах и др.

ПО «Конфигуратор ЭНКС» разработано компанией ООО «Инженерный центр «Энергосервис», свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022665458.



**Внимание!** Программное обеспечение постоянно совершенствуется и дополняется новыми функциональными настройками. Производитель оставляет за собой право вносить изменения и улучшения в ПО без уведомления потребителей.



**Примечание:** Данное руководство предназначено для ПО «Конфигуратор ЭНКС» версии 1.0.0.58. Более старые версии ПО поддерживают не весь функционал, описанный в настоящем руководстве.

## 2 Функциональные характеристики

Описание функциональных характеристик приведено в табл. 2.1

Таблица 2.1

| Наименование характеристики                   | Описание  |
|---|---|
| Тип ЭВМ                                       | IBM-PC-совместимый ПК на базе 32- или 64-разрядного процессора с частотой 1 ГГц или выше, ОС Windows 7 или выше, оборудованный интерфейсами USB и Ethernet  |
| Поддерживаемые типы конфигурируемых устройств | Устройства, выпускаемые ООО «Инженерный центр «Энергосервис»:<br>- Устройство сбора данных ЭНКС-3м;<br>- Блок коррекции времени ЭНКС-2;<br>- Устройство сбора данных ЭНКМ-3;<br>- Устройство сопряжения с шиной процесса ENMU (плата дискретных сигналов (ENMU-D)). |
| Интерфейсы для подключения оборудования       | Ethernet, RS-232, RS-485, USB   |

## 3 Установка, запуск и обновление ПО

### 3.1 Установка и запуск

Для работы ПО необходим ПК с ОС Windows 7 или новее, оборудованный интерфейсами USB, RS-485, RS-232 или Ethernet. Также обязательно наличие установленного пакета .NET Framework 4.5. Скачать его можно с официального сайта [www.microsoft.com/downloads](http://www.microsoft.com/downloads)

Для установки требуется скопировать рабочую папку программы в любое место каталога жесткого диска компьютера.

Для запуска программы необходимо запустить файл *EncsConfigurator.exe*



**Примечание:** Последнюю версию ПО «Конфигуратор ЭНКС» можно скачать с сайта [www.enip2.ru/support/](http://www.enip2.ru/support/) в разделе Программное обеспечение.

### 3.2 Обновление

ПО «Конфигуратор ЭНКС» постоянно дорабатывается и улучшается, поэтому перед использованием рекомендуется проверять наличие обновлений ПО. Проверка обновления осуществляется через меню Справка -> О программе.

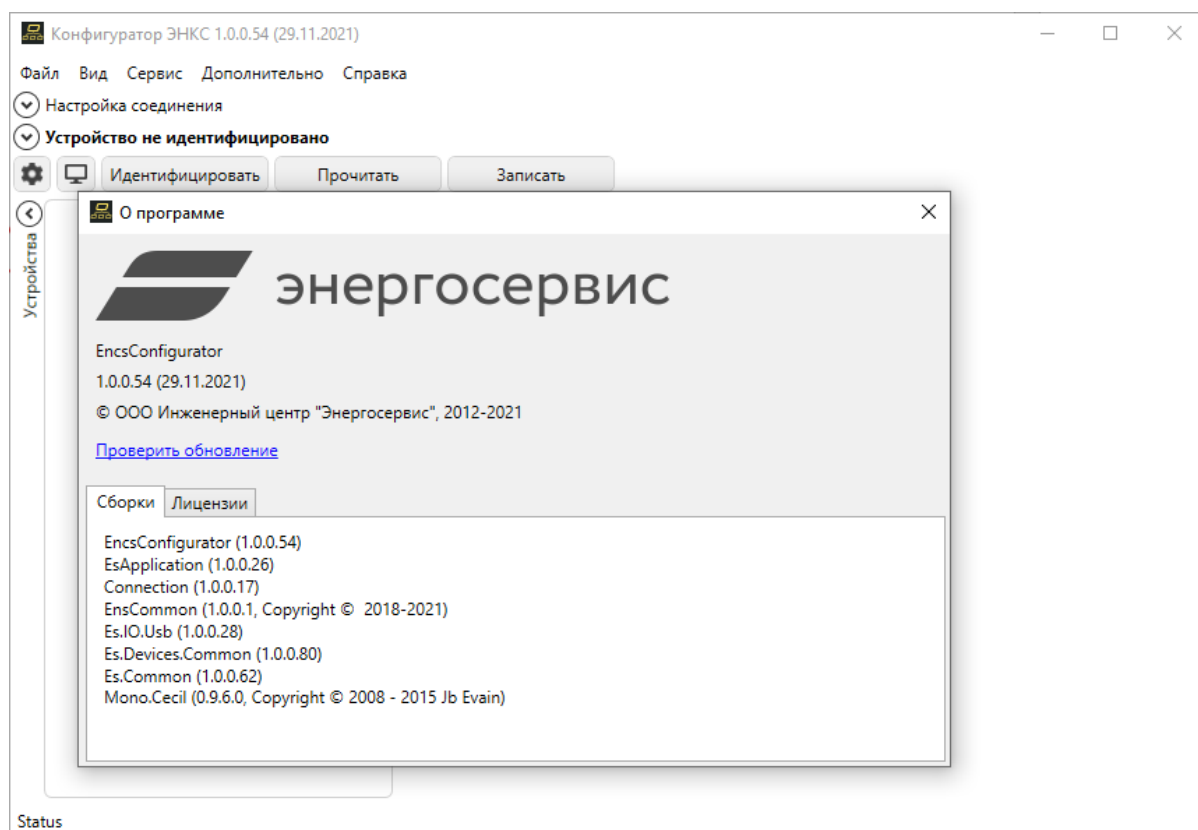


Рисунок 3.1. Окно «О программе»



## 4 Работа с ПО

### 4.1 Подключение к прибору

При запуске программы открывается следующее окно:

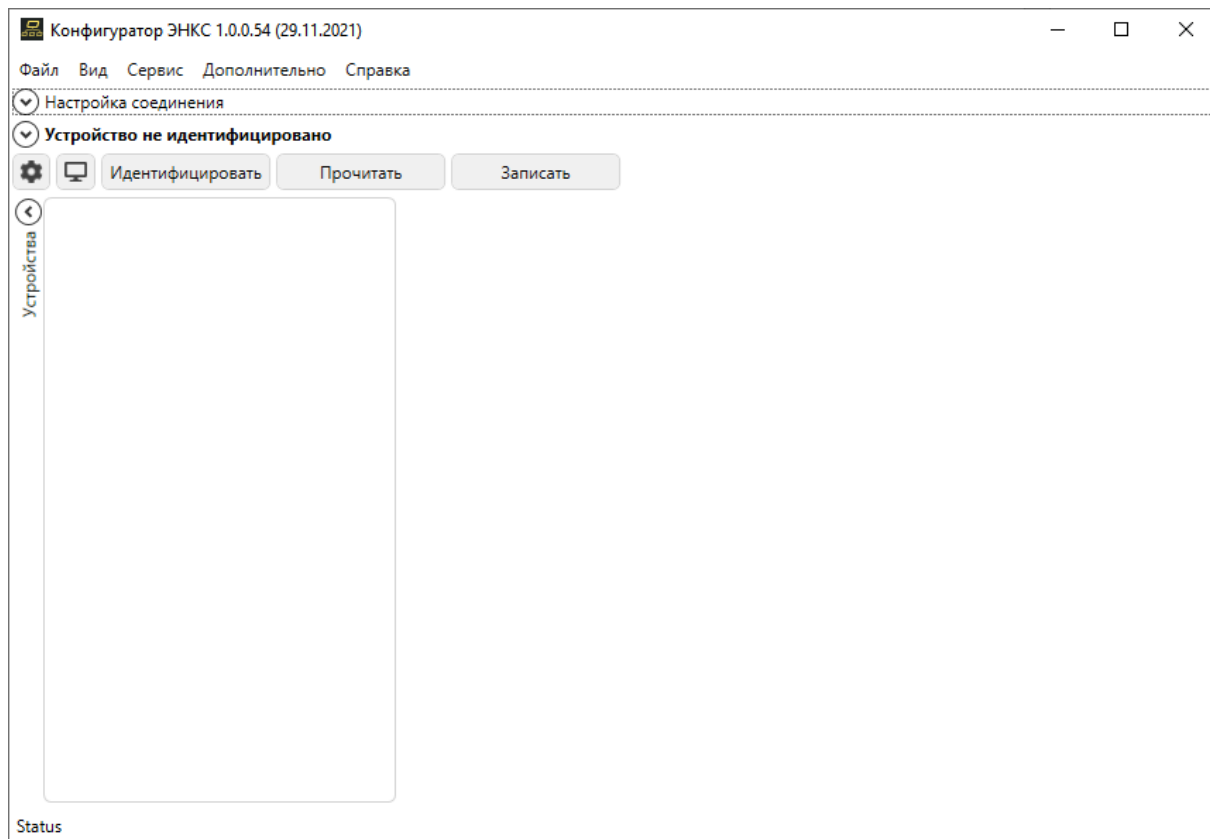


Рисунок 4.1. Стартовое окно ПО

Для подключения прибора нужно развернуть вкладку «Настройка соединения», выбрать тип прибора и интерфейс в зависимости от того, какой способ подключения к устройству используется. В табл. цветом обозначены устройства, снятые с производства.

Таблица 1.1 указаны интерфейсы устройств, по которым доступно конфигурирование.



**Примечание:** По умолчанию в ПО «Конфигуратор ЭНКС» пароль для подключения к устройствам задан как *admin*. Аналогично в самих устройствах по умолчанию установлен пароль на удаленное конфигурирование *admin*.

Например, для ЭНКС-3м (hw 4), в зависимости от способа подключения, настройки подключения могут быть следующими:

- 1) Serial port (прибор подключается к ПК по RS-232 или RS-485) (рис. 4.2).

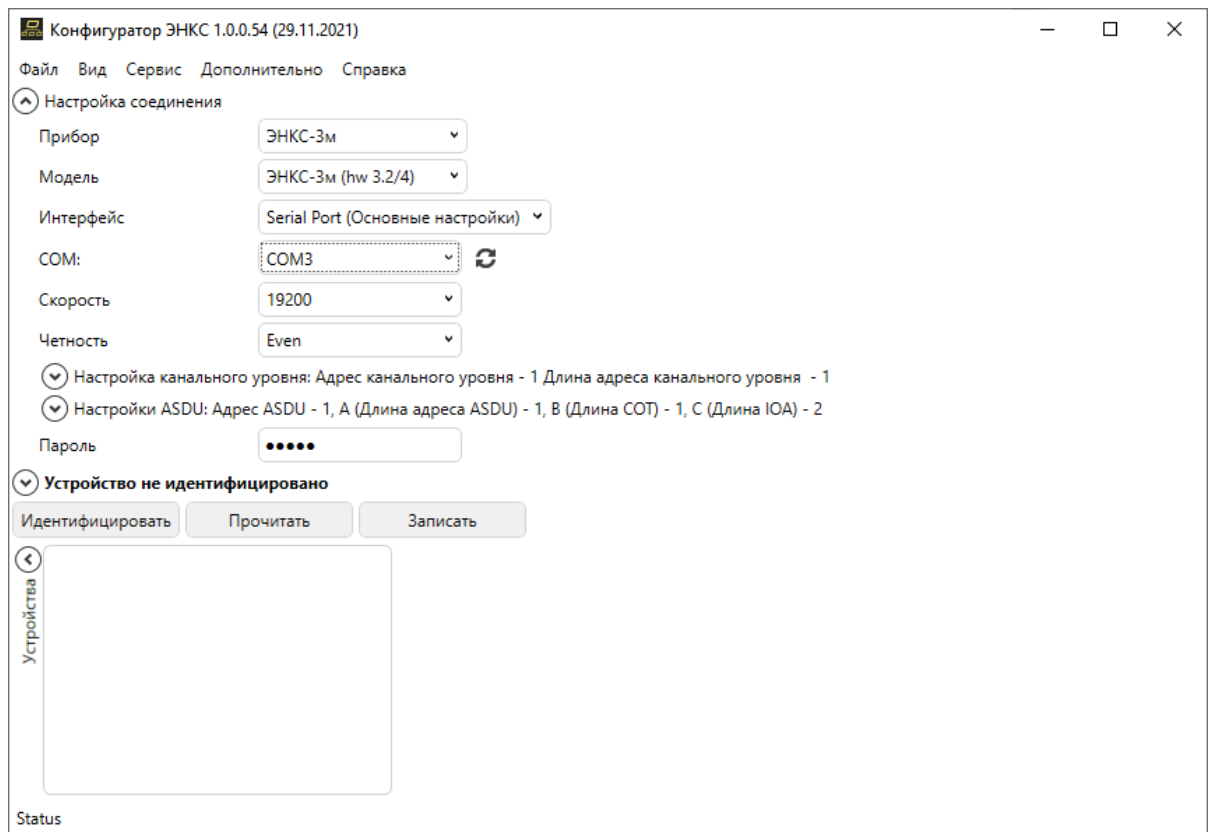


Рисунок 4.2. Окно настроек подключения через последовательный порт

По умолчанию конфигурирование доступно только через RS-232-1.

2) Ethernet (подключение по сети через Ethernet) (рис. 4.3).

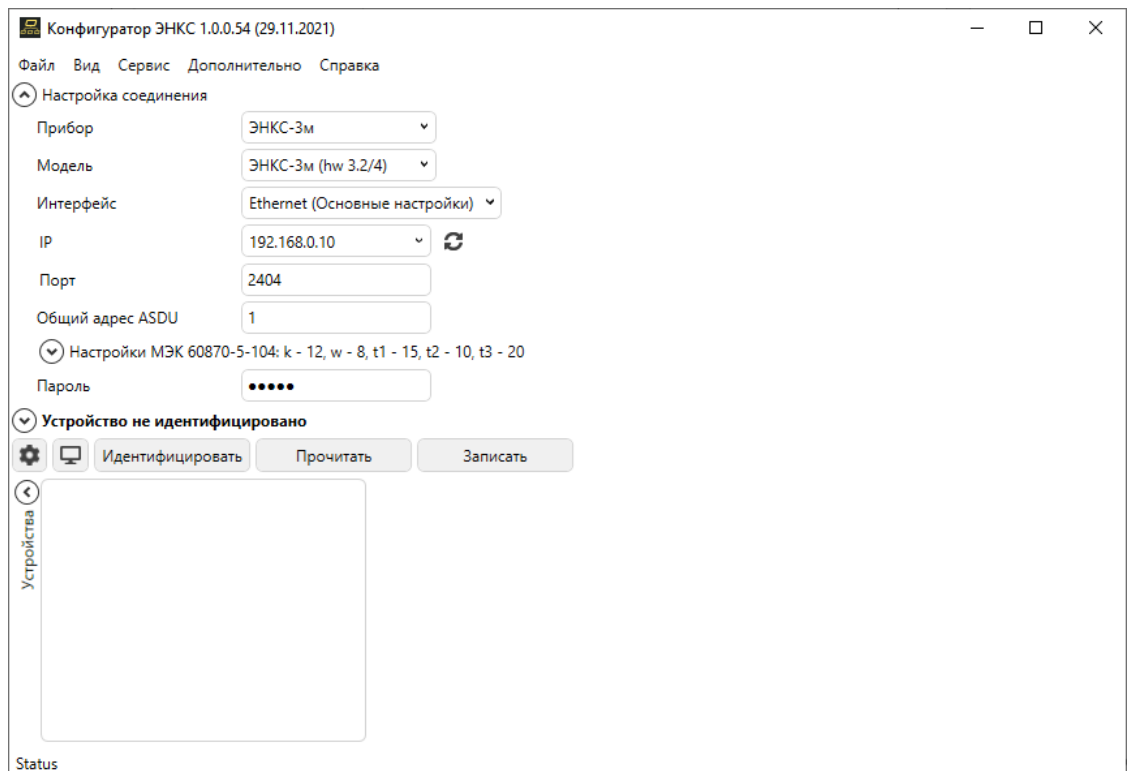




Рисунок 4.3. Окно настроек подключения по Ethernet

Для поиска устройств выбранного типа в локальной сети служит кнопка . Результаты поиска доступны в виде списка при нажатии на кнопку со стрелкой:

|                  |                |   |
|------------------|----------------|---|
| IP               | 192.168.50.101 |  |
| Порт             | 172.17.3.36    | 3618  |
|                  | 172.17.3.40    | 5198  |
| Общий адрес ASDU | 192.168.50.101 | n/a   |

3) USB (подключение через USB) (рис. 4.4).

Через USB в ЭНКС-3м.648GT происходит настройка только GT модуля.

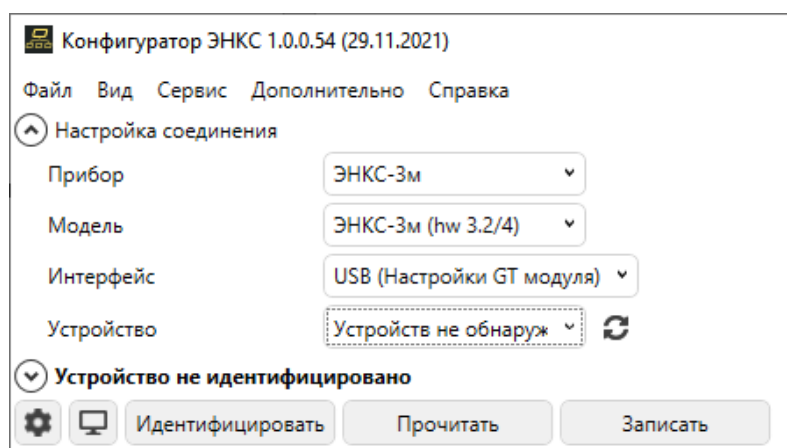


Рисунок 4.4. Окно настроек подключения по USB

Если настройки подключения введены правильно, то при нажатии кнопки «Идентифицировать» должна отобразиться версия прибора, а также версия прошивки (рис. 4.5). При возникновении ошибки см. п. 4.3.

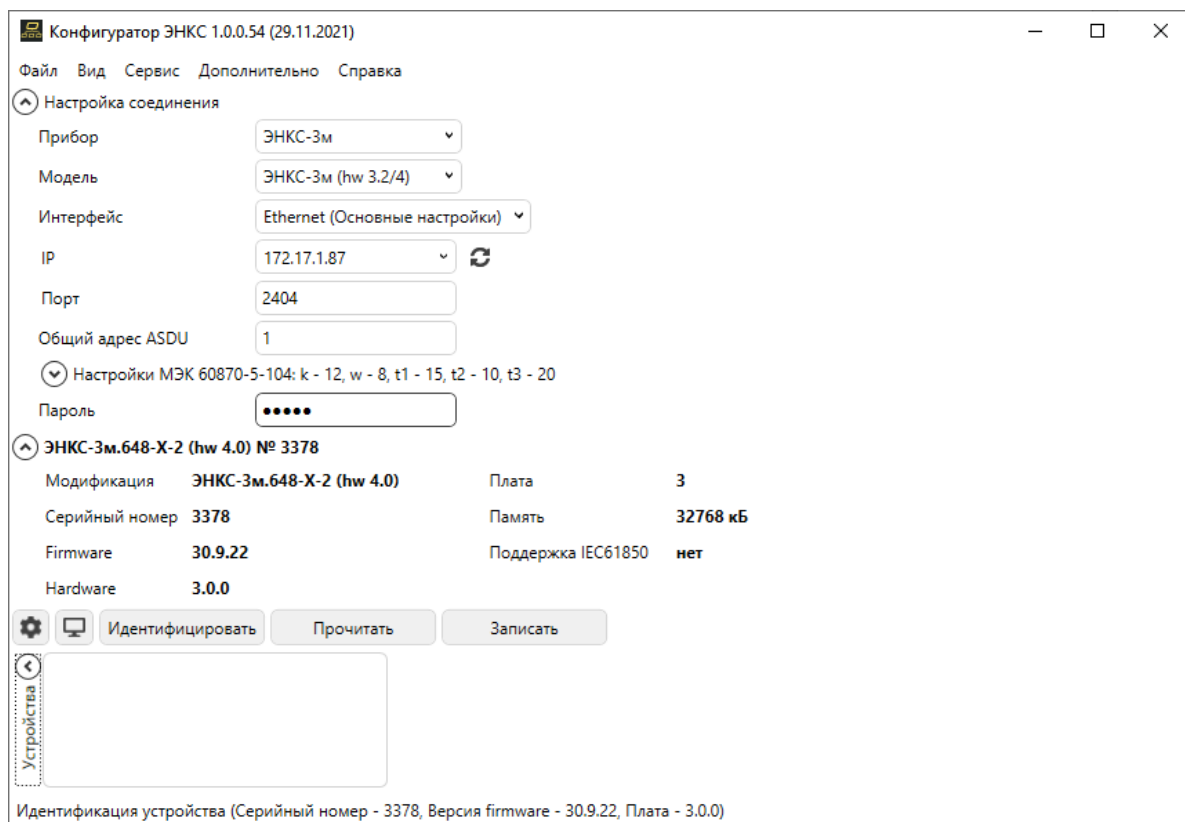


Рисунок 4.5. Пример идентификации ЭНКС-3м

## 4.2 Чтение и запись конфигурации

После успешной идентификации подключенного устройства нажмите кнопку «Прочитать».



**Внимание!** Чтение и Запись конфигурации для приборов работают с ограничением – в одно и тоже время данные операции возможны только для одного канала. Данные операции становятся доступными по другому каналу только через 3 минуты после завершения конфигурирования (Чтения или Записи).

Данное ограничение введено для исключения возможности изменения конфигурации (и даже ее простого чтения) по разным каналам в одно и тоже время.

Считанная конфигурация будет добавлена на панель «Дерево устройств» (рис. 4.6).

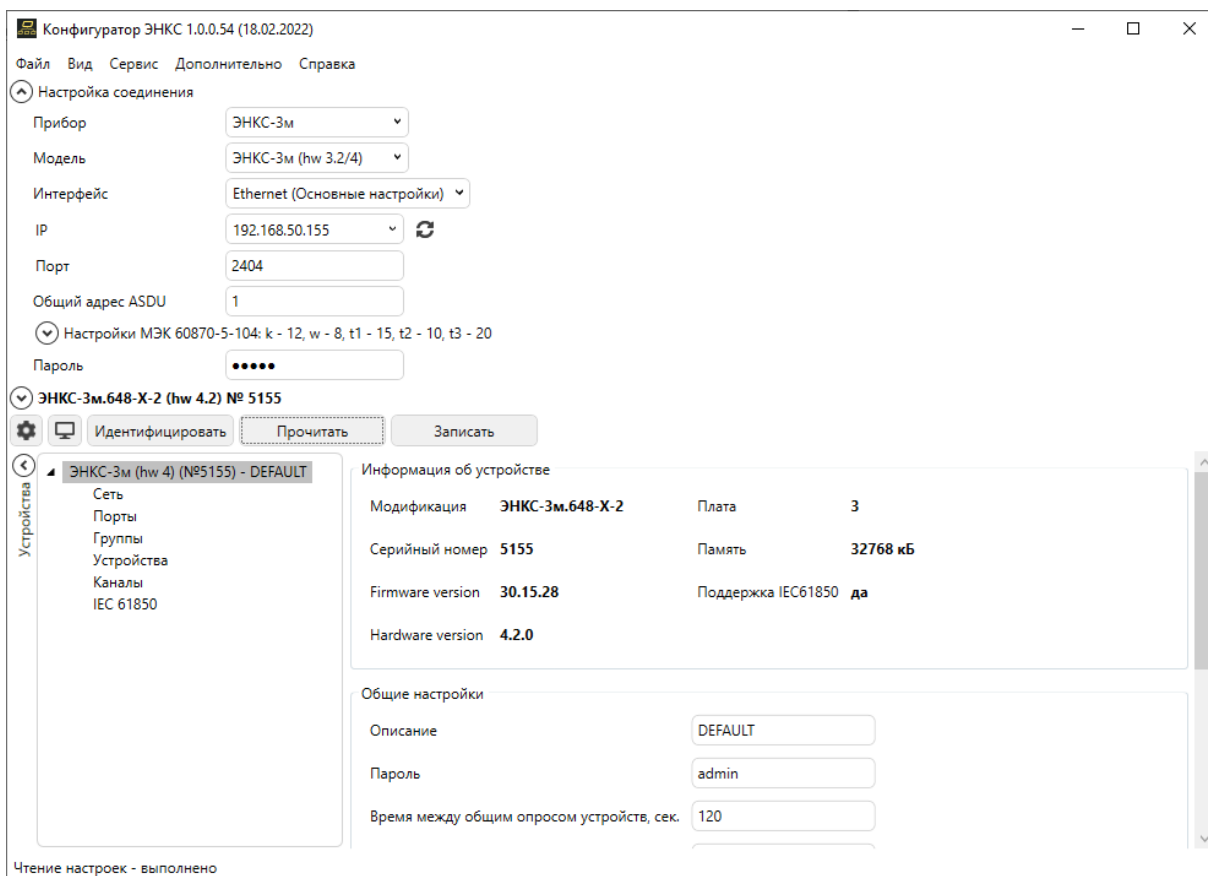


Рисунок 4.6. Просмотр конфигурации, считанной с ЭНКС-3м

Прочитанную с устройства конфигурацию можно сохранить в файл, для этого навести курсор мыши на заголовок конфигурации, вызвать правой кнопкой мыши контекстное меню (рис. 4.7) и выбрать пункт «Сохранить устройство».

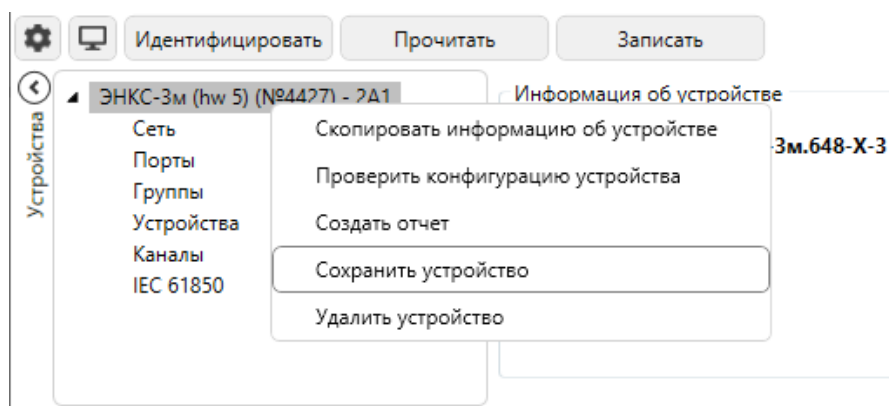


Рисунок 4.7. Сохранение конфигурации в файл \*.json

Чтобы открыть сохраненную в файл конфигурацию, выберите в меню «Файл» пункт «Открыть файл конфигурации» (рис 4.8).

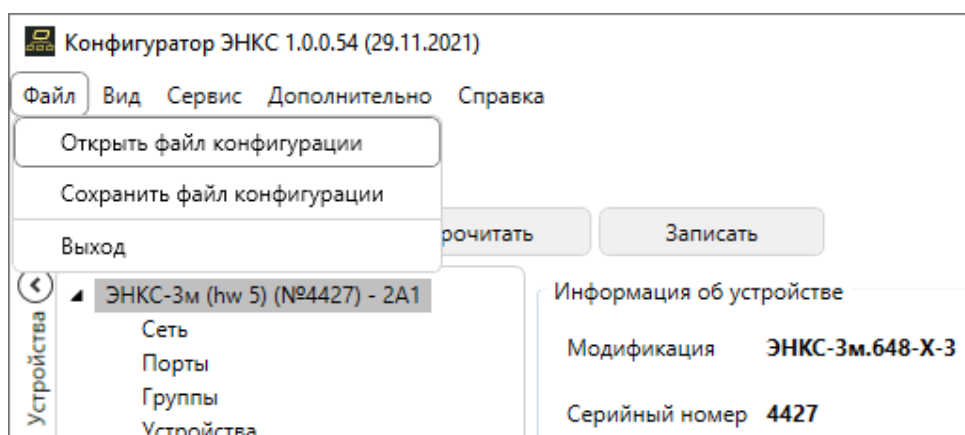


Рисунок 4.8. Открыть конфигурацию из файла \*.json

ПО «Конфигуратор ЭНКС» позволяет создавать новые конфигурации без подключения к прибору. Для создания конфигурации, которую впоследствии можно будет записать в устройство, щелкните правой кнопкой мыши на панели «Дерево устройств», в появившемся меню выберите пункт «Создать устройство» и определите тип создаваемого устройства и версию прошивки (рис. 4.9).

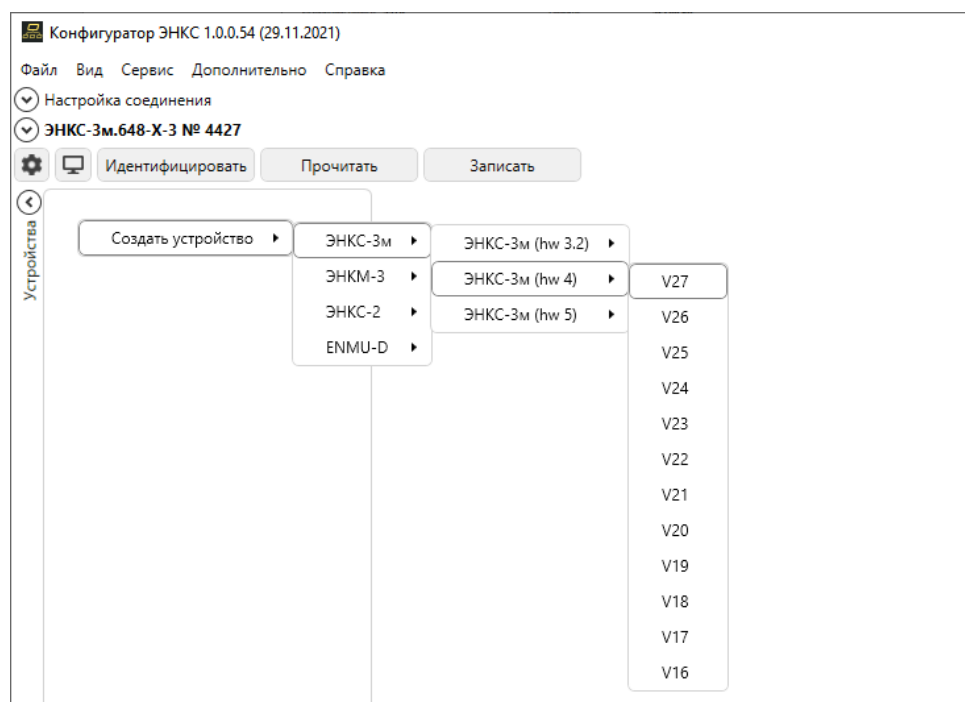


Рисунок 4.9. Создание новой конфигурации

После завершения всех настроек запись конфигурации в прибор производится по нажатию кнопки «Записать». Если перед записью вызвать правой кнопкой мыши контекстное меню (рис. 4.7) и выбрать пункт «Проверить конфигурацию устройства», конфигуратор проверит конфигурацию на наличие ошибок.

После завершения записи настроек в строке статуса конфигуратор отобразит подтверждающее сообщение: «Проверка настроек – выполнено (0)».

### 4.3 Активация дополнительных опций

Для активации дополнительных опций – протоколов стандарта МЭК 61850, IEEE 1588v2 RTP – необходимо выполнить следующие действия:

- Подключиться к устройству по любому из интерфейсов (см. табл. цветом обозначены устройства, снятые с производства.
- Таблица 1.1);
- Нажать кнопку «Идентифицировать»;
- Выбрать в меню «Дополнительно» пункт «Активация»:

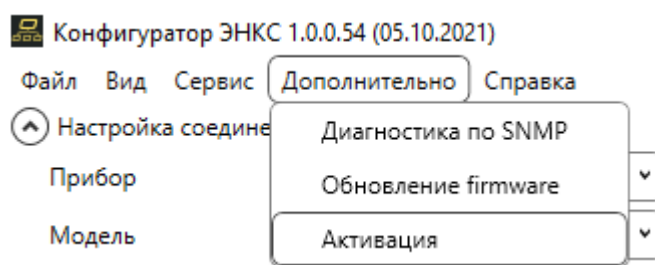


Рисунок 4.10. Активация дополнительных опций

- Вставить в открывшемся окне ключ активации, полученный от завода-изготовителя, нажать кнопку «Activate»:

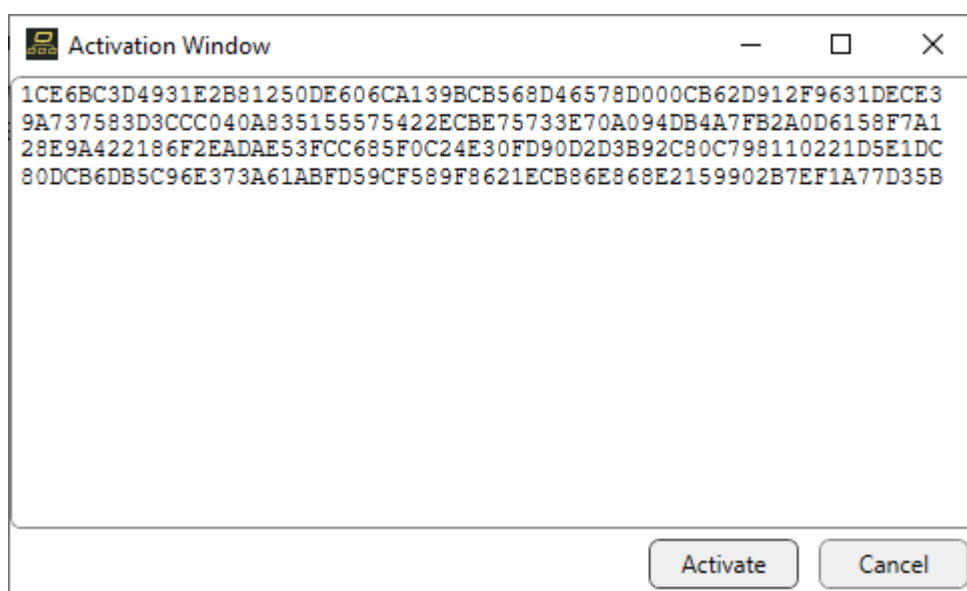


Рисунок 4.11. Окно ввода ключа активации

- После успешной активации при идентификации устройства будет отражено наличие дополнительных опций:

| ЭНКС-3м.648-Х-2 (hw 4.2) № 5155 |                          |                           |           |
|---------------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------|
| Модификация                     | ЭНКС-3м.648-Х-2 (hw 4.2) | Плата                     | 3         |
| Серийный номер                  | 5155                     | Память                    | 32768 кБ  |
| Firmware                        | 30.15.28                 | <u>Поддержка IEC61850</u> | <u>да</u> |
| Hardware                        | 4.2.0                    |                           |           |

Рисунок 4.12. Наличие активации МЭК 61850

## 4.4 Обновление прошивки УСД

Обновление прошивки устройств, сброс на заводские настройки осуществляется при помощи ПО «EsBootloader». Последняя версия ПО «EsBootloader» и файлы прошивок доступны на сайте <http://enip2.ru/support/firmware/>.

Устройства ЭНКМ-3 и ЭНКС-3м также поддерживают обновление прошивки через ПО «Конфигуратор ЭНКС». Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- Подключиться к устройству по любому из интерфейсов (см. табл. цветом обозначены устройства, снятые с производства.
- Таблица 1.1);
- Нажать кнопку «Идентифицировать»;
- Выбрать в меню «Дополнительно» пункт «Обновление firmware»:

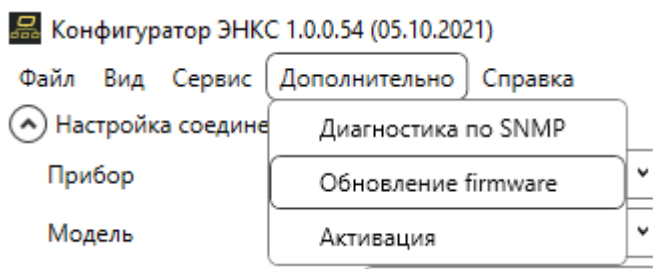


Рисунок 4.13. Обновление прошивки

- Выбрать файл прошивки на компьютере. Процесс обновления начнется автоматически, прогресс отображается в строке состояния:



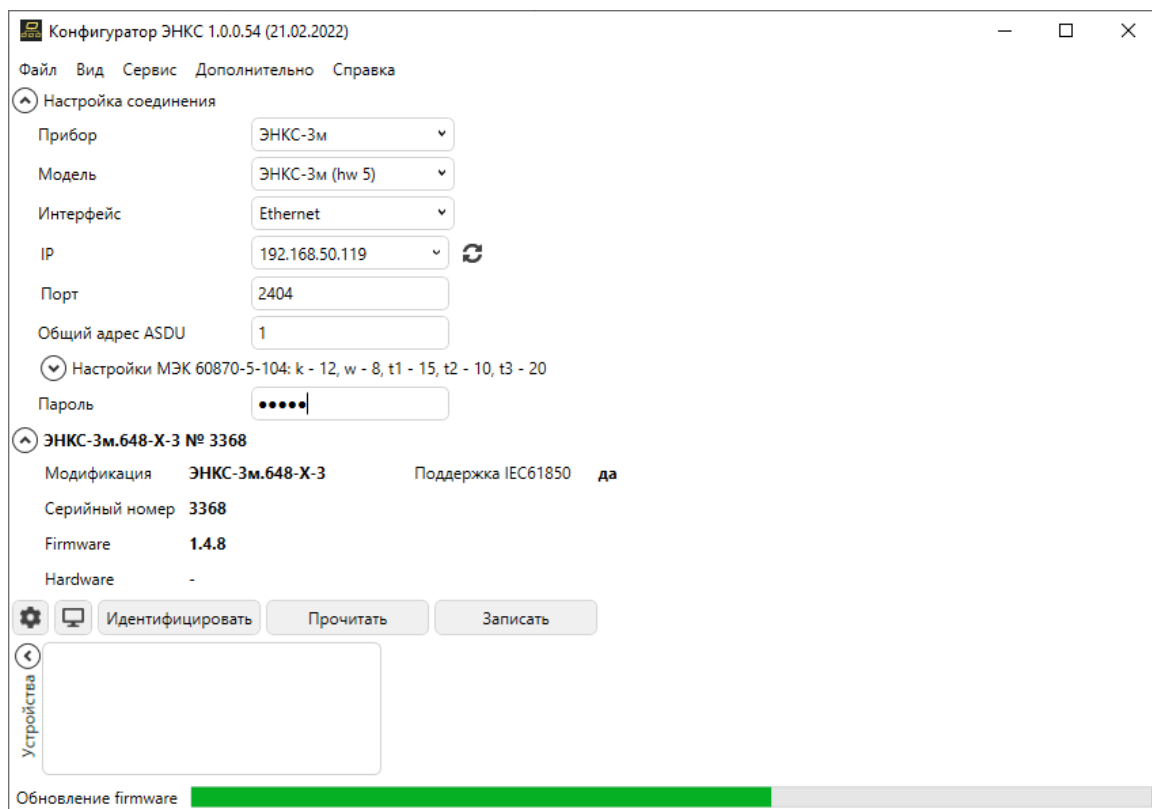


Рисунок 4.14. Процесс обновления прошивки

- При успешном применении прошивки в строке состояния отобразится соответствующая надпись:

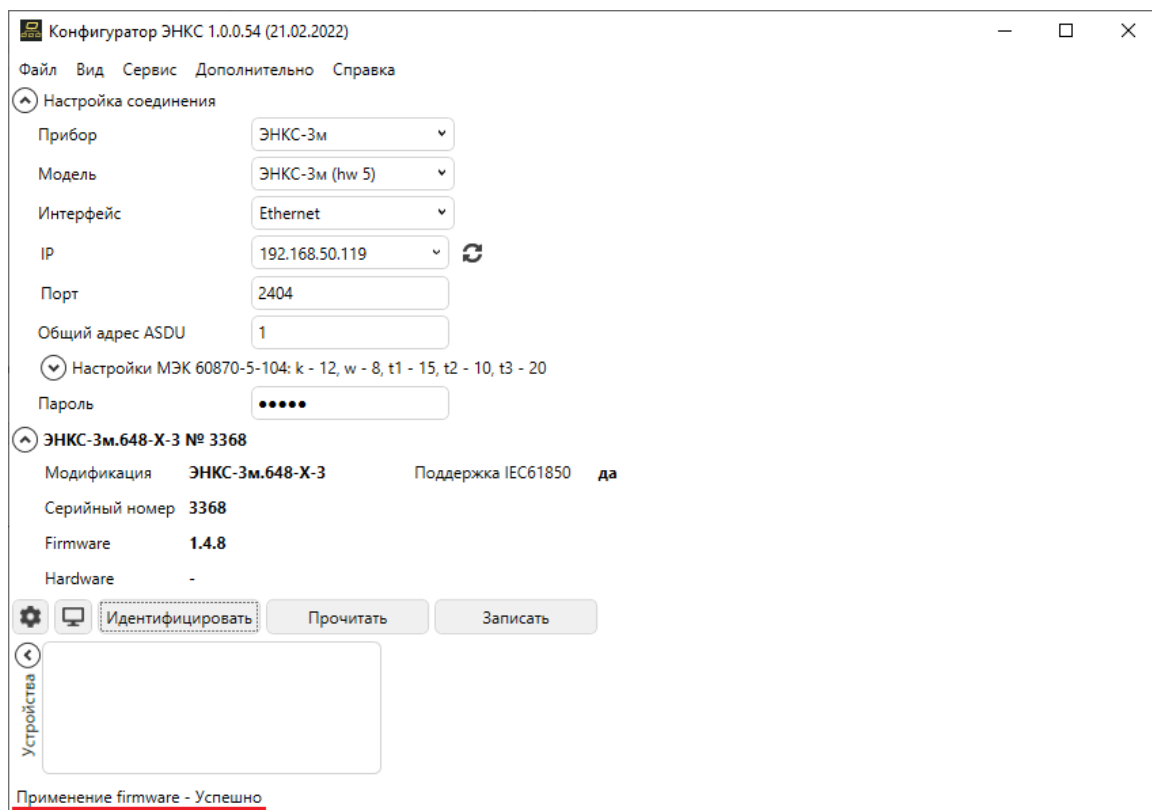


Рисунок 4.15. Успешное применение прошивки

## 4.5 Диагностика по SNMP

ПО «Конфигуратор ЭНКС» позволяет получать диагностическую информацию от устройств ЭНКС-2, ЭНКС-3м, ЭНКМ-3, ENMU по протоколу SNMP. Для этого необходимо в меню «Дополнительно» выбрать пункт «Диагностика по SNMP»:

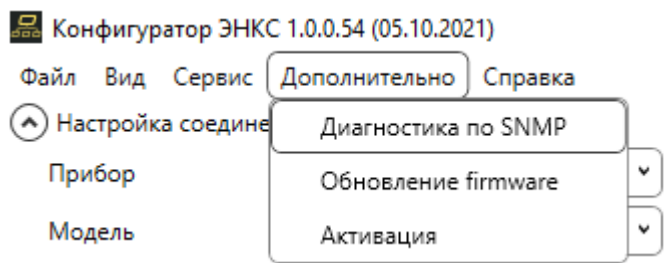


Рисунок 4.16. Запуск Диагностики по SNMP

Окно при запуске выглядит следующим образом:

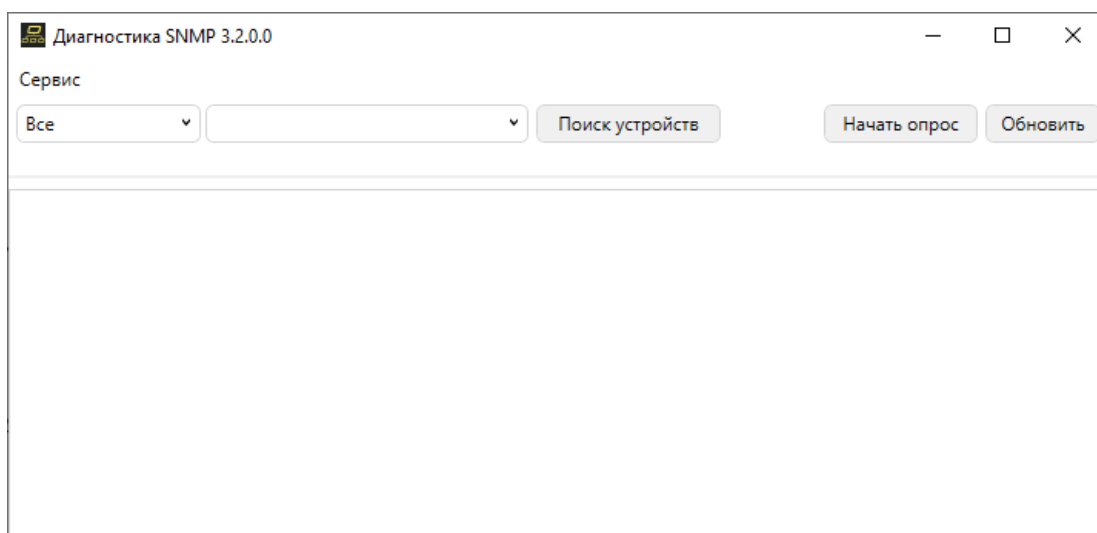


Рисунок 4.17. Диагностика по SNMP

Необходимо выбрать из выпадающих списков тип прибора и устройство для подключения, для обновления списка нужно нажать кнопку «Поиск устройств». Также можно вручную ввести IP-адрес устройства. В меню «Сервис» задаются таймаут ожидания ответа на запрос, период для периодического опроса, таймаут при поиске устройств.

После выбора устройства будет отображена диагностическая информация для него, например информация о работе интерфейсов устройства, состоянии TCP-сокетов, синхронизации времени, работе модема и т.д. Для обновления данных следует нажать кнопку «Обновить». Для запуска периодического опроса следует нажать кнопку «Начать опрос».

## 4.6 Настройки ПО

Меню «Сервис» содержит следующие пункты для настройки ПО «Конфигуратор ЭНКС»:

- Язык – смена языка интерфейса ПО (русский/английский). Для применения настройки требуется перезапустить конфигуратор;
- Тема – смена темы оформления;
- Удалять IP-адрес из ARP-таблицы при подключении – используется при необходимости подключаться к разным устройствам с одинаковым IP-адресом; требуется запускать ПО от имени администратора;
- Лог исключений – открыть папку с логами ошибок программы. Отображение окна с логом текущего сеанса программы доступно через меню «Вид».

## 4.7 Возможные проблемы

### 4.7.1 ПО «Конфигуратор ЭНКС» не запускается.

ПО «Конфигуратор ЭНКС» работает только на компьютерах под управление ОС Windows 7 или новее, с установленным пакетом .NET Framework 4.5.

Последняя версия конфигуратора для ОС Windows XP (.NET Framework 4.0) с поддержкой настройки ЭНКС-3м с прошивкой 11.01.012 (2016 г.) и ЭНКМ-3 (hw 2/4) доступна по ссылке: <http://enip2.ru/software/1.0.0.34.zip>

### 4.7.2 Не удается подключиться к прибору через Ethernet.

- Проверить физическое подключение:

Убедитесь в правильности сетевого подключения: используется стандартный прямой патч-корд, светодиод Link у порта LAN горит. При возможности, исключить все промежуточные сетевые устройства (маршрутизаторы, коммутаторы).

- Проверить сетевые настройки:

Запустите ПО для поиска устройств в локальной сети «ESFindIP» (<https://enip2.ru/software/ESFindIP.zip>), выберите сетевой интерфейс, нажмите *Сканировать*:

ES Find IP v.1.38 (23.01.20)

| Сканировать |                | Задать IP |                   | Сетевой интерфейс | Ethernet 3 |
|-------------|----------------|-----------|-------------------|-------------------|------------|
| №           | Тип устройства | S/N       | MAC-адрес         | IP Адрес          |            |
| 29          | ЭНКМ-3.5       | 1502      | 0C-EF-AF-30-3D-1C | 192.168.100.33    |            |
| 30          | ЭНКМ-3.5       | 1511      | 0C-EF-AF-30-3D-25 | 192.168.0.110     |            |

Рисунок 4.18. Поиск устройств при помощи «ESFindIP»

Отобразится список всех доступных в локальной сети устройств, производства ИЦ «Энергосервис». Если требуемое устройство не обнаружено, см. предыдущий пункт.

Если устройство обнаружено, правой кнопкой мыши вызовите контекстное меню и запустите команду Ping:

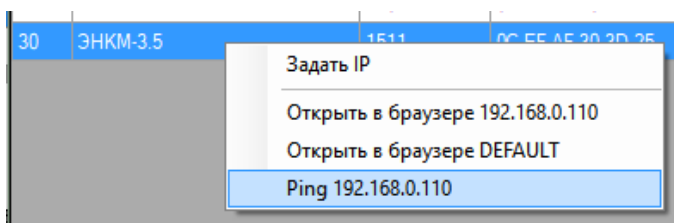


Рисунок 4.19. Запуск команды Ping в «ESFindIP»

Если устройство не отвечает на Ping, убедитесь, что компьютер находится в той же подсети, что и прибор; при необходимости нужно изменить или IP-адрес прибора, используя «ESFindIP», или IP-адрес компьютера через сетевые настройки.

- Проверить настройки протокола МЭК-104:

Обмен между конфигуратором и УСД осуществляется по протоколу МЭК-104, поэтому обязательно должен быть как минимум один канал, настроенный на данный протокол (см. рис. 4.20). По умолчанию в приборе настроено несколько таких каналов.

| Добавить канал        |  | Канал-01                            |
|-----------------------|--|-------------------------------------|
| Тип                   |  | TCP/IP                              |
| Интерфейс             |  | LAN-1 (TCP)                         |
| Протокол              |  | IEC104 Slave                        |
| Роль                  |  | Server                              |
| IP адрес              |  | 255.255.255.255                     |
| IP порт               |  | 2404                                |
| KeepAlive             |  | <input type="checkbox"/>            |
| KeepAlive Interval, s |  | 20                                  |
| Общий адрес ASDU      |  | 1                                   |
| Конфигурирование      |  | <input checked="" type="checkbox"/> |

Рисунок 4.20. Настройки канала для подключения конфигуратором: красные – обязательные настройки; оранжевые – указываются при подключении в конфигураторе

В поле «IP адрес» канала указывается IP-адрес клиента, который может подключиться к прибору, или 255.255.255.255 – разрешить подключение любому клиенту.

| Настройка соединения  |                |
|---|----------------|
| Прибор  | ЭНКС-3м        |
| Модель  | ЭНКС-3м (hw 5) |
| Интерфейс   | Ethernet       |
| IP  | 192.168.0.10   |
| Порт  | 2404           |
| Общий адрес ASDU  | 1              |
| Настройки МЭК 60870-5-104: k - 12, w - 8, t1 - 15, t2 - 10, t3 - 20 |                |
| k   | 12             |
| w   | 8              |
| t1, сек.  | 15             |
| t2, сек.  | 10             |
| t3, сек.  | 20             |
| Пароль  | •••••          |

Рисунок 4.21. Настройки параметров подключения к УСД: оранжевые – должны совпадать с параметрами УСД в разделе Каналы; зеленые – должны соответствовать настройкам МЭК-104 в разделе Сеть.

При отсутствии таких каналов подключение конфигуратором невозможно, прибор необходимо сбросить до заводских настроек.

- Убедиться, что пароль, указанный в параметрах подключения, совпадает с паролем прибора. Значение по умолчанию – *admin*.

### 4.7.3 Не удается подключиться к прибору через USB.

- Настройка по USB доступна только для ЭНКМ-3 и ЭНКС-3м-...-3; убедитесь, что в конфигураторе выбран правильный тип прибора.
- Проверьте целостность USB кабеля и работоспособность USB порта компьютера; если используется длинный кабель (> 1м), рекомендуется подать внешнее питание прибора.
- Обмен между конфигуратором и УСД осуществляется по протоколу МЭК-101, поэтому обязательно должен быть канал, настроенный на данный протокол (см. рис. 4.22).

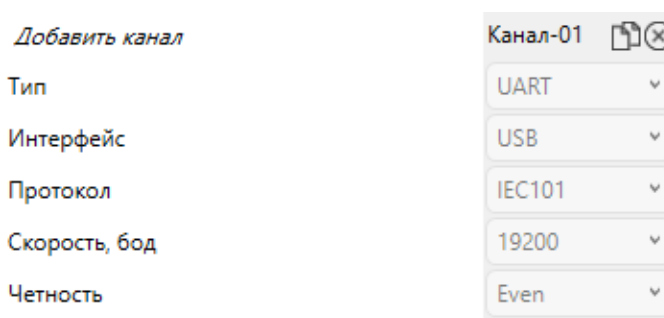


Рисунок 4.22. Канал для конфигурирования по USB

- Убедитесь, что пароль, указанный в параметрах подключения, совпадает с паролем прибора. Значение по умолчанию – *admin*.

### 4.7.4 Не удается подключиться к прибору через COM.

- Проверьте правильность подключения к портам в соответствии с распиновкой интерфейсов:

| Интерфейс | Сигнал/контакт | Устройство (RJ45) |
|-----------|----------------|-------------------|
| RS-485    | A (data+)      | 7                 |
|           | B (data-)      | 8                 |
|           | GND            | 5                 |
| RS-232    | Rx             | 3                 |
|           | Tx             | 4                 |
|           | GND            | 5                 |

- Обмен между конфигуратором и УСД осуществляется по протоколу МЭК-101, поэтому обязательно должен быть канал, настроенный на данный протокол (см. рис. 4.23). По умолчанию конфигурирование доступно только через порт RS-232-1.

| Добавить канал |        |
|----------------|--------|
| Тип            | UART   |
| Интерфейс      | COM-1  |
| Протокол       | IEC101 |
| Скорость, бод  | 19200  |
| Четность       | Even   |

Рисунок 4.23. Канал для конфигурирования по последовательному порту

- Убедитесь, что настройка параметров подключения соответствуют настройке канала в УСД (рис. 4.24):

| Настройка соединения  |  |
|---|--|
| Прибор  | ЭНКС-3м  |
| Модель  | ЭНКС-3м (hw 5)   |
| Интерфейс   | Serial Port  |
| COM:  | COM3   |
| Скорость  | 19200  |
| Четность  | Even   |
| Настройка канального уровня: Адрес канального уровня - 1 Длина адреса канального уровня - 1     |  |
| Адрес канального уровня   | 1  |
| Длина адреса, байт  | <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 |
| Настройки ASDU: Адрес ASDU - 1, А (Длина адреса ASDU) - 1, В (Длина COT) - 1, С (Длина IOA) - 2 |  |
| Общий адрес ASDU  | 1  |
| А (Длина адреса), байт  | <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 |
| В (Длина COT), байт   | <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 |
| С (Длина IOA), байт   | <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 |

| Канал-01                         |  |
|----------------------------------|--|
| Тип                              | UART   |
| Интерфейс                        | COM-1  |
| Протокол                         | IEC101   |
| Скорость, бод                    | 19200  |
| Четность                         | Even   |
| Таймаут после передачи, квант    | 0  |
| Минимальная длина пакета, байт   | 5  |
| Отвечать по каналам в Slave mode | <input type="checkbox"/>                                   |
| Адрес канального уровня          | 1  |
| Общий адрес ASDU                 | 1  |
| Длина адреса канального уровня   | <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 |
| Длина общего адреса ASDU         | <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 |
| Длина причины передачи           | <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 |
| Длина адреса объекта информации  | <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 |

Рисунок 4.24. Настройка параметров подключения (слева) и настройка канала для конфигурирования (справа)

- Убедитесь, что пароль, указанный в параметрах подключения, совпадает с паролем прибора. Значение по умолчанию – *admin*.

#### 4.7.5

#### Ошибка идентификации/чтения конфигурации.

- Убедитесь, что используется последняя версия ПО «Конфигуратор ЭНКС», для этого перейдите в меню Справка -> О программе и кликните *Проверить обновление*.

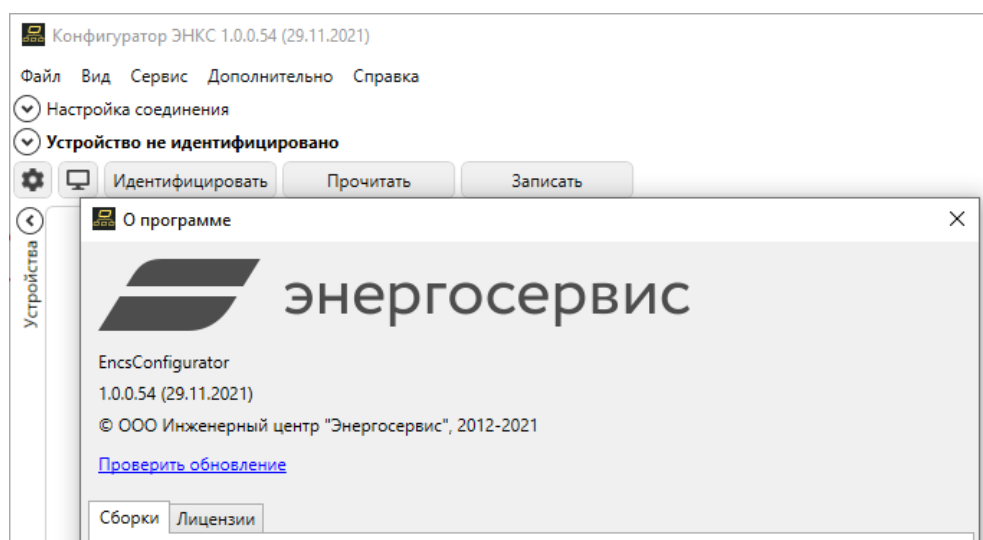


Рисунок 4.25. Окно «О программе»

Или загрузите последнюю версию по ссылке:

<https://enip2.ru/software/encs3mconfigurator.zip>

- Если ошибка остаётся, свяжитесь с технической поддержкой по адресу [enip2@ens.ru](mailto:enip2@ens.ru). В письме укажите тип прибора, серийный номер, версию конфигуратора, скриншоты ошибки и контакты для связи.

#### 4.7.6 Ошибка записи конфигурации.

- Убедитесь, что используется последняя версия ПО «Конфигуратор ЭНКС», для этого перейдите в меню Справка -> О программе и кликните *Проверить обновление* (см. рис. 4.25). Или загрузите последнюю версию по ссылке: <https://enip2.ru/software/encs3mconfigurator.zip>
- Если код ошибки заканчивается на 1а, как на рис. 4.26, скорее всего, проблема с настройкой опроса устройств.

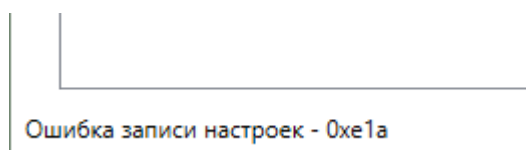


Рисунок 4.26. Ошибка записи настроек

Необходимо проверить корректность настройки устройства IED  $N$ , где  $N$  – это число перед 1а в десятичном формате (например, 0xE это 14) плюс 1. Например, для ошибки на рис. 4.27 проблему необходимо искать в настройках устройства IED15.



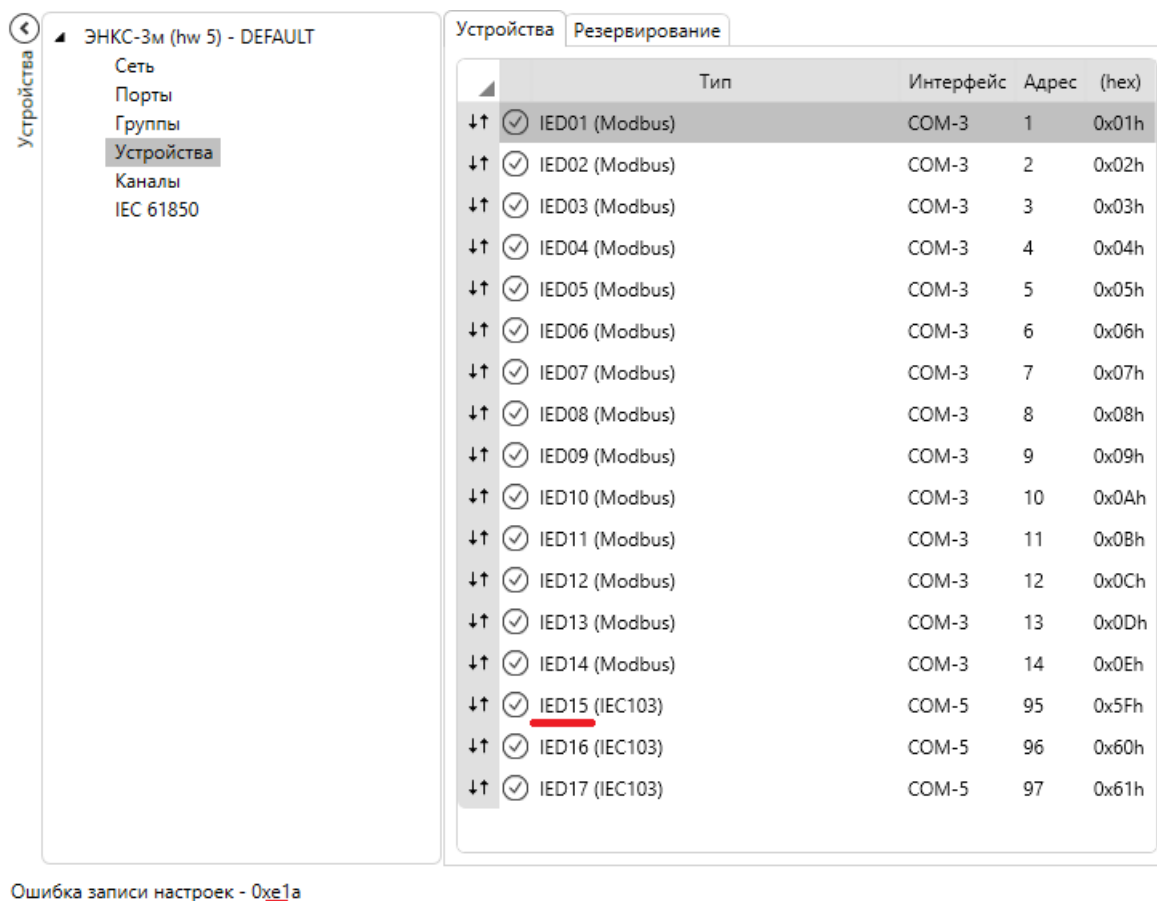


Рисунок 4.27. Пример неправильно настроенного устройства

- Если ошибка остаётся, свяжитесь с технической поддержкой по адресу [enip2@ens.ru](mailto:enip2@ens.ru). В письме укажите тип прибора, серийный номер, версию конфигуратора, скриншоты ошибки и контакты для связи.

#### 4.7.7 Окно «Вот ведь незадача»

- Убедитесь, что используется последняя версия ПО «Конфигуратор ЭНКС», для этого перейдите в меню Справка -> О программе и кликните *Проверить обновление*

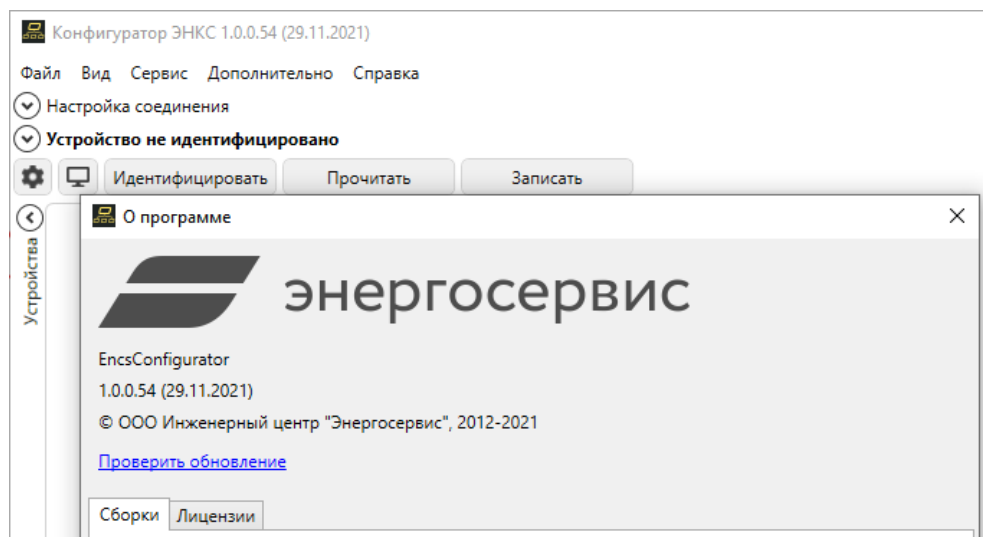


Рисунок 4.28. Окно «О программе»

Или загрузите последнюю версию по ссылке:

<https://enip2.ru/software/encs3mconfigurator.zip>

- Если ошибка остаётся, свяжитесь с технической поддержкой по адресу [enip2@ens.ru](mailto:enip2@ens.ru). В письме укажите тип прибора, серийный номер, версию конфигуратора, описание ошибки (рис. 4.29) и контакты для связи.

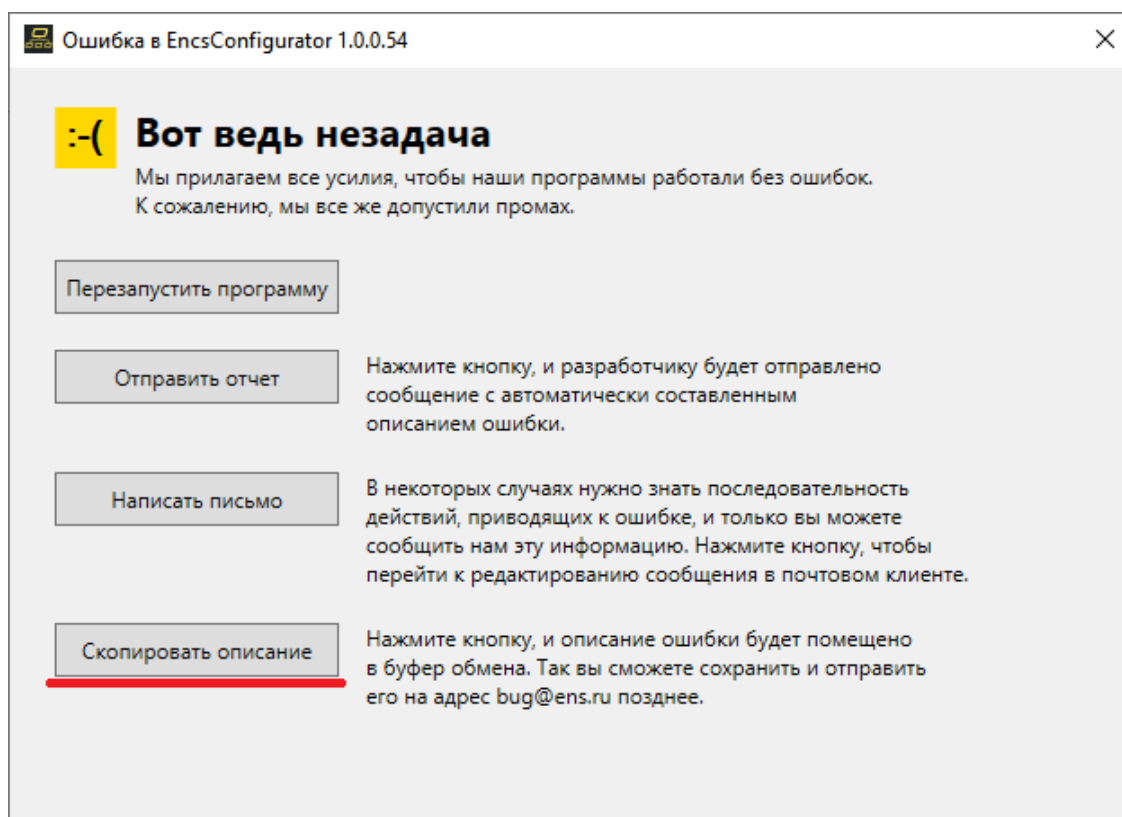


Рисунок 4.29. Окно ошибки конфигуратора

## 5 Настройка ЭНКС-3м, ЭНКМ-3, ENMU

### 5.1 Общая информация

Описание настроек относится к следующим типам приборов:



ЭНКС-3м (hw 3.2, hw 4)



ЭНКС-3м (hw 5)



ЭНКМ-3 (hw 5/6)



ENMU

Конфигурация прибора содержит пункты меню:

- 1) «ЭНКС-3м (hw 4) (№XXXX)» – информация об устройстве и общие настройки: описание, пароль, часовой пояс и др.
- 2) «Сеть» – сетевые настройки: IP-адреса, сетевые параметры передачи по МЭК-104, настройка синхронизации по SNTP, сетевые правила.
- 3) «SIM» – настройки встроенного модема;
- 4) «Порты» – параметры интерфейсов RS-232, RS-485, LAN для опроса устройств.
- 5) «Группы» – настройка параметров устройств, опрашиваемых не по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104, для передачи на вышестоящий уровень. Выбор типа данных, апертур, периода передачи, масштабных коэффициентов и т. д.
- 6) «Устройства» – настройка параметров для сбора данных, выбор параметров для передачи.
- 7) «Каналы» – настройка параметров для выдачи данных; выбор протокола, наборов данных, алгоритмов, адресации для передачи по каждому каналу, опрос УСД.
- 8) «IEC 61850» – настройка передачи данных по протоколам стандарта МЭК 61850 (GOOSE, MMS).

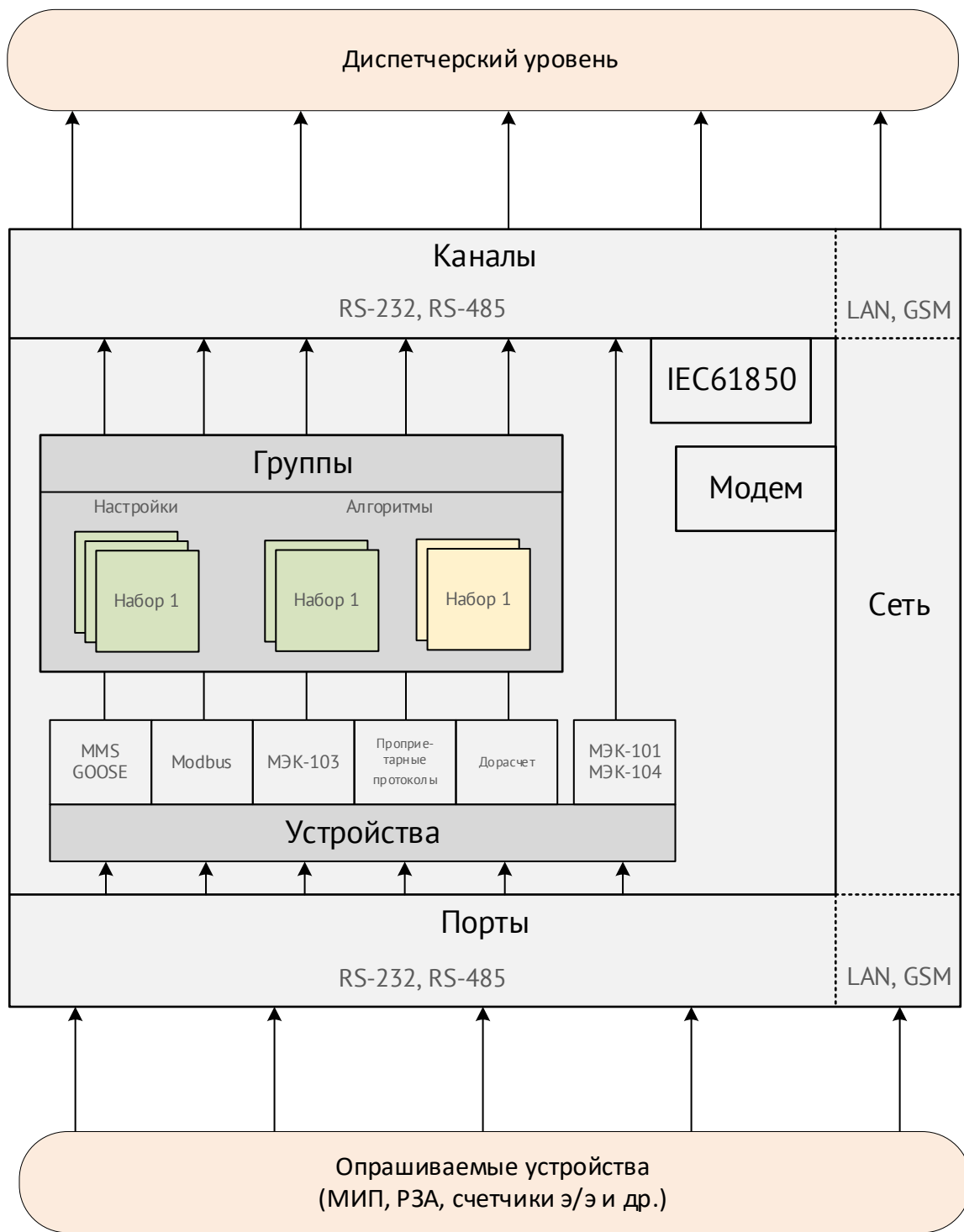


Рисунок 5.1. Схема передачи данных в УСД

## 5.2 Основные настройки

Пример настроек УСД представлен на рис. 5.2.

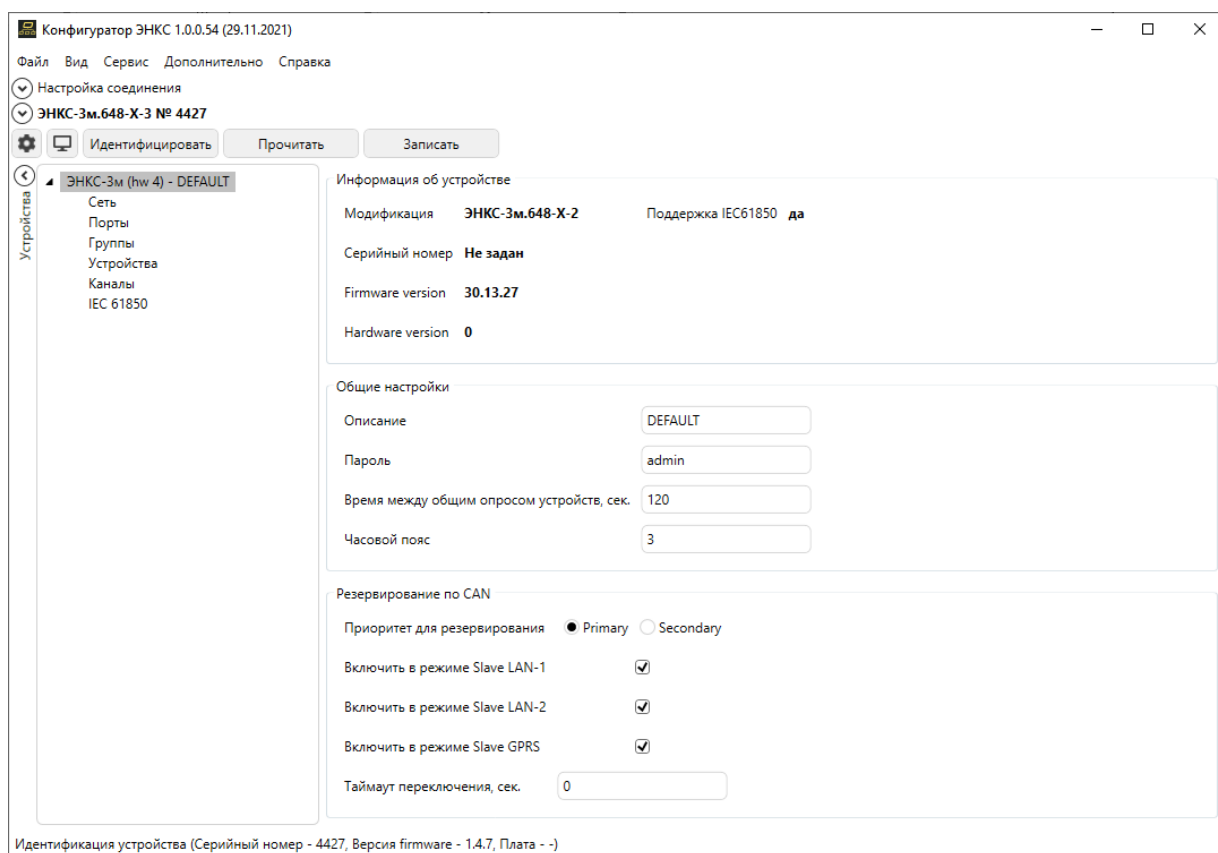


Рисунок 5.2. Основные настройки ЭНКС-3м

Ниже приведено описание параметров, доступных в меню общих настроек УСД:

- «Модификация» – условное обозначение УСД.
- «Серийный номер» – порядковый номер УСД, присвоенный изготовителем.
- «Firmware version» – версия прошивки УСД, для которой была создана конфигурация.
- «Hardware version» – версия аппаратного обеспечения УСД.
- «Поддержка IEC61850» – наличие программной опции, позволяющей осуществлять сбор и передачу данных по протоколам стандарта МЭК 61850.
- «Описание» – описание данного УСД (место установки, номер, иное обозначение) – задается пользователем. Данное значение передается в поле *sysLocation* по протоколу SNMP (доступны только латинские символы).
- «Пароль» – пароль для доступа к конфигурированию устройства.

- «Время между общим опросом устройств, сек» – время между отправкой команд общего опроса устройствам, опрашиваемым по протоколам МЭК 60870-5-101/103/104.
- «Часовой пояс» – часовой пояс, в котором функционирует прибор. Все метки времени, присваиваемые параметрам, передаются с учетом часового пояса. Для модификации ЭНКС-3м.-X-XGT настройка часового пояса при синхронизации от GPS производится в настройках GT-модуля.

Для ЭНКС-3м:

«Резервирование по CAN» – если используется пара ЭНКС-3м, имеющих связь по CAN порту, один из них может быть назначен основным (Primary), а второй – резервным (Secondary). Это позволит УСД определить, кто из них должен быть в работе при равных условиях (наличие связи с верхним уровнем, доступность опрашиваемых устройств и т.п.). Подробнее об алгоритме резервирования см. в РЭ ЭНКС.403500.001 п. 5.3.

- «Включить в режиме Slave LAN-1» – при использовании резервирования по шине CAN в режиме Slave (резервное устройство) все сетевые интерфейсы по умолчанию включены; снятие данной галочки отключает интерфейс LAN-1.
- «Включить в режиме Slave LAN-2» – при использовании резервирования по шине CAN в режиме Slave (резервное устройство) все сетевые интерфейсы по умолчанию включены; снятие данной галочки отключает интерфейс LAN-2.
- «Включить в режиме Slave GPRS» – при использовании резервирования по шине CAN в режиме Slave (резервное устройство) все сетевые интерфейсы по умолчанию включены; снятие данной галочки отключает интерфейс GPRS.
- «Таймаут переключения, сек» – таймаут ожидания восстановления связи для устройства в режиме Master. В течение этого времени переход на резервный прибор производится не будет.

Для ЭНКМ-3:

- «Синхронизация ЭНЛЗ» – синхронизировать устройства ЭНЛЗ на порту RS-485-1.
- «Симуляция наличия спутников» – при включенной настройке ЭНКМ-3 будет передавать команды синхронизации по всем протоколам с достоверным временем.
- «Основная SIM-карта» – для ЭНКМ-3 с двумя SIM-картами определяется какая из SIM-карт будет в работе первой после старта прибора.

- «Использовать RS-232 как DI» – для модификации -A2B1E1- использовать интерфейс RS-232 как дополнительный дискретный вход. Подробнее см. в ЭНКМ.403570.004 РЭ.

Для ENMU:

- «ТС для запуска осциллограммы» – выбор дискретного сигнала, по срабатыванию которого в ENMU начнется запись аварийного архива.

## 5.3 Сетевые интерфейсы

Меню «Сеть» предназначено для настройки параметров связи по интерфейсам Ethernet (порты LAN). На рис. 5.3 отображен пример настройки интерфейсов Ethernet для ЭНКС-3м:

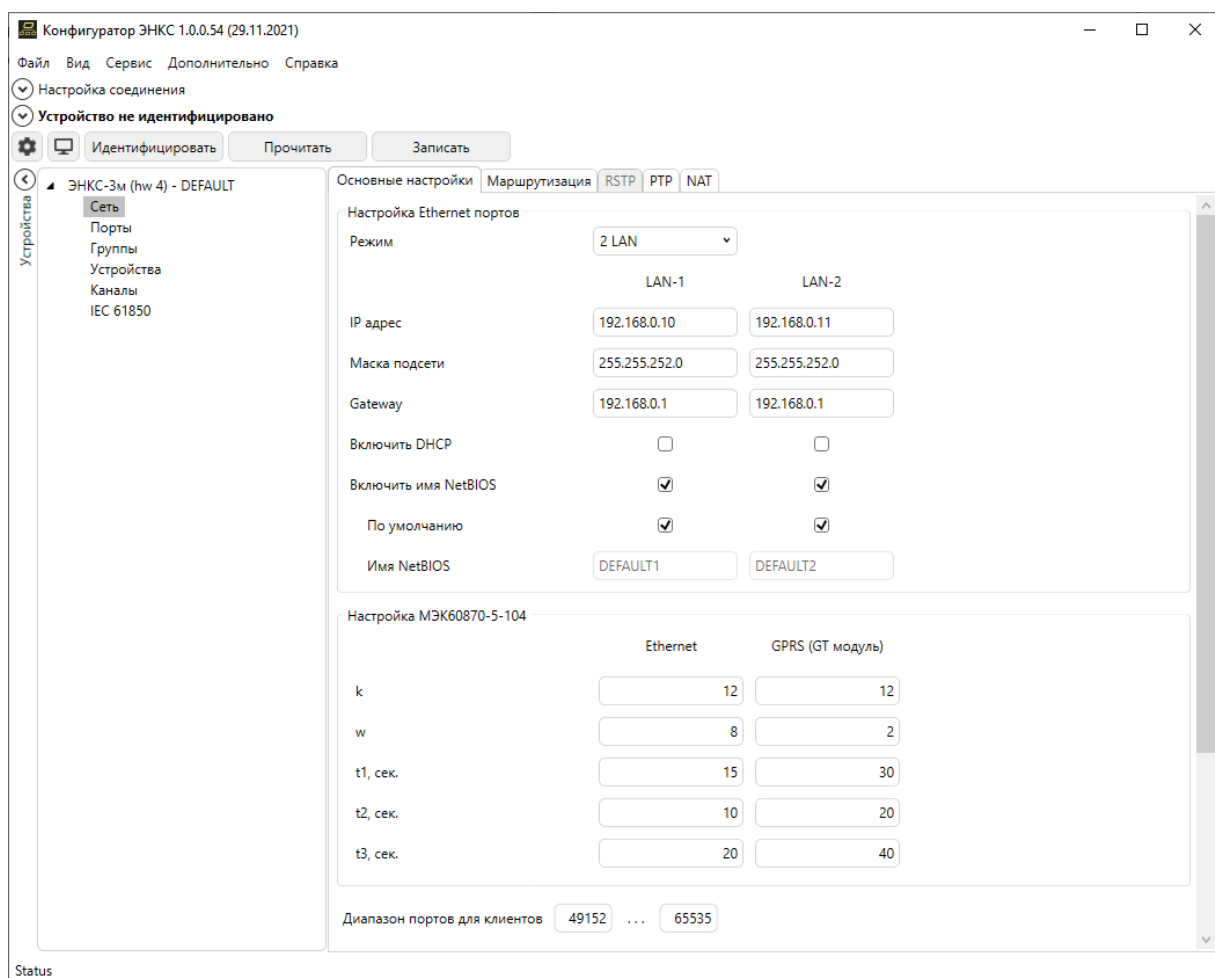


Рисунок 5.3. Настройка интерфейсов Ethernet в ЭНКС-3м

### 5.3.1 Основные настройки

- «Режим» – режим работы интерфейсов прибора, доступные варианты:

Для ЭНКС-3м (hw 5):

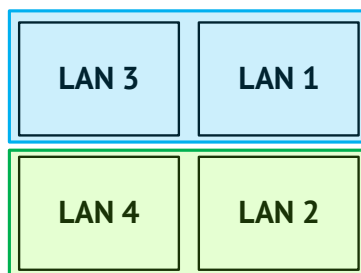
1 LAN

(одна общая сеть)



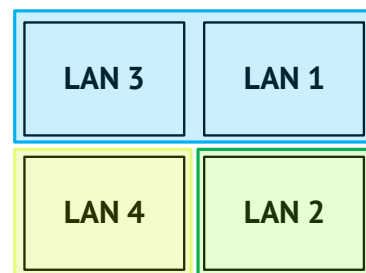
2 LAN

(две сети)



3 LAN

(три сети)



Подробнее о режимах работы см. в [ПЭ ЭНКС.403500.001](#) п. 2.3.

- «IP адрес» – устанавливается IP адрес для LAN УСД. Устройство в большинстве случаев является сервером, поэтому указание маски подсети и шлюза не требуется. Если УСД выступает в роли клиента (самостоятельно инициирует связь с верхним уровнем) все сетевые настройки обязательны. Для работы с подсетями отличными от заданных, на вкладке «Маршрутизация» задается до 16 правил маршрутизации TCP-пакетов, включающих в себя имя интерфейса, IP адрес сети, маску сети и адрес шлюза.
- «Включить DHCP» – автоматическое получение IP адреса и других сетевых настроек от DHCP сервера.
- «Включить имя NetBIOS» – использовать NetBIOS имя устройства в локальной сети.
- «По умолчанию» – использовать имя NetBIOS, заданное по умолчанию или разрешить ввод любого допустимого имени.
- «Имя NetBIOS» – текущее имя NetBIOS.

#### Настройка МЭК60870-5-104

- «k» – максимальное число неподтвержденных кадров (максимальная разность переменной состояния передачи и номера последнего подтвержденного APDU), которые прибор может принять.
- «w» – максимальное число кадров, требующих подтверждения (последнее подтверждение после приема w APDU формата I).



- «t1», «t2», «t3» – интервалы ожидания, с.  
 t1 – таймаут при посылке или тестировании APDU;  
 t2 – таймаут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными ( $t2 < t1$ );  
 t3 – таймаут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя.

Настройка УСД осуществляется по протоколу МЭК-60870-5-104, поэтому настройки, указанные в этом разделе, должны совпадать с параметрами подключения в конфигураторе (рис. 5.4).

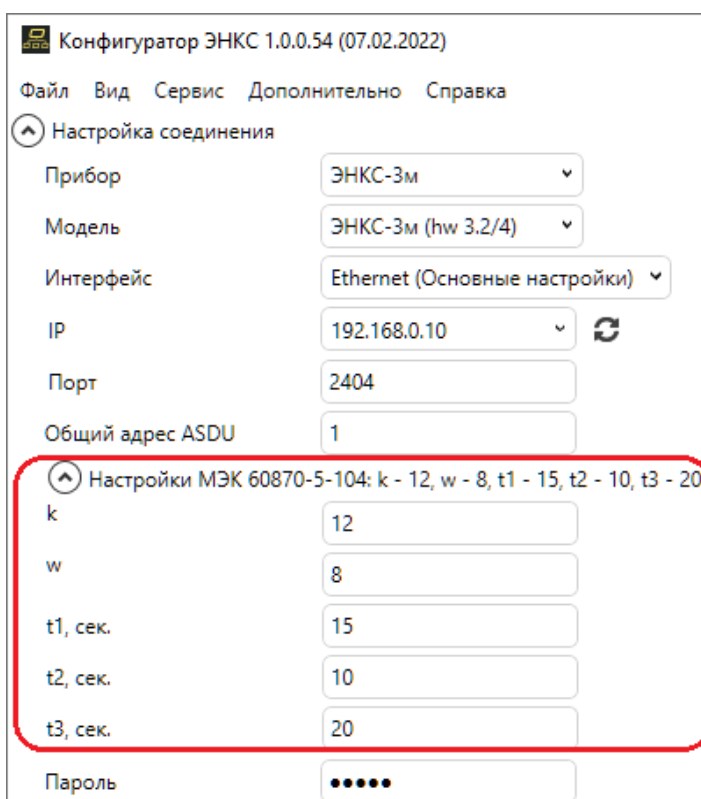


Рисунок 5.4. Настройка параметров МЭК-60870-5-104 для подключения к УСД

- «Диапазон портов для клиентов» – диапазон портов, используемых УСД, когда оно является клиентом при установке TCP-соединения.

Для ЭНКС-3м и ЭНКМ-3:

УСД может синхронизировать внутренние часы от сторонних серверов времени по протоколу SNTPv4 от основного и резервного NTP-сервера. Для обращения к серверам из подсетей отличных, от используемых УСД, имеется возможность прописать дополнительное правило на вкладке «Сеть/Маршрутизация».

- «Интерфейс» – интерфейс, через который будут отправляться запросы серверу NTP (LAN-1 или LAN-2).

- «IP address» – адрес сервера SNTP.
- «Port» – номер порта на SNTP сервере.

По умолчанию по всем интерфейсам УСД выступает как SNTP-сервер. При включении режима SNTP-клиента функционал сервера отключается для выбранной сети.

### 5.3.2 Маршрутизация

Для работы УСД в режиме клиента на этой вкладке задается до 16 правил маршрутизации пакетов. Для каждого правила указываются следующие настройки:

- Интерфейс – выбор сетевого интерфейса, для которого будет действовать правило;
- IP сети – IP-адрес сервера, к которому будет осуществляться подключение;
- Маска подсети – маска подсети устройств, для которых будет действовать правило;
- Шлюз – шлюз, на который необходимо отправлять пакеты, при работе с указанными адресами.

### 5.3.3 RSTP

Настройки протокола резервирования RSTP.

«Bridge Priority» – приоритет УСД при определении роли корневого устройства в сети (меньше значение – выше приоритет);

«Hello Time» – период отправки сообщений BPDU, содержащих информацию о конфигурации RSTP (по умолчанию - 2). При отсутствии сообщений в течение заданного времени, сеть перестраивается;

«Forwarding Delay» – значение Forwarding Delay умноженное на два должно быть больше, чем значение Max. Age;

«Max. Age» – значение должно быть не меньше, чем суммарное кол-во устройств в сети RSTP;

«Tx hold count» – максимальное количество BPDU, отправляемых за одну секунду.

На всех устройствах в сети RSTP должны быть заданы одинаковые настройки (кроме Bridge Priority).

Параметры для каждого из интерфейсов LAN рекомендуется оставить по умолчанию (см. рис. 5.5).

|                  | LAN-1                               | LAN-2                               | LAN-3                               | LAN-4                               |
|------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Bridge Priority  | 8192                                |                                     |                                     |                                     |
| Hello Time       | 2                                   |                                     |                                     |                                     |
| Forwarding Delay | 25                                  |                                     |                                     |                                     |
| Max. Age         | 40                                  |                                     |                                     |                                     |
| Tx Hold Count    | 6                                   |                                     |                                     |                                     |
| Path Cost        | 200000                              | 200000                              | 200000                              | 200000                              |
| Auto             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| Priority         | 128                                 | 128                                 | 128                                 | 128                                 |
| Point To Point   | Auto                                | Auto                                | Auto                                | Auto                                |
| Edge             | Auto                                | Auto                                | Auto                                | Auto                                |

Рисунок 5.5. Пример настройки RSTP для сети из 40 устройств

### 5.3.4 РТР

Настройка синхронизации внутренних часов по протоколу IEEE 1588 РТРv2. Поддерживается только в ЭНКС-3м аппаратной версии 4.2.

Настройки РТР ЭНКС-3м должны соответствовать настройкам Grandmaster часов и сетевого оборудования. Пример настроек для работы в соответствии с МЭК 61850-9-3 (Power Utility Profile) приведен на рис. 5.6.

РТР

Step Type: Two step

Delay Mechanism: Peer-to-Peer

|                         | LAN-1                    | LAN-2                    |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Domain                  | 0                        | 0                        |
| Unicast Delay_Req       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Интервал Delay_Req, сек | 1                        | 1                        |
| Интервал Announce, сек  | 1                        | 1                        |

Рисунок 5.6. Настройки РТР

### 5.3.5 NAT

Настройка постоянных правил проброса портов между разными сетями УСД.

Для добавления правила проброса необходимо правой кнопкой мыши вызвать контекстное меню и выбрать требуемый тип протокола:

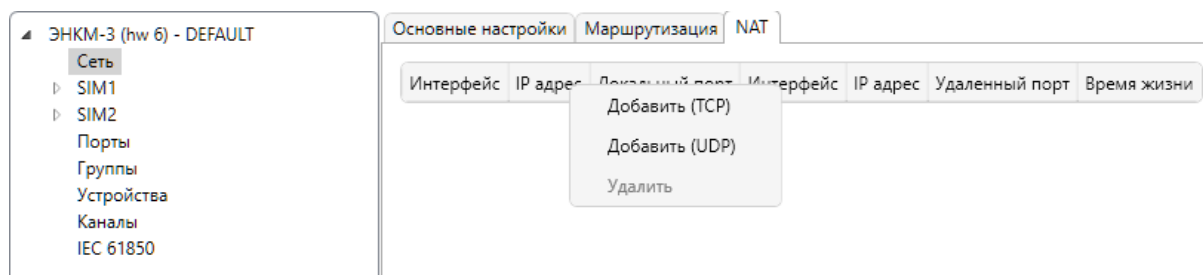


Рисунок 5.7. Добавление правила проброса портов.

Всего в УСД можно добавить 4 правила проброса TCP и 4 правила проброса UDP пакетов.

The screenshot shows the NAT configuration page with the 'NAT' tab selected. A table displays the configured rules:

| Интерфейс     | IP адрес    | Локальный порт | Интерфейс | IP адрес     | Удаленный порт | Время жизни |
|---------------|-------------|----------------|-----------|--------------|----------------|-------------|
| 3G/GPRS (TCP) | 172.17.0.32 | 55080          | LAN (TCP) | 192.168.0.11 | 80             | 0           |
| 3G/GPRS (TCP) | 172.17.0.32 | 55404          | LAN (TCP) | 192.168.0.12 | 2404           | 0           |
| 3G/GPRS (UDP) | 172.17.0.35 | 55161          | LAN (UDP) | 192.168.0.13 | 161            | 0           |

Рисунок 5.8. Настройки проброса портов.

Для каждого правила доступны следующие параметры:

- Интерфейс – сеть, из которой клиент будет осуществлять подключение;
- IP-адрес – IP адрес клиента, всегда должен быть задан в явном виде;
- Локальный порт – порт, открытый для прослушивания в УСД;
- Интерфейс – сеть, в которой находится сервер;
- IP-адрес – IP адрес сервера, всегда должен быть задан в явном виде;
- Удаленный порт – порт клиента, к которому будет подключаться УСД;
- Время жизни – время жизни настроенного правила проброса в секундах. По истечению этого времени с момента включения УСД соответствующее правило проброса перестанет действовать. 0 – время жизни не ограничено.

Например, для первой настройки на рисунке выше при подключении из мобильной сети с IP-адреса 172.17.0.32 к TCP-порту 55080 УСД, пакеты ретранслируются на 192.168.0.11:80 локальной сети.



Временные правила проброса добавляются в разделе Мониторинг -> NAT:

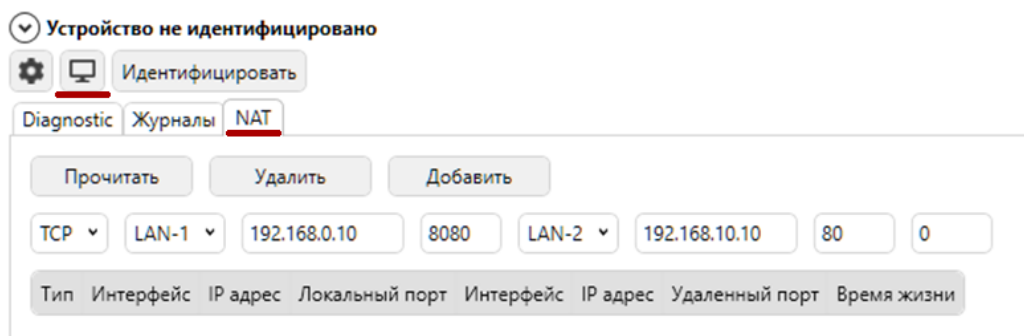


Рисунок 5.9. Добавлений временных правил маршрутизации.

При перезагрузке прибора таблица временных правил очищается, остаются только постоянные правила, заданные в конфигурации.

## 5.4 SIM

Настройка параметров передачи данных по беспроводной сети для ЭНКМ-3. Для УСД с двумя SIM-картами параметры настраиваются независимо.

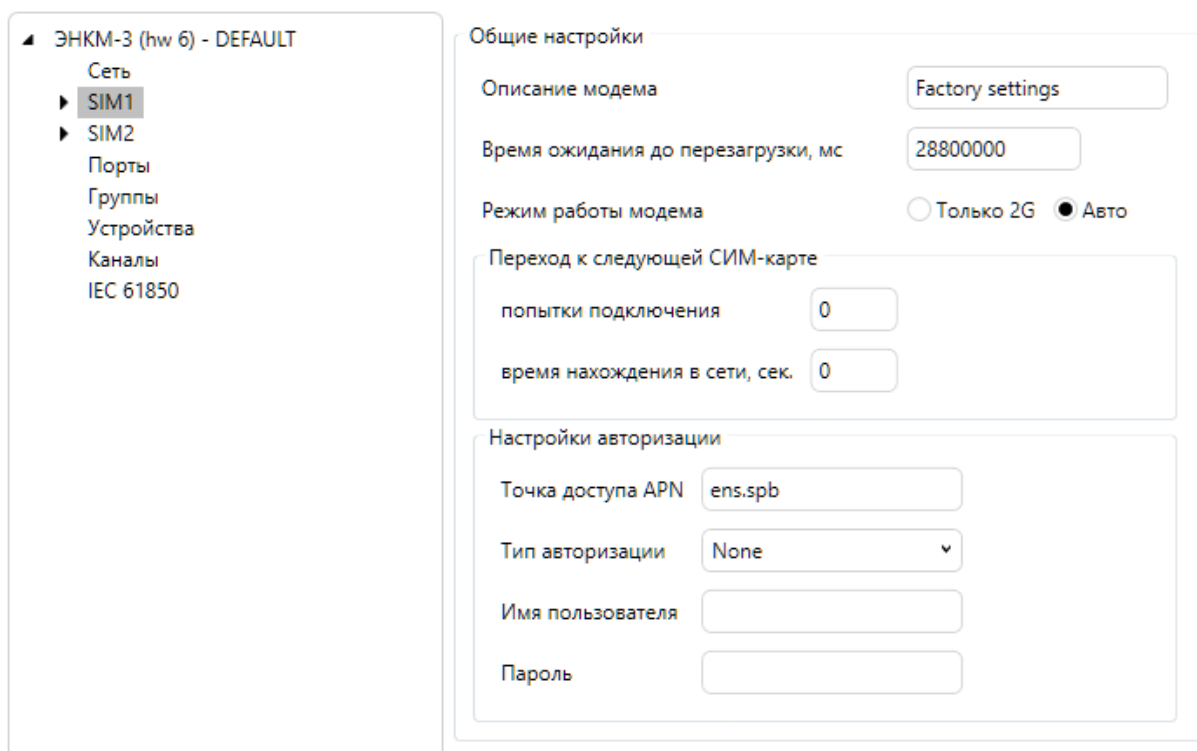


Рисунок 5.10. Общие настройки модема

Настройки модема имеют 5 вкладок:

- «Модем» – общая информация, настройка GSM.
- «Состояния» – алгоритм работы GSM.
- «Команды» – перечень команд, принимаемых модемом, и их настройка.
- «Ответы» – список ответов Модема.
- «Сообщения» – список сообщений.

#### 5.4.1 Основные настройки

Минимально необходимые настройки для работы модема:

- Точка доступа (APN) – имя точки доступа, предоставляется оператором услуг сотовой связи;
- Режим работы модема – выбор сети, в которой будет работать модем. Параметр 2G рекомендуется устанавливать, если прибор установлен в месте со слабым приемом сигнала 3G/4G, иначе связь может постоянно прерываться из-за переключений между сетями.
- Имя/пароль – при использовании сим-карты с обязательной авторизацией, в этих полях необходимо задать логин и пароль для доступа в сеть.

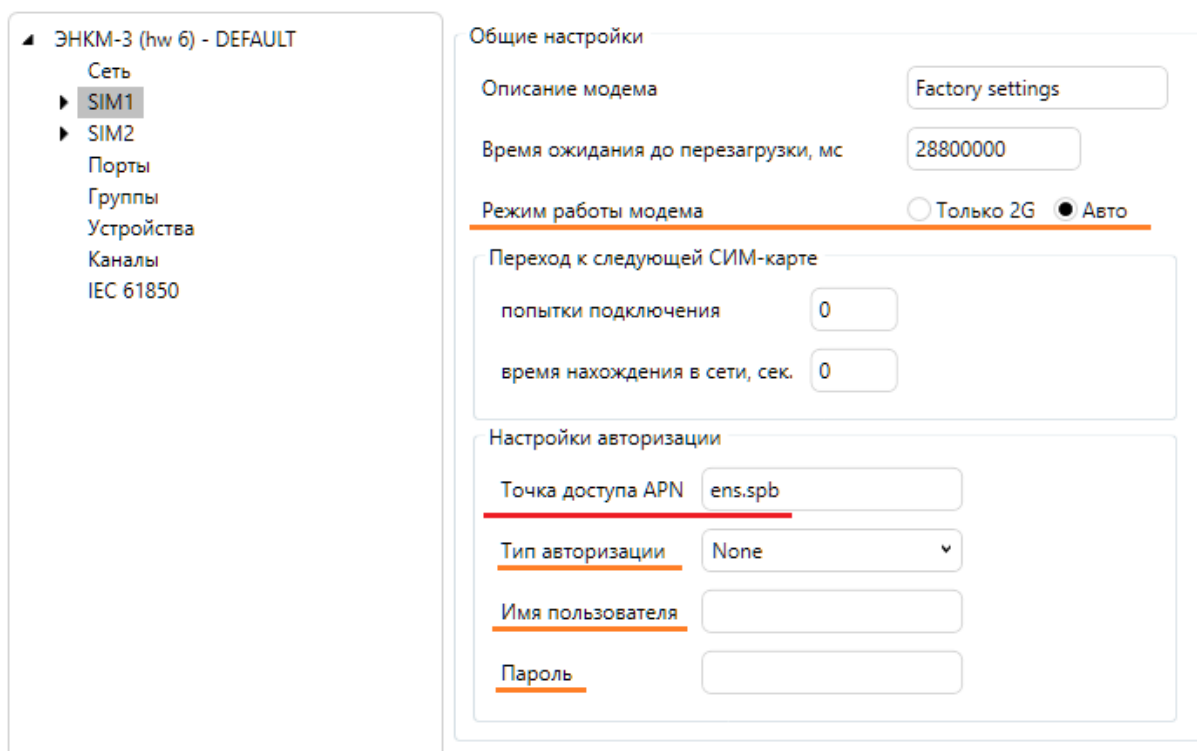


Рисунок 5.11. Настройки модема ЭНКМ-3

Остальные параметры модема, как правило, можно оставить по умолчанию.

#### 5.4.2 Общая информация

Общие настройки Модема представлены на рис. 5.10:

- «Описание модема» – текстовый комментарий пользователя.
- «Время ожидание до перезагрузки» – при отсутствии TCP-подключения к модему в течение заданного времени, модем автоматически перезагрузится.
- Режим работы модема – выбор сети, в которой будет работать модем.

Для ЭНКМ-3 с двумя SIM-картами:

- Попытки подключения – количество неуспешных регистраций в сети, после которых происходит переключение на другую SIM-карту.
- Время нахождения в сети – таймаут после успешной регистрации, при котором произойдет переключение на другую SIM-карту.

Если обе настройки нулевые, переключение на вторую SIM-карту не произойдет. Как правило, для основной SIM-карты задается кол-во попыток подключения, например 1, для резервной – время нахождения в сети, например 600 с. С такими настройками ЭНКМ-3 будет по умолчанию использовать первую SIM-карту, при возникновении

проблем в сети произойдет переключение на вторую; через 10 минут прибор вернется на первую SIM.

- «Точка доступа APN» – имя точки доступа для выхода в сеть.
- «Имя пользователя» – логин для авторизации в точке доступа;
- «Пароль» – пароль для авторизации в точке доступа;
- Настройки Ping

С помощью команды ping Модем может определять состояние соединения, и в случае отсутствия связи с удаленным сервером (нет ответа на команду ping) перезапустить Модем и начать заново инициализацию в сети.

- «Активировать контроль соединения по ping» – включить отправку ping для проверки состояния соединения.
- «IP адрес» – IP-адрес сервера, к которому устройство будет посылать ping.
- «Периодичность проверки, сек.» – время между отправками команды ping.
- «Время ожидания ответа, сек.» – максимальное время между запросом и ответом, после которого ping будет считаться неудачным.
- «Число неудачных попыток до сброса GSM-модуля» – количество ping, на которые не получен ответ, после которого Модем будет перезагружен.
- «Увеличить время на перезагрузку GSM-модуля» – увеличивает первоначальное время с каждой следующей перезагрузкой.

#### **Настройки GSM:**

- «TCP-таймаут повторной отправки, мс» – время отправки пакетов TCP-Retransmission.
- «Скорость работы контроллера со встроенным модемом, бит/с» – скорость работы модема по интерфейсу связи с основным контроллером ЭНКМ-3 (по умолчанию 115200).
- «Время ожидания GSM, мс» – время ожидания ответа от GSM.
- «Если количество одинаковых ответов модема, то выполнить команду» – данная настройка осуществляет контроль состояния модема.

#### **5.4.3 Состояния**

Пример алгоритма работы GSM представлен на рисунке 5.12. Не рекомендуется самостоятельно изменять данные настройки.



Настройки GPRS

Состояние GPRS по умолчанию  Состояние по умолчанию при вызове

Состояние для закрытия GPRS  Состояние после закрытия PPP для ожидания звонка

Время сброса модема, если GPRS не попадает в состояние по умолчанию, мин.

---

|  |   |
|--|---|
| ▶ 01: ATE0V1&S1&D1&C1                  | Время на исполнение, сек. - 03, число повторений - 03 |
| ▶ 02: AT^SXRAT=1,0                     | Время на исполнение, сек. - 01, число повторений - 00 |
| ▶ 03: AT^SGAUTH=1,0,"", ""             | Время на исполнение, сек. - 03, число повторений - 03 |
| ▶ 04: AT+CGDCONT=1,"IP","ens.spb"      | Время на исполнение, сек. - 05, число повторений - 03 |
| ▶ 05: ATDT*99**1#                      | Время на исполнение, сек. - 60, число повторений - 03 |
| 06:                                    |   |
| ▶ 07: *Ожидание ответа*                | Время на исполнение, сек. - 05, число повторений - 00 |
| 08: +++                                | Время на исполнение, сек. - 01, число повторений - 00 |
| ▶ 09: ATH                              | Время на исполнение, сек. - 20, число повторений - 03 |
| 10: R                                  | Время на исполнение, сек. - 30, число повторений - 00 |
| ▶ 11: *Ожидание ответа*                | Время на исполнение, сек. - 05, число повторений - 00 |
| 12: +++                                | Время на исполнение, сек. - 02, число повторений - 00 |
| ▶ 13: ATH                              | Время на исполнение, сек. - 10, число повторений - 03 |
| ▶ 14: ATS0=0                           | Время на исполнение, сек. - 03, число повторений - 03 |
| 15:                                    |   |
| ▶ 16: ATA                              | Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 02 |
| 17:                                    |   |
| ▶ 18: AT+QCFG="nwsanmode",0            | Время на исполнение, сек. - 01, число повторений - 00 |
| ▶ 19: AT+QICSGP=1,1,"ens.spb","", "",0 | Время на исполнение, сек. - 01, число повторений - 00 |
| ▶ 20: D                                | Время на исполнение, сек. - 01, число повторений - 00 |
| 21: R                                  | Время на исполнение, сек. - 30, число повторений - 00 |
| 22: R                                  | Время на исполнение, сек. - 30, число повторений - 00 |
| 23: R                                  | Время на исполнение, сек. - 30, число повторений - 00 |
| 24: R                                  | Время на исполнение, сек. - 30, число повторений - 00 |
| 25: R                                  | Время на исполнение, сек. - 30, число повторений - 00 |
| 26: R                                  | Время на исполнение, сек. - 30, число повторений - 00 |
| 27: R                                  | Время на исполнение, сек. - 30, число повторений - 00 |
| 28: R                                  | Время на исполнение, сек. - 30, число повторений - 00 |
| 29: R                                  | Время на исполнение, сек. - 30, число повторений - 00 |
| 30: R                                  | Время на исполнение, сек. - 30, число повторений - 00 |
| 31: R                                  | Время на исполнение, сек. - 30, число повторений - 00 |
| 32: R                                  | Время на исполнение, сек. - 30, число повторений - 00 |

Рисунок 5.12. Перечень возможных состояний при работе GSM

#### 5.4.4 Команды

Содержит список стандартных AT команд модема. Настройки позволяют задавать время исполнения данной команды, количество попыток отправки, а также ответ, выдаваемый после исполнения (рис. 5.13). Не рекомендуется самостоятельно изменять данные настройки.

| Команда                          | Попыток отправки | Время на исполнение, сек. |
|----------------------------------|------------------|---------------------------|
| ATE0V1&S1&D1&C1                  | 3                | 3                         |
| R                                | 0                | 30                        |
| +++                              | 0                | 1                         |
| ATSO=0                           | 3                | 3                         |
| AT^SGAUTH=1,0,"",""              | 3                | 3                         |
| AT+CGDCONT=1,"IP","ens.spb"      | 3                | 5                         |
| ATDT*99***1#                     | 3                | 60                        |
| ATH                              | 3                | 20                        |
| +++                              | 0                | 2                         |
| ATH                              | 3                | 10                        |
| ATSO=0                           | 3                | 3                         |
| ATA                              | 2                | 40                        |
| *Ожидание ответа*                | 0                | 5                         |
| *Ожидание ответа*                | 0                | 5                         |
| D                                | 0                | 1                         |
| AT+QCFG="nwscanmode",0           | 0                | 1                         |
| AT+QICSGP=1,1,"ens.spb","",",",0 | 0                | 1                         |
| AT^SXRAT=1,0                     | 0                | 1                         |
| AT                               | 0                | 0                         |

Рисунок 5.13. Перечень команд для модема

#### 5.4.5 Ответы

Содержит список стандартных ответов, которые выдает GSM модем. Настройки позволяют добавлять/удалять и редактировать их. По умолчанию задан список: «OK», «CONNECT», «NO CARRIER», «ERROR». Не рекомендуется самостоятельно изменять данные настройки.

#### 5.4.6 Сообщения

Список сообщений модема. По умолчанию: «NO CARRIER», «RING», «\*PSSTK:». Не рекомендуется самостоятельно изменять данные настройки.

| Сообщение   | Таймаут после обнаружения, сек. | Новое состояние |
|-------------|---------------------------------|-----------------|
| NO CARRIER  | 1                               | 7               |
| RING        | 0                               | 16              |
| *PSSTK:     | 30                              | 255             |
| ^SYSLOADING | 60                              | 255             |
| ^SYSSTART   | 60                              | 255             |
| +PBREADY    | 60                              | 255             |

Рисунок 5.14. Перечень сообщений для модема

## 5.5 Порты

Меню «Порты» используется для настройки интерфейсов, предназначенных для опроса устройств нижестоящего уровня. Обратите внимание, что **если какой-либо последовательный интерфейс (RS-232/RS-485) используется как Канал, то он будет отсутствовать на вкладке «Порты»**. На рис. 5.15 представлен пример настройки:

|                                 | RS-485-1   | RS-485-2   | RS-485-3                                 | RS-485-4                                 | RS-485-5                                 | RS-485-6                                 | RS-485-7                                 | RS-485-8                                 | RS-232-2                                 |
|---------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Скорость, бод                   | 19200  | 19200  | 19200                                    | 19200                                    | 19200                                    | 19200                                    | 19200                                    | 19200                                    | 19200                                    |
| Четность                        | Even   | Even   | Even                                     | Even                                     | Even                                     | Even                                     | Even                                     | Even                                     | Even                                     |
| Стоп биты                       | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| Биты данных                     | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  | 8  |
| Таймаут после передачи, квант   | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |  |
| Минимальная длина пакета, байт  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  |  |
| Увеличить таймаут:              | <input type="checkbox"/>                                   | <input type="checkbox"/>                                   | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 | <input type="checkbox"/>                 |
| межсимвольный интервал, мс      | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| количество интервалов           | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |
| TCP-порт для RS-TCP             | LAN-1 (TCP) - 4000<br>LAN-1 (TCP) - 5000                   | LAN-1 (TCP) - 4001<br>LAN-1 (TCP) - 5001                   | LAN-1 (TCP) - 4002<br>LAN-1 (TCP) - 5002 | LAN-1 (TCP) - 4003<br>LAN-1 (TCP) - 5003 | LAN-1 (TCP) - 4004<br>LAN-1 (TCP) - 5004 | LAN-1 (TCP) - 4005<br>LAN-1 (TCP) - 5005 | LAN-1 (TCP) - 4006<br>LAN-1 (TCP) - 5006 | LAN-1 (TCP) - 4007<br>LAN-1 (TCP) - 5007 | LAN-1 (TCP) - 4009<br>LAN-1 (TCP) - 5009 |
|                                 | LAN-1 (UDP)  | LAN-2 (UDP)  |  |  |  |  |  |  |  |
| Remote IEC101 Port              | 2404   | 2405   |  |  |  |  |  |  |  |
| Local IEC101 Port               | 2404   | 2405   |  |  |  |  |  |  |  |
| Использовать Vlan               | <input type="checkbox"/> 2                                 | <input type="checkbox"/> 2                                 |  |  |  |  |  |  |  |
| Длина адреса канального уровня  | <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 | <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| Длина общего адреса ASDU        | <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 | <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| Длина причины передачи          | <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 | <input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2 |  |  |  |  |  |  |  |
| Длина адреса объекта информации | <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 | <input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3 |  |  |  |  |  |  |  |
| Remote SNMP Port                | 161  | 161  |  |  |  |  |  |  |  |
| Local SNMP Port                 | 45861  | 45861  |  |  |  |  |  |  |  |

Рисунок 5.15. Настройка интерфейсов RS-485 и LAN в ЭНКС-3м

- «Скорость, бод» – скорость обмена с устройствами, подключенными к данному порту, бод. По умолчанию скорость по порту 19200.
- «Четность» – бит контроля четности, принимает следующие значения: «None» – контроль четности не осуществляется, «Even» – устанавливает число битов четное, «Odd» – устанавливает число битов нечетное. По умолчанию четность «Even».
- «Стоп биты» – количество стоп бит в посылке, по умолчанию 1.
- «Биты данных» – количество бит, содержащих данные: 7 или 8, по умолчанию 8.

Указанные выше параметры должны совпадать у опрашиваемого устройства и УСД.

- «Таймаут после передачи, квант» – время дополнительного таймаута при переходе в режим прослушивания порта после отправки сообщения. По умолчанию 0 (переход в режим приема сразу после отправки стоп-бита). Для линий связи большой длины рекомендуется увеличить этот параметр.

- «Минимальная длина пакета» – минимальное число байт принимаемого пакета.
- «Увеличить таймаут» – увеличить время ожидания ответа от устройства. Время ожидания ответа рассчитывается по формуле:

$$t = (32 + \text{количество интервалов}) \cdot \text{межсимвольный интервал};$$

«межсимвольный интервал» – это отношение количества бит символа к скорости порта;

Например, для настроек по умолчанию 19200E1 межсимвольный интервал равен  $11/19200 = 0,57$  мсек, а таймаут ожидания ответа 18,3 мсек. Для увеличения времени ожидания в первую очередь рекомендуется увеличивать количество интервалов.

- «TCP-порт для RS-TCP» – номер TCP-порта для прямой связи с устройствами на данном интерфейсе через сквозной канал. Подробнее о сквозном канале см. в [РЭ ЭНКС.403500.001](#) п. 3.14.

## LAN-X(UDP)

Настройки опроса устройств по UDP протоколам: МЭК-101 (для ЭНИП-2, ЭНМВ, ESM) и SNMP.

- «Remote IEC101 Port» – UDP-порт на опрашиваемом устройстве МЭК-101.
- «Local IEC101 Port» – номер порта, открываемого для опроса на УСД.
- «Использовать VLAN» – в передаваемые пакеты добавляется соответствующий тэг, позволяющий организовать фильтрацию пакетов в сети на основе VLAN.
- «Длина адреса канального уровня, длина адреса ASDU, длина причины передачи, длина элемента информации» – настройка параметров для передачи в протоколе МЭК 60870-5-101. По умолчанию используются длины 1112.
- «Remote SNMP Port» – UDP-порт на опрашиваемом устройстве SNMP, по умолчанию 161.
- «Local SNMP Port» – номер порта, открываемого для опроса на УСД.

## 5.6 Группы

### 5.6.1 Принцип работы

Меню «Группы» предназначено для объединения параметров устройств, опрашиваемых не по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101(104).

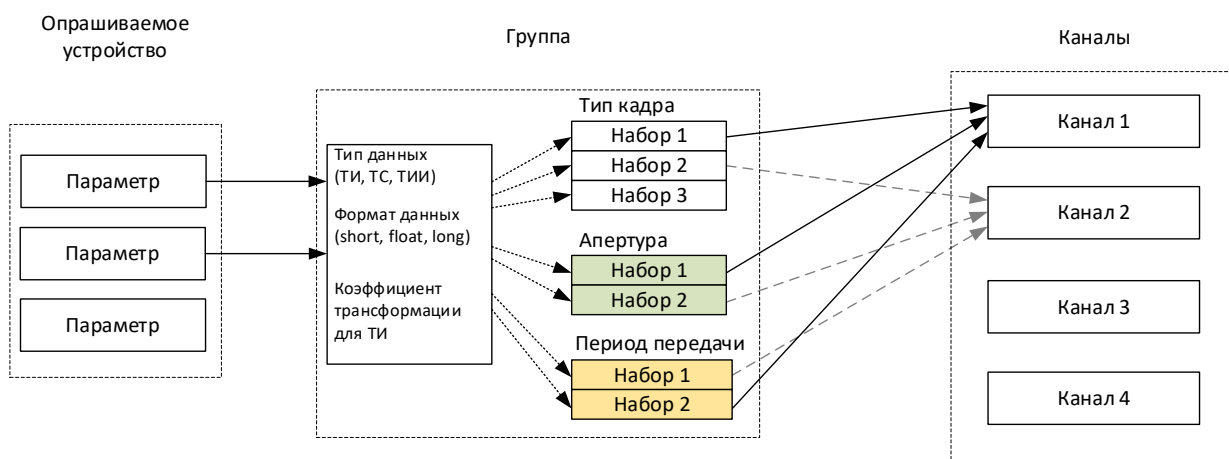


Рисунок 5.16. Иллюстрация обработки данных в группах

Каждый параметр, полученный от опрашиваемого устройства, необходимо назначить в группу, в которой происходит указание типа данных, умножение на коэффициент трансформации (при необходимости), проверка условия для передачи (апертур и периода). Все параметры одного типа, например, напряжение рекомендуется назначать в одну группу.

Для типа кадра, апертуры и периода передачи можно настроить несколько наборов, которые позволяют передавать данные по каналам с различной интенсивностью (включение определенных наборов на каналах осуществляется в меню *Каналы-Типы кадров*). Например, для клиента, принимающего данные в локальной сети, выставляются минимальные апертуры и используются все алгоритмы, а для клиента, подключенного по мобильной сети, фоновый и периодический алгоритмы отключаются, апертуры увеличиваются для экономии трафика.

Меню «Группы» состоит из двух вкладок: «Основные настройки» и «Настройки алгоритмов».

## 5.6.2 Основные настройки

На рис. 5.17 изображен пример основных настроек для групп в ЭНКС-3м. Синим подчеркнуты настройки, относящиеся к формату данных опрашиваемых устройств; оранжевым – для последующей передачи данных.

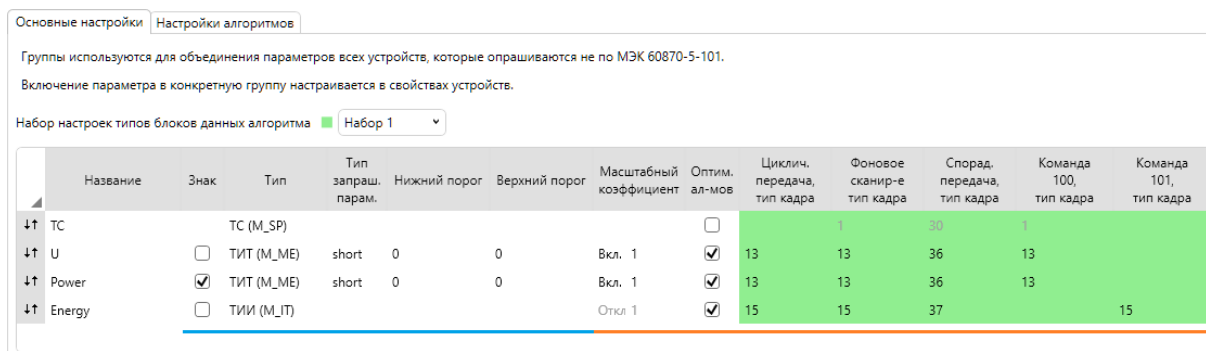


Рисунок 5.17. Основные настройки для групп

- «Название» – название группы, произвольно задается пользователем.
- «Знак» – выбор типа запрашиваемых данных: знаковое/беззнаковое. Как правило, к знаковым параметрам относятся мощность, косинус; к беззнаковым – ток, напряжение и частота.
- «Тип» – тип данных для последующей передачи параметра, всего существует шесть типов:

Таблица 5.1. Типы данных для передачи на вышестоящий уровень

| Обозначение  | Параметр  | Типы кадра | Описание  |
|--------------|---|------------|---|
| «ТС (M_SP)»  | одноэлементная телесигнализация                     | 1          | Однопозиционная ТС                              |
|              |   | 30         | ... с меткой времени                            |
| «ТС (M_DP)»  | двухэлементная телесигнализация                     | 3          | Двухпозиционная ТС                              |
|              |   | 31         | ... с меткой времени                            |
| «ИПО (M_SP)» | информация о положениях отпаяк автотрансформатора   | 5          | Многопозиционная ТС                             |
|              |   | 32         | ... с меткой времени                            |
| «ТС (M_BO)»  | 32 состояния телесигнализации в виде битовой строки | 7          | 4 байта ТС                                      |
|              |   | 33         | ... с меткой времени                            |
| «ТИТ (M_ME)» | масштабированная сумма (текущее телеизмерение)      | 9, 11      | Измерение в целочисленном формате (short)       |
|              |   | 34, 35     | ... с меткой времени                            |
|              |   | 13         | Измерение в формате с плавающей запятой (float) |
|              |   | 36         | ... с меткой времени                            |
| «ТИИ (M_IT)» | интегральная сумма (интегральное телеизмерение)     | 15         | Счетчик энергии в целочисленном формате (long)  |
|              |   | 37         | ... с меткой времени                            |

Тип группы выставляется с учетом, чтобы все параметры, относящиеся к ней, обладали таким же типом. Кадры с меткой времени рекомендуется устанавливать для спорадической передачи.

- «Тип запраш. парам.» – тип данных у запрашиваемых ТИТ; доступны варианты short (целочисленное, 2 байта), float (с плавающей запятой, 4 байта) или long (целочисленное, 4 байта);

- «Нижний/верхний порог» – минимально/максимально возможное значение параметра, при выходе значения за заданные пороги, параметр будет промаркирован битом качества OV (переполнение). Пороги указываются до применения масштабного коэффициента.
- «Масштабный коэффициент» – используется для назначения коэффициентов трансформации или других произвольных коэффициентов (**только для последующей передачи в 13 и 36 типе кадров**). Далее в настройках устройства для всех параметров с группой, в которой используется данный коэффициент, можно будет назначить индивидуальный масштабный коэффициент.
- «Оптим. ал-мов» – при установленном флаге, если выполнилось условие передачи параметра по двум и более алгоритмам, то параметр будет передан только по одному алгоритму с наибольшим приоритетом; если флаг не установлен, то параметр будет передан по всем алгоритмам.
- «Циклич. передача, тип кадра», «Фоновое сканир-е, тип кадра», «Спорад. передача, тип кадра», «Использовать 100, тип кадра», «Использовать 101, тип кадра» – выбор идентификатора типа кадра для соответствующих причин передачи (см. табл. 5.1).

Добавление, копирование и удаление групп осуществляется через контекстное меню, с помощью правой кнопки мыши.

Внизу окна находится строка для группового редактирования параметров нескольких групп с одним типом параметров.

### 5.6.3 Настройки алгоритмов

Настройки на данной вкладке влияют на передачу параметров, входящих в группы, на вышестоящий уровень в протоколах ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104. На рис. 5.18 изображен пример настройки параметров алгоритмов групп в ЭНКС-3м. Наборы предназначены для того, чтобы для разных каналов можно было передавать одни и те же группы с разными настройками алгоритмов (включение определенных наборов на каналах осуществляется в меню *Каналы-Алгоритмы*).

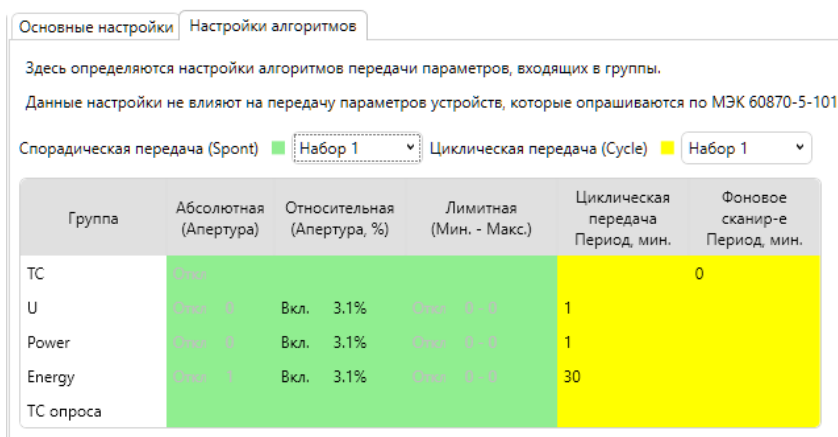


Рисунок 5.18. Настройки алгоритмов для групп в протоколах ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104

- «Спорадическая передача (Spont)», «Циклическая передача (Cycle)» – выбор настраиваемого набора для соответствующей причины передачи;
- «Группа» – название группы.
- «Абсолютная апертура» – настройка абсолютной апертуры спорадического алгоритма. Передача ТИ осуществляется, когда значение параметра изменилось на величину большую, чем апертура. Значение задается без учета масштабных коэффициентов.
- «Относительная апертура, %» – настройка относительной апертуры спорадического алгоритма. Передача ТИ осуществляется при изменении текущей величины на заданный процент от предыдущего переданного значения.
- «Лимитная (Мин. – Макс.)» – настройка спорадического алгоритма, срабатывающего при выходе величины за установленные пределы.
- «Циклическая передача, период, мин» – период отправки ТИ по периодической причине передачи, минуты.
- «Фоновое сканир-е, период, мин» – период отправки дискретных данных по фоновому сканированию, минуты.

## 5.7 Устройства

В данном меню настраиваются устройства, которые будут опрашиваться УСД.

### 5.7.1 Типы поддерживаемых устройств и протоколов

| Устройства/протоколы | ЭНКС-3м |      | ЭНКМ-3 |      | ENMU |
|----------------------|---------|------|--------|------|------|
|                      | hw 4    | hw 5 | hw 5   | hw 6 |      |
| МЭК 60870-5-101/104  | +       | +    | +      | +    | +    |
| МЭК 60870-5-103      | +       | +    | +      | +    | -    |
| Modbus RTU/TCP       | +       | +    | +      | +    | +    |



| Устройства/протоколы               | ЭНКС-3м |       | ЭНКМ-3 |       | ENMU |
|------------------------------------|---------|-------|--------|-------|------|
|                                    | hw 4    | hw 5  | hw 5   | hw 6  |      |
| Modbus RTU over TCP                | +       | +     | +      | +     | -    |
| МЭК 61850 GOOSE                    | +       | +     | +      | +     | +    |
| МЭК 61850 MMS                      | опция   | опция | -      | опция | -    |
| SPA-Bus                            | +       | +     | +      | +     | -    |
| SNMP                               | +       | +     | +      | +     | -    |
| СПОДЭС                             | +       | +     | -      | +     | -    |
| ПЦ6806-03, ПЦ6806-17, ПЦ6806-17-01 | +       | +     | +      | +     | +    |
| МС1201/1202/1210/1218/1220         | +       | +     | +      | +     | +    |
| АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400     | +       | +     | +      | +     | +    |
| СЭТ-4ТМ.02 совместимые             | +       | +     | +      | +     | +    |
| Меркурий-23Х                       | +       | +     | +      | +     | +    |
| Меркурий-20Х                       | +       | -     | +      | +     | -    |
| A1800                              | +       | +     | +      | +     | +    |
| ЦЕ6850М                            | +       | -     | +      | +     | +    |
| СЕ30Х                              | +       | -     | +      | +     | -    |
| Гран-Электро СС-301                | +       | +     | +      | +     | +    |
| БЗП-1/2/3                          | +       | +     | +      | +     | +    |
| Алтей-БЗП/УЗТ/ОЗТ                  | +       | -     | -      | -     | -    |
| Сириус (телеуправление)            | +       | +     | +      | +     | +    |
| Орион РТЗ (телеуправление)         | +       | -     | -      | -     | -    |
| Серам (синхронизация времени)      | +       | +     | +      | +     | +    |
| БМРЗ (синхронизация времени)       | +       | +     | +      | +     | +    |
| БЭМН (синхронизация времени)       | +       | -     | +      | +     | -    |
| Етах 2, Етах 2.2, Ттах ХТ, Ттах Т5 | +       | +     | +      | +     | +    |
| Табло Т54/ТЧ54                     | +       | -     | -      | -     | -    |
| Встроенные сигналы                 | -       | -     | +      | +     | +    |
| Дорасчетные параметры              | +       | +     | +      | +     | +    |
| Виртуальные DIO                    | +       | +     | +      | +     | -    |
| Ключ ТУ                            | +       | -     | -      | -     | -    |

### 5.7.2 Общие настройки

На рис. 5.19 представлен пример настройки опроса устройств.

| Устройства | Резервирование | Тип                           | Интерфейс   | Адрес (hex) |
|------------|----------------|-------------------------------|-------------|-------------|
| ↓↑         | ☑              | IED01 (Modbus)                | RS-485-1    | 12 0x0Ch    |
| ↓↑         | ☑              | IED02 (Modbus)                | RS-485-1    | 13 0x0Dh    |
| ↓↑         | ☑              | IED03 (IEC101/IEC104)         | RS-485-2    | 1 0x01h     |
| ↓↑         | ☒              | IED04 (IEC101/IEC104)         | RS-485-2    | 2 0x02h     |
| ↓↑         | ☑              | IED05 (IEC61850)              | LAN-1 (TCP) |             |
| ↓↑         | ☑              | IED06 (IEC61850)              | LAN-1 (TCP) |             |
| ↓↑         | ☑              | IED07 (IEC61850)              | LAN-1 (TCP) |             |
| ↓↑         | ☑              | IED08 (IEC61850)              | LAN-1 (TCP) |             |
| ↓↑         | ☑              | IED09 (Меркурий 23Х)          | RS-485-5    | 231 0xE7h   |
| ↓↑         | ☑              | IED10 (Меркурий 23Х)          | RS-485-5    | 117 0x75h   |
| ↓↑         | ☑              | IED11 (Дорасчётные параметры) | -           |             |

Рисунок 5.19. Окно настройки опроса устройств в ЭНКС-3м

Для добавления устройства необходимо правой кнопкой мыши вызвать контекстное меню в поле Устройства, нажать *Добавить* и выбрать требуемое устройство/протокол.

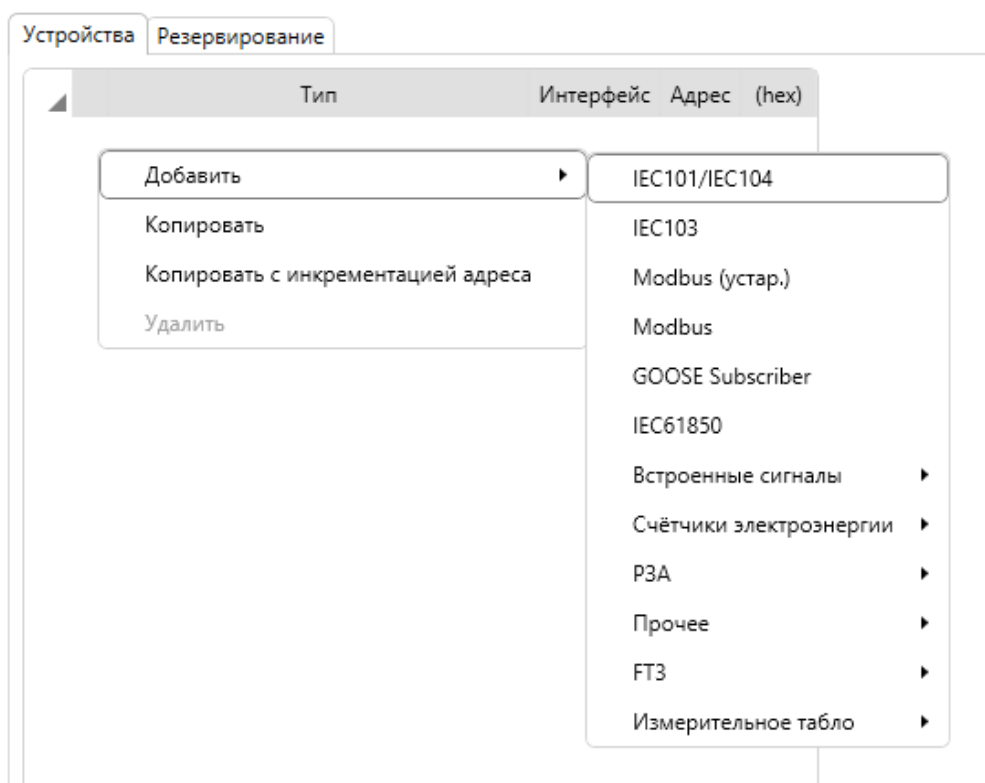


Рисунок 5.20. Добавление опрашиваемых устройств

После добавления необходимо указать интерфейс, к которому подключено устройство и сетевой адрес (при наличии).

#### Доступные интерфейсы:

- COM-1...10 – опрос через соответствующий последовательный интерфейс RS-485 или RS-232; если какой-либо последовательный интерфейс используется как Канал, то он будет отсутствовать в списке;
- LAN (TCP) – опрос через соответствующий интерфейс Ethernet, доступен для протоколов: МЭК-60870-104, Modbus TCP, Modbus RTU over TCP, МЭК 61850;
- LAN (UDP) – опрос через соответствующий интерфейс Ethernet, доступен для протоколов МЭК-60870-101 (over UDP) и SNMP; МЭК-60870-101 рекомендуется использовать для опроса устройств ЭНИП-2, ЭНМВ, ESM в локальной сети;
- LAN – подписка на GOOSE сообщения, получаемые через соответствующий интерфейс Ethernet.

#### Общие настройки каждого устройства:

- «Тип» – тип опрашиваемого устройства.
- «Описание» – произвольное наименование опрашиваемого устройства, задаваемое пользователем (15 символов).
- «Резервирование ЭНКС-3м» – учет данного устройства в алгоритме резервирования при связи по CAN. При потере связи со всеми отмеченными устройствами, верхний уровень переключится на резервный ЭНКС-3м.
- «Отключение ТС опроса» – отключить передачу ТС опроса на верхний уровень для данного IED. ТС опроса характеризует состояние устройства: ВКЛ – связь с устройством есть, ОТКЛ – связь с устройством отсутствует.

#### Только для интерфейсов RS-232/485:

- «Таймаут» – задержка после окончания опроса текущего устройства, перед опросом следующего устройства, мс.
- «Таймаут перед опросом» – пауза перед отправкой запроса устройству; по умолчанию пауза равна нулю, т.е. УСД шлет запрос опрашиваемому устройству сразу после получения ответа на предыдущий запрос. Устройства с низкой аппаратной производительностью (например, некоторые модели реклоузеров) не способны обработать такое большое число запросов, вследствие чего возникают ошибки связи. Для уменьшения интенсивности опроса следует увеличить данный таймаут.

Остальные настройки зависят от типа устройства и описаны далее.

### 5.7.3 Опрос устройств МЭК 60870-5-101

Добавить -> IEC101/IEC104

| Тип                   | Интерфейс | Адрес (hex) |
|-----------------------|-----------|-------------|
| IED01 (IEC101/IEC104) | RS-485-1  | 1 0x01h     |

**Настройка устройства**

Тип: IEC101/IEC104

Описание:

Резервирование ЭНКС-3м:

Таймаут, мс:

Таймаут перед опросом, мс:

Режим:

Инициализация процесса:

Общий адрес ASDU:

Длина адреса канального уровня:  1  2

Длина общего адреса ASDU:  1  2

Длина причины передачи:  1  2

Длина адреса объекта информации:  2  3

Общий опрос:

Общий опрос группы:

Группа:

Опрос счётчиков:

Синхронизировать часы:

ТУ:

Количество:

*Адреса настраиваются в "Каналы -> Адресация"*

Отключение ТС опроса:

| Тип | Адрес | Кол-во |
|-----|-------|--------|
| ТС  | 1     | 8      |
| ТИ  | 100   | 12     |

**Настройка параметров**

| Параметры | Группа               |
|-----------|----------------------|
| ТС        | <input type="text"/> |
| ТИ        | <input type="text"/> |

| Параметр      | Группа | Коеф. |
|---------------|--------|-------|
| ТС 01 (0x01)  |        |       |
| ТС 02 (0x02)  |        |       |
| ТС 03 (0x03)  |        |       |
| ТС 04 (0x04)  |        |       |
| ТС 05 (0x05)  |        |       |
| ТС 06 (0x06)  |        |       |
| ТС 07 (0x07)  |        |       |
| ТС 08 (0x08)  |        |       |
| ТИ 100 (0x64) |        |       |
| ТИ 101 (0x65) |        |       |
| ТИ 102 (0x66) |        |       |
| ТИ 103 (0x67) |        |       |
| ТИ 104 (0x68) |        |       |
| ТИ 105 (0x69) |        |       |
| ТИ 106 (0x6A) |        |       |
| ТИ 107 (0x6B) |        |       |
| ТИ 108 (0x6C) |        |       |
| ТИ 109 (0x6D) |        |       |
| ТИ 110 (0x6E) |        |       |
| ТИ 111 (0x6F) |        |       |

Рисунок 5.21. Настройка опроса устройств по МЭК 60870-5-101

#### Параметры связи

- «Интерфейс» – любой из доступных последовательных портов RS-232/485;
- «Адрес» – адрес канального уровня (FT1.2) опрашиваемого устройства;



Нельзя добавлять на один интерфейс несколько устройств с одинаковыми адресами!

- «Режим» – для актуальных версий прошивок УСД рекомендуется использовать новый режим, который позволяет обрабатывать параметры из разных адресных пространств. Старый режим поддерживает настройку только одного адресного пространства со сквозной нумерацией.
- «Инициализация процесса» – при установке соединения отправлять команду инициализации процесса. Не рекомендуется отключать.
- «Общий адрес ASDU» – адрес ASDU опрашиваемого устройства;
- «Длина адреса канального уровня, длина адреса ASDU, длина причины передачи, длина элемента информации» – настройка параметров блоков данных. Должна

совпадать с аналогичной настройкой опрашиваемого устройства; по умолчанию для протокола МЭК-101 используются параметры 1112 соответственно.

#### Общие команды

- «Общий опрос» – отправлять устройству команду общего опроса <100>. Периодичность отправки команд общего опроса настраивается для всех устройств в общих настройках (рис. 5.2).
- «Общий опрос группы» – отправлять устройству команду общего опроса <100> для заданной группы;
- «Группа» – номер группы для команды общего запроса;
- «Опрос счетчиков» – отправлять устройству команду опроса счетчиков <101>;
- «Синхронизировать часы» – отправлять устройству команду синхронизации часов <103>; когда часы УСД синхронизированы, оно отправляет команду синхронизации каждые 30 секунд.

#### Команды телеуправления

- «ТУ, Количество» – количество адресов телеуправления доступных/актуальных на опрашиваемом устройстве. Адреса каждого ТУ задаются на вкладке «Адресация» (столбец «Адрес») в меню «Каналы» (см. рис. 5.22).

| Устройство            | Адрес                  | Адрес RTU |
|-----------------------|------------------------|-----------|
| IED01 (IEC101/IEC104) | ТУ 01 ON - 114 (0x72)  | 0         |
|                       | ТУ 01 OFF - 114 (0x72) | 0         |
|                       | ТУ 02 ON - 115 (0x73)  | 1         |
|                       | 115                    | 1         |

Рисунок 5.22. Настройка адресации ТУ

Адреса в УСД настраиваются парами, т.е. для «ТУ 01 ON» и «ТУ 01 OFF» необходимо задать два одинаковых значения.

Если с вышестоящего уровня УСД получит команду в протоколах МЭК-101/104, опрашиваемому устройству команда ретранслируется с теми же параметрами (тип команды, состояние, время удержания). Если с вышестоящего уровня УСД получит команду в протоколах Modbus или МЭК 61850, опрашиваемому устройству будет отправлена однопозиционная команда <45> с заданными настройками (рис. 5.23)

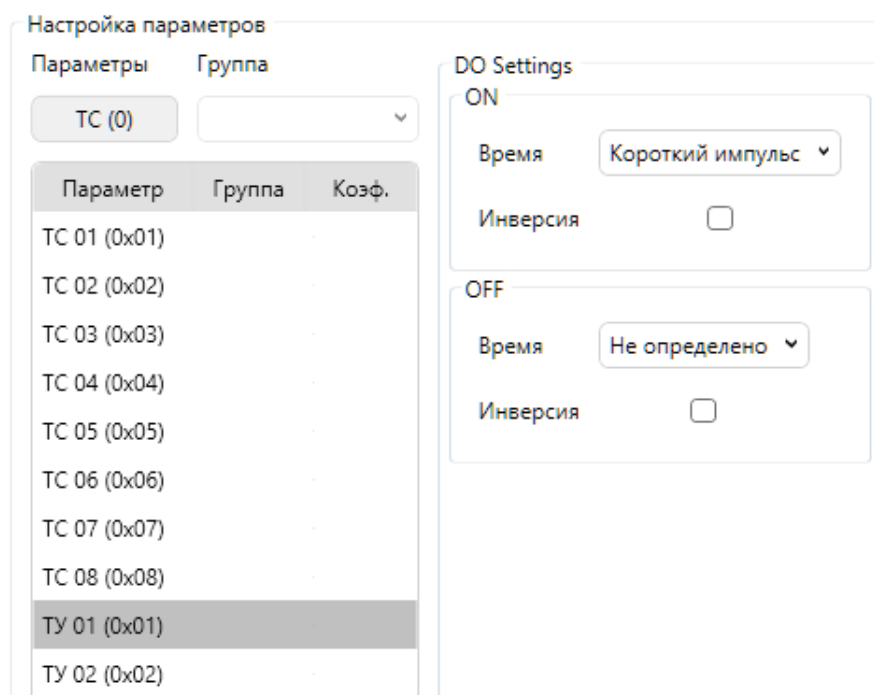


Рисунок 5.23. Настройка команд ТУ

- ON/OFF – при получении команды ВКЛ будут применяться настройки раздела ON, при получении ОТКЛ – OFF;
- Время – настройка времени удержания команды в соответствии с МЭК-101;
- Инверсия – инвертировать полученную команду. При получении с вышестоящего уровня команды ВКЛ, УСД отправит опрашиваемому устройству ОТКЛ и наоборот.

#### Адресация ТС и ТИ

В текущей версии УСД можно задать до 64 диапазонов адресных пространств. Для добавления необходимо вызвать правой кнопки мыши контекстное меню, нажать *Добавить* и указать требуемый тип параметров:

- «ТС» – телесигнализация: 1, 3, 30, 31 типы кадров;
- «ТИ» – телеизмерения: 5, 9, 11, 13, 32, 34, 35, 36 типы кадров;
- «ТС опроса» – используется для получения «ТС опроса» при опросе другого УСД;

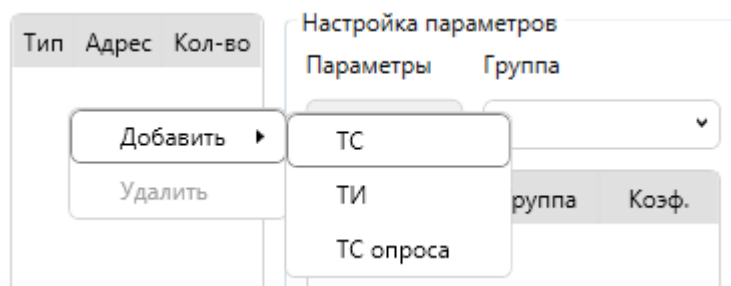


Рисунок 5.24. Добавление адресного пространства для МЭК-101.

Для каждого типа параметров указать:

- «Адрес» – стартовый адрес для параметров у опрашиваемого устройства.
- «Кол-во» – количество параметров, начиная со стартового адреса.

Например, для настройки, приведенной на рис. 5.25 УСД будет обрабатывать три адресных пространства: ТС с 1 по 8, ТС с 64 по 66, ТИ с 100 по 105. Список всех параметров отображается справа в разделе Настройка параметров.

| Тип | Адрес | Count |
|-----|-------|-------|
| ТС  | 1     | 8     |
| ТС  | 64    | 3     |
| ТИ  | 100   | 6     |

**Настройка параметров**

Параметры      Группа

ТС (0)     

ТИ (0)     

| Параметр      | Группа | Кэф. |
|---------------|--------|------|
| ТС 01 (0x01)  |        |      |
| ТС 02 (0x02)  |        |      |
| ТС 03 (0x03)  |        |      |
| ТС 04 (0x04)  |        |      |
| ТС 05 (0x05)  |        |      |
| ТС 06 (0x06)  |        |      |
| ТС 07 (0x07)  |        |      |
| ТС 08 (0x08)  |        |      |
| ТС 64 (0x40)  |        |      |
| ТС 65 (0x41)  |        |      |
| ТС 66 (0x42)  |        |      |
| ТИ 100 (0x64) |        |      |
| ТИ 101 (0x65) |        |      |
| ТИ 102 (0x66) |        |      |
| ТИ 103 (0x67) |        |      |
| ТИ 104 (0x68) |        |      |
| ТИ 105 (0x69) |        |      |

Рисунок 5.25. Пример настройки опроса устройства МЭК-101

### Настройка групп



От устройств, опрашиваемых по МЭК-101, все параметры ретранслируются на вышестоящий уровень. Назначать параметры в группы не обязательно! Параметры можно назначить в группы, если требуется увеличить апертуры передачи данных, отключить алгоритмы, изменить идентификатор типа кадра или масштабные коэффициенты.

#### 5.7.4 Опрос устройств МЭК 60870-5-104

Добавить -> IEC101/IEC104



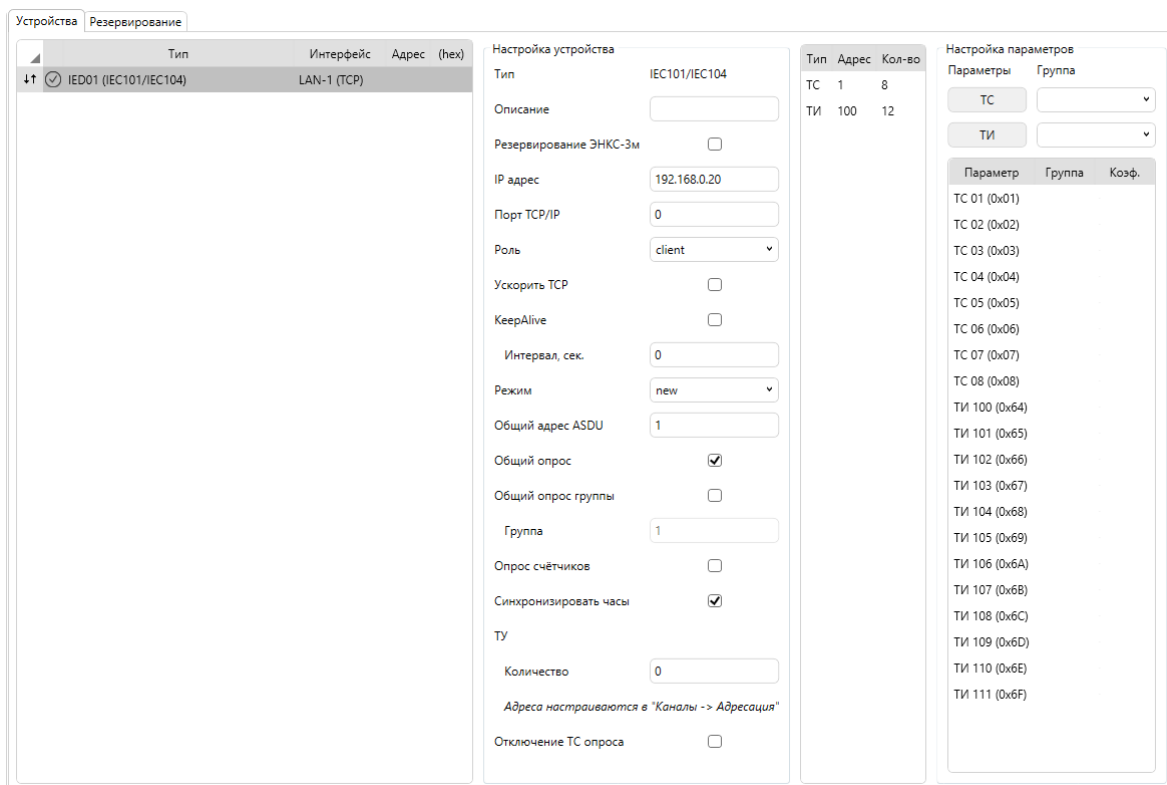


Рисунок 5.26. Настройка опроса устройств по МЭК 60870-5-104

### Параметры связи

- «Интерфейс» – порт LAN-X (TCP);
- «Адрес» – для МЭК-104 это поле не используется, можно оставить любым;
- «IP адрес» – сетевой адрес опрашиваемого устройства;
- «Порт TCP/IP» – сетевой порт опрашиваемого устройства, по умолчанию 2404;
- «Роль» – роль УСД при опросе: клиент – УСД инициирует соединение с опрашиваемым устройством (по умолчанию), сервер – УСД ожидает подключения от устройства;
- «Ускорить TCP» – отправлять пакеты TCP-Retransmission; необходимо включать данную настройку для оптимизации опроса Windows-устройств, в остальных случаях не требуется;
- «KeepAlive» – отправлять сообщения KeepAlive для контроля TCP-связи при отсутствии обмена данными;
- «Интервал» – периодичность отправки сообщений KeepAlive;
- «Общий адрес ASDU» – адрес ASDU опрашиваемого устройства;

- «Режим» – для актуальной версии прошивок УСД рекомендуется использовать новый режим, который позволяет обрабатывать параметры из разных адресных пространств. Старый режим поддерживает настройку только одного адресного пространства со сквозной нумерацией.

#### Общие команды

- «Общий опрос» – отправлять устройству команду общего опроса <100>. Периодичность отправки команд общего опроса настраивается для всех устройств в общих настройках (рис. 5.2).
- «Общий опрос группы» – отправлять устройству команду общего опроса <100> для заданной группы;
- «Группа» – номер группы для команды общего запроса;
- «Опрос счетчиков» – отправлять устройству команду опроса счетчиков <101>;
- «Синхронизировать часы» – отправлять устройству команду синхронизации часов <103>; когда часы УСД синхронизированы, оно отправляет команду синхронизации каждые 30 секунд.

#### Команды телеуправления

- «ТУ, Количество» – количество адресов телеуправления доступных/актуальных на опрашиваемом устройстве. Адреса каждого ТУ задаются на вкладке «Адресация» (столбец «Адрес») в меню «Каналы» (см. рис. 5.22).

| Устройство            | Адрес                  | Адрес RTU |
|-----------------------|------------------------|-----------|
| IED01 (IEC101/IEC104) | ТУ 01 ON - 114 (0x72)  | 0         |
|                       | ТУ 01 OFF - 114 (0x72) | 0         |
|                       | ТУ 02 ON - 115 (0x73)  | 1         |
|                       | 115                    | 1         |

Рисунок 5.27. Настройка адресации ТУ

Адреса в УСД настраиваются парами, т.е. для «ТУ 01 ON» и «ТУ 01 OFF» необходимо задать два одинаковых значения.

Если с вышестоящего уровня УСД получит команду в протоколах МЭК-101/104, опрашиваемому устройству команда ретранслируется с теми же параметрами (тип команды, состояние, время удержания). Если с вышестоящего уровня УСД получит

команду в протоколах Modbus или МЭК 61850 опрашиваемому устройству будет отправлена однопозиционная команда <45> с заданными настройками (рис. 5.28).

Рисунок 5.28. Настройка команд ТУ

- ON/OFF – при получении команды ВКЛ будут применяться настройки раздела ON, при получении ОТКЛ – OFF;
- Время – настройка времени удержания команды в соответствии с МЭК-104;
- Инверсия – инвертировать полученную команду. При получении с вышестоящего уровня команды ВКЛ, УСД отправит опрашиваемому устройству ОТКЛ и наоборот.

#### Адресация ТС и ТИ

В текущей версии УСД можно задать до 64 диапазонов адресных пространств. Для добавления необходимо вызвать правой кнопки мыши контекстное меню, нажать *Добавить* и указать требуемый тип параметров:

- «ТС» – телесигнализация: 1, 3, 30, 31 типы кадров;
- «ТИ» – телеизмерения: 5, 9, 11, 13, 32, 34, 35, 36 типы кадров;
- «ТС опроса» – используется для получения «ТС опроса» при опросе другого УСД;

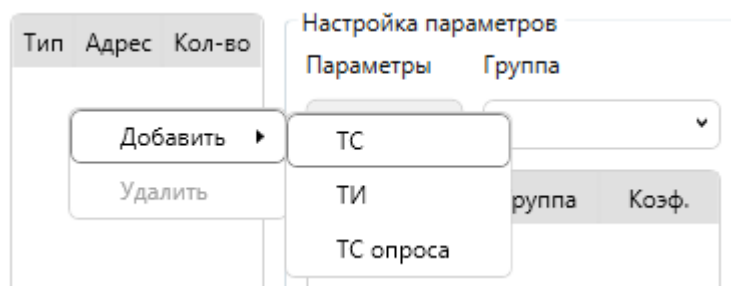


Рисунок 5.29. Добавление адресного пространства для МЭК-104.

Для каждого типа параметров указать:

- «Адрес» – стартовый адрес для параметров у опрашиваемого устройства.
- «Кол-во» – количество параметров, начиная со стартового адреса.

Например, для настройки, приведенной на рис. 5.30 УСД будет обрабатывать три адресных пространства: ТС с 1 по 8, ТС с 64 по 66, ТИ с 100 по 105. Список всех параметров отображается справа в разделе Настройка параметров.

| Тип | Адрес | Count |
|-----|-------|-------|
| ТС  | 1     | 8     |
| ТС  | 64    | 3     |
| ТИ  | 100   | 6     |

**Настройка параметров**

Параметры      Группа

ТС (0)     

ТИ (0)     

| Параметр      | Группа | Кэф. |
|---------------|--------|------|
| ТС 01 (0x01)  |        |      |
| ТС 02 (0x02)  |        |      |
| ТС 03 (0x03)  |        |      |
| ТС 04 (0x04)  |        |      |
| ТС 05 (0x05)  |        |      |
| ТС 06 (0x06)  |        |      |
| ТС 07 (0x07)  |        |      |
| ТС 08 (0x08)  |        |      |
| ТС 64 (0x40)  |        |      |
| ТС 65 (0x41)  |        |      |
| ТС 66 (0x42)  |        |      |
| ТИ 100 (0x64) |        |      |
| ТИ 101 (0x65) |        |      |
| ТИ 102 (0x66) |        |      |
| ТИ 103 (0x67) |        |      |
| ТИ 104 (0x68) |        |      |
| ТИ 105 (0x69) |        |      |

Рисунок 5.30. Пример настройки опроса устройства МЭК-104

### Настройка групп



От устройств, опрашиваемых по МЭК-104, все параметры ретранслируются на вышестоящий уровень. Назначать параметры в группы не обязательно! Параметры можно назначить в группы, если требуется увеличить апертуры передачи данных, отключить алгоритмы, изменить идентификатор типа кадра или масштабные коэффициенты.

## 5.7.5 Опрос устройств МЭК-60870-5-103

Добавить -> IEC103

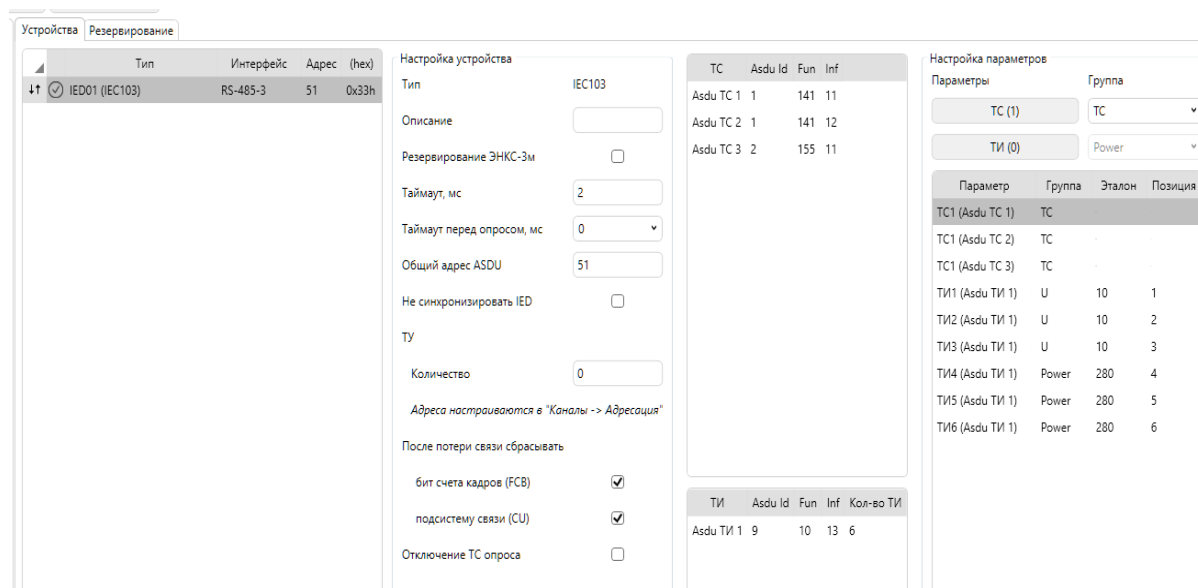


Рисунок 5.31. Пример настройки опроса терминала РЗА по протоколу МЭК 60870-5-103.

Максимальное кол-во параметров в одном устройстве: 64 ТС, 64 ТИ, 256 ТУ

### Параметры связи

- «Интерфейс» – любой из доступных последовательных портов RS-232/485;
- «Адрес» – адрес канального уровня (FT1.2) опрашиваемого устройства;
- «Общий адрес ASDU» – адрес ASDU опрашиваемого устройства;
- «Сбрасывать бит счета кадров (FCB)» – при восстановлении связи сбрасывать бит счета кадров (по умолчанию включено, без необходимости не отключать);
- «Сбрасывать подсистему связи (CU)» – при восстановлении связи сбрасывать подсистему связи (по умолчанию включено, без необходимости не отключать);

### Адресация ТС

УСД поддерживает прием ТС ASDU 1 и 2. Все требуемые сигналы необходимо добавить в блоке ТС (рис. 5.32) через контекстное меню, вызываемое правой кнопкой мыши. Для каждого задаётся тип ASDU, тип функции (fun) и номер объекта информации (inf).



Примечание: Нельзя добавлять несколько ТС с совпадающими fun и inf!

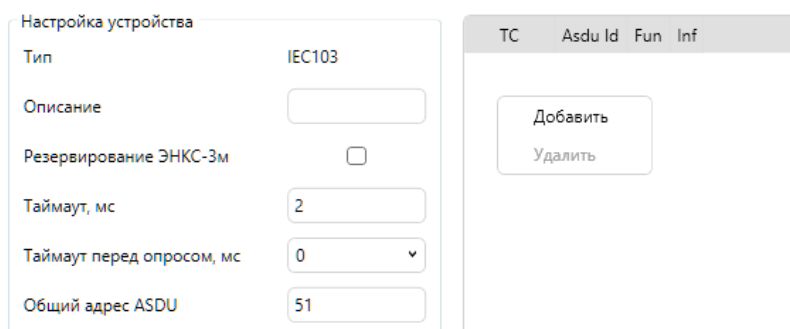


Рисунок 5.32. Добавление TC

### Адресация TI

УСД поддерживает прием TI ASDU 3, 4 и 9. Все требуемые параметры необходимо добавить в блоке TI через контекстное меню, вызываемое правой кнопкой мыши. Для каждого задаётся тип ASDU, тип функции (fun), номер объекта информации (inf) и количество (рис. 5.33).

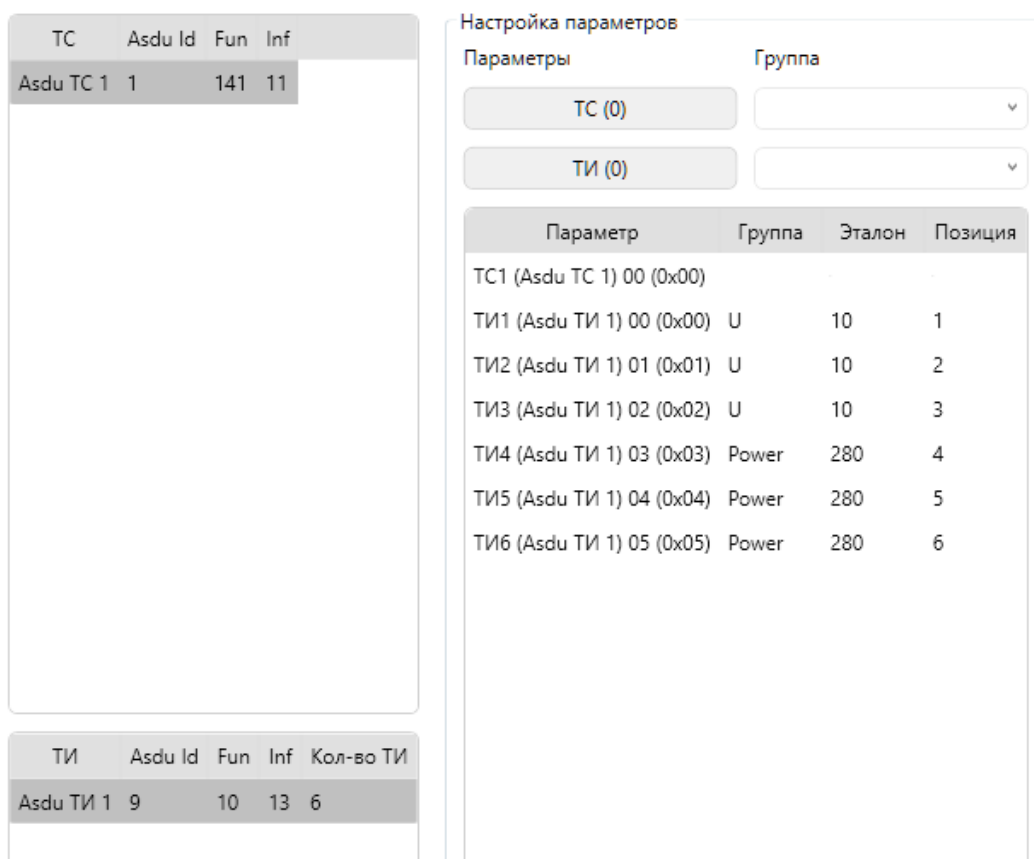


Рисунок 5.33. Настройка TI

Для каждого TI задаётся эталон (максимальное значение величины, указанное в документации к устройству), который используется для пересчета в именованные значения, и позиция, если требуется обрабатывать значения не с начала диапазона.

## Команды

- «Не синхронизировать IED» – отключить синхронизацию времени для данного устройства; когда часы УСД синхронизированы, оно отправляет команду синхронизации времени (ASDU 6) каждые 30 секунд.
- «Количество ТУ» – количество адресов телеуправления (ASDU 20) доступных/актуальных на опрашиваемом устройстве. Адреса ТУ задаются на вкладке «Адресация» (столбец «Адрес») в меню «Каналы» (рис. 5.34).

| Устройство     | Адрес                             | Адрес RTU | Канал-01<br>LAN-1 (TCP) |
|----------------|-----------------------------------|-----------|-------------------------|
| IED01 (IEC103) | ТИ1 (Asdu ТИ 1) 00 (0x00)         | 0         | 4000                    |
|                | ТИ2 (Asdu ТИ 1) 01 (0x01)         | 1         | 4001                    |
|                | ТИ3 (Asdu ТИ 1) 02 (0x02)         | 2         | 4002                    |
|                | ТИ4 (Asdu ТИ 1) 03 (0x03)         | 3         | 4003                    |
|                | ТИ5 (Asdu ТИ 1) 04 (0x04)         | 4         | 4004                    |
|                | ТИ6 (Asdu ТИ 1) 05 (0x05)         | 5         | 4005                    |
| IED01 (IEC103) | ТУ FUN 002 (0x02), INF 001 (0x01) | 0         | 5000                    |
|                | ТУ FUN 002 (0x02), INF 001 (0x01) | 0         | 5000                    |
|                | ТУ FUN 003 (0x03), INF 001 (0x01) | 1         | 5001                    |
|                | ТУ FUN 003 (0x03), INF 001 (0x01) | 1         | 5001                    |
| IED01 (IEC103) | ТС опроса                         | 6         | 30006                   |

Рисунок 5.34. Настройка адресов ТУ для устройств МЭК-103

Адрес ТУ рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{Адрес} = 256 \cdot \text{INF} + \text{FUN}.$$

Адреса в УСД настраиваются парами, т.е. для «ТУ 01 ON» и «ТУ 01 OFF» необходимо задать два одинаковых значения.

## Настройка групп

Все параметры, которые нужно передавать на вышестоящий уровень, обязательно должны быть назначены в группы. Для ТИ необходимо использовать группы с 13 или 36 типами кадров.



## 5.7.6 Опрос Modbus RTU устройств

Добавить -> Modbus

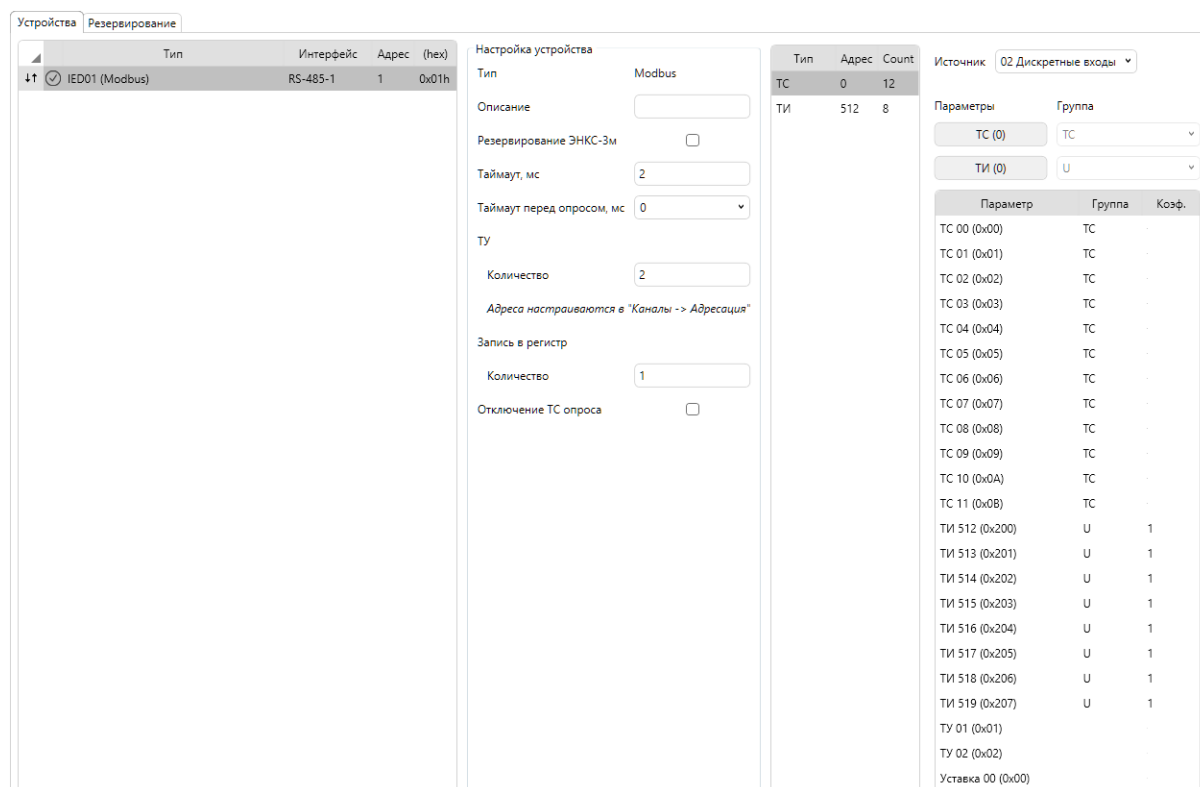


Рисунок 5.35. Настройка опроса устройства по Modbus RTU

Максимальное кол-во параметров в одном устройстве: 64 ТС, 64 ТИ, 256 ТУ, 256 уставок.

Параметры связи

- «Интерфейс» – любой из доступных последовательных портов RS-232/485;
- «Адрес» – slave-адрес опрашиваемого устройства;

Запрос ТС

В Modbus-устройстве можно настроить до 64 запросов дискретных сигналов. Для каждого запроса указывается функция чтения, стартовый адрес и количество параметров.

Чтобы добавить запрос необходимо правой кнопкой мыши вызвать контекстное меню, нажать *Добавить -> ТС* (рис. 5.36).

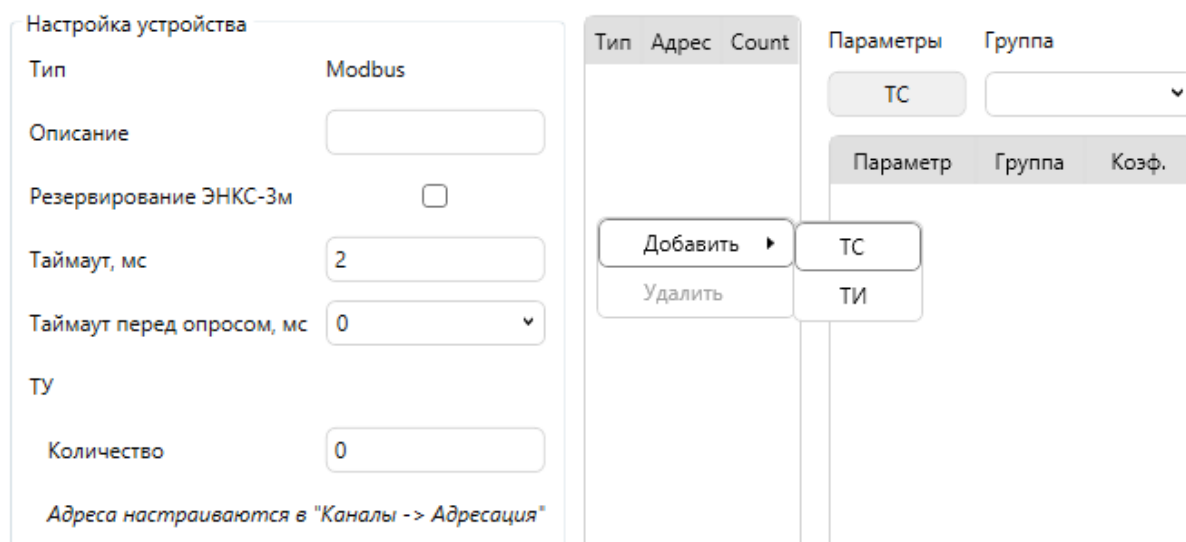


Рисунок 5.36. Добавление запроса ТС для Modbus устройства

- «Адрес» – стартовый адрес ТС;
- «Кол-во» – количество параметров, начиная со стартового адреса;
- «Источник» – функция чтения Modbus. Доступны 01, 02, 03, 04 функции протокола. При использовании функций 03 и 04 указывается стартовый адрес регистра и кол-во бит, которые необходимо преобразовать в ТС. В таблице параметров будет отображаться каждый бит требуемого регистра (см. рис. 5.37).

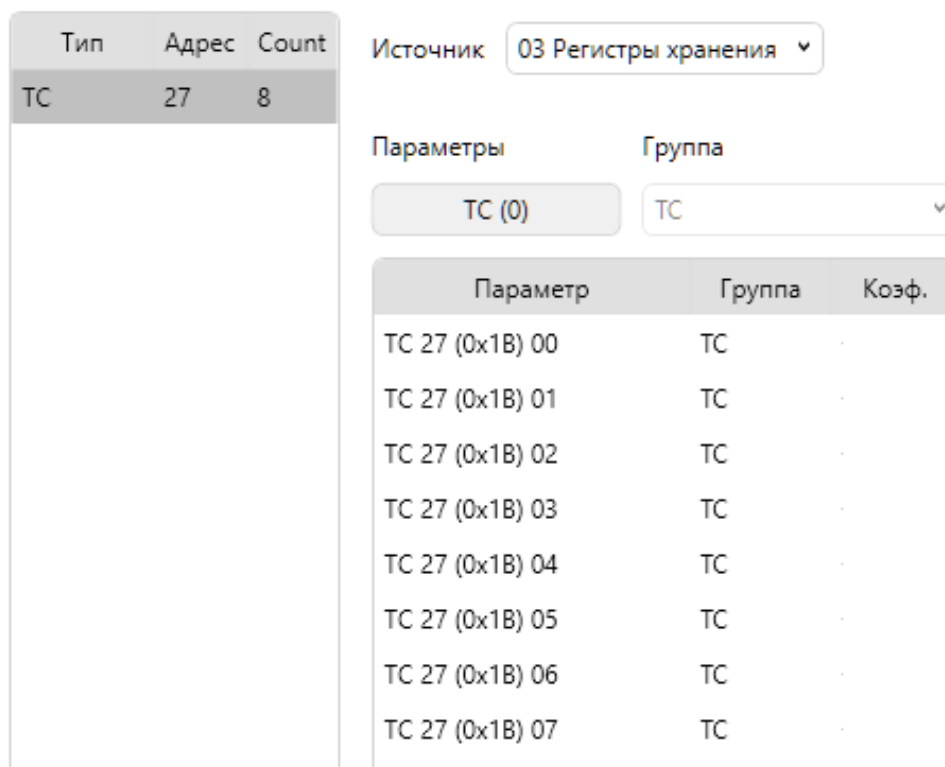


Рисунок 5.37. Запрос ТС функциями 03, 04 Modbus

## Запрос ТИ

В Modbus-устройстве можно настроить до 64 запросов аналоговых сигналов. Для каждого запроса указывается функция чтения, тип и формат данных, стартовый адрес и количество параметров.

Чтобы добавить запрос необходимо правой кнопкой мыши вызвать контекстное меню, нажать *Добавить* -> *ТИ* (рис. 5.38).

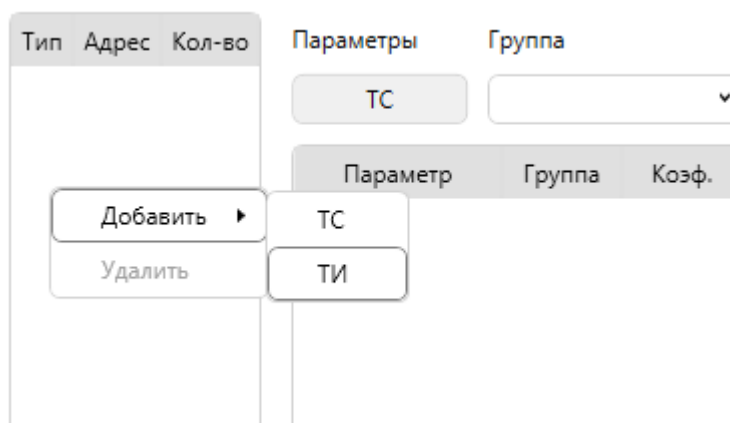


Рисунок 5.38. Добавление запроса ТИ для Modbus устройства

- «Адрес» – стартовый адрес ТИ;
- «Кол-во» – количество параметров, начиная со стартового адреса;
- «Источник ТИ» – выбор функции Modbus для запроса данных:

| Код функции | Имя функции                     |                           |
|-------------|---------------------------------|---------------------------|
| 03          | Read Multiple Holding Registers | Чтение регистров хранения |
| 04          | Read Input Registers            | Чтение входных регистров  |

- «Тип регистра ТИ» – выбор формата получаемых данных, одинарные – каждый параметр занимает один регистр; двоянные – параметр занимает два соседних регистра;
- «Порядок байт регистра ТИ» – выбор порядка байт у запрашиваемого параметра; по умолчанию в Modbus сначала идет старший байт, затем младший (настройка «2-1»), в некоторых устройствах порядок может быть изменен («1-2»). Для четырехбайтных значений наиболее часто используются последовательности «4-3-2-1» и «2-1-4-3».

## Команды телеуправления

Для телеуправления в УСД поддерживается 05 функция («force single coil») протокола Modbus.

- «ТУ, Количество» – количество адресов телеуправления доступных/актуальных на опрашиваемом устройстве. Адреса каждого ТУ задаются на вкладке «Адресация» (столбец «Адрес») в меню «Каналы» (см. рис. 5.39).

| Устройство     | Адрес                 | Адрес RTU | Канал-01    | Канал-02    |
|----------------|-----------------------|-----------|-------------|-------------|
|                |                       |           | LAN-1 (TCP) | LAN-1 (TCP) |
| IED01 (Modbus) | ТУ 01 ON - 01 (0x01)  | 0         | 5000        | 5000        |
|                | ТУ 01 OFF - 01 (0x01) | 0         | 5000        | 5000        |
|                | ТУ 02 ON - 02 (0x02)  | 1         | 5001        | 5001        |
|                | ТУ 02 OFF - 02 (0x02) | 1         | 5001        | 5001        |
|                | ТУ 03 ON - 03 (0x03)  | 2         | 5002        | 5002        |
|                | ТУ 03 OFF - 03 (0x03) | 2         | 5002        | 5002        |
|                | 4                     | 3         | 5003        | 5003        |
|                | ТУ 04 OFF - 04 (0x04) | 3         | 5003        | 5003        |

Рисунок 5.39. Настройка адресов ТУ в разделе *Каналы*

Для каждого ТУ задаётся пара адресов – адрес для команды включения, и адрес для отключения. При получении с вышестоящего уровня команды включить УСД ретранслирует её на адрес, указанный для «ТУ XX ON», при получении отключить – на «ТУ XX OFF». Ретрансляция команды будет осуществляться с параметрами, указанными в разделе DO Settings:

Параметры      Группа

ТС (0)     

| Параметр     | Группа | Козф. |
|--------------|--------|-------|
| ТУ 01 (0x01) |        |       |
| ТУ 02 (0x02) |        |       |
| ТУ 03 (0x03) |        |       |
| ТУ 04 (0x04) |        |       |

DO Settings

ON

Время удержания, сек.

Инверсия

OFF

Время удержания, сек.

Инверсия

Рисунок 5.40. Настройки ТУ в разделе *Устройства*

- «Время удержания» – настройка для импульсного управления; при получении команды ВКЛ с вышестоящего уровня УСД отправит опрашиваемому устройству команду ВКЛ, затем через заданное время отправит ОТКЛ. Если время установить в 0, команды ОТКЛ отправляться не будет.
- «Инверсия» – инвертировать команду от вышестоящего уровня, т.е. при получении команды ВКЛ, опрашиваемому устройству будет отправлена команда ОТКЛ и наоборот.

Примеры настройки ТУ:

| Ретрансляция ТУ  | Настройка адресов  | Настройка ТУ            |                         |                         |                         |                |                      |                       |      |                       |     |      |                |                      |     |      |                       |   |      |  |
|--|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|----------------------|-----------------------|------|-----------------------|-----|------|----------------|----------------------|-----|------|-----------------------|---|------|--|
| <p>МЭК-60870-104</p>   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Адрес</th> <th>Адрес RTU</th> <th>Канал-01<br/>LAN-1 (TCP)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ТУ 01 ON - 12 (0x0C)</td> <td>0</td> <td>5000</td> </tr> <tr> <td>ТУ 01 OFF - 12 (0x0C)</td> <td>0</td> <td>5000</td> </tr> </tbody> </table>  | Адрес                   | Адрес RTU               | Канал-01<br>LAN-1 (TCP) | ТУ 01 ON - 12 (0x0C)    | 0              | 5000                 | ТУ 01 OFF - 12 (0x0C) | 0    | 5000                  |     |      |                |                      |     |      |                       |   |      |  |
| Адрес  | Адрес RTU  | Канал-01<br>LAN-1 (TCP) |                         |                         |                         |                |                      |                       |      |                       |     |      |                |                      |     |      |                       |   |      |  |
| ТУ 01 ON - 12 (0x0C)   | 0  | 5000                    |                         |                         |                         |                |                      |                       |      |                       |     |      |                |                      |     |      |                       |   |      |  |
| ТУ 01 OFF - 12 (0x0C)  | 0  | 5000                    |                         |                         |                         |                |                      |                       |      |                       |     |      |                |                      |     |      |                       |   |      |  |
| <p>МЭК-60870-104</p>   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Адрес</th> <th>Адрес RTU</th> <th>Канал-01<br/>LAN-1 (TCP)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ТУ 01 ON - 12 (0x0C)</td> <td>0</td> <td>5000</td> </tr> <tr> <td>ТУ 01 OFF - 13 (0x0D)</td> <td>0</td> <td>5000</td> </tr> </tbody> </table>  | Адрес                   | Адрес RTU               | Канал-01<br>LAN-1 (TCP) | ТУ 01 ON - 12 (0x0C)    | 0              | 5000                 | ТУ 01 OFF - 13 (0x0D) | 0    | 5000                  |     |      |                |                      |     |      |                       |   |      |  |
| Адрес  | Адрес RTU  | Канал-01<br>LAN-1 (TCP) |                         |                         |                         |                |                      |                       |      |                       |     |      |                |                      |     |      |                       |   |      |  |
| ТУ 01 ON - 12 (0x0C)   | 0  | 5000                    |                         |                         |                         |                |                      |                       |      |                       |     |      |                |                      |     |      |                       |   |      |  |
| ТУ 01 OFF - 13 (0x0D)  | 0  | 5000                    |                         |                         |                         |                |                      |                       |      |                       |     |      |                |                      |     |      |                       |   |      |  |
| <p>МЭК-60870-104</p>   | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Устройство</th> <th>Адрес</th> <th>Адрес RTU</th> <th>Канал-01<br/>LAN-1 (TCP)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">IED01 (Modbus)</td> <td>ТУ 01 ON - 12 (0x0C)</td> <td>0</td> <td>5000</td> </tr> <tr> <td>ТУ 01 OFF - 00 (0x00)</td> <td>100</td> <td>5100</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">IED02 (Modbus)</td> <td>ТУ 01 ON - 00 (0x00)</td> <td>100</td> <td>5100</td> </tr> <tr> <td>ТУ 01 OFF - 17 (0x11)</td> <td>0</td> <td>5000</td> </tr> </tbody> </table> | Устройство              | Адрес                   | Адрес RTU               | Канал-01<br>LAN-1 (TCP) | IED01 (Modbus) | ТУ 01 ON - 12 (0x0C) | 0                     | 5000 | ТУ 01 OFF - 00 (0x00) | 100 | 5100 | IED02 (Modbus) | ТУ 01 ON - 00 (0x00) | 100 | 5100 | ТУ 01 OFF - 17 (0x11) | 0 | 5000 |  |
| Устройство   | Адрес  | Адрес RTU               | Канал-01<br>LAN-1 (TCP) |                         |                         |                |                      |                       |      |                       |     |      |                |                      |     |      |                       |   |      |  |
| IED01 (Modbus)   | ТУ 01 ON - 12 (0x0C)   | 0                       | 5000                    |                         |                         |                |                      |                       |      |                       |     |      |                |                      |     |      |                       |   |      |  |
|  | ТУ 01 OFF - 00 (0x00)  | 100                     | 5100                    |                         |                         |                |                      |                       |      |                       |     |      |                |                      |     |      |                       |   |      |  |
| IED02 (Modbus)   | ТУ 01 ON - 00 (0x00)   | 100                     | 5100                    |                         |                         |                |                      |                       |      |                       |     |      |                |                      |     |      |                       |   |      |  |
|  | ТУ 01 OFF - 17 (0x11)  | 0                       | 5000                    |                         |                         |                |                      |                       |      |                       |     |      |                |                      |     |      |                       |   |      |  |
| <p>При отправке на адрес 5000 команды ВКЛ, УСД отправит опрашиваемому устройству на адрес 12 команду ВКЛ.<br/>При отправке на адрес 5000 команды ОТКЛ, УСД отправит опрашиваемому устройству на адрес 12 команду ОТКЛ.</p> <p>При отправке на адрес 5000 команды ВКЛ, УСД отправит опрашиваемому устройству на адрес 12 команду ВКЛ, через 2 секунды УСД отправит команду ОТКЛ на тот же адрес.<br/>При отправке на адрес 5000 команды ОТКЛ, УСД отправит опрашиваемому устройству на адрес 13 команду ВКЛ, через 2 секунды УСД отправит команду ОТКЛ на тот же адрес.</p> <p>При отправке на адрес 5000 команды ВКЛ, УСД отправит устройству IED01 на адрес 12 команду ВКЛ, через 2 секунды УСД отправит команду ОТКЛ на тот же адрес.<br/>При отправке на адрес 5000 команды ОТКЛ, УСД отправит устройству IED02 на адрес 17 команду ВКЛ, через 2 секунды УСД отправит команду ОТКЛ на тот же адрес.</p> |  |                         |                         |                         |                         |                |                      |                       |      |                       |     |      |                |                      |     |      |                       |   |      |  |

## Команды записи в регистр

Для записи значений в УСД поддерживана 06 функция («preset single register») протокола Modbus.

- «Запись в регистр, Количество» – количество адресов для записи в регистр доступных/актуальных на опрашиваемом устройстве. Адреса каждого регистра задаются на вкладке «Адресация» (столбец «Адрес») в меню «Каналы» (см. рис. 5.41).

| Устройство     | Адрес             | Адрес RTU | Канал-01<br>LAN-1 (TCP) |
|----------------|-------------------|-----------|-------------------------|
| IED01 (Modbus) | Уставка 56 (0x38) | 0         | 0                       |
|                | 57                | 1         | 1                       |

Рисунок 5.41. Настройка адресации регистров

УСД отправит команду записи опрашиваемому устройству, если от вышестоящего уровня получит команду 06 по протоколу Modbus, или команду <49> по протоколам МЭК-60870-101/104.

В УСД есть возможность преобразовать стандартную команду телеуправления в команду записи в регистр. Для этого необходимо настроить Авто-ТУ (см. п. 5.7.18). В этом случае, при получении команды ТУ в опрашиваемое устройство будет записано значение, заданное в настройке уставки (см. рис. 5.42).

Параметры      Группа

ТС (0)     

| Параметр          | Группа | Козф. |
|-------------------|--------|-------|
| Уставка 56 (0x38) |        |       |
| Уставка 57 (0x39) |        |       |

Уставка

Рисунок 5.42. Значение для записи в регистр при использовании Авто-ТУ

## Настройка групп

Все параметры, которые нужно передавать на вышестоящий уровень, обязательно должны быть назначены в группы. Для двухбайтных ТИ тип параметра в группе должен быть short, для четырёхбайтных – long или float.

## 5.7.7 Опрос Modbus TCP (RTU over TCP) устройств

Добавить -> Modbus

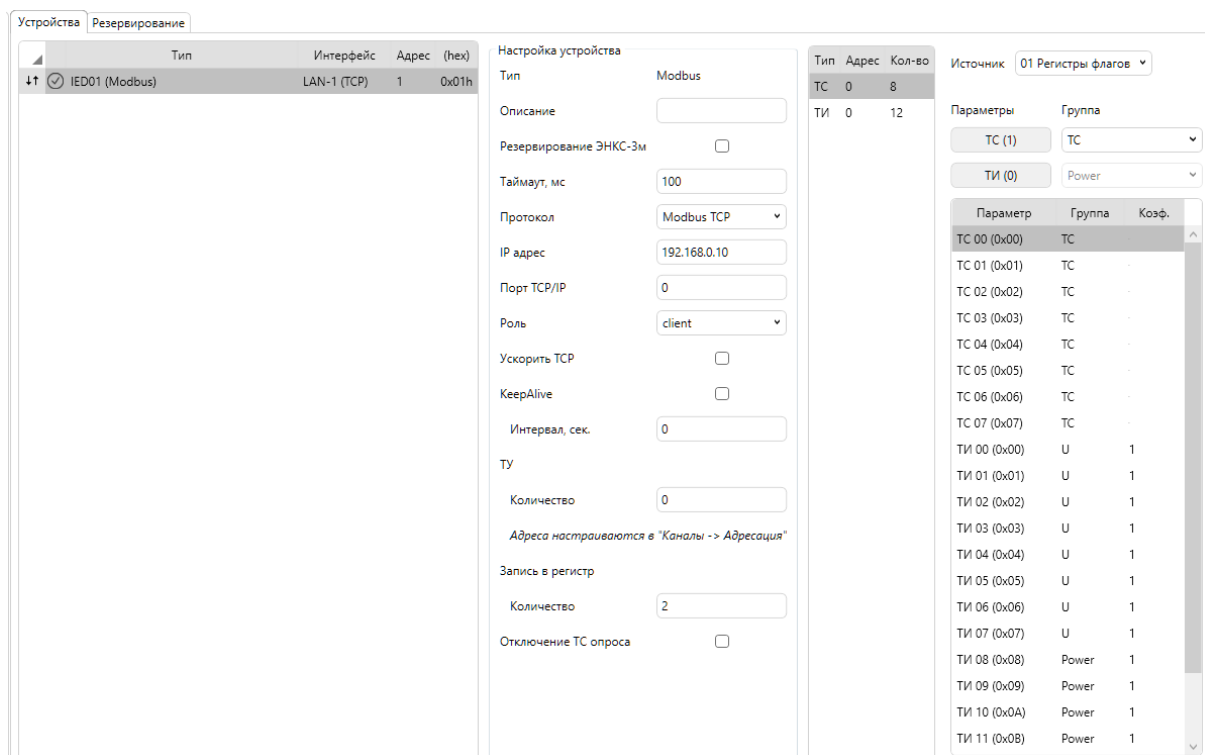


Рисунок 5.43. Настройка опроса устройства по Modbus TCP

### Параметры связи

- «Интерфейс» – порт LAN-X (TCP);
- «Адрес» – адрес опрашиваемого устройства (unit identifier);
- «Протокол» – «Modbus TCP» или «Modbus RTU over TCP»;
- «IP-адрес» – сетевой адрес опрашиваемого устройства;
- «Порт TCP/IP» – сетевой порт опрашиваемого устройства, по умолчанию 502;
- «Роль» – роль УСД при опросе: клиент – УСД инициирует соединение с опрашиваемым устройством (по умолчанию), сервер – УСД ожидает подключения от устройства;
- «Ускорить TCP» – отправлять пакеты TCP-Retransmission; необходимо включать данную настройку для оптимизации опроса Windows-устройств, в остальных случаях не требуется;
- «KeepAlive» – отправлять сообщения keep alive для контроля TCP-связи при отсутствии обмена данными;

- «Интервал» – периодичность отправки сообщений keep alive;

Параметры опроса

Настройка опроса Modbus TCP полностью аналогична Modbus RTU, подробнее см. п. 5.7.6.

### 5.7.8 Подписка на GOOSE (МЭК 61850)

Добавить -> GOOSE Subscriber

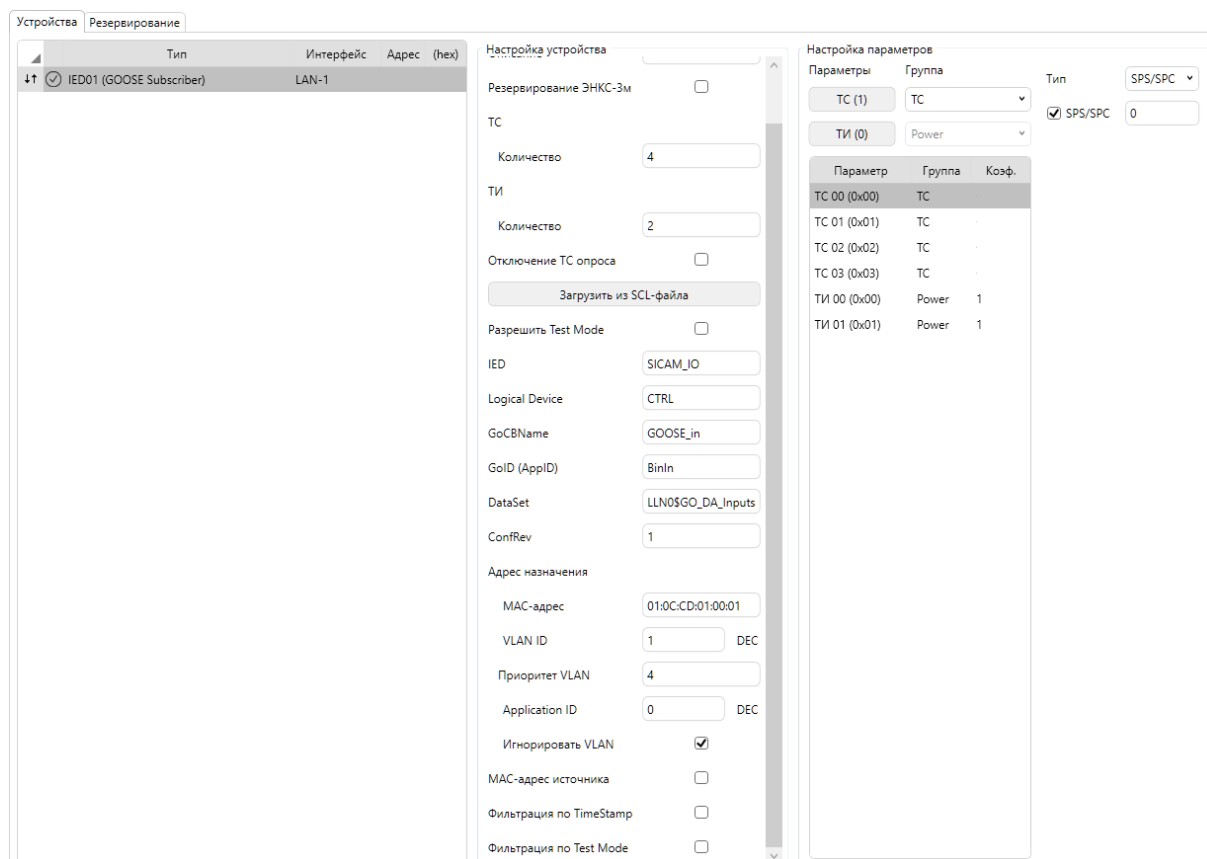


Рисунок 5.44. Окно настройки подписки на GOOSE сообщения

Параметры связи

- «Интерфейс» – порт LAN-X;

#### Получение ТС и ТИ

- «ТС, Количество» – количество дискретных сигналов, которые необходимо обрабатывать из GOOSE-сообщения;
- «ТИ, Количество» – количество аналоговых сигналов, которые необходимо обрабатывать из GOOSE-сообщения.



После ввода количества параметров необходимо или задать все настройки GOOSE-сообщения в соответствующих полях ниже, или использовать SCL-файл публикатора для подписки с помощью мастера.

### Мастер подписки GOOSE

- Для запуска мастера подписки нажмите кнопку «Загрузить из SCL-файла»:

TC  
Количество

TI  
Количество

Отключение TC опроса

**Загрузить из SCL-файла**

Разрешить Test Mode

IED

Рисунок 5.45. Запуск мастера подписки

- В первом окне укажите путь к SCL-файлу публикатора GOOSE, затем нажмите *Вперёд*:

Мастер подписки GOOSE

Шаг 1 из 4

Импорт SCL

Путь к файлу

Рисунок 5.46. Стартовое окно

- Во втором окне выберете GOOSE-сообщение, на которое необходимо подписаться, нажмите *Вперёд*.

Если GOOSE сообщений в списке нет, убедитесь, что в sid-файле содержатся публикаторы GOOSE и наборы данных с поддерживаемыми параметрами.

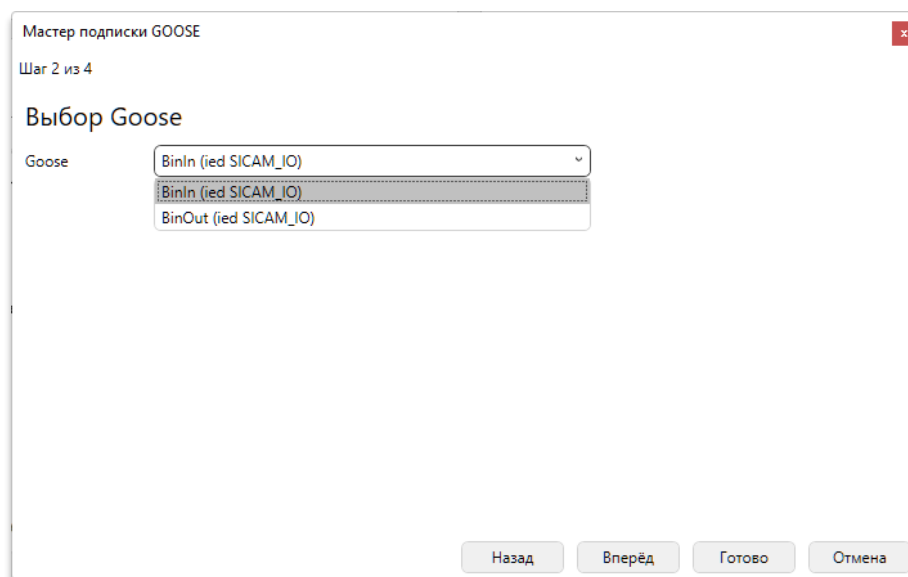


Рисунок 5.47. Выбор требуемого GOOSE

- На третьем шаге выбирается соответствие ТС в УСД (столбец Параметр) дискретным сигналам в GOOSE-сообщении (столбцы Object, Path). Доступно выделение нескольких сигналов и вызов меню правой кнопки мыши, чтобы разом задать параметры для них.

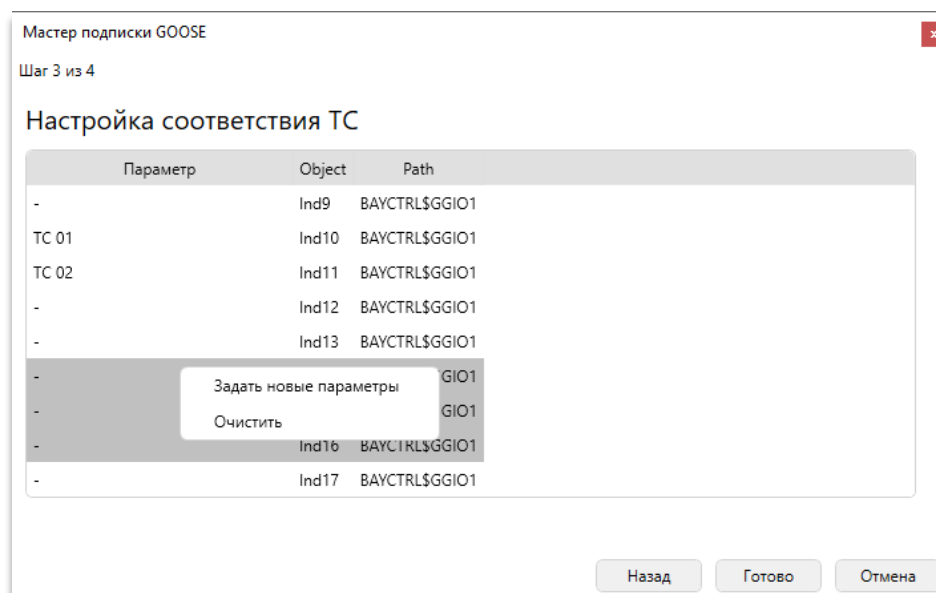


Рисунок 5.48. Настройка соответствия ТС

При наличии в GOOSE-сообщении данных о качестве и метке времени сигналов – мастер подписки распознает их автоматически. При отсутствии этих данных – качество и метку времени сигналу присвоит сам УСД.

После настройки всех ТС необходимо нажать Вперёд.

- На четвертом шаге выбирается соответствие ТИ в УСД (столбец Параметр) аналоговым значениям в GOOSE-сообщении (столбцы Object, Path). Доступно выделение нескольких сигналов и вызов меню правой кнопки мыши, чтобы разом задать параметры для них.

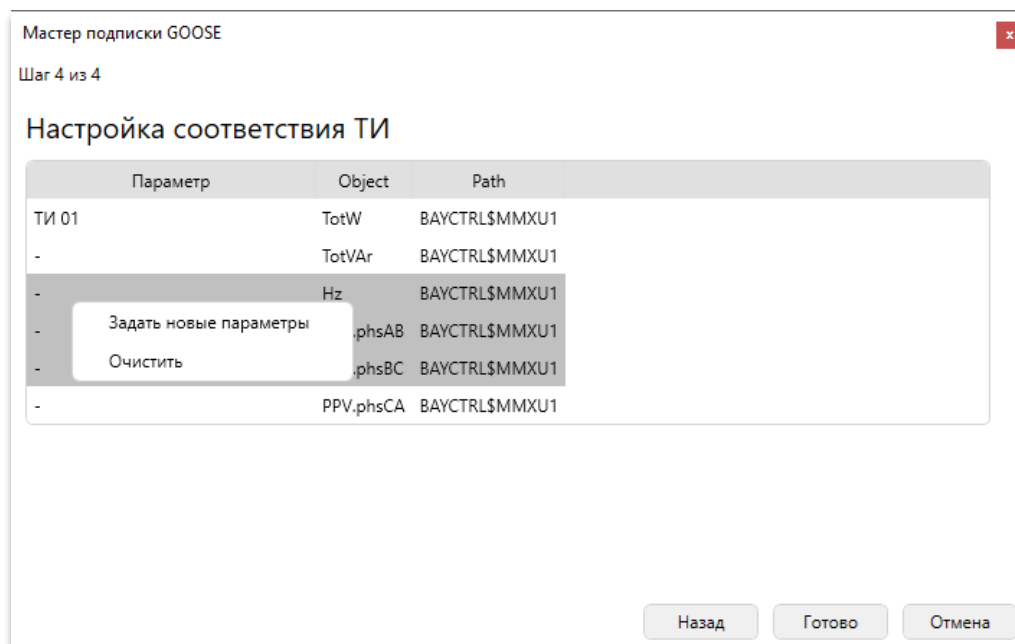


Рисунок 5.49. Настройка соответствия ТИ

При наличии в GOOSE-сообщении данных о качестве и метке времени сигналов – мастер подписки распознает их автоматически. При отсутствии этих данных – качество и метку времени сигналу присвоит сам УСД.



Для ТИ в УСД поддерживается приём в GOOSE-сообщении только атрибутов `sVal.mag.f(i)`, `q` и `t`. На объект данных подписаться нельзя!

Для окончания настройки нажмите *Готово*. Все параметры публикатора из `cid`-файла отобразятся в конфигураторе.

**Настройка устройства**

Резервирование ЭНКС-3м

ТС

Количество

ТИ

Количество

Отключение ТС опроса

Загрузить из SCL-файла

Разрешить Test Mode

IED

Logical Device

GoCBName

GoID (AppID)

DataSet

ConfRev

Адрес назначения

MAC-адрес

VLAN ID  DEC

Приоритет VLAN

Application ID  DEC

Игнорировать VLAN

**Настройка параметров**

| Параметры | Группа | Тип   | Значение |
|-----------|--------|---|----------|
| ТС (1)    | ТС     | SPS/SPC                                     | 0        |
| ТИ (0)    | Power  | <input checked="" type="checkbox"/> SPS/SPC | 0        |

| Параметр     | Группа | Кэф. |
|--------------|--------|------|
| ТС 00 (0x00) | ТС     | -    |
| ТС 01 (0x01) | ТС     | -    |
| ТС 02 (0x02) | ТС     | -    |
| ТС 03 (0x03) | ТС     | -    |
| ТИ 00 (0x00) | Power  | 1    |
| ТИ 01 (0x01) | Power  | 1    |

Рисунок 5.50. Параметры GOOSE, автоматически заполняемые при использовании мастера подписки

### Дополнительные параметры

- «Разрешить Test Mode» – принимать GOOSE, когда УСД находится в режиме Test.
- «Игнорировать VLAN» – не проверять тег VLAN в GOOSE сообщениях (по умолчанию включено);
- «MAC-адрес источника» – проверять MAC-адрес публикатора сообщений, при несовпадении адреса сообщения будут игнорироваться;
- «Фильтрация по TimeStamp» – не принимать GOOSE сообщения с некачественной меткой времени;
- «Фильтрация по Test Mode» – не принимать GOOSE сообщения с флагом Test (Simulation).

## Настройка групп

Все параметры, которые нужно передавать на вышестоящий уровень, обязательно должны быть назначены в группы. Для ТИ тип параметра в группе должен быть long (при подписке на cVal.mag.i) или float (при подписке на cVal.mag.f).

### 5.7.9 Опрос по MMS (отчёты МЭК 61850)

Добавить -> IEC61850

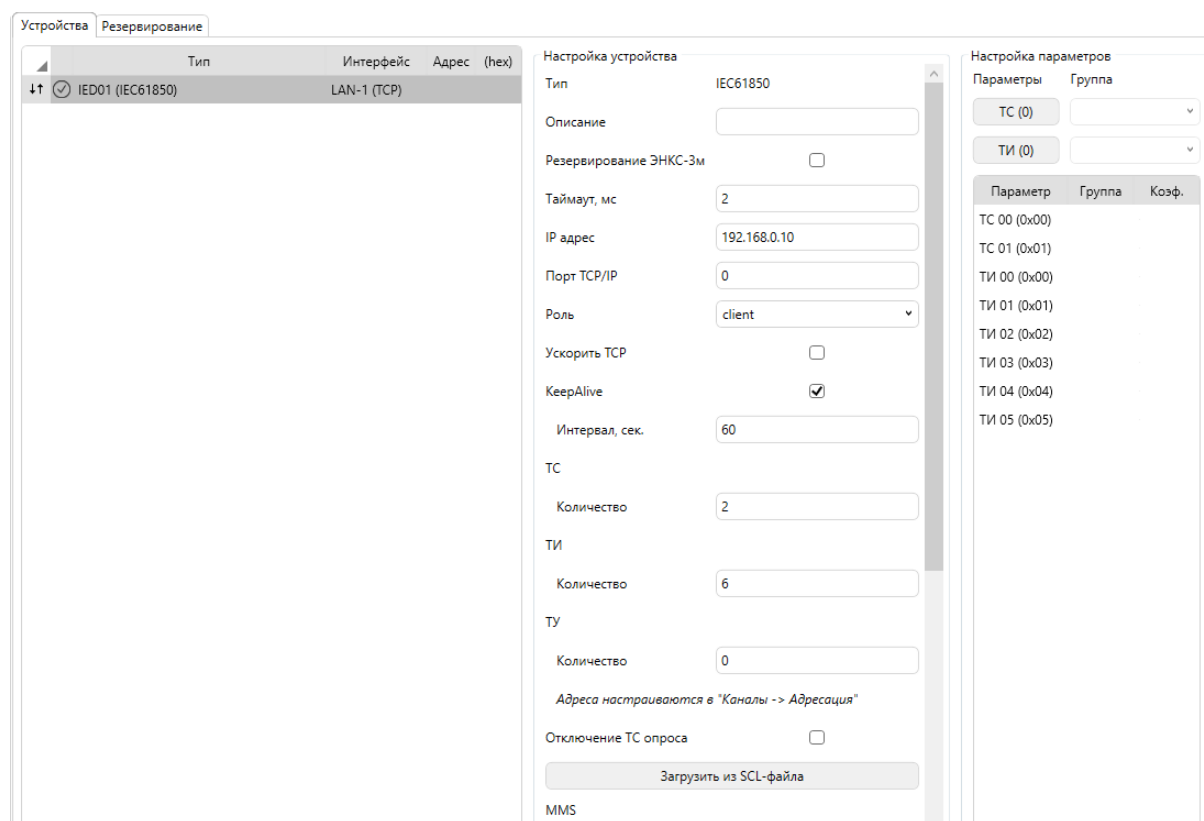


Рисунок 5.51. Окно настройки опроса по MMS

#### Параметры связи

- «Интерфейс» – порт LAN-X (TCP);
- «IP-адрес» – сетевой адрес опрашиваемого устройства;
- «Порт TCP/IP» – сетевой порт опрашиваемого устройства, по умолчанию 102;
- «Роль» – роль УСД при опросе: клиент – УСД инициирует соединение с опрашиваемым устройством (по умолчанию), сервер – УСД ожидает подключения от устройства;
- «Ускорить TCP» – отправлять пакеты TCP-Retransmission; необходимо включить данную настройку для оптимизации опроса Windows-устройств, в остальных случаях не требуется;

- «KeepAlive» – отправлять сообщения KeepAlive для контроля TCP-связи при отсутствии обмена данными; настройка обязательно должна быть включена.
- «Интервал» – периодичность отправки сообщений KeepAlive.

### Параметры связи протокола MMS

Идентификаторы P Selector, S Selector, T Selector, AP Title, AE Qualifier отвечают за транспортный уровень протокола MMS и всегда должны совпадать с настройками опрашиваемого устройства.

### Получение ТС и ТИ

- «ТС, Количество» – количество дискретных сигналов, которые необходимо получать по MMS;
- «ТИ, Количество» – количество аналоговых сигналов, которые необходимо получать по MMS.

После ввода количества параметров необходимо или задать все параметры отчета MMS в соответствующих полях ниже, или использовать SCL-файл опрашиваемого устройства для подписки с помощью мастера.

- Включить галочку Report:

The screenshot shows a configuration window for MMS. At the top is a button labeled 'Загрузить из SCL-файла'. Below it, the section 'MMS' contains several input fields: 'P Selector' with value '1', 'S Selector' with value '1', 'T Selector' with value '1', 'AP Title' with value '1,1,999,1,1', and 'AE Qualifer' with value '12'. Below these fields is a checkbox labeled 'Report' which is checked and underlined in red. At the bottom of the MMS section is an empty input field labeled 'LD'.

Рисунок 5.52. Настройка активации отчета

### Мастер подписки на MMS отчеты

- Для запуска мастера подписки нажмите кнопку «Загрузить из SCL-файла»:

ТУ

Количество

Отключение ТС опроса

**Загрузить из SCL-файла**

MMS

P Selector

S Selector

T Selector

AP Title

AE Qualifer

Report

Рисунок 5.53. Запуск мастера подписки

- На первом шаге необходимо указать путь к SCL-файлу:

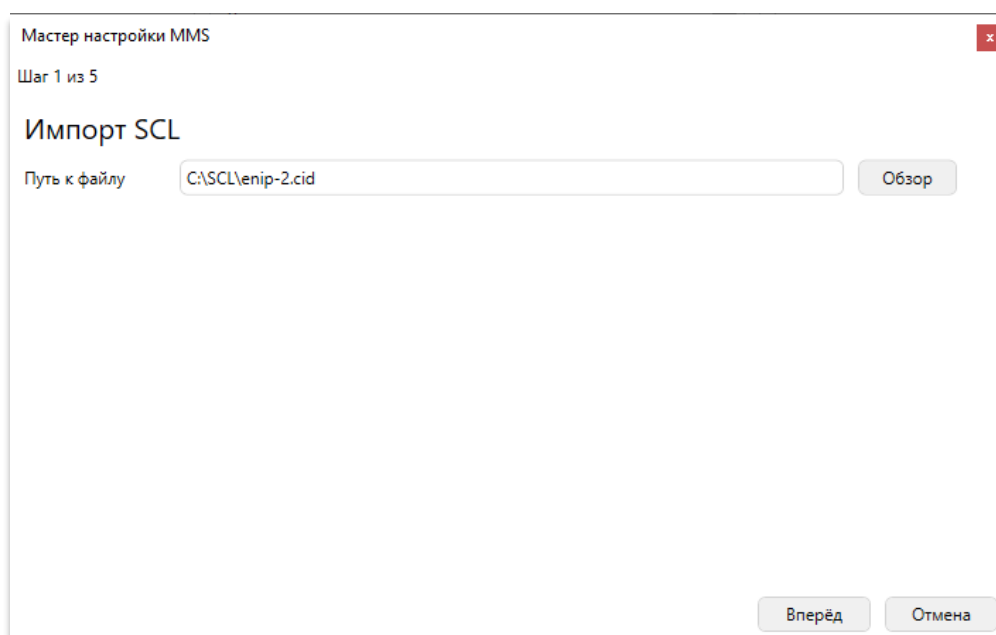


Рисунок 5.54. Выбор scl-файла

Нажать кнопку Вперёд. Если переход на следующий шаг не произошел, убедитесь, что файл корректный, и в нем есть отчеты требуемого формата.

- На втором шаге выберите отчет, который необходимо получать:

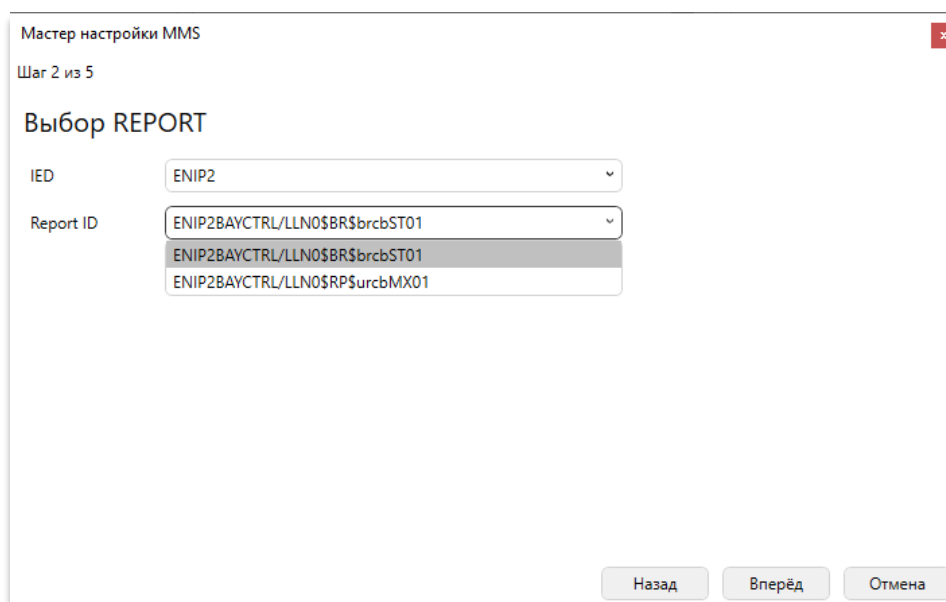


Рисунок 5.55. Выбор отчета

- На третьем шаге происходит настройка соответствия дискретных сигналов из отчета (при наличии) параметрам УСД. В левом столбце необходимо для требуемых сигналов выбрать номер ТС, либо задать новый параметр. Доступно выделение нескольких сигналов и вызов меню правой кнопки мыши, чтобы задать для них новые параметры, либо очистить настроенные.

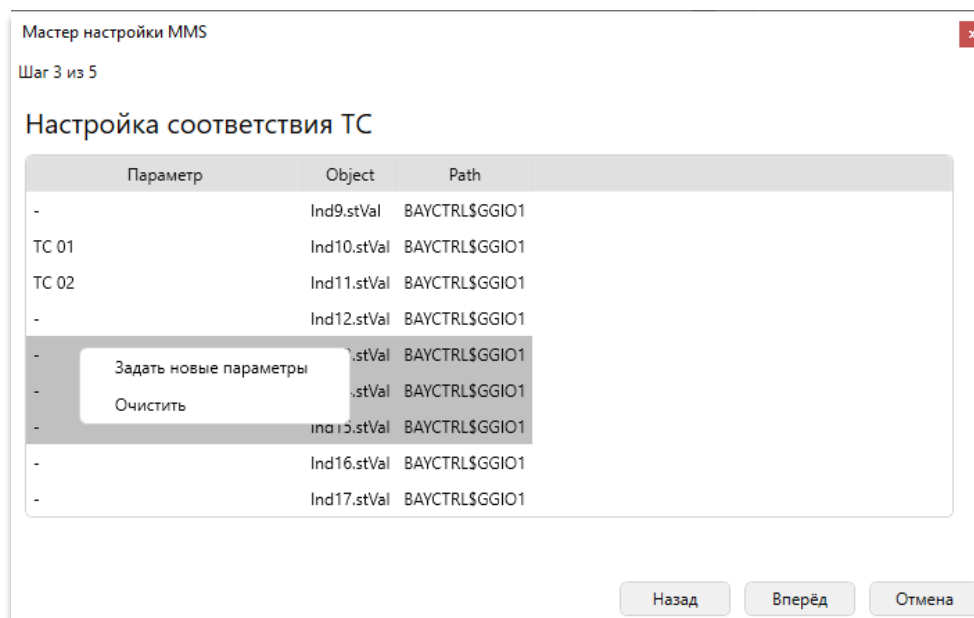


Рисунок 5.56. Настройка соответствия ТС

Мастер подписки автоматически распознает данные о качестве и метке времени сигналов при их наличии в отчете. При их отсутствии качество и метку времени присвоит УСД.



- На четвертом шаге происходит настройка соответствия телеизмерений из отчета (при наличии) параметрам УСД. Настройка производится аналогично настройке соответствия ТС.

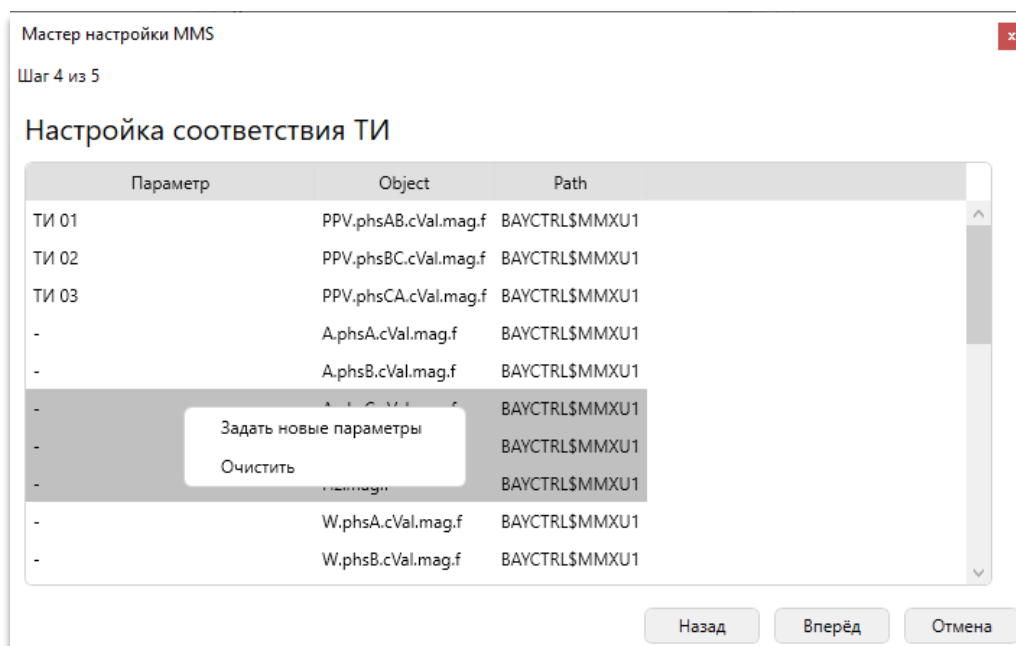


Рисунок 5.57. Настройка соответствия ТИ

- На пятом шаге происходит настройка соответствия сигналов телеуправления в устройстве (при наличии) параметрам УСД. Отображаются объекты телеуправления, имеющие поддерживаемые УСД модели управления (direct control или SBOes). Необходимо для требуемых объектов выбрать номер ТУ, либо назначить новый параметр. Доступно выделение нескольких объектов и вызов меню правой кнопки мыши, чтобы задать для них новые параметры, либо очистить настроенные.

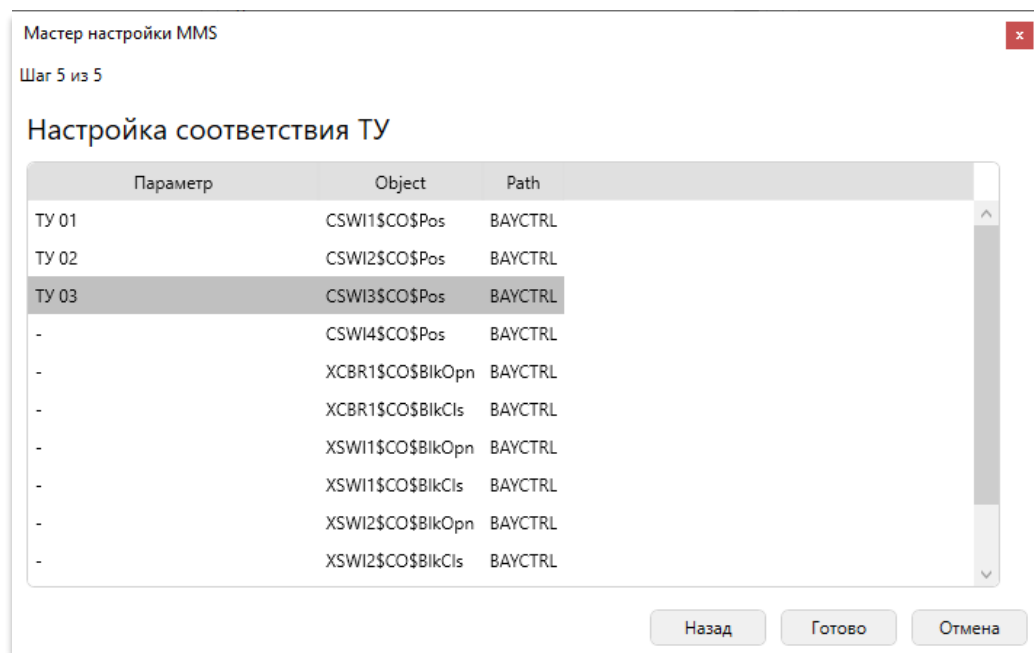


Рисунок 5.58. Настройка соответствия ТУ

Для окончания настройки нажмите *Готово*. Все параметры публикатора из SCL-файла отобразятся в конфигураторе.

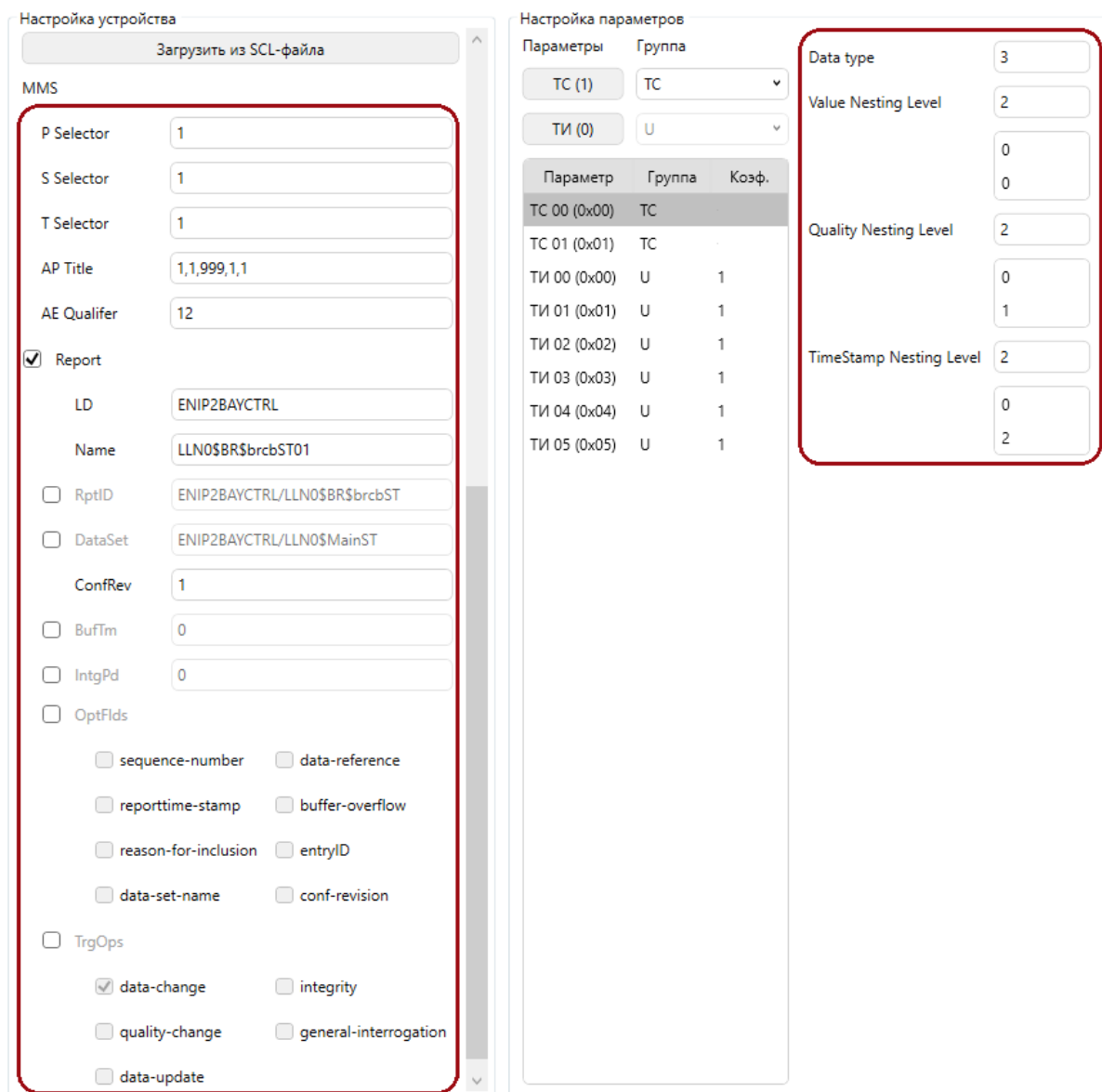


Рисунок 5.59. Параметры отчета MMS, автоматически заполняемые при использовании мастера

УСД при активации отчёта может перезаписать в опрашиваемом устройстве параметры, отображающиеся серым цветом:

|                |                                       |
|----------------|---------------------------------------|
| <b>RptID</b>   | Идентификатор отчёта                  |
| <b>DataSet</b> | Набор данных в отчете                 |
| <b>BufTm</b>   | Время буферизации                     |
| <b>IntgPd</b>  | Период для периодической передачи, мс |
| <b>OptFlds</b> | Дополнительные поля в отчёте          |
| <b>TrgOps</b>  | Причина передачи                      |

Для этого необходимо поставить галочку слева от требуемой опции и задать новое значение.

Раздел TrgOps служит для настройки алгоритмов передачи:

- Data-change – передача параметров по изменению значения;
- Quality-change – передача параметров по изменению качества;
- Data-update – передача параметров по обновлению;
- Integrity – периодическая передача. Период настраивается в IntgPd, мс;
- General-interrogation – отправить при подключении команду общего запроса всех данных.

### **Настройка телеуправления**

- «ТУ, Количество» – количество команд телеуправления, которые необходимо отправлять по MMS;
- «Value type» – выбор типа записываемого параметра: BOOLEAN – стандартное телеуправление ВКЛ/ВЫКЛ, BIT-STRING – запись predetermined строкового значения (используется для управления ступенями РПН).
- «ctlModel» – модель управления; доступны direct control и SBOes;
- «LD» – полное имя устройства: состоит из IED Name и LD Name;
- «Name» – наименование объекта управления, например, «CSWI1\$CO\$Pos» или «GGIO2\$CO\$SPCSO1»;
- «orCat» – категория отправителя;
- «orIdent» – идентификатор отправителя;
- «ctlNum» – порядковый номер команды;
- «Check» – установить флаги проверок в команде;
- «Test» – установить флаг тест в команде.

Настройка параметров

| Параметры | Группа | Value type |
|-----------|--------|------------|
| ТС (0)    | ТС     | BOOLEAN    |
| ТИ (0)    | U      |            |

| Параметр     | Группа | Козф. |
|--------------|--------|-------|
| ТС 00 (0x00) | ТС     | -     |
| ТС 01 (0x01) | ТС     | -     |
| ТИ 00 (0x00) | U      | 1     |
| ТИ 01 (0x01) | U      | 1     |
| ТИ 02 (0x02) | U      | 1     |
| ТИ 03 (0x03) | U      | 1     |
| ТИ 04 (0x04) | U      | 1     |
| ТИ 05 (0x05) | U      | 1     |
| ТУ 01 (0x01) |        |       |

ctlModel: direct-with-normal-security

LD: ENIP2BAYCTRL

Name: CSWI1\$COS\$Pos

orCat: bay-control

orident:

ctlNum: 0

Check:

- synchrocheck
- interlock-check

Test

Рисунок 5.60. Пример настройки телеуправления

### Настройка групп

Все параметры, которые нужно передавать на вышестоящий уровень, обязательно должны быть назначены в группы.

#### 5.7.10 Опрос по протоколу СПОДЭС

УСД поддерживает сбор текущих измерений и значений накопленной энергии по протоколу СПОДЭС. Для опроса необходимо выбрать: Добавить -> СПОДЭС.

Устройства Резервирование

| Тип            | Интерфейс | Адрес (hex) |
|----------------|-----------|-------------|
| IEE01 (СПОДЭС) | COM-2     |             |

Настройка устройства

Тип: СПОДЭС

Описание:

Таймаут, мс: 2

Таймаут перед опросом, мс: 0

Физический адрес: 1

Логический адрес: 1

Версия СПОДЭС: 2

Уровень безопасности: Низкий

Приоритет: Высокий

Пароль: 111111

Время ожидания ответа, мс: 1000

Отключение ТС опроса

Настройка параметров

| Параметры | Группа |
|-----------|--------|
| ТС (0)    |        |
| ТИ (0)    |        |

| Параметр | Группа | Козф. |
|----------|--------|-------|
| Ia       | float  | 1     |
| Ib       | float  | 1     |
| Ic       | float  | 1     |
| Ua       | float  | 1     |
| Ub       | float  | 1     |
| Uc       | float  | 1     |
| Uab      | float  | 1     |
| Ubc      | float  | 1     |
| Uca      | float  | 1     |
| cos a    | float  | 1     |
| cos b    | float  | 1     |
| cos c    | float  | 1     |

Рисунок 5.61. Настройка опроса по протоколу СПОДЭС

- «Интерфейс» – любой из портов COM-X, либо LAN-X (TCP);
- «IP-адрес» – сетевой адрес опрашиваемого прибора учета (только для TCP);
- «Порт TCP/IP» – сетевой порт опрашиваемого прибора учета (только для TCP);
- «Роль» – роль УСД при опросе: клиент – УСД инициирует соединение с опрашиваемым устройством (по умолчанию), сервер – УСД ожидает подключения от устройства прибора учета (только для TCP);
- «Ускорить TCP» – отправлять пакеты TCP-Retransmission; необходимо включать данную настройку для оптимизации опроса Windows-устройств, в остальных случаях не требуется (только для TCP);
- «KeepAlive» – отправлять сообщения KeepAlive для контроля TCP-связи при отсутствии обмена данными; настройка обязательно должна быть включена (только для TCP).
- «Интервал» – периодичность отправки сообщений KeepAlive (только для TCP).
- «Физический адрес» – адрес прибора учета в протоколе СПОДЭС;
- «Логический адрес» – адрес логического устройства внутри физического устройства;
- «Версия СПОДЭС» – версия спецификации СПОДЭС; 2 или 3;
- «Уровень безопасности» – уровень доступа при установлении соединения с прибором учета; низкий или высокий;
- «Приоритет» – идентификатор приоритета; обычный или высокий;
- «Пароль» – пароль для установления соединения;
- «Время ожидания ответа» – время ожидания ответа на запрос.

Список доступных параметров указан в колонке справа. Чтобы параметр запрашивался с прибора учета и передавался на верхний уровень, параметр должен быть добавлен в группу. Тип входных данных для измерений всегда float; тип данных для энергий зависит от используемого прибора учета (чаще всего Long).

#### 5.7.11 Опрос счетчиков электроэнергии

УСД поддерживает опрос следующих типов счетчиков электроэнергии по проприетарным протоколам:

- Меркурий 230, 231, 233, 234, 236 (Инкотекс);
- Меркурий 200, 201, 203, 206 (Инкотекс);

- СЭТ-4ТМ.02, СЭТ-4ТМ.03, ПСЧ-4ТМ и другие устройства с протоколом СЭТ-4ТМ.02 (ННПО им. М.В. Фрунзе);
- А1800, А1805 (Эльстер Метроника);
- СС-301 (Гран Электро);
- СЕ300, СЕ302 (Энергомера);
- ЦЭ6850М (Энергомера).

Для опроса, например, устройства Меркурий 230 необходимо выбрать:

Добавить -> Счётчики электроэнергии -> Меркурий 23Х.

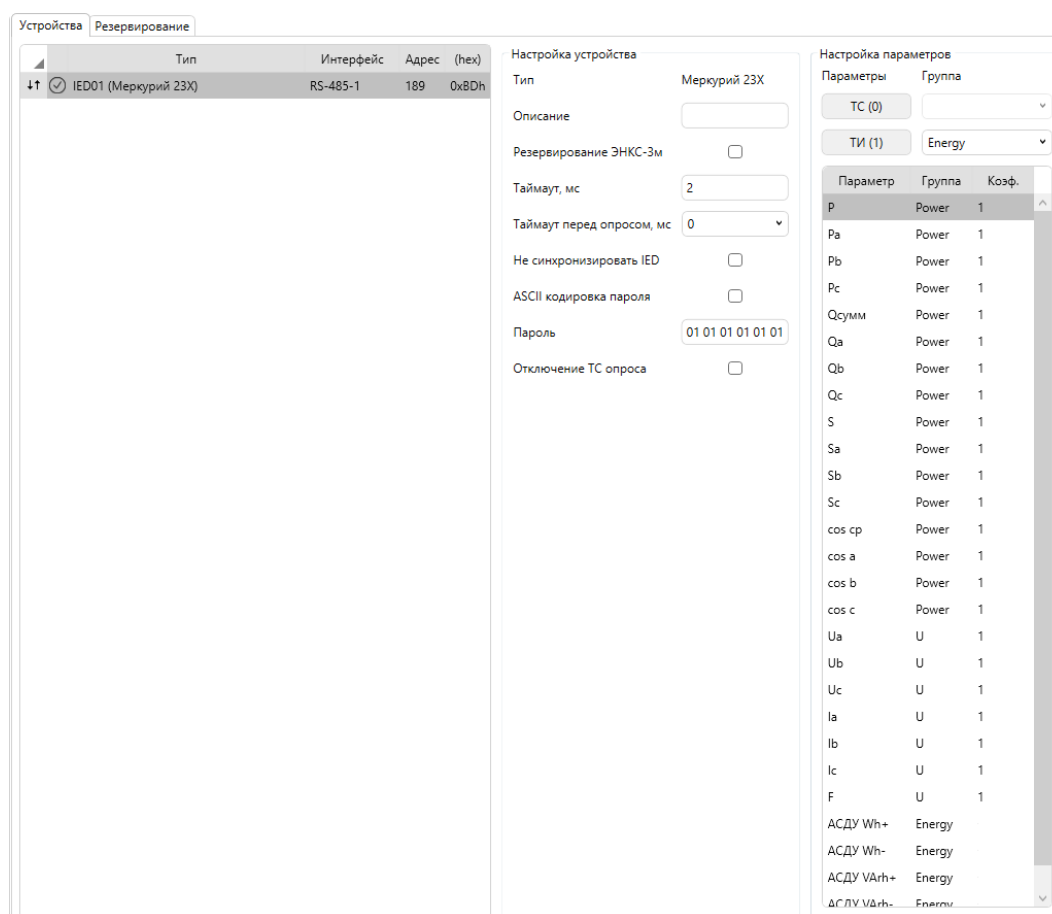


Рисунок 5.62. Окно настройки опроса счетчика э/э

Для каждого счетчика справа указан перечень всех доступных параметров для данного типа прибора. Чтобы параметры передавались на вышестоящий уровень, необходимо назначить их в группу.

По умолчанию все измерения от счетчиков передаются в инженерных величинах. Для пересчета инженерных величин в именованные необходимо создать группу с

форматами кадров 13 или 36 (тип данных float) и указать коэффициенты преобразования.

|    | Название | Знак                                | Тип        | Тип запраш. парам. | Нижний порог | Верхний порог | Масштабный коэффициент | Оптим. ал-мов                       | Циклич. передача, тип кадра | Фоновое сканир-е тип кадра | Спорад. передача, тип кадра | Команда 100, тип кадра | Команда 101, тип кадра |
|----|----------|-------------------------------------|------------|--------------------|--------------|---------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| ↓↑ | TC       |                                     | TC (M_SP)  |                    |              |               |                        | <input type="checkbox"/>            |                             | 1                          | 30                          | 1                      |                        |
| ↓↑ | U        | <input type="checkbox"/>            | ТИТ (M_ME) | short              | 0            | 0             | Вкл. 0,1               | <input checked="" type="checkbox"/> | 13                          | 13                         | 36                          | 13                     |                        |
| ↓↑ | I        | <input type="checkbox"/>            | ТИТ (M_ME) | short              | 0            | 0             | Вкл. 0,001             | <input checked="" type="checkbox"/> | 13                          | 13                         | 36                          | 13                     |                        |
| ↓↑ | Power    | <input checked="" type="checkbox"/> | ТИТ (M_ME) | short              | 0            | 0             | Вкл. 0,1               | <input checked="" type="checkbox"/> | 13                          | 13                         | 36                          | 13                     |                        |
| ↓↑ | Energy   | <input type="checkbox"/>            | ТИИ (M_IT) |                    |              |               | Откл 1                 | <input checked="" type="checkbox"/> | 15                          | 15                         | 37                          |                        | 15                     |

Рисунок 5.63. Пример настройки групп для опроса счетчиков

Коэффициенты для разных типов счетчиков см. в соответствующей документации на приборы, наиболее распространенные варианты см. ниже.

### Меркурий 23Х

- «Адрес» – последние 2 или 3 цифры серийного номера;
- «ASCII кодировка пароля» – при снятой галочка формат пароля – hex;
- «Пароль» – пароль для доступа к чтению данных;
- «Не синхронизировать IED» – отключить синхронизацию времени для устройства.
- Стандартные коэффициенты преобразования:

| Параметр          | Тип данных  | Меркурий 230 |
|-------------------|-------------|--------------|
| U, В              | Беззнаковый | 0,1          |
| I, А              | Беззнаковый | 0,001        |
| F, Гц             | Беззнаковый | 0,01         |
| cos               | Знаковый    | 0,001        |
| P/Q/S, Вт/вар/ВА  | Знаковый    | 0,1          |
| Wh/varh, Втч/варч | Беззнаковый | 1            |

### Меркурий 20Х

- «Адрес» – полный серийный номер прибора;
- Стандартные коэффициенты преобразования:

| Параметр          | Тип данных  | Меркурий 206 |
|-------------------|-------------|--------------|
| U, В              | Беззнаковый | 0,1          |
| I, А              | Беззнаковый | 0,01         |
| F, Гц             | Беззнаковый | 0,01         |
| cos               | Знаковый    | 0,001        |
| P/Q/S, Вт/вар/ВА  | Знаковый    | 1            |
| Wh/varh, Втч/варч | Беззнаковый | 1            |



## СЭТ4ТМ.02

- «Пароль» – пароль для доступа к чтению данных;
- «Не синхронизировать IED» – отключить синхронизацию времени для устройства.
- Стандартные коэффициенты преобразования:

| Параметр          | Тип данных  | СЭТ-4ТМ.03.01 |
|-------------------|-------------|---------------|
| U, В              | Беззнаковый | 0,1           |
| I, А              | Беззнаковый | 0,001         |
| F, Гц             | Беззнаковый | 0,01          |
| cos               | Знаковый    | 0,01          |
| P/Q/S, Вт/вар/ВА  | Знаковый    | 0,1           |
| Wh/varh, Втч/варч | Беззнаковый | 1             |

## A1800

- Пароль – пароль для доступа к чтению данных.
- Не синхронизировать IED – отключить синхронизацию времени для устройства.
- Коммерческий учет – корректировка времени раз в сутки не более чем на 4 секунды, при отключенной настройке коррекция будет производиться раз в полчаса не более чем на 8 минут.
- Стандартные коэффициенты преобразования:

| Параметр          | Тип данных  | A1805RL |
|-------------------|-------------|---------|
| U, В              | Беззнаковый | 0,01    |
| I, А              | Беззнаковый | 0,001   |
| F, Гц             | Беззнаковый | 0,01    |
| cos               | Знаковый    | 0,001   |
| P/Q/S, Вт/вар/ВА  | Знаковый    | 0,1     |
| Wh/varh, Втч/варч | Беззнаковый | 1       |

## СС-301

В данном типе счетчика все измерения приходят в формате данных с плавающей запятой, это необходимо указать в настройке групп:

| Название | Знак                     | Тип        | Тип запраш. парам. | Нижний порог | Верхний порог | Масштабный коэффициент | Оптим. ал-мов                       | Циклич. передача, тип кадра | Фоновое сканир-е тип кадра | Спорад. передача, тип кадра | Команда 100, тип кадра | Команда 101, тип кадра |
|----------|--------------------------|------------|--------------------|--------------|---------------|------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------|------------------------|
| TC       |                          | TC (M_SP)  |                    |              |               |                        | <input type="checkbox"/>            |                             | 1                          | 30                          | 1                      |                        |
| Float    | <input type="checkbox"/> | TIT (M_ME) | float              | 0            | 0             | 1                      | <input checked="" type="checkbox"/> | 13                          | 13                         | 36                          | 13                     |                        |

Рисунок 5.64. Настройка групп для СС-301

## ЦЭ6850М

Для ЦЭ6850М в настройках интерфейса счетчика необходимо использовать значения по умолчанию: 9600, 7, even. В УСД настройки интерфейса должны быть следующими: 9600, none.

При настройке групп учтите, что счетчик ЦЭ6850М передает результаты своих измерений в формате с плавающей запятой с учетом коэффициентов трансформации (см. рис. 5.64).

- «Адрес» – адрес счетчика в ASCII формате (любые символы кроме кириллицы). По умолчанию адрес счетчика – 9 последних цифр серийного номера.

Функция сквозного канала к счетчикам ЦЭ6850М доступна при использовании программной эмуляции 7E1 (например, в ПО Admin Tools).

## СЕ30Х

Для СЕ30Х в настройках интерфейса счетчика необходимо использовать значения по умолчанию: 9600, 7, even. В УСД настройки интерфейса должны быть следующими: 9600, none.

При настройке групп учтите, что счетчик СЕ30Х передает результаты своих измерений в формате с плавающей запятой с учетом коэффициентов трансформации (см. рис. 5.64).

- «Адрес» – адрес счетчика в ASCII формате (любые символы кроме кириллицы). По умолчанию адрес счетчика – 9 последних цифр серийного номера.
- «Запрашиваемые параметры» – перечень параметров, которые УСД будет запрашивать у счетчика.

Функция сквозного канала к счетчикам СЕ30Х доступна при использовании программной эмуляции 7E1 (например, в ПО Admin Tools).

### 5.7.12 Опрос терминалов релейной защиты

УСД может производить опрос терминалов РЗА по протоколам МЭК-103 или Modbus. Для некоторых устройств по протоколу Modbus поддерживаны дополнительные функции:

| Устройство             | Функции                                 |
|------------------------|---|
| <b>БМРЗ</b>            | широковещательная синхронизация времени |
| <b>Seram S20/40/60</b> | широковещательная синхронизация времени |
| <b>БЭМН</b>            | синхронизация времени                   |
| <b>Сириус</b>          | телеуправление                          |
| <b>Орион РТЗ</b>       | телеуправление                          |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>БЗП-1/2/3</b>         | синхронизация времени, телеуправление, передача измерений и состояний дискретных сигналов  |
| <b>Алтей-БЗП/УЗТ/ОЗТ</b> | синхронизация времени, телеуправление, передача измерений и состояний дискретных сигналов. Подробнее о настройке связи с Алтей см. в <a href="http://i-mt.net/documents/app/altey">http://i-mt.net/documents/app/altey</a> |

Для опроса, например, устройства Сириус необходимо выбрать:

Добавить -> РЗА -> Сириус. Затем: Добавить -> Modbus. В первом устройстве будет настраиваться управление выключателем, во втором – сбор аналоговой и дискретной информации.

| Тип            | Интерфейс | Адрес | (hex) |
|----------------|-----------|-------|-------|
| IED01 (Сириус) | RS-485-1  | 11    | 0x0Bh |
| IED02 (Modbus) | RS-485-1  | 11    | 0x0Bh |

**Настройка устройства**

Тип: Сириус

Описание:

Резервирование ЭНКС-3м:

Таймаут, мс:

Таймаут перед опросом, мс:

ТУ

Адрес регистра пароля:

Пароль:

Адрес регистра 1:

Адрес регистра подтверждения:

Порядок регистров:

Адреса настраиваются в "Каналы -> Адресация"

Отключение ТС опроса:

Рисунок 5.65. Опрос терминалов РЗА Сириус

### 5.7.13 Дорасчетные параметры

Добавить -> Встроенный сигналы -> Дорасчетные параметры

| Тип                           | Интерфейс | Адрес | (hex) |
|-------------------------------|-----------|-------|-------|
| IED01 (Modbus)                | RS-485-1  | 3     | 0x03h |
| IED02 (Modbus)                | RS-485-1  | 4     | 0x04h |
| IED03 (Дорасчётные параметры) | -         | -     | -     |

**Настройка устройства**

Тип: Дорасчётные параметры

Описание:

Резервирование ЭНКС-3м:

ДПТС

Количество:

ТИ

Количество:

Отключение ТС опроса:

Logic Editor

**Настройка параметров**

| Параметры | Группа               |
|-----------|----------------------|
| ТС (0)    | <input type="text"/> |
| ТИ (0)    | <input type="text"/> |

| Параметр     | Группа | Козф. |
|--------------|--------|-------|
| ДПТС 1       | ТС     |       |
| AND 0        | ТС     |       |
| OR 1         | ТС     |       |
| OR 2         | ТС     |       |
| TIMER 3      | ТС     |       |
| ТИ 00 (0x00) | Float  | 1     |

Рисунок 5.66. Дорасчетные параметры

Виртуальное устройство «Дорасчетные параметры» служит для:

- Получения суммы значений нескольких телеизмерений;
- Выполнения логических операций (OR, AND, XOR, CMP, Timer и др), используя состояния принятых дискретных сигналов;
- Преобразования однопозиционных ТС в двухпозиционные.

Один сумматор может содержать до 64 ТИ и до 64 ТС.

### Сумма телеизмерений

- «Количество ТИ» – количество новых параметров;

Настройка параметров:

- Тип значения – тип исходных измерений от опрашиваемого устройства **до применения групп**: целочисленные (long) или в формате с плавающей запятой (float). Все данные для суммирования должны быть одного формата. Результатом сумматора будет аналогичный тип данных.
- Тип коэффициента – множитель или делитель.
- Коэффициент К – коэффициент для умножения/деления суммированного значения.
- Коэффициент В – постоянная составляющая.
- Список параметров – справа располагается окно с перечнем всех доступных параметров для суммирования. Слева располагается окно, параметры которого будут суммироваться. Добавление/удаление параметров осуществляется с помощью стрелок (см. рис. 5.67).

Итоговая величина будет рассчитана по формуле:

$$y = K \left( \sum x \right) + B$$

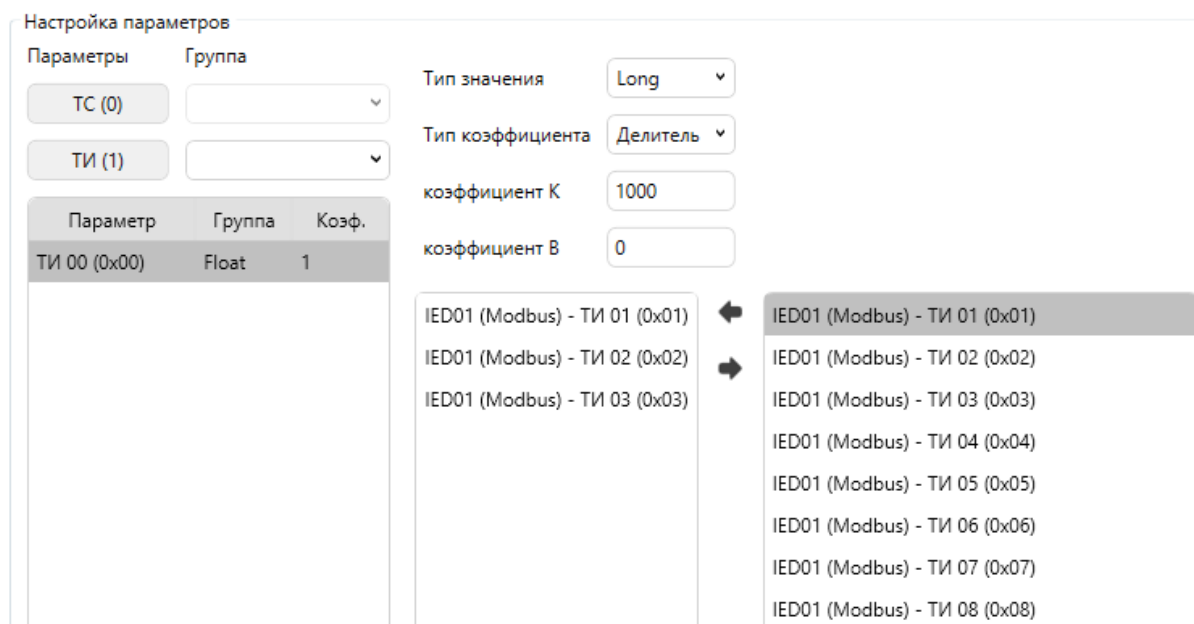


Рисунок 5.67. Пример настройки суммы ТИ

Например, для настройки на рис. 5.67 итогом сумматора будет сумма значений регистров ТИ 01, ТИ 02 и ТИ 03 деленных на 1000.

Для передачи параметров они обязательно должны быть назначены в группы с типом Long или Float.

### Логические выражения

Для создания логического выражения необходимо нажать кнопку Logic Editor, откроется окно интерфейса настройки логического выражения:

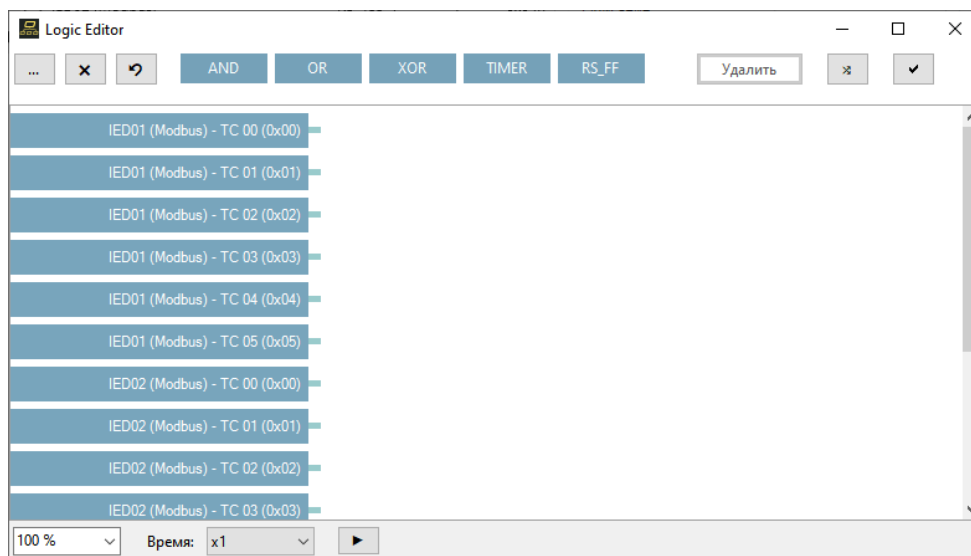


Рисунок 5.68. Настройка логического выражения

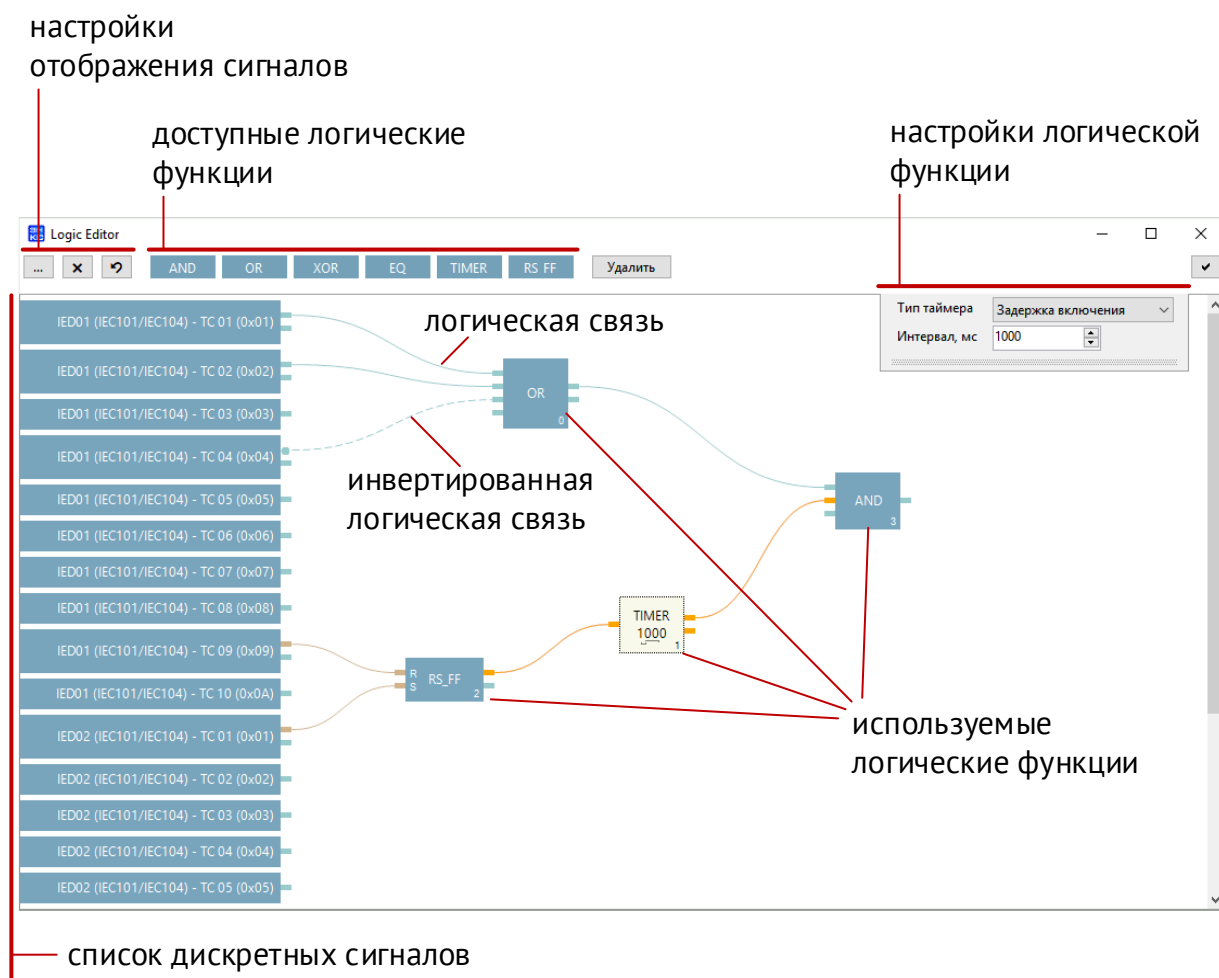


Рисунок 5.69. Описание интерфейса настроек логического выражения

Доступны следующие логические функции:

- AND – выход переходит в состояние ON, когда все входы имеют состояние ON; выход переходит в состояние OFF, когда хотя бы один вход имеет состояние OFF.
- OR – выход переходит в состояние ON, когда хотя бы один из входов имеет состояние ON; выход переходит в состояние OFF, когда все входы имеют состояние OFF.
- XOR – выход переходит в состояние ON, когда ровно один из входов имеет состояние ON, а остальные входы – состояние OFF; выход переходит в состояние OFF, когда все входы имеют состояние OFF или когда более одного входа имеют состояние ON.
- TIMER – выход изменяет состояние в зависимости от типа таймера и состояния входного сигнала в соответствии с рис. 5.70.

— Входной сигнал  
 — Выходной сигнал  
 t Интервал задержки

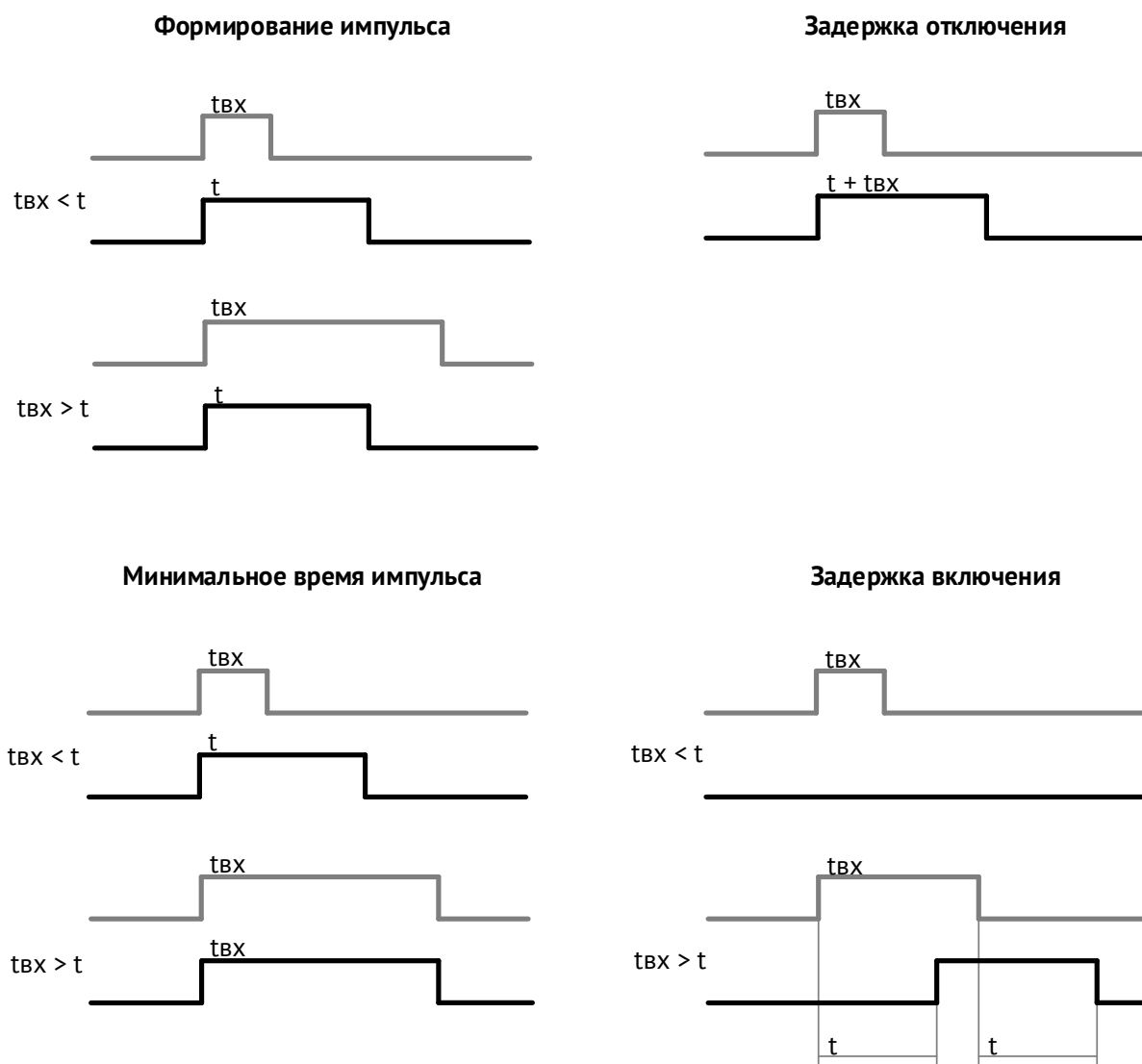


Рисунок 5.70. Принцип работы временных функций (TIMER)

Тип таймера *Сброс сигнала на входе* устанавливает для входного сигнала значение OFF по прошествии интервала задержки с момента получения им значения ON.

- RS\_FF (триггер) – выход переходит в состояние ON, когда на вход S приходит состояние ON; выход переходит в состояние OFF, когда на вход R приходит состояние ON; выход сохраняет своё предыдущее состояние при неактивном состоянии обоих входов. При перезагрузке прибора состояние триггера сохраняется. В УСД можно добавить до 28 RS-триггеров.

Все ТС необходимо назначить в группы. Параметры без группы использоваться и сохраняться не будут.

## Двухпозиционные ТС

«ДПТС, Количество» – количество двухпозиционных сигналов. Для каждого настраивается:

- «ON» – ТС положения ВКЛ;
- «OFF» – ТС положения ОТКЛ;
- «Тип» – Временная операция;
- «Интервал задержки» – время в течение которого ожидается переключение сигналов и не передается промежуточное состояние двухпозиционной ТС;
- «Инvertировать результат» – инvertировать состояние двухпозиционной ТС;

Настройка параметров

| Параметры | Группа | ON                            | OFF                           | Тип                | Интервал задержки | Инvertировать параметры  | Инvertировать результат  |
|-----------|--------|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|
| ТС (1)    | DPS    | IED01 (Modbus) - TC 01 (0x01) | IED01 (Modbus) - TC 02 (0x02) | Временная операция | 512               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Параметр  | Группа | Козф.                         |                               |                    |                   |                          |                          |
| ДПТС 1    | DPS    |                               |                               |                    |                   |                          |                          |

Рисунок 5.71. Пример настройки двухпозиционной ТС



## 5.7.14 Опрос по протоколу FT3

The screenshot shows the configuration interface for FT3 protocol polling. It is divided into three main sections:

- Устройства (Devices):** A table listing devices. The first device is IED01 (ПЦ6806-07) with interface RS-485-1, address 2, and hex address 0x02h.
- Настройка устройства (Device Settings):**
  - Тип: ПЦ6806-07
  - Описание: (empty field)
  - Резервирование ЭНКС-3м:
  - Таймаут, мс: 2
  - Таймаут перед опросом, мс: 0
  - Отсечение малых токов и напряжений:
  - Фильтрация частоты:
  - Частота (2 знака после запятой):
  - Отключение ТС опроса:
- Настройка параметров (Parameter Settings):**
  - Параметры: TC (0), TI (1)
  - Группа: TC, Power
  - Table of parameters:

| Параметр   | Группа | Коеф. |
|------------|--------|-------|
| TC 01      | TC     |       |
| TC 02      | TC     |       |
| TC 03      | TC     |       |
| TC 04      | TC     |       |
| TC 05      |        |       |
| TC 06      |        |       |
| TC 07      |        |       |
| TC 08      |        |       |
| F, Гц      |        |       |
| Ia, A      |        |       |
| Ua, B      | U      | 25    |
| Pa, Вт     | Power  | 50    |
| Qa, вар    |        |       |
| Ib, A      |        |       |
| Pсумм, Вт  |        |       |
| Ub, B      | U      | 25    |
| Pb, Вт     | Power  | 50    |
| Qb, вар    |        |       |
| Ic, A      |        |       |
| Uc, B      | U      | 25    |
| Pc, Вт     | Power  | 50    |
| Qc, вар    |        |       |
| Qсумм, вар |        |       |

Рисунок 5.72. Пример настройки опроса ЭНИП-2 по протоколу обмена данными стандарта МЭК-870-5-1-95 формата FT3 в ЭНКС-3м

Устройства, опрашиваемые по собственным протоколам и по протоколу обмена данными стандарта МЭК-870-5-1-95 формата FT3:

- измерительные преобразователи цифровые серии АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400;
- преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2 (**до 2012 года**),
- модули ввода/вывода ЭНМВ-1 (**до 2015 года**);
- измерительные преобразователи цифровые ПЦ6806-03, ПЦ6806-17, ПЦ6806-17-01 (**до 2015 года**);
- устройства аналогового/цифрового ввода/вывода МС1201, МС1202, МС1210, МС1218, МС1220.



Для опроса устройств ЭНИП-2 (2012 года выпуска и новее), ЭНМВ-1 (2015 года выпуска и новее) рекомендуется использовать протокол МЭК-101. Для опроса устройств ПЦ6806 рекомендуется использовать протокол Modbus.

Параметры и адресация не настраиваются, они фиксированные. Можно настроить группы для параметров и дополнительные настройки, которые индивидуальны для каждого типа устройств.

| Устройство           | Доступные настройки   |
|----------------------|---|
| <b>ЭНИП-2 (FT3)</b>  | Отсечение малых токов и напряжений – если значения тока меньше 20 мА и напряжения меньше 0,2 В значения обнуляются.   |
| <b>АЕТ</b>           | Модель устройства – выбор модификации АЕТ;<br>Конфигурация устройства – выбор типа конфигурации, настроенной в приборе;<br>K1, K2 – нормирующие коэффициенты для параметров.                        |
| <b>ПЦ6806-03(07)</b> | Отсечение малых токов и напряжений – если значения тока меньше 20 мА и напряжения меньше 2 В значения обнуляются.<br>Фильтрация частоты – если напряжение меньше 25 В, значение частоты обнуляется. |

Для каждого параметра необходимо назначить группу в окне настройки параметров устройств. Параметры без группы на верхний уровень передаваться не будут.

Для параметров с группами, в которых используются 13 и 36 типы кадров, можно назначить масштабный коэффициент на каждый параметр.

### 5.7.15 Опрос по протоколу SNMP

Добавить -> Прочее -> SNMP

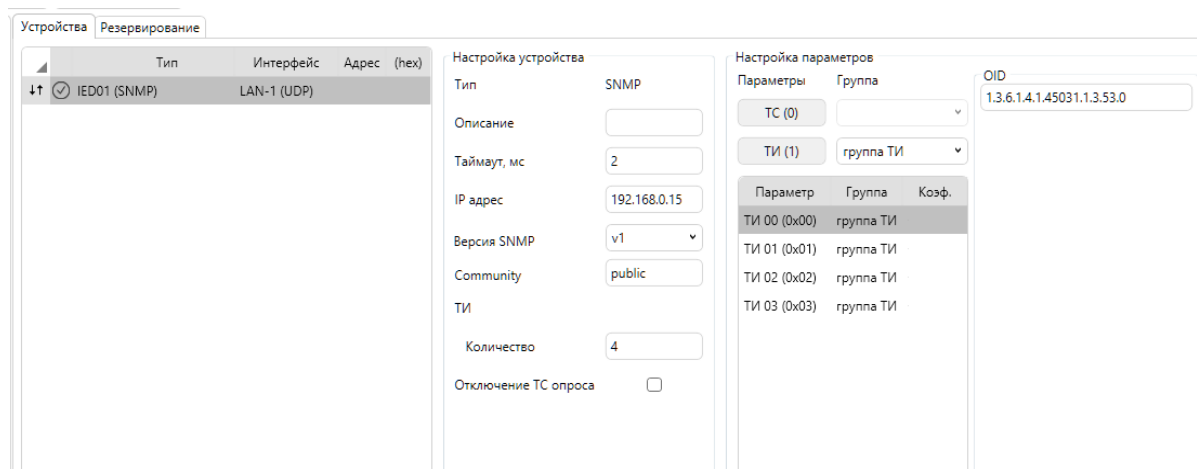


Рисунок 5.73. Пример настройки опроса по протоколу SNMP.

В УСД поддержан сбор ТИ по протоколу SNMP с типом данных *Counter* и *Integer32*. Для каждого устройства настраивается:

- Версия SNMP – версия протокола опрашиваемого устройства, 1 или 2;
- Community – строка доступа к данным;
- Количество ТИ – количество параметров, которые УСД будет запрашивать. Для каждого параметра необходимо указать OID в дополнительных настройках в панели справа;

Для каждого параметра необходимо назначить группу в окне настройки параметров устройства. Параметры без группы на верхний уровень передаваться не будут. Для параметров с группами, в которых используются 13 и 36 типы кадров, можно назначить масштабный коэффициент на каждый параметр.

### 5.7.16 Опрос по протоколу SPA-Bus

Добавить -> Прочее -> SPA-Bus

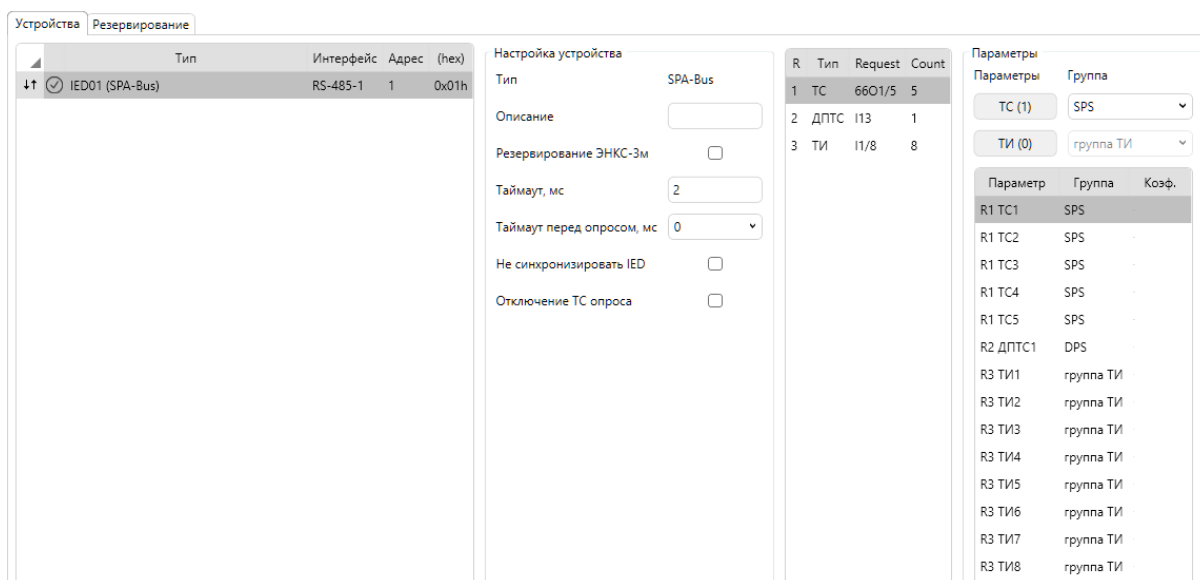


Рисунок 5.74. Пример настройки опроса по протоколу SPA-Bus.

По протоколу SPA-Bus доступен сбор ТИ, одно- и двухпозиционных ТС.

Для добавления параметров необходимо правой кнопкой мыши вызвать контекстное меню в таблице справа от основных настроек, выбрать *Добавить*, затем выбрать нужный тип параметра:

- ТС – однопозиционная ТС;
- ДПТС – двухпозиционная ТС;
- ТИ – телеизмерения.

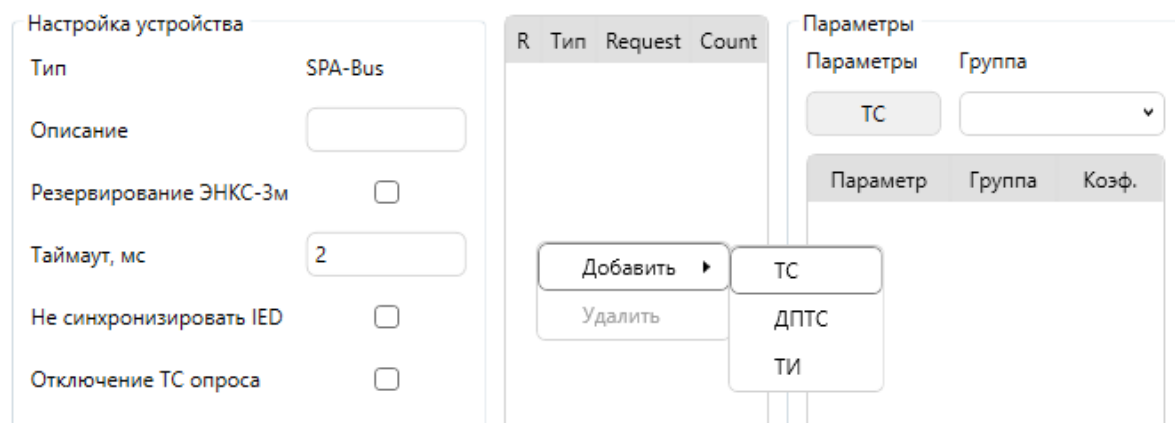


Рисунок 5.75. Добавление параметров для SPA-Bus.

В столбце Request указывается запрос в соответствии с адресацией опрашиваемого устройства. Формат запроса следующий:

$k_1/k_2Xr_1/p_2$

- $k_1$  – номер первого канала в диапазоне 0...999;
- $k_2$  – номер последнего канала;
- X – категория данных, задается латинской буквой;
- $r_1$  – номер первого параметра в диапазоне 1...9999;
- $r_2$  – номер последнего параметра.

Например, запрос 1/201/8 будет означать, что от устройства запрашивается 16 параметров категории O: с первого по восьмой параметр канала 1 и с первого по восьмой параметр канала 2.

Для параметров, принадлежащих одному каналу, запрос примет следующий формат:

$kXr_1/p_2$ , например, 66O1/5.

Для получения одного параметра запрос примет следующий вид:  $kXr$ , например, 1O1.

Канал с нулевым номером можно не указывать, тогда запрос примет вид:  $Xr_1/p_2$ , например, 11/8.

В столбце Count указывается количество обрабатываемых параметров из ответа.

Для каждого параметра необходимо назначить группу в окне настройки параметров устройства. Параметры без группы на верхний уровень передаваться не будут. Для ТИ должна использоваться группа с типом данных float.

## 5.7.17 Встроенные сигналы

### ЭНКМ-3

Доступные параметры для ЭНКМ-3:

- «DO 01»...«DO 04» – выбор дискретного сигнала, исходя из состояния которого будет замыкаться встроенный дискретный выход. По умолчанию дискретный выход будет срабатывать при получении команды телеуправления (сигнал Вирт. DO).
- «ТС 01»...«ТС 08» – состояние встроенных дискретных входов ЭНКМ-3.
- «Вирт. DO 01»...« Вирт. DO 04» – виртуальный дискретный сигнал, на который подается команда телеуправления.
- «ТС RS-232» – для модификации *-A2B1E1-* состояние дополнительного дискретного входа на разъеме RS-232. Подробнее см. в [ЭНКМ.403570.004 РЭ](#)
- «AI1», «AI2» – значение тока аналоговых входов модификации ЭНКМ-3-...-422, мкА.
- «AI delta» – значение тока на аналоговом входе модификации ЭНКМ-3-...-421, мкА.
- «ТУ 01»...«ТУ 04» – настройка параметров выполнения команд ТУ: время удержания при получении команды в Modbus и инверсия полученной команды.

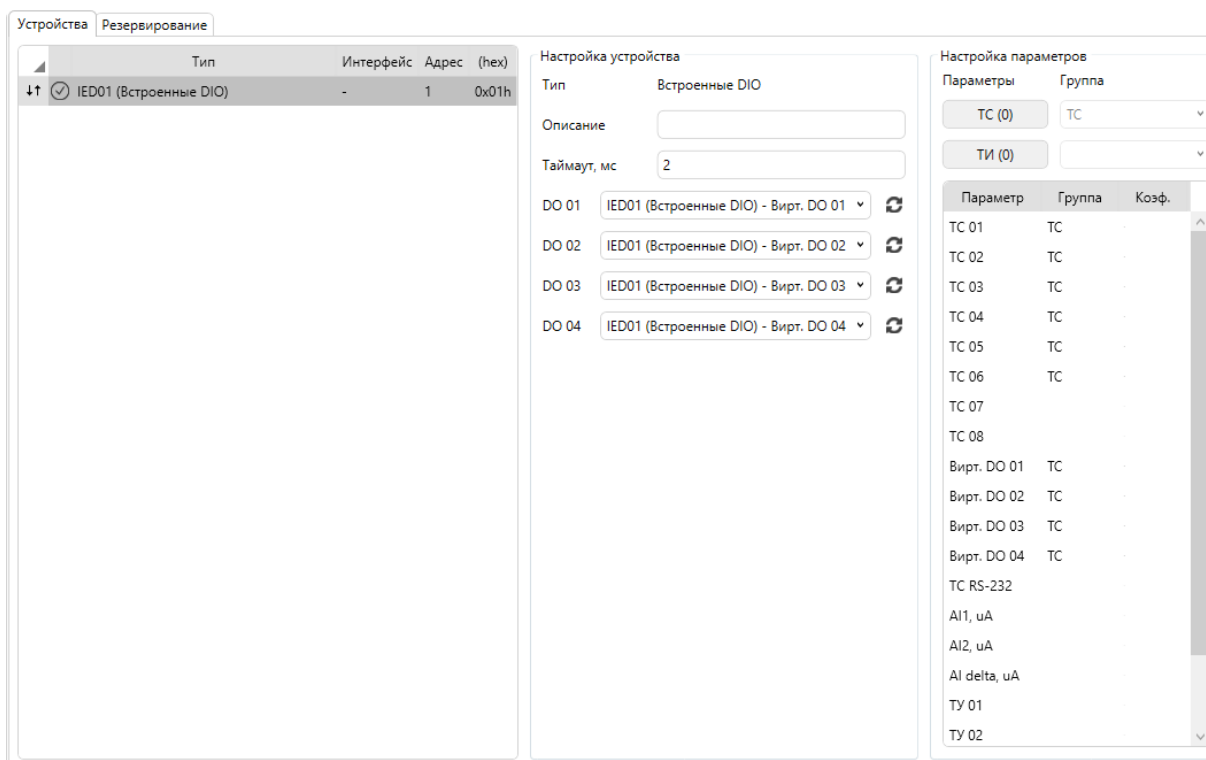


Рисунок 5.76. Настройка встроенных сигналов ЭНКМ-3

## ENMU

Дискретные сигналы (Onboard DIO):

- Встроенные дискретные входы (DI01...DI16)

Параметры дискретных входов:

| Параметр                  | Название                                  | Описание   |
|---------------------------|---|--|
| Voltage OFF               | Напряжение отключения дискретного входа   | Напряжение, ниже которого дискретный выход отключен  |
| Voltage ON                | Напряжение срабатывания дискретного входа | Напряжение, выше которого дискретный выход включен   |
| Inrush Re Arm Voltage     | Напряжение отключения тока прожига        | Напряжение, ниже которого ток прожига не используется  |
| Inruch Current Voltage    | Напряжение пуска тока прожига             | Напряжение, выше которого используется ток прожига   |
| Duty Cycle Inrush Current | Ограничение цикла тока прожига            | Если в течение 10 секунд ток прожига длится дольше заданного времени, в следующие 10 секунд ток прожига не активируется. |
| Inrush Current Time       | Длительность тока прожига                 | Максимальная продолжительность тока прожига  |
| Inrush Current            | Ток прожига                               | Значение тока прожига  |
| Bias Current              | Номинальный ток                           | Номинальный ток дискретного сигнала  |
| Enable FAST mode          | Быстрый режим                             | Запуск тока прожига при достижении достаточного  |

| Параметр | Название | Описание                                       |
|----------|----------|--|
|          |          | напряжения вне зависимости от заданных уставок |

- Диагностические сообщения

| Сигнал                     | Описание   |
|----------------------------|--|
| Неисправность устройства   | Критическая неисправность ENMU                                   |
| Откл. LAN-A1 ENMU-A        | Нет связи по интерфейсу LAN-A1                                   |
| Откл. LAN-B1 ENMU-A        | Нет связи по интерфейсу LAN-B1                                   |
| Откл. LAN-1 ENMU-A         | Нет связи по интерфейсу LAN-1                                    |
| Откл. LAN-A2 ENMU-D        | Нет связи по интерфейсу LAN-A2                                   |
| Откл. LAN-B2 ENMU-D        | Нет связи по интерфейсу LAN-B2                                   |
| Откл. LAN-2 ENMU-D         | Нет связи по интерфейсу LAN-2                                    |
| Сбой синхронизации времени | Отсутствует синхронизация времени                                |
| Сбой SV-потока             | Поток SV не публикуется  |
| Запуск осциллограммы       | Сработала уставка на запись аварийной осциллограммы              |
| Запись осциллограммы       | Идёт процесс записи аварийной осциллограммы во встроенную память |

- Сигналы «Вирт. DO 01»... «Вирт. DO 01» – дискретные сигналы, на которые приходит команда телеуправления. Если требуется управлять дискретными выходами по телеуправлению, то на каждый дискретный выход необходимо назначить соответствующий сигнал:











|       |  |   |
|-------|--|---|
| DO 01 | Discrete (Onboard DIO) - Вирт. DO 01 ▾ |  |
| DO 02 | Discrete (Onboard DIO) - Вирт. DO 02 ▾ |  |
| DO 03 | Discrete (Onboard DIO) - Вирт. DO 03 ▾ |  |
| DO 04 | Discrete (Onboard DIO) - Вирт. DO 04 ▾ |  |
| DO 05 | Discrete (Onboard DIO) - Вирт. DO 05 ▾ |  |
| DO 06 | Discrete (Onboard DIO) - Вирт. DO 06 ▾ |  |
| DO 07 | Discrete (Onboard DIO) - Вирт. DO 07 ▾ |  |
| DO 08 | Discrete (Onboard DIO) - Вирт. DO 08 ▾ |  |
| DO 09 | Discrete (Onboard DIO) - Вирт. DO 09 ▾ |  |
| DO 10 | Discrete (Onboard DIO) - Вирт. DO 10 ▾ |  |

Рисунок 5.77. Настройка телеуправления встроенными дискретными выходами

- «Напряжение ТС 01»...«Напряжение ТС 16» – значение напряжения на встроенных дискретных входах.

- «ТУ 01»...Ф«ТУ 10» – настройка параметров выполнения команд ТУ: время удержания при получении команды в Modbus и инверсия полученной команды.

Аналоговые сигналы (Onboard IO):

| Параметр   | Описание   |
|--|--|
| <b>Ua1/Ub1/Uc1</b>                                     | Амплитуда вектора основной гармоники напряжения фазы А/В/С                                       |
| <b>∠Ua1/∠Ub1/∠Uc1</b>                                  | Угол вектора основной гармоники напряжения фазы А/В/С  |
| <b>Uab1/Ubc1/Uca1</b>                                  | Амплитуда вектора основной гармоники линейного напряжения АВ/BC/CA                               |
| <b>∠Uab1/∠Ubc1/∠Uca1</b>                               | Угол вектора основной гармоники линейного напряжения АВ/BC/CA                                    |
| <b>Ia1/Ib1/Ic1/I01</b>                                 | Амплитуда вектора основной гармоники тока фазы А/В/С/нулевой последовательности                  |
| <b>∠Ia1/∠Ib1/∠Ic1/∠I01</b>                             | Угол вектора основной гармоники тока фазы А/В/С/нулевой последовательности                       |
| <b>Ia1 (защ.)/Ib1 (защ.)/Ic1 (защ.)/I01 (защ.)</b>     | Амплитуда вектора основной гармоники тока защитной обмотки фазы А/В/С/нулевой последовательности |
| <b>∠Ia1 (защ.)/∠Ib1 (защ.)/∠Ic1 (защ.)/∠I01 (защ.)</b> | Угол вектора основной гармоники тока защитной обмотки фазы А/В/С/нулевой последовательности      |
| <b>f</b>   | Частота  |
| <b>ROCOF</b>   | Скорость изменения частоты   |
| <b>Pa/Pb/Pc/P0</b>                                     | Активная мощность фазы А/В/С/нулевой последовательности  |
| <b>Qa/Qb/Qc/Q0</b>                                     | Реактивная мощность фазы А/В/С/нулевой последовательности  |
| <b>Ua/Ub/Uc/U0</b>                                     | Среднеквадратическое напряжение фазы А/В/С/нулевой последовательности                            |
| <b>Ia/Ib/Ic/I0</b>                                     | Среднеквадратический ток фазы А/В/С/нулевой последовательности                                   |
| <b>Ia (защ.)/Ib (защ.)/Ic (защ.)/I0 (защ.)</b>         | Среднеквадратический ток защитной обмотки фазы А/В/С/нулевой последовательности                  |

Все измерения передаются в формате float.

### 5.7.18 Виртуальные DIO

Добавить -> Встроенные сигналы -> Виртуальные DIO

Виртуальное устройство, используемое для реализации следующих функций:

- Виртуальные DO – дискретный сигнал, состояние которого изменяется по команде ТУ. Используется для логических выражений или Авто-ТУ.
- Автоматическое ТУ (Авто-ТУ) – автоматическая отправка команд телеуправления (или записи в регистр) опрашиваемым устройствам в зависимости от состояния какого-либо дискретного сигнала.
- Уставки – дискретный сигнал, изменяющий своё состояние при выходе аналоговой величины за заданный порог;



### Настройка устройства

Тип: **Виртуальное DIO**

Описание:

Резервирование ЭНКС-3м:

ТУ

Кол-во виртуальных DO:

Кол-во Авто-ТУ:

Уставка

Кол-во уставок:

Отключение ТС опроса:

### Настройка параметров

Параметры: **ТС (0)**    Группа: **ТС** ▼

| Параметр   | Группа | Кэф. |
|------------|--------|------|
| Уставка 1  | ТС     | -    |
| Уставка 2  | ТС     | -    |
| Уставка 3  | ТС     | -    |
| Уставка 4  | ТС     | -    |
| Уставка 5  | ТС     | -    |
| Уставка 6  | ТС     | -    |
| Вирт. DO 1 | ТС     | -    |
| Вирт. DO 2 | ТС     | -    |
| Авто-ТУ 1  | ТС     | -    |
| Авто-ТУ 2  | ТС     | -    |
| Авто-ТУ 3  | ТС     | -    |
| Авто-ТУ 4  | ТС     | -    |
| Авто-ТУ 5  | ТС     | -    |
| Авто-ТУ 6  | ТС     | -    |
| Авто-ТУ 7  | ТС     | -    |
| Авто-ТУ 8  | ТС     | -    |
| Авто-ТУ 9  | ТС     | -    |
| Авто-ТУ 10 | ТС     | -    |

Рисунок 5.78. Устройство «Виртуальные DIO»

- Виртуальный дискретный выход:

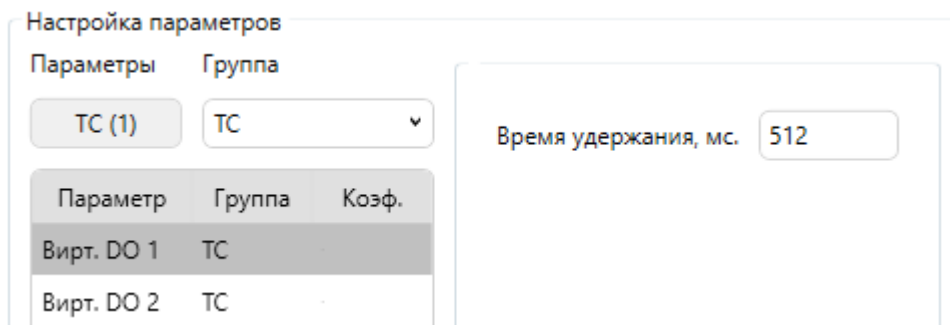


Рисунок 5.79. Настройка виртуальных DO

Дискретный сигнал, состояние которого можно изменять по команде телеуправления в любом протоколе с вышестоящего уровня.

При добавлении виртуального DO в параметры добавляются сам виртуальный дискретный выход и управляющий сигнал с адресом ТУ. Для виртуального дискретного выхода необходимо задать время удержания при получении команды телеуправления (0 – постоянное удержание).

- Авто-ТУ:

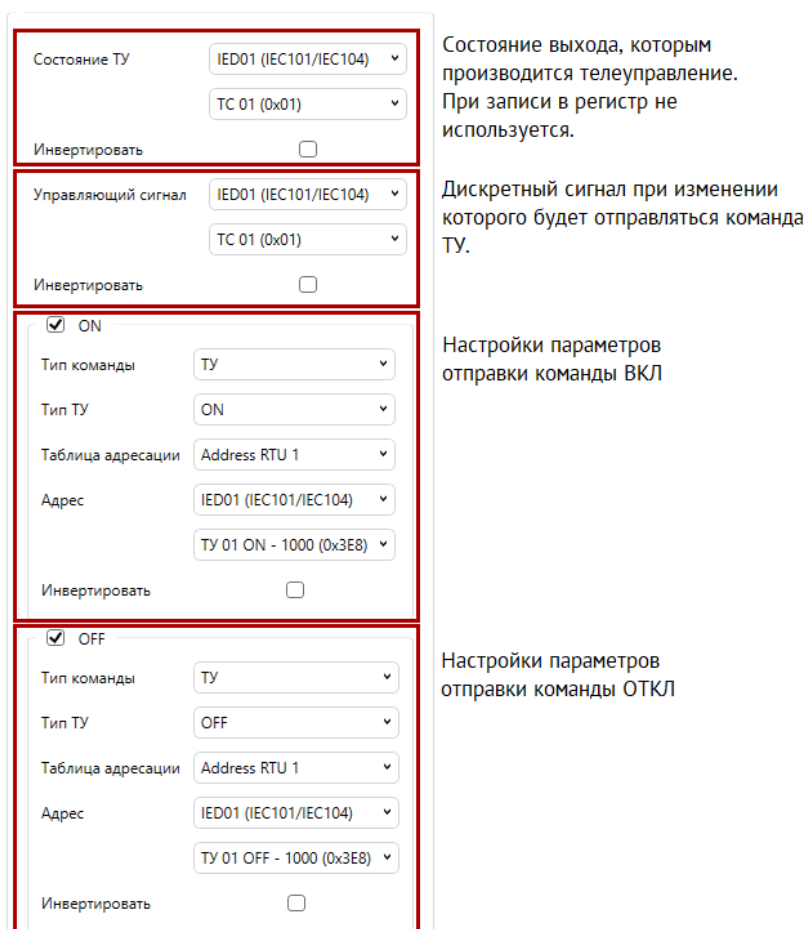


Рисунок 5.80. Настройка Авто-ТУ

Состояние ТУ – выбор дискретного сигнала, состояние которого соответствует положению дискретного выхода, которым осуществляется телеуправление;

Инвертировать – инвертировать состояние дискретного сигнала;

Управляющий сигнал – дискретный сигнал по изменению которого будет отправляться команда телеуправления. Команда телеуправления будет отправлена, когда состояние управляющего сигнала не совпадает с состоянием сигнала Состояние ТУ;

Инвертировать – инвертировать состояние управляющего сигнала;

ON – включить отправку команды включения;

Тип ТУ – выбор типа команды для отправки, доступны стандартная команда ТУ или запись уставки (Об функция Modbus). При использовании стандартной команды ТУ в протоколах МЭК 60870-5-101/104 ЭНКС-3м отправляет команду без предварительного выбора;

Таблица адресации – выбор таблицы адресации, в которой находится требуемая команда ТУ;

Адрес – выбор устройства и адреса для отправки команды ТУ.

Примеры настройки Авто-ТУ см. в [Приложении Б](#).

- Уставки:

|                   |                          |
|-------------------|--------------------------|
| Параметр          | IED02 (IEC101/IEC104) ▾  |
|                   | ТИ 01 (0x01) ▾           |
|                   | float ▾                  |
| Условие           | Значение ниже порога ▾   |
| Порог             | 45                       |
| Игнорировать знак | <input type="checkbox"/> |
| Гистерезис        | 2                        |

Рисунок 5.81. Настройка Уставок

Параметр – выбор параметра для уставки, при необходимости указывается формат данных параметра (целочисленный – long, с плавающей запятой – float).

Условие – условие срабатывания уставки; доступные варианты: значение ниже порога, значение выше порога, выход из диапазона, вхождение в диапазон;

Порог – пороговое значение параметра, при выходе за которое состояние изменится состояние уставки;

Игнорировать знак – установленный флаг позволяет не учитывать знак величины при проверке условия срабатывания;

Гистерезис – добавочная величина, при которой уставка вернется в исходное состояние после срабатывания.

Принцип работы уставки по превышению напряжения приведен на рис. 5.82. Зеленый – дискрет выключен, красный – дискрет включен.

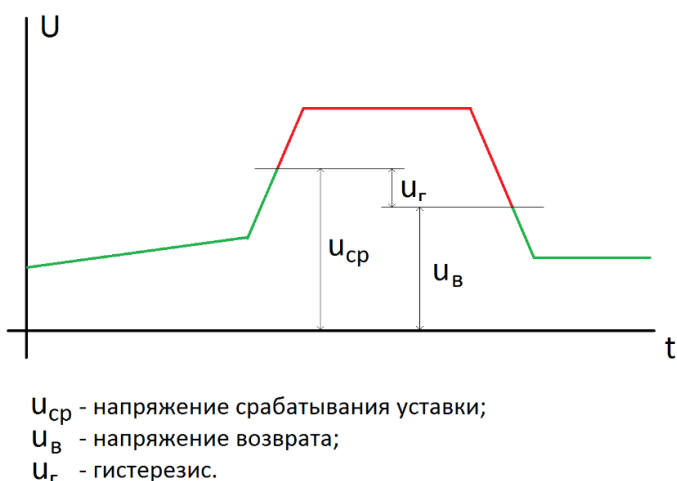


Рисунок 5.82. Принцип работы уставки

### 5.7.19 Ключ ТУ

Виртуальное устройство, реализующее функции разграничения прав доступа при телеуправлении от разных клиентов.

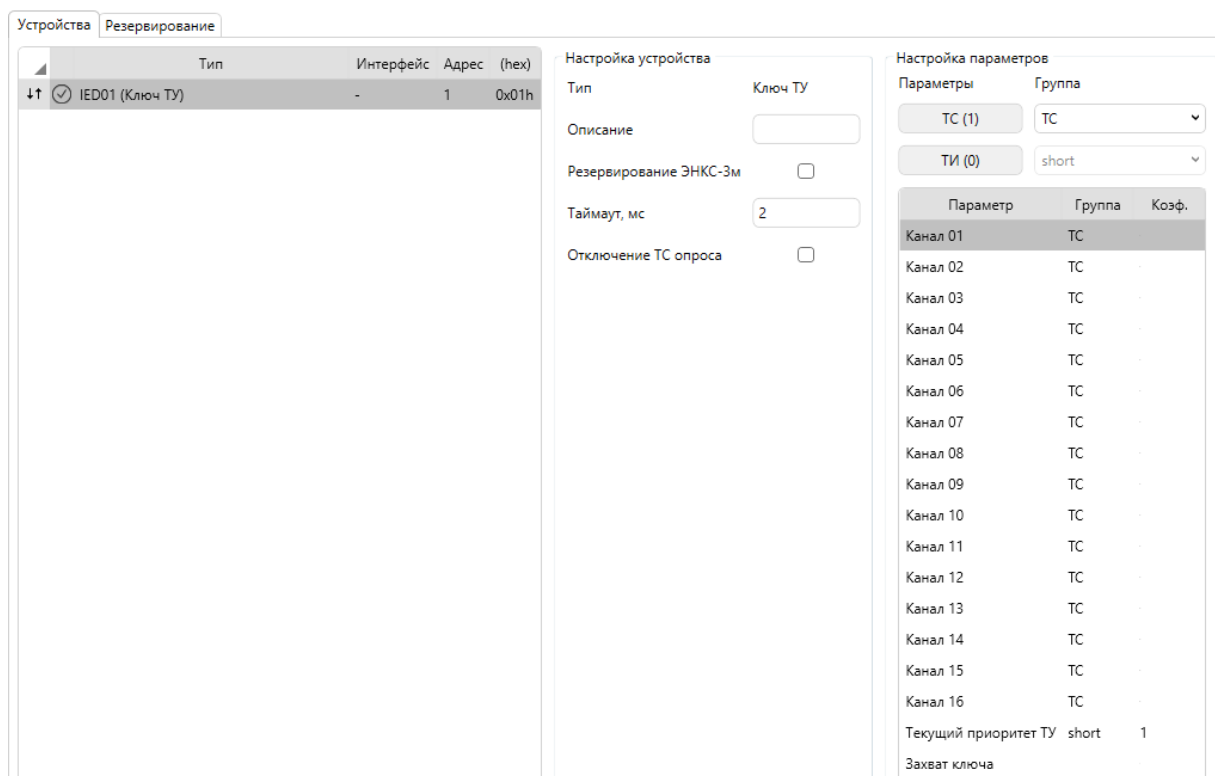


Рисунок 5.83. Устройство «Ключ ТУ»

Устройство содержит параметры:

- ТС «Канал 01»...«Канал 16» – статус ключа ТУ на соответствующем канале. ВКЛ – ключ захвачен каналом, ТУ разрешено; ОТКЛ – ТУ для канала запрещено.
- ТИ «Текущий приоритет ТУ» – значение приоритета канала, который в текущий момент захватил ключ ТУ. Перехватить ключ может только канал с большим приоритетом.
- ТУ «Захват ключа» – команда телеуправления для захвата ключа ТУ.

Приоритет для каждого канала настраивается в разделе Каналы -> Основные настройки:

| Основные настройки           | Адресация                           | Алгоритмы                           | Типы кадров              | Опрос |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------|
| <i>Добавить канал</i>        |                                     |                                     |                          |       |
|                              | Канал-01                            | Канал-02                            | Канал-03                 |       |
| Тип                          | TCP/IP                              | TCP/IP                              | TCP/IP                   |       |
| Интерфейс                    | LAN-1 (TCP)                         | LAN-1 (TCP)                         | LAN-1 (TCP)              |       |
| Протокол                     | IEC104 Slave                        | IEC104 Slave                        | RS-TCP                   |       |
| Роль                         | Server                              | Server                              | Server                   |       |
| IP адрес                     | 255.255.255.255                     | 255.255.255.255                     | 255.255.255.255          |       |
| IP порт                      | 2404                                | 2404                                | 4000                     |       |
| KeepAlive                    | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |       |
| KeepAlive Interval, s        | 20                                  | 20                                  | 20                       |       |
| Отключить TCP Retransmission | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> |       |
| Общий адрес ASDU             | 1                                   | 1                                   |                          |       |
| Конфигурирование             | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |       |
| Синхронизация времени        | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                          |       |
| Телеуправление               | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |       |
| Прямое телеуправление        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |       |
| Приоритет ключа ТУ           | 1                                   | 2                                   | 3                        |       |
| Архив ТС                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |       |
| Архив ТИ                     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |       |
| Фоновое сканирование ТИ      | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                          |       |
| Фоновое сканирование ТС      | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/>            |                          |       |
| Оптимизация алгоритмов       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |                          |       |

Рисунок 5.84. Настройка приоритетов каналов ключа ТУ

### 5.7.20 Резервирование опроса

Резервирование опроса устройств по другому интерфейсу. Для настройки резервирования необходимо указать резервируемое устройство и задать параметры подключения резервного устройства (интерфейс и адрес), протоколы основного и резервного должны совпадать. Опрос осуществляется одновременно по двум интерфейсам, на верхний уровень передаются данные, пришедшие первыми.

## 5.8 Каналы

Меню «Каналы» служит для настройки параметров передачи на вышестоящий уровень. Состоит из вкладок: «Основные настройки», «Адресация», «Алгоритмы», «Типы кадров», «Опрос».

На рис. 5.85 изображен пример настройки каналов УСД, предназначенных для передачи данных на вышестоящий уровень по протоколам МЭК 60870-5-101/104,

МЭК 61850 (опционально) и Modbus, а также настройка «сквозного канала» для прямого проброса данных из TCP в UART.

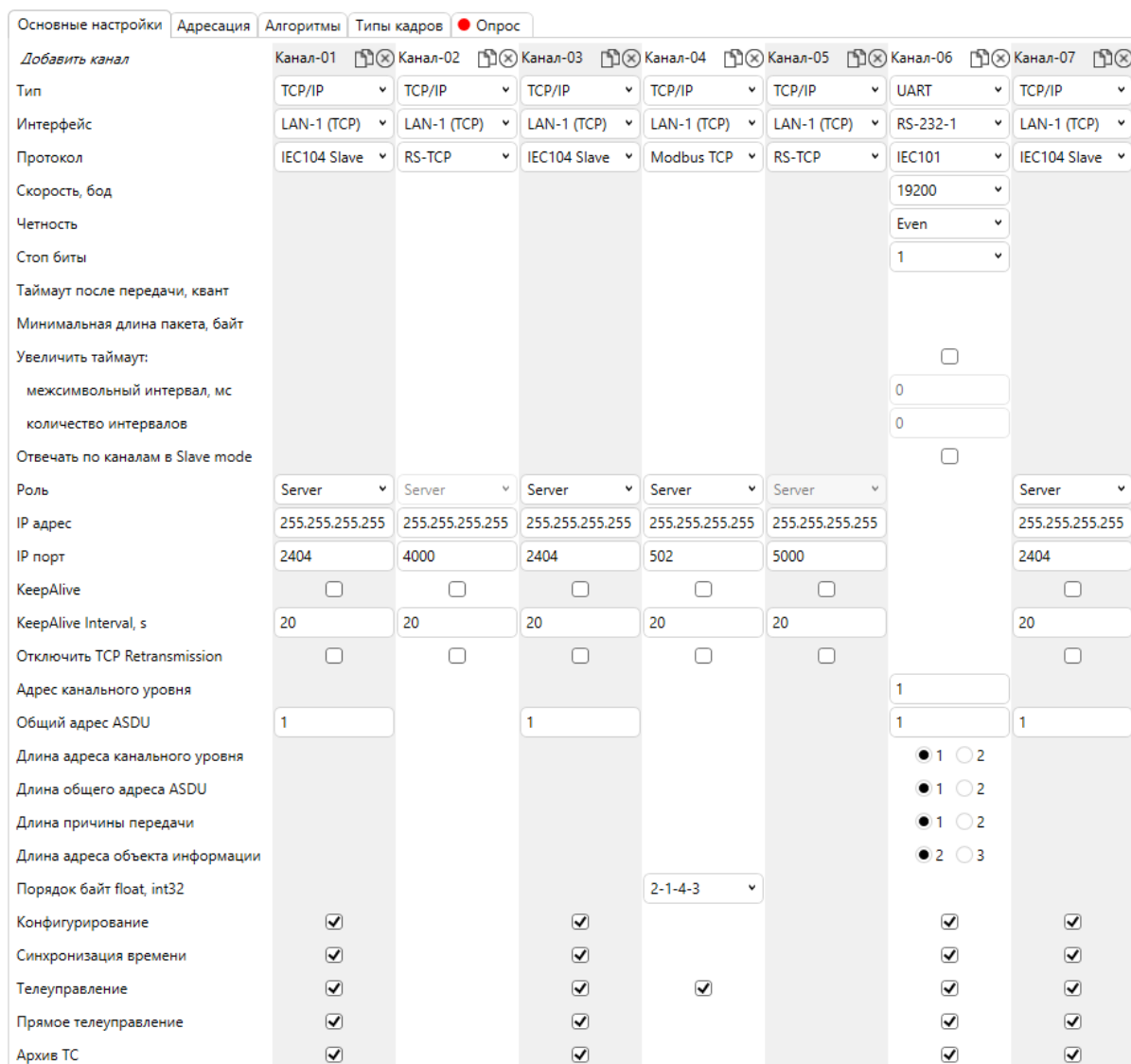


Рисунок 5.85. Вкладка «Основные настройки» в меню «Каналы»

Каналы добавляются нажатием на ссылку «Добавить канал». Максимально возможное количество каналов – 16 шт. Чтобы удалить канал нажмите на кнопку справа от наименования канала. Для копирования канала нажмите .

«Тип» – тип используемого интерфейса. Для Ethernet указывается «TCP/IP», для последовательного порта – «UART».

### 5.8.1 Каналы UART (Modbus RTU, МЭК-60870-101)

- «Интерфейс» – выбор интерфейса, через который будет осуществляться связь с вышестоящим уровнем. Доступны RS-485 или RS-232. Соответствие интерфейсов COM см. на верхней наклейке УСД или в соответствующем РЭ.

- «Протокол» – определяется протокол, по которому будет происходить информационный обмен на выбранном порту:
  - «Modbus RTU» – передача данных на вышестоящий уровень по протоколу Modbus.
  - «IEC101» – передача данных на вышестоящий уровень по протоколу МЭК-60870-5-101.
- «Скорость, бод» – скорость передачи порта: скорость обмена с устройствами, подключенными к выбранному порту, бод. Возможный диапазон скоростей: (100, 110, 200, 300, 600, 1200 доступно не для всех устройств), 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 115200.
- «Четность» – возможны следующие варианты настройки бита контроля четности: None – контроль четности не осуществляется, Even – устанавливает число битов четное, Odd – устанавливает число битов нечетное. По умолчанию четность Even.
- «Стоп биты» – количество стоп-бит в посылке. Доступно для ЭНКС-3м.
- «Минимальная длина пакета» – минимальное число байт принимаемого пакета. По умолчанию 5.
- «Увеличить таймаут» – увеличить таймаут ожидания ответа. В большинстве случаев не рекомендуется изменять настройку.
- «Отвечать по каналам в Slave mode» – отвечать на входящие запросы (без передачи данных), когда ЭНКС-3м находится в качестве резервного при объединении по CAN.
- «Адрес канального уровня» – адрес на канальном уровне FT1.2 для МЭК-101; slave адрес для Modbus RTU.
- «Общий адрес ASDU» – адрес передачи блоков данных прикладного уровня для МЭК-101.
- Структура блока данных для протокола МЭК 60870-5-101: длина адреса канального уровня, длина адреса ASDU, длина причины передачи, длина элемента информации. По умолчанию используются длины 1112.
- «Порядок байт float, int32» – настройка для протокола Modbus, определяющая порядок байт для 4-х байтных типов данных (float, long).
- «Конфигурирование» – возможность подключения конфигуратором через канал.
- «Синхронизация времени» – разрешить прием команд синхронизации по данному каналу с вышестоящего уровня.



- «Телеуправление» – разрешить прием/передачу команд телеуправления по каналу.
- «Прямое телеуправление» – разрешить выполнение ТУ по команде Execute без предварительной подготовки по команде Select для протокола МЭК-101.
- «Архив ТС» – передача дискретных сигналов с использованием журнала.
- «Архив ТИ» – сохранять ТИ в энергозависимой памяти; при восстановлении связи с клиентом будет передан весь архив накопленных измерений.
- «Фоновое сканирование ТИ» – разрешить передачу ТИ и ТИИ по алгоритму фонового сканирования.
- «Фоновое сканирование ТС» – разрешить передачу ТС по алгоритму фонового сканирования.
- «Оптимизация алгоритмов» – включить оптимизацию работы алгоритмов. Опция, предназначенная для экономии трафика при передаче данных по медленным каналам связи (например, ВЧ связь и др).
- «Передавать ТС/ТИ при изм. качества» – разрешить передачу данных при изменении битов качества. Передача будет производится с признаком фонового сканирования или по спорадическому алгоритму, если фоновое сканирование отключено.
- «Игнорировать метку времени у ТС» – передавать все ТС без меток времени.
- «Игнорировать метку времени у ТИ» – передавать все ТИ без меток времени.
- «Резервирование «ИЛИ»» – включить состояние связи по данному каналу в алгоритм определения наличия связи с верхним уровнем по признаку «ИЛИ» для ЭНКС-3м, объединенных по CAN.
- «Резервирование «И»» – включить состояние связи по данному каналу в алгоритм определения наличия связи с верхним уровнем по признаку «И» для ЭНКС-3м, объединенных по CAN.
- «Отключить в Slave Mode» – отключить канал в режиме Slave при использовании резервирования по CAN.
- «Таймаут резервирования, сек» – если в течение указанного времени не поступало запросов от вышестоящего уровня, связь с верхним уровнем считается потерянной.

## 5.8.2 Каналы Ethernet (Modbus TCP, МЭК-60870-104, МЭК-61850 MMS)

- «Интерфейс» – выбор интерфейса, через который будет осуществляться связь с вышестоящим уровнем.
- «Протокол» – информационный протокол обмена на выбранном порту:
  - «IEC104 Slave» – протокол МЭК 60870-5-104. Используется для передачи данных на вышестоящий уровень и конфигурирования.
  - «Modbus TCP Slave» – передача данных на вышестоящий уровень по протоколу Modbus TCP.
  - «RS-TCP» – сквозной режим работы канала. Подробное описание данной функции см. в п. 3.14 РЭ ЭНКС-3м.
  - «IEC61850 (MMS)» – использовать данный канал для передачи данных по протоколу MMS. Доступно чтение самоописания, а также буферизированные и небуферизированные отчеты.
- «Роль» – роль, которую будет выполнять УСД при установке TCP-соединения, в большинстве случаев устройство выполняет роль сервера; обратите внимание, когда канал настроен в качестве клиента, через него нельзя подключиться к прибору конфигуратором.
- «IP адрес» – в зависимости от определенной роли настраивается:
  - для режима сервера: адрес устройства, которому разрешено подключаться к данному каналу. При установке 255.255.255.255 – соединение разрешено с любого IP.
  - для режима клиента: адрес устройства, к которому будет подключаться УСД.
- «IP порт» – номер порта УСД в режиме сервера, или номер порта удаленного устройства в режиме клиента.
- «KeepAlive» – включить механизм контроля за TCP соединением с использованием сообщений Keep Alive.
- «KeepAlive Interval» – периодичность отправки сообщений Keep Alive, сек.
- «Отключить TCP Retransmission» – отключить отправку TCP-Retransmission; данный механизм нужен для ускорения обмена данными между УСД и Windows-компьютерами.
- «Общий адрес ASDU» – адрес ASDU для протокола МЭК-60870-104.

- «Порядок байт float, int32» – настройка для протокола Modbus, определяющая порядок байт для 4-х байтных типов данных (float, long).
- «Конфигурирование» – возможность подключения конфигуратором через канал.
- «Синхронизация времени» – разрешить прием команд синхронизации по данному каналу с вышестоящего уровня.
- «Телеуправление» – разрешить прием/передачу команд телеуправления по каналу.
- «Прямое телеуправление» – разрешить выполнение ТУ по команде Execute без предварительной подготовки по команде Select для протокола МЭК-104.
- «Архив ТС» – передача дискретных сигналов с использованием журнала.
- «Архив ТИ» – сохранять ТИ в энергозависимой памяти; при восстановлении связи с клиентом будет передан весь архив накопленных измерений.
- «Фоновое сканирование ТИ» – разрешить передачу ТИ и ТИИ по алгоритму фонового сканирования.
- «Фоновое сканирование ТС» – разрешить передачу ТС по алгоритму фонового сканирования.
- «Оптимизация алгоритмов» – включить оптимизацию работы алгоритмов. Опция, предназначенная для экономии трафика при передаче данных по медленным каналам связи (например, ВЧ связь и др).
- «Передавать ТС/ТИ при изм. качества» – разрешить передачу данных при изменении битов качества. Передача будет производится с признаком фонового сканирования или по спорадическому алгоритму, если фоновое сканирование отключено.
- «Игнорировать метку времени у ТС» – передавать все ТС без меток времени.
- «Игнорировать метку времени у ТИ» – передавать все ТИ без меток времени.
- «Резервирование «ИЛИ»» – включить состояние связи по данному каналу в алгоритм определения наличия связи с верхним уровнем по признаку «ИЛИ» для ЭНКС-3м, объединенных по CAN.
- «Резервирование «И»» – включить состояние связи по данному каналу в алгоритм определения наличия связи с верхним уровнем по признаку «И» для ЭНКС-3м, объединенных по CAN.

- «Отключить в Slave Mode» – отключить канал в режиме Slave при использовании резервирования по CAN.

### 5.8.3 Адресация

Настройка адресов, с которыми параметры будут передаваться на вышестоящий уровень.

Основные настройки | Адресация | Алгоритмы | Типы кадров | Опрос

Выбор адресации RTU: Address RTU 1

ТС (1): 7 | По параметрам: Все | По группам: | Активировать/Деактивировать

| Устройство            | Адрес         | Адрес RTU | Канал-01    | Канал-02    | Канал-03    | Канал-04    | Канал-05    | Канал-06 | Канал-07    |
|-----------------------|---------------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|-------------|
|                       |               |           | LAN-1 (TCP) | LAN-1 (TCP) | LAN-1 (TCP) | LAN-1 (TCP) | LAN-1 (TCP) | RS-232-1 | LAN-1 (TCP) |
| IED01 (IEC101/IEC104) | ТС 01 (0x01)  | 0         | 1000        | 1000        | 1000        | 1000        | 1000        | 1000     | 1000        |
|                       | ТС 02 (0x02)  | 1         | 1001        | 1001        | 1001        | 1001        | 1001        | 1001     | 1001        |
|                       | ТС 03 (0x03)  | 2         | 1002        | 1002        | 1002        | 1002        | 1002        | 1002     | 1002        |
|                       | ТС 04 (0x04)  | 3         | 1003        | 1003        | 1003        | 1003        | 1003        | 1003     | 1003        |
|                       | ТС 05 (0x05)  | 4         | 1004        | 1004        | 1004        | 1004        | 1004        | 1004     | 1004        |
|                       | ТС 06 (0x06)  | 5         | 1005        | 1005        | 1005        | 1005        | 1005        | 1005     | 1005        |
|                       | ТС 07 (0x07)  | 6         | 1006        | 1006        | 1006        | 1006        | 1006        | 1006     | 1006        |
|                       | ТС 08 (0x08)  | 7         | 1007        | 1007        | 1007        | 1007        | 1007        | 1007     | 1007        |
| IED01 (IEC101/IEC104) | ТИ 100 (0x64) | 8         | 4008        | 4008        | 4008        | 4008        | 4008        | 4008     | 4008        |
|                       | ТИ 101 (0x65) | 9         | 4009        | 4009        | 4009        | 4009        | 4009        | 4009     | 4009        |
|                       | ТИ 102 (0x66) | 10        | 4010        | 4010        | 4010        | 4010        | 4010        | 4010     | 4010        |
|                       | ТИ 103 (0x67) | 11        | 4011        | 4011        | 4011        | 4011        | 4011        | 4011     | 4011        |
|                       | ТИ 104 (0x68) | 12        | 4012        | 4012        | 4012        | 4012        | 4012        | 4012     | 4012        |
|                       | ТИ 105 (0x69) | 13        | 4013        | 4013        | 4013        | 4013        | 4013        | 4013     | 4013        |
|                       | ТИ 106 (0x6A) | 14        | 4014        | 4014        | 4014        | 4014        | 4014        | 4014     | 4014        |
|                       | ТИ 107 (0x6B) | 15        | 4015        | 4015        | 4015        | 4015        | 4015        | 4015     | 4015        |
|                       | ТИ 108 (0x6C) | 16        | 4016        | 4016        | 4016        | 4016        | 4016        | 4016     | 4016        |
|                       | ТИ 109 (0x6D) | 17        | 4017        | 4017        | 4017        | 4017        | 4017        | 4017     | 4017        |
|                       | ТИ 110 (0x6E) | 18        | 4018        | 4018        | 4018        | 4018        | 4018        | 4018     | 4018        |
|                       | ТИ 111 (0x6F) | 19        | 4019        | 4019        | 4019        | 4019        | 4019        | 4019     | 4019        |
|                       | ТИ 112 (0x70) | 20        | 4020        | 4020        | 4020        | 4020        | 4020        | 4020     | 4020        |
|                       | ТИ 113 (0x71) | 21        | 4021        | 4021        | 4021        | 4021        | 4021        | 4021     | 4021        |
|                       | ТИ 114 (0x72) | 22        | 4022        | 4022        | 4022        | 4022        | 4022        | 4022     | 4022        |
| ТИ 115 (0x73)         | 23            | 4023      | 4023        | 4023        | 4023        | 4023        | 4023        | 4023     |             |
| IED01 (IEC101/IEC104) | ТС опроса     | 24        | 30024       | 30024       | 30024       | 10024       | 30024       | 30024    | 30024       |

Рисунок 5.86. Вкладка «Адресация» в меню «Каналы»

Выбор адресации RTU – Отображение первой (основной) или второй (дополнительной, только для протоколов МЭК 60870) адресации параметров.

В столбце «Устройство» приведены все опрашиваемые устройства.

В столбце «Адрес» содержится адрес или наименование параметра в устройстве. Для ТС и ТИ адреса отображаются в соответствии с настройкой в разделе Устройства; для

ТУ необходимо задать адрес вручную двойным кликом левой кнопки мыши по параметру.

В столбце «Адрес RTU» задается значение адреса во внутреннем адресном пространстве УСД. Адреса RTU первой таблицы адресации должны быть уникальными для всех параметров одного типа. Доступные значения адресов RTU для каждого типа параметров:

| Тип параметра    | Диапазон адресов RTU |
|------------------|----------------------|
| ТС               | 0-4095               |
| ТС опроса        | 0-1023               |
| ТИ               | 0-8191               |
| ТУ               | 0-2047               |
| Запись в регистр | 0-255                |

Далее для каждого канала отображается список адресов, с которыми параметры будут передаваться по выбранному протоколу каналу на вышестоящий уровень. Этот адрес высчитывается как «Адрес RTU» + смещение для канала. Все активные адреса вне зависимости от типа параметра должны быть уникальными.

Для настройки смещения необходимо вызвать правой кнопкой мыши контекстное меню и перейти в меню настройки адресации каналов (рис. 5.87, 5.88).

The screenshot shows the 'Адресация' (Addressing) tab in the configuration software. At the top, there are navigation tabs: 'Основные настройки', 'Адресация', 'Алгоритмы', 'Типы кадров', and 'Опрос'. Below the tabs, there are controls for 'Выбор адресации RTU' (Address RTU 1), 'ТС (1)' (7), 'По параметрам' (Все), 'По группам', and 'Активировать/Деактивировать'. The main part of the interface is a table with columns for 'Устройство', 'Адрес', 'Адрес RTU', and seven channels (Канал-01 to Канал-07). The table lists parameters like TC 01-08 and TI 100-101. A context menu is open over the table, with the option 'Настройка адресации каналов' highlighted.

| Устройство            | Адрес         | Адрес RTU | Канал-01 | Канал-02 | Канал-03 | Канал-04 | Канал-05 | Канал-06 | Канал-07 |
|-----------------------|---------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                       |               |           | USB      | LAN      | LAN      | LAN      | LAN      | LAN      | COM-7    |
| IED01 (IEC101/IEC104) | ТС 01 (0x01)  | 0         | 8192     | 8192     | 8192     | 8192     | 8192     | 8192     | 8192     |
|                       | ТС 02 (0x02)  | 1         | 8193     | 8193     | 8193     | 8193     | 8193     | 8193     | 8193     |
|                       | ТС 03 (0x03)  | 2         | 8194     | 8194     | 8194     | 8194     | 8194     | 8194     | 8194     |
|                       | ТС 04 (0x04)  | 3         | 8195     | 8195     | 8195     | 8195     | 8195     | 8195     | 8195     |
|                       | ТС 05 (0x05)  | 4         | 8196     | 8196     | 8196     | 8196     | 8196     | 8196     | 8196     |
|                       | ТС 06 (0x06)  | 5         | 8197     | 8197     | 8197     | 8197     | 8197     | 8197     | 8197     |
|                       | ТС 07 (0x07)  | 6         | 8198     | 8198     | 8198     | 8198     | 8198     | 8198     | 8198     |
|                       | ТС 08 (0x08)  | 7         | 8199     | 8199     | 8199     | 8199     | 8199     | 8199     | 8199     |
| IED01 (IEC101/IEC104) | ТИ 100 (0x64) | 8         | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        | 9        |
|                       | ТИ 101 (0x65) | 9         | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       | 10       |

Рисунок 5.87. Настройка смещения адресов

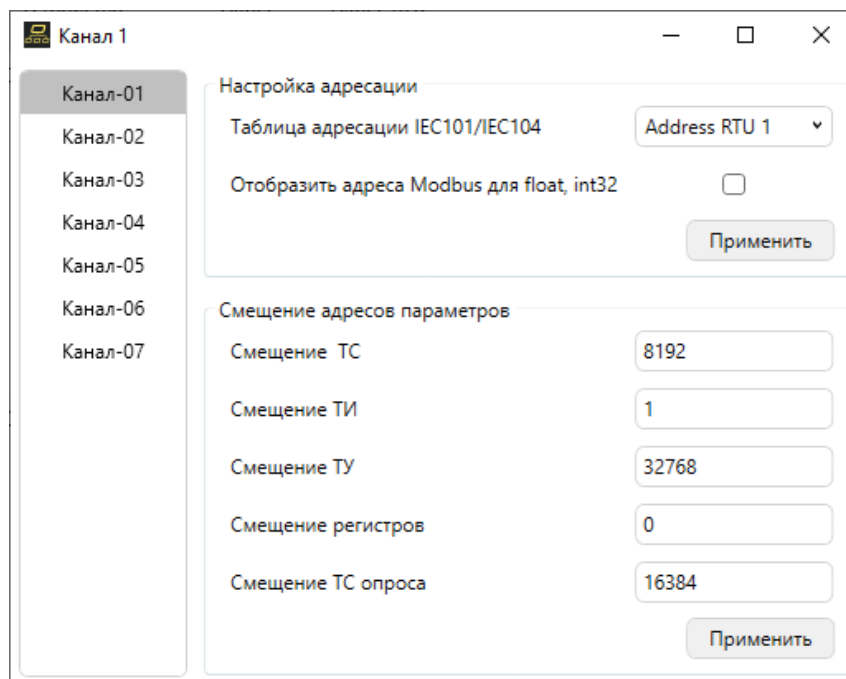


Рисунок 5.88. Меню настройки смещения адресов

- «Таблица адресации IEC101/104» – выбор таблицы адресации, относительно которой будут рассчитываться адреса выбранного канала. Вторая адресация необходима для возможности передачи параметров в разном порядке по разным каналам. Вторая адресация применяется только для протоколов МЭК 60870.
- «Отобразить адреса Modbus для float, int32» – настройка отображения адресов для каналов с протоколом Modbus. Каждый канал для этого протокола всегда содержит две адресации. Основная адресация (2-байтная) отображается по умолчанию. Для просмотра 4-байтной адресации необходимо установить соответствующую настройку. В этом случае: Адрес = RTU\*2 + 8192 + смещение адреса для ТИ. Настройка влияет только на отображение адресов в конфигураторе.
- «Смещение адресов параметров» – смещение адресов для соответствующего типа параметров.

При нажатии кнопки «Применить» введенные настройки будут применены для каналов, выделенных на панели слева.

Раскрывающиеся списки в верхней части интерфейса вкладки «Адресация» позволяют выделять определенные типы параметров (По параметрам) или группы (По группам).

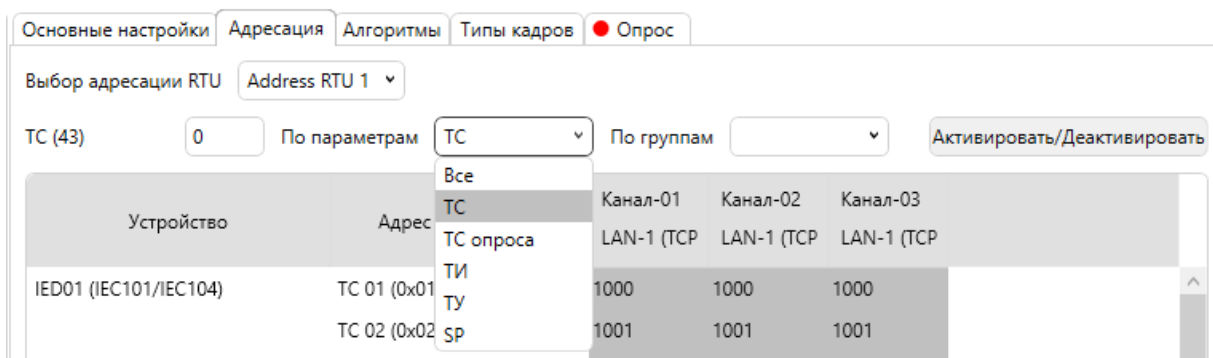


Рисунок 5.89. Выбор параметров

Так же можно производить выделение параметров с помощью мыши, зажав левую кнопку мыши, клавишу «Ctrl» или «Shift». Выделив необходимые параметры, в окне ввода слева необходимо указать стартовый адрес RTU, всем параметрам присвоится сквозная адресация.

Передачу определенных параметров для тех или иных каналов можно отключить, выделив нужные параметры на нужных каналах и нажав кнопку «Активировать/Деактивировать».

#### 5.8.4 Алгоритмы

На рис. 5.90 изображен пример настройки алгоритмов в ЭНКС-3м для передачи данных на вышестоящий уровень. В данной вкладке для каждого канала выбирается набор параметров (типы и значение апертур, период), в соответствии с которым будет осуществляться передача данных на канале. Набор меняется посредством выделения соответствующих групп на нужном канале и нажатием на кнопку одного из наборов. Настройка наборов производится в меню Группы -> Настройки алгоритмов (см. п. 5.6.3).

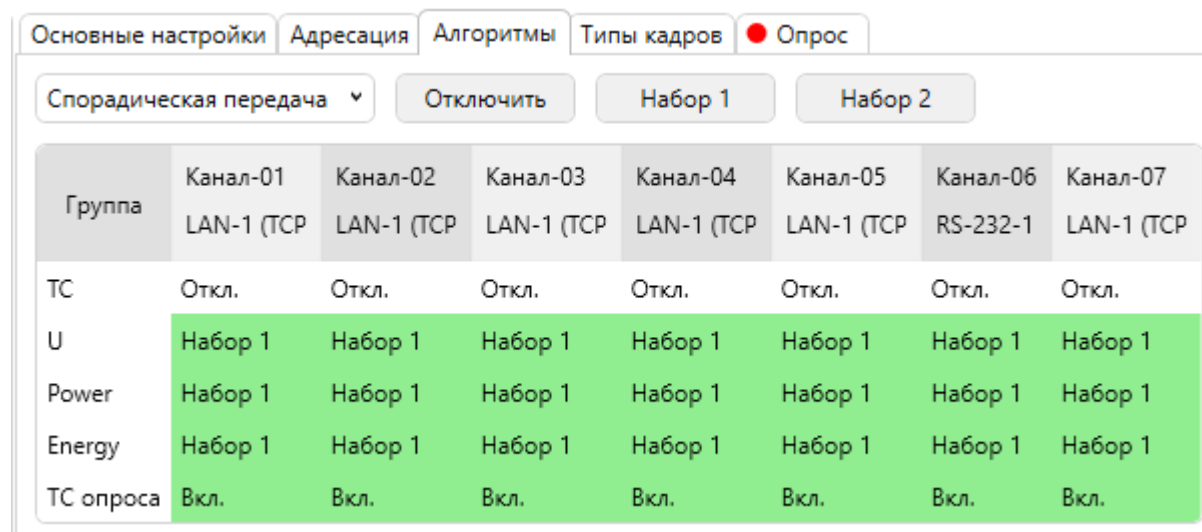


Рисунок 5.90. Вкладка «Алгоритмы» в меню «Каналы»

Для каждого алгоритма наборы настраиваются независимо.

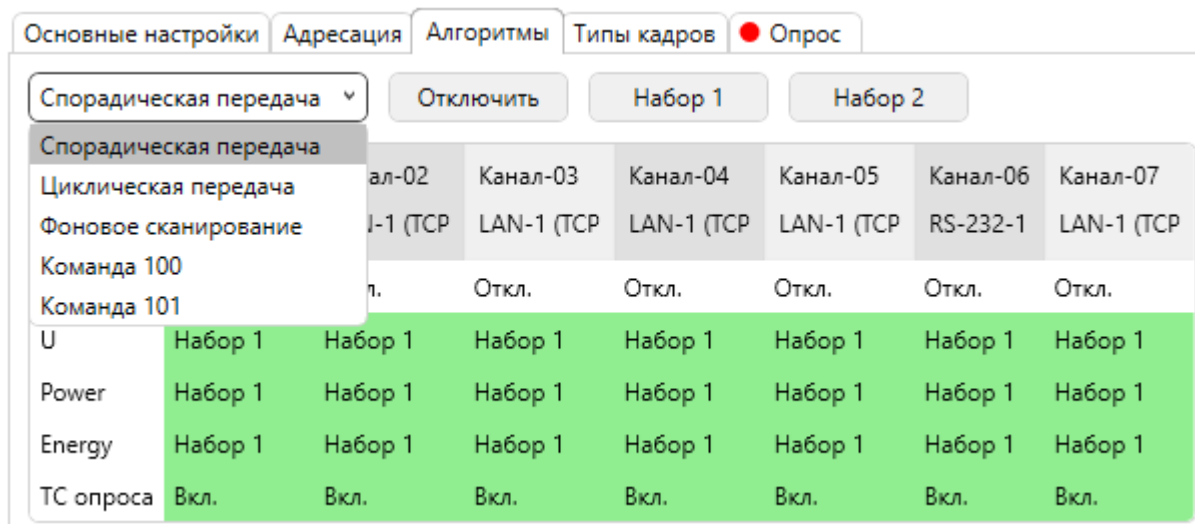


Рисунок 5.91. Выбор алгоритма передачи

Набор 1 включен по умолчанию.

### 5.8.5 Типы кадров

На рис. 5.92 изображен пример настройки типов кадра в ЭНКС-3м для передачи данных на вышестоящий уровень. В данной вкладке для каждого канала выбирается набор типов кадров, которые будут передаваться на канале. Набор меняется посредством выделения соответствующих групп на нужном канале и нажатием на кнопку одного из набора. Настройка наборов производится в меню Группы -> Основные настройки (см. п. 5.6.2).

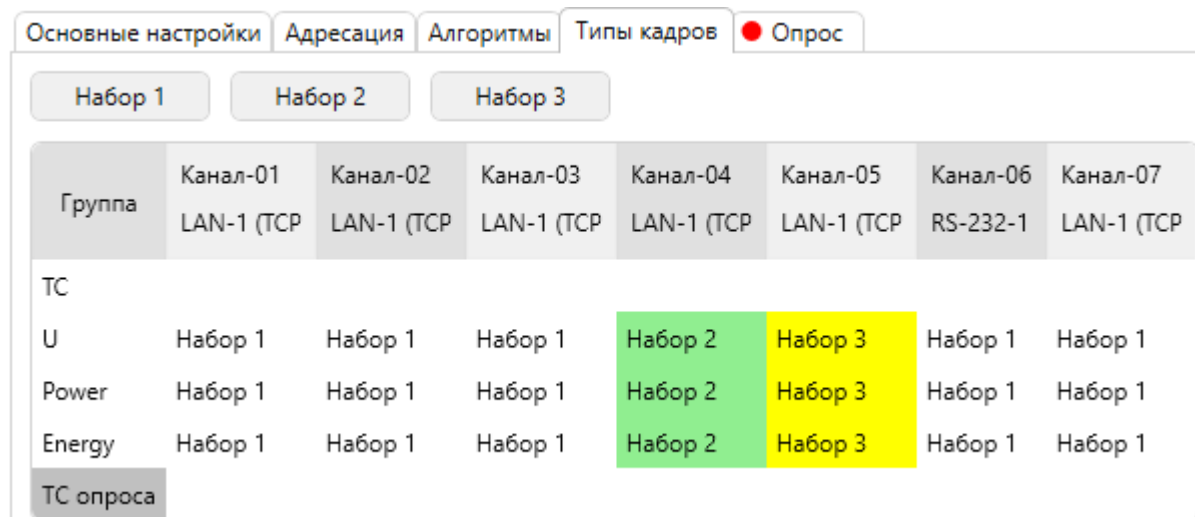


Рисунок 5.92. Настройка типов кадра

Набор 1 включен по умолчанию.



### 5.8.6 SNMP Traps

На вкладке SNMP Traps настраиваются уведомления по протоколу SNMP для устройства ЭНКМ-3 (рис. 5.93).

| Кол-во | Seconds |
|--------|---------|
| 36     | 20      |
| 29     | 10      |

Рисунок 5.93. Настройка SNMP Traps

### 5.8.7 SMS

На вкладке SMS настраивается передача однопозиционных ТС в виде SMS сообщений в УСД ЭНКМ-3 (рис. 5.94). Функционал доступен для приборов аппаратной версии до 6.2. Вкладка активна при наличии соответствующего канала.

- Канал – номер канала, настроенного для передачи SMS;
- Телефон – номер телефона для отправки SMS в формате +79876543210;

Основные настройки | Адресация | Алгоритмы | Типы кадров | SNMP Traps | SMS | Опрос

**Каналы**

Канал: Канал-07

Телефон: +79876543210

Строка-легенда (ТЕЛЕМЕХАНИКА): RP207 %D %T %t

Строка-легенда (АВАРИЯ): RP207 Protection %D %T %h:%m:%S.%s

*%t – время, %D - описание, %T - состояние, %y - год, %M - месяц, %d - день, %h - час, %m*

**Параметры**

| Параметр                             | Описание | Условие             | Группа       |
|--------------------------------------|----------|---------------------|--------------|
| IED01 (IEC101/IEC104) - TC 01 (0x01) | CB1      | При любом изменении | ТЕЛЕМЕХАНИКА |
| IED01 (IEC101/IEC104) - TC 02 (0x02) | QSG2     | При любом изменении | ТЕЛЕМЕХАНИКА |
| IED01 (IEC101/IEC104) - TC 03 (0x03) | QSG3     | При любом изменении | ТЕЛЕМЕХАНИКА |
| IED01 (IEC101/IEC104) - TC 04 (0x04) |          | Не отправлять       | -            |
| IED01 (IEC101/IEC104) - TC 05 (0x05) |          | Не отправлять       | -            |
| IED01 (IEC101/IEC104) - TC 06 (0x06) |          | Не отправлять       | -            |
| IED01 (IEC101/IEC104) - TC 07 (0x07) |          | Не отправлять       | -            |
| IED01 (IEC101/IEC104) - TC 08 (0x08) | Trip Q1  | При включении       | АВАРИЯ       |

Рисунок 5.94. Настройка SMS

- Строка-легенда – формат SMS-сообщения, формируемого для каждой группы ТС. Состоит из латинских символов и переменных, начинающихся с символа %:

| Переменная | Описание   | Пример            |
|------------|--|-------------------|
| %t         | время изменения ТС   | 23-02-2022; 11:43 |
| %D         | текстовое описание ТС из таблицы параметров (только цифры и латинские символы) | CB1               |
| %T         | текущее состояние ТС   | ON или OFF        |
| %y         | год  | 2022              |
| %M         | месяц  | 02                |
| %d         | день   | 23                |
| %h         | час  | 11                |
| %m         | минуты   | 43                |
| %S         | секунды  | 27                |
| %s         | миллисекунды   | 375               |

Например, для настройки, изображенной на рис 5.94, при отключении ТС 01 будет отправлена SMS:

*RP207 CB1 OFF 23-02-2022; 11:43*

При включении ТС 08 будет отправлена SMS:

*RP207 Protection Trip Q1 ON 17:33:12.323*

- Параметры – перечень всех ТС прибора. Для передачи SMS необходимо добавить условие срабатывания и определить ТС в группу Телемеханика или Авария.

### 5.8.8 Опрос

Вкладка «Опрос» позволяет производить опрос УСД по протоколу МЭК 60870-5-104 (рис. 5.95). Для этого необходимо выбрать канал, из которого будут применены настройки адресации и подключения (если включен DHCP, то IP-адрес необходимо прописать вручную), и нажать кнопку *Начать опрос*. Иконка слева от кнопки изменит цвет на зеленый, в таблице отобразятся значения параметров. Для каждого параметра отображается:

- Устройство (опрашиваемое устройство, которому принадлежит параметр);
- Адрес (адрес или наименование параметра в опрашиваемом устройстве);
- IOA (адрес на канале УСД для передачи на вышестоящий уровень);
- Type (тип кадра);
- Value (значение величины для ТИ; состояние **включено**/**отключено** для ТС);
- Q (качество: ок для положительного качества; **SB** – замещенный параметр, **BL** – заблокированный параметр, **OV** – нарушение пределов аналоговой величины, **IV** – недостоверные данные, **NT** – неактуальные данные);
- COT (причина передачи: 1 – периодический алгоритм, 2 – фоновое сканирование, 3 – спорадический алгоритм, 20 – ответ на команду общего опроса);
- TimeStamp (метка времени параметра и **качество** метки времени).

Основные настройки | Адресация | Алгоритмы | Типы кадров | ● Опрос

Опрос канала по МЭК 60870-5-104 Канал-01 (Порт 2404, ASDU 1) 192.168.0.10

| Устройство            | Адрес         | IOA   | Type | Value | Q | COT | Spo | Not Spo | TimeStamp |
|-----------------------|---------------|-------|------|-------|---|-----|-----|---------|-----------|
| IED01 (IEC101/IEC104) | ТС 01 (0x01)  | 1000  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТС 02 (0x02)  | 1001  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТС 03 (0x03)  | 1002  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТС 04 (0x04)  | 1003  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТС 05 (0x05)  | 1004  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТС 06 (0x06)  | 1005  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТС 07 (0x07)  | 1006  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТС 08 (0x08)  | 1007  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
| IED01 (IEC101/IEC104) | ТИ 100 (0x64) | 4008  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТИ 101 (0x65) | 4009  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТИ 102 (0x66) | 4010  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТИ 103 (0x67) | 4011  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТИ 104 (0x68) | 4012  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТИ 105 (0x69) | 4013  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТИ 106 (0x6A) | 4014  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТИ 107 (0x6B) | 4015  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТИ 108 (0x6C) | 4016  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТИ 109 (0x6D) | 4017  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТИ 110 (0x6E) | 4018  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТИ 111 (0x6F) | 4019  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТИ 112 (0x70) | 4020  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТИ 113 (0x71) | 4021  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
|                       | ТИ 114 (0x72) | 4022  | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |
| ТИ 115 (0x73)         | 4023          | -     | -    | -     | 0 | 0   | -   |         |           |
| IED01 (IEC101/IEC104) | ТС опроса     | 30024 | -    | -     | - | 0   | 0   | -       |           |

Начать опрос  
Общий опрос (GI)  
Синхронизировать  
Очистить

Рисунок 5.95. Вкладка опрос

Начать/Завершить опрос – начать/остановить опрос, при успешном подключении круглый символ на вкладке Опрос примет зеленый цвет.

Общий опрос (GI) – отправить команду общего опроса <100>;

Синхронизировать время – отправить команду синхронизации системным временем <103>;

Очистить – сбросить все значения и счетчики на вкладке Опрос.

При выборе любого из доступных ТИ или ТС справа появляется дополнительное меню для ручного ввода и/или блокировки значения параметра, передаваемого устройством ЭНКС-3м на вышестоящий уровень. При этом для параметра

устанавливаются флаги качества SB (проведено замещение) и/или BL (блокировка) по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006.

Рисунок 5.96. Ручной ввод и блокировка значений

Для параметров, принимаемых устройством ЭНКС-3м по протоколам МЭК 60870-5-101 или МЭК 60870-5-104 и не назначенных в группы, необходимо выбрать тип команды подстановки в зависимости от типа параметра:

- M\_SP\_TB (150) – однопозиционная ТС;
- M\_DP\_TB (151) – двухпозиционная ТС;
- M\_ST\_TB (152) – положение отпаяк РПН;
- M\_ME\_TD (153) – масштабированные ТИ;
- M\_ME\_TE (154) – нормализованные ТИ;
- M\_ME\_TF (155) – ТИ с плавающей запятой.

Для отправки ЭНКС-3м команды ручного ввода и (или) блокировки необходимо выбрать необходимые флаги, при необходимости ввести значение и нажать кнопку ON. При установке флага BL, передаваемое устройством ЭНКС-3м значение будет соответствовать значению параметра до блокировки, если флаг SB не установлен, или введенному вручную значению, если флаг SB установлен. Поступление реальных значений от опрашиваемого устройства блокируется. Для снятия флага блокировки необходимо нажать кнопку OFF. При установке флага SB без флага BL, передаваемое устройством ЭНКС-3м значение будет соответствовать введенному вручную значению до первого поступления реального значения от опрашиваемого устройства.

При выборе любого из доступных ТУ справа появляется дополнительное меню отправки команд. Доступны настройки выбора команды (45 или 46), время (короткий, длинный, постоянный, неопределенный импульсы), команды (on/off), операции *Select* и *Operate*.

Команды телеуправления  
IED01 (IEC101/IEC104) ТУ 01 ON - 15 (0x0F)

Адрес

Тип

Время

Команда

Рисунок 5.97. Отправка команд ТУ

## 5.9 IEC 61850

Настройка передачи данных от УСД по протоколам МЭК 61850 – GOOSE и MMS.



**Примечание:** Для передачи данных по протоколу МЭК 61850 MMS должен быть настроен минимум один соответствующий канал (см. п. 5.8.2).

### 5.9.1 Основные настройки MMS

Меню содержит идентификаторы устройства согласно модели МЭК 61850, режим работы устройства и основные параметры MMS:

Main settings | Model | Mapping | DataSets | Reports | GoosePublishers

Common

Edition

IED name

AP name

Mode

MMS

P Selector

S Selector

T Selector

AP Title

AE Qualifer

Рисунок 5.98. Основные настройки MMS

Edition – выбор редакции МЭК 61850, рекомендуется использовать 2.0;

IED Name – наименование физического устройства (должно быть уникальным в рамках одного проекта);

AP name – идентификатор подстанции (сети). Используется на стадии проектирования. В формировании идентификаторов MMS и GOOSE не участвует;

Mode – выбор режима работы устройства;

Настройки блока MMS УСД должны совпадать с аналогичными настройками клиента.

Кнопка Export CID позволяет экспортировать \*.cid файл устройства на языке SCL.

## 5.9.2 Модель

По нажатию правой кнопки мыши в поле модели вызывается контекстное меню, в котором происходит добавление логических устройств:



Рисунок 5.99. Добавление логических устройств

По умолчанию логическое устройство содержит обязательные логические узлы LLN0 и LPHD. Для добавления новых узлов необходимо вызвать правой кнопкой мыши контекстное меню на имени логического устройства и выбрать необходимый узел:

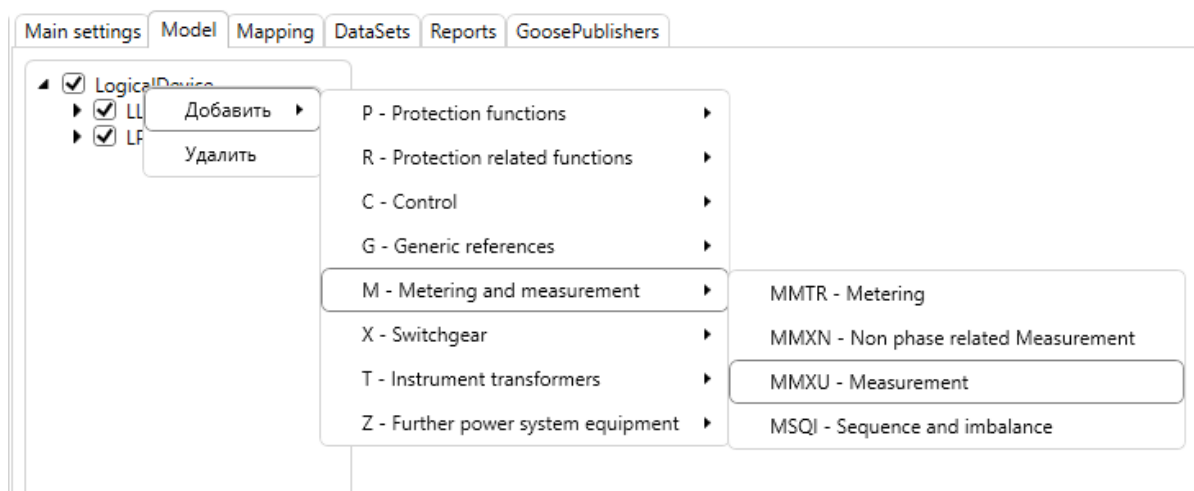


Рисунок 5.100. Добавление логических узлов

Для добавленных логических узлов может быть добавлен префикс:

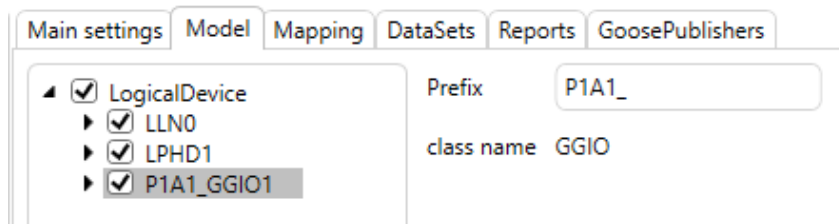


Рисунок 5.101. Добавление префикса логического узла

Удаление осуществляется в контекстном меню, вызываемом правой кнопкой мыши на узле.

Для GGIO через контекстное меню добавляется необходимое число параметров:

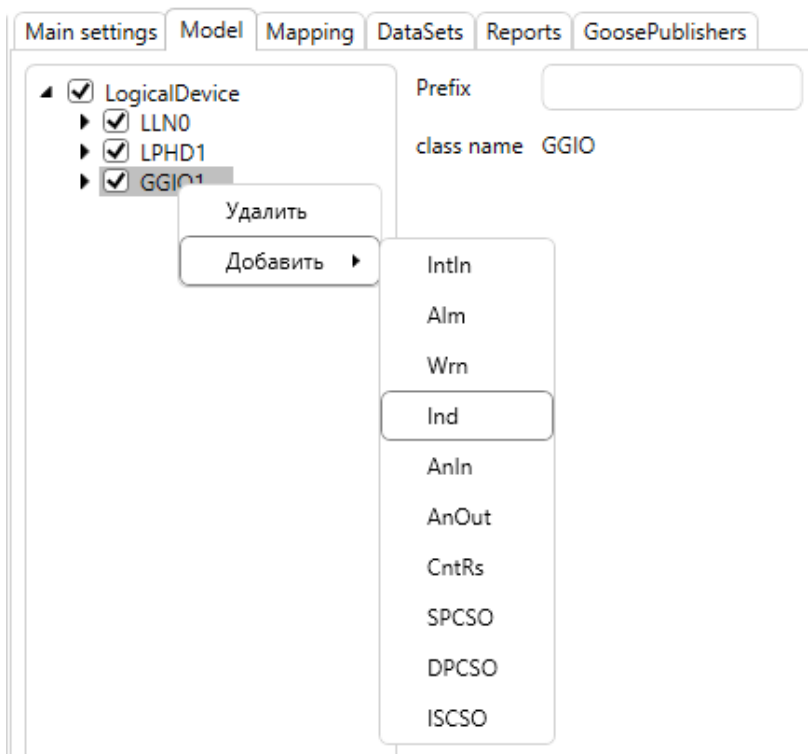


Рисунок 5.102. Настройка узла GGIO

Далее для каждого узла необходимо галочками отметить все необходимые для передачи параметры:



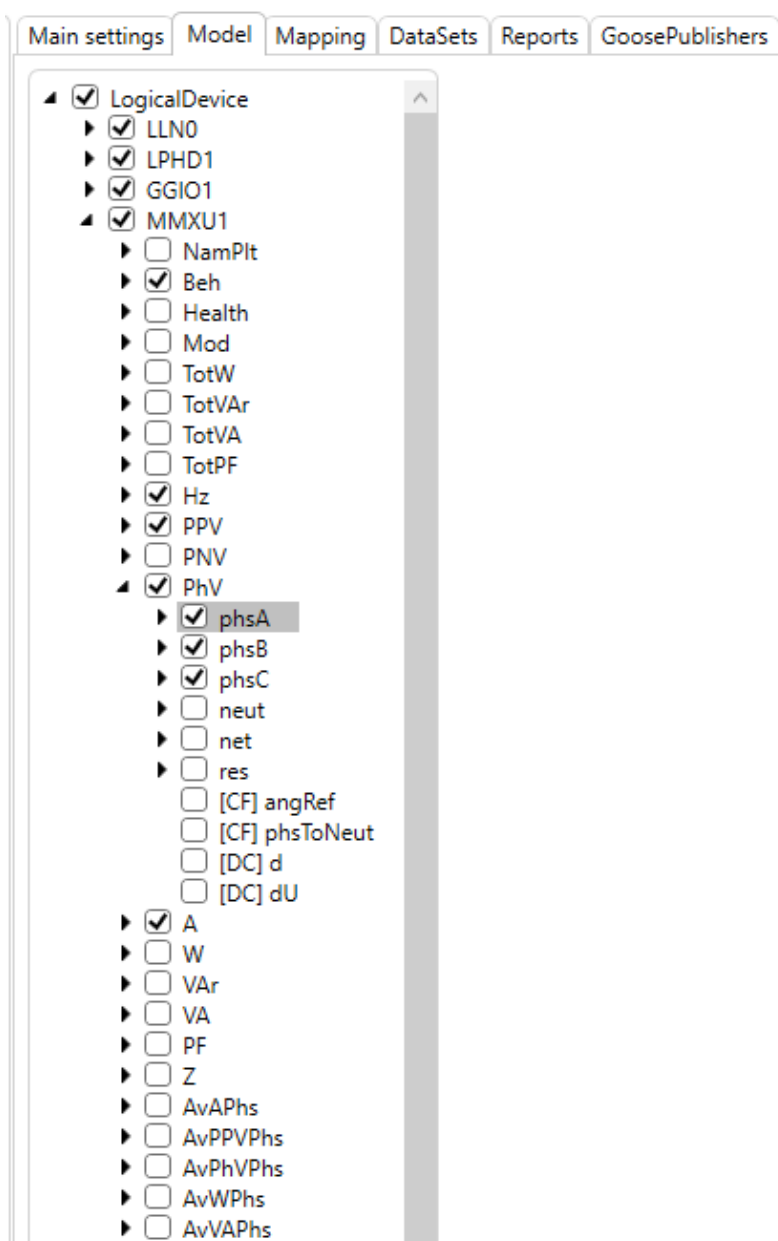


Рисунок 5.103. Выбор передаваемых параметров

Наиболее часто используемые узлы и данные для устройств телемеханики приведены в табл. 5.2:

Таблица 5.2 Наиболее используемые узлы информационной модели МЭК 61850

| Логический узел (LN)               | Объекты данных (DO)          | Описание                            |
|------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| MMXU<br>(измерения 3х фазной сети) | PhV: phsA<br>phsB<br>phsC    | Фазные напряжения трехфазной сети   |
|                                    | PPV: phsAB<br>phsBC<br>phsCA | Линейные напряжения трехфазной сети |
|                                    | A: phsA<br>phsB              | Токи трехфазной сети                |

| Логический узел (LN)                | Объекты данных (DO)       | Описание  |
|-------------------------------------|---------------------------|---|
|                                     | phsC                      |   |
|                                     | W: phsA<br>phsB<br>phsC   | Активная мощность трехфазной сети                             |
|                                     | TotW                      | Суммарная активная мощность трехфазной сети                   |
|                                     | VAr: phsA<br>phsB<br>phsC | Реактивная мощность трехфазной сети                           |
|                                     | TotVAr                    | Суммарная реактивная мощность трехфазной сети                 |
|                                     | VA: phsA<br>phsB<br>phsC  | Полная мощность трехфазной сети                               |
|                                     | TotVA                     | Суммарная полная мощность трехфазной сети                     |
|                                     | Hz                        | Частота трехфазной сети                                       |
|                                     | TotPF                     | Суммарный коэффициент мощности трехфазной сети (cos)          |
| MMXN<br>(измерения однофазной сети) | Amp                       | Ток однофазной сети   |
|                                     | Vol                       | Напряжение однофазной сети                                    |
| MMTR<br>(энергия трехфазной сети)   | SupWh                     | Активная принятая энергия                                     |
|                                     | SupVArh                   | Реактивная принятая энергия                                   |
|                                     | DmdWh                     | Активная переданная энергия                                   |
|                                     | DmdVArh                   | Реактивная переданная энергия                                 |
| XCBR<br>(выключатель)               | Pos                       | Положение выключателя   |
|                                     | BlkOpn                    | Сигнал блокировки отключения                                  |
|                                     | BlkCls                    | Сигнал блокировки включения                                   |
| XSWI<br>(разъединитель)             | Pos                       | Положение разъединителя/заземляющего ножа                     |
|                                     | BlkOpn                    | Сигнал блокировки отключения                                  |
|                                     | BlkCls                    | Сигнал блокировки включения                                   |
| CSWI<br>(телеуправление)            | Pos                       | Управление выключателем                                       |
|                                     | ctlmodel                  | Модель управления выключателем                                |
| CILO<br>(оперативные блокировки)    | EnaOpn                    | Сигнал разрешения на отключение                               |
|                                     | EnaCls                    | Сигнал разрешения на включение                                |
| ZBAT<br>(батарея)                   | Vol                       | Напряжение батареи  |
|                                     | Amp                       | Текущий ток батареи   |
|                                     | BatHi                     | Сигнал превышения допустимого напряжения батареи              |
|                                     | BatLo                     | Сигнал снижения допустимого напряжения батареи                |
| GGIO<br>(общие данные)              | Ind                       | Дискретный сигнал, не относящийся ни к одному из других узлов |
|                                     | Alm                       | Дискретный сигнал аварии, предупреждения и т.п.               |
|                                     | AnIn                      | Аналоговый сигнал, не относящийся ни к одному из других узлов |
|                                     | SPCSO                     | Однопозиционное управление                                    |
|                                     | DPCSO                     | Двухпозиционное управление                                    |

Назначение каждому пункту соответствующего измерения от опрашиваемого устройства осуществляется на вкладке Mapping, либо при выборе в модели необходимого атрибута данных.

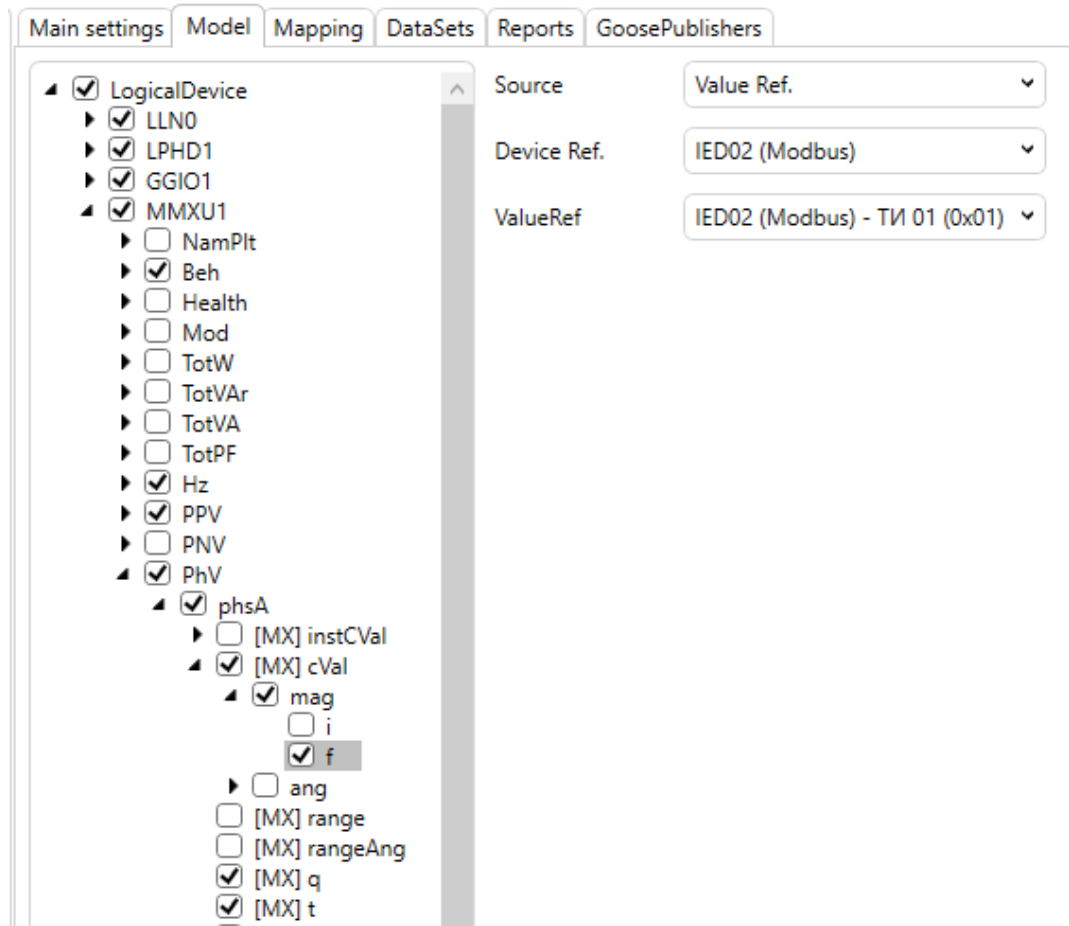


Рисунок 5.104. Настройка соответствия параметров МЭК 61850 на вкладке Model

Source – источник данных; может быть трех видов:

- Value – статическое значение, задаваемое (выбираемое) пользователем;
- Value Ref – ссылка на измерение опрашиваемого устройства, необходимо выбрать устройство и используемый сигнал;
- Internal – внутренний сигнал.

### 5.9.3 Мэппинг

На данной вкладке каждому параметру в дереве устройства назначаются измерения от опрашиваемых устройств.

В левом окне расположены все доступные атрибуты данных, в правом – параметры от опрашиваемых устройств.

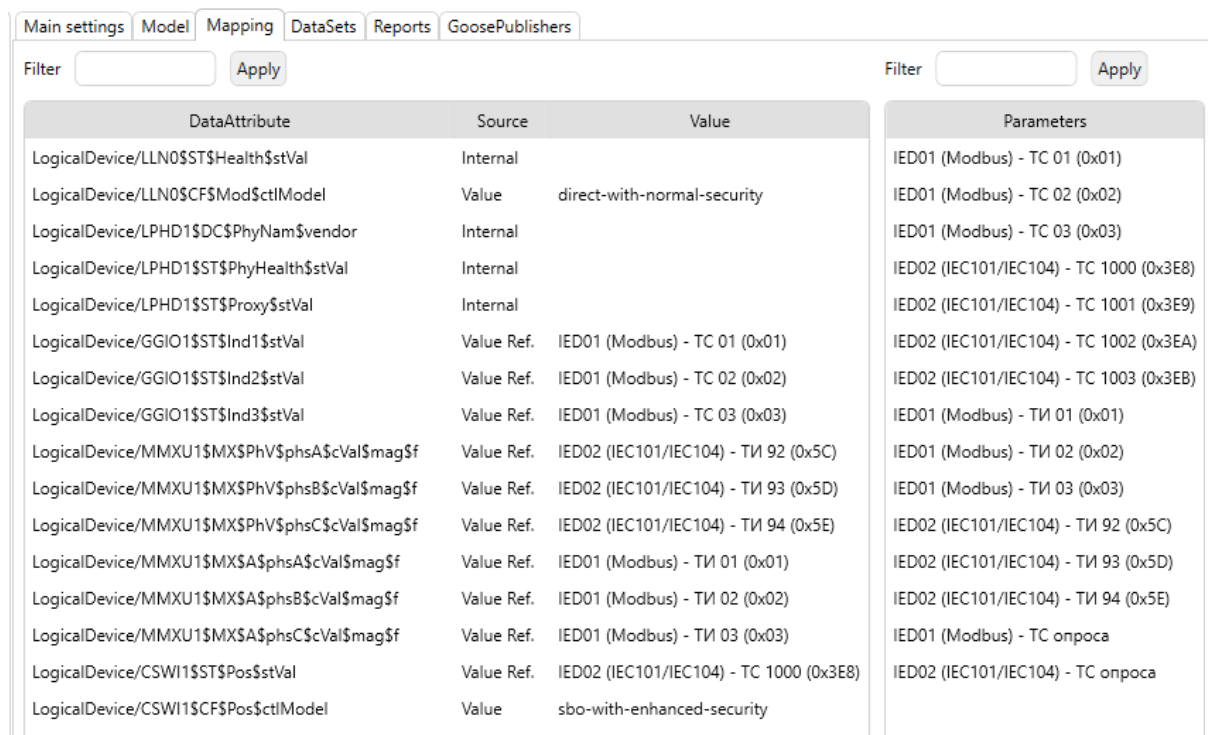


Рисунок 5.105. Настройка соответствия параметров МЭК 61850 на вкладке Mapping

Над каждым окном расположено окно ввода фильтра. При вводе любого текста и нажатии Apply, отобразятся только строки, содержащие соответствующий текст.



Рисунок 5.106. Пример работы фильтров при настройке 61850

Окно атрибутов данных состоит трёх столбцов:

- DataAttribute – атрибуты данных, активированные в меню model;

- Source – источник данных; может быть трех видов:
  - Value – статическое значение, задаваемое (выбираемое) пользователем;
  - Value Ref – ссылка на измерение опрашиваемого устройства;
  - Internal – внутренний сигнал.
- Value – значение или параметр.

Назначение параметра на атрибут данных происходит при перетаскивании нужного параметра из правого окна в левое.

#### 5.9.4 Телеуправление

Для приема команд телеуправления с вышестоящего уровня по МЭК 61850 и передачи их устройствам нижестоящего уровня необходимо добавить логические узлы CSWI для коммутационных аппаратов или GGIO для общих одно- и двухпозиционных команд.

Для настройки управления коммутационными аппаратами необходимо на вкладке Model для логического узла управления выключателем CSWI при нажатии на объект данных Pos выбрать следующие настройки:

- Interlocking Node – соответствующий логический узел CIL0 для блокировки переключений коммутационного аппарата (при наличии);
- Switching Node – соответствующий логический узел XCBR (XSWI) положения коммутационного аппарата (при наличии);
- Device ON Ref. – ссылка на опрашиваемое устройство для передачи команды ON;
- Value ON Ref. – ссылка на команду ON в опрашиваемом устройстве;
- Device OFF Ref. – ссылка на опрашиваемое устройство для передачи команды OFF;
- Value OFF Ref. – ссылка на команду OFF в опрашиваемом устройстве;
- Time confirmed – время ожидания переключения для телеуправления с подтверждением, мс. В случае истечения этого времени и отсутствия соответствующего изменения состояния коммутационного аппарата в протоколе возвращается ошибка ТУ;
- Check 'Position reached' – проверять текущее положение коммутационного аппарата. При установленной галке устройство ответит ошибкой при подаче команды ON на уже включенный коммутационный аппарат или команды OFF – на отключенный.

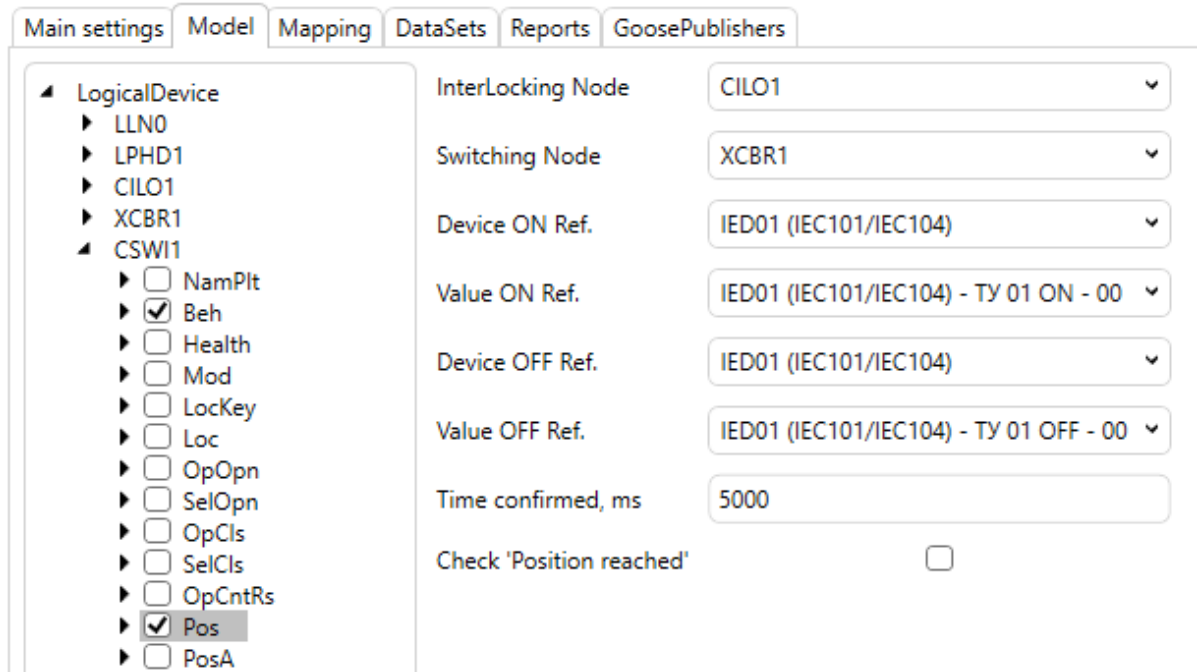


Рисунок 5.107. Настройка CSWI для передачи команд телеуправления с вышестоящего уровня.

Для объекта данных Pos необходимо задать в атрибуте данных stVal сигналы, отвечающие за текущее положение коммутационного аппарата. Это могут быть два однопозиционных сигнала (2 ТС) – положения ON (включено) и OFF (Отключено), либо один двухпозиционный сигнал (1 ДПТС):

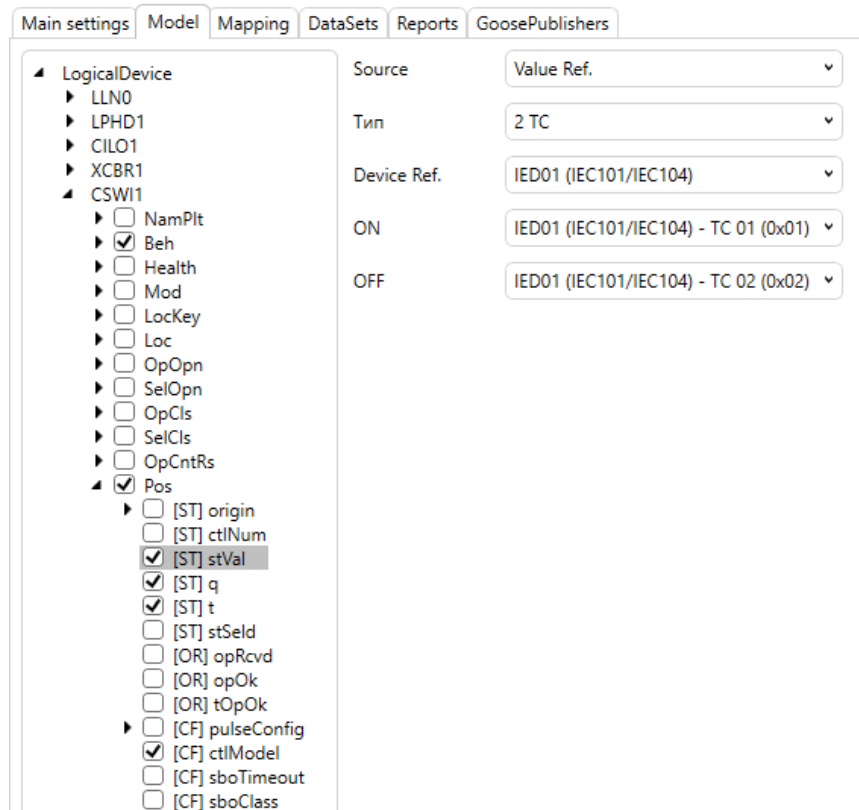


Рисунок 5.108. Назначение сигналов о положении коммутационного аппарата

Также необходимо выбрать модель управления в атрибуте данных ctlModel. Доступны все описанные в стандарте МЭК 61850 модели управления:

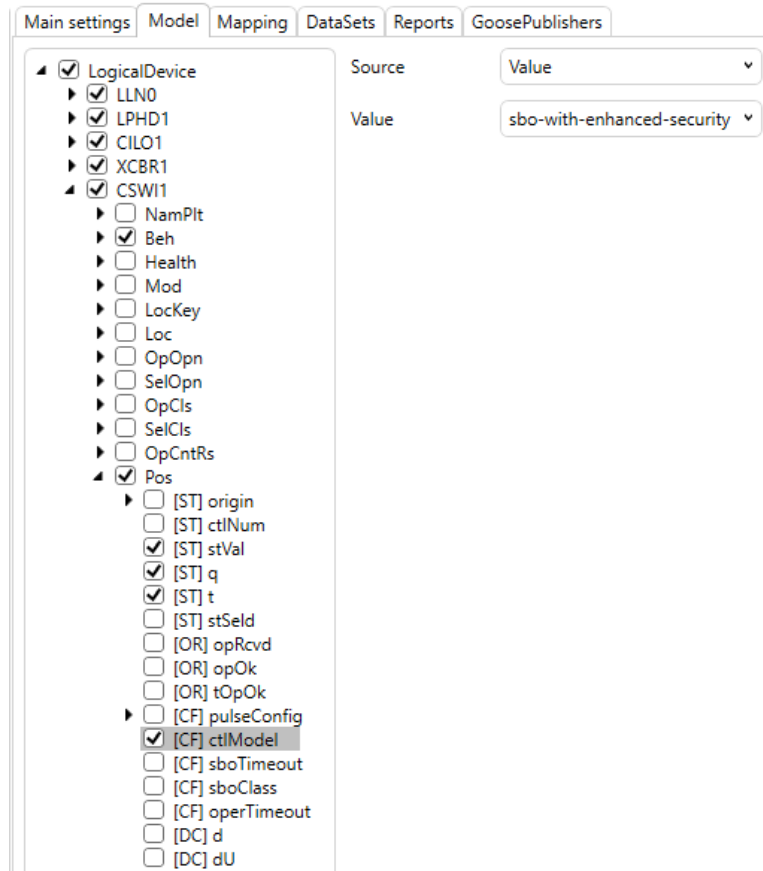


Рисунок 5.109. Выбор модели управления

Для логических узлов коммутационных аппаратов XCBR (XSWI) и блокировки переключений CILO назначаются параметры, указанные в табл. 5.2.

Для настройки общих команд необходимо на вкладке Model выбрать сигнал телеуправления для объекта данных SPCSO (однопозиционное управление) или DPCSO (двухпозиционное управление) логического узла GGIO. Настройка производится аналогично CSWI.Pos.

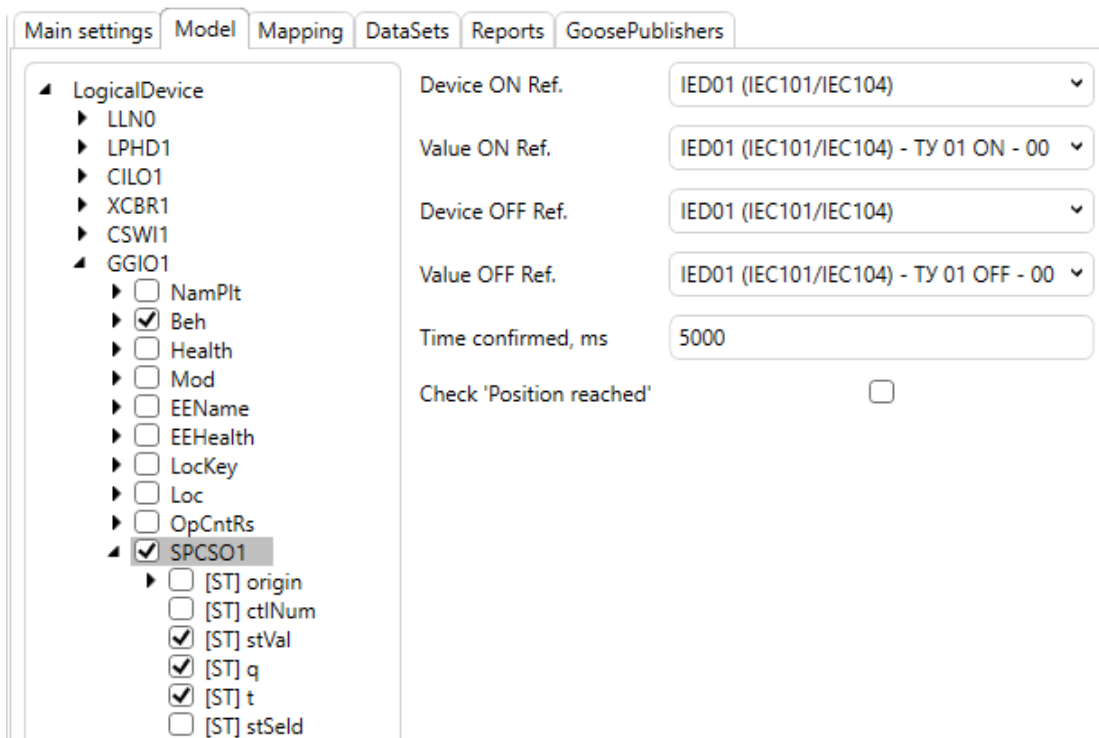


Рисунок 5.110. Настройка однопозиционного управления в логическом узле GGIO

В атрибутах данных stVal и ctlModel назначаются сигналы состояния и модель управления для данной команды управления.

### 5.9.5 Наборы данных

Меню датасетов состоит из 3 столбцов:

- Все параметры устройства;
- Список датасетов;
- Настройка и список всех параметров для датасета:



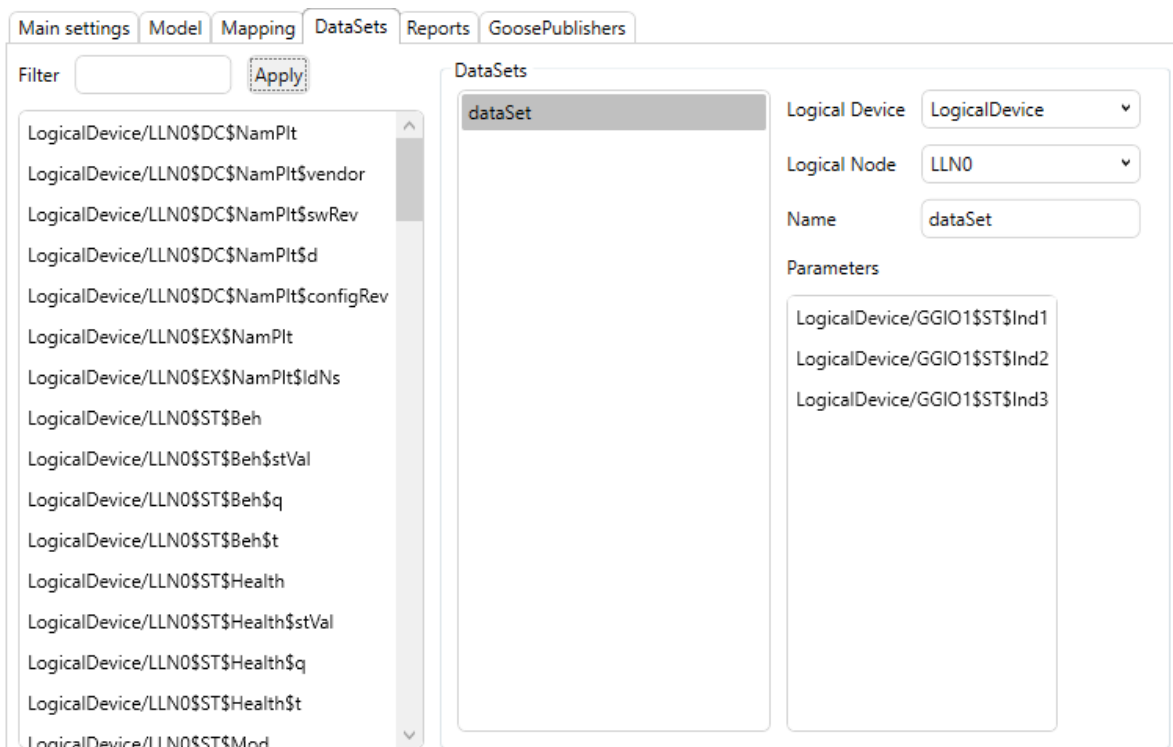


Рисунок 5.111. Настройка наборов данных

Добавление датасетов осуществляется по нажатию правой кнопкой в центральном окне. Для добавления данных в датасет, необходимо перетащить нужный параметр из левого окна в правое. Удаление осуществляется в контекстном меню, вызываемом правой кнопкой мыши на параметре.

### 5.9.6 Отчеты

Настройка отчетов производится в меню Reports:

Рисунок 5.112. Настройка передачи отчетов

Слева расположен перечень всех настроенных отчетов прибора. Добавление отчета осуществляется по нажатию правой кнопкой в левом окне. Удаление осуществляется в контекстном меню, вызываемом правой кнопкой мыши на отчете.

Для каждого отчета настраиваются:

- Buffered – буферизированный отчет;
- Logical Device – логическое устройство, содержащее отчет;
- Logical Node – логический узел, содержащий отчет, обычно LLN0;
- Name – имя отчета;
- RptID – идентификатор отчета;
- DataSet – набор данных, включаемый в отчет;
- ConfRev – номер конфигурации отчета;
- IntgPd – период для периодической отправки отчетов, мс.

Раздел OptFlds служит для настройки дополнительных полей, включаемых в отчет:

- Sequence-number – номер отчета;
- Reporttime-stamp – метка времени;
- Reason-for-inclusion – причина включения в отчет;
- Data-set-name – имя соответствующего набора данных;
- Data-reference – ссылка на параметр с указанием логического узла;
- Conf-revision – номер конфигурации отчета;
- Buffer-overflow – признак переполнения буфера для буферизированных отчетов;
- EntryID – идентификатор буферизированного отчета.

Раздел TrgOps служит для настройки алгоритмов передачи:

- Data-change – передача параметров по изменению;
- Quality-change – передача параметров по изменению качества;
- Data-update – передача параметров по обновлению;
- Integrity – периодическая передача. Период настраивается выше в IntgPd, мс;
- General-interrogation – общий опрос.

### 5.9.7 Публикация GOOSE

Публикация GOOSE сообщений настраивается в меню GoosePublishers. Здесь задаются таймеры, а также настраиваются все параметры.

Добавление GOOSE осуществляется по нажатию правой кнопкой в левом окне. Удаление осуществляется в контекстном меню, вызываемом правой кнопкой мыши на GOOSE.

Main settings | Model | Mapping | DataSets | Reports | **GoosePublishers**

Timers, ms: T0 1000 T1 100 T2 200 T3 500

goose

Interface: LAN

Logical Device: LogicalDevice

Name: goose

GoID:

DataSet: dataSet

ConfRev: 1

Destination MAC address

5 octet: 0

6 octet: 1

01:0C:CD:01:00:01

VLAN

VID: 0

User priority: 4

APPID: 0

Рисунок 5.113. Настройка выдачи GOOSE

Таймеры:

- T0 – время между отправкой GOOSE-сообщений в стабильных условиях, мс;
- T1, T2, T3 – время между отправкой GOOSE-сообщений сразу после события и до достижения стабильных условий, мс.

Для каждого GOOSE-сообщения задаются:

- Interface – интерфейс выдачи GOOSE-сообщений;
- Logical Device – логическое устройство, содержащее GOOSE;
- Name – имя GOOSE-сообщения;
- GoID – идентификатор GOOSE-сообщения;
- DataSet – набор данных, включаемый в GOOSE-сообщение;
- ConfRev – номер конфигурации GOOSE-сообщения;
- Destination MAC-adress – MAC-адрес назначения;

- VLAN – настройки виртуальной локальной сети;
- APPID – идентификатор широковещательной рассылки.

### 5.9.8 Задание апертур

Для выдачи измерений по протоколам стандарта МЭК 61850 не действуют настройки апертур, заданные на вкладке Группы. По умолчанию любое изменение значения измерения приведет к его выдаче в отчетах и goose-сообщениях. Для задания апертур необходимо добавить в модель следующие атрибуты данных:

- db – deadband – отклонение, задаваемое в тысячных долях процента от измеряемого диапазона, при превышении которого измерение будет поставлено на передачу с признаком Data Change;
- rangeC – настройка диапазона измерений. Необходимо задать атрибуты min и max, обозначающие верхнюю и нижнюю границу измеряемого диапазона. При этом выход за границы данного диапазона не проверяется, значения нужны только для расчета величины диапазона.

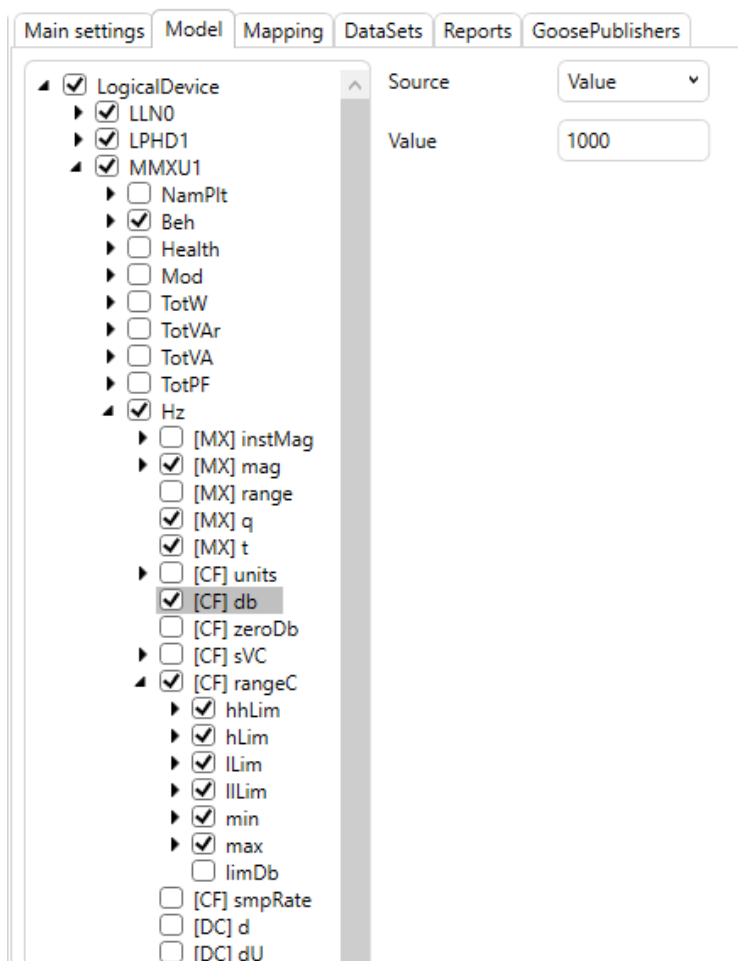


Рисунок 5.114. Расположение в модели параметров, необходимых для задания апертур



При установке значений данных параметров для измерения будет действовать абсолютная апертура, определяемая по формуле:

$$\Delta = db \cdot 0,00001 \cdot (max - min)$$

## 5.10 Настройка модуля GT в ЭНКС-3м

GT модуль – это отдельный встроенный в ЭНКС-3м блок, позволяющий принимать сигналы точного времени от систем GPS/ГЛОНАСС и организовать канал связи по GSM (3G).

Чтобы считать и записать настройки GT модуля, нужно подключиться к USB порту на задней панели ЭНКС-3м (там же устанавливается SIM карта), в ПО «Конфигуратор ЭНКС» выбрать значение в поле «Протокол» – USB, нажать кнопки «Идентифицировать» и «Прочитать» (рис. 5.115).

Слева от кнопки «Идентифицировать» находятся две кнопки  , позволяющие переходить от режима мониторинга состояния GT модуля к режиму конфигурирования и обратно.

- ▲ ЭНКС-3м (hw 4) - DEFAULT
  - Сеть
  - Порты
  - Группы
  - Устройства
  - Каналы
  - IEC 61850
  - ▲ GT модуль
    - Модем
    - ▲ Состояния
      - Команды
      - Ответы
      - Сообщения

Информация об устройстве

Модификация **GT модуль**

Серийный номер **Не задан**

Firmware version **1.1.1**

Hardware version **0**

Общие настройки

Описание GT модуля

Дата последней настройки

Время ожидания до перезагрузки, мс

Режим работы модема  Только 2G  Авто

Настройки авторизации

Точка доступа APN

Имя пользователя

Пароль

Настройки временной зоны

Часовой пояс

Настройки Ping

Активировать контроль соединения по PING

IP адрес

Периодичность проверки, сек.

Время ожидания ответа, сек.

Число неудачных попыток до сброса GSM-модуля

Время отводимое на перезагрузку GSM-модуля, сек.

Рисунок 5.115. Общие настройки GT модуля

Настройки GT модуля имеют 6 вкладок:

- «GT модуль» – общая информация о GT модуле.
- «Модем» – настройка GSM(3G).
- «Состояния» – алгоритм работы GSM(3G).
- «Команды» – перечень команд, принимаемых модемом, и их настройка.

- «Ответы» – список ответов GT модуля.
- «Сообщения» – список сообщений.

### 5.10.1 **Общая информация о GT модуле**

Общие настройки GT модуля представлены на рис. 5.115:

- «Версия прошивки CPU» – версия прошивки GT модуля.
- «Описание GT модуля» – текстовый комментарий пользователя.
- «Дата последней настройки» – дата последней успешно записанной конфигурации.
- «Время ожидания до перезагрузки» – при отсутствии TCP-подключения к модему в течение заданного времени, модем автоматически перезагрузится.
- «Настройка авторизации» – логин и пароль для подключения к сети. Имя точки доступа (APN) указывается в разделе «Команды».
- «Настройка временной зоны», «Смещение времени относительно UTC» – задается смещение времени в точке установки прибора относительно UTC.

С помощью команды ring GT модуль может определять состояние соединения и в случае отсутствия связи с удаленным сервером (нет ответа на команду ring) перезапустить GT модуль и начать заново инициализацию в сети.

- «Включение ring» – включить отправку ring для проверки состояния соединения.
- «Интервал, сек.» – время между ring.
- «Время ожидания ответа, сек.» – максимальное время между запросом и ответом, после которого ring будет считаться неудачным.
- «Число неудач до сброса модема» – количество ring на которые не получен ответ, после которого GT-модуль будет перезагружен.
- «Увеличение времени перезагрузки модема» – увеличивает первоначальное время с каждой следующей перезагрузкой.
- «Время нахождения модема в состоянии перезагрузки, сек» – время, в течение которого GT модуль будет находиться в выключенном состоянии.
- «IP адрес» – IP-адрес сервера, к которому GT модуль будет посылать ring.

### 5.10.2 **Модем**

Пример настроек в меню «Модем» представлен на рис. 5.116:



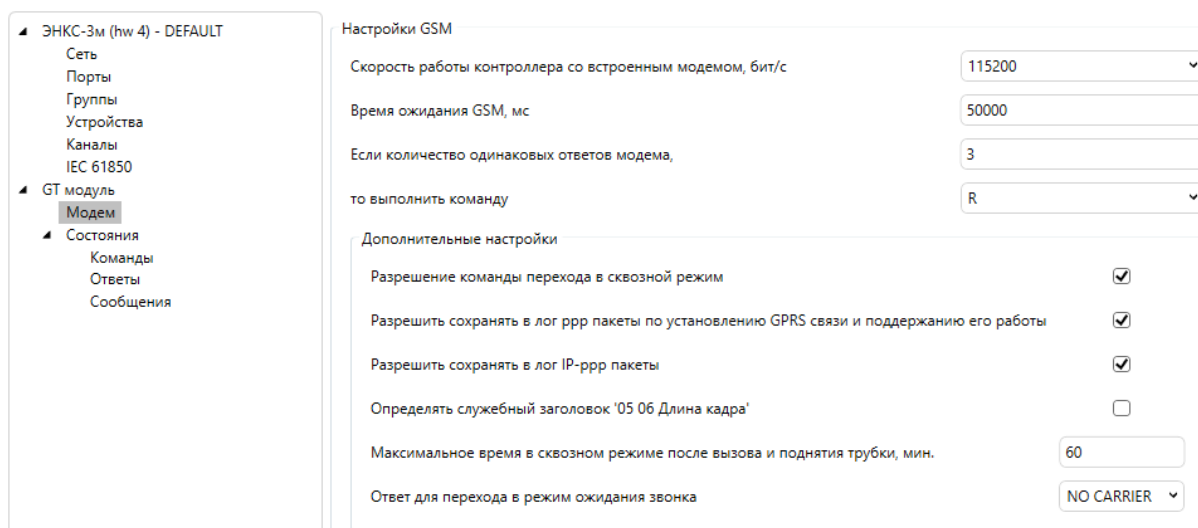


Рисунок 5.116. Настройки в меню «Модем»

### Настройки GSM:

- «Скорость работы контроллера со встроенным модемом, бит/с» – скорость работы GT модуля по интерфейсу связи с основным контроллером ЭНКС-3м.
- «Время ожидания GSM, мс» – время ожидания ответа от GSM.
- «Если количество одинаковых ответов модема ..., то выполнить команду» – данная настройка осуществляет контроль состояния GT модуля (при настройках на рис. 5.116 основной контроллер пошлет команду R (reset) на GT модуль после получения 3 одинаковых ответов).

#### 5.10.3 Состояния

Пример алгоритма работы GSM представлен на рис. 5.117. Пользователь сам может редактировать условия переходов и время ожидания команд.

- ▲ ЭНКС-3м (hw 4) - DEFAULT
  - Сеть
  - Порты
  - Группы
  - Устройства
  - Каналы
  - IEC 61850
- ▲ GT модуль
  - Модем
    - Состояния
    - Команды
    - Ответы
    - Сообщения

Настройки GPRS

Состояние GPRS по умолчанию  Состояние по умолчанию при вызове

Состояние для закрытия GPRS  Состояние после закрытия PPP для ожидания звонка

Время сброса модема, если GPRS не попадает в состояние по умолчанию, мин.

---

|  |   |
|--|---|
| ▶ 01: ATE0V1&S1&D1&C1                      | Время на исполнение, сек. - 03, число повторов - 03 |
| ▶ 02: AT^SXCRAT=1,0                        | Время на исполнение, сек. - 03, число повторов - 03 |
| ▶ 03: ATSO=0                               | Время на исполнение, сек. - 03, число повторов - 03 |
| ▶ 04: AT+CGDCONT=1,"IP","mescom.velcom.by" | Время на исполнение, сек. - 05, число повторов - 03 |
| ▶ 05: ATDT*99***1#                         | Время на исполнение, сек. - 60, число повторов - 03 |
| ▶ 06:                                      |   |
| ▶ 07: *Ожидание ответа*                    | Время на исполнение, сек. - 05, число повторов - 00 |
| 08: + + +                                  | Время на исполнение, сек. - 01, число повторов - 00 |
| ▶ 09: ATH                                  | Время на исполнение, сек. - 20, число повторов - 03 |
| 10: R                                      | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 00 |
| ▶ 11: *Ожидание ответа*                    | Время на исполнение, сек. - 05, число повторов - 00 |
| 12: + + +                                  | Время на исполнение, сек. - 02, число повторов - 00 |
| ▶ 13: ATH                                  | Время на исполнение, сек. - 10, число повторов - 03 |
| ▶ 14: ATSO=0                               | Время на исполнение, сек. - 03, число повторов - 03 |
| 15:  |   |
| ▶ 16: ATA                                  | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 02 |
| 17:  |   |
| 18: R                                      | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 00 |
| 19: R                                      | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 00 |
| 20: R                                      | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 00 |
| 21: R                                      | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 00 |
| 22: R                                      | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 00 |
| 23: R                                      | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 00 |
| 24: R                                      | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 00 |
| 25: R                                      | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 00 |
| 26: R                                      | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 00 |
| 27: R                                      | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 00 |
| 28: R                                      | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 00 |
| 29: R                                      | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 00 |
| 30: R                                      | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 00 |
| 31: R                                      | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 00 |
| 32: R                                      | Время на исполнение, сек. - 40, число повторов - 00 |

Команда

Рисунок 5.117. Перечень возможных состояний при работе GSM

### 5.10.4 Команды

Содержит список стандартных AT команд модема. Настройки позволяют задавать время исполнения данной команды, количество попыток отправки, а также ответ, выдаваемый после исполнения (рис. 5.118):

| Команда                              | Попыток отправки | Время на исполнение, сек. |
|--------------------------------------|------------------|---------------------------|
| ATE0V1&S1&D1&C1                      | 3                | 3                         |
| R                                    | 0                | 40                        |
| +++                                  | 0                | 1                         |
| ATS0=0                               | 3                | 3                         |
| AT^SXRAT=1,0                         | 3                | 3                         |
| AT+CGDCONT=1,"IP","mescom.velcom.by" | 3                | 5                         |
| ATDT*99***1#                         | 3                | 60                        |
| ATH                                  | 3                | 20                        |
| +++                                  | 0                | 2                         |
| ATH                                  | 3                | 10                        |
| ATS0=0                               | 3                | 3                         |
| ATA                                  | 2                | 40                        |
| *Ожидание ответа*                    | 0                | 5                         |
| *Ожидание ответа*                    | 0                | 5                         |

Рисунок 5.118. Перечень команд для GT модуля.

В данном разделе указывается имя точки доступа (APN) для подключения к сети.

Имя задается в команде: AT+CGDCONT=1,"IP","**ens.spb**". В данном примере ens.spb необходимо заменить на требуемый APN.

### 5.10.5 Ответы

Содержит список стандартных ответов, которые выдает GSM модем. Настройки позволяют добавлять/удалять и редактировать их. По умолчанию задан список: «OK», «CONNECT», «NO CARRIER», «ERROR».

| Ответ      |
|------------|
| OK         |
| CONNECT    |
| NO CARRIER |
| ERROR      |

Рисунок 5.119. Перечень ответов для GT модуля


### 5.10.6 Сообщения

Список сообщений модема. По умолчанию: «NO CARRIER», «RING», «\*PSSTK:».

| <ul style="list-style-type: none"> <li>▲ ЭНКС-3м (hw 4) - DEFAULT                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Сеть</li> <li>Порты</li> <li>Группы</li> <li>Устройства</li> <li>Каналы</li> <li>IEC 61850</li> <li>▲ GT модуль                             <ul style="list-style-type: none"> <li>Модем</li> <li>▲ Состояния                                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Команды</li> <li>Ответы</li> <li>Сообщения</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Сообщение</th> <th>Таймаут после обнаружения, сек.</th> <th>Новое состояние</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NO CARRIER</td> <td>1</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>RING</td> <td>0</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>*PSSTK:</td> <td>40</td> <td>255</td> </tr> <tr> <td>^SYSLOADING</td> <td>40</td> <td>255</td> </tr> <tr> <td>^SYSSTART</td> <td>40</td> <td>255</td> </tr> <tr> <td>+PBREADY</td> <td>20</td> <td>255</td> </tr> </tbody> </table> | Сообщение       | Таймаут после обнаружения, сек. | Новое состояние | NO CARRIER | 1 | 7 | RING | 0 | 16 | *PSSTK: | 40 | 255 | ^SYSLOADING | 40 | 255 | ^SYSSTART | 40 | 255 | +PBREADY | 20 | 255 |
|---|---|-----------------|---------------------------------|-----------------|------------|---|---|------|---|----|---------|----|-----|-------------|----|-----|-----------|----|-----|----------|----|-----|
| Сообщение   | Таймаут после обнаружения, сек.   | Новое состояние |                                 |                 |            |   |   |      |   |    |         |    |     |             |    |     |           |    |     |          |    |     |
| NO CARRIER  | 1   | 7               |                                 |                 |            |   |   |      |   |    |         |    |     |             |    |     |           |    |     |          |    |     |
| RING  | 0   | 16              |                                 |                 |            |   |   |      |   |    |         |    |     |             |    |     |           |    |     |          |    |     |
| *PSSTK:   | 40  | 255             |                                 |                 |            |   |   |      |   |    |         |    |     |             |    |     |           |    |     |          |    |     |
| ^SYSLOADING   | 40  | 255             |                                 |                 |            |   |   |      |   |    |         |    |     |             |    |     |           |    |     |          |    |     |
| ^SYSSTART   | 40  | 255             |                                 |                 |            |   |   |      |   |    |         |    |     |             |    |     |           |    |     |          |    |     |
| +PBREADY  | 20  | 255             |                                 |                 |            |   |   |      |   |    |         |    |     |             |    |     |           |    |     |          |    |     |

Рисунок 5.120. Перечень сообщений для GT модуля

## 5.11 Мониторинг состояния модуля GT

При наличии подключения к GT-модулю по USB, вы можете перейти в режим мониторинга состояния GT-модуля, нажав на кнопку .

На вкладке «Диагностика», при нажатии на кнопку «Диагностическая команда» отобразятся текущие состояние GSM(3G) соединения и данные GPS/ГЛОНАСС.

На вкладке «Лог» доступен лог обмена PPP-сообщениями модуля GT с сетью GSM.

На вкладке «Сквозной режим» вы можете организовать сквозной режим для прямого доступа к GSM модему с помощью AT команд через терминал (вкладка «Терминал»).

Диагностика | 
 Лог | 
 Сквозной режим | 
 ● Терминал

Диагностическая команда

|  |                       |  |   |
|--|-----------------------|--|---|
| GPRS_connection_status                   | 0                     | Coordinats_latitude                              | 0 |
| GPRS_connection_last_send_command        | 0                     | Coordinats_longitude                             | 0 |
| GPRS_connection_count_repeat_command     | 0                     | Coordinats_altitude                              | 0 |
| GPRS_connection_last_time_in_PPP_state   | 00:00:00.000          | <input type="button" value="Показать на карте"/> |   |
| GPRS_connection_last_time_in_RING_state  | 0                     |  |   |
| GPRS_connection_start_time_in_RING_state | 0                     |  |   |
| Millisec                                 | 0                     |  |   |
| GSM_485_timer_Timer_Status               | 0 - run               |  |   |
| GSM_485_timer_opponent                   | 0 - modem_from_config |  |   |
| GSM_485_timer_start_ms                   | 0                     |  |   |
| GSM_485_timer_timeout                    | 0                     |  |   |
| Socket1_TCPStateMachine                  |                       |  |   |
| Socket1_RemoteIP                         |                       |  |   |
| Socket1_TCPRemotePort                    |                       |  |   |
| Socket1_TCPLocalPort                     |                       |  |   |
| Socket2_TCPStateMachine                  |                       |  |   |
| Socket2_RemoteIP                         |                       |  |   |
| Socket2_TCPRemotePort                    |                       |  |   |
| Socket2_TCPLocalPort                     |                       |  |   |
| Socket3_TCPStateMachine                  |                       |  |   |
| Socket3_RemoteIP                         |                       |  |   |
| Socket3_TCPRemotePort                    |                       |  |   |
| Socket3_TCPLocalPort                     |                       |  |   |
| Socket4_TCPStateMachine                  |                       |  |   |
| Socket4_RemoteIP                         |                       |  |   |
| Socket4_TCPRemotePort                    |                       |  |   |
| Socket4_TCPLocalPort                     |                       |  |   |
| MyIP                                     | 192.168.0.10          |  |   |
| ГЛОНАСС/GPS sekonds                      | 01.01.1970 00:00:00   |  |   |
| ГЛОНАСС/GPS state                        | 0 - Бездействие       |  |   |
| PING TEST:                               |                       |  |   |
| Received                                 | 0                     |  |   |
| Lost                                     | 0                     |  |   |

Рисунок 5.121. Результат работы диагностической команды для GT модуля.

## 5.12 Создание отчетов

Отчет – это конфигурация УСД, экспортированная в текстовый формат. Чтобы создать отчет, наведите курсор мыши на заголовок конфигурации, вызвав правой кнопкой мыши контекстное меню (рис. 5.122) и выбрав пункт «Создать отчет».

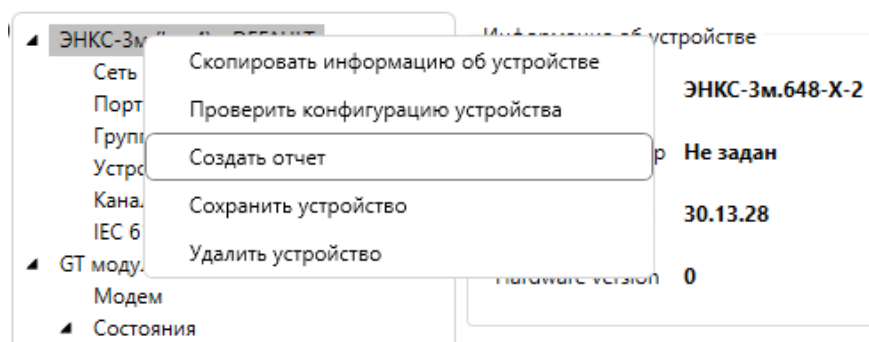



Рисунок 5.122. Создание отчетов

## 5.13 Чтение журналов

Устройство ЭНКС-3м сохраняет журналы о различных событиях:

- Журнал авторизации;
- Журнал ошибок авторизации;
- Журнал питания;
- Журнал обновления прошивок, обновления настроек;
- Журнал команд телеуправления;
- Журнал очистки журналов.

Для доступа к журналам необходимо прочитать или открыть конфигурацию устройства, затем нажать на кнопку  и выбрать вкладку Журналы (рис. 5.123). После обновления списка устройств следует выбрать устройство, выбрать тип журнала и нажать кнопку *Прочитать*.

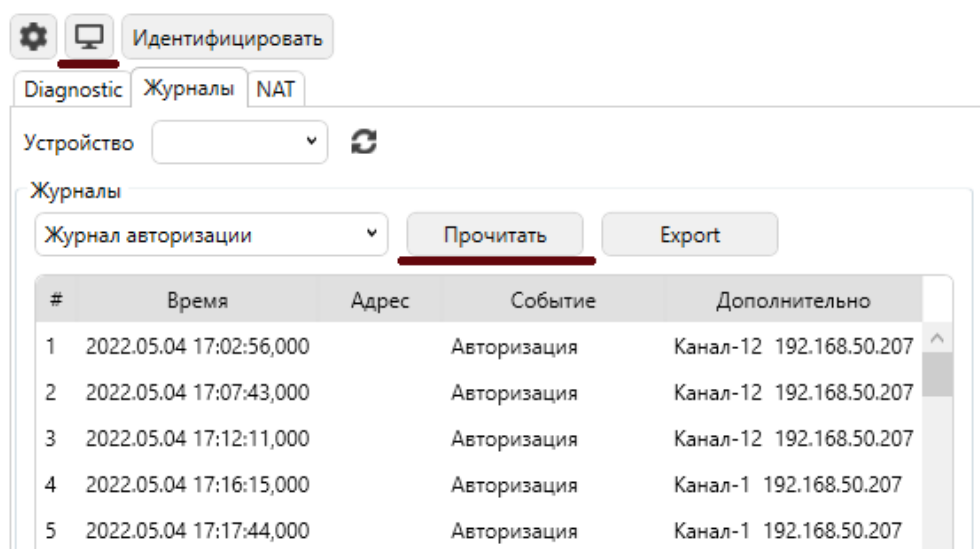


Рисунок 5.123. Журналы

При нажатии на кнопку *Export* считанный журнал сохраняется в файл формата \*.csv.

Подробнее о журналах см. в [РЭ ЭНКС.403500.001](#) п. 3.9.

## 6 Настройка БКВ ЭНКС-2

Конфигурация БКВ ЭНКС-2 содержит следующие пункты меню (рис 6.1):

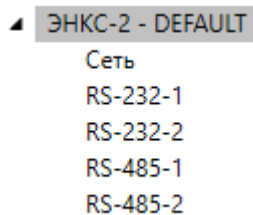


Рисунок 6.1. Перечень пунктов меню в конфигурации ЭНКС-2(БКВ)

- «ЭНКС-2» – информация об устройстве и общие настройки.
- «Сеть» – настройка протоколов и параметров связи Ethernet (порты LAN).
- «RS-232-1/2», «RS-485-1/2» – параметры связи последовательных портов.

### 6.1 Общая информация об ЭНКС-2

Пример настройки общих данных для ЭНКС-2 представлен на рис. 6.2.

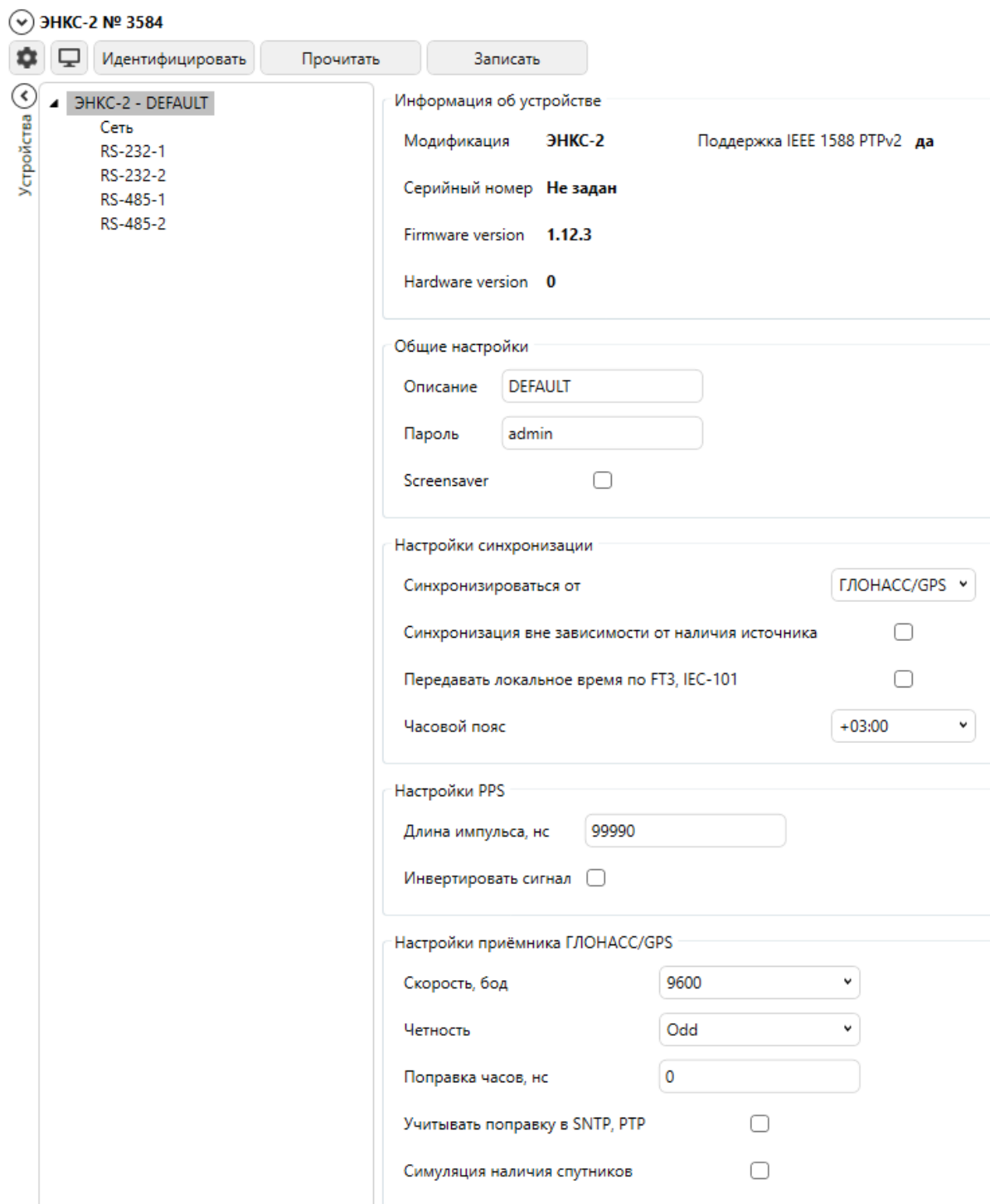


Рисунок 6.2. Общие настройки ЭНКС-2

Ниже приведено описание параметров, настраиваемых в меню общих настроек для ЭНКС-2:

- «Модификация» – полная модификация устройства.
- «Серийный номер» – порядковый номер устройства, присвоенный изготовителем.
- «Firmware version» – версия прошивки устройства, для которой была создана конфигурация.



- «Hardware version» – аппаратная версия устройства.
- «Поддержка IEEE 1588 PTPv2» – наличие протокола IEEE 1588 PTPv2. Доступен только для устройств с 2 портами LAN.
- «Описание» – текстовое описание данного устройства, задаваемое пользователем (место установки, серийный номер, иное обозначение).
- «Пароль» – пароль для удаленного доступа с целью конфигурирования и прошивки устройства.
- «Screensaver» – включить режим сохранения дисплея.
- «Синхронизироваться от» – выбор источника точного времени. Доступны навигационные системы ГЛОНАСС/GPS или протокол точного времени PTP.
- «Синхронизация вне зависимости от наличия источника» – передавать метку времени во всех протоколах, независимо от наличия источника точного времени.
- «Передавать локальное время FT3, IEC-101» – передавать синхронизацию с учетом часового пояса по протоколам FT3 и МЭК-60870-101.
- «Часовой пояс» – смещение часового пояса для локального времени ЭНКС-2.
- «Длина импульса, нс» – длительность импульса PPS.
- «Инвертировать сигнал» – инвертировать PPS.
- «Скорость/Четность» – настройки встроенного навигационного модуля, не рекомендуется менять эти настройки.
- «Поправка часов, нс» – сдвиг шкалы времени, используется для компенсации задержек в антенне и антенном кабеле.
- «Учитывать поправку в SNTP/PTP» – использовать поправку часов для меток времени в протоколах SNTP и PTP.
- «Симуляция наличия спутников» - возможность включить режим симулирования наличия у устройства ЭНКС-2 связи со спутниками ГНСС и как следствие выдачу меток времени с «положительным» качеством. Опция, как правило, используется на опытных и демонстрационных стендах.

## 6.2 Сеть

Меню «Сеть» предназначено для настройки параметров связи по интерфейсу Ethernet (порты LAN).

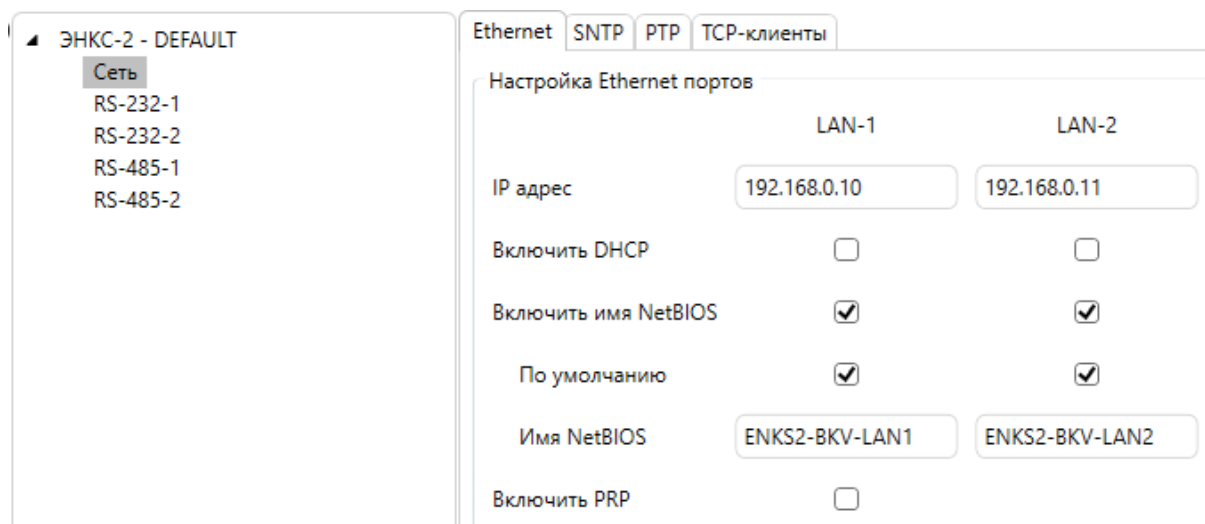


Рисунок 6.3. Настройки интерфейса Ethernet в ЭНКС-2

- «IP адрес» – IP адрес соответствующего интерфейса.
- «Включить DHCP» – автоматическое получение IP адреса и других сетевых настроек от DHCP сервера.
- «Включить имя NetBIOS» – использовать NetBIOS имя устройства в локальной сети.
- «По умолчанию» – использовать имя NetBIOS, заданное по умолчанию, или разрешить ввод любого допустимого имени.
- «Имя NetBIOS» – текущее имя NetBIOS.
- «Включить PRP» – включить протокол сетевого резервирования PRP.

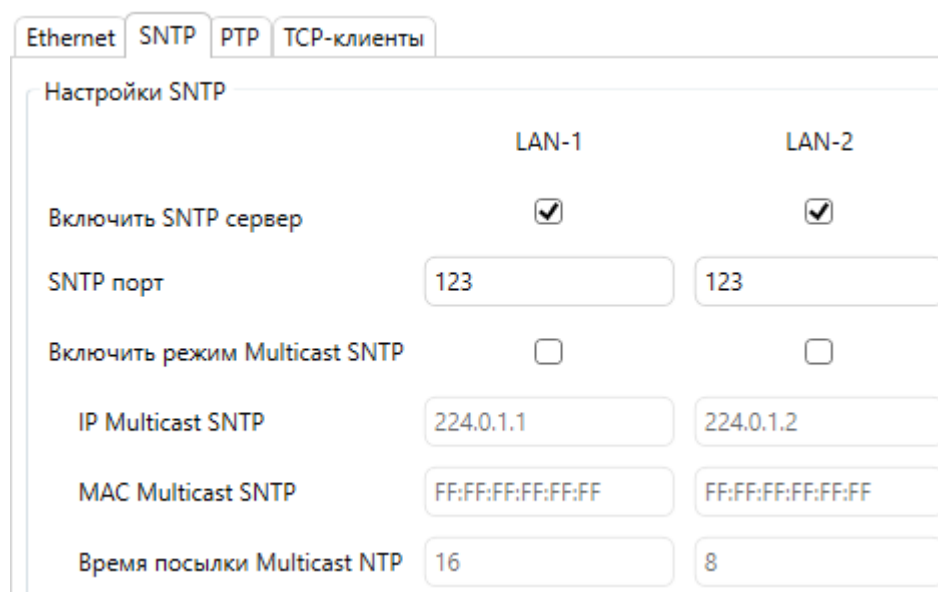
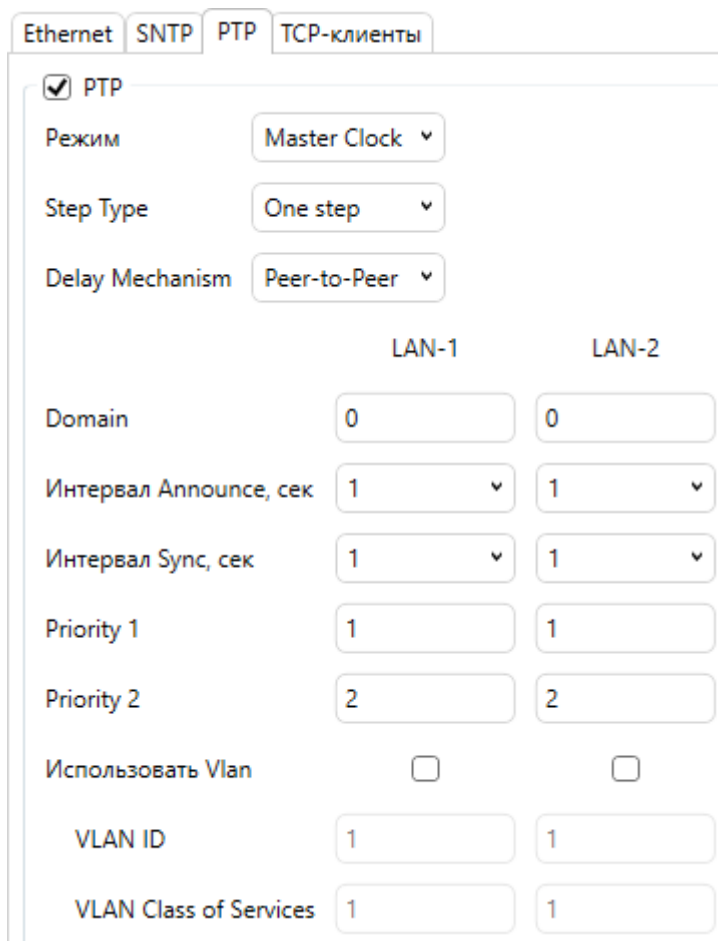


Рисунок 6.4. Настройки протокола SNTP

- «Включить SNTP сервер» – активировать SNTP сервер в ЭНКС-2.
- «SNTP порт» – номер TCP-порта на ЭНКС-2 для получения запросов по SNTP. По умолчанию номер порта 123.
- «Включить режим Multicast SNTP» – включить режим мультивещания пакетов синхронизации протокола SNTP.
- «IP Multicast SNTP» – IP адрес мультивещания 224.0.1.1, является стандартным для получения по нему сообщений в SNTP протоколе.
- «MAC Multicast SNTP» – MAC адрес в пакете мультивещания протокола SNTP.
- «Время посылки Multicast NTP» – период между отправками сообщений синхронизации в пакете мультивещания протокола SNTP.



|                        | LAN-1                    | LAN-2                    |
|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Domain                 | 0                        | 0                        |
| Интервал Announce, сек | 1                        | 1                        |
| Интервал Sync, сек     | 1                        | 1                        |
| Priority 1             | 1                        | 1                        |
| Priority 2             | 2                        | 2                        |
| Использовать Vlan      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| VLAN ID                | 1                        | 1                        |
| VLAN Class of Services | 1                        | 1                        |

Рисунок 6.5. Настройки протокола PTP

- «PTP» – включить протокол IEEE 1588 PTP в ЭНКС-2. Протокол доступен только в версии с 2 портами Ethernet (A2B1E2) при наличии активированной опции.

- «Режим» – режим работы PTP: Master Clock – ЭНКС-2 является источником точного времени для устройств локальной сети; Slave Clock – ЭНКС-2 является приемником сигнала PTP от других часов.
- «Step type» – выбор способа синхронизации 1-step или 2-step.
- «Delay Mechanism» – способ расчета задержек на передачу между разными часами: при End-to-End задержка рассчитывается между источником и приемником, при Peer-to-Peer – между каждыми соседними узлами сети.

### 6.3 Настройки последовательных интерфейсов

На рис. 6.6 и рис. 6.7 приведены примеры настроек портов RS-232-1, RS-232-2, RS-485-1.

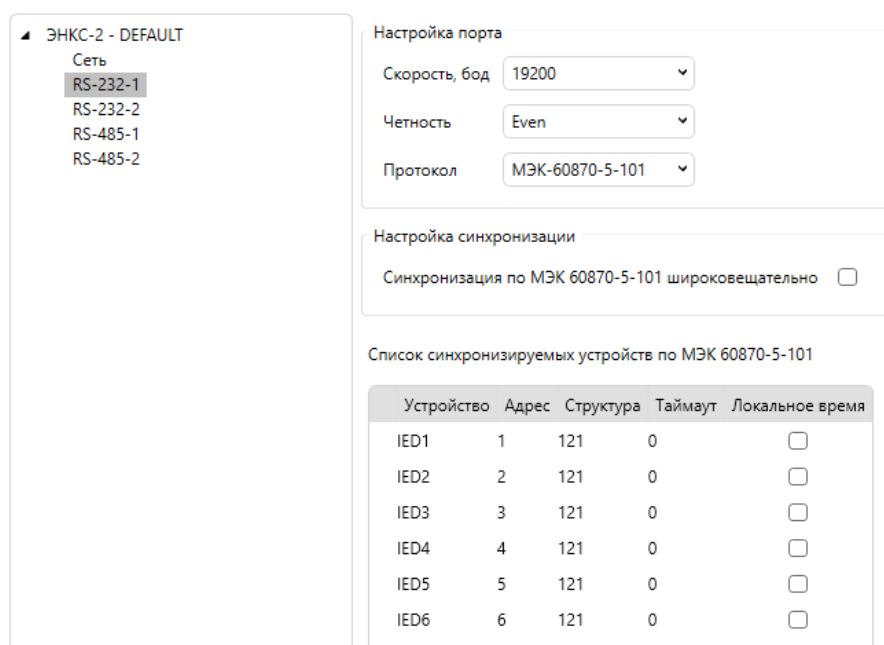


Рисунок 6.6. Настройки портов в ЭНКС-2(БКВ).

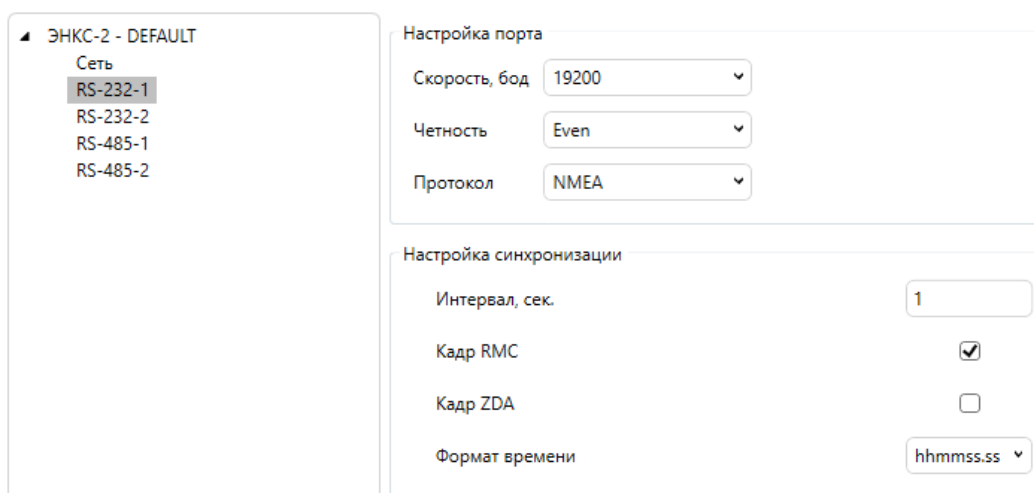


Рисунок 6.7. Настройки портов в ЭНКС-2(БКВ)

- «Скорость, бод» – скорость обмена с устройствами, подключенными к данному порту, бод. По умолчанию скорость по порту 19200 бод.
- «Четность» – бит контроля четности, принимает следующие значения: «None» – контроль четности не осуществляется, «Even» – устанавливает число битов четное, «Odd» – устанавливает число битов нечетное.
- «Протокол» – выбор протокола синхронизации на порту. Доступны NMEA, FT3, МЭК-60870-5-101.

Для протокола NMEA:

- «Интервал, сек.» – период отправки сообщений.
- «Кадр RMC» – включить посылку кадра RMC (Recommended Minimum) – собственная версия сообщений протокола NMEA, содержащая необходимый минимум информации о местонахождении, скорости и времени (position, velocity, time), пример сообщения:

```
$GPRMC,hhmmss.ss,A,GGMM.MM,P,gggmm.mm,J,v.v,b.b,ddmmyy,x.x,n,m*hh<CR><LF>
```

- «Кадр ZDA» – включить посылку кадра ZDA (Data and Time) – сообщения, передающие информацию о дате и времени, пример сообщения:

```
$GPZDA,hhmmss.ss,dd,mm,yyyy,xx,yy*CC<CR><LF>
```

- «Формат времени (hhmmss/hhmmss.ss)» – формат времени (с миллисекундами или без них) в кадрах RMC и ZDA.

Для протокола МЭК-60870-5-101:

- «Синхронизация по МЭК 60870-5-101 широковещательно» – активирует отправку широковещательных пакетов синхронизации.
- «Список синхронизируемых устройств по МЭК 60870-5-101» – список устройств, которые будут синхронизированы.

Чтобы добавить или удалить синхронизируемое устройство, нажмите правой кнопкой мыши в поле синхронизируемое устройство и выберите необходимый пункт в появившемся меню.

Описание параметров, настраиваемых на вкладке «Список синхронизируемых устройств по МЭК 60870-5-101»:

- Первая колонка без наименования – значки черного/серого цвета означают синхронизируется данное устройство (☑), либо не синхронизируется (☒). Состояние пиктограмм меняется по клику на них левой кнопкой мыши.

- «Устройство» – порядковый номер устройства.
- «Адрес» – адрес устройства в рамках протокола МЭК 60870-5-101.
- «Структура» – настройка типа блока данных: 121 или 232 (Первая цифра – длина причины передачи, вторая цифра – длина элемента информации, третья цифра – длина адреса ASDU).
- «Таймаут» – задержка после синхронизации текущего устройства, перед синхронизацией следующего устройства, мс.

Дополнительные настройки в случае выбора «Синхронизация по МЭК 60870-5-101 ширококвещательно»:

- «Интервал, мин» – интервал между отправками ширококвещательных пакетов синхронизации времени по МЭК 60870-5-101.
- «Структура блока данных» – настройка типа блока данных: 121 или 232 (Первая цифра – длина причины передачи, вторая цифра – длина элемента информации, третья цифра – длина адреса ASDU).

Как правило устройства сбора данных ЭНКС-3м, ЭНКМ-3, если обвязаны по RS-485, то они синхронизируются от ЭНКС-2 по МЭК 60870-5-101 ширококвещательно. В этом случае на ЭНКС-3м, ЭНКМ-3 в каналах должны быть настроены «Адрес канального уровня» и «Общий адрес ASDU» равными 255.

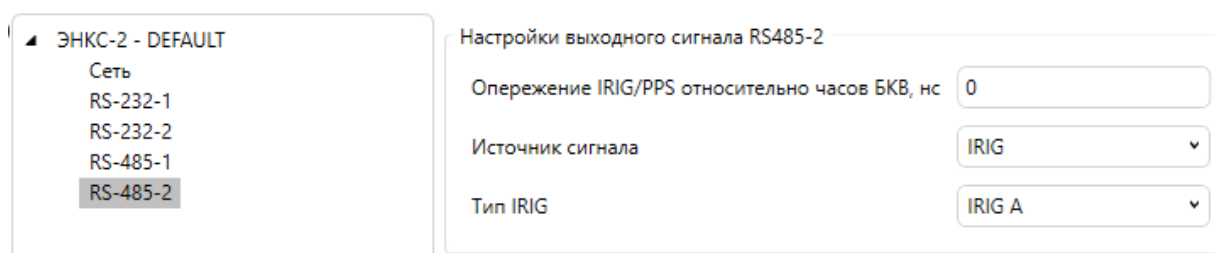


Рисунок 6.8. Настройки интерфейса RS-485-2

- «Опережение IRIG/PPS относительно часов БКВ» – поправка шкалы времени для сигналов IRIG и PPS. Обычно используется для компенсации задержки в кабеле между ЭНКС-2 и принимающим устройством.
- «Источник сигнала» – выбор сигнала на порту RS-485-2: IRIG или PPS.
- «Тип IRIG» – тип IRIG: IRIG-A (для устройств ЭНИП-2, ЭНМВ-3), IRIG-B (стандартный кадр 004).

## 7 Поддержка

ООО «Инженерный центр «Энергосервис» производит поддержку ПО «Конфигуратор ЭНКС» на протяжении всего жизненного цикла, при необходимости осуществляет устранение неисправностей и совершенствование ПО.

Служба технической поддержки ООО «Инженерный центр «Энергосервис» проводит консультации по установке, настройке, эксплуатации, обновлению ПО «Конфигуратор ЭНКС», а также осуществляет подготовку персонала организаций, использующих ПО «Конфигуратор ЭНКС».

Контактная информация службы технической поддержки:

|                    |  |
|--------------------|--|
| Официальный сайт:  | <a href="http://www.enip2.ru">www.enip2.ru</a> |
| Телефон:           | +7 (8182) 65-75-65                             |
| Электронная почта: | <a href="mailto:enip2@ens.ru">enip2@ens.ru</a> |

## Приложение А. Диагностика по SNMP

Раздел «Диагностика по SNMP» (далее – ПО) предназначена для опроса по протоколу SNMP следующих устройств:

- Устройство сбора данных ЭНКС-3м – аппаратная версия 4;
- Устройство сбора данных ЭНКС-3м – аппаратная версия 5;
- Устройство сбора данных ЭНКМ-3;
- Блок коррекции времени ЭНКС-2;
- Устройство сопряжения с шиной процесса ENMU, плата дискретных сигналов (ENMU-D);
- Устройство сопряжения с шиной процесса ENMU, плата аналоговых сигналов (ENMU-A);
- Многофункциональный измерительный преобразователь ЭНИП-2 с поддержкой синхронизированных векторных измерений (ЭНИП-2 РМУ).

ПО позволяет запрашивать диагностическую информацию о работе интерфейсов устройства, состоянии TCP-сокетов, синхронизации времени, работе модема и т.д.

После запуска ПО необходимо выбрать из выпадающих списков тип прибора и устройство для подключения. При необходимости обновить список нужно нажать кнопку *Поиск устройств*. Также можно вручную ввести IP-адрес устройства.

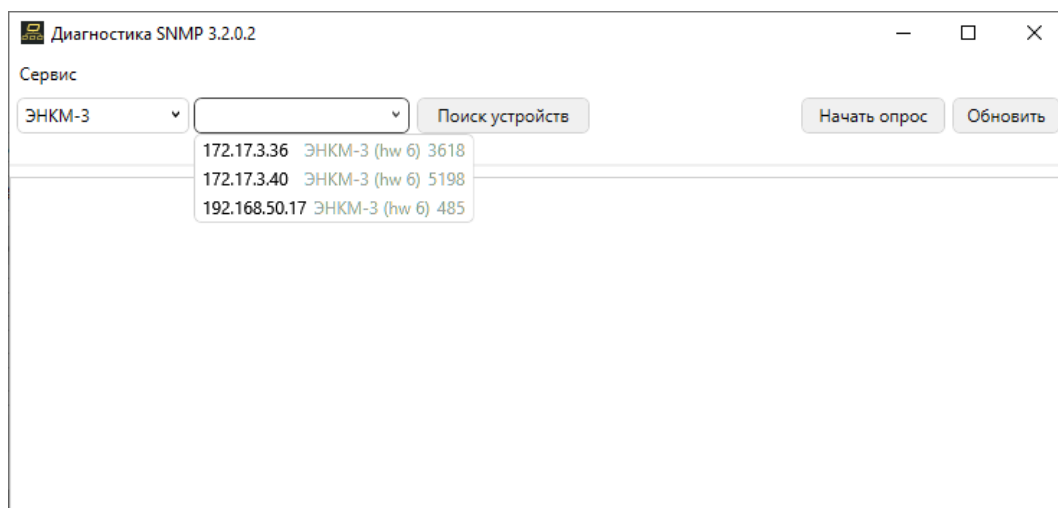


Рисунок А.1. Выбор устройства для подключения



В меню *Сервис – Общие настройки* задаются таймаут ожидания ответа на запрос, период для периодического опроса, таймаут при поиске устройств.

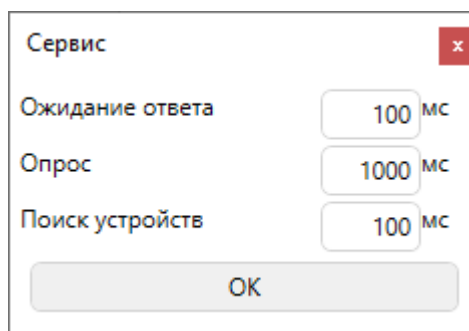


Рисунок А.2. – Меню Сервис

После выбора устройства будет отображена диагностическая информация для него. Для обновления данных следует нажать кнопку *Обновить*. Для запуска периодического опроса следует нажать кнопку *Начать опрос*.

### **Опрос ЭНКС-2 (БКВ)**

В блоке информации об устройстве для ЭНКС-2 отображаются имя устройства, серийный номер, версия прошивки, время работы прибора, описание.

В блоке информации о синхронизации показано состояние синхронизации ЭНКС-2.

Вкладка *Спутники* содержит информацию о количестве использованных спутников, уровне сигнала от каждого спутника.

Диагностика SNMP 3.2.0.2

Сервис

ЭНКС-2 (БКВ) 192.168.50.81 Поиск устройств Начать опрос Обновить

Устройство

Имя устройства ЭНКС-2  
 Серийный номер 4967  
 Версия прошивки 1.14.3  
 Время работы 3д 21ч 53м 59,200с  
 Описание ENKS2-BKV

Синхронизация

Состояние **БКВ синхронизирован (BKV synh with GPS)**  
 Спутники **Время GPS синхронизировано (GPS set time)**

Интерфейсы Спутники Карта РТР/ГНСС

Широта 64.54099 Долгота 40.55117 Высота 30.8574  
 Использовано спутников 6 из 8  
 Температура GPS модуля 41.94 °C

| PRN | Тип     | Используется | Уровень |
|-----|---------|--------------|---------|
| 74  | GLONASS | Да           | 40      |
| 66  | GLONASS | Да           | 44      |
| 84  | GLONASS | Да           | 33      |
| 83  | GLONASS | Да           | 39      |
| 65  | GLONASS | Да           | 36      |
| 67  | GLONASS | Да           | 43      |
| 85  | GLONASS | Нет          | 26      |
| 76  | GLONASS | Нет          | 0       |

Рисунок А.3. Вкладка Спутники для ЭНКС-2

Вкладка *Карта* показывает местоположение устройства.

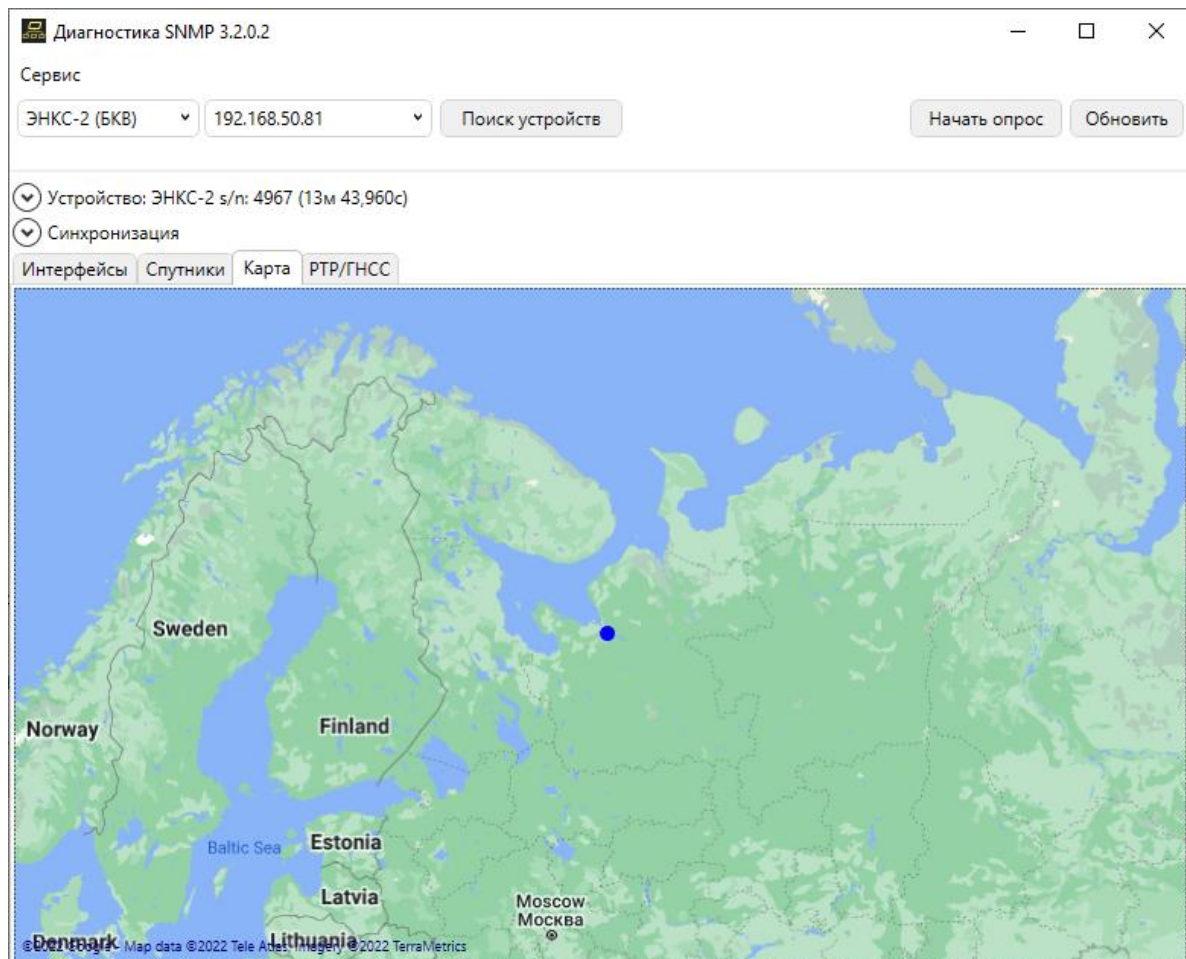


Рисунок А.4 Вкладка Карта для ЭНКС-2

Вкладка *PTP/ГНСС* показывает для режима PTP Slave разницу между временем, полученным по протоколу PTP, и временем, полученным от спутников. Данная функция позволяет использовать ЭНКС-2 как эталонное устройство при проверке системы синхронизации времени.

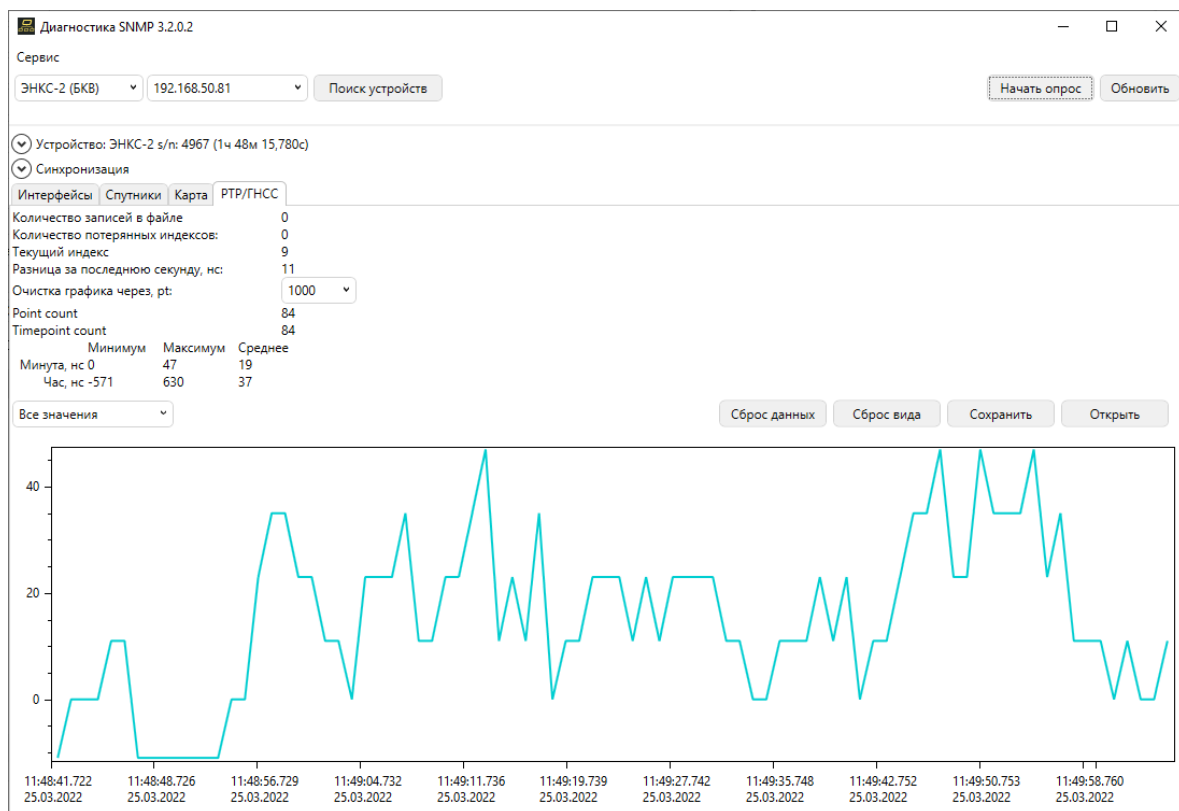


Рисунок А.5. Вкладка PTP/GNSS для ЭНКС-2

*Текущий индекс* – секунда последнего обновления данных;

*Разница за последнюю секунду* – разница между шкалой времени, формируемой по сигналам PTP и шкалой, формируемой по сигналам ГНСС, нс.

Разница между шкалами может быть отображена графически. При выборе в выпадающем списке пункта *Все значения* на график наносятся все точки. При выборе пункта *Только изменения* новые точки на график добавляются только при изменении значения, то есть график не будет содержать горизонтальных участков.

Для графика доступно отображение координат точки при удерживании клавиши мыши, изменение масштаба при помощи колесика мыши и положения при помощи стрелок на клавиатуре.

Кнопка *Сброс данных* удаляет накопленные данные и очищает область для построения графика.

Кнопка *Сброс вида* устанавливает для графика вид по умолчанию.

Опция PTP/GNSS Log в меню Сервис позволяет активировать запись значений в \*.csv файл. Файл сохраняется в папку PPSCSV корневого каталога ПО «Конфигуратор ЭНКС» или «SNMP Диагностика». Отображаемый график также может быть сохранен по кнопке *Сохранить*.

## Опрос ЭНКС-3м, ЭНКМ-3, ENMU-D

В блоке информации об устройстве отображаются имя устройства, серийный номер, версия прошивки, время работы прибора, описание, использование памяти.

В блоке информации о синхронизации показано состояние синхронизации устройства.

Вкладка *Интерфейсы* показывает количество байт, принятых и переданных по каждому интерфейсу устройства.

Диагностика SNMP 3.2.0.2

Сервис

Все 192.168.50.17 Поиск устройств Начать опрос Обновить

Устройство: ЭНКМ-3 s/n: 485 (22ч 40м 31,200с)

Синхронизация

Интерфейсы Каналы GSM Спутники Карта TCP сокет

| №  | Интерфейс  | COM | Адрес             | Принято   | Отправлено |
|----|------------|-----|-------------------|-----------|------------|
| 1  | LAN-1      |     | 00:E3:97:68:7A:89 | 132187076 | 37073540   |
| 2  | LAN-2/3G   |     |                   | 0         | 0          |
| 3  | RS-232-1   | 1   |                   | 0         | 0          |
| 4  | RS-485-1   | 2   |                   | 0         | 0          |
| 5  | RS-485-2   | 3   |                   | 23643648  | 23643648   |
| 6  | USB        |     |                   | 0         | 0          |
| 7  | RING       |     |                   | 0         | 0          |
| 8  | MODEM-ASCO |     |                   | 84575     | 95217      |
| 9  | MODEM-ASC1 |     |                   | 100984    | 0          |
| 10 | GPS        |     |                   | 7823815   | 91827      |

Рисунок А.6. Вкладка Интерфейсы

Вкладка *Каналы* показывает состояние каналов, используемых в устройстве. Для каждого канала отображаются состояние (listen – канал свободен для подключения, established – соединение установлено), настроенный протокол передачи данных, количество принятых и переданных байт, IP-адрес и порт устройства и подключенного клиента.

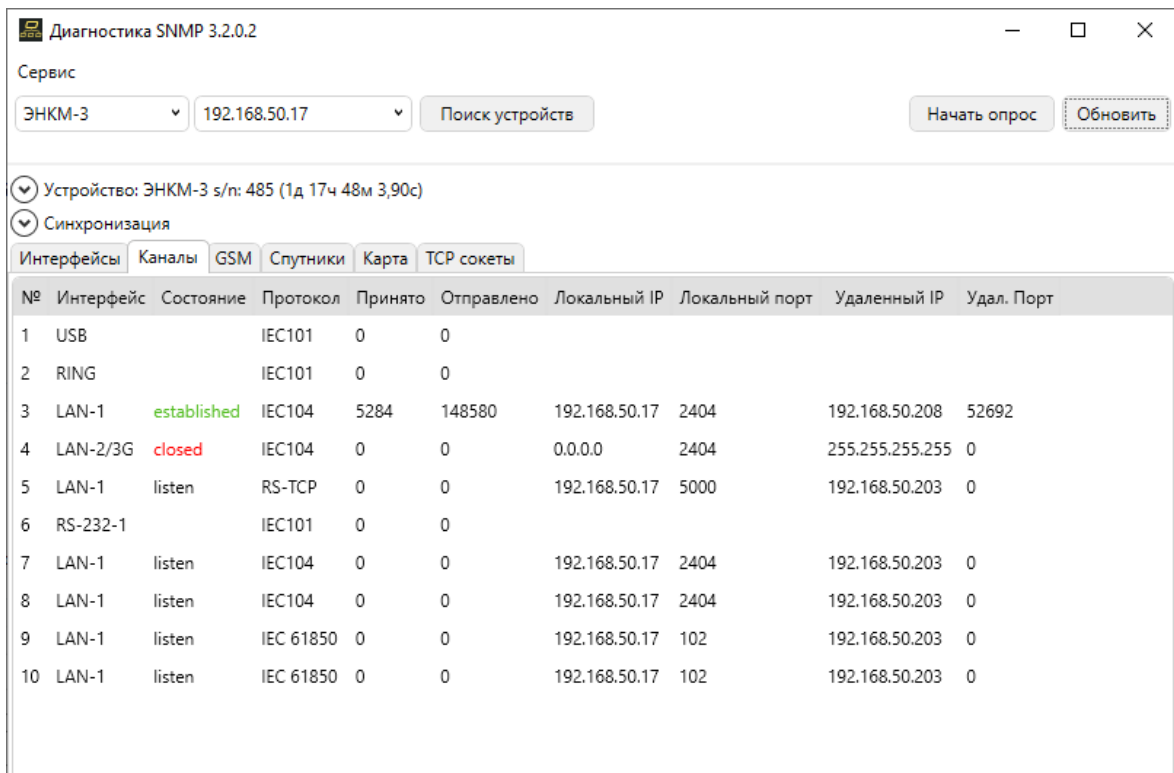


Рисунок А.7. Вкладка Каналы

Вкладка *GSM* показывает состояние встроенного модема.

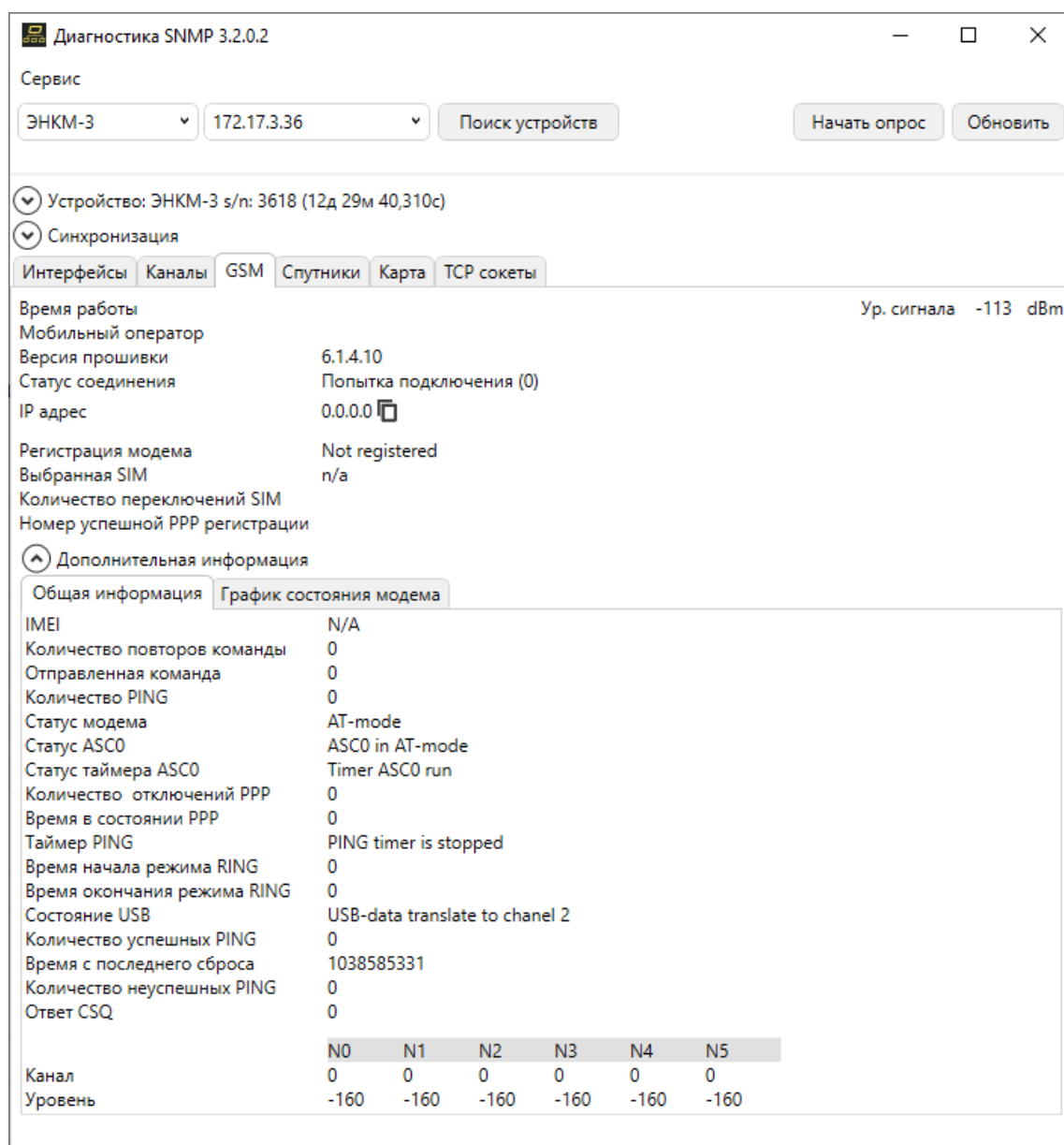


Рисунок А.8. Вкладка GSM

Вкладки *Спутники* и *Карта* для устройств с встроенным приемником GPS/ГЛОНАСС аналогичны опросу ЭНКС-2 (рис. А.3, рис. А.4).

Вкладка *TCP-сокеты* показывает состояние TCP-сокетов устройства. TCP-сокеты могут использоваться для опроса устройств и для организации каналов передачи данных на вышестоящий уровень. Для каждого TCP-сокета отображаются используемый интерфейс, протокол передачи данных, состояние (*listen* – сокет свободен для подключения, *established* – соединение установлено, *closed* – подключение недоступно), способ использования сокета (опрос или передача данных), локальный и удаленный IP-адрес и порт, количество принятых и переданных байт.

| № | Интерфейс | Протокол     | Состояние   | Тип        | Локальный IP  | Порт  | Удал. IP        | Удал. Порт | Кол-во подключений | Принято | Принято (сессия) | Отправлено | Отправлено (сессия) |
|---|-----------|--------------|-------------|------------|---------------|-------|-----------------|------------|--------------------|---------|------------------|------------|---------------------|
| 1 | LAN-1     | IEC104       | established | Канал      | 192.168.50.17 | 2404  | 192.168.50.208  | 53205      | 7                  | 5330    | 34               | 148823     | 237                 |
| 2 | GPRS/3G   | IEC104       | closed      | Канал      | 0.0.0.0       | 2404  | 255.255.255.255 | 0          | 0                  | 0       | 0                | 0          | 0                   |
| 3 | LAN-1     | RS-TCP       | listen      | Канал      | 192.168.50.17 | 5000  | 192.168.50.203  | 0          | 0                  | 0       | 0                | 0          | 0                   |
| 4 | LAN-1     | IEC104       | listen      | Канал      | 192.168.50.17 | 2404  | 192.168.50.203  | 0          | 0                  | 0       | 0                | 0          | 0                   |
| 5 | LAN-1     | IEC104       | listen      | Канал      | 192.168.50.17 | 2404  | 192.168.50.203  | 0          | 0                  | 0       | 0                | 0          | 0                   |
| 6 | LAN-1     | IEC61850 MMS | listen      | Канал      | 192.168.50.17 | 102   | 192.168.50.203  | 0          | 0                  | 0       | 0                | 0          | 0                   |
| 7 | LAN-1     | IEC61850 MMS | listen      | Канал      | 192.168.50.17 | 102   | 192.168.50.203  | 0          | 0                  | 0       | 0                | 0          | 0                   |
| 8 | LAN-1     | Modbus TCP   | established | Устройство | 192.168.50.17 | 54894 | 192.168.50.109  | 502        | 3                  | 2768104 | 10982            | 3321696    | 13176               |

Рисунок А.9. Вкладка TCP сокет

## Опрос ENMU-A

В блоке информации об устройстве отображаются имя устройства, серийный номер, версия прошивки, время работы прибора, описание.

Вкладка *Интерфейсы* показывает количество байт, принятых и переданных по каждому интерфейсу устройства.

Вкладка *PTP Slave* показывает состояние синхронизации ENMU-A по протоколу PTP.

- *Режим PTP* – включен или отключен режим синхронизации по PTP;
- *Время* – текущее время ENMU;
- *Синхронизация* – флаг синхронизации: global, local или none;
- *Syntonize* – флаг синхронизации часов ENMU с источником времени по частоте;
- *Synchronize* – флаг синхронизации часов ENMU с источником времени;
- *Adjustment, ns* – последняя корректировка часов ENMU, ns;
- *Grandmaster clock class* – класс гроссмейстерских часов;
- *Grandmaster clock accuracy* – точность гроссмейстерских часов;
- *Clock master* – количество источников PTP;
- *LAN A(B) P2P Delay* – peer delay для порта;
- *Дополнительная информация* – дополнительная диагностическая информация.



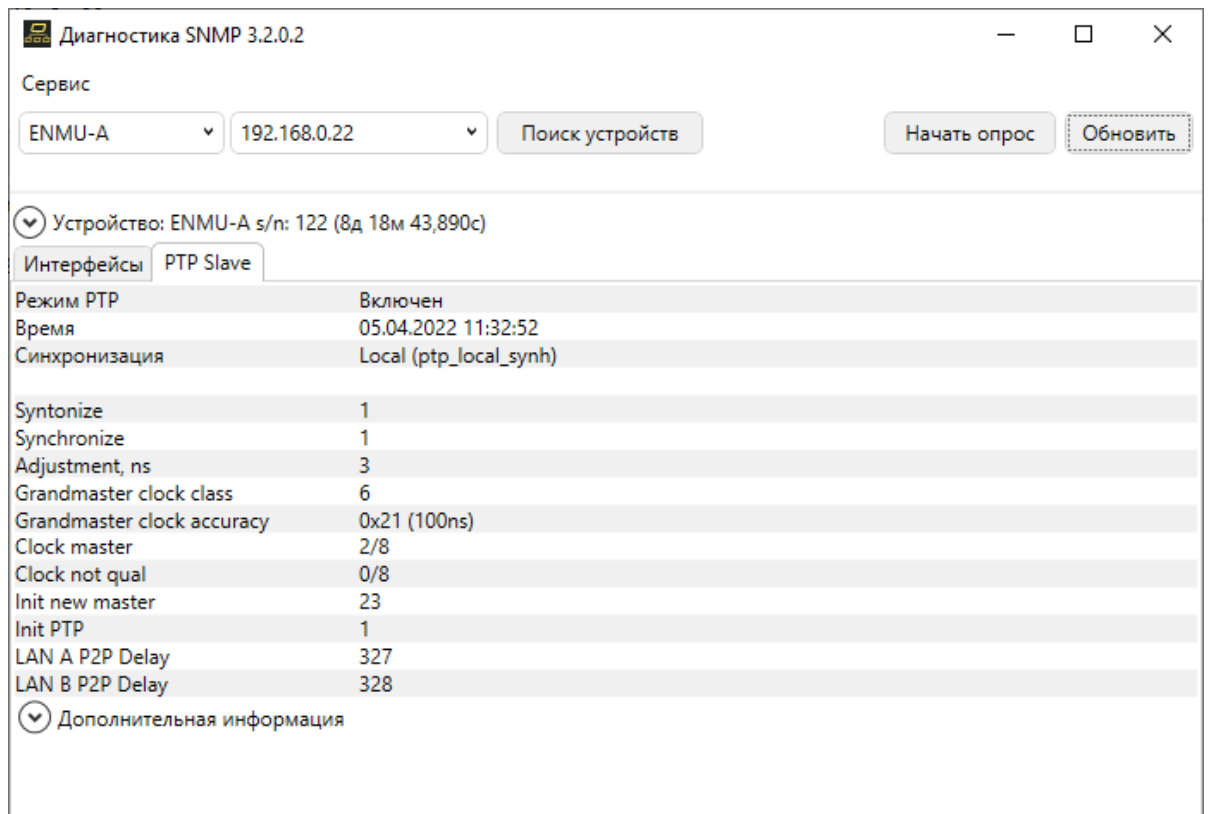


Рисунок А.10. Вкладка PTP Slave

## Приложение Б. Примеры настройки Авто-ТУ

### Выдача команды ТУ при выполнении логического выражения

УСД может отправлять опрашиваемому устройству команду ТУ при срабатывании логического выражения. Пример логического выражения приведен на рис. Б.1.

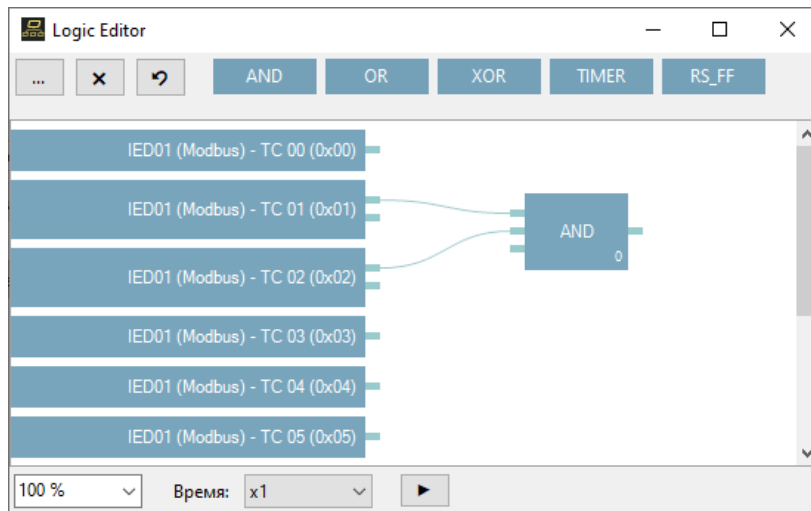


Рисунок Б.1. Пример логического выражения

Если нижестоящее устройство опрашивается по протоколам МЭК 60870-5-101/104, оно должно поддерживать приём команд без предварительного выбора (функция Direct control в ЭНИП-2 и ЭНМВ-1).

Пример настройки Авто-ТУ приведен на рис. Б.2

Настройка параметров

Параметры Группа

TC (1) ▼

| Параметр  | Группа | Коэф. |
|-----------|--------|-------|
| Авто-ТУ 1 | ТС     |       |

Авто-ТУ 1

Состояние ТУ IED01 (Modbus) ▼

TC 00 (0x00) ▼

Инvertировать

Управляющий сигнал IED02 (Дорасчётные параметры) ▼

AND 0 ▼

Инvertировать

ON

Тип команды ТУ ▼

Тип ТУ ON ▼

Таблица адресации Address RTU 1 ▼

Адрес IED01 (Modbus) ▼

ТУ 01 ON - 16 (0x10) ▼

Инvertировать

OFF

Тип команды ТУ ▼

Тип ТУ OFF ▼

Таблица адресации Address RTU 1 ▼

Адрес IED01 (Modbus) ▼

ТУ 01 OFF - 16 (0x10) ▼

Инvertировать

Рисунок Б.2. Пример настройки Авто-ТУ для выдачи команды по логическому выражению

В поле Состояние ТУ должен быть выбран сигнал, соответствующий состоянию управляемого объекта.

Управляющий сигнал – сформированное логическое выражение.

В данном примере, если сигнал Состояние ТУ (ТС 00) находится в состоянии OFF, то в момент срабатывания логического выражения (одновременное замыкание ТС 01 и ТС 02), будет выдана команда ON на адрес 16. Если сигнал Состояние ТУ (ТС 00) находится в состоянии ON, то в момент перехода логического выражения в состояние OFF, будет выдана команда OFF на адрес 16.

Если сигнал Состояние ТУ не изменил свое состояние соответствующим образом (остался в состоянии OFF после перехода Управляющего сигнала в состояние ON), следующая команда выдана не будет.

### Преобразование команды телеуправления в Об функцию Modbus (запись в регистр)

Чтобы отправлять устройству, опрашиваемому по протоколу Modbus, команду записи в регистр конкретного значения при получении с верхнего уровня команды ON/OFF необходимо произвести следующие настройки.

Для Modbus-устройства на вкладке Устройства добавить нужное количество параметров типа Запись в регистр и прописать, какое значение должно записываться по команде:

Настройка устройства

ТИ

Стартовый адрес: 0

Количество: 0

Источник: 03 Регистры хранения

Тип регистра: Одинарные (2 байта)

Порядок байт регистра: 2-1

ТУ

Количество: 0

Адреса настраиваются в "Каналы -> Адресация"

Запись в регистр

Количество: 1

Отключение ТС опроса:

Настройка параметров

Параметры: TC (0) | Группа: ТС

| Параметр    | Группа | Кэф. |
|-------------|--------|------|
| ТС 00       | ТС     |      |
| ТС 01       | ТС     |      |
| ТС 02       | ТС     |      |
| ТС 03       | ТС     |      |
| ТС 04       | ТС     |      |
| Регистр 456 |        |      |

Регистр 456: Регистр 123

Рисунок Б.3. Настройка значения для регистра

При необходимости записывать по разным командам разные значения в один и тот же регистр, следует добавить его еще раз и прописать другое значение в этом поле. Адреса регистров (в данном примере – адрес 456) настраиваются на вкладке Каналы -> Адресация.

На вкладке Устройства необходимо добавить новое устройство: Встроенные сигналы – Виртуальное DIO. В этом устройстве добавить Виртуальный DO (добавляется в паре с ТУ) и Авто-ТУ. Назначить параметры в группы:

| Параметр   | Группа | Коеф. |
|------------|--------|-------|
| Вирт. DO 1 | ТС     |       |
| Авто-ТУ 1  | ТС     |       |
| ТУ 1       |        |       |

Рисунок Б.4. Добавление виртуальных DIO

Для виртуального DO необходимо прописать ненулевое время удержания.

| Параметр   | Группа | Коеф. |
|------------|--------|-------|
| Вирт. DO 1 | ТС     |       |
| Авто-ТУ 1  | ТС     |       |
| ТУ 1       |        |       |

Рисунок Б.5. Настройка виртуального DO

При подаче команды ON на ТУ 1, сигнал Вирт. DO 1 на время удержания перейдет в состояние ON.

Если с верхнего уровня отправляется команда OFF, то для срабатывания Виртуального DO необходимо дополнительно поставить галочку Инверсия в настройках ТУ.

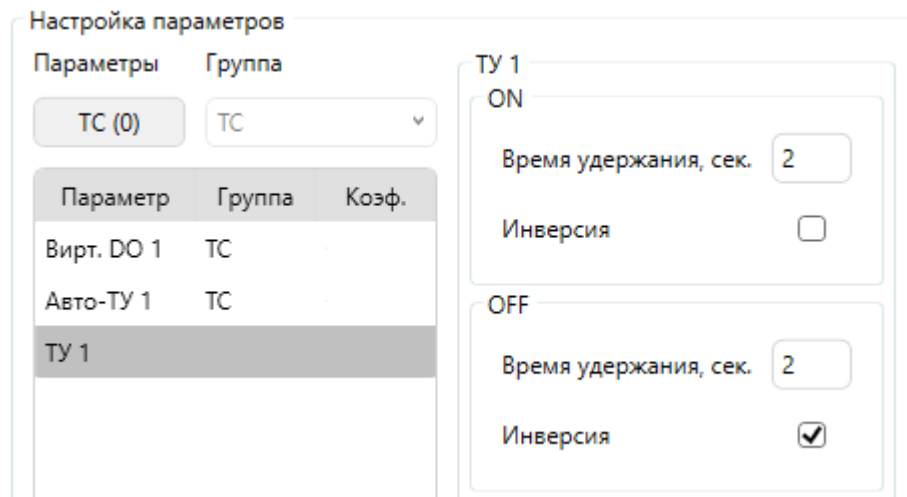


Рисунок Б.6. Настройка виртуального DO для замыкания на команде OFF

Для корректной совместной работы команд ON и OFF для выдачи команды записи в регистр необходимо использовать два виртуальных DO с импульсным срабатыванием, а не один виртуальный DO с постоянным удержанием.

Адреса для подачи команды с верхнего уровня настраиваются на вкладке Каналы.

Настройки для Авто-ТУ показаны на рис. Б.7.

### Настройка параметров

| Параметры | Группа |
|-----------|--------|
| ТС (1)    | ТС     |

| Параметр   | Группа | Кэф. |
|------------|--------|------|
| Вирт. DO 1 | ТС     |      |
| Авто-ТУ 1  | ТС     |      |
| ТУ 1       |        |      |

#### Авто-ТУ 1

Состояние ТУ: IED01 (Modbus (устар.))

TC 00 (0x00)

Инvertировать:

Управляющий сигнал: IED02 (Виртуальное DIO)

Вирт. DO 1

Инvertировать:

ON

Тип команды: Запись в регистр

Таблица адресации: Address RTU 1

Адрес: IED01 (Modbus (устар.))

Регистр 456 (0x1C8)

Инvertировать:

OFF

Тип команды: Запись в регистр

Таблица адресации: Address RTU 1

Адрес:

Инvertировать:

Рисунок Б.7. Пример настройки Авто-ТУ для выдачи команды записи в регистр

Поле Состояние ТУ не используется, можно указать любой дискретный сигнал.

С приведенными настройками при подаче команды ON на адрес, назначенный для ТУ 1, произойдет запись значения 123 в регистр 456 Modbus устройства.

Для обработки команды OFF необходимо добавить второе Авто-ТУ. Если виртуальный DO уже настроен на срабатывание по команде OFF, то настройки самого Авто-ТУ будут аналогичны настройкам на рис. Б.7.

Если требуется подавать команду по протоколу MMS стандарта МЭК 61850, необходимо добавить в модель устройства управляемый объект данных на вкладке IEC61850 – Model, например GGIO1.SPCSO для общих однопозиционных команд. Указать, какой виртуальный сигнал ТУ должен изменяться при получении по MMS команды ON (и команды OFF при необходимости).

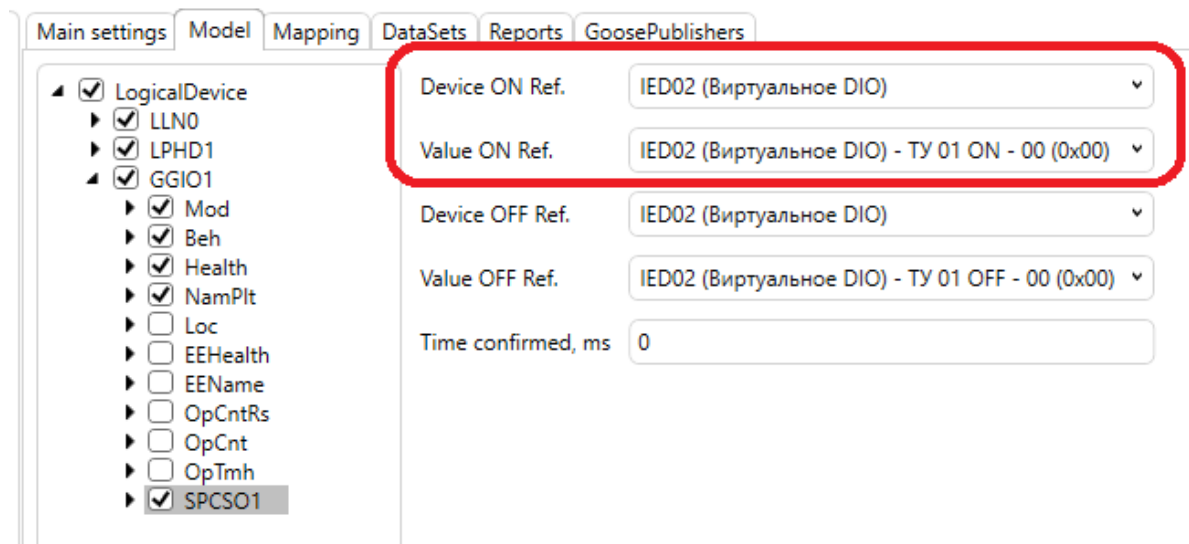


Рисунок Б.8. Настройка команд для МЭК 61850 – SPCSO

В дереве модели на уровне stVal выбирается, какой сигнал показывает состояние управляемого объекта.



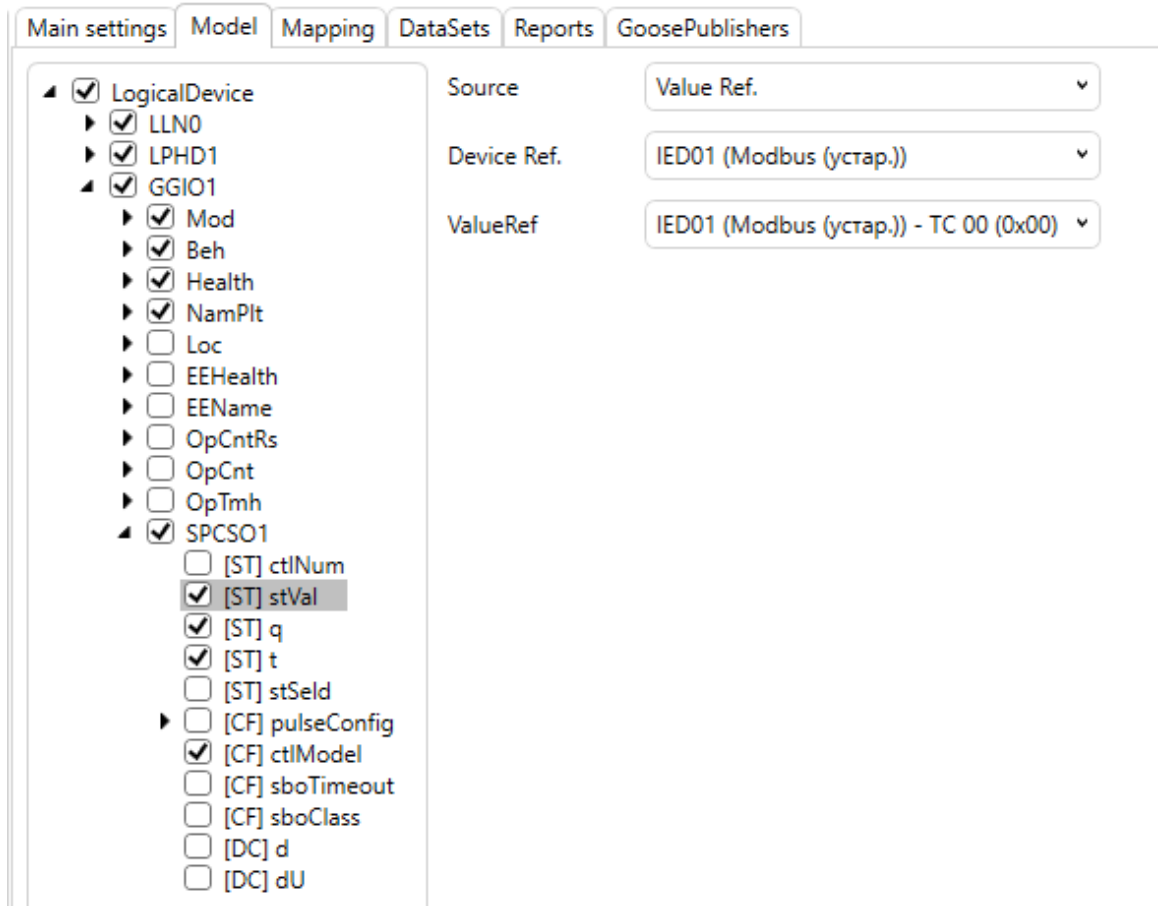


Рисунок Б.9. Настройка команд для МЭК 61850 – stVal

Модель управления ctlModel должна быть отличной от status-only:

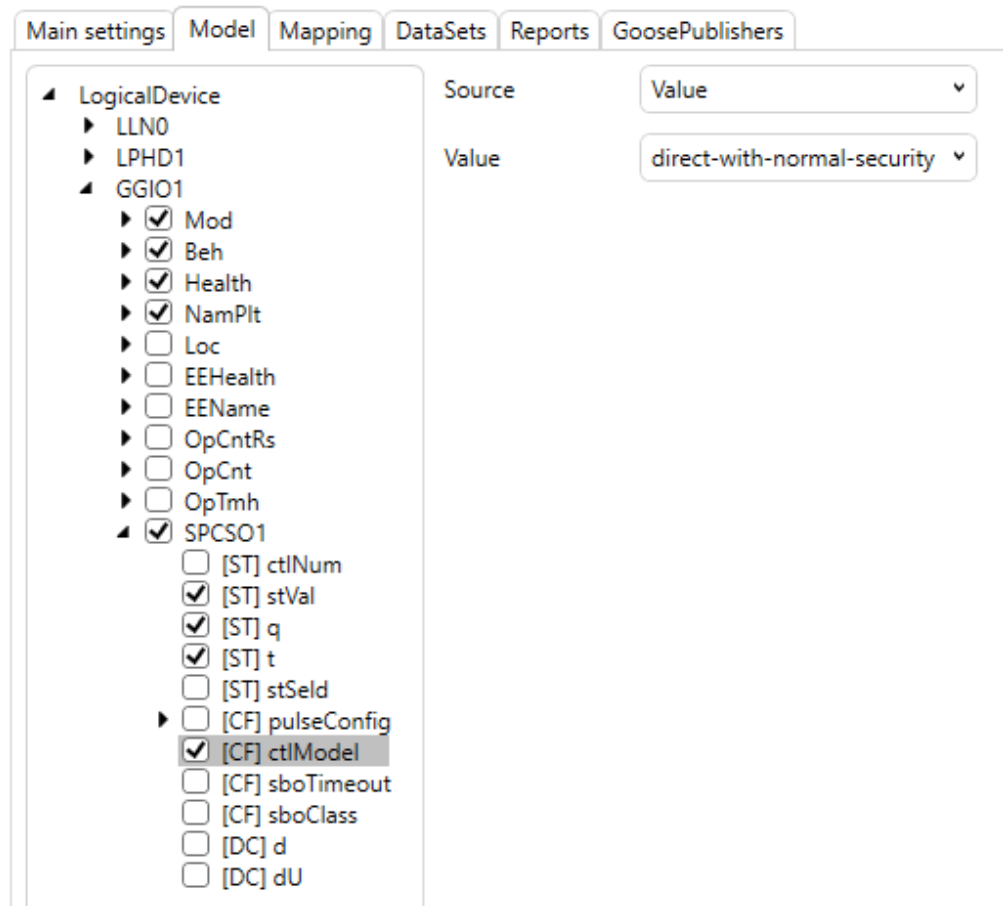


Рисунок Б.10. Настройка команд для МЭК 61850 - ctlModel

При такой настройке отправка на LogicalDevice.GGIO1.SPCS01 команды ON приведет к выдаче Modbus устройству настроенной команды записи в регистр.