



инженерный центр
энергосервис

Конфигуратор ЭНКС Программное обеспечение

Руководство пользователя

Оглавление

Оглавление	2
1 Назначение программного обеспечения	5
2 Установка и запуск ПО	7
3 Работа с ПО	8
3.1 Подключение к прибору.....	8
3.2 Чтение и запись конфигурации.....	11
3.3 Обновление ПО	13
4 Настройка ЭНКС-3м, ЭНКМ-3, ENMU	14
4.1 Общая информация об устройстве.....	14
4.2 Сеть	16
4.3 Модем.....	18
4.3.1 Общая информация	19
4.3.2 Состояния	20
4.3.3 Команды.....	21
4.3.4 Ответы.....	22
4.3.5 Сообщения	22
4.4 Порты	22
4.5 Группы.....	23
4.5.1 Принцип работы	23
4.5.2 Основные настройки.....	24
4.5.3 Алгоритмы	25
4.6 Устройства	26
4.6.1 Типы поддерживаемых устройств и протоколов	26
4.6.2 Общие настройки.....	27
4.6.3 Опрос по протоколу МЭК 60870-5-101/104.....	28
4.6.4 Опрос по протоколу МЭК-60870-5-103	30
4.6.5 Опрос по протоколу Modbus RTU/TCP	31
4.6.6 Подписка на GOOSE (МЭК 61850 8-1).....	34
4.6.7 Опрос по MMS (МЭК 61850 8-1)	36
4.6.8 Сумматор.....	40
4.6.9 Опрос счетчиков электроэнергии	44
4.6.10 Опрос терминалов релейной защиты.....	45
4.6.11 Опрос по протоколу FT3.....	46
4.6.12 Встроенные сигналы	47
4.6.13 Резервирование опроса	50
4.7 Каналы.....	50
4.7.1 Каналы UART	51
4.7.2 Каналы Ethernet	53
4.7.3 Адресация.....	55
4.7.4 Алгоритмы	58
4.7.5 Типы кадров.....	59
4.7.6 Опрос	59
4.8 IEC 61850	61
4.8.1 Основные настройки.....	61
4.8.2 Модель	61
4.8.3 Маппинг	63

	4.8.4	Датасеты	65
	4.8.5	Отчеты.....	66
	4.8.6	Публикация GOOSE	66
4.9		Настройка модуля GT в ЭНКС-3м	67
	4.9.1	Общая информация о GT модуле.....	69
	4.9.2	Модем.....	69
	4.9.3	Состояния	70
	4.9.4	Команды.....	71
	4.9.5	Ответы.....	72
	4.9.6	Сообщения	72
4.10		Мониторинг состояния модуля GT	72
4.11		Создание отчетов.....	73
5		Настройка ЭНКМ-3 (hw 5/6)	74
	5.1	Общая информация об ЭНКМ-3	74
	5.2	Сеть	75
	5.3	Модем.....	77
	5.3.1	Общая информация о Модеме, настройка GSM(3G).....	78
	5.3.2	Состояния	79
	5.3.3	Команды.....	80
	5.3.4	Ответы.....	81
	5.3.5	Сообщения	81
	5.4	Порты	81
	5.5	Группы	82
	5.5.1	Принцип работы	82
	5.5.2	Основные настройки	83
	5.5.3	Алгоритмы	84
	5.6	Устройства	85
	5.6.1	Типы поддерживаемых устройств в ЭНКМ-3	86
	5.6.2	Общие настройки.....	86
	5.6.3	Опрос по протоколу МЭК 60870-5-101/104.....	87
	5.6.4	Опрос по протоколу МЭК-60870-5-103	89
	5.6.5	Опрос по протоколу Modbus RTU/TCP	90
	5.6.6	Передача состояний встроенных входов/выходов.....	93
	5.6.7	Опрос счетчиков электроэнергии	94
	5.6.8	Опрос терминалов релейной защиты.....	96
	5.6.9	Опрос по протоколу FTЗ.....	96
	5.6.10	Логические выражения (Сумматор)	98
	5.6.11	Резервирование опроса	100
	5.7	Каналы.....	100
	5.7.1	Основные настройки	101
	5.7.2	Адресация.....	103
	5.7.3	Алгоритмы	106
	5.7.4	Типы кадров	107
	5.7.5	Опрос	107
	5.8	Создание отчетов.....	108
	5.9	Диагностика устройства	109
6		Настройка ЭНКС-2(БКВ)	111
	6.1	Общая информация об ЭНКС-2(БКВ).....	111
	6.2	Сеть	113

6.3	Настройки портов (RS-232-1, RS-232-2, RS-485-1)	115
6.4	TCP-клиенты.....	117
7	Настройка ЭНКС-3м (hw 3)	119
7.1	Общая информация об ЭНКС-3м.....	119
7.2	Сеть	120
7.3	Порты	122
7.4	Устройства	123
	7.4.1 Типы поддерживаемых устройств в ЭНКС-3м.....	123
	7.4.2 Опрос устройств	123
7.5	Каналы.....	125
	7.5.1 Основные настройки.....	125
	7.5.2 Адресация.....	127
8	Настройка ЭНКМ-3 (hw 2/4)	129
8.1	Общая информация об ЭНКМ-3	129
8.2	Сеть	131
8.3	Модем.....	132
	8.3.1 Состояния	134
	8.3.2 Команды.....	134
	8.3.3 Ответы.....	135
	8.3.4 Сообщения	135
8.4	Порты	136
8.5	Группы.....	136
	8.5.1 Основные настройки.....	136
	8.5.2 Настройки алгоритмов	137
8.6	Устройства	138
	8.6.1 Типы поддерживаемых устройств в ЭНКМ-3	138
	8.6.2 Опрос устройств	139
8.7	Каналы.....	142
	8.7.1 Основные настройки.....	142
	8.7.2 Адресация.....	143
	8.7.3 Алгоритмы	144

1 Назначение программного обеспечения

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

- Устройство сбора данных ЭНКС-3м.648(GT)-X – аппаратная версия 3, выпуск до 2015 года.
- Устройство сбора данных ЭНКС-3м.648(GT)-X – аппаратная версия 3.2, выпуск с 2015 года по 11.2018.
- Устройство сбора данных ЭНКС-3м.648(GT)-X-2 – аппаратная версия 4, выпуск с 11.2018.
- Устройство сбора данных ЭНКС-3м.648-X-3 – аппаратная версия 5, выпуск с 2018 года.
- Блок коррекции времени ЭНКС-2-X.1.1. – выпуск с 2014 года.
- Коммуникационный модуль ЭНКМ-3 – версия прошивки 2.3.2 и 2.3.3.
- Устройство сбора данных ЭНКМ-3.5 – выпуск с 2017 года;
- Устройство сбора данных ЭНКМ-3.6 – выпуск с 2019 года;
- Устройство сопряжения с шиной процесса ENMU, плата дискретных сигналов (ENMU-D) – выпуск с 2018 года.

Таблица 1.1. Интерфейсы для конфигурирования устройств.

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



ЭНКС-3м (hw 3/3.2/4)



ЭНКС-3м (hw 5)



ЭНКМ-3 (hw 5/6)



ЭНКС-2 БКВ



ЭНКМ-3м (hw 2/4)



ENMU

ПО позволяет:

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

2 Установка и запуск ПО

Для установки требуется скопировать папку с программой в любое место каталога жесткого диска компьютера.

Для работы ПО требуется ОС Windows 7 или новее и наличие установленного пакета .NET Framework 4.5. Скачать его можно с официального сайта: <https://www.microsoft.com/downloads>

Для запуска программы необходимо запустить файл *EncsConfigurator.exe*



Примечание: Последнюю версию ПО «Конфигуратор ЭНКС» 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:

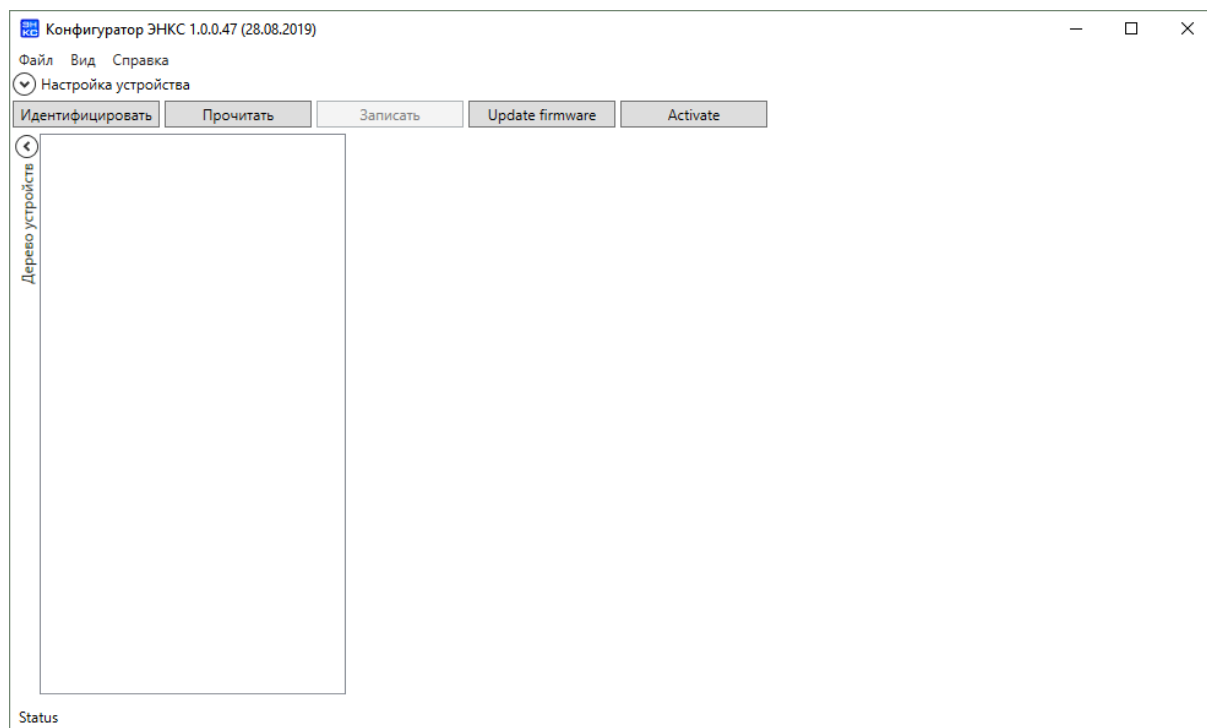


Рисунок 3.1. Стартовое окно ПО.

Для подключения прибора нужно развернуть вкладку «Настройка устройства», выбрать тип прибора и тип протокола в зависимости от того, какой способ подключения к устройству используется. В табл. 1.1 указаны интерфейсы устройств, по которым допускается конфигурирование.



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

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

- 1) Протокол МЭК 60870-5-101 (прибор подключается к ПК по RS-232 или RS-485) (рис. 3.2).

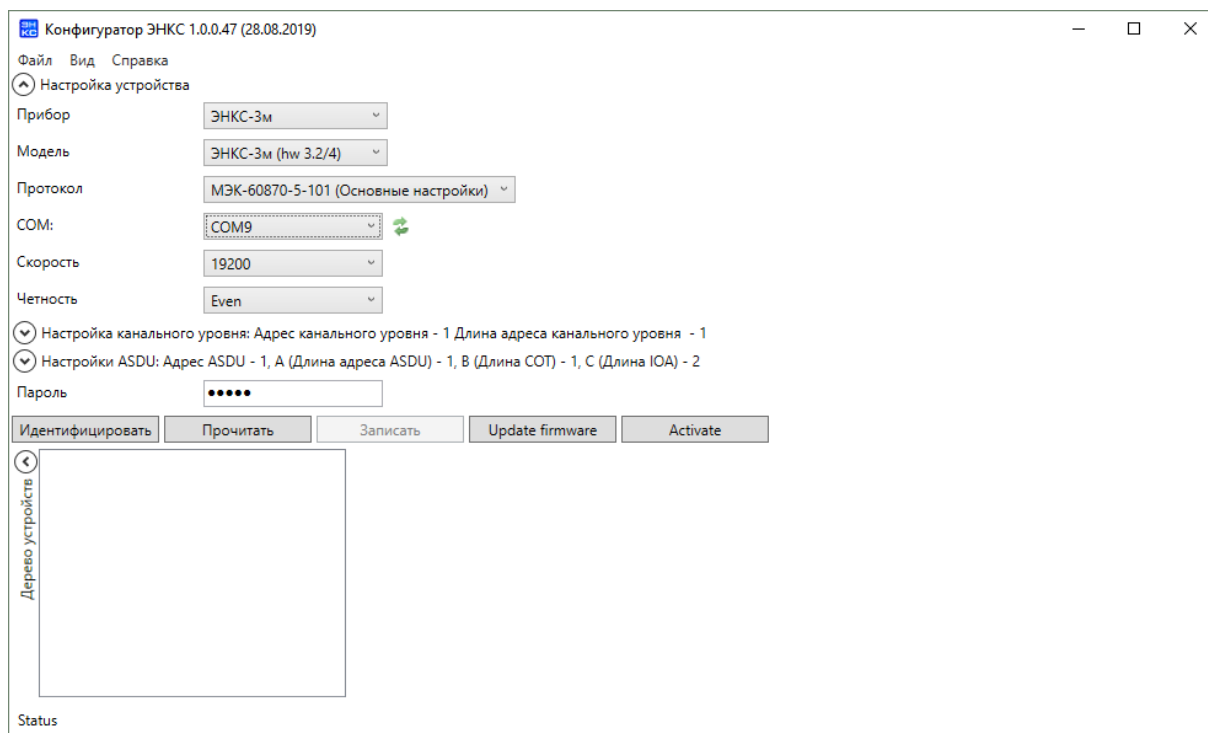


Рисунок 3.2. Окно настроек подключения через последовательный порт.

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

2) Протокол МЭК 60870-5-104 (подключение по Ethernet) (рис. 3.3).

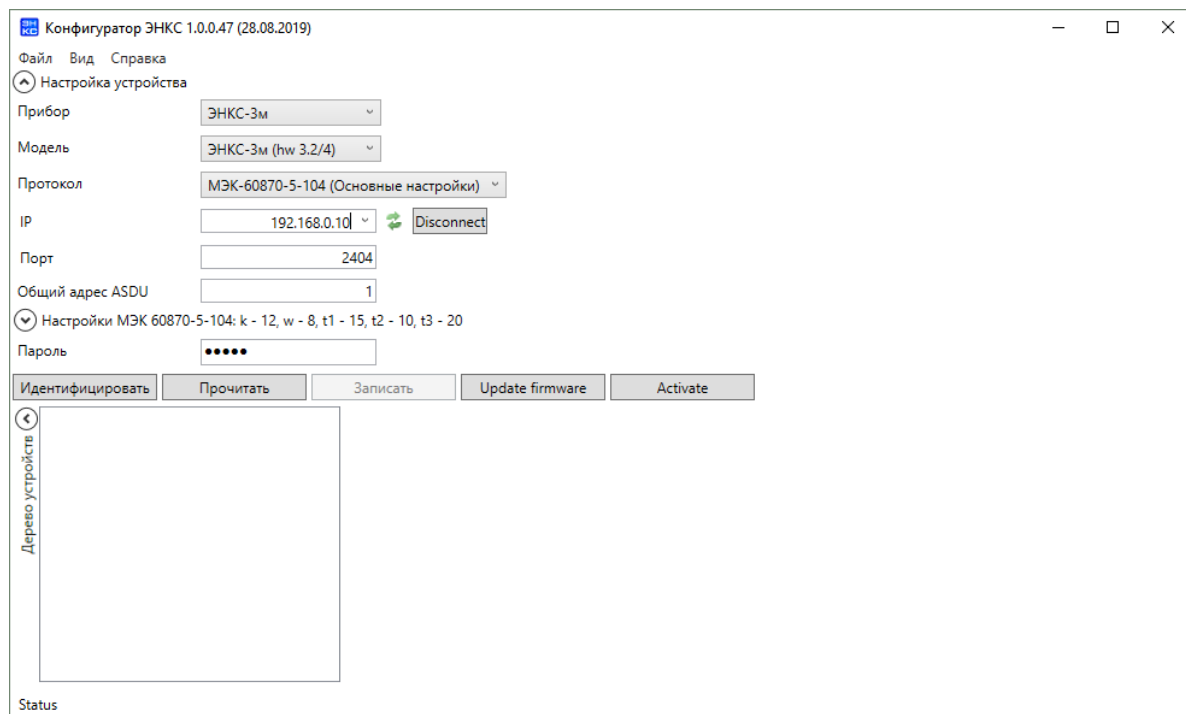



Рисунок 3.3. Окно настроек подключения по Ethernet.

Для поиска устройств выбранного типа в локальной сети служит кнопка . Результаты поиска доступны в виде списка:

IP	192.168.0.54
Порт	192.168.0.243 (№ 3073) 192.168.0.54 (№ 2854)
Общий адрес ASDU	1

3) USB (подключение через USB) (рис. 3.4).

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

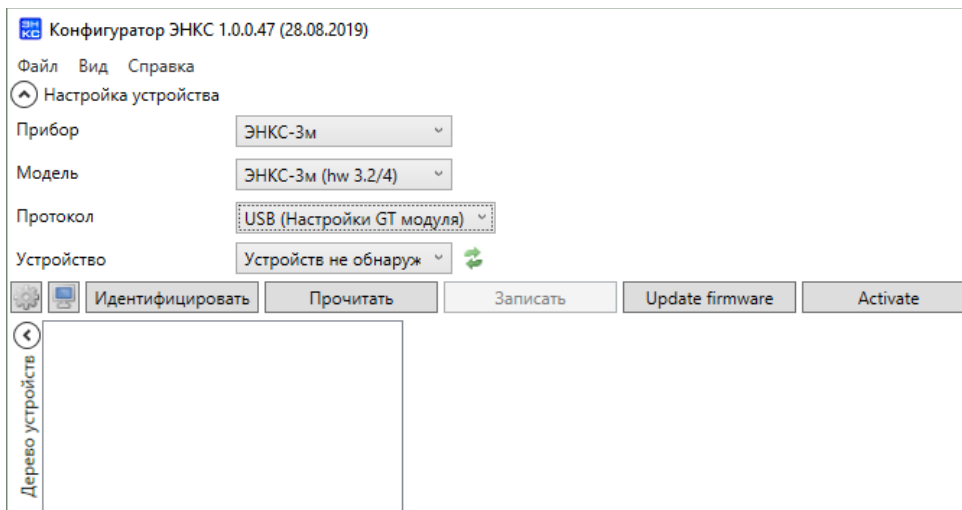


Рисунок 3.4. Окно настроек подключения по USB.

Если настройки подключения введены правильно, то при нажатии кнопки «Идентифицировать» должна отобразиться версия прибора, а также версия прошивки (рис. 3.5).



Рисунок 3.5. Пример идентификации ЭНКС-3м.

3.2 Чтение и запись конфигурации

После успешной идентификации подключенного устройства нажмите кнопку «Прочитать».



Внимание! Чтение и Запись конфигурации для приборов работают с ограничением – в одно и тоже время данные операции возможны только для одного канала. Данные операции становятся доступными по другому каналу только через 1 минуту после завершения конфигурирования (Чтения или Записи).

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

Считанная конфигурация будет добавлена на панель «Дерево устройств» (рис. 3.6).

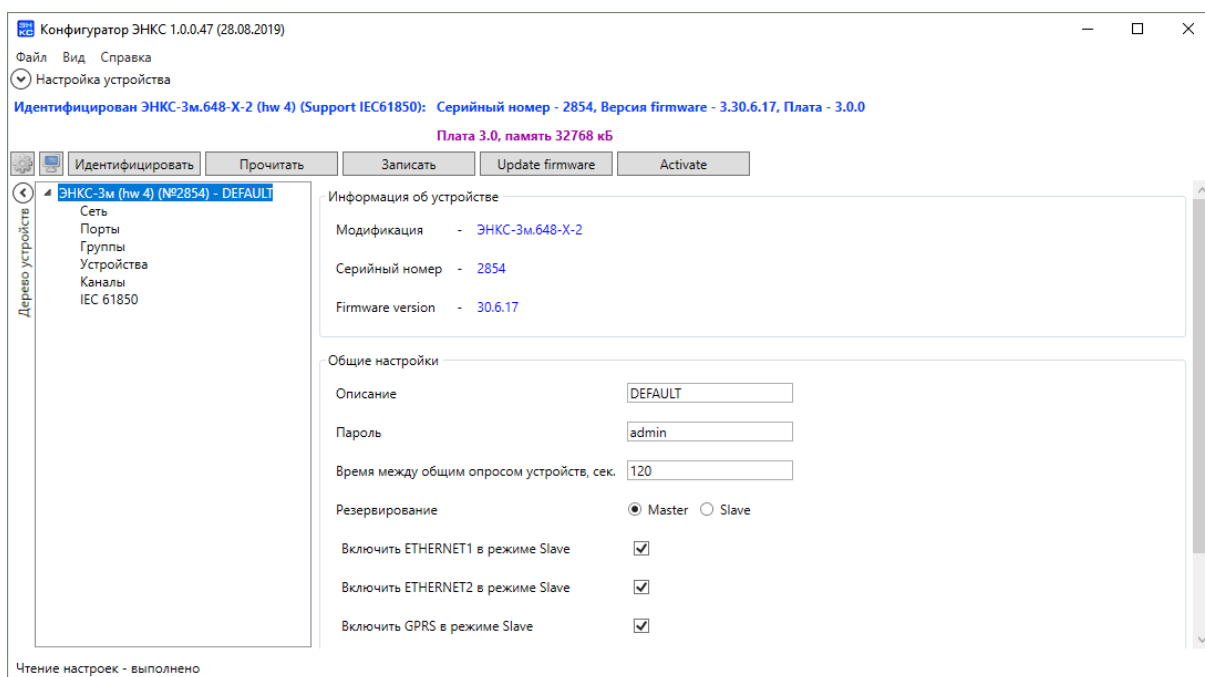


Рисунок 3.6. Просмотр конфигурации, считанной с ЭНКС-3м с серийным номером 2854.

Прочитанную с устройства конфигурацию можно сохранить в файл, наведя курсор мыши на заголовок конфигурации, вызвав правой кнопкой мыши контекстное меню (рис. 3.7) и выбрав пункт «Сохранить устройство».

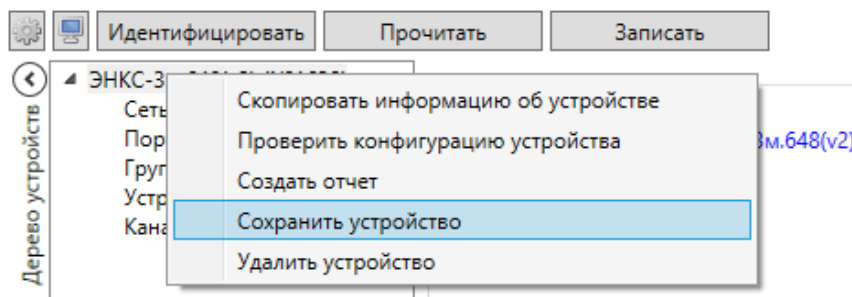


Рисунок 3.7. Сохранение конфигурации в файл *.json.

Чтобы открыть сохраненную в файл конфигурацию выберите в меню «Файл» пункт «Открыть файл конфигурации» (рис 3.8).

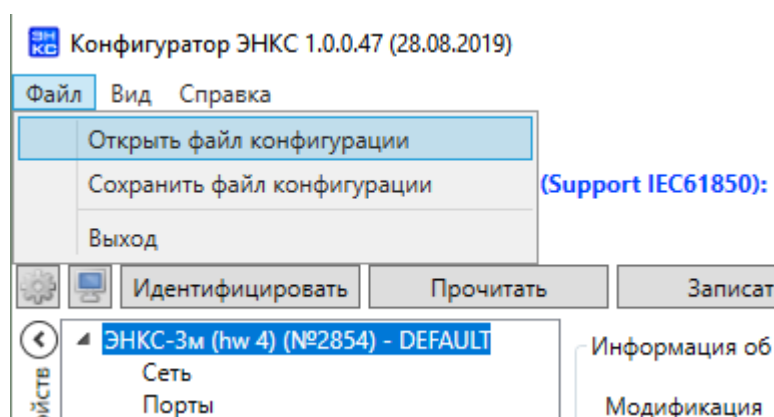


Рисунок 3.8. Открыть конфигурацию из файла *.json.

ПО «Конфигуратор ЭНКС» позволяет создавать новые конфигурации устройств. Для того, чтобы создать конфигурацию, которую впоследствии можно будет записать в устройство щелкните правой кнопкой мыши на панели «Дерево устройств», в появившемся меню выберите пункт «Создать устройство» и определите тип создаваемого устройства и версию прошивки (рис. 3.9).

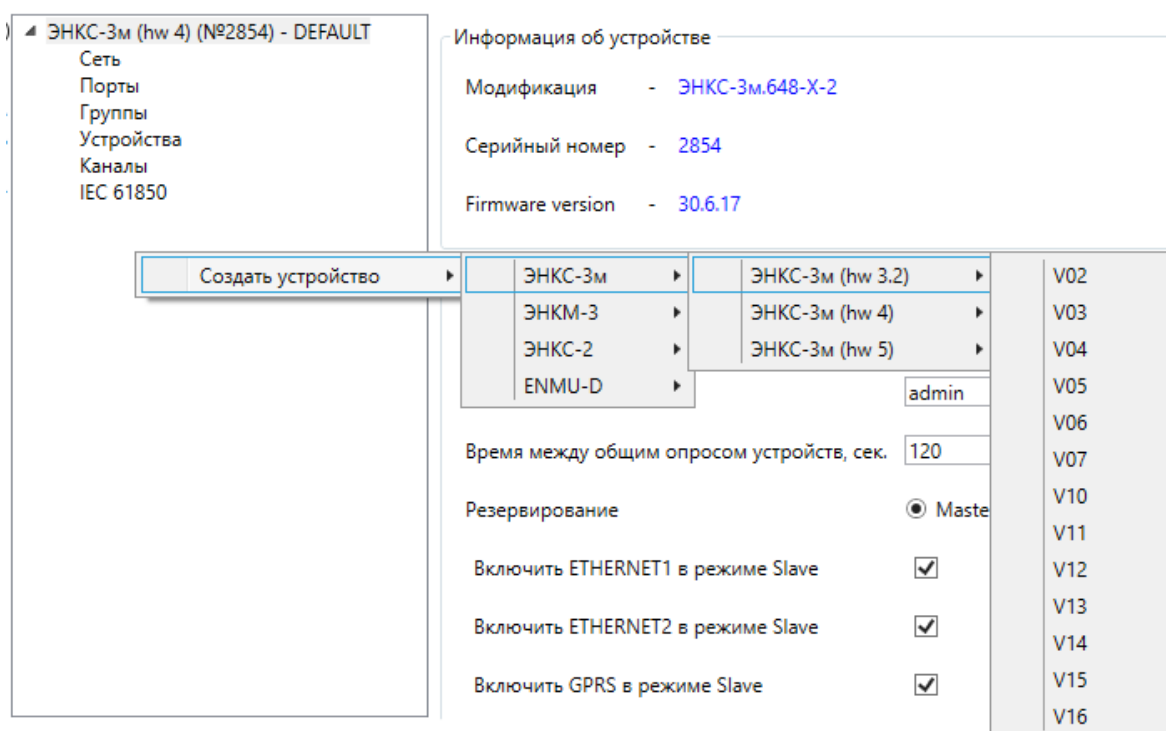


Рисунок 3.9. Создание новой конфигурации.

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

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

3.3 Обновление ПО

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

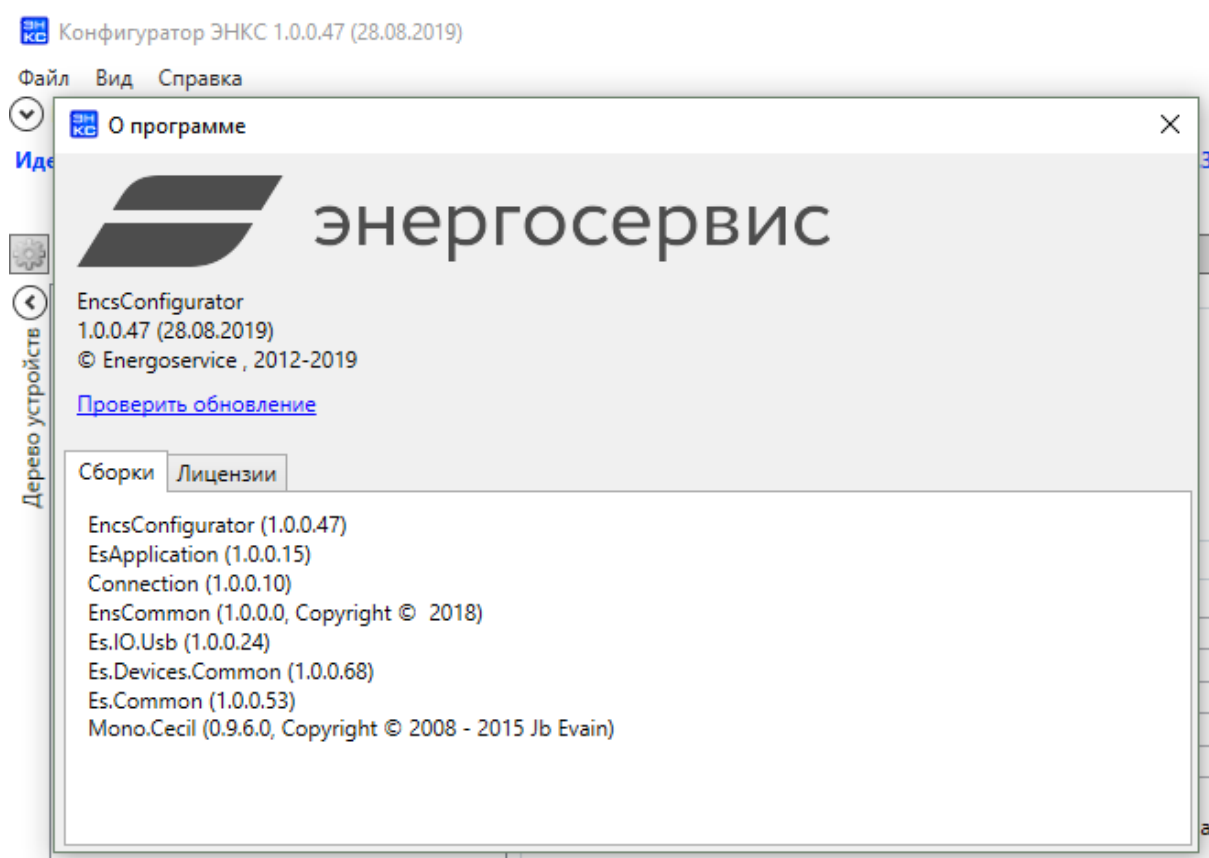


Рисунок 3.10. Окно «О программе».

4 Настройка ЭНКС-3м, ЭНКМ-3, ENMU



Конфигурация УСД содержит следующие пункты меню (рис 4.1):

- ▲ ЭНКС-3м (hw 4) (№2854)
 - Сеть
 - Порты
 - Группы
 - Устройства
 - Каналы
 - IEC 61850

Рисунок 4.1. Перечень пунктов меню в конфигурации ЭНКС-3м.

- 1) «ЭНКС-3м.648(v2) (№XXXX)» – информация об устройстве и общие настройки.
- 2) «Сеть» – параметры связи по интерфейсам Ethernet.
- 3) «Модем» - настройка встроенного модема;
- 4) «Порты» – параметры связи по интерфейсам RS-232, RS-485, LAN для опроса устройств.
- 5) «Группы» - предназначен для объединения параметров устройств, опрашиваемых не по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104 для передачи на вышестоящий уровень.
- 6) «Устройства» - добавление устройств, настройка параметров опроса.
- 7) «Каналы» – настройка параметров связи, наборов данных, алгоритмов, адресации для передачи по каждому каналу на вышестоящий уровень, опрос УСД.
- 8) «IEC 61850» - настройка передачи данных по протоколам 61850 (GOOSE, MMS).

4.1 Общая информация об устройстве

Пример общей настройки для УСД представлен на рис. 4.2.

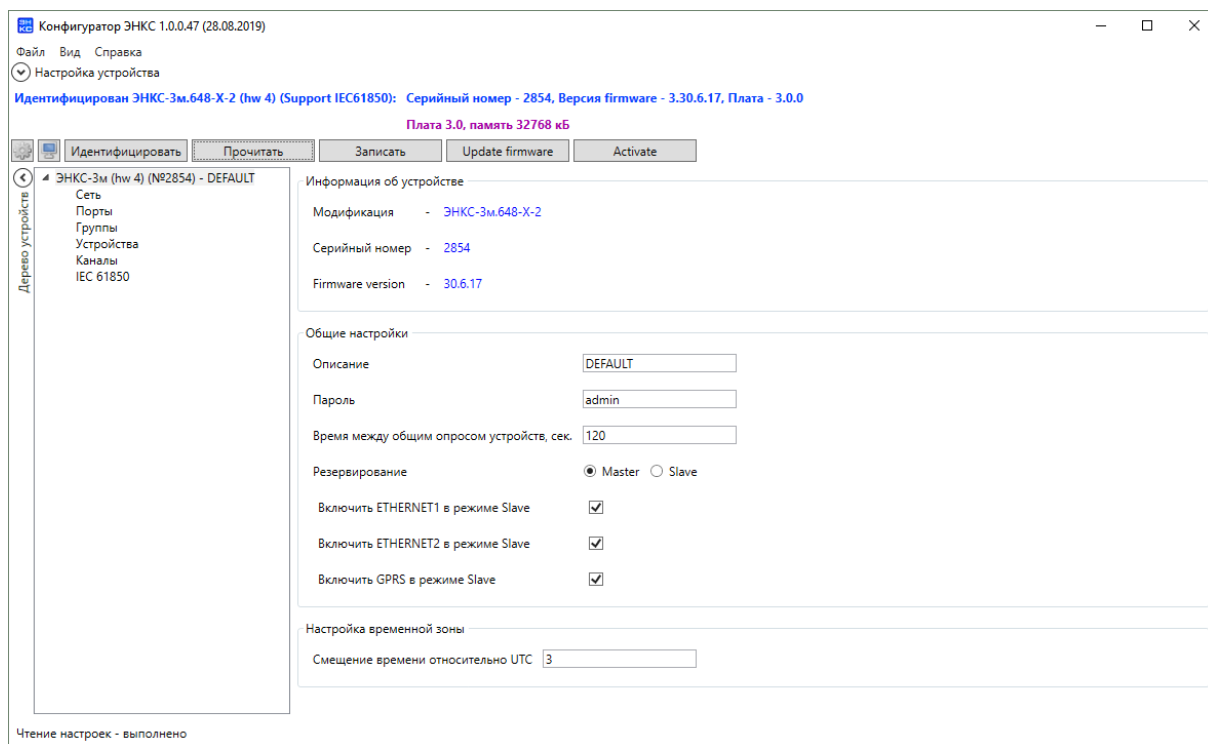


Рисунок 4.2. Общие настройки ЭНКС-3м.

Ниже приведено описание параметров, настраиваемых в меню общих настроек для УСД:

- «Модификация» – полное наименование данного УСД.
- «Серийный номер» – порядковый номер УСД, присвоенный изготовителем.
- «Версия firmware» – текущая версия прошивки УСД.
- «Описание» – описание данного УСД (место установки, номер, иное обозначение) – задается пользователем.
- «Пароль» – пароль для конфигурирования устройства.
- «Время между общим опросом устройством, сек» - время между отправкой команд общего опроса устройствам, опрашиваемым по протоколам МЭК 60870-5-101/104.
- Смещение времени относительно UTC – часовой пояс, в котором функционирует прибор.

Для ЭНКС-3м:

- «Резервирование» - если используется пара ЭНКС-3м, имеющих связь по CAN порту, необходимо назначить один из них основным (Master), а второй – резервным (Slave). Это позволит УСД определить кто из них должен быть в работе при равных

условиях (наличие связи с верхним уровнем, доступность опрашиваемых устройств и т.п.).

- Включить ETHERNET1 в режиме Slave – при использовании резервирования по шине CAN в режиме Slave (резервное устройство) все сетевые интерфейсы по умолчанию включены; снятие данной галочки отключает интерфейс LAN 1.
- Включить ETHERNET2 в режиме Slave – при использовании резервирования по шине CAN в режиме Slave (резервное устройство) все сетевые интерфейсы по умолчанию включены; снятие данной галочки отключает интерфейс LAN 2.
- Включить GPRS в режиме Slave – при использовании резервирования по шине CAN в режиме Slave (резервное устройство) все сетевые интерфейсы по умолчанию включены; снятие данной галочки отключает интерфейс GPRS.

Для ЭНКМ-3:

- Синхронизация ЭНЛЗ – синхронизировать устройства ЭНЛЗ на порту RS-485-1.

Для ENMU:

- Включить PRP – включить протокол PRP для интерфейсов LAN A2 и LAN B2.

4.2 Сеть

Меню «Сеть» предназначено для настройки параметров связи по интерфейсам Ethernet (порты LAN). На рис. 4.3 отображен пример настройки интерфейсов Ethernet для ЭНКС-3м:

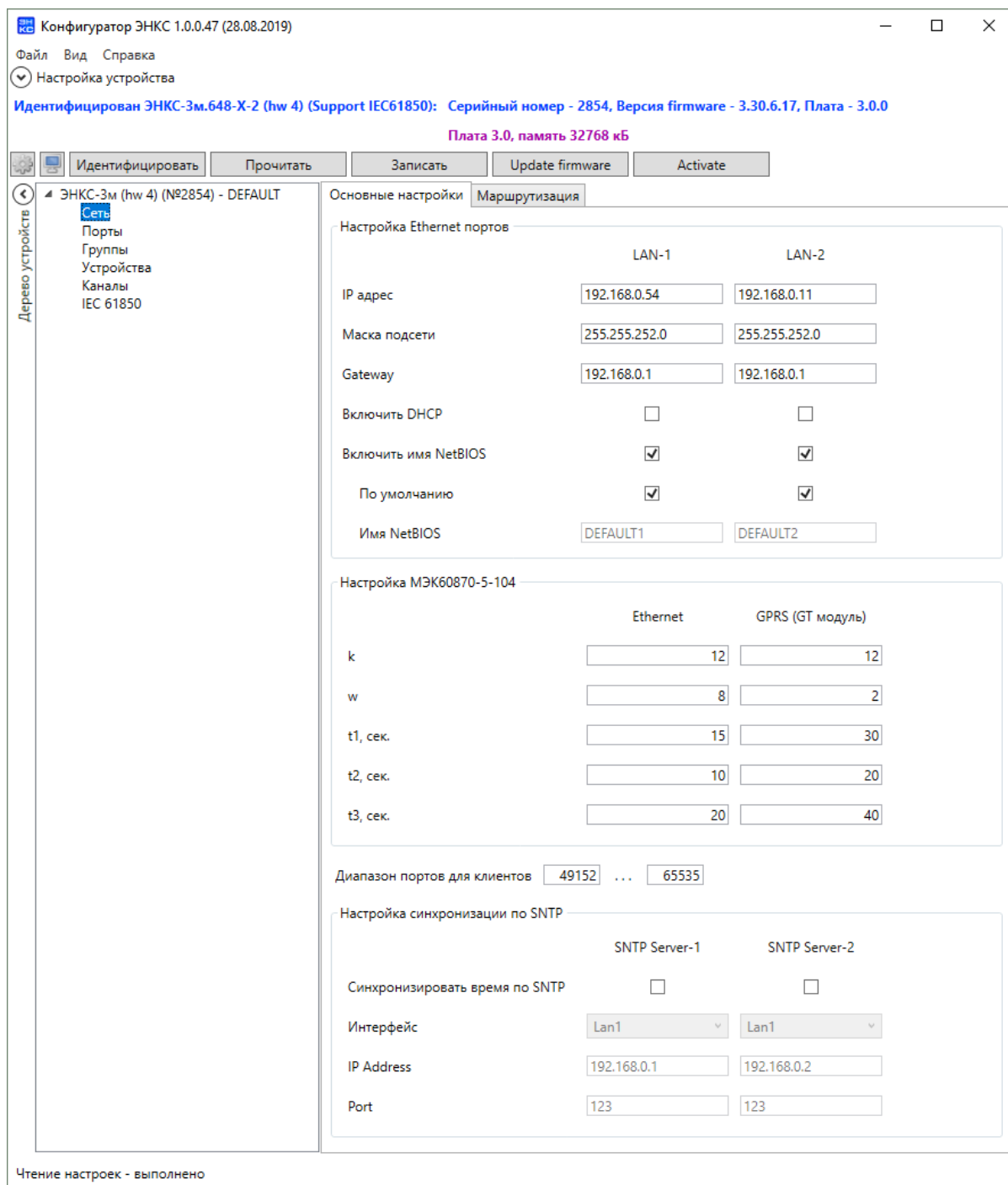


Рисунок 4.3. Настройка интерфейсов Ethernet в ЭНКС-3м.

- «IP адрес» – устанавливается IP адрес для каждого порта LAN УСД. Устройство в большинстве случаев является сервером, поэтому указание маски подсети и шлюза не требуется. Если УСД выступает в роли клиента (самостоятельно инициировать связь с верхним уровнем) все сетевые настройки обязательны. Для работы с подсетями отличными от заданных, на LAN-1 и LAN-2 УСД на вкладке «Маршрутизация» задается до 16 правил маршрутизации TCP-пакетов, включающих в себя имя интерфейса, IP адрес сети, маску сети и адрес шлюза.

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

Настройка МЭК60870-5-104

- k – максимальное число неподтвержденных кадров (максимальная разность переменной состояния передачи и номера последнего подтвержденного APDU).
- w – максимальное число кадров, требующих подтверждения (последнее подтверждение после приема w APDU формата I).
- t_1, t_2, t_3 – интервалы ожидания, с.
 - t_1 - таймаут при посылке или тестировании APDU;
 - t_2 - таймаут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными ($t_2 < t_1$);
 - t_3 - таймаут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя.

«Диапазон портов для клиентов» – диапазон портов, используемых УСД, когда устройство является клиентом.

Для ЭНКС-3м и ЭНКМ-3:

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

- «Интерфейс» – интерфейс через который будут отправляться запросы серверу SNTP (LAN-1, или LAN-2).
- «IP address» - адрес сервера SNTP.
- «Port» - номер порта на SNTP сервере.

4.3 Модем

Настройка параметров передачи данных по беспроводной сети для ЭНКМ-3.

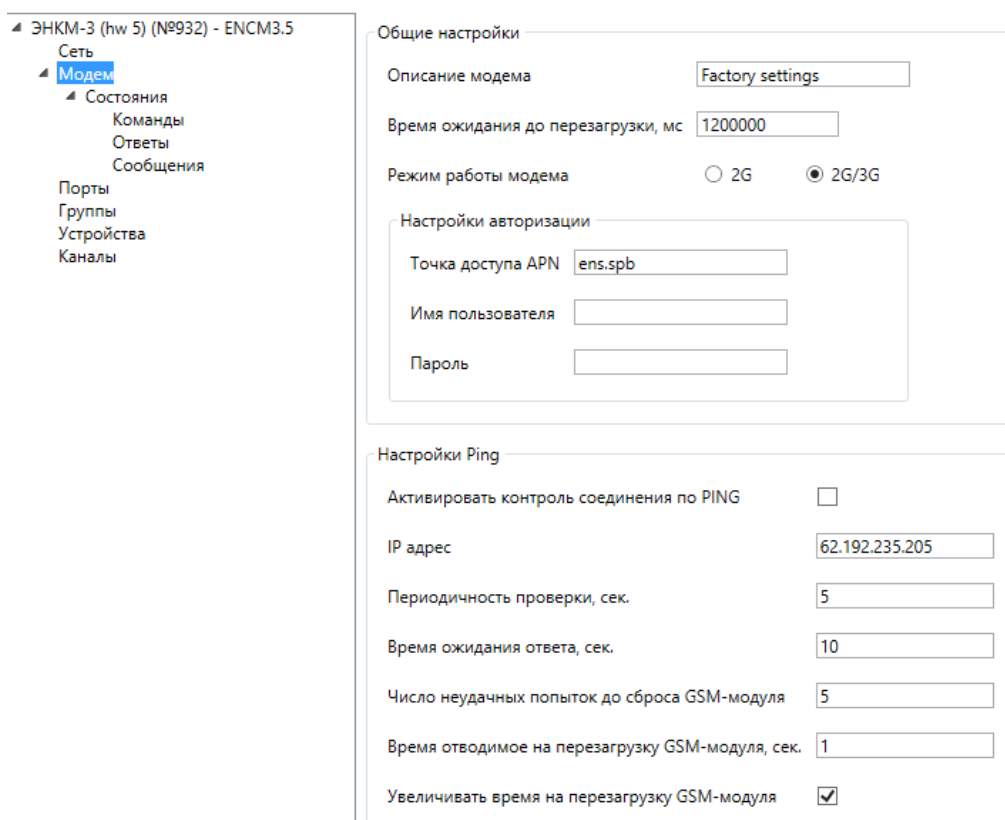


Рисунок 4.4. Общие настройки Модема.

Настройки Модема имеют 5 вкладок:

- «Модем» – общая информация, настройка GSM(3G).
- «Состояния» – алгоритм работы GSM(3G).
- «Команды» – перечень команд, принимаемых модемом и их настройка.
- «Ответы» – список ответов Модема.
- «Сообщения» – список сообщений.

4.3.1 Общая информация

Общие настройки Модема представлены на рис. 5.4:

- «Описание модема» – текстовый комментарий пользователя.
- «Время ожидание до перезагрузки» – при отсутствии подключения в течение заданного времени, модем автоматически перезагрузится.
- «Точка доступа APN» – имя точки доступа для выхода в сеть.
- «Имя пользователя» - логин для авторизации в точке доступа;
- «Пароль» - пароль для авторизации в точке доступа;

- **Настройки Ping**

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

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

Настройки GSM:

- «Скорость работы контроллера со встроенным модемом, бит/с» – скорость работы GT модуля по интерфейсу связи с основным контроллером ЭНКМ-3.5 (по умолчанию 115200).
- «Время ожидания GSM, мс» – время ожидания ответа от GSM.
- «Если количество одинаковых ответов модема, то выполнить команду» – данная настройка осуществляет контроль состояния Модем.

4.3.2 Состояния

Пример алгоритма работы GSM представлен на рисунке 5.5. Не рекомендуется самостоятельно изменять данные настройки.

Настройки GPRS			
Состояние GPRS по умолчанию	6	Состояние по умолчанию при вызове	17
Состояние для закрытия GPRS	7	Состояние после закрытия PPP для ожидания звонка	11
Время сброса модема, если GPRS не попадает в состояние по умолчанию, мин.		10	

01: ATE0&S1&D1&C1	Время на исполнение, сек. - 03, число повторений - 03
02: ATE0V1	Время на исполнение, сек. - 03, число повторений - 03
03: ATSO=0	Время на исполнение, сек. - 03, число повторений - 03
04: AT+CGDCONT=1,"IP","ens.spb"	Время на исполнение, сек. - 05, число повторений - 03
05: ATDT*99***1#	Время на исполнение, сек. - 60, число повторений - 03
06:	
07: *Ожидание ответа*	Время на исполнение, сек. - 05, число повторений - 00
08: +++	Время на исполнение, сек. - 01, число повторений - 00
09: ATH	Время на исполнение, сек. - 20, число повторений - 03
10: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
11: *Ожидание ответа*	Время на исполнение, сек. - 05, число повторений - 00
12: +++	Время на исполнение, сек. - 02, число повторений - 00
13: ATH	Время на исполнение, сек. - 10, число повторений - 03
14: ATSO=0	Время на исполнение, сек. - 03, число повторений - 03
15:	
16: ATA	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 02
17:	
18: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
19: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
20: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
21: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
22: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
23: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
24: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
25: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
26: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
27: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
28: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
29: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
30: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
31: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
32: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00

Рисунок 4.5. Перечень возможных состояний при работе GSM.

4.3.3 Команды

Содержит список стандартных AT команд модема. Настройки позволяют задавать время исполнения данной команды, количество попыток отправки, а также ответ, выдаваемый после исполнения (рис. 5.6). Не рекомендуется самостоятельно изменять данные настройки.

Команда	Попыток отправки	Время на исполнение, сек.
ATE0&S1&D1&C1	3	3
R	0	40
+++	0	1
ATSO=0	3	3
ATE0V1	3	3
AT+CGDCONT=1,"IP","ens.spb"	3	5
ATDT*99***1#	3	60
ATH	3	20
+++	0	2
ATH	3	10
ATSO=0	3	3
ATA	2	40
Ожидание ответа	0	5
Ожидание ответа	0	5

Рисунок 4.6. Перечень команд для Модема.

4.3.4 Ответы

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

4.3.5 Сообщения

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

Сообщение	Таймаут после обнаружения, сек.	Новое состояние
NO CARRIER	1	7
RING	0	16
*PSSTK:	40	255
^SYSLOADING	40	255
^SYSSTART	40	255
-PBREADY	20	255

Рисунок 4.7. Перечень сообщений для Модема.

4.4 Порты

Меню «Порты» используется для настройки интерфейсов, предназначенных для опроса устройств нижнего уровня. Надо помнить, что **если какой-либо последовательный интерфейс (RS-232/RS-485) используется как Канал, то он будет отсутствовать на вкладке «Порты»**. На рис. 4.8 представлен пример настройки:

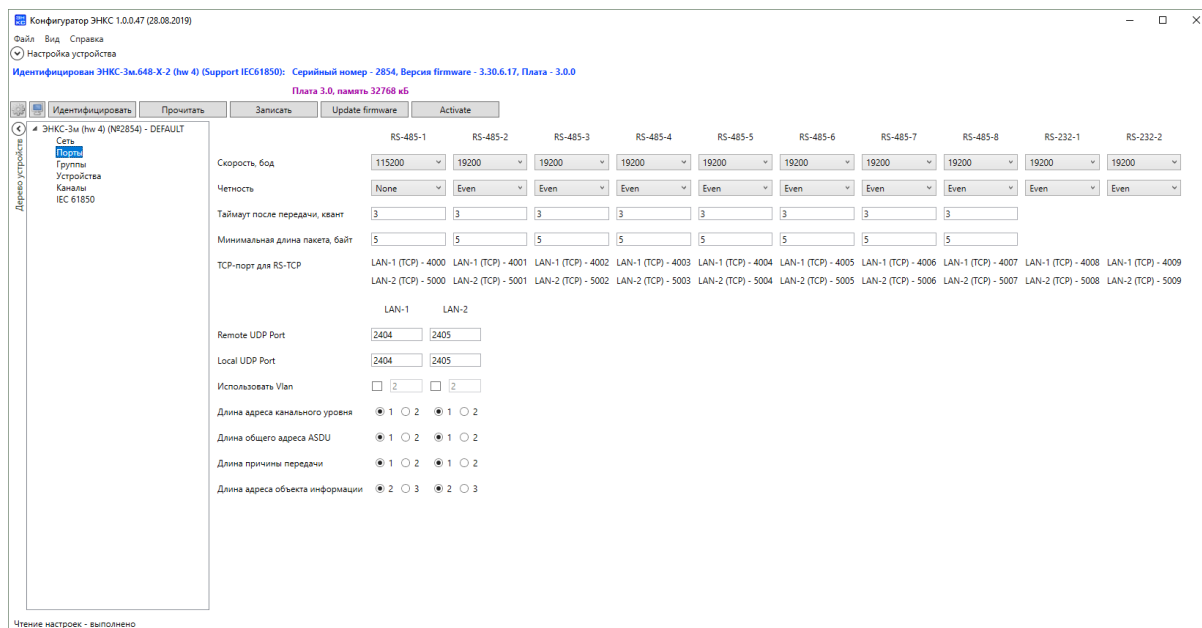


Рисунок 4.8. Настройка интерфейсов RS-485 и LAN в ЭНКС-3м.

- «Скорость, бод» – скорость передачи порта, скорость обмена с устройствами, подключенными к данному порту, бод. По умолчанию скорость по порту 19200.
- «Четность» – бит контроля четности, принимает следующие значения: «None» – контроль четности не осуществляется, «Even» – устанавливает число битов четное, «Odd» – устанавливает число битов нечетное. По умолчанию четность «Even».
- «Таймаут после передачи» – задержка времени после приема пакета в data bits time, зависящем от скорости на порту. Например, при скорости 19200 время передачи одного бита составляет 52 микросекунды. По умолчанию стоит 3 data bits time, что составляет примерно 156 микросекунд. При опросе одного ЭНКС-3м другим, этот параметр должен быть согласован на порту опрашиваемого и канале опрашиваемого УСД.
- «Минимальная длина пакета» – минимальное число байт принимаемого пакета.
- «TCP-порт для RS-TCP» – номер TCP-порта для прямой связи с устройствами на данном интерфейсе через сквозной канал.

LAN-X

Настройки опроса устройств ЭНИП-2 и ЭНМВ в локальной сети по МЭК 60870-5-101 через UDP.

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

4.5 Группы

4.5.1 Принцип работы

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

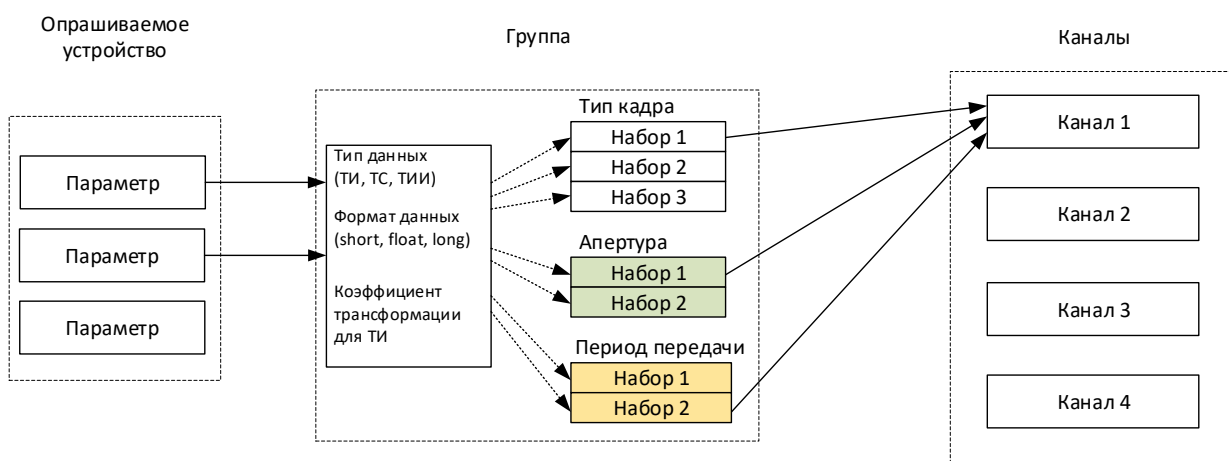


Рисунок 4.9. Иллюстрация обработки данных в группах.

Любой параметр, полученный с нижестоящего устройства, необходимо назначить в группу, в которой происходит определение типа данных, умножение на коэффициент трансформации (при необходимости), проверка условия для передачи (апертур и периода). Все параметры одного типа, например, напряжения рекомендуется назначать в одну группу.

Для типа кадра, апертуры и периода передачи можно настроить несколько наборов, которые позволяют передавать данные по каналам с различной частотой (включение определенных наборов на каналах осуществляется в меню *Каналы-Типы кадров*).

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

4.5.2 Основные настройки

На рис. 4.10 изображен пример основных настроек для групп в ЭНКС-3м:

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

Рисунок 4.10. Основные настройки для групп.

- «Название» – название группы, назначается пользователем.
- «Знак» – выбор типа запрашиваемых данных: знаковое/беззнаковое.
- «Тип» – существует шесть типов параметров:

Обозначение	Описание	Типы кадра
«ТС (M_SP)»	одноэлементная телесигнализация	1, 30
«ТС (M_DP)»	двухэлементная телесигнализация	3, 31
«ТС (M_BO)»	32 состояния телесигнализации в виде битовой строки	7, 33
«ИПО (M_SP)»	информация о положениях отпаяк автотрансформатора	5, 32
«ТИТ (M_ME)»	масштабированная сумма (текущее телеизмерение)	9, 11, 13, 34, 35, 36
«ТИИ (M_IT)»	интегральная сумма (интегральное телеизмерение)	15, 37

Тип группы выставляется с учетом, чтобы все параметры, относящиеся к ней, об- ладали таким же типом.

- Тип запраш. парам. – тип данных у запрашиваемых ТИТ; доступны варианты short, float или long;
- «Масштабный коэффициент» – используется для назначения коэффициентов тока и напряжения, при необходимости для других произвольных коэффициентов (**только для передачи в 13 и 36 типе кадров**). Далее в настройках устройства для всех параметров с группой, в которой используется данный коэффициент, можно будет назна- чить индивидуальный масштабный коэффициент.
- «Оптим. ал-мов» – при установленном флаге, если выполнилось условие передачи параметра по двум и более алгоритмам, то параметр будет передан только по одному алгоритму с наибольшим приоритетом, если флаг не установлен, то параметр будет передан по всем алгоритмам.
- «Циклич. передача, тип кадра», «Фоновое сканир-е, тип кадра», «Спорад. пере- дача, тип кадра», «Использовать 100, тип кадра», «Использовать 101, тип кадра» – выбор идентификатора типа кадра для соответствующих причин передачи.

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

Внизу окна находится строка для группового редактирования параметров несколь- ких групп с одним типом параметров.

4.5.3 Алгоритмы

На рис. 4.11 изображен пример настройки параметров алгоритмов групп для пере- дачи в протоколах ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104 в ЭНКС-3м, данные настройки не влияют на передачу параметров устройств, которые опрашиваются по МЭК 60870-5- 101. Наборы предназначены для того, чтобы для разных каналов можно было пере- давать одни и те же группы с разными настройками алгоритмов (включение опреде- ленных наборов на каналах осуществляется в меню *Каналы-Алгоритмы*).

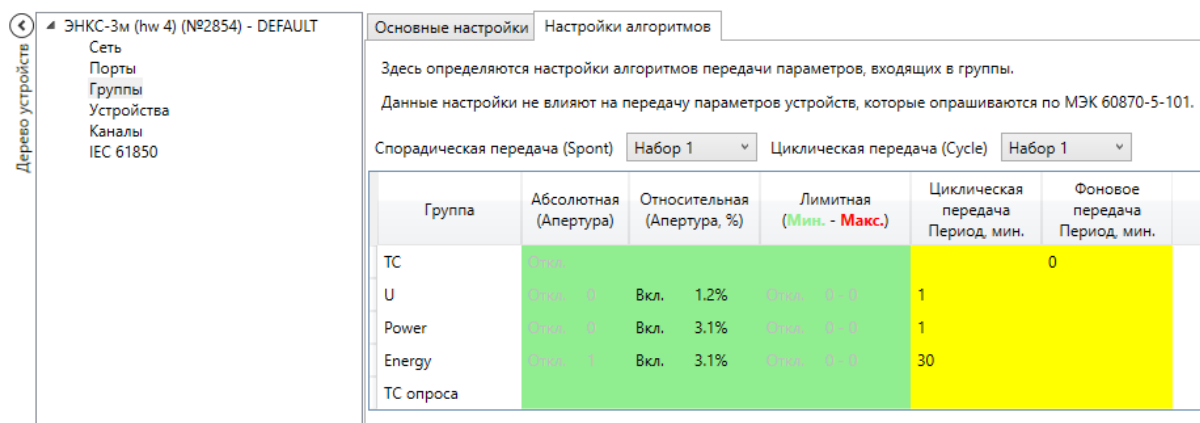


Рисунок 4.11. Настройки алгоритмов для групп в протоколах ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104.

- «Спорадическая передача (Spont)», «Циклическая передача (Cycle)» – переключение между наборами позволяет настроить несколько идентичных алгоритмов;
- «Группа» – название группы.
- «Абсолютный (Апертура)» – спорадический алгоритм, срабатывающий при изменении текущей величины от предыдущего переданного значения на заданную величину.
- «Относительный (Апертура, %)» – спорадический алгоритм, срабатывающий при изменении текущей величины в процентном соотношении от предыдущего переданного значения на заданную величину».
- «Лимитный» – спорадический алгоритм, срабатывающий при выходе величины из установленных пределов.
- «Циклическая передача, период, мин» – алгоритм, срабатывающий с заданной периодичностью.
- «Фоновая передача» - периодичность отправки дискретных данных по фоновому сканированию.

4.6 Устройства

В данном меню настраиваются устройства для опроса ЭНКС-3м.

4.6.1 Типы поддерживаемых устройств и протоколов

Устройства/протоколы	ЭНКС-3м		ЭНКМ-3		ENMU
	hw 4	hw 5	hw 5	hw 6	
МЭК 60870-5-101/104	+	+	+	+	+
МЭК 60870-5-103	+	+	+	+	-
Modbus RTU/TCP	+	+	+	+	+
МЭК 61850 GOOSE	+	+	+	+	+
МЭК 61850 MMS	опция	-	-	-	-

ПЦ6806-03, ПЦ6806-17, ПЦ6806-17-01	+	+	+	+	+
МС1201/1202/1210/1218/1220	+	+	+	+	+
АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400	+	+	+	+	+
СЭТ-4ТМ.02 совместимые	+	+	+	+	+
Меркурий-23Х	+	+	+	+	+
Меркурий-20Х	+	-	+	+	-
А1800	+	+	+	+	+
ЦЕ6850М	+	-	+	+	+
Гран-Электро СС-301	+	+	+	+	+
БЗП-1/2/3	+	+	+	+	+
Алтей-БЗП/УЗТ/ОЗТ	+	-	-	-	-
Сириус (телеуправление)	+	+	+	+	+
Орион РТЗ (телеуправление)	+	-	-	-	-
Сераф (синхронизация времени)	+	+	+	+	+
БМРЗ (синхронизация времени)	+	+	+	+	+
БЭМН (синхронизация времени)	-	-	+	+	-
Етах 2, Етах 2.2, Ттах ХТ, Ттах Т5	+	+	+	+	+
Табло Т54/ТЧ54	+	-	-	-	-
Встроенные сигналы	-	-	+	+	+
Сумматор	+	-	+	+	+

4.6.2 Общие настройки

На рис. 4.12 представлен пример настройки опроса устройств.

Тип	Интерфейс	Адрес	(hex)
✓ IED01 (МЭК-101)	RS-485-1	1	0x01h
✓ IED02 (МЭК-101)	RS-485-2	2	0x02h
✗ IED03 (МЭК-101)	RS-485-1	2	0x02h
✓ IED04 (Modbus-IED)	RS-232-3	17	0x11h
✓ IED05 (Меркурий230)	RS-485-3	38	0x26h
✓ IED06 (GOOSE Subscr.)	LAN-2		

Рисунок 4.12. Окно настройки опроса устройств в ЭНКС-3м.

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

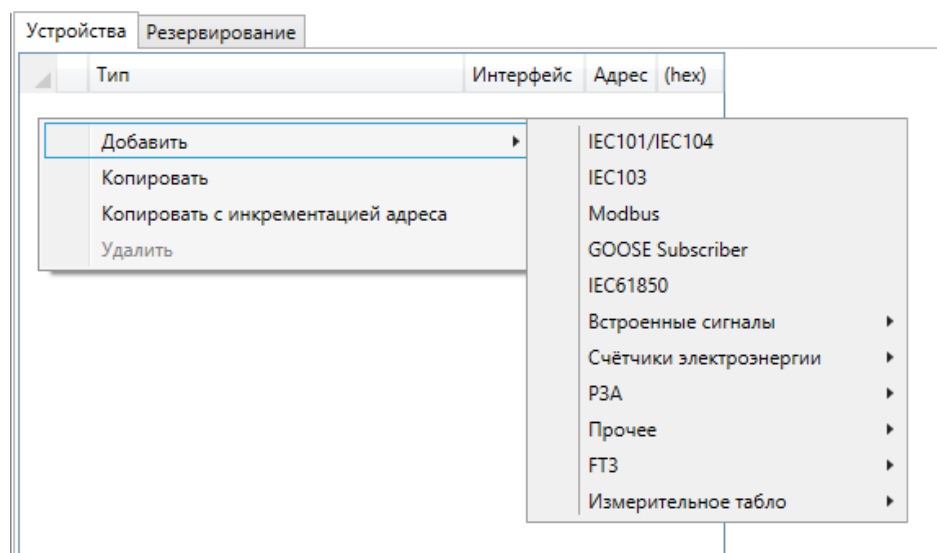


Рисунок 4.13. Добавление опрашиваемых устройств.

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

Доступные настройки при выборе устройства:

- «Тип» - тип опрашиваемого устройства.
- «Описание» – произвольное наименование опрашиваемого устройства, задаваемое пользователем (15 символов).
- «Резервирование ЭНКС-3м» - учет данного устройства в алгоритме резервирования. При потере связи со всеми отмеченными устройствами, верхний уровень переключится на резервный ЭНКС-3м.
- «Таймаут» – задержка после окончания опроса текущего устройства, перед опросом следующего устройства, мс (только для интерфейсов RS-485/232).
- «Отключение ТС опроса» - отключить передачу ТС опроса на верхний уровень для данного IED. ТС опроса характеризует состояние устройства: вкл – связь с устройством есть, откл – связь с устройством отсутствует.

Остальные настройки зависят от типа устройства и описаны далее.

4.6.3 Опрос по протоколу МЭК 60870-5-101/104

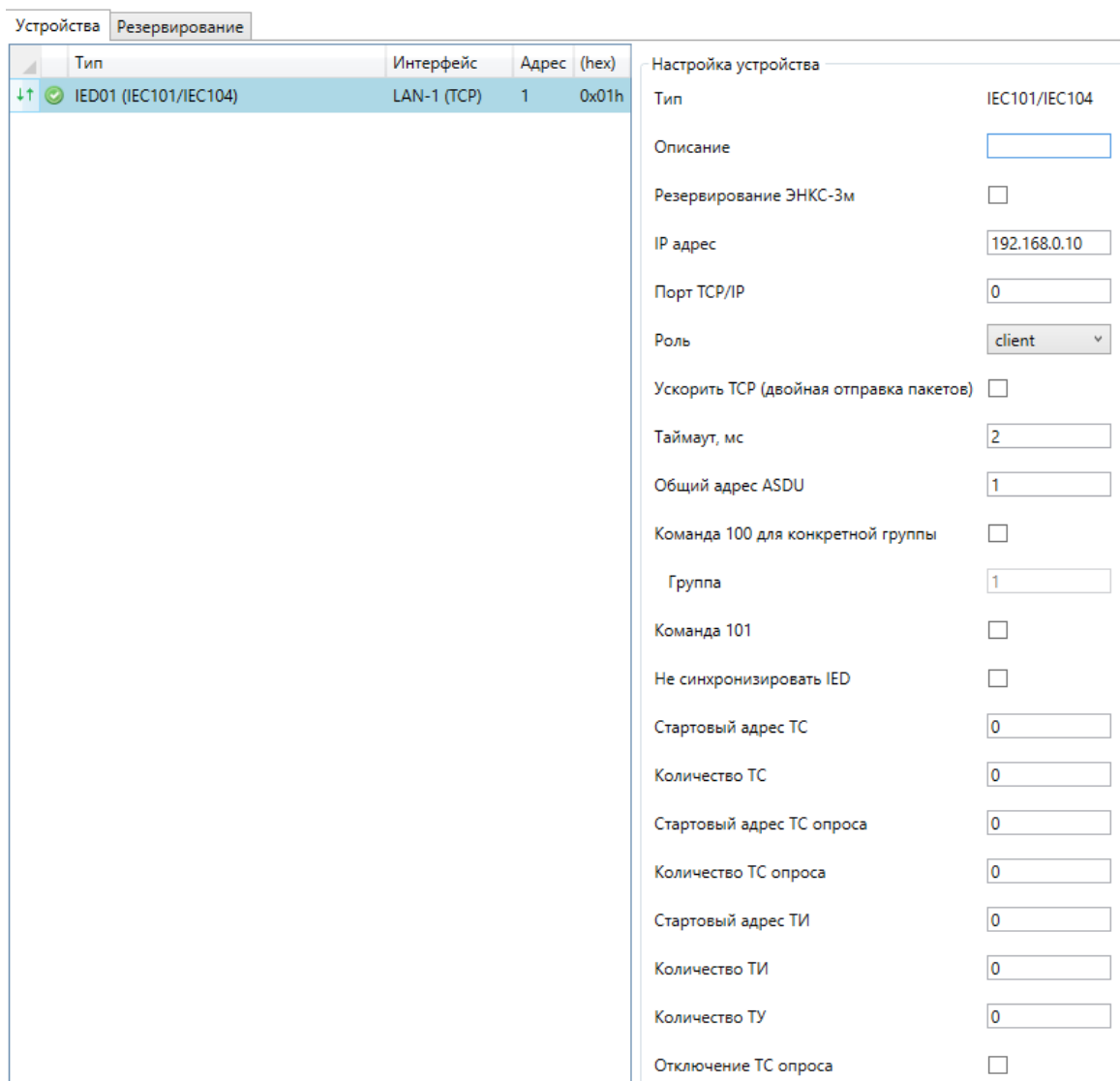


Рисунок 4.14. Настройка опроса устройств по МЭК 60870-5-101/104 в ЭНКС-3м.

- «IP адрес» – IP адрес устройства, опрашиваемого по МЭК-104 или МЭК-101 через UDP. Для опроса по протоколу **МЭК-104** необходимо выбирать интерфейс LAN-X (**TCP**), для опроса по МЭК-101 – LAN-X (UDP).
- Порт TCP/IP – TCP-порт опрашиваемого устройства (для МЭК-104).
- Роль – роль ЭНКС-3м при опросе – клиент или сервер (для МЭК-104).
- Ускорить TCP – дублировать TCP пакеты для более быстрой обработки принимающим устройством (для МЭК-104).
- «Таймаут» – пауза после цикла опроса текущего устройства перед опросом следующего устройства, мс.
- «Адрес ASDU» – ASDU адрес опрашиваемого устройства;

- «Длина адреса канального уровня, длина адреса ASDU, длина причины передачи, длина элемента информации» (для UART) - Настройка параметров блоков данных. Должна совпадать с аналогичной настройкой опрашиваемого устройства.
- «Команда 100 для конкретной группы» - отправлять команду общего запроса определенной группы;
- «Группа» - номер группы команды общего запроса;
- «Команда 101» – отправлять команду 101; служит для общего запроса интегральных телеизмерений.
- «Не синхронизировать IED» - отключить синхронизацию времени для данного устройства.
- «Стартовый адрес ТС» – стартовый адрес для параметров телесигнализация у опрашиваемого устройства.
- «Количество ТС» – количество параметров телесигнализации, запрашиваемых с устройства.
- «Стартовый адрес ТС опроса» – стартовый адрес для ТС опроса (если опрашивается другой ЭНКС-3м).
- «Количество ТС опроса» – количество ТС опроса, принимаемых с опрашиваемого ЭНКС-3м.
- «Стартовый адрес ТИ» – стартовый адрес телеизмерений у опрашиваемого устройства.
- «Количество ТИ» – количество телеизмерений, запрашиваемых с устройства.
- «Количество ТУ» – количество адресов телеуправления доступных/актуальных на опрашиваемом устройстве. Адреса ТУ задаются на вкладке «Адресация» (столбец «Адрес») в меню «Каналы».

От устройств, опрашиваемых по МЭК-101/104, все параметры передаются на вышестоящий уровень. Назначать параметры в группы необходимо, если требуется увеличить апертуры передачи данных или изменить идентификатор типа кадра.

4.6.4 Опрос по протоколу МЭК-60870-5-103

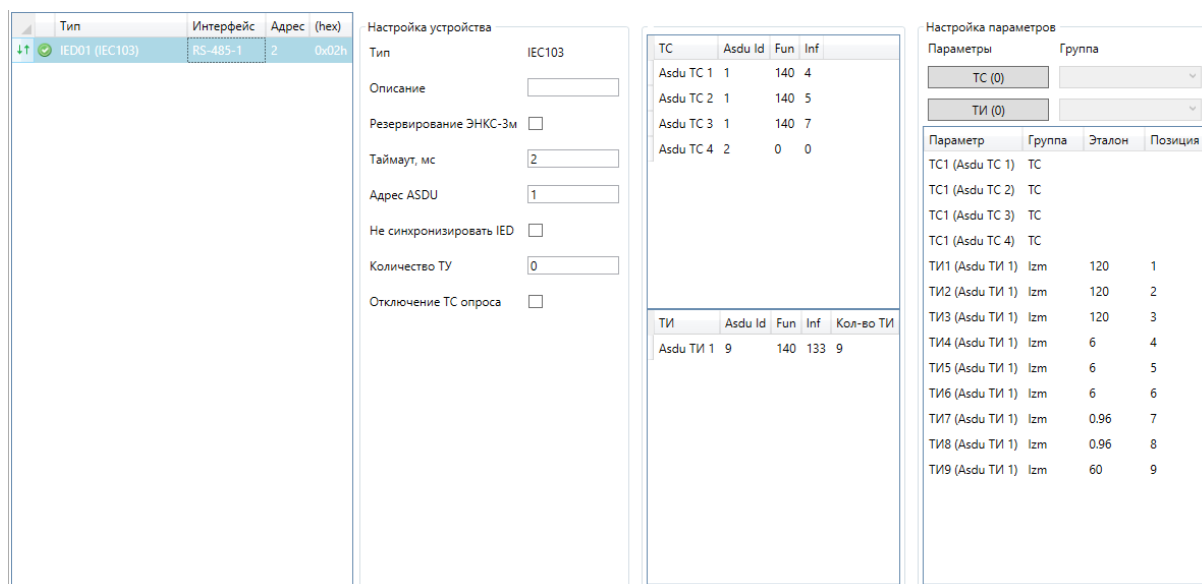


Рисунок 4.15. Пример настройки опроса терминала РЗА по протоколу МЭК 60870-5-103.

- «Адрес ASDU» – ASDU адрес опрашиваемого устройства;
- «Количество ТУ» – количество адресов телеуправления доступных/актуальных на опрашиваемом устройстве. Адреса ТУ задаются на вкладке «Адресация» (столбец «Адрес») в меню «Каналы».
- ТС – перечень обрабатываемых ТС с устройства. Для каждой указывается тип ASDU, функция (fun) и информационный номер (inf).
- ТИ – перечень обрабатываемых групп ТИ с устройства. Для каждого указывается тип ASDU, функция (fun), информационный номер (inf) и количество.

Каждый параметр необходимо включить в соответствующую группу.

4.6.5 Опрос по протоколу Modbus RTU/TCP

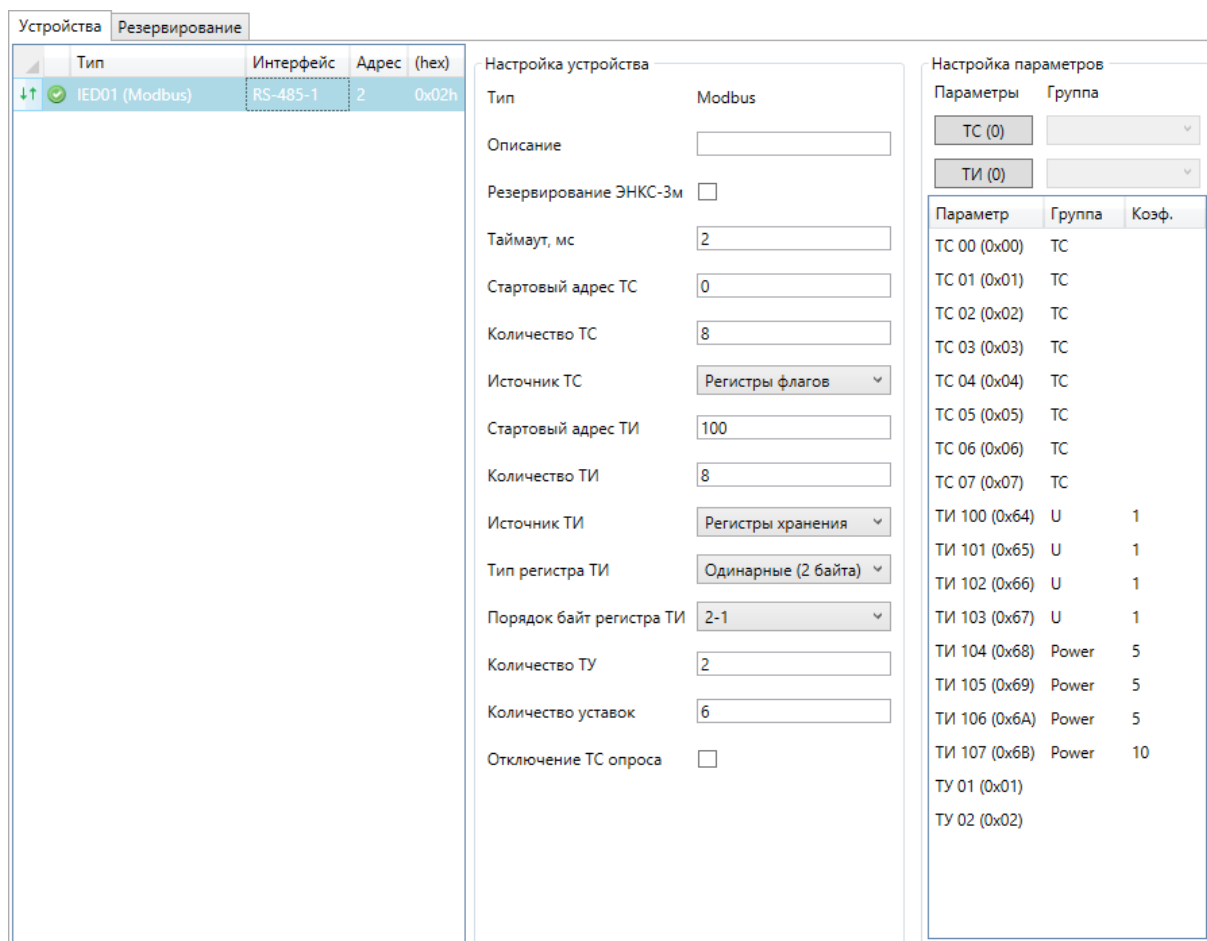


Рисунок 4.16. Настройка опроса устройства, опрашиваемого по Modbus.

Для настройки устройств по Modbus RTU/TCP настраиваем сначала адресацию ТС и ТИ, аналогичную настройке адресов МЭК 60870-5-101.

- Получение дискретной информации:

Необходимо выбрать функцию чтения Modbus: h01 «read coil status», h02 «read input status», h03 «read holding registers», h04 «read input registers»; для последних двух функций полученные регистры раскладываются побитово и преобразуются в ТС.

- Получение аналоговой информации:

Для телеизмерений необходимо указать команду: запрос регистров хранения (h03 «read holding registers») или входных регистры (h04 «read input registers»).

Также нужно указать тип данных в регистрах: int16 (одинарный регистр), int32/float (сдвоенный регистр).

- Отправка команд телеуправления:

Для телеуправления (h05 «force single coil») устройством по Modbus указывается количество требуемых ТУ (адреса ТУ задаются на вкладке «Адресация» в меню «Каналы»).

Для каждого ТУ необходимо задать время удержания при получении команды ВКЛ и ОТКЛ:

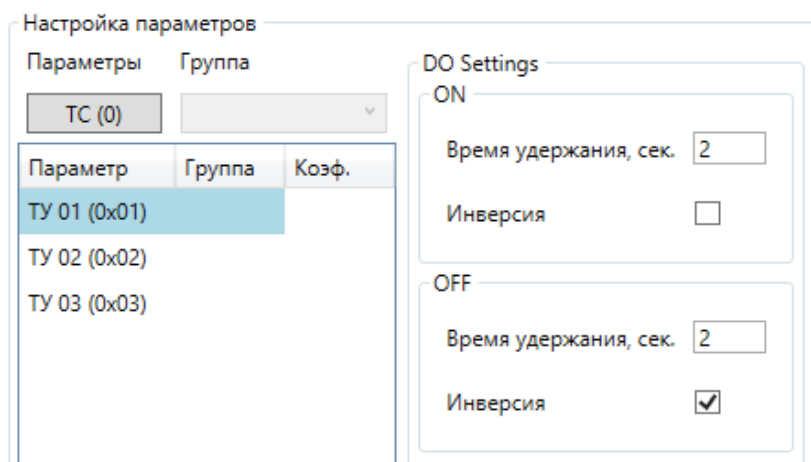


Рисунок 4.17. Настройка телеуправления.

«Инверсия» обозначает, что, получив от вышестоящего уровня команду управления ВКЛ или ОТКЛ, на опрашиваемое устройство УСД отправит противоположную команду.

На вкладке «Адресация» в меню «Каналы» для каждого ТУ пара ВКЛ и ОТКЛ настраивается независимо.

Устройство	Адрес	Адрес RTU	Канал-01 LAN-1
IED01 (Modbus)	ТУ 01 ON - 00 (0x00)	0	5000
	ТУ 01 OFF - 01 (0x01)	0	5000
	ТУ 02 ON - 02 (0x02)	1	5001
	ТУ 02 OFF - 03 (0x03)	1	5001
	ТУ 03 ON - 10 (0x0A)	2	5002
	ТУ 03 OFF - 20 (0x14)	2	5002
IED01 (Modbus)	TC опроса	0	30000

Рисунок 4.18. Настройка адресации ТУ.

Например, для настроек, приведенных на рисунках 4.17, 4.18, при получении команды ВКЛ на адрес 5000, ЭНКС отправит команду ВКЛ на адрес 0x00, через 2 секунды команду ОТКЛ на адрес 0x00; при получении команды ОТКЛ на адрес 5000, ЭНКС отправит команду ВКЛ на адрес 0x01, через 2 секунды команду ОТКЛ на адрес 0x01.

- Запись в регистр

Для записи в регистр (h06 «preset single register») указывается количество регистров. Адреса регистров задаются на вкладке Каналы.

Пример настроек устройства приведен на рис. 4.16.

Для случая, когда нет возможности настроить на опрашиваемом устройстве произвольную адресацию регистров Modbus и требуемые регистры находятся в разных частях адресного пространства, то в ЭНКС-3м можно задать несколько устройств с одинаковым связным адресом, запрашивающим значения регистров из требуемых диапазонов регистров одного и того же устройства.

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

4.6.6 Подписка на GOOSE (МЭК 61850 8-1)

Настройка устройства

Тип: GOOSE IEC61850

Описание:

Резервирование ЭНКС-3м:

Количество TC:

Количество TI:

Отключение TC опроса:

Разрешить Test Mode:

IED:

Logical Device:

GoCBName:

GoID (AppID):

DataSet:

ConfRev:

Адрес назначения:

MAC-адрес:

VLAN ID:

Application ID:

Игнорировать VLAN:

MAC-адрес источника:

Фильтрация по TimeStamp:

Фильтрация по Test Mode:

Настройка параметров

Параметры: Группа:

Параметр	Группа	Козф.
TC 00 (0x00)	TC	
TC 01 (0x01)	TC	
TC 02 (0x02)	TC	
TC 03 (0x03)	TC	
TC 04 (0x04)	TC	
TC 05 (0x05)	TC	
TC 06 (0x06)	TC	

Индексы параметров в DataSet:

Рисунок 4.19. Окно настройки подписки на GOOSE сообщения.

Добавив устройство Goose Subscriber необходимо указать интерфейс, по которому будет производиться подписка на GOOSE: LAN-1 или LAN-2, значение в поле Адрес можно оставить без изменений.

В окне Настройка устройства необходимо выбрать количество ТС/ТИ, получаемого от одного GOOSE-сообщения (до 64), далее есть два пути настройки: задать все параметры вручную или же импортировать из SCL-файла публикатора. Для автоматической настройки нажмите кнопку *Загрузить из SCL-файла*, откроется мастер подписки GOOSE. В первом окне необходимо указать расположение файла настройки, в следующем окне выбрать требуемый GOOSE, в третьем окне назначить соответствие ТС (рис. 4.15), четвертом – ТИ.

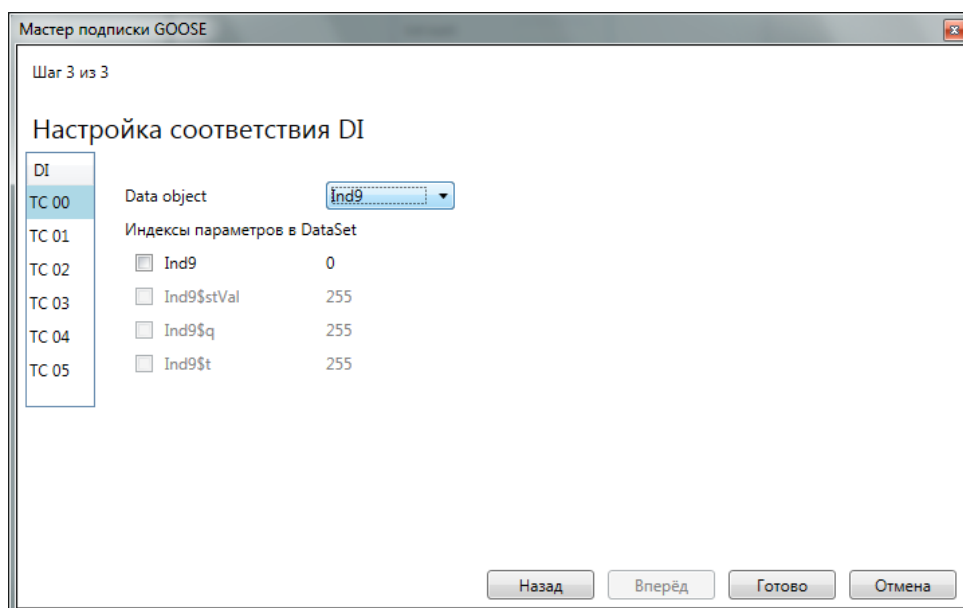


Рисунок 4.20. Настройка соответствия дискретных сигналов.

При нажатии *Готово* мастер закрывается, в окне настройки устройства заполняются необходимые параметры.

Если VLAN не используется, необходимо установить галочку напротив пункта *Игнорировать VLAN*.

Для фильтра по MAC-адресу имеется возможность задать адрес устройства-публикатора, установив галочку на пункте *MAC-адрес источника*.

В окне Настройка параметров устройства необходимо для каждого параметра назначить группу и указать индексы параметров в DataSet (индексы присваиваются автоматически при использовании мастера подписки).

Все измерения необходимо назначить в группы. Параметры без группы на вышестоящий уровень передаваться не будут.

4.6.7 Опрос по MMS (МЭК 61850 8-1)

Окно настройки опроса по MMS:

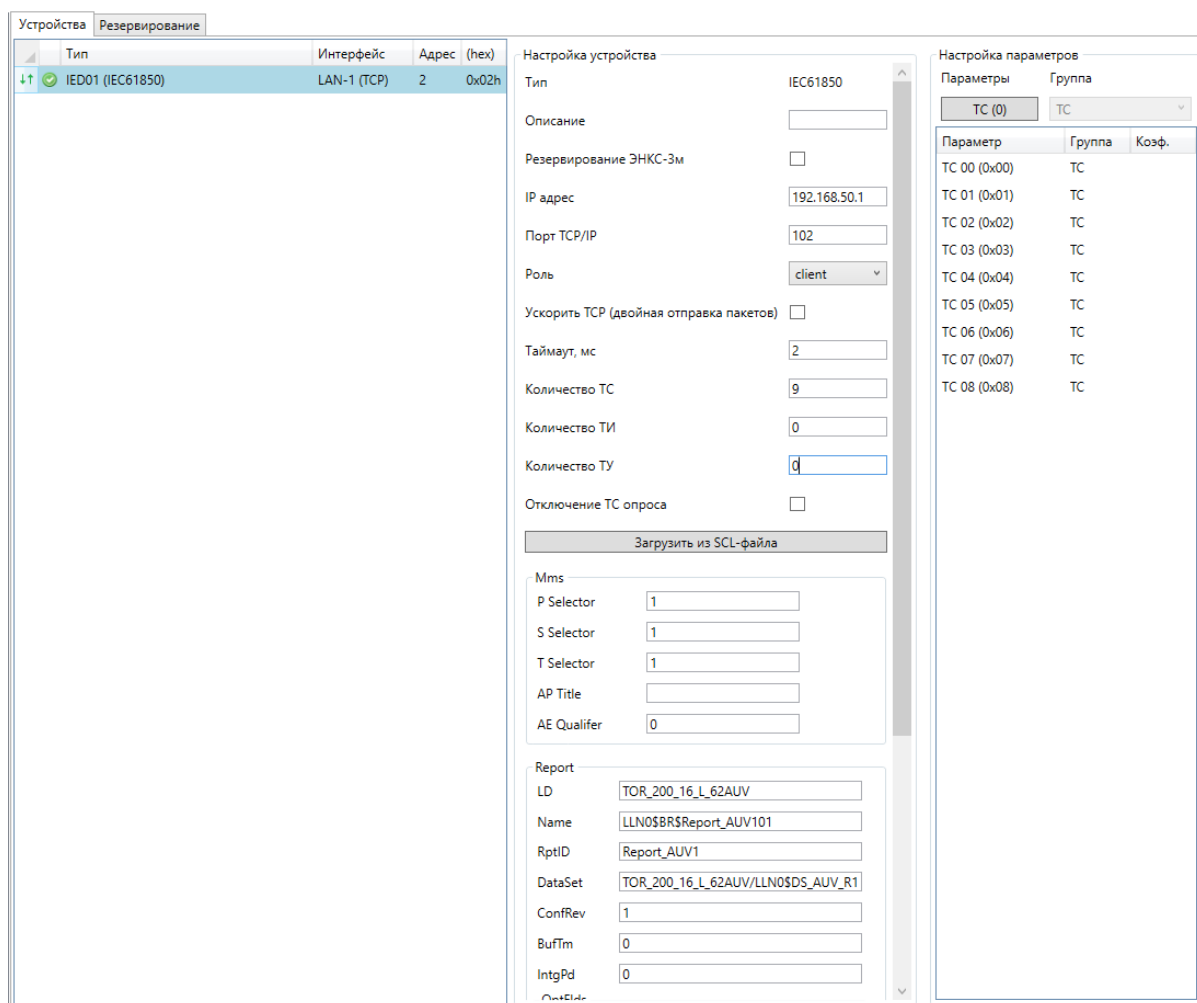


Рисунок 4.21. Окно настройки опроса по MMS.

После добавления устройства необходимо задать параметры подключения:

- IP адрес опрашиваемого устройства;
- TCP-порт – по умолчанию 102;
- Роль – Client;
- Задать требуемое количество TC и TI.

Для автоматической настройки параметров отчета из SCL-файла, нажать кнопку «Загрузить из SCL файла». По нажатию откроется мастер подписки на MMS. Первым шагом указывается путь к файлу, затем выбирается требуемый отчет:

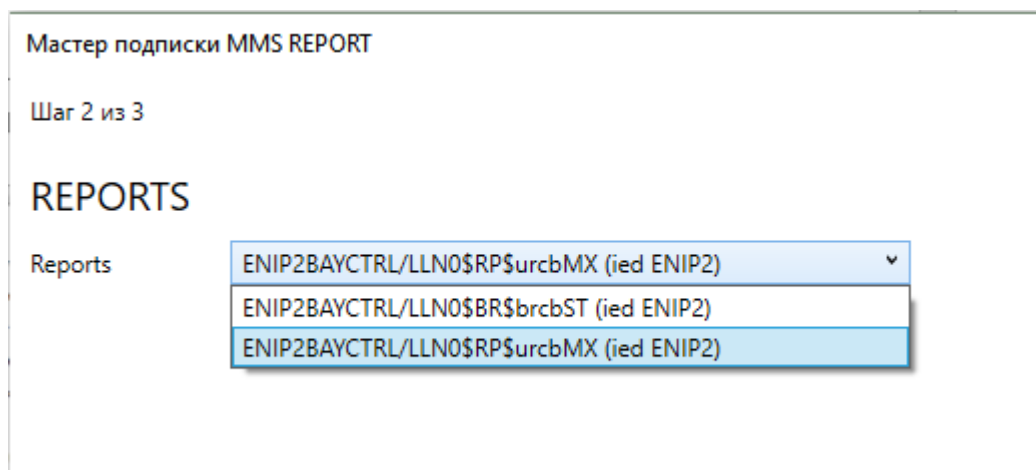


Рисунок 4.22. Мастер подписки на MMS – выбор отчета.

Затем поочередно для каждого параметра указывается значение из набора данных, качество и метка времени:

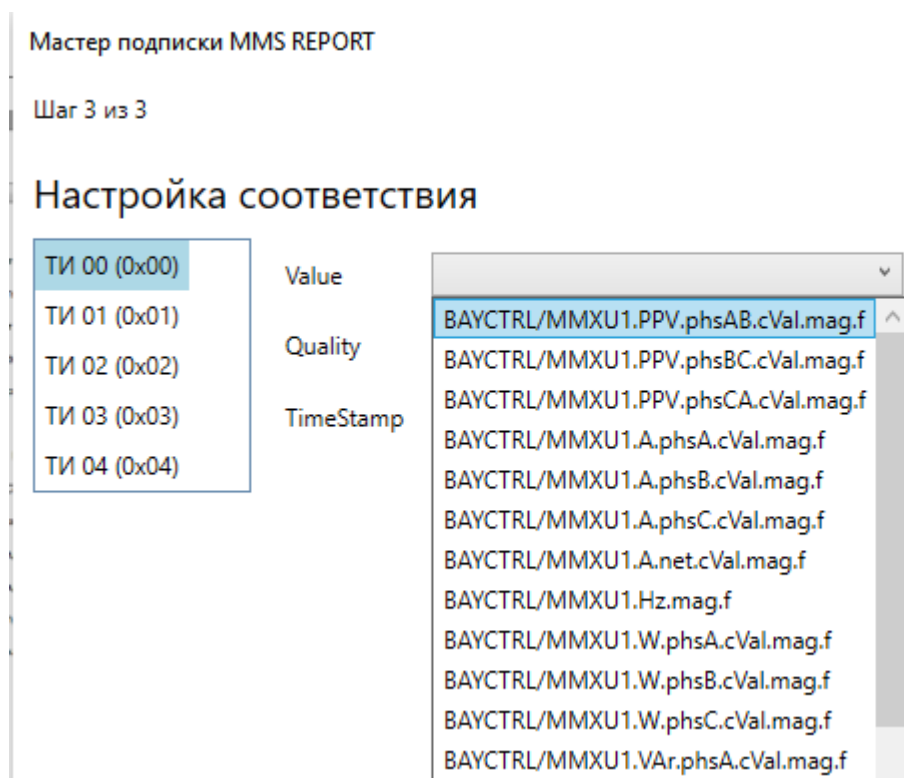


Рисунок 4.23. Мастер подписки на MMS – выбор параметров.

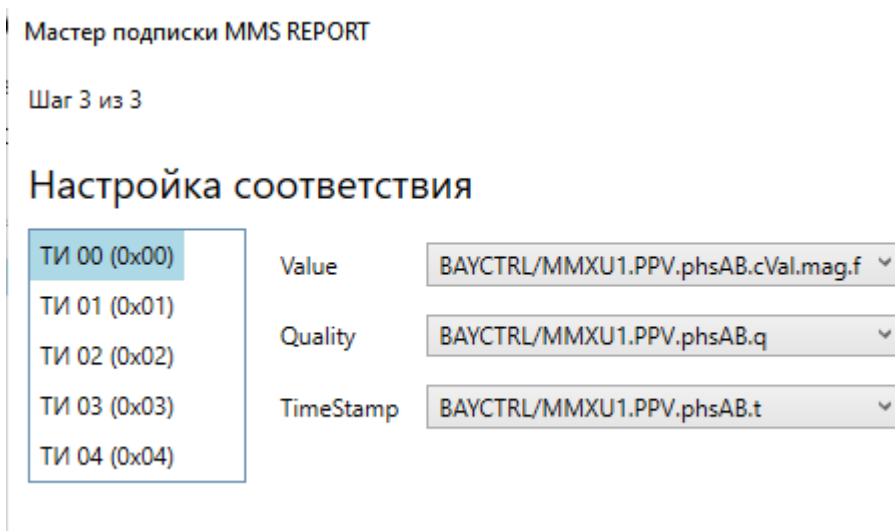


Рисунок 4.24. Мастер подписки на MMS – пример настроенного ТИ.

После настройки всех ТИ и ТС нажать Готово. Все разделы автоматически заполняются нужными значениями.

Для настройки телеуправления необходимо указать количество ТУ, затем для каждого сигнала указать Логическое устройство (LD) и имя параметра для управления (Name).

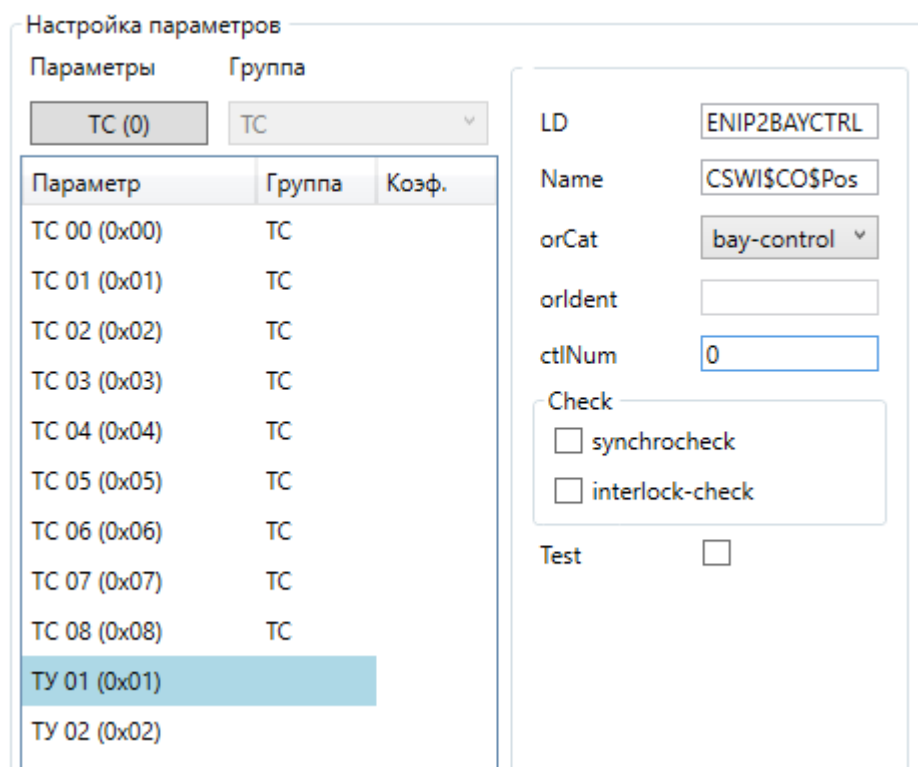


Рисунок 4.25. Пример настройки телеуправления.

Mms	
P Selector	<input type="text" value="1"/>
S Selector	<input type="text" value="1"/>
T Selector	<input type="text" value="1"/>
AP Title	<input type="text" value="1.1.999.1.1"/>
AE Qualifer	<input type="text" value="12"/>

Report	
LD	<input type="text" value="ENIP2BAYCTRL"/>
Name	<input type="text" value="LLN0\$RP\$urcbMX01"/>
RptID	<input type="text" value="ENIP2BAYCTRL/LLN0\$RP\$urcbMX"/>
DataSet	<input type="text" value="ENIP2BAYCTRL/LLN0\$MainMX"/>
ConfRev	<input type="text" value="1"/>
BufTm	<input type="text" value="0"/>
IntgPd	<input type="text" value="0"/>

OptFlds	
<input type="checkbox"/> sequence-number	<input type="checkbox"/> data-reference
<input type="checkbox"/> reporttime-stamp	<input type="checkbox"/> buffer-overflow
<input type="checkbox"/> reason-for-inclusion	<input type="checkbox"/> entryID
<input type="checkbox"/> data-set-name	<input type="checkbox"/> conf-revision

TrgOps	
<input type="checkbox"/> data-change	<input type="checkbox"/> integrity
<input type="checkbox"/> quality-change	<input type="checkbox"/> general-interrogation
<input type="checkbox"/> data-update	

Write parameters	
<input checked="" type="checkbox"/> RptID	<input type="checkbox"/> BufTm
<input checked="" type="checkbox"/> DatSet	<input checked="" type="checkbox"/> TrgOps
<input checked="" type="checkbox"/> OptFlds	<input checked="" type="checkbox"/> IntgPd

Рисунок 4.26. Пример настройки отчета.

Раздел TrgOps служит для настройки алгоритмов передачи:

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

- General-interrogation – отправить при подключении команду общего запроса всех данных.

Если пункты TrgOps были вручную изменены, в разделе Write parameters необходимо поставить галочку TrgOps. Если значение IntgPd было вручную изменено, в разделе Write parameters необходимо поставить галочку IntgPd.

Все измерения необходимо назначить в группы. Параметры без группы на вышестоящий уровень передаваться не будут.

4.6.8 Сумматор

Логические выражения настраиваются в разделе Сумматор. Он позволяет:

- Получать сумму значений нескольких телеизмерений;
- Производить логические операции (OR, AND, XOR, CMP) с состояниями телесигнализации.

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

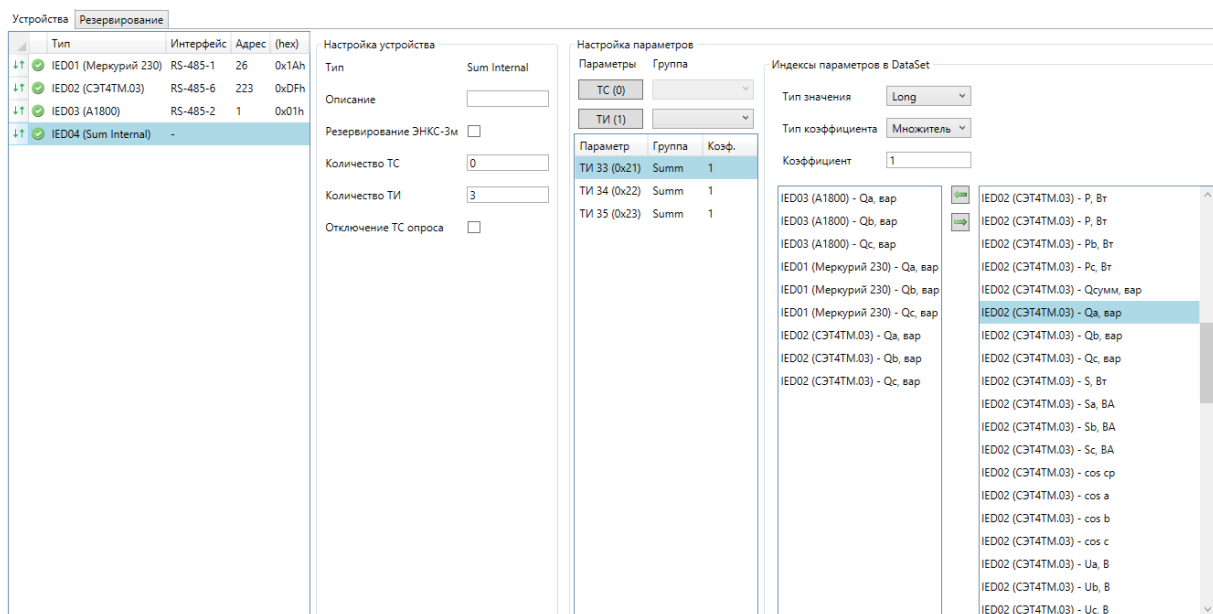


Рисунок 4.27. Пример настройки сумматора.

Для телеизмерений:

- Количество ТИ
- Настройка параметров
- Тип значения – тип измерений: целочисленные (long) или в формате с плавающей запятой (float). Все данные для суммирования должны быть одного формата.

- Тип коэффициента – множитель или делитель.
- Коэффициент – коэффициент для умножения/деления суммированного значения.
- Список параметров – окно с перечнем всех доступных параметров для суммирования (справа), с помощью стрелок осуществляется добавление/удаление параметров в левое окно (см. рис. 4.28).

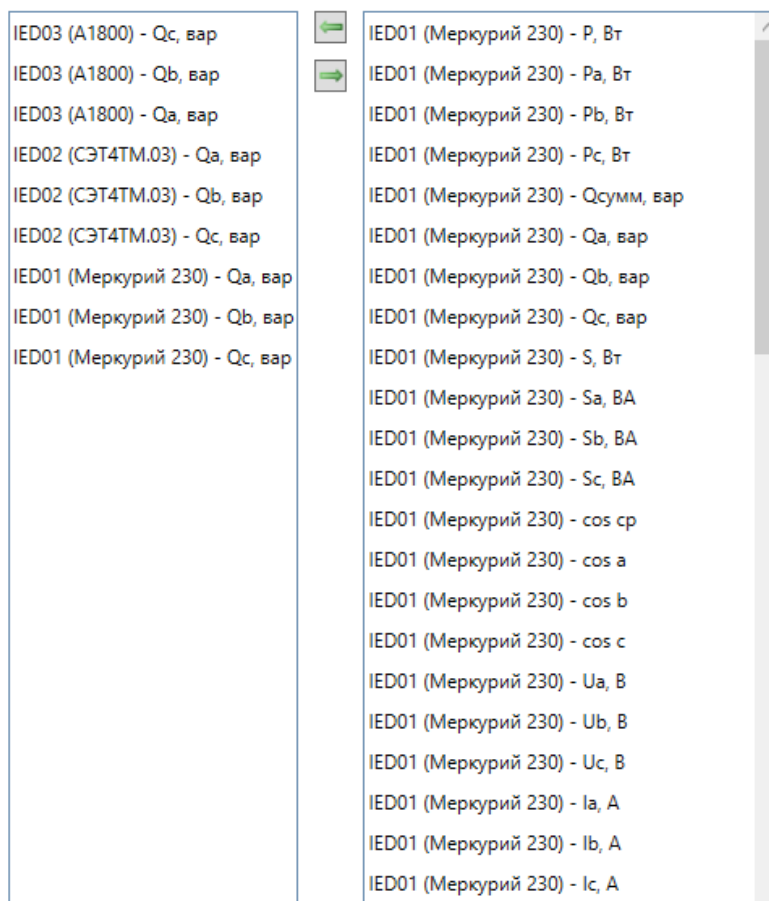


Рисунок 4.28

Для телесигнализации:

- Тип – «Логическая операция», «Временная операция»,
- Логическая операция – выбор нужной логической операции (AND (И), OR (ИЛИ), XOR (Исключающее ИЛИ), CMP (Компаратор));
- «Инвертировать параметры» – инвертировать все входные дискреты;
- «Инвертировать результат» – инвертировать результат логического выражения;
- Параметры – выбор исходных данных для логического выражения - «ТС» или «ТС Опроса» (рис. 4.29);

Тип Логическая операция

Логическая операция OR

Инvertировать параметры

Инvertировать результат

Параметры TC

Рисунок 4.29 Окно настроек логического элемента.

Для назначения входов необходимо в нижнем списке доступных TC выбрать нужные и добавить в левый список используемых TC (рис. 4.30)

Настройка параметров

Параметры TC (1) Группа TC

Параметр	Группа	Козф.
TC 00 (0x00)		

Тип Логическая операция

Логическая операция OR

Инvertировать параметры

Инvertировать результат

Параметры TC

IED02 (Modbus) - TC 00 (0x00)	←	IED02 (Modbus) - TC 00 (0x00)
IED02 (Modbus) - TC 01 (0x01)	→	IED02 (Modbus) - TC 01 (0x01)
		IED02 (Modbus) - TC 02 (0x02)
		IED02 (Modbus) - TC 03 (0x03)
		IED02 (Modbus) - TC 04 (0x04)
		IED02 (Modbus) - TC 05 (0x05)
		IED02 (Modbus) - TC 06 (0x06)
		IED02 (Modbus) - TC 07 (0x07)
		IED02 (Modbus) - TC 08 (0x08)
		IED02 (Modbus) - TC 09 (0x09)

Рисунок 4.30 Назначение TC.

- Входной сигнал
- Выходной сигнал
- t Интервал задержки

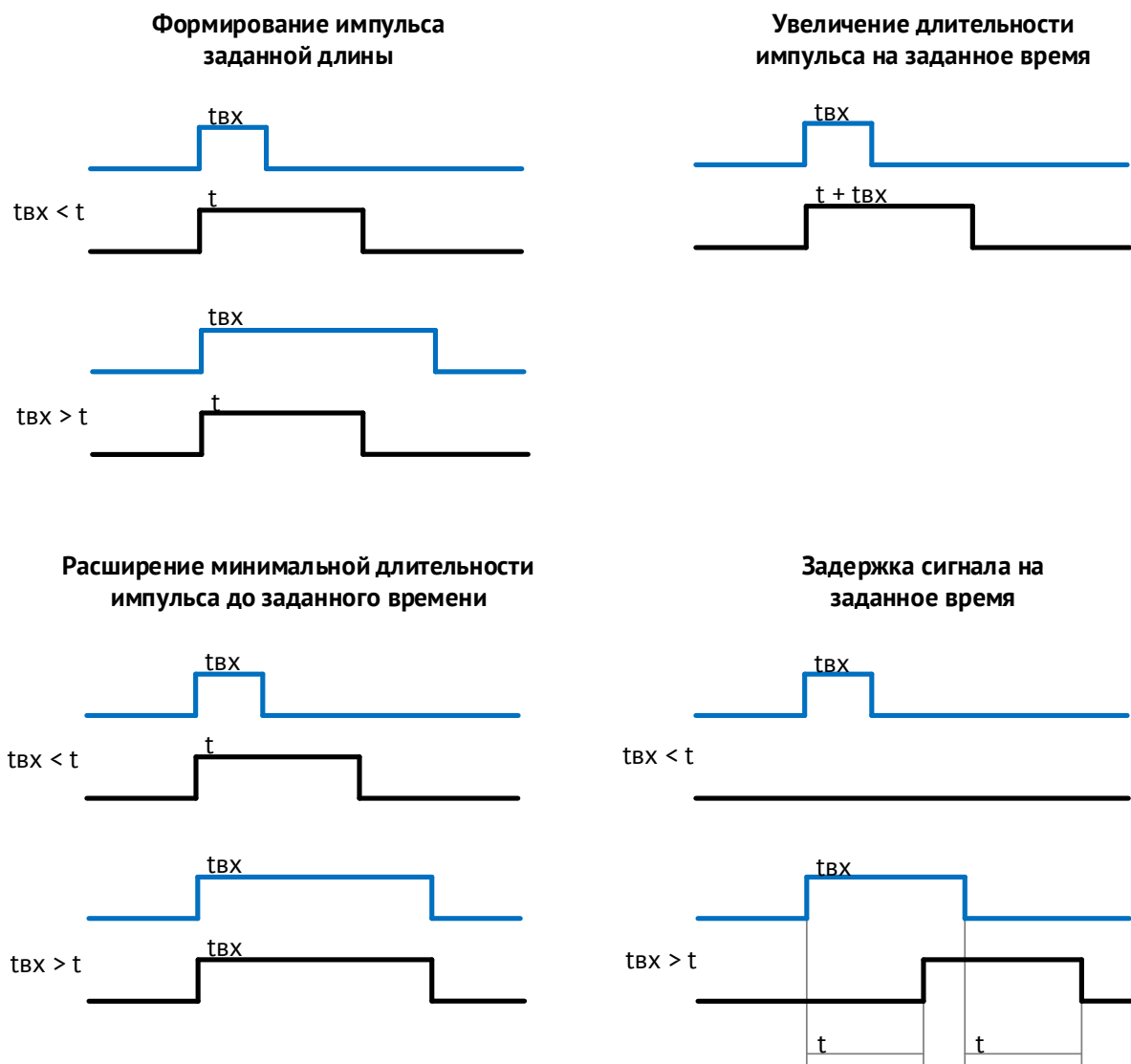


Рисунок 4.31. Принцип работы временных функций.

Все ТС необходимо назначить в группы. Параметры без группы на вышестоящий уровень передаваться не будут.

4.6.9 Опрос счетчиков электроэнергии

Для каждого счетчика справа указан перечень всех доступных параметров для данного типа прибора. Чтобы включить на передачу требуемые параметры, необходимо назначить их в группу. Если в группе для выдачи данных используется формат с плавающей запятой, параметры можно домножить на требуемый коэффициент, который равен произведению коэффициента трансформации и масштабного коэффициента счетчика. Масштабный коэффициент для разных типов счетчиков см. в соответствующих РЭ на приборы.

Для опроса счетчика ЦЭ6850М в настройках счетчика задайте следующие настройки последовательного интерфейса: 9600, 7, even. Это будет соответствовать настройкам порта УСД: 9600, none. При настройке групп в ЭНКС/ЭНКМ учтите, что счетчик ЦЭ6850М передаёт результаты своих измерений в формате с плавающей запятой с учетом коэффициентов трансформации.

The screenshot shows a configuration window with two tabs: "Устройства" (Devices) and "Резервирование" (Reservations). The "Устройства" tab is active, displaying a table of devices and their configuration options.

Тип	Интерфейс	Адрес	(hex)
IED01 (Меркурий 230)	RS-485-1	22	0x16h
IED02 (СЭТ4ТМ.03)	RS-485-2	23	0x17h
IED03 (А1800)	RS-485-3	24	0x18h
IED04 (СС-301)	RS-485-4	25	0x19h

Below the table, the configuration for the selected device (IED01) is shown:

Настройка устройства

- Тип: Меркурий 230
- Описание:
- Резервирование ЭНКС-3м:
- Таймаут, мс:
- Не синхронизировать IED:
- ASCII кодировка пароля:
- Пароль:
- Отключение ТС опроса:

Настройка параметров

Параметры: Группа:

Параметры: Группа:

Параметр	Группа	Коеф.
P, Вт	Power	50
Pa, Вт	Power	50
Pb, Вт	Power	50
Pc, Вт	Power	50
Qсумм, вар	Power	50
Qa, вар		
Qb, вар		
Qc, вар		
S, Вт	Power	50
Sa, ВА		
Sb, ВА		
Sc, ВА		
cos cp		
cos a		
cos b		
cos c		
Ua, В	U	25
Ub, В	U	25
Uc, В	U	25
Ia, А		
Ib, А		
Ic, А		
F, Гц		
АСДУ Wh+, Вт*ч		
АСДУ Wh-, Вт*ч		
АСДУ VArh+, вар*ч		
АСДУ VArh-, вар*ч		

Рисунок 4.32. Настройка опроса счетчиков электроэнергии.

Дополнительные настройки:

Устройство	Примечания
Меркурий 23Х (Инкотекс)	ASCII кодировка пароля – при снятой галочка формат пароля – hex; Пароль – пароль для доступа к чтению данных; Не синхронизировать IED – отключить синхронизацию времени для данного устройства.
Меркурий 20Х (Инкотекс)	В поле Адрес необходимо указывать полный серийный номер прибора.
СЭТ4ТМ.02 (ННПО имени М.В. Фрунзе)	Пароль – пароль для доступа к чтению данных; Не синхронизировать IED – отключить синхронизацию времени для данного устройства.
A1800 (Эльстер Метроника)	Пароль – пароль для доступа к чтению данных. Не синхронизировать IED – отключить синхронизацию времени для данного устройства. Коммерческий учет – корректировка времени раз в сутки не более чем на 4 секунды, в противном случае раз в полчаса не более чем на 8 минут.
СС-301 (Гран Электро)	Все измерения приходят в формате данных с плавающей запятой
ЦЭ6850М (Энергомера)	Поле Адрес в перечне устройств не используется, адрес счетчика в ASCII формате (любые символы кроме кириллицы) задаются в поле Адрес в перечне «Настройка устройства». По умолчанию адрес счетчика – 9 последних цифр серийного номера.

4.6.10 Опрос терминалов релейной защиты

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

Устройство	Функции
БМРЗ	широковещательная синхронизация времени
Серат S20/40/60	широковещательная синхронизация времени
БЭМН	синхронизация времени
Сириус	телеуправление
Орион РТЗ	телеуправление
БЗП-1/2/3	синхронизация времени, телеуправление, передача измерений и состояний дискретных сигналов
Алтей-БЗП/УЗТ/ОЗТ	синхронизация времени, телеуправление, передача измерений и состояний дискретных сигналов. Подробнее о настройке связи с Алтей см. в http://i-mt.net/documents/app/altey

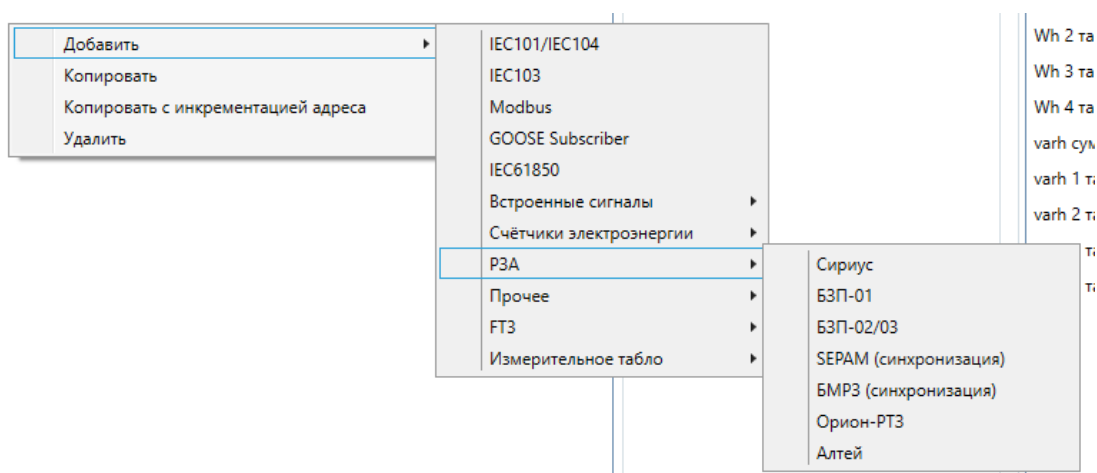


Рисунок 4.33. Окно добавления дополнительных функций для устройств РЗА.

4.6.11 Опрос по протоколу FT3

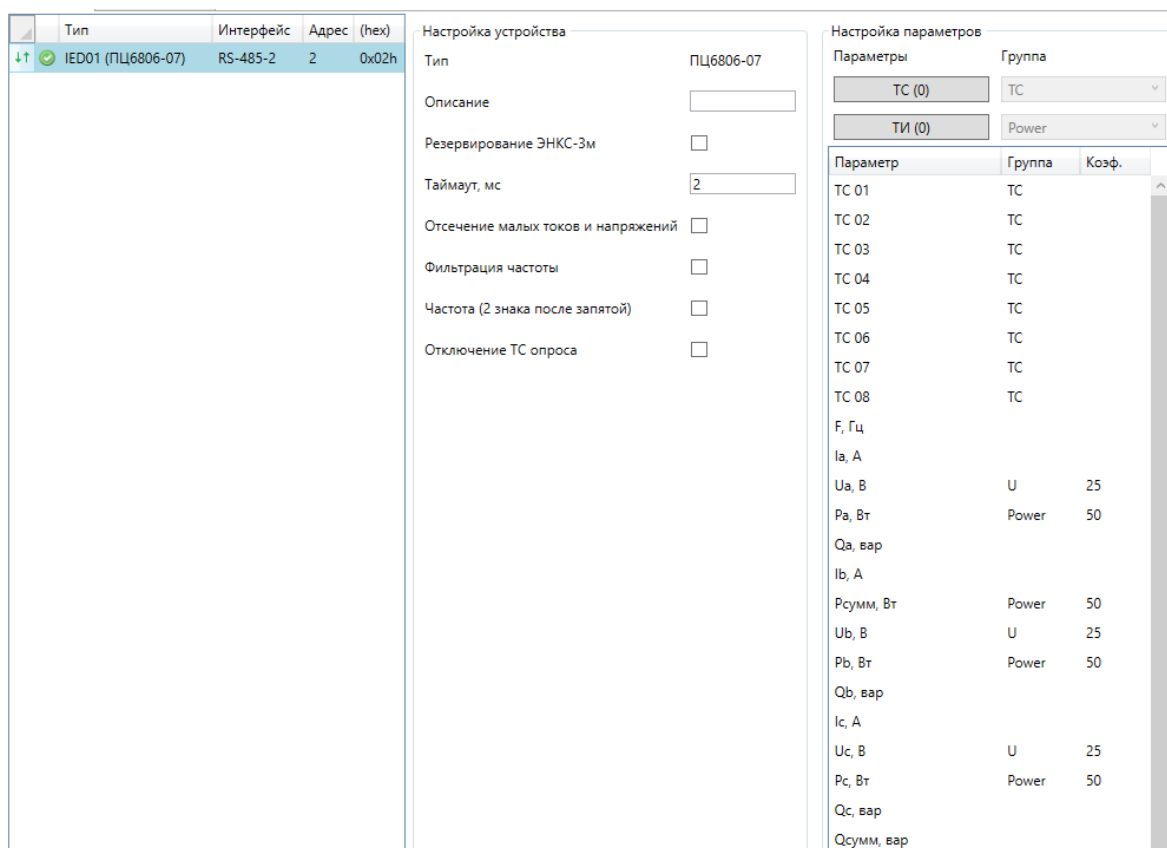


Рисунок 4.34. Пример настройки опроса ЭНИП-2 по протоколу обмена данными стандарта МЭК-870-5-1-95 формата FT3 в ЭНКС-3м.

Устройства, опрашиваемые по собственным протоколам и по протоколу обмена данными стандарта МЭК-870-5-1-95 формата FT3: измерительные преобразователи цифровые серии АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400; преобразователи измерительные мно-

гофункциональные ЭНИП-2, модули ввода/вывода ЭНМВ; измерительные преобразователи цифровые ПЦ6806-03, ПЦ6806-17, ПЦ6806-17-01; устройства аналогового/цифрового ввода/вывода МС1201, МС1202, МС1210, МС1218, МС1220.



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

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

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

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

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

4.6.12 Встроенные сигналы

ЭНКМ-3

Доступные параметры для ЭНКМ-3:

- DO 01...DO 04 – выбор дискретного сигнала исходя из состояния которого будет замыкаться встроенный дискретный выход. По умолчанию дискретный выход будет срабатывать при получении команды телеуправления (сигнал ТУ ТС).
- ТС 01...ТС 08 – состояние встроенных дискретные входов ЭНКМ-3.
- ТУ ТС 01...ТУ ТС 04 – дискретный сигнал, на который подается команда телеуправления.
- AI1...AI2 – значение тока на аналоговых входах.

AI delta – разница тока между аналоговыми входами.

- ТУ 01...ТУ 04 – настройка параметров выполнения команд ТУ: время удержания при получении команды в Modbus и инверсия полученной команды.

Настройка устройства

Тип: Встроенные DIO

Описание:

Резервирование ЭНКМ-3:

Таймаут, мс:

DO 01: IED03 (Встроенные DIO) - ТУ TC 01

DO 02: IED03 (Встроенные DIO) - ТУ TC 02

DO 03: IED03 (Встроенные DIO) - ТУ TC 03

Настройка параметров

Параметры: TC (1) | Группа: TC

ТИ (0) |

Параметр	Группа	Кэф.
TC 01		
TC 02		
TC 03		
TC 04		
TC 05		
TC 06		
TC 07		
TC 08		
ТУ TC 01	TC	
ТУ TC 02	TC	
ТУ TC 03	TC	
AI1, uA		
AI2, uA		
AI delta, uA		
ТУ 01		
ТУ 02		
ТУ 03		

Рисунок 4.35. Настройка встроенных сигналов ЭНКМ-3.

ENMU

Дискретные сигналы (Onboard DIO):

- Встроенные дискретные входы (DI01...DI16)

Параметры дискретных входов:

Voltage OFF	Напряжение отключения дискретного входа	
Voltage ON	Напряжение срабатывания дискретного входа	
Inrush Re Arm Voltage	Напряжение отключения тока прожига	
Inruch Current Voltage	Напряжение пуска тока прожига	

Duty Cycle Inrush Current	Ограничение цикла тока прожига	Если в течение 10 секунд ток прожига длится дольше заданного времени, в следующие 10 секунд ток прожига не активируется.
Inrush Current Time	Длительность тока прожига	
Inrush Current	Ток прожига	
Bias Current	Номинальный ток	
Enable FAST mode	Быстрый режим	Запуск тока прожига при достижении достаточного напряжения вне зависимости от заданных уставок

- **Диагностические сообщения**

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

- Сигналы ТУ ТС 01...10 – дискретные сигналы, на которые приходит команда телеуправления. Если требуется управлять дискретными выходами по телеуправлению, то на каждый дискретный выход необходимо назначить соответствующий сигнал:











DO 01	Discrete (Onboard DIO) - ТУ ТС 01 ▾	
DO 02	Discrete (Onboard DIO) - ТУ ТС 02 ▾	
DO 03	Discrete (Onboard DIO) - ТУ ТС 03 ▾	
DO 04	Discrete (Onboard DIO) - ТУ ТС 04 ▾	
DO 05	Discrete (Onboard DIO) - ТУ ТС 05 ▾	
DO 06	Discrete (Onboard DIO) - ТУ ТС 06 ▾	
DO 07	Discrete (Onboard DIO) - ТУ ТС 07 ▾	
DO 08	Discrete (Onboard DIO) - ТУ ТС 08 ▾	
DO 09	Discrete (Onboard DIO) - ТУ ТС 09 ▾	
DO 10	Discrete (Onboard DIO) - ТУ ТС 10 ▾	

Рисунок 4.36. Настройка телеуправления встроенными дискретными выходами.

- Напряжение TC 01...TC 16 – значение напряжения на встроенных дискретных входах.
- TY 01...TY 10 – настройка параметров выполнения команд TY: время удержания при получении команды в Modbus и инверсия полученной команды.

Аналоговые сигналы (Onboard IO):

Параметр	Описание
Ua(b,c)	Амплитуда вектора основной гармоники напряжения фазы A(B,C)
Ua(b,c)_phase	Угол вектора основной гармоники напряжения фазы A(B,C)
Ia(b,c)	Амплитуда вектора основной гармоники тока фазы A(B,C)
Ia(b,c)_phase	Угол вектора основной гармоники тока фазы A(B,C)
Ia(b,c)_prot	Амплитуда вектора основной гармоники тока защитной обмотки фазы A(B,C)
Ia(b,c)_phase_prot	Угол вектора основной гармоники тока защитной обмотки фазы A(B,C)
Fa(b,c)	Частота фазы A(B,C)
dFa(b,c)	Скорость изменения частоты A(B,C)
Pa(b,c)	Активная мощность фазы A(B,C)
Qa(b,c)	Реактивная мощность фазы A(B,C)
Ua(b,c)	Среднеквадратическое напряжение фазы A(B,C)
Ia(b,c)	Среднеквадратический ток фазы A(B,C)
I_prot a(b,c)	Среднеквадратический ток защитной обмотки фазы A(B,C)

4.6.13 Резервирование опроса

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

4.7 Каналы

Меню «Каналы» состоит из пяти вкладок: «Основные настройки», «Адресация», «Алгоритмы», «Типы кадров», «Опрос».

На рис. 4.37 изображен пример каналов соединений для ЭНКС-3м, предназначенных для передачи данных, полученных от опрашиваемых устройств, на вышестоящий уровень по протоколам МЭК 60870-5-101/104 и Modbus, а также настройка «сквозного канала» для прямого проброса данных из TCP в UART.

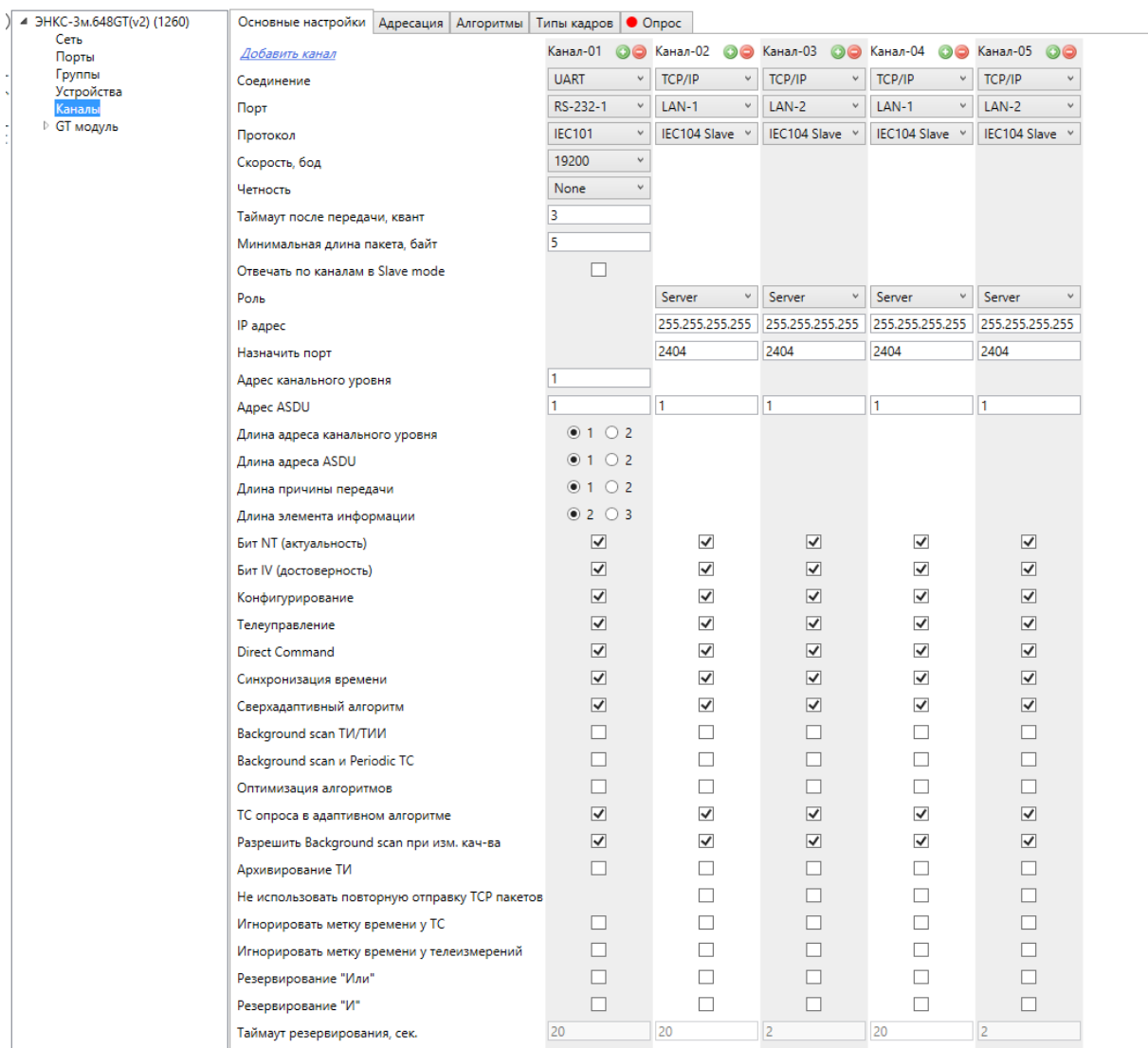




Рисунок 4.37. Вкладка «Основные настройки» в меню «Каналы».

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

«Соединение» – тип используемого интерфейса. Для Ethernet это будет тип соединения «TCP/IP», для последовательного порта – «UART».

4.7.1 Каналы UART

- «Интерфейс» – выбирается интерфейс, доступный выбранному типу соединения, через который будет осуществляться связь с верхним уровнем. Доступны RS-485 или RS-232.
- «Протокол» – определяется протокол по которому будет происходить информационный обмен на выбранном порту:

- «Modbus RTU» - передача данных на вышестоящий уровень по протоколу Modbus.
- «IEC101» - передача данных на вышестоящий уровень по протоколу МЭК-60870-5-101.
- «Скорость, бод» – скорость передачи порта: скорость обмена с устройствами, подключенными к данному порту, бод. Возможный диапазон скоростей: 100, 110, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 115200.
- «Четность» – возможны следующие варианты настройки бита контроля четности: None – контроль четности не осуществляется, Even – устанавливает число битов четное, Odd – устанавливает число битов нечетное. По умолчанию четность Even.
- «Таймаут после передачи, квант» – задержка времени после передачи пакета в data bits time, зависящем от скорости на порту. Например, при скорости 19200 время передачи одного бита составляет 52 микросекунды. По умолчанию стоит 3 data bits time, что составляет примерно 156 микросекунд. Задержка необходима, чтобы после передачи порт успел переключиться на прием данных.
- «Минимальная длина пакета» – минимальное число байт принимаемого пакета.
- «Отвечать по каналам в Slave mode» - галочка активирует возможность отвечать на запросы (без передачи данных), когда ЭНКС-3м находится в качестве резервного.
- «Адрес канального уровня» – адрес на канальном уровне FT1.2 для МЭК-101 (slave адрес для Modbus RTU).
- «Адрес ASDU» – адрес передачи блоков данных прикладного уровня.
- Структура блока данных для протокола МЭК 60870-5-101: длина адреса канального уровня, длина адреса ASDU, длина причины передачи, длина элемента информации. Все настройки параметров расположены в две колонки, указывая, на то, что как правило используется либо левая комбинация настроек, либо правая.
- «Порядок байт float, int32» – настройка для протокола Modbus, определяющая порядок байт для 4-х байтных типов данных (float, long).
- «Конфигурирование» - возможность подключения конфигуратором через данный канал.
- «Телеуправление» – разрешить прием/передачу команд телеуправления по каналу.
- «Direct Command» – разрешить выполнение ТУ по команде Execute без предварительной подготовки по команде Select.

- «Синхронизация времени» – разрешить синхронизацию времени ЭНКС-3м по данному каналу с вышестоящего уровня.
- «Сверхадаптивный алгоритм» – передача дискретных сигналов по спорадическому алгоритму.
- «Background scan ТИ/ТИИ» – Разрешить фоновое сканирование ТИ/ТИИ.
- «Background scan и Periodic ТС» – Разрешить передачу ТС по алгоритмам фонового сканирования и периодическому алгоритму.
- «Оптимизация алгоритмов» – включить/отключить оптимизацию работы алгоритмов. Опция, предназначенная для экономии трафика при передаче данных по медленным каналам связи (например, ВЧ связь и др).
- «ТС опроса в адаптивном алгоритме» – включить передачу ТС опроса по спорадическому алгоритму.
- «Разрешить Background scan при изм. кач-ва» – Разрешить передачу данных по алгоритму фонового сканирования при изменении состояния битов IV и NT.
- «Архивирование ТИ» - сохранять ТИ в энергозависимой памяти, для дальнейшей выдачи после восстановления связи с клиентом.
- «Игнорировать метку времени у ТС» - По умолчанию ЭНКС-3м по адаптивному алгоритму всегда передает состояния ТС с меткой времени. Установленная галочка обрезает метку.
- «Игнорировать метку времени у телеизмерений» - Установленная галочка передает телеизмерения по каналу без метки времени.
- «Резервирование «Или» – Включить состояние связи по данному каналу в алгоритм определения наличия связи с верхним уровнем по признаку «ИЛИ» для ЭНКС-3м, работающих в режиме «Основной» - «Резервный».
- «Резервирование «И» – Включить состояние связи по данному каналу в алгоритм определения наличия связи с верхним уровнем по признаку «И» для ЭНКС-3м, работающих в режиме «Основной» - «Резервный».
- «Таймаут резервирования, сек» – Время по истечению которого с момента потери связи считается, что связь с верхним уровнем отсутствует.

4.7.2 Каналы Ethernet

- «Интерфейс» – выбирается интерфейс, доступный выбранному типу соединения, через который будет осуществляться связь с верхним уровнем.

- «Протокол» – определяется протокол по которому будет происходить информационный обмен на выбранном порту:
 - «IEC104 Slave» - это стандартный режим работы по протоколу МЭК 60870-5-104. Используется для передачи данных на вышестоящий уровень.
 - «Modbus TCP Slave» - передача данных на вышестоящий уровень по протоколу Modbus.
 - «RS-TCP» - сквозной режим работы канала. Подробное описание данной функции см. в п. 2.11 РЭ ЭНКС-3м.
 - «IEC61850 (MMS)» - использовать данный канал для передачи данных по протоколу MMS.
- «Роль» – роль, которую будет выполнять ЭНКС-3м: клиент или сервер (обратите внимание, когда канал настроен в качестве клиента, через него нельзя будет подключиться к прибору конфигуратором). Режим клиента необходим, когда данный канал используется для обмена данными по протоколам МЭК-104 или Modbus TCP.
- «IP адрес» – в зависимости от определенной роли на данном сожете настраивается:
 - Для режима сервера: адрес устройства, которому разрешено подключаться к данному каналу. При установке 255.255.255.255 – соединение разрешено с любого IP.
 - Для режима клиента: адрес устройства, к которому будет подключаться ЭНКС-3м.
- «Назначить порт» - номер порта удаленного устройства, если УСД выполняет роль клиента, либо это порт ЭНКС-3м, доступный для подключения устройств с вышестоящего уровня.
- «Адрес ASDU» – адрес передачи блоков данных прикладного уровня для протокола МЭК-60870-104.
- «Порядок байт float, int32» – настройка для протокола Modbus, определяющая порядок байт для 4-х байтных типов данных.
- «Конфигурирование» - возможность подключения конфигуратором через данный канал.
- «Телеуправление» – разрешить прием/передачу команд телеуправления.
- «Direct Command» – разрешить выполнение ТУ по команде Execute без предварительной подготовки по команде Select.

- «Синхронизация времени» – разрешить синхронизацию времени ЭНКС-3м по данному каналу с верхнего уровня.
- «Сверхадаптивный алгоритм» – приоритетная передача дискретных сигналов по спорадическому алгоритму.
- «Background scan ТИ/ТИИ» – Разрешить фоновое сканирование ТИ/ТИИ.
- «Background scan и Periodic ТС» – Разрешить передачу ТС по алгоритмам фонового сканирования и периодическому алгоритму.
- «Оптимизация алгоритмов» – включить/отключить оптимизацию работы алгоритмов. Опция, предназначенная для экономии трафика при передаче данных по медленным каналам связи (например, ВЧ связь и др).
- «ТС опроса в адаптивном алгоритме» – включить передачу ТС опроса по спорадическому алгоритму.
- «Разрешить Background scan при изм. кач-ва» – Разрешить передачу данных по алгоритму фонового сканирования при изменении состояния битов IV и NT.
- «Архивирование ТИ» - сохранять ТИ в энергозависимой памяти, для дальнейшей выдачи после восстановления связи с клиентом.
- «Игнорировать метку времени у ТС» - По умолчанию ЭНКС-3м по адаптивному алгоритму всегда передает состояния ТС с меткой времени. Установленная галочка обрезает метку.
- «Игнорировать метку времени у телеизмерений» - Установленная галочка передает телеизмерения по каналу без метки времени.
- «Резервирование «Или» – Включить состояние связи по данному каналу в алгоритм определения наличия связи с верхним уровнем по признаку «ИЛИ» для ЭНКС-3м, работающих в режиме «Основной» - «Резервный».
- «Резервирование «И» – Включить состояние связи по данному каналу в алгоритм определения наличия связи с верхним уровнем по признаку «И» для ЭНКС-3м, работающих в режиме «Основной» - «Резервный».
- «Таймаут резервирования, сек» – Время, по истечению которого с момента потери связи считается, что связь с верхним уровнем отсутствует.

4.7.3 Адресация

На рис. 4.38 изображен пример настройки адресации на каналах в ЭНКС-3м для передачи данных на вышестоящий уровень.

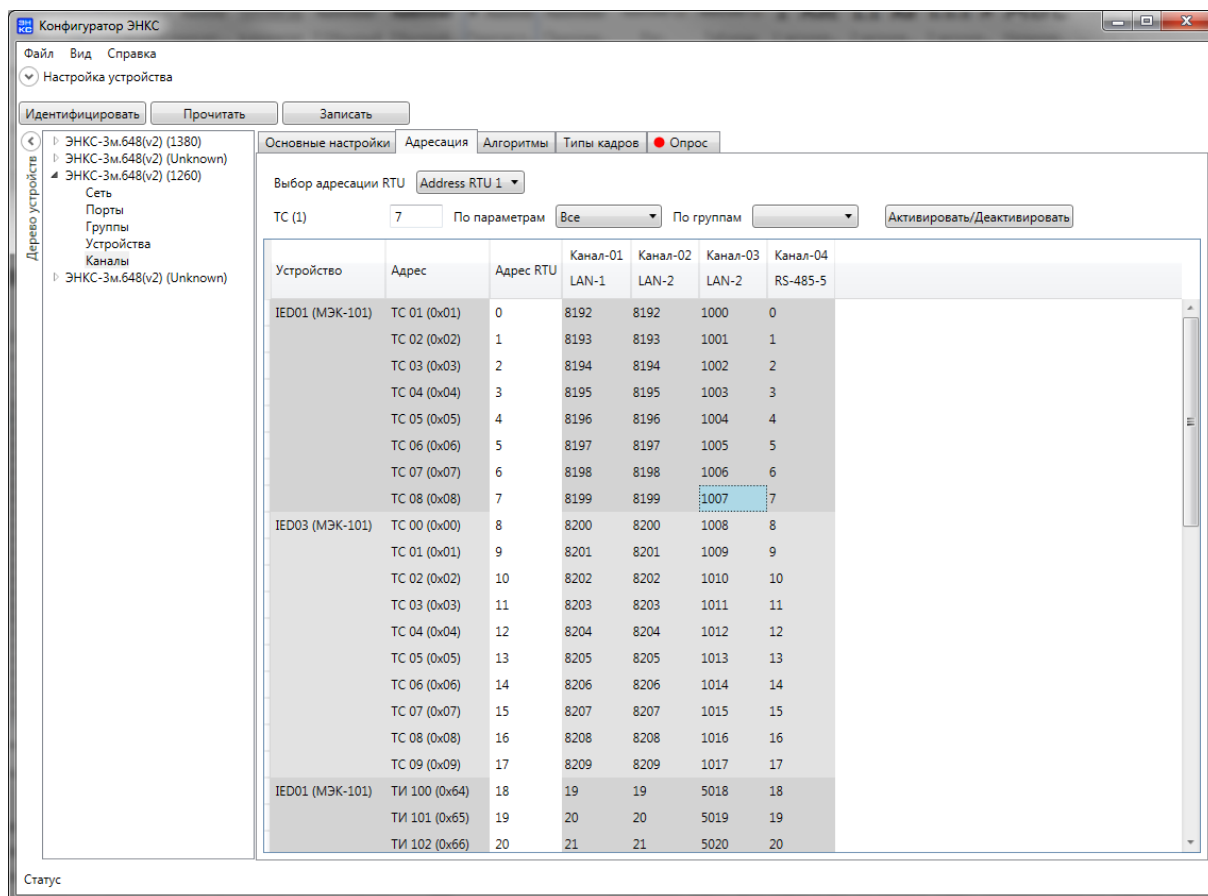


Рисунок 4.38. Вкладка «Адресация» в меню «Каналы».

ЭНКС-3м позволяет настраивать две независимые адресации RTU. Выбор адресации для каждого канала осуществляется в меню настройки смещения (рис. 4.39, 4.40)

Раскрывающиеся списки позволяют выделить определенные типы параметров (По параметрам) или группы (по группам). Выделенные параметры можно, к примеру, по кнопке «Активировать/Деактивировать», либо включить на передачу, либо выключить. Так же можно производить выделение параметров с помощью мыши, зажав левую кнопку мыши, клавишу «Ctrl» или «Shift». Выделив необходимые параметры, в окне ввода необходимо ввести стартовый адрес RTU

В столбце «Адрес» содержится адрес параметра в устройстве. Для ТС и ТИ адреса задаются автоматически, в зависимости от стартового адреса и количества параметров, указанных в настройке устройства (меню «Устройства»). Для каждого ТУ необходимо задать адрес вручную двойным кликом левой кнопки мыши по параметру. Для ТУ в Modbus-устройстве, транслирующихся на два адреса, необходимо задать только первый адрес.

В столбце «Адрес RTU» указано первичное значение адреса в глобальном адресном пространстве ЭНКС-3м для указанного варианта в *Выбор адресации RTU*, далее к этому значению на каждом канале будет добавлено смещение для ТС, ТИ, ТС опроса, ТУ. В

поле напротив каждого параметра в соответствующем каждому каналу столбце указан фактический адрес параметра, под которым этот параметр передается на «верхний уровень».

Для каждого канала можно задать смещение адресов, задав смещение мы смещаем адреса всех параметров, относящихся к данному типу (ТС, ТИ, ТС опроса, ТУ) (рис.4.39, 4.40).

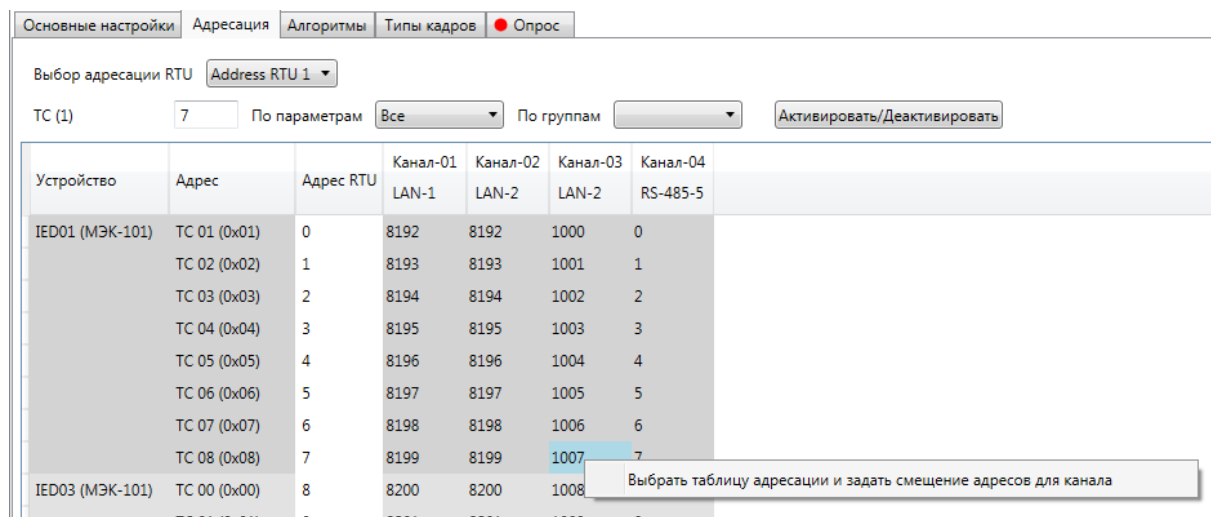


Рисунок 4.39. Настройка смещения адресов.

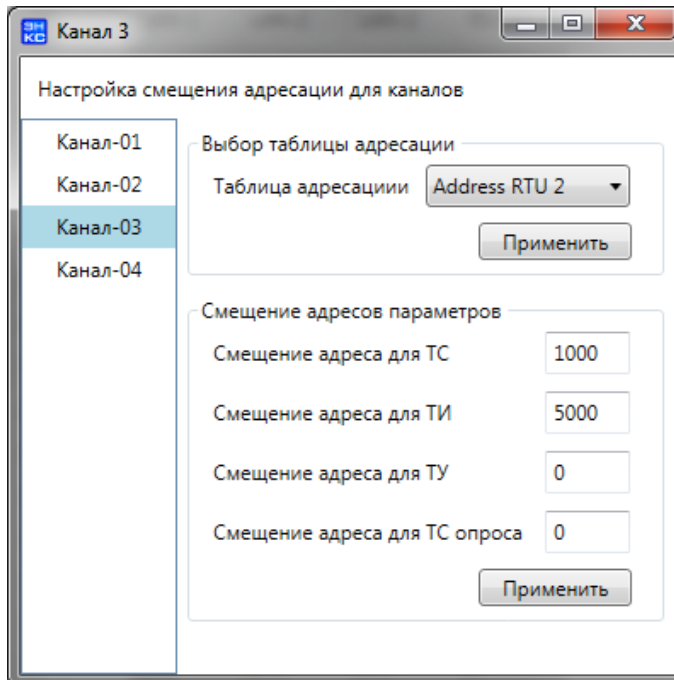


Рисунок 4.40. Меню настройки смещения адресов.

Итоговый адрес для параметра на канале будет складываться из адреса RTU и смещения для этого типа параметра.

В случае, когда на верхний уровень по протоколам Modbus RTU или Modbus TCP требуется передать четырехбайтные данные (float, int32), адрес первого регистра параметров этого типа будет определяться следующим образом:

Адрес = RTU*2 + 8192 + смещение адреса для ТИ.

4.7.4 Алгоритмы

На рис. 4.19 изображен пример настройки алгоритмов в ЭНКС-3м для передачи данных на вышестоящий уровень. В данной вкладке можно настроить возможность передачи соответствующих групп по каждому алгоритму на всех каналах. Набор меняется посредством выделения соответствующих групп на нужном канале и нажатием на кнопку одного из набора. Настройка наборов производится в меню Группы.

Например, на «Канал-1 LAN-1» по адаптивному алгоритму будут передаваться параметры с группами «U», «Power», «I», «cos» со вторым набором, «TC» с первым набором; параметры группы «Power 2» по адаптивному алгоритму передаваться не будут.

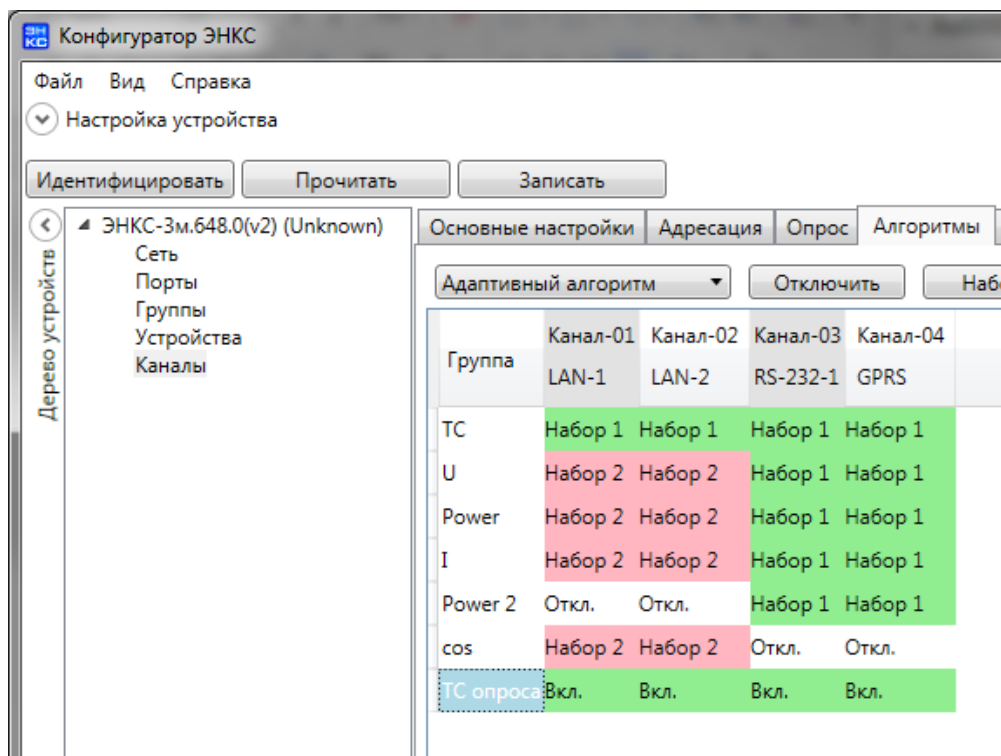


Рисунок 4.41. Вкладка «Алгоритмы» в меню «Каналы».

Для каждого алгоритма наборы настраиваются независимо.

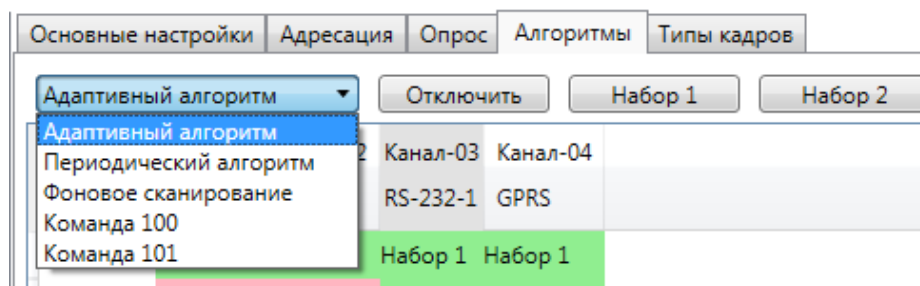


Рисунок 4.42. Выбор алгоритма передачи.

4.7.5 Типы кадров

На рис. 4.22 изображен пример настройки типов кадра в ЭНКС-3м для передачи данных на вышестоящий уровень. В данной вкладке можно настроить возможность передачи типов кадров для наборов в соответствующих группах на всех каналах.

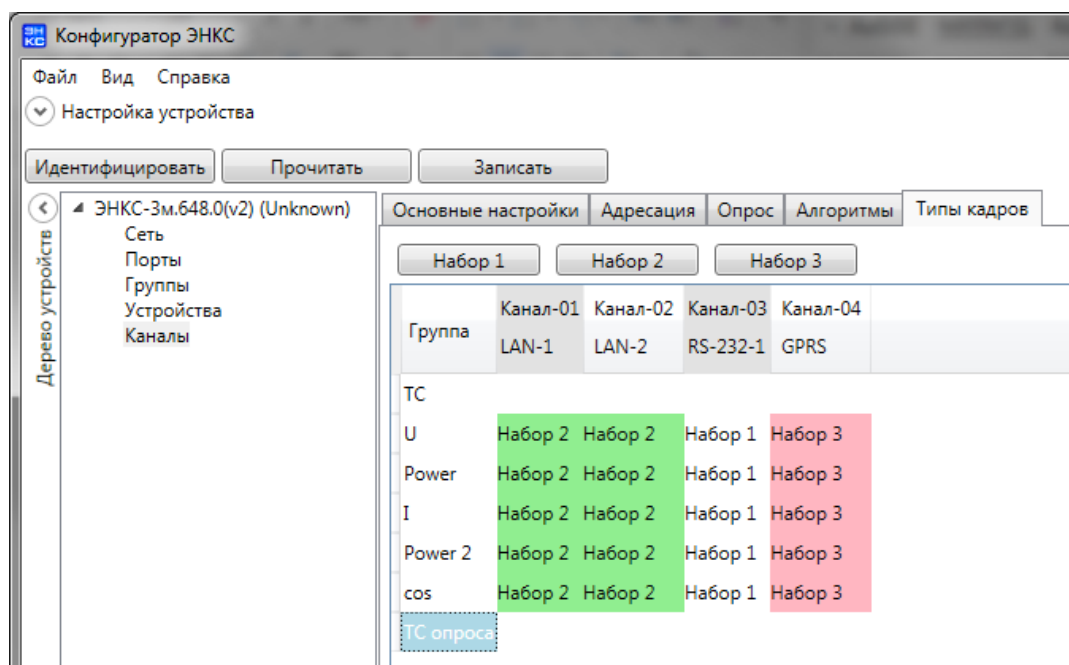


Рисунок 4.43. Настройка типов кадра.

Набор 1 включен по умолчанию.

4.7.6 Опрос

Вкладка «Опрос» позволяет производить опрос по протоколу МЭК 60870-5-104 устройства ЭНКС-3м (рис. 4.23). Для этого необходимо выбрать канал, по которому будет производиться подключение (если включен DHCP IP-адрес необходимо прописать вручную) и нажать кнопку *Начать опрос*, иконка слева от кнопки изменит цвет на зеленый, в таблице появятся настроенные параметры. Для каждого параметра отображается:

- Устройство (устройства, которому принадлежит параметр);

- Адрес (адрес параметра на устройстве);
- IOA (адрес на канале ЭНКС-3м для передачи на верхний уровень);
- Type (тип кадра);
- Value (значение величины для ТИ и ТИИ; статус **включено**/отключено для ТС);
- Q (качество: ок для положительного качества; IV, NT для отрицательного);
- COT (причина передачи на канале);
- TimeStamp (метка времени параметра и **качество** метки времени).

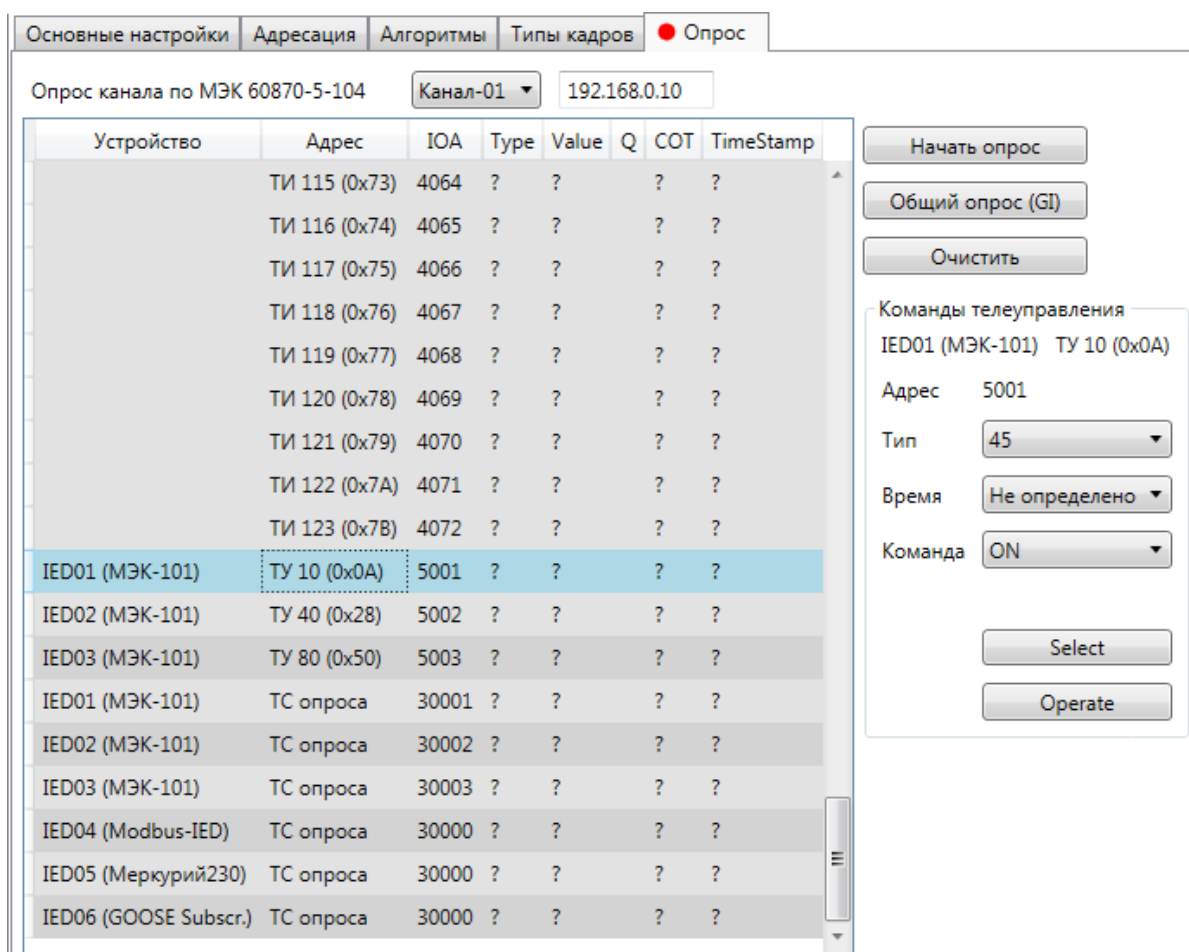


Рисунок 4.44. Вкладка опрос.

Для общего опроса всех параметров служит кнопка *Общий опрос*, для завершения опроса нажмите *Завершить опрос*, кнопка *Очистить* сбрасывает все последние значения параметров.

Поле *Команды телеуправления* позволяет отправлять команду на выполнение ТУ. Доступны настройки выбора команды (45 или 46), время (короткий, длинный, постоянны

импульсы), команды (on/off), операции *Select* и *Operate*. Настройки времени и операция *Select* не влияют на ТУ для Modbus-устройств.

4.8 IEC 61850

Настройка передачи данных по протоколу МЭК 61850 – GOOSE и MMS.

4.8.1 Основные настройки

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

Рисунок 4.45. Настройка основных идентификаторов MMS.

4.8.2 Модель

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

Рисунок 4.46. Добавление логических устройств.

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

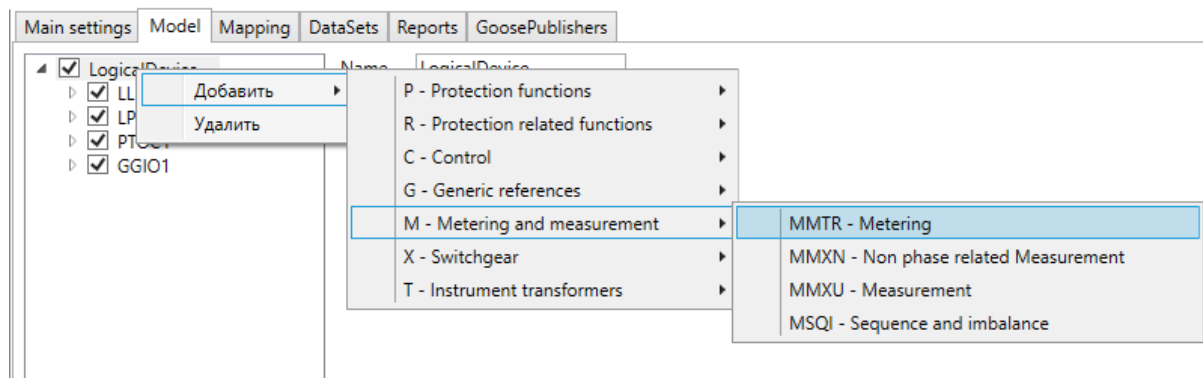


Рисунок 4.47. Добавление логических устройств.

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

Для GGIO через контекстное меню добавляется необходимое число параметров:

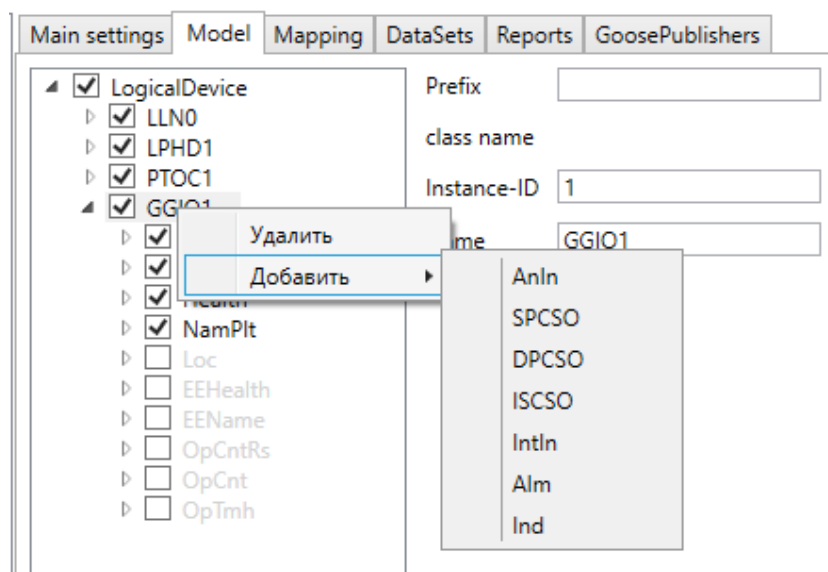


Рисунок 4.48. Настройка узла GGIO.

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

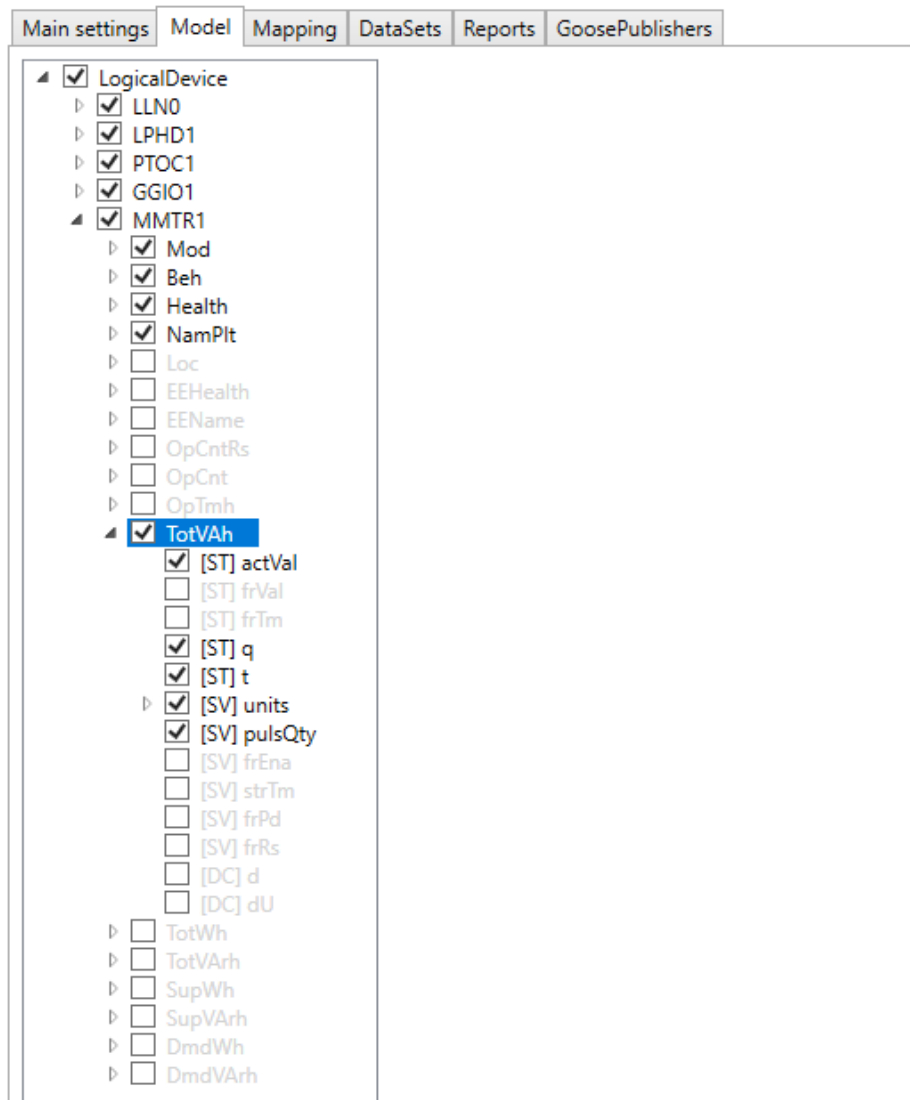


Рисунок 4.49. Выбор передаваемых параметров.

Назначение каждому пункту соответствующего измерения от опрашиваемого устройства осуществляется на вкладке Mapping.

4.8.3 Маппинг

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

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

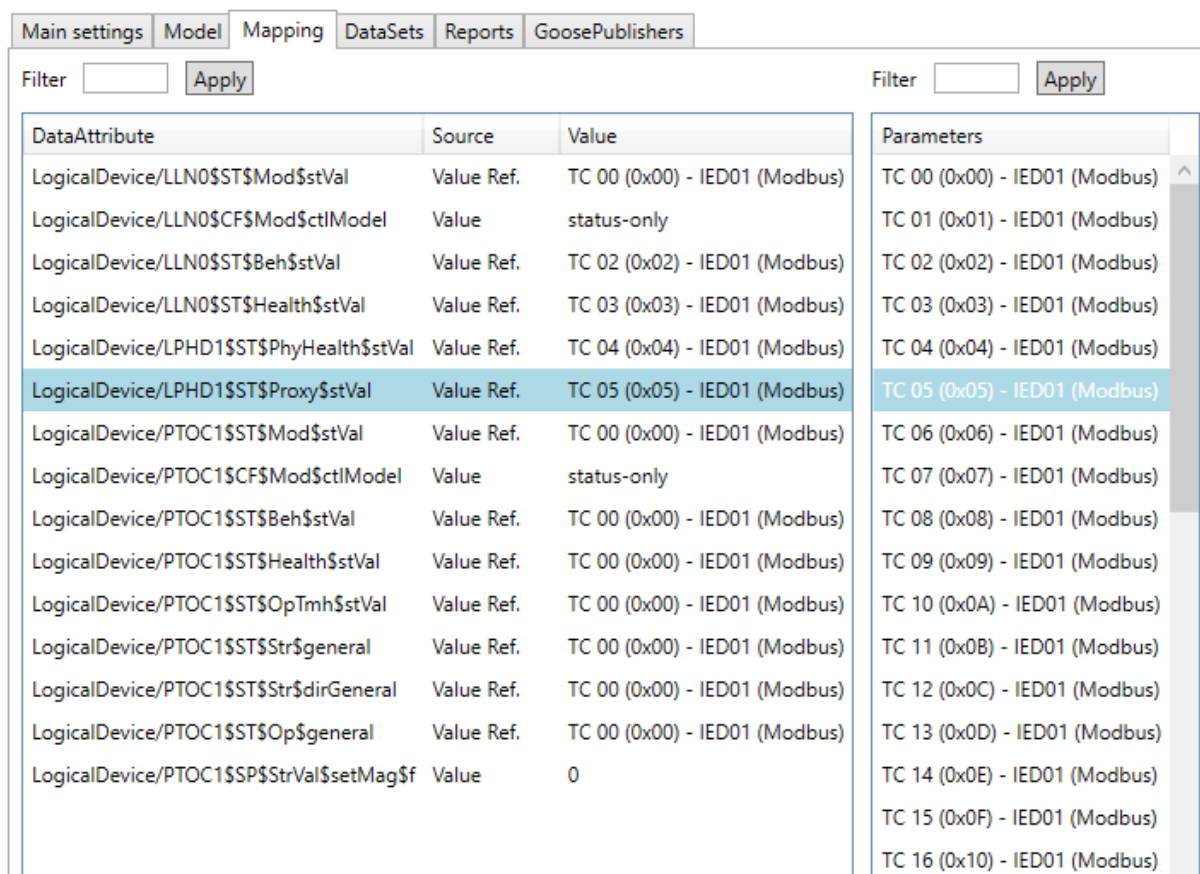


Рисунок 4.50. Настройка соответствия параметров МЭК 61850.

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

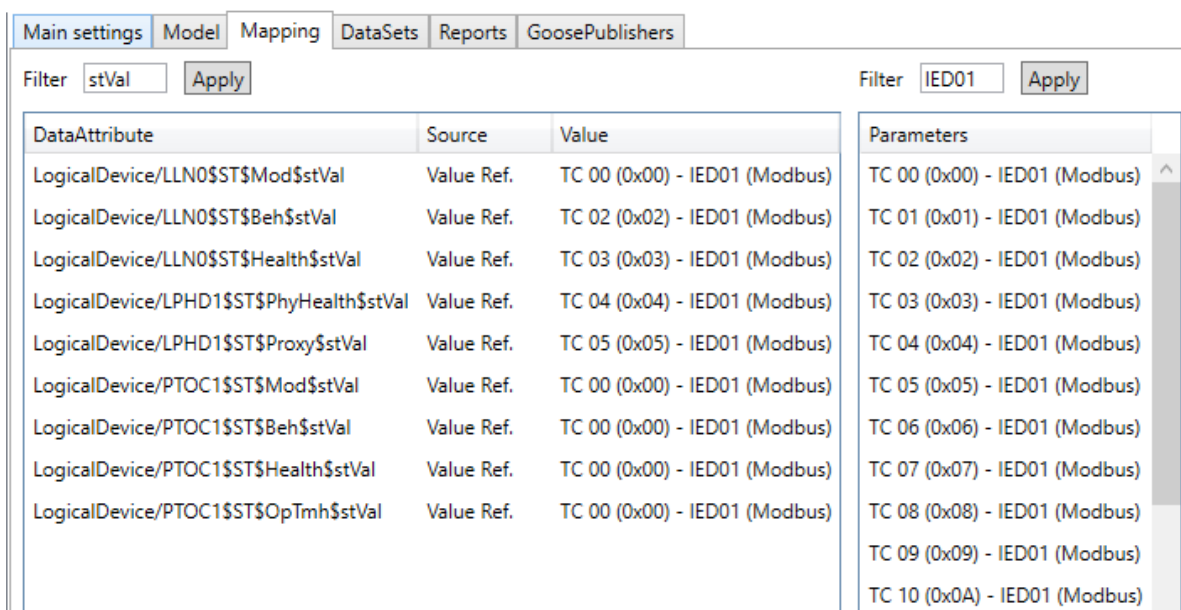


Рисунок 4.51. Пример работы фильтров при настройке 61850.

Окно атрибутов данных состоит трёх столбцов:

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

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

4.8.4 Датасеты

Меню датасетов состоит из 3 столбцов:

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

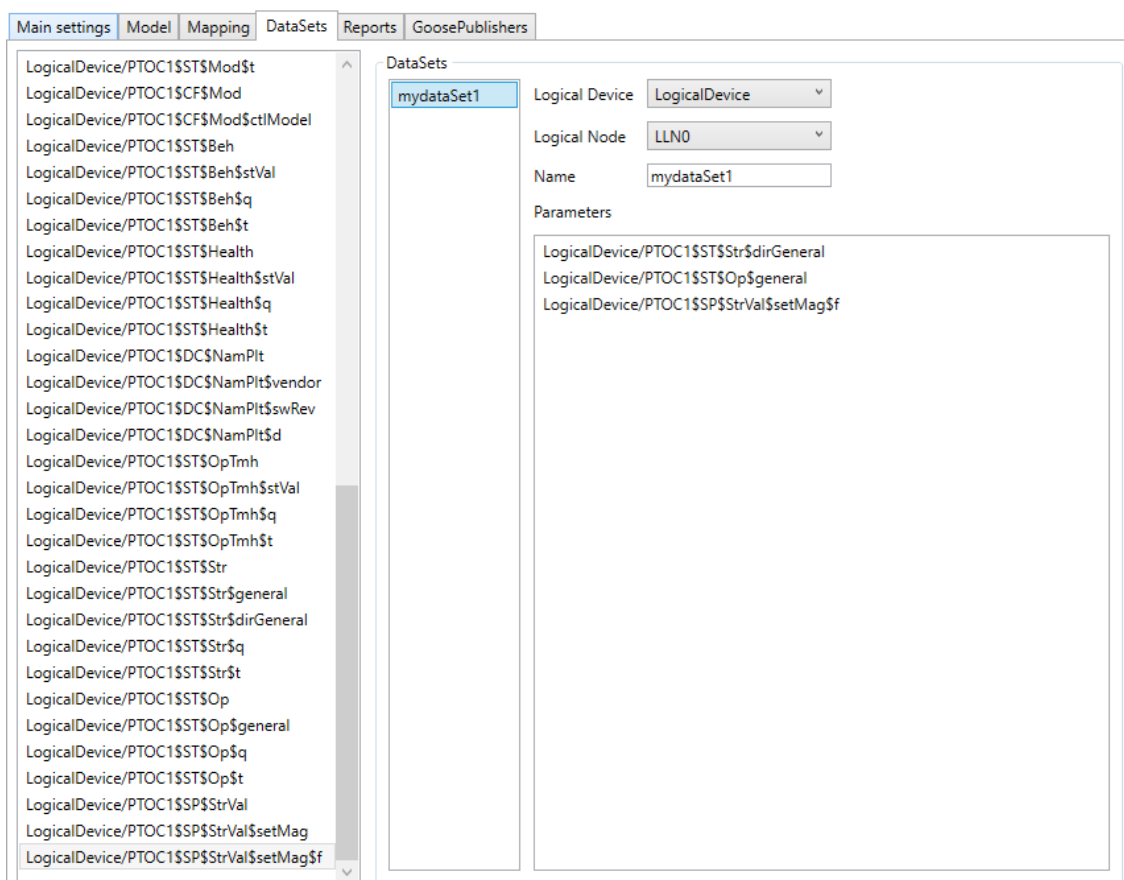


Рисунок 4.52. Настройка наборов данных.

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

4.8.5 Отчеты

Настройка небуферезированных отчетов производится в меню Reports:

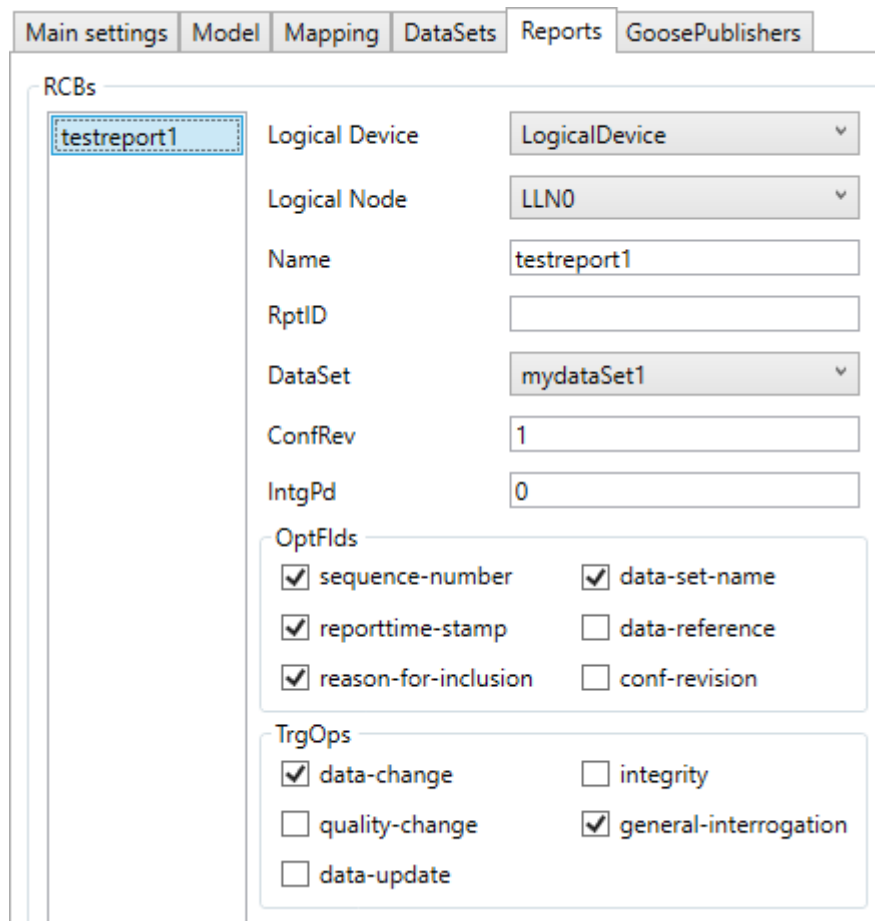


Рисунок 4.53. Настройка передачи отчетов.

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

4.8.6 Публикация GOOSE

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

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

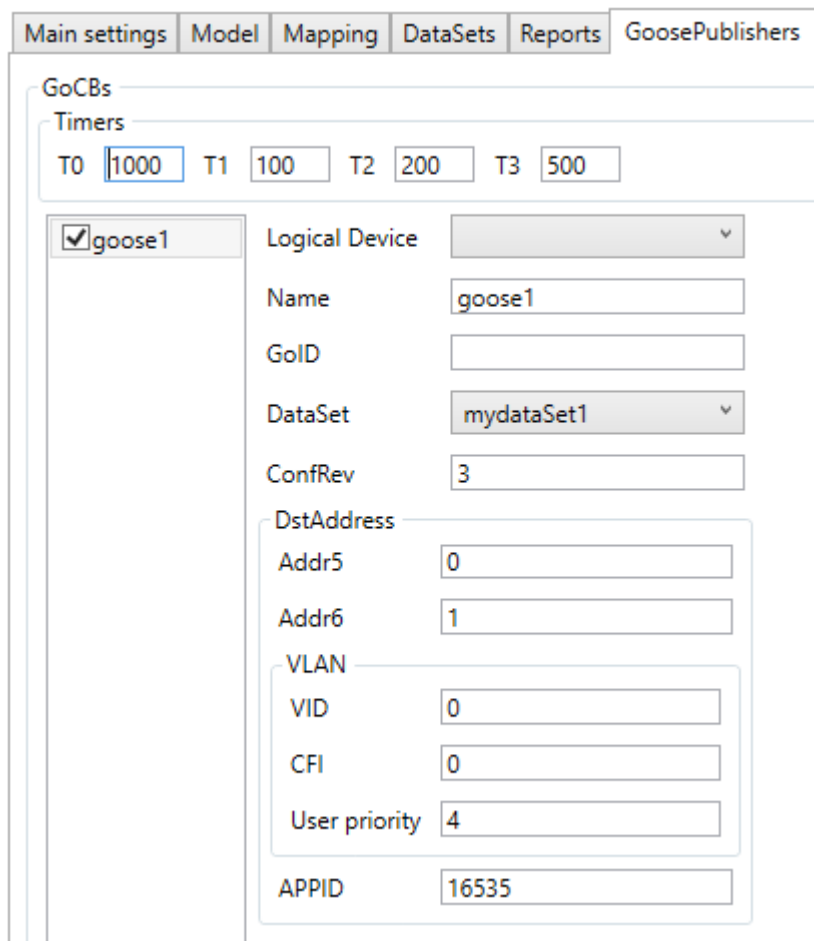




Рисунок 4.54. Настройка выдачи GOOSE.

4.9 Настройка модуля GT в ЭНКС-3м

В данный момент существуют две модификации ЭНКС-3м: ЭНКС-3м.648-Х и ЭНКС-3м.648GT-Х. Одна без модуля GT, в другой он присутствует. GT модуль – это отдельный встроенный в ЭНКС-3м блок, позволяющий принимать сигналы точного времени от систем GPS/ГЛОНАСС и позволяющий организовать канал связи по GSM (3G).

Чтобы считать и записать настройки GT модуля нужно подключиться к USB порту на задней панели ЭНКС-3м (там же устанавливается SIM карта), в ПО «Конфигуратор ЭНКС» выбрать значение в поле «Протокол» – USB, нажать кнопки «Идентифицировать» и «Прочитать» (рис.4.24).

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

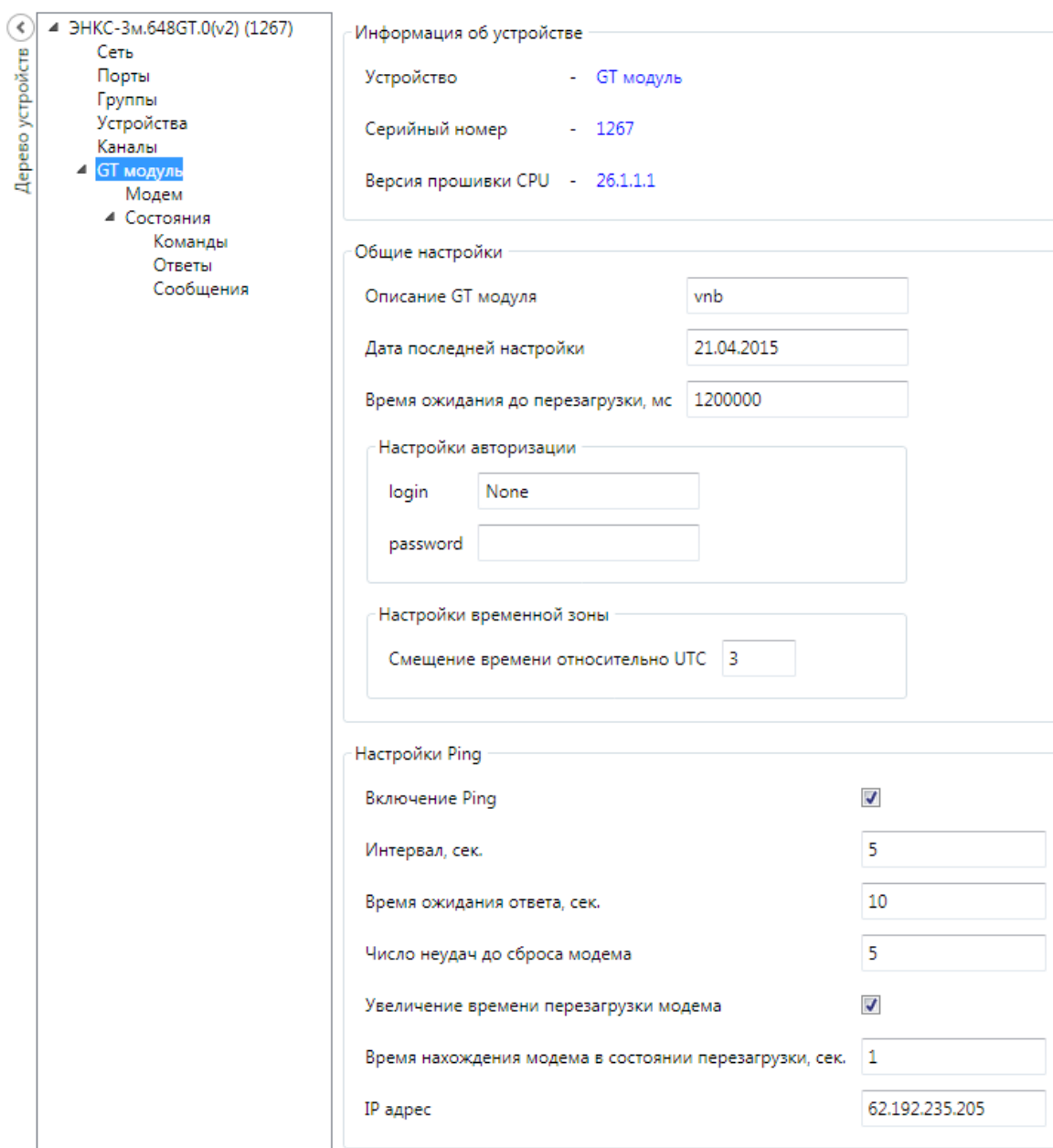


Рисунок 4.55. Общие настройки GT модуля.

Настройки GT модуля имеют 6 вкладки:

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

4.9.1 Общая информация о GT модуле

Общие настройки GT модуля представлены на рис. 4.24:

- «Версия прошивки CPU» – версия прошивки GT модуля.
- «Описание GT модуля» – текстовый комментарий пользователя.
- «Дата последней настройки» – дата последней успешно записанной конфигурации.
- «Время ожидание до перезагрузки» – при сохранении настроек, время после которого будет произведена перезагрузка GT модуля.
- «Настройка авторизации» – логин и пароль для подключения к сети. Имя точки доступа (APN) указывается в разделе «Команды».
- «Настройка временной зоны», «Смещение времени относительно UTC» – задается смещение времени в точке установки прибора относительно UTC.

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

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

4.9.2 Модем

Пример настроек в меню «Модем» представлен на рис. 4.25:

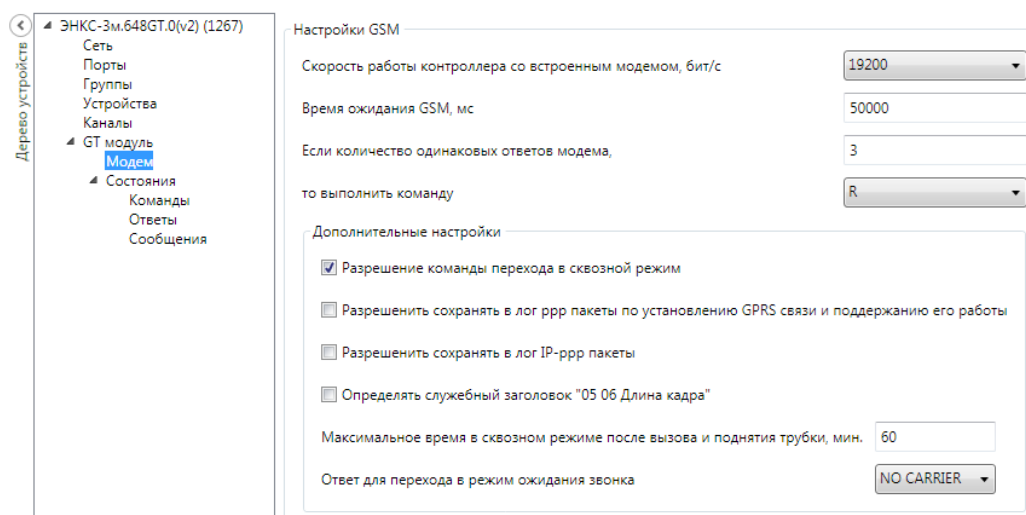


Рисунок 4.56. Настройки в меню «Модем».

Настройки GSM:

- «Скорость работы контроллера со встроенным модемом, бит/с» – скорость работы GT модуля по интерфейсу связи с основным контроллером ЭНКС-3м.
- «Время ожидания GSM, мс» – время ожидания ответа от GSM.
- «Если количество одинаковых ответов модема, то выполнить команду» – данная настройка осуществляет контроль состояния GT модуля (на рис 4.25 при количестве одинаковых ответов стало равно 3, то основной контроллер пошлет команду R (reset) на GT модуль).

4.9.3 Состояния

Пример алгоритма работы GSM представлен на рисунке 4.26. Пользователь сам может редактировать условия переходов и время ожидания команд.

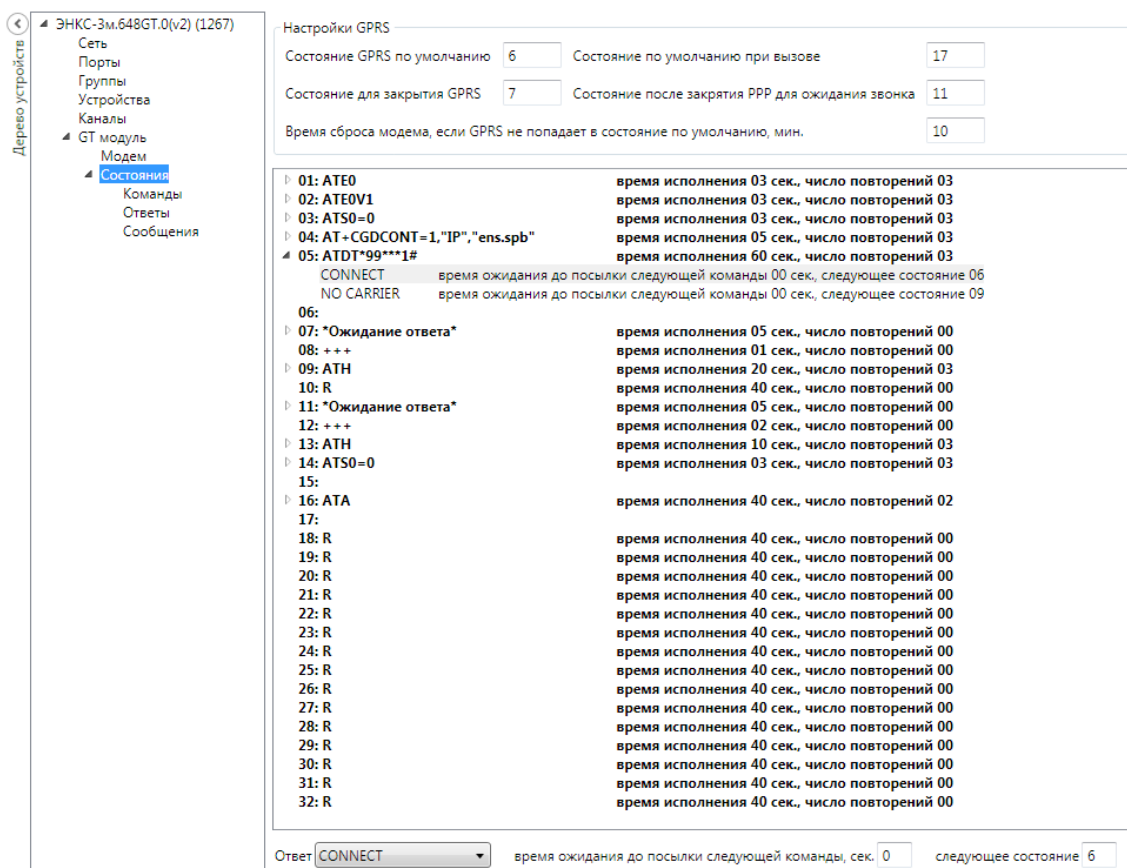


Рисунок 4.57. Перечень возможных состояний при работе GSM.

4.9.4 Команды

Содержит список стандартных AT команд модема. Настройки позволяют задавать время исполнения данной команды, количество попыток отправки, а также ответ, выдаваемый после исполнения (рис. 4.27):

Команда	Попыток отправки	Время на исполнение, сек.
ATE0	3	3
R	0	40
+++	0	1
AT50=0	3	3
ATE0V1	3	3
AT+CGDCONT=1,"IP","ens.spb"	3	5
ATDT*99***1#	3	60
ATH	3	20
+++	0	2
ATH	3	10
AT50=0	3	3
ATA	2	40
Ожидание ответа	0	5
Ожидание ответа	0	5

Рисунок 4.58. Перечень команд для GT модуля.

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

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

4.9.5 Ответы

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

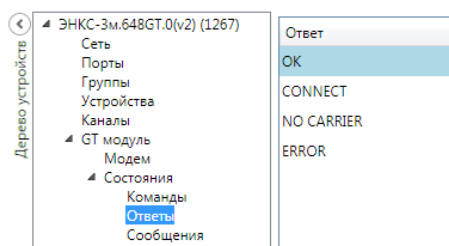


Рисунок 4.59. Перечень ответов для GT модуля.


4.9.6 Сообщения

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

Сообщение	Таймаут после обнаружения, сек.	Новое состояние
NO CARRIER	1	7
RING	0	16
*PSSTK	40	255

Рисунок 4.60. Перечень сообщений для GT модуля.

4.10 Мониторинг состояния модуля GT

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

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

На вкладке «Лог» вы можете считать и сохранить лог обмена PPP-сообщениями модуля GT с сетью GSM.

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

Диагностика	Лог	Сквозной режим	Терминал
Диагностическая команда			
GPRS_connection_status	6		Coordinats_latitude 0
GPRS_connection_last_send_command	7		Coordinats_longitude0
GPRS_connection_count_repeat_command	0		Coordinats_longitude0
GPRS_connection_last_time_in_PPP_state	00:05:26.248		Показать на карте
GPRS_connection_last_time_in_RING_state	0		
GPRS_connection_start_time_in_RING_state	0		
Millisec	326248		
GSM_485_timer_Timer_Status	1 - stop		
GSM_485_timer_opponent	0 - modem_from_config		
GSM_485_timer_start_ms	1401		
GSM_485_timer_timeout	0		
Socket1_TCPStateMachine	CLOSED		
Socket1_RemoteIP	0		
Socket1_TCPRemotePort	0		
Socket1_TCPLocalPort	0		
Socket2_TCPStateMachine	CLOSED		
Socket2_RemoteIP	0		
Socket2_TCPRemotePort	0		
Socket2_TCPLocalPort	0		
Socket3_TCPStateMachine	CLOSED		
Socket3_RemoteIP	0		
Socket3_TCPRemotePort	0		
Socket3_TCPLocalPort	44298		
Socket4_TCPStateMachine	CLOSED		
Socket4_RemoteIP	0		
Socket4_TCPRemotePort	0		
Socket4_TCPLocalPort	0		
MyIP	10.173.191.233		
GPS_sekunds	01.01.2008 00:05:29		
GPRS_state	3 - Регистрация в сети... Успешно!		
PingSuccess	46		
PingUnSuccess	0		
PingClosePpp	0		
PingTimerState	1 - PING_TIMER_RUN		

Рисунок 4.61. Результат работы диагностической команды для GT модуля.

4.11 Создание отчетов

Отчет – это конфигурация УСД, экспортированная в текстовый формат. Чтобы создать отчет, наведите курсор мыши на заголовок конфигурации, вызвав правой кнопкой мыши контекстное меню (рис. 4.31) и выбрав пункт «Создать отчет».

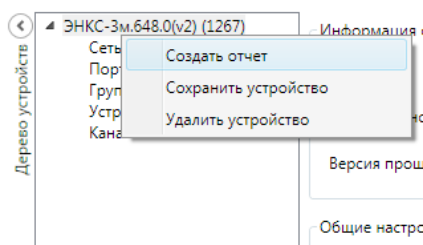


Рисунок 4.62. Создание отчетов.

5 Настройка ЭНКМ-3 (hw 5/6)



Конфигурация ЭНКМ-3 содержит следующие пункты меню (рис 5.1):

- ▲ ЭНКМ-3-220-A2B1E1-000 (№9)
 - Сеть
 - ▶ Модем
 - Порты
 - Группы
 - Устройства
 - Каналы

Рисунок 5.1. Перечень пунктов меню в конфигурации ЭНКМ-3.5.

«ЭНКМ-3-220-...» – информация об устройстве и общие настройки.

«Сеть» – параметры связи по интерфейсу Ethernet (порт LAN).

«Модем» - встроенный в ЭНКМ-3 блок, позволяющий принимать сигналы точного времени от систем GPS/ГЛОНАСС и организовать канал связи по GSM (3G).

«Порты» – параметры связи по интерфейсам RS232, RS485, LAN для опроса устройств и передачи данных на вышестоящий уровень.

«Группы» - предназначен для объединения параметров устройств, опрашиваемых не по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104 для передачи на вышестоящий уровень.

«Устройства» - добавление устройств, настройка параметров опроса.

«Каналы» – настройка параметров связи, наборов данных, алгоритмов, адресации для передачи по каждому каналу на вышестоящий уровень, опрос ЭНКМ-3.

5.1 Общая информация об ЭНКМ-3

Пример общей настройки для УСД ЭНКМ-3 представлен на рис. 5.2.

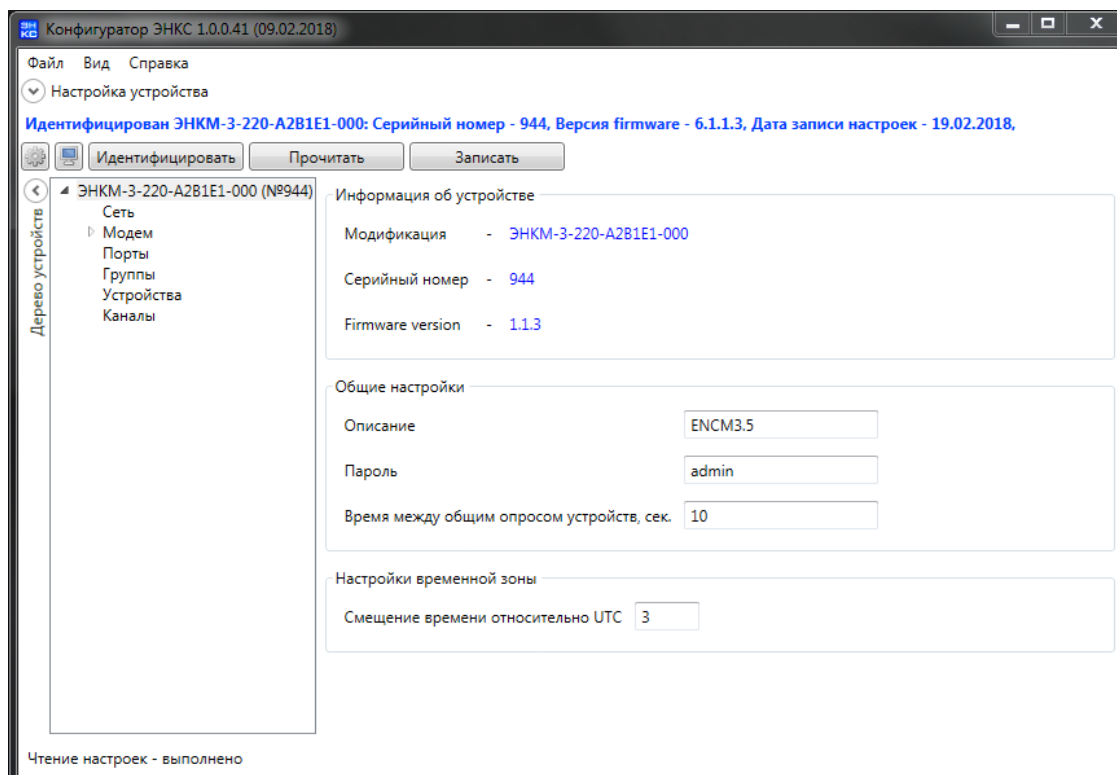


Рисунок 5.2. Общие настройки ЭНКМ-3.5.

Ниже приведено описание параметров, настраиваемых в меню общих настроек для ЭНКМ-3:

- «Модификация» – модификация данного УСД.
- «Серийный номер» – порядковый номер УСД, присвоенный изготовителем.
- «Версия firmware» – текущая версия прошивки УСД.
- «Описание» – описание данного УСД (место установки, номер, иное обозначение) – задается пользователем.
- «Пароль» – пароль для конфигурирования устройства.
- «Время между общим опросом устройством, сек» - время между общими опросами устройств, опрашиваемых ЭНКМ-3 по протоколу МЭК 60870-5-101.

5.2 Сеть

Меню «Сеть» предназначено для настройки параметров связи по интерфейсу Ethernet (порт LAN). На рис. 5.3 отображен пример настройки интерфейса Ethernet (порт LAN) для ЭНКМ-3.

Настройка Ethernet портов

LAN

IP адрес

Маска подсети

Gateway

Включить DHCP

Включить имя NetBIOS

По умолчанию

Имя NetBIOS

Настройка МЭК60870-5-104

	Ethernet	3G/GPRS
k	<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="12"/>
w	<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
t1, сек.	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="30"/>
t2, сек.	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="20"/>
t3, сек.	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="40"/>

Диапазон портов для клиентов ...

Настройка синхронизации по SNTP

	SNTP Server-1	SNTP Server-2
Синхронизировать время по SNTP	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
IP Address	<input type="text" value="172.17.0.235"/>	<input type="text" value="172.17.0.236"/>
Port	<input type="text" value="123"/>	<input type="text" value="123"/>
Смещение времени относительно UTC	<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="3"/>

Рисунок 5.3. Настройка интерфейса Ethernet в ЭНКМ-3.5.

- «IP адрес» – устанавливается IP адрес для порта LAN. УСД ЭНКМ-3.5 в большинстве случаев является сервером, поэтому указание маски подсети и шлюза не требуется. Для работы с подсетями отличными от заданных, на LAN УСД на вкладке «Маршрутизация» задается до 16 правил маршрутизации TCP-пакетов, включающих в себя имя интерфейса, IP адрес сети, маску сети и адрес шлюза.
- «Включить DHCP» – автоматическое получение IP адреса и других сетевых настроек от DHCP сервера.
- «Включить имя NetBIOS» – использовать NetBIOS имя устройства в локальной сети.

- «По умолчанию» – использовать имя NetBIOS, заданное по умолчанию или разрешить ввод любого допустимого имени.
- «Имя NetBIOS» – текущее имя NetBIOS.

Настройка МЭК60870-5-104

- k – максимальное число неподтвержденных кадров (максимальная разность переменной состояния передачи и номера последнего подтвержденного APDU).
- w – максимальное число кадров, требующих подтверждения (последнее подтверждение после приема w APDU формата I).
- t_1, t_2, t_3 – интервалы ожидания, с.
 - t_1 - таймаут при посылке или тестировании APDU;
 - t_2 - таймаут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными ($t_2 < t_1$);
 - t_3 - таймаут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя.

«Диапазон портов для клиентов» – диапазон портов, используемых УСД ЭНКМ-3.5, когда ЭНКМ-3.5 является клиентом.

Настройка синхронизации по SNTP

ЭНКМ-3.5 может синхронизировать внутренние часы от сторонних серверов времени по протоколу SNTP. Можно задать основной и резервный SNTP-сервер. Для обращения к серверам из подсетей отличных, от используемых УСД, имеется возможность прописать дополнительное правило на вкладке «Сеть/Маршрутизация».

- «Интерфейс» – интерфейс через который будут отправляться запросы серверу SNTP (LAN1).
- «IP address» - адрес сервера SNTP.
- «Port» - номер порта на SNTP сервере.
- «Часовой пояс» - если необходимо поддерживать определенную разницу между временем, принимаемым от SNTP сервера и УСД (разные часовые пояса), указывается необходимое смещение в часах.

5.3 Модем

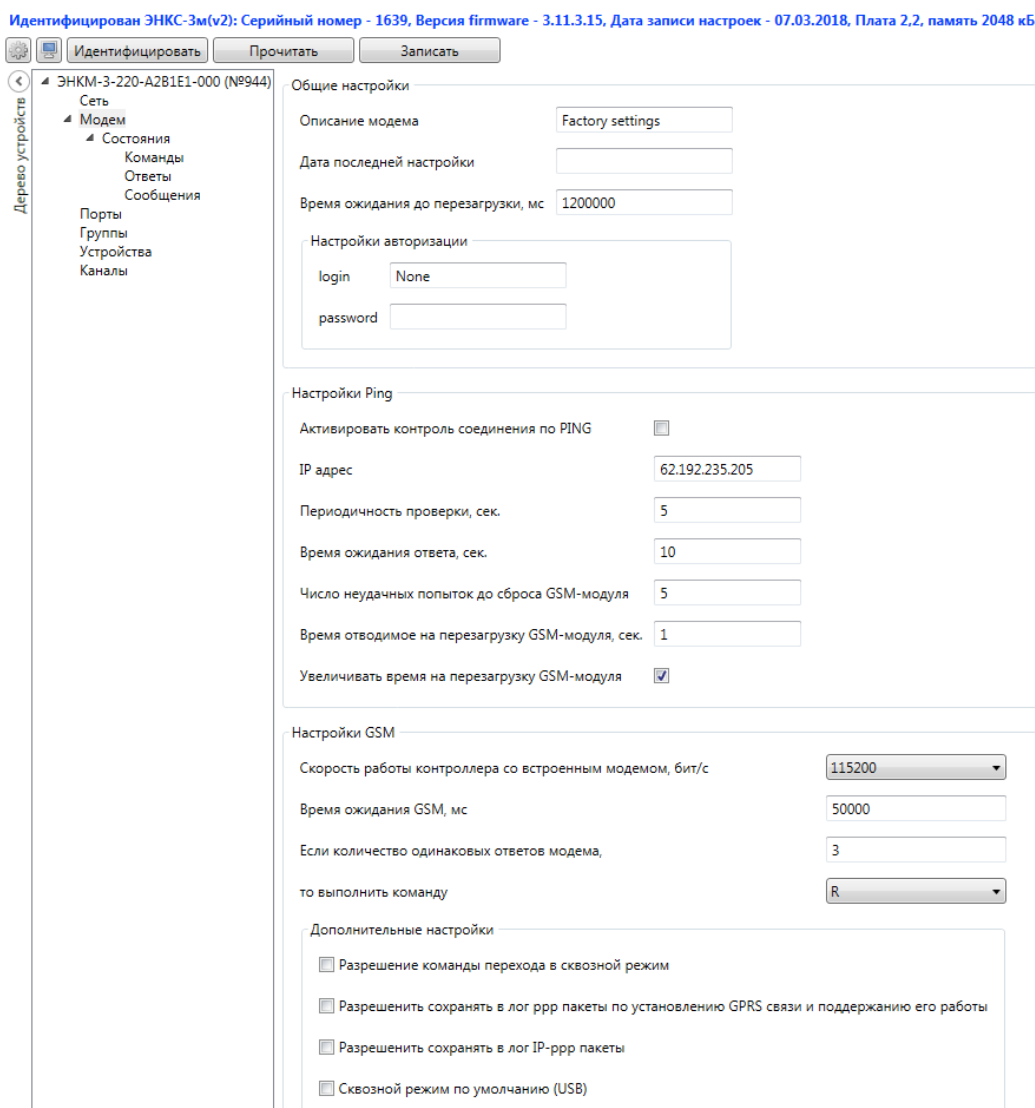


Рисунок 5.4. Общие настройки Модема.

Настройки Модема имеют 5 вкладок:

- «Модем» – общая информация, настройка GSM(3G).
- «Состояния» – алгоритм работы GSM(3G).
- «Команды» – перечень команд, принимаемых модемом и их настройка.
- «Ответы» – список ответов Модема.
- «Сообщения» – список сообщений.

5.3.1 Общая информация о Модеме, настройка GSM(3G)

Общие настройки Модема представлены на рис. 5.4:

- «Описание модема» – текстовый комментарий пользователя.

- «Дата последней настройки» – дата последней успешно записанной конфигурации.
- «Время ожидание до перезагрузки» – при сохранении настроек, время после которого будет произведена перезагрузка Модема.
- «Настройка авторизации» – логин и пароль для подключения к сети.
- «Настройка временной зоны», «Смещение времени относительно UTC» – задается смещение времени в точке установки прибора относительно UTC.

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

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

Настройки GSM:

- «Скорость работы контроллера со встроенным модемом, бит/с» – скорость работы GT модуля по интерфейсу связи с основным контроллером ЭНКМ-3.5.
- «Время ожидания GSM, мс» – время ожидания ответа от GSM.

«Если количество одинаковых ответов модема, то выполнить команду» – данная настройка осуществляет контроль состояния Модем.

5.3.2 Состояния

Пример алгоритма работы GSM представлен на рисунке 5.5. Пользователь сам может редактировать условия переходов и время ожидания команд.

Настройки GPRS			
Состояние GPRS по умолчанию	6	Состояние по умолчанию при вызове	17
Состояние для закрытия GPRS	7	Состояние после закрытия PPP для ожидания звонка	11
Время сброса модема, если GPRS не попадает в состояние по умолчанию, мин.		10	

01: ATE0&S1&D1&C1	Время на исполнение, сек. - 03, число повторений - 03
02: ATE0V1	Время на исполнение, сек. - 03, число повторений - 03
03: ATSO=0	Время на исполнение, сек. - 03, число повторений - 03
04: AT+CGDCONT=1,"IP","ens.spb"	Время на исполнение, сек. - 05, число повторений - 03
05: ATDT*99***1#	Время на исполнение, сек. - 60, число повторений - 03
06:	
07: *Ожидание ответа*	Время на исполнение, сек. - 05, число повторений - 00
08: +++	Время на исполнение, сек. - 01, число повторений - 00
09: ATH	Время на исполнение, сек. - 20, число повторений - 03
10: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
11: *Ожидание ответа*	Время на исполнение, сек. - 05, число повторений - 00
12: +++	Время на исполнение, сек. - 02, число повторений - 00
13: ATH	Время на исполнение, сек. - 10, число повторений - 03
14: ATSO=0	Время на исполнение, сек. - 03, число повторений - 03
15:	
16: ATA	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 02
17:	
18: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
19: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
20: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
21: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
22: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
23: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
24: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
25: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
26: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
27: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
28: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
29: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
30: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
31: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
32: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00

Рисунок 5.5. Перечень возможных состояний при работе GSM.

5.3.3 Команды

Содержит список стандартных AT команд модема. Настройки позволяют задавать время исполнения данной команды, количество попыток отправки, а также ответ выдаваемый после исполнения (рис. 5.6):

Команда	Попыток отправки	Время на исполнение, сек.
ATE0&S1&D1&C1	3	3
R	0	40
+++	0	1
ATSO=0	3	3
ATE0V1	3	3
AT+CGDCONT=1,"IP","ens.spb"	3	5
ATDT*99***1#	3	60
ATH	3	20
+++	0	2
ATH	3	10
ATSO=0	3	3
ATA	2	40
Ожидание ответа	0	5
Ожидание ответа	0	5

Рисунок 5.6. Перечень команд для Модема.

5.3.4 Ответы

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

5.3.5 Сообщения

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

Сообщение	Таймаут после обнаружения, сек.	Новое состояние
NO CARRIER	1	7
RING	0	16
*PSSTK	40	255
^SYSLOADING	40	255
^SYSSTART	40	255
+PBREADY	20	255

Рисунок 5.7. Перечень сообщений для Модема.

5.4 Порты

Меню «Порты» используется для настройки интерфейсов ЭНКМ-3.5, предназначенных для опроса устройств нижнего уровня. Надо помнить, что если какой-либо последовательный интерфейс (RS-232/RS-485) используется как Канал, то он будет отсутствовать на вкладке «Порты». На рис. 5.8 представлен пример настройки:

	RS-232-1	RS-485-1
Скорость, бод	19200	19200
Четность	Even	None
Таймаут после передачи, квант		3
Минимальная длина пакета, байт		5
TCP-порт для RS-TCP	3G/GPRS - 4000	3G/GPRS - 4001
LAN		
Remote UDP Port	2404	
Local UDP Port	2404	
Использовать Vlan	<input type="checkbox"/> 2	
Длина адреса канального уровня	<input type="radio"/> 1 <input checked="" type="radio"/> 2	
Длина адреса ASDU	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	
Длина причины передачи	<input checked="" type="radio"/> 1 <input type="radio"/> 2	
Длина элемента информации	<input checked="" type="radio"/> 2 <input type="radio"/> 3	

Рисунок 5.8. Настройка интерфейсов RS-485/232 и LAN в ЭНКМ-3.5.

- «Скорость, бод» – скорость передачи порта, скорость обмена с устройствами, подключенными к данному порту, бод. По умолчанию скорость по порту 19200 бод.

- «Четность» – бит контроля четности, принимает следующие значения: «None» – контроль четности не осуществляется, «Even» – устанавливает число битов четное, «Odd» – устанавливает число битов нечетное. По умолчанию четность «Even».
- «Таймаут после передачи» – задержка времени после приема пакета в data bits time, зависящем от скорости на порту. Например, при скорости 19200 время передачи одного бита составляет 52 микросекунды. По умолчанию стоит 3 data bits time, что составляет примерно 156 микросекунд. При опросе одного ЭНКМ-3.5 другим, этот параметр должен быть согласован на порту опрашиваемого и канале опрашиваемого УСД.
- «Минимальная длина пакета» – минимальное число байт принимаемого пакета.
- «TCP-порт для RS-TCP» – номер TCP-порта для прямой связи с устройствами на данном интерфейсе через сквозной канал.

LAN

Настройки опроса устройств ЭНИП-2 и ЭНМВ, подключенных к интерфейсу LAN по МЭК 60870-5-101 через UDP.

- «Remote UDP Port» – номер порта на опрашиваемом устройстве.
- «Local UDP Port» – номер порта, открываемого для опроса на самом ЭНКМ-3.5.
- «Использовать VLAN» - в передаваемые пакеты добавляется соответствующий тэг, позволяющий организовать фильтрацию пакетов в сети на основе VLAN.
- «Длина адреса канального уровня, длина адреса ASDU, длина причины передачи, длина элемента информации» - настройка параметров для передачи в протоколе МЭК 60870-5-101.

5.5 Группы

5.5.1 Принцип работы

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

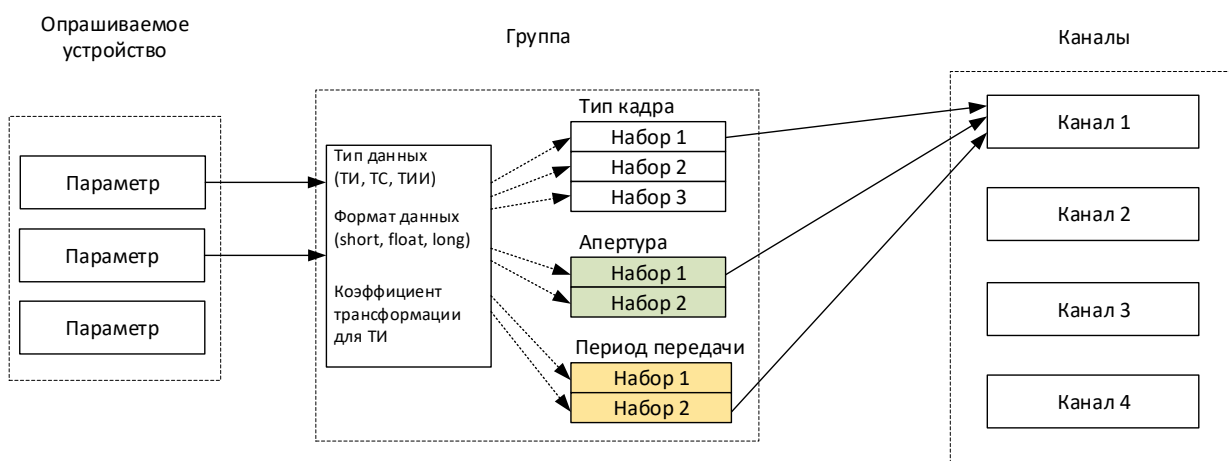


Рисунок 5.9. Иллюстрация обработки данных в группах.

Любой параметр, полученный с нижестоящего устройства, необходимо назначить в группу, в которой происходит определение типа данных, умножение на коэффициент трансформации (при необходимости), проверка условия для передачи (апертур и периода). Все параметры одного типа, например, напряжения рекомендуется назначать в одну группу.

Для типа кадра, апертуры и периода передачи можно настроить несколько наборов, которые позволяют передавать данные по каналам с различной частотой (включение определенных наборов на каналах осуществляется в меню *Каналы-Типы кадров*).

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

5.5.2 Основные настройки

На рис. 5.10 изображен пример основных настроек для групп в ЭНКМ-3:

Основные настройки		Настройки алгоритмов									
Группы используются для объединения параметров всех устройств, которые опрашиваются не по МЭК 60870-5-101.											
Включение параметра в конкретную группу настраивается в свойствах устройств.											
Набор настроек типов блоков данных алгоритма Набор 1											
	Название	Знак	Тип	Тип запраш. парам.	Масштабный коэффициент	Оптим. ал-мов	Периодич. алгоритм, тип кадра	Фоновый алгоритм, тип кадра	Адаптивн. алгоритм, тип кадра	Команда 100, тип кадра	Команда 101, тип кадра
↓↑	TC		TC (M_SP)			<input type="checkbox"/>		1	30	1	
↓↑	U	<input type="checkbox"/>	ТИТ (M_ME)	short	Вкл. 1	<input checked="" type="checkbox"/>	13	13	36	13	
↓↑	U_float	<input type="checkbox"/>	ТИТ (M_ME)	float		<input type="checkbox"/>	13	13	36	13	
↓↑	W	<input type="checkbox"/>	ТИТ (M_ME)	float		<input type="checkbox"/>	13	13	13	13	
↓↑	Wa	<input type="checkbox"/>	ТИИ (M_IT)		Вкл. 1	<input type="checkbox"/>	15	15	37		15

Рисунок 5.10. Основные настройки для групп.

- «Название» – название группы, назначается пользователем.

- «Знак» – выбор типа запрашиваемых данных: знаковое/беззнаковое.
- «Тип» – существует шесть типов параметров:

Обозначение	Описание	Типы кадра
«ТС (M_SP)»	одноэлементная телесигнализация	1, 30
«ТС (M_DP)»	двухэлементная телесигнализация	3, 31
«ТС (M_BO)»	32 состояния телесигнализации в виде битовой строки	7, 33
«ИПО (M_SP)»	информация о положениях отпаек автотрансформатора	5, 32
«ТИТ (M_ME)»	масштабированная сумма (текущее телеизмерение)	9, 11, 13, 34, 35, 36
«ТИИ (M_IT)»	интегральная сумма (интегральное телеизмерение)	15, 37

Тип группы выставляется с учетом, чтобы все параметры, относящиеся к ней, обладали таким же типом.

- Тип запраш. парам. – тип данных у запрашиваемых ТИТ; доступны варианты short, float или long;
- «Масштабный коэффициент» – используется для назначения коэффициентов тока и напряжения, при необходимости для других произвольных коэффициентов (**только для передачи в 13 и 36 типе кадров**). Далее в настройках устройства для всех параметров с группой, в которой используется данный коэффициент, можно будет назначить индивидуальный масштабный коэффициент.
- «Оптим. ал-мов» – при установленном флаге, если выполнилось условие передачи параметра по двум и более алгоритмам, то параметр будет передан только по одному алгоритму с наибольшим приоритетом, если флаг не установлен, то параметр будет передан по всем алгоритмам.
- «Периодический алгоритм, тип кадра», «Фоновый алгоритм, тип кадра», «Адаптивный алгоритм, тип кадра», «Команда 100», «Команда 101» – типы кадров для соответствующих алгоритмов.

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

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

5.5.3 Алгоритмы

На рис. 5.11 изображен пример настройки параметров алгоритмов групп для передачи в протоколах ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104 в ЭНКМ-3, данные настройки не влияют на передачу параметров устройств, которые опрашиваются по МЭК 60870-5-101, не добавленные в группы. Наборы предназначены для того, чтобы для разных каналов можно было передавать одни и те же группы с разными настройками алгоритмов

(включение определенных наборов на каналах осуществляется в меню *Каналы-Алгоритмы*).

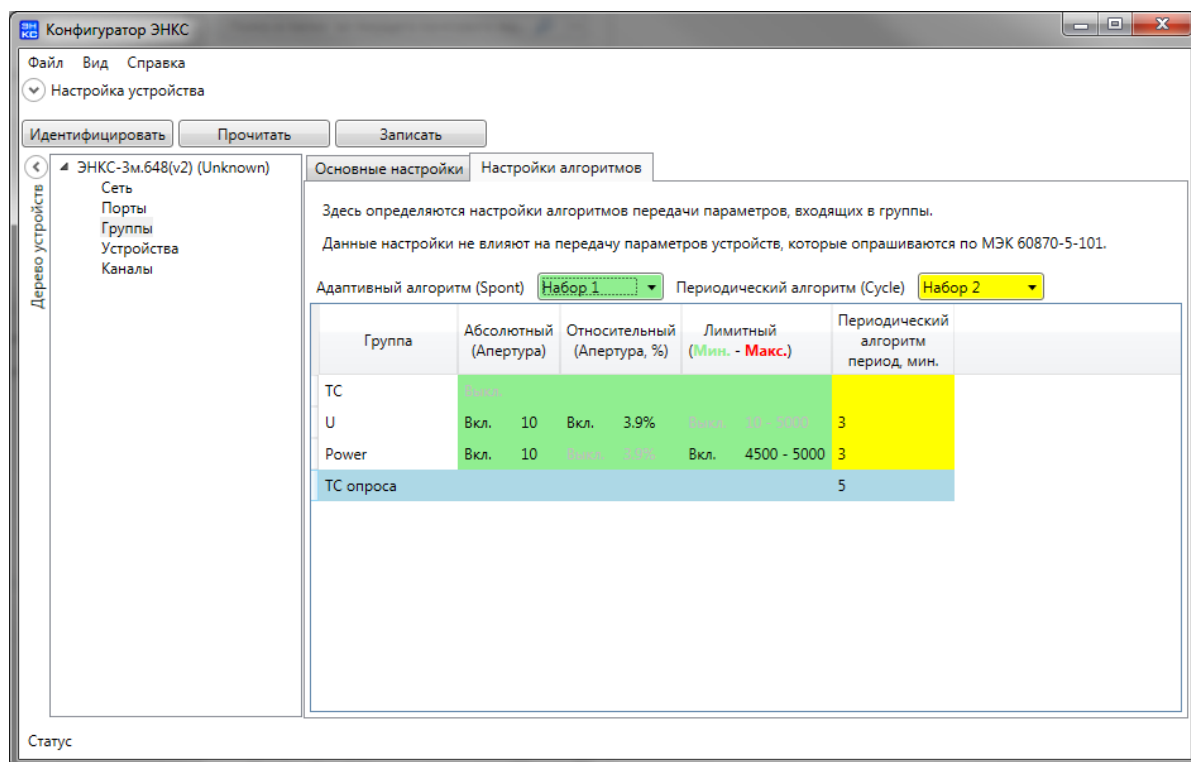


Рисунок 5.11. Настройки алгоритмов для групп в протоколах ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104.

- «Адаптивный алгоритм (Spont)», «Периодический алгоритм (Cycle)» – переключение между наборами позволяет настроить несколько идентичных алгоритмов;
- «Группа» – название группы.
- «Абсолютный (Апертура)» – адаптивный(спорадический) алгоритм, срабатывающий при изменении текущей величины от предыдущего переданного значения на заданную величину.
- «Относительный (Апертура, %)» – адаптивный(спорадический) алгоритм, срабатывающий при изменении текущей величины в процентном соотношении от предыдущего переданного значения на заданную величину.
- «Лимитный» – адаптивный(спорадический) алгоритм, срабатывающий при выходе величины из установленных пределов.
- «Периодический алгоритм, период, мин» – алгоритм, срабатывающий с заданной периодичностью.

5.6 Устройства

В данном меню настраиваются устройства для опроса ЭНКМ-3.

5.6.1 Типы поддерживаемых устройств в ЭНКМ-3

УСД ЭНКМ-3 поддерживает любые устройства, способные осуществлять информационный обмен по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/103/104, протоколу Modbus RTU/TCP (в соответствии с приложением Б РЭ ЭНКМ-3).

Также поддерживаются следующие устройства, опрашиваемые по протоколу обмена данными стандарта МЭК-870-5-1-95 формата FT3:

- Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2, модули ввода/вывода ЭНМВ (старые версии без USB).
- Измерительные преобразователи цифровые ПЦ6806-03, ПЦ6806-17, ПЦ6806-17-01; устройства аналогового/цифрового ввода/вывода МС1201, МС1202, МС1210, МС1218, МС1220.

Реализована поддержка следующих устройств, отправляющих по собственным протоколам обмена данными:

- Измерительные преобразователи цифровые серии АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400.
- Счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.02 совместимые.
- Счетчики электроэнергии Меркурий-23Х.
- Счетчик электроэнергии А1800.
- Блоки БЗП-1/2/3.
- Счетчик Гран-Электро СС-301.
- Выключатели АBB Еmax 2, Еmax 2.2, Тmax ХТ, Тmax Т5 и др.

5.6.2 Общие настройки

На рис. 5.12 представлен пример настройки опроса устройств ЭНКМ-3.

Устройства		Резервирование		
	Тип	Интерфейс	Адрес	(hex)
✓	IED01 (МЭК-101)	RS-485-1	1	0x01h
✓	IED02 (МЭК-101)	RS-485-2	2	0x02h
✗	IED03 (МЭК-101)	RS-485-1	2	0x02h
✓	IED04 (Modbus-IED)	RS-232-3	17	0x11h
✓	IED05 (Меркурий230)	RS-485-3	38	0x26h
✓	IED06 (GOOSE Subscr.)	LAN-2		

Рисунок 5.12. Окно настройки опроса устройств в ЭНКМ-3.

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

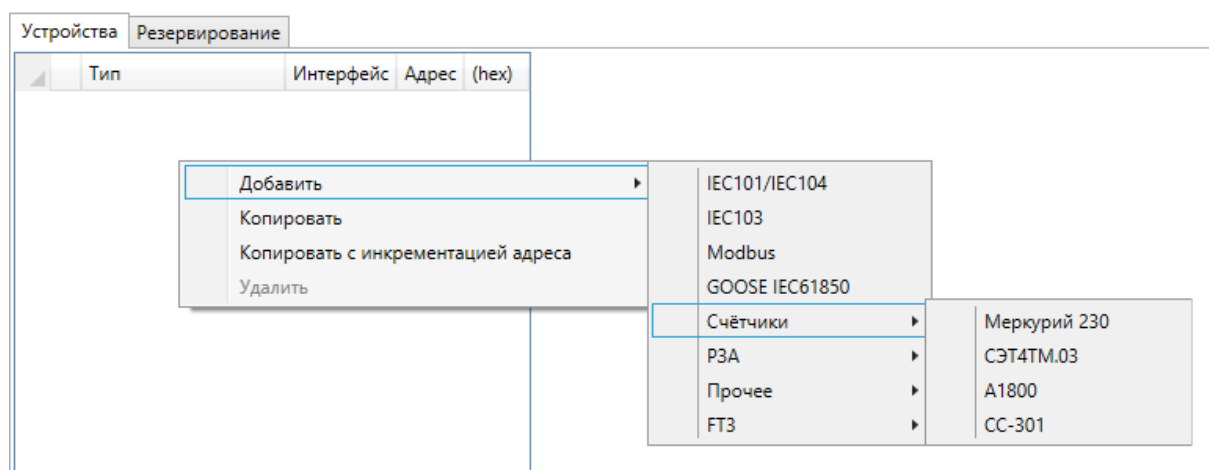


Рисунок 5.13. Добавление опрашиваемых устройств.

После добавления необходимо указать интерфейс, к которому подключено устройство (для устройств, опрашиваемых по МЭК-104 и Modbus TCP указывается настроенный канал в режиме Master) и сетевой адрес.

Доступные настройки при выборе устройства:

- «Тип» - тип устройства.
- «Описание» - произвольное наименование опрашиваемого устройства, задаваемое пользователем (15 символов).
- «Таймаут» – задержка после цикла опроса текущего устройства, перед опросом следующего устройства, мс (только для интерфейсов UART).
- «Отключение ТС опроса» - отключить передачу ТС опроса на верхний уровень для данного IED. ТС опроса характеризует состояние устройства: вкл – связь с устройством есть, откл – связь с устройством отсутствует.

Остальные настройки зависят от типа устройства и описаны ниже.

5.6.3 Опрос по протоколу МЭК 60870-5-101/104

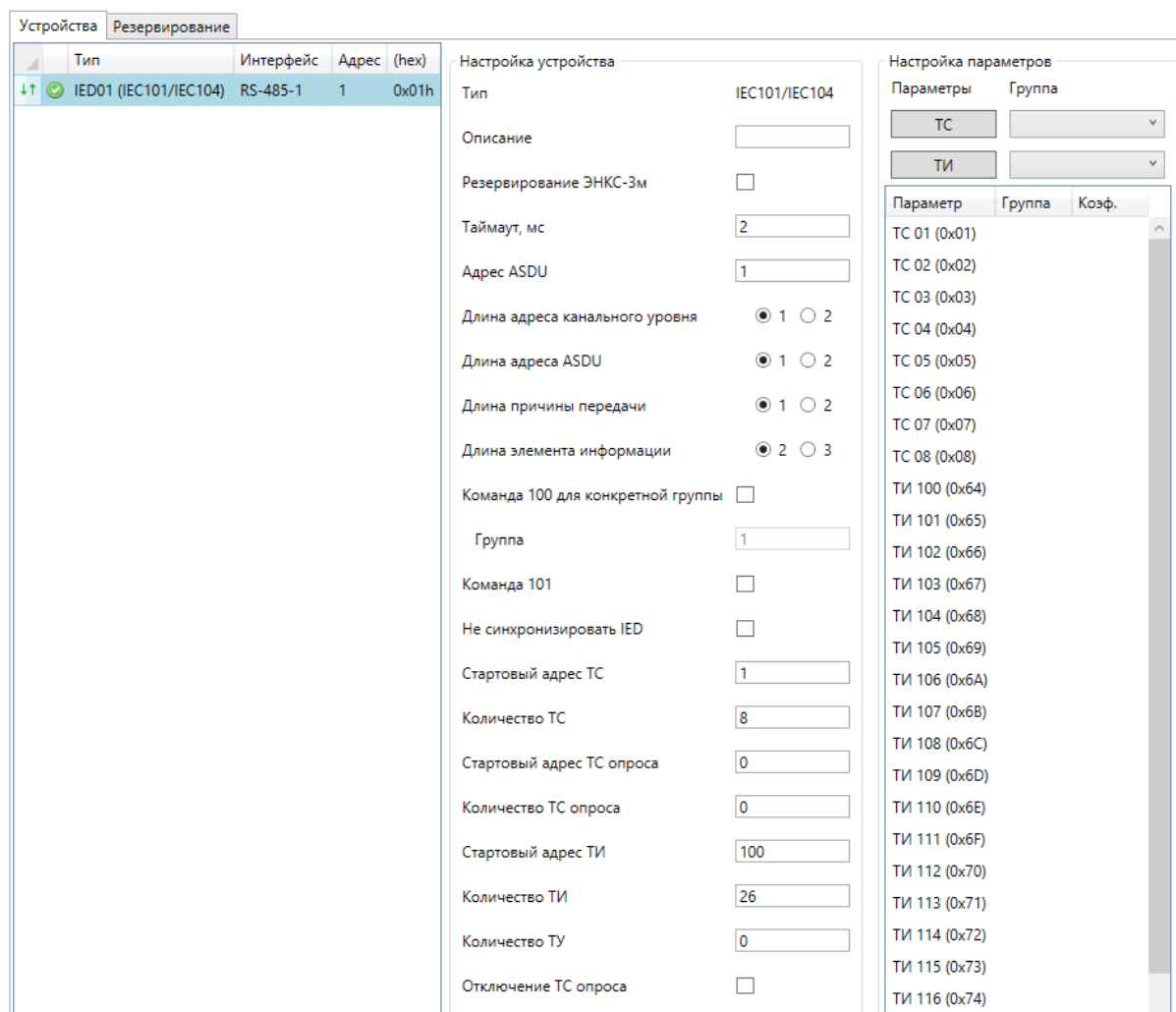


Рисунок 5.14. Настройка опроса устройств по МЭК 60870-5-101/104 в ЭНКМ-3.

- «IP» – IP адрес устройства, опрашиваемого по МЭК-101 через UDP.
- «Таймаут» – пауза после цикла опроса текущего устройства перед опросом следующего устройства, мс.
- «Адрес ASDU» – ASDU адрес опрашиваемого устройства;
- «Длина адреса канального уровня, длина адреса ASDU, длина причины передачи, длина элемента информации» (для UART) - Настройка параметров блоков данных.
- «Команда 101 для конкретной группы» - отправлять команду общего запроса определенной группы;
- «Группа» - номер группы команды общего запроса;
- «Команда 101» – отправлять команду 101, служит для общего запроса интегральных телеизмерений.

- «Не синхронизировать IED» - отключить синхронизацию времени для данного устройства.
- «Стартовый адрес ТС» – стартовый адрес для параметров телесигнализация у опрашиваемого устройства.
- «Количество ТС» – количество параметров телесигнализации, запрашиваемых с устройства.
- «Стартовый адрес ТС опроса» – стартовый адрес для ТС опроса (если опрашивается другой ЭНКС-3м).
- «Количество ТС опроса» – количество ТС опроса, принимаемых с опрашиваемого ЭНКС-3м.
- «Стартовый адрес ТИ» – стартовый адрес телеизмерений у опрашиваемого устройства.
- «Количество ТИ» – количество телеизмерений, запрашиваемых с устройства.
- «Количество ТУ» – количество адресов телеуправления доступных/актуальных на опрашиваемом устройстве. Адреса ТУ задаются на вкладке «Адресация» (столбец «Адрес») в меню «Каналы».

От устройств, опрашиваемых по МЭК-101/104, все параметры передаются на вышестоящий уровень, назначать параметры в группы не обязательно.

5.6.4 Опрос по протоколу МЭК-60870-5-103

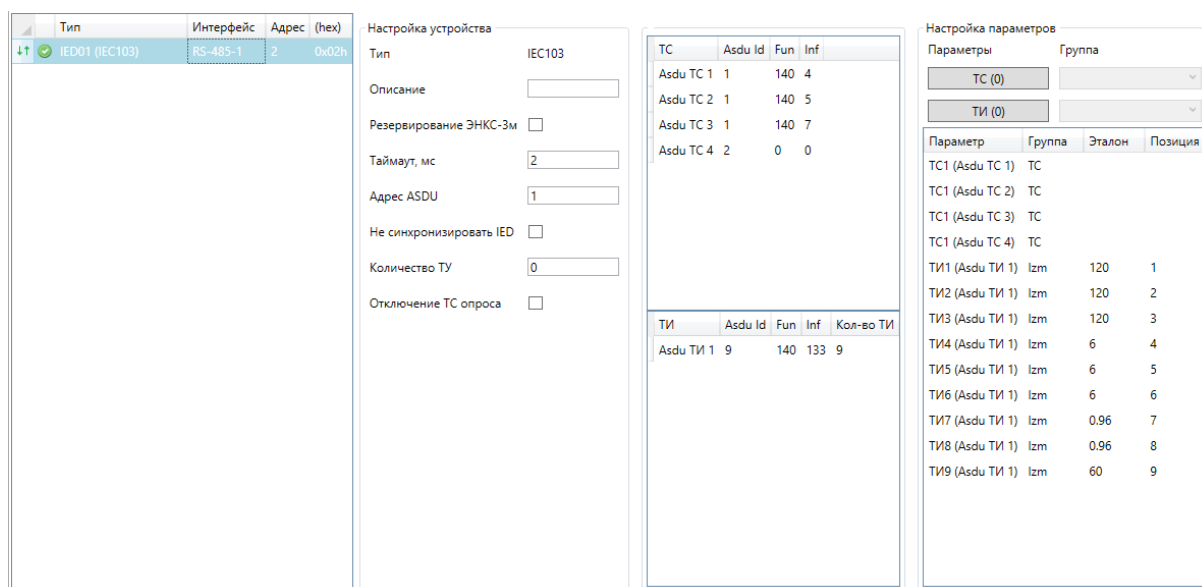


Рисунок 5.15. Пример настройки опроса терминала РЗА по протоколу МЭК 60870-5-103.

- «Адрес ASDU» – ASDU адрес опрашиваемого устройства;

- «Количество ТУ» – количество адресов телеуправления доступных/актуальных на опрашиваемом устройстве. Адреса ТУ задаются на вкладке «Адресация» (столбец «Адрес») в меню «Каналы».
- ТС – перечень обрабатываемых ТС с устройства. Для каждой указывается тип ASDU, функция (fun) и информационный номер (inf).
- ТИ – перечень обрабатываемых групп ТИ с устройства. Для каждого указывается тип ASDU, функция (fun), информационный номер (inf) и количество.

Каждый параметр необходимо включить в соответствующую группу.

5.6.5 Опрос по протоколу Modbus RTU/TCP

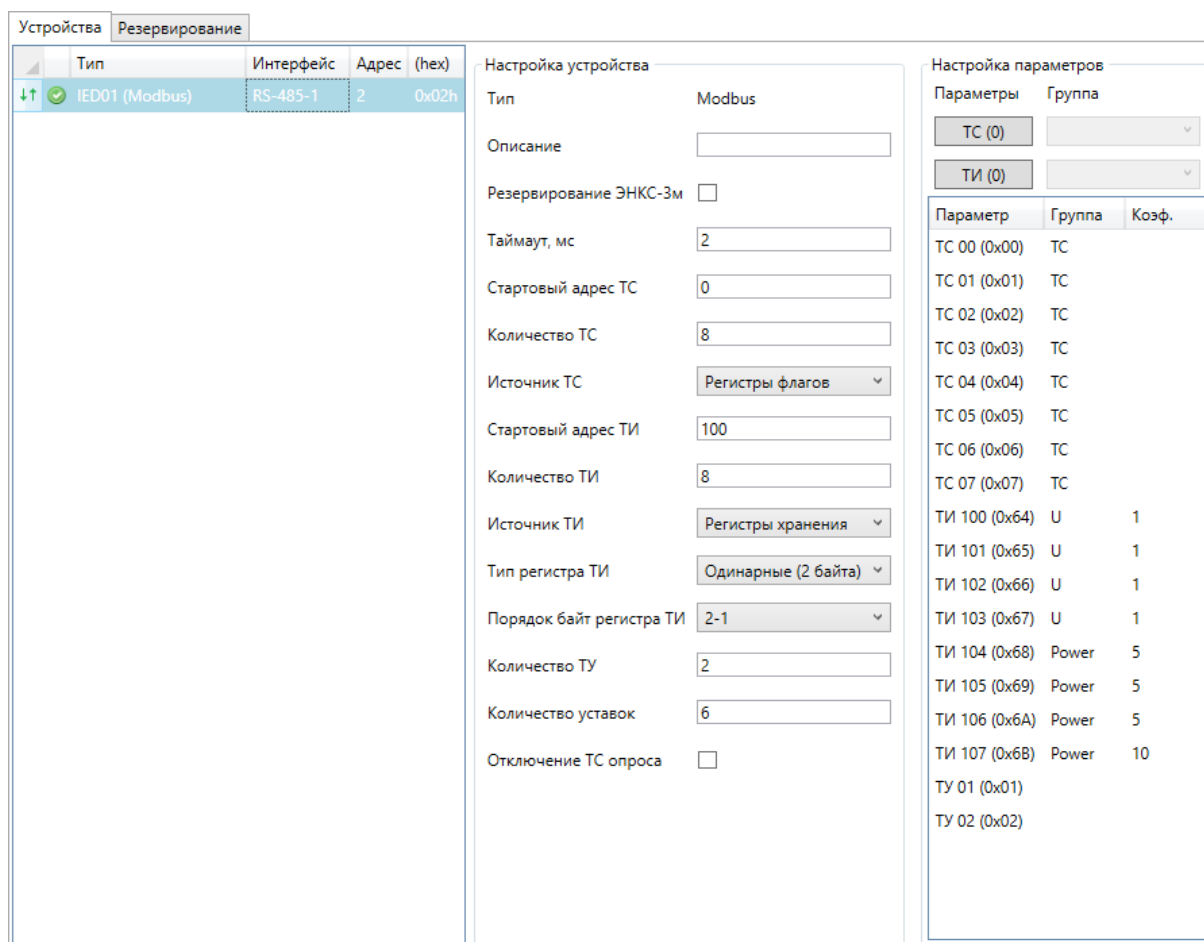


Рисунок 5.16. Настройка опроса устройства, опрашиваемого по Modbus.

Для настройки устройств по Modbus RTU/TCP настраиваем сначала адресацию ТС и ТИ, аналогичную настройке адресов МЭК 60870-5-101.

- Получение дискретной информации:

Необходимо выбрать функцию чтения Modbus: h01 «read coil status», h02 «read input status», h03 «read holding registers», h04 «read input registers»; для последних двух функций полученные регистры раскладываются побитово и преобразуются в ТС.

- Получение аналоговой информации:

Для телеизмерений необходимо указать команду: запрос регистров хранения (h03 «read holding registers») или входных регистры (h04 «read input registers»).

Также нужно указать тип данных в регистрах: int16 (одинарный регистр), int32/float (сдвоенный регистр).

- Отправка команд телеуправления:

Для телеуправления (h05 «force single coil») устройством по Modbus указывается количество требуемых ТУ (адреса ТУ задаются на вкладке «Адресация» в меню «Каналы»).

Для версий прошивки 1.1.3 и новее

Для каждого ТУ необходимо задать время удержания при получении команды ВКЛ и ОТКЛ:

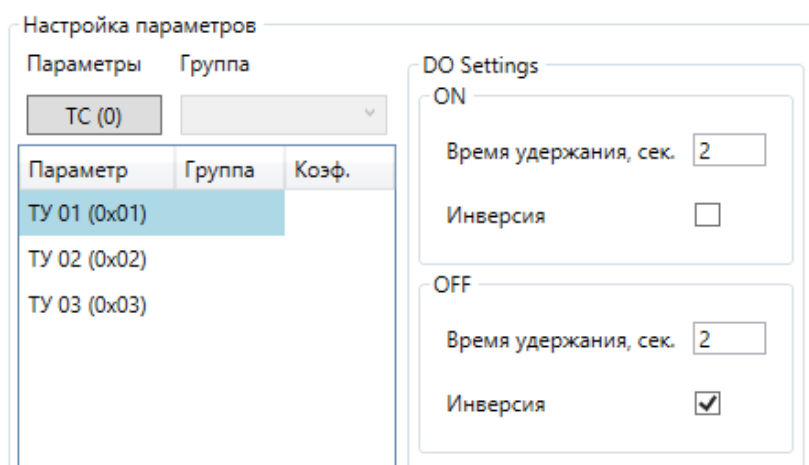


Рисунок 5.17. Настройка телеуправления.

«Инверсия» обозначает, что, получив от вышестоящего уровня команду управления ВКЛ или ОТКЛ, на опрашиваемое устройство ЭНКС отправить противоположную команду.

На вкладке «Адресация» в меню «Каналы» для каждого ТУ пара ВКЛ и ОТКЛ настраивается независимо.

Устройство	Адрес	Адрес RTU	Канал-01 LAN-1
IED01 (Modbus)	ТУ 01 ON - 00 (0x00)	0	5000
	ТУ 01 OFF - 01 (0x01)	0	5000
	ТУ 02 ON - 02 (0x02)	1	5001
	ТУ 02 OFF - 03 (0x03)	1	5001
	ТУ 03 ON - 10 (0x0A)	2	5002
	ТУ 03 OFF - 20 (0x14)	2	5002
IED01 (Modbus)	ТС опроса	0	30000

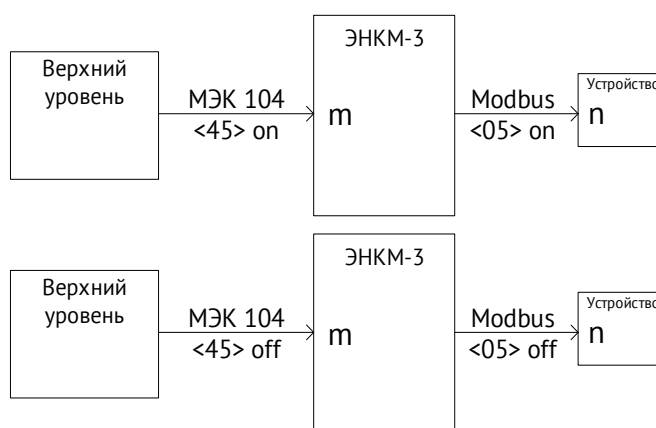
Рисунок 5.18. Настройка адресации ТУ.

Например, для настроек, приведенных на рисунках 4.17, 4.18, при получении команды ВКЛ на адрес 5000, ЭНКС отправит команду ВКЛ на адрес 0x00, через 2 секунды команду ОТКЛ на адрес 0x00; при получении команды ОТКЛ на адрес 5000, ЭНКС отправит команду ВКЛ на адрес 0x01, через 2 секунды команду ОТКЛ на адрес 0x01.

Для версии прошивки до 1.1.3

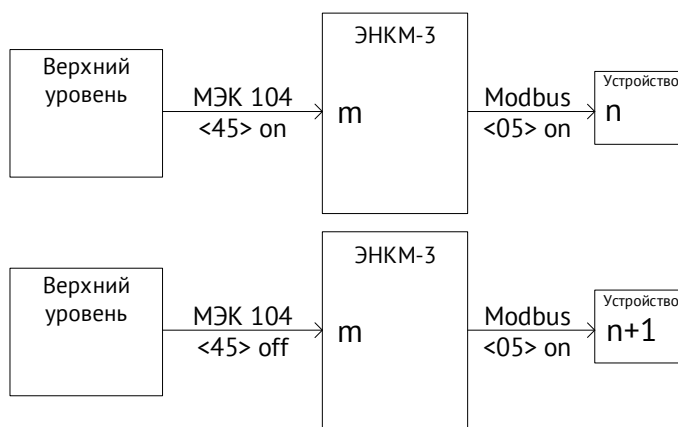
Необходимо указать тип трансляции: на один адрес или на два адреса.

Трансляция на один адрес означает, что команда включить или выключить, отправленная ЭНКСу в 101/104 протоколе, ретранслируется как команда 05 (Force Single Coil) на адрес одного регистра в Modbus-устройстве с соответствующей командой включить или выключить.



Трансляция на два адреса означает, что команда включить, отправленная ЭНКСу в 101/104 протоколе, ретранслируется как команда 05 (Force Single Coil) на адрес одного регистра в Modbus-устройстве с командой включить, и команда выключить, отправленная ЭНКСу в 101/104 протоколе, ретранслируется как команда 05 (Force Single Coil) на адрес следующего регистра в Modbus-устройстве с командой включить. Для данного типа трансляция имеется возможность автоматически через 2 секунды

отправить команду выключить после команды включения (галочка «Со снятием состояния»), а также инвертировать порядок команд («Порядок адресации»).



- Запись в регистр

Для записи уставок (h06 «preset single register») указывается количество уставок. Адреса регистров задаются на вкладке Каналы.

Пример настроек устройства приведен на рис. 5.16.

Для случая, когда нет возможности настроить на опрашиваемом устройстве произвольную адресацию регистров Modbus и требуемые регистры находятся в разных частях адресного пространства, то в ЭНКМ-3 можно задать несколько устройств с одинаковым связным адресом, запрашивающим значения регистров из требуемых диапазонов регистров одного и того же устройства.

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

Для опроса по протоколу Modbus TCP в столбце Интерфейс необходимо выбрать один из настроенных каналов в режиме Modbus TCP Master.

5.6.6 Передача состояний встроенных входов/выходов

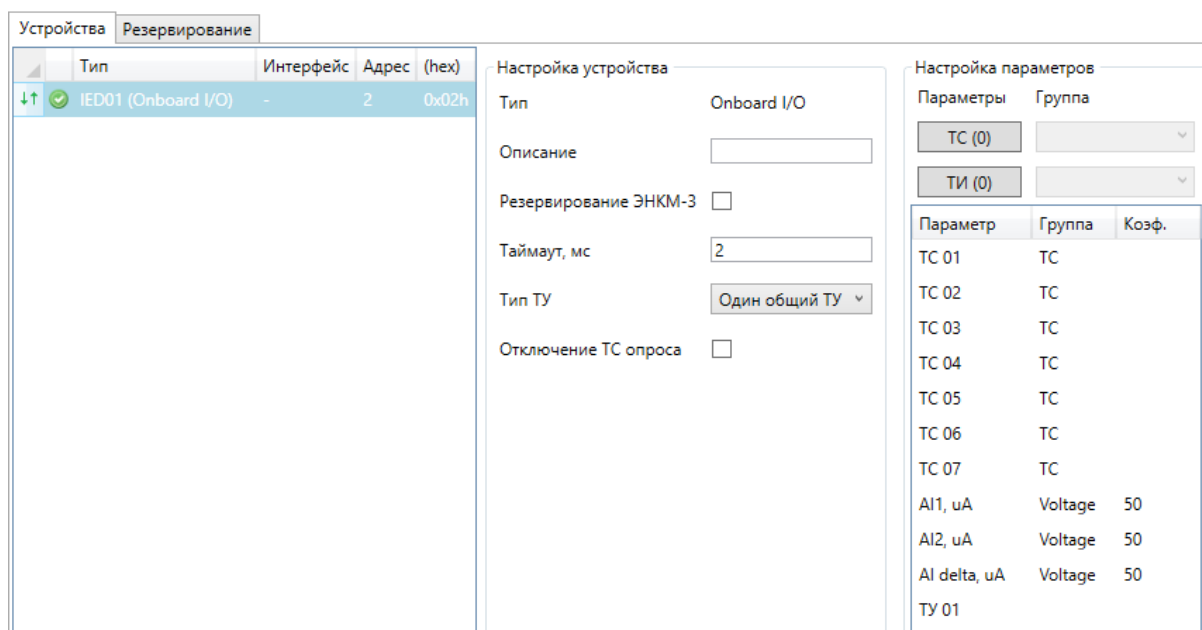


Рисунок 5.19. Настройки для передачи встроенных ТС, аналоговых входов, ТУ.

Для настройки передачи встроенных сигналов ЭНКМ необходимо добавить устройство «Onboard I/O», назначить требуемые параметры в группы, указать тип ТУ.

ТС 01...04 – состояние встроенных дискретных входов;

ТС 05...07 – состояния встроенных дискретных выходов;

AI1 – значение тока аналогового входа 1 в мкА;

AI2 – значение тока аналогового входа 2 в мкА;

AI delta – значение разности токов аналоговых входов 1 и 2 в мкА.

5.6.7 Опрос счетчиков электроэнергии

Для каждого счетчика справа указан перечень всех доступных параметров для данного типа прибора. Чтобы включить на передачу требуемые параметры, необходимо назначить их в группу. Если в группе для выдачи данных используется формат с плавающей запятой, параметры можно домножить на требуемый коэффициент, который равен произведению коэффициента трансформации и масштабного коэффициента счетчика. Масштабный коэффициент для разных типов счетчиков см. в соответствующих РЭ на приборы.

Для опроса счетчика ЦЭ6850М в настройках счетчика задайте следующие настройки последовательного интерфейса: 9600, 7, even. Это будет соответствовать настройкам порта УСД: 9600, none. При настройке групп в ЭНКС/ЭНКМ учтите, что счетчик ЦЭ6850М передает результаты своих измерений в формате с плавающей запятой с учетом коэффициентов трансформации.

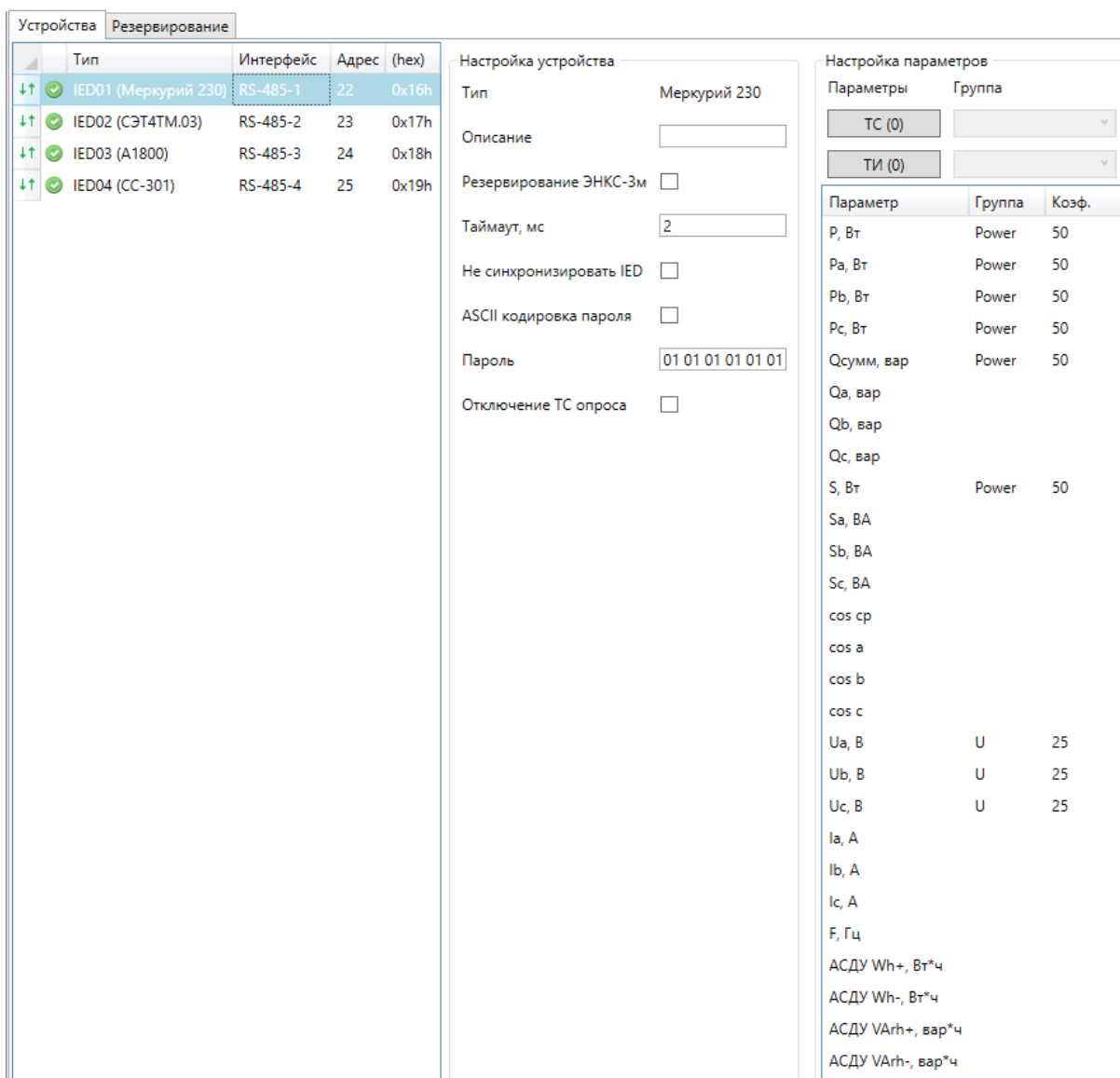


Рисунок 5.20. Настройка опроса счетчиков электроэнергии.

Дополнительные настройки:

Устройство	Доступные настройки
Меркурий 23Х (Инкотекс)	ASCII кодировка пароля – при снятой галочка формат пароля – hex; Пароль – пароль для доступа к чтению данных; Не синхронизировать IED – отключить синхронизацию времени для данного устройства.
СЭТ4ТМ.02 (ННПО имени М.В. Фрунзе)	Пароль – пароль для доступа к чтению данных; Не синхронизировать IED – отключить синхронизацию времени для данного устройства.
А1800 (Эльстер Метро-ника)	Пароль – пароль для доступа к чтению данных. Не синхронизировать IED – отключить синхронизацию времени для данного устройства. Коммерческий учет – корректировка времени раз в сутки не более чем на 4 секунды, в противном случае раз в полчаса не более чем на 8 минут.

**ЦЭ6850М
(Энергомера)**

Поле Адрес в перечне устройств не используется, адрес счетчика в ASCII формате (любые символы кроме кириллицы) задаются в поле Адрес в перечне «Настройка устройства». По умолчанию адрес счетчика – 9 последних цифр серийного номера.

5.6.8 Опрос терминалов релейной защиты

ЭНКМ-3 может производить опрос терминалов РЗА по протоколам МЭК-103 или Modbus. Для некоторых устройств по протоколу Modbus доступны дополнительные функции:

- Синхронизация времени для БМРЗ и Серам. По выбранному интерфейсу будут рассылаться широковещательные пакеты синхронизации времени.
- Телеуправление для терминалов Сириус.
- Отправка команд управления/квитирования, ввод пароля для БЗП.

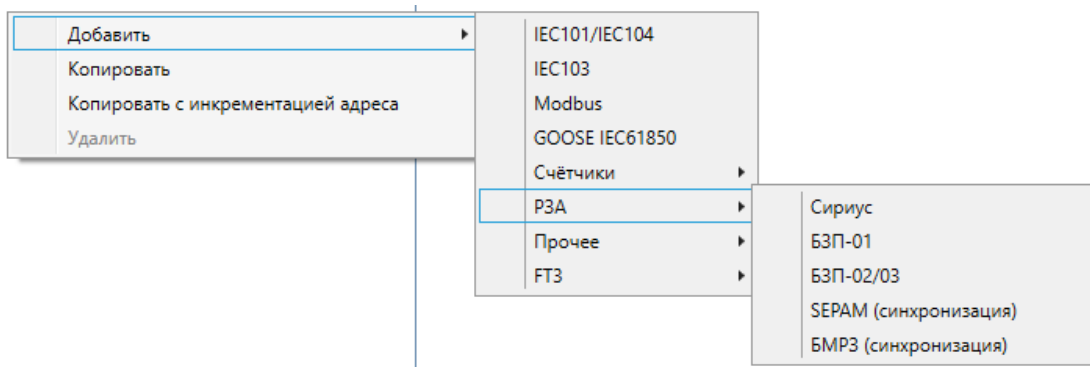


Рисунок 5.21. Окно добавления дополнительных функций для РЗА.

5.6.9 Опрос по протоколу FTЗ

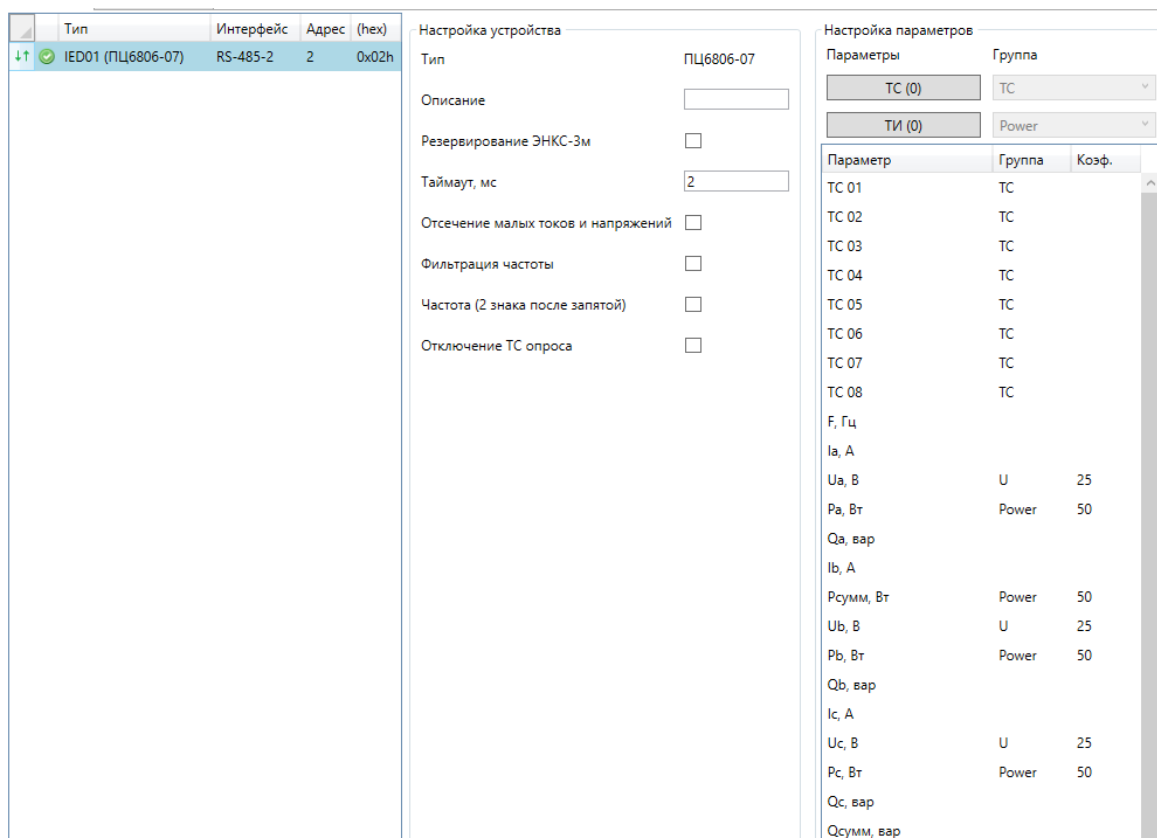


Рисунок 5.22. Пример настройки опроса ЭНИП-2 по протоколу обмена данными стандарта МЭК-870-5-1-95 формата FT3 в ЭНКМ-3.

Устройства, опрашиваемые по собственным протоколам и по протоколу обмена данными стандарта МЭК-870-5-1-95 формата FT3: измерительные преобразователи цифровые серии АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400; преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2, модули ввода/вывода ЭНМВ; измерительные преобразователи цифровые ПЦ6806-03, ПЦ6806-17, ПЦ6806-17-01; устройства аналогового/цифрового ввода/вывода МС1201, МС1202, МС1210, МС1218, МС1220.



Для опроса устройств ЭНИП-2 (2012 года выпуска и новее) и ЭНМВ-1 (2015 года выпуска и новее) рекомендуется использоваться протоколы МЭК-101 или Modbus.

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

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

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

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

5.6.10 Логические выражения (Сумматор)

Сумматор позволяет:

- Получать сумму значений нескольких телеизмерений;
- Производить логические операции (OR, AND, XOR, CMP) с состояниями телесигнализации.

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

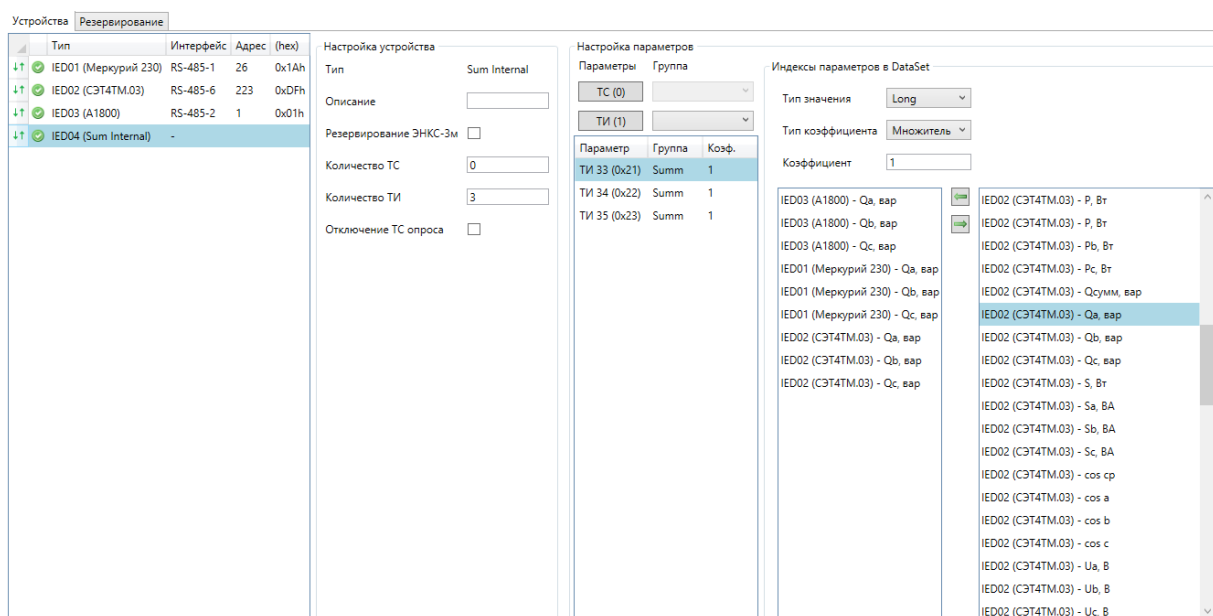


Рисунок 5.23. Пример настройки сумматора.

Для телеизмерений:

- Количество ТИ
- Настройка параметров
- Тип значения – тип измерений: целочисленные (long) или в формате с плавающей запятой (float). Все данные для суммирования должны быть одного формата.
- Тип коэффициента – множитель или делитель.
- Коэффициент – коэффициент для умножения/деления суммированного значения.

- Список параметров – окно с перечнем всех доступных параметров для суммирования (справа), с помощью стрелок осуществляется добавление/удаление параметров в левое окно (см. рис.Рисунок 5.24Рисунок 5.23. Пример настройки сумматора.).

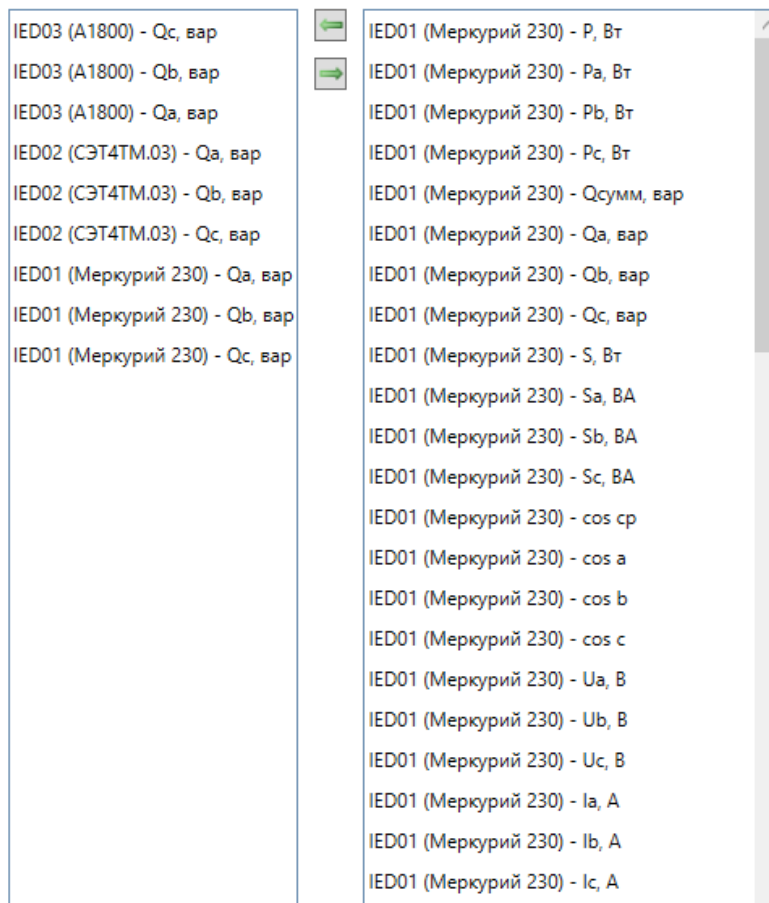


Рисунок 5.24

Для телесигнализации:

- Доступные функции:
 - Логические – AND (И), OR (ИЛИ), XOR (Исключающее ИЛИ), CMP (Компаратор);
 - Временные – см. 5.25. Принцип работы временных функций.Рисунок 5.25

- Входной сигнал
- Выходной сигнал
- t Интервал задержки

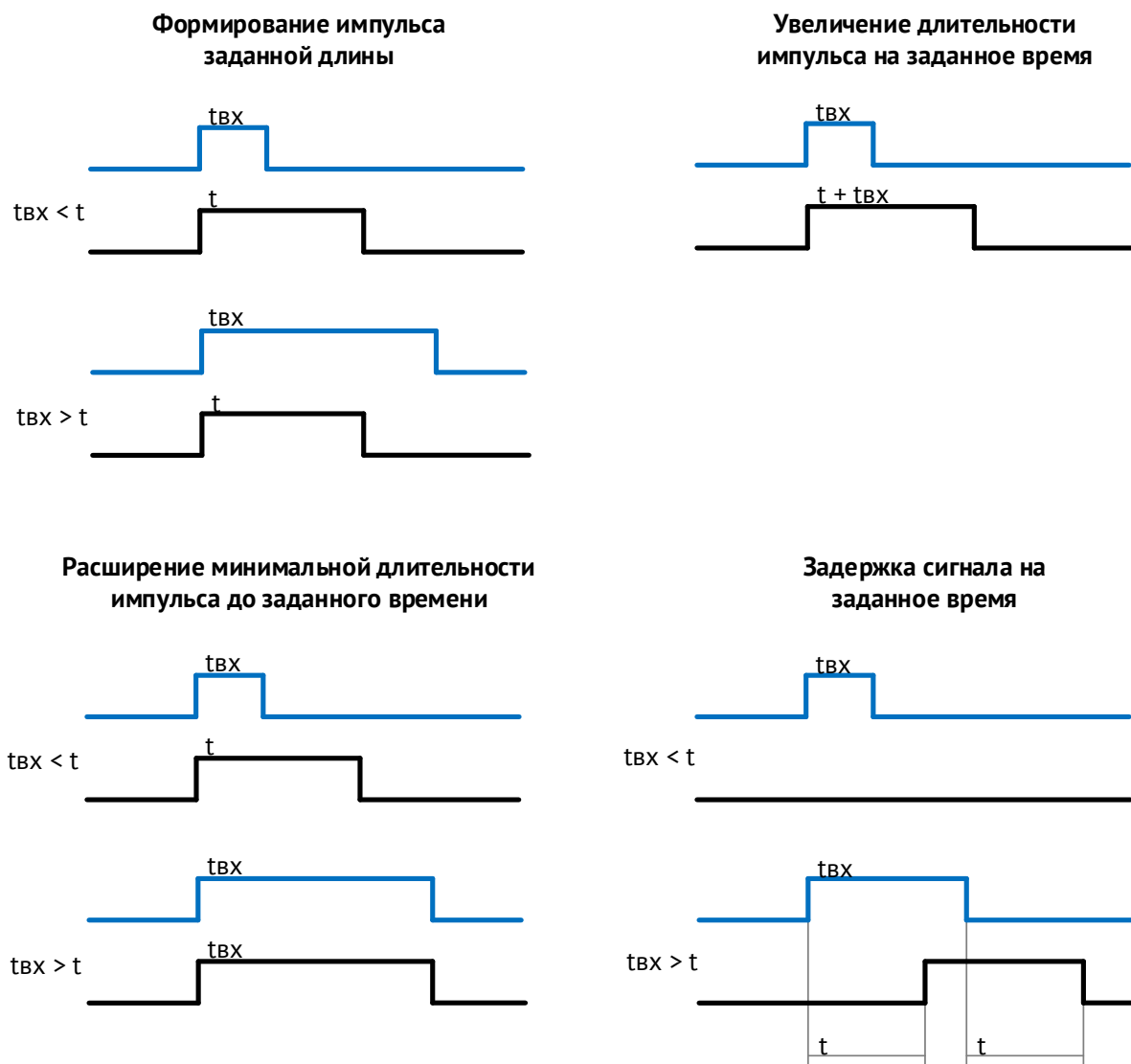


Рисунок 5.25. Принцип работы временных функций.

5.6.11 Резервирование опроса

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

5.7 Каналы

Меню «Каналы» состоит из пяти вкладок: «Основные настройки», «Адресация», «Опрос», «Алгоритмы», «Типы кадров».

5.7.1 Основные настройки

На рис. 5.26 изображен пример каналов соединений для ЭНКМ-3.5, предназначенных для передачи данных, полученных от опрашиваемых устройств, на «верхний уровень» по протоколам МЭК 60870-5-101/104 и Modbus, а также настройка «сквозного канала» для прямого проброса данных из TCP в UART.

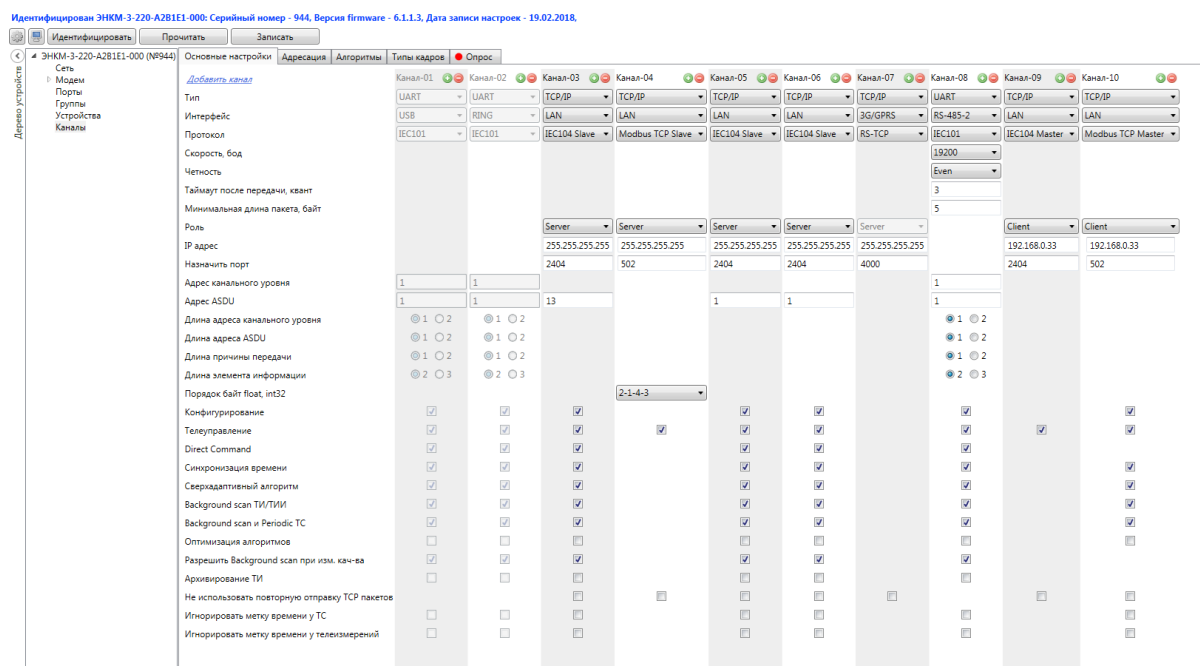




Рисунок 5.26. Вкладка «Основные настройки» в меню «Каналы».

Каналы добавляются нажатием на ссылку «Добавить канал». Максимально возможное количество каналов на верхний уровень – 8 шт. Чтобы удалить канал нажмите на символ  справа от наименования канала. Для копирования канала нажмите символ .

- «Тип» – тип используемого интерфейса. Для Ethernet это будет тип соединения «TCP/IP», для последовательного порта – «UART».
- «Интерфейс» – выбирается интерфейс, доступный выбранному типу соединения, через который будет осуществляться связь с верхним уровнем.
- «Протокол» – определяется протокол по которому будет происходить информационный обмен на выбранном порту. «IEC101/IEC104 Slave» – это стандартный режим работы по протоколу МЭК 60870-5-101/104. «Modbus RTU/Modbus TCP Slave» – это связь с верхним уровнем по протоколу Modbus. «RS-TCP» - сквозной режим работы канала. «IEC104 Master/Modbus TCP Master» - опрос устройств нижнего уровня по данным протоколам.

- «Скорость, бод» – скорость передачи порта (для последовательных портов), скорость обмена с устройствами, подключенными к данному порту, бод. Возможный диапазон скоростей: 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 115200.
- «Четность» – возможны следующие варианты настройки бита контроля четности: None – контроль четности не осуществляется, Even – устанавливает число битов четное, Odd – устанавливает число битов нечетное. По умолчанию для протокола МЭК 60870-5-101 четность Even.
- «Таймаут после передачи, квант» – задержка времени после передачи пакета в data bits time, зависящем от скорости на порту. Например, при скорости 19200 время передачи одного бита составляет 52 микросекунды. По умолчанию стоит 3 data bits time, что составляет примерно 156 микросекунд. Задержка необходима, чтобы после передачи порт успел переключиться на прием данных.
- «Минимальная длина пакета» – минимальное число байт принимаемого пакета.
- «Роль» – роль, которую будет выполнять ЭНКМ-3.5: клиент или сервер (обратите внимание, когда канал настроен в качестве клиента, через него нельзя будет подключиться к прибору конфигуратором).
- «IP адрес» – в зависимости от определенной роли (клиент/сервер) на данном сожете – адрес устройства, принимающего запросы от УСД, либо адрес устройства, которому будет доступно соединение с ЭНКМ-3.5 (255.255.255.255 – соединение с любого IP).
- «Назначить порт» - номер порта удаленного устройства, если УСД выполняет роль клиента, либо это порт ЭНКМ-3.5, доступный для подключения устройств с вышестоящего.
- «Адрес канального уровня» – адрес на канальном уровне FT1.2 для МЭК-101 (slave адрес для Modbus RTU).
- «Адрес ASDU» – адрес передачи блоков данных прикладного уровня.
- Структура блока данных для протокола МЭК 60870-5-101: длина адреса канального уровня, длина адреса ASDU, длина причины передачи, длина элемента информации. Все настройки параметров расположены в две колонки, указывая, на то, что как правило используется либо первая комбинация настроек, либо вторая.
- «Порядок байт float, int32» – настройка для протокола Modbus, определяющая порядок байт для 4-х байтных типов данных.
- «Конфигурирование» - возможность подключения конфигуратором через данный канал.

- «Телеуправление» – разрешить прием/передачу команд телеуправления.
- «Direct Command» – разрешить выполнение ТУ по команде Execute без предварительной подготовки по команде Select.
- «Синхронизация времени» – разрешить синхронизацию времени ЭНКС-3м по данному каналу с верхнего уровня.
- «Сверхадаптивный алгоритм» – приоритетная передача состояний ТС после изменения.
- «Background scan ТИ/ТИИ» – Разрешить фоновое сканирование ТИ/ТИИ.
- «Background scan и Periodic ТС» – Разрешить передачу ТС по алгоритмам фонового сканирования и периодическому алгоритму.
- «Оптимизация алгоритмов» – включить/отключить оптимизацию работы алгоритмов. Опция, предназначенная для экономии трафика при передаче данных по медленным каналам связи (например, GPRS, ВЧ связь и прочие).
- «Разрешить Background scan при изм. кач-ва» – Включить передачу данных по алгоритму фонового сканирования при изменении состояния битов качества IV и NT.
- «Архивирование ТИ» - сохранять ТИ в энергозависимой памяти, для дальнейшей выдачи после восстановления связи с клиентом.
- «Не использовать повторную отправку TCP пакетов» - отключить TCP Retransmission для TCP соединения.
- «Игнорировать метку времени у ТС» - По умолчанию ЭНКМ-3.5 по адаптивному алгоритму всегда передает состояния ТС с меткой времени. Установленная галочка обрезает метку.
- «Игнорировать метку времени у телеизмерений» - Установленная галочка передает телеизмерения по каналу без метки времени.

5.7.2 Адресация

На рис. 5.27 изображен пример настройки адресации на каналах в ЭНКМ-3.5 для передачи данных на «верхний уровень».

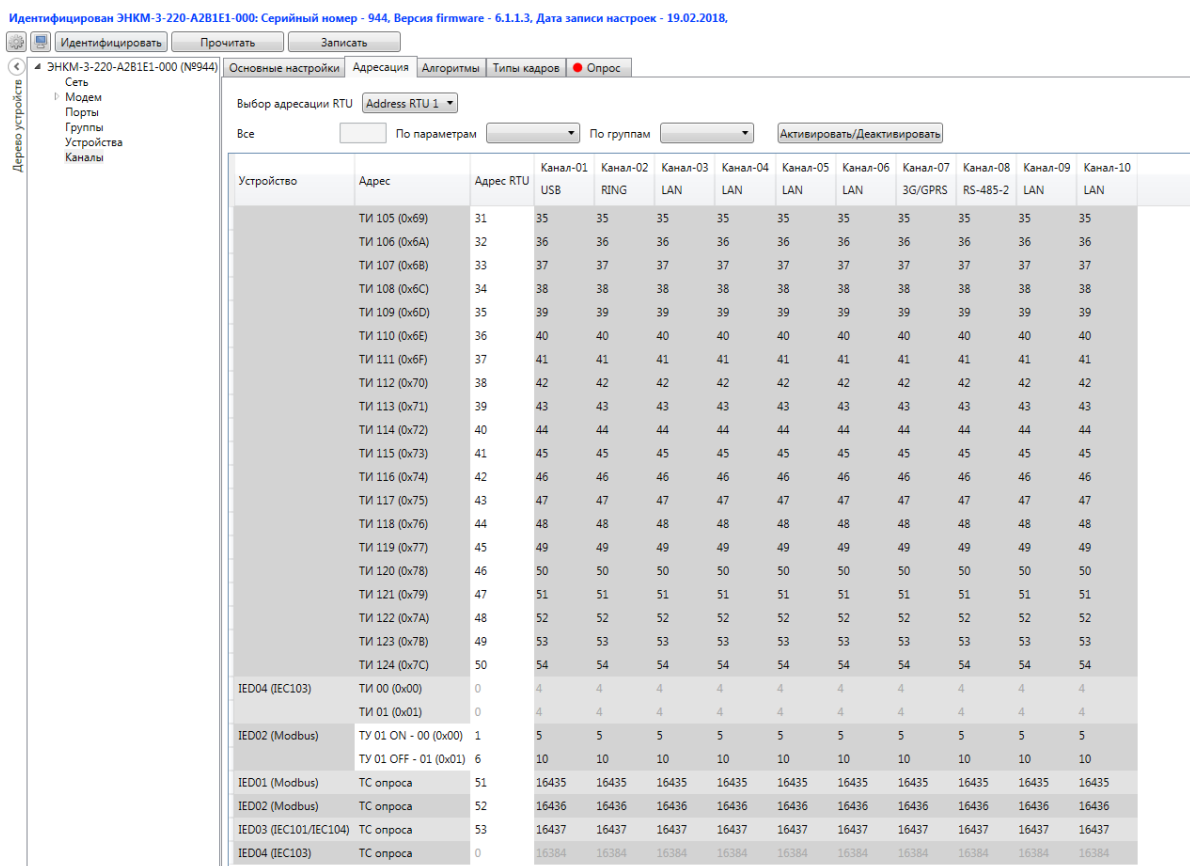


Рисунок 5.27. Вкладка «Адресация» в меню «Каналы».

ЭНКМ-3.5 позволяет настраивать две независимые адресации RTU. Выбор адресации для каждого канала осуществляется в меню настройки смещения (рис. 5.28 и 5.29)

Раскрывающиеся списки позволяют выделить определенные типы параметров (По параметрам) или группы (по группам). Выделенные параметры можно, к примеру, по кнопке «Активировать/Деактивировать», либо включить на передачу, либо выключить. Так же можно производить выделение параметров с помощью мыши, зажав левую кнопку мыши, клавишу «Ctrl» или «Shift». Выделив необходимые параметры, в окне ввода необходимо ввести стартовый адрес RTU

В столбце «Адрес» содержится адрес параметра в устройстве. Для ТС и ТИ адреса задаются автоматически, в зависимости от стартового адреса и количества параметров, указанных в настройке устройства (меню «Устройства»). Для каждого ТУ необходимо задать адрес вручную двойным кликом левой кнопки мыши по параметру. Для ТУ в Modbus-устройстве, транслирующихся на два адреса, необходимо задать только первый адрес.

В столбце «Адрес RTU» указано первичное значение адреса в глобальном адресном пространстве ЭНКМ-3.5 для указанного варианта в *Выбор адресации RTU*, далее к этому значению на каждом канале будет добавлено смещение для ТС, ТИ, ТС опроса, ТУ. В поле напротив каждого параметра в соответствующем каждому каналу столбце

указан фактический адрес параметра, под которым этот параметр передается на «верхний уровень».

Для каждого канала можно задать смещение адресов, задав смещение мы смещаем адреса всех параметров, относящихся к данному типу (ТС, ТИ, ТС опроса, ТУ) (рис. 5.28 и 5.29).

40	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
41	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45
42	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46
43	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
44	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
45	49	49	49	49	49	49	49	49	49	49
46	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
47	51	51	51	51	51	51	51	51	51	51
48	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
49	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
50	54	54	54	54	54	54	54	54	54	54
0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
1) 1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
1) 6	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
51	16435	16435	16435	16435	16435	16435	16435	16435	16435	16435

Рисунок 5.28. Настройка смещения адресов.

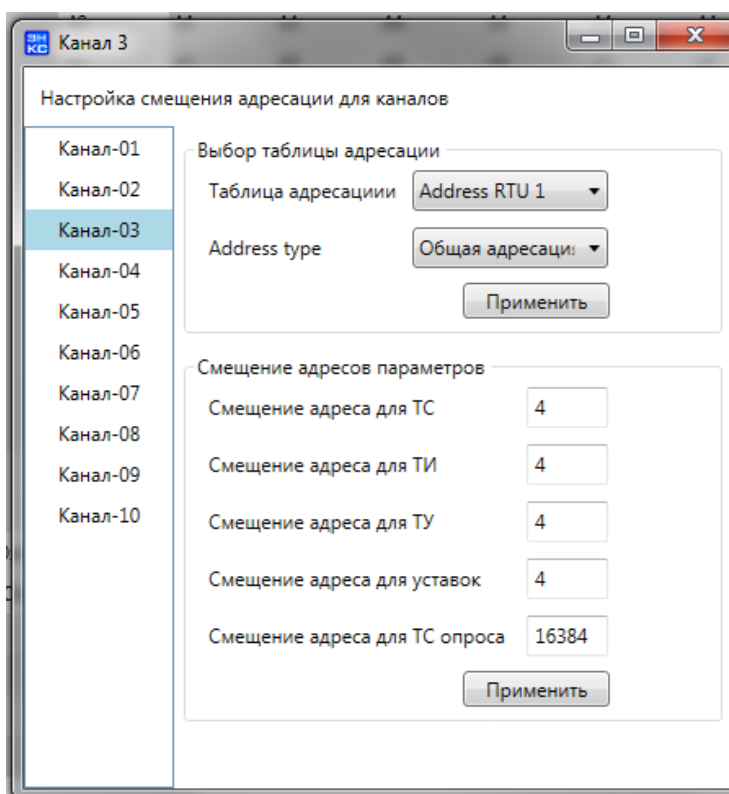


Рисунок 5.29. Меню настройки смещения адресов.

Итоговый адрес для параметра на канале будет складываться из адреса RTU и смещения для этого типа параметра.

В случае, когда на верхний уровень по протоколам Modbus RTU или Modbus TCP требуется передать четырехбайтные данные (float, int32), адрес первого регистра параметров этого типа будет определяться следующим образом:

Адрес = RTU*2 + 8192 + смещение адреса для ТИ.

5.7.3 Алгоритмы

На рис. 5.30 изображен пример настройки алгоритмов в ЭНКМ-3.5 для передачи данных на вышестоящий уровень. В данной вкладке можно настроить возможность передачи соответствующих групп по каждому алгоритму на всех каналах. Набор меняется посредством выделения соответствующих групп на нужном канале и нажатием на кнопку одного из наборов. Настройка наборов производится в меню Группы.

Например, на «Канал-1 LAN» по адаптивному алгоритму будут передаваться параметры с группами «U», «Power», «I», «cos» со вторым набором, «ТС» с первым набором; параметры группы «Power 2» по адаптивному алгоритму передаваться не будут.

Группа	Канал-01 LAN-1	Канал-02 LAN-2	Канал-03 RS-232-1	Канал-04 GPRS
ТС	Набор 1	Набор 1	Набор 1	Набор 1
U	Набор 2	Набор 2	Набор 1	Набор 1
Power	Набор 2	Набор 2	Набор 1	Набор 1
I	Набор 2	Набор 2	Набор 1	Набор 1
Power 2	Откл.	Откл.	Набор 1	Набор 1
cos	Набор 2	Набор 2	Откл.	Откл.
ТС опроса	Вкл.	Вкл.	Вкл.	Вкл.

Рисунок 5.30. Вкладка «Алгоритмы» в меню «Каналы».

Для каждого алгоритма наборы настраиваются независимо.

Адаптивный алгоритм	Канал-03 RS-232-1	Канал-04 GPRS
Адаптивный алгоритм	Набор 1	Набор 1
Периодический алгоритм		
Фоновое сканирование		
Команда 100		
Команда 101		

Рисунок 5.31. Выбор алгоритма передачи.

5.7.4 Типы кадров

На рис. 5.32 изображен пример настройки типов кадра в ЭНКМ-3.5 для передачи данных на вышестоящий уровень. В данной вкладке можно настроить возможность передачи типов кадров для наборов в соответствующих группах на всех каналах.

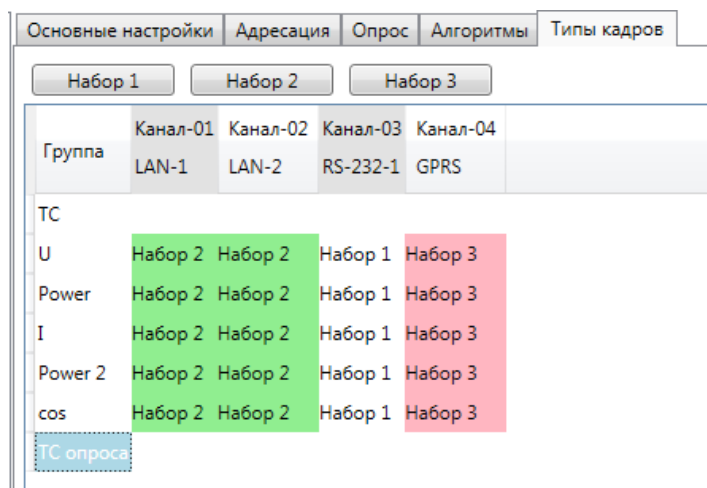


Рисунок 5.32. Настройка типов кадра.

Набор 1 включен по умолчанию.

5.7.5 Опрос

Вкладка «Опрос» позволяет производить опрос по протоколу МЭК 60870-5-104 устройства ЭНКМ-3.5 (рис. 5.33). Для этого необходимо выбрать канал, по которому будет производиться подключение (если включен DHCP IP-адрес необходимо прописать вручную) и нажать кнопку *Начать опрос*, иконка слева от кнопки изменит цвет на зеленый, в таблице появятся настроенные параметры. Для каждого параметра отображается:

- Устройство (устройства, которому принадлежит параметр);
- Адрес (адрес параметра на устройстве);
- IOA (адрес на канале ЭНКС-3м для передачи на верхний уровень);
- Type (тип кадра);
- Value (значение величины для ТИ и ТИИ; статус **включено**/**отключено** для ТС);
- Q (качество: ok для положительного качества; **IV**, **NT** для отрицательного);
- COT (причина передачи на канале);
- TimeStamp (метка времени параметра и **качество** метки времени).

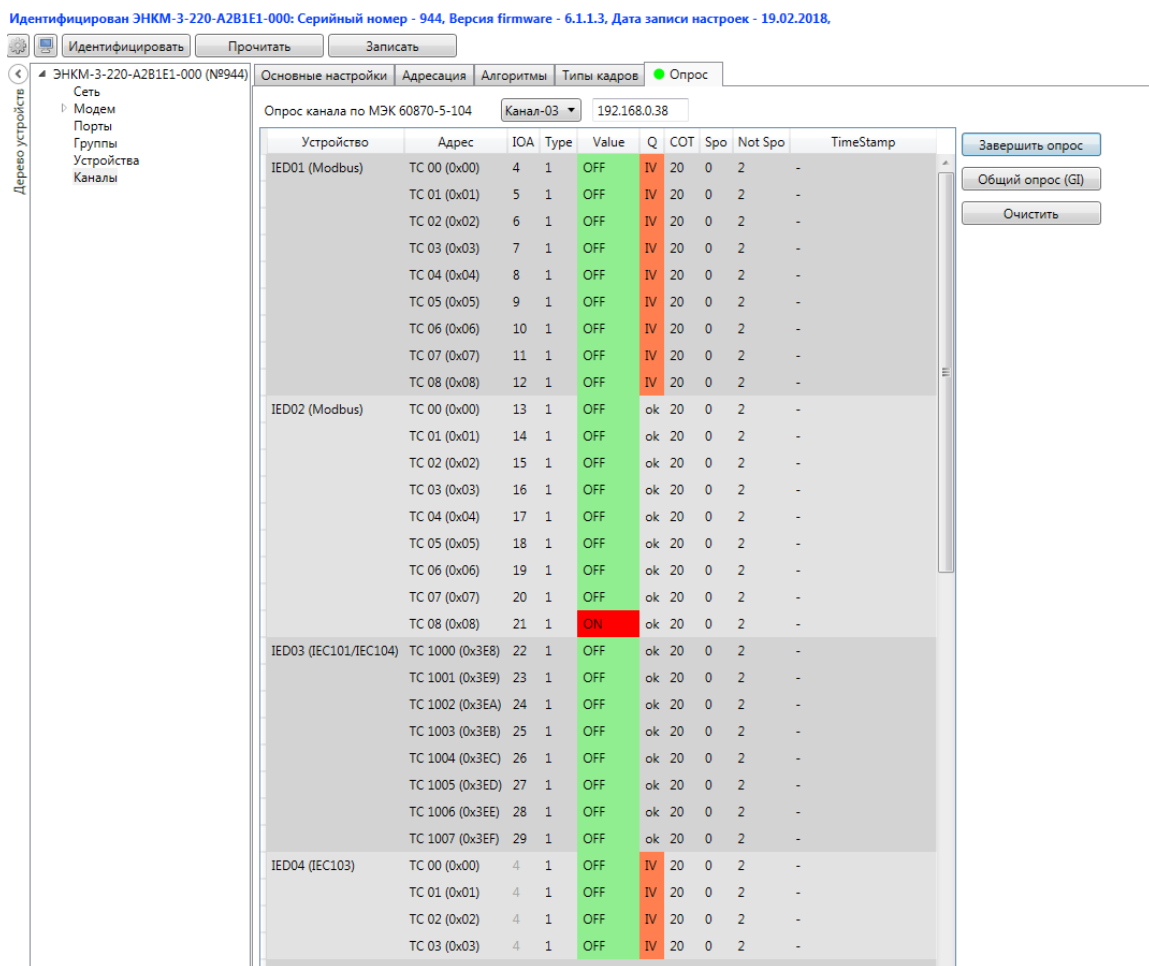


Рисунок 5.33. Вкладка опрос.

Для общего опроса всех параметров служит кнопка *Общий опрос*, для завершения опроса нажмите *Завершить опрос*, кнопка *Очистить* сбрасывает все последние значения параметров.

Поле *Команды телеуправления* позволяет отправлять команду на выполнение ТУ. Доступны настройки выбора команды (45 или 46), время (короткий, длинный, постоянны импульсы), команды (on/off), операции *Select* и *Operate*. Настройки времени и операция *Select* не влияют на ТУ для Modbus-устройств.

5.8 Создание отчетов

Отчет – это конфигурация УСД, экспортированная в текстовый формат. Чтобы создать отчет, наведите курсор мыши на заголовок конфигурации, вызвав правой кнопкой мыши контекстное меню (рис. 5.34) и выбрав пункт «Создать отчет».

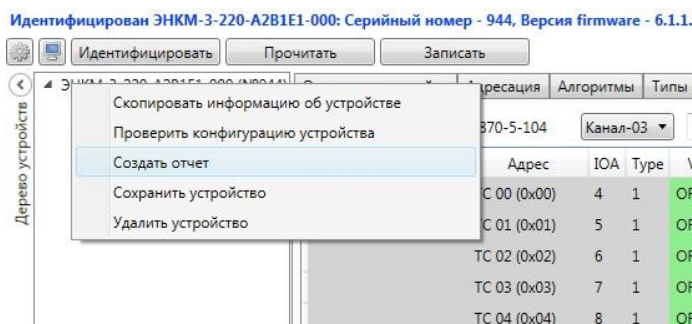



Рисунок 5.34. Создание отчетов.

5.9 Диагностика устройства

Переход в режим диагностики устройства осуществляется по нажатию на кнопку 

- «Основное» - состояние каналов связи с вышестоящим уровнем: подключенные клиенты, IP-адреса;
- «Диагностика» - состояние связи встроенного модема;
- «Тест» - состояния встроенных дискретных входов/выходов, аналоговых входов, наличие связи со спутниками;
- «Лог» - лог обмена встроенного модема по PPP;
- «Сквозной режим» - перевод модема в сквозной режим;
- «Терминал» - терминал для отправки AT-команд в сквозном режиме.

6 Настройка ЭНКС-2(БКВ)

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

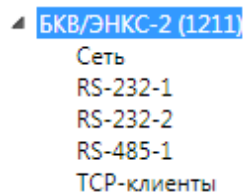


Рисунок 6.1. Перечень пунктов меню в конфигурации ЭНКС-2(БКВ).

- 1) «БКВ/ЭНКС-2» – информация об устройстве и общие настройки.
- 2) «Сеть» – параметры связи по Ethernet (порт LAN).
- 3) «RS-232-1», «RS-232-2», «RS-485-1» – параметры связи по портам RS-232 и RS-485.
- 4) «TCP-клиенты» – настройки возможных клиентов для конфигурирования.

6.1 Общая информация об ЭНКС-2(БКВ)

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

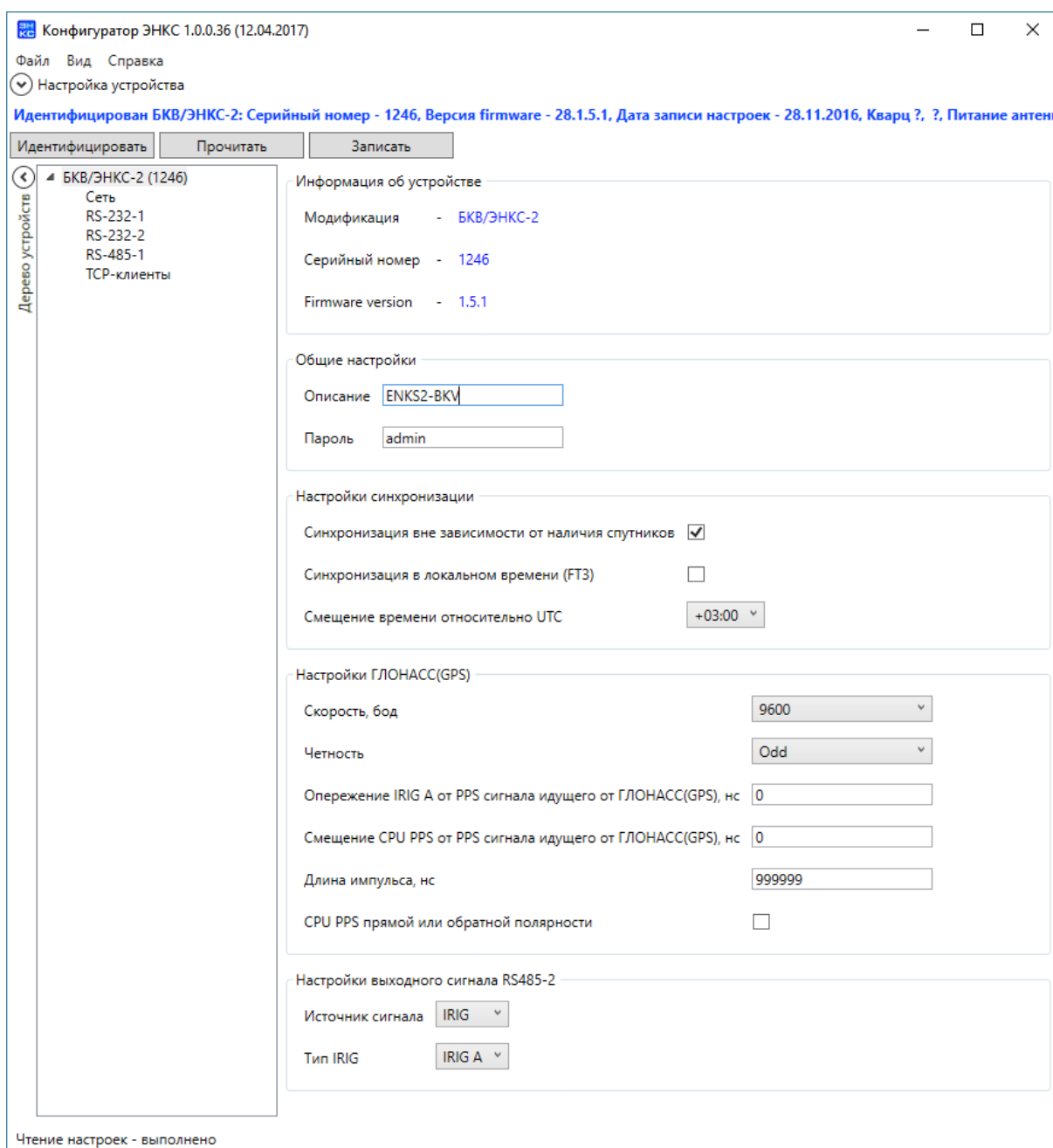


Рисунок 6.2. Общие настройки ЭНКС-2(БКВ).

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

- «Модификация» – модификация данного устройства.
- «Серийный номер» – порядковый номер устройства, присвоенный изготовителем.
- «Версия firmware» – текущая версия прошивки устройства.
- «Описание» – текстовое описание данного устройства, задаваемое пользователем (место установки, серийный номер, иное обозначение).

- «Пароль» – пароль для удаленного доступа с целью конфигурирования и прошивки устройства.
- «Синхронизация вне зависимости от спутников» - передавать метку времени во всех протоколах, независимо от наличия связи с системами ГЛОНАСС/GPS.
- «Синхронизация в локальном времени (FT3)» – передавать синхронизацию по FT3 в локальном времени ЭНКС-2(БКВ).
- «Смещение часового пояса» – смещение часового пояса для локального времени ЭНКС-2(БКВ).
- «Скорость/Четность» – настройки встроенного gprs модуля, не рекомендуется менять эти настройки.
- «Опережение IRIG A от PPS сигнала, идущего от ГЛОНАСС/GPS, нс» – коррекция сигналов IRIG_A, может принимать отрицательные значения.
- «Опережение CPU PPS от PPS сигнала, идущего от ГЛОНАСС/GPS, нс» – коррекция сигналов PPS, может принимать отрицательные значения.
- «Длина импульса, нс» – длительность импульса PPS.
- «CPU PPS прямой или обратной полярности» – выбор полярности PPS.
- «Источник сигнала» – выбор сигнала на порту RS-485. Доступно PPS и IRIG.
- «Тип IRIG» – выбор протокола для порта RS-485-2: IRIG-A, IRIG-B.

6.2 Сеть

Меню «Сеть» предназначена для настройки параметров связи по интерфейсу Ethernet (порт LAN). На рис. 6.3 представлен пример настройки интерфейса Ethernet (порт LAN) для ЭНКС-2(БКВ):

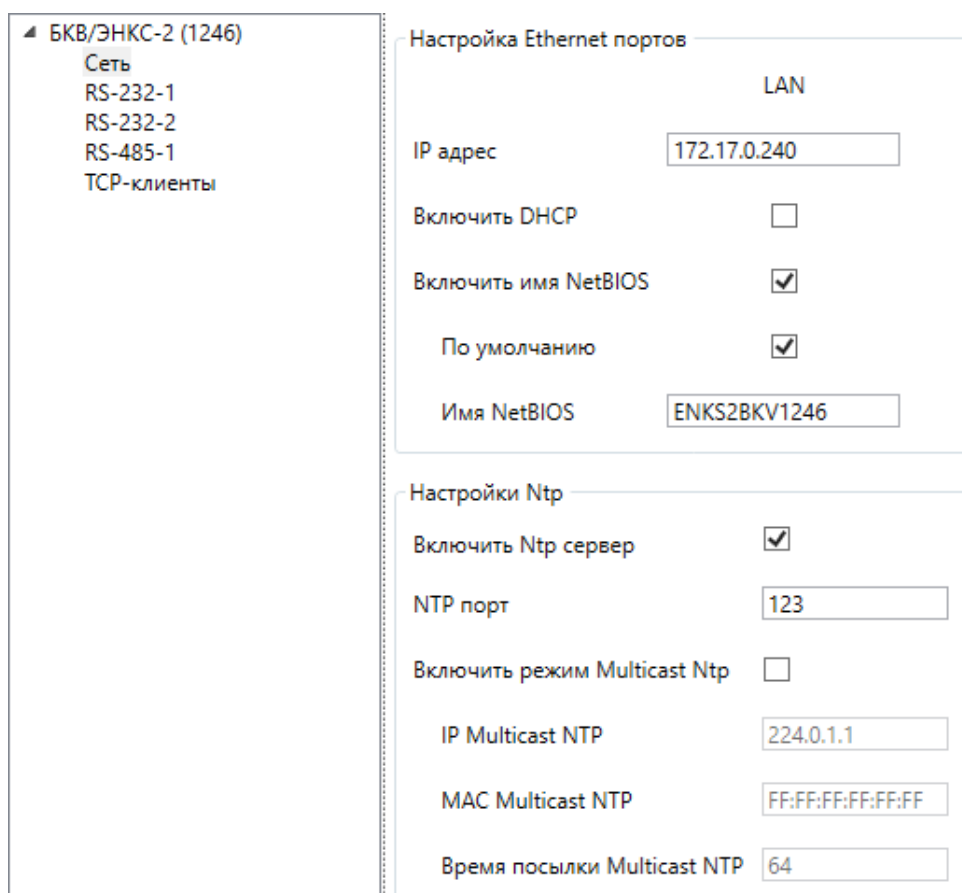


Рисунок 6.3. Настройки интерфейса Ethernet в ЭНКС-2(БКВ).

- «IP адрес» – IP адрес ЭНКС-2(БКВ).
- «Включить DHCP» – автоматическое получение IP адреса и других сетевых настроек от DHCP сервера.
- «Включить имя NetBIOS» – использовать NetBIOS имя устройства в локальной сети.
- «По умолчанию» – использовать имя NetBIOS, заданное по умолчанию или разрешить ввод любого допустимого имени.
- «Имя NetBIOS» – текущее имя NetBIOS.
- «Включить NTP сервер» – активировать ЭНКС-2(БКВ) в качестве NTP сервера.
- «NTP порт» – номер TCP-порта на ЭНКС-2(БКВ) для получения запросов по NTP. По умолчанию номер порта 123.
- «Включить режим Multicast NTP» – включить режим мультивещания пакетов синхронизации протокола NTP, это режим, когда пакеты синхронизации будут предназначены для мультикастовой группы сети.
- «IP Multicast NTP» – IP адрес мультивещания 224.0.1.1, является стандартным для получения по нему сообщений в NTP протоколе.

- «MAC Multicast NTP» – MAC адрес в пакете мультивещания протокола NTP.
- «Время посылки Multicast NTP» – период между отправками сообщений синхронизации в пакете мультивещания протокола NTP.

6.3 Настройки портов (RS-232-1, RS-232-2, RS-485-1)

На рис. 6.4 и рис. 6.5 приведены примеры настроек портов RS-232 и RS-485. Одновременно на одном интерфейсе БКВ может быть включен только один протокол.

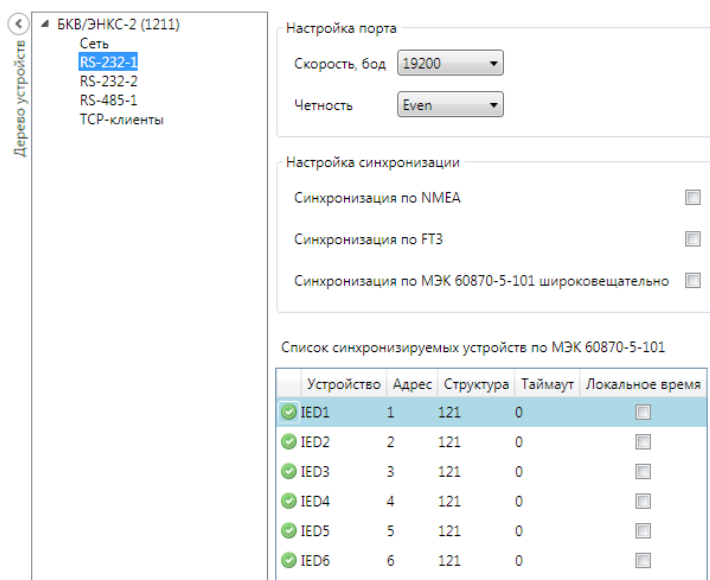


Рисунок 6.4. Настройки портов в ЭНКС-2(БКВ).

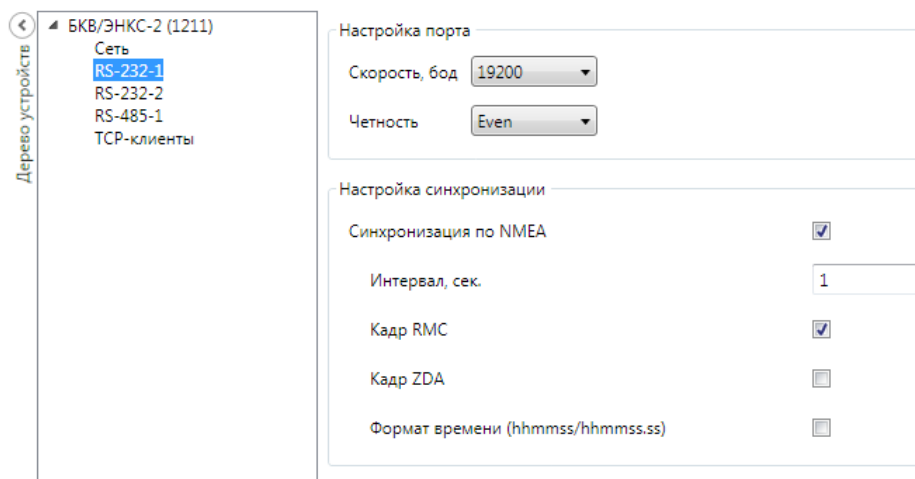


Рисунок 6.5. Настройки портов в ЭНКС-2(БКВ).

- «Скорость, бод» – скорость передачи порта, скорость обмена с устройствами, подключенными к данному порту, бод. По умолчанию скорость по порту 19200 бод.

- «Четность» – бит контроля четности, принимает следующие значения: «None» – контроль четности не осуществляется, «Even» – устанавливает число битов четное, «Odd» – устанавливает число битов нечетное.
- «Синхронизация по NMEA» – активирует протокол «NMEA 0183» на данном порту и отображает дополнительные настройки для этого протокола.
- «Интервал, сек.» – период отправки сообщений по протоколу NMEA.

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

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

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

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

- «Формат времени (hhmmss/hhmmss.ss)» – формат времени (с миллисекундами или без них) в кадрах RMC и ZDA.
- «Синхронизация по FT3» – активирует отправку пакета синхронизации по FT3.
- «Синхронизация по МЭК 60870-5-101 ширококвещательно» – активирует отправку ширококвещательных пакетов синхронизации по МЭК 60870-5-101.
- «Список синхронизируемых устройств по МЭК 60870-5-101» – список устройств, которые будут синхронизированы.

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

Описание параметров, настраиваемых вкладки «Список синхронизируемых устройств по МЭК 60870-5-101» приведено ниже:

- Первая колонка без наименования – значки зеленого/красного цвета означают синхронизируется данное устройство (зеленый цвет), либо не синхронизируется (красный цвет). Состояние пиктограмм меняется по клику на них левой кнопкой мыши.
- «Устройства» – наименование устройства, присваивается автоматически.
- «Адрес» – адрес устройства в рамках протокола МЭК 60870-5-101.

- «Структура» – настройка типа блока данных: 121 или 232 (Первая цифра – длина причины передачи, вторая цифра – длина элемента информации, третья цифра – длина адреса ASDU).
- «Таймаут» – задержка после синхронизации текущего устройства, перед синхронизацией следующего устройства, мс.

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

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

6.4 ТСП-клиенты

Меню «ТСП-клиенты» предназначена для настройки параметров связи с целью конфигурирования ЭНКС-2(БКВ) (рис. 6.6):

	Socket-1	Socket-2	Socket-3	Socket-4
IP адрес	172.17.0.212	172.17.0.211	172.17.0.128	255.255.255.255
Порт	2404	2404	2404	2404

Настройка МЭК60870-5-104

k: 8
w: 12
t1, сек.: 15
t2, сек.: 10
t3, сек.: 20

Диапазон портов для клиентов: 49152 ... 65535

Рисунок 6.6. Настройки параметров связи для конфигурирования ЭНКС-2(БКВ).

- «IP адрес» – адрес устройства, которому будет доступно соединение с ЭНКС-2(БКВ).
- «Порт» - номер порта ЭНКС-2(БКВ), доступный для подключения устройств с выше-стоящего уровня.

Настройка МЭК60870-6-104

- k – максимальное число неподтвержденных кадров.
- w – максимальное число кадров, требующих подтверждения.
- t_1, t_2, t_3 – интервалы ожидания, с.

7 Настройка ЭНКС-3м (hw 3)

Конфигурация ЭНКС-3м содержит следующие пункты меню (рис 5.1):

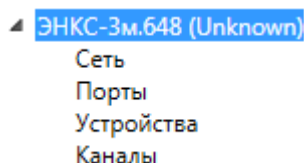


Рисунок 7.1. Перечень пунктов меню в конфигурации ЭНКС-3м.

- «ЭНКС-3м.648» – информация об устройстве и общие настройки.
- «Сеть» – параметры связи по интерфейсам Ethernet (порты LAN-1, LAN-2).
- «Порты» – параметры связи по интерфейсам RS232, RS485, LAN для опроса устройств.
- «Устройства» - добавление устройств, настройка параметров опроса.
- «Каналы» – настройка параметров связи, наборов данных, алгоритмов, адресации для передачи по каждому каналу на «верхний уровень», опрос ЭНКС-3м.

7.1 Общая информация об ЭНКС-3м

Пример общей настройки для УСД ЭНКС-3м представлен на рис. 5.2.

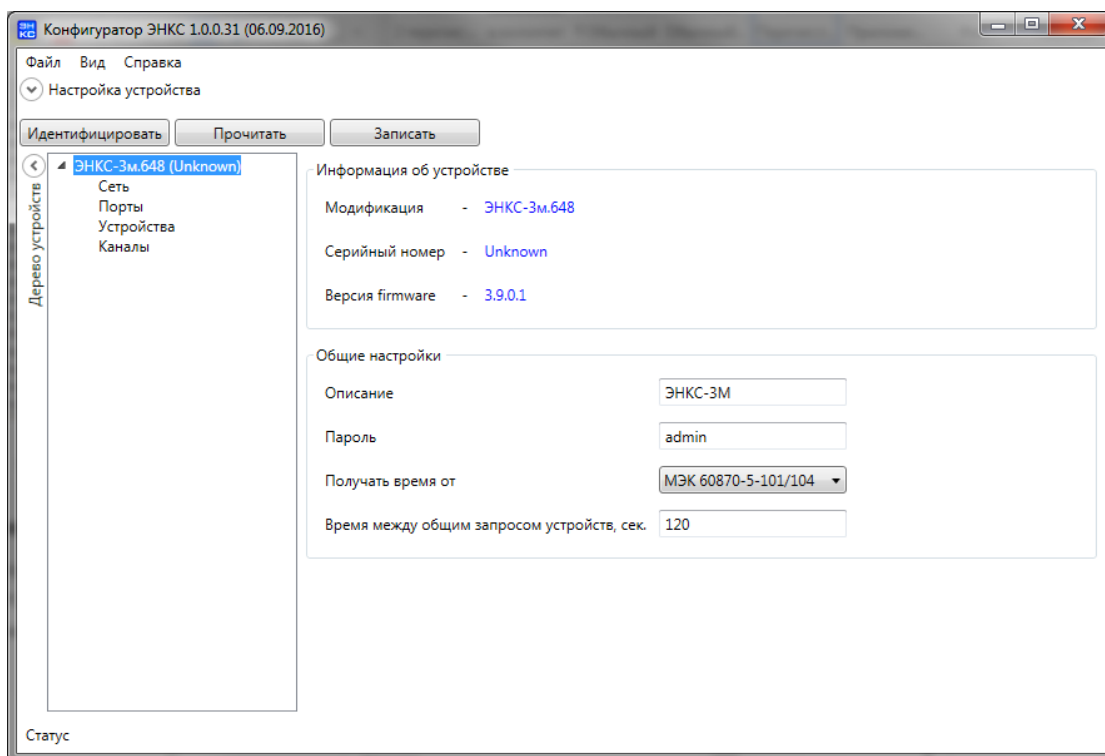


Рисунок 7.2. Общие настройки ЭНКС-3м.

Ниже приведено описание параметров, настраиваемых в меню общих настроек для ЭНКС-3м:

- «Модификация» – модификация данного УСД.
- «Серийный номер» – порядковый номер УСД, присвоенный изготовителем.
- «Версия firmware» – текущая версия прошивки УСД.
- «Описание» – описание данного УСД (место установки, серийный номер, иное обозначение) – задается пользователем.
- «Пароль» – пароль для конфигурирования и прошивки устройства.
- «Получать время от» - источник синхронизации времени; в случае отсутствия сигналов от GPS, ЭНКС автоматически переключиться на приём времени по протоколам МЭК-101/104
- «Время между общим опросом устройством, сек» - время между общими опросами устройств, опрашиваемых ЭНКС-3м по протоколу МЭК60870-5-101.

7.2 Сеть

Меню «Сеть» предназначено для настройки параметров связи по интерфейсам Ethernet (порты LAN-1, LAN-2). На рис. 5.3 отображен пример настройки интерфейсов Ethernet (порты LAN-1 и LAN-2) для ЭНКС-3м:

Настройка Ethernet портов

	LAN-1	LAN-2
IP адрес	<input type="text" value="172.17.0.73"/>	<input type="text" value="172.17.0.74"/>
Включить DHCP	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Включить имя NetBIOS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
По умолчанию	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Имя NetBIOS	<input type="text" value="ENCS3M-101_LAN1"/>	<input type="text" value="ENCS3M-101_LAN2"/>
	UDP-1	UDP-2
Удаленный порт	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Локальный порт	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
Использовать Vlan	<input type="checkbox"/> <input type="text" value="2"/>	<input type="checkbox"/> <input type="text" value="2"/>
Синхронизировать	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
IP Broadcast	<input type="text" value="172.17.0.73"/>	<input type="text" value="172.17.0.73"/>
MAC Broadcast	<input type="text" value="FF:FF:FF:FF:FF:FF"/>	<input type="text" value="FF:FF:FF:FF:FF:FF"/>

Настройка МЭК60870-5-104

	Ethernet	GPRS (GT модуль)
k	<input type="text" value="12"/>	<input type="text" value="12"/>
w	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1"/>
t1, сек.	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="15"/>
t2, сек.	<input type="text" value="8"/>	<input type="text" value="8"/>
t3, сек.	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="20"/>

Диапазон портов для клиентов ...

Рисунок 7.3. Настройка интерфейсов Ethernet в ЭНКС-3м.

- «IP адрес» – устанавливается IP адрес для каждого порта LAN УСД. ЭНКС-3м в большинстве случаев является сервером, поэтому указание маски подсети и шлюза не требуется. В ЭНКС-3м по сравнению с ЭНКС-3 появилась возможность выступать в роли клиента (самостоятельно инициировать связь с верхним уровнем).
- «Включить DHCP» – автоматическое получение IP адреса и других сетевых настроек от DHCP сервера.
- «Включить имя NetBIOS» – использовать NetBIOS имя устройства в локальной сети.

- «По умолчанию» – использовать имя NetBIOS, заданное по умолчанию или разрешить ввод любого допустимого имени.
- «Имя NetBIOS» – текущее имя NetBIOS.

UDP-1, 2

Опрос устройств ЭНИП-2 и ЭНМВ-1, подключенных к интерфейсам LAN1, LAN2 по МЭК 60870-5-101 через UDP.

- «Удаленный порт» – номер порта на опрашиваемом устройстве.
- «Локальный порт» – номер порта, открываемого для опроса на самом ЭНКС-3м.
- «Использовать VLAN» - в передаваемые пакеты добавляется соответствующий тэг, позволяющий организовать фильтрацию пакетов в сети на основе VLAN.
- Синхронизировать – включить широковещательную синхронизацию по МЭК-104.
- IP Broadcast – IP адрес для широковещательной синхронизации.
- MAC Broadcast – MAC адрес для широковещательной синхронизации.

Настройка МЭК60870-6-104

- k – максимальное число неподтвержденных кадров (максимальная разность переменной состояния передачи и номера последнего подтвержденного APDU).
- w – максимальное число кадров, требующих подтверждения (последнее подтверждение после приема w APDU формата I).
- t_1, t_2, t_3 – интервалы ожидания, с.
 - t_1 - таймаут при посылке или тестировании APDU;
 - t_2 - таймаут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными ($t_2 < t_1$);
 - t_3 - таймаут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя.
- «Диапазон портов для клиентов» – диапазон портов, используемых УСД ЭНКС-3м, когда ЭНКС-3м является клиентом.

7.3 Порты

Меню «Порты» используется для настройки интерфейсов ЭНКС-3м, предназначенных для опроса устройств нижнего уровня. На рис. 5.4 представлен пример настройки:

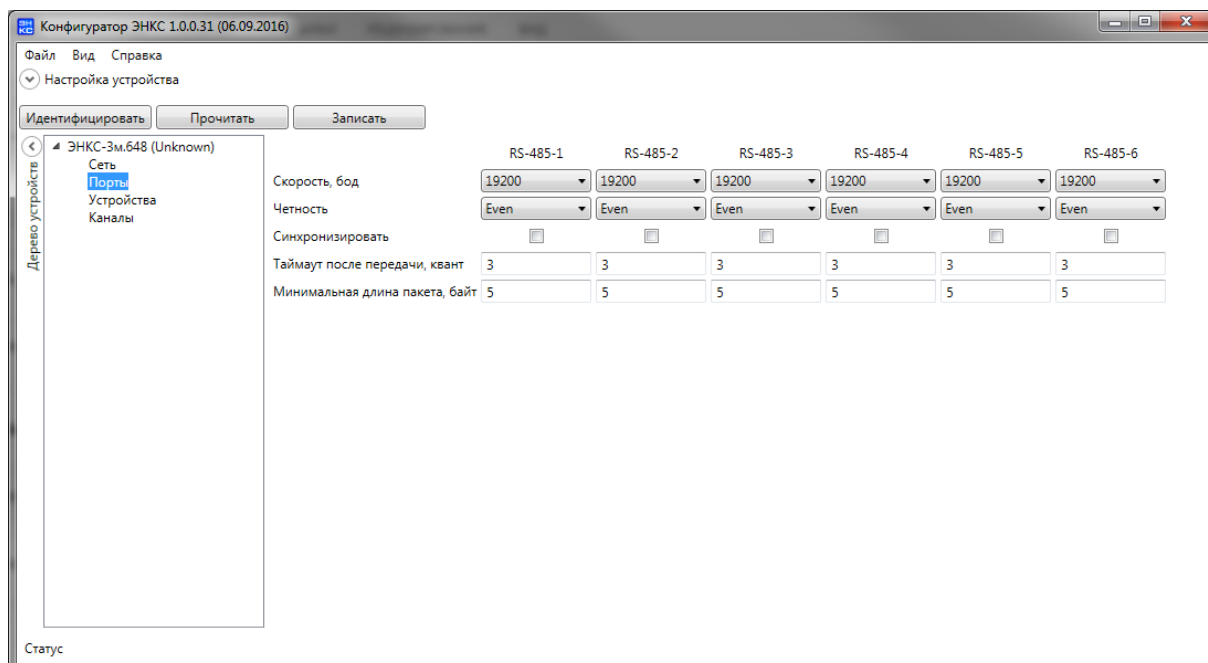


Рисунок 7.4. Настройка интерфейсов RS-485 в ЭНКС-3м.

- «Скорость, бод» – скорость передачи порта, скорость обмена с устройствами, подключенными к данному порту, бод. По умолчанию скорость по порту 19200 бод.
- «Четность» – бит контроля четности, принимает следующие значения: «None» – контроль четности не осуществляется, «Even» – устанавливает число битов четное, «Odd» – устанавливает число битов нечетное. По умолчанию четность «Even».
- «Таймаут после передачи» – задержка времени после приема пакета в data bits time, зависящем от скорости на порту. Например, при скорости 19200 время передачи одного бита составляет 52 микросекунды. По умолчанию стоит 3 data bits time, что составляет примерно 156 микросекунд. При опросе одного ЭНКС-3м другим, этот параметр должен быть согласован на порту опрашиваемого и канале опрашиваемого УСД.
- «Минимальная длина пакета» – минимальное число байт принимаемого пакета.

7.4 Устройства

В данном меню настраиваются устройства для опроса ЭНКС-3м.

7.4.1 Типы поддерживаемых устройств в ЭНКС-3м

УСД ЭНКС-3м поддерживает любые устройства, способные осуществлять информационный обмен по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 по интерфейсам RS-485 и LAN (UDP).

7.4.2 Опрос устройств

На рис. 5.5 представлен пример настройки опроса устройств ЭНКС-3м версия hardware 1 по протоколу МЭК 60870-5-101. Два устройства с адресами 1 и 2 опрашиваются через порт LAN-1 по интерфейсу UDP. Третье устройство подключено на RS-485-1, четвертое на RS-485-2.

Опрос устройств		Резервирование опроса										
Устройство	Интерфейс	Адрес	Таймаут	Команда 101	Старт.адрес ТУ	Кол-во ТУ	Старт.адрес ТИ	Кол-во ТИ	Старт.адрес ТС	Кол-во ТС	IP (для UDP)	
IED1	UDP-1	1	4	<input checked="" type="checkbox"/>	4096	8	8	8	1	8	172.17.1.123	
IED2	UDP-1	2	4	<input checked="" type="checkbox"/>	4096	8	8	8	1	8	172.17.1.124	
IED3	RS-485-1	3	4	<input checked="" type="checkbox"/>	4096	8	8	8	1	8		
IED4	RS-485-2	4	4	<input checked="" type="checkbox"/>	4096	8	8	8	1	8		

Рисунок 7.5. Настройка опроса устройств в ЭНКС-3м версия hardware 1 по протоколу МЭК 60870-5-101.

Чтобы добавить, удалить или скопировать опрашиваемое устройство, нажмите правой кнопкой мыши в поле устройств и выберите необходимый пункт в появившемся меню (рис 5.6).

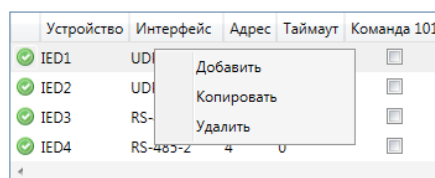


Рисунок 7.6. Контекстное меню во вкладке «Устройства».

Описание параметров, настраиваемых вкладки «Опрос устройств» приведено ниже:

- Первая колонка без наименования – значки зеленого/красного цвета означают опрашивается данное устройство (зеленый цвет), либо не опрашивается (красный цвет). Состояние пиктограмм меняется по клику на них левой кнопкой мыши.
- «Устройства» – наименование устройства, присваивается автоматически.
- «Интерфейс» – выбирается порт к которому подключено опрашиваемое устройство. Устройства, опрашиваемые по портам LAN-1, LAN-2 опрашиваются по интерфейсам UDP-1, UDP-2 соответственно.
- «Адрес» – адрес устройства в рамках протокола МЭК 60870-5-101. Предполагаем, что у устройства адрес ASDU, совпадает с адресом канального уровня. Так же настройка типа блока данных в опрашиваемом устройстве должна быть выставлена как (настройка протокола):

Длина адреса канального уровня	1
Длина адреса ASDU	1
Длина причины передачи	1
Длина элемента информации	2

- «Таймаут» – задержка после цикла опроса текущего устройства, перед опросом следующего устройства, мс.
- «Команда 101» – настройка отправки команды 101, используемой как правило для запроса интегральных телеизмерений.
- «Старт.адрес ТУ» – стартовый адрес для телеуправления у опрашиваемого устройства.
- «Кол-во ТУ» – количество адресов телеуправления доступных/актуальных на опрашиваемом устройстве.
- «Старт.адрес ТИ» – стартовый адрес телеизмерений у опрашиваемого устройства.
- «Кол-во ТИ» – количество телеизмерений, принимаемых с опрашиваемого устройства.
- «Старт.адрес ТС» – стартовый адрес для параметров телесигнализация у опрашиваемого устройства.
- «Кол-во ТС» – количество параметров телесигнализация, принимаемых с опрашиваемого устройства.
- «IP (для UDP)» – IP адрес устройства, опрашиваемого по UDP. Если устройства опрашиваются по портам RS-485, то следует игнорировать эту настройку.

7.5 Каналы

Меню «Каналы» состоит из двух вкладок: «Основные настройки», «Адресация».

7.5.1 Основные настройки

На рис. 5.7 изображен пример каналов соединений для ЭНКС-3м, предназначенных для передачи данных, полученных от опрашиваемых устройств, на «верхний уровень» по протоколам МЭК 60870-5-101/104.

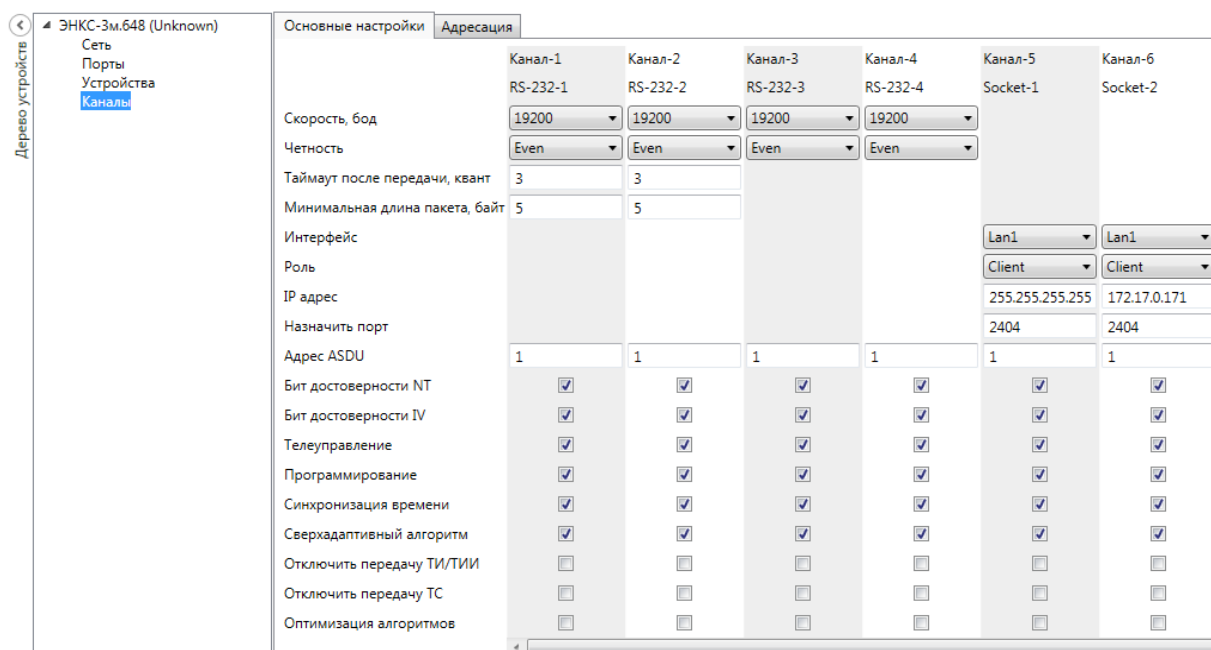


Рисунок 7.7. Вкладка «Основные настройки» в меню «Каналы».

- «Скорость, бод» – скорость передачи порта (для последовательных портов), скорость обмена с устройствами, подключенными к данному порту, бод. Возможный диапазон скоростей: 100, 110, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 115200.
- «Четность» – возможны следующие варианты настройки бита контроля четности: None – контроль четности не осуществляется, Even – устанавливает число битов четное, Odd – устанавливает число битов нечетное. По умолчанию для протокола МЭК 60870-5-101 четность Even.
- «Таймаут после передачи, квант» – задержка времени после передачи пакета в data bits time, зависящем от скорости на порту. Например, при скорости 19200 время передачи одного бита составляет 52 микросекунды. По умолчанию стоит 3 data bits time, что составляет примерно 156 микросекунд. Задержка необходима, чтобы после передачи порт успел переключиться на прием данных.
- «Минимальная длина пакета» – минимальное число байт принимаемого пакета.
- «Роль» – роль, которую будет выполнять ЭНКС-3м: клиент или сервер (обратите внимание, когда канал настроен в качестве клиента, через него нельзя будет подключиться к прибору конфигуратором).
- «IP адрес» – в зависимости от определенной роли (клиент/сервер) на данном сожете – адрес устройства, принимающего запросы от УСД, либо адрес устройства, которому будет доступно соединение с ЭНКС-3м (255.255.255.255 – соединение с любого IP).

- «Назначить порт» - номер порта удаленного устройства, если УСД выполняет роль клиента, либо это порт ЭНКС-3м, доступный для подключения устройств с «верхнего уровня».
- «Адрес ASDU» – адрес передачи блоков данных прикладного уровня.
- «Бит NT (актуальность)» – использовать бит актуальности NT: «0» – актуальное значение, «1» – неактуальное значение.
- «Бит IV (достоверность)» – использовать бит достоверности IV: «0» – действительная, «1» – недействительная. Если функция опроса обнаруживает неправильные условия в источнике информации, то величина является недействительной и ею нельзя пользоваться.
- «Телеуправление» – разрешить прием/передачу команд телеуправления.
- «Программирование» - возможность подключения конфигуратором через данный канал.
- «Синхронизация времени» – разрешить синхронизацию времени ЭНКС-3м по данному каналу с верхнего уровня.
- «Сверхадаптивный алгоритм» – проверять состояние дискретных сигналов сразу после приема кадра ответа от устройства нижнего уровня, не дожидаясь конца периода опроса всех устройств.
- Отключить передачу ТИ/ТИИ – не передавать телеизмерения по выбранному каналу;
- Отключить передачу ТС – не передавать телесигнализацию по выбранному каналу;
- «Оптимизация алгоритмов» – включить/отключить оптимизацию работы алгоритмов. Опция, предназначенная для экономии трафика при передаче данных по медленным каналам связи (например, GPRS, ВЧ связь и прочие).

7.5.2 Адресация

На рис. 5.8 изображен пример настройки адресации на каналах в ЭНКС-3м для передачи данных на «верхний уровень».

Устройство		Адрес	Адрес RTU	Канал-1 RS-232-1	Канал-2 RS-232-2	Канал-3 RS-232-3	Канал-4 RS-232-4	Канал-5 Socket-1	Канал-6 Socket-2	Канал-7 Socket-3	Канал-8 Socket-4	Канал-9 Socket-5	Канал-10 Socket-6	Канал-11 Socket-7	Канал-12 Socket-8	Канал-13 Socket-9	Канал-14 Socket-10	Канал-15 Socket-11	Канал-16 Socket-12	
IED 01	ТС 01	0	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	8192	
	ТС 02	1	8193	8193	8193	8193	8193	8193	8193	8193	8193	8193	8193	8193	8193	8193	8193	8193	8193	
	ТС 03	2	8194	8194	8194	8194	8194	8194	8194	8194	8194	8194	8194	8194	8194	8194	8194	8194	8194	
	ТС 04	3	8195	8195	8195	8195	8195	8195	8195	8195	8195	8195	8195	8195	8195	8195	8195	8195	8195	
	ТС 05	4	8196	8196	8196	8196	8196	8196	8196	8196	8196	8196	8196	8196	8196	8196	8196	8196	8196	
	ТС 06	5	8197	8197	8197	8197	8197	8197	8197	8197	8197	8197	8197	8197	8197	8197	8197	8197	8197	8197
	ТС 07	6	8198	8198	8198	8198	8198	8198	8198	8198	8198	8198	8198	8198	8198	8198	8198	8198	8198	8198
	ТС 08	7	8199	8199	8199	8199	8199	8199	8199	8199	8199	8199	8199	8199	8199	8199	8199	8199	8199	8199
IED 02	ТС 01	8	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	8200	
	ТС 02	9	8201	8201	8201	8201	8201	8201	8201	8201	8201	8201	8201	8201	8201	8201	8201	8201	8201	
	ТС 03	10	8202	8202	8202	8202	8202	8202	8202	8202	8202	8202	8202	8202	8202	8202	8202	8202	8202	
	ТС 04	11	8203	8203	8203	8203	8203	8203	8203	8203	8203	8203	8203	8203	8203	8203	8203	8203	8203	
	ТС 05	12	8204	8204	8204	8204	8204	8204	8204	8204	8204	8204	8204	8204	8204	8204	8204	8204	8204	
	ТС 06	13	8205	8205	8205	8205	8205	8205	8205	8205	8205	8205	8205	8205	8205	8205	8205	8205	8205	
	ТС 07	14	8206	8206	8206	8206	8206	8206	8206	8206	8206	8206	8206	8206	8206	8206	8206	8206	8206	
	ТС 08	15	8207	8207	8207	8207	8207	8207	8207	8207	8207	8207	8207	8207	8207	8207	8207	8207	8207	
IED 03	ТС 01	16	8208	8208	8208	8208	8208	8208	8208	8208	8208	8208	8208	8208	8208	8208	8208	8208	8208	
	ТС 02	17	8209	8209	8209	8209	8209	8209	8209	8209	8209	8209	8209	8209	8209	8209	8209	8209	8209	
	ТС 03	18	8210	8210	8210	8210	8210	8210	8210	8210	8210	8210	8210	8210	8210	8210	8210	8210	8210	
	ТС 04	19	8211	8211	8211	8211	8211	8211	8211	8211	8211	8211	8211	8211	8211	8211	8211	8211	8211	
	ТС 05	20	8212	8212	8212	8212	8212	8212	8212	8212	8212	8212	8212	8212	8212	8212	8212	8212	8212	

Рисунок 7.8. Вкладка «Адресация» в меню «Каналы».

В столбце «Адрес» содержится адрес параметра в устройстве. Для ТС и ТИ адреса задаются автоматически, в зависимости от стартового адреса и количества параметров, указанных в настройке устройства (меню «Устройства»). Для каждого ТУ необходимо задать адрес вручную двойным кликом левой кнопки мыши по параметру.

В столбце «Адрес RTU» указано первичное значение адреса в глобальном адресном пространстве ЭНКС-3м для указанного варианта в *Выбор адресации RTU*, далее к этому значению на каждом канале будет добавлено смещение для ТС, ТИ, ТС опроса, ТУ. В поле напротив каждого параметра в соответствующем каждому каналу столбце указан фактический адрес параметра, под которым этот параметр передается на «верхний уровень».

Для каждого канала можно задать смещение адресов, задав смещение мы смещаем адреса всех параметров, относящихся к данному типу (ТС, ТИ, ТС опроса, ТУ).

Итоговый адрес для параметра на канале будет складываться из адреса RTU и смещения для этого типа параметра.

8 Настройка ЭНКМ-3 (hw 2/4)



Конфигурация ЭНКМ-3 содержит следующие пункты меню (рис 7.1):

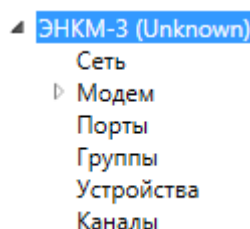


Рисунок 8.1. Перечень пунктов меню в конфигурации ЭНКМ-3м.

- «ЭНКМ-3» – информация об устройстве и общие настройки;
- «Модем» - настройки передачи данных через встроенный модем;
- «Сеть» – параметры передачи данных по интерфейсу Ethernet.
- «Порты» – параметры опроса устройств по интерфейсам RS232/RS485.
- «Группы» - настройки для объединения параметров опрашиваемых устройств для передачи на верхний уровень.
- «Устройства» - добавление устройств, настройка параметров опроса.
- «Каналы» – настройка параметров связи, алгоритмов, адресации для передачи по каждому каналу на вышестоящий уровень.

8.1 Общая информация об ЭНКМ-3

Пример общей настройки для ЭНКМ-3 представлен на рис. 8.2.

ЭНКМ-3 (Unknown)

- Сеть
- ▶ Модем
- Порты
- Группы
- Устройства
- Каналы

Информация об устройстве

Модификация - ЭНКМ-3

Серийный номер - Unknown

Firmware version - 2.3.2

Общие настройки

Описание ЭНКМ

Дата последней настройки 29.11.2016

Время ожидания до перезагрузки, мс

Время между общим опросом устройств, сек.

Настройки авторизации

login

password

Настройки временной зоны

Смещение времени относительно UTC

Настройки PING

Активировать контроль соединения по PING

IP адрес

Периодичность проверки, сек.

Время ожидания ответа, сек.

Число неудачных попыток до сброса GSM-модуля

Время отводимое на перезагрузку GSM-модуля, сек.

Увеличивать время на перезагрузку GSM-модуля

Рисунок 8.2. Общие настройки ЭНКМ-3.

Ниже приведено описание параметров, настраиваемых в меню общих настроек для ЭНКМ-3:

Информация об устройстве

- «Модификация» – модификация данного модуля;
- «Серийный номер» – порядковый номер модуля, присвоенный изготовителем;

- «Версия firmware» – текущая версия прошивки ЭНКМ-3;

Общие настройки

- «Описание» – описание данного модуля (место установки, серийный номер, иное обозначение) – задается пользователем;
- «Дата последней настройки» - дата записи текущей конфигурации;
- «Время ожидания до перезагрузки, мс» - время до перезагрузки устройства при отсутствии связи между модемом и центральным процессором устройства;
- «Настройки авторизации» - логин и пароль для подключения к точке доступа (APN), адрес самой точки доступа указывается на вкладке Модем -> Состояния -> Команды ;
- «Настройка временной зоны» - настройка часового пояса;

Настройки PING

- «Активировать контроль соединения по PING» - отправлять на заданный IP адрес команду PING для контроля состояния связи;
- «IP адрес» - IP адрес, на который отправляется команда PING;
- «Периодичность проверки, сек» - пауза между отправкой команды;
- «Время ожидания ответа, сек» - время ожидания ответа на команду;
- «Число неудавшихся попыток до сброса GSM-модуля» - количество пропущенных команд, после которого происходит перезагрузка модема;
- «Время, отводимое на перезагрузку GSM-модуля, сек» - время на перезагрузку модема;
- «Увеличивать время на перезагрузку GSM-модуля» - при установленной галке, время, отводимое на перезагрузку будет каждый раз увеличиваться.

8.2 Сеть

Меню «Сеть» предназначено для настройки параметров связи по интерфейсу Ethernet. На рис. 8.3 отображен пример настройки интерфейсов Ethernet:

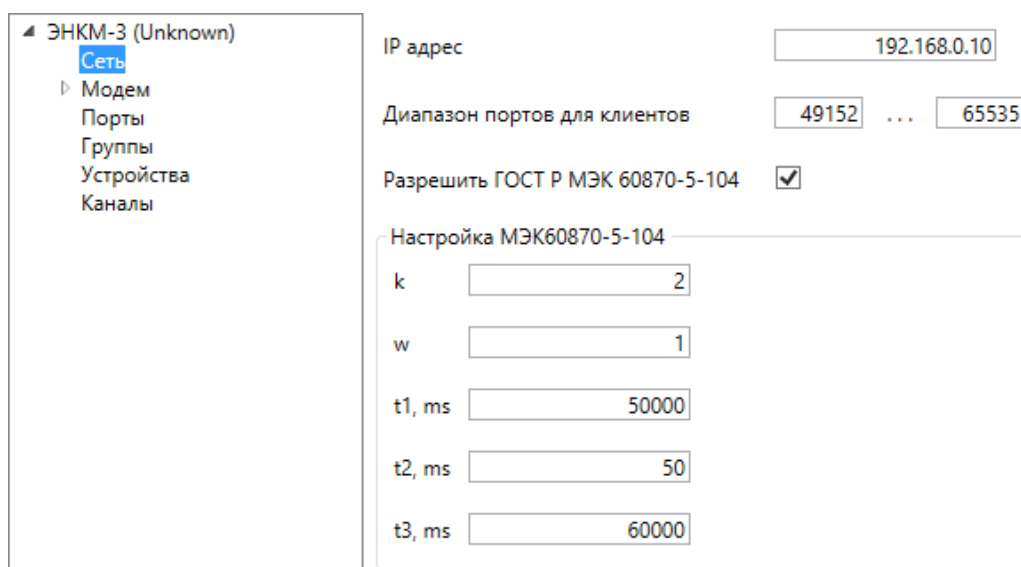


Рисунок 8.3. Настройка интерфейса Ethernet в ЭНКМ-3.

- «IP адрес» – IP адрес для порта LAN ЭНКМ-3;
- «Диапазон портов для клиентов» - задается диапазон TCP-портов

Настройка МЭК60870-5-104

- «Разрешить ГОСТ Р МЭК 60870-5-104» - включить протокол МЭК 60870-5-104;
- k – максимальное число неподтвержденных кадров (максимальная разность переменной состояния передачи и номера последнего подтвержденного APDU).
- w – максимальное число кадров, требующих подтверждения (последнее подтверждение после приема w APDU формата I).
- t1, t2, t3 – интервалы ожидания, с.

t1 - таймаут при посылке или тестировании APDU;

t2 - таймаут для подтверждения в случае отсутствия сообщения с данными ($t2 < t1$);

t3 - таймаут для посылки блоков тестирования в случае долгого простоя.

«Диапазон портов для клиентов» – диапазон портов, используемых УСД ЭНКС-3м, когда ЭНКС-3м является клиентом.

8.3 Модем

Настройки GSM

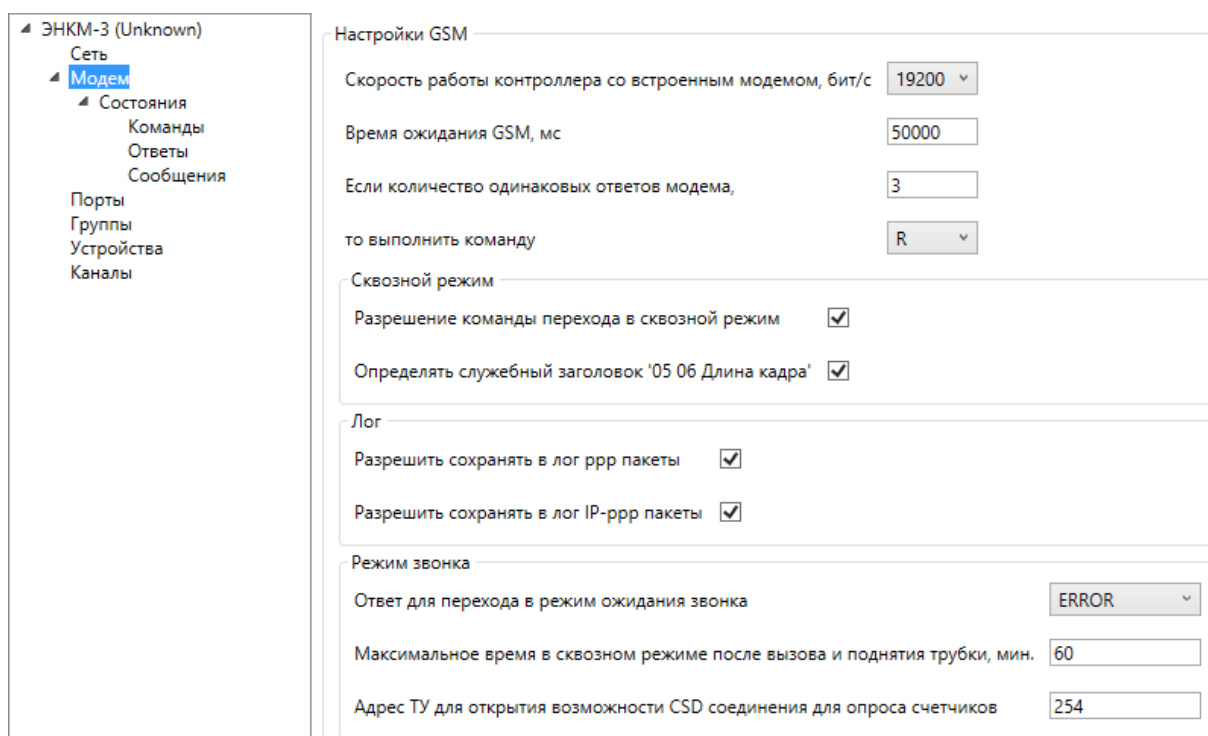


Рисунок 8.4. Настройки в меню «Модем».

- «Скорость работы контроллера со встроенным модемом, бит/с» – скорость работы модема по интерфейсу связи с основным контроллером ЭНКМ-3;
- «Время ожидания GSM, мс» – время ожидания ответа от GSM.
- «Если количество одинаковых ответов модема, то выполнить команду» – данная настройка осуществляет контроль состояния модема (например, если при настройке на рис 8.4 количество одинаковых ответов стало равно 3, то основной контроллер пошлет команду R (reset) на модем).

Сквозной режим

- Разрешение команды перехода в сквозной режим – разрешить сквозной режим для устройства;
- Определять служебный заголовок «05 06 Длина кадра» - Включение/отключение обработка служебных заголовков 0506 при работе в сквозном режиме (при включенном флаге ЭНКМ отбрасывает заголовок 0506 и передает остальную часть кадра на RS-485).

Лог

- Разрешить сохранять в лог rrr пакеты - Запись в лог пакетов по установлению и поддержанию соединения;
- Разрешить сохранять в лог IP-rrr пакеты - Запись в лог передаваемых пакетов

Режим звонка

- Ответ для перехода в режим ожидания звонка - Выбор ответа при переходе в режим ожидания звонка.
- Максимальное время в сквозном режиме после вызова и поднятия трубки, мин - Ограничение периода нахождения в сквозном режиме при CSD вызове.
- Адрес ТУ для открытия возможности CSD соединения для опроса счетчиков - Адрес команды телеуправления (передается по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104), при приеме которой ЭНКМ переходит в режим ожидания CSD соединения (режим ожидания звонка). Можно использовать для организации модемного канала опроса устройств.

8.3.1 Состояния

Пример алгоритма работы GSM представлен на рисунке 8.5. Пользователь сам может редактировать условия переходов и время ожидания команд.

The screenshot shows the 'Настройки GPRS' (GPRS Settings) window. On the left is a tree view with 'Состояния' (States) selected. The main area contains a table of states with their parameters and a 'Команда' (Command) dropdown set to 'AT'.

State	Parameters
01: AT	Время на исполнение, сек. - 03, число повторений - 03
02: ATE0V1	Время на исполнение, сек. - 03, число повторений - 03
03: AT\$0=0	Время на исполнение, сек. - 03, число повторений - 03
04: AT+CGDCONT=1,"IP","FixedIP.nw"	Время на исполнение, сек. - 05, число повторений - 03
05: ATDT*99***1#	Время на исполнение, сек. - 60, число повторений - 03
06:	
07: *Ожидание ответа*	Время на исполнение, сек. - 05, число повторений - 00
08: +++	Время на исполнение, сек. - 01, число повторений - 00
09: ATH	Время на исполнение, сек. - 20, число повторений - 03
10: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
11: *Ожидание ответа*	Время на исполнение, сек. - 05, число повторений - 00
12: +++	Время на исполнение, сек. - 02, число повторений - 00
13: ATH	Время на исполнение, сек. - 10, число повторений - 03
14: AT\$0=0	Время на исполнение, сек. - 03, число повторений - 03
15:	
16: ATA	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 02
17:	
18: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
19: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
20: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
21: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
22: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
23: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
24: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
25: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
26: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
27: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
28: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
29: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
30: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
31: R	Время на исполнение, сек. - 40, число повторений - 00
32:	

Рисунок 8.5. Перечень возможных состояний при работе GSM.

8.3.2 Команды

Содержит список стандартных AT команд модема. Настройки позволяют задавать время исполнения данной команды, количество попыток отправки, а также ответ, выдаваемый после исполнения (рис. 8.6):

Команда	Попыток отправки	Время на исполнение, сек.
AT	3	3
R	0	40
+++	0	1
ATS0=0	3	3
ATE0V1	3	3
AT+CGDCONT=1,"IP","FixedIP.nw"	3	5
ATDT*99***1#	3	60
ATH	3	20
+++	0	2
ATH	3	10
ATS0=0	3	3
ATA	2	40
Ожидание ответа	0	5
Ожидание ответа	0	5

Рисунок 8.6. Перечень команд для модема.

При использовании канала связи GSM/3G вместо FixedIP.nw указывается точка доступа (APN).

8.3.3 Ответы

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

Ответ
OK
CONNECT
NO CARRIER
ERROR

Рисунок 8.7. Перечень ответов для модема.

8.3.4 Сообщения

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

Сообщение	Таймаут после обнаружения, сек.	Новое состояние
NO CARRIER	1	7
RING	0	16
*PSSTK:	40	255

Рисунок 8.8. Перечень сообщений для модема.

8.4 Порты

Меню «Порты» используется для настройки интерфейсов ЭНКМ-3, предназначенных для опроса устройств нижнего уровня. На рис. 8.9 представлен пример настройки:

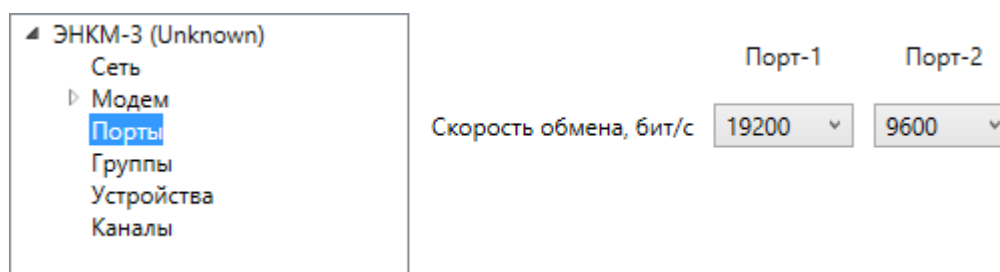


Рисунок 8.9. Настройка интерфейсов в ЭНКМ-3.

- «Скорость, бит/с» – скорость передачи порта, скорость обмена с устройствами, подключенными к данному порту, бод. По умолчанию скорость по порту 9600 бод. Контроль четности не осуществляется.

8.5 Группы

Меню «Группы» предназначено для объединения параметров устройств, опрашиваемых не по ГОСТ Р МЭК 60870-5-101. Меню «Группы» состоит из двух вкладок: «Основные настройки» и «Настройки алгоритмов».

8.5.1 Основные настройки

На рис. 8.10 изображен пример основных настроек для групп в ЭНКМ-3:

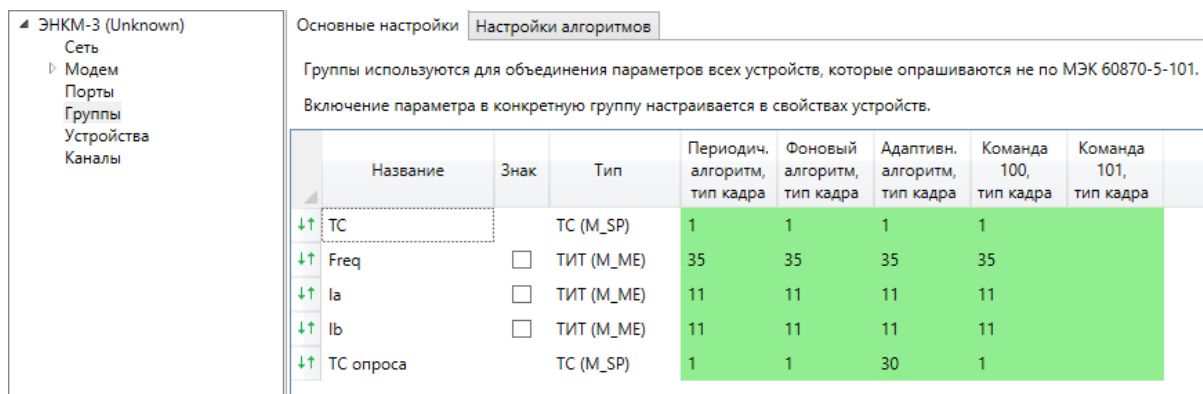


Рисунок 8.10. Основные настройки для групп.

- «Название» – название группы, назначается пользователем.
- «Знак» – выбор типа данных: знаковое/беззнаковое.
- «Тип» – существует шесть типов параметров:

Обозначение	Описание	Типы кадра
«ТС (M_SP)»	одноэлементная телесигнализация	1, 2, 30
«ИПО (M_SP)»	информация о положениях отпаяк автотрансформатора	5, 6, 32
«ТИТ (M_ME)»	масштабированная сумма (текущее телеизмерение)	11, 12, 35
«ТИИ (M_IT)»	интегральная сумма (интегральное телеизмерение)	15, 16, 37

Тип группы выставляется с учетом, чтобы все параметры, относящиеся к ней, обладали таким же типом.

- «Периодический алгоритм, тип кадра», «Фоновый алгоритм, тип кадра», «Адаптивный алгоритм, тип кадра», «Команда 100», «Команда 101» – типы кадров для соответствующих алгоритмов.

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

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

8.5.2 Настройки алгоритмов

На рис. 8.11 изображен пример настройки параметров алгоритмов групп для передачи по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5-104.



Рисунок 8.11. Настройки алгоритмов для групп.

- «Группа» – название группы.
- «Абсолютный (Апертура)» – адаптивный(спорадический) алгоритм, срабатывающий при изменении текущей величины от предыдущего переданного значения на заданную величину.
- «Относительный (Апертура, %)» – адаптивный(спорадический) алгоритм, срабатывающий при изменении текущей величины в процентном соотношении от предыдущего переданного значения на заданную величину».
- «Лимитный» – адаптивный(спорадический) алгоритм, срабатывающий при выходе величины из установленных пределов.
- «Периодический алгоритм, период, мин» – алгоритм, срабатывающий с заданной периодичностью.
- «Периодический алгоритм, сдвиг, мин» – задержка перед началом работы периодического алгоритма после начала работы устройства.

8.6 Устройства

В данном меню настраиваются устройства для опроса ЭНКМ-3.

8.6.1 Типы поддерживаемых устройств в ЭНКМ-3

Модуль ЭНКМ-3 поддерживает устройства, способные осуществлять информационный обмен по протоколу Modbus RTU (с поддержкой команд 01, 03, 05). Также поддерживаются следующие устройства, опрашиваемые по собственному протоколу обмена данными:

- Преобразователи измерительные многофункциональные ЭНИП-2, модули ввода/вывода ЭНМВ.

- Измерительные преобразователи цифровые ПЦ6806-03, ПЦ6806-07; устройства аналогового/цифрового ввода/вывода МС1201, МС1202, МС1210, МС1218, МС1220.
- Измерительные преобразователи цифровые серии АЕТ100, АЕТ200, АЕТ300, АЕТ400.
- Устройства MR-300.
- Модуль ТУ ОРИОН-РТЗ.

При добавлении устройства «ЭНКМ» включается на передачу значения встроенных дискретных и аналоговых входов устройства.

8.6.2 Опрос устройств

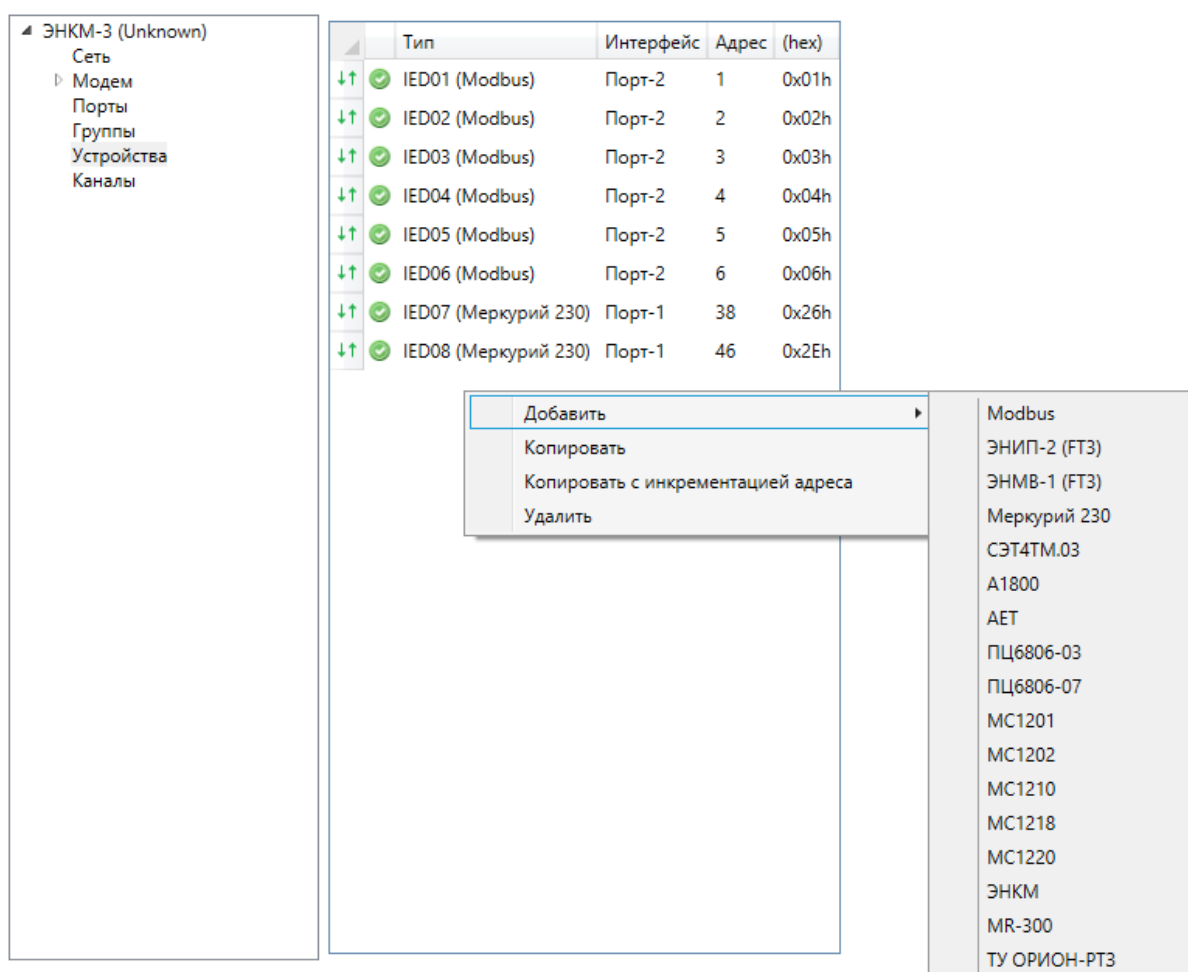


Рисунок 8.12. Настройка опроса устройств в ЭНКМ-3.

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

- Для устройств, опрашиваемых по собственным протоколам и по протоколу обмена данными стандарта МЭК-870-5-1-95 формата FT3, параметры и адресация не настраиваются, они фиксированные. Можно настроить группы для параметров и дополнительные настройки, которые индивидуальны для каждого типа устройств.

Устройство	Доступные настройки
ЭНИП-2 (FT3)	Отсечение малых токов и напряжений – если значения тока меньше 20 мА и напряжения меньше 0,2 В значения обнуляются.
АЕТ	Модель устройства – выбор модификации АЕТ; Конфигурация устройства – выбор типа конфигурации, настроенной в приборе; K1, K2 – нормирующие коэффициенты для параметров.
ПЦ6806-03(07)	Отсечение малых токов и напряжений – если значения тока меньше 20 мА и напряжения меньше 2 В значения обнуляются. Фильтрация частоты – если значение напряжения меньше 25 В значение частоты обнуляется.
Меркурий 230	ASCII кодировка пароля – при снятой галочка формат пароля – hex; Пароль – пароль для доступа к чтению данных; Не синхронизировать IED – отключить синхронизацию времени для данного устройства.
СЭТ4ТМ.03	Пароль – пароль для доступа к чтению данных; Не синхронизировать IED – отключить синхронизацию времени для данного устройства.
A1800	Пароль – пароль для доступа к чтению данных. Не синхронизировать IED – отключить синхронизацию времени для данного устройства. Коммерческий учет – корректировка времени раз в сутки не более чем на 4 секунды, в противном случае раз в полчаса не более чем на 8 минут.

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

Для настройки устройств по Modbus RTU задаются стартовые адреса ТС и ТИ (максимально с одного устройства можно запросить 40 ТИ и 16 ТС).

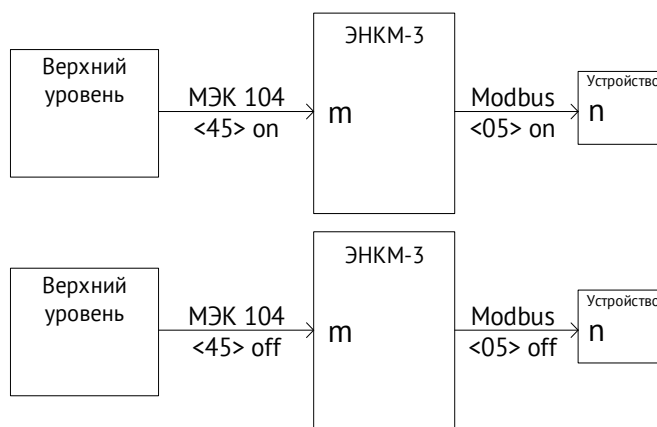
Для случая, когда нет возможности настроить на опрашиваемом устройстве произвольную адресацию регистров Modbus и требуемые регистры находятся в разных частях адресного пространства, то в ЭНКМ-3 можно задать несколько устройств с одинаковым связным адресом, запрашивающим значения регистров из требуемых диапазонов регистров одного и того же устройства.

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

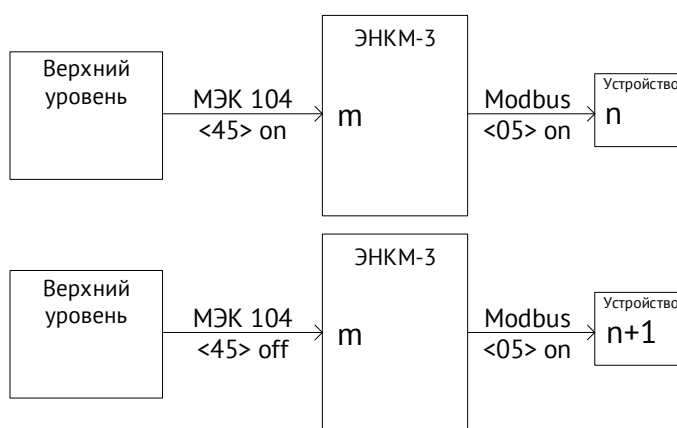
Для телеуправления устройством по Modbus указывается стартовый адрес ТУ (всего доступно 4 ТУ). Далее выбрать тип трансляции: на один адрес или на два адреса.

Трансляция на один адрес означает, что команда включить или выключить, отправленная ЭНКМу в 104 протоколе, ретранслируется как команда 05 (Force Single Coil) на

адрес одного регистра в Modbus-устройстве с соответствующей командой включить или выключить.



Трансляция на два адреса означает, что команда включить, отправленная ЭНКМу в 104 протоколе, ретранслируется как команда 05 (Force Single Coil) на адрес одного регистра в Modbus-устройстве с командой включить, и команда выключить, отправленная ЭНКМу в 104 протоколе, ретранслируется как команда 05 (Force Single Coil) на адрес следующего регистра в Modbus-устройстве с командой включить.



Пример настроек устройства приведен на рис. 8.13.

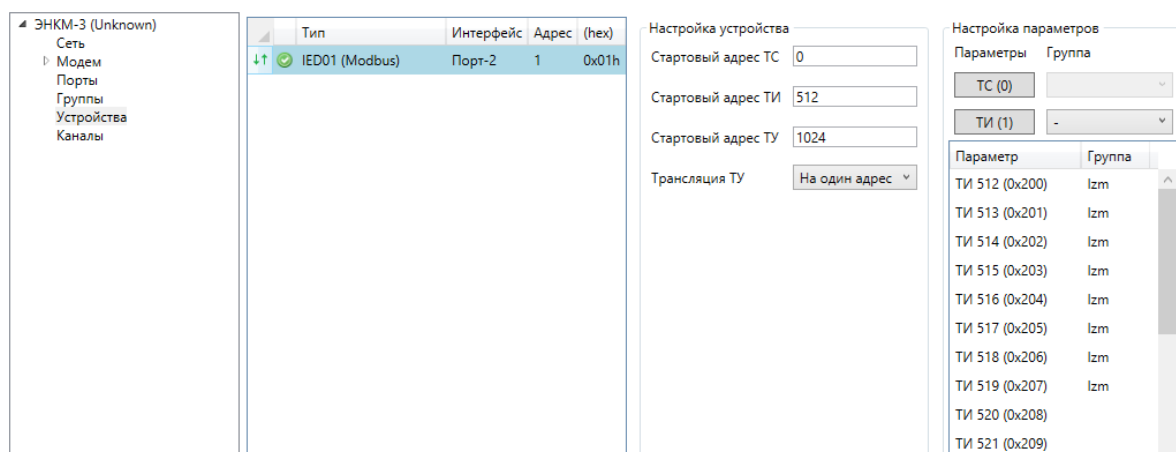


Рисунок 8.13. Настройка опроса устройства по протоколу Modbus.

8.7 Каналы

Меню «Каналы» состоит из трех вкладок: «Основные настройки», «Адресация», «Алгоритмы».

8.7.1 Основные настройки

На рис. 8.14 изображен пример каналов соединений для ЭНКМ-3, предназначенных для передачи данных, полученных от опрашиваемых устройств, на «верхний уровень» по протоколу МЭК 60870-5-104, а также настройка «сквозного канала» для прямого проброса данных из TCP в UART.

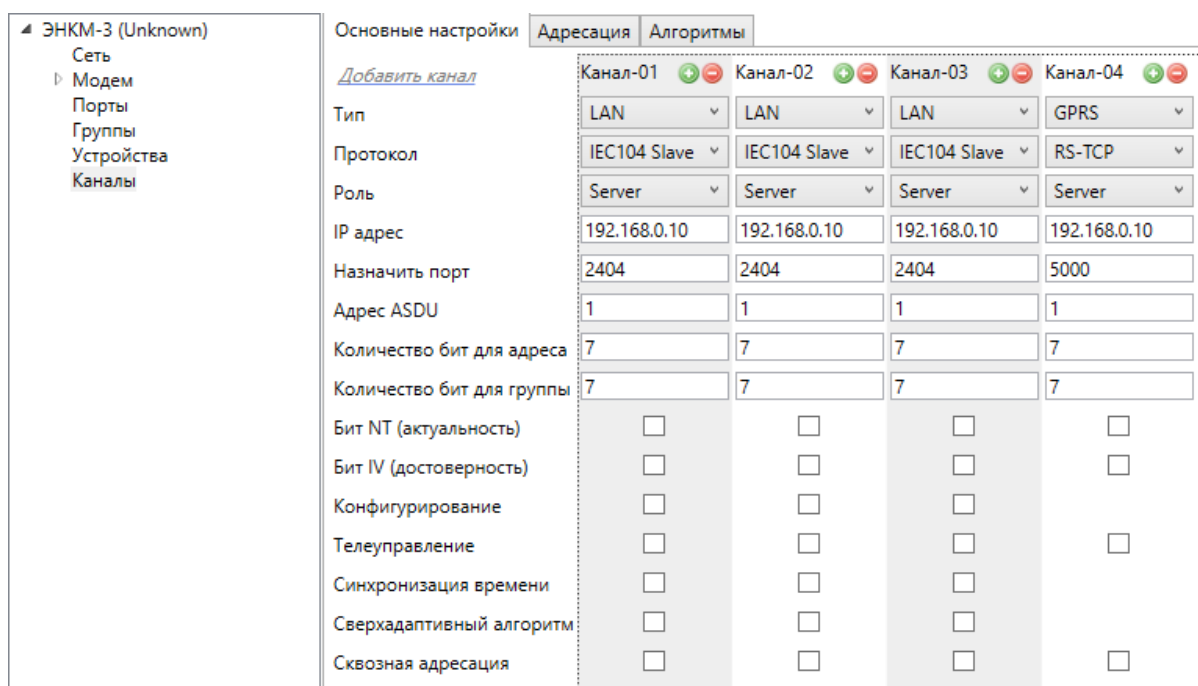




Рисунок 8.14. Вкладка «Основные настройки» в меню «Каналы».

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

- «Порт» – выбирается интерфейс, через который будет осуществляться связь с верхним уровнем.
- «Протокол» – определяется протокол по которому будет происходить информационный обмен на выбранном порту. «IEC104 Slave» - это стандартный режим работы по протоколу МЭК 60870-5-104. «RS-TCP» - сквозной режим работы канала.
- «Роль» – роль, которую будет выполнять ЭНКМ-3: клиент или сервер (обратите внимание, когда канал настроен в качестве клиента, через него нельзя будет подключиться к прибору конфигуратором).

- «IP адрес» – в зависимости от определенной роли (клиент/сервер) на данном сожете – адрес устройства, принимающего запросы от модуля, либо адрес устройства, которому будет доступно соединение с ЭНКМ-3 (255.255.255.255 – соединение с любого IP).
- «Назначить порт» - номер порта удаленного устройства, если ЭНКМ-3 выполняет роль клиента, либо это порт ЭНКМа, доступный для подключения устройств с «верхнего уровня».
- «Адрес ASDU» – адрес передачи блоков данных прикладного уровня.
- «Количество бит для адреса» - максимально возможное число групп адресов параметров (6 бит соответствует 62);
- «Количество бит для группы» - максимально возможное значение числа параметров в 1 группе (8 бит соответствует 255);
- «Бит NT (актуальность)» – использовать бит актуальности NT: «0» – актуальное значение, «1» – неактуальное значение.
- «Бит IV (достоверность)» – использовать бит достоверности IV: «0» – действительная, «1» – недействительная. Если функция опроса обнаруживает неправильные условия в источнике информации, то величина является недействительной и ею нельзя пользоваться.
- «Конфигурирование» - возможность подключения конфигуратором через данный канал.
- «Телеуправление» – разрешить прием/передачу команд телеуправления.
- «Синхронизация времени» – разрешить синхронизацию времени ЭНКС-3м по данному каналу с верхнего уровня.
- «Сверхадаптивный алгоритм» – проверять состояние дискретных сигналов сразу после приема кадра ответа от устройства нижнего уровня, не дожидаясь конца периода опроса всех устройств.
- «Сквозная адресация» - при установленной галочке *Сквозная адресация* все параметры будут передаваться на верхний уровень по порядку, при снятой, адресация ТС со всех приборов будет начинаться с 1, адресация ТИ – с 257.

8.7.2 Адресация

На рис. 8.15 изображен пример адресации на каналах в ЭНКМ для передачи данных на «верхний уровень».

ЭНКМ-3 (Unknown)					
Сеть					
▶ Модем					
Порты					
Группы					
Устройства					
Каналы					
Основные настройки Адресация Алгоритмы					
Устройство	Адрес	Канал-01	Канал-02	Канал-03	Канал-04
		LAN	LAN	LAN	GPRS
	ТИ 542 (0x21E)	283	32	283	283
	ТИ 543 (0x21F)	284	33	284	284
	ТИ 544 (0x220)	285	34	285	285
	ТИ 545 (0x221)	286	35	286	286
	ТИ 546 (0x222)	287	36	287	287
	ТИ 547 (0x223)	288	37	288	288
	ТИ 548 (0x224)	289	38	289	289
	ТИ 549 (0x225)	290	39	290	290
	ТИ 550 (0x226)	291	40	291	291
	ТИ 551 (0x227)	292	41	292	292
IED01 (Modbus)	ТС 09 (0x09)	1	1	1	1
	ТС 10 (0x0A)	2	2	2	2
	ТС 11 (0x0B)	3	3	3	3
	ТС 12 (0x0C)	4	4	4	4
	ТС 13 (0x0D)	5	5	5	5
IED01 (Modbus)	ТУ 1024 (0x400)	65024	65024	65024	65024
	ТУ 1025 (0x401)	65025	65025	65025	65025
	ТУ 1026 (0x402)	65026	65026	65026	65026
	ТУ 1027 (0x403)	65027	65027	65027	65027

Рисунок 8.15. Вкладка «Адресация» в меню «Каналы».

- Устройство – опрашиваемое устройство;
- Адрес – адрес параметра на соответствующем опрашиваемом устройстве;
- Канал-0X – адрес в рамках 104 протокола, при передаче данных на верхний уровень.

8.7.3 Алгоритмы

На рис. 8.16 изображен пример настройки алгоритмов в ЭНКМ-3 для передачи данных на «верхний уровень». В данной вкладке можно настроить возможность передачи соответствующих групп по каждому алгоритму на всех каналах.

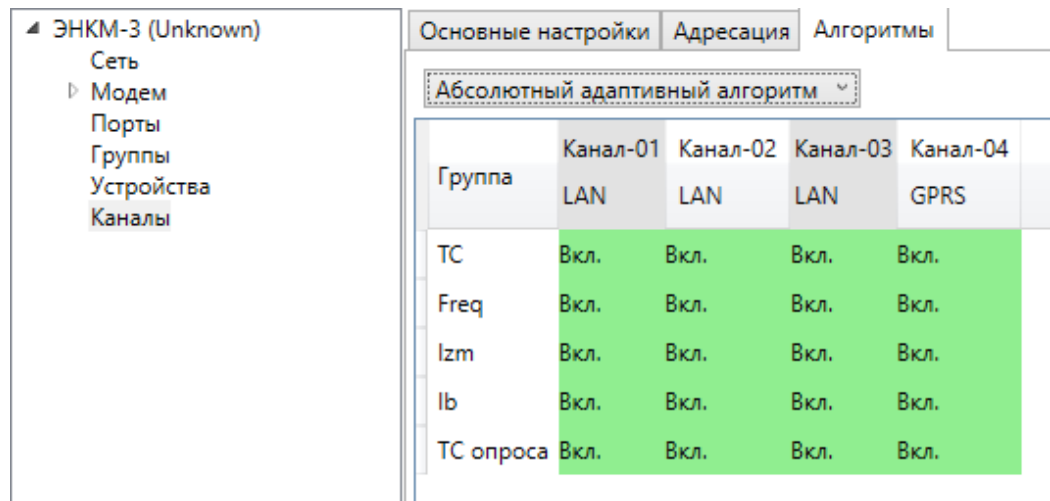


Рисунок 8.16. Вкладка «Алгоритмы» в меню «Каналы».