
ES Конфигуратор Программное обеспечение

Руководство пользователя

Оглавление

1	Назначение программного обеспечения	4
2	Установка и запуск ПО.....	5
3	Работа с ПО.....	6
3.1	Подключение к прибору	6
3.2	Пример организации подключения к ЭНИП-2	8
4	Настройка ЭНИП-2	11
4.1	Чтение и запись конфигурации ЭНИП-2.....	11
4.2	Дерево настроек ЭНИП-2	13
4.3	Общие настройки ЭНИП-2.....	13
4.4	Измерения.....	14
4.5	Сеть.....	16
4.5.1	Общие настройки	16
4.5.2	RSTP	17
4.6	Часы	17
4.7	Внешние устройства	19
4.8	Дискретные сигналы	22
4.9	Коммутационные аппараты	30
4.10	МЭК 61850	32
4.10.1	Общие настройки	33
4.10.2	Dataset.....	34
4.10.3	RCB.....	35
4.10.4	GOOSE Publisher.....	37
4.10.5	Deadband	39
4.11	RS-485-1...3.....	40
4.11.1	Общие настройки	40
4.11.2	Modbus.....	40
4.11.3	МЭК 101.....	42
4.12	TCP-клиент 1...4.....	45
4.12.1	Общие настройки	45
4.12.2	Modbus.....	46
4.12.3	МЭК 104.....	46
5	Настройка ЭНМВ.....	54
5.1	ЭНМВ-1-12/6 (18-3R; 24/0)	54
5.2	ЭНМВ-1-24/0 (с USB), 0/22, 0/20, 16/6, 16/3R	58
5.3	ЭНМВ-1-0/3R (45 мм), ЭНМВ-1-0(4,6)/3R (70 мм)	68
5.4	ЭНМВ-1W-0/2.....	70
5.4.1	ЭНМВ	70
5.4.2	Устройства 1-Wire.....	70
5.4.3	Уставки.....	70
5.4.4	Дискретные выходы	71
5.4.5	RS-485-1(2).....	72
6	Настройка ЭНМВ-2	74
6.1	Общие настройки ЭНМВ-2.....	74
6.2	ТС и ТУ.....	74
6.3	Уставки.....	75

7	Настройка ЭНИП-2 (PMU)	76
7.1	Общие настройки ЭНИП-2(PMU).....	76
7.2	Приём МЭК-61850-9-2.....	77
7.3	МЭК 104	77
7.4	C37	77
7.5	Архив	79
8	Настройка ЭНМВ-3	80
8.1	Общие настройки ЭНМВ-3.....	80
8.2	МЭК 104	81
8.3	МЭК 101 (UDP).....	81
8.4	C37	82
9	Настройка ES-PDC	84
9.1	Конфигурирование	84
9.1.1	Сеть	84
9.1.2	Часы.....	85
9.1.3	Логи	85
9.1.4	Входящие потоки.....	85
9.1.5	Агрегаторы	89
9.1.6	Исходящие потоки	93
9.2	Обновление	96
9.3	Диагностика	97
10	Настройка ЭНМИ-6.....	98
10.1	Конфигурирование.....	98
10.1.1	Общие настройки ЭНМИ-6.....	98
10.1.2	Часы	98
10.1.3	PMU	98
10.1.4	LAN.....	99
10.1.5	UPS.....	99
10.1.6	PDC.....	99
10.1.7	Timesync.....	100
10.2	Обновление	100
11	Настройка ENMU.....	101
11.1	Общие настройки ENMU	101
11.2	LAN A, LAN B, LAN 1:	101
11.3	IEC-61850-9-2	101
11.4	C37	102
11.5	МЭК 104	103
11.6	Архив	104

1 Назначение программного обеспечения

Программное обеспечение (в дальнейшем ПО) «ES Конфигуратор» предназначено для конфигурирования устройств ЭНИП-2, ЭНМВ-1, ЭНМВ-2, ЭНМВ-3, ES-PDC, ЭНМИ-6, ЭНИП-2 (PMU), ENMU.

ПО позволяет:

назначать параметры интерфейсов RS-485, Ethernet, производить настройку отдельных параметров протоколов обмена и, при необходимости, изменении адресации параметров и дискретных сигналов, а также настройку алгоритмов передачи данных и др.



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 «ES Конфигуратор» версии 1.0.0.45. Более старые версии ПО поддерживают не весь функционал, описанный в РЭ.

2 Установка и запуск ПО

Для работы ПО необходим ПК с ОС Windows XP или новее, оборудованный интерфейсами USB, RS-485 или Ethernet. Также обязательно наличие установленного пакета .NET Framework 3.5. Скачать его можно с официального сайта www.microsoft.com/downloads

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

Для запуска необходимо запустить файл *EsConfigurator.exe*.



Примечание: Последнюю версию ПО «ES Конфигуратор» можно скачать с сайта www.enip2.ru/support/ в разделе *Программное обеспечение*.

3 Работа с ПО

3.1 Подключение к прибору

При запуске программы открывается следующее окно (рис. 3.1):

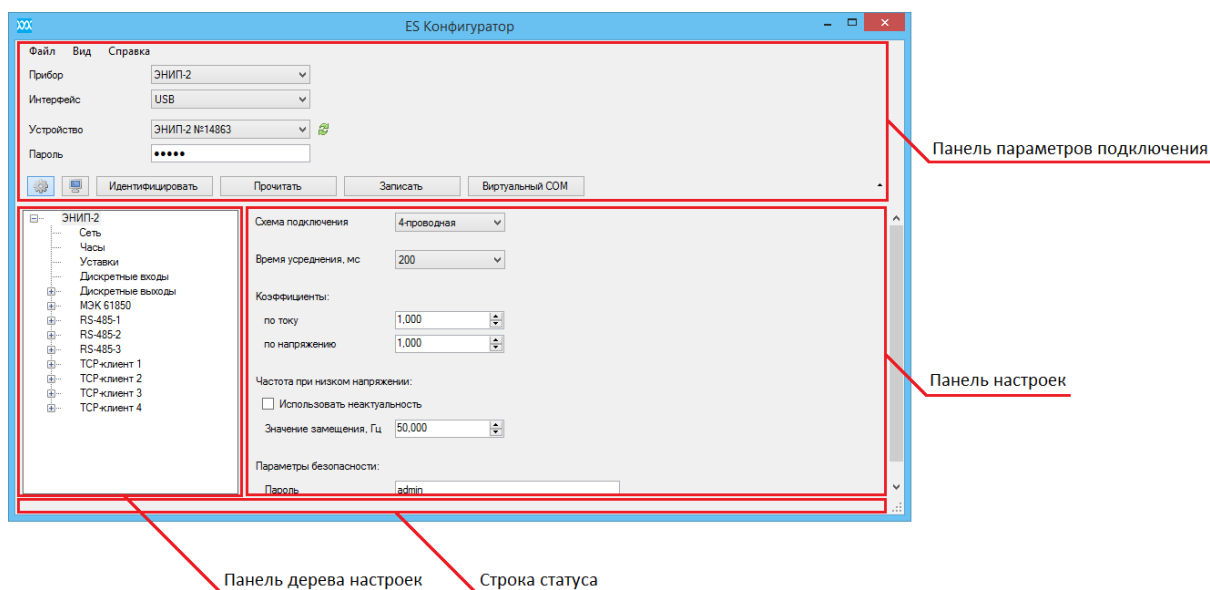


Рисунок 3.1. Стартовое окно "ЕС конфигуратор".

Панель параметров подключения:

Служит для выбора прибора и способа подключения.

- Прибор:


В этой графе можно выбрать следующие виды приборов:

- ЭНИП-2;
- ЭНМВ-1;
- ЭНМВ-2;
- ES-PDC;
- ЭНМИ-6;
- ЭНИП-2 (PMU);
- ЭНМВ-3;
- ENMU;
- AMU.

При выборе ЭНМВ и ЭНИП-2(PMU) в следующей графе необходимо указать тип прибора.

- **Интерфейс:**

Позволяет выбрать интерфейс подключения к прибору. Доступны следующие виды:

- Ethernet (конфигурирование устройств, подключенных в локальную сеть; для поиска устройств нажмите кнопку  справа от поля ввода IP адреса, далее начав вводить IP адрес, отобразятся все доступные устройства данного типа в сети);
- RS-485;
- USB;
- RS-485 через LAN (подключение через сквозной канал);
- RS-485 через GPRS (подключение через сквозной канал, отличается от предыдущего способа увеличенными таймаутами ожидания ответа).



Примечание: параметры по умолчанию всех интерфейсов для каждого типа прибора указаны в паспорте-формуляре, либо в руководствах, размещенных в разделе *Документация* на сайте www.enip2.ru/support/

После выбора всех параметров необходимо нажать кнопку «Идентифицировать».

Пункты меню *Файл, Вид, Справка*:

- «*Файл*» позволяет открыть/сохранить конфигурацию в формате *.json; сбросить конфигурацию на значения по умолчанию.

Пункт «Прочитать и сохранить как...» позволяет сохранить в файле конфигурации все данные о подключенном приборе.

- «*Вид*» позволяет включить/отключить отображения лога, переключить язык интерфейса;
- «*Справка*» содержит данные о ПО, разработчике, доступных обновлениях.

Панель дерева настроек:

- Содержит информацию о типе прибора, а также список доступных параметров для редактирования. Ниже рассмотрена подробно для каждого прибора.

Панель настроек:

- Здесь отображаются и редактируются данные, указанные на панели дерева настроек.

Строка статуса:

- Служит для отображения текущих операций. Через меню Вид можно активировать полноценное окно лога, где будет отображаться журнал работы программы. Все логи конфигуратора можно посмотреть в папке /Logs в рабочей папке программы.



Примечание: После завершения всех настроек, запись конфигурации в прибор производится по нажатию кнопки «Записать». После завершения записи настроек конфигуратор отобразит подтверждающее сообщение в строке «Статус». Чтобы продолжить дальнейшее конфигурирование выбранного прибора после записи в него настроек необходимо снова нажать кнопку «Прочитать».

3.2 Пример организации подключения к ЭНИП-2



Рисунок 3.2. Внешний вид ЭНИП-2.

Для конфигурирования ЭНИП-2 имеет порт USB (рис. 3.2). Для подключения компьютера к ЭНИП-2 по USB используйте кабель с разъемами А-В как на рис. 3.3.




Рисунок 3.3. USB кабель с разъемами тип «А» и тип «В» для подключения ЭНИП-2 к ПК.



Примечание: Для конфигурирования приборов с USB портом, в том числе ЭНИП-2, не обязательно подавать на них основное питание. Достаточно 5 В, которые прибор получает от компьютера по USB кабелю.

Для полноценной работы прибора необходимо подать питание на прибор в соответствии с маркировкой на корпусе прибора. Для ЭНИП-2 схема подключения представлена на рис. 7.1 в ЭНИП.411187.002 РЭ.

После того, как вы убедились, что на ЭНИП-2 подано питание (горит светодиодный индикатор «Питание»), ЭНИП-2 подключен к вашему компьютеру по USB и ПО «ES Конфигуратор» запущено:

- В основном окне «ES Конфигуратора» на панели подключения в поле «Прибор» выберите из выпадающего меню пункт «ЭНИП-2».
- В поле «Интерфейс» - пункт «USB».
- Нажмите кнопку «Обновить» .

Если вы все сделали верно, то в поле «Устройство» появится надпись вида «ЭНИП-2 №20414» как на рис. 3.4, где номер 20414 - это серийный номер подключенного к ПК ЭНИП-2.

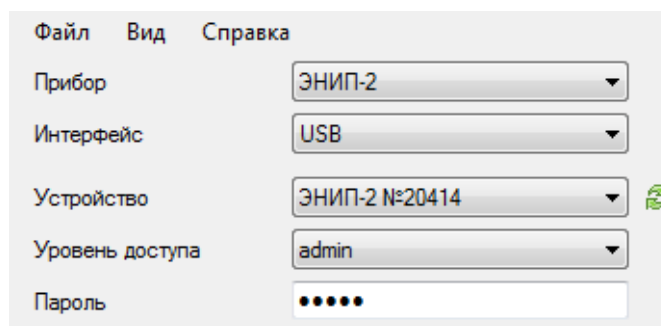


Рисунок 3.4. Подключение к ЭНИП-2 с помощью ПО «ES Конфигуратор».

Если вы видите в поле «Устройство» надпись: «Устройств не обнаружено» - проверьте шнур USB на работоспособность, замените его при необходимости и повторите все действия из пункта 3.2 заново.

Далее необходимо указать уровень доступа к настройкам:

- admin – чтение и запись конфигурации, требует ввод пароля (по умолчанию пароль *admin*);
- user – только чтение конфигурации, пароль не требуется.

Нажмите кнопку «Идентифицировать» - на панели подключения появится информация о приборе (условное обозначение, серийный номер, версия прошивки, информация об активации протокола 61850, аппаратная версия), на кнопке «Идентифицировать» надпись изменится на «Сбросить вид», дерево настроек примет вид, соответствующий подключенному типу ЭНИП-2. Пример идентификации прибора на рисунке 4.1.

Далее для чтения конфигурации прибора нажмите кнопку «Прочитать». После нажатия на кнопку будет произведена попытка чтения конфигурации с прибора, о чем сигнализируют появившейся прогресс бар и поясняющие надписи в нижней строке окна программы слева. После появления надписи: «Конфигурация прочитана» - чтение конфигурации с прибора ЭНИП-2 закончено.

4 Настройка ЭНИП-2



Внимание! Описание настроек актуально для ЭНИП-2 с версией прошивки не ниже 2.6.0.8, предыдущие версии прошивок поддерживают не весь функционал прибора. Настоятельно рекомендуется установить последнюю версию прошивки с сайта <http://enip2.ru/support/firmware/>.

4.1 Чтение и запись конфигурации ЭНИП-2

После выбора способа подключения и нажатия кнопки «Идентифицировать» окно выглядит следующим образом (рис. 4.1):

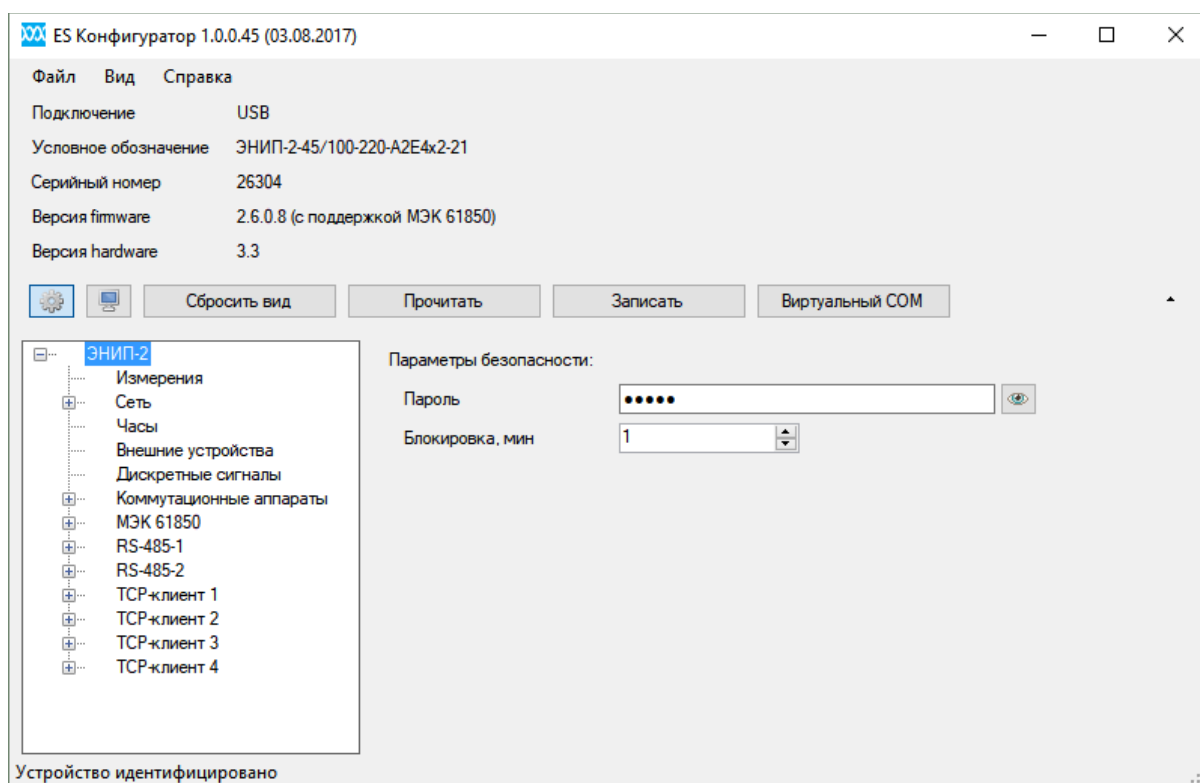




Рисунок 4.1. Идентификация измерительного преобразователя ЭНИП-2.

На панели параметров подключения отображаются следующие данные:

- *Подключение* (интерфейс по которому подключен прибор);
- *Условное обозначение* (расшифровка обозначений приведена в РЭ);
- *Серийный номер*;
- *Версия firmware* (версия прошивки, установленная на приборе);
- *Версия hardware* (версия аппаратной части прибора);
- Кнопка  открывает панель настроек;
- Кнопка  открывает окно мониторинга данных;
- Кнопка «Сбросить вид» позволяет отключиться от прибора;

- Кнопка «*Прочитать*» - считывание конфигурации из прибора; после нажатия на кнопку будет произведена попытка чтения конфигурации с прибора, о чем сигнализируют появившейся прогресс бар и поясняющие надписи в нижней строке окна программы слева. После появления надписи: «Конфигурация прочитана» - чтение конфигурации с прибора ЭНИП-2 закончено.
- Кнопка «*Записать*» - запись конфигурации в прибор; после нажатия на кнопку будет произведена попытка записи конфигурации в прибор, о чем сигнализируют появившейся прогресс бар и поясняющие надписи в нижней строке окна программы слева. После появления надписи: «Конфигурация записана» - запись конфигурации в ЭНИП-2 закончена. Прибор перезагрузится и будет вновь готов к работе. Чтобы продолжить дальнейшее конфигурирование выбранного прибора после записи в него настроек необходимо снова нажать кнопку «*Прочитать*».
- Кнопка «*Виртуальный COM*» - позволяет перевести ЭНИП-2 в режим внешнего COM-порта. После перевода в этот режим в операционной системе появляется новый COM-порт. Если вы производите эту операцию впервые, то скачайте и установите драйвера с нашего сайта:

http://enip2.ru/software/Virtual_COM_Port_Driver_win7.zip (Windows 7);

http://enip2.ru/software/Virtual_COM_Port_Driver_win8.zip (Windows 8 и новее);

Чтобы выйти из режима виртуального COM-порта прервите связь по USB между ЭНИП-2 и компьютером, вынув из компьютера или прибора USB-кабель.

Вызвав правой кнопкой контекстное меню, имеется возможность сохранить настройки ЭНИПа в тестовом формате rtf.

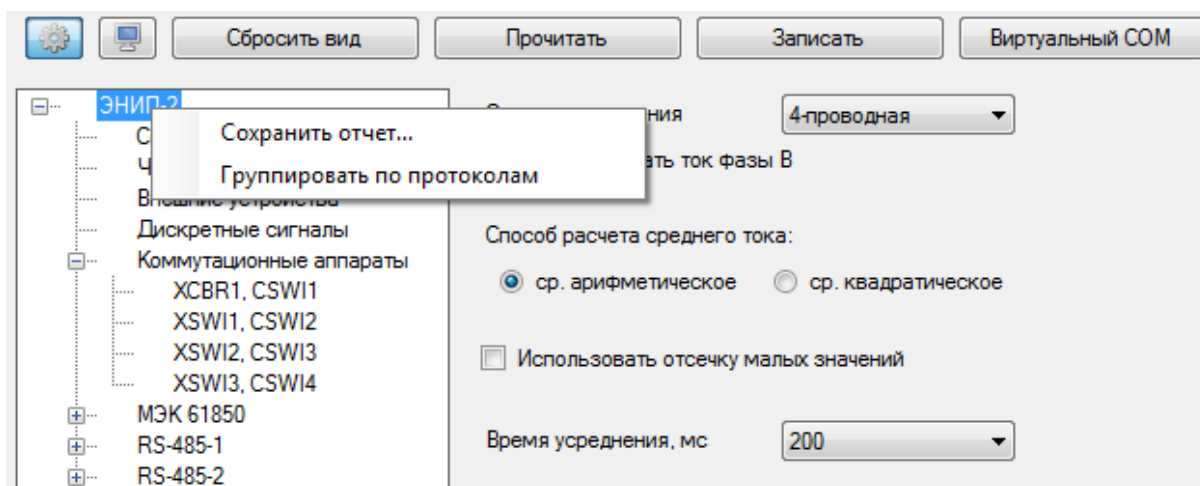


Рисунок 4.2. Сохранение отчета о настройках.

Ниже перечислены вкладки, отображаемые на панели дерева настроек. С помощью мыши можно осуществлять переход в дереве параметров устройства между вкладками настроек ЭНИП-2.

4.2 Дерево настроек ЭНИП-2

Пример дерева настроек представлен на рис. 4.2:

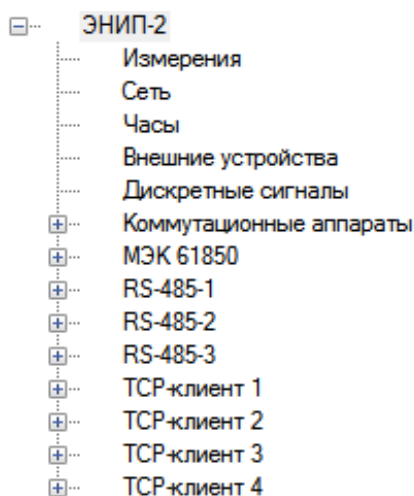


Рисунок 4.3. Дерево настроек ЭНИП-2-XX/X-X-A3E4-21 в ПО «ES Конфигуратор».

4.3 Общие настройки ЭНИП-2

На вкладке «ЭНИП-2» представлены настройки параметров безопасности прибора (рис. 4.4):

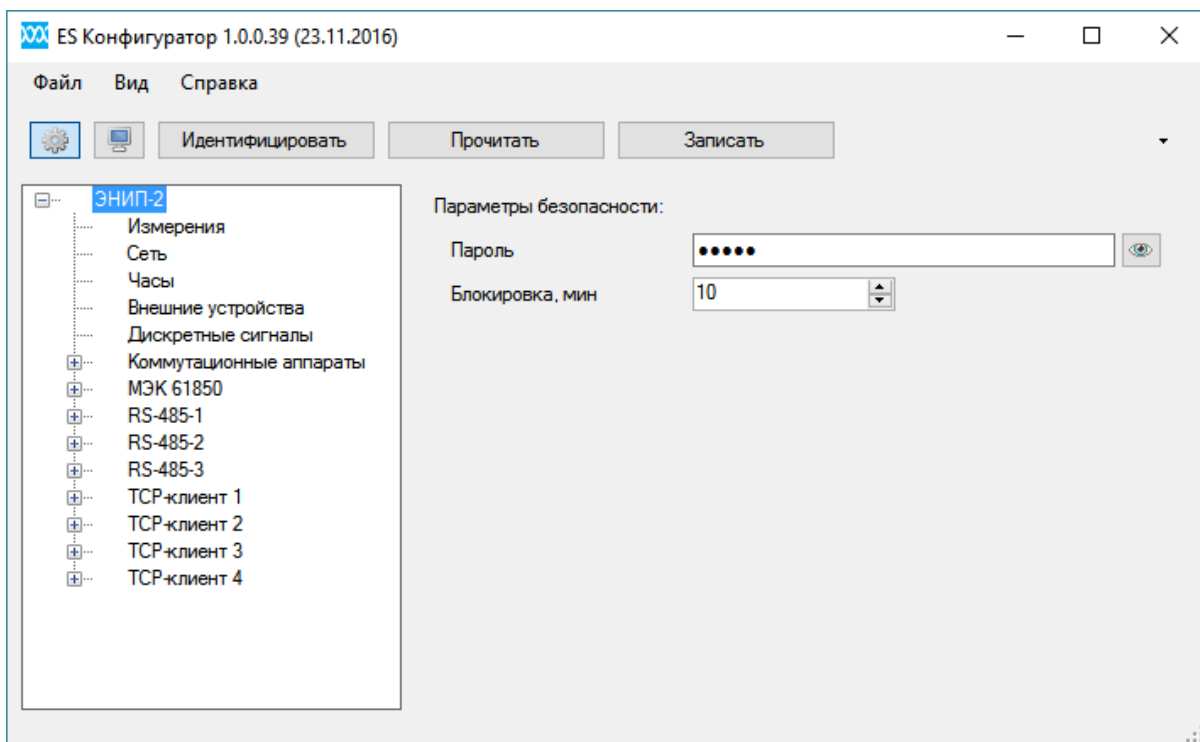



Рисунок 4.4. Общие настройки ЭНИП-2 в ПО «ES Конфигуратор».

- *Пароль* - пароль для доступа к конфигурированию прибора. По умолчанию пароль admin. Кнопка  позволяет включить/отключить отображение пароля.

- *Блокировка* – время, в течение которого доступ к настройкам запрещен, если три раза подряд был неверно введен пароль.

4.4 Измерения

ЭНИП-2

- Измерения
- Сеть
- Часы
- Внешние устройства
- Дискретные сигналы
- Коммутационные аппараты
- МЭК 61850
- RS-485-1
- RS-485-2
- RS-485-3
- ТСР-клиент 1
- ТСР-клиент 2
- ТСР-клиент 3
- ТСР-клиент 4

Схема подключения: 4-проводная

☐ Рассчитывать ток фазы В

Изменить полярность тока:

☐ фаза А ☐ фаза В ☐ фаза С

Способ расчета среднего тока:

☒ ср. арифметическое ☐ ср. квадратическое

Отсечка малых значений:

мин. ток, А: 0,000

гистерезис, А: 0,000

мин. напряжение, В: 0,000

гистерезис, В: 0,000

☐ Использовать отсечку малых значений

Время усреднения, мс: 200

Коэффициенты трансформации и единицы измерения:

тока: 1,000 А

напряжения: 1,000 В

мощности: 1,000 Вт / вар / ВА

☒ рассчитывать автоматически

Диапазон измерения тока:

☒ 1...200% ☐ 2...200% ☐ 8...800%

Измерение сдвига фаз:

☒ cos φ ☐ tan φ ☐ φ, °

Частота при низком напряжении:

☒ Не использовать неактуальность

Значение замещения, Гц: 0,000

Количество десятичных знаков частоты:

☐ 2 ☒ 3

Рисунок 4.5. Настройки параметров измерения.

- *Схема подключения* - в зависимости от используемой схемы подключения измерительного преобразователя ЭНИП-2 к цепям напряжения (см. Приложение А1 к ЭНИП.411187.002 РЭ) определяется либо 4-проводная схема, либо 3-х

проводная; при использовании схемы подключения с двумя трансформаторами тока значение тока фазы В передается нулевым, при установленной галочке *Рассчитывать ток фазы В* вместо нулей будет подставляться рассчитанное ЭНИПом значение.

- *Изменить полярность тока* - изменить направление тока для соответствующей фазы на 180 градусов.
- *Способ расчета среднего тока* – выбор формулы для расчета среднего тока: среднее арифметическое/квадратическое.
- *Отсечка малых значений* – передавать нулевыми параметры, если их значений меньше установленного значения (подробное описание см. в п. 1.3.7 ЭНИП.411187.002 РЭ).
- *Время усреднения* - время усреднения значений измеряемых параметров (200, 500, 1000, 1500, 2000 мс). Применяется в том случае, когда в свойствах протокола не выставлена галка «Быстрые измерения».
- *Коэффициенты и единицы измерения* - при необходимости получать измеренные прибором значения параметров в единицах, приведенных к первичной стороне, необходимо указать коэффициенты трансформации используемых трансформаторов тока и напряжения (если прямое включение, то коэффициент оставить равным единице) и выбрать множитель с которым они будут передаваться. При необходимости передавать значение мощности в единицах, отличных от тока и напряжения, необходимо снять галку *Рассчитывать автоматически* и ввести требуемый коэффициент. Коэффициенты и единицы относятся только к параметрам, передаваемым в формате/кадре с плавающей запятой (float)). При изменении коэффициентов апертуры в протоколах МЭК-60870-101/104 и МЭК-61850 пересчитываются автоматически.
- *Диапазон измерения тока* – выбор диапазонов измерения тока в процентах от номинального; для наибольшей точности рекомендуется использовать 1...200%; подробнее описание диапазонов см. в п. 2.1 ЭНИП.411187.002 РЭ.
- *Измерение сдвига фаз* – выбор типа передаваемых данных для сдвига фаз: $\cos\varphi$, $\tan\varphi$, φ .
- *Не использовать неактуальность* - при снижении напряжения на входах прибора ниже допустимого, биты неактуальности/недостоверности для частоты не выставляются.
- *Значение замещения* - при снижении напряжения на входах прибора ниже допустимого, частота замещается на значение, указанное в поле ввода.

- *Количество десятичных знаков частоты* – количество знаков после запятой у частоты (при передаче целочисленного значения).

4.5 Сеть

4.5.1 Общие настройки

На вкладке «Сеть» представлены настройки прибора для подключения к локальной сети через разъем Ethernet (рис. 4.5.):

Рисунок 4.6. Вкладка настроек «Сеть» прибора ЭНИП-2 в ПО «ES Конфигуратор».

- *IP-адрес, Маска подсети, Основной шлюз* – сетевые параметры прибора. Если установлен флаг «Включить DHCP», параметры заменяются на выданные DHCP сервером.
- *Включить DHCP* - автоматическое получение IP-адреса и других сетевых настроек от DHCP сервера;
- *Включить SNMP* – активировать SNMP протокол на ЭНИП-2. В рамках SNMP ЭНИП-2 транслирует результаты своих измерений, состояния дискретных сигналов и диагностическую информацию (с микропрограммой версии 1.2.1.5 и выше).
- *Включить NetBIOS* - использовать NetBIOS имя устройства в локальной сети;
- *Имя по умолчанию* - использовать имя NetBIOS, заданное по умолчанию, при снятой галочке возможен ввод любого допустимого имени;

- *Резервирование (только для ЭНИП-2 с 2 портами LAN)* – выбор типа резервирования портов Ethernet:
 - Откл. – порты работают в режиме коммутатора,
 - PRP – использовать алгоритм PRP,
 - RSTP – использовать алгоритм RSTP;
- *Сетевое обнаружение* - при нажатии на кнопку «Поиск» должен отобразиться текущий IP-адрес прибора, в случае отсутствия подключения – надпись: «Устройство не обнаружено».

4.5.2 RSTP

Настройки протокола резервирования RSTP (только для ЭНИП-2 с 2 портами LAN).

ЭНИП-2	Priority	32768	
Измерения	Hello Time	2	
Сеть	Forwarding Delay	15	
RSTP	Max. Age	20	
Часы	Tx Hold Count	6	
Внешние устройства			
Дискретные сигналы			
Коммутационные аппараты			
RS-485-1			
RS-485-2			
TCP-клиент 1			
TCP-клиент 2			
TCP-клиент 3			
TCP-клиент 4			

	Порт 1:	Порт 2:
Port Path Cost	200000	200000
	<input checked="" type="checkbox"/> Auto	<input checked="" type="checkbox"/> Auto
Port Priority	128	128
Port Point to Point	Auto	Auto
Edge Port	Auto	Auto

Рисунок 4.7. Настройки резервирования RSTP.

4.6 Часы

На вкладке «Часы» представлены настройки синхронизации и формат передаваемых меток времени измерений и событий (рис. 4.6):

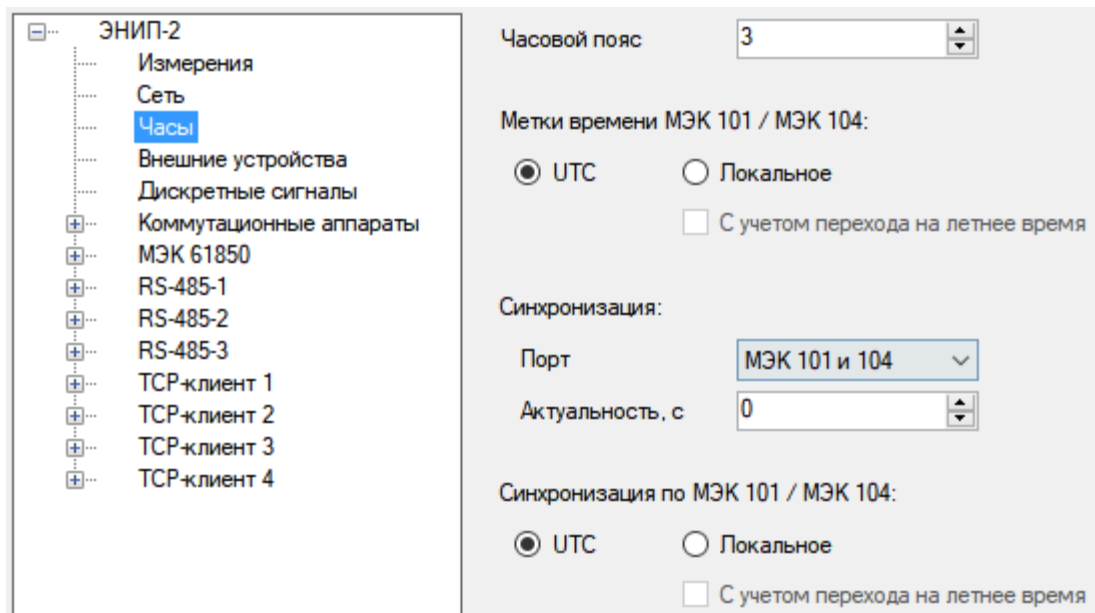


Рисунок 4.8. Вкладка настроек «Часы» ЭНИП-2 в ПО «ES Конфигуратор».

Собственные часы ЭНИП-2 работают в UTC, журналы событий также ведутся в UTC. Для случаев, когда метки времени от блоков коррекции, от верхнего уровня, устройств сбора данных передаются в локальном/местном времени, либо требуется присваивать выдаваемым значениям измеряемых параметров метки времени в локальном/местном времени, то применяются ниже описанные настройки.

- *Часовой пояс* - значение географического часового пояса/часовой зоны в месте установки прибора. Значение часового пояса используется для перевода синхронизирующих меток времени из локального времени в UTC и перевода значений собственных часов прибора из UTC в локальное время для присваивания измерениям меток времени в локальном/местном времени.
- *Метки времени МЭК 101/МЭК 104* - выбор типа меток времени с которыми будут выдаваться телепараметры измерительным преобразователем в рамках протоколов МЭК 60870-5-101/104; доступно UTC (всемирное координированное время) либо локальное (местное) время.
- *Синхронизация / Актуальность* метки времени – время, в течение которого должен быть синхронизирован ЭНИП-2, в противном случае метки времени передаются как неактуальные. Таймер обнуляется после каждой успешной синхронизации. По умолчанию стоит 0 сек. – актуальность синхронизации не проверяется;
- *Синхронизация / Порт* – порт/протокол, по которому происходит синхронизация. Возможные варианты:
 - RS-485-1...3 (FT3) – синхронизация через интерфейс RS-485 в протоколе FT3. Источником синхронизации может служить ПО, поддерживающее опрос и

синхронизацию ЭНИП-2 в протоколе FT3, либо устройства, такие как блок коррекции времени ЭНКС-2, устройство сбора данных ЭНКС-3.

- МЭК 101/МЭК 104 – прием команды синхронизации в рамках протоколов МЭК 60870-5-101 и МЭК 60870-5-104 по портам RS-485 и Ethernet соответственно.

Синхронизация по МЭК 101/МЭК 104 - выбор типа меток времени, по которым будет происходить синхронизация собственных часов прибора. UTC (всемирное координированное время), либо локальное (местное) время.

Как правило на уровне измерительных преобразователей используется время UTC. Преобразование меток времени параметров, передаваемых от преобразователей, из UTC в локальное время осуществляется с помощью программного обеспечения верхнего уровня, отвечающего за сбор, хранение и визуализацию телеинформации.

- Ethernet (SNTP) – запрос меток времени в рамках протоколов SNTP/NTP по Ethernet. Источником меток может служить любой NTP сервер, либо блок коррекции времени ЭНКС-2.

Синхронизация по SNTP – в полях «Сервер 1» и «Сервер 2» указывается IP адрес NTP сервера, представляющего по запросу значение времени на текущий момент. В поле «Интервал» указывается период обращения к серверам NTP в секундах. В случае отсутствия ответов от сервера №1, происходит отправка запросов серверу №2.

- Откл. – корректировка времени на ЭНИП-2 не производится.

4.7 Внешние устройства

На вкладке «Внешние устройства» производится настройка подключения блоков расширения ЭНМВ и Зной (рис. 4.7.):

Рисунок 4.9. Вкладка настроек «Внешние устройства» ЭНИП-2 в ПО «ES Конфигуратор».



Примечание: Автозаполнение дискретных параметров для прошивки версии с 2.0.0.6 не действует! После добавления внешнего устройства ЭНМВ необходимо перейти в настройку *Дискретные сигналы* и назначить на любые DIO требуемые сигналы: DI или DO.

Для успешного подключения модулей расширения для ЭНИП-2 следует помнить следующее:

- а. расширение возможно только модулями ЭНМВ-1-6/3R, ЭНМВ-1-4/3R, ЭНМВ-1-0/3R, ЭНМВ-1-16/3R, ЭНМВ-1-16/6, ЭНМВ-1-24/0, ЭНМВ-1-0/22, ЭНМВ-2, 3ной;
- б. модули подключаются к ЭНИП-2 только на **порт RS-485-2**;
- в. в ЭНИП-2 на порту RS-485-2 должен быть определен протокол Modbus, как и на модулях расширения;
- д. скорость по порту RS-485-2 на ЭНИП-2 должна совпадать со скоростью на модулях расширения (рекомендуемая скорость 115200);
- е. адрес ЭНИП-2 по порту RS-485-2 в протоколе Modbus не должен совпадать с адресами модулей ЭНМВ.

Существуют ограничения: на порт RS-485-2 к ЭНИП-2 может быть подключено по магистральной схеме не более 4 модулей (1 модуль ЭНМВ-2/43R-X-A1 + 3 модуля

ЭНМВ-1 либо 4 модуля ЭНМВ-1); дискретные выходы всегда добавляются попарно; всего может быть задействовано не более 32 дискретных сигналов.

Пример настройки RS-485-2 у ЭНИП-2 на рисунках 4.9 и 4.10.

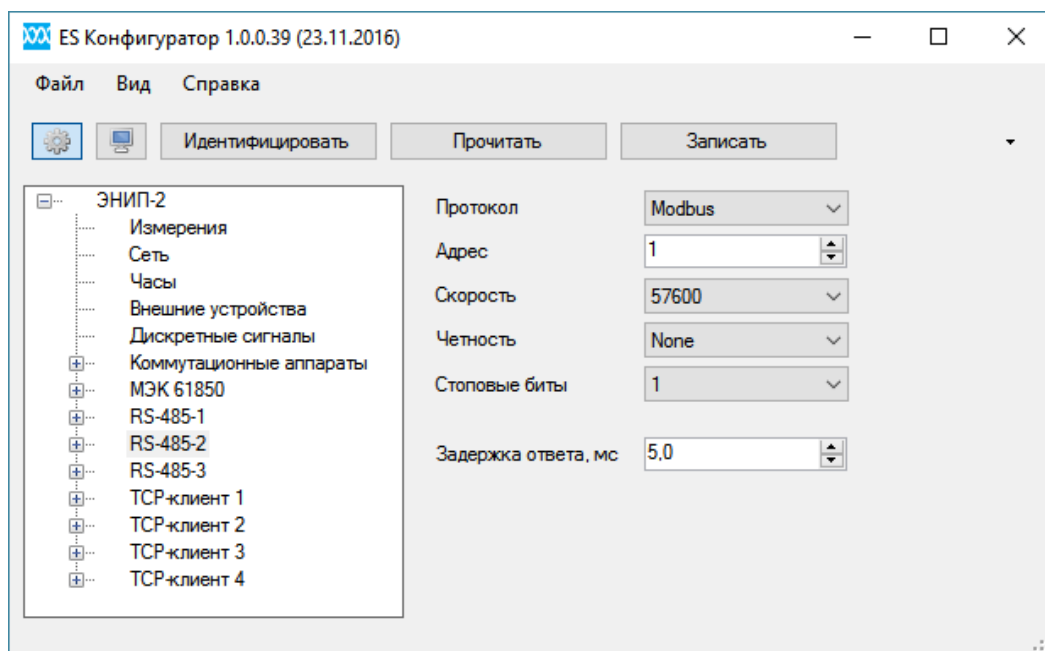


Рисунок 4.10. Настройка RS-485-2 ЭНИП-2 в ПО «ES Конфигуратор».

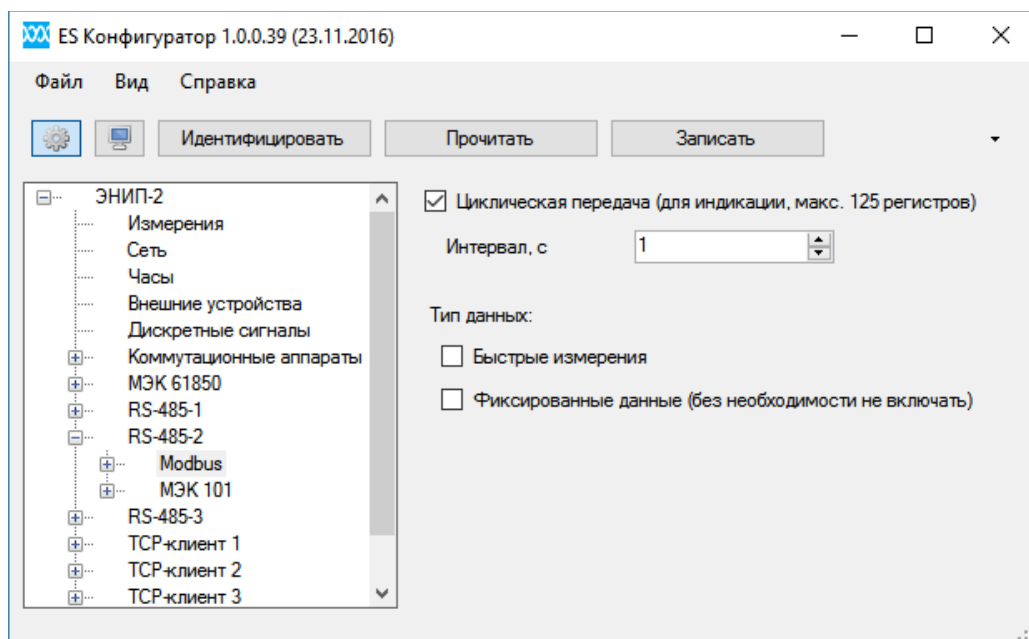
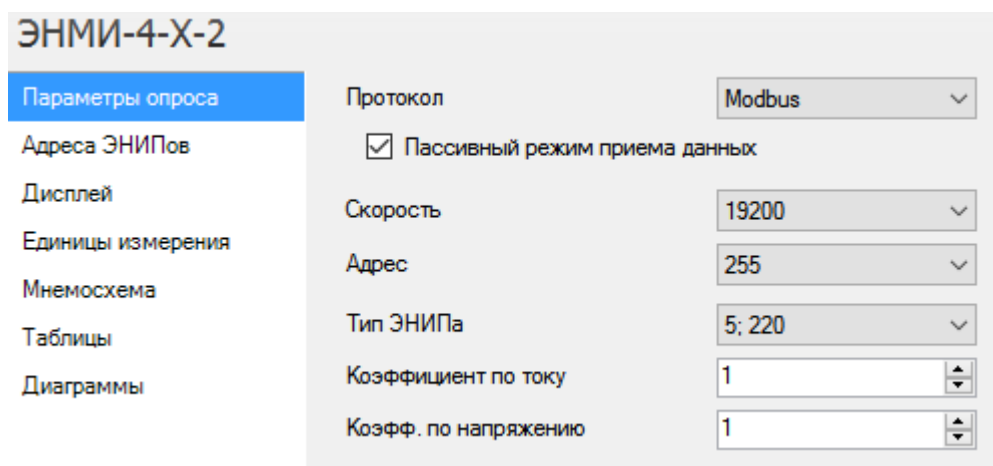


Рисунок 4.11. Настройка RS-485-2 ЭНИП-2 в ПО «ES Конфигуратор».

На рисунке 4.11 выставлен флаг «Циклическая передача» для возможности подключения к дополнительному порту ЭНИП-2 RS-485-2 с питанием 24 В= модуля индикации ЭНМИ. На модуле индикации ЭНМИ соответственно должно быть установлено: пассивный прием, протокол Modbus, скорость 57600.

В зависимости от прошивки модуля индикации ЭНМИ на ЭНИП-2 в протоколе Modbus на порту RS-485-2 на вкладках «Регистры» и «Дискреты» должна быть

применена адресация «Совместимая с индикаторами» (для старых версий индикаторов), либо «ЭНИП-2» (для ЭНМИ-3 с прошивкой 1.4.0 и более, для ЭНМИ-4 с прошивкой 1.5.0 и более, для ЭНМИ-5 с прошивкой 1.2.3 и более).



ЭНМИ-4-X-2

Параметры опроса

Адреса ЭНИПов

Дисплей

Единицы измерения

Мнемосхема

Таблицы

Диаграммы

Протокол: Modbus

☒ Пассивный режим приема данных

Скорость: 19200

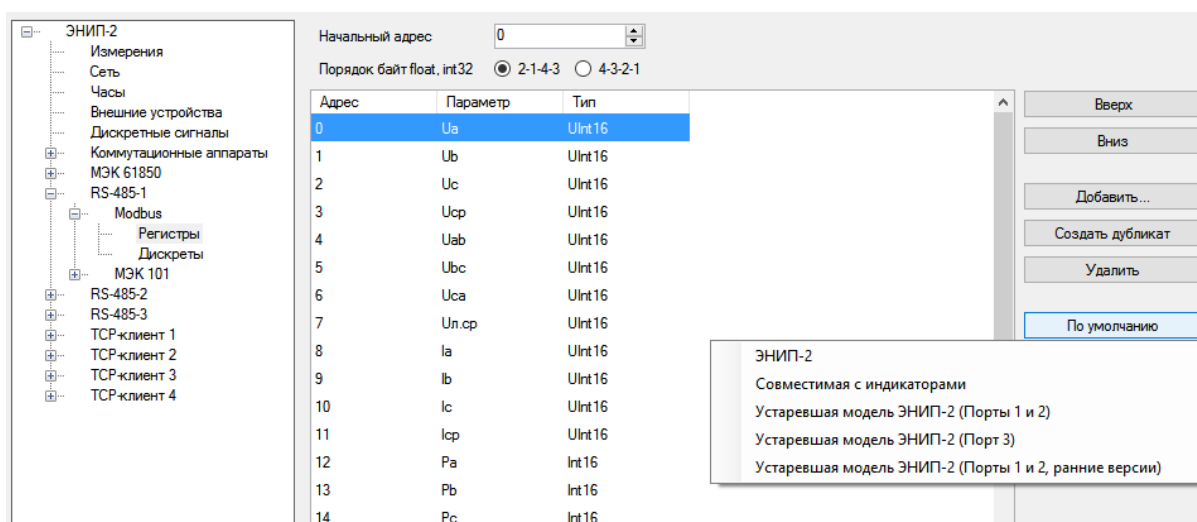
Адрес: 255

Тип ЭНИПа: 5; 220

Коэффициент по току: 1

Коэфф. по напряжению: 1

Рисунок 4.12. Пример настройки ЭНМИ-4 с помощью ПО «Конфигуратор ЭНМИ».



ЭНИП-2

Измерения

Сеть

Часы

Внешние устройства

Дискретные сигналы

Коммутационные аппараты

МЭК 61850

RS-485-1

Modbus

Регистры

Дискреты

МЭК 101

RS-485-2

RS-485-3

TCP-клиент 1

TCP-клиент 2

TCP-клиент 3

TCP-клиент 4

Начальный адрес: 0

Порядок байт float, int32 ☒ 2-1-4-3 ☐ 4-3-2-1

Адрес	Параметр	Тип
0	Ua	UInt16
1	Ub	UInt16
2	Uc	UInt16
3	Ucp	UInt16
4	Uab	UInt16
5	Ubc	UInt16
6	Uca	UInt16
7	Uл.ср	UInt16
8	Ia	UInt16
9	Ib	UInt16
10	Ic	UInt16
11	Iср	UInt16
12	Pa	Int16
13	Pb	Int16
14	Pc	Int16

Вверх

Вниз

Добавить...

Создать дубликат

Удалить

По умолчанию

ЭНИП-2

Совместимая с индикаторами

Устаревшая модель ЭНИП-2 (Порты 1 и 2)

Устаревшая модель ЭНИП-2 (Порт 3)

Устаревшая модель ЭНИП-2 (Порты 1 и 2, ранние версии)

Рисунок 4.13. Настройка адресации параметров для протокола Modbus в ЭНИП-2 с помощью ПО «ES Конфигуратор».

4.8 Дискретные сигналы

На вкладке «Дискретные сигналы» происходит настройка работы дискретных сигналов ЭНИП-2 (рис. 4.12).

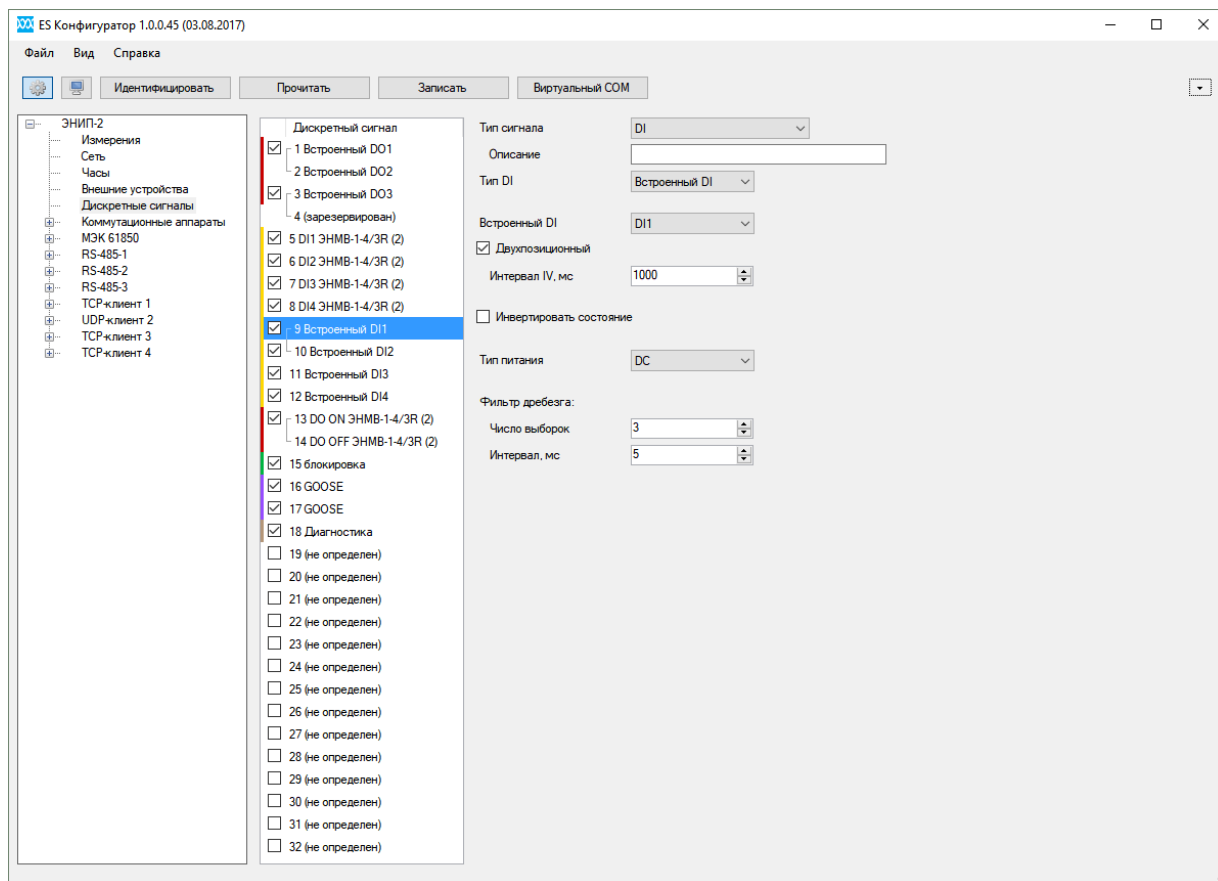


Рисунок 4.14. Настройка параметров дискретных сигналов.

Слева на панели настроек отображается список всех доступных дискретных сигналов ЭНИП-2 (всего 32 шт.) – DIO, для каждого из них пользователь сам назначает тип сигнала для его срабатывания и описание. Доступные типы сигналов:

- **DO** – дискретные выходы; доступно назначение встроенных DO (при наличии), или внешних DO (при использовании блоков расширения ЭНМВ), DO всегда добавляются попарно и занимает два DIO.

– *Время удержания* – время в течение которого удерживается выход после получения команды, отданной в протоколах Modbus RTU/TCP, или в результате логического выражения; при установке нулевого значения – постоянное удержание. При постоянно удержании выход замыкается при получении команды замкнуть (по Modbus или логическому выражению), размыкается при получении команды разомкнуть.

Для протоколов МЭК 60870-5-101/104 время удержания определяется форматом команды управления, определенной самим стандартом, для МЭК-61850 время удержания задаётся при настройке CSWI;

– *Независимое срабатывание встроенных DO* - выходы срабатывают независимо друг от друга, то есть при подаче команды отключения, если замкнут парный контакт на включение, он не будет разомкнут автоматически;

- Срабатывание при выполнении логического выражения – при установленной галке DO автоматически включится при срабатывании заданных условий. Описание логики см. ниже. **При использовании данной функции телеуправление дискретным выходом по всем протоколам недоступно.**
- **I** DI – дискретные входы; доступно назначение встроенных DI или внешних DI (при использовании блоков расширения ЭНМВ).

Для встроенных DI:

- *Двухпозиционный* – использовать пару ТС в качестве двухпозиционного; в этом случае передача невалидных состояний (11 или 00) осуществляется только по истечению установленного интервала;
- *Инвертировать состояние* – перевод выбранной DI в нормальное состояние «включено»;
- *Тип питания* – выбор типа питания для встроенных DI; для работы DI на постоянном/переменном токе доступна настройка фильтра дребезга; для работы DI на переменном токе доступна настройка напряжения срабатывания. Мы рекомендуем использовать напряжение постоянного тока 20...250 В для формирования дискретных сигналов. В качестве источника может служить собственный блок питания ЭНИП-2, подключение производится через клемму №20 «+24V».
- *Фильтр дребезга* - настройка фильтра дребезга: число выборок для определения состояния входа и время интервала между выборками. Фильтр дребезга работает следующим образом, после начала события происходит проверка состояния входа через указанные интервалы, указанное количество раз. Если в течении этих проверок новое состояние входа не изменяется, значит изменение состояния входа признано будет успешным. В журнал событий в метку времени попадает значение, когда был начат процесс работы фильтра.

Для внешних DI необходимо выбрать внешнее устройство и номер его DI.

- **U** Уставка

Тип сигнала	Уставка	
Описание		
Параметр	Ia (усредн.)	параметр, для которого назначена уставка
Условие	Выход из диапазона	условие срабатывания уставки
Верхний порог	4,0000	пороговые значения параметра
Нижний порог	3,0000	
<input checked="" type="checkbox"/> Игнорировать знак		установленный флажок позволяет не учитывать знак величины для срабатывания
Гистерезис	0,2000	дополнительная величина, при которой система вернется в исходное состояние после срабатывания
Задержка, с	5,0	выдержка времени до срабатывания

Принцип работы уставки по превышению напряжения приведен на рис. 4.15. Зеленый – DIO выключен, красный – DIO включен.

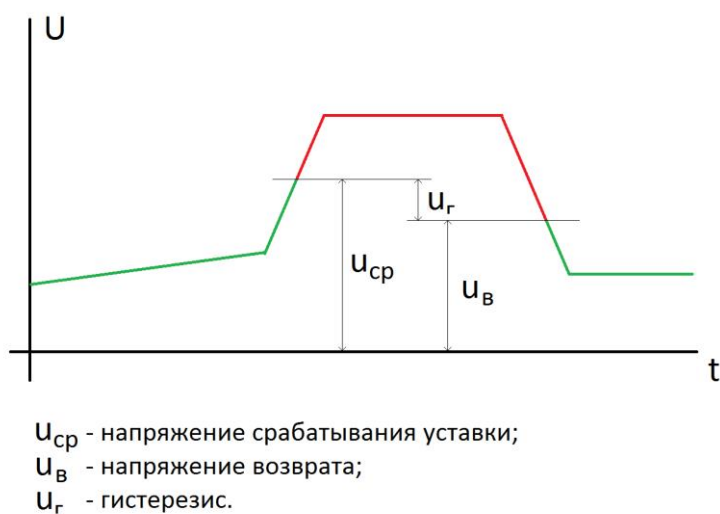


Рисунок 4.15. Принцип работы уставки.

- | Логическое выражение

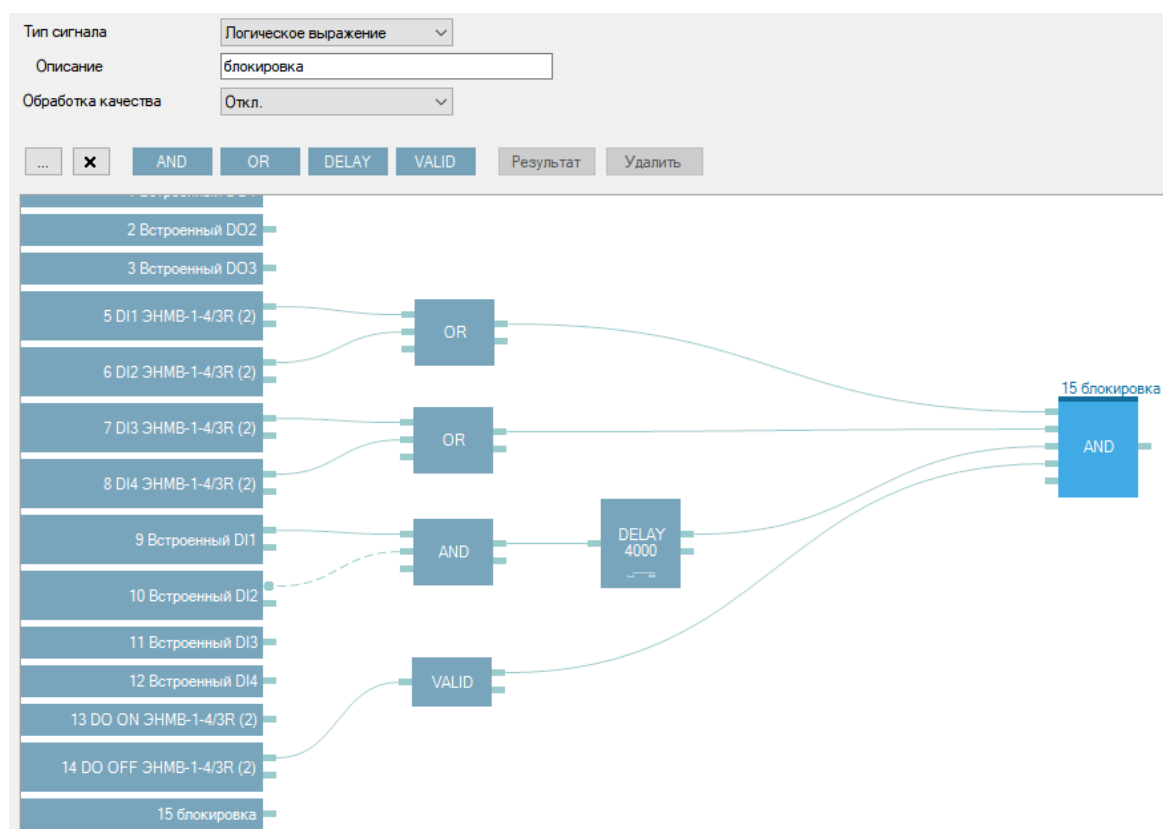


Рисунок 4.16. Пример логического выражения.

Логика позволяет, используя состояния любых DIO, выполнить изменение состояния DIO, на который она назначена.

Доступны логические элементы AND (И), OR (Или), DELAY (Выдержка времени, задается в мс), VALID (актуальность дискретной информации). Для настройки

необходимо добавить необходимые элементы нажатием на соответствующие кнопки **AND** **OR** **DELAY** **VALID**. Характеристики логических элементов:

- **AND** – до 32 входов, до 32 выходов; 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** – до 32 входов, до 32 выходов; выход переходит в состояние ON, когда один из входов имеет состояние ON; выход переходит в состояние OFF, когда все входы имеют состояние OFF.
- **DELAY** – 1 вход, до 32 выходов; существует три типа обработки функции DELAY:

Тип DELAY	Появление ON на входе	Появление OFF на входе
При включении и отключении	Выход переходит в состояние ON через установленное время	Выход переходит в состояние OFF через установленное время
При включении	Выход переходит в состояние ON через установленное время	Выход переходит в состояние OFF без задержки
При отключении	Выход переходит в состояние ON без задержки	Выход переходит в состояние OFF через установленное время

- **VALID** – 1 вход, до 32 выходов; выход переходит в состояние ON, когда входной элемент имеет актуальное состояние, состояние OFF – когда вход неактуален. Неактуальные состояния могут иметь подписки GOOSE, сигналы от внешних модулей ЭНМВ при потере связи, логические выражения.

Для создания связи DIO с логическим элементом нажмите левую кнопку мыши на выходе DIO (прямоугольник справа на символе DIO) и не отпуская левой кнопки перетащите на вход логического элемента (прямоугольник с левой стороны) (рис. 4.13).

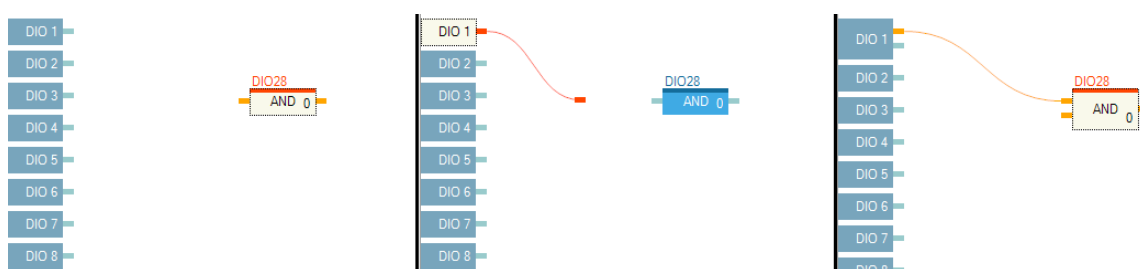


Рисунок 4.17

Инвертирование сигнала осуществляется двойным кликом по входу элемента (связь станет пунктирной).

Например, для настройки, изображенной на рис. 4.18, при срабатывании DIO9 или DIO10 и отключенной DIO5 через 1 секунду сработает DIO1.

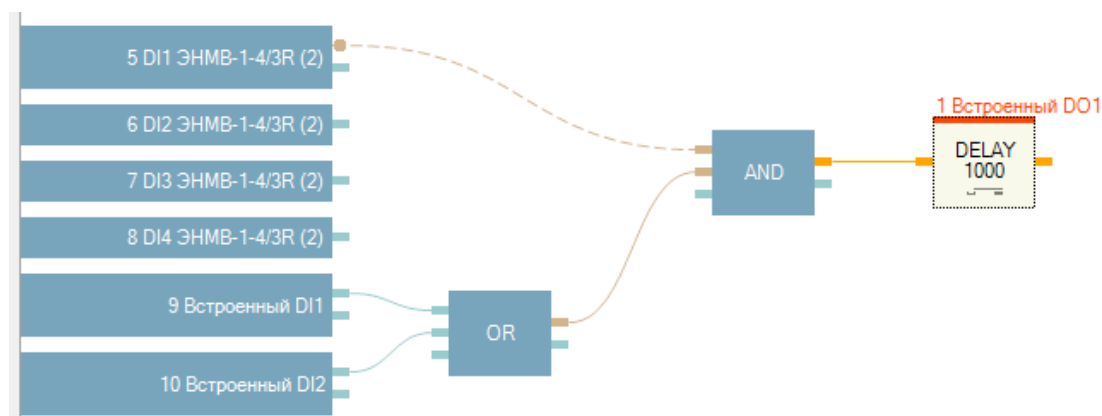
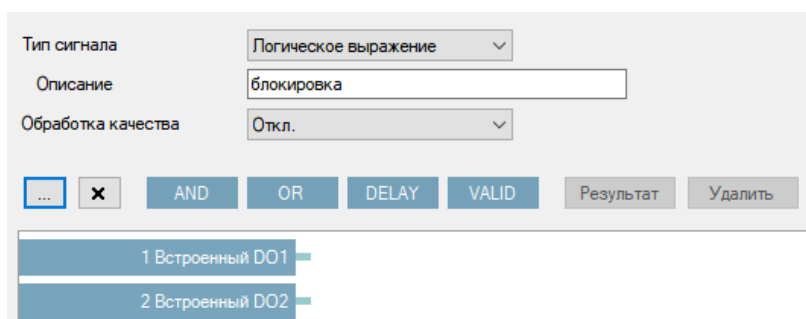


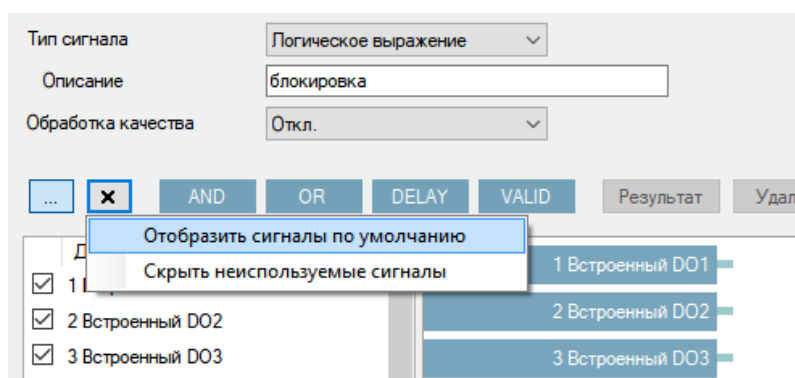
Рисунок 4.18 DIO сработает после выполнения логического элемента над которым расположено обозначение данной DIO (над функцией DELAY); выбор элемента осуществляется двойным кликом по нему или нажатием кнопки *Результат*.

Настройка обработки качества позволяет при передаче состояния логических выражение в виде ТС выставлять бит неактуальности при неактуальности входных элементов выражения. Принудительная обработка означает, что при неактуальности любого из DIO, входящего в логическое выражение, результат будет неактуален. Обработка по логике учитывает влияние неактуального DIO на результирующее выражение; в случае, если результат логического выражения не зависит от неактуального входа (например, на входе элемента ИЛИ актуальная единица и неактуальный ноль), логическое выражение будет валидным.

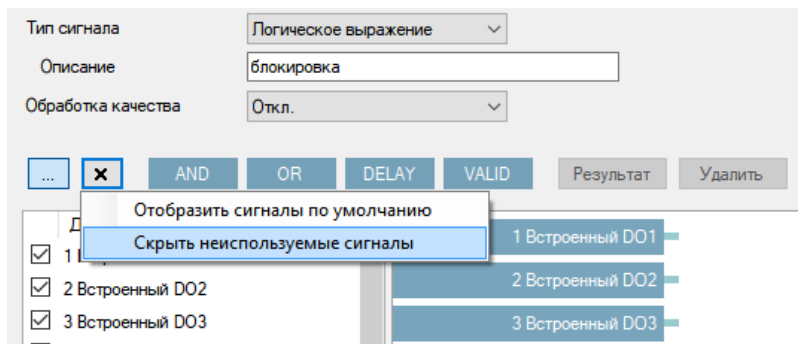
Кнопка «...» позволяет свернуть/развернуть панель выбора дискретных сигналов:



Кнопка «Отобразить сигналы по умолчанию» скрывает все неактивные дискретные сигналы прибора:



Кнопка «Скрыть неиспользуемые сигналы» скрывает все сигналы, которые не участвуют в данном логическом выражении:



- | Подписчик GOOSE

Настройка подписок на GOOSE сообщения. Настройку можно производить вручную, а также из *.CID файла устройства, на сообщения которого производится подписка (кнопка *Загрузить из SCL-файла...*).

Тип сигнала	Подписчик GOOSE	
Описание		
Загрузить из SCL-файла...		
IED	ENIP2_A6	
Logical Device	BAYCTRL	
GOOSE	goose_DI	
GoID (AppID)	ENIP2_A6BAYCTRL/LLN0\$GO\$goose_DI	
Dataset	LLN0\$dataset_DI	
Полный идентификатор: ENIP2_A6BAYCTRL/LLN0\$dataset_DI		
ConfRev	1	
Индексы параметров в Dataset:		
Тип	BOOLEAN, Quality, Timestamp	
<input checked="" type="checkbox"/> SPS/SPC	0	
Адрес назначения:		
MAC-адрес	01-0C-CD-01-00-01	
5 байт MAC-адреса	0	0
6 байт MAC-адреса	1	1
Application ID	0	0
VLAN ID	0	
Приоритет VLAN	0	
<input checked="" type="checkbox"/> Игнорировать VLAN		
<input type="checkbox"/> Проверять MAC-адрес источника		
MAC-адрес	00-00-00-00-00-00	
<input type="checkbox"/> Проверять значение Test		
<input type="checkbox"/> Проверять значение TimeStamp		

Рисунок 4.19. Настройка подписки на GOOSE сообщение gooseST с устройства BAYCTRL.

- *IED* – наименование физического устройства, осуществляющего публикацию GOOSE сообщений.
- *Logical Device* – логическое устройство, принадлежащее физическому устройству (указанному выше в *IED*).
- *GOOSE* – наименование получаемого GOOSE сообщения.
- *GoID (AppID)* – уникальный идентификатор получаемого GOOSE сообщения.
- *Dataset* – имя набора данных передаваемого в принимаемом сообщении.
- *ConfRev* – номер ревизии конфигурации получаемого сообщения.

- *Индексы параметров в Dataset* – настройка индексов для выбора необходимых параметров из принимаемого GOOSE.
 - *5й, 6й байт MAC-адреса* – последние байты широковещательный адреса указанный в поле Ethernet фрейма destination (получатель), где первые четыре октета 01-0C-CD-01 (признак GOOSE сообщения).
 - *Application ID* – Ethernet идентификатор. Аналогично MAC-адресу должен быть таким же как в полученном GOOSE сообщении на которое настраиваем подписку (поле слева - адрес в hex, справа – в десятичной форме).
 - *VLAN ID* – идентификатор VLAN, должен быть таким же как в полученном GOOSE сообщении на которое настраиваем подписку.
 - *Приоритет VLAN* – должен быть таким же как в полученном GOOSE сообщении на которое настраиваем подписку.
 - *Игнорировать VLAN* – если галка стоит, то значения *VLAN ID* и *Приоритет VLAN* в полученном сообщении не проверяются, то есть могут быть любыми, либо отсутствовать по причине «вырезания» некоторыми типами коммутаторов.
 - *Проверять MAC-адрес источника* – получать GOOSE только от публикатора, чей MAC-адрес совпадает с введенным в поле ниже.
 - Проверять значение *Test* – при установленной галке будут отбрасываться GOOSE-сообщения, передаваемые в тестовом режиме;
 - Проверять значение *TimeStamp* – при установленной галке будут отбрасываться GOOSE сообщения с некорректными меткам времени
- | Диагностика

Передача в виде ТС возникновения какой-либо ошибки или неисправности прибора. На один DIO допускается назначать одно или несколько диагностических сообщений:

<input type="checkbox"/>	Неисправность АЦП/Отсутствие внешнего питания
<input type="checkbox"/>	Неисправность микросхемы Ethernet
<input checked="" type="checkbox"/>	Неисправность внутренних часов
<input checked="" type="checkbox"/>	Напряжение батареи меньше 2,5 В
<input type="checkbox"/>	Превышено число попыток ввода пароля
<input type="checkbox"/>	Нарушена связь между платами CPU и 2-Ethernet
<input checked="" type="checkbox"/>	Отсутствует синхронизация времени
<input checked="" type="checkbox"/>	Ошибка опроса внешних устройств
<input type="checkbox"/>	Неисправность внешнего ТУ

4.9 Коммутационные аппараты

Настройка соответствия логических узлов XCBR, XSWI и CSWI (термины из стандарта МЭК61850, описывающие состояние выключателя и разъединителей) дискретным входам/выходам.

The screenshot displays the configuration window for ENIP-2. On the left is a tree view of the device's configuration hierarchy. The 'Коммутационные аппараты' (Switching Devices) folder is expanded, showing sub-nodes for XCBR1, CSWI1, XSWI1, CSWI2, XSWI2, CSWI3, XSWI3, and CSWI4. The 'XCBR1, CSWI1' node is selected. The main panel on the right shows the configuration for this selected node. It includes three discrete input (DI) settings: 'DI состояния ON' mapped to 'Встроенный DI1', 'DI состояния OFF' mapped to 'Встроенный DI2', and 'DI режима Loc' mapped to 'Встроенный DI3'. Below these are the discrete output (DO) settings for 'CSWI1': 'DO управления' is set to 'DO ON / DO OFF ЭНМБ-1-0/3R (2)', 'Ожидание срабатывания, мс' is 5000, and 'Время удержания, с' is 4, with a link to 'Удерживать постоянно'. The 'Блокировка' (Locking) section shows 'DO ON ЭНМБ-1-0/3R (2)' mapped to 'Встроенный DI7' and 'DO OFF ЭНМБ-1-0/3R (2)' mapped to 'Встроенный DI8'. At the bottom, the 'Адрес ASDU (МЭК 101 и 104)' is set to 0.

Рисунок 4.20. Настройка коммутационного аппарата.

В случае ЭНИП-2 XCBR и XSWI равнозначны.

- *DI состояния ON* – дискретный вход, отвечающий за положение выключателя ON, используется для подтверждения успешного включения коммутационного аппарата;
- *DI состояния OFF* – дискретный вход, отвечающий за положение выключателя OFF, используется для подтверждения успешного отключения коммутационного аппарата;
- *DI режима loc* – дискретный сигнал, блокирующий управление выходами (как правило, эта настройка отвечает за режим ручное/дистанционное управление);
- *DO управления* – пара дискретных выходов (встроенных или внешних), замыкающихся при получении команд включения и отключения аппарата;
- *Ожидание срабатывания, мс* – время, в течение которого ЭНИП ожидает подтверждение выполнения команды телеуправления (изменения состояний DI); в случае истечения этого времени и отсутствия подтверждения о изменении состояния коммутационного аппарата, дискретные выходы размыкаются (если время удержания больше времени ожидания) и в протоколе возвращается ошибка ТУ;

- *Время удержания* – время в секундах на которое замыкаются дискретные выходы, после получения команды на замыкание. Выход разомкнется автоматически при получении подтверждения об изменении состояния.
- *Блокировка* – дискретные сигналы при включенном состоянии которых блокируется исполнение команды ТУ (программная оперативная блокировка);
- *Адрес ASDU* – адрес ASDU для управления коммутационным аппаратом через протоколы МЭК-101/104.

4.10 МЭК 61850

На вкладке «МЭК 61850» производится настройка параметров протокола МЭК 61850. Данные параметры доступны для настройки после идентификации прибора только в том случае, если опция «МЭК 61850» активирована на ЭНИП-2 (платная опция ES61850.enip - активация МЭК 61850 приобретается вместе с прибором, либо потом отдельно. Процесс самостоятельной активации МЭК 61850 с помощью ПО «ES Bootloader» описан в [ЭНИП.411187.002 РЭ](#)).

Ссылки на приложения, описывающие реализацию МЭК 61850 в ЭНИП-2, содержатся в приложении Д к [ЭНИП.411187.002 РЭ](#).

Примечание: для протокола МЭК 61850 есть возможность отдельно сохранять конфигурацию протокола МЭК 61850 в формате *.cid, с тем, чтобы в дальнейшем можно было передать это описание сторонним устройствам для подписки на GOOSE сообщения, отчеты MMS и пр.

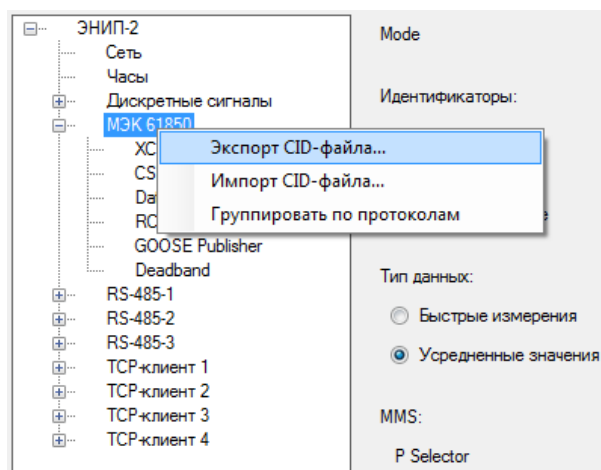


Рисунок 4.21. Экспорт описания МЭК 61850 на ЭНИП-2 в *.cid файл.

Для экспорта/импорта настроек МЭК 61850 нажмите правой кнопкой мыши на любой пункт из раздела МЭК 61850 в дереве настроек.

Настройки параметров для протокола МЭК 61850:

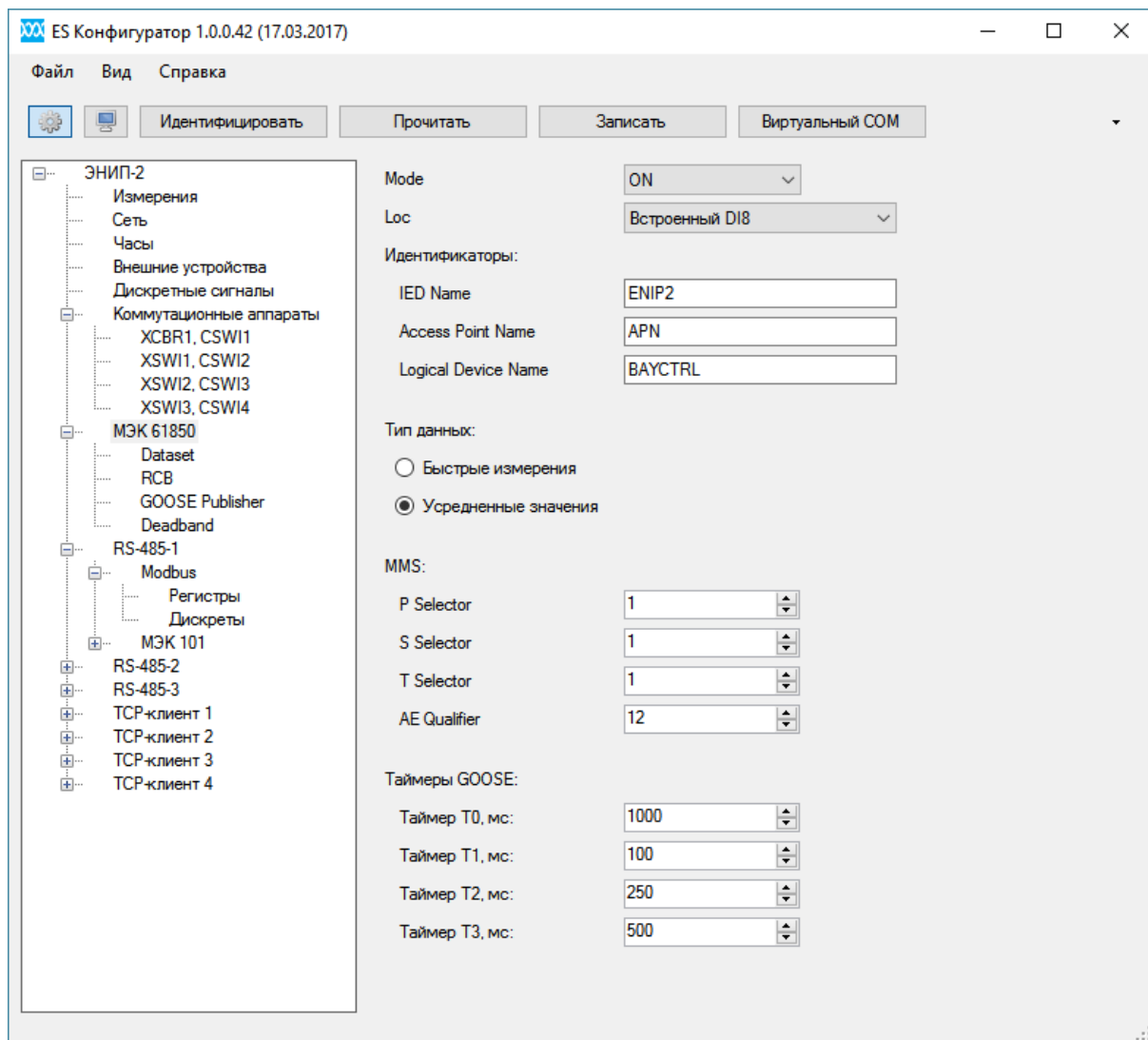


Рисунок 4.22. Начало настройки протокола МЭК 61850.

4.10.1 Общие настройки

- *Mode* - выбор режима работы протокола:
 - ON – нормальный рабочий режим.
 - BLOCKED – заблокированы выходы DO и отчеты.
 - TEST – отчеты отправляются с флагом test.
 - TEST/BLOCKED – заблокированы выходы DO, отчеты отправляются с флагом test.
 - OFF – возможна только настройка прибора.

Подробнее о режимах работы см. IEC 61850-7-4 Table 9.

- *Loc* – дискретный сигнал для блокировки телеуправления устройством;
- *Идентификаторы* - настройка идентификаторов прибора.

- IED Name – наименование физического устройства (должно быть уникальным в рамках одного проекта).
- Access Point Name – идентификатор подстанции (сети). Используется на стадии проектирования. В формировании идентификаторов MMS и GOOSE не участвует.
- Logical Device Name – наименование логического устройства.
- Тип данных - выбор типа данных, передаваемых по протоколу.

Настройка аналогична другим протоколам. Производится выбор, передаются результаты измерений при усреднении на интервале в 50 мс – *Быстрые измерения*, либо измерения со временем усреднения 200...2000 мс (см. п. 4.3) – *Усредненные значения*.

- MMS - настройка передачи MMS сообщений.

Важно, чтобы на клиенте была такая же настройка, как и на ЭНИП-2. Как правило эти параметры не меняются, можно оставить их как есть.

- Таймеры GOOSE - настройка передачи GOOSE сообщений.

Таймеры – это время через которое происходит отправка GOOSE сообщений.

T_0 – через этот промежуток происходит отправка сообщений, если не происходит событий.

Если случилось событие, то таймеры отработывают в следующем порядке: T_1 , T_1 , T_2 , T_3 и далее T_0 .

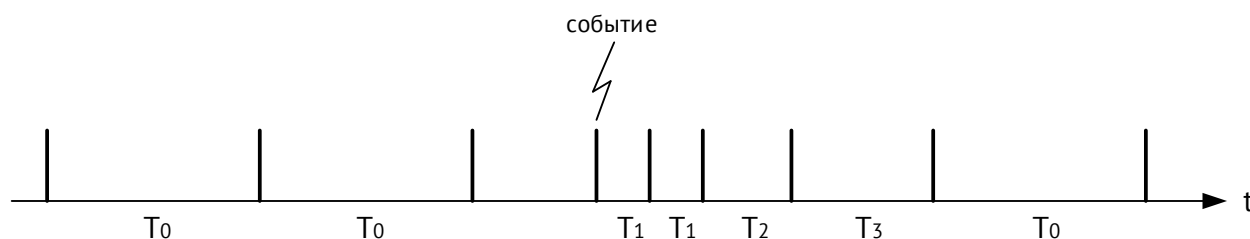


Рисунок 4.23. Принцип работы таймеров GOOSE.

4.10.2 Dataset

Настройка наборов данных ЭНИП-2.

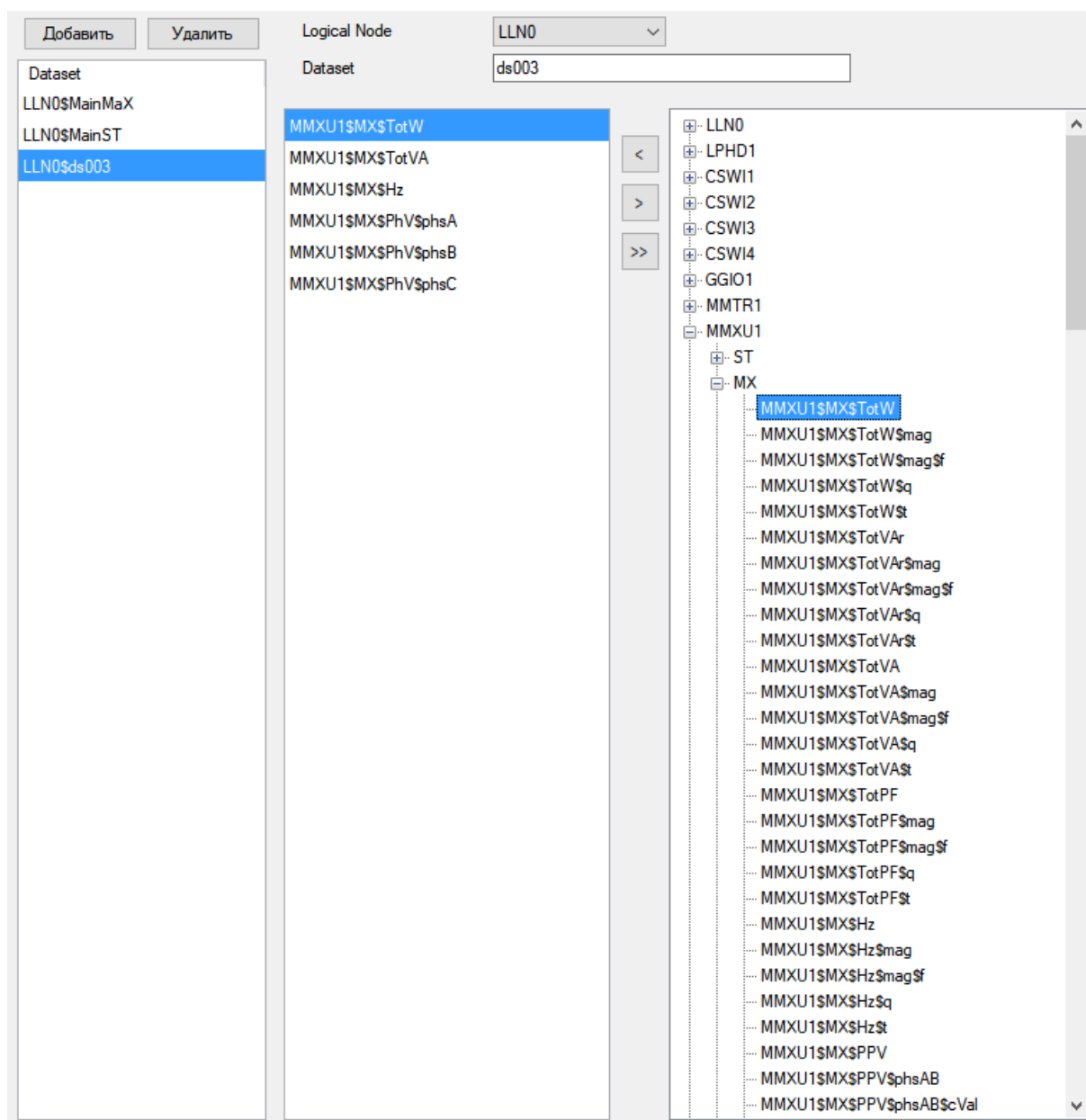





Рисунок 4.24. Настройка Datasets.

С помощью ПО *ES Конфигуратор* настраиваются только predetermined наборы данных. Так называемые «постоянные» и «непостоянные» наборы данных, которые настраиваются в рамках протокола, задаются с помощью ПО верхнего уровня. Всего может быть определено 8 наборов данных всех типов.

В первой колонке (подписанной «Dataset») содержится список всех наборов, они присваиваются какому-либо логическому узлу из списка *Logical Node*, а в поле *Dataset* задается имя набора данных. Во второй колонке отображается перечень параметров, содержащийся в выбранном наборе (не более 20 параметров). Перечень редактируется с помощью кнопок  (добавить),  (удалить),  (удалить все). Добавление осуществляется из третьей колонки, в которой находится дерево всех логических узлов с параметрами ЭНИП-2.

4.10.3 RCB

Содержит список RCB (Report Control Blocks) – отчетов, отправляемых по MMS.

Рисунок 4.25. Настройка отчета LLN0\$BR\$brcbST для MMS.

В колонке *RCB* представлен перечень имеющихся отчетов, которые могут быть отправлены посредством MMS. Чтобы создать новый отчет, нажмите кнопку «Добавить», чтобы удалить существующий – щелкните левой кнопкой мыши по удаляемому отчету, а затем нажмите кнопку «Удалить». Один отчет поддерживает передачу только одному клиенту.

- *Buffered* – включить буферизацию отчета. То есть при наличии буфера есть возможность доотправить определенный отчет по запросу клиента.

Т.к. в ЭНИП-2 в журнал событий записываются только изменения состояний дискретных сигналов, то буферизированными могут быть только данные по дискретным входам/выходам. Для измерений настройка «Buffered» неприменима.

- *Идентификаторы* (Logical Node, Name, Report ID) – имя и идентификатор (опционально) для выбранного отчета.
- *Dataset* - набор данных, который будет передаваться в выбранном отчете.
- *ConfRev* - номер ревизии конфигурации выбранного отчета.
- *Option fields* - дополнительные данные, которые можно добавить в отчет.

– *Configuration Revision* – передача в каждом отчете значения параметра *ConfRev*. Проверка соответствия *ConfRev* позволяет клиенту реагировать на изменения конфигурации отчета. Например, если значение *ConfRev* у клиента и

ЭНИП-2 различается, значит клиент может не знать о фактической настройке отчета на ЭНИП-2 и следует запросить описание прибора заново.

- *Entry ID* – уникальный идентификатор отчета. Например, в случае использования буферизированных отчетов, позволяет клиенту запросить повторную отправку определенного отчета, ранее уже отправленного.
- *Buffer Overflow* – передача флага сигнализирующего о переполнении буфера у ЭНИП-2, то есть журнал прибора полностью заполнен событиями, которые еще не были отправлены клиенту.
- *Data Reference* – полное наименование отчета с указанием логического узла.
- *Dataset Name* – наименование набора данных передаваемого в отчете.
- *Reason for Inclusion* – причина передачи отчета, см. далее описание раздела *Trigger conditions*.
- *Report Time Stamp* – метка времени 7 байт.
- *Sequence Number* – порядковый номер отчета. Используется для контроля клиентом, что приняты были все отчеты, пропуски отсутствуют.
- *Trigger condition* – условия при которых происходит отправка отчета.
 - *Quality Change* – в случае изменения качества данных, входящих в набор передаваемый в выбранном отчете, происходит передача отчета. Например, качество может измениться при фиксации ошибки в работе устройства в результате самодиагностики.
 - *Data Change* – передача по изменению значения на величину превышающую значение, указанное на вкладке *Deadband* (в МЭК 60870-5-101/104 похожим образом работает спорадический алгоритм).
 - *General Interrogation* – аналог общего запроса в МЭК 60870-5-101/104.
 - *Integrity* – периодическая передача

4.10.4 GOOSE Publisher

Настройка публикации GOOSE сообщений.

Рисунок 4.26. Настройка параметров GOOSE сообщения LLN0\$GO\$goose002.

В колонке GOOSE представлен перечень имеющихся GOOSE сообщений. Чтобы создать новое сообщение, нажмите кнопку «Добавить», чтобы удалить существующее – щелкните левой кнопкой мыши, по удаляемому сообщению, а затем нажмите кнопку «Удалить». Для активации отправки выбранного сообщения поставьте галку слева от названия сообщения.

- *Идентификаторы* (*Logical Node* – для GOOSE не задается и всегда относится к узлу LLN0, *Name*, *Go ID (AppID)* – в первой редакции стандарта МЭК 61850)) – задаем имя GOOSE сообщения и идентификатор (если необходимо) для выбранного сообщения.
- *Dataset* - назначаем набор данных, который будет передаваться в выбранном сообщении. Для GOOSE сообщений есть важный момент – это ограничение на объем данных возможный к передаче. Максимально GOOSE сообщение должно содержать не более 1400 байт (примерная величина). Это связано с тем, что в GOOSE невозможно разбить одну посылку на несколько фреймов, всё сообщение должно передаваться в одном фрейме. Составляя наборы параметров (*Dataset*) для отправки через GOOSE сообщения, необходимо учитывать этот момент.
- *ConfRev* - номер ревизии конфигурации выбранного отчета.
- *Адрес устройства* – настройка параметров Ethernet фрейма в котором передается сообщение.
 - *MAC-адрес* – широковещательный адрес. Первые четыре октета 01-0C-CD-01 – это признак GOOSE сообщения, далее 5-й и 6-й октеты могут быть любыми, например, 00-01.

- *APPID* – Ethernet идентификатор. Можно оставить без изменений.
- *VLAN ID* – идентификатор VLAN, используется для сортировки пакетов на управляемых коммутаторах по значению VLAN.
- *Приоритет VLAN* – можно установить свой приоритет в обработке пакета для каждого сообщения.

4.10.5 Deadband

Настройка величин отклонения для каждого параметра ЭНИП-2, превысив значение которых, параметр будет поставлен на передачу с признаком *Data Change*. Для отчетов MMS в этом случае произойдет отправка изменившегося параметра клиенту, а для GOOSE сообщений отправка всего сообщения со всеми параметрами, входящими в набор данных, назначенный сообщению.

Параметр	IEC 61850	Апертура	Deadband
Ua	MMXU1.MX.PhV.phsA	0,5	578
Ub	MMXU1.MX.PhV.phsB	0,5	578
Uc	MMXU1.MX.PhV.phsC	0,5	578
Ucp	MMXU1.MX.PhV.net	0,5	578
Uab	MMXU1.MX.PPV.phsAB	0,5	333
Ubc	MMXU1.MX.PPV.phsBC	0,5	333
Uca	MMXU1.MX.PPV.phsCA	0,5	333
Ia	MMXU1.MX.A.phsA	0,1	1000
Ib	MMXU1.MX.A.phsB	0,1	1000
Ic	MMXU1.MX.A.phsC	0,1	1000
Icp	MMXU1.MX.A.net	0,1	1000
Pa	MMXU1.MX.W.phsA	10	1155
Pb	MMXU1.MX.W.phsB	10	1155
Pc	MMXU1.MX.W.phsC	10	1155
P	MMXU1.MX.TotW	10	1155
Qa	MMXU1.MX.VAr.phsA	10	1155
Qb	MMXU1.MX.VAr.phsB	10	1155
Qc	MMXU1.MX.VAr.phsC	10	1155
Q	MMXU1.MX.TotVAr	10	1155
Sa	MMXU1.MX.VA.phsA	10	1155
Sb	MMXU1.MX.VA.phsB	10	1155
Sc	MMXU1.MX.VA.phsC	10	1155
S	MMXU1.MX.TotVA	10	1155
cosφa	MMXU1.MX.PF.phsA	0,1	5000
cosφb	MMXU1.MX.PF.phsB	0,1	5000
cosφc	MMXU1.MX.PF.phsC	0,1	5000
cosφ	MMXU1.MX.TotPF	0,1	5000
f	MMXU1.MX.Hz	0,05	500

Рисунок 4.27. Значения deadbands для параметров, измеряемых ЭНИП-2.

Первый столбец таблицы содержит список измеряемых параметров, второй столбец – наименование этих параметров в МЭК 61850, третий – апертура (в абсолютных единицах), приведенная к первичной стороне (с учетом Кт, Ктн и единиц измерения),

четвертый – deadband (допустимый интервал отклонения в тысячных долях процента). Как правило задается значение апертуры, значение deadband высчитывается конфигуратором автоматически.

4.11 RS-485-1...3

4.11.1 Общие настройки

На вкладках «RS-485-1...3» производится настройка портов обмена данными с внешними устройствами по интерфейсам RS-485.

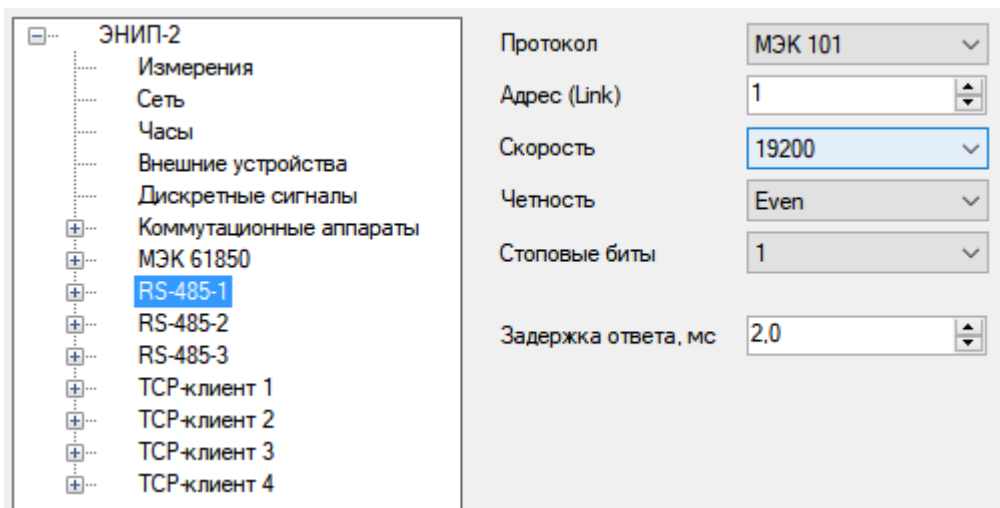


Рисунок 4.28. Вкладка настроек «RS-485-1» прибора ЭНИП-2 в ПО «ES Конфигуратор».

- *Протокол* - выбор протокола для данного порта; Доступны следующие протоколы: **Modbus** – Modbus RTU, описание в Приложении Б к РЭ ЭНИП.411187.002, **МЭК101** – ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, описание в Приложении В к РЭ ЭНИП.411187.002, **ft3** – ГОСТ Р МЭК-870-5-1-95 (формат ft3), описание в Приложении Д к РЭ ЭНИП.411187.001.
- *Адрес* – Адрес канального уровня для МЭК-101, slave address для Modbus;
- *Скорость* - скорость обмена данными по порту, бит/с;
- *Четность* - None – без контроля четности, Even – контроль на четность, Odd – контроль на нечетность);
- *Стоповые биты* – выбор количества стоповых битов;

Параметры протокол, скорость и четность должны быть одинаковыми у мастера и подчиненного устройства.

- *Задержка ответа* - время ожидания перед отправкой ответа на запрос;

4.11.2 Modbus

Настройка протокола Modbus:

- *Циклическая передача* - используется для передачи информации на модули индикации ЭНМИ;
- *Интервал* - время обновления информации на модулях ЭНМИ;
- *Тип данных* - быстрые измерения позволяют получать данные с временем усреднения 50 мс; фиксированные измерения (без необходимости не использовать) обновляются один раз на срезе секунды; это используется в случае, когда с нескольких ЭНИПов необходимо получить данные с одной меткой времени.

Регистры - содержит список адресов регистров с указанием параметра, который в нем хранится и типа данных; в этом разделе можно устанавливать номер начального регистр, порядок байт для типов float и int32, а также задавать адреса каждого параметра; На рис. 4.29 представлена настройка адресации регистров для протокола Modbus RTU по умолчанию. С помощью кнопок («Вверх», «Вниз» и др.), расположенных справа, осуществляется добавление, удаление, изменение порядка расположения регистров. В поле «Начальный адрес» задается адрес первого регистра. Адресация для всего списка регистров применяется сквозная. Нажав на кнопку «По умолчанию», можно выбрать predetermined вариант адресации регистров. Для большинства случаев (в том числе для связи с модулями ЭНМИ) подходит адресация по умолчанию, если нажать на кнопку «По умолчанию», то это будет вариант «ЭНИП-2».

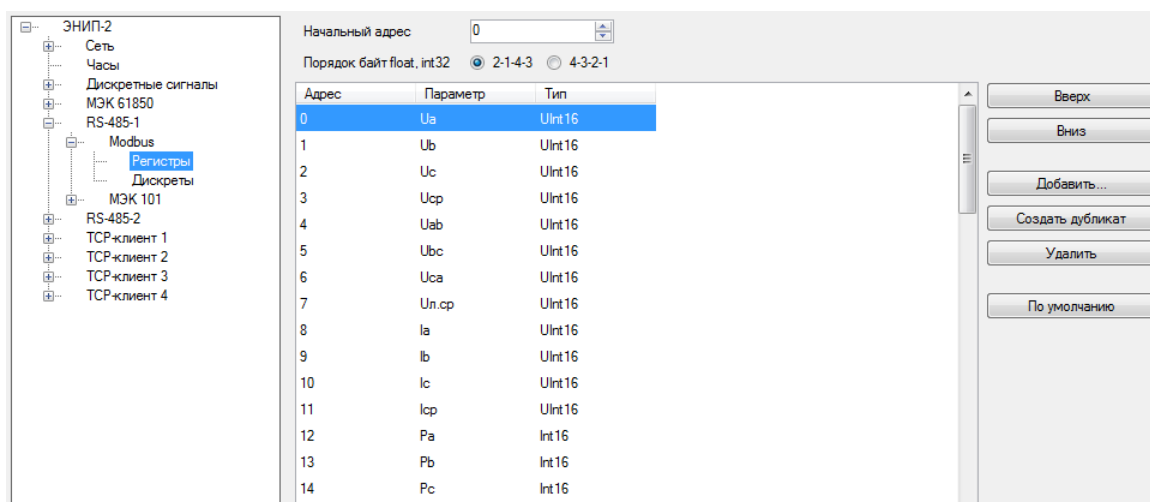


Рисунок 4.29. Вкладка настроек «Регистры» для протокола Modbus на порту «RS-485-1» прибора ЭНИП-2 в ПО «ES Конфигуратор».

Дискреты - адресация дискретных данных. На рис. 4.30 представлена настройка адресации дискретов для протокола Modbus RTU по умолчанию. Настройка дискретов происходит аналогично регистрам для протокола Modbus RTU.

Логика работы дискретных выходов обуславливается наличием/отсутствием установки «Независимое срабатывание DO». Данная настройка выставляется на устройстве осуществляющим непосредственное срабатывание выходами. По умолчанию эта опция отключена – это означает, что при подаче команды включения на выход «ON», автоматически будет разомкнут выход «OFF». Если независимое срабатывание включено, то появляется возможность получить замкнутыми одновременно контакты выхода «ON» и выхода «OFF».

Время удержания так же определяется отдельной настройкой, после которого контакты будет разомкнуты. Для постоянного удержания контактов в замкнутом состоянии время удержания должно быть равным нулю.

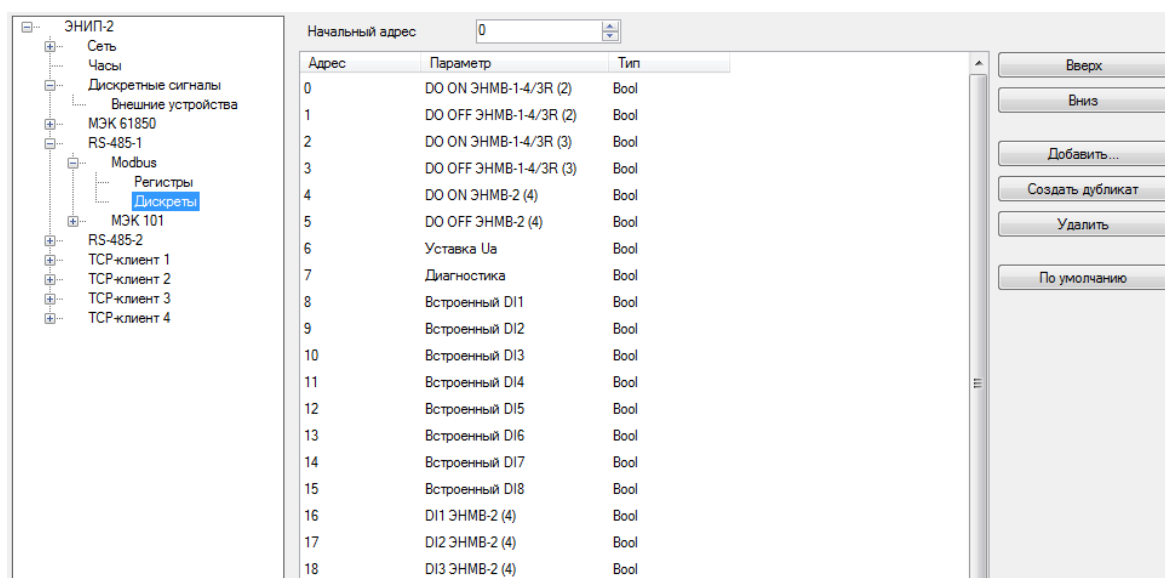


Рисунок 4.30. Вкладка настроек «Дискретные» для протокола Modbus на порту «RS-485-1» прибора ЭНИП-2 в ПО «ES Конфигуратор».

4.11.3 МЭК 101

Настройка протокола МЭК 101:

Общий адрес ASDU

☒ Разрешить синхронизацию (команда 103)

☒ Разрешить телеуправление

☐ Разрешить Direct Control

☒ Разрешить сброс накопленных DIO (команда 105)

Передача накопленных DIO при открытии канала связи:

Задержка, с

Тип данных:

☐ Быстрые измерения

☐ Фиксированные данные (без необходимости не включать)

Глубина журнала DI

Алгоритмы:

☒ Адаптивный

☐ Передавать метку времени каждые 10 минут

☒ Периодический

Фоновое сканирование

Период, с

☐ Срабатывание при изменении актуальности

Признаки описателя качества:

☒ Бит IV

☒ Бит NT

Структура блока данных:

☒ 121

☐ 232

Рисунок 4.31. Вкладка настроек протокола МЭК 60870-5-101 на порту «RS-485-1».

- Общий адрес ASDU - адрес ASDU;
- Разрешить синхронизацию - разрешить синхронизацию внутренних часов ЭНИП-2 по командам от верхнего уровня;
- Разрешить телеуправление - разрешить прием и реализацию команд телеуправления;
- Разрешить Direct Control – замыкание ТУ по команде исполнения без предварительного выбора;
- Разрешить сброс накопленных DIO – по команде 105 сбрасывается журнал срабатываний дискретных входов/выходов;

- Передача накопленных DIO при открытии канала связи – при подключении по данному каналу ЭНИП-2 передаст журнал срабатываний DIO с заданной задержкой;
- Тип данных - быстрые измерения позволяют получать данные с временем усреднения 50 мс; Если флаг «Быстрые измерения» не выставлен, то передаются усредненные значения параметров, настройка которых описана в общих настройках ЭНИП-2 в п. 4.2.1. Фиксированные измерения (без необходимости не использовать) описание смотрите в «Настройка протокола Modbus» для RS-485 в данном РЭ.
- Глубина журнала DI - количество записей в журнале событий – глубиной журнала определяется логика работы спорадического алгоритма. В случае переполнения журнала (журнал перезаписывается по кругу) перезаписанные и не отправленные состояния дискретных входов и уставок в итоге не будут выставлены на передачу.
- Алгоритмы:
 - *Адаптивный* - активация возможности спорадической передачи данных;
 - *Периодический* - активация возможности периодической передачи данных;
 - *Фоновое сканирование* - активация возможности передачи данных при простое канале;

Как правило работа алгоритмов настраивается исходя из технических требований к системе.

- *Признаки описателя качества* - Бит IV - использовать бит достоверности IV - 0 – актуальное значение, 1 – неактуальное значение; Бит NT - использовать бит достоверности NT – 0 – действительная, 1 – недействительная. Если функция опроса обнаруживает неправильные условия в источнике информации, то величина является недействительной и ею нельзя пользоваться;
- *Структура блока данных* - структура передачи данных протокола: длина адреса ASDU байт, длина адреса объекта информации байт, длина причины передачи байт; возможные варианты настройки: 121, либо 232; длина Link адреса в обоих случаях 1 байт.

Адресация:

Содержит список параметров, адрес каждого из них, позволяет настраивать для каждого параметра алгоритм передачи; подробное описание приведено в Приложении В к РЭ ЭНИП.411187.002. Принципы настройки параметров см. далее в разделе «Адресация протокола МЭК 60870-5-104».

4.12 ТСП-клиент 1...4

4.12.1 Общие настройки

Каждое возможное соединение по Ethernet с ЭНИП-2 имеет отдельную вкладку в дереве конфигурации, названную «ТСП-клиент 1...4».

На вкладке «ТСП-клиент 1...4» определяются общие настройки подключения к ЭНИП-2 по Ethernet и тип протокола.

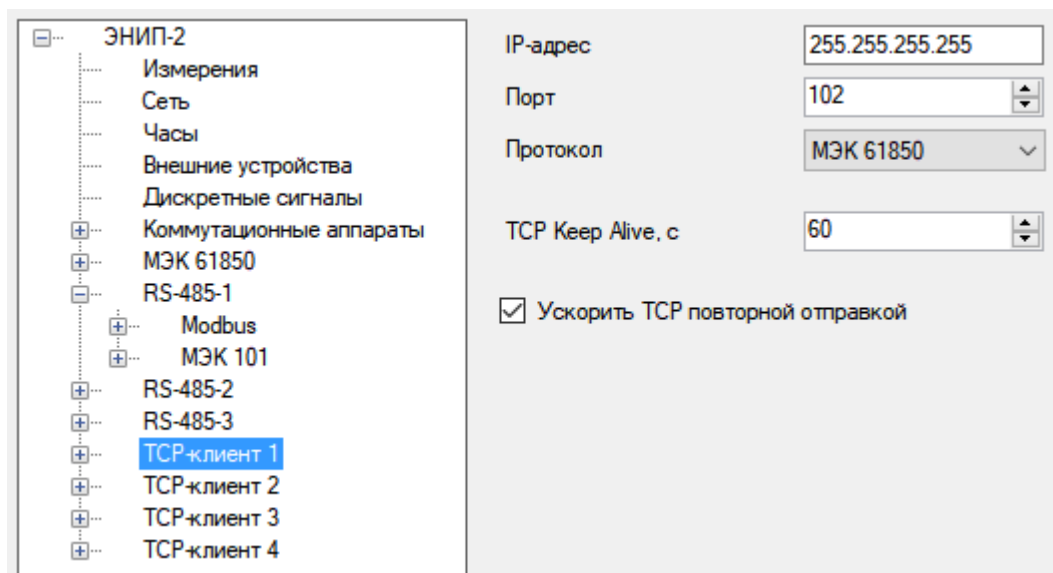


Рисунок 4.32. Настройка параметров подключения по Ethernet для клиента №1 в ЭНИП-2 с помощью ПО «ES Конфигуратор».

- *IP-адрес* - IP, с которого разрешено подключаться к данному сокету; Значение 255.255.255.255 в поле «IP-адрес» значит, что к этому клиенту может подключиться любой компьютер. Если требуется указать определенный IP адрес с которого будет возможно подключение к ЭНИП-2, то необходимо в этом поле указать реальный IP адрес удаленного компьютера. Также конкретный адрес клиента позволяет понять, к какому сокету подключится указанный клиент. В противном случае при одинаковых протоколах на нескольких сокетах и разрешении на подключение с любых адресов невозможно сказать к какому сокету произойдет подключение и соответственно настройки протокола с какого сокета будут действовать для вновь подключившегося клиента.
- *Порт* – ТСП-порт по которому идет подключение; для многих протоколов существует значение порта, определенное стандартом по умолчанию. ES Конфигуратор при выборе протокола предлагает использовать стандартный номер порта.
- *Протокол* - протокол, по которому производится обмен данными; Доступны следующие протоколы:

- МЭК104 – ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, описание в Приложении В к РЭ ЭНИП.411187.002;
- Modbus TCP/RTU – Modbus TCP/RTU соответственно, описание в Приложении Б к РЭ ЭНИП.411187.002;
- МЭК61850 – МЭК 61850, описание в Приложении Д к РЭ ЭНИП.411187.002 и описание настроек в п.4.2.7 в данном РЭ;
- RS-TCP - позволяет использовать прибор в качестве преобразователя транспортного уровня для опроса по Ethernet внешних устройств, подключенных к порту RS-485;
- МЭК101 – ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 по UDP, используется для передачи данных в ЭНКС-3м или ЭНКМ-3 по Ethernet;
- Отключен - если необходимо отключить сокет, то в поле протокол выбираем пункт «Отключен».
- *Ускорить TCP повторной отправкой* - устройство повторно отправляет сообщение, для уменьшения времени передачи данных.

4.12.2 Modbus

Настройка протокола Modbus приведена в п. 4.2.8, описание настройки протокола Modbus для интерфейсов RS-485 не отличается от настройки Modbus TCP. Номер порта для связи, определенный стандартом по умолчанию: 502.

IP-адрес	255.255.255.255
Порт	502
Протокол	Modbus TCP
TCP Keep Alive, с	60
<input checked="" type="checkbox"/> Ускорить TCP повторной отправкой	

Рисунок 4.33. Настройка параметров подключения по Ethernet для клиента №1 в ЭНИП-2 по протоколу Modbus TCP.

4.12.3 МЭК 104

На рисунке 4.29 представлены общие настройки протокола МЭК 60870-5-104 для клиента №1 ЭНИП-2.

Рисунок 4.34. Общие настройки МЭК 60870-5-104 для клиента №1 в ЭНИП-2.

Настройка протокола МЭК 104:

- Общий адрес ASDU – адрес ASDU;
- Разрешить синхронизацию - разрешить синхронизацию внутренних часов ЭНИП-2 по командам от верхнего уровня;
- Разрешить телеуправление - разрешить прием и реализацию команд телеуправления;
- Разрешить Direct Control – замыкание ТУ по команде исполнения без предварительного выбора;
- Разрешить сброс накопленных DIO – по команде 105 сбрасывается журнал срабатываний дискретных входов/выходов;

- Передача накопленных DIO при открытии канала связи – при подключении по данному каналу ЭНИП-2 передаст журнал срабатываний DIO с заданной задержкой;
- Тип данных - быстрые измерения позволяют получать данные с временем усреднения 50 мс; Если флаг «Быстрые измерения» не выставлен, то передаются усредненные значения параметров, настройка которых описана в общих настройках ЭНИП-2 в п. 4.2.1. Фиксированные измерения (без необходимости не использовать) описание смотрите в «Настройка протокола Modbus» для RS-485 в данном РЭ.
- Глубина журнала DI - количество записей в журнале событий – глубиной журнала определяется логика работы адаптивного алгоритма. В случае переполнения журнала (журнал перезаписывается по кругу) перезаписанные и не отправленные состояния дискретных входов и уставок в итоге не будут выставлены на передачу.
- Алгоритмы:
 - *Адаптивный* - активация возможности спорадической передачи данных;
 - *Периодический* - активация возможности периодической передачи данных;
 - *Фоновое сканирование* - активация возможности передачи данных при простом канале;
- *Признаки описателя качества* - Бит IV - использовать бит достоверности IV - 0 – актуальное значение, 1 – неактуальное значение; Бит NT - использовать бит достоверности NT – 0 – действительная, 1 – недействительная. Если функция опроса обнаруживает неправильные условия в источнике информации, то величина является недействительной и ею нельзя пользоваться;

Адресация:

Содержит список параметров, адрес каждого из них, позволяет настраивать для каждого параметра алгоритм передачи; подробное описание приведено в Приложении В к РЭ ЭНИП.411187.002.

Общий вид вкладки «Адресация» для протокола МЭК 60870-5-104 представлен на рисунке 4.30.

Параметр	Адрес	Периодический алгоритм	Период, с	Адаптивный алгоритм	Апертура	Фоновое сканирование	Команды опроса 100 и 101				
(не определен)	1006	Откл.	180	Откл.		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	1007	Откл.	180	Откл.		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
Встроенный DI1	1	Откл.	180	30		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
Встроенный DI2	2	Откл.	180	30		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
Встроенный DI3	3	Откл.	180	30		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
Встроенный DI4	4	Откл.	180	30		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
Встроенный DI5	5	Откл.	180	30		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
Встроенный DI6	6	Откл.	180	30		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
Встроенный DI7	7	Откл.	180	30		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
Встроенный DI8	8	Откл.	180	30		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
Диагностика	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1		Откл.	1	100	Группа 1	101	Группа 1
(не определен)	0	Откл.	180	1							

Рисунок 4.35. Адресация протокола МЭК 60870-5-104 в ЭНИП-2.

В одной таблице представлены все параметры, передаваемые ЭНИП-2 по протоколу МЭК 60870-5-104:

- Телеуправление
- Телесигнализация
- Телеизмерения
- Интегральные телеизмерения
- Параметры от модулей ЭНМВ, опрашиваемых непосредственно ЭНИП-2.

Каждый параметр имеет:

- Наименование;
- Адрес;
- Тип кадра, соответствующий алгоритму, или команде, по которым может передаваться этот параметр.

Если параметр не передается ни по одному из алгоритмов, или команде – его наименование будет написано в таблице серым цветом. Например, на рисунке 4.35 первые 8 параметров отключены.

Если параметр активен, и поставлен на передачу хотя бы по одному алгоритму/команде, то его наименование в таблице написано черным цветом.

Чтобы исключить параметр из передачи полностью достаточно задать ему адрес 0 (ноль).

Чтобы включить параметр на передачу, надо задать ему адрес отличный от нуля, но не повторяющийся с уже заданными адресами другим параметрам.

Для ускорения процесса настройки групп параметров существуют кнопки «Группа параметров», с помощью которых можно выделять все параметры, все телесигналы, все телеизмерения, все интегральные телеизмерения. Либо параметры можно выделять мышью, зажав левую кнопку.

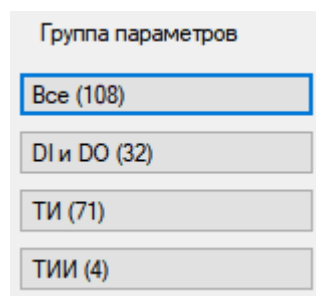


Рисунок 4.36. Кнопки выбора групп параметров в протоколе МЭК 60870-5-104.

Выделив определенную группу параметров можно произвести групповое преобразование адресов параметров, кликнув в поле «Адрес» и задав адрес первого из выделенных параметров. Нумерация адресов параметров сквозная.

Алгоритмы – если параметр передается в указанном алгоритме, то напротив наименования параметра в колонке алгоритма стоит значение типа кадра, в котором передается информация по указанному параметру. Надпись «Откл.» означает, что этот параметр не передается по указанному алгоритму.

Чтобы получить справку по типам используемых кадров наведите курсор на знак вопроса в правом нижнем углу окна ES Конфигуратор.

Параметр	Адрес	Периодический алгоритм	П	Идентификаторы типа (ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006)
DO ON ЭНМВ-1-0/3R (2)	1000	Откл.	18	1 - M_SP_NA_1
DO OFF ЭНМВ-1-0/3R (2)	1001	Откл.	18	Одноэлементная информация без метки времени (п. 7.3.1.1, с. 41)
(не определен)	1002	Откл.	18	30 - M_SP_TB_1
(не определен)	1003	Откл.	18	Одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2а (п. 7.3.1.22, с. 72)
(не определен)	1004	Откл.	18	3 - M_DP_NA_1
(не определен)	1005	Откл.	18	Двухэлементная информация без метки времени (п. 7.3.1.3, с. 44)
(не определен)	1006	Откл.	18	31 - M_DP_TB_1
(не определен)	1007	Откл.	18	Двухэлементная информация с меткой времени CP56Время2а (п. 7.3.1.23, с. 73)
Встроенный DI1	1	Откл.	18	11 - M_ME_NB_1
Встроенный DI2	2	Откл.	18	Значение измеряемой величины, масштабированное значение (п. 7.3.1.11, с. 56)
Встроенный DI3	3	Откл.	18	35 - M_ME_TE_1
Встроенный DI4	4	Откл.	18	Значение измеряемой величины, масштабированное значение с меткой времени CP56Время2а (п. 7.3.1.27, с. 77)
Встроенный DI5	5	Откл.	18	13 - M_ME_NC_1
Встроенный DI6	6	Откл.	18	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой (п. 7.3.1.13, с. 59)
Встроенный DI7	7	Откл.	18	36 - M_ME_TF_1
Встроенный DI8	8	Откл.	18	Значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2а (п. 7.3.1.28, с. 78)
Диагностика	0	Откл.	18	15 - M_IT_NA_1
(не определен)	0	Откл.	18	Интегральные суммы (п. 7.3.1.15, с. 62)
(не определен)	0	Откл.	18	37 - M_IT_TB_1
(не определен)	0	Откл.	18	Интегральные суммы с меткой времени CP56Время2а (п. 7.3.1.29, с. 79)
Группа параметров	Адрес	Периодический алгоритм	Период, с	Адаптивный алгоритм
				Апертура
				Фоновое сканирование
				Команды опроса 100 и 101

Рисунок 4.37. Справка по типам параметров, передаваемых в протоколе МЭК 60870-5-104.

Примечание: масштабированные значения и интегральные суммы передаются без учета коэффициентов трансформации и масштабных коэффициентов.

Для пересчета используйте следующие значения величин квантов из таблицы 4. 1.

Таблица 4.1.

Квант	Описание, единица измерения	Величина кванта		
		Iном = 5 А		Iном = 1 А
		Uном.ф = 57,7	Uном.ф = 220	Uном.ф = 57,7
Iquant	Квант тока, А	0,001		0,0002
Uquant	Квант напряжения, В	0,01	0,04	0,01
P/Q/S/Wquant	Квант мощности, энергии, Вт(/ч)/Вар(/ч)/ВА	0,1	0,4	0,02

Периодический алгоритм – параметры, передаваемые по периодическому алгоритму, выдаются ЭНИП-2 на верхний уровень без запроса через значение периода, указанного в секундах в колонке «Период» в таблице «Адресация» протокола МЭК 60870-5-104.

Адаптивный алгоритм - параметры, передаваемые по адаптивному (спорадическому) алгоритму, выдаются ЭНИП-2 на верхний уровень без запроса в случае если изменение измеряемой величины превышает заданную апертуру. Апертура может быть абсолютная, задается в процентах, или относительная, задается в именованных единицах (обратите внимание используются или нет коэффициенты трансформации, т.к. значение апертуры указывается с учетом Кт).

Команды опроса – ответ от ЭНИП-2 на запрос по командам 100, 101. Указываются параметры, которые будут переданы в ответ на команду от верхнего уровня измерительным преобразователем.

DI – это состояния дискретных входов на ЭНИП-2.

DO – это указание положения дискретных выходов, и параллельно это адрес, на который следует отправлять команду управления, выбранным дискретным выходом. Каждому объекту телеуправления соответствует одна пара DO (например, DO1 и DO2), оперирующая двумя (тремя) выходами («ON», «OFF» и «BLC» при наличии). В рамках протоколов МЭК 60870-5-101 и 60870-5-104 два адреса в паре DO равноправны, т.е. команду «Включить» можно отправить как на DO1, так и на DO2 – результат будет одинаковым. В случае, если один из адресов (например, DO1) в паре DO будет отключен (равен: 0), то команды управления можно отправлять на адрес второго параметра в паре (например, DO2).

Логика работы дискретных выходов следующая: при подаче команды включения, автоматически будет разомкнут выход «OFF» и наоборот.

Кроме того, при отработывании команды выключения/включения, кроме замыкания контактов выхода «OFF»/«ON», происходит замыкание контактов выхода «BLC» (блокировка).

Время удержания определяется значением отдельного параметра, указываемого в рамках протокола МЭК 60870-5-101/104 при формировании отправки команды ТУ.

Тайм-ауты:

Интервалы ожидания t_1 , t_2 , t_3 . Значения по умолчанию представлены в таблице 4.2.

Таблица 4.2.

Параметр	Значение по умолчанию	Примечания
t_1	15 с	Таймаут при посылке или тестировании APDU
t_2	10 с	Таймаут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными $t_2 < t_1$
t_3	20 с	Таймаут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя

Максимальный диапазон значений для всех таймаутов равен: от 1 до 255 секунд с дискретностью 1 с.

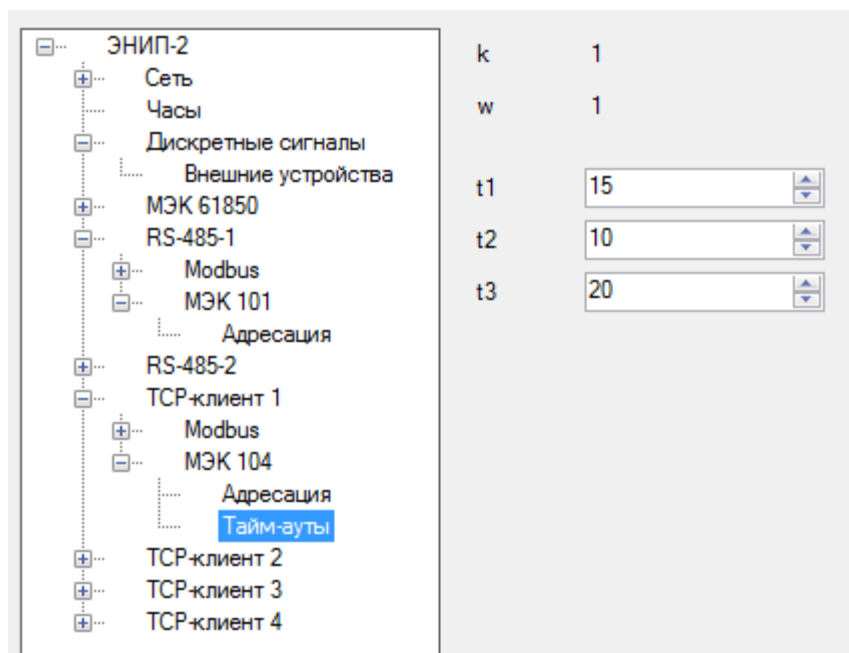


Рисунок 4.38. Настройка тайм-аутов МЭК 60870-5-104 для клиента №1 в ЭНИП-2.

5 Настройка ЭНМВ

Перед подключением нужно обязательно указать тип прибора.

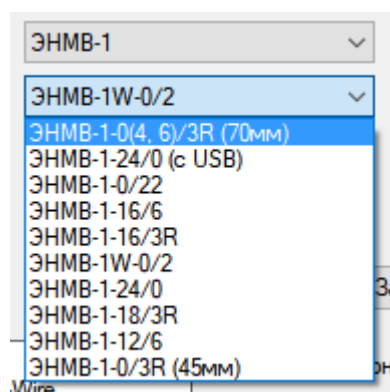


Рисунок 5.1. Окно выбора типа ЭНМВ

5.1 ЭНМВ-1-12/6 (18-3R; 24/0)

Для ЭНМВ-1-12/6, 18-3R, 24/0 (серийный номер до 5351) после выбора способа подключения и нажатия кнопки «Идентифицировать» окно выглядит следующим образом:

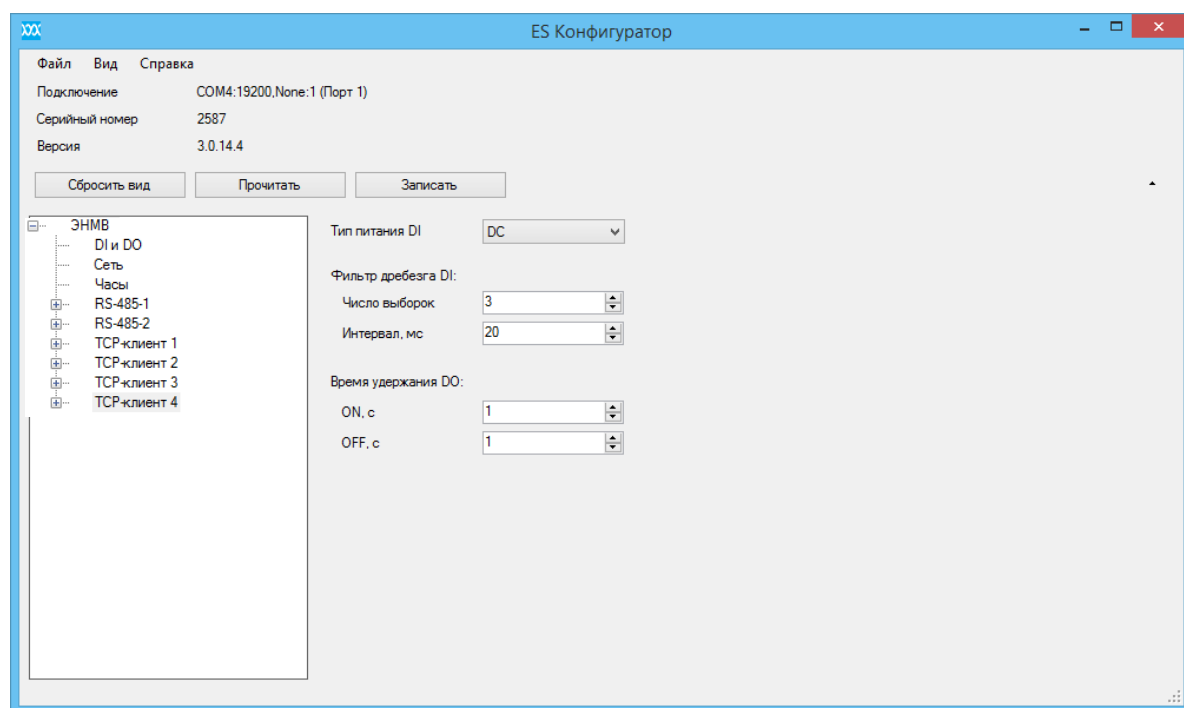


Рисунок 5.2. Идентификация модуля ЭНМВ.

На панели параметров подключения отображаются следующие данные:

- Подключение (протокол по которому подключен прибор);
- Серийный номер;
- Версия (версия программного обеспечения);

- Кнопка «Сбросить вид» позволяет отключиться от прибора;
- Кнопка «Прочитать» - считывание конфигурации из прибора;
- Кнопка «Записать» - запись конфигурации в прибор;

На панели дерева настроек для ЭНМВ отображаются следующие вкладки:

- DI и DO

- *Тип питания DI* (постоянное/переменное напряжение);
- *Фильтр дребезга* (настройка фильтра дребезга: число выборок для определения состояния подключения и время интервала в течении которого происходят выборки);
- *Время удержания DO* (время в течение которого DO находится в замкнутом состоянии; 0 - удерживать постоянно);
- *Контроль напряжения* (если выбрана эта настройка, устройство контролирует замыкание/размыкание управляемой цепи путем определения напряжения на клеммах реле).

- Сеть

- Настройки параметров прибора для подключения к локальной сети через разъем Ethernet:
- *IP-адрес* (IP прибора);
- Маска подсети;
- Основной шлюз;
- *Параметры безопасности* (пароль для доступа к конфигурированию прибора по Ethernet; по умолчанию используется пароль «admin»);
- *Включить DHCP* (автоматическое получение IP и других сетевых настроек);
- *Включить NetBIOS* (использовать NetBIOS имя устройства в локальной сети);
- *Имя по умолчанию* (использовать имя NetBIOS, заданное по умолчанию, при снятой галочке возможен ввод любого допустимого имени).

- Часы

- *Порт синхронизации* (порт по которому происходит синхронизация времени);

- *Синхронизация по NTP* (если в предыдущем пункте указан порт синхронизации NTP (Network Time Protocol), то синхронизация времени будет производится с сервера по заданному IP с указанной периодичностью).

- RS-485-1...3

Настройка портов обмена данными с внешними устройствами.

- *Протокол* (выбор протокола для данного порта);
- *Скорость* (скорость обмена данными по протоколу, бит/с);
- *Четность* (none – контроль четности не осуществляется, even, odd);

Все три параметра должны быть одинаковыми у мастера и подчиненного устройства.

Modbus:

Адресация дискретных данных.

МЭК 101:

Настройка протокола МЭК 101:

- *Адрес* (адрес подчиненного устройства (ASDU и адрес канального уровня));
- *Разрешить синхронизацию* (разрешить синхронизацию времени);
- *Разрешить телеуправление* (разрешить передачу телеуправления);
- *Глубина журнала DI* (количество сохраняемых записей в журнале событий при потере соединения);
- *Алгоритмы*:
 1. Адаптивный (используется спорадическая передача данных);
 2. Периодический (используется периодическая передача данных);
 3. Фоновое сканирование (передача данных при простое канала);
- *Признаки описателя качества* (Бит IV - использовать бит достоверности IV - 0 – актуальное значение, 1 – неактуальное значение; Бит NT - использовать бит достоверности NT – 0 – действительная, 1 – недействительная. Если функция опроса обнаруживает неправильные условия в источнике информации, то величина является недействительной и ею нельзя пользоваться);
- *Структура блока данных* (структура передачи данных протокола; 121/232).

- Адресация (содержит список параметров, адрес каждого из них, позволяет настраивать для каждого параметра алгоритм передачи; подробное описание приведено в РЭ ЭНМВ-1 приложение Б)

- TCP-Client 1...4:

Клиенты для опроса прибора через Ethernet.

- *Протокол* (протокол, по которому производится соединение);
- *IP-адрес* (IP, с которого разрешено подключаться к данному клиенту; 255.255.255.255 – разрешено всем);
- *Ускорить TCP повторной отправкой* (устройство повторно отправляет сообщение, для уменьшения времени передачи данных).

Modbus TCP:

Адресация дискретных данных.

МЭК 101:

Настройка протокола МЭК 101:

- *Адрес* (канальный адрес ЭНМВ по которому происходит подключение);
- *Разрешить синхронизацию* (разрешить синхронизацию времени);
- *Разрешить телеуправление* (разрешить передачу телеуправления);
- *Передача журнала DI при подключении* (количество передаваемых записей журнала событий);
- Алгоритмы:
 1. *Адаптивный* (используется спорадическая передача данных);
 2. *Периодический* (используется периодическая передача данных);
 3. *Фоновое сканирование* (передача данных при простое канала);
- *Признаки описателя качества* (Бит IV - использовать бит достоверности IV - 0 – актуальное значение, 1 – неактуальное значение; Бит NT - использовать бит достоверности NT – 0 – действительная, 1 – недействительная. Если функция опроса обнаруживает неправильные условия в источнике информации, то величина является недействительной и ею нельзя пользоваться);

- Адресация (содержит список параметров, адрес каждого из них, позволяет настраивать для каждого параметра алгоритм передачи; подробное описание приведено в Приложении Б, ЭНМВ.423000.002 РЭ).

5.2 ЭНМВ-1-24/0 (с USB), 0/22, 0/20, 16/6, 16/3R



Внимание! Описание настроек актуально для ЭНМВ-1 с версией прошивки не ниже 1.0.22.4, предыдущие версии прошивок поддерживают не весь функционал прибора. Настоятельно рекомендуется установить последнюю версию прошивки с сайта <http://enip2.ru/support/firmware/>.

Для конфигурирования ЭНМВ-1-0/20 в списке прибора необходимо выбрать ЭНМВ-1-0/22.

После выбора способа подключения и нажатия кнопки «Идентифицировать» окно выглядит следующим образом:

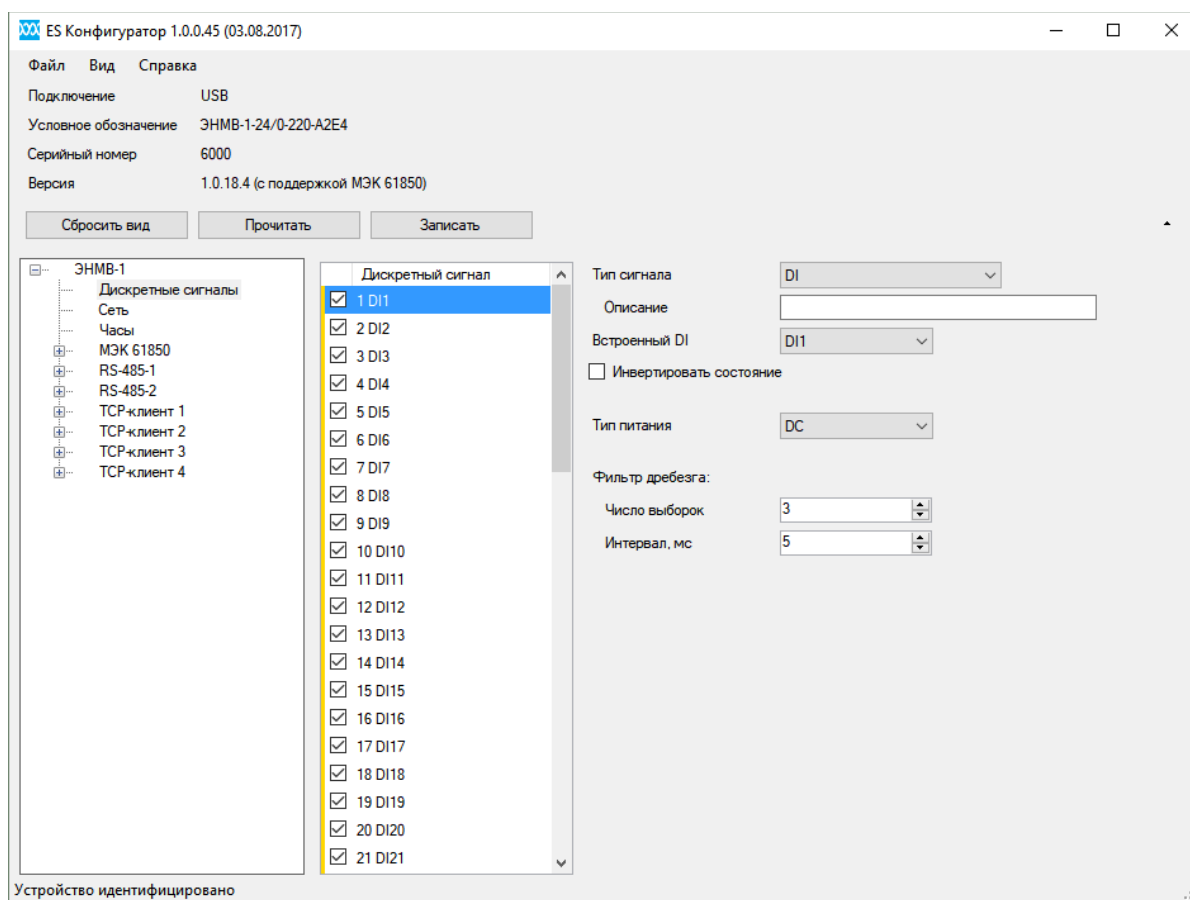


Рисунок 5.3. Идентификация модуля ЭНМВ.

- Дискретные сигналы

Содержит список всех доступных дискретных сигналов прибора (DIO).

DO (недоступно для ЭНМВ-1-24/0)

Возможен выбор одной из доступных пар DO, галочка у пункта *независимое срабатывание DO* позволяет включать (отключать) DO без смены состояния парного.

- Modbus: Время удержания (время удержания состояния DO при подаче команды в протоколе Modbus или в результате срабатывания логики; если время равно 0, состояние DO не будет изменяться, пока не поступит команда на смену состояния).
- *Блокирующий DIO* – DIO, при включенном состоянии которого управление данным DO запрещено.
- Срабатывание при выполнении логического выражения – при установленной галке DO автоматически включится при срабатывании заданных условий. Описание логики см. на странице 26.

DI (недоступно для ЭНМБ-1-0/20(22))

Возможен выбор одного из доступных ТС, галочка у пункта *инвертировать* переводит нормальное состояние ТС во включенное.

- Тип питания (выбор переменного или постоянного тока для срабатывания ТС);
- Фильтр дребезга - настройка фильтра дребезга: число выборок для определения состояния входа и время интервала между выборками. Фильтр дребезга работает следующим образом, после начала события происходит проверка состояния входа через указанные интервалы, указанное количество раз. Если в течении этих проверок новое состояние входа не изменяется, значит изменение состояния входа признано будет успешным. В журнал событий в метку времени попадает значение, когда был начат процесс работы фильтра.

Логическое выражение

Настройка осуществляется аналогично ЭНИП-2, см. стр. 24.

Подписчик GOOSE

Настройка осуществляется аналогично ЭНИП-2, см. стр. 27.

- Сеть
 - Настройки параметров прибора для подключения к локальной сети через разъем Ethernet:
 - *IP-адрес* (IP прибора);
 - Маска подсети;
 - Основной шлюз;
 - *Параметры безопасности* (пароль для доступа к конфигурированию прибора по Ethernet; по умолчанию используется пароль «admin»);

- Включить *DHSP* (автоматическое получение IP и других сетевых настроек);
- Включить *NetBIOS* (использовать NetBIOS имя устройства в локальной сети);
- Имя по умолчанию (использовать имя NetBIOS, заданное по умолчанию, при снятой галочке возможен ввод любого допустимого имени).
- Часы
 - Порт синхронизации (порт по которому происходит синхронизация времени);
 - Синхронизация по *SNTP* (если в предыдущем пункте указан порт синхронизации *SNTP* (Simple Network Time Protocol), то синхронизация времени будет производится с сервера по заданному IP с указанной периодичностью).
- Коммутационные аппараты (недоступно для ЭНМВ-1-24/0)

Настройка соответствия логических узлов DPCSO (термин из стандарта МЭК61850, описывающие состояние двухпозиционного выхода) дискретным входам/выходам.

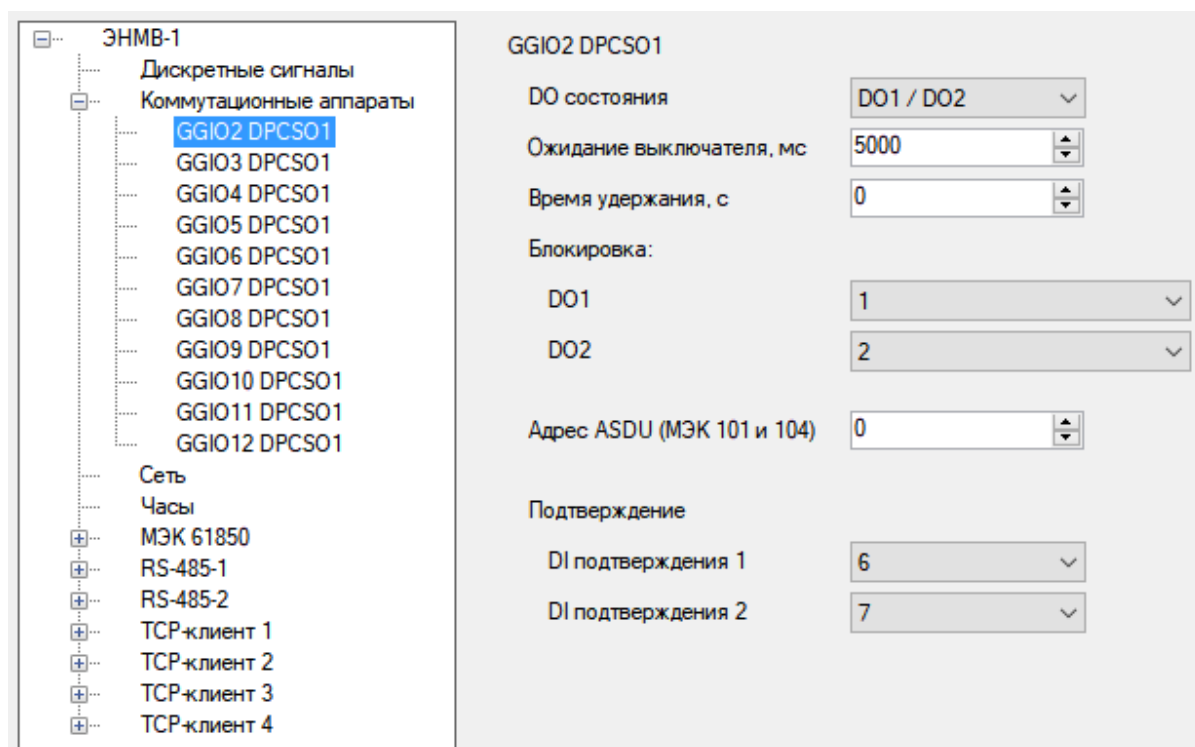


Рисунок 5.4. Настройка коммутационного аппарата.

- *DO состояния* – пара дискретных выходов, замыкающихся при получении команд включения/отключения выходов;
- *Ожидание срабатывания, мс* – время, в течение которого ЭНМВ ожидает подтверждение выполнения команды телеуправления (изменения состояний DI подтверждения); в случае истечения этого времени и отсутствия подтверждения о

изменении состояния выходов, дискретные выходы размыкаются (если время удержания больше времени ожидания) и в протоколе возвращается ошибка ТУ;

- *Время удержания* – время в секундах на которое замыкаются дискретные выходы, после получения команды на замыкание.

- *Блокировка* – дискретные сигналы при включенном состоянии которых блокируется исполнение команды ТУ (программная оперативная блокировка);

- *Адрес ASDU* – адрес ASDU для управления коммутационным аппаратом через протоколы МЭК-101/104.

- *DI подтверждения 1* – дискретный вход, отвечающий за подтверждение команды на замыкание DO 1;

- *DI подтверждения 2* – дискретный вход, отвечающий за подтверждение команды на замыкание DO 2;

- МЭК 61850

Dataset

Настройка наборов данных ЭНМВ-1.

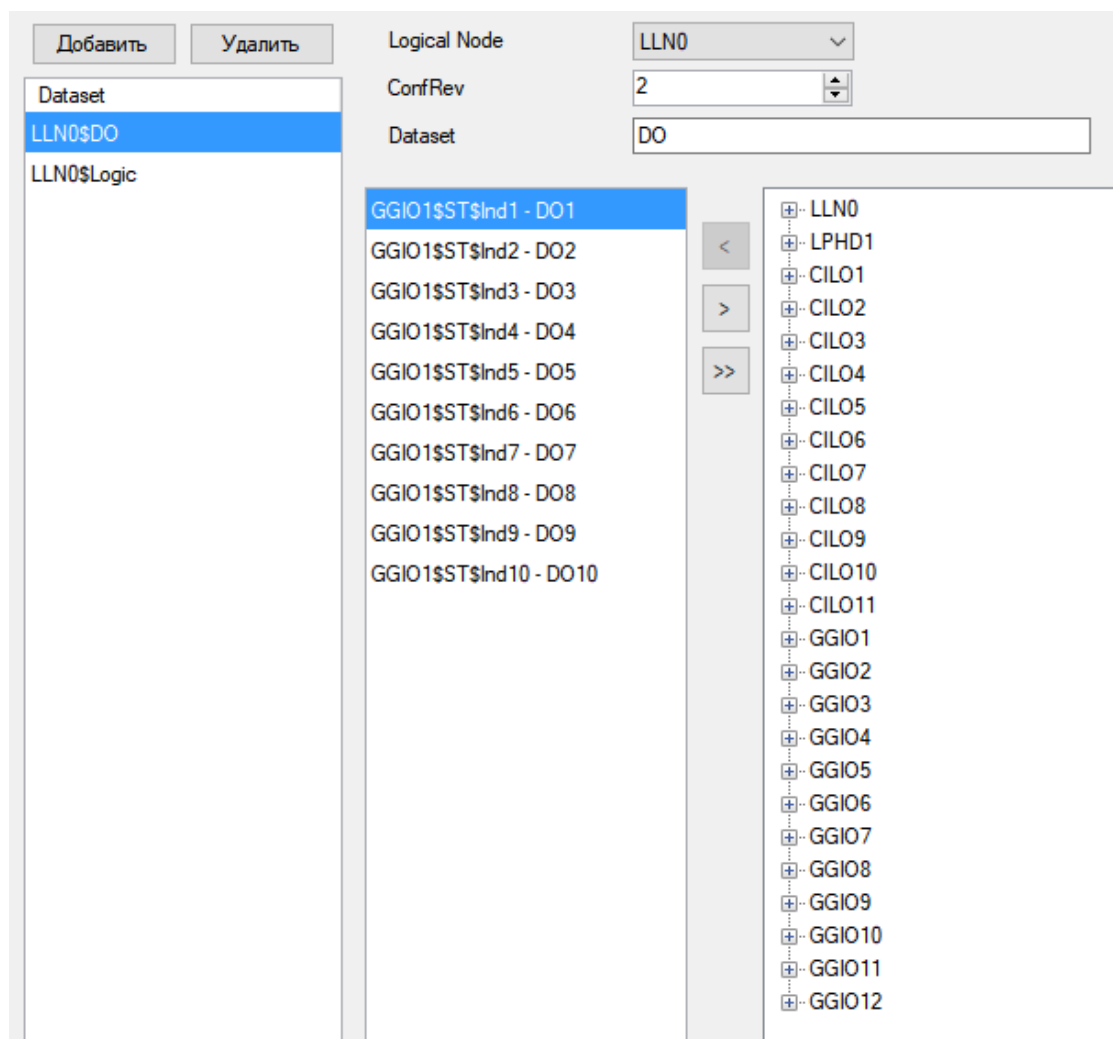





Рисунок 5.5. Настройка Datasets.

С помощью ПО *ES Конфигуратор* настраиваются только predetermined наборы данных. Так называемые «постоянные» и «непостоянные» наборы данных, которые настраиваются в рамках протокола, задаются с помощью ПО верхнего уровня. Всего может быть определено 8 наборов данных всех типов.

В первой колонке («Dataset») содержится список всех наборов, они присваиваются какому-либо логическому узлу из списка *Logical Node*, а в поле *Dataset* задается имя набора данных. Во второй колонке отображается перечень параметров, содержащийся в выбранном наборе. Перечень редактируется с помощью кнопок  (добавить),  (удалить),  (удалить все). Добавление осуществляется из третьей колонки, в которой находится дерево всех логических узлов с параметрами ЭНМВ-1.

RCB

Содержит список RCB (Report Control Blocks) – отчетов, отправляемых по MMS.

Рисунок 5.6. Настройка отчета LLN0\$BR\$rcb1 для MMS.

В колонке *RCB* представлен перечень имеющихся отчетов, которые могут быть отправлены посредством MMS. Чтобы создать новый отчет, нажмите кнопку «Добавить», чтобы удалить существующий – щелкните левой кнопкой мыши по удаляемому отчету, а затем нажмите кнопку «Удалить».

- *Buffered* - буферизировать отчеты, или нет. То есть при наличии буфера есть возможность доотправить определенный отчет по запросу клиента.
- *Идентификаторы* (Logical Node, Name, Report ID) – задается имя и идентификатор (если необходимо) для выбранного отчета.
- *Dataset* - выбор набора данных, который будет передаваться в выбранном отчете.
- *ConfRev* - номер ревизии конфигурации выбранного отчета.
- *Option fields* - дополнительные данные, которые можно добавить в отчет.

Configuration Revision – передача в каждом отчете значения параметра *ConfRev*. Проверка соответствия *ConfRev* позволяет клиенту реагировать на изменения конфигурации отчета. Например, если значение *ConfRev* у клиента и ЭНМВ различается, значит клиент может не знать о фактической настройке отчета на ЭНМВ и следует запросить описание прибора заново.

Entry ID – уникальный идентификатор отчета. Например, в случае использования буферизированных отчетов, позволяет клиенту запросить повторную отправку определенного отчета, ранее уже отправленного.

Buffer Overflow – передача флага сигнализирующего о переполнении буфера у ЭНМБ, то есть журнал прибора полностью заполнен событиями, которые еще не были отправлены клиенту.

Data Reference – полное наименование отчета с указанием логического узла.

Dataset Name – наименование набора данных передаваемого в отчете.

Reason for Inclusion – причина передачи отчета, см. далее описание раздела *Trigger conditions*.

Report Time Stamp – метка времени 7 байт.

Sequence Number – порядковый номер отчета. Используется для контроля клиентом, что приняты были все отчеты, пропуски отсутствуют.

– *Trigger condition* – условия при которых происходит отправка отчета.

Quality Change – в случае изменения качества данных, входящих в набор передаваемый в выбранном отчете, происходит передача отчета. Например, качество может измениться при фиксации ошибки в работе устройства в результате самодиагностики.

Data Change – передача по изменению состояния DIO (аналог спорадического алгоритма в МЭК 60870-5-101/104).

General Interrogation – аналог общего запроса в МЭК 60870-5-101/104.

Integrity – периодическая передача

GOOSE Publisher

Настройка публикации GOOSE сообщений.

Рисунок 5.7. Настройка параметров GOOSE сообщения LLN0\$GO\$goose002.

В колонке GOOSE представлен перечень имеющихся GOOSE сообщений. Чтобы создать новое сообщение, нажмите кнопку «Добавить», чтобы удалить существующее – щелкните левой кнопкой мыши, по удаляемому сообщению, а затем нажмите кнопку «Удалить». Для активации отправки выбранного сообщения поставьте галку слева от названия сообщения.

- *Идентификаторы (Logical Node* – для GOOSE не задается и всегда относится к узлу LLN0, *Name*, *Go ID (AppID* – в первой редакции стандарта МЭК 61850)) – задаем имя GOOSE сообщения и идентификатор (если необходимо) для выбранного сообщения.
- *Dataset* - назначаем набор данных, который будет передаваться в выбранном сообщении. Для GOOSE сообщений есть важный момент – это ограничение на объем данных возможный к передаче. Максимально GOOSE сообщение должно содержать не более 1400 байт (примерная величина). Это связано с тем, что в GOOSE невозможно разбить одну посылку на несколько фреймов, всё сообщение должно передаваться в одном фрейме. Составляя наборы параметров (*Dataset*) для отправки через GOOSE сообщения, необходимо учитывать этот момент.
- *ConfRev* - номер ревизии конфигурации выбранного отчета.
- *Адрес устройства* – настройка параметров Ethernet фрейма в котором передается сообщение.

MAC-адрес – широковещательный адрес получателя. Первые четыре октета *01-0C-CD-01* – это признак GOOSE сообщения, далее 5-й и 6-й октеты могут быть любыми, например, *00-01*.

APPID – Ethernet идентификатор. Можно оставить без изменений.

VLAN ID – идентификатор VLAN, используется для сортировки пакетов на управляемых коммутаторах по значению VLAN.

Приоритет VLAN – можно установить свой приоритет в обработке пакета для каждого сообщения.

- RS-485-1...2

Настройка портов обмена данными с внешними устройствами.

- *Протокол* (выбор протокола для данного порта);
- *Скорость* (скорость обмена данными по протоколу, бит/с);
- *Четность* (none – контроль четности не осуществляется, even, odd);

Все три параметра должны быть одинаковыми у мастера и подчиненного устройства.

- *Адрес* (link address для МЭК-101, slave address для Modbus);
- *Задержка ответа, мс* (время до отправки пакета после получения запроса).

Modbus:

Список настраиваемой адресации дискретных данных.

МЭК 101:

Настройка протокола МЭК 101:

- *Общий адрес ASDU* (ASDU адрес подчиненного устройства);
- *Разрешить синхронизацию* (разрешить синхронизацию времени);
- *Разрешить телеуправление* (разрешить передачу телеуправления);
- *Передача журнала DI при подключении* (количество сохраняемых записей в журнале событий при потере соединения);
- *Алгоритмы:*
 - Адаптивный (используется спорадическая передача данных);
 - Периодический (используется периодическая передача данных);
 - Фоновое сканирование (передача данных при простое канала);

- *Признаки описателя качества* (Бит IV - использовать бит достоверности IV - 0 – актуальное значение, 1 – неактуальное значение; Бит NT - использовать бит достоверности NT – 0 – действительная, 1 – недействительная. Если функция опроса обнаруживает неправильные условия в источнике информации, то величина является недействительной и ею нельзя пользоваться);
- *Структура блока данных* (структура передачи данных протокола; 121/232).

Адресация (содержит список параметров; для каждого настраивается адресация, алгоритм передачи, типы кадров; подробное описание приведено в РЭ ЭНМВ-1 приложение Б)

- TCP (UDP)-клиент 1...4

- *Протокол* - протокол, по которому производится обмен данными.

Доступны следующие протоколы:

МЭК104 – ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, описание в Приложении Б к РЭ ЭНМВ.423000.001;

Modbus TCP/RTU – Modbus TCP/RTU соответственно, описание в Приложении В к РЭ ЭНМВ.423000.001;

МЭК61850 – МЭК 61850, описание в Приложении Д к РЭ ЭНМВ.423000.001;

RS-TCP - позволяет использовать прибор в качестве посредника для опроса по Ethernet устройств, подключенных к порту RS-485;

МЭК101 – ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 по UDP, используется для передачи данных в ЭНКС-3м по Ethernet;

SNMP Trap - передача Trap сообщений по протоколу SNMP v1;

Отключен - если необходимо отключить сокет, то в поле протокол выбираем пункт «Отключен».

- *Порт* – TCP-порт по которому идет подключение; для многих протоколов существует значение порта, определенное стандартом по умолчанию. ES Конфигуратор при выборе протокола предлагает использовать стандартный номер порта.

- *IP-адрес* - IP, с которого разрешено подключаться к данному сокету; Значение 255.255.255.255 в поле «IP-адрес» значит, что к этому клиенту может подключиться любой компьютер. Если необходимо указать определенный IP адрес с которого будет возможно подключение к ЭНМВ, то в этом поле указывается реальный IP адрес удаленного компьютера. Также конкретный адрес клиента позволяет понять, к какому сокету подключится указанный клиент. В

противном случае при одинаковых протоколах на нескольких сокетах и разрешении на подключение с любых адресов невозможно сказать к какому сокету произойдет подключение и соответственно настройки протокола с какого сокета будут действовать для вновь подключающегося клиента.

– *Ускорить TCP повторной отправкой* (устройство повторно отправляет сообщение, для уменьшения времени передачи данных).

Подробнее описание настроек см. в п. 4.12.

5.3 ЭНМВ-1-0/3R (45 мм), ЭНМВ-1-0(4,6)/3R (70 мм)



Внимание! Описание настроек актуально для ЭНМВ-1 с версией прошивки не ниже 3.0.1.2, предыдущие версии прошивок поддерживают не весь функционал прибора. Настоятельно рекомендуется установить последнюю версию прошивки с сайта <http://enip2.ru/support/firmware/>.

ЭНМВ-1-0(4,6)/3R имеют один порт RS-485 с двумя разъемами RJ-45. По умолчанию на порту задан прокол Modbus и параметры связи 19200, None, адрес 2.

После выбора способа подключения и нажатия кнопки «Идентифицировать» окно программы выглядит следующим образом:

Идентифицировать		Прочитать	Записать
Адрес	2		
Скорость	19200		
Протокол	Modbus		
Период передачи, с	0.0		
Время удержания DO:			
DO1 (ВКЛ), с	3		
DO2 (ОТКЛ), с	3		
DO3 (БЛК), с	3		
Парный контакт DO3 (БЛК):			
<input type="radio"/> DO1 (ВКЛ) <input checked="" type="radio"/> DO2 (ОТКЛ)			
Блокировка DO	Откл.		
<input checked="" type="checkbox"/> Независимое срабатывание DO			
<input type="checkbox"/> Контроль DO			
<input type="checkbox"/> Direct Control			
Тип питания DI	DC		
Фильтр дребезга:			
Число выборок	5		
Интервал, мс	5		

Рисунок 5.8. Идентификация модуля ЭНМВ-1-4/3R.

Доступны следующие настройки:

- *Адрес* (канальный адрес устройства);
- *Скорость* (скорость обмена данными по протоколу, бит/с);
- *Протокол* (выбор протокола для порта);
- *Период передачи* (интервал периодического алгоритма при выборе протокола МЭК 101, 0 – алгоритм отключен);
- *Время удержание DO* (время в течение которого DO находится в замкнутом состоянии после приёма команды; 0 - удерживать постоянно);
- *Парный контакт БЛК* – контакт БЛК замыкается, при срабатывании выбранного контакта;
- *Блокировка DO* (при наличии сигнала на выбранном входе, DO не сработает);
- *Независимое срабатывание DO* (все три дискретных выхода срабатывают независимо друг от друга);
- *Контроль DO* (если выбрана эта настройка, устройство контролирует замыкание/размыкание реле путем определения состояния дополнительных контактов реле) – **устаревшая опция**, в текущей версии не применима, оставлена для совместимости со старыми устройствами;
- *Тип питания DI* (постоянное/переменное напряжение);
- *Фильтр дребезга* (настройка фильтра дребезга: число выборок для определения состояния подключения и время интервала в течении которого происходят выборки).

5.4 ЭНМВ-1W-0/2



Внимание! Описание настроек актуально для ЭНМВ-1 с версией прошивки не ниже 2.0.0.3, предыдущие версии прошивок поддерживают не весь функционал прибора. Настоятельно рекомендуется установить последнюю версию прошивки с сайта <http://enip2.ru/support/firmware/>.

После выбора способа подключения и нажатия кнопки «Идентифицировать» окно программы выглядит следующим образом:

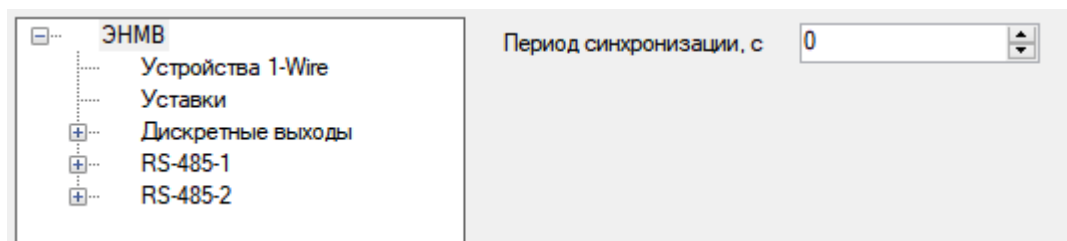


Рисунок 5.9. Идентификация модуля ЭНМВ-1W.

На панели дерева настроек для ЭНМВ отображаются следующие вкладки:

5.4.1 ЭНМВ

Настройка актуальности синхронизации времени (период в течение которого время внутренних часов устройства считается актуальным)

5.4.2 Устройства 1-Wire

Содержит список датчиков, их порядковый номер и адрес в формате HEX. Настройки позволяют изменять период опроса, удалять датчики, добавлять подключенные датчики (рис. 5.10).

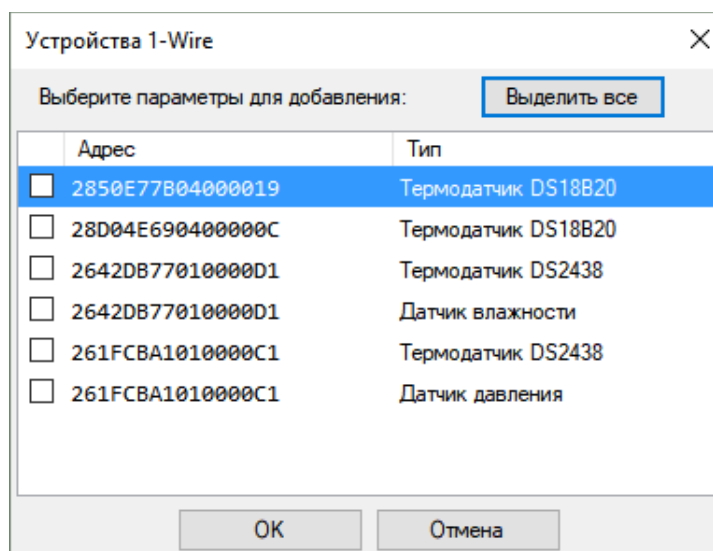


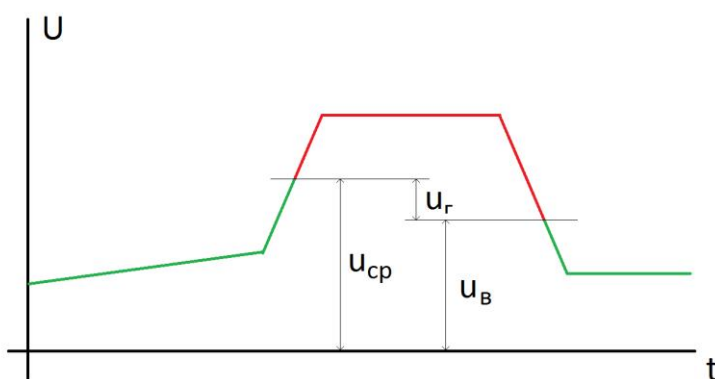
Рисунок 5.10. Добавление датчиков 1-wire для ЭНМВ-1W.

Галочками отмечены уже добавленные устройства. Чтобы добавить в список новый датчик необходимо установить галочку напротив его адреса и нажать кнопку «ОК».

5.4.3 Уставки

Конфигурирование уставок. Добавление уставок производится нажатием на кнопку «Добавить», удаление – «Удалить».

- Устройство («Устройство XX» соответствует датчику под именем XX в разделе «Устройства 1-Wire»);
- Условие срабатывания (превышение/понижение; вход/выход из диапазона);
- Порог срабатывания;
- Гистерезис;



$U_{ср}$ - напряжение срабатывания уставки;
 $U_{в}$ - напряжение возврата;
 U_r - гистерезис.

Рисунок 5.11. Принцип работы уставки.

- Задержка (выдержка времени перед срабатыванием).

5.4.4 Дискретные выходы

- Время удержания (время в течение которого DO находится в замкнутом состоянии; 0 - удерживать постоянно);

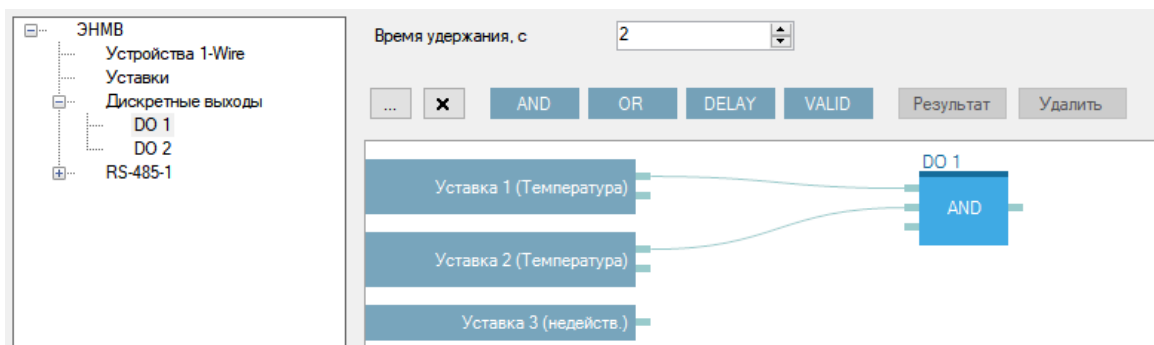



Рисунок 5.12. Настройка логических выражений ЭНМВ-1W.

Логика позволяет настраивать автоматическое замыкание/размыкание дискретных выходов при срабатывании настроенных уставок.

Доступны логические элементы AND (И), OR (Или), DELAY (Выдержка времени, задается в мс). Для настройки необходимо добавить необходимые элементы нажатием на соответствующие кнопки .

Характеристики логических элементов:

AND – до 32 входов, до 32 выходов; выход переходит в состояние ON, когда все входы имеют состояние ON.

OR – до 32 входов, до 32 выходов; выход переходит в состояние ON, когда один из входов имеет состояние ON.

DELAY – 1 вход, до 32 выходов; существует три типа обработки функции DELAY:

Тип DELAY	Появление ON на входе	Появление OFF на входе
При включении и отключении	Выход переходит в состояние ON через установленное время	Выход переходит в состояние OFF через установленное время
При включении	Выход переходит в состояние ON через установленное время	Выход переходит в состояние OFF без задержки
При отключении	Выход переходит в состояние ON без задержки	Выход переходит в состояние OFF через установленное время

5.4.5 RS-485-1(2)

Настройка порта обмена данными с внешними устройствами.

- *Скорость* (скорость обмена данными по протоколу, бит/с);
- *Протокол* (выбор протокола для порта);
- *Четность* (none – контроль четности не осуществляется, even – устанавливает число битов четное, odd – устанавливает число битов нечетное);
- *Адрес* (канальный адрес устройства для МЭК-101, slave адрес для modbus);
- Modbus:
 - Регистры (содержит список адресов регистров с указанием параметра, который в нем хранится и типа данных; в этом разделе можно устанавливать номер начального регистр, а также задавать адреса каждого параметра; параметру «Значение N (XX)» соответствует значения параметра с датчика с именем XX в разделе «Устройства 1-Wire»);
 - Дискреты (адресация дискретных данных (настроенных уставок и состояний DO));
- МЭК 101:

Настройка протокола МЭК 101:

- *Общий адрес ASDU* (ASDU адрес ЭНМВ по которому происходит подключение);
- *Разрешить синхронизацию* (разрешить синхронизацию времени по 103 команде);
- *Разрешить телеуправление* (разрешить передачу телеуправления);
- *Разрешить Direct Control* (разрешить выполнение ТУ по команде Execute без предварительной команды Select)
- *Передача журнала DI при подключении* (количество передаваемых записей журнала событий);
- *Алгоритмы:*
 - *Адаптивный* (используется спорадическая передача данных);
 - *Периодический* (используется периодическая передача данных);
 - *Фоновое сканирование* (передача данных при простое канала);
- *Признаки описателя качества* (Бит IV - использовать бит достоверности IV - 0 – актуальное значение, 1 – неактуальное значение; Бит NT - использовать бит достоверности NT – 0 – действительная, 1 – недействительная. Если функция опроса обнаруживает неправильные условия в источнике информации, то величина является недействительной и ею нельзя пользоваться);
- *Адресация* (содержит список параметров; для каждого настраивается адресация, алгоритм передачи, типы кадров)

6 Настройка ЭНМВ-2

После выбора способа подключения и нажатия кнопки «Идентифицировать» окно программы выглядит следующим образом:

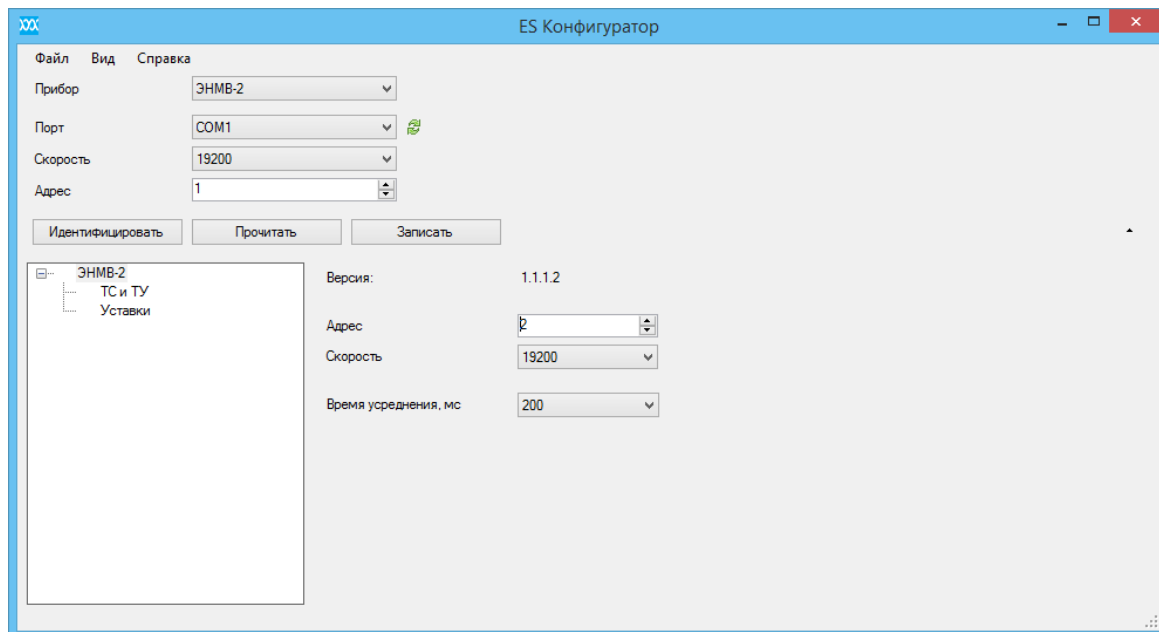


Рисунок 6.1. Идентификация модуля ЭНМВ-2.

На панели дерева настроек для ЭНМВ-2 отображаются следующие вкладки:

6.1 Общие настройки ЭНМВ-2

- *Версия* (версия прошивки прибора);
- *Адрес* (канальный адрес устройства);
- *Скорость* (скорость обмена данными, бит/с);
- *Время усреднения* (время усреднения получаемых данных, 200-2000 мс).

6.2 ТС и ТУ

- *Тип питания DI* (постоянное/переменное напряжение);
- *Фильтр дребезга* (настройка фильтра дребезга: число выборок для определения состояния подключения и время интервала в течении которого происходят выборки);
- *Разрешить одновременное срабатывание ТУ* (выходы срабатывают независимо друг от друга);
- *Время удержания ТУ* (время в течение которого ТУ находится в замкнутом состоянии; 0 - удерживать постоянно);

- *Контроль ТУ* (ТУ не работает, пока не будет подан сигнал на выбранный вход);
- *Контроль напряжения* (если на выходах имеется напряжение, ТУ не срабатывает).

6.3 Уставки

Список уставок, срабатывающих при повышении/понижении линейных напряжений. Для них имеется возможность настройки напряжения срабатывания и гистерезиса (рис. 6.).

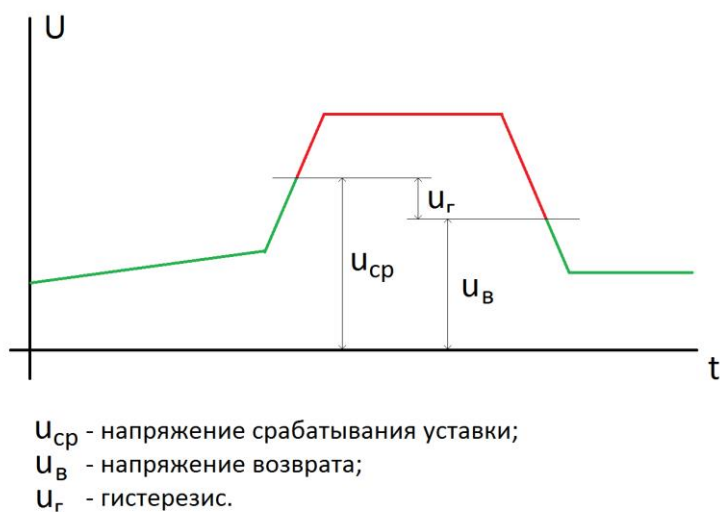


Рисунок 6.2. Логика работы уставки.

7 Настройка ЭНИП-2 (PMU)



Внимание! Описание настроек актуально для ЭНИП-2 с версией прошивки не ниже 1.1.3, предыдущие версии прошивок поддерживают не весь функционал прибора. Настоятельно рекомендуется установить последнюю версию прошивки с сайта <http://enip2.ru/support/firmware/>.

Для подключения выберите тип прибора из раскрывающегося списка. Для ЭНИП-2 (PMU) необходимо указать тип: аналоговый (аналоговые измерительный цепи) или цифровой (приём измерений по МЭК 61850-9-2).

После выбора способа подключения и нажатия кнопки «Идентифицировать» окно программы выглядит следующим образом:

Рисунок 7.1. Идентификация ЭНИП-2 (PMU).

7.1 Общие настройки ЭНИП-2(PMU)

- *IP-адрес* – IP прибора.
- *Пароль* – пароль для доступа к конфигурированию устройства;
- *Включить DHCP* – автоматическое получение IP и других сетевых настроек.
- *Включить NetBIOS* – использовать NetBIOS имя устройства в локальной сети.
- *Имя по умолчанию* – использовать имя NetBIOS, заданное по умолчанию, при снятой галочке возможен ввод любого допустимого имени.
- *Источник точного времени* – выбор способа синхронизации времени: GPS/внешний модуль.
- *Фильтр* – выбор фильтра для входного сигнала;

- *Параметры расчета и передачи RMS* – периоды усреднения/обновления данных.

7.2 Приём МЭК-61850-9-2

Только для ЭНИП-2(PMU) цифровой.

- Коэффициенты – коэффициенты трансформации по току/напряжению для перевода измерений в первичные величины;
- Фаза – выбор опорной функции;
- Фильтровать по VLAN ID – включить фильтр VLAN ID;
- VLAN/APP/SV ID – идентификаторы потока SV;
- Фильтр пакетов по MAC адресу – параметры фильтрации SV по MAC адресу источника.

7.3 МЭК 104

- k – максимальное число неподтвержденных кадров.
- w – максимальное число кадров, требующих подтверждения.
- $t1, t2, t3$ – интервалы ожидания, с.
- KI, KU, KP – коэффициенты тока, напряжения и мощности для перевода их в реальные значения.

Клиент 1...4:

- *IP-адрес* – IP, с которого разрешено подключаться к данному сокету; 255.255.255.255 – разрешено всем.
- *Адрес ASDU* – адрес передачи блоков данных прикладного уровня.
- *Периоды передачи* – время между отправкой данных для каждого типа измерений.
- *Формат значений* – формат передаваемых данных.
- *Сверхадаптивный алгоритм* – активировать сверхадаптивный алгоритм для ТС.

В таблице внизу представлены параметры для передачи по протоколу МЭК-104 с их адресами.

7.4 С37

- *Имя станции* – имя, присвоенное прибору.

- *GUID* – глобальный идентификатор прибора.
- *Географические координаты* – широта/долгота, в градусах; высота, в метрах.
- *Описание* – краткое описание прибора.

Параметры:

Параметры, регистрируемые прибором. Делятся на три группы: векторные, аналоговые, дискретные. Первый столбец содержит список параметров, второй - имя (назначается вручную). Третий столбец для векторных значений содержит список коэффициентов для тока и напряжения согласно стандарту IEEE C37.118; для аналоговых - коэффициент масштаба. Четвертый столбец для векторных данных содержит начальный угол сдвига угла вектора; для аналоговых – начальную составляющую, которая прибавляется к измеренному значению.

Клиент 1...4:

- *IP-адрес* – IP, с которого разрешено подключаться к данному клиенту; 255.255.255.255 – разрешено всем.
- *Входящий порт TCP* – порт, с которого происходит подключение.
- *Использовать UDP для передачи данных* – использование протокола UDP при обмене данными.
- *MAC адрес UDP* – MAC адрес PDC.
- *IP-адрес UDP* – IP на который происходит передача данных.
- *Входящий порт UDP* – порт на который поступают входящие сообщения.
- *Исходящий порт UDP* – порт, с которого отправляются сообщения.
- *Автозапуск передачи данных* – автоматическая передача данных без запроса.
- *Таймаут передачи CFG2* – время между отправками CFG2.
- *ID CODE* – уникальный идентификатор потока C37, 16-разрядное целое число, принимает значения от 1 до 65534.
- *TIMEBASE* – определяет разрешение дробной части секунды, как 1/timebase.
- *DATARATE* – частота потока C37, кадр/с.

- *Тип данных* – формат данных для каждого типа параметров.
- *Передаваемые значения* – выбор значений, которые нужно передавать на верхний уровень для данного клиента.

7.5 Архив

- Общие настройки

Квота объема SD-карты – максимальный размер памяти, отведённый под соответствующий раздел архивных данных;

Регистрация аварий – параметры записи аварийных архивов при срабатывании уставок:

Продолжительность – максимальная продолжительность записи аварийной осциллограммы;

До вкл-ия уставки – продолжительность записи предаварийного состояния;

После откл-ия уставки – продолжительность записи аварии после отключения уставки (в случае, если не превышена максимальная длительность).

- Уставки – редактируемый список уставок, по срабатыванию которых происходит запись данных в аварийный архив.
- Параметры – настройка списка параметров для записи в линейный и аварийный архивы. Для записи в аварийный архив необходимо для параметра указать уставку, с которой будет сравниваться значение и осуществляться запись.

8 Настройка ЭНМВ-3



Внимание! Описание настроек актуально для ЭНМВ-3 с версией прошивки не ниже 2.1.2, предыдущие версии прошивок поддерживают не весь функционал прибора. Настоятельно рекомендуется установить последнюю версию прошивки с сайта <http://enip2.ru/support/firmware/>.

Для подключения выберите тип прибора из раскрывающегося списка.

После выбора способа подключения и нажатия кнопки «Идентифицировать» окно программы выглядит следующим образом:

Рисунок 8.1. Идентификация ЭНМВ-3.

8.1 Общие настройки ЭНМВ-3

- *IP-адрес* – IP прибора для соответствующего порта LAN.
- *Включить DHCP* – автоматическое получение IP и других сетевых настроек.
- *Включить NetBIOS* – использовать NetBIOS имя устройства в локальной сети.
- *Имя по умолчанию* – использовать имя NetBIOS, заданное по умолчанию, при снятой галочке возможен ввод любого допустимого имени.
- *Пароль* – пароль для доступа к конфигурированию устройства;
- *Источник точного времени* – выбор способа синхронизации времени: GPS/внешний модуль через IRIG-A.

- *Фильтр* – выбор фильтра для входного сигнала;

8.2 МЭК 104

- k – максимальное число неподтвержденных кадров.
- w – максимальное число кадров, требующих подтверждения.
- $t1, t2, t3$ – интервалы ожидания, с.

Клиент 1...4:

- *Включен* – использовать выбранный сокет.
- *Интерфейс* – номер LAN на котором будут доступны данные настройки для клиента.
- *IP-адрес* – IP, с которого разрешено подключаться к данному сокету; 255.255.255.255 – разрешено всем.
- *Порт* – номер TCP-порта для подключения клиента.
- *Адрес ASDU* – адрес передачи блоков данных прикладного уровня.
- *Периоды передачи* – время между отправкой данных.
- *Формат значений* – формат передаваемых данных.
- *Адреса* – адреса для каждого измеряемого параметра.

8.3 МЭК 101 (UDP)

Клиент 1(2)

- *Включен* – использовать выбранный сокет.
- *Интерфейс* – номер LAN на котором будут доступны данные настройки для клиента.
- *IP-адрес* – IP, с которого разрешено подключаться к данному сокету; 255.255.255.255 – разрешено всем.
- *Порт* – номер UDP-порта для подключения клиента.
- *Адрес канального уровня* – Link адрес;
- *Общий адрес ASDU* – адрес передачи блоков данных прикладного уровня.
- *Время сессии, с* – время ожидания сообщения от вышестоящего уровня для закрытия сессии;

- *Интервал, с* – интервал отправки текущей метки времени (требуется для синхронизации внутренних часов);
- *Адрес канального уровня, Общий адрес ASDU, Причина передачи, Адрес объекта информации* – длины блока данных;
- *Типы данных* – выбор типа кадра для каждого алгоритма.

8.4 C37

- *Имя станции* – имя, присвоенное прибору.
- *GUID* – глобальный идентификатор прибора.
- *Аналоговые значения* – настройка измеряемых значений.
- *Географические координаты* – широта/долгота, в градусах; высота, в метрах.
- *Описание* – краткое описание прибора.

Клиент 1...4:

- *Включен* – использовать выбранный сокет.
- *Интерфейс* – номер LAN на котором будут доступны данные настройки для клиента.
- *IP-адрес* – IP, с которого разрешено подключаться к данному клиенту; 255.255.255.255 – разрешено всем.
- *Входящий порт TCP* – порт, с которого происходит подключение.
- *Использовать UDP для передачи данных* – использование протокола UDP при обмене данными.
- *Автозапуск передачи данных* – автоматическая передача данных без запроса от PDC.
- *MAC адрес UDP* – MAC адрес PDC.
- *IP-адрес UDP* – IP на который происходит передача данных.
- *Входящий порт UDP* – порт на который поступают входящие сообщения.
- *Исходящий порт UDP* – порт, с которого отправляются сообщения.
- *Таймаут передачи CFG2* – время между отправками CFG2.

- *ID CODE* – уникальный идентификатор потока C37, 16-разрядное целое число, принимает значения от 1 до 65534.
- *TIMEBASE* – определяет разрешение дробной части секунды, как 1/timebase.
- *DATARATE* – частота потока C37, кадр/с.
- *Тип данных* – формат данных для каждого типа параметров.
- *Передаваемые значения* – выбор значений, которые нужно передавать на PDC.

9 Настройка ES-PDC

9.1 Конфигурирование



Внимание! Описание настроек актуально для ES-PDC с версией ПО не ниже 1.0.4.38, предыдущие версии поддерживают не весь функционал прибора. Настоятельно рекомендуется установить последнюю версию с сайта <http://enip2.ru/support/firmware/>.

Для подключения к ES-PDC необходимо в ПО выбрать тип прибора (ES-PDC), службу (конфигурирование), IP-адрес прибора, логин и пароль для подключения и нажать кнопку «Прочитать» (рис. 8.1).

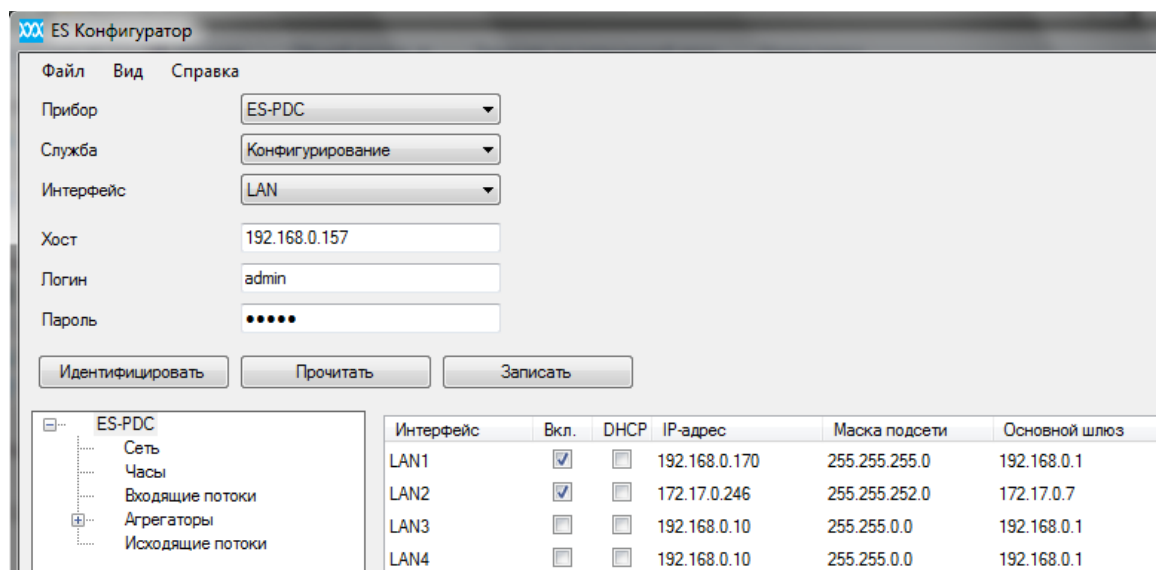


Рисунок 9.1. Стартовое окно ПО «ES Конфигуратор»

9.1.1 Сеть

Меню «Сеть» предназначена для настройки параметров связи по интерфейсам Ethernet (порты LAN-1...6). На рис. 5.2 отображен пример настройки интерфейсов Ethernet для ES-PDC.

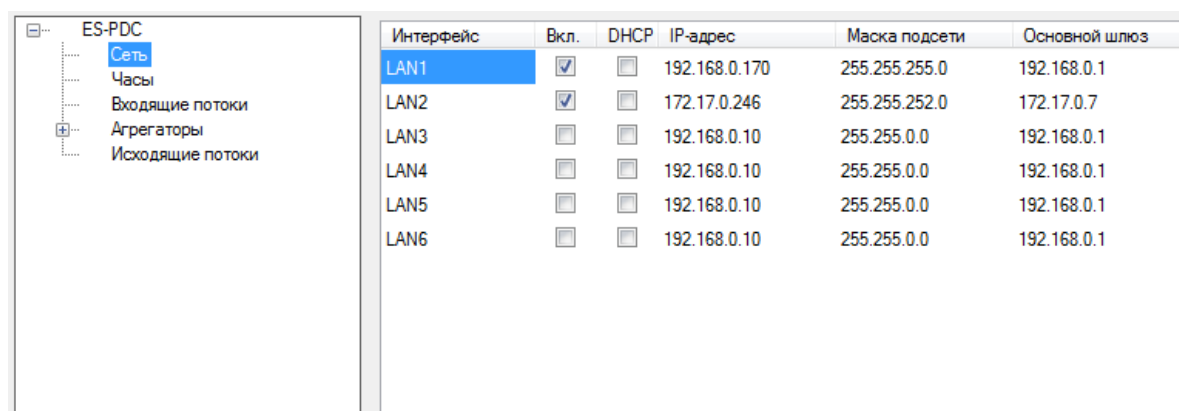


Рисунок 9.2.

- «Вкл.» – включить или отключить данный сетевой интерфейс.

- «DHCP» – включить или отключить автоматическое получение IP адреса и других сетевых настроек от DHCP сервера.
- «IP-адрес», «Маска подсети», «Основной шлюз» – основные сетевые настройки ES-PDC.

9.1.2 Часы

Меня «Часы» предназначено для настройки синхронизации ES-PDC (рис. 8.3). Добавляем все возможные источники времени в сети, ES-PDC автоматически выберет наилучшие источники и переключится на резервные в случае отсутствия связи с основными.

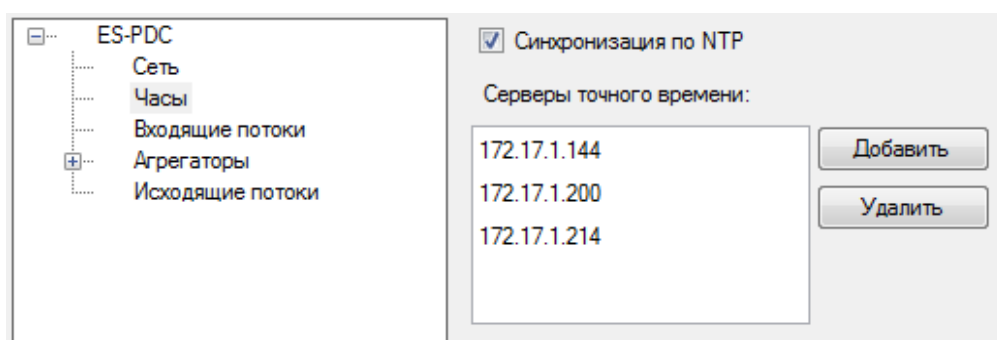


Рисунок 9.3. Настройка синхронизации времени в ES-PDC.

9.1.3 Логи

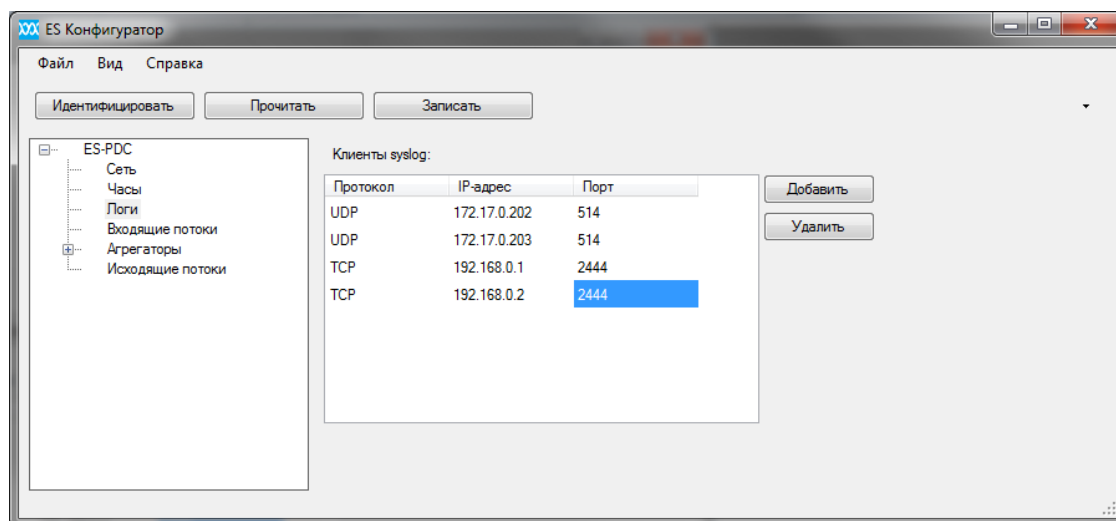


Рисунок 9.4. Настройка клиентов для программы Syslog Watcher

Настройка клиентов для передачи лога в формате программы Syslog Watcher.

Протокол – выбор протокола TCP/UDP;

IP-адрес – адрес клиента;

Порт – порт клиента.

9.1.4 Входящие потоки

Меню «Входящие потоки» предназначено для настройки опроса PMU (рис 8.5).

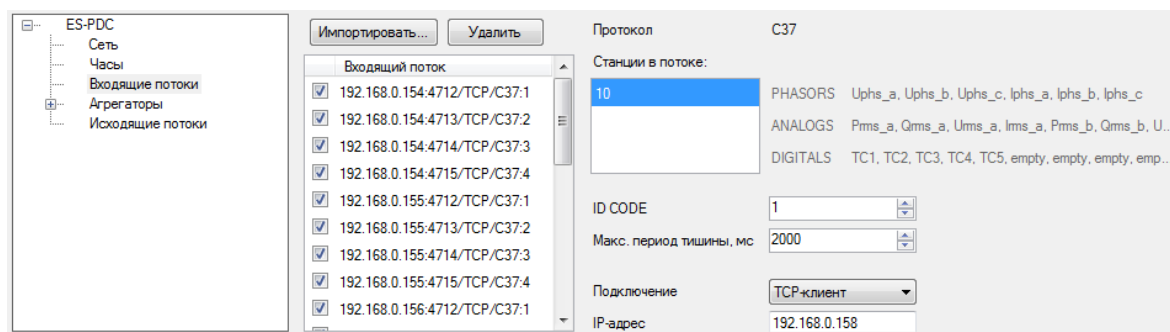


Рисунок 9.5. Настройка входящих потоков.

Для добавления потока необходимо сделать импорт настроек из PMU, кнопка «Импорт», далее способ импорта (рис 8.6).

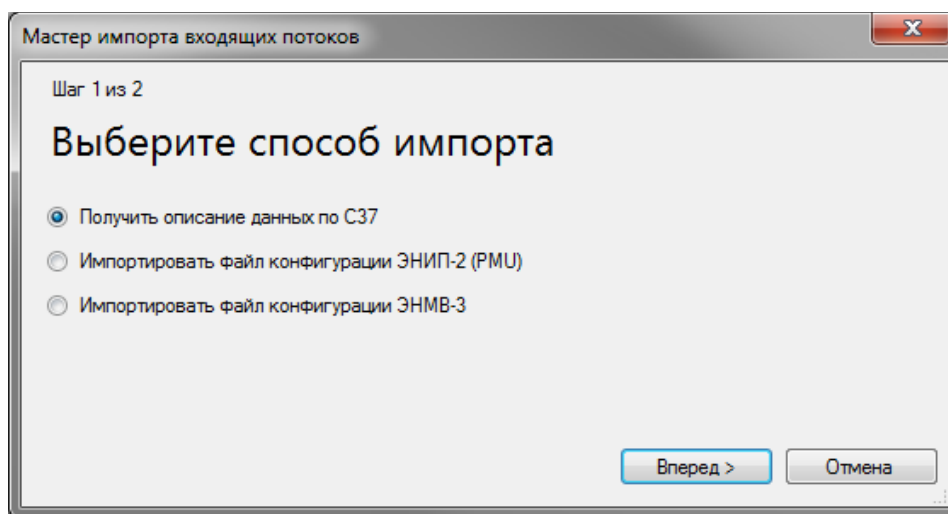


Рисунок 9.6. Выбор способа импорта настроек.

При импортировании из файла конфигурации ЭНИП-2(PMU) указываем путь до json-файла настроек PMU. Выберем один из потоков PMU для загрузки (рис 8.7).

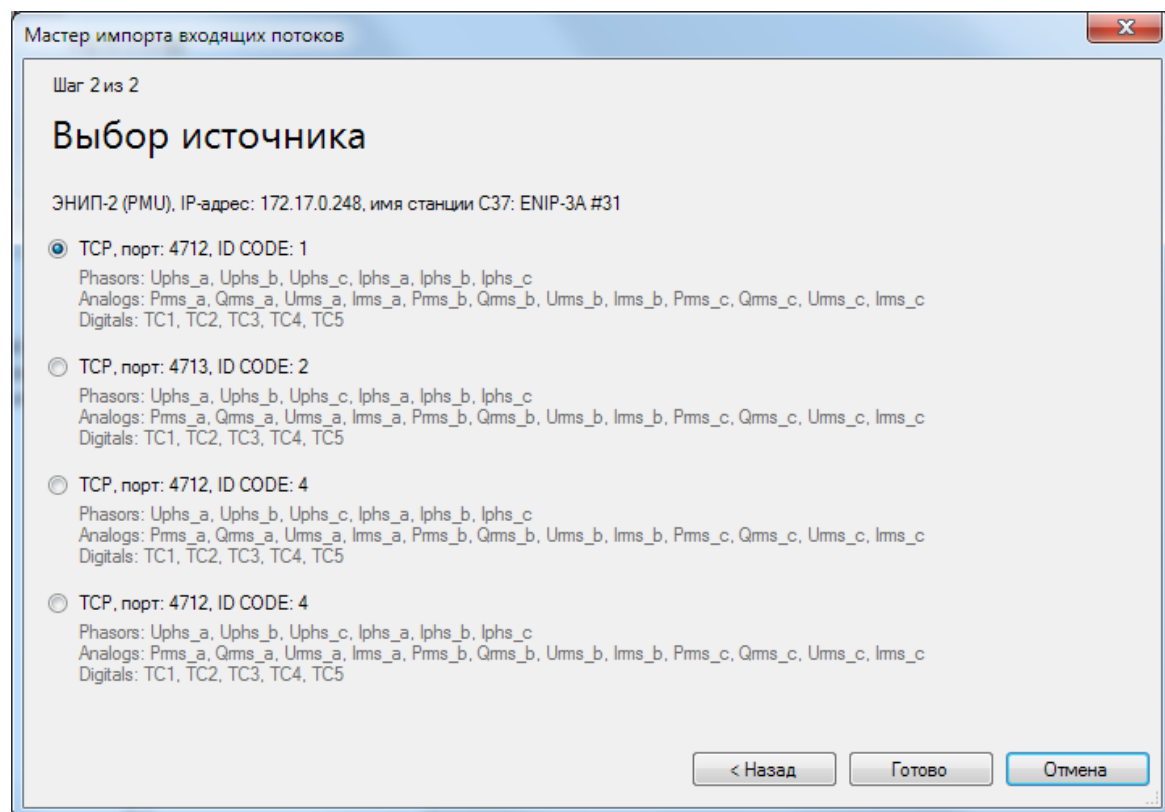


Рисунок 9.7. Импорт настроек из PMU.

При получении описаний данных по С37 указываем настройки для подключения к источнику данных по С37: IP-адрес, порт, ID CODE (рис 8.8). Далее нажимает «Прочитать CFG2» и «Готово».

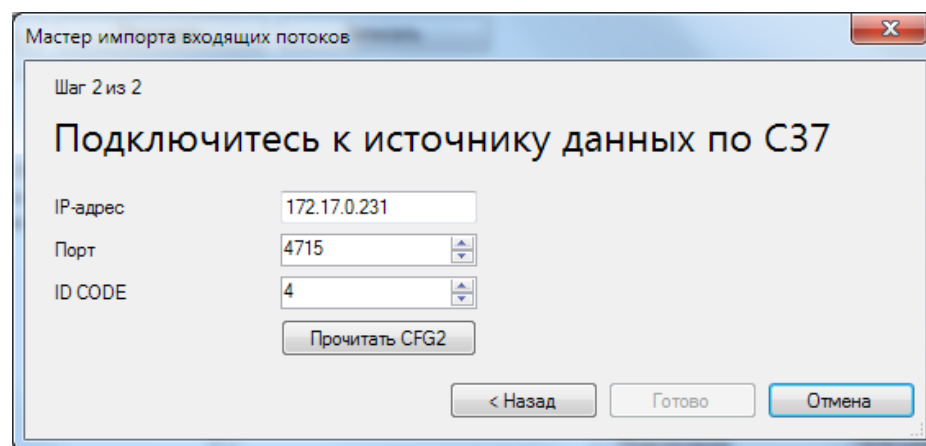


Рисунок 9.8. Подключение к устройству для импорта настроек по С37.

В случае если необходимо добавить опрос других PMU повторяем операцию снова. Загрузились следующие настройки входящего потока (рис 8.9):

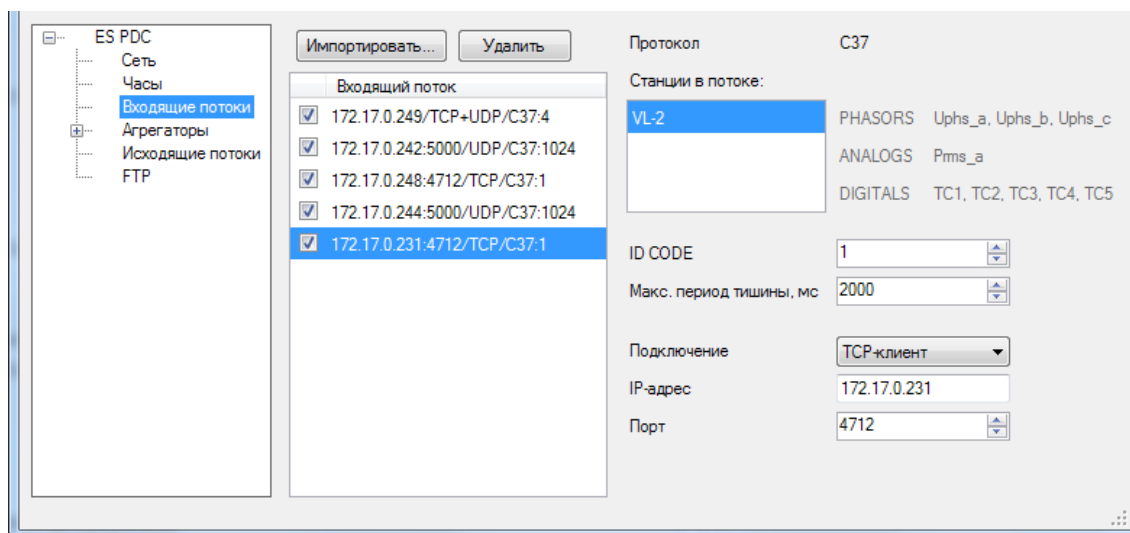


Рисунок 9.9. Настройка входящих потоков.

- «Протокол» – протокол входящего потока.
- «Станции в потоке» – название станций в потоке, если поток идет с PMU, то название станции всегда одно, если поток идет с PDC, то в потоке может находиться данные с нескольких станций.
- «PHASORS», «ANALOGS», «DIGITAL» – параметры, передаваемые в текущем потоке.
- «ID CODE» – уникальный идентификатор потока C37, 16-разрядное целое число, принимает значения от 1 до 65534.
- «Макс. Период тишины, мс» – время после которого соединение будет сброшено, если в течении этого времени не поступали данные на ES-PDC.
- «Подключение» – тип подключения входящего потока к ES-PDC. Возможные типы подключения:
 - TCP-клиент – этот тип подключения использует TCP для команд, заголовков (header), конфигурации связи и передачи данных. ES-PDC устанавливает соединение с выбранным TCP-сервером и посылает ему соответствующие команды.
 - UDP-клиент – этот тип подключения использует UDP для команд, заголовков (header), конфигурации связи и передачи данных. ES-PDC посылает соответствующие команды серверу.
 - TCP/UDP-клиент – этот тип подключения использует TCP для команд, заголовков (header) и конфигурации связи и UDP для передачи данных. ES-PDC устанавливает соединение с выбранным TCP-сервером и посылает ему соответствующие команды.

- TCP-сервер – этот тип подключения использует TCP для команд, заголовков (header), конфигурации связи и передачи данных. ES-PDC ждет установки соединения от клиента, после установления соединения, ES-PDC посылает ему соответствующие команды.
- UDP-сервер – этот тип подключения использует UDP для команд, заголовков (header), конфигурации связи и передачи данных. ES-PDC ждет пакеты от клиента.
- TCP/UDP-сервер – этот тип подключения использует TCP для команд, заголовков (header) и конфигурации связи и UDP для передачи данных. ES-PDC ждет установки соединения от клиента, после установления соединения, ES-PDC посылает ему соответствующие команды.
- «IP-адрес» – адрес опрашиваемого PMU.
- «Порт» – порт опрашиваемого PMU.

9.1.5 Агрегаторы

Меню «Агрегаторы» предназначено для настройки потоков для агрегирования (рис 5.9).

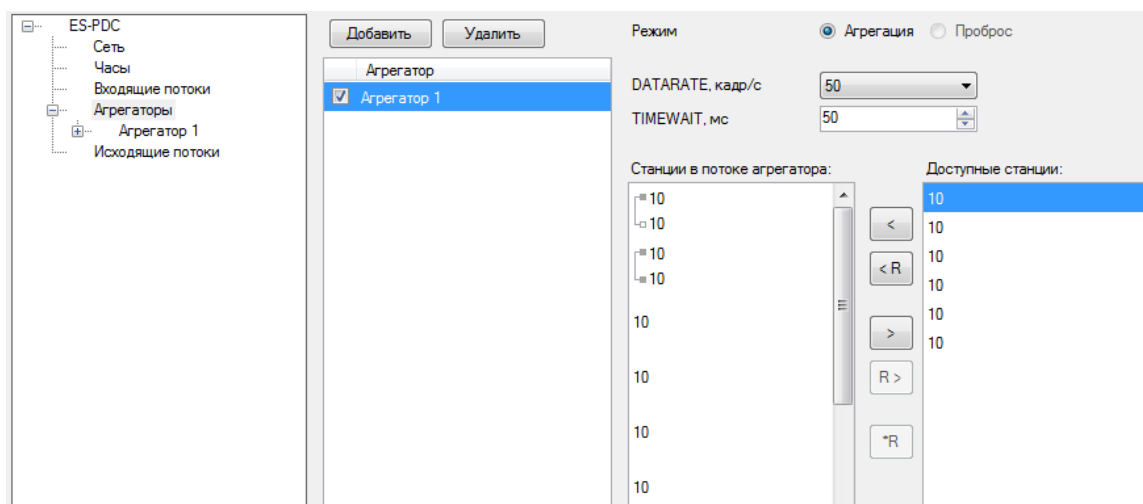


Рисунок 9.10. Настройка агрегирования.

- «Добавить», «Удалить» – соответствующие действия с агрегаторами.
- «DATARATE, кадр/с» – частота агрегируемого потока, она не может быть больше наименьшей частоты из агрегируемых потоков, иначе в выходных данных будут пропуски значений (нулевые значения).
- «TIMEWAIT, мс» – ожидание данных (в случае задержки) для данной метки времени и данного входного потока, после которого данные будут интерпретированы как потерянные и в агрегированном потоке для данной метки времени будут установлены нулевые значения.

- «Доступные станции» – список всех доступных станций для получения потоков в текущем агрегаторе.
- «Станции в потоке агрегатора» – станции с которых собираются потоки в выбранном агрегаторе.
- <(>) – добавить (удалить) выделенную станцию в агрегатор;
- <R (R>) – добавить (удалить) резервную станцию для выбранной станции в потоке агрегатора;
- *R – назначить тип резервирования:

10 станция с закрашенным квадратом основная, агрегировать пакеты всегда от неё, в случае неисправности переключится на резервную (не закрашенную).

10 обе станции равноправны, агрегируется первый из двух пришедших пакетов.

Меню «Агрегатор» предназначено для настройки параметров агрегирования (рис 8.11).

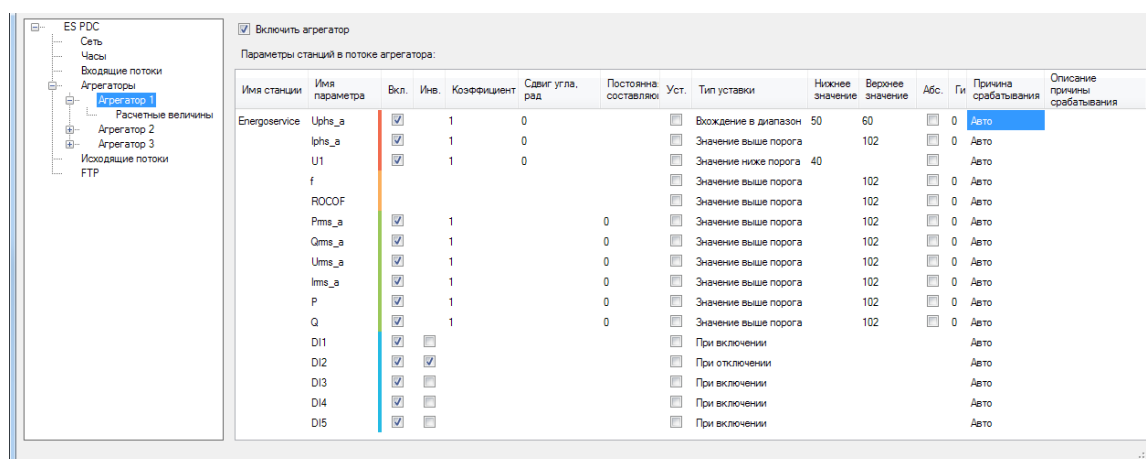


Рисунок 9.11. Настройка параметров агрегирования.

- «Имя станции» – название станции с которой приходят параметры.
- «Имя параметра» – название параметра для конфигурирования.
- «Вкл.» – включить данный параметр для агрегирования.
- «Инв.» – инвертировать значение (только для дискретных величин).
- «Коэффициент» – масштабный коэффициент, используется для назначения коэффициентов тока и напряжения, при необходимости для других произвольных коэффициентов.
- «Сдвиг угла, рад» – сдвиг угла для данной величины (доступно только для векторных величин).

- «Предел» - максимальное значение передаваемой величины (для передачи векторных величин в формате integer);
- «Масштаб» - коэффициент трансформации (для передачи аналоговых величин в формате integer);
- «Постоянная составляющая» – изменение параметра на заданную величину (только для аналоговых величин).
- «Уст.» – включить или выключить уставку для данного параметра.
- «Тип уставки» – причина срабатывания уставки.
- «Нижнее значение» и «Верхнее значение» – нижняя и верхняя граница уставки.
- «Абс.» – использовать значения в полях «Нижнее значение», «Верхнее значение», «Гистерезис» без учета знака.
- «Гистерезис» – величина гистерезиса для данной уставки.
- «Причина срабатывания» – причина передачи в протоколе C37. В режиме «Авто» ES-PDC автоматически определит причину передачи из списка причин, описанных ниже.

Причины срабатывания, определенные в протоколе C37:

- 0 – Manual (данные должны быть обработаны пользователем, а не автоматически).
- 1 – Magnitude low (величина ниже уставки).
- 2 – Magnitude high (величина выше уставки).
- 3 – Phase angle diff (разность углов выше максимального значения).
- 4 – Freq high or low (частота вне диапазона).
- 5 – df/dt high (высокая скорость изменения частоты).
- 6 – Reserved (зарезервировано).
- 7 – Digital (изменение дискретных значений).

Причины срабатывания с 8 по 15 в протоколе C37, описаны как причины для назначения пользователем. В ES-PDC определены следующие из этих причин:

- 8 – Magnitude inside (величина внутри диапазона).
- 9 – Magnitude outside (величина вне диапазона).
- 10 – Freq high (частота выше уставки).
- 11 – Freq low (частота ниже уставки).

- «Описание причины срабатывания» – описания причины срабатывания, которая задана пользователем.

Каждый агрегатор содержит меню «Расчетные величины» предназначено для настройки рассчитываемых в PDC параметров (рис 8.12).

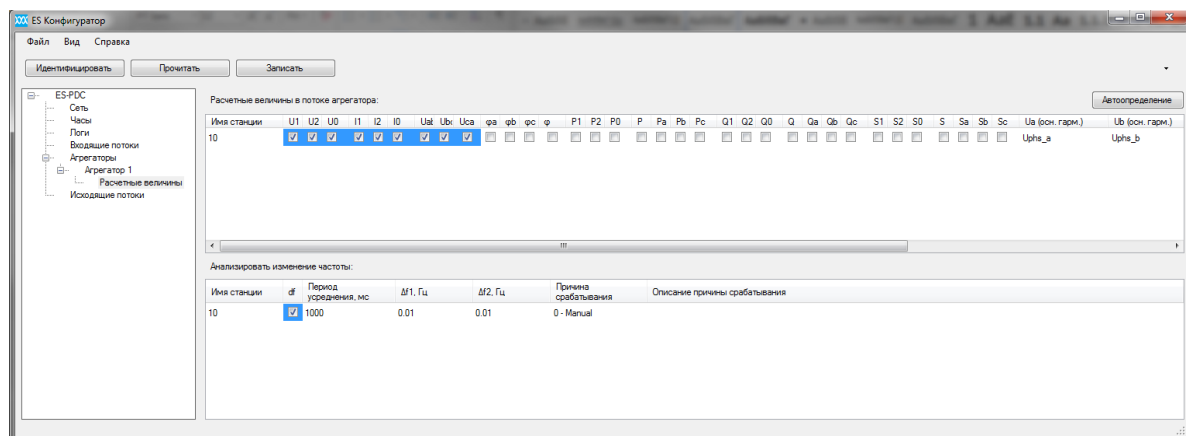


Рисунок 9.12. Настройка величин для расчета.

«Расчетные величины в потоке агрегатора»:

- «Имя станции» – название станции для которой производится расчет величин.
- «U1», «U2», «U0» – расчет напряжения прямой, обратной, нулевой последовательностей по основной гармонике, возможен только при выбранных напряжениях по всем фазам.
- «I1», «I2», «I0» – расчет тока прямой, обратной, нулевой последовательностей по основной гармонике, возможен только при выбранных токах по всем фазам.
- «Uab», «Ubc», «Uca» – расчет линейных напряжений по основной гармонике, возможен только при выбранных напряжениях по всем фазам.
- φ_a , φ_b , φ_c , φ – расчет угла нагрузки по фазам и суммарного, возможен только при выбранных напряжениях и токах по всем фазам.
- «P1», «P2», «P0», «P», «Pa», «Pb», «Pc» (Q, S) – расчет прямой, обратной, нулевой последовательностей, суммарной/фазной активной (реактивной, полной) мощности по основной гармонике, возможен только при выбранных напряжениях и токах по всем фазам.
- «Ua (осн. гарм.)»,..., «Ic (осн. гарм.)» – выбор параметров для расчета основной гармоники соответствующих величин.

«Анализатор изменения частоты»:

- «Имя станции» – название станции для которой производится анализ частоты.
- «df» – включить или выключить анализатор частоты.

- «Период усреднения, мс» – период усреднения данных для анализатора частоты.
- « Δf_1 , Гц», « Δf_2 , Гц» – уставки для анализатора частоты.
- «Причина срабатывания» – причина передачи в С37.
- «Описание причины срабатывания» – описания причины срабатывания, которая задана пользователем.

При анализе частоты происходит усреднение измеренных значений за период («Период усреднения, мс»). Аварийным событием по частоте считается событие, при котором разность средних значений частот за цикл измерения 0 и за цикл 1 больше первой уставки, и разность средних значений частот за секунду 0 и за секунду 2 больше второй уставки.

$$|F_1 - F_0| > \Delta f_1$$

$$|F_2 - F_0| > \Delta f_2$$

, где F_0 , F_1 , F_2 , – среднее значение частоты за цикл 0,1,2;

Δf_1 , Δf_2 – 1 и 2 уставка.

9.1.6 Исходящие потоки

Меню «Исходящие потоки» предназначено для настройки опроса ES-PDC (рис 8.13).

- «Агрегатор источник» – выпадающий список, настроенных агрегаторов в соответствующем меню.
- «Назначение» – выбор назначения потока (С37 или архив).

Назначение – поток С37 (рис 8.13):

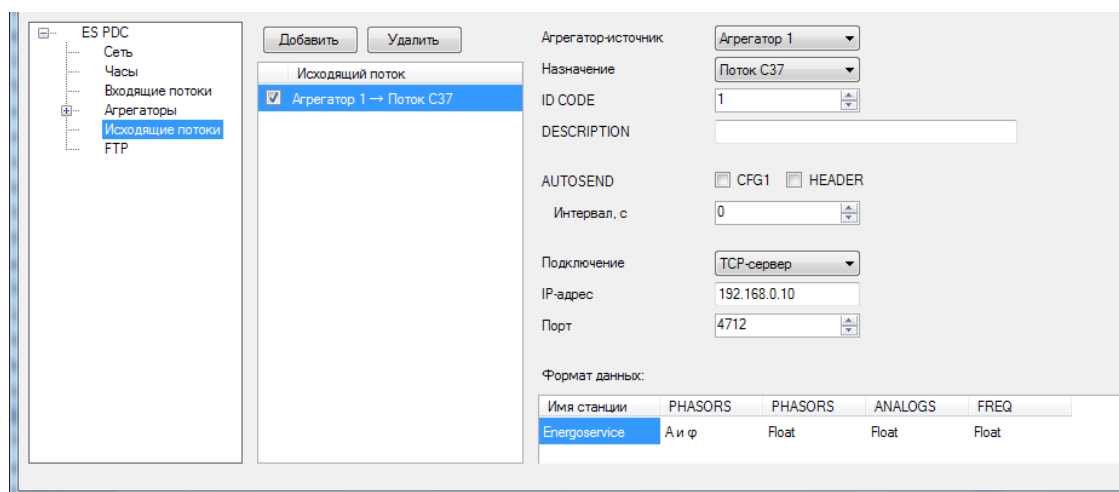


Рисунок 9.13. Настройка исходящих потоков С37.

- «ID CODE» – уникальный идентификатор потока С37, 16-разрядное целое число, принимает значения от 1 до 65534.

- «DESCRIPTION» – описание потока.
- «AUTSEND» – автоматическая отправка сообщения конфигурации (CFG1), заголовка (HEADER).
- «Интервал, с» – интервал автоматической отправки.
- «Подключение» – тип подключения исходящего потока к ES-PDC. Возможные типы подключения:
 - TCP-клиент – этот тип подключения использует TCP для команд, заголовков (header), конфигурации связи и передачи данных. ES-PDC устанавливает соединение с выбранным TCP-сервером и ждет команд от него.
 - UDP-клиент – этот тип подключения использует UDP для команд, заголовков (header), конфигурации связи и передачи данных. ES-PDC отправляет пакеты на заданный адрес.
 - TCP/UDP-клиент – этот тип подключения использует TCP для команд, заголовков (header) и конфигурации связи и UDP для передачи данных. ES-PDC устанавливает соединение с выбранным TCP-сервером и ждет команд от него. В случае запроса данных, данные отправляются по UDP.
 - TCP-сервер – этот тип подключения использует TCP для команд, заголовков (header), конфигурации связи и передачи данных. ES-PDC ждет установки соединения от клиента и последующих команд от него.
 - UDP-сервер – этот тип подключения использует UDP для команд, заголовков (header), конфигурации связи и передачи данных. ES-PDC ждет команд от клиента.
 - TCP/UDP-сервер – этот тип подключения использует TCP для команд, заголовков (header) и конфигурации связи и UDP для передачи данных. ES-PDC ждет установки соединения от клиента и последующих команд от него по TCP. В случае запроса данных, данные отправляются по UDP.
- «IP-адрес» – в зависимости от типа соединения (клиент/сервер) на данном сокете – адрес устройства, которому будет доступно соединение с ES-PDC (если необходима возможность подключиться с любого IP-адреса, то в поле «IP-адрес» нужно установить 0.0.0.0), либо адрес устройства, принимающего запросы от ES-PDC.
- «Порт» – номер порта ES-PDC, доступный для подключения клиента, либо порт сервера, если ES-PDC выполняет роль клиента.
- «Multicast», «Broadcast» (для UDP-клиент) – активация широковещательных посылок.

- «Время сессии, с» (для UDP-сервер) – время в течении, которого текущий поток не доступен для других клиентов, если получил команду от одного клиента.
- «Формат данных» – выбор типа данных для разных величин.

Назначение – Архив (рис 8.14):

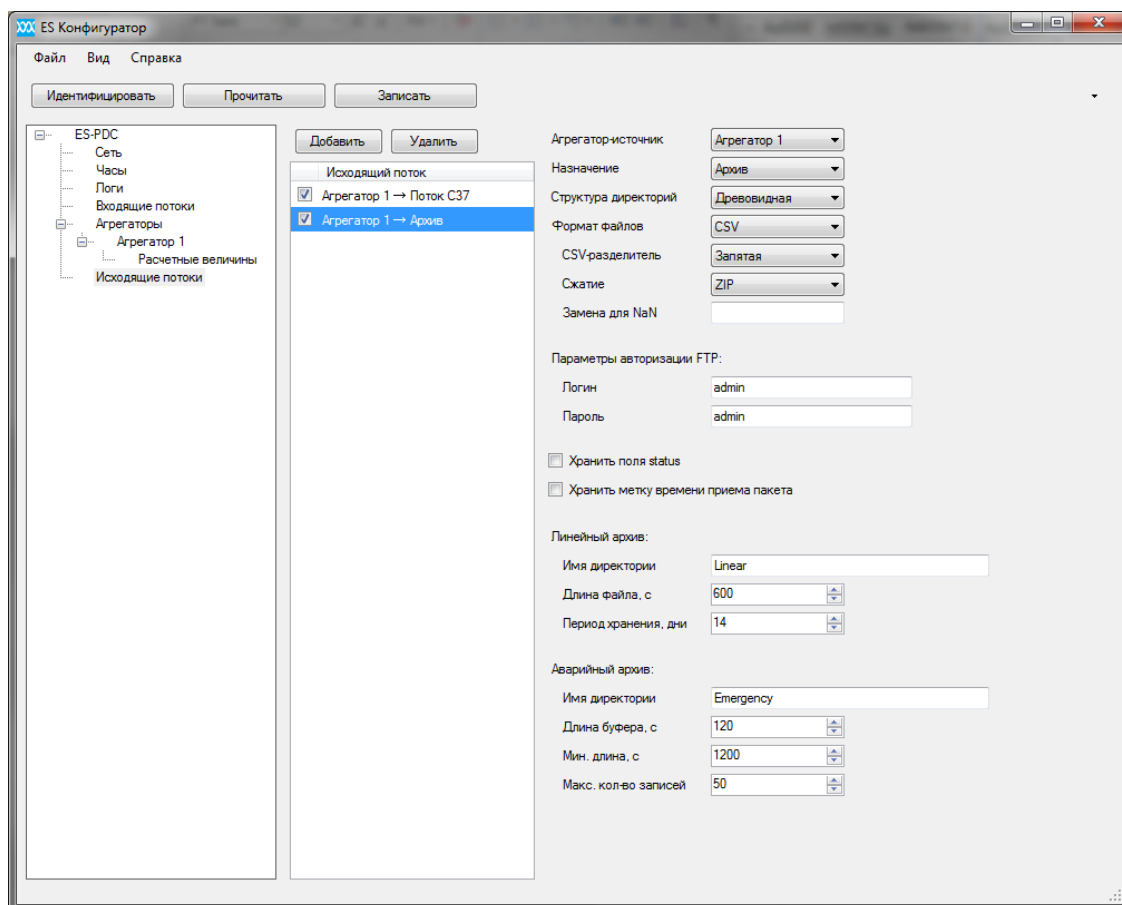


Рисунок 9.14. Настройка исходящих потоков для архивирования.

- «Структура директорий» – древовидная или плоская.

Пример плоской структуры директорий:

```
Имя_присоединения+-Linear (все линейные для данного присоединения)
                  |
                  +-Emergency (все аварийные для данного присоединения)
```

Пример древовидной структуры директорий для присоединения:

```
Имя_присоединения--Linear--2013-+-12-+-+30 (линейные за данные сутки)
|                                     |
|                                   +-31
|                               +-2014-+-01-+-01
|                                 |
|                                +-02
|                              ...
|                             +-31
|                         +-02-+-01 (линейные за сутки)
|                           ...
|                          +-26 (линейные за текущие сутки)
|-+-Emergency (все аварийные архивы)
```

- «Формат файлов» – формат файла архива.
- «CSV-разделители» – разделитель параметров в csv-файле.
- «Сжатие» – активация сжатия архивов (сжатие не доступно при числе станций больше 20).
- Замена для NaN – ввод символов, записывающихся в архив при отсутствии данных от станции.
- «Параметры авторизации FTP» - логин и пароль для подключения по протоколу FTP.

Линейный архив:

- «Имя директории» – директория для сохранения архивов.
- «Длина файла, с» – ограничение линейного архива по времени.
- «Период хранения, дни» – после истечения периода новые архивы будут записаны поверх старых.

Аварийный архив:

- «Имя директории» – директория для сохранения аварийных архивов.
- «Длина буфера, с» – длина аварийного архива до наступления аварии.
- «Мин. длина, с» – минимальная длина аварийного архива с момента наступления аварии, если аварийный процесс продолжительнее данной минимальной длины, то длина аварийного архива будет равна времени аварийного процесса. Вместе с «Длина буфера, с» определяют полную длину аварийного архива. Полная длина аварийного архива складывается из времени до наступления аварийного события и времени аварийного процесса (или минимальной длины аварийного архива).
- «Макс. кол-во записей» – после достижения данного количества аварийных архивов, новые архивы будут записаны поверх старых.

9.2 Обновление

Для обновления ПО ES-PDC необходимо выбрать службу *Обновление* в ES Configurator (рис. 8.15).

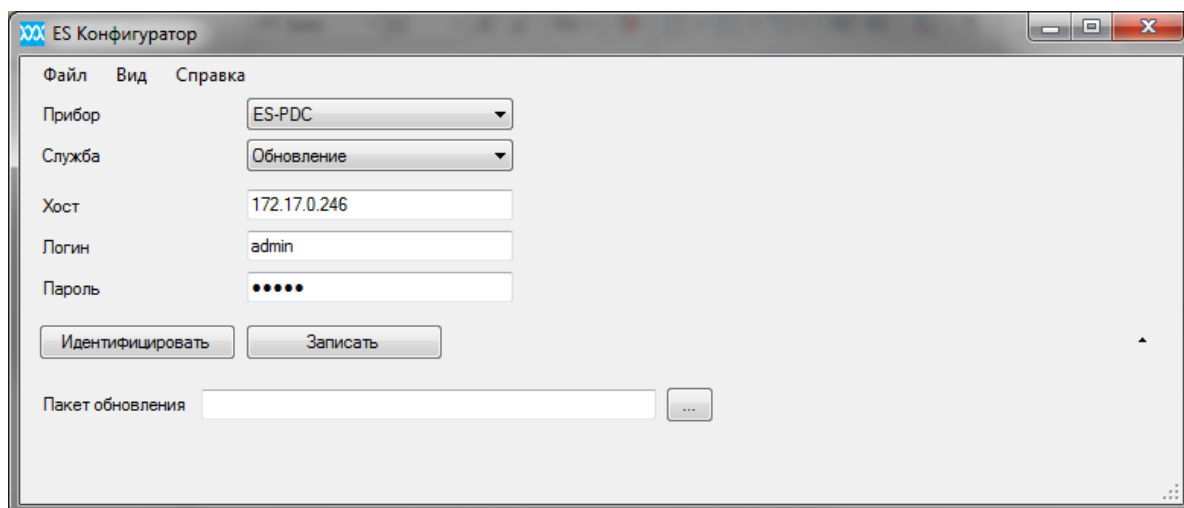


Рисунок 9.15. Обновление ПО ES-PDC

Далее указать параметры подключения к ES-PDC (IP адрес устройства, логин, пароль), нажать кнопку *Идентифицировать*. Отобразится серийный номер и версия устройства. Для записи обновления нужно указать путь к файлу обновления в формате *.esu и нажать кнопку *Записать*. В строке статуса отобразится сообщение о успешной записи обновления.

9.3 Диагностика

В разделе диагностика доступно чтение лога и текущей статистики работы ES-PDC. Для чтения необходимо нажать на соответствующую кнопку.

10 Настройка ЭНМИ-6

10.1 Конфигурирование

Для подключения к ES-PDC необходимо в ПО выбрать тип прибора (ЭНМИ-6), службу (конфигурирование), IP-адрес прибора, логин и пароль для подключения и нажать кнопку «Прочитать» (рис. 10.1).

Рисунок 10.1. Подключение к ЭНМИ-6

10.1.1 Общие настройки ЭНМИ-6

На данной вкладке (рис. 10.1) настраиваются основные сетевые параметры устройства (IP-адрес, маска подсети, основной шлюз, DHCP) и таймаут перед сбросом экрана (время после которого устройство переключается на главный экран).

10.1.2 Часы

Настройка синхронизация времени по NTP, выбор источников точного времени.

10.1.3 PMU

Добавление устройств, опрашиваемых по C37.

Интервал опроса – периодичность опроса всех устройств PMU.

Таймаут опроса – время ожидания ответа от устройства.

Устройства – список устройств, опрашиваемых по C37 и параметры подключения:

- Хост – IP-адрес PMU;
- Протокол – выбор протокола TCP/UDP;
- Порт получателя – порт на который производится подключение;
- Порт источника (для UDP) – порт на PMU;
- IDCODE – идентификатор потока C37;
- Блок. – при установленной галке ошибки данного устройства не будут выводиться на экране.

10.1.4 LAN

Добавление все коммутаторов, опрашиваемых по SNMP.

Версия SNMP – версия протокола SNMP 1/2с.

OID – идентификатор запрашиваемого значения (по умолчанию – имя устройства).

Интервал опроса – периодичность опроса всех коммутаторов.

Таймаут опроса – время ожидания ответа от устройства.

Устройства – список устройств и параметры подключения:

- Имя – имя устройства, которое будет выводить на экране;
- Хост – IP-адрес коммутатора.
- Блок. – при установленной галке ошибки данного устройства не будут выводиться на экране.

10.1.5 UPS

Добавление все источников бесперебойного питания (ИБП), опрашиваемых по SNMP.

Версия SNMP – версия протокола SNMP 1/2с.

Время работы от батареи (OID) – идентификатор запрашиваемых значений (по умолчанию – время работы от батареи, расчетное время продолжительности работы от батареи).

Интервал опроса – периодичность опроса всех ИБП.

Таймаут опроса – время ожидания ответа от устройства.

Устройства – список устройств и параметры подключения:

- Имя – имя устройства, которое будет выводить на экране;
- Хост – IP-адрес ИБП.
- Блок. – при установленной галке ошибки данного устройства не будут выводиться на экране.

10.1.6 PDC

Добавление всех устройств ES-PDC.

Интервал опроса – периодичность опроса всех PDC.

Таймаут опроса – время ожидания ответа от устройства.

Устройства – список устройств и параметры подключения:

- Имя – имя устройства, которое будет выводиться на экране;
- Хост – IP-адрес PDC.
- Порт – порт, по которому происходит подключение к PDC (по умолчанию 58880)
- Блок. – при установленной галке ошибки данного устройства не будут выводиться на экране.

10.1.7 Timesync

Добавление все серверов времени NTP.

Интервал опроса – периодичность опроса всех устройств.

Таймаут опроса – время ожидания ответа от устройства.

Устройства – список устройств и параметры подключения:

- Имя – имя устройства, которое будет выводиться на экране;
- Хост – IP-адрес устройства.
- Блок. – при установленной галке ошибки данного устройства не будут выводиться на экране.

10.2 Обновление

Для обновления ПО ЭНМИ-6 необходимо выбрать службу *Обновление* в ES Configurator (рис. 8.15).

Прибор: ЭНМИ-6

Служба: Обновление

Хост: 192.168.0.10

Логин: admin

Пароль:

Идентифицировать Записать

Пакет обновления: []

Рисунок 10.2. Обновление ПО ЭНМИ-6

Далее указать параметры подключения к ЭНМИ-6 (IP адрес устройства, логин, пароль), нажать кнопку *Идентифицировать*. Отобразиться серийный номер и версия устройства. Для записи обновления нужно указать путь к файлу обновления в формате *.esi и нажать кнопку *Записать*. В строке статуса отобразиться сообщение о успешной записи обновления.

11 Настройка ENMU

Для подключения выберите тип прибора ENMU из раскрывающегося списка.

Введите IP адрес прибора и нажмите кнопку «Идентифицировать», окно программы будет выглядеть следующим образом:

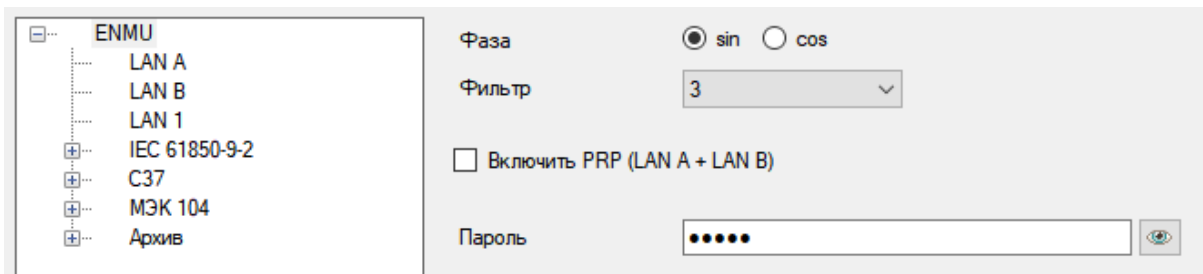


Рисунок 11.1 Идентификация ENMU.

На панели дерева настроек для ENMU отображаются следующие вкладки:

11.1 Общие настройки ENMU

- Основные настройки:

Фаза – выбор опорной функции;

Фильтр – выбор фильтра для обработки данных с АЦП;

Пароль – пароль для конфигурирования.

11.2 LAN A, LAN B, LAN 1:

- *IP-адрес* – IP прибора для данного порта.
- *Включить DHCP* – автоматическое получение IP и других сетевых настроек.
- *Включить NetBIOS* – использовать NetBIOS имя устройства в локальной сети.
- *Имя по умолчанию* – использовать имя NetBIOS, заданное по умолчанию, при снятой галочке возможен ввод любого допустимого имени.

11.3 IEC-61850-9-2

- Общие настройки
 - *КТ A, B, C* – коэффициенты трансформации для фазных трансформаторов;
 - *КТ 0* – коэффициент трансформации для трансформаторов нулевой последовательности;
 - *Разрешение* – дискретность передаваемых данных.

- SMV
 - *Включен* – включить выбранный поток;
 - *Напряжение/ток ИТТ/ ток РТТ* – список данных, передаваемых в потоке SV;
 - *SV ID* – идентификатор потока;
 - *Включить PRP* – включить резервирование PRP для данного потока;
 - *Интерфейс* – выбор интерфейса для выдачи потока;
 - *Использовать VLAN* – включить фильтр VLAN;
 - *VLAN/APP ID* – идентификаторы потока SV;
 - *Фильтр пакетов по MAC адресу* – параметры фильтрации SV по MAC адресу источника.

11.4 C37

- Основные настройки
 - *Имя станции* – имя, присвоенное прибору.
 - *GUID* – глобальный идентификатор прибора.
 - *Географические координаты* – широта/долгота, в градусах; высота, в метрах.
 - *Описание* – краткое описание прибора.

- Параметры:

Параметры, регистрируемые прибором. Делятся на две группы: векторные и аналоговые. Первый столбец содержит список параметров, второй - имя (назначается вручную). Третий столбец для векторных значений содержит список коэффициентов согласно стандарта IEEE C37.118; для аналоговых - коэффициент масштаба.

- Клиент 1...4
 - *Включен*
 - *Интерфейс* – номер LAN на котором будут доступны данные настройки для клиента.
 - *IP-адрес* – IP, с которого разрешено подключаться к данному клиенту; 255.255.255.255 – разрешено всем.
 - *Входящий порт TCP* – порт, на который происходит подключение.

- *Использовать UDP для передачи данных* – использование протокола UDP при обмене данными.
- *MAC адрес UDP* – MAC адрес на который происходит передача данных.
- *IP-адрес UDP* – IP на который происходит передача данных.
- *Входящий порт UDP* – порт на который поступают входящие сообщения.
- *Исходящий порт UDP* – порт, с которого отправляются сообщения.
- *Автозапуск передачи данных* – автоматическая передача данных без запроса от верхнего уровня.
- *Таймаут передачи CFG2* – время между отправками конфигурационного пакета.
- *ID CODE* – уникальный идентификатор потока C37, 16-разрядное целое число, принимает значения от 1 до 65534.
- *TIMEBASE* – определяет разрешение дробной части секунды, как 1/timebase.
- *DATARATE* – частота потока C37, кадр/с.
- *Передаваемые значения* – выбор параметров, которые будут передавать по данному клиенту.

11.5 МЭК 104

- Основные настройки
 - *k* – максимальное число неподтвержденных кадров.
 - *w* – максимальное число кадров, требующих подтверждения.
 - *t1, t2, t3* – интервалы ожидания, с.
- Клиент 1...4
 - *IP-адрес* – IP, с которого разрешено подключаться к данному сокету; 255.255.255.255 – разрешено всем.
 - *Интерфейс* – номер порта доступный для подключения клиентов.
 - *Адрес ASDU* – адрес передачи блоков данных прикладного уровня.
 - *Периоды передачи* – время между отправкой данных для каждого типа измерений.

В таблице внизу представлены параметры для передачи по протоколу МЭК-104 с их адресами.

11.6 Архив

- Общие настройки

Интерфейс для FTP – выбор интерфейса, по которому будет доступен FTP архив;

Квота объема SD-карты – максимальный размер памяти, отведённый под соответствующий раздел архивных данных;

Регистрация аварий – параметры записи аварийных архивов при срабатывании уставок:

Кол-во точек на период – дискретность записи осциллограмм;

Продолжительность – максимальная продолжительность записи аварийной осциллограммы;

До вкл-ия уставки – продолжительность записи предаварийного состояния;

После откл-ия уставки – продолжительность записи аварии после отключения уставки (в случае, если не превышена максимальная длительность).

- Уставки – редактируемый список уставок, по срабатыванию которых происходит запись данных в аварийный архив.
- Параметры – настройка списка параметров для записи в линейный и аварийный архивы. Для записи в аварийный архив необходимо для параметра указать уставку, с которой будет сравниваться значение и осуществляться запись.