Руководство по настройке TSP-200

Редакция от 12**.01.2024**

Оглавление

1 Общая информация о контроллере TSP-200....5
2 Режим приема параметров (стартовая пауза)....6
3 Параметры конфигурации контроллера TSP-200....7
Общие параметры....7
3.1.1 4003 – длительность стартовой паузы....7
Параметры портов связи контроллера....7
3.1.2 0352 –сброс параметров порта связи....7
3.1.3 0324 – протокол обмена для порта связи....8
3.1.4 0328 – максимальный межбайтовый таймаут для порта связи....8
3.1.5 0329 – задержка начала передачи....9
3.1.6 0332 – адрес устройства для порта....9
3.1.7 0337 – режим работы порта....9
3.1.8 344 – временные параметры резервирования порта связи....11
3.1.9 3690 – EtherNet параметры....12
3.1.10 390 – используемые функции....13
3.1.11 391 – размеры полей в кадре обмена....14
3.1.12 354 – подрежимы функционирования....15
Параметры описания подчиненных устройств....16
3.1.13 2330 – установка адреса и порта связи подчиненного устройства....16
3.1.14 2301 – тип протокола подчиненного устройства....17
3.1.15 2302 – число используемых информационных каналов в подчиненном устройстве....17
3.1.16 2320 – время удержания ТУ....18
3.1.17 2395 –каналы управления выключателем....18
3.1.18 2318 – количество попыток установления связи с подчиненным устройством....19
3.1.19 2354 – установка периода автоматического повторного установления связи....19
3.1.20 2332 – предельное время ожидания ответа подчиненного устройства....19
3.1.21 3617 – IP адрес подчиненного устройства....20
3.1.22 2311 – очистка БД сервера....21
Установка параметров опроса подчиненных устройств....21
3.1.23 2520 – функция опроса....21
3.1.24 2509 – удаление генератора запросов по порту....23
3.1.25 2510 – блокировка генератора запросов по порту....23
Организация обмена в протоколе МЭК 870-5-103....23
Установка параметров для сбора данных с устройств SEPAM 1000+....25
Установка параметров для сбора данных с устройств SPAC 800....30
3.1.26 2343 – пароль доступа к подчиненному устройству....30
3.1.27 2342 – коэффициент трансформации....31
3.1.28 2344 – коэффициент трансформации для тока нулевой последовательности....31
3.1.29 3615 – командная строка....31
Установка параметров для сбора данных с ПЦ 6806....32
3.1.30 2370 – маска запроса данных из ПЦ 6806....32

3.1.31 2371 – маска используемых каналов ТИТ ПЦ 6806 33
3.1.32 2372 – флаги подрежимов обработки данных от ПЦ 6806 34
3.1.33 2373 – маска используемых каналов ТИИ ПЦ 6806 37
3.1.34 Особенности параметризации функций опроса ПЦ 6806 37
Время в контроллере 37
3.1.35 1303 – переход на летнее время 38
3.1.36 1304 – переход на зимнее время 38
3.1.37 1306 – максимально допустимый уход 38
Архивы событий 38
3.1.38 1500 - размер архива событий 39
3.1.39 1502 – назначение архива для событий 39
3.1.40 1505 – удаление всех архивов событий 39
Архивы срезов 40
3.1.41 1600 - размер архива срезов 40
3.1.42 1602 – удаление архивов значений 41
3.1.43 1700 – определение номера процедуры для типа архивируемой информации 41
3.1.44 1702 - период регистрации общих срезов с начала суток 41
3.1.45 1704 - блокировка процедуры регистрации общего среза по каналам 41
3.1.46 1705 - номер архива регистрации события по общему срезу 41
3.1.47 1706 - номер архива регистрации значений общего среза 41
3.1.48 1707 - формат записи значений общего среза 42
3.1.49 1708 - адресация индивидуальных элементов или комбинаций элементов общего среза 42
3.1.50 1709 - вес временной единицы периода срезов 42
3.1.51 1710 - тип заголовка данных записи среза 42
3.1.52 1711 - форма представления данных каналов среза 42
3.1.53 1712 - наличие и расположение описателей качества данных каналов среза 42
3.1.54 1713 – размер значения номера каналов, сохраняемых в срезе 43
3.1.55 1714 – смещение начала выборки среза 43
3.1.56 Передача архивных срезов в протоколе МЭК 870-5-104/101 43
Установка параметров для получения данных в протоколе РПТ80 44
Вспомогательные параметры для отладки и настройки 48
3.1.57 5001 –максимальное время молчания по порту перед рестартом 48
3.1.58 5003 –генерация изменений сигналов подчиненного устройства 49
3.1.59 5006 – подмена адресов подчиненных устройств 50
3.1.60 5007 – отладочный режим работы порта 51
3.1.61 4011 –прослушивание порта связи 51
Сбор данных с устройств ТАВР (Тиристорные устройства автоматического ввода резерва) 52
Сбор данных с устройств «Система контроля и управления низковольтного комплектного устройства (НКУ)» 55
Сбор данных с устройств АУРА (ООО «СВЭЙ») 63
Сбор данных с устройств безударного плавного пуска «УБПВД» 67
Организация сбора данных со счетчиков Меркурий 230 76
3.1.62 2375 - Маска используемых каналов ТИТ Меркурий 230 76
3.1.63 2376 - Маска используемых каналов ТИИ Меркурий 230 77
3.1.64 2301 – Тип протокола подчиненного устройства 77
3.1.65 2520 – Функция опроса 78
3.1.66 2343 - Пароль устройства 78

3.1.67 2329 - Приведение входных ТИ для подчиненного устройства 79
Организация сбора данных со счетчиков СЭТ-4ТМ.0Х 79
3.1.68 2378 - Маска используемых каналов ТИТ СЭТ-4ТМ.02 79
3.1.69 2376 - Маска используемых каналов ТИИ СЭТ4ТМ / Меркурий 230 ..81
3.1.70 2301 – Тип протокола подчиненного устройства.....83
3.1.71 2520 – Функция опроса 83
3.1.72 2343 - Пароль устройства 83
3.1.73 2351 – Флаги подрежимов 84
3.1.74 2329 - Приведение входных ТИ для подчиненного устройства 84
Организация сбора данных со счетчиков ЦЭ6850 (СЕ303/СЕ304).....85
3.1.75 2375 - Маска используемых каналов ТИТ 85
3.1.76 2376 - Маска используемых каналов ТИИ.....87
3.1.77 2301 – Тип протокола подчиненного устройства.....88
3.1.78 2520 – Функция опроса 88
3.1.79 2330 – Установка адреса подчиненного устройства 88
3.1.80 2398 - Идентификатор устройства (пользователя).....89
3.1.81 2329 - Приведение входных ТИ для подчиненного устройства 89
3.1.82 Особенности.....89
Организация сбора данных из электронных корректоров объема газа ЕК260 («Эльстер Газэлектроника», г. Арзамас) в протоколе МЭК 61107.....90
Организация сбора данных из устройств серии МС12ХХ (ООО «ЭлектроМеханика», г. Воронеж) 96
Организация сбора данных из устройств защиты и управления двигателем УЗУД (НПП ООО «Горизонт», г. Екатеринбург) 99
Параметризация ТСП для работы со счетчиками А1800 («Elster Метроника») ..103
Обмен информацией в протоколе MODBUS RTU 107
Получение точного времени от контроллеров GPS.....112
Настройка собственных дискретных сигналов ТС и ТУ.....114
Специальные режимы функционирования контроллера 115
Функция арбитра потоков 115
Организация получения данных от расходомера «Siemens».....118
Вспомогательные режимы, устанавливаемые при помощи перемычек.....129

1 Общая информация о контроллере TSP-200

Контроллер TSP-200 относится к семейству коммуникационных контроллеров, выпускаемых фирмой ООО «ТелеСофт» (г. Краснодар). Контроллер выполнен на базе фирменного процессорного модуля (OEM-мезонина) RCM-2100 (в версии 3) или RCM-6760 (в версии 6) фирмы DIGI (США). Контроллер имеет на борту 4 порта асинхронной последовательной связи и один 10(100)Base-T Ethernet порт (RJ-45).

Параметры асинхронных портов:

1. Ряд поддерживаемых скоростей: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бод.
2. Длина байта данных: 7 или 8 бит.
3. Паритет: нет, чет, нечет.
4. Стоповые биты: 1 или 2.

Принято следующее обозначение асинхронных портов: A, B, C, D. Нумерация этих асинхронных портов при параметризации следующая: 0, 1, 2, 3.

Два асинхронных порта B и C имеют исполнение изолированного RS485 интерфейса с активным режимом «эхо», порт D – переключаемый RS232/RS485 неизолированный, порт A – RS232 (он же используется для программирования контроллера). Температурный диапазон: от -40 до +85. Для лучшей визуализации состояния контроллера в целом и обмена по отдельным портам предусмотрено 16 светодиодных индикаторов. Непосредственно на борту контроллера могут находится 8 каналов дискретного ввода (24 В) и 4 однопозиционных канала дискретного вывода (модификации SAA). Питание контроллера: 12 В или 24 В.

Для физического порта EtherNet реализована поддержка обмена по 4 сокетам. При использовании параметра 3690 «EtherNet-параметры» сокеты образуются комбинациями «IP + Port», «IP + (Port + 1)», «IP + (Port + 2)», «IP + (Port+3)». При использовании для настройки параметра 3691 «EtherNet-параметры 2» сокеты образуются комбинациями «IP + Port» с любым (не последовательным) значением порта. Параметры «IP» и «Port» задаются при настройке контроллера. Для сокетов при настройке выделено 4 логических порта с номерами 4, 5, 6, 7.

Контроллер по любому из своих портов может осуществлять обмен и с вышестоящим уровнем, и выполнять сбор данных с подчиненных устройств. По своему основному функциональному назначению контроллер позиционируется как сервер сбора и управления устройствами РЗА на электрических подстанциях. Готовая реализация охватывает такие устройства РЗА, как БМРЗ и БМЦС (ООО «Механотроника», г. Санкт-Петербург), SPAC 800 (ООО «АББ-Автоматизация», г. Чебоксары), SEPAM (“Schneider Electric”), ЭКРА (НПП «ЭКРА», г. Чебоксары), IPR-A (ОАО «ПО Элтехника»), Сириус-2 («Радиус-Автоматика», г. Зеленоград), Реклоузер РВА/TEL («Таврида Электрик»), терминалы БЭМП (ЧЭАЗ, г. Чебоксары). Помимо устройств РЗА, контроллер TSP-2XX осуществляет сбор информации с устройств ПЦ 6806 и МС12XX (ООО «Электромеханика» г. Воронеж), счетчиков «Меркурий-230» (ООО «ИнкоТекс», г. Москва), счетчиков «СЭТ-4ТМ» (завод имени Фрунзе г. Нижний Новгород), счетчиков

A1800 (Эльстер Мметроника), счетчиков ЦЭ6850/СЕ300 (концерн ЭнергоМера, г. Ставрополь), преобразователей АЕТ («Алекто», г.Омск) и многих других.

Передача собранной информации на вышестоящий уровень может выполняться в любом согласованном протоколе. Среди готовых решений можно перечислить PFT3 (КОМПАС ТМ 2.0, ОАО «Юг-Система Плюс», г. Краснодар), MODBUS RTU, MODBUS TCP/IP, МЭК 870-5-101, МЭК 870-5-104 (TCP/IP).

Контроллер также обеспечивает возможность передачи данных в режиме «slave» в протоколах МЭК 870-5-104 и КОМПАС 2.0 (PFT3) по GPRS (TCP/IP) с использованием GSM-модема SIEMENS ES-75.

Внимание: полный набор драйверов и опций превышает размер штатного ПЗУ контроллера. Поэтому при необходимости в процессе заказа или наладки следует уточнять наличие необходимых опций. При их отсутствии следует обратиться (письменно или по телефону) на предприятие-изготовитель. Нужный вариант прошивки будет подготовлен и отправлен заказчику. Типовые конфигурации прошивок и поддерживаемые устройства приведены в файле:

http://www.telesoft.ru/files/200/TSP-200-drivers.pdf

2 Режим приема параметров (стартовая пауза)

Контроллер TSP-200 работает на основе заданных параметров. Параметры задаются при помощи программ параметризации.

При подаче питания контроллер после внутренней инициализации переходит в режим приема параметров. В этом режиме все порты контроллера настроены как подчиненные. Формат асинхронных портов 8-N-1. Скорость по умолчанию – 9600. Специальным параметром («Скорость порта во время старта» № 5000) скорость порта в режиме приема параметров может быть задана иной. При поставке контроллеров скорость обмена по всем портам для режима приема параметров задается равной 9600 или 38400. Длительность нахождения контроллера в режиме приема параметров после его включения регулируется другим общим параметром – 4003. Обычно этот период устанавливается равным 3000 мс. Визуально нахождение контроллера в режиме приема параметров отображается мерцанием светодиодов 1 и 2. Светодиод 1 мерцает в ситуации «горячего» рестарта, светодиод 1 и 2 мерцают при «холодном» рестарте. Если за время этой паузы контроллер не получит по любому порту посылки, содержащей запрос идентификатора, он переходит в рабочий режим. Если указанная посылка контроллером будет принята, то он останется в режиме приема параметров, и не будет переходить в рабочий режим. Запрос идентификатора инициируется из программы параметризации нажатием кнопки «Запрос идентификатора контроллера».

Параметры можно загружать в контроллер и в рабочем режиме. Но для того, чтобы избежать ситуаций неопределенности, окончательный вариант рекомендуется записывать в режиме приема параметров.

После загрузки файла параметров в контроллер следует выдать команду сохранения этих параметров в постоянной памяти (FLASH). После следующего рестарта контроллер начнет работу в соответствии с этими параметрами. Команду рестарта также можно выдавать из программы параметризации. При помощи кнопки «Желтая молния» инициируется команда «горячего» рестарта. При помощи кнопки «Красная молния» инициируется команда «холодного» рестарта.

При наладке комплекса рекомендуется следующий прием. При нахождении контроллера в рабочем режиме выполняются необходимые изменения необходимых параметров, и измененные параметры передаются в контроллер через свободный порт при помощи команды «Записать выбранный параметр». После окончательной проверки всех возможных параметров они сохраняются собственно в файле (кнопка «Сохранить в выбранном файле набор параметров») и в контроллер выдается команда сохранения текущих параметров в ПЗУ (FLASH).

Внимание: если не удается установить соединение с контроллером во время стартовой паузы, то рекомендуется воспользоваться предустановленным режимом «вечного» старта контроллера. Указанный режим активизируется контроллером при старте, если установлена перемычка номер 6 (описание перемычек находится в соответствующем разделе). В этом режиме контроллер жестко устанавливает на время стартовой паузы для себя скорость 9600 бод по всем портам (вне зависимости от реальных значений параметра 5000). При этом, контроллер не выходит из режима приема параметров, даже если не получает ожидаемый запрос идентификации!

3 Параметры конфигурации контроллера TSP-200

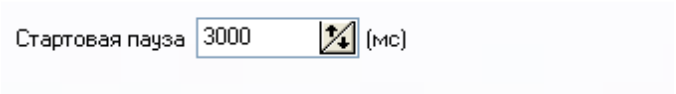
Параметры объединены в следующие логические группы: общие параметры, параметры портов связи, параметры описания подчиненных устройств, параметры генератора запросов, параметры архивов.

Общие параметры

3.1.1 4003 – длительность стартовой паузы

Библиотека – «Параметры аппаратной платформы».

Параметр определяет время нахождения контроллера в режиме приема параметров после его рестарта. Время задается в мс. Длительность режима по умолчанию – 3000 мс. Минимально допустимый период – 500 мс.



Параметры портов связи контроллера

Данная группа параметров определяет функционирование порта связи контроллера в целом. Для того, чтобы гарантированно отключить функционирование «не нужных» в текущей конфигурации параметров, следует применять параметр 352 «Сброс параметров порта».

3.1.2 0352 –сброс параметров порта связи

Библиотека – «Параметры модема и каналов передачи данных».

При записи параметра 352 контроллер выполняет следующие действия для порта связи, указанного в параметре:

1. Скорость обмена во время стартовой паузы устанавливается равной 9600 бод (указание параметра 5000).
2. Сброс структуры контрольных рестартов (указание параметра 5001).
3. Сброс структур подмены адресов подчиненных устройств (указание параметра 5006).
4. Сброс структур формирования логов обмена в одних портах через другие (указание параметра 4011).

5. Сброс отладочных режимов порта (указание параметра 5007).
6. Сброс параметров резервирования ведущего порта (параметр 344).
7. Установка протокола для данного порта – PFT3 (параметр 324).
8. Сброс всех подрежимов работы порта в 0 (параметр 346).
9. Сброс флагов спорадической передачи (параметр 2650).
10. Сброс типа оконечных устройств портов связи (параметр 347).

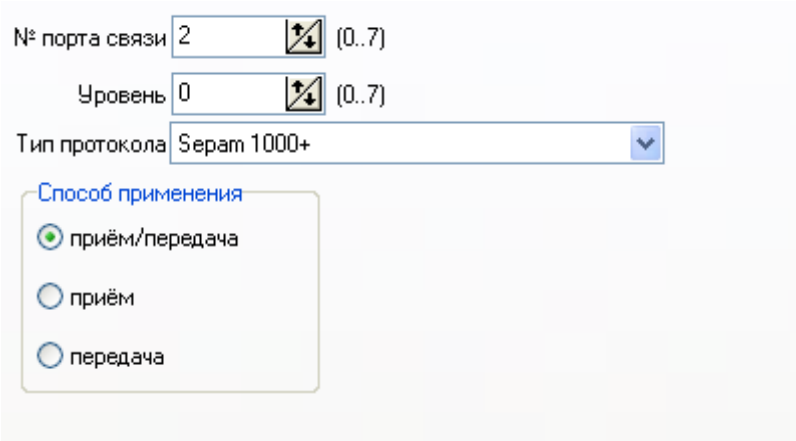
Рекомендуется включать параметр 352 в группу параметров каждого порта связи, причем этот параметр должен располагаться в начале группы.

3.1.3 0324 – протокол обмена для порта связи

Библиотека – «Параметры модема и каналов передачи данных».

Параметр задает протокол обмена по указанному порту и способ его применения: «прием», «передача» или «прием/передача». В соответствии с этим указанием происходит логическая настройка порта контроллера на протокол в момент перехода в рабочий режим. Подобная настройка выполняется в основном для подчиненных портов. Подпараметр «Уровень» зарезервирован и в настоящее время не обрабатывается.

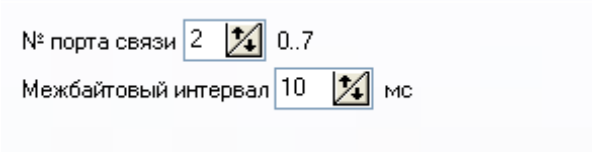
Для ведущих портов указание реального протокола не является обязательным. Контроллер самостоятельно устанавливает протокол для соответствующего ведущего порта в момент инициирования очередного запроса в подчиненное устройство. Протокол этот устанавливается равным протоколу того устройства, в адрес которого отправляется очередной запрос. Таким образом, контроллер позволяет конфигурировать на одном своем ведущем порту устройства с различными протоколами. При этом важно оценить, не будут ли разнородные посылки «мешать» самим этим подчиненным устройствам. Так как находясь на одной линии связи, эти устройства будут слышать и «чужие» запросы, и «чужие» ответы. Эти особенности анализируются применительно к конкретным типам используемых устройств.



3.1.4 0328 – максимальный межбайтовый таймаут для порта связи

Библиотека – «Параметры модема и каналов передачи данных».

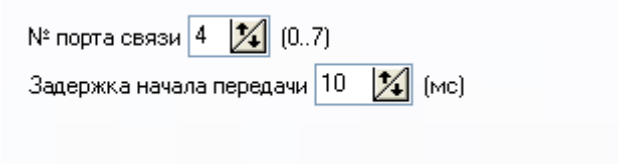
Параметр определяет максимальное значение паузы в потоке принимаемых данных для окончания приема по таймауту. Текущий таймаут порта инициализируется значением из параметра после приема каждого байта. Контроллер формирует флаг окончания приема по межбайтовому таймауту для всех поддерживаемых протоколов. Рекомендуемая величина – 20 мс.



3.1.5 0329 – задержка начала передачи

Библиотека – «Параметры модема и каналов передачи данных».

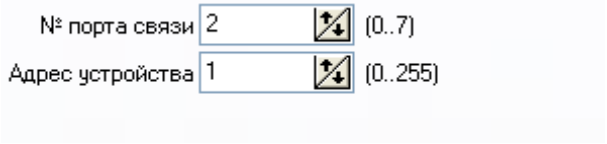
Параметр определяет временной период, который отрабатывает контроллер до передачи очередной инициативной посылки в протоколе МЭК 870-5-104 при наличии необходимых квитанций. Для асинхронных портов параметр обрабатывается для версий резидента позднее 1 июля 2011 года.



3.1.6 0332 – адрес устройства для порта

Библиотека – «Параметры модема и каналов передачи данных».

Параметр обеспечивает независимую адресацию разных портов контроллера и определяет адрес устройства при обмене по данному конкретному порту.



3.1.7 0337 – режим работы порта

Библиотека – «Параметры модема и каналов передачи данных».

Параметром 0337 для указанного порта определяются различные режимы функционирования.

Опишем только используемые режимы:

Статус порта. В зависимости от заданного статуса порта программа устанавливает сценарий обмена по порту. Для ведущего порта программа сканирует генератор запросов для инициирования запросов в подчиненные устройства с последующим ожиданием ответа. Для подчиненного порта программа анализирует готовность приема данных по указанному протоколу, разбирает принятое сообщение и выдает ответ, если он необходим.

Режим обмена по каналу. Этот переключатель (дуплекс или полудуплекс) определяет допустимость приема во время передачи. При установленном режиме полудуплекса контроллер игнорирует данные, принимаемые во время собственной передачи.

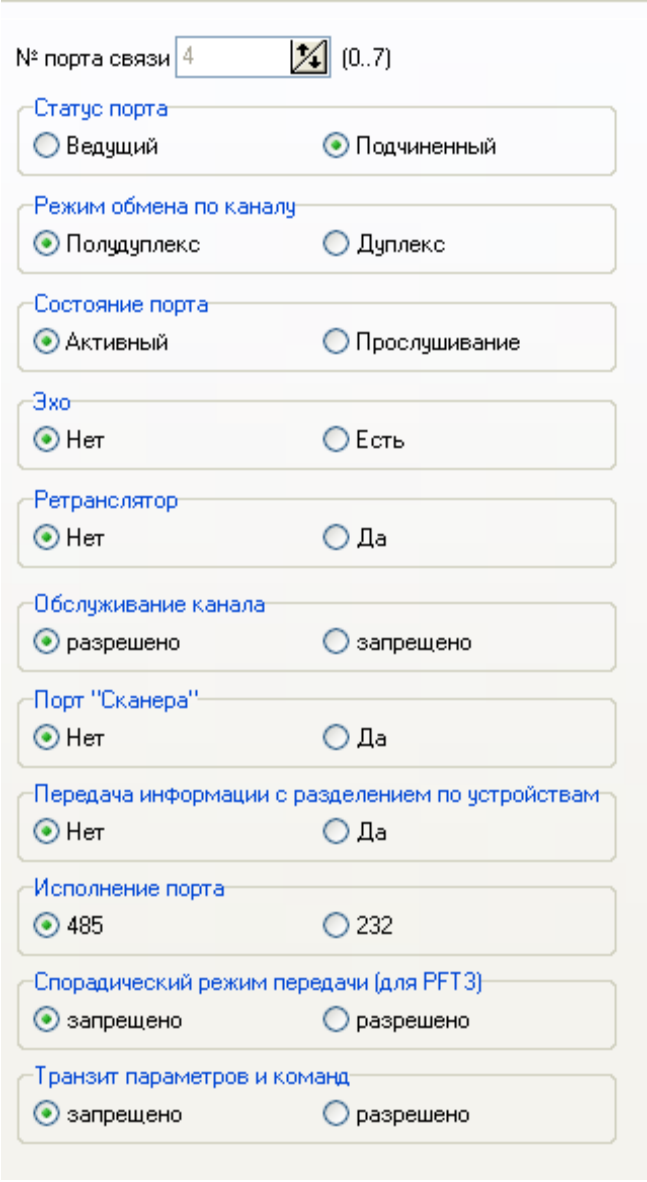
Эхо. При включенном режиме «Эхо» для данного порта контроллер начинает прием ответных данных, только после приема собственной передачи. Параметр имеет смысл для портов RS-485. В текущем исполнении контроллера для портов связи B и C режим «Эхо» должен быть указан обязательно (!). Для портов A и D этот режим должен быть отключен.

Передача информации с разделением по устройствам. Этот флаг определяет режим передачи данных в протоколе МЭК 870-5-101/104. При установке этого флага в состояние «Нет» осуществляется передача всей базы данных контроллера с непрерывным следованием нумерации. Смещение нумерации в этом режиме задается при помощи параметра 390 для каждого типа сигналов отдельно (ТС, ТИТ, ТИИ, ТУ – в поле «Номер

первого элемента»). При этом третий байт номера объекта в АСДУ передается равным нулю.

При установке этого флага в состояние «Да» передача осуществляется посылками, которые содержат информацию, которая относится только к одному подчиненному устройству контроллера. При этом нумерация в пределах каждого отдельного подчиненного устройства начинается от 1. Смещение нумерации сигналов из параметра 390 игнорируется. В битах D0…D5 третьего байта номера объекта передается адрес конкретного подчиненного устройства (например, ПЦ 6806). В битах D6..D7 передается номер асинхронного порта контроллера, по которому осуществляется сбор данных с этого подчиненного устройства. В старшей тетраде второго байта номера объекта АСДУ передается тип информации: 0 – ТС, 1 – ТИТ, 2 – ТИИ, 3 – ТУ, 10 – время. Собственно номер информационного элемента находится в первом байте адреса объекта и в младшей тетраде второго байта.

Для протокола МЭК 870-5-101 передача выполняется с разделением по устройствам с дополнительным условием: размер адреса объекта информации в параметре 391 «Размеры полей» должно быть указан, равным 3.



3.1.8 344 – временные параметры резервирования порта связи

Библиотека – «Параметры модема и каналов передачи данных».

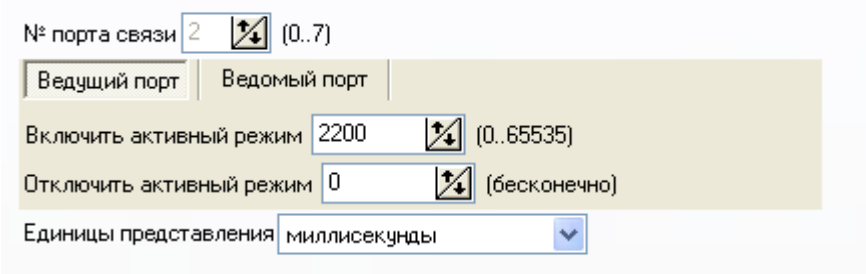
Параметр устанавливает период автоматического перехода порта из режима прослушивания в активный режим.

Данная возможность предназначена для тех конфигураций, в которых на внутренней магистрали находится два мастера, один из которых является активным, другой находится в режиме прослушивания. Активный мастер в соответствии с параметрами генератора запросов данного порта выдает запросы для подчиненных контроллеров первичного ввода (ТС, ТИТ и т.д.), которые также подключены к внутренней магистрали устройства. Мастер, находящийся в режиме прослушивания, принимает и запросы активного мастера, и ответы контроллеров первичного ввода. Необходимая информация сохраняется в базе данных обоих мастеров. Конфигурации мастеров в части параметров порта внутренней магистрали и описания подчиненных устройств первичного ввода на ней (включая функции их опроса) должны быть одинаковы.

В такой конфигурации, если активный мастер по какой-то причине прекратит опрос контроллеров первичного ввода, то без информации останется и мастер прослушивания. Для того, чтобы избежать останова обмена по внутренней магистрали, следует задать обоим мастерам при помощи параметра 344 время нахождения в режиме прослушивания. Это время указывается в поле «Включить активный режим». Значения поля «Отключить активный режим» и переключателя «Ведущий порт / Ведомый порт» сервером не обрабатываются. Кроме этого, сервер не обрабатывает иные единицы представления времени, кроме миллисекунд и секунд! При этом максимальное время контроля составляет 65534 мс.

Периоды нахождения в режиме прослушивания для мастеров должны быть обязательно разными. Логика обслуживания данного указания мастерами следующая: при старте каждый из них при наличии данного ненулевого параметра для ведущего порта принудительно устанавливает себе режим прослушивания для данного порта. Если в течение времени, указанного в параметре, мастер не примет ни одного законченного протокольного сообщения, он самостоятельно переходит в активный режим по данному порту, независимо от того, какой режим (активный или прослушивание) задан ему параметром 337 «Режим работы порта» исходно. Если мастер принимает посылки из внутренней магистрали, то он остается в режиме прослушивания (также независимо от исходного указания в параметре 337).

Внимание: время, определяемое пользователем в параметре 344, должно быть не меньше самого большого периода автоматического повторного установления связи, определенное параметром 2354 для любого подчиненного контроллера первичного ввода. Такое условие обязательно для того, чтобы мастер прослушивания не воспринял паузу в опросах активного мастера, вызванную не ответом контроллеров первичного ввода, за неисправность самого мастера и не начал из-за этого выдавать запросы сам.



3.1.9 3690 – EtherNet параметры

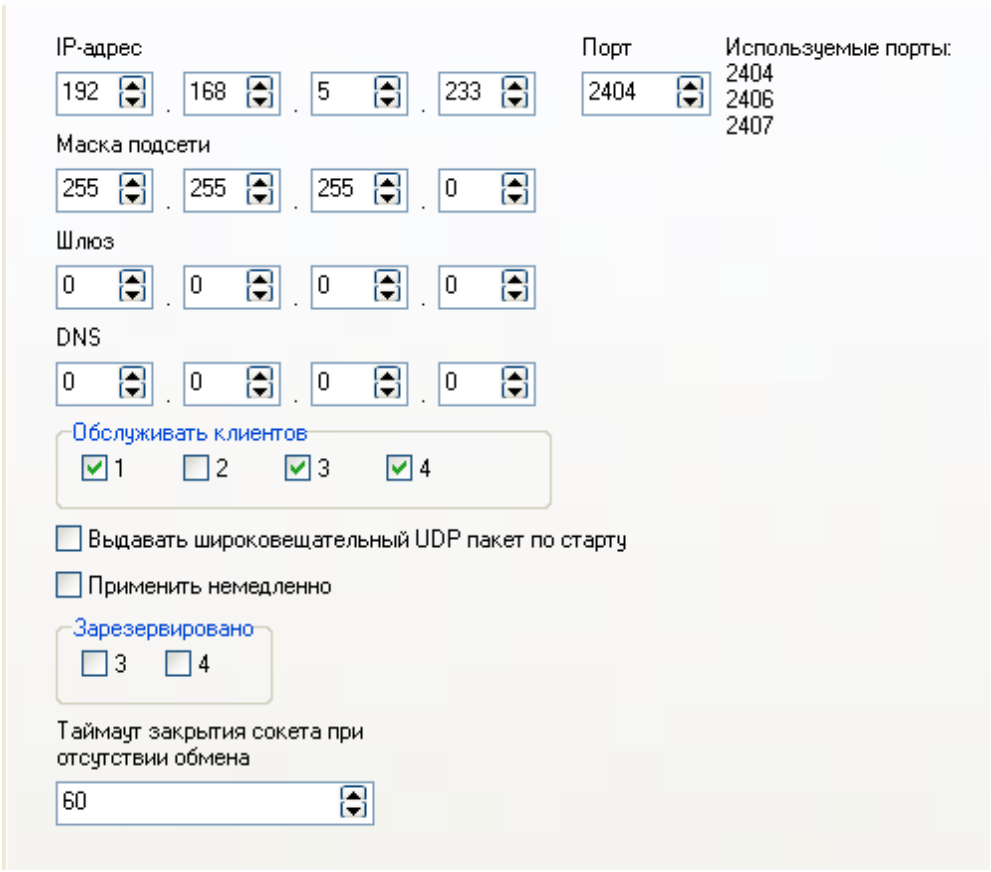
Библиотека – «Параметры модема и каналов передачи данных».

Параметр используется для задания IP-адреса контроллера, базового номера сокета и флагов активных сокетов. Контроллер поддерживает до 4-х сокетов. Эти сокеты соответствуют флажкам №1….№4 в поле «Обслуживать клиентов» параметра 3690. При старте контроллер всегда жестко устанавливает себе активным сокет №1 (т.е. принудительно устанавливает флажок №1 в параметре). Остальные флажки включают сокеты по усмотрению пользователя. Для сокета №1 используется IP-адрес и базовый порт непосредственно указанный в параметре. Для сокета №2 используется порт, равный значению базового порта + 1. Для сокета №3 – базовый порт + 2, для сокета №4 – базовый порт + 3. Сокеты с номерами 2...4 не обрабатываются контроллером, если соответствующие флажки в параметре не установлены. Обмен по всем сокетам выполняется независимо друг от друга.

Для настройки обмена с клиентами по сокетам 1…4 следует использовать порты контроллера 4…7. Таким образом, обеспечивается полная независимость клиентов EtherNet друг от друга (вплоть до адреса и протокола).

Флажки «Квитанция после каждой передачи» использовались в более ранних версиях программы, в настоящее время зарезервированы для возможного другого применения.

В поле «Таймаут закрытия сокета» указывается период, по истечении которого соединение будет закрыто самим контроллером, если за это время не было выполнено ни одного обмена с клиентом (несмотря на наличие соединения). Значение по умолчанию - 60 секунд.



Дополнительно: если параметры конфигурации указывают контроллеру на то, что дискретные выходы, имеющиеся в самом контроллере, не используются, то контроллер

отображает на светодиодах состояние сокетов и обмен в протоколе МЭК 870-5-104. При этом, крайнему светодиоду со стороны угла контроллера соответствует сокет номер 4, а крайнему светодиоду со стороны центра платы соответствует сокет номер 1. При установлении соединения по сокету контроллер зажигает соответствующий светодиод. При выполнении обмена данными с клиентом соответствующий светодиод мерцает. Если соединение разрывается, светодиод гаснет.

3.1.10 390 – используемые функции

Библиотека – «Параметры модема и каналов передачи данных».

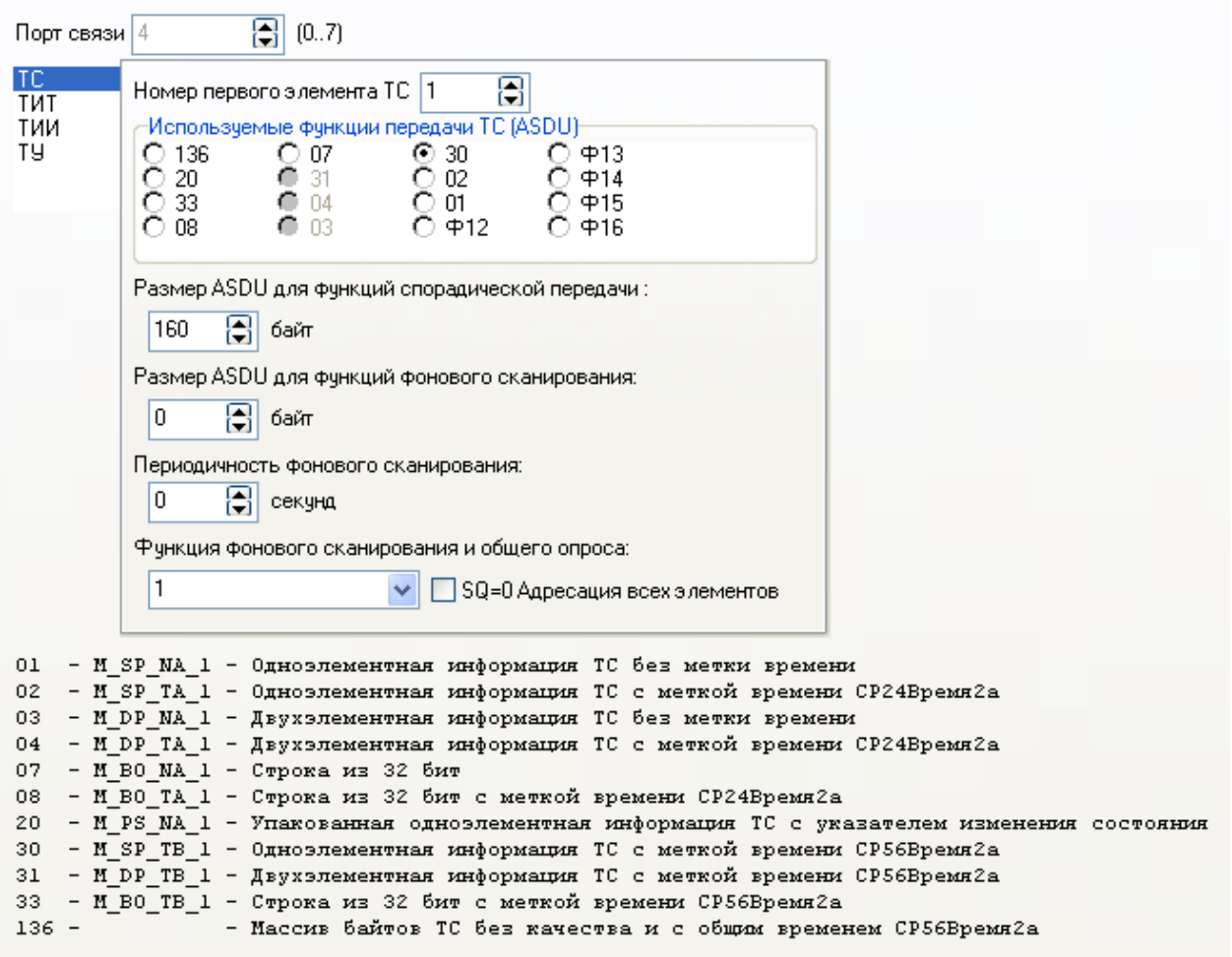
Параметр определяет номера используемых контроллером блоков данных прикладного уровня (ASDU) для передачи информации в протоколах МЭК 870-5-101 и МЭК 870-5-104 для каждого типа информации (ТС, ТИТ, ТИИ). Один параметр 390 позволяет задать указания только для одного типа данных. Т.е. если необходимо установить параметры для всех четырех типов данных (ТС, ТИТ, ТИИ, ТУ), то следует добавить в файл параметров 4 параметра 390.

Подпараметр «размер ASDU» определяет размер пакета данных в байтах, который контроллер формирует при передаче. На основе этого размера контроллер самостоятельно рассчитывает количество тегов данного типа для каждого конкретного ASDU, которое можно поместить в пакет передачи.

Подпараметр «периодичность фонового сканирования» своим ненулевым значением в секундах указывает контроллеру на необходимость периодической выдачи всех тегов указанного типа (ТС, ТИТ, ТИИ). Передача данных в этом случае осуществляется при помощи ASDU, номер которого указывается в подпараметре «функция фонового сканирования и общего опроса». Этот же подпараметр определяет номер ASDU, который используется контроллером для передачи всех тегов после получения, например, команды общего опроса (ASDU=100 и COT=6). Предполагается, что для передачи всех тегов указанного типа или всей БД следует использовать ASDU с меньшим размером элемента (например, без меток времени). Для спорадической передачи текущих изменений используется АСДУ из поля «Используемые функции передачи».

Подпараметр «Размер ASDU для функции фонового сканирования» задает размер пакета для передачи данных с использованием ASDU, указанных в поле «Функция фонового сканирования и общего опроса».

При установленном флажке «SQ=0 Адресация всех элементов» контроллер при выполнении, например, общего опроса передает все элементы данных с индивидуальными адресами (несмотря на то, что эти элементы передаются строго последовательно).



3.1.11 391 – размеры полей в кадре обмена

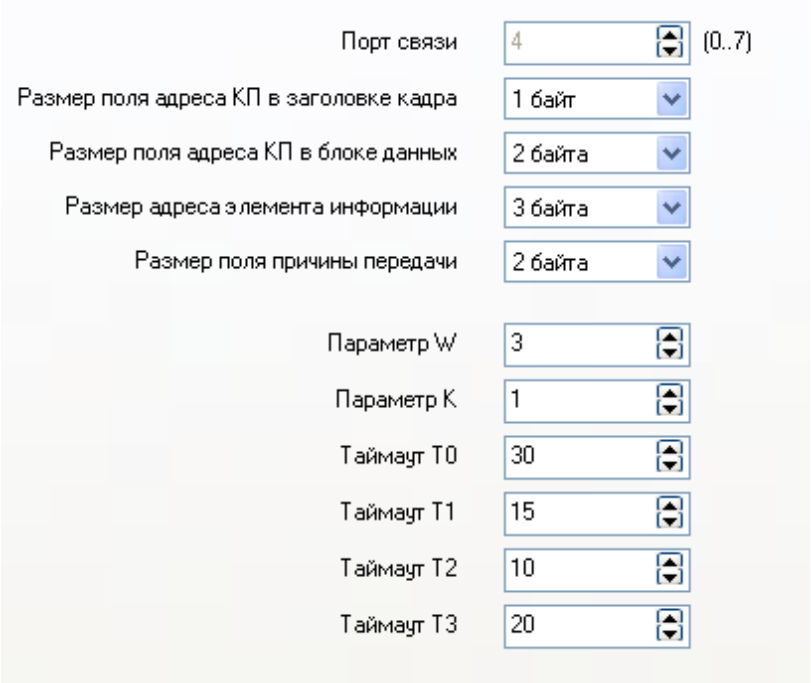
Библиотека – «Параметры модема и каналов передачи данных».

Параметр используется для настройки служебных полей кадра обмена в протоколах МЭК 870-5-101 и МЭК 870-5-104. Для порта E (EtherNet), настроенного на протокол МЭК 870-5-104, размеры полей в служебной части ASDU должны быть фиксированными:

- размер поля адреса устройства – 2 байта;
- размер поля причины передачи – 2 байта;
- размер поля адреса объекта информации – 3 байта;

Поле «Размер поля адреса КП в заголовке кадра» (Link Address) для протокола МЭК870-5-104 не анализируется.

Кроме размера полей, контроллер в протоколе МЭК870-5-104 поддерживает обработку временного параметра T1 (таймаут между передачей последнего пакета данных контроллером и приемом S-квитанции на него от клиента). Если в течение указанного времени квитанция S-формата контроллером принята не будет, соединение будет закрыто.

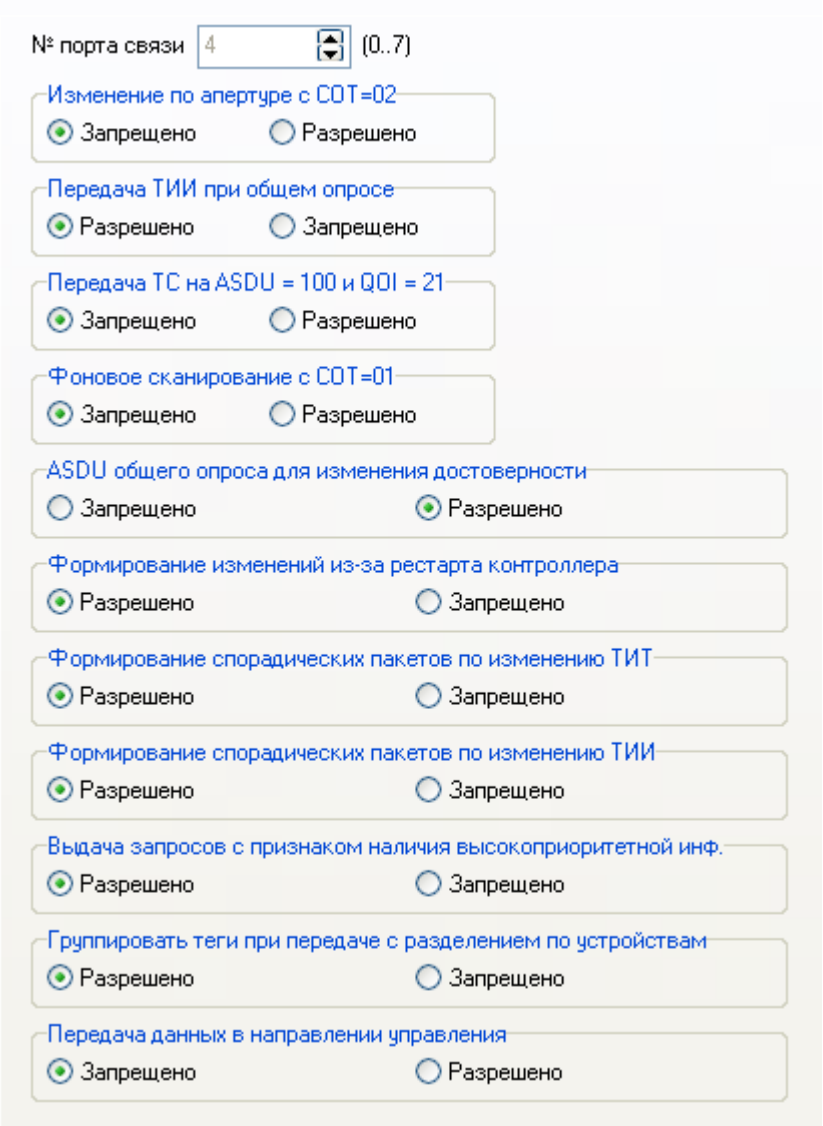


3.1.12 354 – подрежимы функционирования

Параметр используется для более точной подстройки режима обмена в протоколе МЭК 870-5-101/104. Имеющиеся флаги:

1. «Изменения по апертуре с COT=02». При значении флага «Разрешено» в ASDU ТИТ, которые передаются с уровня контроллера спорадически (по изменению апертуры), в поле COT заносится код 02 («Фоновое сканирование») вместо 03 («Спорадически»). Умолчание – «Запрещено».
2. «Передача ТИИ при общем опросе». При значении флага «Разрешено» в ответ на команду общего опроса (ASDU=100 и COT=06) контроллер передает помимо имеющихся значений ТС и ТИТ также и значения ТИИ. Умолчание – «Разрешено».
3. «Передача ТС на ASDU=100 и QOI=21». При значении флага «Разрешено» и получении команды 100 с типом запроса 21 («Опрос группы 1») контроллер инициирует передачу значений всех каналов ТС. Если флаг равен «Запрещено», то в ответ на такую команду передаются значения всех каналов ТИТ (равно как и на все другие QOI – 21…36). Умолчание – «Запрещено». Введено для совместимости ЦППС SMART FEP (RT SOFT).
4. «Фоновое сканирование с COT=01» - при значениях периода фонового сканирования в параметре 390 «Используемые функции МЭК» для любого типа данных, отличном от нуля, пакеты данных будут формироваться с COT=01. Иначе – с COT=02.
5. «ASDU общего опроса для изменения достоверности» - для передачи информации с изменившимся статусом достоверности можно применять те типы ASDU, которые указаны в поле «Функция фонового сканирования и общего опроса» параметра 390. Иначе используются функции, заданные для передачи спорадических изменений. Рекомендуется – «Разрешено».
6. «Выдача запросов с признаком высокоприоритетной информации». При установке флага в состояние «Запрещено» контроллер при работе в протоколе МЭК 101 при наличии значимых изменений сразу выдает пакет с данными в

ответ на опрос мастера (без выставления промежуточного запроса с флагом наличия высокоприоритетной информации).



Параметры описания подчиненных устройств

Группа параметров из библиотеки «Параметры сервера КП» обеспечивают конфигурирование контроллера в части описания подчиненных ему устройств. Через указание числа информационных каналов в подчиненных устройствах эта группа параметров также обеспечивает распределение БД контроллера.

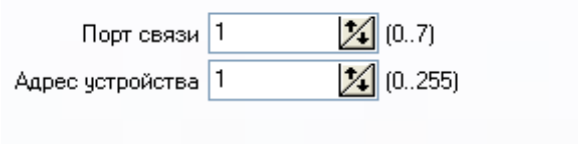
3.1.13 2330 – установка адреса и порта связи подчиненного устройства

При помощи параметра 2330 контроллеру указывается адрес подчиненного устройства и номер порта контроллера, по которому осуществляется сбор информации от этого устройства. Размер адреса – 1 байт, нумерация портов – от 0 до 4.

Логика контроллера при записи этого параметра: контроллер ищет в списке, условно говоря, первую «свободную» строку или строку с указаниями, равными тем, которые находятся в записываемом параметре. Если такие указания уже есть (т.е. данное устройство уже было объявлено), то контроллер ничего не делает. Если таких указаний

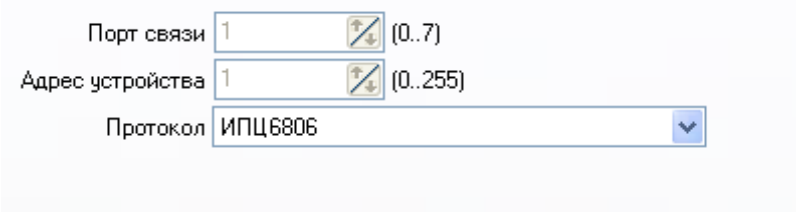
нет, а «пустая» строка есть, контроллер занимает эту сроку, тем самым объявляя себе о наличии в списке подчиненных устройств очередного устройства.

Исходя из этой логики, недопустимым является исправление адреса и порта подчиненного устройства «на ходу» (т.е. путем простой перезаписи измененного параметра). В такой ситуации контроллер просто добавит себе «новое» устройство, оставив в списке «старое». Таким образом, при необходимости исправления адреса или порта объявленного ранее устройства, следует перезаписать в контроллер весь файл параметров. При этом абсолютно необходимым является наличие в этом файле параметра 2311 «Очистка БД сервера», который обязательно должен предшествовать объявлению подчиненных устройств при помощи параметров 2330. При получении параметра 2311 сервер очищает в своей памяти список подчиненных устройств.

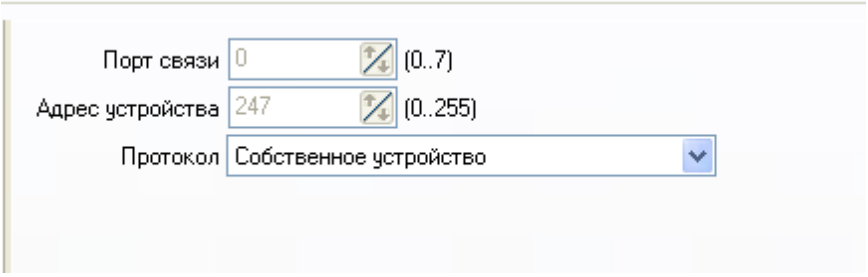


3.1.14 2301 – тип протокола подчиненного устройства

При помощи параметра 2301 для подчиненного устройства должен быть указан протокол обмена, который соответствует типу этого устройства.



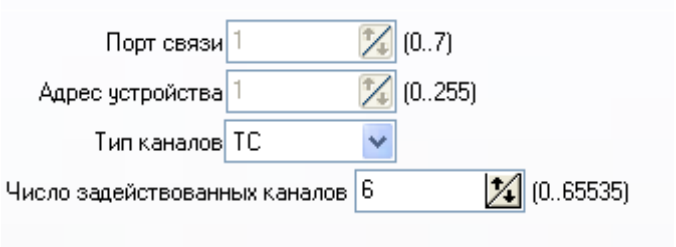
Собственные дискретные каналы ввода/вывода контроллера следует объявлять штатным образом путем описания подчиненного устройства с любым адресом на любом порту с протоколом «Собственное устройство». Условно принято, что адрес такого псевдоустройства, как правило, устанавливается равным 247. В этом устройстве следует при помощи параметров 2320 «Число каналов в подчиненном устройстве» задать число используемых собственных ТС и ТУ.



3.1.15 2302 – число используемых информационных каналов в подчиненном устройстве

Параметр определяет тип и количество используемых информационных каналов подряд. Сервером поддерживается 5 типов сигналов: ТС, ТИТ, ТИИ, ТУ и время. В соответствии с указанным количеством резервируется память в БД сервера для сохранения информации указанного типа, полученной от данного устройства (кроме каналов ТУ и времени).

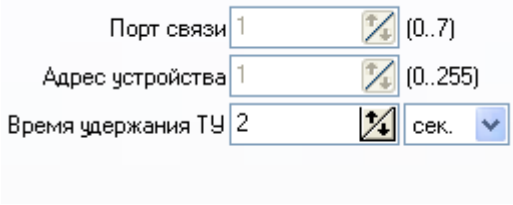
Если каналов в параметре 2302 указано меньше, чем реально контроллер получает от данного устройства, то «лишние» данные отбрасываются. Если больше, то в БД контроллера остаются «пустые» каналы, которые передаются с признаком недостоверности.



3.1.16 2320 – время удержания ТУ

Параметр определяет время удержания ТУ для конкретного подчиненного устройства с возможностью указания веса задаваемого времени. Параметр 2305 содержит помимо номера порта и адреса устройства время удержания (от 0 до 65534 единиц). Кроме этого, в параметре передается вес временной единицы: миллисекунды, секунды, минуты, часы.

Параметр используется контроллером при формировании команды телеуправления для тех типов подчиненных устройств, которые поддерживают эту возможность (например, для ПЦ6806). Умолчание соответствует 2 секундам.

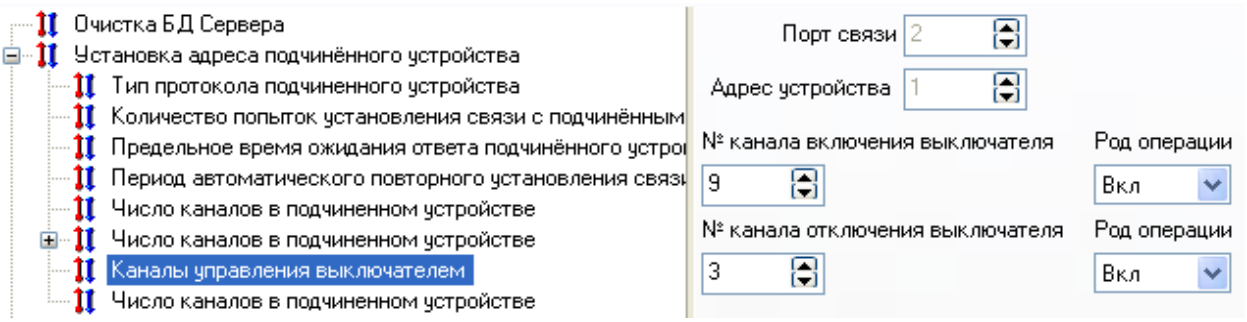


Для формирования команд управления с бесконечным удержанием параметр 2320 для данного подчиненного устройства должен быть обязательно указан, при этом значение времени удержания следует указать равным 0.

3.1.17 2395 –каналы управления выключателем

При помощи параметра 2395 может быть задана логика управления выключателем через данное подчиненное устройство. Для всех устройств РЗА, поддерживаемых контроллер, логический канал ТУ с номером 1 выделен для управления выключателем.

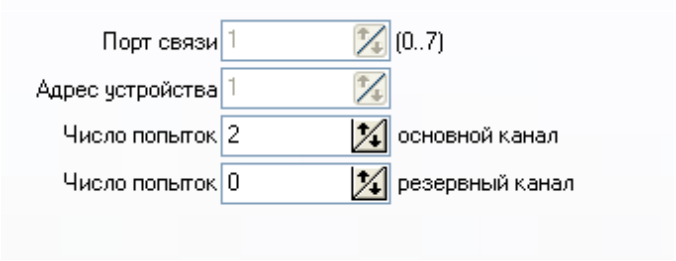
На октябрь 2007 года параметр анализируется только для устройств типа IPR-A («ЭлТехника»). Приведенный ниже пример содержит указание для исполнения команд включения и отключения по логическому каналу номер 1. Так, при получении команды отключения по каналу №1 контроллер выдаст в это конкретное устройство IPR-A команду включения по 3 логическому каналу (в соответствии с таблицей соответствия каналов ТУ – «команда удаленного срабатывания - Remote Trip»). При получении команды включения 1 канала ТУ контроллер выдает команду включения по каналу 9 («Активизация выхода 1 – Set Aux 1»).



3.1.18 2318 – количество попыток установления связи с подчиненным устройством

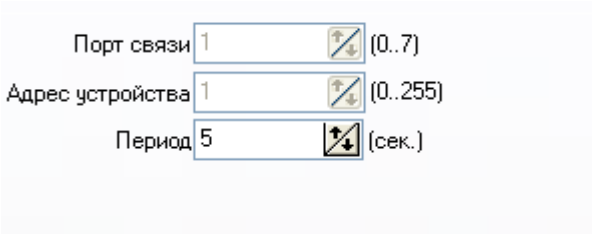
При помощи параметра 2318 может быть установлено количество попыток связи с данным конкретным подчиненным устройством. Параметр позволяет указать число попыток связи по основному и резервному каналам связи. Контроллер отрабатывает переспросы только по основному каналу. Умолчание - 1 для основного канала и 0 для резервного канала.

Если связь с устройством уже отсутствует или еще не была установлена, то для восстановления связи сервер использует число попыток, в два раза меньшее, чем указано в данном параметре.



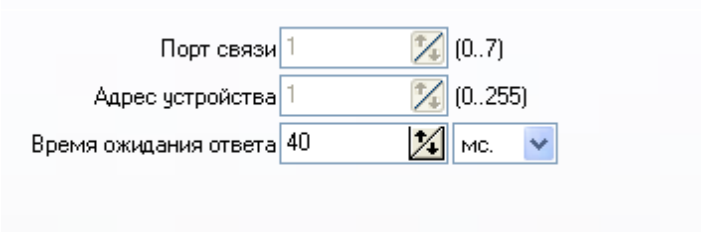
3.1.19 2354 – установка периода автоматического повторного установления связи

Параметр задает время, через которое контроллер пытается восстановить связь с подчиненным устройством после ее пропадания. Время задается в секундах. При регистрации пропадания связи с подчиненным устройством, контроллер переустанавливает время следующего инициирования для всех активных запросов в данное устройство. Это время определяется как сумма текущего времени и указанного периода восстановления связи. Если параметр не указан, или указан равным нулю, контроллер не изменяет заданную цикличность обращения к устройству, независимо от того, есть с ним связь или нет.



3.1.20 2332 – предельное время ожидания ответа подчиненного устройства

Параметр задает время, в течение которого контроллер ждет ответ от подчиненного устройства после выдачи ему очередного запроса. Логика ожидания контроллера следующая: после окончания передачи запроса контроллер устанавливает текущий таймаут ожидания равный значению, указанному в этом параметре. Если ответа устройства не будет, то через данное время контроллер констатирует неответ и уходит на переспрос. Если же устройство на запрос отвечает, то после приема каждого байта ответа контроллер переустанавливает значение текущего таймаута, исходя из указанного в параметре 328 для данного порта значения максимального межбайтового интервала. Как только в течение этого времени следующий байт не будет принят, контроллер заканчивает прием и уходит на анализ принятого пакета.



3.1.21 3617 – IP адрес подчиненного устройства

В версиях резидентов контроллера после апреля 2013 года параметр обрабатывается и для ведущего порта, и для подчиненного.

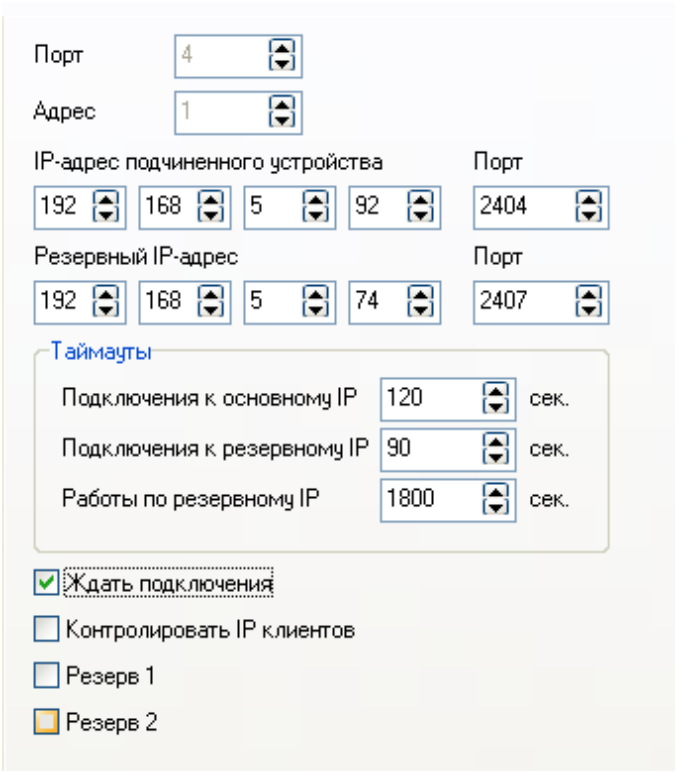
Ведущий порт: независимо от протокола обмена следует при помощи параметра 3617 указать IP адрес подчиненного устройства (сервера данных). Параметр следует поместить в папку параметров подчиненного устройства. При необходимости пользователь может указать резервный IP-адрес и таймауты, которые будут определять периоды подключений контроллера. Таймаут «работы по резервному IP» указывает предельное время «успешной» работы по резервному подключению перед «принудительным» возвращением на основное подключение. Значение этого таймаута, равное 0, отключает этот контроль. При неуспешном подключении (по резервному или основному IP-адресу) контроллер делает паузу в подключениях на время, заданное в параметре 2354 «Период автоматического повторного установления связи» (но не более 60 секунд). Попытки подключения могут выполняться не строго с указанным в параметре 2354 периодом, так как это также зависит и от сетевых настроек и таймаутов.

Перед исполнением функций опроса генератора контроллер устанавливает TCP/IP соединение с этим подчиненным устройством, используя IP адрес и порт (основной или резервный) из параметра 3617. В остальном, работа контроллера аналогична тому, как это делается по асинхронным портам.

Ведомый порт: независимо от протокола обмена в текущих версиях есть возможность выполнять подключения к клиенту (описание ниже). Для этого в ведомом порту следует объявить псевдо - устройство в любом протоколе без объявления каналов. Главным должно быть следующее: данное устройство должно быть объявлено первым для данного логического порта контроллера и должно содержать параметр 3617.

Ведущий/Ведомый порты: независимо от режима порта и протокола обмена в текущих версиях есть возможность реализовывать оба способа TCP/IP подключений: серверное и клиентское. Теперь этот способ определяется не только режимом порта, но и флажком «Ждать подключения» в параметре 3617. При начальной инициализации ведомым портам задается по умолчанию режим «Сервер» (ждать подключения), а ведущим – режим «Клиент» (устанавливать соединение). При наличии в описании подчиненного устройства порта параметра 3617 режим подключения будет определяться флажком «Ждать подключения».

Также теперь для режима «Сервер» порта есть возможность включить контроль подключающихся клиентов. Контроль включается при активном флажке «Контролировать IP клиента». Сравнение выполняется и с основным IP-адресом, и с резервным. При необходимости контролировать только один IP-адрес следует заполнить поле только одного IP-адреса и оставить второе поле = 0.0.0.0. Если контроль включен, и IP-адрес не соответствует допустимым значениям, контроллер инициирует функцию закрытия соединения.



3.1.22 2311 – очистка БД сервера

Параметр работает только на запись. При получении этого параметра контроллер стирает в своей оперативной памяти данные конфигурации, касающиеся описания подчиненных устройств. Параметр применяется для гарантированного сброса предыдущих (иных) версий конфигурации подчиненных устройств перед последующей загрузкой нового варианта конфигурации (состава).

Внимание! Запись параметра 2311 не обнуляет базу данных информационных сигналов контроллера. Для этого следует использовать команду «холодного» рестарта.

Установка параметров опроса подчиненных устройств

Опрос подчиненных устройств выполняется контроллером в соответствии с параметрами генератора запросов, который задается пользователем. В каждом ведущем порту контроллера генератор работает независимо. В момент окончания стартовой паузы контроллер инициализирует генератор. Кроме этого временной остаток до следующего инициирования для всех объявленных функций опроса с ненулевым периодом устанавливается равным 0. Это означает, что функции опросов будут активизированы на старте контроллера независимо от заданного периода.

Момент следующего инициирования каждой функции привязывается к ровной (кратной периоду) временной метке.

Для каждого порта используется независимая нумерация индексов функций опроса. Пользователь должен следить за тем, чтобы эти индексы в пределах одного порта не повторялись.

3.1.23 2520 – функция опроса

Параметр определяет необходимые условия для инициирования функции опроса.

Тип протокола: подпараметр задает протокол функции опроса. В соответствии с выбранным протоколом устанавливается список команд для выбора.

Адрес: подпараметр задает адрес подчиненного устройства, которое будет опрашиваться при помощи этой функции.

Команда: подпараметр задает собственно команду опроса. После выбора всех нужных подпараметров в закладке «Команда» следует обязательно нажать кнопку «Генерировать тело команды». Закладка «тело команды» служит только для контроля сформированной команды и не нуждается в корректировке.

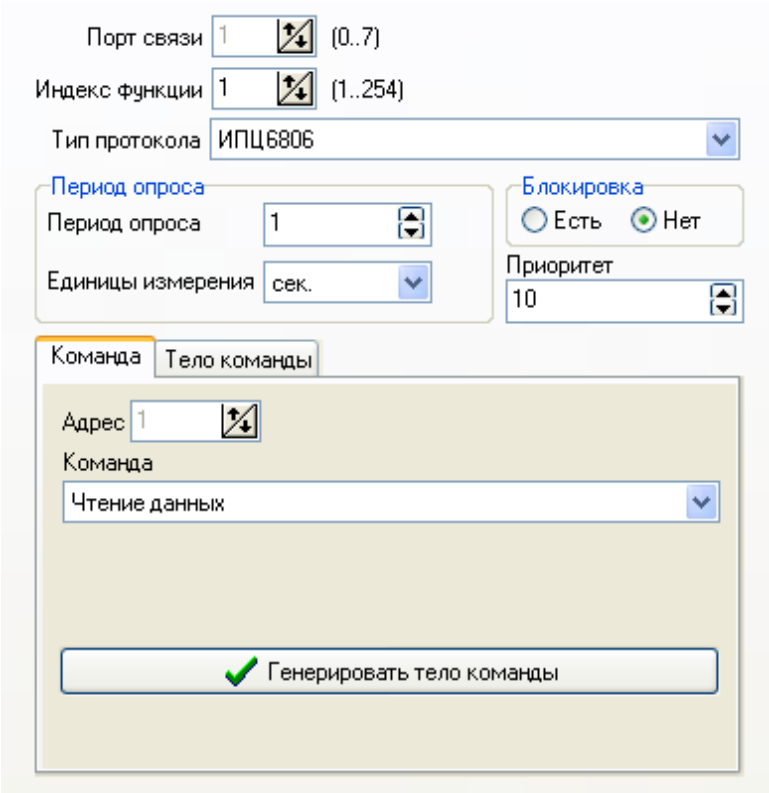
Блокировка: значение подпараметра блокировки функции, соответствующее состоянию «есть», приводит к останову инициирования функции.

При разблокировании функции в рабочем режиме она инициируется немедленно. Следующее инициирование определяется заданным периодом

Период опроса: подпараметр служит для задания периода опроса. Указывается временная единица и собственно период. Следует иметь в виду, что сервер инициирует функции опроса в моменты времени, кратные указанному в параметре периоду. Это относится только к функциям опроса, которые описаны при помощи параметров группы 2500. Функции опроса, инициируемые сервером инициативно или по командам верхнего уровня к текущему времени не привязываются, а исполняются сразу после освобождения канала связи.

Приоритет: Следует установить значение параметра, равное любому числу, не равному нулю и меньшему 200. Большему значению параметра соответствует больший приоритет. Если и приоритет функций опроса будет установлен одинаковым, то функции будут инициироваться в порядке увеличения номеров функций (т.е. по кругу). Значения приоритетов со значениями больше 200 зарезервированы контроллером для запуска инициативных запросов.

Значение приоритета функции опроса по умолчанию - 10. При необходимости начать опрос после старта с конкретной функции ей следует задать более высокий приоритет.



3.1.24 2509 – удаление генератора запросов по порту

Параметр удаляет все функции опроса по указанному порту. Параметр можно использовать как для останова опроса в порту, так и для предварительного сброса генератора порта перед загрузкой нового набора функций опроса. Рекомендуется в дереве файла параметров в программе параметризации подчинять все функции опроса по данному порту параметру 2509.

Кроме этого, рекомендуется помещать этот параметр в файл параметризации и для ведомых портов. Делать это нужно для того, чтобы гарантированно избавиться от «следов» предыдущих конфигураций.

3.1.25 2510 – блокировка генератора запросов по порту

Параметр останавливает (блокирует) или пускает (деблокирует) все функции опроса по указанному порту. Параметр воздействует только на те функции генератора, которые исполняются циклически.

Параметр можно использовать при наладке системы для активизации только одной требуемой функции в данном порту. Для этого следует при помощи параметра 2510 заблокировать генератор порта, а затем отпустить нужную функцию при помощи параметра 2520.

При чтении параметра 2510 контроллер проверяет наличие в указанном порту хотя бы одной активной циклической функции. Если такая будет обнаружена, генератор порта считается не блокированным.

Организация обмена в протоколе МЭК 870-5-103

Контроллер ТСП200 с июля 2011 года поддерживает протокол МЭК 870-5-103 для ведущего режима работы порта. Протокол МЭК 870-5-103 «Обобщающий стандарт по информационному интерфейсу для аппаратуры релейной защиты» является универсальным протоколом для терминалов РЗА.

Драйвер реализован для терминалов SEPAM 1000+, ЭКРА, Бреслер, SPAC810 (вводной и линейный). Тип терминала контроллер определяет автоматически на основе сообщения идентификации, которое поступает от терминала после команды начального сброса. При этом в качестве протокола подчиненного устройства в параметре 2301 должен быть указан именно «МЭК103».

При параметризации описание подчиненного устройства для протокола МЭК103 ничем особо не отличается от описания устройств с иными протоколами.

SEPAM 1000+. В семействе терминалов SEPAM протокол обмена МЭК103 реализован в преобразователях ACE969 (по порту S-LAN). Этот интеллектуальный преобразователь имеет 3 порта связи: два подчиненных (S-LAN и E-LAN) и один ведущий связи с SEPAM. Помимо прочего преобразователь является также и арбитром портов. Для порта S-LAN преобразователя можно установить протоколы МЭК103 или MODBUS RTU. Для порта E-LAN – только протокол MODBUS RTU. Третьим своим портом преобразователь подключен непосредственно к терминалу SEPAM. Преобразователь обеспечивает параллельную работу обоих своих подчиненных портов, тем самым реализуя параллельную передачу необходимой информации двум мастерам.

На основании документации производителя (Schneider Electric) составлен перечень сигналов, которые контроллер получает от всех типов терминалов SEPAM 1000+ (файл Sepam_20_40_80_103 МЭК.xls). Таблица сигналов для протокола МЭК 103 для каждого типа данных одна для всех типов. Поэтому при настройке контроллера сбора следует использовать параметр 2340 «Маска используемых сигналов» для указания на сигналы, которые необходимы (с учетом типа терминала). Номер «галки» в параметре соответствует номеру в левом столбце файла перечня сигналов. Если одного параметра 2340 для типа данных (с диапазоном 1…128) не достаточно, следует применять несколько таких параметров (со следующими диапазонами).

Максимальные значения измерений в терминалах SEPAM 1000+ приняты равными в 1.2 раза больше номинала.

ЭКРА. Терминалы ЭКРА отличаются большим количеством типов и исполнений (в т.ч. и программных). Поэтому перечень сигналов, которые терминал ЭКРА передает по МЭК 103, следует получать у производителя на каждый конкретный терминал (или готовить его на основании файла конфигурации *.DCF/*.CCF для данного конкретного терминала). В этих же перечнях устанавливается соответствие между сигналами и комбинацией полей FUN & INF, которой они кодируются в протоколе. В контроллере принято, что первым 128 сигналам ТС, соответствуют комбинации FUN = 10 и INF=1…128 (как правило, это «дискретные сигналы» по терминологии ЭКРА). Сигналам ТС с номерами от 129 до 256 ТС соответствуют комбинации протокола FUN = 128 и INF=1…128. Сигналам ТС с номерами 257…284 соответствуют две группы индикаторов по 16 светодиодов в каждой с комбинациями FUN = 14 и INF=1…32 (это «светодиодная сигнализация» по терминологии ЭКРА).

Для каналов ТИТ принято, что ASDU 09 содержит значения измерений, которые адресуются в контроллере с номера 1. Число этих измерений определяется размером пакета. Стандартный набор пакета измерений для ASDU 09 содержит 9 значений: ток фазы A, ток фазы B, ток фазы C, напряжение фазы A, напряжение фазы B, напряжение фазы C, активная мощность P, реактивная мощность Q, частота. Адресация каналов ТИТ, которые контроллер сбора получает в ASDU 03, жестко начинается с номера 10.

Формат измерений, передаваемых в протоколе МЭК 870-5-103. П. 7.2.6.8 - Измеряемая величина с описателем качества:

MEA := CP16 (OV, ER, RES, MVAL), где

OV := BS1[1] <0…1>. 0 – нет переполнения, 1 – есть переполнение.
ER := BS1[2] <0…1>. 0 – MVAL правильное, 1 – MVAL неправильное.
RES := BS1[3] – не используется, всегда = 0.
MVAL := F13[4…16] - < -1 … +1-2 в степени -12>

Стандарт указывает, что максимальное значение MVAL должно быть плюс/минус 1.2 или плюс/минус 2.4 номинального значения измеряемой величины. Таким образом, формат предполагает, что максимальной величине, т.е. номинальной умноженной на 2.4 (или 1.2), соответствует 12 битное целое число со знаком (13 бит) – плюс/минус 4095 единиц шкалы.

Например, в устройствах ЭКРЫ принят диапазон допустимых значений = 240% от номинала, т.е. множитель =2.4. Получается, что максимальному положительному числу 4095 соответствует именно 240% от номинального значения измеряемой величины. Отсюда номинальному значению будет соответствовать целое число 4095/2.4=1706DEC или 6AA HEX. Т.к. собственно значение передается в старших 13 битах числа, мы должны сдвинуть этот номинал на 3 двоичных разряда влево. Получим код 3550h, который соответствует номинальной величине передаваемого измерения. При этом тип самого измерения не важен: это может быть номинальная частота = 50 Гц, номинальный вторичный ток = 5А и т.д.

БРЕСЛЕР. Перечень сигналов (и комбинации полей FUN & INF), которые терминал Бреслер передает по МЭК 103, следует получать при помощи инструментального программного обеспечения производителя. Со слов разработчиков терминалов Бреслер сигналам ТС в каждом типе оборудования присвоен свой номер FUN. Поэтому контроллер не анализирует номер FUN и принимает емкость терминала Бреслер по протоколу МЭК103, равным 256 сигналам ТС. При этом номер сигнала ТС в КОМПАС однозначно соответствует полю INF.

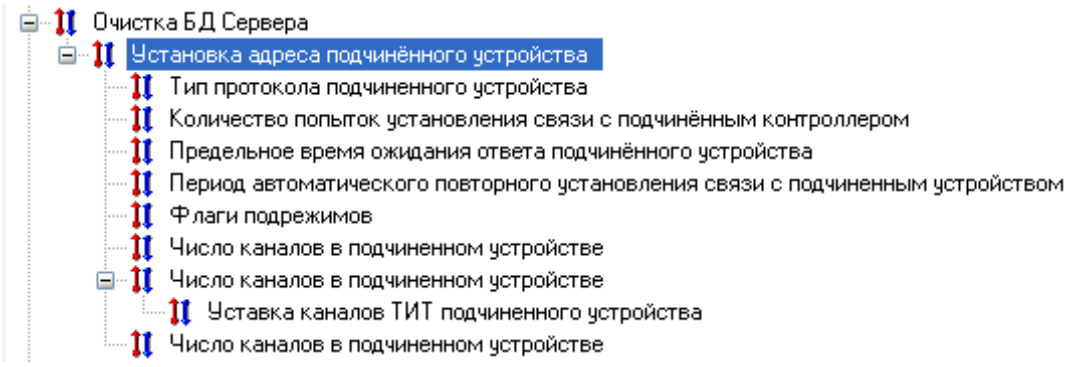
Обработка ASDU со значениями ТИТ полностью аналогична терминалам ЭКРА. Максимальные значения измерений у Бреслера приняты равными в 2.4 раза больше номинала.

SPAC810. Реализация сбора данных из указанных терминалов пока не детализируется, так как очень проблематично получение от производителя исходной информации по адресации передаваемой информации в МЭК103.

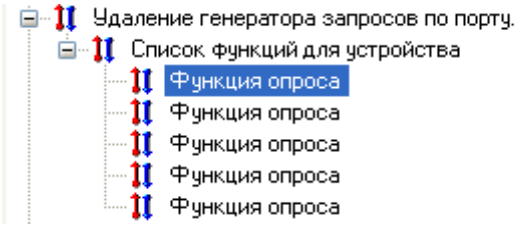
Установка параметров для сбора данных с устройств SEPAM 1000+

Настройка контроллера для выполнения сбора информации с устройств типа SEPAM 1000+ («Schneider Electric») выполняется в основном аналогично тому, как это делается для всех поддерживаемых типов. Т.е. устройство SEPAM должно быть объявлено в списке подчиненных устройств контроллера, указана его информационная емкость и параметры связи с ним. Кроме этого, в генераторе запросов соответствующего порта должны быть объявлены функции опроса этого устройства.

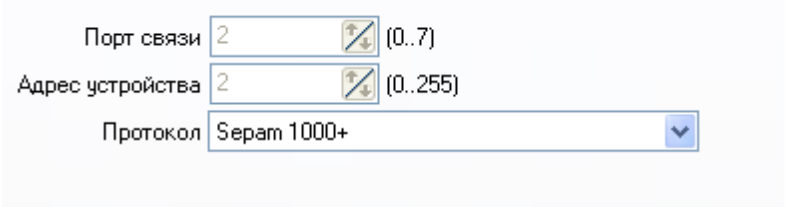
Первую часть описания выполняют параметры серии 2300 из библиотеки «Параметры сервера КП». Пример описания одного устройства:



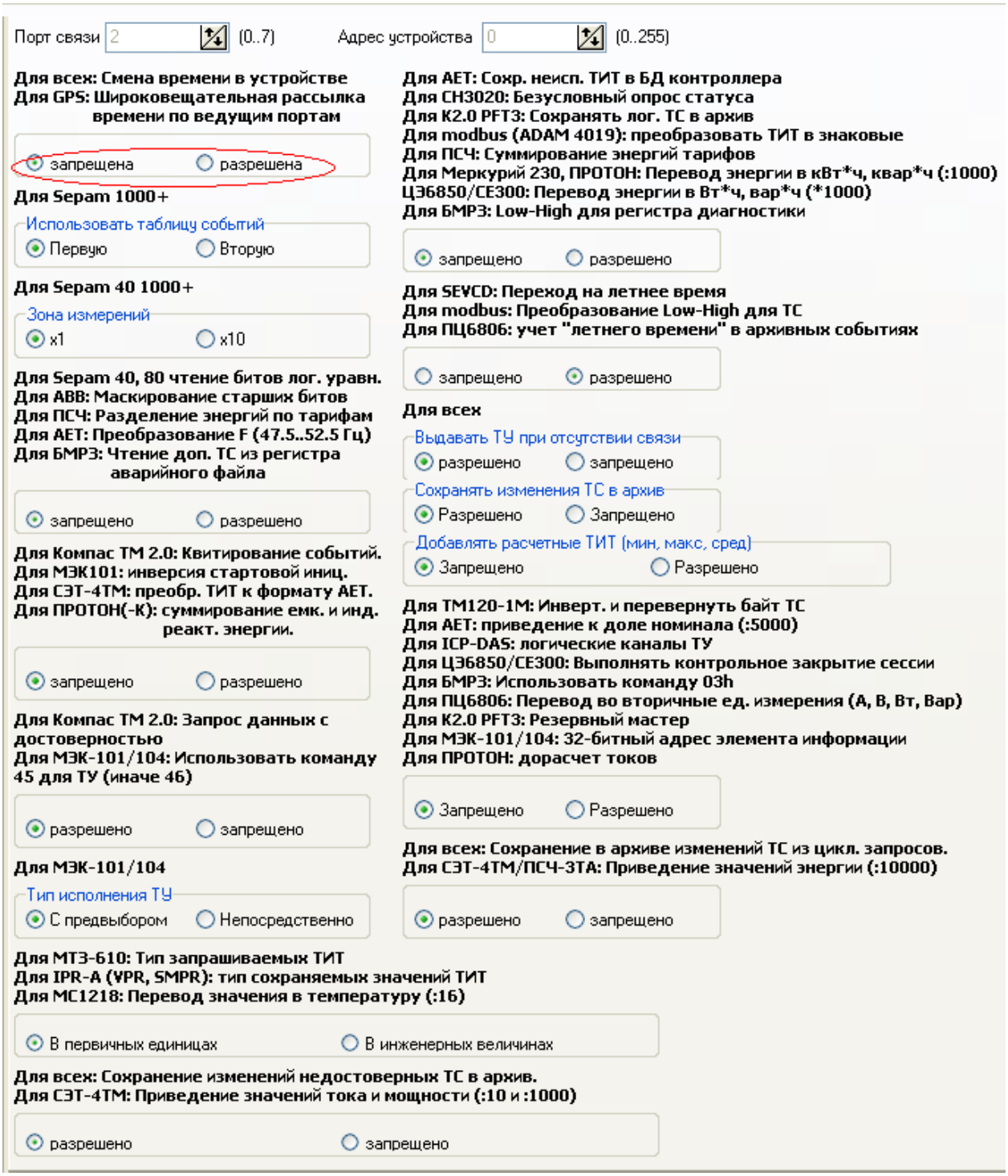
Вторую часть образуют параметры серии 2500 из библиотеки «Параметры процедуры опроса». Пример объявления функций опроса для одного устройства:



В качестве типа протокола в параметре 2301 для устройств SEPAM следует указать «Sepam 1000+».



Другой особенностью настройки контроллера для работы с устройствами SEPAM являются некоторые указания в параметре 2351 «Флаги подрежимов». Здесь для устройств SEPAM любой серии следует указать, какую таблицу событий следует читать из данного конкретного устройства для получения информации о зарегистрированных событиях (переключатель «Использовать таблицу событий»). Указание имеет принципиальное значение, если данное устройство опрашивает еще один мастер (по второму порту для SEPAM 80 или с помощью преобразователя ACE-969 для остальных типов). Если второго мастера нет, то значение этого переключателя не принципиально. Кроме этого, при помощи переключателя «Зона измерений» следует указать, какую зону измерений следует читать из устройства при выполнении опроса текущих измерений (ТИТ). Данный переключатель имеет смысл для устройства типа SEPAM 40.



Для организации опроса устройства SEPAM следует задать необходимые функции опроса. При этом рекомендуется использовать такой прием: «нейтральная» функция запроса времени формируется в генераторе с приоритетом, несколько большим, чем прочие функции опроса для данного устройства. Это приведет к тому, что при старте контроллер начнет опрос данного устройства именно с этой функции. При получении первого ответа от любого устройства SEPAM контроллер автоматически инициирует запрос зон идентификации устройства. Это делается для того, чтобы определить серию и модель устройства SEPAM. На основе данных идентификации контроллер устанавливает диапазоны регистров, которые нужно запрашивать у данного устройства для получения информации ТС, ТИТ и ТИИ. В разных моделях SEPAM эти диапазоны различные. До

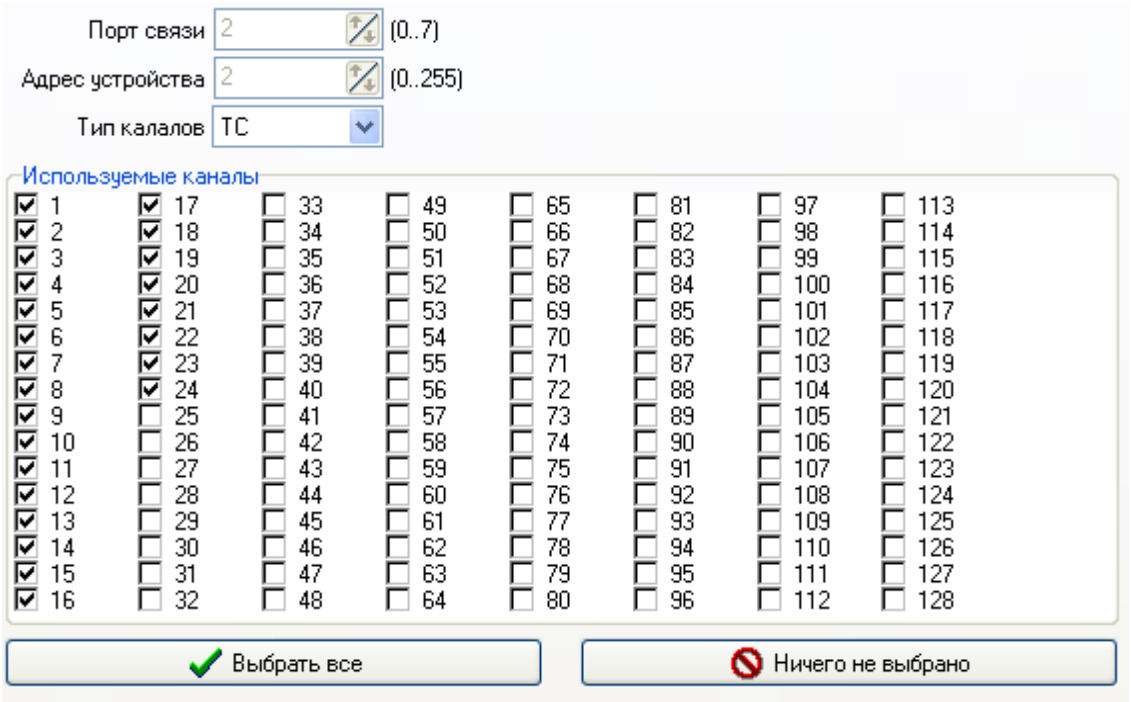
получения идентификатора устройства контроллер не сохраняет в своей БД никакую информацию от данного устройства.

Контроллер инициирует запрос следующих диапазонов регистров:

1. Для SEPAM 20: опрос статуса устройства – с 0x100 1 регистр, ТС – с 0x100 6 регистров, ТИТ – с 0x106 44 регистра для моделей S20,M20,T20 и 17 регистров для моделей B20,B21,B22. Зона управления устройством – 0x1f0.
2. Для SEPAM 40: опрос статуса устройства – с 0x100 1 регистр, ТС – с 0x100 10 регистров, ТИТ – зона измерений X1 с 0x113 или зона измерений X10 с 0x136 27 регистров, зона диагностики с 0x159 35 регистров, ТИИ - зона измерений X1 с 0x12e или зона измерений X10 с 0x151 8 регистров, зона диагностики выключателей с 0x290 22 регистра. Зона управления устройством – 0x0f0.
3. Для SEPAM 80: опрос статуса устройства – с 0xc8f 1 регистр, ТС – с 0xc8f 16 регистров, с 0xc10 21 регистр, ТИТ – с 0x200 72 регистра, с 0x258 90 регистров, с 0x300 58 регистров (при выполнении отдельной команды «Запрос доп.ТИТ»), ТИИ - с 0x248 16 регистров. Зона управления устройством – 0xc88.
4. Для SEPAM 2000: опрос статуса устройства – 1 регистр с адреса 0xc8f, ТС – с адреса 0xc8f 5 регистров (KTS1…KTS64), ТИТ – для зоны измерений X1 33 регистра с адреса 0xfa00 или для зоны измерений X10 33 регистра с адреса 0xfb00, с адреса 0xfe00 33 регистра (при выполнении отдельной команды «Запрос доп.ТИТ» для модели S46), ТИИ - с адреса 0xfa90 16 регистров. Зона управления устройством – регистр 0xc88 (KTC33...KTC48 - импульсные выходы).

Следующей особенностью устройства SEPAM является то, что передаваемые им регистры данных содержат как реальные данные, так и «пустые» места. Контроллер, зная серию и модель устройства, маскирует полученные данные. Т.е. отбрасывает и не сохраняет в своей БД «пустые» сигналы. Маскирование осуществляется на основании таблиц, приведенных в описаниях протокола на соответствующие серии. Кроме этого, существует еще один уровень маскирования, который пользователь может назначить по собственному усмотрению. Реализуется это при помощи параметра 2340 «Маска используемых каналов». Параметр содержит 128 флагов для каналов с номерами от 1 до 128. Установленный флаг указывает на необходимость сохранения данного канала в БД контроллера. Например, если для каналов ТС некоего устройства установлено 2 флажка с номерами 7 и 8, то контроллер будет сохранять только эти 2 сигнала. При этом номера этих сигналов в пределах данного устройства будут 1 и 2. Вследствие того, что в устройствах SEPAM сигналов ТС может быть больше 128, то для маскирования второго уровня ТС используются параметры 2340 для каналов ТС (сигналы ТС 1…128) и каналов ТИИ (сигналы ТС 129…256). Каналы ТИИ в силу этого обстоятельства через маску параметра 2340 не проходят, т.е. сохраняются в БД все (в пределах объявленного параметром 2302 числа каналов). Если параметр 2340 для соответствующего типа сигналов не задан, то в БД сохраняются все реальные каналы, принятые от устройства SEPAM.

Для версий резидентной программы контроллера с декабря 2008 года поддерживается вариант параметра 2340 для каналов ТС с диапазонами 1..128 и 129…256. Таким образом, для указания задействованных сигналов ТС 129…256 использовать параметр 2340 для ТИИ не нужно.

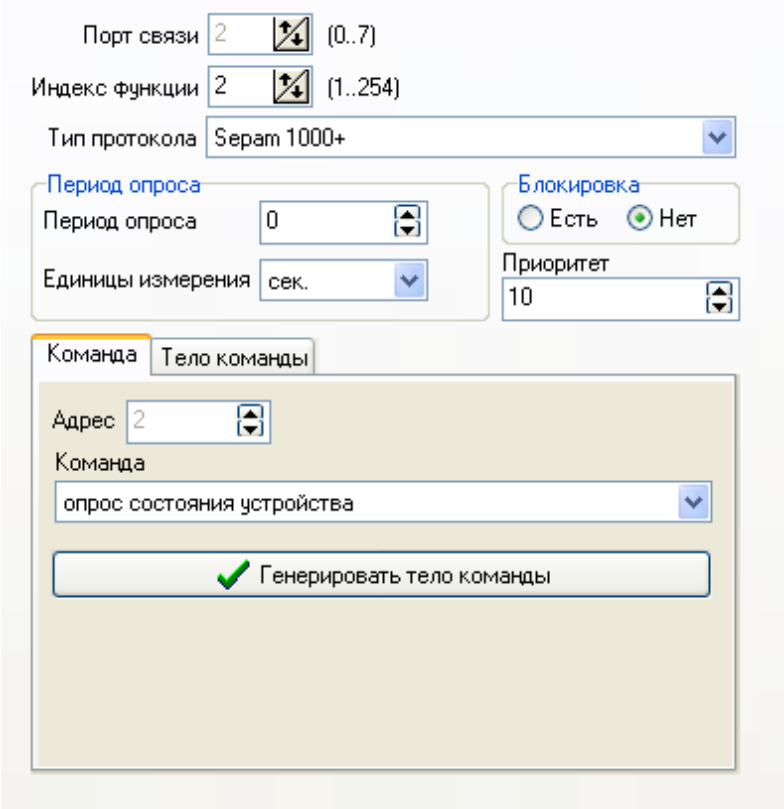


Полученное текущее время устройства SEPAM контроллер проверяет на расхождение с собственным временем. Если это расхождение больше чем величина, заданная параметром 1306 («Максимально допустимый уход»), контроллер проверяет наличие разрешения на смену времени в данном конкретном устройстве (флаг «Смена времени в устройстве» в параметре 2351 «Флаги подрежимов»). Если смена времени разрешена, то контроллер проверяет, чтобы после старта он сам, хотя бы раз получал время от любого своего мастера (или корректность времени, полученного от GPS-приемника при его наличии в конфигурации). Если все эти условия выполнены, то контроллер инициирует команду смены времени в данном устройстве. При этом контроллер проверяет флаг «Широковещательные команды» в параметре 346 «Флаги данных» для того своего порта, по которому опрашивается это устройство SEPAM. Если для данного порта пользователь запретил применение широковещательных команд, то команда смены времени выдается в адрес этого конкретного устройства SEPAM. Если установлено разрешение, то команда смены времени выдается в адрес 0 (широковещательный адрес для протокола MODBUS). При этом, конечно, время могут скорректировать все устройства SEPAM, которые находятся на этой же магистрали и корректно приняли этот широковещательный пакет.

Так как устройство SEPAM ведет архив событий, то для более быстрого получения информации о срабатывании, например, защит, нужно использовать функцию «Опрос состояния устройства». Эта функция запрашивает только один регистр статуса устройства. При появлении в этом статусе соответствующих флагов, указывающих на наличие событий, контроллер автоматически инициирует функцию чтения нужной таблицы событий. Если зарегистрированные устройством SEPAM события относятся к изменениям ТС, то эти события переносятся контроллером в свой архив событий для последующей передачи своим мастерам. Время этого события берется из события устройства SEPAM, т.е. событие сохраняется контроллером со временем самого устройства SEPAM. При этом номер сигнала, указанного в событии, пересчитывается, если для данного устройства объявлен параметр 2340 для каналов ТС.

Функция «Опрос ТС» также должна присутствовать в генераторе для того, чтобы обеспечивать начальный (после старта) сбор информации. Но период ее инициирования

при наличии функции «Опрос событий» может быть установлен весьма значительным (минуты или десятки минут).



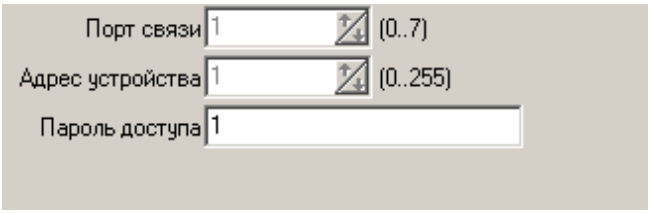
Установка параметров для сбора данных с устройств SPAC 800

Настройка контроллера для выполнения сбора информации с устройств типа SPAC 800 («АББ Автоматизация») выполняется в основном аналогично тому, как это делается для всех поддерживаемых типов. Особенностью устройств SPAC800 является то, что такое устройство обычно представляет собой несколько микропроцессорных модулей, объединенных конструктивно. Каждый такой модуль имеет собственный тип и адрес. Таким образом, для контроллера устройства SPAC800 как такового не существует. При описании SPAC800 в качестве подчиненного устройства нужно описать столько устройств, сколько модулей входит в состав терминала. В качестве одного из распространенных примеров можно привести комплектное устройство защиты и автоматики линии 6-10 кВ SPAC 801-01, которое состоит из блока логики L2210 80101 и измерителя SPCJ 4D28. Базовый протокол для устройств серии SPAC800 – SPA-BUS.

При описании модуля из состава SPAC800 возможно применение следующих специфичных параметров:

3.1.26 2343 – пароль доступа к подчиненному устройству

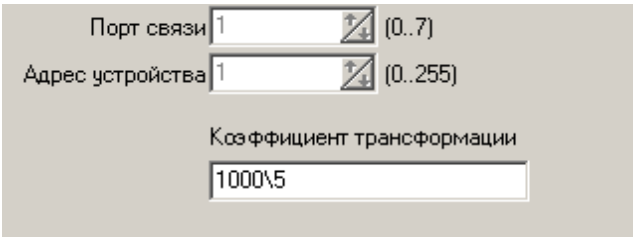
Параметр указывает контроллеру пароль для данного конкретного модуля. Пароль используется, например, при смене уставок. Значение пароля для модуля по умолчанию соответствует заводскому – «1».



3.1.27 2342 – коэффициент трансформации

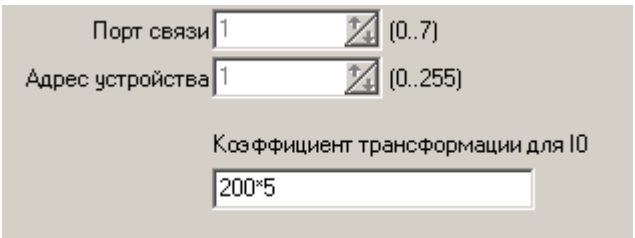
Большинство измерителей из серии SPAC800 выдают значения измеренных величин в процентах от номинала. Например, наиболее распространенный измеритель SPCJ 4D28 выдает значения фазных токов в пределах 0…63 x In. Параметр указывает контроллеру значение коэффициента трансформации на том присоединении, где установлен данный терминал. На основе этого указания контроллер переводит значения, полученные от модуля, в первичные величины.

Коэффициент трансформации указывается в привычном виде соотношения первичных и вторичных измерений. Эти значения должны быть разделены любым символом, отличным от цифры. Исключение составляет символ ‘/’, который нельзя использовать в параметрах, так как он используется программой параметризации для разделения полей в строках файла параметров. Собственно второе значение контролером не обрабатывается. Полученное от модуля значение измерения контроллер умножает на первое число. Т.е. если, например, измеритель возвращает в качестве значения фазного тока число 1, то в соответствие с приведенным примером, вычисленное значение тока будет равно 1000 А. Если не требуется дорасчет контроллера, то параметр 2342 не нужно указывать вообще или его следует указать равным, например, «1\1».



3.1.28 2344 – коэффициент трансформации для тока нулевой последовательности

Параметр 2344 абсолютно аналогичен параметру 2342. Применяется он для измерений токов нулевой последовательности.

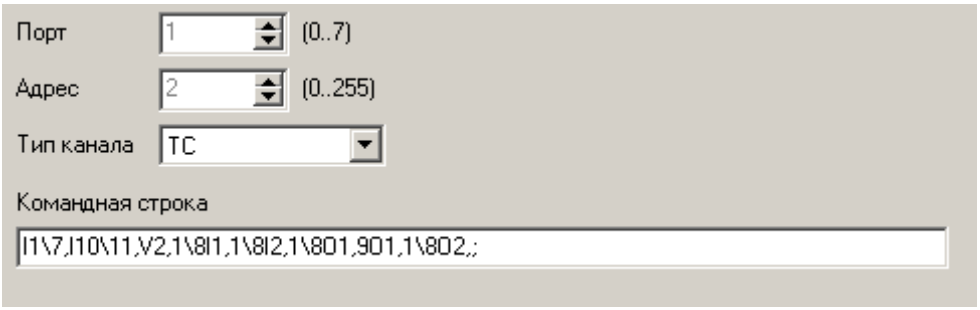


3.1.29 3615 – командная строка

Параметр 3615 позволяет заменить строку запроса данных соответствующего типа для конкретного модуля из серии SPAC800. После того, как контроллер определил тип модуля, он запрашивает данные ТС, ТИТ или уставок в соответствие с таблицами описания данной модели. Если есть необходимость скорректировать строку запроса, то

следует использовать параметр 3615. Следует учитывать, что в качестве разделителя каналов или элементов нужно использовать только один символ – «\». В реальном запросе разделителем может быть только символ «/». Так как программа параметризации не позволяет использовать этот символ в параметрах, следует заменить его на символ «\». Контроллер при формировании запроса меняет эти разделительные символы. Кроме этого, команды должны быть разделены запятыми и последним символом командной строки должен быть символ «;».

Контроллер позволяет указать 24 параметра 3615. Максимальная длина командной строки – 56 символов. Массив структур командных строк сбрасывается при записи параметра 2311 «Очистка базы данных». Если контроллер не находит командной строки для соответствующих данных текущего устройства в массиве «скорректированных» командных строк, заданных пользователем, запрос формируется на основании ПЗУ-таблиц.



Установка параметров для сбора данных с ПЦ 6806

Для устройства ПЦ 6806 («Электромеханика», г. Воронеж) в наборе параметров контроллер поддерживает особую группу параметров, которая учитывают особенности протокола обмена с ПЦ 6806.

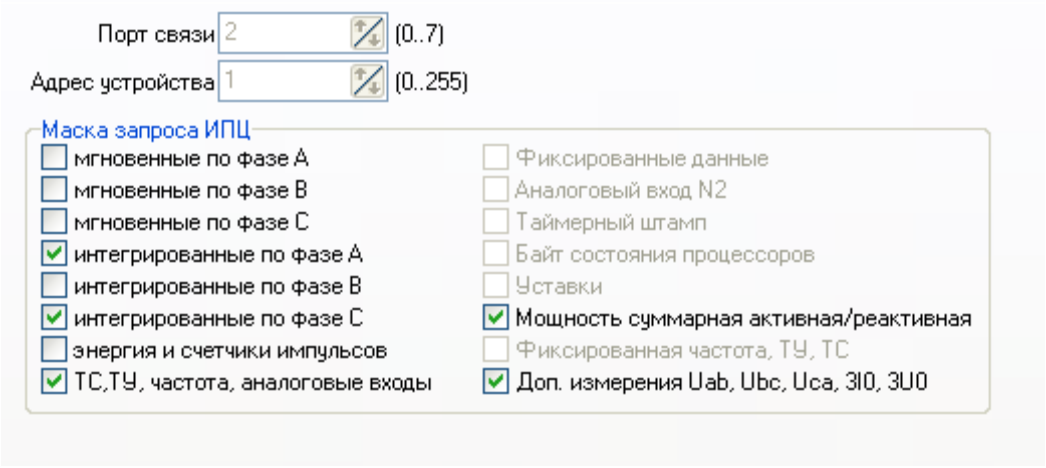
3.1.30 2370 – маска запроса данных из ПЦ 6806

Параметр определяет флаги маски запроса данных из ПЦ 6806. Доступны для установки 10 флагов: три флага для запроса мгновенных значений по фазам A, B и C, три флага – для запроса интегрированных значений по этим фазам, флаг для запроса данных по энергии и счетчикам импульсов, флаг для запроса значения частоты и состояния ТС, флаг для запроса суммарных значений мощности, флаг для запроса дополнительных измерений. При старте контроллер проверяет корректность указаний в этом параметре и не допускает одновременного наличия флагов запроса мгновенных и интегрированных данных по фазе. При наличии флага запроса интегрированных значений по фазе флаг запроса мгновенных значений сбрасывается.

Внимание: с июня 2008 года в параметр добавлен флажок для указания на необходимость запроса суммарных значений мощностей. Предполагается, что флажок устанавливается при настройке сбора с тех моделей ПЦ, которые поддерживают эту опцию. В этом случае, очевидно, нет необходимости указывать серверу сбора на суммирование фазных мощностей им самим (в параметре 2372 «Маска флагов ПЦ»).

Внимание: с января 2009 года в параметр добавлен флажок для указания на необходимость запроса дополнительных измерений. Предполагается, что флажок устанавливается при настройке сбора с тех моделей ПЦ, которые поддерживают эту опцию (в частности, для ПЦ6806-03М, поле номера модели ModNumber=0x05). Преобразователь в качестве дополнительных измерений выдает линейные (междуфазные) напряжения и ток и напряжение нулевой последовательности, всего 5 измерений. В

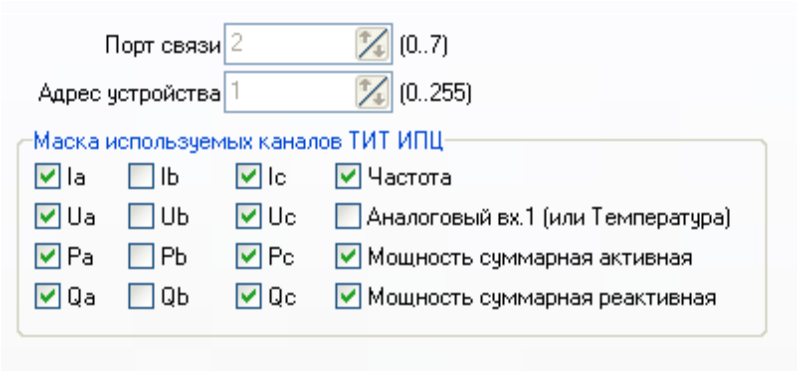
сервере реализована возможность отбора нужных значений из этих дополнительных измерений. Описание механизма отбора приведено в разделе параметра 2371 «Маска используемых каналов ТИТ».



Совет: при наличии в генераторе отдельной функции чтения значений накопленной энергии не рекомендуется устанавливать флаг запроса этих данных в параметре 2370. Очевидно, что считывание значений энергии в каждом цикле опроса ПЦ6806 не имеет особого смысла. Контроллер сам будет подставлять этот флаг в очередной запрос данных из ПЦ6860 с периодом, указанным для функции чтения значений энергии.

3.1.31 2371 – маска используемых каналов ТИТ ПЦ 6806

При помощи параметра 2371 контроллеру указывается задействованность конкретных каналов ТИТ ПЦ6806. Сервер не проверяет соотношение количества флажков в этом параметре и числа задействованных каналов ТИТ, которое должно быть задано при помощи параметра 2302. Значения каналов ТИТ укладываются в базу данных сервера в соответствии с флажками параметра 2371, но в количестве не большем числа каналов, указанного в параметре 2302.

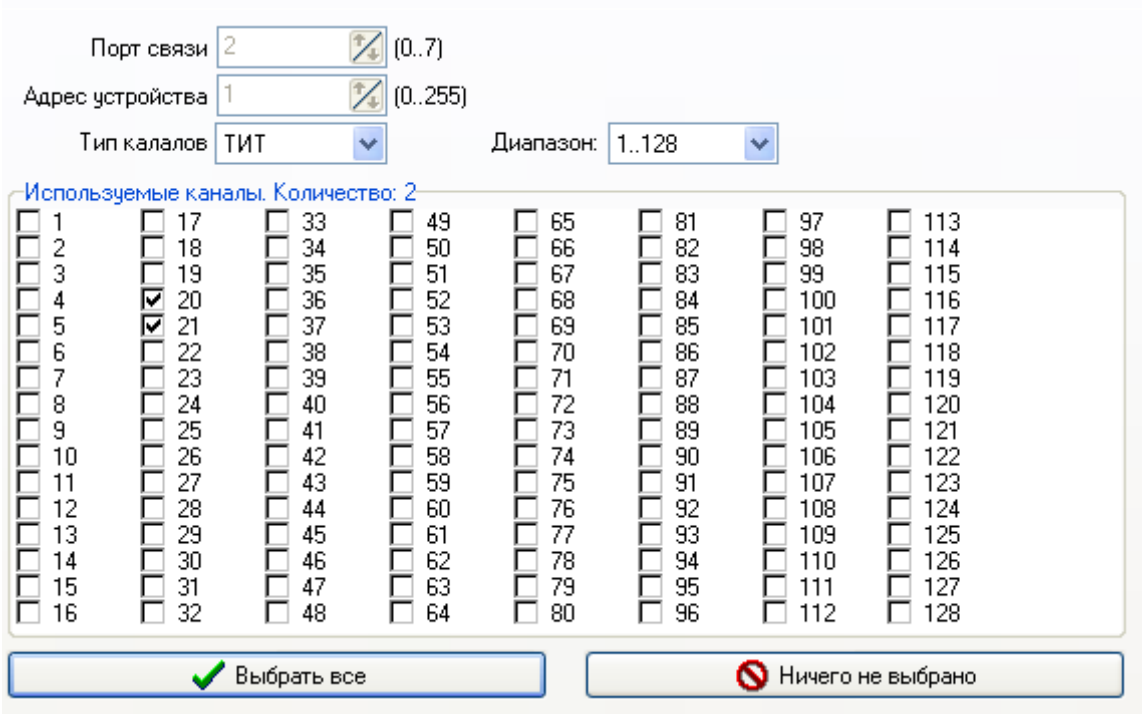


Внимание: для дополнительных сигналов (линейные напряжения и измерения нулевой последовательности) также может быть установлена задействованность. Для этого используются флажки 17…21 параметра 2340 «Маска используемых каналов» для типа данных ТИТ. Соответствие между номерами каналов в параметре 2340 и дополнительными измерениями следующее:

	Номер в параметре 2340	Дополнительное измерение
1	17	Линейное напряжение Uab
2	18	Линейное напряжение Ubc
3	19	Линейное напряжение Uca

4	20	Ток нулевой последовательности 3I0
5	21	Напряжение нулевой последовательности 3U0

Например, если для сохранения в БД контроллера необходимы только ток и напряжение нулевой последовательности преобразователя с адресом 1, то вид параметра 2340 должен иметь следующий вид:



При этом флажки для каналов 1…16 можно не указывать, так как при обработке дополнительных измерений контроллер сам подставляет флажки (16 штук) из параметра 2371 «Маска используемых каналов ТИТ ПЦ6806» на место первых 16 флажков параметра 2340. Тем самым сервер формирует для себя непрерывное поле указаний по использованию всех каналов ТИТ данного конкретного преобразователя (на январь 2009 года – 21 канал).

3.1.32 2372 – флаги подрежимов обработки данных от ПЦ 6806

Параметр определяет вспомогательные режимы обработки данных, полученных от преобразователя ПЦ 6806.

Флаг №1 «суммирование P» определяет необходимость суммирования активных мощностей по всем используемым фазам ПЦ6806. Флаг №2 «суммирование Q» определяет необходимость суммирования реактивных мощностей по всем используемым фазам ПЦ6806. При этом флаг «Суммы в отдельных каналах» определяет, где будут храниться полученные дорасчетные мощности. Если этот флаг не установлен, то суммарные значения заменят соответствующие значения по фазе A. Параметр введен для уменьшения объема передаваемых данных по каналам ТИТ, если это необходимо. При этом, в параметре 2371 (задействованность каналов ТИТ) можно не указывать флаги задействованности каналов мощности фаз B и C. В этом случае, для хранения текущих суммарных мощностей по данному ПЦ6806 будут использованы каналы мощностей по фазе A. Фазы, значения мощности по которым будут суммироваться, определяются на основании маски запроса данных из ПЦ6806 (параметр 2370).

Если флаг №3 «Суммы в отдельных каналах» будет установлен, то контроллер попытается разместить дорасчетные значения после всех используемых каналов ТИТ

данного ПЦ. Для этого контроллер подсчитываем все задействованные каналы ТИТ по значению параметра 2371 и пытается сохранить суммы фазных мощностей в следующих двух каналах базы данных, если это позволит заданное параметром 2302 количество каналов ТИТ.

Внимание: если версии резидента контроллера и преобразователя обеспечивают возможность запроса и получения «готовых» суммарных значений активной и реактивной мощности, то использование флагов №1…№3 не рекомендуется.

Флаги №4 «ТС5 – канал счета импульсов» и №5 «ТС6 – канал счета импульсов» определяют принцип обработки состояний каналов дискретного ввода ТС5 и ТС6. Особый статус этих сигналов определяется тем, что ПЦ6806 рассматривает их и как счетные входы, и как каналы ТС. Значения счетчиков импульсов по этим каналам всегда передается устройством ПЦ 6806 в структуре значений энергии. При этом текущее значение этих входов передается также при чтении структуры ТС. Пользователь должен указать, в какой роли данные каналы используются в каждом конкретном устройстве ПЦ 6806.

Если флаг №4 или №5 установлен, то контроллер при приеме кадра от ПЦ игнорирует состояние битов ТС, соответствующих каналам ТС5 и ТС6. Если соответствующий флаг не установлен, то каналы ТС5 и ТС6 рассматриваются сервером как каналы ТС. При этом реальная обработка значений этих входов будет выполняться, если параметром 2302 для каналов ТС определено число используемых каналов ТС, большее 4.

Внимание: для версий преобразователей, которые формируют «полный» байт ТС из 8 сигналов ТС (например, преобразователь ПЦ68606-03М с номером модели 05), флаги №4 и №5 не анализируются.

Флаги №6 и №7 не анализируются.

Флаг №8 «Один логический канал ТУ» определяет дисциплину исполнения команд телеуправления для данного ПЦ. Установлена следующая дисциплина исполнения команд телеуправления.

Если флажок №8 не установлен, то контроллер ожидает, что команда ТУ, поступившая с вышестоящего уровня, точно указывает номер канала дискретного вывода ПЦ (от 1-го до 4-х). В этом случае, контроллер выдает в ПЦ команду ТУ с указанием именно этого вывода. Время удержания вывода в активном состоянии определяется параметром 2320 «Время удержания ТУ расширенное». Если параметр не указан, то по умолчанию устанавливается 2 секунды. Подобному сценарию организации исполнения точно соответствует команда телеуправления «Активизировать указанный канал» протокола РТЗ КОМПАС ТМ 2.0. Для всех прочих протоколов при «простой» активизации выхода ПЦ6806 следует использовать команду «Включить».

Если флажок №8 установлен, то контроллер принимает, что одному преобразователю ПЦ 6806 соответствует один двухпозиционный логический канал телеуправления. При этом, исходно считается, что поступившей команде «Включить» соответствует активизация дискретного вывода 1 ПЦ, а команде «Отключить» соответствует активизация вывода 2 ПЦ. Если в параметре 2372 будет установлен флажок №9 «Инверсия логического канала ТУ», то эта логика будет изменена на обратную.

Внимание: в версиях резидентов с января 2009 года подстановка умолчания (2 секунды) отменена для того, чтобы допустить «бесконечное» время удержания указанного в команде выхода (время удержания = 0).

Флажок №10 «Приведение фазных ТИТ по шаблону 1» определяет сценарий приведения фазных текущих измерений ПЦ6806 к такому размеру шкалы, который был бы максимально приближен к шкале +/- 32000 дискрет. Исходя из этого приближения, значения токов умножаются на 6. В результате этого, например, значение номинального тока 5А, которое передается от ПЦ6806 значением 5000 мА, сохраняется в БД

контроллера в виде значения 30000. Значения напряжений умножаются на 26. При этом расчет делается не по номинальному напряжению (например, 100В или 1000 дискрет), а по максимальному (120В или 1200 дискрет). Значения по каналам текущих значений активной и реактивной мощности нормируются числом 3. Во всех случаях контроллер следит за превышением полученного значения максимальной шкалы (+/- 32000).

Флажок №11 «Телеуправление с блокировкой (3 выход ПЦ)» введен 8 декабря 2007 года и указывает контроллеру на необходимость формирования признака активности третьего выхода ПЦ6806 при формировании команды ТУ (и включения, и отключения). Указанный выход может быть использован в схемах блокировки.

Флажок №12 «Преобразование частоты 50 Гц = 5000 Дискрет» введен также в декабре 2007 года и указывает контроллеру на необходимость преобразовать значение частоты при сохранении его в БД. Правило преобразования: Значение = INT((2457600/Код_ПЦ)*100). Для примера: 2457600/49135*100 = 5001 (Гц/100). Опция введена для совместимости с мастерами, которые рассматривают полученное от контроллера значение частоты как знаковый INT (или у которых нет возможности выполнить расчет частоты по указанному алгоритму).

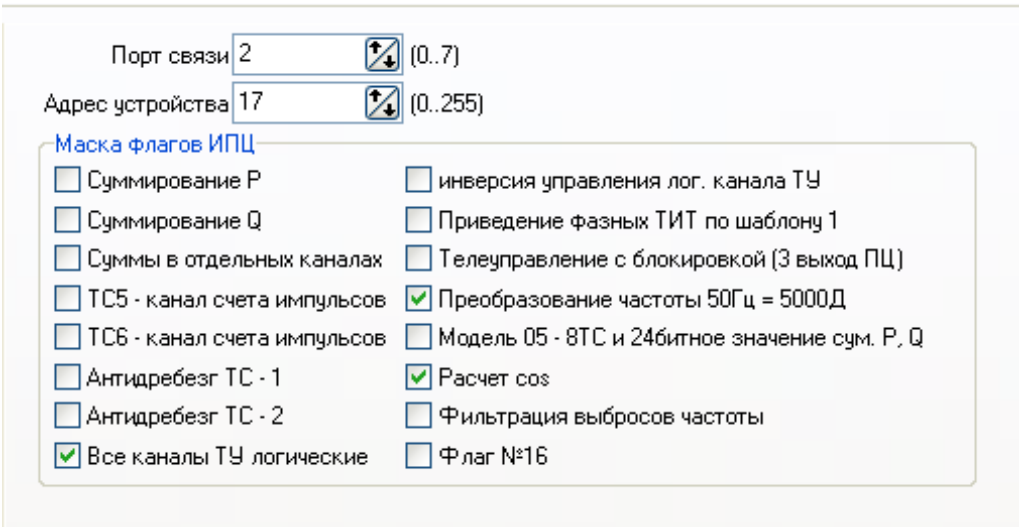
Флажок №13 «Модель 05 – 8ТС и 24битное значение сумм.P,Q» введен в январе 2009 года и указывает контроллеру на особый тип преобразователя ПЦ (с внутренним номером модели = 05, например ПЦ6806-03М). При установленном флажке №13 байт ТС, полученный от такого ПЦ, анализируется полностью (все 8 бит), начиная с первого. Для остальных моделей анализируется 6 бит ТС, начиная с третьего. Кроме этого, значения суммарных мощностей, полученных от такого ПЦ, рассматриваются как 24-битовые величины. Для прочих – как 16-битовые.

Флажок №14 «Расчет косинуса» введен в декабре 2010 года. При его наличии контроллер выполняет дорасчет коэффициента мощности на основании текущих значений полученных от ПЦ измерений. При этом формула, используемая для расчета, зависит от того, мгновенные или интегрированные измерения запрашиваются у данного конкретного преобразователя.

Для мгновенных: CosФи = Pсум/(Ua*Ia+Ub*Ib+Uc*Ic)

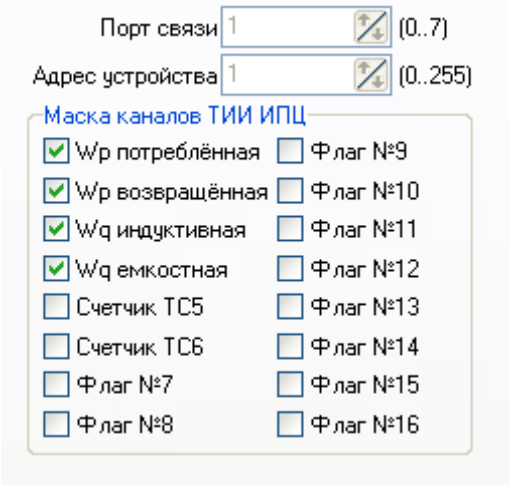
Для интегрированных: CosФи = (Pa + Pb + Pc)/(Ua*Ia + Ub*Ib + Uc*Ic)

При этом собственно значение искусственно приводится к шкале 0…1000. Сохраняется значение коэффициента мощности после всех указанных измерений: основных и дополнительных (для моделей 03М).



3.1.33 2373 – маска используемых каналов ТИИ ПЦ 6806

Параметр определяет конкретные задействованные каналы учета ПЦ 6806. При этом число каналов, которое выделено в базе данных каналов ТИИ для конкретного ПЦ определяется параметром 2302. Если количество конкретных каналов ТИИ, определенное параметром 2373, превышает число каналов, указанное в параметре 2302, то «лишние» каналы будут отброшены. Если же это число меньше количества каналов, заданного параметром 2302, то в базе образуется резерв каналов ТИИ для данного устройства.



3.1.34 Особенности параметризации функций опроса ПЦ 6806

Для назначения функций опроса ПЦ 6806 используется тот же механизм генераторов опроса, что и для прочих устройств. В параметре 2520 «Функция опроса» следует установить протокол ИПЦ6806, выбрать нужную функцию и определить период чтения кадра данных из ПЦ 6806. Для опроса ПЦ 6806 зарезервировано две функции опроса: запрос текущих данных и запрос значений накопленной энергии и счетчиков импульсов. Запрос текущих данных осуществляется со значением маски чтения, которая определена для данного конкретного ПЦ при помощи параметра 2370. При инициировании запроса значений энергии осуществляется добавление к маске запроса (параметр 2370) флажка запроса этих данных.

Вообще говоря, можно обойтись и без отдельной функции запроса энергии и счетчиков импульсов. Для этого, в параметре 2370 достаточно установить флажок «энергия и счетчики импульсов». Однако, следует иметь в виду, что при таком режиме опроса в каждом ответе ИПЦ будет содержаться 24 дополнительных байта значений энергии и счетчиков импульсов. Исходя из того, что обновление этих значений редко бывает необходимо с такой частотой, рекомендуется для экономии трафика сервера задавать функцию запроса энергии в генераторе отдельно с реально необходимым периодом.

Время в контроллере

На мезонине процессора находится микросхема часов (RTC). При старте контроллер считывает время из микросхемы часов и устанавливает внутренний счетчик миллисекунд с точностью до секунды RTC, если время, считанное из микросхемы часов, прошло логический контроль. Если сервер бракует стартовое время, то устанавливается время, равное дате текущего резидента.

Внимание: для автоматического поддержания точного астрономического времени с точностью до 1 мсек в TSP-200 и подключенных к нему устройств РЗиА, рекомендуется использовать GPS/GLONASS контроллер TSP-901, который подключается к TSP-200 по порту RS-485. Информация по TSP-901 доступна по адресу

http://telescada.ru/tsp/tsp901.shtml

3.1.35 1303 – переход на летнее время

Параметр устанавливает дату и разрешение перехода на летнее время. В качестве даты указывается месяц даты перехода и час внутри дня, в который выполнится этот переход. Сам день для каждого текущего года вычисляется контроллером самостоятельно, как последнее воскресенье указанного в параметре месяца. В этот день при наступлении ровного часа, указанного в параметре, контроллер переводит внутренние часы на час вперед (если переход разрешен параметром). Кроме этого, контроллер обновляет время в микросхеме часов (RTC).

3.1.36 1304 – переход на зимнее время

Параметр устанавливает дату и разрешение перехода на зимнее время. Он полностью аналогичен параметру 1303 с тем отличием, что переход выполняется на час назад.

3.1.37 1306 – максимально допустимый уход

Параметр устанавливает величину и единицу измерения для допустимого ухода часов подчиненных устройств. Параметр зарезервирован для возможности коррекции времени в подчиненных устройствах, если расхождение между часами контроллера и часами этого устройства превышает указанную величину. Параметр задает допустимое расхождение для всех подчиненных устройств конфигурации контроллера.

Архивы событий

Все архивы событий, формируемые сервером, являются круговыми. Это означает, что после того, как для регистрации поступает событие с номером, превышающим емкость архива, первое по времени регистрации (самое «старое») событие будет автоматически из этого архива удалено, и последнее по времени регистрации (самое «новое») событие будет сохранено на его месте.

Максимальное количество поддерживаемых архивов событий на КП – 8. Максимальное количество поддерживаемых соответствий между номерами архивов и типами событий – 8. Размер выделенной памяти для хранения архивов событий – 32 Кб. Размер одного события любого типа – 20 байтов на уровне протокола PFT3 и 21 байт на уровне хранения.

При параметризации архивов событий сервер контролирует изменение длины и номера устанавливаемого архива (если архив параметризируется не первый раз). С позиции, где обнаружено отличие, и до конца списка сервер сбрасывает размер накопленных данных в архивах (очищает архивы). Если при очередной загрузке параметров данные архивов совпадают полностью, накопленные события сохраняются во всех архивах.

При помощи параметра назначения архива для события (1502) устанавливается связь (по номеру архива) между конкретным архивом и типом данных, которые будут в

нем сохраняться. Параметр назначения связывает номер архива (который должен быть предварительно заявлен при помощи параметра 1500) и номер типа событий, которые будут сохраняться в этом архиве. В сервере отсутствует ограничение на то, чтобы данный тип события сохранялся только в одном архиве. Существует ограничение только на общее количество соответствий. Таким образом, при помощи параметра 1502 можно назначить как сохранение нескольких разных типов событий в одном архиве, так и сохранение событий одного типа в нескольких разных архивах.

При регистрации новое событие считается не обслуженным по всем имеющимся портам сервера.

Для оперативного контроля состояния архивов сервером поддерживаются команды протокола РТЗ 43Н («Запрос состояния архива») и 44Н («Сброс архива»). При соответствующей настройке программы Сканер открывается возможность инициирования этих команд в адрес конкретного сервера. Состояние запрошенного архива отображается в программе Сканер в закладке «Сообщения». При этом отображается текущая и «паспортная» емкость архива, а также время первого и последнего события архива (временной интервал хранения).

Для ведения архивов событий на КП сервером поддерживаются следующие параметры:

3.1.38 1500 - размер архива событий

Параметр содержит номер архива и его размер, задаваемый в количестве событий. Номер архива, передаваемый в параметр, сервером КП воспринимается в качестве абстрактного номера, к которому привязывается параметр 1502.

Параметр 1500 служит для выделения (резервирования) памяти под указанный архив, при этом тип данных, которые будут сохраняться в данном архиве, определяется параметром 1502.

При получении параметров 1500 сервер контролируем переполнение архивной памяти по количеству событий и количеству архивов.

3.1.39 1502 – назначение архива для событий

При помощи параметра 1502 устанавливается связь между номером конкретного архива и типом событий, которые будут в нем сохраняться. Номера типов событий имеют однозначное определение в протоколе РТЗ КОМПАС ТМ 2.0.

Поддерживается сохранение следующих типов событий:

000 – рестарт («холодный», «горячий», «программный»),
009 – установка системных часов,
028 – изменение времени в подчиненном устройстве,
031 – выключение устройства
128 – изменение состояния датчиков ТС,
168 – получение команды ТУ,
169 – выполнение команды ТУ,
136 – общий периодический срез по каналам ТИИ,
159 – общий периодический срез по каналам ТИТ.

3.1.40 1505 – удаление всех архивов событий

При помощи параметра 1505 сбрасывается как собственно архивная информация, так и структуры описания самих архивов! Если после этого не выдать команду перенесения параметров из ОЗУ во FLASH, то при следующем старте сервер восстановит «старую» структуру архивов и начнет заполнять их.

Архивы срезов

Контроллер в соответствии с указанными параметрами ведет среди прочих периодические архивы срезов значений по каналам ТИТ и ТИИ для устройств типа ПЦ6806 и КОМПАС ТМ 2.0.

В момент перехода программы из режима стартовой паузы в рабочий режим активизируется процедура, которая проверяет и инициализирует структуры ведения архивов значений. В соответствии с заданными параметрами инициализирующая процедура считает размер одного среза в архиве у каждой активной процедуры архивирования. Если размер среза изменился по отношению к предыдущему значению, процедура сбрасывает все архивы, начиная с того, в котором обнаружены изменения. Количество срезов в архиве устанавливается динамически в зависимости от размера среза и размера памяти, выделенной для данного архива.

Вследствие того, что процедура инициализации структур архивов срезов запускается один раз при переходе программы из режима стартовой паузы в рабочий режим, загрузка конфигураций, которые ведут архивы срезов, должна выполняться только в нерабочем режиме контроллера.

Технология подготовки значений для среза следующая: в момент наступления каждой ровной минуты программа проверяет в своих параметрах наличие активной процедуры, период архивирования которой кратен текущей минуте. Если такая процедура обнаруживается, программа активизирует по всем портам все имеющиеся в генераторе запросов функции запроса значений по каналам ТИТ или ТИИ (в зависимости от того, какой тип значений архивирует данная процедура). После выполнения инициативного опроса собранные значения сохраняются в архиве, номер которого указан в параметрах данной процедуры архивирования. Если устройство не ответило на запрос значений ТИТ или ТИИ во время сбора данных для среза, в архив заносятся текущие данные из базы данных сервера. При этом все каналы такого источника данных будут помечены в срезе как недостоверные.

По факту сохранения среза в архиве значений программа формирует событие с соответствующим номером, которое заносится в архив событий (если таковой назначен). Номер архива событий программа берет из параметров процедуры архивирования. Согласно протоколу PFT3 для архивов значений каналов ТИТ назначено событие с номером 159, для архивов ТИИ – событие с номером 136. Указанные события имеют смысл для тех портов контроллера, которые работают как подчиненные в протоколе PFT3.

Максимальное количество поддерживаемых архивов срезов в контроллере – 6. Размер выделенной памяти для хранения архивов срезов – 60К.

Для настройки ведения архивов срезов в контроллере поддерживаются следующие параметры:

3.1.41 1600 - размер архива срезов

Параметр определяет размер памяти контроллер, выделяемой для данного архива. В параметре указывается номер архива и характеристики его размера. В качестве номера используется произвольное число от 1 до 254. Характеристиками размера архива являются однобайтовый параметр размера абстрактного сектора и количество этих секторов (слово). Общий размер архива определяется по формуле: (параметр размера сектора +1)* 2 * количество секторов. Исходя из этого, запрещено к указанию значение параметра размера сектора, равное 255. Запрещено также указание нулевого количества секторов.

Параметр служит только для резервирования в памяти указанного пространства для данного архива и связывания этого пространства с номером архива. Все характеристики сохраняемой в этом архиве информации определяются параметрами серии 1700.

3.1.42 1602 – удаление архивов значений

Параметр работает только на запись. При получении этого параметра контроллер уничтожает все структуры архивов значений. Т.е. не просто удаляются накопленные срезы, но и удаляются все указания, в соответствии с которыми велось их архивирование. Удаление производится только в оперативной памяти контроллера. Это означает, что после выполнения этой команды без команды сохранения в ПРОМ последующие рестарты возобновят ведение архивов значений в контроллере.

3.1.43 1700 – определение номера процедуры для типа архивируемой информации

Номером процедуры является некое произвольное однобайтовое число в пределах от 1 до 6. Этот номер является параметром, с которым связываются все остальные параметры серии. По существу данное число является индексом, указывающим на элемент структуры описания процедуры архивирования. Сервером поддерживается несколько типов сохраняемых в архивах срезов данных. Каналам ТИТ соответствует тип 2, каналам ТИИ тип 1. Параметр 1700 является основным параметром при описании процедур архивирования значений.

3.1.44 1702 - период регистрации общих срезов с начала суток

Параметр определяет период сохранения указанных данных в указанном архиве в неких временных единицах. Тип единицы (минуты, часы и т.д.) определяется параметром 1709. Значение параметра, равное 0, запрещено.

Значение периода архивирования, равное 254, выделено для указания на то, что сервер не активизирует самостоятельно процедуру сбора архивной информации для данной процедуры. Т.е. при наступлении ровной минуты процедуры архивирования с периодом, равным 254, не анализируются сервером на предмет возможной активизации. Механизм заложен для реализации возможности получения, промежуточного хранения и последующей ретрансляции «готовых» срезов, полученных от подчиненных контроллеров.

3.1.45 1704 - блокировка процедуры регистрации общего среза по каналам

Параметр служит для блокировки и деблокировки процедуры регистрации. При блокировке сохранения данных в указанном архиве память, выделенная для данного архива, резервируется для него.

3.1.46 1705 - номер архива регистрации события по общему срезу

Параметр определяет номер архива событий, в котором будет сохраняться событие, формируемое по факту выполнения записи очередного среза в архив срезов. Характеристики этого архива событий должны быть определены параметрами 1500 и 1502. Типы событий для поддерживаемых контроллером типов данных, сохраняемых в архивах значений, следующие: 136 – общий периодический срез по каналам ТИИ, 159 – общий периодический срез по каналам ТИТ.

3.1.47 1706 - номер архива регистрации значений общего среза

Параметр определяет номер архива значений, в котором сохраняется собственно срез данных. Архив значений должен быть предварительно определен при помощи параметра 1600. Если такого назначения не выполнено, регистрация срезов данной процедурой не производится.

3.1.48 1707 - формат записи значений общего среза

Параметр определяет формат сохранения значений в срезе. Для сервера допустимыми являются указания:

Для каналов ТИТ – тип 2 (12-битовая шкала, выровненная по правому краю), тип 5 (16-битовая шкала, значение со знаком), тип 7 - (16-битовая шкала, значение без знака).

Для каналов ТИИ – тип 1 (24-разрядный счетчик), тип 2 (32-разрядный счетчик), тип 3 (16-разрядный счетчик). Если значение канала ТИИ, получаемое из подчиненного устройства, имеет большую разрядность, чем указано в параметре 1707, то в архиве сохраняется только младшая часть этого значения. Размер сохраняемой в этом случае части значения соответствует указанию параметра 1707.

3.1.49 1708 - адресация индивидуальных элементов или комбинаций элементов общего среза

Поддерживается два варианта нумерации каналов в срезе:

1. Указывается только номер первого канала из всех, сохраняемых в срезе.

2. Указывается номер каждого канала среза. При этом значение номера предшествует собственно значению канала.

Во втором варианте длина значения номера, сохраняемого в архиве, определяется параметром 1713: один или два байта.

3.1.50 1709 - вес временной единицы периода срезов

Контроллером в качестве временных единиц поддерживаются только минуты и часы.

Момент окончания периода для минут проверяется в момент окончания каждой ровной минуты. При этом, если текущая минута часа делится на указанный параметр периода без остатка, формируется флаг необходимости проверки выполнения среза.

Момент окончания периода для часов проверяется в момент окончания каждого часа. При этом если текущий (начавшийся) час делится на период среза без остатка, формируется флаг необходимости проверки выполнения среза.

Примечание: при необходимости формирования суточного среза, период среза следует указывать, равным 24 часам.

3.1.51 1710 - тип заголовка данных записи среза

Сервер поддерживает сохранение данных в срезе с одним типом заголовков: номер 2. Данный тип характеризуется тем, что вся необходимая информация о срезе находится в заголовке.

3.1.52 1711 - форма представления данных каналов среза

Параметр относится к каналам ТИИ. Сервер поддерживает оба типа представления (накопительное значение и приращение) только на уровне параметризации. По факту значения сохраняются такими, какими они получены от устройства.

3.1.53 1712 - наличие и расположение описателей качества данных каналов среза

Сервер поддерживает три типа параметра. При первом описатели качества не формируются вообще. При втором - однобайтовый описатель качества канала располагается после значения канала. При этом в байте качества флагом достоверности является старший бит. Если этот бит равен 1, значит сохраненное значение по данному каналу недостоверно.

При третьем типе параметра 1712, описатели качества располагаются после всех значений каналов среза. Массив описателей качества начинается с байта длины, в котором приводится количество блоков качества. Один блок качества соответствует одному устройству, источнику данных для среза. В первом байте блока указывается количество каналов данных, относящихся к данному устройству, которые попали в срез. Во втором байте приводится качество всех каналов данного блока. Недостоверности значения соответствует установленный старший бит (D7 = 1) байта качества.

3.1.54 1713 – размер значения номера каналов, сохраняемых в срезе

Параметр определяет два варианта сохранения номеров каналов: в один байт или в два.

3.1.55 1714 – смещение начала выборки среза

Параметр задает смещение начала выборки среза из подчиненных устройств в секундах относительно ровной метки периода архивирования.

3.1.56 Передача архивных срезов в протоколе МЭК 870-5-104/101

Передача архивной информации в протоколе МЭК 870-5-104 реализована следующим образом. Для выборки значений из среза используются ASDU файловой передачи: 122 (Вызов директории, выбор файла, вызов файла, вызов секции), 124 (Подтверждение приема файла, подтверждение приема секции) и 125 (Передача сегмента файла). В момент окончания сбора очередного среза контроллер самостоятельно не передает собственно архивный срез. Сторона клиента должна инициировать передачу в контроллер 122-го ASDU, в котором указывается какие и за какой период данные требуется передать. Указание того, какие данные следует передать, закодированы в имени файла (NOF). Имя файла представляет собой шестнадцатеричное слово, которое условно разбито на три части: D0…D7 – адрес устройства, D8...D11 – номер порта контроллера, через который данное устройство опрашивается, D12…D15 – тип запрошенной информации.

Поддерживаемые типы: 00000 – данные из архива ТИИ.

Поддерживаются SCQ = 2 – «Запрос файла» и SCQ = 6 – «Запрос секции». Секция для архива ТИИ представляет собой несколько записей, в каждой из которых находятся значения ТИИ одного устройства на определенный момент времени.

Для преобразователя ПЦ6806 секция содержит 8 записей, каждая из которых имеет длину 24 байта. В записи находится время среза значений в формате CP56Time2a (7 байтов), признак достоверности значений (один байт: =0 – достоверно, не равно 0 – недостоверно), 4 значения энергий (A+,A-,R+,R-) преобразователя (длина одного значения – 4 байта). В секции с номером 1 передаются самые «свежие» срезы. Отсчет времени срезов производится относительно времени запроса секции (не относительно метки последнего среза в архиве). Если на данную метку времени среза в архиве нет, то контроллер формирует в пакете передачи «пустую» запись. Значение байта достоверности равно в этом случае 0x8F (если метка находится до или в пределах архива) или 0x8E (если метка находится за пределами архива). Если в момент сбора с указанным устройством не было связи, то флаг достоверности его данных будет равен 0x81. При этом, в поле значений записи архива будет перенесены значения из БД текущих значений ТИИ. Эти значения соответствуют последнему успешному приему этих данных из ПЦ.

При запросе файла контроллер самостоятельно выдает все секции значений для запрошенного устройства в пределах всего архива, начиная с секции №1.

Если ведение архива ТИИ не указано контроллеру соответствующему параметрами, то на ASDU 122 контроллер будет выдавать 124 ASDU с AFQ, в котором UI4[5…8] = 1

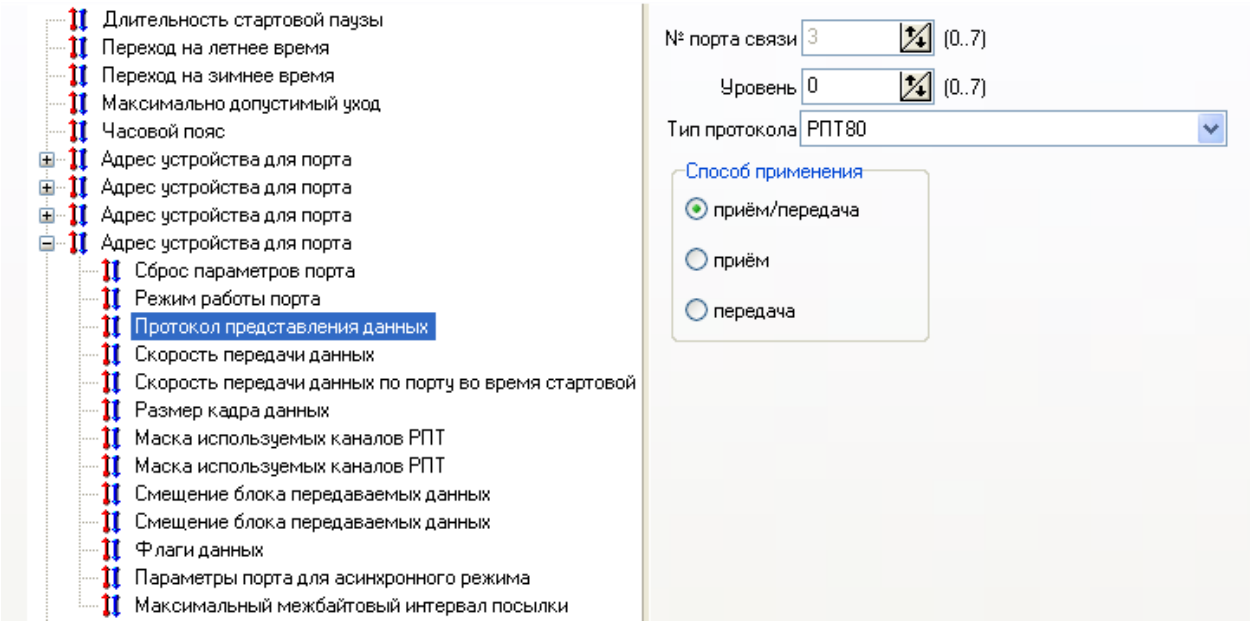
(“requested memory space not available”). Если имя файла в ASDU 122 содержит адрес устройства, которого нет в параметрах контроллера, то контроллер выдаст 124 ASDU, в котором UI4[5…8] = 4 (“unexpected name of file”) .

Помимо использования ASDU файловой передачи при получении соответствующего запроса, контроллер в момент окончания сбора среза самостоятельно инициирует передачу всех значений соответствующего типа (ТИТ или ТИИ) с использованием тех ASDU, которые указаны в параметре 390 для соответствующего типа сигналов. При формировании «обычных» ASDU, которые содержат метку времени, контроллер использует индивидуальное время регистрации значения по данному конкретному каналу. Если полученные (и неполученные) данные собирались контроллером для сохранения в архиве срезов, то индивидуальная временная метка будет соответствовать времени среза. Это относится к устройствам, которые поддерживают в своих протоколах команду фиксации данных (например, ПЦ6806). После окончания процедуры формирования очередного среза и до начала формирования следующего индивидуальные временные метки могут быть обновлены, если будут исполнены «обычные» циклические функции сбора, которые описаны в генераторе запросов и посредством которых контроллер получит изменившиеся (именно) данные.

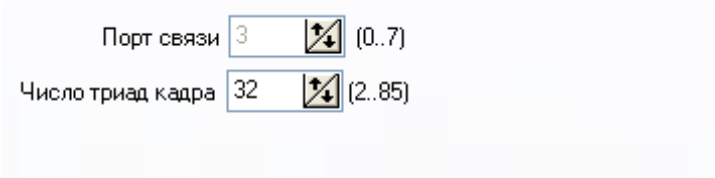
Установка параметров для получения данных в протоколе РПТ80

В версиях резидентной программы контроллера с октября 2007 года введена поддержка приема данных в протоколе РПТ80 по одному любому асинхронному порту.

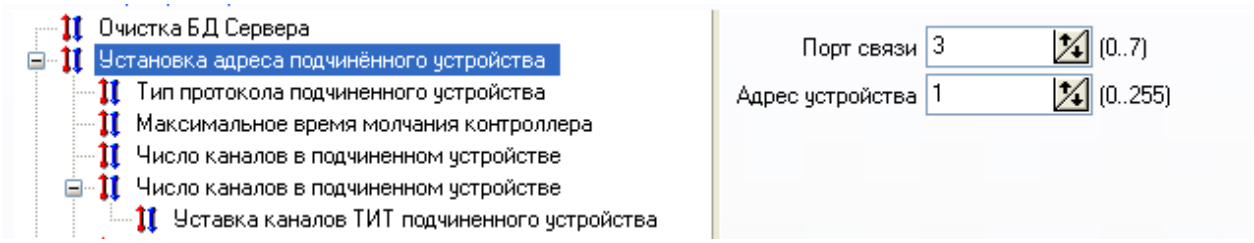
Настройка приема выполняется в основном при помощи стандартных параметров. Для порта приема таких данных должен быть задан протокол обмена «РПТ80» при помощи параметра 324 «Протокол представления данных» библиотеки «Параметры модема и каналов передачи данных». Способ применения протокола контроллером не обрабатывается. При помощи параметра 308 «Скорость передачи данных» следует задать скорость обмена с источником данных в протоколе РПТ80.

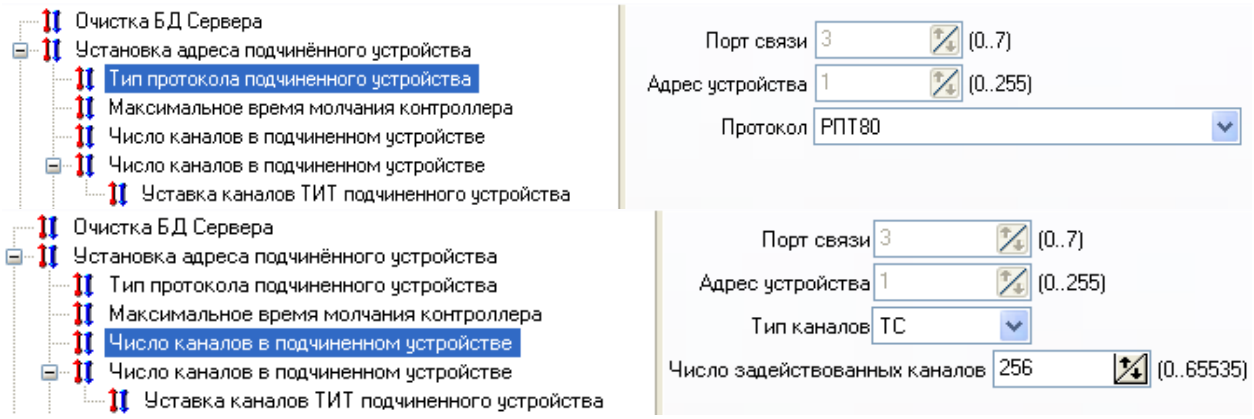


При помощи параметра 3020 «Размер кадра данных» из библиотеки «Параметры для протокола РПТ80» следует задать длину кадра протокола РПТ80. Устанавливаемый размер включает маркер кадра. Значение параметра по умолчанию – 32 (маркер + 31 информационная триада).

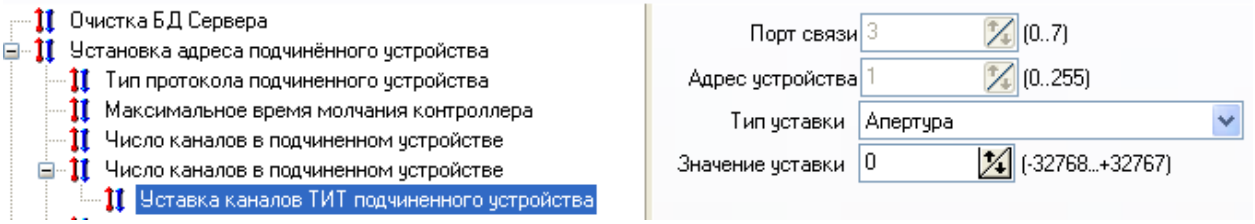


Для сохранения принятых значений в БД контроллера в его конфигурации необходимо объявить подчиненное устройство и задать его информационную емкость. Для порта приема данных в протоколе РПТ80 такое устройство должно быть объявлено первым в этом порту. Адрес такого устройства не имеет физического смысла, но должен быть указан в пределах 1…240. Протокол устройства следует задать равным «РПТ80». Емкость устройства по каналам ТС и ТИТ должна быть определена при помощи параметров 2302 «Число каналов в подчиненном устройстве».



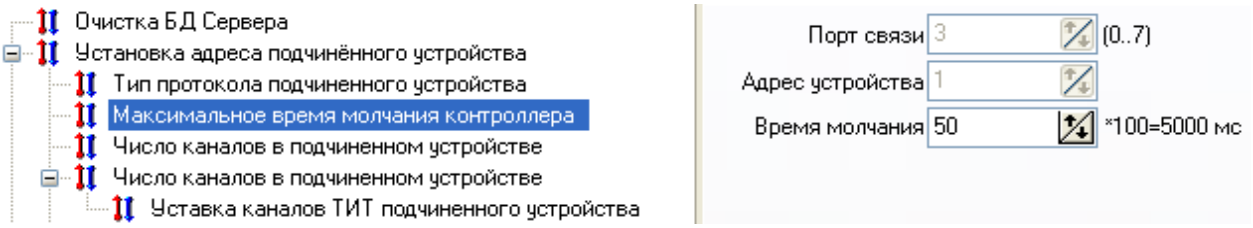


Для того, чтобы принимаемые в протоколе РПТ80 данные ТИТ передавались на верхний уровень по изменениям, следует задать апертуру (одно значение для всех каналов ТИТ данного устройства). Для передачи наверх любых изменений входных ТИТ следует задать апертуру, равную нулю.



Для формирования признаков достоверности значений ТС и ТИТ, принимаемым в протоколе РПТ80, следует воспользоваться параметром 2319 «Максимальное время молчания» библиотеки «Параметры сервера КП». Параметр задается в 100-мс тиках. Если в течение указанного в параметре времени по порту приема данных РПТ80 не будет принято ни одного корректного объекта информации, все сигналы устройства РПТ80 будут объявлены недостоверными. После этого формирование флага достоверности для

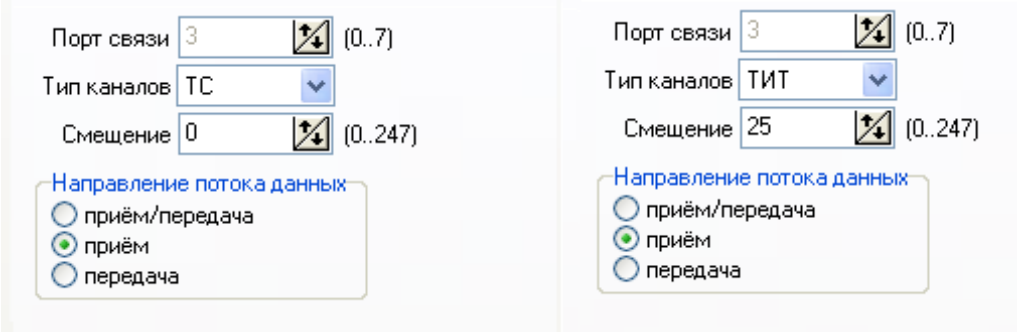
каждого сигнала выполняется индивидуально при получении соответствующих данных. Если параметр 2319 не указан или его значение равно 0, формирование признаков достоверности не выполняется.



Для сохранения принимаемых данных в БД контроллер должен знать, что передается в соответствующих объектах кадров. Выполнить такие указания можно двумя способами.

Первый (традиционный) можно применить в том случае, если подобласти значений ТС и ТИТ в поле объектов кадра РПТ80 идут непрерывно и не пересекаются друг с другом. В этом случае можно использовать параметры 3021 «Смещение блока данных». В файле следует указывать два таких параметра: один для каналов ТС и один для каналов ТИТ. Параметр 3021 задает только начальное смещение значений соответствующего типа в поле и не определяет количество этих данных. Собственно смещение соответствует номеру объекта в поле РПТ80 (нумерация от нуля).

Направление потока данных, указываемое в параметре, контроллером не обрабатывается. Однако, для будущего развития рекомендуется указывать в этом поле «Прием».

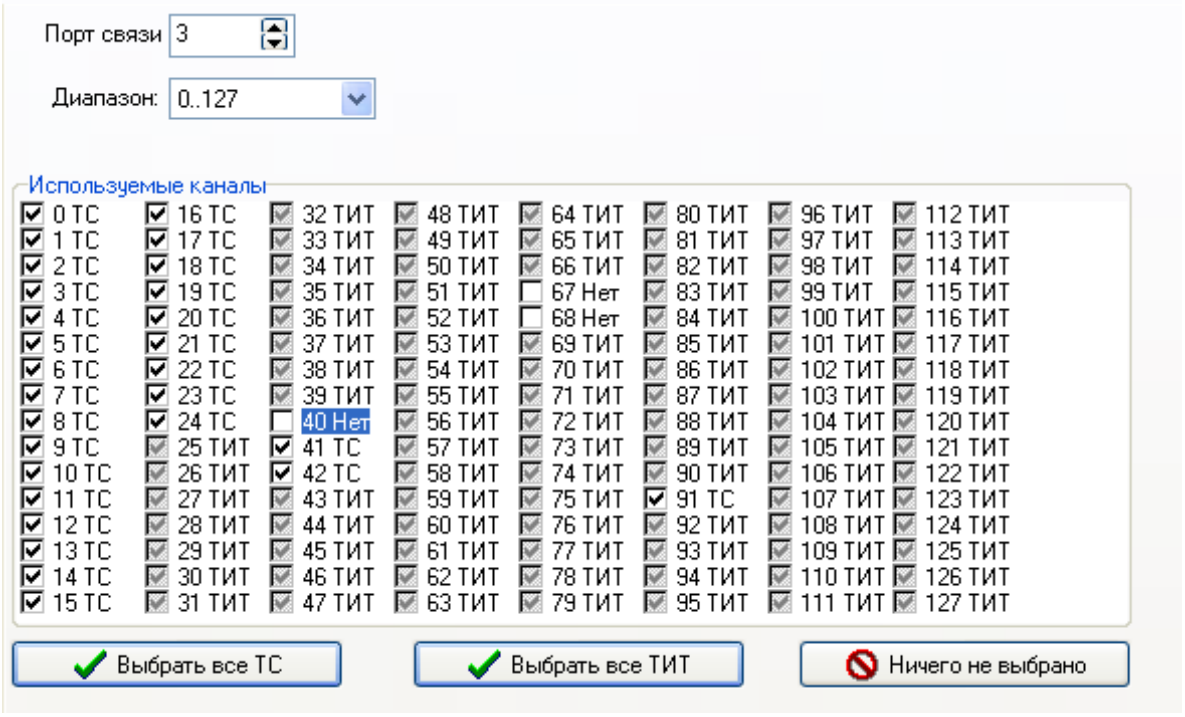


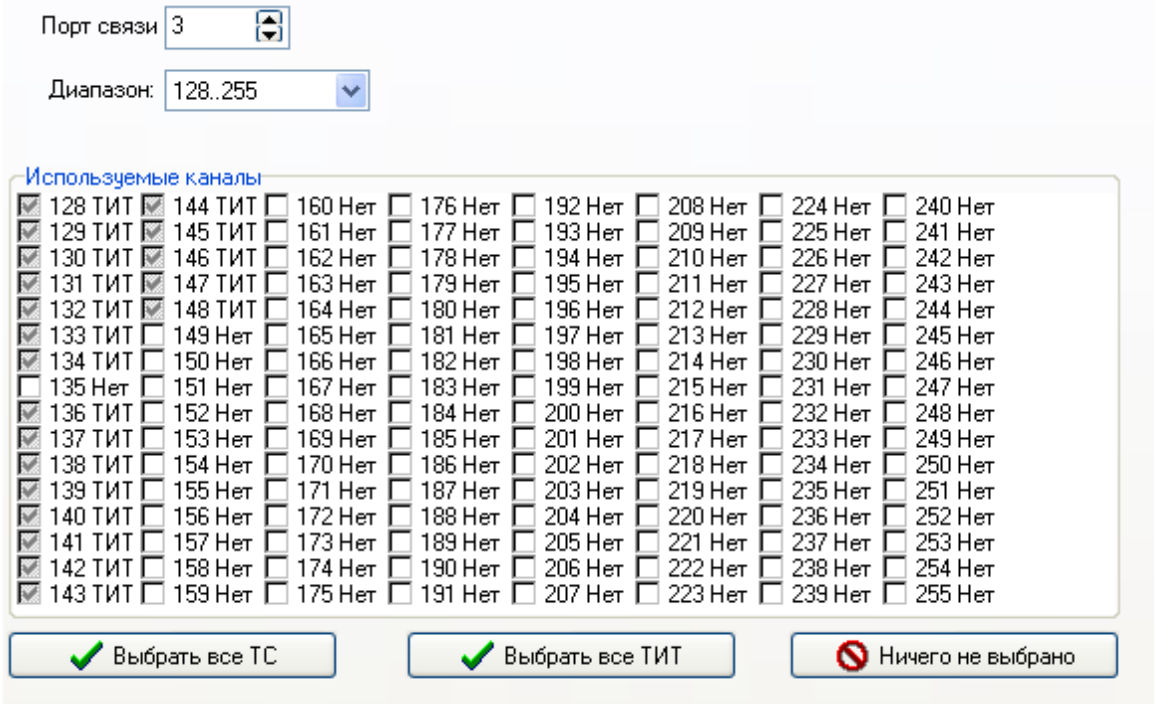
Второй способ настройки следует применять, если объекты ТС и ТИТ в поле объектов располагаются непоследовательно. В принципе, этот способ является универсальным и может быть применен при любой конфигурации поля объектов РПТ80.

При помощи параметра 3023 «Маска используемых каналов РПТ» из библиотеки «Параметры для протокола РПТ80» следует задать тип объектов, которые передаются в кадрах РПТ80. Один параметр 3023 задает распределение объектов по типам для 128 объектов. Поэтому для полного кадра следует указать в файле конфигурации два параметра 3023 – для первой половины поля объектов РПТ80 (0…127) и для второй (128…255). Выбор типа объекта осуществляется при помощи последовательного нажатия на нужный флаг. Значение каждого флага может иметь три значения: «ТС», «ТИТ» и «Нет» (т.е. не использовать).

Контроллер следит за самим фактом записи параметра 3023. Если такой факт зарегистрирован, то при разборе кадров РПТ80 контроллер будет руководствоваться именно параметрами 3023. Если записи этого параметра не было, то для разбора кадров будут применены параметры 3021 для ТС и ТИТ. Сброс указаний параметров 3023 выполняется при записи в контроллер параметра 352 «Сброс параметров порта» для того порта связи, для которого параметры 3023 были указаны в предыдущих конфигурациях.

Контроллер не выполняет фильтрацию каналов ТС внутри конкретного объекта. Т.е. если соответствующий объект описан как «ТС», то в БД контроллер сохранит все 8 битов ТС этого объекта. Нумерация объектов при сохранении их в БД контроллера выполняется путем подсчета всех объектов нужного типа от начала поля (объекта с номером 0) до текущего объекта. Например, первый канал ТС (младший бит D0) объекта №41 из примера, приведенного ниже, будет сохранен в БД ТС контроллера (относительно начала размещения объектов ТС собственно устройства РПТ80) с номером 201 (нумерация от 1, 25*8 + 1 = 201). Значение ТИТ, соответствующее объекту №43, будет сохранено с номером 16 (нумерация от 1).





Вспомогательные параметры для отладки и настройки

Группа параметров серии 5000 из библиотеки «Параметры для отладки и настройки контроллера» служит для выполнения специальных процедур, призванных облегчить процесс проверки и настройки. Для выполнения таких процедур могут применяться параметры и из других библиотек.

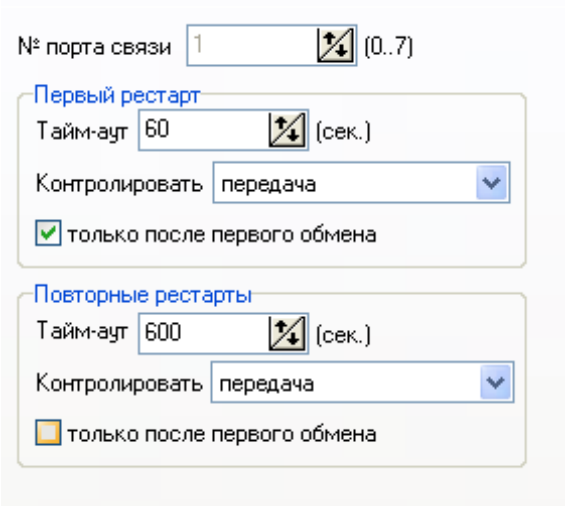
3.1.57 5001 –максимальное время молчания по порту перед рестартом

Параметр введен для исключения ситуаций аппаратного или программного «зависания» функционирования контроллера в части обмена по портам в случаях, когда аппаратный тайм-сторож процессорного модуля по каким-то причинам не инициирует рестарт контроллера.

Параметр может быть задан для каждого порта связи отдельно. В параметре указываются две группы подпараметров: для первого рестарта и для повторных рестартов. Содержание групп идентично. В каждой группе указывается собственно время молчания до рестарта в секундах, тракт контроля и дополнительный флаг «Только после первого обмена». Тракт контроля имеет значения: «Прием/Передача», «Передача», «Прием». Для подчиненных портов рекомендуется указывать «Передача», для ведущих – «Прием». Дополнительный флаг включает механизм контроля над обменом только после первого состоявшегося обмена (после включения контроллера).

Логика исполнения указаний данного параметра контроллером следующая. Если обмен по контролируемому порту выполняется нормально, то после каждого приема или передачи (в соответствие с указанным в параметре трактом контроля) контроллер переустанавливает текущий таймаут на величину, указанную в параметре. Если приема или передачи нет в течение времени, указанного в группе «Первый рестарт», контроллер инициирует собственный рестарт. Если после этого рестарта обмена по-прежнему нет, то последующие рестарты будут исполняться с периодом, указанным во второй группе «Повторные рестарты» (если в ней не установлен флаг «Только после первого обмена»). Любой состоявшийся ожидаемый обмен переключает контроллер на группу «Первый рестарт».

Отмена действия параметра выполняется сбросом значений таймаутов в ноль или применением параметра 352 «Сброс параметров порта», который должен быть первым в группе параметров описания соответствующего порта. Применение параметра 352 является рекомендуемым.



3.1.58 5003 –генерация изменений сигналов подчиненного устройства

Параметр введен для отладочной имитации изменений сигналов подчиненных устройств. При необходимости он добавляется в группу параметров описания нужного устройства и заносится в контроллер. Контроллер поддерживает только один параметр 5003. Другими словами, в каждый момент возможно получение изменений только от одного подчиненного устройства. Указания параметра исполняются только в рабочем режиме контроллера. Сохранять его в ПЗУ не обязательно. При каждой оперативной записи этого параметра контроллер начинает процедуру его исполнения заново.

В параметре указываются следующие основные характеристики: порт и адрес подчиненного устройства, который «якобы» будет выдавать контроллеру заказанные изменения. Номер сценария зарезервирован для будущих реализаций. Флаги «Генерация» включают или отключают генерацию по типам сигналов. Поле «Элемент» содержит 4 строки, в которых пользователь может указать характеристики изменений по конкретным сигналам данного устройства. В строке указываются тип и номер канала, период генерации изменений в секундах, начальное значение изменяемой величины, шаг изменений и число этих шагов. Кроме этого указываются флаги для реализации специальных возможностей.

Флаг «Циклически» указывает контроллеру на необходимость циклического исполнения текущей строки указаний. Т.е. поле отработки указанного в строке числа шагов изменений, контроллер повторяет эту строку опять. Если установлен флаг «С возвратом», то на последнем шаге исполнения строки контроллер возвращает каналу начальное значение.

Флаг «Все объекты» распространяет приведенную строку изменений на все сигналы данного типа в данном подчиненном устройстве. В этом случае, указывать в параметре другие строки для каналов такого же типа не имеет смысла.

Для оперативного отключения указаний строки можно снять флаг разрешения для указанного типа каналов в поле «Генерация» или выбрать в качестве типа канала «ТУ». Этот тип зарезервирован и пока не обрабатывается.

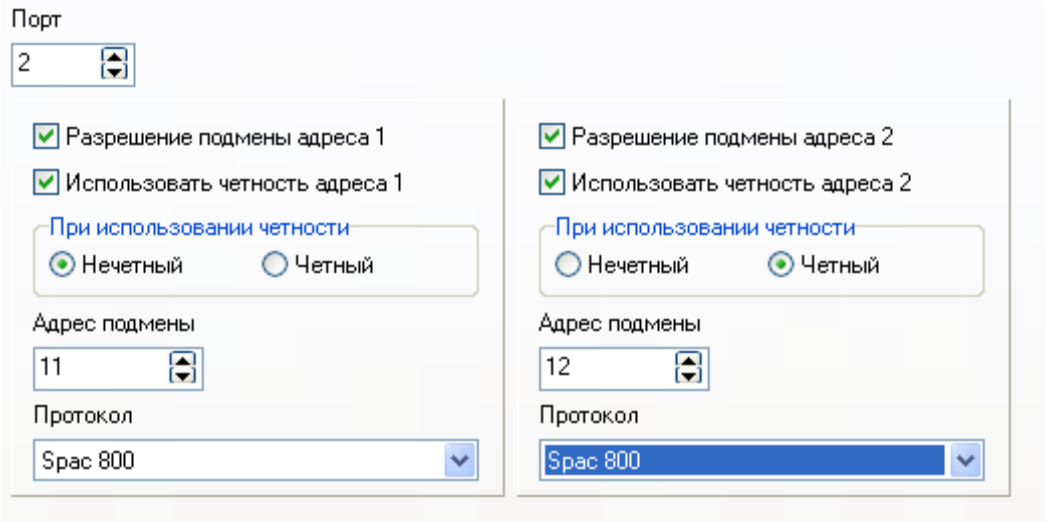
Внимание! Следует внимательно следить за тем, чтобы этот параметр не остался в рабочей конфигурации контроллера. Для прекращения его действия можно отключить флаги разрешения для всех типов каналов в поле «Генерация» или перезаписать файл параметров без параметра 5003 в контроллер. При этом в файле параметров должен быть параметр-команда 2311 «Очистка БД сервера», который собственно и удаляет указания параметра 5003 из конфигурации. После этого нужно выдать команду сохранения параметров во FLASH.

3.1.59 5006 – подмена адресов подчиненных устройств

Параметр позволяет имитировать наличие большего числа устройств, чем есть на самом деле. Частный случай в качестве примера применения: для отладки имеется одно устройство определенного типа. Контроллер на реальном объекте должен обеспечить сбор с 20 устройств этого типа. Для имитации всего этого количества следует описать в конфигурации все 20 устройств (описать как собственно устройства, так и функции их опроса). В том порту (портах) контроллера, через который будет осуществляться опрос этих устройств, следует добавить параметр 5006. При этом следует установить флаг разрешения подмены, указать адрес подмены и протокол тех устройств, адреса которых будут подмениваться. Адрес подмены следует установить равным адресу того реального единственного экземпляра прибора, который у нас есть. При наличии этих указаний, контроллер при формировании каждого запроса генератора будет подменять реальный адрес из параметров тем значением, которое указано в параметре 5006 для данного порта. При получении ответа от имеющегося устройства, контроллер возвращает реальный адрес назад. Таким образом, значения информационных каналов единственного имеющегося устройства, будут «размножены» на все «будущие» устройства реальной конфигурации.

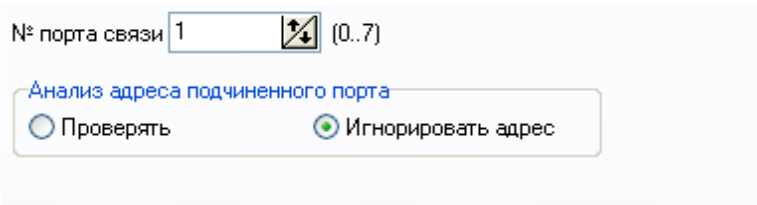
Поля для подмены 2 введены для случаев, когда через один порт будут опрашиваться устройства двух различных типов.

Кроме этого, при подмене адресов модулей устройств SPAC800 второй блок используется в качестве дополнительного с анализом переключателя «Четный/Нечетный адрес». Для наиболее распространенного случая, когда в состав терминала SPAC800 входит один модуль измерителя (например, SPCJ 4D28) и один блок логики, контроллеру следует указать на необходимость выполнения подмены с учетом четности реального адреса. Т.е., например, реальный адрес имеющегося измерителя равен 11, а реальный адрес блока имеющегося логики равен 12, В параметре 5006 мы указываем в полях протокола обоих блоков подмены протокол SPAC800 и устанавливаем флажки «Использовать четность адреса». Для первого блока подмены устанавливаем переключатель «Нечетный», для второго - «Четный». В поле «Адрес подмены» первого блока указываем 11, в аналогичном поле блока подмены 2 указываем адрес 12. При таком значении параметра 5006 контроллер подменит все нечетные адреса реальной конфигурации на значение 11, четные – на 12. При этом, конечно, мы предполагаем, что в реальной конфигурации все измерители имеют нечетный адрес, а блоки логики – четный. И, кроме этого, мы выполняем подмену при имитации работы комплекса с однотипными устройствами SPAC800.



3.1.60 5007 – отладочный режим работы порта

Параметр позволяет отключать проверку адреса запроса от мастера для любого порта контроллера, который находится в подчиненном режиме. Другими словами, контроллер при отключенном анализе адреса по указанному порту будет отвечать на запросы с любым адресом. Опция может оказаться полезной для отладки конфигурации вышестоящего по отношению к контроллеру уровня, если в ней присутствует несколько подчиненных контроллеров, а фактически имеется только один контроллер. При этом, конечно, на вышестоящем уровне значения информационных каналов от условно разных контроллеров будет одинаковой.

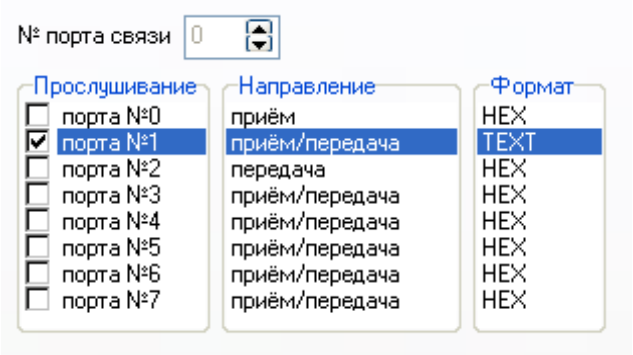


3.1.61 4011 –прослушивание порта связи

Библиотека – «Параметры аппаратной платформы».

Параметр позволяет просматривать обмен по одному порту контроллера через другой его порт.

Идея прослушивания заключается в следующем: предположим, есть обмен, который необходимо проанализировать пользователю (не только контроллеру). Примером такой ситуации может быть просмотр лога обмена с мастером протокола МЭК 870-5-101 по порту А (RS232). Для этого в группу параметров порта А добавляется параметр 4011, в котором указывается, что порт 0 (порт А) прослушивается через, например, порт В. При этом в лог выводится и прием, и передача в текстовом формате. Пример параметра, приведенный ниже, соответствует именно такой ситуации. Разумеется, для собственно просмотра (и, возможно, сохранения в файле) пользователь должен подключить к порту В (согласно нашего примера) через штатный преобразователь 232/485 некую программу на компьютере, в которой и будет отображаться лог обмена. Для случая текстового формата такой программой может быть HyperTerminal WINDOWS. Если в параметре указан HEX формат вывода, то контроллер не преобразует прослушиваемый обмен в последовательность символов ASCII, а выводит в порт прослушивания последовательности шестнадцатеричных байтов.



Предполагается также, что «свободный» порт контроллера, через который выводится лог обмена, настроен на скорость заведомо большую, чем скорость того порта,

который прослушивается таким образом. Так как при формировании лога в текстовом режиме через порт прослушивания выдается байтов как минимум в три раза больше, чем в реальном пакете. Если прослушиваемый пакет из-за своего размера не помещается в выходной буфер лог-порта, то сообщение обрезается и заканчивается предупреждением «!!!».

Применение этого параметра для прослушивания имеет смысл и для порта RS485, если к обмену по этому порту есть вопросы. Тогда параметр поможет увидеть не те пакеты, которые, например, передаются в контроллер по этому порту сторонним устройством. Это можно увидеть и при помощи обычного преобразователя 232/485. Параметр поможет увидеть эти пакеты такими, какими их принял контроллер. И это может весьма отличаться от вида передаваемых пакетов.

На момент текущей реализации контроллер позволяет прослушивать только протокол МЭК 870-5-101.

Сбор данных с устройств ТАВР (Тиристорные устройства автоматического ввода резерва)

Тиристорные устройства автоматического ввода резерва ТАВР (производства Института Энергетической Электроники, г. Санкт-Петербург) предназначены для установки на двувводных промышленных подстанциях переменного тока напряжением 0,4 - 6 - 10 кВ.

ТАВР обеспечивают автоматическое переключение нагрузки на резервный ввод при исчезновении напряжения на основном вводе. Высокое быстродействие ТАВР позволяет применять их в системах электроснабжения с потребителями, предъявляющими жесткие требования к непрерывности питания.

ТАВР выполняют следующие функции:

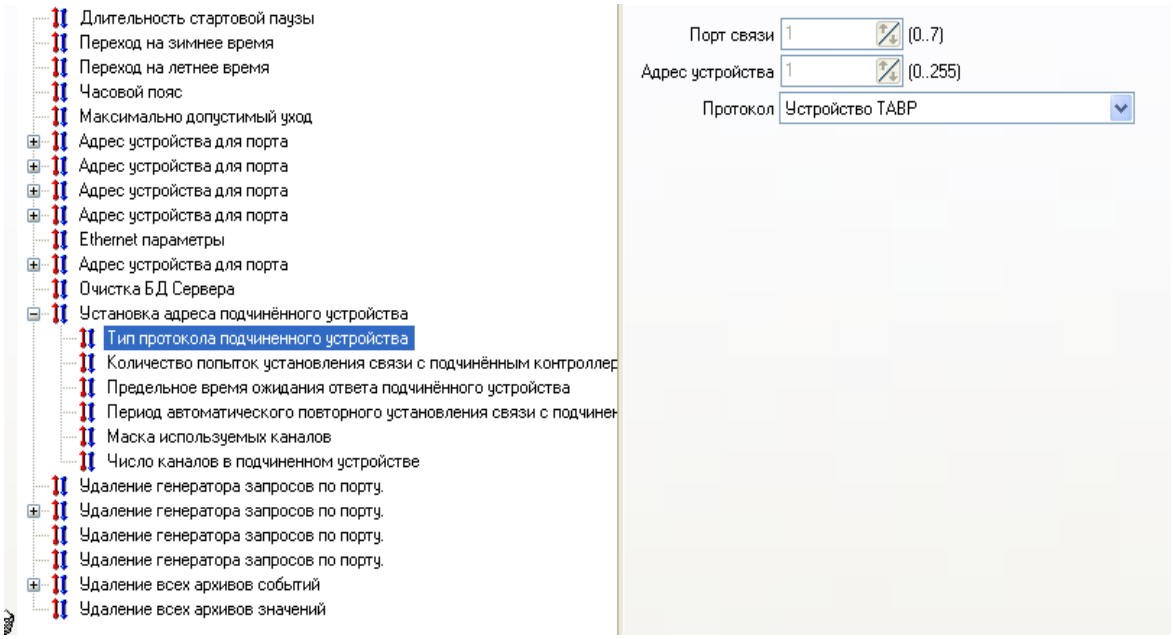
- автоматическое включение ТАВР при исчезновении напряжения на одном из вводов;
- автоматическое отключение выключателя неисправного ввода после включения секционного выключателя;
- автоматическую блокировку ТАВР при возникновении аварийных режимов короткого замыкания (однофазных, двухфазных и трехфазных) в нагрузке.

Устройство ТАВР укомплектовано интерфейсом связи с внешней системой АСУ. Обмен данными выполняется в протоколе MODBUS RTU. Формат обмена по последовательному асинхронному порту указан производителем – 8-Нет-2. Скорость обмена и адрес устройства настраивается из меню устройства. В соответствующих приложениях документации приведен список сигналов устройства, которые могут быть получены по цифровому интерфейсу. Перечень содержит следующие сигналы для группы дискретных сигналов:

	Адрес регистра	Байт	Бит	Наименование сигнала	Режим

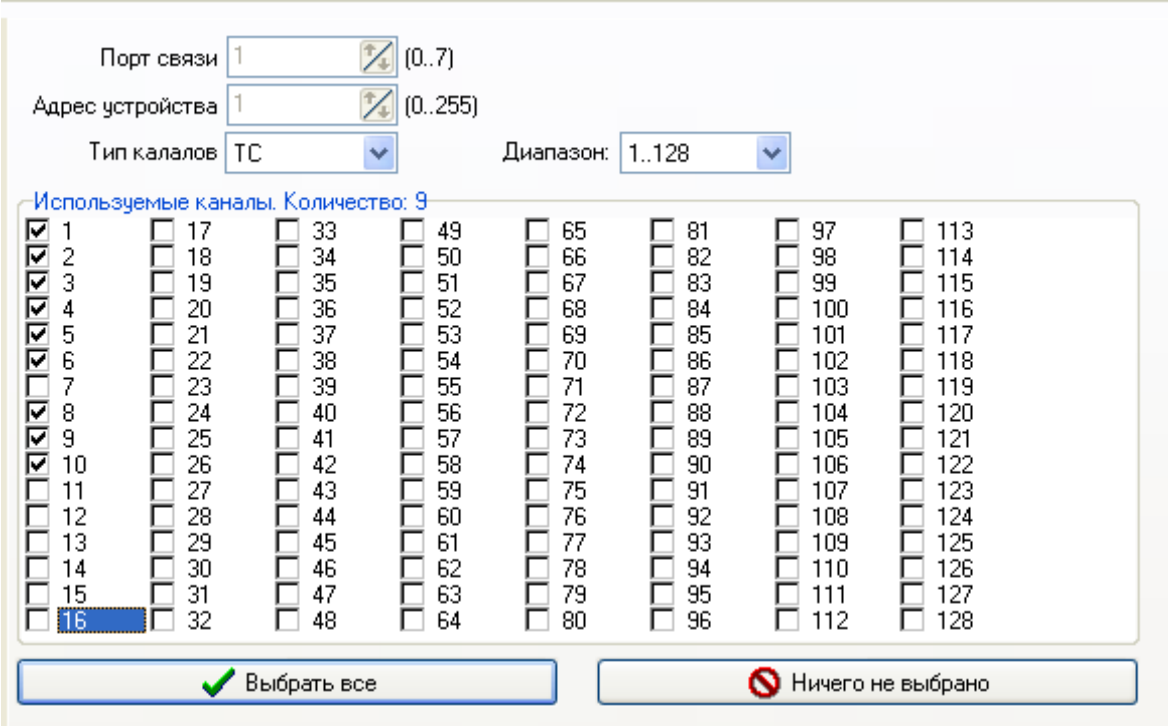
	40001	старший	15 14 13 12 11 10 9 8	Резерв Резерв Резерв Резерв Резерв Признак появления команды включения тиристорного коммутатора (обнуляется по чтению регистра 4006) Срабатывание ТАВР по углу фазового рассогласования Срабатывание ТАВР по снижению напряжения	Чтение
		младший	7 6 5 4 3 2 1 0	Резерв Положение ключа «Возврат Автомат/Ручной» (состояние бита: 1/0 соответственно) Положение ключа «АВР-ТАВР» (состояние бита: 0/1 соответственно) Сигнал «Отключение ВВ2 от ТАВР» Сигнал «Отключение ВВ1 от ТАВР» Синал «Включение СВ от ТАВР» Команда на включение тиристорного коммутатора Сигнал «ТАВР ГОТОВ»	
	40002			Резерв	
	40003-40004			Кол-во секунд от 1.01.1980 года (в формате long)	Чтение/ Запись
	40005	младший		Сотые доли секунды	
	40006-40007			Временная метка появления команды включения тиристорного коммутатора (Кол-во секунд от 1.01.1980 года)	
	40008	младший		Сотые доли секунды (появления команды включения тиристорного коммутатора)	

При описании устройства ТАВР в конфигурации контроллера TSP-200 следует указать в параметре 2301 «Тип протокола подчиненного устройства» протокол «Устройство ТАВР». Для порта контроллера, который будет выделен для опроса устройства ТАВР, следует указать необходимые параметры, определяющие «физику» асинхронного обмена: скорость и формат асинхронного байта, соответствующие настройкам ТАВР.



Собственно сигналы устройства ТАВР, которые необходимо передавать на верхний уровень, задаются параметрами 2302 «Число используемых каналов» и 2340 «Маска используемых каналов». Оба параметра следует определить для типа данных - ТС.

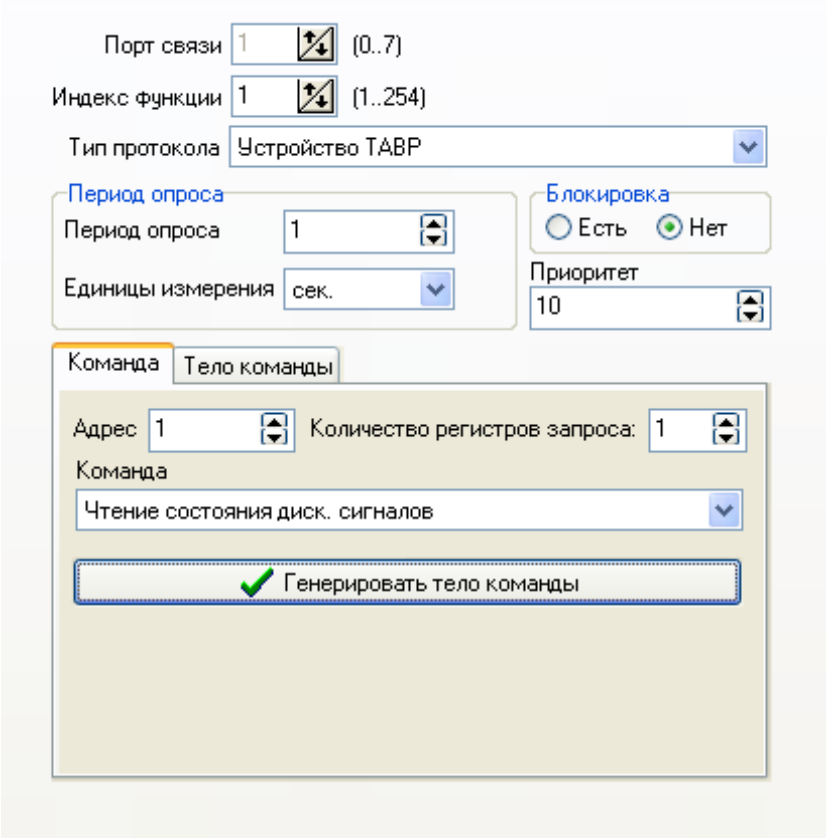
Приводим вид параметра 2340 для случая использования всех сигналов ТС, которые приведены в таблице выше и не являются «Резервными». Флажку «1» в данном примере соответствует сигнал «ТАВР ГОТОВ», флажку «10» - сигнал «Признак появления команды включения тиристорного привода» (принцип – от младшего к старшему).



В параметре 2340 подсчитывается и отображается число указаний по использованию сигналов данного подчиненного устройства. Это количество следует указать в параметре 2302 в случае, если нет необходимости зарезервировать часть БД для

последующего расширения списка используемых сигналов в данном конкретном устройстве.

Для опроса устройства ТАВР в генераторе запросов по соответствующему порту контроллера следует указать параметр 2520 «Функция опроса». В этом параметре необходимо выбрать протокол «Устройство ТАВР» и задать функцию и период сканирования. Значению периода опроса, равному нулю, соответствует режим бесконечного циклического опроса. Для устройства ТАВР в библиотеке функций опроса заложена одна функция «Чтение состояния дискретных сигналов». В ней следует указать адрес устройства ТАВР, число регистров чтения и нажать кнопку «Генерировать тело команды». Указание числа регистров чтения заложено в функцию опроса в целях резервного расширения поля чтения. В соответствие с имеющимся на момент разработки описанием протокола обмена с устройством ТАВР число регистров чтения должно быть равно 1.



Сбор данных с устройств «Система контроля и управления низковольтного комплектного устройства (НКУ)»

Система контроля и управления НКУ выполнена на программируемом логическом контроллере Siemens S7-200 (далее ПЛК) и обеспечивает:

1. Выполнение логики работы АВР в соответствии с выбранным режимом работы;
2. Контроль состояния автоматических выключателей;
3. Сбор, обработка и хранение информации о параметрах питающей сети;
4. Контроль отходящих линий;
5. Передача в АСУ информации о состоянии вводов, автоматических выключателей, параметров вводов и прием управляющих сигналов;

Устройство НКУ укомплектовано интерфейсом связи с внешней системой АСУ. Обмен данными выполняется в протоколе MODBUS RTU. Скорость обмена, формат

асинхронного байта и адрес устройства настраивается с панели оператора. В соответствующих приложениях документации приведен список сигналов устройства, которые могут быть получены по цифровому интерфейсу.

Перечень группы дискретных сигналов содержит следующие сигналы:

№	Адрес (DP)	Бит	Параметр
1	VW4000	0.0	Состояние 1-Q1 (0-выкл.; 1-вкл.)
2		0.1	Аварийное отключение 1-Q1
3		0.2	Наличие напряжения на 1 вводе
4		0.3	Утечка на землю на 1 вводе
5		0.4	Состояние 2-Q1 (0-выкл.; 1-вкл.)
6		0.5	Аварийное отключение 2-Q1
7		0.6	Наличие напряжения на 2 вводе
8		0.7	Утечка на землю на 2 вводе
9		1.0	Состояние Q1 (0-выкл.; 1-вкл.)
10		1.1	Аварийное отключение Q1
11		1.2	Дистанционное управление
12		1.3	Ручное (0) / Автомат. управление (1)
13		1.4	Состояние 3-Q1 (0-выкл.; 1-вкл.)
14		1.5	Аварийное отключение 3-Q1
15		1.6	Наличие напряжения на 3 вводе
16		1.7	Утечка на землю на 3 вводе
17	VW4002	0.0	Угроза перегрева трансформатора на 1 вводе
18		0.1	Перегрев трансформатора на 1 вводе
19		0.2	Угроза перегрева трансформатора на 2 вводе
20		0.3	Перегрев трансформатора на 2 вводе
21		0.4	АВГ ДЭС включен (блокировка вкл. вводов)
22		0.5	Сработала защита ДЭС
23		0.6	Работа ДЭС
24		0.7	Перегрев ДЭС
25		1.0	Тестовое положение 1-Q1
26		1.1	Вкачен 1-Q1
27		1.2	Тестовое положение 2-Q1
28		1.3	Вкачен 2-Q1
29		1.4	Тестовое положение Q1
30		1.5	Вкачен Q1
31		1.6	Тестовое положение 3-Q1
32		1.7	Вкачен 3-Q1

Перечень группы измерений по вводу 1 содержит следующие сигналы:

№ канала в сервере	Адрес (DP)	Параметр	Ед. изм.
1	VW4100	Напряжение A-N на 1 вводе	0,1 В
2	VW4102	Напряжение B-N на 1 вводе	0,1 В
3	VW4104	Напряжение C-N на 1 вводе	0,1 В
4	VW4106	Напряжение A-B на 1 вводе	0,1 В
5	VW4108	Напряжение B-C на 1 вводе	0,1 В
6	VW4110	Напряжение C-A на 1 вводе	0,1 В
7	VW4112	Ток фазы A на 1 вводе	0,1 А
8	VW4114	Ток фазы B на 1 вводе	0,1 А
9	VW4116	Ток фазы C на 1 вводе	0,1 А
10	VW4118	Активная мощность фазы A на 1 вводе	0,1 кВт
11	VW4120	Активная мощность фазы B на 1 вводе	0,1 кВт
12	VW4122	Активная мощность фазы C на 1 вводе	0,1 кВт
13	VW4124	Реактивная мощность фазы A на 1 вводе	0,1 кВар
14	VW4126	Реактивная мощность фазы B на 1 вводе	0,1 кВар
15	VW4128	Реактивная мощность фазы C на 1 вводе	0,1 кВар
16	VW4130	Полная мощность фазы A на 1 вводе	0,1 кВА
17	VW4132	Полная мощность фазы B на 1 вводе	0,1 кВА
18	VW4134	Полная мощность фазы C на 1 вводе	0,1 кВА
19	VW4136	Коэффициент мощности фазы A на 1 вводе	0,01
20	VW4138	Коэффициент мощности фазы B на 1 вводе	0,01
21	VW4140	Коэффициент мощности фазы C на 1 вводе	0,01
22	VW4140	THD напряжения фазы A на 1 вводе	0,1
23	VW4140	THD напряжения фазы B на 1 вводе	0,1
24	VW4140	THD напряжения фазы C на 1 вводе	0,1
25	VW4140	THD тока фазы A на 1 вводе	0,1
26	VW4150	THD тока фазы B на 1 вводе	0,1
27	VW4152	THD тока фазы C на 1 вводе	0,1
28	VW4154	Частота фазы A на 1 вводе	0,01 Гц
29	VW4156	Коэффициент мощности суммарно на 1 вводе	0,01
30	VW4158	Чередование фаз на 1 вводе	1-2-3
31	VW4160	Ток в нейтрали	0,1 А
32	VW4162	Активная мощность суммарно на 1 вводе	0,1 кВт
33	VW4164	Реактивная мощность суммарно на 1 вводе	0,1 кВар

34	VW4166	Полная мощность суммарно на 1 вводе	0,1 кВА

Перечень группы измерений по вводу 2 содержит следующие сигналы:

№	Адрес (DP)	Параметр	Ед. изм.
35	VW4200	Напряжение A-N на 2 вводе	0,1 В
36	VW4202	Напряжение B-N на 2 вводе	0,1 В
37	VW4204	Напряжение C-N на 2 вводе	0,1 В
38	VW4206	Напряжение A-B на 2 вводе	0,1 В
39	VW4208	Напряжение B-C на 2 вводе	0,1 В
40	VW4210	Напряжение C-A на 2 вводе	0,1 В
41	VW4212	Ток фазы A на 2 вводе	0,1 А
42	VW4214	Ток фазы B на 2 вводе	0,1 А
43	VW4216	Ток фазы C на 2 вводе	0,1 А
44	VW4218	Активная мощность фазы A на 2 вводе	0,1 кВт
45	VW4220	Активная мощность фазы B на 2 вводе	0,1 кВт
46	VW4222	Активная мощность фазы C на 2 вводе	0,1 кВт
47	VW4224	Реактивная мощность фазы A на 2 вводе	0,1 кВар
48	VW4226	Реактивная мощность фазы B на 2 вводе	0,1 кВар
49	VW4228	Реактивная мощность фазы C на 2 вводе	0,1 кВар
50	VW4230	Полная мощность фазы A на 2 вводе	0,1 кВА
51	VW4232	Полная мощность фазы B на 2 вводе	0,1 кВА
52	VW4234	Полная мощность фазы C на 2 вводе	0,1 кВА
53	VW4236	Коэффициент мощности фазы A на 2 вводе	0,01
54	VW4238	Коэффициент мощности фазы B на 2 вводе	0,01
55	VW4240	Коэффициент мощности фазы C на 2 вводе	0,01
56	VW4240	THD напряжения фазы A на 2 вводе	0,1
57	VW4240	THD напряжения фазы B на 2 вводе	0,1
58	VW4240	THD напряжения фазы C на 2 вводе	0,1
59	VW4240	THD тока фазы A на 2 вводе	0,1
60	VW4250	THD тока фазы B на 2 вводе	0,1
61	VW4252	THD тока фазы C на 2 вводе	0,1
62	VW4254	Частота фазы A на 2 вводе	0,01 Гц
63	VW4256	Коэффициент мощности суммарно на 2 вводе	0,01
64	VW4258	Чередование фаз на 2 вводе	1-2-3
65	VW4260	Ток в нейтрали	0,1 А
66	VW4262	Активная мощность суммарно на 2 вводе	0,1 кВт
67	VW4264	Реактивная мощность суммарно на 2 вводе	0,1 кВар

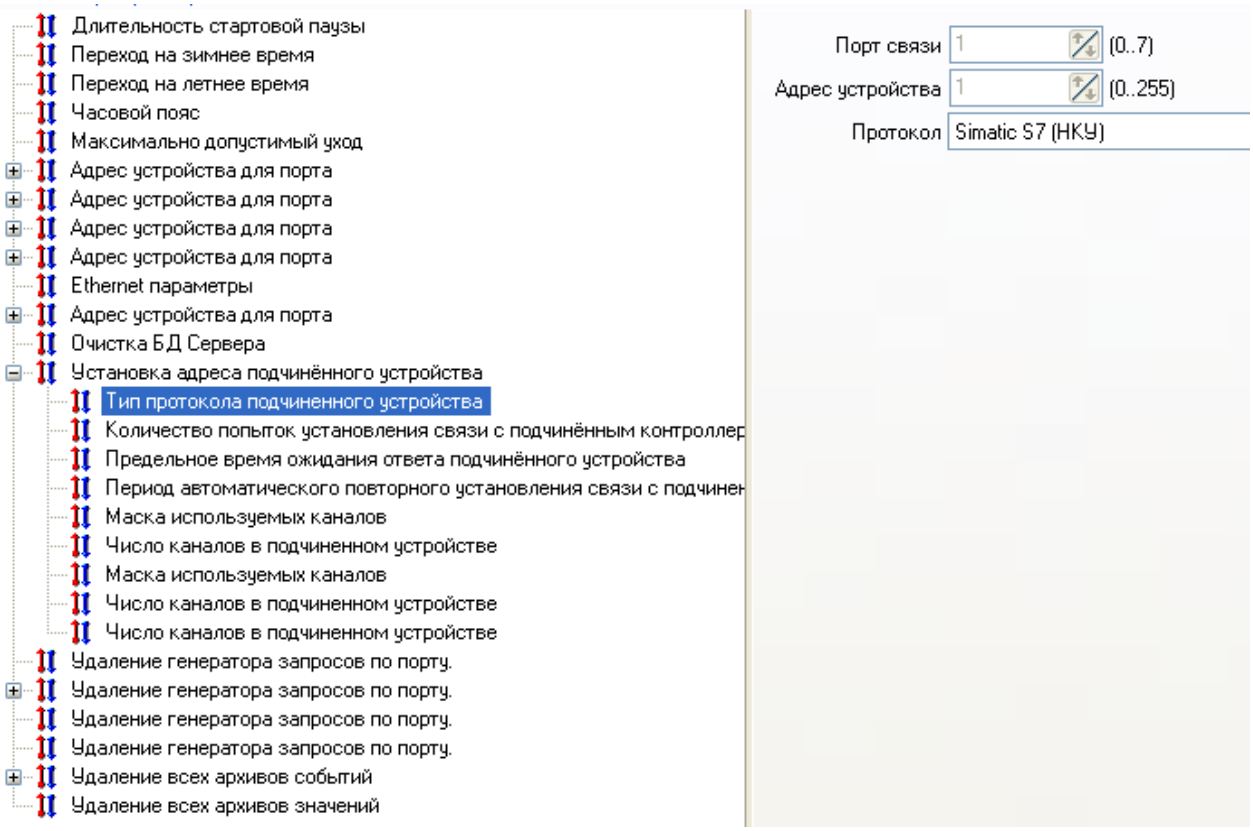
68	VW4266	Полная мощность суммарно на 2 вводе	0,1 кВА

Перечень группы каналов управления содержит следующие объекты:

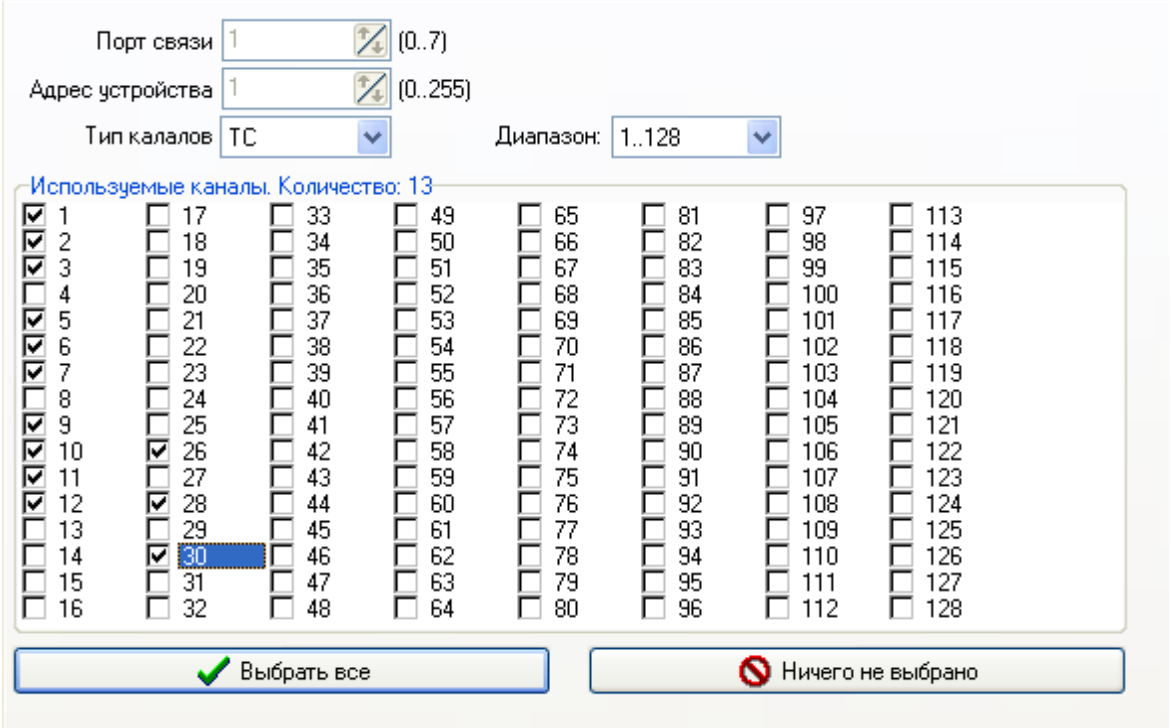
№ лог. Канала ТУ	Команда по лог. каналу ТУ	Регистр управлен. VW4040	Объект и команда управления
1	ON	0.0	Включить 1-Q1
	OFF	0.1	Отключить 1-Q1
2	ON	0.2	Включить 2-Q1
	OFF	0.3	Отключить 2-Q1
3	ON	0.4	Включить Q1
	OFF	0.5	Отключить Q1
4	ON	0.6	Включить 3-Q1
	OFF	0.7	Отключить 3-Q1
5	ON	1.0	Запустить ДЭС
	OFF	1.1	Запустить ДЭС
6	ON	1.2	Резерв
	OFF	1.3	Резерв
7	ON	1.4	Резерв
	OFF	1.5	Резерв
8	ON	1.6	Перейти на удаленное управление
	OFF	1.7	Резерв

При необходимости исполнения команд управления при описании устройства НКУ в конфигурации контроллера следует задать значение параметра 2302 для каналов ТУ (ТелеУправления), равным 8. При этом не важно, что при реальной работе комплекса планируется использовать, например, только один канал управления.

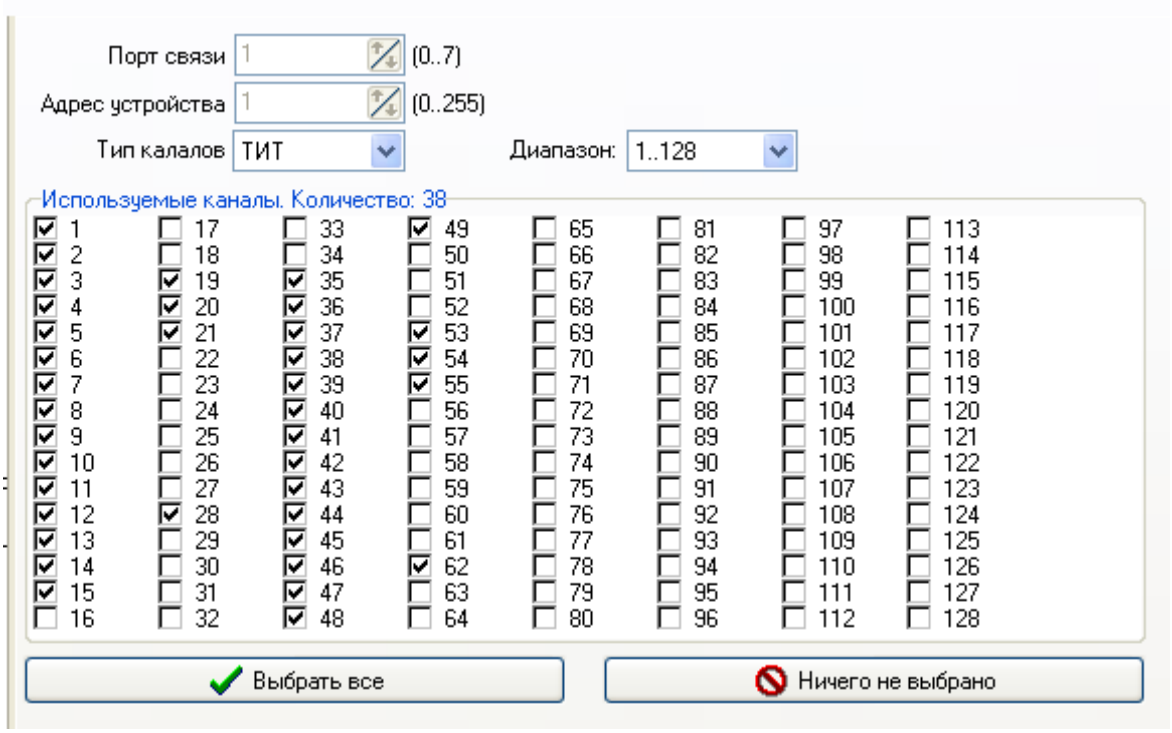
При описании устройства НКУ в конфигурации контроллера TSP-200 следует указать в параметре 2301 «Тип протокола подчиненного устройства» протокол «Simatic S7 (НКУ)». Для порта контроллера, который будет выделен для опроса устройства НКУ, следует указать необходимые параметры, определяющие «физику» асинхронного обмена: скорость и формат асинхронного байта, соответствующие настройкам модуля интерфейса НКУ.



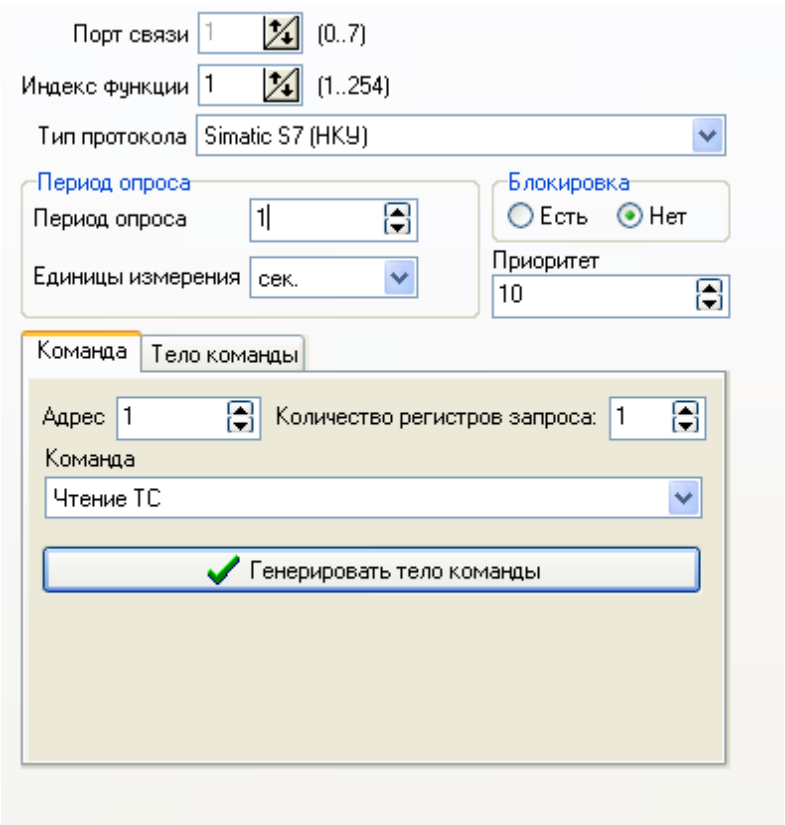
Собственно сигналы устройства НКУ, которые необходимо передавать на верхний уровень, задаются параметрами 2302 «Число используемых каналов» и 2340 «Маска используемых каналов». Оба параметра следует определить для типа данных – ТС и ТИТ. Приводим вид параметра 2340 для указания на использование сигналов ТС, которые приведены в таблице выше, и при этом указаны в проекте для передачи на верхний уровень. Номер флажка соответствует номеру сигнала, который указан в левом крайнем столбце таблицы соответствия ТС.



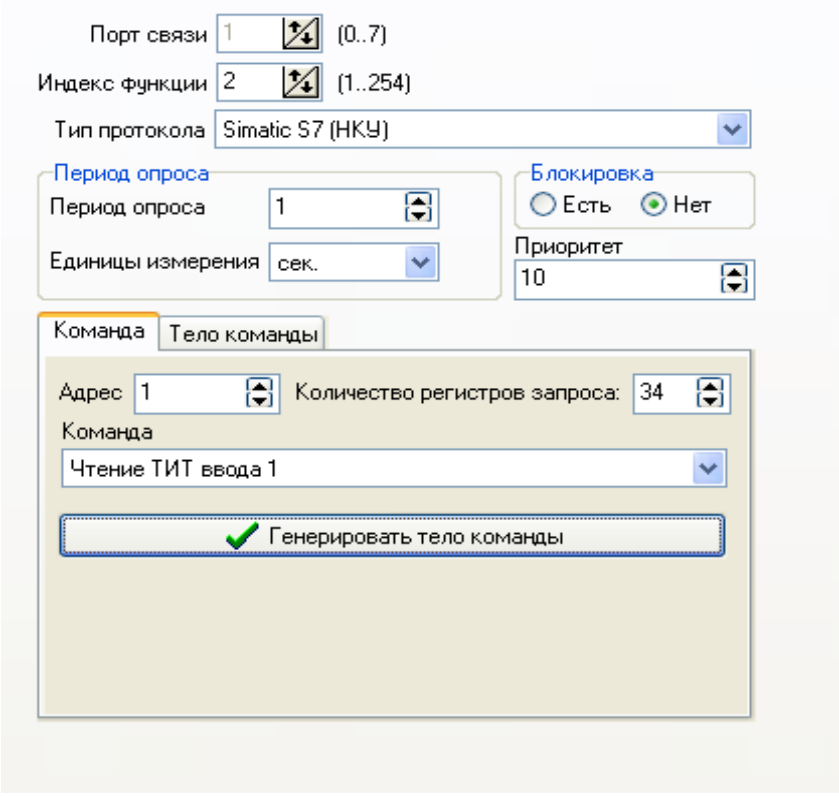
Ниже приведен вид параметра 2340 для указания на использование сигналов ТИТ, которые приведены в таблице выше, и при этом указаны в проекте для передачи на верхний уровень. Номер флажка соответствует номеру сигнала, который указан в левом крайнем столбце таблицы соответствия ТИТ.



Для опроса устройства НКУ в генераторе запросов по соответствующему порту контроллера следует указать столько параметров 2520 «Функция опроса», сколько необходимо для получения требуемых данных. В каждом этом параметре необходимо выбрать протокол «Simatic S7 (НКУ)» и задать функцию и период сканирования. Значению периода опроса, равному нулю, соответствует режим бесконечного циклического опроса. Для устройства НКУ в библиотеке функций опроса заложены несколько функций опроса: «Чтение ТС», «Чтение ТИТ ввода 1» , «Чтение ТИТ ввода 2» , «Чтение ТИТ ввода 3». В функции опроса следует указать адрес устройства НКУ, число регистров чтения и нажать кнопку «Генерировать тело команды». Указание числа регистров чтения заложено в функцию опроса в целях резервного расширения поля чтения. В соответствие с имеющимся на момент разработки требованиями проекта число регистров чтения ТС должно быть равно 2.



В приведенном ниже примере функции опроса измерений ввода 1 указано для чтения 34 регистра. Это соответствует запросу всего списка текущих измерений одного ввода. Если число регистров запроса в функции равно 0 (не указано), будет запрашиваться 28 регистров (для выборки всех измерений, указанных в проекте).



Сбор данных с устройств АУРА (ООО «СВЭЙ»)

Комплекс технических средств “АУРА” предназначен для измерения и контроля параметров нормального и аварийных режимов работы оборудования предприятий энергетики и промышленности. КТС“АУРА” в комплекте с измерительными преобразователями обеспечивает:

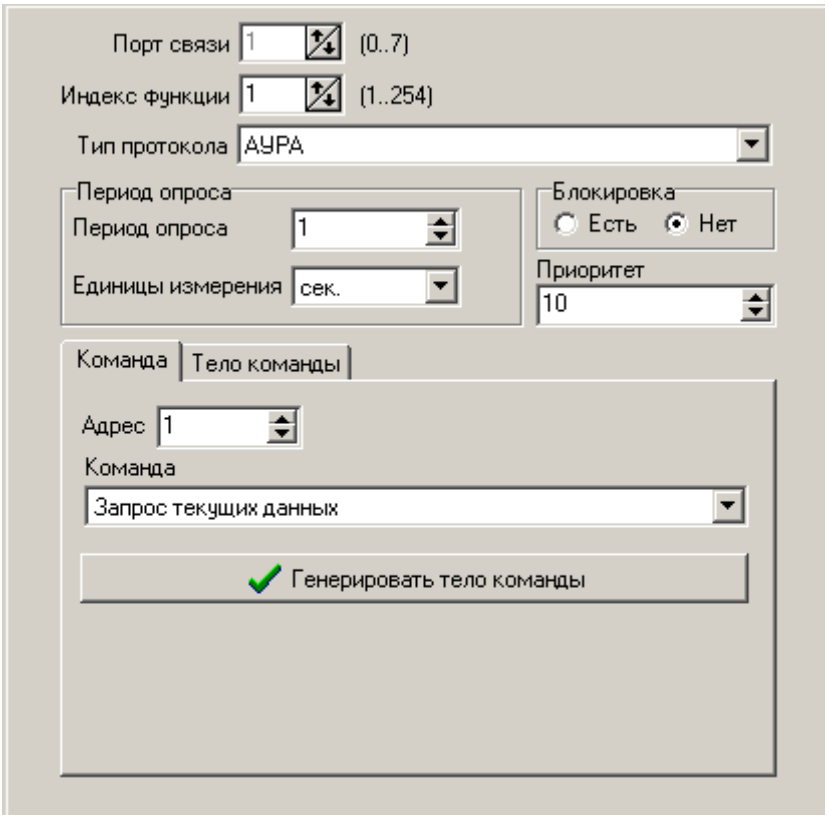
1. Регистрацию в цифровом виде физических величин (электрических и неэлектрических) в нормальном и аварийных режимах работы оборудования;
2. Оперативный контроль режимов работы оборудования;
3. Прямые и косвенные (с использованием известных соотношений) измерения
4. Физических (электрических и неэлектрических) величин в нормальном и аварийных режимах работы оборудования;
5. Хранение, передачу информации на вышестоящие уровни.

КТС “АУРА” может использоваться в составе распределенных автоматизированных измерительных систем. Для связи с верхним уровнем используется интерфейс RS485 (при небольших расстояниях – RS232).

Обмен данными выполняется на основе фирменного протокола производителя. Скорость обмена задается при помощи инструментального программного обеспечения производителя или через опцию «Параметры» скрытого меню. В качестве адреса устройства используется его заводской номер.

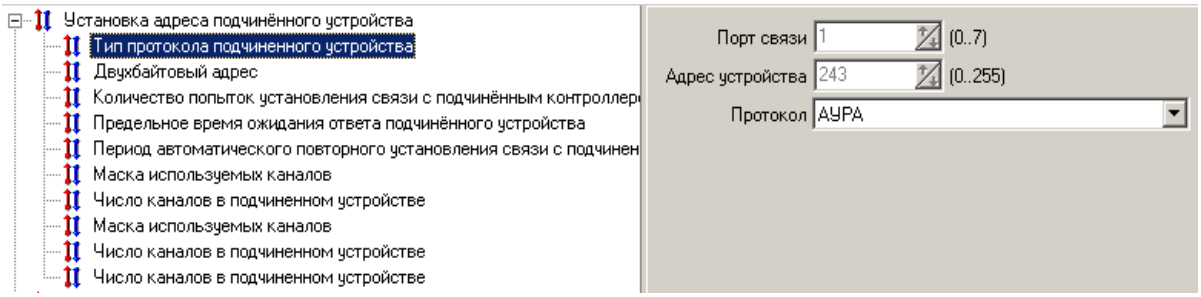
В зависимости от модели устройство АУРА может содержать 96/128 дискретных сигналов, 15/16/32 аналоговых каналов.

Для получения текущих значений измерений и состояний дискретных входов контроллер вычитывает из устройства АУРА файл текущего состояния (STATE.nnn). Для инициирования этого запроса и определения его периодичности следует задать в генераторе запросов соответствующую функцию.



При выполнении функции запроса текущего состояния выполняется последовательное инициирование и получение, по меньшей мере, 13 секторов данных по 512 байтов каждый. Собственно размер так называемого буфера DMA составляет 6400 байтов. В таком буфере помещаются измерения в течение 10 периодов сети по 10 точек замера в каждом для емкости устройства, равной 32 каналам (АУРА-М32). Или - в течение 20 периодов по 10 точек для емкости в 16 каналов (АУРА-М16).

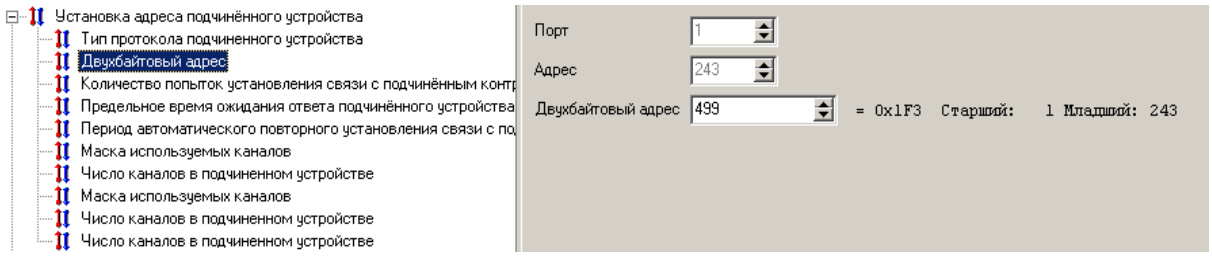
При описании устройства АУРА в конфигурации контроллера TSP-200 следует указать в параметре 2301 «Тип протокола подчиненного устройства» протокол «АУРА».



Для порта контроллера, который будет выделен для опроса устройства, следует указать нужное значение параметра, определяющего скорость асинхронного обмена.

Особенностью настройки контроллера на сбор данных из устройства АУРА является то, что адрес устройства АУРА может быть больше числа 255 и является в общем случае двухбайтовой величиной. Контроллер оперирует только однобайтовым адресом. Для совместимости этих решений в настройку контроллера введен параметр 3613 «Двухбайтовый адрес». В параметре следует указать серийный номер устройства АУРА. После ввода номера в служебной части отображения параметра программа выводит байты, который образуются при разложении двухбайтового адреса на младший и старший байты. После этого следует применить значение именно младшего байта в тех

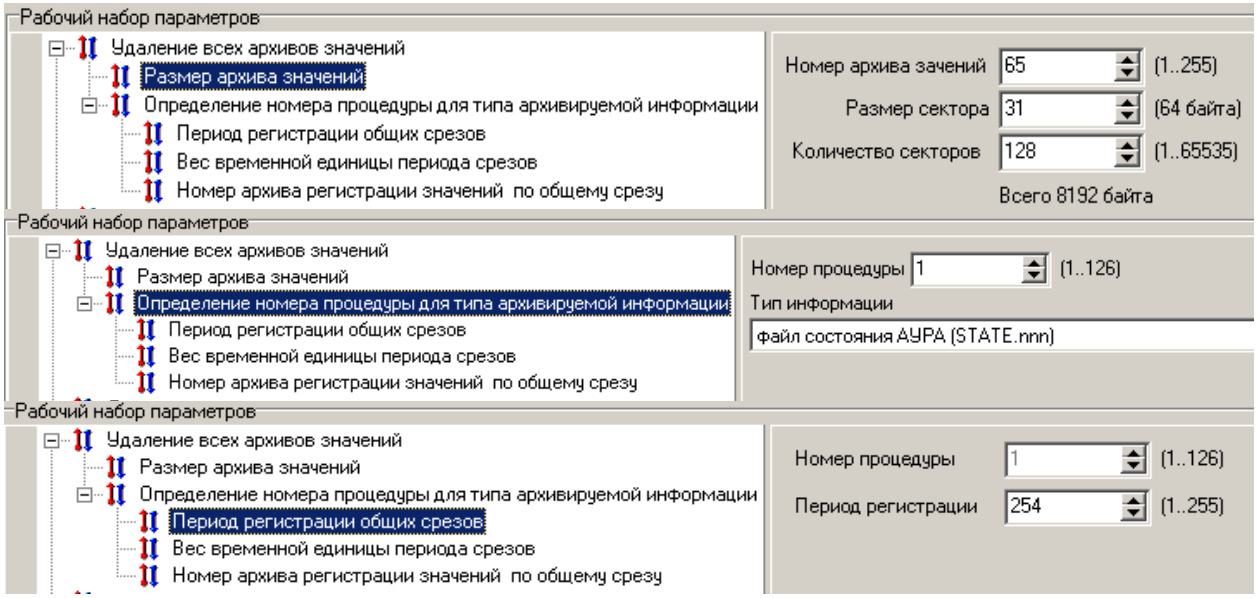
параметрах, где необходимо указывать адрес подчиненного устройства (в частности, объявление устройства при помощи параметров «Установка адреса подчиненного устройства» 2330, объявление функции опроса при помощи параметра 2520 и прочие). Контроллер при наличии в параметрах подчиненного устройства параметра 3613 модифицирует пакет запроса данных путем добавления в поле адреса старшего байта из этого параметра. Собственно контроллер этот старший байт никак не анализирует и не использует для собственных целей. В соответствии с данным примером АУРА с номером 499 должна адресоваться в настройках контроллера как устройство с адресом 243.

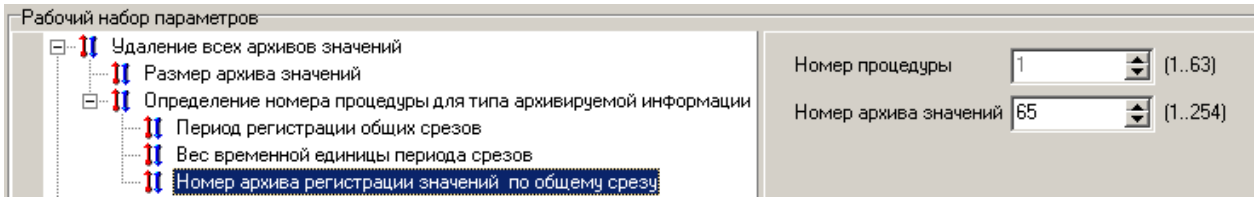


Другой особенностью настройки контроллера на сбор данных из устройства АУРА является то, что необходимо указать контроллеру, где и сколько он должен зарезервировать оперативной памяти для накопления файла текущего состояния устройства АУРА. «Обычные» буферы приема данных по портам связи в контроллере значительно меньше и накопить в них полный буфер DMA (6400 байтов) нельзя. Добавим, что «жесткое» выделение ресурса даже в несколько Кб оперативной памяти для сохранения данных приема от устройства, которое, наверняка, относительно редко будет выступать в роли подчиненного устройства для контроллера TSP, является не оптимальным решением.

Поэтому для этой цели в контроллере используется так называемая «архивная» память, выделение и распределение которой выполняется динамически в соответствие с параметрами настройки. Таким образом, при отсутствии в конфигурации контроллера устройства АУРА достаточно просто не указывать соответствующих параметров с тем, чтобы эта память могла быть выделена для других целей.

Пример настройки архива значений для оперативного накопления файла данных от устройства АУРА приведен ниже.





Логика настройки согласно данного примера следующая: объявляется архив значений с произвольным числовым идентификатором (в данном случае, равным 65) и емкостью 8 Кб (заведомо больше размера буфера DMA). Далее объявляется некая процедура архивирования с произвольным числовым идентификатором (в данном случае, равным 1) и типом сохраняемых данных «Файл текущего состояния АУРА (STATE.nnn)». Для этой процедуры обязательно задается период, равный 254 минутам, что является указанием на то, что данный архив не является периодическим. И последним параметром «Номер архива регистрации значений по общему срезу» процедура архивирования связывается с архивом значений. Теперь на основании этих указаний контроллер запросит и получит от системы фрагмент памяти указанного размера, который и будет использовать для накопления данных от устройства АУРА.

Контроллер будет инициировать запрос всех необходимых секторов для получения файла значений при наличии в генераторе функции чтения файла текущего состояния у устройства АУРА. Однако сохранение принимаемых данных и их последующая обработка будет выполнена только при наличии в файле параметров контроллера вышеуказанной настройки для архивирования принимаемых секторов.

Каждое слово в файле текущего состояния содержит один «мгновенный» замер АЦП по одному каналу текущих измерений и несколько битов текущего состояния дискретных входов. Размер измерения (в битах) и количество дискретных входов, упакованных в такое слово, зависит от разрядности АЦП, который применен в данной модели устройства АУРА. В устройствах применяется 10-разрядный или 12-разрядный АЦП, соответственно в одном слове упаковывается дополнительно 6 или 4 дискретных входа.

После получения от устройства АУРА всего файла текущих значений контроллер, сканируя значения одноименных каналов во всех выборках, получает из мгновенных значений действующую величину, которая и сохраняется в БД контроллера. Нормирование полученного значения путем умножения на соответствующий коэффициент контроллер не выполняет. Аналогично сканируются значения дискретных входов.

Контроллер сохраняет значение измерения (ТИТ) или состояние дискретного входа (ТС) только после проверки флажка необходимости использовать этот канал в параметре 2340 «Маска используемых каналов». Соответствие нумерации каналов БД контроллера и каналов в устройстве АУРА – однозначное (первый ТС в контроллере соответствует первому дискретному входу в устройстве АУРА). Однако, следует иметь в виду, что соответствующий сигнал может быть запрещен для сохранения в БД контроллера, тогда соответствие нумерации нарушится. И, кроме этого, нужно помнить о принятой в устройстве АУРА сквозной нумерации сигналов, при которой номера дискретных входов всегда идут после номеров имеющихся каналов измерений. Так, для устройства АУРА-16 нумерация дискретных входов начинается с номера 17 (т.к. в этом устройстве 16 каналов текущих измерений), а для устройства АУРА-32 – с номера 33 (т.к. на борту - 32 канала ТИТ).

Сбор данных с устройств безударного плавного пуска «УБПВД»

Устройство УБПВД-ВЦ предназначено для безударного плавного пуска высоковольтных асинхронных и синхронных электродвигателей механизмов с "вентиляторной" (квадратично зависимой от скорости) характеристикой нагрузочного момента (центробежные компрессоры, насосы, вентиляторы, дымососы, эксгаустеры и другие аналогичные механизмы).

Устройство УБПВД-ВЦ обеспечивает:

-проверку исправности тиристоров перед началом пуска двигателя;
-плавное нарастание тока двигателя до величины начального токоограничения, обеспечивающего трогание двигателя с места;
-формирование заданного токоограничения по времени для обеспечения разгона электродвигателя;
-фиксацию окончания разгона и выдачу сигнала на включение высоковольтного выключателя, подключающего двигатель напрямую к сети по окончании разгона;
-контроль времени разгона двигателя и выдачу сигнала на прекращение пуска при превышении заданного времени разгона.

Устройство укомплектовано интерфейсом связи с внешней системой АСУ. Обмен данными выполняется в протоколе MODBUS RTU. В соответствующих приложениях документации приведен список сигналов устройства, которые могут быть получены по цифровому интерфейсу.

Перечень группы дискретных сигналов содержит следующие сигналы:

Физический адрес в информ-мац. пульте	Бит	Зна-че-ние	Назначение	№ сигнала в сервере
300001				
	0	1	Не отключается пусковой выключатель К1	1
		0	Отсутствие данного сигнала	
	1	1	Не отключается пусковой выключатель К2	2
		0	Отсутствие данного сигнала	
	2	1	Не отключается пусковой выключатель К3	3
		0	Отсутствие данного сигнала	
	3	1	Не отключается пусковой выключатель К4	4
		0	Отсутствие данного сигнала	
	4	1	Не отключается пусковой выключатель К5	5
		0	Отсутствие данного сигнала	
300002				
	0	*1*	Не включается пусковой выключатель К1	6
		0	Отсутствие данного сигнала	
	1	*1*	Не включается пусковой выключатель К2	7
		0	Отсутствие данного сигнала	
	2	*1*	Не включается пусковой выключатель К3	8
		0	Отсутствие данного сигнала	
	3	*1*	Не включается пусковой выключатель К4	9
		0	Отсутствие данного сигнала	
	4	*1*	Не включается пусковой выключатель К5	10
		0	Отсутствие данного сигнала	
300003				

	0	*1*	Нет готовности пускового выключателя K1	11
		0	Есть готовность пускового выключателя K1	
	1	*1*	Нет готовности пускового выключателя K2	12
		0	Есть готовность пускового выключателя K2	
	2	*1*	Нет готовности пускового выключателя K3	13
		0	Есть готовность пускового выключателя K3	
	3	*1*	Нет готовности пускового выключателя K4	14
		0	Есть готовность пускового выключателя K4	
	4	*1*	Нет готовности пускового выключателя K5	15
		0	Есть готовность пускового выключателя K5	
300004				
	0	*1*	Не отключается головной выключатель QF1	16
		0	Отсутствие данного сигнала	
	1	*1*	Не отключается головной выключатель QF2	17
		0	Отсутствие данного сигнала	
	4	*1*	Нет готовности головного выключателя QF1	18
		0	Есть готовность головного выключателя QF1	
	5	*1*	Нет готовности головного выключателя QF2	19
		0	Есть готовность головного выключателя QF2	
	8	*1*	Не включается головной выключатель QF1	20
		0	Отсутствие данного сигнала	
	9	*1*	Не включается головной выключатель QF2	21
		0	Отсутствие данного сигнала	
	12	*1*	Отключение головного выключателя QF1 при пуске	22
		0	Отсутствие сигнала "Отключение головного выключателя QF1 при пуске"	
	13	*1*	Отключение головного выключателя QF2 при пуске	23
		0	Отсутствие сигнала "Отключение головного выключателя QF2 при пуске"	
300005				
	0	*1*	Не отключается рабочий выключатель Q1	24
		0	Отсутствие данного сигнала	
	1	*1*	Не отключается рабочий выключатель Q2	25
		0	Отсутствие данного сигнала	
	2	*1*	Не отключается рабочий выключатель Q3	26
		0	Отсутствие данного сигнала	
	3	*1*	Не отключается рабочий выключатель Q4	27
		0	Отсутствие данного сигнала	
300006				
	0	*1*	Не включается рабочий выключатель Q1	28
		0	Отсутствие данного сигнала	
	1	*1*	Не включается рабочий выключатель Q2	29
		0	Отсутствие данного сигнала	
	2	*1*	Не включается рабочий выключатель Q3	30
		0	Отсутствие данного сигнала	
	3	*1*	Не включается рабочий выключатель Q4	31
		0	Отсутствие данного сигнала	
	4	*1*	Не включается рабочий выключатель Q5	32
		0	Отсутствие данного сигнала	
300007				
	0	*1*	Нет готовности рабочего выключателя Q1	33
		0	Есть готовность рабочего выключателя Q1	
	1	*1*	Нет готовности рабочего выключателя Q2	34
		0	Есть готовность рабочего выключателя Q2	

	2	*1*	Нет готовности рабочего выключателя Q3	35
		0	Есть готовность рабочего выключателя Q3	
	3	*1*	Нет готовности рабочего выключателя Q4	36
		0	Есть готовность рабочего выключателя Q4	
	4		Нет готовности рабочего выключателя Q5	37
			Есть готовность рабочего выключателя Q5	
300008				
	0	*1*	Нет готовности УБПВД1	38
		0	Есть готовность УБПВД1	
	3	*1*	Нет разрешения включения от УБПВД1	39
		0	Есть разрешение включения от УБПВД1	
	4	*1*	Плавный пуск прерван СБП при пуске от УБПВД1	40
		0	Отсутствие сигнала "Плавный пуск прерван СБП при пуске от УБПВД1"	
	6	*1*	Плавный пуск прерван по команде из машзала или с АСУТП при пуске от УБПВД1	41
		0	Отсутствие сигнала "Плавный пуск прерван по команде из машзала или с АСУТП при пуске от УБПВД1"	
	7	*1*	Сбой связи с УБПВД1	42
		0	Есть связь с УБПВД1	
	8	*1*	Нет готовности УБПВД2	43
		0	Есть готовность УБПВД2	
	11	*1*	Нет разрешения включения от УБПВД2	44
		0	Есть разрешение включения от УБПВД2	
	12	*1*	Плавный пуск прерван СБП при пуске от УБПВД2	45
		0	Отсутствие сигнала "Плавный пуск прерван СБП при пуске от УБПВД2"	
	14	*1*	Плавный пуск прерван по команде из машзала или с АСУТП при пуске от УБПВД2	46
		0	Отсутствие сигнала "Плавный пуск прерван по команде из машзала или с АСУТП при пуске от УБПВД2"	
	15	*1*	Сбой связи с УБПВД2	47
		0	Есть связь с УБПВД2	
300009				
	0	*1*	Срабатывание защиты от незаконченного(затянувшегося) плавного пуска УБПВД1	48
		0	Отсутствие срабатывания защиты от незаконченного (затянувшегося) плавного пуска	
	1	*1*	Срабатывание время-токовой защиты УБПВД1	49
		0	Отсутствие срабатывания время-токовой защиты УБПВД1	
	2	*1*	Срабатывание максимально-токовой защиты УБПВД1	50
		0	Отсутствие срабатывания максимально-токовой защиты УБПВД1	
	3	*1*	Срабатывание защиты от неполнофазного режима работы УБПВД1	51
		0	Отсутствие срабатывания защиты от неполнофазного режима работы УБПВД1	
	4	*1*	Неисправность выходных каскадов УБПВД1	52
		0	Исправность выходных каскадов УБПВД1	
	5	*1*	Исчезновение напряжения питания -12В УБПВД1	53
		0	Наличие напряжения питания -12В УБПВД1	
	6	*1*	Исчезновение напряжения питания +9В УБПВД1	54
		0	Наличие напряжения питания +9В УБПВД1	
	7	*1*	Исчезновение напряжения питания +12В УБПВД1	55
		0	Наличие напряжения питания +12В УБПВД1	
300010				

	0	*1*	Срабатывание защиты от незаконченного(затянувшегося) плавного пуска УБПВД2	56
		0	Отсутствие срабатывания защиты от незаконченного (затянувшегося) плавного пуска	
	1	*1*	Срабатывание время-токовой защиты УБПВД2	57
		0	Отсутствие срабатывания время-токовой защиты УБПВД2	
	2	*1*	Срабатывание максимально-токовой защиты УБПВД2	58
		0	Отсутствие срабатывания максимально-токовой защиты УБПВД2	
	3	*1*	Срабатывание защиты от неполнофазного режима работы УБПВД2	59
		0	Отсутствие срабатывания защиты от неполнофазного режима работы УБПВД2	
	4	*1*	Неисправность выходных каскадов УБПВД2	60
		0	Исправность выходных каскадов УБПВД2	
	5	*1*	Исчезновение напряжения питания -12В УБПВД2	61
		0	Наличие напряжения питания -12В УБПВД2	
	6	*1*	Исчезновение напряжения питания +9В УБПВД2	62
		0	Наличие напряжения питания +9В УБПВД2	
	7	*1*	Исчезновение напряжения питания +12В УБПВД2	63
		0	Наличие напряжения питания +12В УБПВД2	
300011				
	0	*1*	Идет процесс охлаждения силовых тиристоров УБПВД1	64
		0	Процесс охлаждения силовых тиристоров УБПВД1 завершен	
	3	*1*	Сбой работы блока сопряжения УБПВД1	65
		0	Отсутствие сбоя работы блока сопряжения УБПВД1	
	8	*1*	Идет процесс охлаждения силовых тиристоров УБПВД2	66
		0	Процесс охлаждения силовых тиристоров УБПВД2 завершен	
	11	*1*	Сбой работы блока сопряжения УБПВД2	67
		0	Отсутствие сбоя работы блока сопряжения УБПВД2	
300012				
	0	*1*	Есть разрешение выбора двигателя	68
		0	Нет разрешения выбора двигателя	
	3	*1*	Есть разрешения включения головного выключателя	69
		0	Нет разрешения включения головного выключателя	
	4	*1*	Плавный пуск разрешен	70
		0	Сигнал "Плавный пуск разрешен" очищен	
	5	*1*	Плавный пуск окончен	71
		0	Сигнал "Плавный пуск окончен" очищен	
	6	*1*	Поступление команды "СБРОС со стойки КИП"	72
		0	Команда "СБРОС со стойки КИП" обработана	
	8	*1*	Авария системы безударного пуска (Сирена)	73
		0	Отсутствие аварии системы безударного пуска (Отсутствие сирены)	
300013				
	0	*1*	Есть готовность СБП к пуску двигателя М1	74
		0	Нет готовности СБП к пуску двигателя М1	
	1	*1*	Есть готовность СБП к пуску двигателя М2	75
		0	Нет готовности СБП к пуску двигателя М2	
	2	*1*	Есть готовность СБП к пуску двигателя М3	76
		0	Нет готовности СБП к пуску двигателя М3	

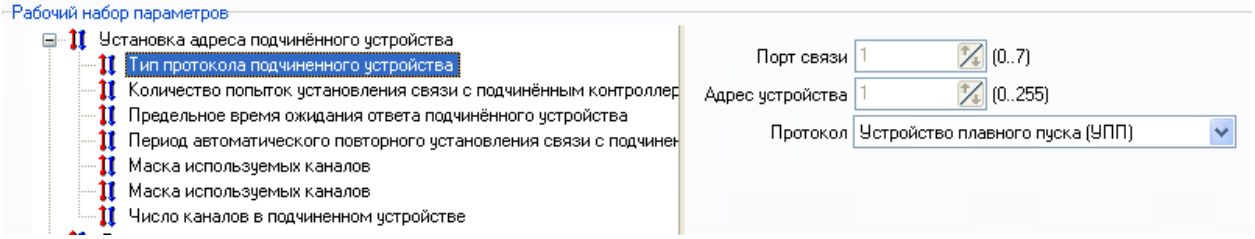
	3	*1*	Есть готовность СБП к пуску двигателя М4	77
		0	Нет готовности СБП к пуску двигателя М4	
300014				
	0	*1*	Включен пусковой выключатель К1	78
		0	Отключен пусковой выключатель К1	
	1	*1*	Включен пусковой выключатель К2	79
		0	Отключен пусковой выключатель К2	
	2	*1*	Включен пусковой выключатель К3	80
		0	Отключен пусковой выключатель К3	
	3	*1*	Включен пусковой выключатель К4	81
		0	Отключен пусковой выключатель К4	
	4	*1*	Включен пусковой выключатель К5	82
		0	Отключен пусковой выключатель К5	
300015				
	0	*1*	Включен рабочий выключатель Q1	83
		0	Отключен рабочий выключатель Q1	
	1	*1*	Включен рабочий выключатель Q2	84
		0	Отключен рабочий выключатель Q2	
	2	*1*	Включен рабочий выключатель Q3	85
		0	Отключен рабочий выключатель Q3	
	3	*1*	Включен рабочий выключатель Q4	86
		0	Отключен рабочий выключатель Q4	
	4	*1*	Включен рабочий выключатель Q5	87
		0	Отключен рабочий выключатель Q5	
300016				
	0	*1*	Включен головной выключатель QF1	88
		0	Отключен головной выключатель QF1	
	1	*1*	Включен головной выключатель QF2	89
		0	Отключен головной выключатель QF2	
300017				
	0	*1*	Плавный пуск двигателя М1 в штатном режиме	90
		0	Отсутствие сигнала "Плавный пуск двигателя М1 в штатном режиме"	
	1	*1*	Плавный пуск двигателя М2 в штатном режиме	91
		0	Отсутствие сигнала "Плавный пуск двигателя М2 в штатном режиме"	
	2	*1*	Плавный пуск двигателя М3 в штатном режиме	92
		0	Отсутствие сигнала "Плавный пуск двигателя М3 в штатном режиме"	
	3	*1*	Плавный пуск двигателя М4 в штатном режиме	93
		0	Отсутствие сигнала "Плавный пуск двигателя М4 в штатном режиме"	
300018				
	0	*1*	Идет плавный пуск двигателя М1	94
		0	Отсутствие сигнала "Идет плавный пуск двигателя М1"	
	1	*1*	Идет плавный пуск двигателя М2	95
		0	Отсутствие сигнала "Идет плавный пуск двигателя М2"	
	2	*1*	Идет плавный пуск двигателя М3	96
		0	Отсутствие сигнала "Идет плавный пуск двигателя М3"	
	3	*1*	Идет плавный пуск двигателя М4	97
		0	Отсутствие сигнала "Идет плавный пуск двигателя М4"	
	4		Идет плавный пуск двигателя М5	98
			Отсутствие сигнала "Идет плавный пуск двигателя М5"	

300019				
			зарезервирован	
300020				
	2	*1*	УБПВД1 осуществляет плавный пуск	99
		0	Отстутствие сигнала "УБПВД1 осуществляет плавный пуск"	
	10	*1*	УБПВД2 осуществляет плавный пуск	100
		0	Отстутствие сигнала "УБПВД2 осуществляет плавный пуск"	
300021				
	0	*1*	Останов двигателя М1 по команде оператора или от КИП	101
		0	Отсутствие сигнала "Останов двигателя М1 по команде оператора или от КИП"	
	1	*1*	Останов двигателя М2 по команде оператора или от КИП	102
		0	Отсутствие сигнала "Останов двигателя М2 по команде оператора или от КИП"	
	2	*1*	Останов двигателя М3 по команде оператора или от КИП	103
		0	Отсутствие сигнала "Останов двигателя М3 по команде оператора или от КИП"	
	3	*1*	Останов двигателя М4 по команде оператора или от КИП	104
		0	Отсутствие сигнала "Останов двигателя М4 по команде оператора или от КИП"	
300022				
	0	*1*	Двери шкафа УБПВД1 открыты	105
		0	Двери шкафа УБПВД1 закрыты	
	8	*1*	Двери шкафа УБПВД2 открыты	106
		0	Двери шкафа УБПВД2 закрыты	
300023				
	0	*1*	Режим АВР-пуска двигателя М1	107
		0	отсутствие данного сигнала	
	1	*1*	Режим АВР-пуска двигателя М2	108
		0	отсутствие данного сигнала	
	2	*1*	Режим АВР-пуска двигателя М3	109
		0	отсутствие данного сигнала	
	3	*1*	Режим АВР-пуска двигателя М4	110
		0	отсутствие данного сигнала	
300024				
	0	*1*	Прямой пуск двигателя М1 в штатном режиме при отказе плавного пуска	111
		0	отсутствие данного сигнала	
	1	*1*	Прямой пуск двигателя М2 в штатном режиме при отказе плавного пуска	112
		0	отсутствие данного сигнала	
	2	*1*	Прямой пуск двигателя М3 в штатном режиме при отказе плавного пуска	113
		0	отсутствие данного сигнала	
	3	*1*	Прямой пуск двигателя М4 в штатном режиме при отказе плавного пуска	114
		0	отсутствие данного сигнала	
300025				
	0	*1*	Плавный пуск двигателя М1 в режиме АВР	115
		0	отсутствие данного сигнала	
	1	*1*	Плавный пуск двигателя М2 в режиме АВР	116
		0	отсутствие данного сигнала	
	2	*1*	Плавный пуск двигателя М3 в режиме АВР	117

		0	отсутствие данного сигнала	
	3	*1*	Плавный пуск двигателя М4 в режиме АВР	118
		0	отсутствие данного сигнала	
300026				
	0	*1*	Прямой пуск двигателя М1 в режиме АВР при отказе плавного пуска	119
		0	отсутствие данного сигнала	
	1	*1*	Прямой пуск двигателя М2 в режиме АВР при отказе плавного пуска	120
		0	отсутствие данного сигнала	
	2	*1*	Прямой пуск двигателя М3 в режиме АВР при отказе плавного пуска	121
		0	отсутствие данного сигнала	
	3	*1*	Прямой пуск двигателя М4 в режиме АВР при отказе плавного пуска	122
		0	отсутствие данного сигнала	
...				
300033				
	0	*1*	Установка времени произведена успешно	123
		0	Отсутствие данного сигнала	
	1	*1*	Ошибка при установке времени	124
		0	Отсутствие данного сигнала	
300034				
	0	*1*	Режим плавного пуска двигателя М1	125
		0	Режим прямого пуска двигателя М1	
	1	*1*	Режим плавного пуска двигателя М2	126
		0	Режим прямого пуска двигателя М2	
	2	*1*	Режим плавного пуска двигателя М3	127
		0	Режим прямого пуска двигателя М3	
	3	*1*	Режим плавного пуска двигателя М4	128
		0	Режим прямого пуска двигателя М4	
300035				
	0	*1*	Останов двигателя М1 по команде из машзала	129
		0	Отсутствие сигнала "Останов двигателя М1 по команде из машзала"	
	1	*1*	Останов двигателя М2 по команде из машзала	130
		0	Отсутствие сигнала "Останов двигателя М2 по команде из машзала"	
	2	*1*	Останов двигателя М3 по команде из машзала	131
		0	Отсутствие сигнала "Останов двигателя М3 по команде из машзала"	
	3	*1*	Останов двигателя М4 по команде из машзала	132
		0	Отсутствие сигнала "Останов двигателя М4 по команде из машзала"	
300036				
	0	*1*	Не отключается БСК1	133
		0	Отсутствие сигнала "Не отключается БСК1"	
	1	*1*	Не отключается БСК2	134
		0	Отсутствие сигнала "Не отключается БСК2"	
	4	*1*	Не включается БСК1	135
		0	Отсутствие сигнала "Не включается БСК1"	
	5	*1*	Не включается БСК2	136
		0	Отсутствие сигнала "Не включается БСК2"	
	8	*1*	Включен БСК1	137
		0	Отключен БСК1	
	9	*1*	Включен БСК2	138
		0	Отключен БСК2	
300037				

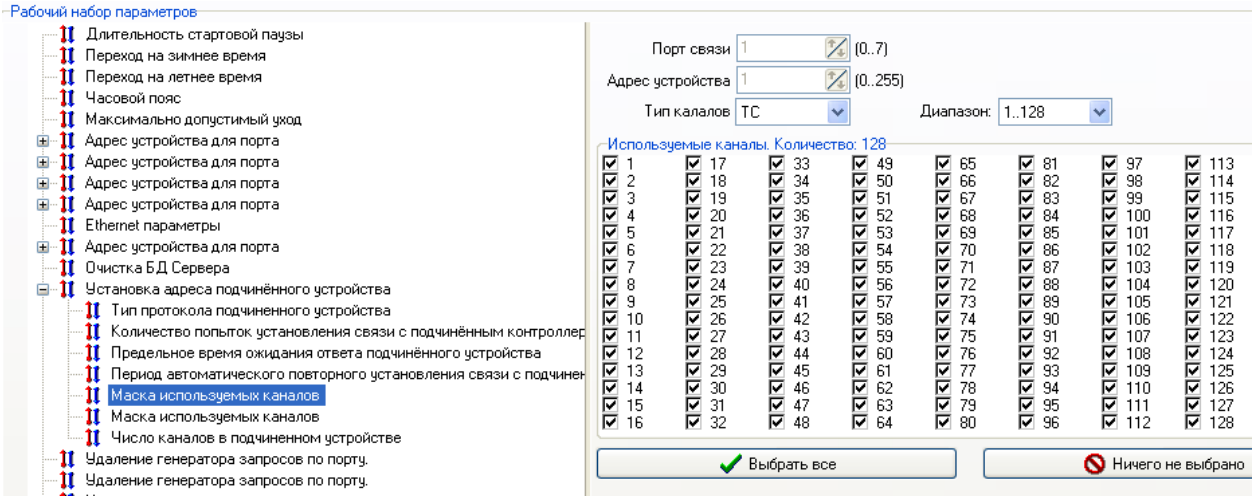
	0	*1*	Включен секционный выключатель СВ	139
		0	Отключен секционный выключатель СВ	

При описании устройства УБПВД в конфигурации контроллера TSP-200 следует указать в параметре 2301 «Тип протокола подчиненного устройства» протокол «Устройство плавного пуска». Для порта контроллера, который будет выделен для опроса устройства НКУ, следует указать необходимые параметры, определяющие «физику» асинхронного обмена: скорость и формат асинхронного байта, соответствующие настройкам модуля интерфейса УПП.



Собственно сигналы устройства УБПВД, которые необходимо передавать на верхний уровень, задаются параметрами 2302 «Число используемых каналов» и 2340 «Маска используемых каналов». Эти параметры следует определить для типа данных – ТС. Так как один параметр 2340 содержит указания по использованию 128 сигналов, а число каналов ТС в устройстве УБПВД больше, то при настройке следует использовать два параметра 2340: для диапазонов 1..128 и 129..256.

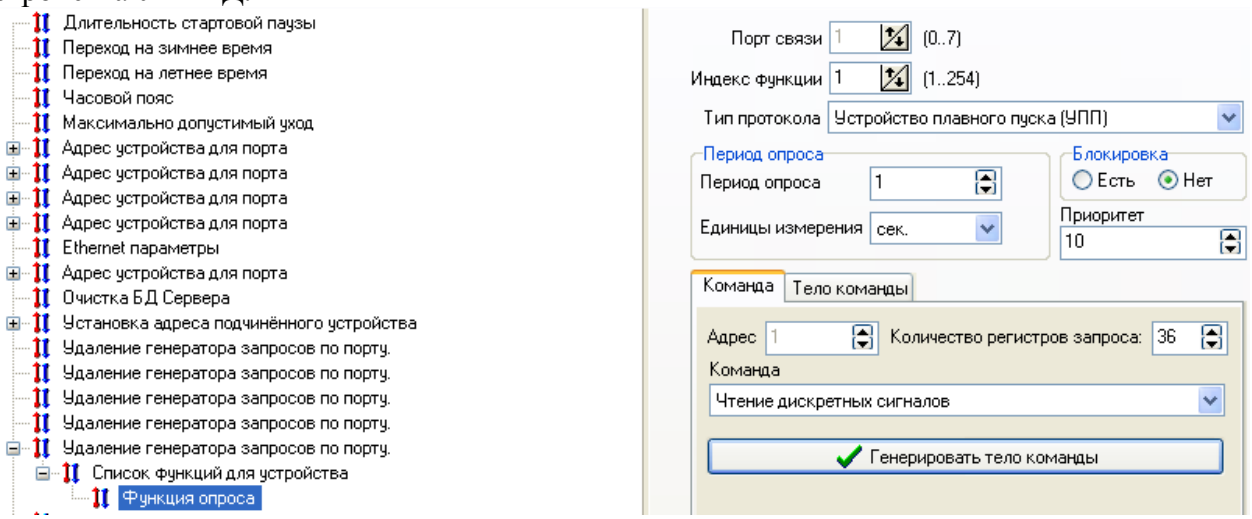
Приводим вид параметра 2340 (диапазон 1..128) для указания на использование всех доступных сигналов ТС. Номер флажка соответствует номеру сигнала, который указан в правом крайнем столбце таблицы соответствия ТС.



Для опроса устройства УБПВД в генераторе запросов следует указать функцию опроса дискретных сигналов в протоколе «Устройство УПП». В функции помимо прочего указывается число регистров запроса. Для чтения всего поля данных следует указать 37 регистров.

Полученные от устройства УБПВД значения дискретных сигналов маскируются программой контроллера в соответствии с указаниями в документации. Т.е. все зарезервированные биты регистров не поступают на обработку и не сохраняются в БД контроллера. «Оставшиеся» сигналы маскируются указаниями параметров 2340 «Маска используемых каналов». Нумерация сигналов в БД контроллера, приведенная выше в

таблице, соответствует ситуации, когда в БД сохраняются все возможные сигналы устройства УБПВД.



Контроллером поддерживаются управления по нескольким регистрам управления устройства УБПВД. Перечень и соответствие каналов управления для устройства УБПВД приведено в таблице:

Физический адрес в информ-мац. пульте	**Бит**	**Зна-че-ние**	**Назначение**	**№ канала в сервере**	**Ко-ман-да**
400001					
	1	1	Сброс сирены	1	ON
		0	Сирена сброшена		OFF
400002					
	0	1	Команда "Прервать плавный пуск электродвигателя М1"	2	ON
		0	Отсутствие данной команды		
	1	1	Команда "Прервать плавный пуск электродвигателя М2"	3	ON
		0	Отсутствие данной команды		
	2	1	Команда "Прервать плавный пуск электродвигателя М3"	4	ON
		0	Отсутствие данной команды		
	3	1	Команда "Прервать плавный пуск электродвигателя М4"	5	ON
		0	Отсутствие данной команды		
400003					
	0	1	Команда "Плавный пуск электродвигателя М1"	6	ON
		0	Отсутствие данной команды		
	1	1	Команда "Плавный пуск электродвигателя М2"	7	ON
		0	Отсутствие данной команды		
	2	1	Команда "Плавный пуск электродвигателя М3"	8	ON
		0	Отсутствие данной команды		
	3	1	Команда "Плавный пуск электродвигателя М4"	9	ON
		0	Отсутствие данной команды		

Организация сбора данных со счетчиков Меркурий 230

Для организации опроса устройств Меркурий 230 (ООО «Фирма Инкотекс», г. Москва) в список параметров описания подчиненных устройств внесены параметры 2375 «Маска используемых каналов ТИТ Меркурий 230» и 2376 «Маска используемых каналов ТИИ Меркурий 230» (библиотека «Параметры сервера КП»).

3.1.62 2375 - Маска используемых каналов ТИТ Меркурий 230

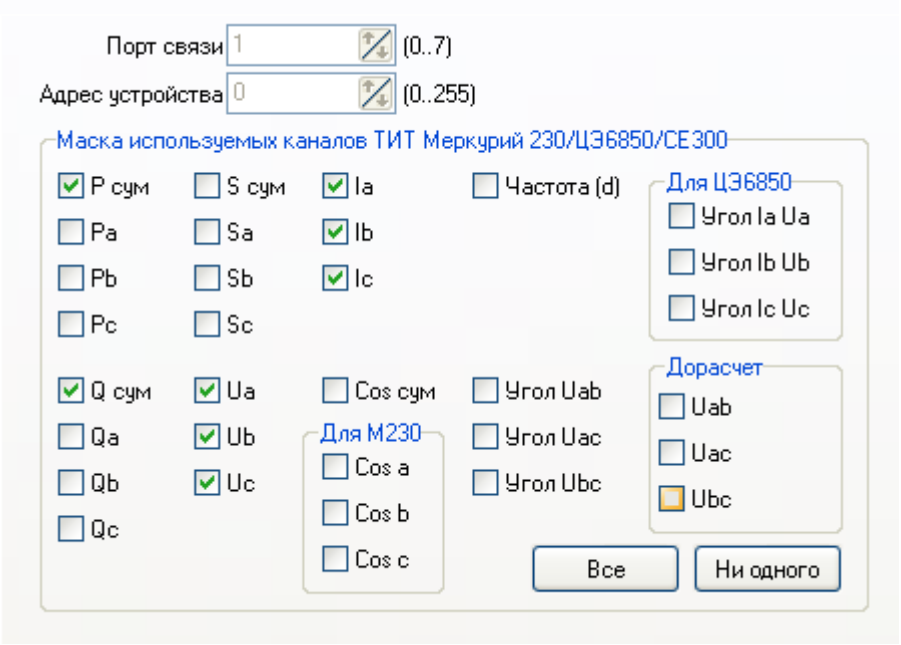
В параметре содержатся поля для указания каналов данных, которые следует считывать из данного конкретного счетчика «Меркурий 230». Для чтения этих параметров используется функция чтения вспомогательных параметров (код 08H).

Перечень каналов следующий:

1. Активная мощность трехфазной системы (P)
2. Активная мощность фазы A (Pa)
3. Активная мощность фазы B (Pb)
4. Активная мощность фазы C (Pc)
5. Реактивная мощность трехфазной системы (Q)
6. Реактивная мощность фазы A (Qa)
7. Реактивная мощность фазы B (Qb)
8. Реактивная мощность фазы C (Qc)
9. Полная мощность трехфазной системы (S)
10. Полная мощность фазы A (Sa)
11. Полная мощность фазы B (Sb)
12. Полная мощность фазы C (Sc)
13. Значение напряжения фазы A (Ua)
14. Значение напряжения фазы B (Ub)
15. Значение напряжения фазы C (Uc)
16. Значение силы тока фазы A (Ia)
17. Значение силы тока фазы B (Ib)
18. Значение силы тока фазы C (Ic)
19. Коэффициент мощности по сумме фаз
20. Коэффициент мощности по фазе A
21. Коэффициент мощности по фазе B
22. Коэффициент мощности по фазе C
23. Частота сети
24. Угол между фазными напряжениями A и B
25. Угол между фазными напряжениями A и C
26. Угол между фазными напряжениями B и C

Таблица перевода данных счетчика Меркурий-230 в именованные величины:

Величины	Единица измерения	Формула
Напряжения	В	U = Nu/100
Токи	А	I=Ni/1000
Мощности	Вт, Вар, ВА	P,Q,S=Np,q,s/100
Частота	Гц	F=Nf/100
Cosφ		Cosφ=N/1000
Угол между фазными напряжениями	Град.	FU=Nfu/100



При сохранении указанных каналов измерений контроллер группирует их последовательно по правилу: сверху вниз, слева направо. В указанном примере номеру канала 4 будет соответствовать ток по фазе B Ib.

3.1.63 2376 - Маска используемых каналов ТИИ Меркурий 230

В параметре содержатся поля для указания типов накопленной энергии, которые следует считывать из данного конкретного счетчика «Меркурий 230». Для чтения этих параметров используется функция чтения регистров накопленной энергии (код 05H).

Перечень типов регистров следующий:

1. Накопленная энергия от сброса
2. Накопленная энергия за текущий год
3. Накопленная энергия за предыдущий год
4. Накопленная энергия за месяц (в течение 12 месяцев)
5. Накопленная энергия за текущие сутки
6. Накопленная энергия за предыдущие сутки

Для каждого вида энергии в параметре указаны 4 типа данных, которые следует сохранять в БД контроллера – активная прямая (A+), активная обратная (A-), реактивная прямая (R+), реактивная обратная (R-). Значения по видам энергии, которые данная конкретная модель счетчика Меркурий 230 не поддерживает, возвращаются счетчиком равными -1 (в программе Сканер это значение выглядит как 4294967295).

Разрешающая способность регистров накопленной энергии соответствует 1 Вт*ч (1 вар*ч).

Профиль мощности из счетчиков Меркурий контроллер не выбирает.

3.1.64 2301 – Тип протокола подчиненного устройства

При описании конкретного устройства в параметре 2301 следует указать тип «Меркурий 230».

3.1.65 2520 – Функция опроса

Для задания функций опроса счетчиков Меркурий-230 в параметре 2520 (2506) имеется возможность указать одну из следующих функций: «Чтение ТИТ», «Чтение ТИИ», «Чтение времени», «Установка времени».

Функция опроса текущих значений (ТИТ) выбирает данные, которые указаны в параметре 2375 («Маска используемых каналов ТИТ Меркурий-230»). Функция опроса значений энергий (ТИИ) выбирает данные, которые указаны в параметре 2376 («Маска используемых каналов ТИИ Меркурий-230»). При этом одной функции опроса ТИТ, указанной в генераторе запросов контроллера, соответствует несколько реально последовательно выполняемых обменов со счетчиком. Количество этих обменов зависит от числа используемых каналов данных. Так для выборки всех каналов ТИТ из счетчика следует выполнить 8 обменов с ним. Аналогичный принцип применен и для выборки значений накопленных энергий. Для выборки всех значений ТИИ следует выполнить 6 обменов со счетчиком (если не применять выборку данных за каждый из последних 12 месяцев). Все необходимые запросы инициируются контроллером автоматически на основании указаний параметров 2375 и 2376.

Некоторые модели счетчиков на запрос данных, которые они не поддерживают, выдают в ответе признак «Недопустимая команда или параметр». На основании такого ответа сервер прекращает выборку дальнейших данных этого типа из данного счетчика и возвращается к первому типу из соответствующего параметра. Например, если счетчик на запрос накопленной энергии за текущий год выдает указанный признак, то запросы следующих типов энергий (даже если они указаны в параметре 2376) прекращаются. В следующем цикле сервер начнет выборку энергий с типа «Накопленная энергия от сброса» (т.е. начнет с первого типа).

Функции чтения и установки времени следует активизировать для конфигураций, в которых контроллеру позволено менять время у счетчиков. Возможны два варианта контроля текущего времени счетчиков. Если пользователь активизирует в генераторе запросов для соответствующего счетчика функцию установки времени, то контроллер выдает в счетчик команду установки текущего времени с указанным периодом вне зависимости от всех прочих параметров. Если в генераторе активизируется функция чтения текущего времени счетчика, то после получения этой информации от счетчика контроллер выполняет следующие проверки. В параметре 2351 «Флаги подрежимов» для данного счетчика проверяется флаг разрешения смены времени в этом счетчике («Смена времени в устройстве»). Если разрешение установлено, проверяется, не превышено ли расхождение между текущим временем контроллера и временем счетчика максимально допустимого значения, заданного параметров 1306 «Максимально допустимый уход». Если текущее расхождение превысило заданный максимум, то контроллер проверяет факт получения времени от GPS или от своего верхнего уровня (в любом протоколе) хотя бы раз после своего старта. Если время самим контроллером было получено, контроллер инициирует смену времени в счетчике (командой «Установка времени», код 0CH). При наличии в конфигурации сервера архива для событий 28 («Смена времени в подчиненном устройстве»), контроллер фиксирует факт смены времени в данном счетчике в своем архиве (с сохранением текущего расхождения времен).

3.1.66 2343 - Пароль устройства

Счетчики Меркурий-230 имеют следующую особенность реализации в части обмена с ними по каналу связи. Перед считыванием данных из счетчика следует выполнить процедуру открытия канала связи с ним. Процедура заключается в выдаче в счетчик специального запроса на открытие канала связи. Запрос помимо прочего содержит указание уровня доступа и пароль устройства. Сервер всегда выдает код

доступа, который соответствует уровню потребителя (низшему уровню). В качестве пароля используется поле из параметра 2343. Пароль счетчиков Меркурий-230 состоит из 6 символов. По умолчанию пароль равен комбинации из 6 символов 0x01. Именно такой пароль выдается сервером в запросе на открытие канала связи, если для данного счетчика при помощи параметра 2343 не указан пароль. Поле ввода пароля в параметре 2343 предполагает ввод ASCII- символов (т.е., например, видимому значению 0 соответствует код 0x30). Если нужно, чтобы пароль был передан в счетчик именно HEX - байтами, то при его указании в параметре следует перед собственно паролем указать префикс из пары символов «0x» («x» - латинский символ). Например, для указания заводского пароля счетчика в параметре 2343 следует ввести такую строку «0x111111». Сервер проверяет наличие префикса «0x» в параметре, и если он задан, то выдает символы, следующие за префиксом с преобразованием их в HEX - байты простым вычитанием из них кода 0x30.

Открытие канала связи со счетчиками выполняется сервером автоматически после получения соответствующего сообщения от счетчика. Согласно описанию запрос на открытие канала счетчик посылает, если в обмене между ним и мастером возникла пауза более 20 секунд.

3.1.67 2329 - Приведение входных ТИ для подчиненного устройства

Проблема уменьшения разрядности измерений (ТИТ) счетчика при сохранении их в БД контроллера может быть решена при помощи параметра 2329. Описание параметра приведено в разделе описания сбора данных со счетчиков типа СЭТ-4ТМ.

Организация сбора данных со счетчиков СЭТ-4ТМ.0Х

Для организации опроса счетчиков СЭТ-4ТМ.0Х (Завод имени Фрунзе, г. Нижний Новгород) в список параметров описания подчиненных устройств внесены параметры 2378 «Маска используемых каналов ТИТ СЭТ-4ТМ.02» и 2376 «Маска используемых каналов ТИИ Меркурий230/СЭТ-4ТМ.02» (библиотека «Параметры сервера КП»). В целом, настройка сбора данных со счетчика СЭТ-4ТМ.0Х практически полностью аналогична настройке сбора данных со счетчика Меркурий 230.

3.1.68 2378 - Маска используемых каналов ТИТ СЭТ-4ТМ.02

В параметре содержатся поля для указания каналов данных, которые следует считывать из данного конкретного счетчика. Для чтения этих параметров используется функция группового чтения вспомогательных параметров (код 16H).

Считываемые измерения условно разделены на две группы: мгновенные и усредненные значения.

Перечень каналов группы мгновенных измерений следующий:

1. Активная мощность трехфазной системы (P)
2. Активная мощность фазы A (Pa)
3. Активная мощность фазы B (Pb)
4. Активная мощность фазы C (Pc)
5. Реактивная мощность трехфазной системы (Q)
6. Реактивная мощность фазы A (Qa)
7. Реактивная мощность фазы B (Qb)
8. Реактивная мощность фазы C (Qc)
9. Полная мощность трехфазной системы (S)
10. Полная мощность фазы A (Sa)
11. Полная мощность фазы B (Sb)

12. Полная мощность фазы C (Sc)
13. Значение напряжения фазы A (U1)
14. Значение напряжения фазы B (U2)
15. Значение напряжения фазы C (U3)
16. Значение межфазного напряжения U12
17. Значение межфазного напряжения U23
18. Значение межфазного напряжения U31
19. Значение напряжения прямой последовательности U1
20. Значение силы тока фазы A (Ia)
21. Значение силы тока фазы B (Ib)
22. Значение силы тока фазы C (Ic)
23. Коэффициент мощности по сумме фаз
24. Коэффициент мощности по фазе A
25. Коэффициент мощности по фазе B
26. Коэффициент мощности по фазе C
27. Частота сети
28. К-т искажения синусоидальности кривой фазного напряжения U1
29. К-т искажения синусоидальности кривой фазного напряжения U2
30. К-т искажения синусоидальности кривой фазного напряжения U3
31. К-т искажения синусоидальности кривой межфазного напряжения U12
32. К-т искажения синусоидальности кривой межфазного напряжения U23
33. К-т искажения синусоидальности кривой межфазного напряжения U31
34. К-т несимметрии по обратной последовательности (K2u)
35. К-т несимметрии по нулевой последовательности (K0u)

Перечень каналов группы усредненных измерений следующий:

01. Частота сети
02. Значение напряжения фазы A (U1)
03. Значение напряжения фазы B (U2)
04. Значение напряжения фазы C (U3)
05. Значение межфазного напряжения U12
06. Значение межфазного напряжения U23
07. Значение межфазного напряжения U31
08. Значение напряжения прямой последовательности U1
09. К-т искажения синусоидальности кривой фазного напряжения U1
10. К-т искажения синусоидальности кривой фазного напряжения U2
11. К-т искажения синусоидальности кривой фазного напряжения U3
12. К-т искажения синусоидальности кривой межфазного напряжения U12
13. К-т искажения синусоидальности кривой межфазного напряжения U23
14. К-т искажения синусоидальности кривой межфазного напряжения U31
15. К-т несимметрии по обратной последовательности (K2u)
16. К-т несимметрии по нулевой последовательности (K0u)

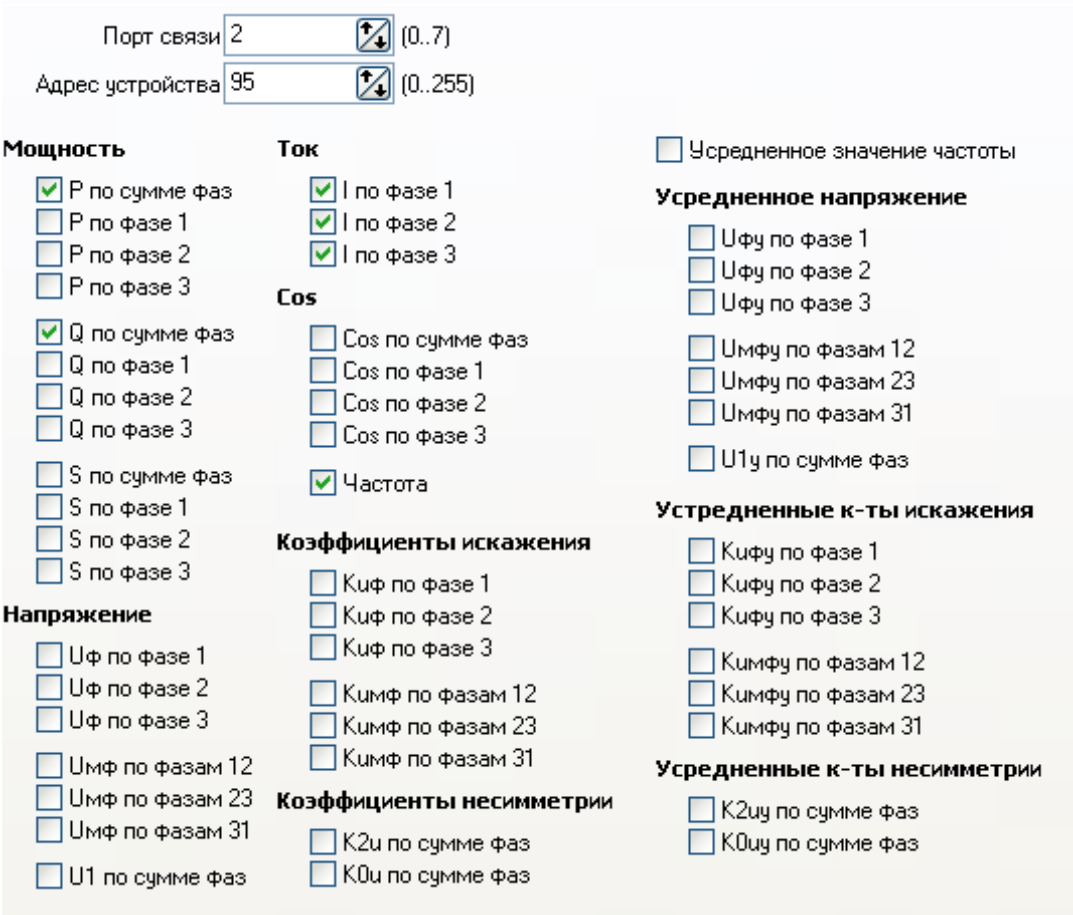
Таблица перевода данных счетчика СЭТ-4ТМ в именованные величины:

Величины	Единица измерения	Формула
Напряжения	В	U = Nu/100
Токи	мА	I=Ni/10
Мощности	Вт, Вар, ВА	P,Q,S=Np,q,s/1000*Кн*Кт*Кс
Частота	Гц	F=Nf/100

Cosφ		Cosφ=N/100
Коэффициент искажения Ku		Ku=Nku/100
Коэффициент искажения K0u		K0u,K2u=Nku/100

Отдельным каналом измерения является температура. Для активизации сбора этого измерения следует активизировать в генераторе опросе функцию «Запрос температуры». Полученное от счетчика значение температуры контроллер сохраняет в БД с номером канала, равным количеству используемых каналов измерения из параметра 2378 плюс 1. Например, если параметр 2378 указывает на необходимость сохранения 5 каналов измерений, то температура будет сохранена в 6 канале ТИТ данного счетчика. Значение температуры выдается счетчиком в целых градусах Цельсия.

Пример параметра 2378 приведен ниже.



При сохранении указанных каналов измерений контроллер группирует их последовательно по правилу: сверху вниз, слева направо. В указанном примере номеру канала 3 будет соответствовать ток по фазе А Ia.

3.1.69 2376 - Маска используемых каналов ТИИ СЭТ4ТМ / Меркурий 230

В параметре содержатся поля для указания типов накопленной энергии, которые следует считывать из данного конкретного счетчика. Для чтения этих параметров используется функция чтения регистров накопленной энергии (код 05H).

Перечень типов регистров следующий:

1. Накопленная энергия от сброса

2. Накопленная энергия за текущий год
3. Накопленная энергия за предыдущий год
4. Накопленная энергия за месяц (в течение последних 12 месяцев)
5. Накопленная энергия за текущие сутки
6. Накопленная энергия за предыдущие сутки
7. Текущие значения мощности из массива профиля

Для каждого вида энергии в параметре указаны 4 типа данных, которые следует сохранять в БД контроллера – активная прямая (A+), активная обратная (A-), реактивная прямая (R+), реактивная обратная (R-). Значения по видам энергии, которые данная конкретная модель счетчика не поддерживает, возвращаются счетчиком равными -1 (это значение может выглядеть как число 4294967295). Если в параметре указано на необходимость сохранения значений энергии по месяцам, то контроллер резервирует сразу 12 каналов ТИИ для каждого указанного типа энергии (по одному значению на месяц).

Профиль мощности содержит 4 значения: активная P+, P- и реактивная Q+,Q-.

Энергия в регистрах накопленной энергии хранится в числах полупериодов телеметрии. Постоянная счетчика (A) с номинальным током 5А равна 5000 имп./кВт*ч для активной энергии и 5000 имп./квар*ч для реактивной энергии. Таким образом, число 10000 (2*A) в регистре накопленной энергии соответствует 1 кВТ*ч или 1 квар*ч. Разрешающая способность этих регистров соответствует 0.1 Вт*ч. Перевод числа из формата регистров накопленной энергии в энергию в кВт*ч или квар*ч с учетом коэффициентов трансформации производится по формуле:

E (кВт*ч, квар*ч) = N/2A*Кн*Кт,

где:

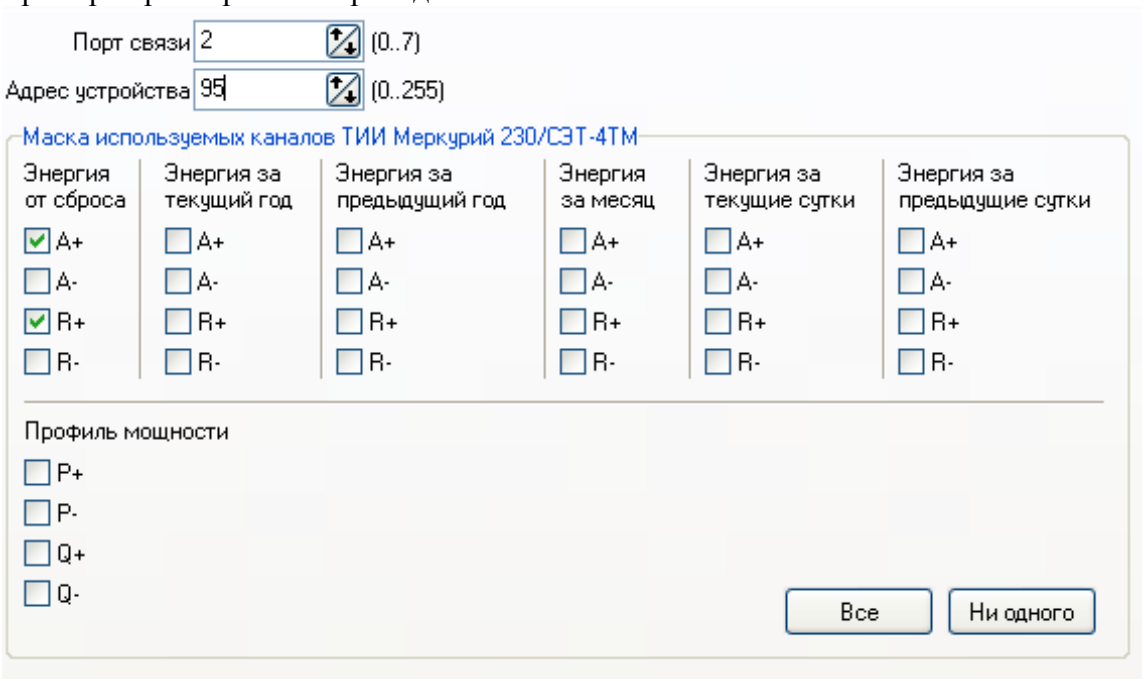
N – число в регистре накопленной энергии,

A – постоянная счетчика,

Кн – коэффициент трансформации напряжения,

Кт – коэффициент трансформации тока,

Пример параметра 2376 приведен ниже.



3.1.70 2301 – Тип протокола подчиненного устройства

При описании конкретного устройства в параметре 2301 следует указать тип «SET4TM версия 2».

3.1.71 2520 – Функция опроса

Для задания функций опроса счетчиков СЭТ-4ТМ в параметре 2506 (2520) следует указать одну из следующих функций: «Опрос ТИТ (Мгновенные)», «Опрос ТИТ (Усредненные)», «Запрос энергии». Функция опроса мгновенных текущих значений (ТИТ) выбирает данные, которые указаны в параметре 2378 («Маска используемых каналов ТИТ СЭТ-4ТМ») в группе мгновенных значений. Функция опроса усредненных текущих значений (ТИТ) выбирает данные, которые указаны в параметре 2378 («Маска используемых каналов ТИТ СЭТ-4ТМ») в группе усредненных значений. Функция опроса значений энергий (ТИИ) выбирает данные, которые указаны в параметре 2376 («Маска используемых каналов ТИИ СЭТ-4ТМ/Меркурий 230»), кроме профиля мощности. При этом одной функции опроса ТИТ, указанной в генераторе запросов контроллера, соответствует несколько реально последовательно выполняемых обменов со счетчиком. Количество этих обменов зависит от числа используемых каналов данных. Аналогичный принцип применен и для выборки значений накопленных энергий. Все необходимые запросы инициируются контроллером автоматически на основании указаний параметров 2378 и 2376.

Если в параметре 2376 («Маска используемых каналов ТИИ СЭТ-4ТМ/Меркурий 230») указаны как задействованные значения из профиля мощности, то в генераторе запросов для данного счетчика следует указать функцию «Запрос данных из профиля мощности».

Механизм выборки запросов из текущего профиля для текущей базы ТИИ реализуется контроллером при наличии в генераторе запросов для конкретного счетчика функции «Запрос данных из профиля мощности». В этом случае контроллер выбирает все необходимые данные из профиля самостоятельно и автоматически. Период данной функции не имеет принципиального значения, рекомендуемое значение – 1 минута.

Функции «Чтение времени» и «Установка времени» для счетчиков СЭТ полностью аналогичны счетчикам Меркурий 230 (смотри соответствующий раздел).

3.1.72 2343 - Пароль устройства

Счетчики СЭТ-4ТМ имеют следующую особенность реализации в части обмена с ними по каналу связи. Перед считыванием данных из счетчика следует выполнить процедуру открытия канала связи с ним. Процедура заключается в выдаче в счетчик специального запроса на открытие канала связи. Запрос помимо прочего содержит указание уровня доступа и пароль устройства. Сервер всегда выдает код доступа, который соответствует уровню потребителя (низшему уровню). В качестве пароля используется поле из параметра 2343. Пароль счетчиков состоит из 6 символов. По умолчанию пароль равен комбинации из 6 символов ‘0’ (=0x30). Именно такой пароль выдается сервером в запросе на открытие канала связи, если для данного счетчика при помощи параметра 2343 не указан пароль. Поле ввода пароля в параметре 2343 предполагает ввод ASCII- символов (т.е., например, видимому значению 0 соответствует код 0x30). Если нужно, чтобы пароль был передан в счетчик именно HEX - байтами, то при его указании в параметре следует перед собственно паролем указать префикс из пары символов «0x» («x» - латинский символ). Сервер проверяет наличие префикса «0x» в параметре, и если он задан, то выдает символы, следующие за префиксом с преобразованием их в HEX - байты простым вычитанием из них кода 0x30.

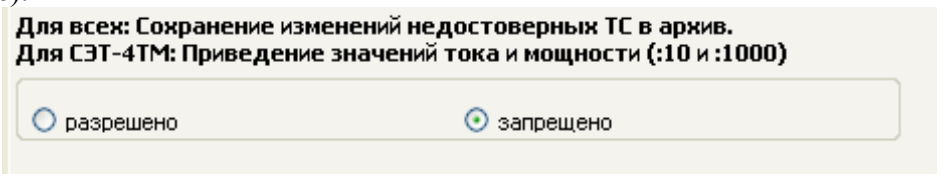
Открытие канала связи со счетчиками выполняется сервером автоматически после получения соответствующего сообщения от счетчика.

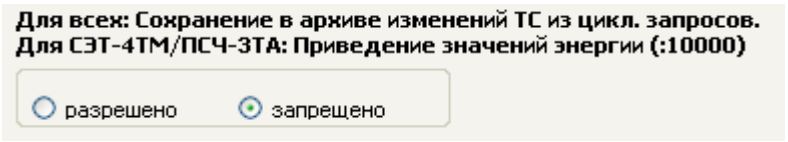
3.1.73 2351 – Флаги подрежимов

Значения текущих мощностей передаются счетчиком в тысячных долях ватта (без учета коэффициентов трансформации), а токов – в десятых долях миллиампера. Вследствие этого, реальное абсолютное значение, получаемое от счетчика, может составлять сотни тысяч единиц. В БД контроллера значения хранятся в вещественном виде, поэтому потери точности измерения счетчика на этапе сохранения не произойдет. Однако, даже для просмотра таких значений следует указывать формат запроса в виде вещественного числа.

При необходимости «укрупнить» значение, следует воспользоваться флагами параметра 2351 «Флаги подрежимов». Этот параметр содержит различные флаги дополнительной обработки для указанных типов устройств. В частности, для счетчиков СЭТ-4ТМ выделено два флага. При установке первого флага («Приведение значений энергии (:10000)») в состояние «Разрешено» значение любой энергии, получаемое от счетчика, делится на 10000 перед сохранением в БД. При установке второго флага («Приведение значений тока и мощности (:10 и :1000)») в состояние «Разрешено» значения токов делится на 10 (в мА) и мощности на 1000 (в Вт, Вар, ВА) перед сохранением в БД.

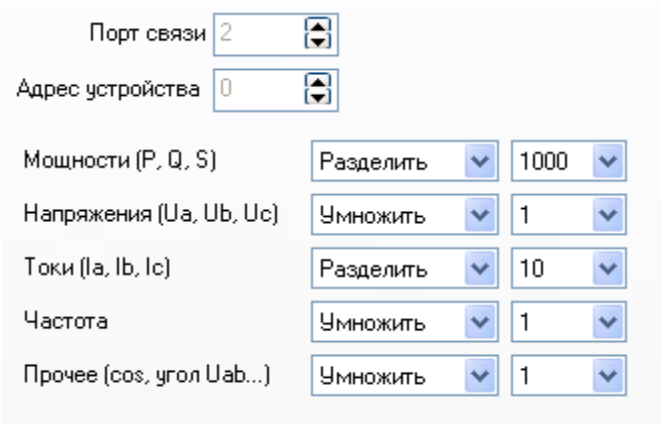
Внимание: по умолчанию, значение этих флагов соответствуют состоянию «Разрешено» (даже, если параметр 2351 для соответствующего счетчика не указан вообще).





3.1.74 2329 - Приведение входных ТИ для подчиненного устройства

Проблема уменьшения разрядности измерений (ТИТ) счетчиков СЭТ-4ТМ (и Меркурий-230) может быть решена иным, более гибким способом. При помощи параметра 2329 «Приведение входных ТИ подчиненного устройства» пользователь может задать алгоритм преобразования измерений перед их сохранением в БД контроллера индивидуально для нужной группы данных счетчика. Параметром 2329 предусмотрено 5 групп: мощности (P,Q,S), напряжения (фазные и линейные), токи, частота, прочие измерения (cosφ, углы, коэффициенты искажений и др.). Для каждой группы параметр позволяет сформировать указания по роду операции (Умножить/Разделить) и коэффициенту приведения (1,10,100,1000).



Внимание: обработка полученного от счетчика измерения (ТИТ) выполняется сначала при помощи параметра 2329, потом при помощи параметра 2351. При этом, если при описании данного счетчика будут использованы оба параметра, то указания параметра 2351 для ТИТ будут проигнорированы. Рекомендуемым является применение параметра 2329.

Организация сбора данных со счетчиков ЦЭ6850 (CE303/CE304)

Для организации опроса счетчиков ОАО «Концерн ЭнергоМера», г. Ставрополь, следует использовать уже имеющиеся параметры 2375 «Маска используемых каналов ТИТ Меркурий 230/ЦЭ6850/CE300» и 2376 «Маска используемых каналов ТИИ Меркурий 230/СЭТ-4ТМ/ЦЭ6850/CE300» (библиотека «Параметры сервера КП»). Кроме этого в типовые параметры 2301 («Тип протокола подчиненного устройства») и 2520 («Функция опроса») внесены необходимые добавления.

В качестве протокола связи с этими счетчиками используется МЭК 61107.

Внимание: формат асинхронного обмена для указанного ГОСТ по умолчанию соответствует значению 7-Чет-1. Существует два способа задать такой формат непосредственно для порта контроллера. Первый: указать этот формат в порту сбора при помощи параметра 326 «Параметры порта для асинхронного режима». Второй (предпочтительный): указать в параметре 326 формат 8-Нет-1. В этом случае контроллер будет формировать и контролировать защиту байтов на логическом уровне прикладной программы. Обмен не будет зависеть от аппаратной способности конкретного порта конкретного контроллера реализовать обмен в формате 7-Чет-1.

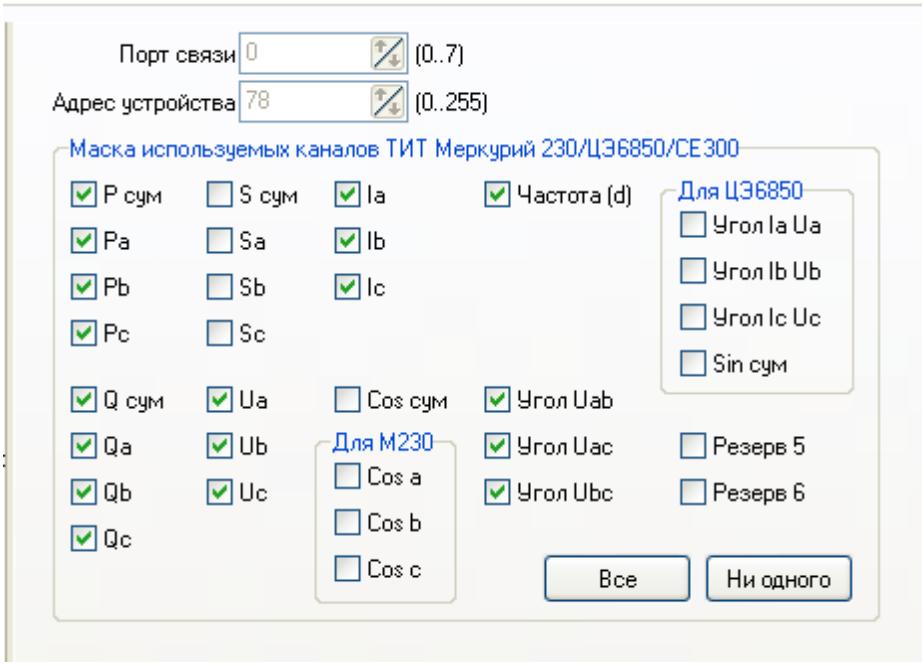
3.1.75 2375 - Маска используемых каналов ТИТ

В параметре содержатся поля для указания каналов данных, которые следует считывать из данного конкретного счетчика. Перечень каналов следующий:

1. Активная мощность трехфазной системы (P)
2. Активная мощность фазы A (Pa)
3. Активная мощность фазы B (Pb)
4. Активная мощность фазы C (Pc)
5. Реактивная мощность трехфазной системы (Q)
6. Реактивная мощность фазы A (Qa)
7. Реактивная мощность фазы B (Qb)
8. Реактивная мощность фазы C (Qc)
9. Полная мощность трехфазной системы (S) (для ЦЭ6850 и CE304)
10. Полная мощность фазы A (Sa) (для ЦЭ6850 и CE304)
11. Полная мощность фазы B (Sb) (для ЦЭ6850 и CE304)

12. Полная мощность фазы C (Sc) (для ЦЭ6850 и СЕ304)
13. Значение напряжения фазы A (Ua)
14. Значение напряжения фазы B (Ub)
15. Значение напряжения фазы C (Uc)
16. Значение силы тока фазы A (Ia)
17. Значение силы тока фазы B (Ib)
18. Значение силы тока фазы C (Ic)
19. Коэффициент активной мощности по сумме фаз (для ЦЭ6850 и СЕ304)
20. Частота сети
21. Угол сдвига между векторами фазных напряжений A и B
22. Угол сдвига между векторами фазных напряжений A и C
23. Угол сдвига между векторами фазных напряжений B и C
24. Угол сдвига между током и напряжением фазы A (для ЦЭ6850 и СЕ304)
25. Угол сдвига между током и напряжением фазы B (для ЦЭ6850 и СЕ304)
26. Угол сдвига между током и напряжением фазы C (для ЦЭ6850 и СЕ304)
27. Коэффициент реактивной мощности по сумме фаз (для СЕ303 и СЕ304)

Пример параметра для счетчика СЕ303:



Значения текущих измерений счетчик передает числом с десятичной частью.

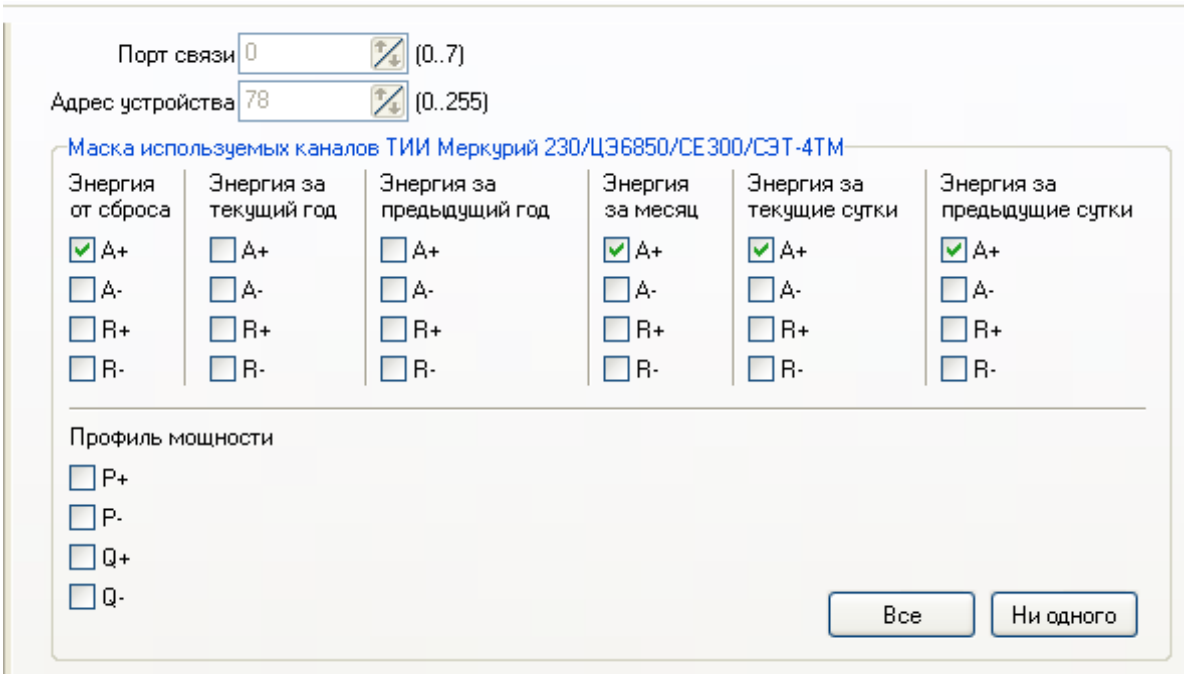
Единицы измерения данных счетчика:

Величины	Единица измерения
Напряжения	В (без учета Кн)
Токи	А (без учета Кт)
Мощности	кВт, кВар, кВА
Частота	Гц
Cosφ, Sinφ	
Углы сдвига между векторами	Град.

3.1.76 2376 - Маска используемых каналов ТИИ

В параметре содержатся поля для указания типов накопленной энергии, которые следует считывать из данного конкретного счетчика. Перечень типов регистров следующий:

1. Накопленная энергия от сброса
2. Накопленная энергия за месяц (в течение последних 12 месяцев)
3. Накопленная энергия за текущие сутки
4. Накопленная энергия за предыдущие сутки
5. Профиль мощности

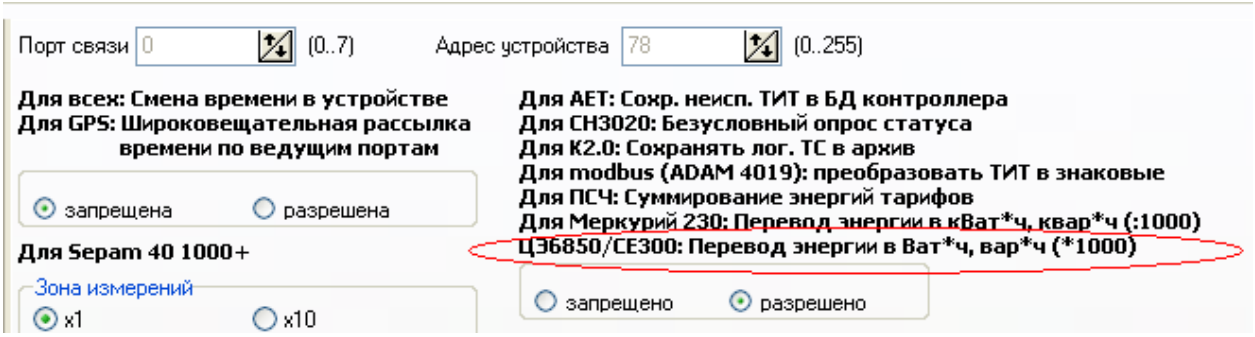


Внимание: при записи параметра, в котором будут установлены флажки задействованности в полях для энергий за текущий и предыдущий год, контроллер выдаст сообщение об ошибке. Параметр в этом случае не будет записан в память контроллера.

Для каждого вида энергии в параметре указаны 4 типа данных, которые следует сохранять в БД контроллера – активная прямая (A+), активная обратная (A-), реактивная прямая (R+), реактивная обратная (R-).

Единица измерения значений энергии - кВт*ч (квар*ч). Значения энергии в профиле выдается счетчиком без учета коэффициентов трансформации по току и напряжению.

Существует возможность перевода энергий из кВт*ч в Вт*ч. Для этого в параметре 2351 «Флаги подрежимов» следует установить переключатель «ЦЭ6850/СЕ300: перевод энергии в Вт*ч,вар*ч (*1000)» в положение «разрешено».



3.1.77 2301 – Тип протокола подчиненного устройства

При описании конкретного устройства в параметре 2301 следует указать тип «Счетчик ЦЭ6850 (СЕ300)».

3.1.78 2520 – Функция опроса

Для задания функций опроса счетчиков в параметре 2520 (2506) имеется возможность указать одну из следующих функций: «Чтение ТИТ», «Чтение ТИИ», «Чтение времени», «Чтение профиля мощности».

Функция опроса текущих значений (ТИТ) выбирает данные, которые указаны в параметре 2375 («Маска используемых каналов ТИТ»). Функция опроса значений энергий (ТИИ) выбирает данные, которые указаны в параметре 2376 («Маска используемых каналов ТИИ»). При этом одной функции опроса ТИТ, указанной в генераторе запросов контроллера, соответствует несколько реально последовательно выполняемых обменов со счетчиком. Количество этих обменов зависит от числа используемых каналов данных. Аналогичный принцип применен и для выборки значений накопленных энергий. Все необходимые запросы инициируются контроллером автоматически на основании указаний параметров 2375 и 2376.

Функция «Запрос времени» на момент реализации протокола (октябрь 2010 года) полученные от счетчика время и дату не обрабатывает.

Функция «Чтение профиля мощности» запрашивает у счетчика значение из профиля нагрузки за последний прошедший период усреднения. Типовое значение периода усреднения – 30 минут. При смене интервала полученное от счетчика значение профиля сохраняется в том же элементе БД контроллера, что и для предыдущего интервала (обновляется также и время тега). Таким образом, контроллер не накапливает в своей памяти значения всех периодов, имеющихся в счетчике – только последнее. Если счетчик вместе со значением выдает признак «A» (измерение за данный период не производилось) или «I» (измерение производилось не на всем интервале усреднения), то это значение сохраняется контроллером в своей БД с признаком недостоверности. Рекомендуемый период инициирования функции «Чтение профиля мощности» - 1 минута (независимо от периода усреднения в самом счетчике).

3.1.79 2330 – Установка адреса подчиненного устройства

Счетчики ЦЭ6850/СЕ300 не имеют адреса в привычном понимании этого параметра. Параметром, который однозначно определяет именно этот счетчик, является параметр 2398 «Идентификатор устройства» (см. ниже). По этой причине собственно значение адреса в параметре 2330 является условным. Однако, указание параметра 2330 с уникальным адресом по-прежнему остается обязательным! Поэтому адрес можно указывать равным, например, номеру ячейки, в которой счетчик установлен.

3.1.80 2398 - Идентификатор устройства (пользователя)

Счетчики имеют следующую особенность реализации в части обмена с ними по каналу связи. Перед считыванием данных из счетчика следует выполнить процедуру установления соединения именно с этим устройством. Процедура заключается в выдаче в счетчик специального запроса, который содержит идентификатор устройства. В качестве идентификатора следует указывать полный серийный номер счетчика. При наличии в интерфейсе только одного счетчика указание идентификатора при помощи параметра 2398 не является обязательным.

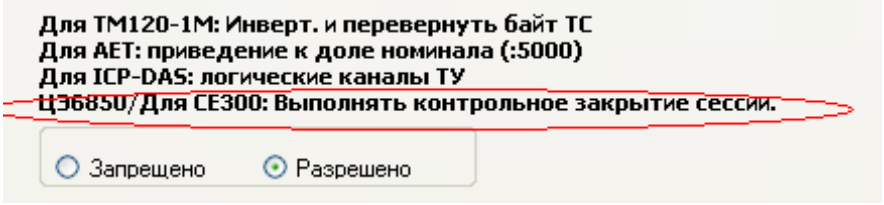
В счетчиках СЕ300 идентификатор, установленный на заводе-производителе, равен не серийному номеру счетчика, а константе «888888». По этой причине при наличии в одном интерфейсе нескольких таких счетчиков следует задать им уникальные идентификаторы при помощи «родного» программного обеспечения счетчика AdminTools.

3.1.81 2329 - Приведение входных ТИ для подчиненного устройства

Описание параметра приведено в разделе описания сбора данных со счетчиков типа СЭТ-4ТМ. Действие его на значения измерений ЦЭ6850/СЕ300 полностью аналогично.

3.1.82 Особенности

1. Внимание: при отладке программного обеспечения контроллера замечено, что на запрос данных счетчик СЕ303 периодически, в силу каких-то внутренних причин реализации его ПО, выдает байт отрицательного подтверждения (=0x15). Чтобы исключить возможность (пусть, теоретическую) зацикливания запроса, контроллер расценивает получение отрицательного подтверждения от счетчика как отсутствие ответа. В связи с этим, рекомендуется задавать число попыток связи со счетчиком в параметре 2318 «Количество попыток установления связи с подчиненным устройством» не менее 3.
2. Видимо, в силу того обстоятельства, что обмен по интерфейсу для счетчика не является самым приоритетным занятием, в пакете данных от счетчика иногда образуются заметные паузы. На стороне контроллера эти паузы внутри начавшегося приема пакета с данными регулируются параметром 328 «Максимальный межбайтовый интервал посылки» для порта опроса. Эмпирически определено, что значение этого параметра не должно быть меньше 100 мс!
3. Если в одном интерфейсе со счетчиками ЦЭ6850/СЕ300 опрашиваются другие устройства, формат обмена с которыми весьма отличается от протокола МЭК 61107, который имеет, по сути, текстовый формат, может оказаться полезной следующая опция. При помощи переключателя «Выполнять контрольное закрытие сессии» имеется возможность указать мастеру на необходимость выдавать контрольную команду закрытия сессии перед ее открытием с данным конкретным счетчиком. Тем самым мы гарантированно готовим счетчики к началу следующей сессии, если они по какой-то причине находятся в состоянии открытого соединения. Пауза после выдачи команды закрытия сессии – 100 мс.

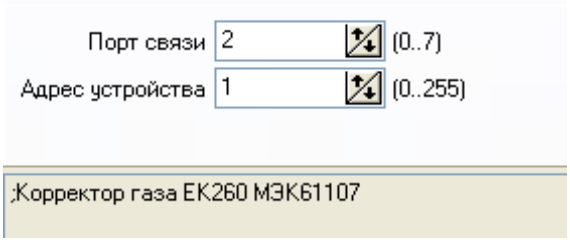


Организация сбора данных из электронных корректоров объема газа ЕК260 («Эльстер Газэлектроника», г. Арзамас) в протоколе МЭК 61107

Для организации опроса устройств типа ЕК260 в наборе параметров выделена группа параметров, которая учитывают особенности этого протокола обмена с устройствами ЕК260. При описании подчиненного устройства при помощи группы параметров 2300 следует в параметре 2301 «Тип протокола подчиненного устройства» указать «Корректор газа ЕК-260 (МЭК 61107)».

При объявлении устройства ЕК260 при помощи параметра 2330 «Установка адреса подчиненного устройства» указание адреса ЕК260 является необходимой формальностью. Контроллер выдает стартовый запрос идентификации без адресации устройства ЕК260 в том случае, если параметром 2398 «Идентификатор устройства» контроллеру не указан адрес корректора (заводской номер). В этом случае к одному порту контроллера может быть подключен только один корректор ЕК260. Если же параметр 2398 присутствует в конфигурации контроллера, то запрос идентификации в корректор выдается с указанием его адреса. В этом случае, к одному порту контроллера можно подключать несколько корректоров.

Пример параметра 2330, объявляющего контроллеру о наличии на его 2 порту устройства с адресом 1 (в случае с корректором ЕК260, формальном).



Внимание:

В списке «Интерфейс» корректора есть возможность установить начальную скорость в параметре «СИнт2» (адрес 02:708). Заводская установка этого параметра равна 300 бодам. В параметре с адресом 02:709 задается рабочая скорость обмена с ЕК260. Заводская установка этого параметра равна 19200 бодам. Следует установить значения начальной и рабочей скорости равными и не меньшими, чем 1200 бод (режим без переключения скоростей). Рекомендуемая скорость – 19200 бод. Такую же скорость следует задать контроллеру для того порта, через который будет осуществляться обмен с ЕК260 (параметр 308 – «Скорость передачи данных»).

В списке «Интерфейс» корректора есть возможность устанавливать формат асинхронного обмена («Инт2» - формат данных, 2:707). Перечень возможных значений: «7-Чет-1», «7-Нечет-1», «8-Нет-1». Формат «7-Чет-1» соответствует стандарту ГОСТ Р МЭК 61107-2001.

Для опроса устройств ЕК260 в генераторе запросов заложены следующие функции:

1. «Чтение текущих измерений (ТИТ)». Функция предназначена для чтения измерений (30 величин согласно таблице, приведенной ниже).
2. «Чтение текущего времени». Функция предназначена для чтения текущего времени корректора.
3. «Чтение архивных данных (час, интервальный)». Функция предназначена для выборки данных из интервального архива ЕК260.
4. «Чтение архивных данных (сутки)». Функция предназначена для выборки данных из суточного архива ЕК260.

5. «Чтение архивных данных (месяц 1)». Функция предназначена для выборки данных из архива «Месяц 1» ЕК260.
6. «Чтение архивных данных (месяц 2)». Функция предназначена для выборки данных из архива «Месяц 2» ЕК260.

Функция «Чтение текущих измерений» состоит из нескольких запросов. Максимальное число таких запросов равно числу вычитываемых значений.

Таблица соответствия сигналов для устройства ЕК260

LIS-200 адрес	Наименование сигнала	Едини-ца измере-ния	Адрес сигнала ТИТ	
			С резервом	Без резерва
	Текущие измерения (ТИТ)			
	Список «Стандартный объем**»**			
2:300.0	Стандартный объём Vc	м3	0001	0001
2:310.0	Стандартный расход газа Qc	м3/ч	0002	0002
2:301.0	Возмущенный стандартный объем Vc.B	м3	0003	0003
2:302.0	Общий стандартный объем Vc.O	м3	0004	0004
2:160.0	Дневной счетчик VcTC	м3	0005	0005
	Список «Рабочий объем**»**			
4:300.0	Рабочий объем Vp	м3	0006	0006
4:310.1	Рабочий расход газа Qp	м3/ч	0007	0007
4:301.0	Возмущенный рабочий объем Vp.b	м3	0008	0008
4:302.0	Общий рабочий объем Vp.o	м3	0009	0009
9:160.0	Дневной счетчик VpTC	м3	0010	0010
	Список «Давление»			
7:310.0	Давление p	Bar	0011	0011
7:311.0	Подстановочное значение давления p.Под	Bar	0012	0012
7:312.0	Стандартное давление pc	Bar	0013	0013
6:210.0	Измеренное давление p.Тек	Bar	0014	0014
6:210.1	Абсолютное давление p.Абс	Bar	0015	0015
19:160.0	Среднее значение давления тек. интервала p.И	Bar	0016	0016
	Список «Температура»			
6:310.1	Температура T	Град.С	0017	0017
6:311.1	Подстановочное знач.температуры T.Под	Град.С	0018	0018
6:312.0	Стандартная температура Tc	Град.С	0019	0019
5:210.1	Измеренная температура T.Tek	Град.С	0020	0020
15:160.0	Средняя температура тек. интервала T.И	Град.С	0021	0021
	Список «Коррекция объема»			
5:310.0	Коэффициент коррекции K.Kop		0022	0022
8:310.0	Коэффициент сжимаемости газа K		0023	0023
11:314.0	Содержание двуокиси углерода CO2	%	0024	0024
12:314.0	Содержание водорода H2	%	0025	0025
13:314.1	Стандартная плотность газа Rhoc		0026	0026

14:314.0	Содержание азота N2	%	0027	0027
	Список «Энергия»			
1:300.0	Энергия W	кВт*ч	0028	0028
1:310.0	Мощность P	кВт	0029	0029
	Список «Сервис»			
2:404.0	Остаточный срок службы элемент. питания Пит.Ос	месяц	0030	0030
	Резерв		0031	
			…	
	Резерв		0040	
	Архивные значения			
	Ежемесячный архив 1 (счетчики)			
02:0300	Стандартный объем Vc	м3	0041	0031
02:0302	Общий стандартный объем Vc.O	м3	0042	0032
03:0161	Максимальное интервальное потребление в текущем месяце Vc.Имах	м3	0043	0033
04:0161	Максимальное дневное потребление в текущем месяце Vc.ТСмах	м3	0044	0034
04:0300	Рабочий объем Vp	м3	0045	0035
01:0202	Общий рабочий объем Vp.o	м3	0046	0036
10:0161	Максимальное интервальное потребление в текущем месяце Vp.Имах	м3	0047	0037
11:0161	Максимальное дневное потребление в текущем месяце Vp.ТСмах	м3	0048	0038
	Резерв		0049	
	Резерв		0050	
	Ежемесячный архив 2 (измерения)			
05:0161	Максимальное мгновенное значение стандартного расхода Qc.max	м3/ч	0051	0039
06:0161	Минимальное мгновенное значение стандартного расхода Qc.min	м3/ч	0052	0040
12:0161	Максимальное мгновенное значение рабочего расхода Qp.max	м3/ч	0053	0041
13:0161	Минимальное мгновенное значение рабочего расхода Qp.min	м3/ч	0054	0042
20:0161	Среднее значение давления p.Мес0	Bar	0055	0043
21:0161	Максимальное мгновенное значение давления p.Мес max	Bar	0056	0044
22:0161	Минимальное мгновенное значение давления p.Мес min	Bar	0057	0045
16:0161	Среднее значение температуры T.Мес 0	Град.С	0058	0046
17:0161	Максимальное мгновенное значение температуры T.Мес max	Град.С	0059	0047
18:0161	Минимальное мгновенное значение температуры T.Мес min	Град.С	0060	0048
24:0161	Среднее значение K (Z/Zb) K.Мес 0		0061	0049

26:0161	Среднее значение коэффициента коррекции С.Мес 0		0062	0050
	Резерв		0063	
	Резерв		0064	
	Интервальный архив (час)			
02:0300	Стандартный объем Vc	м3	0065	0051
02:0302	Общий стандартный объем Vc.O	м3	0066	0052
04:0300	Рабочий объем Vp	м3	0067	0053
01:0202	Общий рабочий объем Vp.o	м3	0068	0054
19:0161	Среднее значение давления за интервал р.И0	Bar	0069	0055
15:0161	Среднее значение температуры за интервал Т.И0	Град.С	0070	0056
23:0161	Среднее значение К за интервал К.И0		0071	0057
25:0161	Среднее значение С за интервал К.Кор И0		0072	0058
	Резерв		0073	
	Резерв		0074	
	Суточный архив			
02:0300	Стандартный объем Vc	м3	0075	0059
02:0302	Общий стандартный объем Vc.O	м3	0076	0060
04:0300	Рабочий объем Vp	м3	0077	0061
01:0202	Общий рабочий объем Vp.o	м3	0078	0062
19:0161	Среднее значение давления за интервал р.И0	Bar	0079	0063
15:0161	Среднее значение температуры за интервал Т.И0	Град.С	0080	0064
23:0161	Среднее значение К за интервал К.И0		0081	0065
25:0161	Среднее значение С за интервал К.Кор И0		0082	0066
	Резерв		0083	
	Резерв		0084	

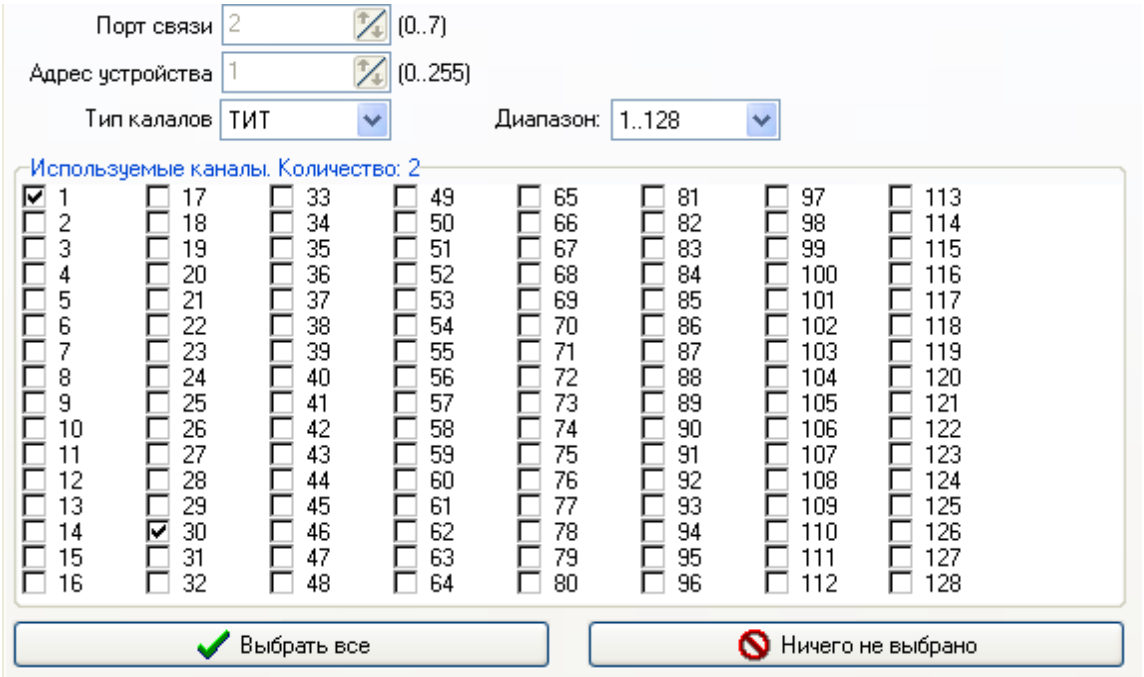
Используемые (считываемые и сохраняемые) значения из этого перечня могут быть переопределены пользователем при помощи параметра 2340 «Используемые каналы» для каналов ТИТ. Номер «галки» параметра соответствует номеру канала в столбце «Адрес сигнала ТИТ – с резервом» из вышеприведенной таблицы.

Для текущих измерений устройств ЕК-260 выделены флажки 1…40 параметра. Для значений из записей ежемесячного архива 1 выделены флаги 41…50. Для значений из записей ежемесячного архива 2 выделены флаги 51…64. Для значений из записей интервального архива выделены флаги 65…74. Для значений из записей суточного архива выделены флаги 75…84.

В таблице указано два варианта нумерации сигналов корректора при сохранении всех параметров. Выбор варианта косвенно определяется указаниями параметра 2340. Т.е. если резервным позициям списка в параметре 2340 будут установлены «галки» задействованности, то это будет соответствовать нумерации с учетом резерва. Если во всех резервных позициях «галки» в параметре 2340 не будут установлены, то это второй вариант нумерации. Если пользователь определит иной (не полный) набор используемых сигналов, то в этом случае нумерация сохраненных сигналов в БД контроллера не будет соответствовать указанной таблице.

Если параметр 2340 для данного устройства не указан, сохраняются все считанные значения (в пределах количества, указанного в параметре 2302 «Число используемых каналов»).

Например, если необходимо сохранять в БД контроллера только первый («Стандартный объём Vc») и последний канал списка ТИТ («Остаточный срок службы элементов питания»), то параметр 2340 (в части указаний по текущим измерениям) должен иметь следующий вид.



В этом случае, контроллер сохранит в своей памяти только два значения ТИТ: №1 - «Стандартный объём Vc», №2 - «Остаточный срок службы элементов питания».

Формирование запросов на чтение текущих параметров (1…40) также осуществляется по флажкам параметра 2340. Неиспользуемые значения не читаются из корректора.

Рекомендуемый минимальный период функции запроса текущих значений – 1 минута.

Выборка архивных записей. Выборка значений из архивов корректора контроллер выполняет при наличии в генераторе запросов функций запроса архивных данных. Таких функций четыре (по числу организованных в корректоре архивов): месячный архив 1 (показания счетчиков), месячный архив 2 (месячные измерения), интервальный (часовой) архив, суточный архив.

Исполняя указанные функции, контроллер начинает сеанс с чтения текущего времени корректора. Если соответствующий временной вес изменился относительно считанного значения в предыдущем сеансе, то контроллер инициирует запрос последней записи соответствующего архива. Для месячных архивов контролируется изменение месяца, для суточного – дня, для часового – часа. Если соответствующее время не изменилось, никаких дальнейших архивных запросов контроллер не выдает и закрывает сеанс.

Сохраняемым значениям присваивается соответствующее им время из архивной записи. Программа написана согласно описанию формата архивных записей (файл производителя «Readout-App.2-EK260_c.ru_1.pdf») для версий ПО корректора, начиная с 2.00.

При пропадании связи с корректором всем значениям, полученным от него ранее, присваивается статус недостоверности. Для того, чтобы после восстановления связи архивные значения не оставались недостоверными до получения следующей по времени записи, контроллер при восстановлении связи принудительно инициирует чтение

указанных архивов (даже, несмотря на то, что текущее время корректора не указывает на наличие «новых» записей в его архивах).

Рекомендуемый период инициирования любой функции запроса архивных значений – 1 минута.

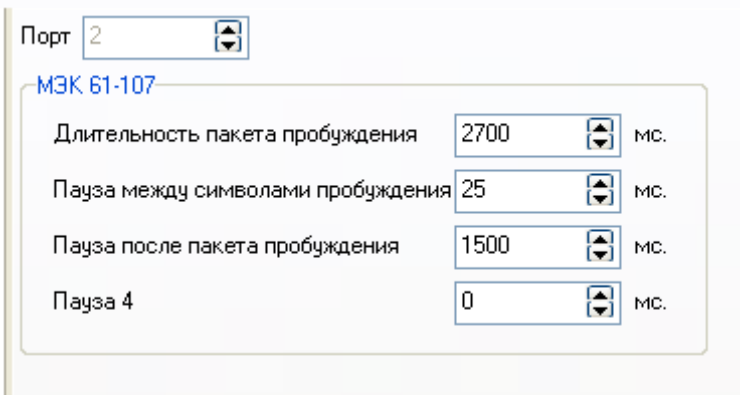
Каждый запрос контроллера начинается с инициирующего пакета и заканчивается командой закрытия замка потребителя и двойной командой завершения сеанса.

Установленные в программе контроллера таймауты:

1. Длительность инициирующего пакета («пробуждения») корректора – 2200 мс.
2. Пауза между символами инициирующего пакета – порядка 50 мс.
3. Пауза между окончанием инициирующего пакета и выдачей первого запроса – 1600 мс.
4. Пауза после первой команды завершения сеанса («B0») – 500 мс.
5. Пауза после второй команды завершения сеанса («B0») – 2000 мс.
6. Пауза между выдачей команды подтверждения (<ACK>) архивной записи и последующей выдачей команды закрытия замка потребителя – 100 мс.

Для возможности выполнения «тонкой» настройки части указанных таймаутов с 27.01.2010 в программе реализована поддержка параметра 5010 «Настроечные таймауты». Для МЭК 61107 в нем используется три таймаута: длительность инициирующего пакета, пауза между символами в этом пакете, пауза между пакетом пробуждения и выдачей первого запроса. Параметр работает сразу после записи его в контроллер для соответствующего порта (порт опроса корректора). Поэтому при наладке рекомендуется варьировать величины таймаутов без сохранения их в ПЗУ до получения «первого» ответа корректора.

Внимание: контроллер проверяет соотношение таймаутов 1 и 2 в параметре с тем, чтобы количество символов в пакете пробуждения (=T1/T2) было не больше 255. Если деление даст большую величину, контроллер уменьшит это количество до 255.



Прочие рекомендации:

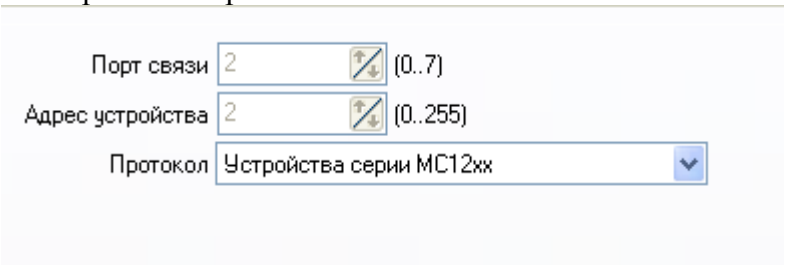
1. Судя по описанию корректора и ГОСТ Р МЭК 61107 обмен информацией для устройств этого класса является не самой приоритетной задачей. Можно предположить, что качество связи с корректором будет далеко не идеальным. Для того, чтобы «вышестоящий» мастер не получал от контроллера частые сообщения об изменении достоверности значений корректора по факту не ответа корректора на несколько заданных переспросов, рекомендуется использовать при параметризации корректора в файле настройки контроллера параметр 2319 «Максимальное время молчания контроллера». Значение этого параметра, наверное, лучше не задавать меньше 3-5 минут. В этом случае, «вышестоящий» мастер получит информацию о недостоверности значений

корректора только в том случае, если корректор не будет отвечать на запросы в течении всего указанного в параметре 2319 времени.

2. При проверке в программе «Тесты контроллеров» следует задать формат чтения значений ТИТ из БД контроллера – «Число с плавающей запятой» (так как корректор выдает значения с десятичной частью). В поле «Число знаков после запятой» (закладка «Параметры») указать число 2…4. При этом нельзя указывать в закладке «Использовать команду» запрос более 32 каналов. Т.е. проверять значения в БД контроллера нужно максимум по 32 канала, сдвигая номер первого канала в запросе (может быть любым в пределах БД, кроме 0).
3. После перезаписи резидентной программы в контроллере следует перезанести параметры, сохранить их во FLASH и выдать команду «холодного» рестарта (кнопка «Красная молния» в программе параметризации).

Организация сбора данных из устройств серии MC12XX (ООО «ЭлектроМеханика», г. Воронеж)

При описании подчиненного устройства типа MC12XX при помощи группы параметров 2300 следует в параметре 2301 «Тип протокола подчиненного устройства» указать «Устройства серии MC12XX».



Обращение к каждому устройству серии MC12XX определяется параметром 2520 «Функция опроса».

Драйвер связи контроллера с указанными устройствами организован таким образом, что любое первое обращение в устройство MC12XX после старта TSP200 подменяется запросом идентификатора устройства (команда протокола 0x08 «Получить типизацию устройства»). На июнь 2010 года контроллер поддерживаем обмен с 4 типами устройств серии MC12XX:

1. MC1201 – модуль вывода дискретного сигнала (ТУ)
2. MC1202 – модуль ввода дискретного сигнала (ТС)
3. MC1210 – модуль аналогового ввода (ТИТ)
4. MC1218 – преобразователь температуры (Т)

Если тип устройства не будет опознан контроллером, то все последующие обращения в его адрес будут одного типа: «Получить типизацию устройства».

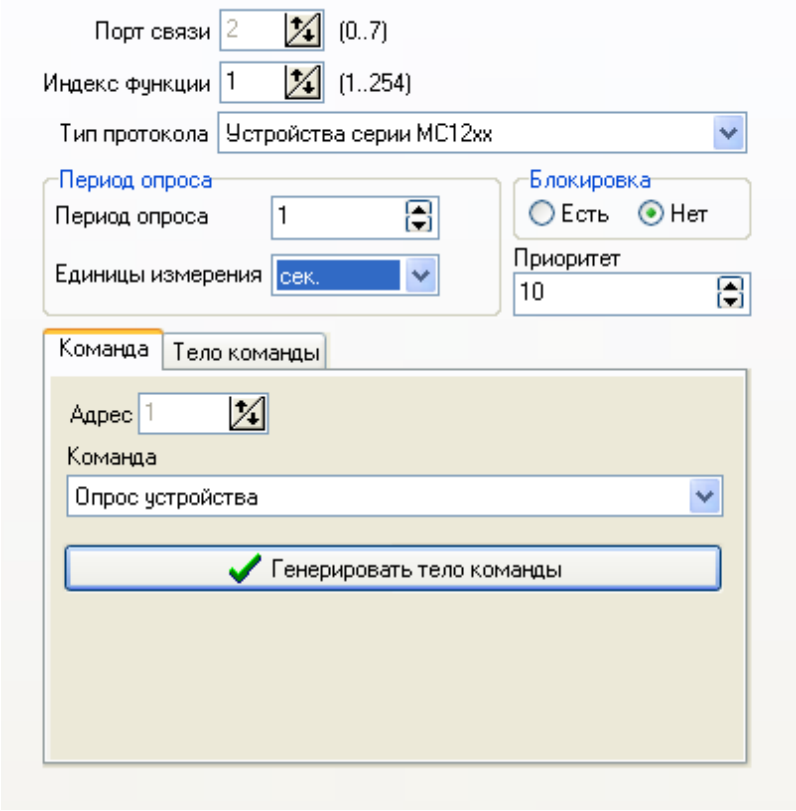
Для всех типов устройств MC12XX зарезервировано 3 функции опроса: «Опрос устройства», «Чтение времени», «Установка времени». Для каждого типа функция генератора «Опрос устройства» преобразуется контроллером в конкретный запрос протокола МЭК 870-5-1-95 (FT3).

1. Для MC1201 (модуль вывода дискретного сигнала ТУ) инициируется команда запроса типа устройства. Команда опроса для этого конкретного модуля имеет смысл как обязательного «стартового знакомства», так и средства периодического контроля наличия модуля на связи. Для контроллера ТУ это наиболее актуально, так как обращения в их адрес происходят несравнимо реже,

чем в другие устройства. И ждать очередной команды ТУ для того, чтобы убедиться в неисправности устройства – не самый лучший вариант. Оптимальным сценарием является настройка логических сигналов ТС для оперативной передачи наверх состояния связи со всеми устройствами.

2. Для MC1202 (модуль ввода дискретного сигнала ТС) инициируется команда «Получить состояние дискретного входа» (код 0x62). Полученные в ответ значения 8 дискретных входов могут быть «отфильтрованы» при помощи штатного параметра 2340 «Маска используемых каналов».
3. Для MC1210 (модуль аналогового ввода ТИТ) инициируется команда «Прочитать данные» (код 0x75). В соответствие с описанием: «Данные выводятся в виде целого 32-х разрядного числа со знаком (в дополнительном двоичном коде), напряжения представлены в микровольтах, ток - в микроамперах, температура – в градусах Цельсия с шагом 0,1 градус».
4. Для MC1218 (преобразователь температуры) инициируется команда «Получить температуру со всех датчиков» (код 0x89). Значение температуры любого сенсора переводится в градусы Цельсия по формуле T= Значение_MC1218/16.

Пример функции опроса устройства с адресом 1 на порту 2.



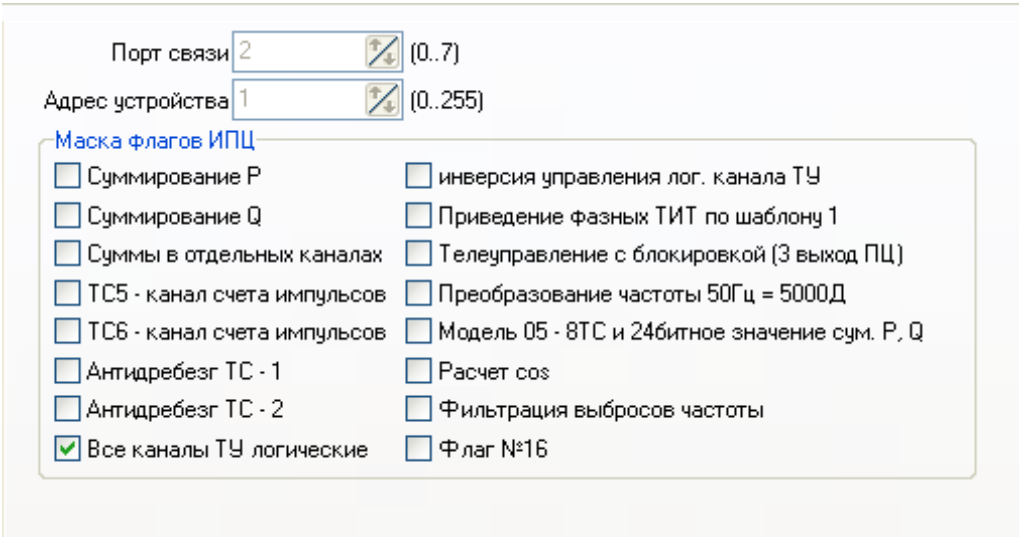
Обработка текущего времени устройства, полученного по команде генератора «Чтение времени»: полученное текущее время устройства контроллер проверяет на расхождение с собственным временем. Если это расхождение больше чем величина, заданная параметром 1306 («Максимально допустимый уход»), контроллер проверяет наличие разрешения на смену времени в данном конкретном устройстве (флаг «Смена времени в устройстве» в параметре 2351 «Флаги подрежимов»). Если все эти условия выполнены, то контроллер инициирует команду смены времени в данном устройстве. При этом контроллер проверяет флаг «Широковещательные команды» в параметре 346 «Флаги данных» для того своего порта, по которому опрашивается это устройство. Если для

данного порта пользователь запретил применение широковещательных команд, то команда смены времени выдается в адрес этого конкретного устройства MC12XX. Если установлено разрешение, то команда смены времени выдается в адрес 255 (широковещательный адрес для протокола MC12XX).

Обработка команды генератора «Установка времени»: контроллер проверяет флаг «Широковещательные команды» в параметре 346 «Флаги данных» для того своего порта, по которому опрашивается это устройство. Если для данного порта пользователь запретил применение широковещательных команд, то команда смены времени выдается в адрес этого конкретного устройства MC12XX. Если установлено разрешение, то команда смены времени выдается в адрес 255 (широковещательный адрес для протокола MC12XX). **Внимание**: команда смены времени по данной функции опроса генератора контроллера выдается без всяких предварительных условий!

Особенности работы с устройствами MC1201 (ТУ)

Модуль дискретного вывода имеет 8 каналов. Реализовано два основных варианта активизации соответствующих выходов модуля при получении контроллером команды ТУ. Эти варианты определяются переключателем «Все каналы ТУ логические» в параметре 2372 «Маска флагов ПЦ».



Если переключатель не включен, то в адрес указанного в команде ТУ канала модуля выдается признак активизации (для команд включения) или деактивизации (для команд отключения). Контроллер не хранит текущее состояние выходов модуля, поэтому последовательные активизации (или деактивизации) выходов модуля не допустимы (при условии, что в самом модуле задано «бесконечное» удержание выхода).

Если переключатель «Все каналы ТУ логические» включен, то из восьми дискретных выходов модуля контроллер логически формирует 4 двухпозиционных канала ТУ. Первому логическому каналу ТУ соответствуют дискретные выходы 1 и 2, второму – 3 и 4 и т.д. При этом по команде включения активируется нечетный выход пары, по команде отключения – четный. Если по какой-то причине логика активизации выхода внутри пар должна быть обратной, то нужно в этом же параметре активировать переключатель «Инверсия управления лог. канала ТУ».

Особенности работы с устройствами MC1210 (ТИТ)

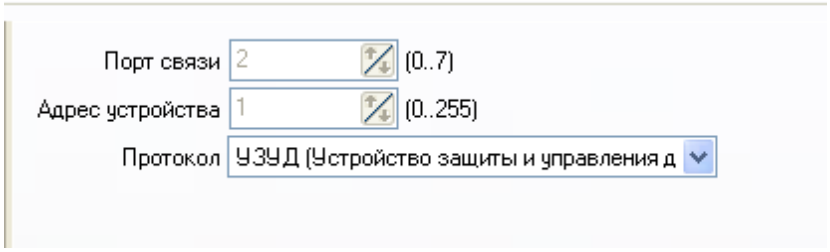
Модуль аналогового ввода имеет 4 канала измерения. Сам модуль переключение каналов измерения не выполняет. Собственно измерение выполняется после получения запроса данных. При этом выполняется измерение того канала, который выбран, например, при помощи программы ExtraSensor. Более того, номер выбранного канала записывается в постоянную память модуля. Поэтому постоянное переключение каналов измерений внешними командами может привести к быстрому износу микросхемы памяти FLASH, любая из которых имеет ограниченный ресурс по числу перезаписей.

В контроллере TSP200 процедура переключения канала измерения не реализована. Контроллер при опросе модуля обращается за данными по каналу, номер которого «не знает» и который предварительно должен быть установлен пользователем (например, при помощи «родной» инструментальной программы ExtraSensor). Таким образом, емкость модуля МС1210 для контролера TSP200 равна одному каналу ТИТ.

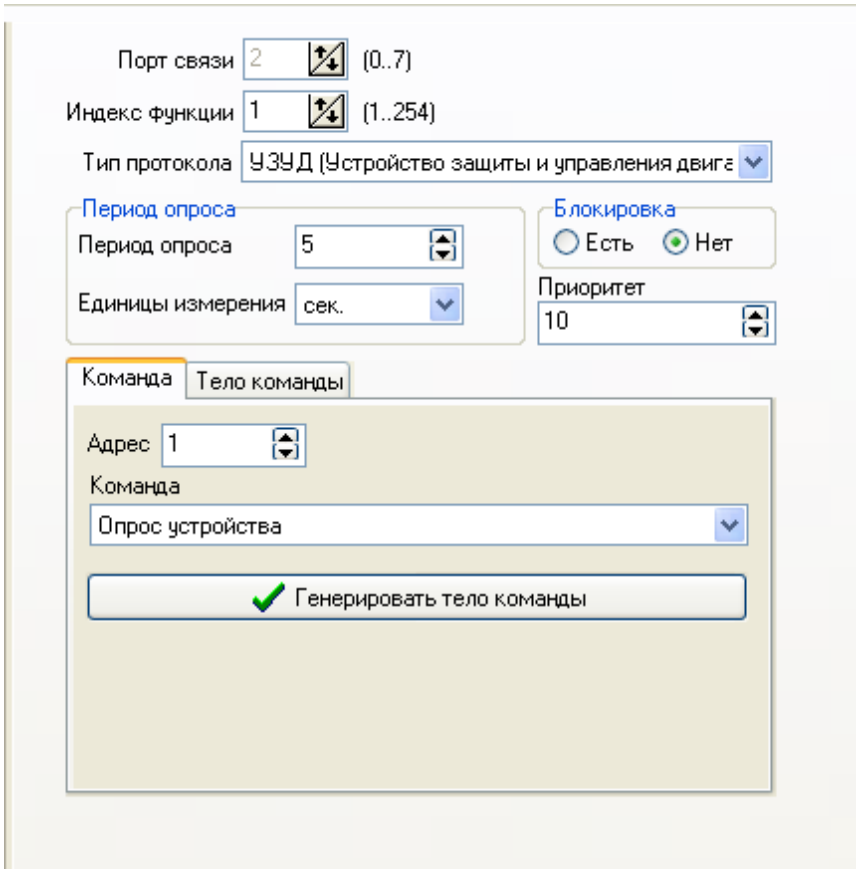
Внимание: так как в руководстве на модуль декларируется 32-битный формат измерения, то рекомендуется для передачи таких измерений на верхний уровень использовать соответствующие протоколы и (или) форматы передачи данных, способные не искажать такие представления.

Организация сбора данных из устройств защиты и управления двигателем УЗУД (НПП ООО «Горизонт», г. Екатеринбург)

При описании подчиненного устройства типа УЗУД при помощи группы параметров 2300 следует в параметре 2301 «Тип протокола подчиненного устройства» указать «УЗУД(Устройство защиты и управления двигателем)».



В генераторе опроса для устройств УЗУД предусмотрена одна функция: «Опрос устройства». По этой функции контроллер инициирует выдачу команды чтения текущего состояния для данного устройства УЗУД (идентификатор посылки = 01).



Устройство УЗУД предоставляет пользователю следующий перечень сигналов ТС:

№	Наименование сигнала ТС	Состояние
1.	Холостой ход двигателя	=0 – Нет, =1 – Есть
2.	Резерв	
3.	Реле К1	=0 – Вкл., =1 – Откл.
4.	Реле К2	=0 – Вкл., =1 – Откл.
5.	Авария	=0 – Вкл., =1 – Откл.
6.	Резерв	
7.	Резерв	
8.	резерв	
9.	Предавария по изоляции	=0 – Норма, =1 – Есть
10.	Авария по изоляции	=0 – Норма, =1 – Есть
11.	Предавария по температуре	=0 – Норма, =1 – Есть
12.	Авария по температуре	=0 – Норма, =1 – Есть
13.	Авария по асимметрии	=0 – Норма, =1 – Есть
14.	Обрыв фазы	=0 – Норма, =1 – Есть
15.	Авария по перегрузу	=0 – Норма, =1 – Есть
16.	Авария по токовой отсечке	=0 – Норма, =1 – Есть

Устройство УЗУД предоставляет пользователю следующий перечень значений ТИТ:

№	Наименование ТИТ	
1.	Текущее значение – ток А	
2.	Текущее значение – ток В	
3.	Текущее значение – ток С	

4.	Текущее значение – изоляция	
5.	Текущее значение – температура	
6.	Значение при последней аварии – ток A	
7.	Значение при последней аварии – ток B	
8.	Значение при последней аварии – ток C	

В устройство УЗУД могут быть выданы следующие команды ТУ:

№	Наименование ТУ	Код команды
1.	Команда СТОП	05 - 00
2.	Команда ВПЕРЕД	05 - 01
3.	Команда НАЗАД	05 - 02
4.	Команда СБРОС	05 - 03

Особенности организации обмена с устройствами УЗУД:

1. Скорость обмена – 2400 бит/сек.
2. Перед старт-флагом запроса и после его стоп-флага выдается по одному контрольному байту FFH.
3. Запрос аварийных значений измерений контроллер выполняет инициативно при наличии в поле ТС текущего состояния активных битов аварий.
4. Резервные (или не нужные) сигналы могут быть отсеяны при помощи флажков задействованности параметра 2340 «Маска используемых сигналов» для каналов ТС и ТИТ.
5. Пересчет значений тока, сопротивления и температуры в единицы представления на уровне SCADA выполняется особым образом. Для значений температуры и изоляции – в соответствии с таблицами, полученными от производителя. Т.е. каждому значению однобайтовой величины (0…255) этих измерений, полученных от УЗУД, соответствует фактическое значение изоляции (и температуры) из соответствующей таблицы. В каждой таблице – по 256 значений. По поводу алгоритма преобразования значений тока следует обратиться к производителю (horizont@horizont.e-burg.ru).

Изоляция:

```
ISO[] =
        {.0000,.0001,.0002,.0003,.0004,.0005,.0006,.0007,.0008,.0009,
         .0010,.0011,.0012,.0013,.0014,.0015,.0016,.0017,.0018,.0019,
         .0020,.0021,.0022,  50,  53,  56,  59,  62,  65,  68,
           71,  74,  77,  80,  83,  86,  89,  92,  95, 100,
          104, 108, 112, 116, 120, 124, 128, 132, 136, 140,
          144, 148, 150, 152, 157, 162, 167, 172, 177, 182,
          187, 192, 197, 202, 206, 210, 214, 218, 222, 226,
          230, 234, 238, 242, 246, 250, 255, 260, 265, 270,
          275, 280, 285, 290, 295, 300, 307, 314, 321, 328,
          335, 342, 349, 350, 358, 366, 374, 382, 390, 398,
          400, 408, 416, 424, 432, 440, 448, 450, 466, 482,
          498, 500, 512, 524, 536, 548, 550, 558, 566, 574,
          582, 590, 598, 600, 612, 624, 636, 650, 662, 674,
          686, 700, 712, 724, 736, 750, 766, 782, 800, 825,
          850, 862, 874, 886, 900, 916, 936, 950, 975, 1000,
         1016, 1036, 1050, 1075, 1100, 1125, 1150, 1175, 1200,  1250,
```

10000.00000,10000.00001,10000.00002,10000.00003,10000.00004,10000.00005,10000.00006,
10000.00007,10000.00008,10000.00009,

10000.00010,10000.00011,10000.00012,10000.00013,10000.00014,10000.00015,10000.00016,
10000.00017,10000.00018,10000.00019,

10000.00020,10000.00021,10000.00022,10000.00023,10000.00024,10000.00025,10000.00026,
10000.00027,10000.00028,10000.00029,

10000.00030,10000.00031,10000.00032,10000.00033,10000.00034,10000.00035,10000.00036,
10000.00037,10000.00038,10000.00039,

10000.00040,10000.00041,10000.00042,10000.00043,10000.00044,10000.00045,10000.00046,
10000.00047,10000.00048,10000.00049,

10000.00050,10000.00051,10000.00052,10000.00053,10000.00054,10000.00055,10000.00056,
10000.00057,10000.00058,10000.00059,

10000.00060,10000.00061,10000.00062,10000.00063,10000.00064,10000.00065,10000.00066,
10000.00067,10000.00068,10000.00069,

10000.00070,10000.00071,10000.00072,10000.00073,10000.00074,10000.00075,10000.00076,
10000.00077,10000.00078,10000.00079,

10000.00080,10000.00081,10000.00082,10000.00083,10000.00084,10000.00085,10000.00086,
10000.00087,10000.00088,10000.00089,

10000.00090,10000.00091,10000.00092,10000.00093,10000.00094,10000.00095 };

Температура:

TEM[] =

{ 0, 50, 100, 150, 200, 235, 265, 300, 350, 400,
435, 465, 500, 550, 600, 650, 700, 750, 800, 850,
900, 950, 1000, 1035, 1065, 1100, 1150, 1200, 1250, 1300,
1350, 1400, 1450, 1500, 1600, 1650, 1700, 1750, 1800, 1850,
1900, 1950, 2000, 2100, 2150, 2200, 2250, 2300, 2400, 2450,
2500, 2550, 2600, 2700, 2750, 2800, 2900, 2950, 3000, 3100,
3150, 3200, 3300, 3350, 3400, 3500, 3550, 3600, 3700, 3800,
3850, 3900, 4000, 4100, 4150, 4200, 4300, 4400, 4500, 4600,
4650, 4700, 4800, 4900, 5000, 5100, 5200, 5300, 5400, 5450,
5500, 5600, 5700, 5800, 5900, 6000, 6100, 6200, 6300, 6400,
6500, 6600, 6700, 6800, 6900, 7000, 7100, 7200, 7300, 7400,
7500, 7600, 7700, 7800, 7900, 8000, 8100, 8200, 8300, 8400,
8500, 8600, 8700, 8800, 8900, 9000, 9100, 9200, 9300, 9400,
9500, 9600, 9700, 9800, 9900,
9900.00001, 9900.00002, 9900.00003, 9900.00004, 9900.00005,
9900.00006, 9900.00007, 9900.00008, 9900.00009, 9900.00010,
9900.00011, 9900.00012, 9900.00013, 9900.00014, 9900.00015,
9900.00016, 9900.00017, 9900.00018, 9900.00019, 9900.00020,

9900.00021, 9900.00022, 9900.00023, 9900.00024, 9900.00025,
9900.00026, 9900.00027, 9900.00028, 9900.00029, 9900.00030,
9900.00031, 9900.00032, 9900.00033, 9900.00034, 9900.00035,
9900.00036, 9900.00037, 9900.00038, 9900.00039, 9900.00040,
9900.00041, 9900.00042, 9900.00043, 9900.00044, 9900.00045,
9900.00046, 9900.00047, 9900.00048, 9900.00049, 9900.00050,
9900.00051, 9900.00052, 9900.00053, 9900.00054, 9900.00055,
9900.00056, 9900.00057, 9900.00058, 9900.00059, 9900.00060,
9900.00061, 9900.00062, 9900.00063, 9900.00064, 9900.00065,
9900.00066, 9900.00067, 9900.00068, 9900.00069, 9900.00070,
9900.00071, 9900.00072, 9900.00073, 9900.00074, 9900.00075,
9900.00076, 9900.00077, 9900.00078, 9900.00079, 9900.00080,
9900.00081, 9900.00082, 9900.00083, 9900.00084, 9900.00085,
9900.00086, 9900.00087, 9900.00088, 9900.00089, 9900.00090,
9900.00091, 9900.00092, 9900.00093, 9900.00094, 9900.00095,
9900.00096, 9900.00097, 9900.00098, 9900.00099, 9900.00100,
9900.00101, 9900.00000, 9900.00102, 9900.00103, 9900.00104,
9900.00106, 9900.00107, 9900.00108, 9900.00109, 9900.00110,
9900.00111, 9900.00112, 9900.00113, 9900.00114, 9900.00115,
9900.00116, 9900.00117, 9900.00118, 9900.00119, 9900.00120,
9900.00121 };

Параметризация ТСП для работы со счетчиками А1800 («Elster Метроника»)

Для указания серверу КП на необходимость сбора информации со счетчиков типа А1800 следует при описании подчиненного устройства указать протокол «Elster Metronica A1800» (параметр 324). Данный порт должен быть установлен в режим ведущего (статус порта, параметр 337).

В текущих версиях РПО ТСП может получить от счетчика А1800 значения только текущих измерений: токов, напряжений, мощностей, углов, частоты. Вследствие этого, для опроса счетчика А1800 в генераторе функций можно задать только одну функцию «Чтение ТИТ».

При описании параметров счетчика в конфигурации контроллера устанавливать время ожидания ответа от счетчика в параметре 2332 (рекомендуется - не менее 2500 мс). Значение максимального межбайтового интервала в посылке (параметр 328) рекомендуется устанавливать не менее 50 мс. Количество попыток установления связи в параметре 2318 – 3. Пароль доступа к данным подчиненного устройства (параметр 2343) – 8 символов нуля («00000000»). Этот пароль устанавливается в счетчике при выпуске производителем. Если пароль был изменен пользователями, то следует указать последние восемь символов именно этого пароля.

В параметре 2329 «Приведение входных ТИ подчиненного устройства» рекомендуется делить все значения, полученные от счетчика на 1000. Сам счетчик выдает измерения в долях 0.0001 от единицы измерения (А, В, Гц и т. п.). Поэтому перед проверкой наличия и собственно указаний параметра 2329 контроллер «жестко» делит полученные от счетчика значения на 10. Таким образом, при отсутствии параметра 2329 для данного счетчика или при задании коэффициентов приведения в нем, равным 1, значения счетчика будут представлены контроллером пользователю в тысячных долях единиц измерения.

В параметре 2340 «Маска используемых каналов» для каналов ТИТ пользователь может указать контроллеру те каналы, которые необходимо сохранять в БД. Рекомендуется обязательно указывать этот параметр при описании счетчика! Распределение флажков в этом параметре жестко предопределено. Первые 32 флажка (1…32) определяют указания по сохранению значений измерений, полученных непосредственно от счетчика. Флажки 33…44 используются как указание на необходимость дорасчета и сохранения этих дорасчетных значений в БД контроллера. Дорасчет следует использовать при необходимости получения значений всех видов мощности на уровне самого контроллера (например, если счетчик не предоставляет значения мощности как текущего измерения по цифровому интерфейсу – в частности, для версии 1.6).

Дорасчет активной фазной мощности выполняется по формуле:

Pa,в,c = Ia,b,c * Ua,b,c * COS(3.1415/180*К-т мощности_a,b,c_в_градусах)

Дорасчет реактивной фазной мощности выполняется по формуле:

Qa,в,c = Ia,b,c * Ua,b,c * SIN(3.1415/180*К-т мощности_a,b,c_в_градусах)

Дорасчет полной фазной мощности выполняется по формуле:

Sa,в,c = SQRT(Pa,b,c * Pa,b,c + Qa,b,c * Qa,b,c)

Дорасчет всех видов мощности трехфазной системы выполняется путем алгебраического сложения соответствующих фазных мощностей.

Соответствие между флажками параметра 2340, типом каналов измерений и версией счетчика приведено в следующей таблице:

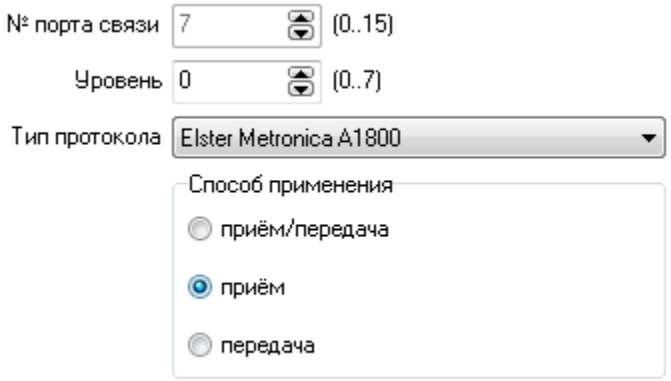
№	Измерение	Версия 12 ТИТ	Версия 24 ТИТ	Версия 32ТИТ
	Измерения счетчика!			
01	Ток фазы А (А)	+	+	+
02	Ток фазы В (А)	+	+	+
03	Ток фазы С (А)	+	+	+
04	Напряжение фазы А (В)	+	+	+
05	Напряжение фазы В (В)	+	+	+
06	Напряжение фазы С (В)	+	+	+
07	Коэффициент мощности фазы А в градусах	+	+	+
08	Коэффициент мощности фазы В в градусах	+	+	+
09	Коэффициент мощности фазы С в градусах	+	+	+
10	Частота (Гц)	+	+	+
11	Угол между напряжениями фаз А и В (град)	+	+	+
12	Угол между напряжениями фаз А и С (град)	+	+	+
13	Активная мощность фазы А (Вт)	-	+	+
14	Активная мощность фазы В (Вт)	-	+	+
15	Активная мощность фазы С (Вт)	-	+	+
16	Реактивная мощность фазы А (Вар)	-	+	+
17	Реактивная мощность фазы В (Вар)	-	+	+
18	Реактивная мощность фазы С (Вар)	-	+	+
19	Полная мощность фазы А (ВА)	-	+	+
20	Полная мощность фазы В (ВА)	-	+	+
21	Полная мощность фазы С (ВА)	-	+	+
22	Коэффициент мощности фазы А	-	-	+
23	Коэффициент мощности фазы В	-	-	+
24	Коэффициент мощности фазы С	-	-	+
25	Полная активная мощность 3-х фазной системы (Р)	-	+	+
26	Полная реактивная мощность 3-х фазной системы (Q – векторная)	-	+	+
27	Полная мощность 3-х фазной системы (арифметич.)	-	+	+
28	Коэффициент мощности полной системы (арифмет.)	-	-	+
29	Угол между Ia и Ua (град)	-	-	+
30	Угол между Ib и Ua (град)	-	-	+
31	Угол между Ic и Ua (град)	-	-	+
32	Угол между напряжениями фаз А и А (град = 0)	-	-	+
	Дорасчет!			
33	Активная мощность фазы А (Р, Вт)	+	-	-
34	Активная мощность фазы В (Р, Вт)	+	-	-
35	Активная мощность фазы С (Р, Вт)	+	-	-
36	Реактивная мощность фазы А (Q, Вар)	+	-	-
37	Реактивная мощность фазы В (Q, Вар)	+	-	-
38	Реактивная мощность фазы С (Q, Вар)	+	-	-
39	Полная мощность фазы А (S, ВА)	+	-	-
40	Полная мощность фазы В (S, ВА)	+	-	-
41	Полная мощность фазы С (S, ВА)	+	-	-
42	Полная активная мощн. 3-х фазной системы (Р,Вт)	+	-	-
43	Полная реактивная мощн.3-х фазной системы (Q,Вар)	+	-	-
44	Полная мощность 3-х фазной системы (S, ВА)	+	-	-

Замечание: в счетчиках А1800 при помощи специальной инструментальной программы производителя есть возможность устанавливать набор текущих измерений, которые счетчик будет передавать по цифровому интерфейсу. Драйвер счетчиков А1800 в ТСП «знает» в текущих версиях РПО 32 кода измерений. Они представлены в таблице выше. При необходимости при первом получении измерений от «незнакомого» счетчика рекомендуем в конфигурации ТСП устанавливать все 32 флажка задействованности (параметр 2340) и число каналов ТИТ также указать равным 32 (параметр 2302). При помощи программы «Тесты Контроллеров» следует определить (согласно этой таблице), какие измерения реально предоставляет данный конкретный счетчик. После этого при помощи флажков параметра маски 2340 «оставить» в БД только нужные измерения.

Внимание: в версиях РПО ТСП с апреля 2017 года реализована возможность логического объединения двух любых портов RS-485 в один RS-422. Опция может оказаться весьма полезной для ситуаций, когда в составе контроллера нет порта RS-422 для сбора данных со счетчиков А1800. Подчеркнем, что именно интерфейс RS-422 штатно присутствует в самих счетчиках и является рекомендованным производителем для устройств, реализующих функции сбора данных с этих счетчиков. Для активизации указанной «вынужденной» опции следует выполнить следующее:

1. В параметре 324 «Протокол представления данных» того порта RS-485, который будет соединенным с приемными цепями счетчика (Rx+, Rx-), следует указать в качестве способа применения «Передача».
2. Функции опроса должны быть заданы именно для порта передачи.
3. В параметре 324 «Протокол представления данных» того порта RS-485, который будет соединенным с передающими цепями счетчика (Tx+, Tx-), следует указать в качестве способа применения «Прием».
4. Подчиненные устройства конфигурации должны быть описаны именно на порту приема.

Пример параметра протокола для порта приема:



Внимание: На момент реализации драйвера сбора значений энергии (ТИИ) в апреле 2017 года контроллер ТСП обрабатывает энергии с 4 известными ему типами. Коды этих энергий вычитываются контроллер инициативно во время первого сеанса обмена с каждым счетчиком. При получении собственно значений ТИИ от счетчика контроллер изменяет при необходимости последовательность их сохранения в БД. Делается это для того, чтобы независимо от «укладки» энергий в счетчике, эти значения сохранялись в БД контроллера всегда в одной предопределенной последовательности. А именно: A+, R+, A-, R-. При необходимости «выборочного» сохранения значений ТИИ в БД контроллера следует использовать параметр 2340 «Маска используемых каналов» для

типа данных «ТИИ». Первые 4 флажка этого параметра и определяют необходимость сохранения в БД контроллера указанных выше 4 типов энергии.

Значения энергии счетчик передает в тысячных долях Вт*ч (или Вар*ч). Контроллер «жестко» делит полученное значение на 1000 (перевод в Вт*ч, Вар*ч). Далее при наличии разрешения в параметре 2351 «Флаги подрежимов» (переключатель «Для Меркурия 230, Протон, А1800: перевод энергии в кВт*ч/кВар*ч») контроллер делит это значение на 1000 еще раз.

Обмен информацией в протоколе MODBUS RTU

При работе порта контроллера, установленного в подчиненный режим, в протоколе MODBUS, выполняются следующие, жестко заданные на уровне кода программы, условия:

1. Контроллер выдает сигналы ТС при опросе его функциями 01H/02H протокола MODBUS. Адрес первого бита в протоколе MODBUS равен 0, количество битов при этом равно размеру БД ТС контроллера. Также значения ТС можно получить при запросе функцией 03H, начиная с регистра 10000. Для такого опроса выделен диапазон в 125 16-битных регистров.
2. Контроллер выдает значения ТИТ при опросе его функцией 03H протокола MODBUS. Адрес первого значения в протоколе MODBUS равен 0, количество значений при этом равно размеру БД ТИТ контроллера, но не более 2000. Значения ТИТ в БД хранятся контроллером в вещественном виде (FLOAT). Возможно получение этих значений в разных форматах. Для получения от контроллера значений в формате «целое 16-битное число со знаком» следует использовать адресный диапазон: 0000…1999. Для получения значений в формате «длинное целое 32-битное число со знаком» следует использовать адресный диапазон: 2000…3999. Для получения значений в формате «вещественное число» следует использовать адресный диапазон: 4000…5999. Для получения одного значения в диапазоне регистров 0000…1999 следует запрашивать один регистр. Для получения одного значения в других диапазонах следует запрашивать 2 регистра. В формате целых чисел значения располагаются в буфере передачи в «классическом» формате MODBUS: «старший байт/младший байт» для слова, и «старшее слово/младшее слово» - для двойного слова. Значение в формате FLOAT передается в формате «от младшего байта значения к старшему байту - ABCD» (путем простого копирования из поля значения БД). **В версиях РПО с апреля 2017 года** введена возможность передачи FLOAT-значения текущего измерения в формате «Byte-SWAP» («BADC»). Такой вариант укладки активизируется при установке в параметре 346 «Флаги данных» переключателя «Канал связи» в положение «Резервный». При необходимости использовать несколько запросов в формате «длинное целое число со знаком» и «вещественное число» следует иметь в виду, что начальный адрес в запросе (за вычетом искусственного смещения – 2000 или 4000) является, по сути, «удвоенным» номером значения в БД. Удвоенное количество регистров в запросе никак не смещают адрес первого элемента в этом запросе по БД контроллера. Например, для запроса только первого значения БД ТИТ в формате «длинное целое число со знаком» следует использовать регистр с адресом 0x7D0, для запроса только второго – адрес 0x7D2 и т.д. Для запроса только первого значения БД ТИТ в формате «вещественное число» следует использовать регистр с адресом 0xFA0, для запроса только второго – адрес 0xFA2 и т.д.

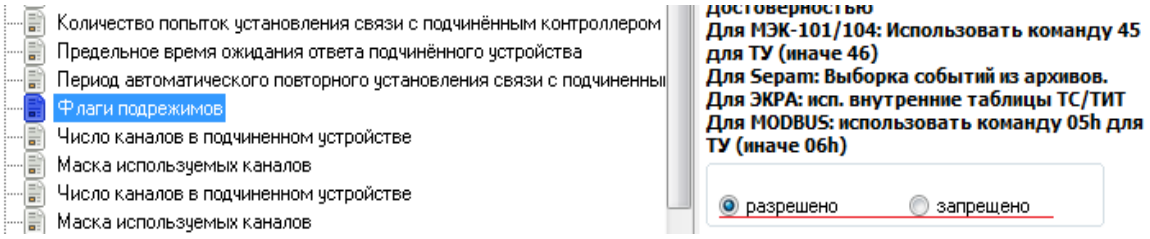
3. Контроллер выдает значения ТИИ при опросе его функцией 04H протокола MODBUS. Адрес первого значения ТИИ в протоколе MODBUS равен 0, количество значений при этом равно размеру БД ТИИ контроллера, но не более 2000. Также значения ТИИ можно получить при запросе функцией 03H, начиная с регистра 15000. Значение всегда передается в формате «длинное целое 32-битное число без знака», последовательность его расположения в пакете передачи - «старшее слово/младшее слово».
4. Контроллер исполняет команды ТУ, полученные в протоколе MODBUS при помощи функций 05H, 06H, 10H. При этом команде включения для функций 06H и 10H соответствует не нулевое значение, записываемое в указанный регистр. Команде отключения соответствует нулевое записываемое значение. Для команды 10H следует указывать только один регистр для записи. Адресация элементов управления от 0000 до N-1, где N - реальное количество объектов управления в конкретной конфигурации контроллера.

При работе порта контроллера, установленного в режим мастера, в протоколе MODBUS выполняются следующие, определенные текущей конфигурацией, условия:

1. Опрос подчиненных устройств выполняется только при наличии функций опроса, заданных для генератора опросов в соответствующем порту при помощи параметров 2520 «Функция опроса». В этом параметре устанавливается связь между типом получаемых данных, их форматом (для значений ТИТ/ТИИ), кодом команды протокола MODBUS и номерами регистров, выделенных в подчиненном устройстве для передачи этих величин. Для форматов ТИТ FLOAT & LONG следует указывать в функции опроса четное количество регистров запроса. Одному значению ТИТ БД в этом случае соответствует 2 регистра протокола MODBUS. Порядок следования байтов при анализе полученных значений также определяется выбранным в параметре форматом. Если формат передачи данных, заложенный в данное подчиненное устройство, не известен, то следует перебрать все возможные варианты в одной из функций его опроса. При этом достаточно изменить формат, нажать кнопку «Генерировать тело команды» и записать один этот параметр в контроллер. При очередном инициировании этого запроса полученное значение будет представлено иначе (контролировать эти изменения проще всего в программе «Тесты контроллеров», тест «Значения ТИТ»).
2. Сохранение полученных данных определяется двумя критериями: номером исполненной функции генератора и маской используемых сигналов, которая может быть задана при помощи параметров 2340 для соответствующего типа данных. Если параметр маски не указан для соответствующего подчиненного устройства, то программа считает, что следует сохранять в БД контроллера все полученные в данном ответе значения. Смещение каналов именно того устройства, от которого получен ответ с данными, во всей БД ТС/ТИТ/ТИИ контроллер определяется динамически по данным конфигурации. Кроме этого контроллер учитывает номер исполненной в данный момент функции опроса для данного подчиненного устройства для того, чтобы реализовать возможность сохранения однотипных данных, полученных из разных регистровых диапазонов. Иными словами, контроллер подсчитывает количество значений ТС/ТИТ/ТИИ, которое получают функции генератора с номерами меньшими, чем функция, исполненная в данный момент. Это количество (с учетом задействованности согласно параметрам 2340 «Маска используемых каналов») и является дополнительным смещением при сохранении полученных значений.

Управление в адрес подчиненного устройства.

Телеуправление в подчиненное устройство в протоколе MODBUS по умолчанию выдается при помощи команды 05H. Смещение адреса тега в протоколе определяется в этом случае параметром 2308 «Начальный индекс каналов подчиненного устройства». Значение этого параметра по умолчанию равно 1. Если необходимое смещение адресов управления отлично от единицы, следует явно указать его в параметре 2308 для данного подчиненного устройства. По данному «простому» алгоритму есть возможность выдать управление и при помощи команды 06H. Это делается при установке в «Запрещено» следующего переключателя параметра 2351 «Флаги подрежимов»:

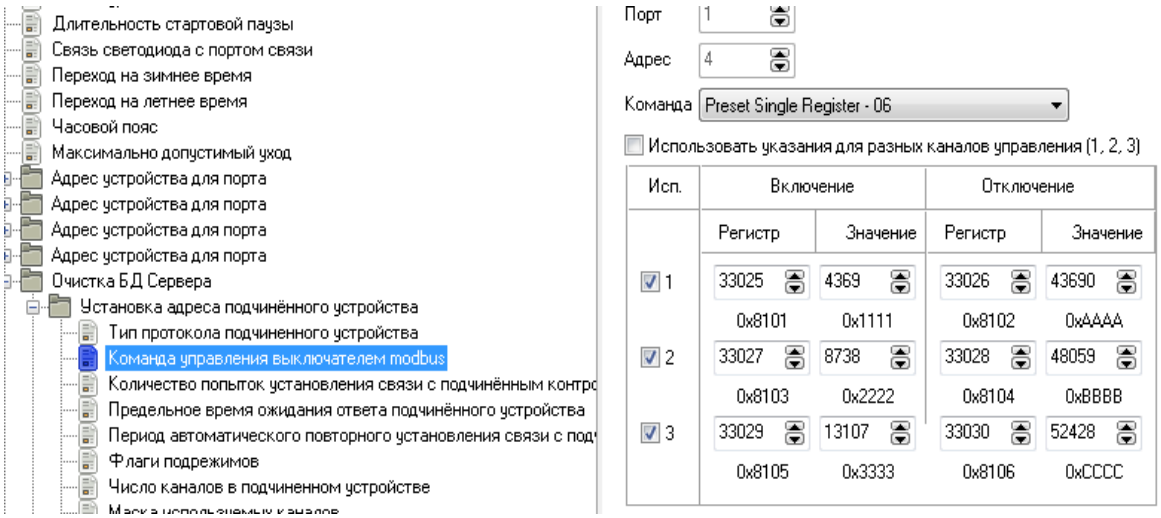


В контроле ТСП условно принято, что первым объектом управления подчиненного устройства в протоколе MODBUS является выключатель. Если для управления выключателем (только!) нужно использовать функцию 10H, или для функции 06H нужно использовать другие значения «ВКЛ» и «ОТКЛ», или нужно использовать несколько последовательных команд управления, тогда следует применить параметр 2315 «Команда управления выключателем MODBUS».

Этот параметр позволяет при получении контроллером извне команды управления по первому логическому каналу подчиненного устройства выдать ему последовательно до трех команд управления протокола (при условии, что устройство положительно квитирует каждую). В нем также можно выбирать собственно команду управления: 05H, 06H или 10H. При этом следующие объекты управления, начиная со второго, управляются так, как описано выше.

В примере параметра 2315, указанном ниже, содержатся указания для включения и отключения выключателя одним из типов релейных терминалов «Сириус-2» (если этот терминал описан в контроллере, как устройство с протоколом «MODBUS»).

В качестве контрольного предварительного действия (в частности, для терминалов типа Сириус-2) перед командой управления может потребоваться запись пароля. В этом случае, следует в описание подчиненного устройства добавить параметр 2343 «Пароль доступа к подчиненному устройству», в котором указать пароль. При наличии параметров 2343 и 2315 в описании подчиненного устройства с протоколом MODBUS перед выдачей команд управления по указаниям параметра 2315 контроллер при помощи функции 06H запишем в устройство значение пароля из параметра 2343 по «жесткому» адресу 0x0020. Этот адрес наиболее часто употребляется для регистра пароля в различных типах терминалов «Сириус-2».



С декабря 2016 года параметр 2315 (и резидентное ПО контроллеров, соответственно) доработаны для реализации дополнительного указания «Использовать указания для разных каналов управления (1,2,3)». При активизации этого переключателя строки указаний параметра на уровне исполнения жестко разделяются для трех объектов управления данного подчиненного устройства с номерами 1,2,3. Таким образом, можно настроить управление тремя объектами при условии, что для каждого из них требуется одна команда протокола (05H.06H или 10H). Допускается не использовать какие-то строки параметра. При этом, команда управления объектом, строка которого не активирована переключателем «Исп.», выдаваться не будет.

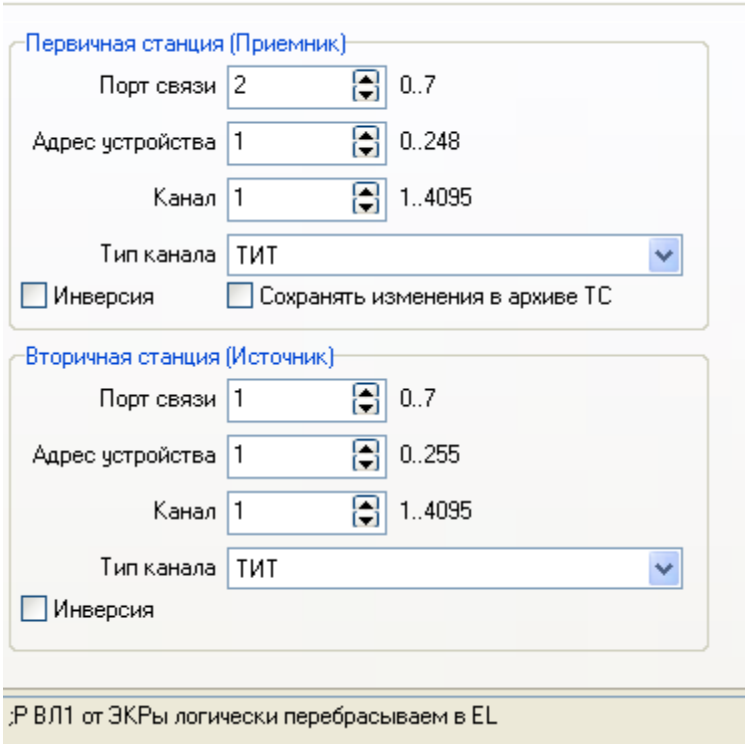
Особым вариантом настройки являются конфигурации, в которых порт контроллера в режиме мастера должен не только получать данные от подчиненного устройства данные, но и передавать их ему (или только передавать данные подчиненному устройству). На момент текущей реализации есть возможность передавать только значения ТИТ. Для этой цели используются функции записи протокола MODBUS: 06H и 10H.

Выбор нужной функции осуществляется в функции запроса. Там же указывается адрес регистра записи и формат передачи значений. Для версий библиотеки параметров ServKP_Param10.bpl программы Параметризации после 05.05.2014 в этом параметре для функции 10H также следует указать количество записываемых регистров. В более ранней версии библиотеки поле количества отсутствует, поэтому следует указывать одну функцию запроса на каждый записываемый ТИТ (то есть одна функция записывает значение в один регистр). Контроллер выполняет запись значения двумя способами: циклически с периодом, который указывается в функции опроса и инициативно при изменении записываемого значения на величину, большую установленной апертуры.

Типовая конфигурация предполагает, что некое значение контроллер получает от одного подчиненного устройства (в любом протоколе), а записывает его в другое подчиненное устройство (с протоколом MODBUS). При этом, собственно записываемое в подчиненное MODBUS-устройство, берется из каналов ТИТ БД, которые «принадлежат» этому устройству. Таким образом, основная задача состоит сначала в том, чтобы значения «нужных» измерений попали в те каналы БД ТИТ контроллера, которые по конфигурации выделены устройству-получателю этих значений.

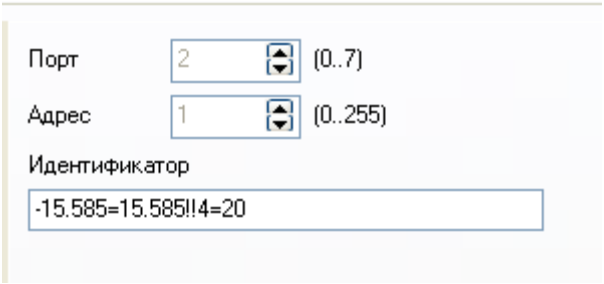
Для того, чтобы установить логическую связь между полученным («нужным») и записываемыми каналами необходимо воспользоваться параметрами 1112 «Определение внешнего логического канала». Например, согласно нижеприведенному примеру, значение первого канала ТИТ, полученного от устройства с адресом 1 по порту 1

(источник), логически «перебрасывается» в первый канал ТИТ устройства с адресом 1 на порту 2 (получатель):



При сохранении значения в каналах ТИТ получателя программа проверяет изменения величины и достоверности. Если они есть, то функции получателя (на момент текущей реализации – все) принудительно инициируются к передаче вне зависимости от заданного периода их циклической активизации.

В общем случае, полученное от «источника» значение измерения может нуждаться в преобразовании перед тем, как будет отправлено «получателю». Это может быть связано с разными диапазонами входной и выходной величин. Например, если в качестве «получателя» выступает ЦАП с фиксированным диапазоном выходного сигнала (0…5 мА, 0…20 мА, 4…20 мА, -5…5 В и т.д.), то такое преобразование просто необходимо. Для реализации этой задачи контроллер обрабатывает значение параметра 2398 «Идентификатор устройства», который позволяет передать в качестве параметра текстовую строку. Для нашего случая предусмотрен специальный формат строки для указания контроллеру на входной и выходной диапазоны. Указанный ниже пример параметра предполагает, что входной диапазон (канала - источника) равен «минус 15.585…плюс 15.585 Мвт». А ему соответствует выходной сигнал ЦАП, равный 4…20 мА.

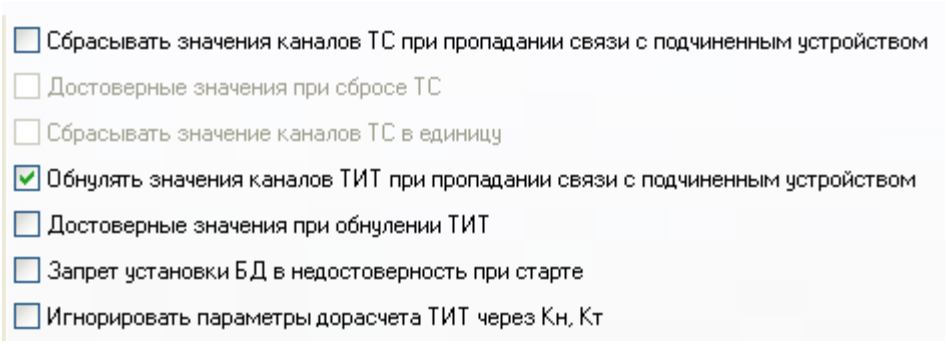


Этот параметр должен указываться для устройства – получателя! Удвоение символа-разделителя ‘!’ в строке параметра является обязательным! Символы-разделители ‘=’ между нижней границей и верхней границей диапазонов являются

обязательными! Входное значение, меньшее нижней границы входного диапазона, выравнивается с этой границей! Входное значение, большее верхней границы входного диапазона, выравнивается с этой границей! Значение нижней границы должно быть строго меньше значения верхней границы диапазона! Отсутствие параметра или ошибка в его значении приведет к передаче получателю «чистого» входного значения.

Преобразование с учетом этих указаний выполняется в момент логического «проброса» измерения внутри БД. Таким образом, даже при физическом отсутствии получателя, можно при помощи программы «Тесты контроллеров» (тест «Значения ТИТ») проверить правильность настройки. Проверить также можно и при физическом отсутствии источника, если в этом же тесте вводить входные значения руками (окно ручного ввода открывается при двойном клике мышью на нужное значение при запущенном Тесте).

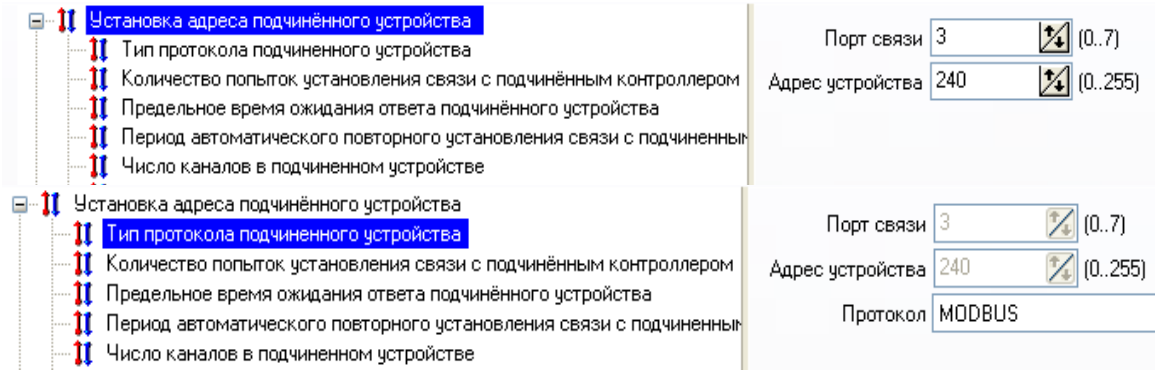
Для конфигураций, критичных к появлению недостоверности, есть возможность сбрасывать записываемые значения в ноль при пропадании связи с источником. Для этого следует установить соответствующий флажок в параметре 3501 «Общесистемные режимы». Этот параметр следует указывать ниже параметра 2311 «Очистка БД сервера» по дереву параметров!

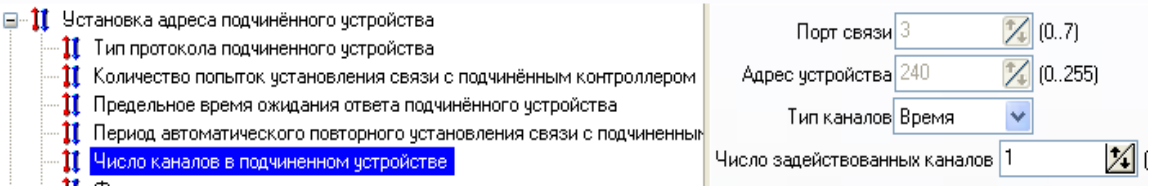


Получение точного времени от контроллеров GPS

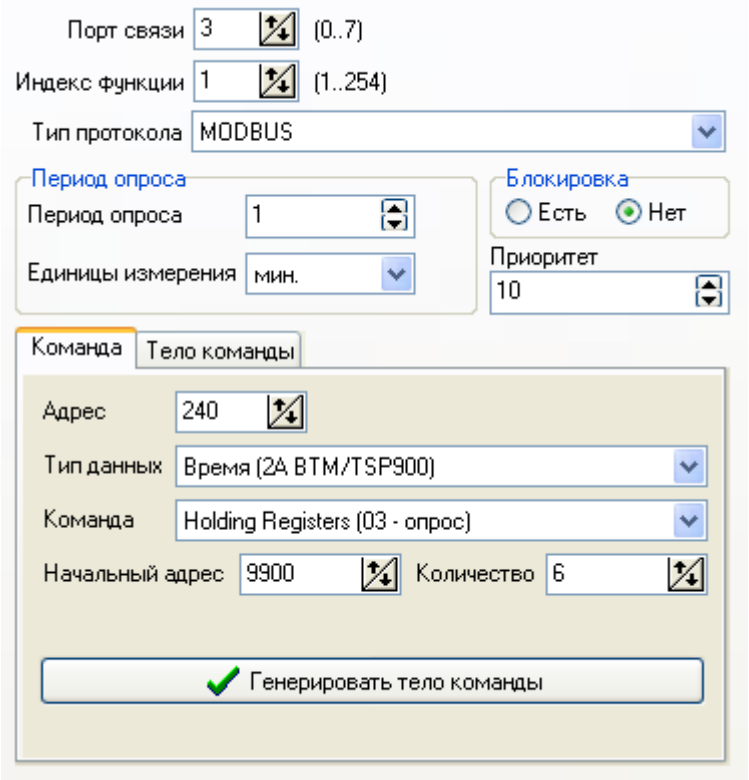
Получение точного астрономического времени от контроллера GPS/GLONASS TSP-901 (http://telescada.ru/tsp/tsp901.shtml) в протоколе MODBUS возможно при применении следующих параметров.

В составе БД среди прочих подчиненных устройств объявляется устройство на нужном порту с адресом 240 и протоколом MODBUS. В параметре 2302 «Число каналов в подчиненном устройстве» следует выбрать тип канала «Время» и задать количество, равное 1.

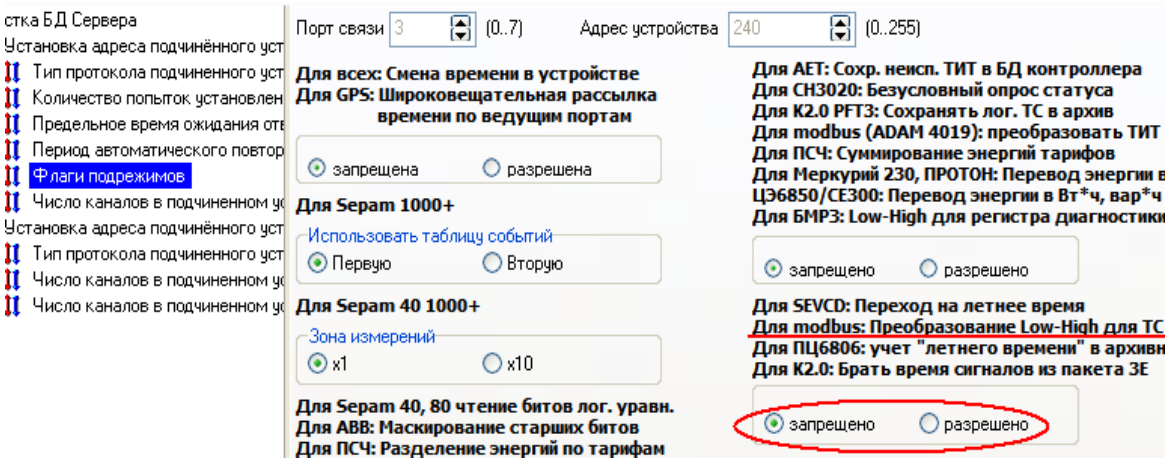




Соответствующий порт (порт номер 3 в нашем примере) должен быть установлен в ведущий режим на скорости 9600 и в его генератор для GPS-устройства должна быть добавлена следующая функция опроса для протокола MODBUS.

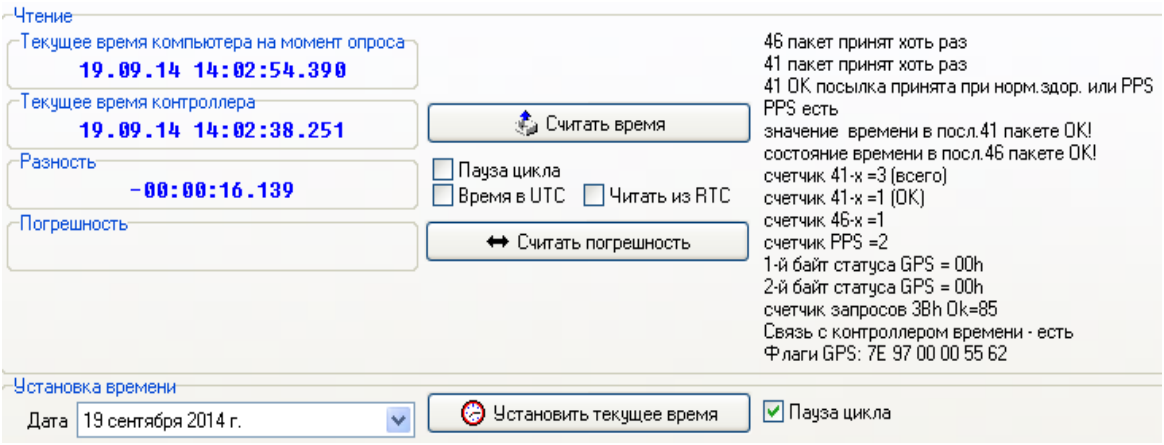


Внимание: для версий резидентной программы, начиная с 19.09.2014, следует указывать при описании подчиненного устройства дополнительно параметр 2351 «Флаги подрежимов». В этом параметре переключатель «Для MODBUS: преобразование LOW-HIGH» при использовании GPS-контроллера TSP901 должен быть установлен в положение «Запрещено»! Для других GPS-контроллеров, которые в отличие от TSP901 передают временную метку в формате «Старший байт/Младший байт», этот переключатель должен быть установлен в положение «Разрешено». Указание этого параметра 2351 при применении GPS-контроллера TSP901 является обязательным, так как при его отсутствии значение данного переключателя по умолчанию принимается равным «Разрешено».



Следует иметь в виду, что время, получаемое от GPS-приемника, как правило соответствует часовом поясу 0 (Гринвич). Поэтому в настройках контроллера должен быть параметр 1305 «Часовой пояс», при помощи которого формируется местное время. Кроме этого, при установленных разрешениях на переходы «зима/лето» в параметрах 1303 «Переход на летнее время» и 1304 «Переход на зимнее время» дополнительный «летний» час контроллер добавит сам.

Проверка правильности настройки контроллера и корректности времени от GPS приемника выполняется следующим способом. В программе «Тесты контроллеров» в тесте «Часы контроллера» следует при помощи кнопки «Установить текущее время» «сбивать» время контроллера (предварительно исказив текущее время компьютера средствами ОС). Через время, соответствующее более чем пяти обменам с контроллером GPS, текущее время контроллера должно возвращаться ко времени GPS.

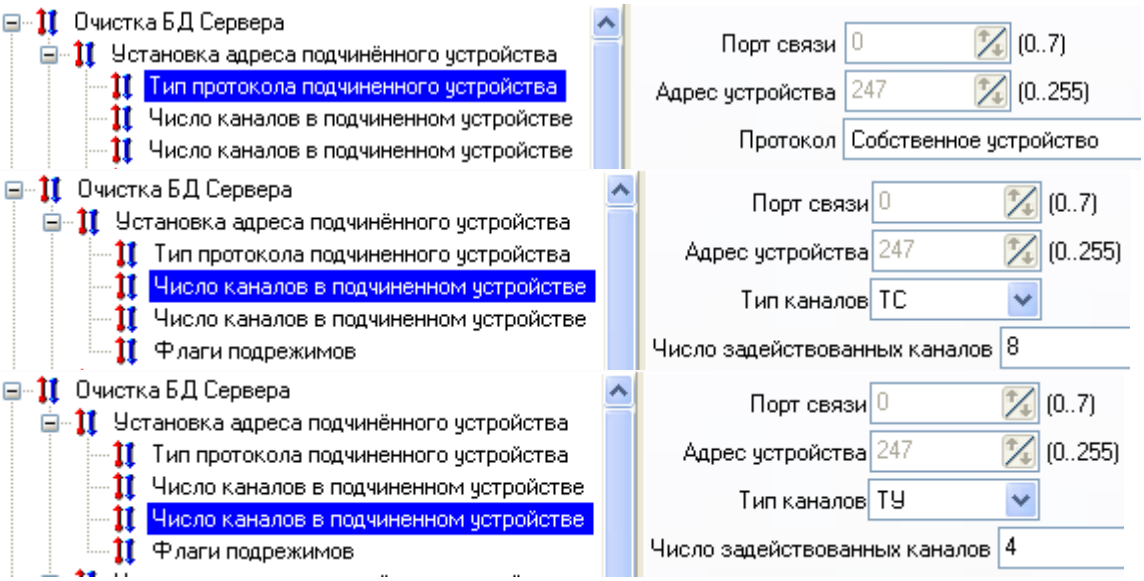


Настройка собственных дискретных сигналов ТС и ТУ

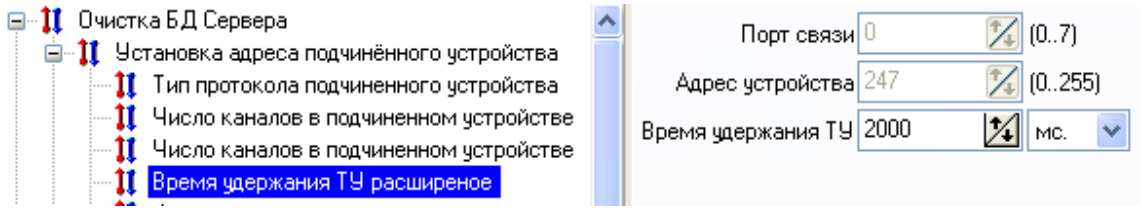
Контроллер ТСП200 содержит на борту 8 дискретных входов и 4 дискретных выхода. Все эти дискретные сигналы содержат в своих цепях светодиоды, которые в при отсутствии в настройке указаний по работе с собственными сигналами используются для отображения приема и передачи по 4 асинхронным портам (8 светодиодов ТС) и состояния TCP/IP соединений по 4 сокетам ETH-стыка (4 светодиода ТУ).

Для того, чтобы контроллер сохранял значения собственных дискретных входов и/или выполнял управление через собственные дискретные выходы, необходимо объявить в базе данных подчиненное устройство (на любом порту и с любым адресом) с

протоколом «Собственное устройство» и отличным от нуля количеством нужных собственных ТС и/или ТУ..



Операция включения соответствует активизации соответствующего выхода, операция отключения сбрасывает этот выход. При наличии в конфигурации собственного устройства параметра 2320 «Время удержания ТУ (расширенное)» со значением, отличным от нуля, выходы ТУ удерживаются во включенном состоянии именно это время с последующим авто-отключением. Команда отключения в этом случае имеет смысл только во время удержания выхода в активном состоянии. При значении в этом параметре времени удержания, равным нулю, дискретные выходы работают в режиме бесконечного удержания. При отсутствии в конфигурации собственного устройства параметра 2320 выходы работают с удержанием = 2000 мс.



Специальные режимы функционирования контроллера

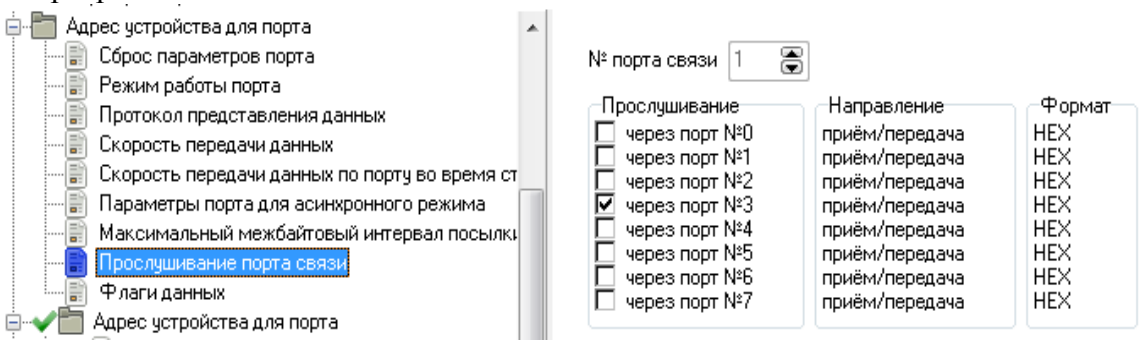
Функция арбитра потоков

Данная функция обеспечивает последовательный доступ нескольких клиентов к одному серверу, при условии, что передача и клиентов и сервера «проходит» транзитом через контроллер. Предполагается следующая конфигурация: два (или три) клиента протокола выдают запросы одному серверу, не синхронизируя передачу запросов между собой. Иными словами, клиенты ничего не знают друг о друге. Каждый из них подключен к «своему» порту контроллера. Сервер также подключен к отдельному порту контроллера. Контроллер, получив запрос любого клиента, проверяет его на корректность (для данного протокола). Если пакет содержит любые нарушения, то он игнорируется. Корректный запрос заносится в очередь на передачу через тот порт, который подключен к серверу. Как только порт обмена с сервером освобождается, очередной запрос из очереди выдается через этот порт серверу. Ответ сервера (при наличии) заносится в очередь на передачу через тот порт, который инициировал именно этот запрос. Предельное время ожидания

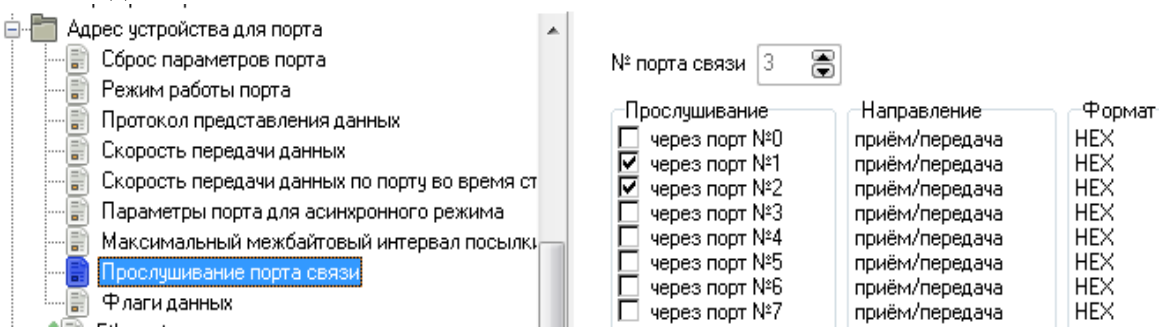
ответа сервера может быть указано в конфигурации контроллера. При его наличии следующий запрос этого же клиента или запросы других клиентов не будут выдаваться из очереди серверу до тех пор, пока он не ответит, или не будет отработан указанный таймаут ожидания этого ответа.

Реализация данной функции построена на использовании сервисного параметра 4014 «Прослушивание порта связи». Параметр указывается в настройке тех асинхронных портов контроллера, которые участвуют в реализации связи клиентов и сервера. При этом в портах контроллера, которые связаны с клиентами, этот параметр содержит только одно активное указание, которое направляет запрос клиента в порт сервера.

Например, порт контроллера номер 1 (порт B) связан с клиентом, а порт 3 (порт D) связан с сервером.

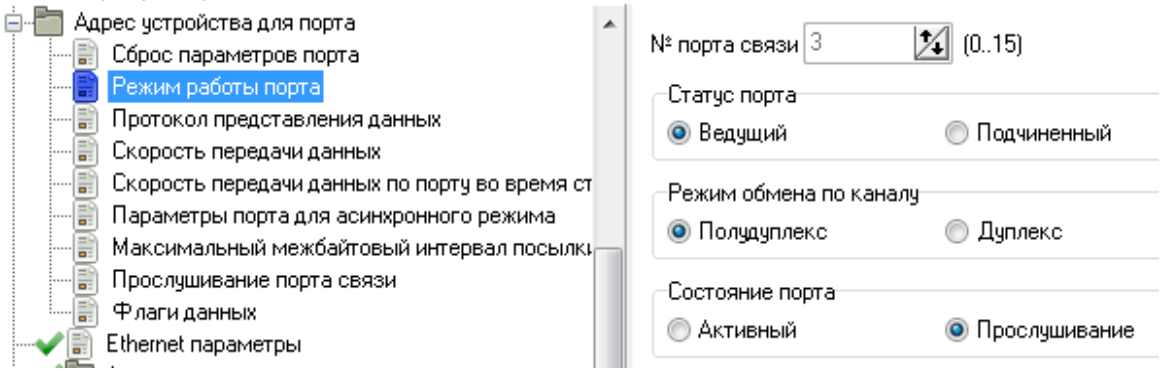


В этом случае, параметр 4014 в настройке порта связи с сервером (номер 3) может иметь такой вид:

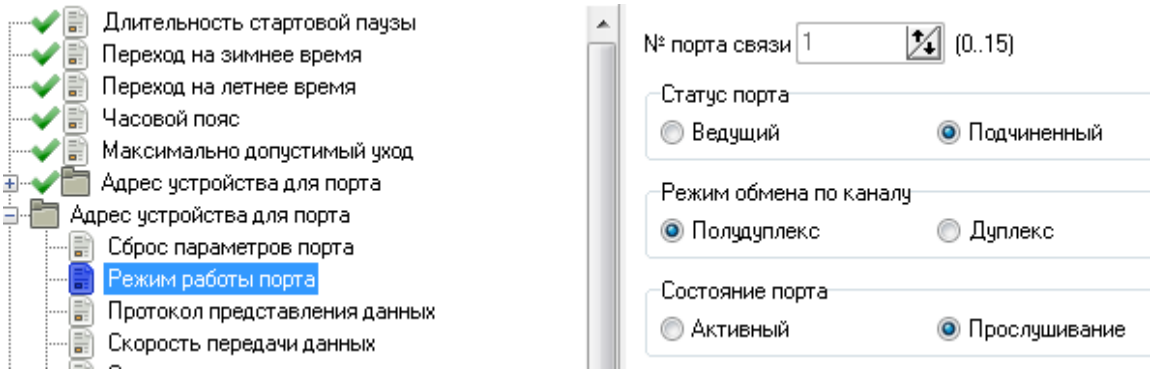


То есть, в такой конфигурации, клиенты подключены к портам 1 (порт B) и 2 (порт C) контроллера.

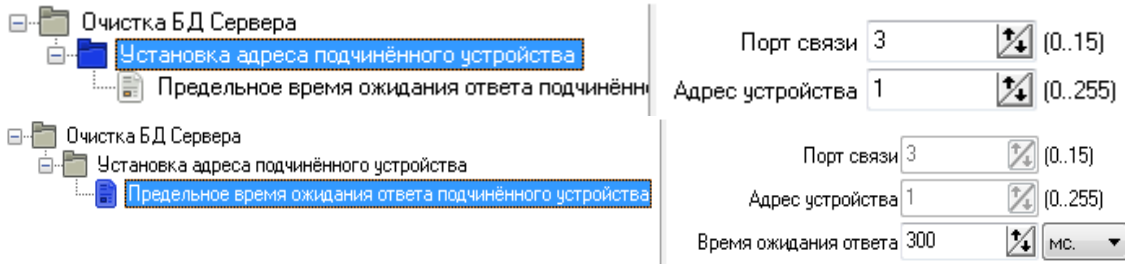
Порт связи с сервером обязательно должен быть настроен на режим «ведущий в прослушивании».



Порты связи с клиентами обязательно должны быть настроены на режим «ведомый в прослушивании».

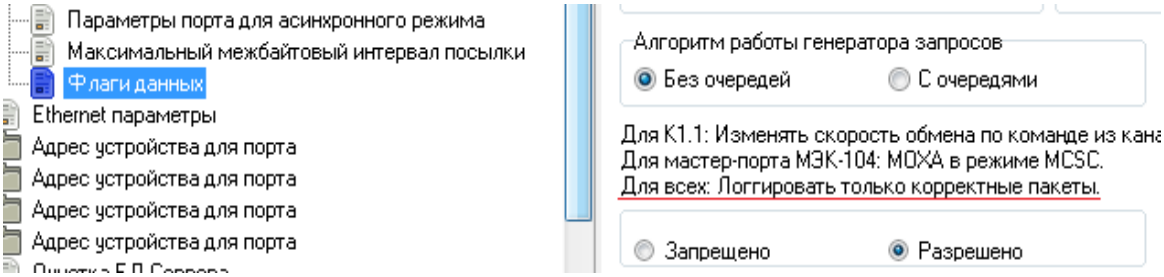


Для указания контроллеру на необходимость ожидания ответа от сервера (перед передачей ему следующего запроса) следует объявить в БД подчиненное устройство на порту связи с сервером. Для его описания достаточно двух параметров: 2330 «Установка адреса подчиненного устройства» и 2332 «Предельное время ожидания ответа подчиненного устройства». Например:



Адрес устройства значения не имеет.

Для передачи из порта в порт только корректных пакетов протокола следует в каждом порту контроллера, которые участвуют в работе, указать параметр 346 «Флаги данных». В этих параметрах следует установить в положение «Разрешено» переключатель «Для всех: логгировать только корректные пакеты».



Примечания.

1. Проверка функции арбитра выполнялась для протокола MODBUS RTU.
2. Конкретные настройки связи (скорость, формат) портов контроллера, которые участвуют в реализации данной функции, могут быть различными.
3. При необходимости задать время ожидания ответа сервера в клиентских приложениях следует устанавливать его больше реально необходимого во столько раз, сколько клиентов подключено к контроллеру для доступа через него к серверу. Собственно «реально необходимое» время ожидания ответа сервера должно быть указано в параметре 2332 «Предельное время ожидания ответа подчиненного устройства» настройки контроллера.
4. С 27 января 2017 года в процедуру режима добавлена опция сохранения «транзитных» данных в БД контроллера. Для этого необходимо, чтобы в конфигурации контроллера в ведущем порту (связи с сервером) было объявлено устройство с протоколом «транзита». К настройках этого устройства следует

при помощи параметров 2302 «Число каналов в подчиненном устройстве» указать нужную емкость этого устройства по каналам ТС/ТИТ/ТИИ. При этом доступно «частичное» сохранения данных из «транзитных» пакетов, которое реализуется при помощи параметра 2340 «Маска используемых каналов». Если таких параметров в настройке такого подчиненного устройства нет, тогда сохраняются все данные (в пределах объявленной емкости, конечно). Далее, в генераторе ведущего порта следует объявить для этого устройства те функции опроса, которые реально выдают подключенные к серверу «сторонние» клиенты. Период опроса и блокировка этих функций не имеют значения, так как они никогда не будут инициированы контроллером. Объявление этих функций в генераторе является обязательным для протокола «MODBUS». Дело в том, что данные, полученные от подчиненного устройства с протоколом «MODBUS», сохраняются в БД контроллера строго в соответствие с функцией запроса. В этой функции указываются не только код функции опроса, начальные адреса и количество элементов, но и логический тип данных, которые будут поступать в ответе на запрос. Это является определяющим для контроллера.

Организация получения данных от расходомера «Siemens»

В феврале 2019 года в РПО контроллера добавлен драйвер получения данных от расходомера «Siemens». Драйвер написан на базе полученных фактических логов, снятых с устройства. Предполагается, что расходомер не нуждается в запросах. Устройство инициативно с заданным в его конфигурации периодом выдает пакет данных. Формат пакета строго определен: это текстовая строка, разделенная на отдельные поля символом ‘,’. Строка заканчивается символом ‘CR’.

Пример пакета данных:

1234 ,02.05.2019,09.05.05, 0.000, 0.000, 0.000, 0.000, LTR/HR, 0.000000e0, 0.000000e0,I3/S, 873.94, LTR, 1376.49, 0.00, 1376.49,VS(M/S), 2, 0, 2,S, 0,A,--------, 1123.489,LI, 1.000,SG, 10.000,API, 999.012,KGM3, 1.000,BSG, 10.000,BAPI, 999.012,BKGM3,--E-F--K--,----------,--E-F--K--,-45.56,-45.56,C, 0.01229, 0.00000,dt(uS), 0.000,Off, 0.000,Off, 0.000,Off, 0.000,Off <CR>

Первые три поля строки считаются драйвером фиксированными: идентификатор устройства, текущая дата, текущее время устройства. Дата передается в формате «ММ.ДД.ГГГГ». Время передается в формате «ЧЧ.ММ.СС». Дата и время из полученного пакета присваиваются всем сохраняемым в БД ТСП значениям ТИТ и ТС (при их изменении относительно предыдущего приема).

Все остальные поля считаются драйвером полями данных, независимо от того являются ли они значениями на самом деле. Иными словами, драйвер не знает формата строки и все необходимые указания для сохранений в БД нужных полей должны быть выполнены при настройке при помощи параметров 2340 «Маска используемых каналов». Предполагается, что драйвер сумеет сохранить нужные поля пакета, принятого от устройства другой модели расходомера (с другим числом полей, например) при условии, что формат строки не изменится. То есть , три первых поля должны содержать указанные выше значения, поля должны разделяться запятыми, последним символом строки должен быть символ <CR>.

Внимание: в драйвер заложено ограничение по количеству портов приема этих пакетов и длине такого пакета. Пакеты могут приниматься только через асинхронные порты ТСП с номерами 0…3, длина пакета не должна превышать 2048 символов.

Контроллер может принимать эти пакеты по нескольким своим асинхронным портам, в том числе и через все 4.

Данными, соответствующим каналам ТИТ, считаются поля, внутри которых есть символ ‘.’. Такие поля преобразуются в значения штатной функцией преобразования строки в значение формата «FLOAT». Также данными ТИТ считаются поля, символы внутри которых относятся строго к цифрам: «0…9» (допустимыми в них считаются также один символ ‘-’ и пробел). Такие поля преобразуются в значения штатной функцией преобразования строки в значение формата «SIGNED LONG».

Данными, соответствующим каналам ТС, по умолчанию считаются поля, которые не удовлетворяют двум условиям, описанным выше. И при этом эти поля могут содержать только символ (символы) ‘-’ и символы, соответствующие латинским буквам. При этом допускается, что статусное поле может содержать все символы, соответствующие ошибкам (то есть не содержать символов ‘-‘). Контроль статусного поля по длине не выполняется! Данный критерий не является однозначным, так как даже в примере есть, например, поле, состоящее из 8 «допустимых» символов: «--------», при этом не являющееся статусным. Конкретно в этом примере, это поле содержит параметр «Liquid Name» (видимо, не установленный при конфигурировании расходомера).

При необходимости (наверняка, ошибочной) сохранения в БД ТИТ поля, которое на самом деле не является значением какой-нибудь измеряемой величины (а является, например, единицей измерения), контроллер сохраняет его равным недостоверному нулю.

Для наглядности, указанная в примере срока данных помещена в таблицу с указанием наименований (и номеров) полей и логических номеров значений ТИТ и ТС.

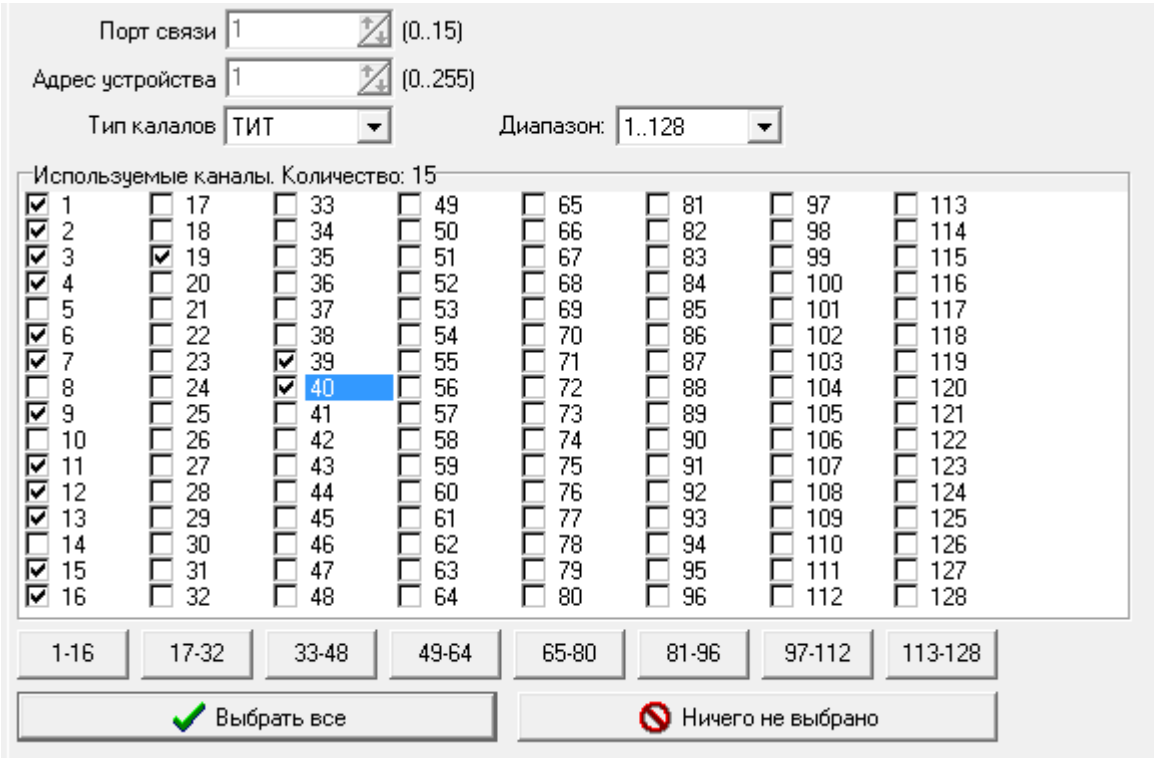
№ поля	№ ТИТ	№ ТС	Name	Value	Use
1			Site ID	1234 ,	
2			Date: Year	02.05.2019,	
			Date: Month		
			Date: Day		
3			Time: Hour	09.05.05,	
			Time: Minute		
			Time: Second		
4	**1**		Inst.Flow Rate Path 1	0.000,	*
5	**2**		Inst.Flow Rate Path 2	0.000,	*
6	**3**		Inst.Flow Rate	0.000,	*
7	**4**		Avg Flow Rate	0.000,	*
8	5		Flow Rate Units	LTR/HR,	
9	**6**		Raw Flow Path 1	0.000000e0,	*
10	**7**		Raw Flow Path 2	0.000000e0,	*
11	8		Raw Flow Units	I3/S,	
12	9		Total	873.94,	*
13	10		Total Units	LTR,	
14	**11**		Sonic Vel Path 1	1376.49,	*
15	**12**		Sonic Vel Path 2	0.00,	*
16	**13**		Sonic Vel	1376.49,	*
17	14		Sonic Vel Units	VS(M/S),	
18	**15**		Signal Strength Path 1	2,	*
19	**16**		Signal Strength Path 2	0,	*

20	**17**		Signal Strength	2,	*
21	18		Sig Strength Units	S,	
22	**19**		Aeration	0,	*
23	20		Aeration Units	A,	
24	21		Liquid Name	--------,	
25	22		Liquident	1123.489,	
26	23		Liquident Units	LI,	
27	24		Specific Gravity	1.000,	
28	25		S.G. Units	SG,	
29	26		API	10.000,	
30	27		API Units	API,	
31	28		Kg/m3	999.012,	
32	29		Kg/m3 Units	KGM3,	
33	30		Base S.G.	1.000,	
34	31		Base S.G. Units	BSG,	
35	32		Base API	10.000,	
36	33		Base API Units	BAPI,	
37	34		Base Kg/m3	999.012,	
38	35		Base Kg/m3 Units	BKGM3,	
39	36	1	Status: Spacing Path 1	--E-F--K--,	
		2	Status: Empth Path 1		
		3	Status: Rate Path 1		
		4	Status: Fault Path 1		*
		5	Status: Aeration Path 1		
		6	Status: Memory Path 1		
		7	Status: Makeup Path 1		
		8	Status: Interface Path 1		
		9	Status: Pig Path 1		
		10	Status: Zeromatic Path 1		
40	37	11	Status: Spacing Path 2	----------,	
		12	Status: Empty Path 2		
		13	Status: Rate Path 2		
		14	Status: Fault Path 2		*
		15	Status: Aeration Path 2		
		16	Status: Memory Path 2		
		17	Status: Makeup Path 2		
		18	Status: Interface Path 2		
		19	Status: Pig Path 2		
		20	Status: Zeromatic Path 2		
41	38	21	Status/Alarms: Spacing	--E-F--K--,	
		22	Status/Alarms: Empty		
		23	Status/Alarms: Rate		
		24	Status/Alarms: Fault		*
		25	Status/Alarms: Aeration		
		26	Status/Alarms: Memory		

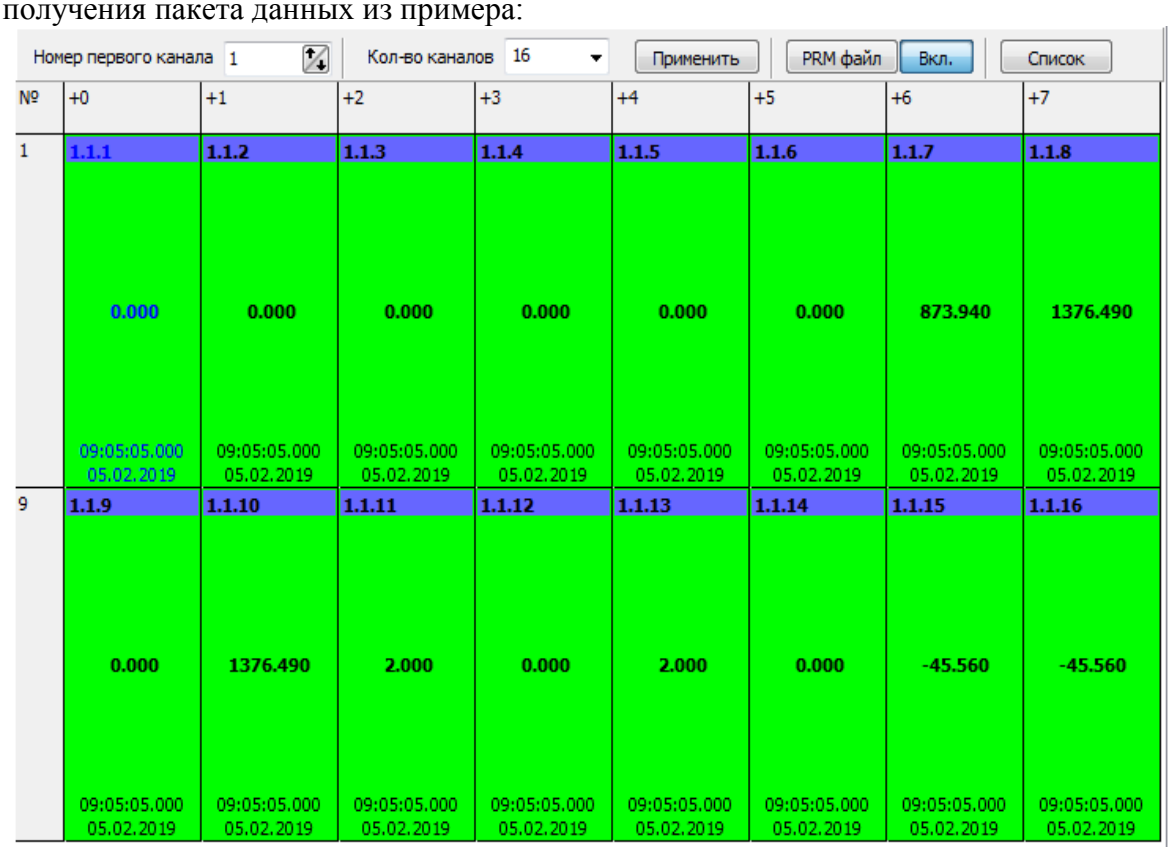
		27	Status/Alarms: Makeup		
		28	Status/Alarms: Interface		
		29	Status/Alarms: Pig		
		30	Status/Alarms: Zeromatic		
42	**39**		Temperature 1	-45.56,	*
43	**40**		Temperature 2	-45.56,	*
44	41		Temp Units	C,	
45	42		Delta Time Path 1	0.01229,	
46	43		Delta Time Path 2	0.00000,	
47	44		Delta Time Units	dt(uS),	
48	45		Analog Input 1	0.000,	
49	46		AI1 Units	Off,	
50	47		Analog Input 2	0.000,	
51	48		AI2 Units	Off,	
52	49		Analog Input 3	0.000,	
53	50		AI3 Units	Off,	
54	51		Analog Input 4	0.000	
55	52		AI4 Units	Off	

Сохранение значений ТИТ. Значениями ТИТ по умолчанию считаются все поля принятой строки, начиная с четвертого. Этим полям соответствуют галки параметра 2340 «Маска используемых каналов» для каналов ТИТ, начиная с номера 1. Конкретно для строки примера диапазон указателей параметра составляет 1…52 (столбец таблицы «№ ТИТ»).

Пример параметра 2340 для значений ТИТ, которые отобраны для сохранения в БД ТСП согласно таблице (символами ‘*’ в столбце “Use”).



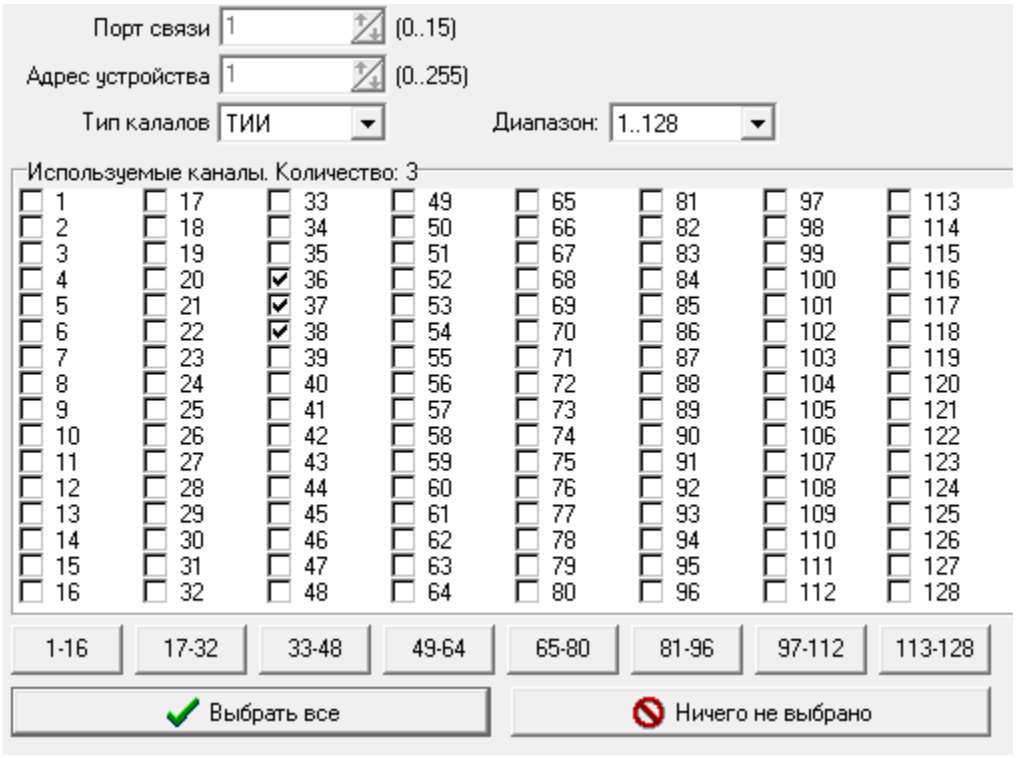
Согласно такой настройке, БД ТИТ ТСП будет выглядеть следующим образом после получения пакета данных из примера:



№	+0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7
1	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8
	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	873.940	1376.490
	09:05:05.000 05.02.2019	09:05:05.000 05.02.2019	09:05:05.000 05.02.2019	09:05:05.000 05.02.2019	09:05:05.000 05.02.2019	09:05:05.000 05.02.2019	09:05:05.000 05.02.2019	09:05:05.000 05.02.2019
9	1.1.9	1.1.10	1.1.11	1.1.12	1.1.13	1.1.14	1.1.15	1.1.16
	0.000	1376.490	2.000	0.000	2.000	0.000	-45.560	-45.560
	09:05:05.000 05.02.2019	09:05:05.000 05.02.2019	09:05:05.000 05.02.2019	09:05:05.000 05.02.2019	09:05:05.000 05.02.2019	09:05:05.000 05.02.2019	09:05:05.000 05.02.2019	09:05:05.000 05.02.2019

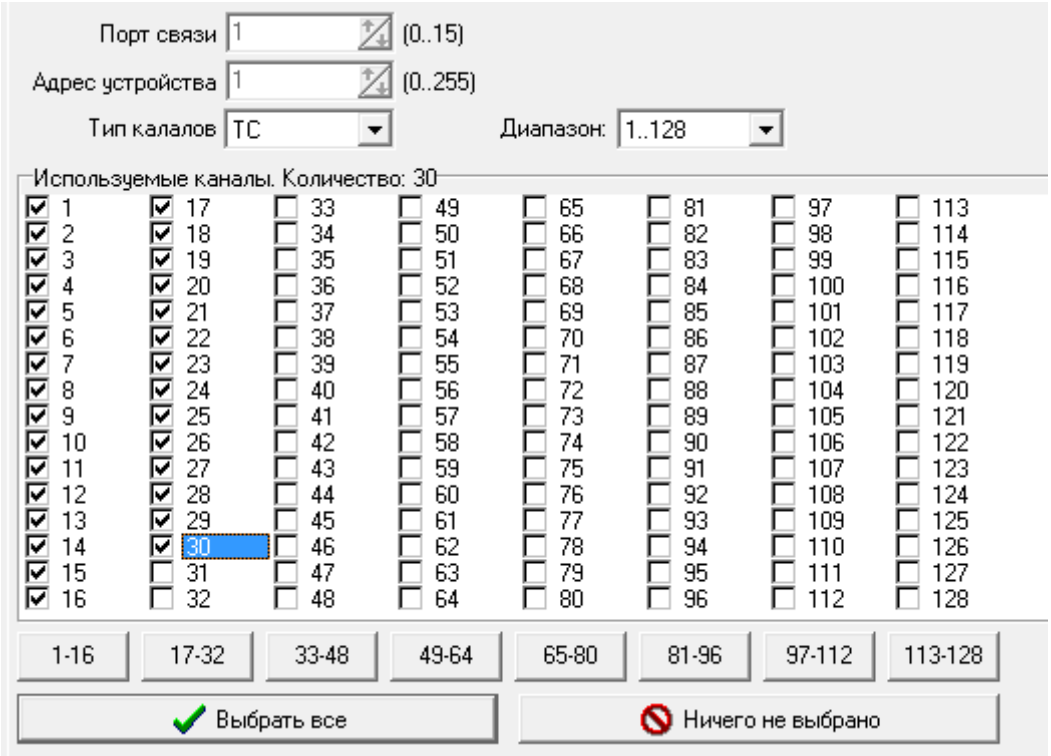
Сохранение значений ТС. Символам этих статусных полей соответствуют галки параметра 2340 «Маска используемых каналов» для каналов ТС, начиная с номера 1 (столбец таблицы «№ ТС»).

Для гарантированного исключения полей, которые содержат только допустимые символы, но статусными не являются, при сохранении значений в БД ТС настоятельно рекомендуется воспользоваться искусственным приемом: путем применения параметра 2340 для каналов ТИИ. Этот тип каналов в драйвере реально не используется и «его» параметр маскирования 2340 можно использовать для сторонних целей. В данном случае в этом параметре мы можем указать номера полей, которые действительно являются статусными (полями ТС). В нашем примере – это поля 36, 37, 38.



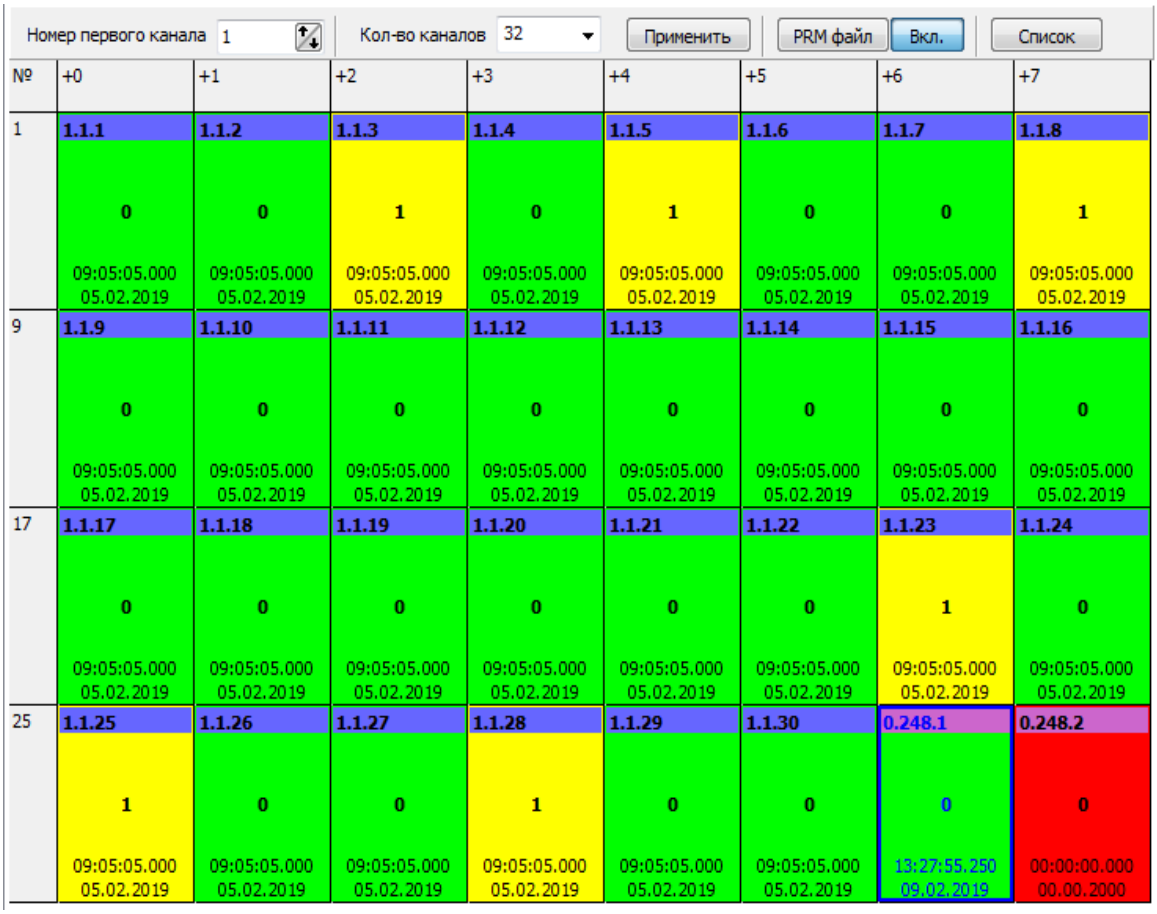
Конечно, при настройке можно не использовать параметр 2340 для каналов ТИИ с целью явного указания на статусные поля (поля ТС). В этом случае, в параметре 2340 маскирования каналов ТС пользователю следует «вычеркнуть» все необходимые указатели для исключения сохранения в БД ТС символов полей, которые статусными не являются. Для данного примера: «Sig Strength Units», «Aeration Units», «Liquid Name» и многие другие.

Пример параметра 2340 для значений ТС, которые отобраны для сохранения в БД ТС ТСП всех статусных полей (которые указаны при помощи вспомогательного параметра 2340 для каналов ТИИ). А именно: «--E-F--K--», «----------», «--E-F--K--». Всего 30 символов в этих трех полях. Сохраняем в БД все.

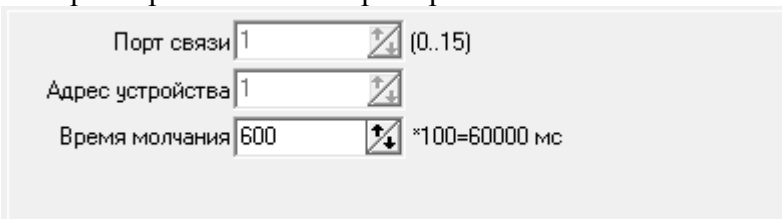


Общий принцип сохранения значений ТС из статусных полей заключается в следующем: символ ‘-‘ сохраняется как 0, любой другой символ – как ‘1’. Количество сохраняемых значений ТС равно длине данного поля. При этом младшему (более левому) символу поля соответствует тег БД ТС с меньшим номером.

Согласно такой настройке, БД ТС ТСП будет выглядеть следующим образом после получения пакета данных из примера:



Внимание: так как алгоритм получения данных от расходомера не предполагает выдачи ему запросов от контроллера, то настоятельно рекомендуется использовать штатный контроль над поступлением данных от устройства по времени. Делается это путем указания в настройке параметра 2319 «Максимальное время молчания контроллера». В параметре указывается период, в течение которого от устройства должен поступить хотя бы один пакет с данными. Указание выполняется в 100-мс тиках! Например, для указания периода допустимого молчания, равного 60 секундам, следует указать в параметре число 600. Пример:

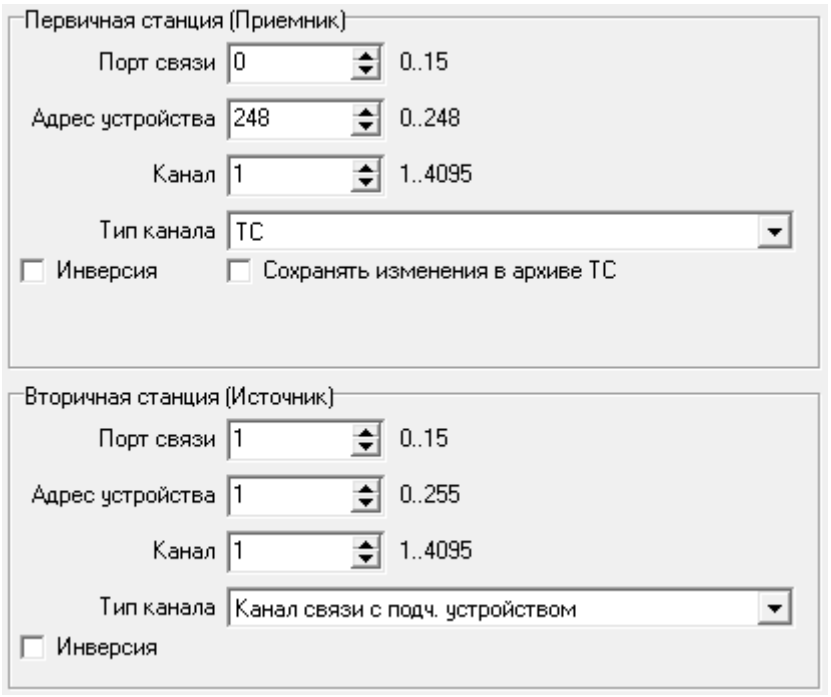


Если в течение указанного времени от устройства не поступит ни один пакет, все его данные в БД ТСП будут объявлены недостоверными. Кроме этого, изменит значение логический канал ТС состояния связи с устройством.

Внимание: настоятельно рекомендуется выполнить дополнительную штатную настройку логического канала ТС, в котором ТСП будет формировать признак наличия расходомера на связи. Эта настройка особенно актуальна, если клиентом получения данных от ТСП выступает устройство протокола MODBUS. Штатная реализация этого протокола не предполагает передачу признаков достоверности запрошенных у сервера значений. В результате, при разрыве связи с расходомером, например, заметить это событие можно будет только путем контроля «глазами» (или другим способом) неизменности получаемых значений в течение какого-то времени. Альтернативным

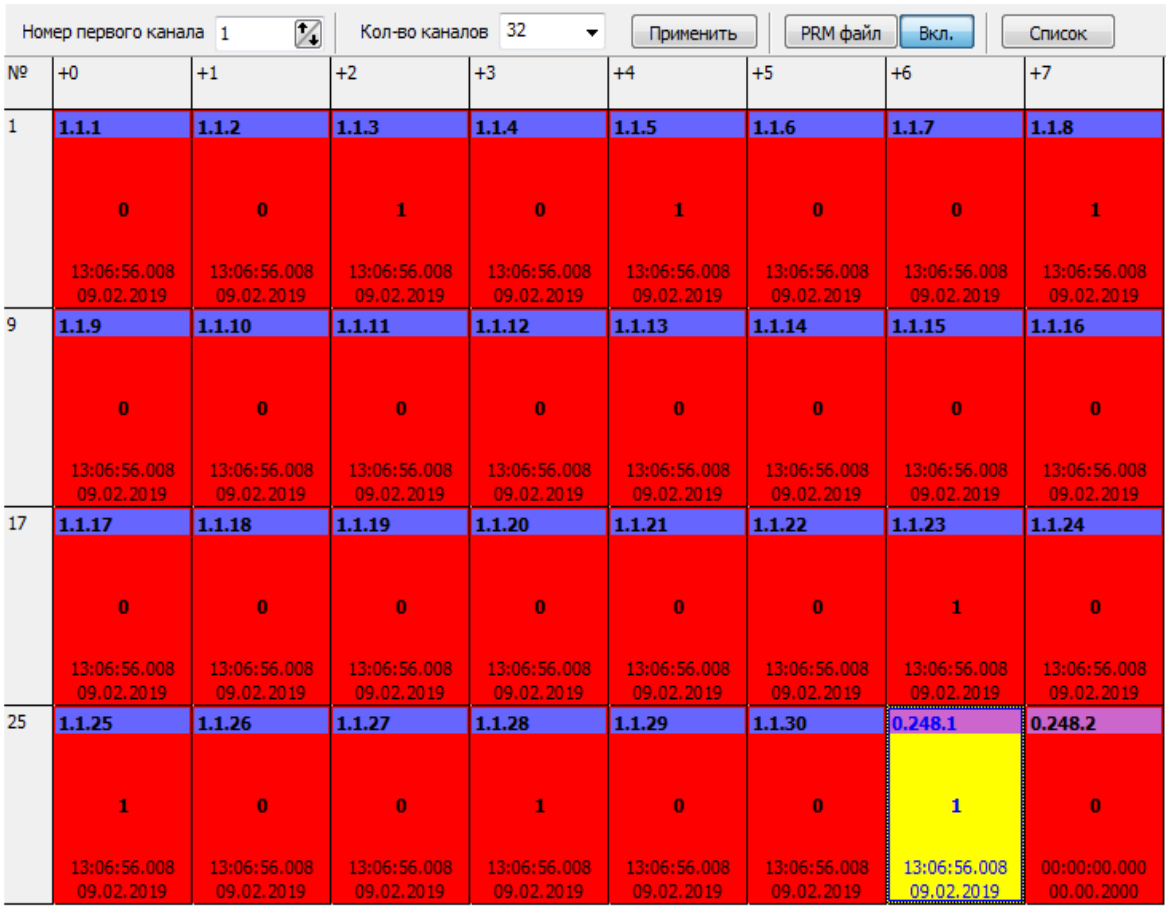
вариантом является контроль дополнительного канала ТС, например, который формирует контроллер и который своим значением указывает на наличие связи с расходомером.

Пример параметра 1112 «Определение внешнего логического канала», который «отображает» состояние связи с устройством с адресом1 по порту 1 в значение первого ТС устройства с адресом 248 на порту 0. Как правило, устройство, в которое «отображается» любой логический параметр, является «псевдо устройством» и объявляется в конфигурации контроллера именно для этого.

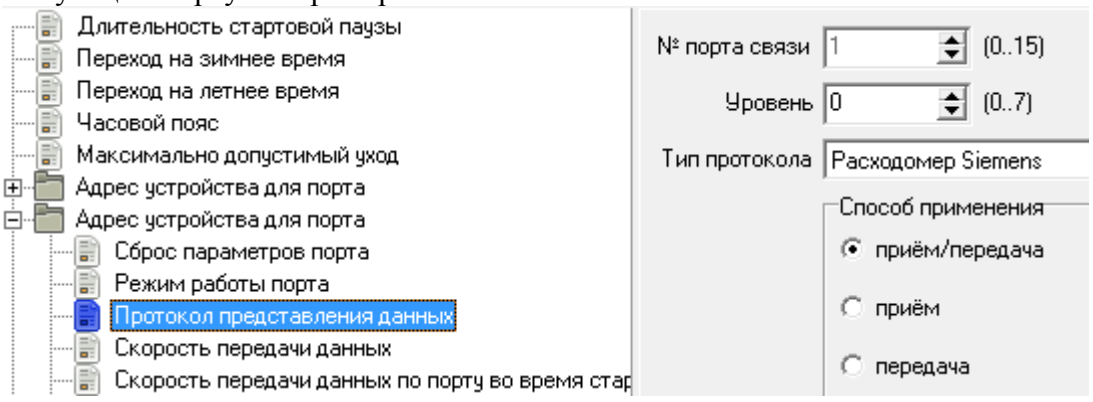


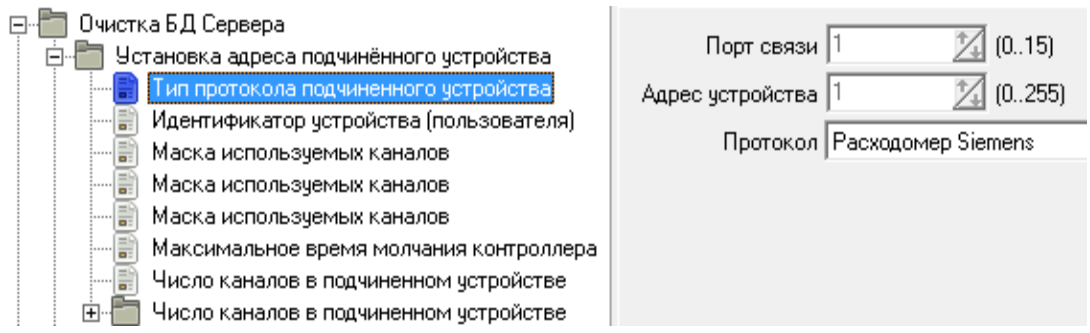
В примерах текущего состояния БД ТС этот логический сигнал имеет номер 31 (он выделен синей рамкой). При наличии связи этот ТС равен 0 (зеленый цвет) и его время будет отличаться от времени данных. При пропадании связи этот ТС равен 1 (желтый цвет) и его время будет равно времени данных, так как все теги в этот момент меняют достоверность и, соответственно, метку времени. «Хозяин» сигнала и номер сигнала внутри него отображается в верхней части прямоугольника значения.

Пример состояния БД ТС контроллера, если в течение допустимого периода молчания от устройства не поступил ни один пакет. Красным цветом отображается недостоверность значений.



Внимание. Так как алгоритм получения данных от расходомера не предполагает выдачи ему запросов, драйвер приема ориентируется на протокол, указанный в порту контроллера, который связан с расходомером. Поэтому, следует обязательно указывать нужный протокол не только при объявлении подчиненного устройства в БД, но и в соответствующем порту. Например:

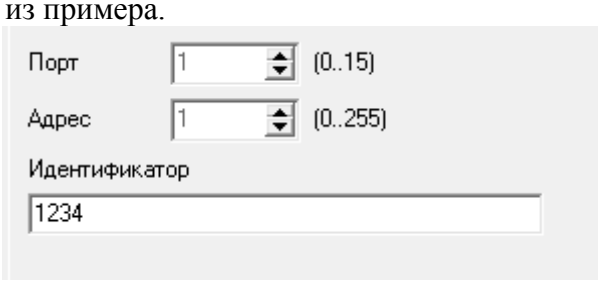




Внимание. Пакет данных от расходомера не содержит «особых» средств защиты его целостности. Формат асинхронного фрейма («7-Нечет-1») и фиксированный символ конца строки не могут гарантировать абсолютную защиту искажений пакета при приеме. Поэтому в драйвер введен дополнительный логический контроль. Предполагается, что длина пакета данных не меняется, несмотря на изменение передаваемых в ней значений (за счет выравнивания длины полей пробелами). Исходя из этого предположения, драйвер приема передает данные для сохранения в БД только после того, как три последовательных приема укажут на неизменность длины пакета. Иными словами, при идеальной связи сохранение данных начнется только после приема третьего пакета после старта контроллера. Далее, если длина пакета не меняется, то сохранение данных выполняется из каждого следующего пакета. При пропадании связи с расходомером счетчик накопленных пакетов «правильной» длины сбрасывается.

Кроме этого, контроллер проверяет корректность временной метки, которая находится в заголовке пакета. При фиксации некорректности этой метки весь пакет игнорируется.

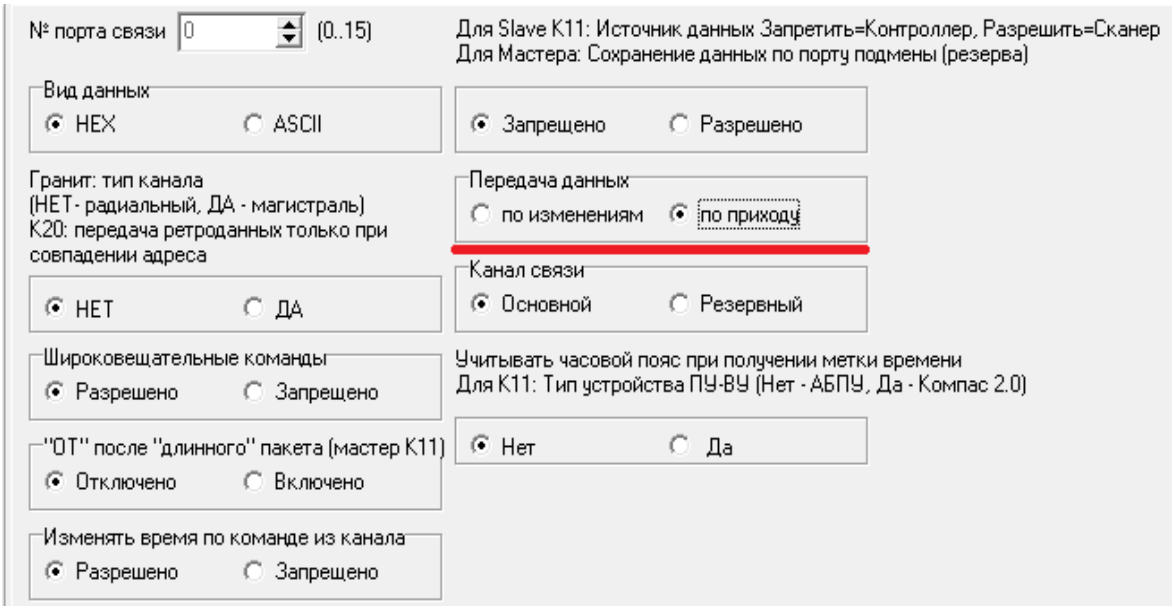
Следующим возможным вариантом логического контроля принятого пакета является указание в параметре 2398 - "Идентификатор устройства (пользователя)" идентификатора расходомера. Если такой параметр указан в настройке ТСП, то после приема пакета «правильной» длины драйвер проверяет совпадение первого поля пакета («Site ID») со строкой, указанной в параметре 2398. Сравнение выполняется по длине параметра, заключительные пробелы в нем указывать не обязательно. Если сравнение не будет успешным, весь пакет будет проигнорирован. Пример указания параметра 2398 для пакета из примера.



Внимание. Для контроля стабильности приема пакетов от расходомера, если его данные не меняются, можно воспользоваться следующим искусственным приемом. В параметрах порта связи с расходомера добавить параметр 346 «Флаги данных», в котором установить переключатель «Передача данных» в положение «По приходу». Этот переключатель воздействует только на каналы ТИТ и ТИИ.

В этом случае значения ТИТ из каждого полученного от расходомера пакета данных будут сохранены в БД ТСП, несмотря на то, что собственно значения не меняются. Однако, метка времени тегов БД ТСП будет обновляться. В тесте «Значения ТИТ» программы «Тесты контроллеров» следует установить в закладке «Параметры/Поле флагов» переключатель «Наличие метки времени». В этом случае, при стабильном корректном приеме данных от расходомера метки времени значений ТИТ в БД ТСП будут меняться с одинаковым периодом (с каждым приемом). Также в этом случае, при каждом получении данные ТИТ будут спорадически передаваться клиентам ТСП, несмотря на то, что значения и не меняются (при наличии, конечно, обмена ТСП в спорадических протоколах – МЭК 101/04, например).

При приеме данных от расходомера по порту 0, параметр 346 «Флаги данных» выглядит, например, следующим образом:



Вспомогательные режимы, устанавливаемые при помощи перемычек

Блок перемычек из 6 штук находится в левом верхнем углу контроллера, если держать его разъемами связи к себе. Перемычка номер 1 является самой крайней от угла платы контроллера. Перемычка номер 6 является самой крайней со стороны центра платы.

На момент текущей реализации эти перемычки используются для задания следующих режимов:

1. Перемычка номер 1 указывает контроллеру на необходимость активизации теста обмена по портам. При этом соответствующие порты должны быть соединены соответствующими кабелями друг с другом попарно. Пары образуются следующими портами: A и D, B и C. При этом порт D должен быть установлен в режим RS232 (перемычка за крайним правым разъемом связи должна соединять левые два контакта).
2. Перемычка номер 2 указывает контроллеру на установку в качестве стартового протокола для всех портов протокола MODBUS. Если эта перемычка не установлена, то стартовым протоколом является протокол РГТЗ КОМПАС ТМ 2.0 ОАО «Юг-Система Плюс» г. Краснодар.
3. Перемычка номер 3 указывает контроллеру на тип информации, которая должна отображаться на светодиодах 4 дискретных выходов во время теста портов, активизированного установкой перемычки номер 1. Если перемычка номер 3 не установлена, то отображаются счетчики ошибок теста портов. При этом старший выход (крайний слева от угла) указывает, в какой паре портов зафиксирована ошибка. Если он светится, то в паре B и C, если нет - то в паре A и D. Если перемычка номер 3 установлена, то на указанных светодиодах отображается состояние последовательности, тестирующей дискретные выходы.
4. Перемычка номер 4 в версиях программ с апреля 2013 года используется для активизации режима теста одной пары асинхронных портов: а именно портов C и D. Режим введен для проверки 485 тракта порта D.

5. Перемычка номер 5 активизирует тестовый эхо-режим для асинхронных портов. Т.е. пакет, принятый по порту, будет просто возвращен назад мастеру в том виде, в каком его принял контроллер.
6. Перемычка номер 6 активизирует режим «вечного» старта контроллера. Т.е. при установленной перемычке контроллер не выходит из состояния стартовой паузы. При этом скорость обмена по всем портам жестко устанавливается равной 9600 бод. Режим следует использовать, когда не удается установить соединение с контроллером за время стартовой паузы.