

Устройство сбора и передачи данных (УСПД) серии RTU-325

Руководство пользователя
по программному обеспечению.

*Часть 1. Основные принципы работы
и конфигурирования.*

Версия ПО №3.xx

Редакция 12.

Оглавление

1. Введение.....	5
2. Методика опроса счётчиков.....	8
2.1. Задание на опрос счётчика.....	8
2.1.1. Список опроса.....	8
2.1.2. Период опроса.....	9
2.1.3. Смещение опроса.....	9
2.1.4. Включено/выключено.....	9
2.1.5. Зоны молчания.....	9
2.2. Выполнение заданий на опрос счётчика.....	10
2.2.1. Порядок выполнения заданий на опрос счётчика.....	10
2.2.2. Сеанс связи со счётчиком («Альфа», «ЕвроАльфа», «Альфа Плюс»).....	10
2.2.3. Приоритет выполнения операций в сеансе связи со счётчиком.....	11
2.3. Выполнение отдельных операций работы со счётчиком.....	12
2.3.1. Конфигурация счётчика.....	12
2.3.2. Текущий статус счётчика.....	13
2.3.3. Чтение профиля.....	13
2.3.4. Чтение журнала событий.....	14
2.3.5. Настройка времени счётчика.....	15
2.3.6. Показания авточтения счётчика.....	16
2.3.7. Время и дата счётчика.....	16
2.3.8. Показания счётчика.....	16
2.3.9. Параметры счётчика и точки учёта (каскад УСПД).....	16
3. Параметры электросети.....	18
3.1. Поддерживаемые типы счётчиков.....	18
3.2. Рекомендуемый алгоритм конфигурирования параметров электросети.....	18
4. Подинтервалы.....	19
4.1. Подинтервалы мощности.....	19
4.1.1. Формирование подинтервалов мощности.....	19
4.1.2. Поддерживаемые типы счётчиков.....	19
4.1.3. Требования к счётчикам.....	19
4.1.4. Требования к непрерывности опросов.....	19
4.1.5. Вопросы метрологии.....	19
4.2. Подинтервалы профиля.....	20
4.2.1. Формирование подинтервалов профиля.....	20
4.2.2. Поддерживаемые типы счётчиков.....	20
4.2.3. Требования к счётчикам.....	20
4.2.4. Требования к непрерывности опросов.....	20
4.2.5. Вопросы метрологии.....	20
4.3. Рекомендуемый алгоритм конфигурирования подинтервалов.....	20
5. Архивы УСПД.....	22
5.1. Описание архивов УСПД.....	22
5.2. Контроль заполняемости архивов УСПД.....	23
5.3. Размер архивов УСПД.....	23
6. Многотарифный учёт электроэнергии и регистрация интервалов мощности в пиковых зонах мощности.....	24
6.1. Определение календарных характеристик.....	24
6.2. Определение списка специальных дат.....	24
6.3. Определение списка тарифных сеток.....	25
6.4. Определение списка тарифных схем.....	25
6.5. Определение списка сеток мощности.....	25
6.6. Определение списка схем сеток мощности.....	25
6.7. Группы точек учёта.....	25
7. Расчёт баланса электроэнергии по группе точек учёта.....	27
7.1. Методика расчёта баланса электроэнергии.....	27

7.2. Методика конфигурирования балансовых групп точек учёта	29
8. Учёт состояния электрических схем.....	30
8.1. Методика конфигурирования электрических схем.....	30
9. Учёт электроэнергии по присоединениям.....	32
9.1. Методика конфигурирования учёта электроэнергии по присоединениям.....	32
10. Время УСПД.....	33
10.1. Инициализация времени УСПД при его включении.....	33
10.2. Ручная коррекция времени УСПД.....	33
10.2.1. Коррекция времени УСПД программой «Конфигуратор».....	33
10.2.2. Коррекция времени УСПД со встроенного пульта ввода/вывода.....	33
10.3. Автоматическая коррекция времени УСПД.....	33
10.3.1. Эталон времени УСПД.....	33
10.4. Параметры коррекции времени УСПД.....	34
10.4.1. Максимальное рассогласование времени УСПД и эталона.....	34
10.4.2. Период синхронизации времени УСПД и эталона.....	34
10.5. Виды коррекции времени УСПД.....	35
10.5.1. Коррекция времени УСПД «скачком».....	35
10.5.2. Плавная коррекция времени УСПД.....	35
11. Время на счётчиках.....	36
11.1. Установка даты/времени перехода на летнее/зимнее время.....	36
11.2. Коррекция времени на счётчике со стороны УСПД.....	36
11.2.1. Команды настройки времени на счётчике.....	36
11.2.2. Условие коррекции времени на счётчике.....	36
11.2.3. Виды коррекции времени на счётчике.....	36
12. Конфигурирование счётчиков в УСПД.....	37
12.1. Общая методика конфигурирования счётчиков с последовательным интерфейсом локального подключения.....	37
12.2. Общая методика конфигурирования счётчиков, подключённых через сервер ТСР/IP-COM.....	39
12.3. Общая методика конфигурирования счётчиков, подключённых к удалённому УСПД.....	41
12.4. Счётчик СЭТ-4ТМ.02.....	42
12.4.1. Особенности конфигурирования счётчиков СЭТ-4ТМ.02 в УСПД.....	42
12.4.2. Метрология.....	43
12.5. Счётчик «Альфа».....	43
12.6. Счётчик «А1700».....	44
12.6.1. Особенности конфигурирования счётчика А1700 в УСПД.....	44
12.7. Счётчик «А1200».....	45
12.7.1. Конфигурирование счётчика А1200.....	45
12.7.2. Особенности конфигурирования счётчика А1200 в УСПД.....	46
12.7.3. Метрология.....	48
12.8. Счётчик «SL7000» (Actaris / Shlumberger).....	48
12.8.1. Особенности конфигурирования счётчика SL7000 в УСПД.....	48
12.9. Счётчик «ZMD/ZFD». (Landis & Gyr).....	49
12.9.1. Особенности конфигурирования счётчика ZMD/ZFD в УСПД.....	49
12.10. Методика конфигурирования счётчика с импульсным выходом.....	49
13. Методика замены счётчика.....	52
14. Передача данных в системы верхнего уровня.....	53
14.1. Протокол «УСПД ответ»/«RTU-325 ответ».....	53
14.1.1. Общее описание.....	53
14.1.2. Методика конфигурирования УСПД для передачи данных.....	53
14.2. Протокол для спутникового радиомодема «Гонец – (P-AT4)».....	54
15. Каскадное включение УСПД.....	55
15.1. Конфигурирование подчинённого УСПД.....	55
15.2. Конфигурирование вышестоящего УСПД.....	55
16. Автодиагностика УСПД.....	57

16.1. Функции автодиагностики УСПД.	57
16.2. Способы вывода результатов автодиагностики.	58
17. Учёт трафика данных.	60
18. Функция «Сквозной канал УСПД».	61
18.1. Назначение.	61
18.2. Схемы организации сквозного канала.	61
18.3. Конфигурирование УСПД.	61
18.4. Конфигурирование компьютера пользователя (внешнего инженерного пульта) с ОС Windows.	62

1. Введение.

УСПД серии RTU325 предназначено для сбора, обработки, хранения, передачи в смежные системы и визуального представления (посредством встроенного WEB-сервера) коммерческих и технических данных учёта энергоресурсов. УСПД может использоваться как самостоятельное устройство, так и в составе распределённых систем.

УСПД является конфигурируемым устройством. Ниже рассмотрены основные понятия и правила, применяемые в процессе конфигурирования.

Сбор и передача данных в УСПД осуществляется по физическим линиям связи, подключенным к портам УСПД.

Порт – это аппаратный интерфейс УСПД.

К порту по одной физической линии связи может быть подключено множество внешних устройств.

Внешние устройства – это счётчики, датчики коммутационных аппаратов (выключатели), подчинённые УСПД, смежные системы и другие устройства, с которыми УСПД обменивается данными. Внешние устройства могут быть локального и удалённого подключения.

Внешние устройства локального подключения – подключены непосредственно к локальному УСПД.

Внешние устройства удалённого подключения – подключены к другим внешним устройствам в системе, доступ к их данным осуществляется через внешние устройства локального подключения.

Для удобства и гибкости конфигурирования работы с данными разных внешних устройств оперируют понятием “соединение”.

Соединение – это логический канал данных между одним портом и множеством внешних устройств, работающий по одной физической линии связи. По одной физической линии связи с одного порта может работать несколько соединений с индивидуальными параметрами.

В каскадном включении УСПД для каждого подчинённого УСПД необходимо определить отдельное соединение. По этому же соединению будут происходить опросы данных удалённых счётчиков и датчиков, подключенных к подчинённому УСПД.

Для резервирования соединений предусмотрено определение группы соединений для работы с данными внешнего устройства с разными приоритетами резервных соединений и режимами работы.

Для каждого соединения определяется протокол приёма/передачи данных с внешними устройствами.

Протокол – это программный исполняемый модуль, реализующий алгоритм работы с конкретным типом (множеством типов) внешних устройств.

В соответствии с режимом работы различают «активные» и «пассивные» виды протоколов.

«Активные» протоколы:

- приём данных по инициативному запросу УСПД (работа со счётчиками, подчинёнными УСПД);
- передача данных по инициативе УСПД (протокол «Гонец»).

«Пассивные» протоколы:

- приём данных в режиме пассивного ожидания (телеметрические протоколы);
- передача данных по запросу внешней стороны (протокол «УСПД ответ» / «RTU-325 ответ»).

Если на одной физической линии подключены внешние устройства разных типов, обслуживаемые разными протоколами, то они должны быть определены на разные соединения, каждое со своим типом протокола.

Для определения конкретного множества принимаемых/передаваемых данных для протокола на соединении конфигурируются задания. В УСПД можно сконфигурировать задания двух типов:

- задание на соединение;
- задание на внешнее устройство.

Задания на соединение – список заданий, который выполняется для каждого устройства на данном соединении. Введено для удобства конфигурирования – один список заданий на все устройства.

Задания на соединение могут конфигурироваться:

- для «активных» протоколов (опрос внешних устройств, передача данных по инициативе УСПД);
- для «пассивных» протоколов (передача данных по запросу внешней системы).

Задания на соединения могут включать все типы операций для работы со всеми типами устройств на данном соединении.

Задания на соединение могут отсутствовать. В этом случае выполняются задания на внешние устройства.

Задания на внешнее устройство – список заданий, который выполняется для конкретного внешнего устройства. Задания на внешнее устройство имеют наивысший приоритет для выполнения перед заданиями на соединение.

В задания на внешнее устройство можно включить только определённые для данного типа устройств операции.

Из списка операций заданий на соединение выполняются только те операции, которые не противоречат списку операций заданий на внешнее устройство.

В заданиях на внешнее устройство операции могут иметь признак «запрещено». Этим достигается исключение данной операции из списка операций заданий на соединение при работе с данным устройством. Введено для гибкости конфигурирования.

Задания на внешнее устройство могут отсутствовать. В этом случае для данного устройства выполняются задания на соединение.

При отсутствии как заданий на соединение, так и заданий на внешние устройства выполняются следующие правила:

- для «активных» протоколов (опрос внешних устройств, передача данных по инициативе УСПД) – ничего не выполняется.
- для «пассивных» протоколов (передача данных по запросу внешней системы) – выполняются все команды протокола.

При отсутствии заданий на соединение и наличии в задании на внешнее устройство операций только с признаком «запрещено» выполняются следующие правила:

- для «активных» протоколов (опрос внешних устройств, передача данных по инициативе УСПД) – ничего не выполняется.
- для «пассивных» протоколов (передача данных по запросу внешней системы) – ничего не выполняется.

В результате корректной конфигурации основных структурных составляющих:

«порт» - «соединение» - «протокол» - «задание» - «внешние устройства»,

УСПД осуществляет опрос первичных данных и их обработку с целью получения учётных данных.

Первичные данные – это исходные данные без преобразования, полученные с внешних устройств. УСПД получает, хранит в архивах и передает в смежные системы следующие виды первичных данных:

- цифровые профили интервалов микропроцессорных счётчиков;
- цифровые профили подинтервалов мощности микропроцессорных счётчиков;
- показания (авточтения) с микропроцессорных счётчиков;
- профили с импульсных выходов счётчиков;
- параметры электросети микропроцессорных счётчиков;

- данные по состоянию датчиков коммутационных аппаратов (выключателей).

Учётные данные – это преобразованные по утверждённым методикам в именованные или логические величины первичные данные с внешних устройств. УСПД рассчитывает и хранит в архивах учётные данные по точкам учёта, присоединениям, группам, тревогам и предупреждениям электрических схем.

Точка учёта – это место подключения к линии измерительных трансформаторов тока и напряжения. В УСПД конфигурируется список точек учёта с привязкой к ним счётчиков.

По точке учёта УСПД рассчитывает и хранит в архивах следующие виды учётных данных:

- профиль расхода электроэнергии на коммерческом интервале (с привязкой к счётчику);
- расход электроэнергии за сутки;
- расход электроэнергии по тарифам за сутки;
- расход электроэнергии по тарифам за расчётный период;
- значения мощности на коммерческих интервалах в зонах мощности.

Присоединение – это электрическая схема, состоящая из основной и резервной точек учёта и коммутационных аппаратов (обходных выключателей), предназначенная для организации непрерывного учёта по отходящей линии. В УСПД конфигурируется список присоединений, где каждое присоединение формируется редактором электрических схем.

По присоединению УСПД автоматически обрабатывает входные сигналы датчиков коммутационных аппаратов, рассчитывает и хранит в архивах следующие виды учётных данных:

- профиль расхода электроэнергии на коммерческом интервале;
- переключения точек учёта.

Группа – это арифметическая группировка одноименных учётных данных разных объектов учёта. Объект учёта может входить в группу с отрицательным значением (как субабонент). Группа может включать учётные данные по точкам учёта, присоединениям, другим группам. В УСПД конфигурируется список групп и их состав.

По группе УСПД рассчитывает и хранит в архивах следующие виды учётных данных:

- расход электроэнергии за расчётный период;
- расход электроэнергии по тарифам за расчётный период;
- значения мощности на коммерческих интервалах в зонах мощности.

Тревоги/предупреждения электрических схем – это определённые пользователем состояния электрических схем типа ‘тревога’ или ‘предупреждение’. Состояния электрических схем конфигурируются в редакторе электрических схем. УСПД автоматически формирует журнал тревог/предупреждений, обрабатывая в реальном времени внешние сигналы датчиков.

Историю переключений в электрических схемах (присоединения, тревоги/предупреждения) можно просмотреть в виде хронологической последовательности изображений электрических схем для наглядного анализа возникшей ситуации.

Все переключения в электрических схемах регистрируются с миллисекундным разрешением.

Первичные и учётные данные могут конфигурироваться для передачи в смежные системы и/или просмотра с использованием встроенного Web-сервера, встроенного пульта ввода/вывода УСПД, внешнего инженерного пульта.

Программное обеспечение для конфигурирования, наладки и обслуживания встроено в УСПД и доступно с использованием внешнего инженерного пульта.

2. Методика опроса счётчиков.

2.1. Задание на опрос счётчика.

Для каждого счётчика программой «Конфигуратор» определяется задание на опрос. Для этого можно определить задание на соединение и/или непосредственно на счётчик.

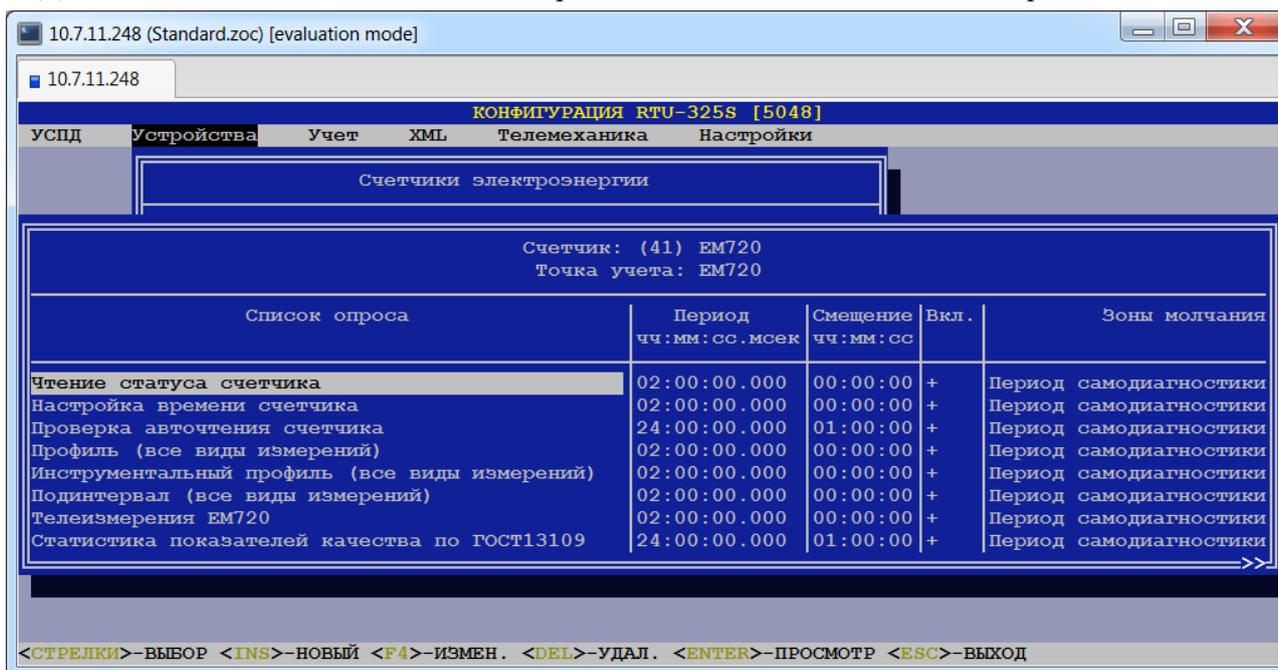
Если для опроса устройства используются задания на соединения и задания на опрос устройства, то будут выполняться все операции из обоих заданий.

Если необходимо исключить операцию из списка задания на соединение для данного устройства, то необходимо включить эту операцию со знаком '-' (признак 'Вкл.' в задании на опрос) в список заданий на опрос устройства.

Задание на опрос счётчика – это набор следующих параметров:

- список опроса
- период опроса, чч:мм:сс
- смещение опроса, чч:мм:сс
- включено/выключено
- зоны молчания.

Для каждого счётчика может быть определено несколько заданий на опрос:



Ограничение: операции чтения профилей счётчиков должны быть в **одном** задании на опрос.

2.1.1. Список опроса.

Список опроса – набор операций работы со счётчиком (см. приложение 1).

Операции работы со счётчиком представляют собой:

- чтение данных со счётчика, согласно типу счётчика;
- настройку времени счётчика.

Пользователь формирует список опроса программой «Конфигуратор».

Списку опроса можно присвоить название, отражающее физический смысл данного действия. Например, название списка “*читать профиль 2-направленного счётчика активной и реактивной энергии*” логично присвоить следующему набору операций со счётчиком:

- чтение профиля активной потреблённой энергии;

- чтение профиля активной выданной энергии;
- чтение профиля реактивной потреблённой энергии;
- чтение профиля реактивной выданной энергии.

В УСПД имеется несколько предварительно сконфигурированных наиболее часто используемых списков опроса.

2.1.2. Период опроса.

Период опроса – интервал времени между выполнением задания на опрос. Определяет частоту считывания со счётчика данных. Отсчёт границ периодов опросов производится от начала суток (т.е. от 00:00:00).

Ограничение: период опроса должен быть представлен числом минут, которому кратен час или которое кратно часу (т.е. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60, 120, 180 и т.д.).

Рекомендация: Не рекомендуется задавать данный параметр равным 0. При этом задания будут выполняться непрерывно, что обычно приведёт к неэффективному использованию каналов связи и повышенной загрузке УСПД.

2.1.3. Смещение опроса.

Смещение опроса – интервал времени между вычисленным по значению периода опроса временем начала опроса и реальным опросом. Необходимость его задания определяется следующими причинами:

- На границе суток (00:00:00) счётчик выполняет самодиагностику.
- На границе интервала счётчика производится запись профиля расхода в самом счётчике. Задание смещения даёт возможность получить последние данные со счётчика.
- В случае конфигурирования нескольких заданий на опрос одного счётчика возникает необходимость определить последовательность выполнения заданий на опрос. Для этого конфигурируют разные значения смещения опроса у разных заданий на опрос одного счётчика.

Ограничение: Для удобства наладки УСПД в конфигурацию системы введён единый для всех заданий параметр минимально допустимого времени смещения опроса (см. пункт «*Настройки*» программы «Конфигуратор»). В случае если смещение опроса в задании меньше минимально допустимого времени смещения опроса, то используется минимально допустимое время.

2.1.4. Включено/выключено

Знак '+' – задание включено, знак '-' – задание выключено.

2.1.5. Зоны молчания.

Зоны молчания – периоды времени в течение дня, когда УСПД не выполняет данное задание.

Для каждого опроса в задании должна быть задана зона молчания. По умолчанию задаётся зона 'Период самодиагностики счётчика'. Пользователь может задать другую зону молчания, выбрав её из списка доступных. Список зон молчания создаётся в пункте «УСПД» → «Справочник: Зоны молчания» программы «Конфигуратор».

2.2. Выполнение заданий на опрос счётчика.

2.2.1. Порядок выполнения заданий на опрос счётчика.

- Опросы счётчиков на одном последовательном порту выполняются последовательно.
- Опросы счётчиков, подключенных к разным последовательным портам, выполняются параллельно (т.е. независимо друг от друга).
- Задания на опрос счётчика выполняются посредством организации периодических сеансов связи со счётчиком.
- В случае совпадения по времени выполнения нескольких заданий на опрос формируется один сеанс связи со счётчиком, в котором выполняются операции работы со счётчиком всех совпавших по времени заданий. Приоритет выполнения операций работы со счётчиком в сеансе связи со счётчиком приведён ниже.
- После выполнения каждого задания на опрос производится проверка на наличие просроченных заданий на опрос и, если таковые имеются, производится их внеплановое выполнение.
- Если результат выполнения некоторых операций работы со счётчиком – ошибка, то данные операции повторяются через заданные интервалы времени определённое количество раз. Количество повторов при ошибке операции и интервал времени между повторами операции при работе со счётчиком задаются в пункте меню программы «Конфигуратор»:
«УСПД»→ «Соединения»→ «Параметры соединений»→→ Доп.параметры

2.2.2. Сеанс связи со счётчиком («Альфа», «ЕвроАльфа», «Альфа Плюс»).

2.2.2.1. Вхождение в связь.

Вхождение в связь (фаза «handshake») представляет собой:

- посылки пакета «who are you» (формат инициализирующего сеанс связи со счётчиком пакета) от УСПД к счётчику,
- ожидание ответа от счётчика.

Посылки пакета «who are you» выполняются:

- пока счётчик не ответит или
- количество посылок превысит значение, определённое программой «Конфигуратор».

Количество посылок пакета «who are you» при удачном или неудачном предыдущем соединении настраивается отдельно. Данная возможность позволяет уменьшить время выполнения фазы вхождения в связь при отключенном счётчике.

При отсутствии ответа от счётчика, через заданный программой «Конфигуратор» интервал времени повторяется серия посылок (фаза «handshake»). Количество серий посылок настраивается программой «Конфигуратор». После выполнения заданного количества серий посылок при отсутствии ответа записывается событие «нет соединения со счётчиком» (код события 8) с дополнительным кодом 257 – «нет соединения». Следующая попытка установить «handshake» будет предпринята через время, определяемое программой «Конфигуратор» для повтора попыток сеансов при ошибке соединения. Если в одной из последующих серий всё-таки удастся войти в связь, то в журнал событий записывается сообщение «соединение со счётчиком не с первой попытки» (код события 10). В случае успешного вхождения в связь при условии предыдущей неудачной попытки в журнал событий записывается событие «восстановление связи со счётчиком» (код события 9).

После отправки пакета «who are you» УСПД ожидает ответного пакета размером 15 байт – в случае, если был получен первый байт сообщения, а в дальнейшем между байтами возникла пауза, превышающая данный параметр – происходит таймаут ожидания полного пакета и ответ считается ошибочным с дополнительным кодом ошибки 250 – «неполный пакет». Так как данная ошибка возникает во время серии посылок пакета «who are you», то в журнал событий она запишется в редком случае, когда данная ошибка возникла в последнем запросе последней сессии.

2.2.2.2. Обмен данными со счётчиком.

Обмен данными со счётчиком (выполнение команд/запрос параметров) представляет собой последовательность посылок пакетов к счётчику и получение ответов от него. Сеанс связи происходит в соответствии с протоколами обмена со счётчиками в полудуплексном режиме. Инициатором запроса всегда является УСПД – счётчик отвечает на полученный запрос.

2.2.2.3. Завершение сеанса связи.

Завершение сеанса связи представляет собой последовательность двух посылок пакетов к счётчику и получение/ожидание ответов от него. После выполнения всех команд/запросов формируется команда на установку минимально возможного таймаута на счётчике. Получается ответ о выполнении данной команды и посылается команда “Завершить сессию” (“terminate session”). В соответствии с протоколом – счётчик не отвечает на данную команду, однако в нестандартных ситуациях это не так, поэтому УСПД ожидает ответа, при его получении вновь посылает “завершить сессию”, иначе считает сессию завершённой по прошествии таймаута на получение первого байта ответа.

Таким образом, единственным настраиваемым параметром при выполнении фазы завершения сеанса связи является время таймаута при ожидании первого байта ответа от счётчика после отправки пакета внутри сессии (пункт меню «УСПД»→ «Соединения»→→ «Параметры соединений»→ Доп. параметры→ “Ожидание ответа в сеансе связи, мсек”). Сеанс связи с данным счётчиком для УСПД считается открытым и опрос другого счётчика на этом канале невозможен, пока не пройдет данный таймаут.

2.2.3. Приоритет выполнения операций в сеансе связи со счётчиком.

- 1) чтение конфигурации счётчика;
- 2) чтение параметров счётчика и точки учёта (с подчинённого УСПД);
- 3) чтение текущего статуса счётчика;
- 4) чтение показаний счётчика;
- 5) чтение показаний авточтения счётчика;
- 6) чтение параметров электроэнергии;
- 7) чтение профилей;
- 8) чтение подинтервалов;
- 9) чтение журнала событий;
- 10) чтения класса счётчика;
- 11) запись класса счётчика;
- 12) настройка времени.

Примечание: ряд параметров, конфигурируемых как независимые, преобразуются в сеансе связи со счётчиком в один запрос. Так чтение профиля выданной активной энергии, чтение профиля выданной реактивной энергии и т.п. преобразовывается в запрос “чтение профилей” с переменным (определяемым конфигурацией системы) количеством составных параметров. Аналогично составными запросами являются параметры “Параметры электросети”, “Конфигурация счётчика”

и “Текущий статус счётчика”. Пользователю не даётся средств для выполнения запросов отдельных параметров команд “Конфигурация счётчика” и “Текущий статус счётчика”, несмотря на их составной характер. Пользователь может запросить только все имеющиеся для данного типа счётчика параметры.

2.3. *Выполнение отдельных операций работы со счётчиком.*

2.3.1. *Конфигурация счётчика.*

Операция чтения конфигурации каждого счётчика включается для однократного выполнения при запуске УСПД автоматически, несмотря на ее отсутствие в заданиях на опрос счётчика.

Конфигурация счётчика представляет собой predetermined набор параметров счётчика, которые не могут изменяться в процессе измерений и их изменение возможно только путем программирования счётчика.

Наборы параметров конфигурации счётчиков могут отличаться в разных моделях счётчиков, поэтому при выдаче команды “Конфигурация счётчика (чтение)” запрашиваются все известные УСПД параметры от всех поддерживаемых счётчиков. Драйвер, обрабатывающий запрос, возвращает те параметры, которые определены для данного типа счётчика. УСПД производит сравнение параметров конфигурации, считанных со счётчика, с соответствующими параметрами в архивах, заданными при конфигурировании УСПД. При выявлении несоответствия:

- Происходит запись в журнал событий.
- Запрещаются все периодические опросы из расписания опросов (разовые запросы, проводимые, например, утилитой ‘show_meter’ не запрещены и выполняются по мере поступления).

Список параметров, вызывающих запрет периодических опросов при их несоответствии со значениями, заданными программой «Конфигуратор» следующий:

- коэффициент преобразования пульсов в именованные единицы (UKE);
- положение десятичной точки на экране счётчика при отображении энергии (DPLOCE);
- положение десятичной точки на экране счётчика при отображении мощности (DPLOCD);
- серийный номер счётчика (MTRSN);
- масштабный коэффициент профиля нагрузки (RPLSCAL);
- интервал профиля нагрузки (LPLEN).

Рекомендация: включать команду чтения конфигурации счётчика в задание на опрос **только** при угрозе возможного несанкционированного изменения параметров счётчика через оптический порт для формирования автоматического запрета на опрос счётчика в реальном времени. Включение данной команды в задание на опрос значительно (!) **увеличивает** время сеанса работы со счётчиком.

Каскадное включение:

Включение данной команды в задание на опрос удалённого счётчика, подключенного к подчинённому УСПД, **не требуется**. Информацию о конфигурации удалённого счётчика рекомендуется получать включением в список опроса команды “Параметры счётчика и точки учёта”, которая работает с архивами подчинённого УСПД.

В случае включения данной команды в задание на опрос удалённого счётчика, подключенного к подчинённому УСПД, будет происходить реальный сеанс связи с удалённым счётчиком для считывания конфигурации. Это будет замедлять время обмена данными по каскадному включению УСПД.

2.3.2. Текущий статус счётчика.

Статус счётчика представляет собой предопределённый набор параметров счётчика, которые изменяются в процессе измерений в случае возникновения какого-либо события. Наборы параметров статуса счётчиков отличаются для разных моделей счётчиков, поэтому при выдаче команды “Текущий статус счётчика” запрашиваются все известные УСПД параметры от всех поддерживаемых счётчиков. Драйвер, обрабатывающий запрос, возвращает те параметры, которые определены для данного типа счётчика.

Параметры, определяемые при обработке результатов запроса “Текущий статус счётчика (чтение)” – это ошибки и предупреждения, возникающие на счётчиках, а также информация об имевшем место перепрограммировании счётчика.

В случае возникновения/пропадания ошибки/предупреждения на счётчике делаются следующие записи в журнал событий:

- «Возникла внутренняя ошибка счётчика» (код события 3);
- «Пропала внутренняя ошибка счётчика» (код события 4);
- «Возникло внутреннее предупреждение на счётчике» (код события 5);
- «Пропало внутреннее предупреждение на счётчике».

Дополнительный код события во всех случаях идентифицирует тип ошибки/предупреждения.

Если за время от предыдущего запроса статуса на счётчике имело место программирование класса, то в журнал событий записывается событие:

- «Изменение конфигурации счётчика» (код события 2).

Так как изменение статусной информации на счётчике не приводит к уведомлению УСПД, то время записанных событий – это время, когда УСПД послало запрос и получило информацию об изменении статусных параметров, а не время возникновения события непосредственно на счётчике.

Каскадное включение:

Включение данной команды в задание на опрос удалённого счётчика, подключенного к подчинённому УСПД, **не требуется**. Информация о статусе удалённого счётчика будет доступна на вышестоящем УСПД после передачи журнала событий с подчинённого УСПД.

В случае включения данной команды в задание на опрос удалённого счётчика, подключенного к подчинённому УСПД, будет происходить реальный сеанс связи с удалённым счётчиком для считывания статуса. Это будет замедлять время обмена данными по каскадному включению УСПД.

2.3.3. Чтение профиля.

Данная операция является логической и самостоятельной роли не играет. Протокол обмена со счётчиком автоматически объединяет в одну операцию “чтение профиля” в сеансе связи со счётчиком следующие операции чтения профилей:

- активная потреблённая энергия (чтение профиля);
- активная выданная энергия (чтение профиля);
- реактивная потреблённая энергия (чтение профиля);
- реактивная выданная энергия (чтение профиля);
- энергия квадранта 1 (чтение профиля);
- энергия квадранта 2 (чтение профиля);
- энергия квадранта 3 (чтение профиля);
- энергия квадранта 4 (чтение профиля);
- полная мощность (чтение профиля).

Выполнение данной команды приводит к считыванию технических профилей по заданным видам энергии с формированием флагов статуса для каждого интервала.

Определение даты, с которой происходит загрузка профилей со счётчика, происходит следующим образом:

- 1) После перезагрузки УСПД считывает время последнего интервала в архиве.
- 2) Если время последнего интервала больше установленной программой «Конфигуратор» минимальной даты загрузки профилей счётчиков (пункт «Настройки» → «Дата загрузки профилей счётчиков»), формируется запрос на получение требуемых профилей с даты последнего интервала.
- 3) Иначе используется дата начала загрузки, определённая в программе «Конфигуратор».

Если какой-либо вид профиля отсутствует в счётчике, то в журнал событий УСПД записывается событие «Ошибка конфигурирования счётчика» (код ошибки 12).

Если в счётчике нет данных профиля с запрашиваемого времени, то возвращаются имеющиеся в счётчике данные профиля, а в первом интервале устанавливается флаг пропуска данных перед интервалом. Также устанавливаются признаки того, что во время данного интервала произошло событие, записанное в журнал событий счётчика.

Профили со счётчика, полученные при выполнении команды «чтение профиля» записываются в архив профилей расхода электроэнергии в импульсах на интервале счётчика и на их основе рассчитываются именованные коммерческие данные (такие как расходы и мощности по тарифам и группам, профиль коммерческого интервала в именованных единицах).

Если при выполнении команды «чтение профиля» в одном из возвращённых профилей присутствует признак события на счётчике, то в план опросов автоматически ставится команда на считывание журнала событий счётчика, которая удаляется после выполнения запроса.

В связи с особенностями протокола «ЕвроАльфа» и «АЛЬФА ПЛЮС» считывание профилей происходит календарными сутками.

Количество профилей счётчиков, поддерживаемое УСПД, зависит от типа счётчика, например:

- Альфа, АльфаПлюс – 4 профиля из (A+, A-, R+, R-, Q1, Q2, Q3, Q4);
- ЕвроАльфа – 8 профилей из (A+, A-, R+, R-, Q1, Q2, Q3, Q4);
- А3 и А1800 – 8 профилей из (A+, A-, R+, R-, Q1, Q2, Q3, Q4);
- А1700 – 8 профилей из (A+, A-, R+, R-, Q1, Q2, Q3, Q4, kVA);
- А1200 – 2 профиля из (A+, A-, R+, R-, kVA+, kVA-);
- СЭТ4ТМ.02/.01 – 4 профиля из (A+, A-, R+, R-).

Внимание: привязка интервала ко времени происходит в счётчике. Если есть рассогласование времён между УСПД и счётчиком, то время последнего записанного интервала никак не связано со временем УСПД и определяется исключительно текущим временем на счётчике.

Рекомендация: при составлении списка опросов данную операцию в список не включать.

2.3.4. Чтение журнала событий.

Данная операция автоматически включается в план опросов для однократного исполнения в случае, если при считывании интервалов профиля хоть в одном считанном интервале был установлен признак наличия события на счётчике. Поэтому включать данную команду в задание на опрос локально присоединённых счётчиков **не требуется**.

Для счётчиков, у которых отсутствует признак наличия события на счётчике в интервале профиля, данную операцию включать в задание на опрос **обязательно**. Ниже приведён список таких счётчиков:

- EM720,
- EPQS,
- ION8x00,
- ION7x00,
- Гран-Электро СС-301,

- Меркурий 20х,
- СЭБ2А.07,
- ПСЧ-3АРТ.07(Д),
- ПСЧ-3ТА.07,
- Расходомер “Взлёт УРСВ-510”.

Время события в журнале событий зависит от принадлежности события к счётчику или УСПД. Время события УСПД в журнале событий (например, связанные с сеансом связи со счётчиком) – это время УСПД. Время события счётчика в журнале событий (например, про падание/появление питания на счётчике, коррекция времени на счётчике) – это время счётчика.

Каскадное включение:

При каскадном включении УСПД для получения событий с подчинённого УСПД необходимо на соединение к удалённому УСПД создать задание на опрос УСПД с операцией “Журнал событий подчинённого УСПД”. Удалённое УСПД может быть со встроенным ПО версии 2.xx или 3.xx.

Операция “Журнал событий подчинённого УСПД” обеспечивает чтение событий с подчинённого УСПД по тем элементам системы (УСПД, счётчики и т.д.), которые сконфигурированы на локальном УСПД. Счётчики в УСПД должны быть поставлены на точку учёта.

По данной операции будут получены все события, сформированные на данный момент времени в подчинённом УСПД.

2.3.5. Настройка времени счётчика.

Порядок действий при выполнении данной операции в задании на опрос счётчика, подключенного к локальному УСПД следующий:

1. Проверка рассогласования времени счётчика и УСПД.
2. Если рассогласование времени больше допустимого рассогласования, то УСПД выполняет алгоритм коррекции времени счётчика. Значение допустимого рассогласования времени счётчика и УСПД задаётся в пункте меню «*Настройки*»→ «*Время*»→ «*Параметры коррекции времени счётчиков*» программы «Конфигуратор».

Описание алгоритма коррекции времени счётчика см. в разделе «Время на счётчиках».

Каскадное включение:

Для коррекции времени подчинённого УСПД данную команду необходимо включить в список опроса какого-либо одного постоянно присутствующего в системе счётчика. Включение данной команды в список опросов всех счётчиков нерационально из-за увеличения трафика запросов/ответов по каскадному включению. При этом должен быть задан эталон времени на подчинённом УСПД “Верхний уровень” в пункте меню «*Настройки*»→ «*Время*»→ «*Эталон времени*».

Порядок действий при выполнении данной операции в задании на опрос счётчика, подключенного к подчинённому УСПД в каскадном включении следующий:

1. Проверка рассогласования времени подчинённого УСПД и вышестоящего УСПД.
2. Если рассогласование времени больше допустимого значения рассогласования времени УСПД и эталона, заданного в пункте меню «*Настройки*»→ «*Время*»→ «*Параметры коррекции времени УСПД*» в программе «Конфигуратор», то подчинённое УСПД выполняет алгоритм коррекции своего времени.

Описание алгоритма коррекции времени УСПД см. в разделе «Время УСПД».

2.3.6. Показания автоотсчета счётчика.

Данная операция выполняет считывание новых данных по автоотсчёту показаний в счётчике.

В зависимости от своей конфигурации счётчик выполняет фиксацию своих показаний на определённый момент времени. Данные показания используются УСПД для расчёта показаний на счётчике по профилям нагрузки как для отображения данной информации на экране УСПД, так и для предоставления её верхнему уровню. УСПД не получает каких-либо асинхронных уведомлений от счётчика о том, что на счётчике произошло автоотсечение новых показаний. Поэтому нормальной практикой является **включение** операции “Проверка автоотсечения счётчика” в задание на опрос счётчика с большим периодом опроса, например, один раз в сутки, для счётчиков с ежедневным автоотсечением данных.

Рекомендация: при включении данной операции в задание на опрос счётчика задать смещение относительно 00:00:00, так как в начале каждого дня счётчик выполняет самодиагностику.

Каскадное включение:

Для считывания данных по автоотсчёту удалённого счётчика подчинённого УСПД данную команду **необходимо** включить в список опроса. При этом данные считываются из архивов подчинённого УСПД.

2.3.7. Время и дата счётчика.

Данная операция выполняет считывание текущих времени и даты счётчика.

Независимо от набора заданий на опрос счётчика данная операция используется в специальных целях программами диагностики.

Рекомендация: данную операцию в задание на опрос счётчика **не включать**.

2.3.8. Показания счётчика.

Данная операция выполняет считывание текущих показаний счётчика.

Независимо от набора заданий на опрос счётчика данная операция используется для представления текущего показания счётчика на дисплее УСПД и программами диагностики.

Рекомендация: данную операцию в задание на опрос счётчика **не включать**.

2.3.9. Параметры счётчика и точки учёта (каскад УСПД).

Данная операция предназначена только для **каскадного** включения УСПД и выполняет считывание параметров счётчика и точки учёта с удалённого счётчика подчинённого УСПД. При этом данные считываются из архивов подчинённого УСПД. УСПД производит сравнение полученных параметров счётчика и точки учёта с соответствующими параметрами в архивах, заданными при конфигурировании УСПД. При выявлении несоответствия:

- Происходит запись в журнал событий.
- Запрещаются все периодические опросы из расписания опросов (разовые запросы, проводимые, например, утилитой ‘show_meter’ не запрещены и выполняются по мере поступления).

Список параметров счётчика и точки учёта, вызывающих запрет периодических опросов при их несоответствии со значениями, заданными программой «Конфигуратор» следующий:

- коэффициент преобразования пульсов в именованные единицы (UKE);
- положение десятичной точки на экране счётчика при отображении энергии (DPLOCE);
- положение десятичной точки на экране счётчика при отображении мощности (DPLOCD);

- серийный номер счётчика (MTRSN);
- масштабный коэффициент профиля нагрузки (RPLSCAL);
- интервал профиля нагрузки (LPLEN);
- Кт;
- Кн.

Рекомендация: включать данную операцию в задание на опрос удалённого счётчика подчинённого УСПД для контроля соответствия данных в архивах подчинённого и верхнего УСПД.

Ограничение: данная операция не производит передачу значения подинтервала с подчинённого УСПД. Контроль соответствия величины подинтервала в каскадном включении УСПД возлагается на пользователя.

3. Параметры электросети.

Параметры электросети представляют собой мгновенные значения на момент опроса и не поддерживаются в профилях счётчика. Список поддерживаемых параметров электросети и методика их вычисления зависит от модели счётчика (см. документацию на счётчик).

3.1. Поддерживаемые типы счётчиков.

Список счётчиков, с которых УСПД серии RTU-325 опрашивает параметры электросети, приведён в приложении 1 (пункт «Телеизмерения»).

3.2. Рекомендуемый алгоритм конфигурирования параметров электросети.

В пунктах меню программы «Конфигуратор» выполнить следующие действия.

- 1. Разрешить запись параметров электросети в архив.**
«Настройки»→ «Архивы»→ “Параметры электросети”.
Установить: “Да”.
- 2. Установить требуемую глубину архива параметров электросети.**
«Настройки»→ «Размер архивов»→ “Параметры электросети”.
Рекомендуемое значение: 3 дня.
- 3. Сформировать задание на опрос счётчика с параметрами электросети.**
«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Задания на опрос счётчиков». Создать новое задание на опрос или добавить в существующее задание на опрос требуемые параметры электросети с необходимым периодом опроса и смещением равным 0.
- 4. Перезапустить УСПД при выходе из программы «Конфигуратор».**

4. Подинтервалы.

УСПД поддерживает два вида подинтервалов:

- подинтервалы мощности,
- подинтервалы профиля.

На каждый счётчик может быть сконфигурирован только **один** вид подинтервалов.

4.1. Подинтервалы мощности.

4.1.1. Формирование подинтервалов мощности.

Подинтервалы мощности, регистрируемые УСПД – это считанные со счётчиков подинтервалы мощности, приведённые к расходам энергии. Таким образом, методика формирования подинтервалов мощности отражена в документации на соответствующие счётчики, обладающие данным свойством.

4.1.2. Поддерживаемые типы счётчиков.

УСПД поддерживает сбор подинтервалов мощности со всех счётчиков с данной функцией (см. документацию на счётчик).

4.1.3. Требования к счётчикам.

Для формирования подинтервалов мощности вышеприведённые счётчики необходимо запрограммировать на требуемую длительность подинтервала мощности и, соответственно, интервала мощности.

Возможный диапазон подинтервала мощности вышеприведённых счётчиков: от 1 минуты до интервала мощности счётчика (при соблюдении условия, что максимально допустимое значение отношения длительности интервала мощности к подинтервалу мощности равно 15). Подробнее см. в документации на счётчики.

4.1.4. Требования к непрерывности опросов.

Будут считаны без потерь все подинтервалы мощности, если сеансы связи прерываются на время не более интервала мощности минус один подинтервал мощности.

4.1.5. Вопросы метрологии.

Доступные для чтения регистры счётчиков сохраняют значения подинтервалов мощности с меньшей точностью, чем значения в профиле нагрузки. При этом дробная часть значения не отбрасывается, а прибавляется к следующему подинтервалу. Поэтому сумма значений подинтервалов за время интервала профиля не будет точно совпадать со значением, рассчитанным по профилю. Но так как ошибка не накапливается, то максимально возможная суммарная ошибка при расчёте за время нескольких (сколько угодно) интервалов профиля не превышает максимально возможной ошибки на одном интервале профиля, определяемой конфигурацией счётчика. Значение точности измерения мощности зависит от значения DPLOCD счётчика. Чем больше значение DPLOCD, тем лучше метрологические характеристики измерения мощности на подинтервале.

4.2. Подинтервалы профиля.

4.2.1. Формирование подинтервалов профиля.

Подинтервалы профиля формируются в УСПД по специальному алгоритму обработки запросов показаний счётчиков.

4.2.2. Поддерживаемые типы счётчиков.

Подинтервалы профиля регистрируются для всех типов счётчиков, поддерживаемых УСПД.

4.2.3. Требования к счётчикам.

Интервал профиля счётчика должен быть кратен подинтервалу профиля. Длительность подинтервала профиля ограничена временем опроса счётчика. Тестировалась работоспособность УСПД с подинтервалом профиля от 1 минуты и более.

4.2.4. Требования к непрерывности опросов.

Будут заполнены без потерь все подинтервалы профиля, если сеансы связи прерываются на время от одного до двух интервалов профиля. Так как за время отсутствия запросов не формируются массивы текущих показаний, то расход по пропущенным подинтервалам будет рассчитан на основе ежесекундного расхода между последними имеющимися показаниями и текущими показаниями, то есть усреднён.

4.2.5. Вопросы метрологии.

Сумма расходов по подинтервалам профиля будет равна расходу за интервал профиля. Исключение составляет один интервал профиля, на границе которого в первый раз после запуска УСПД не было расхода на протяжении времени между двумя запросами подинтервалов. Данная разница обусловлена тем, что после запуска УСПД при наличии расхода значения показаний на начало интервала профиля являются расчётными, а при отсутствии нагрузки УСПД в качестве показаний на начало интервала принимает измеренное со счётчика значение. Величина ошибки зависит от точности расчёта значения показаний при первом переходе через границу интервала профиля. Точность измерения значений расходов в подинтервалах зависит от двух параметров:

1. Точность измерения времени.

Так как время на счётчике измеряется с точностью до секунды, то ошибка вычисления времени между двумя измерениями может достигать 2 секунд. Это может приводить к перераспределению расходов между соседними подинтервалами профиля, особенно при малой длительности подинтервала профиля.

2. Неравномерность нагрузки за время между двумя измерениями.

Это оказывает влияние на перераспределение расходов между соседними подинтервалами профиля.

4.3. Рекомендуемый алгоритм конфигурирования подинтервалов.

В пунктах меню программы «Конфигуратор» выполнить следующие действия.

1. Разрешить запись подинтервалов в архив.

«Настройки»→ «Архивы»→ “Подинтервал”.

Установить: “Да”.

2. Установить требуемую глубину архива подинтервалов.

«Настройки»→ «Размер архивов»→ “Подинтервалы”.

Рекомендуемое значение: 3 дня.

3. Установить величину подинтервала.

Для подинтервалов мощности:

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Параметры счётчиков»→ “Подинтервал мощности”.

Установить значение, равное запрограммированному в счётчике. При автоматическом считывании параметров со счётчика по клавише <F5> данный параметр считывается непосредственно со счётчика.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Параметры счётчиков»→ “Подинтервал профиля”.

Значение подинтервала профиля должно быть равно 0.

Для подинтервалов профиля:

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Параметры счётчиков»→ “Подинтервал профиля”.

Установить требуемое значение. При автоматическом считывании параметров со счётчика по клавише <F5> данный параметр равен 0. Нулевое значение подинтервала профиля запрещает регистрацию подинтервалов профиля и разрешает регистрацию подинтервалов мощности.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Параметры счётчиков»→ “Подинтервал мощности”.

При ненулевом значении подинтервала профиля значение подинтервала мощности в расчётах не используется и может принимать любое значение.

4. Сформировать задание на опрос счётчика с требуемым видом подинтервалов.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Задания на опрос счётчиков».

Создать новое задание на опрос или добавить в существующее задание на опрос подинтервалы требуемых параметров (A+, A-, P+, P-) с периодом опроса равным подинтервалу и смещением равным 0.

5. Ввести «Зоны молчания» для операции коррекции времени.

Так как при коррекции времени подинтервалы мощности на счётчиках сбрасываются, то на время слежения за мощностью необходимо запретить коррекцию времени на счётчиках.

«УСПД»→ «Справочник: зоны молчания».

Создать зоны молчания, равные периодам времени слежения за мощностью.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Задания на опрос счётчиков».

Присоединить созданные зоны молчания к заданию на опрос “Настройка времени”.

6. Ввести «Зоны молчания» для подинтервалов мощности.

Так как при коррекции времени подинтервалы мощности на счётчиках сбрасываются, то на время коррекции времени на счётчиках необходимо запретить опрос интервалов мощности.

«УСПД»→ «Справочник: зоны молчания».

Создать зоны молчания, равные периодам коррекции времени на счётчиках.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Задания на опрос счётчиков».

Присоединить созданные зоны молчания к заданию на опрос подинтервалов мощности.

7. Перезапустить УСПД при выходе из программы «Конфигуратор».

5. Архивы УСПД.

5.1. Описание архивов УСПД.

Ограничение: максимальное количество хранимых профилей на счётчик в архивах – 16.

- 1) **Архив профилей расхода электроэнергии в импульсах на подинтервале мощности счётчика (на счётчик).**
 - Метка дата/время в архиве (в зимнем времени) – начало интервала.
 - Глубина хранения данных – количество полных суток на 00:00:00 (в зимнем времени).
 - После прихода среза данных со счётчика на 00:00:00 (в зимнем времени) производится удаление данных в соответствии с глубиной хранения.
- 2) **Архив профилей расхода электроэнергии в импульсах на интервале счётчика (на счётчик).**
 - Метка дата/время в архиве (в зимнем времени) – начало интервала.
 - Глубина хранения данных – количество полных суток на 00:00:00 (в зимнем времени).
 - После прихода среза данных со счётчика на 00:00:00 (в зимнем времени) производится удаление данных в соответствии с глубиной хранения.
- 3) **Архив профилей расхода электроэнергии на коммерческом интервале, Вт*ч (на счётчик).**
 - Метка дата/время в архиве (в зимнем времени) – начало интервала.
 - Глубина хранения данных – количество полных суток на 00:00:00 (в зимнем времени).
 - После прихода среза данных со счётчика на 00:00:00 (в зимнем времени) производится удаление данных в соответствии с глубиной хранения.
- 4) **Архив расхода электроэнергии за сутки, Вт*ч (на точку учёта).**
 - Метка дата/время в архиве (в сезонном времени) – начало суток.
 - Глубина хранения данных – количество полных суток на 00:00:00 (в сезонном времени).
 - После прихода среза данных со счётчика на 00:00:00 (в сезонном времени) производится удаление данных в соответствии с глубиной хранения.
 - Расход за сутки с учётом перехода зима/лето.
- 5) **Архив расхода электроэнергии по тарифам за сутки, Вт*ч (на точку учёта).**
 - Метка дата/время в архиве (в сезонном времени) – начало суток.
 - Глубина хранения данных – количество полных суток на 00:00:00 (в сезонном времени).
 - После прихода среза данных со счётчика на 00:00:00 (в сезонном времени) производится удаление данных в соответствии с глубиной хранения.
 - Расход за сутки с учётом перехода зима/лето.
- 6) **Архив расхода электроэнергии по тарифам за расчётный период, Вт*ч (на точку учёта).**
- 7) **Архив расхода электроэнергии за расчётный период, Вт*ч (на группу).**
- 8) **Архив расхода электроэнергии по тарифам за расчётный период, Вт*ч (на группу).**
- 9) **Архив значений мощности на коммерческих интервалах в зонах мощности, Вт (на точку учёта).**
- 10) **Архив значений мощности на коммерческих интервалах в зонах мощности, Вт (на группу).**

11) Архив показаний счётчиков (автоотчетение).

- Метка дата/время в архиве (в зимнем времени) – начало интервала.
- Глубина хранения данных – заданное количество полных расчётных периодов на 00:00:00 (в зимнем времени).
- После прихода среза данных со счётчика на 00:00:00 (в зимнем времени) производится удаление данных в соответствии с глубиной хранения.
- Если на момент подключения микропроцессорного счётчика к УСПД в нем отсутствуют автоотчетения, то УСПД автоматически считывает показания счётчика на границе интервала профиля счётчика и записывает их с текущей меткой времени как значения автоотчетений в архив. При ежемесячном автоотчетении в счётчике это даёт возможность передавать в систему верхнего уровня показания счётчика, не дожидаясь первого автоотчетения счётчика. Так как показания счётчика считываются УСПД в реальном времени и не привязаны жестко к меткам времени профиля счётчика, то возможна определённая погрешность в значениях автоотчетений. При большой нагрузке на фидер это может приводить к погрешности в передаваемых в систему верхнего уровня показаниях счётчика до первого «истинного» автоотчетения счётчика.

Для справки: расчётные показания счётчика = автоотчетение + расход по техническому интервалу.

12) Архив параметров электросети.

13) Архив журнала событий.

14) Служебные архивы.

Данные архивы предназначены для наладочных работ.

5.2. Контроль заполняемости архивов УСПД.

В УСПД для хранения всей совокупности архивов определён фиксированный размер памяти для каждого номинала ёмкости энергонезависимой памяти. В случае превышения размера совокупности архивов установленной фиксированной величины, УСПД будет выделять дополнительные блоки памяти для архивов с записью сообщения **«Превышен размер архива»** в журнал событий. При появлении данного сообщения в журнале событий необходимо **уменьшить** глубину архивов. В нормальном режиме работы УСПД с оптимальной глубиной хранения архивов в журнале событий **не должны** появляться сообщения данного типа.

5.3. Размер архивов УСПД.

Максимальный суммарный размер всех архивов УСПД для хранения данных не должен превышать размера раздела ППЗУ УСПД для хранения архивов. Методика расчёта максимального суммарного размера архивов УСПД и предельная величина раздела ППЗУ УСПД для хранения архивов для каждой модели УСПД приведена в приложении №2 к данному руководству.

6. Многотарифный учёт электроэнергии и регистрация интервалов мощности в пиковых зонах мощности.

Многотарифный учёт электроэнергии применяется для групп точек учёта. Для этого необходимо:

- 1) Определить календарные характеристики для каждого дня календарного года.
- 2) Определить список тарифных сеток.
- 3) Определить список тарифных схем.

Регистрация интервалов мощности в пиковых зонах мощности применяется для групп точек учёта, т.е. рассчитывается сумма интервалов мощности всех входящих в группу точек учёта для каждого среза интервала мощности. Для этого необходимо:

- 1) Определить календарные характеристики для каждого дня календарного года.
- 2) Определить список сеток мощности.
- 3) Определить список схем сеток мощности.

6.1. Определение календарных характеристик.

Цель определения календарных характеристик – каждому дню недели в году назначить тип дня сезона.

Для того, чтобы в разные периоды календарного года (сезоны) можно было применять различные тарифы, необходимо определить сетку сезонов. *Сетка сезонов* – это последовательный список неперекрывающихся сезонов, который представляет полный календарный год. Затем каждому дню недели каждого сезона должен быть поставлен в соответствие один из следующих типов дней:

- Рабочий,
- Суббота,
- Воскресенье,
- Праздник.

Таким образом, каждому дню недели в году соответствует конкретный тип дня сезона. Например, каждая среда сезона «Зима» имеет тип дня сезона «Рабочий (Зима)», а каждая суббота сезона «Весна» имеет тип дня сезона «Суббота (Весна)».

Определение календарных характеристик производится в пункте меню «Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Календарь» программы «Конфигуратор».

6.2. Определение списка специальных дат.

В данном пункте пользователь может определить список специальных дат, которые не входят в календарные характеристики. Для специальных дат можно определить свои тарифные сетки и сетки мощности для каждой группы точек учёта.

Специальные даты могут быть повторяющимися и неповторяющимися.

Для повторяющихся дат необходимо задать день недели. Если повторяющаяся дата приходится на заданный день недели, то эта дата будет специальной.

Определение списка специальных дат производится в пункте меню «Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Группы»→ «Специальные даты» программы «Конфигуратор».

6.3. Определение списка тарифных сеток.

Тариф – это наименование временной зоны суток.

Тарифная сетка – это последовательный список неперекрывающихся тарифных зон (например, «Ночь», «Утро» и т.д.), каждая со своим временным диапазоном, который представляет полные сутки.

Один тариф может присутствовать в тарифной сетке несколько раз. Например, тариф «Ночь»: 00:00-05:00 и 23:00-24:00.

Для того чтобы каждому типу дня каждого сезона поставить в соответствие свою тарифную сетку, необходимо создать список тарифных сеток.

Список тарифных сеток определяется в пункте меню «Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Тарифы»→ «Тарифные сетки» программы «Конфигуратор».

6.4. Определение списка тарифных схем.

Тарифная схема – это список всех типов дней сезонов, в котором каждому типу дня сезона поставлена в соответствие конкретная тарифная сетка.

Для разных групп точек учёта можно определить разные тарифные схемы.

Список тарифных схем определяется в пункте меню «Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Тарифы»→ «Тарифные схемы» программы «Конфигуратор».

6.5. Определение списка сеток мощности.

Сетка мощности – это список неперекрывающихся пиковых зон мощности в течение одних суток.

Для того чтобы каждому типу дня каждого сезона поставить в соответствие свою сетку мощности, необходимо создать список сеток мощности.

Список тарифных сеток определяется в пункте меню «Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Тарифы»→ «Сетки мощности» программы «Конфигуратор».

6.6. Определение списка схем сеток мощности.

Схема сеток мощности – это список всех типов дней сезонов, в котором каждому типу дня сезона поставлена в соответствие конкретная сетка мощности.

Для разных групп точек учёта можно определить разные схемы сеток мощности.

Список схем сеток мощности определяется в пункте меню «Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Тарифы»→ «Схемы сеток мощности» программы «Конфигуратор».

6.7. Группы точек учёта.

Группы точек учёта можно создавать в УСПД для:

- группового расчёта потребления электроэнергии по тарифам,
- регистрации суммарных по группе интервалов мощности в зонах мощности,
- группового расчёта баланса электроэнергии.

Группы точек учёта могут иметь вложенную структуру. Каждая группа может содержать другие группы и/или точки учёта, присоединения. Вложенность групп не ограничена.

Групповые расчёты выполняются в реальном времени по мере поступления данных. Перерасчётов по группам за истекшие периоды нет. Результаты расчётов можно наблюдать **только** на встроенном пульте ввода-вывода УСПД.

Конфигурирование групп выполняется в пункте меню «Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Группы»→ «Группы» программы «Конфигуратор».

7. Расчёт баланса электроэнергии по группе точек учёта.

В УСПД реализован расчёт баланса электроэнергии по группе точек учёта (шина, подстанция и т.д.). Для этого созданная группа точек учёта должна быть занесена в список балансовых групп (пункт меню «Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Группы»→ «Балансовые группы» программы «Конфигуратор»).

Расчёт баланса электроэнергии производится согласно регламентирующему документу «Типовая инструкция по учёту электроэнергии при её производстве, передаче и распределении. РД 34.09.101-94».

Расчёт выполняется в реальном времени с циклом, равным коммерческому интервалу по каждой группе.

Результаты расчёта записываются в архив УСПД, глубина хранения которого конфигурируется. Архив результатов расчёта баланса можно просмотреть в пункте «Архивы» главного меню встроенного программного обеспечения УСПД.

Оперативный контроль за результатами расчёта баланса по каждой группе осуществляется средствами встроенного Web-сервера УСПД и в пункте «Сервис»→ «Контроль небаланса групп» главного меню встроенного программного обеспечения УСПД.

Для вывода результатов оперативного контроля расчёта балансов всех групп в виде единого интегрального значения в подсистеме «Автодиагностика УСПД» предусмотрена операция «Контроль небаланса групп (сводный)». Результатом данной операции будет «Предупреждение», если результат расчёта баланса хотя бы по какой-либо одной группе будет «Небаланс».

7.1. Методика расчёта баланса электроэнергии.

1) Фактический небаланс подстанции рассчитывается по формуле:

$$НБ_{ф.п} = \frac{W_{п} - W_{о} - W_{с.н} - W_{х.н} - W_{п.н} - \Delta W_{тр}}{W_{п}} 100\% \quad (1)$$

2) Фактический небаланс по шинам рассчитывается по формуле:

$$НБ_{ф.ш} = \frac{W_{п} - W_{о}}{W_{п}} 100\% \quad (2)$$

где:

$W_{п}$ – поступление электроэнергии на шины подстанции;

$W_{о}$ – отпуск электроэнергии;

$W_{с.н}$, $W_{х.н}$, $W_{п.н}$ – расход электроэнергии на собственные, хозяйственные нужды подстанции и производственные нужды;

$\Delta W_{тр}$ – потери электроэнергии в силовых трансформаторах подстанции.

3) Допустимый небаланс по шинам и по подстанции в целом рассчитывается по формуле:

$$НБ_{д} = \pm \sqrt{\sum_{i=1}^k \delta_{пi}^2 d_{пi}^2 + \sum_{i=1}^m \delta_{oi}^2 d_{oi}^2} \quad (3)$$

где:

$\delta_{пi}$ (δ_{oi}) – суммарная относительная погрешность i -го измерительного комплекса, состоящего из трансформатора напряжения (ТН), трансформатора тока (ТТ) и счётчика, учитывающего поступившую (отпущенную) электроэнергию;

$d_{пi}$ (d_{oi}) – доля электроэнергии, поступившей (отпущенной) через измерительный комплекс, см. формулу (4);

k – число измерительных комплексов, учитывающих электроэнергию, поступившую (отпущенную) на шины (с шин) электростанции;

m – число измерительных комплексов, учитывающих отпущенную (поступившую) электроэнергию (в том числе на собственные и хозяйственные нужды электростанции).

4) Доля электроэнергии, учтённой i -м измерительным комплексом, определяется по формуле:

$$d_i = \frac{W_i}{W_{\Pi(o)}} \quad (4)$$

где W_i – количество электроэнергии, учтённой i -м измерительным комплексом за отчётный период;

$W_{\Pi(o)}$ – суммарное количество электроэнергии, поступившей (отпущенной) на шины (с шин) электростанции за отчётный период.

5) Предел допустимой относительной погрешности i -го измерительного комплекса определяется по формуле:

$$\delta_i = \pm 1,1 \sqrt{\delta_I^2 + \delta_U^2 + \delta_L^2 + \delta_{O.C}^2} \quad (5)$$

где:

δ_I, δ_U – пределы допустимых значений относительной погрешности соответственно ТТ (ГОСТ 7746-89) и ТН (ГОСТ 1983-89), %;

δ_L – предел допустимых ПУЭ потерь напряжения в линиях присоединения счётчиков к ТН в процентах;

$\delta_{O.C}$ – предел допустимой основной погрешности счётчиков в процентах.

б) Для расчёта используется измерительная (поступающая со счётчиков) и справочная (хранящаяся в УСПД) информация.

Перечень измерительной информации:

$W_{\Pi}, W_O, W_{C.H}, W_{X.H}, W_{\Pi.H}$ – интегральный параметр, который рассчитывается как сумма точек учёта, входящих в соответствующий параметр, по формуле:

$$W = \sum_{i=1}^k W_i \quad (6)$$

Перечень справочной информации:

δ_i – рассчитывается заранее и вводится в УСПД в виде константы, либо в УСПД заносится весь набор исходных данных по измерительному комплексу и рассчитывается по формуле (5).

ΔW_{TP} – рассчитывается заранее и вводится в УСПД в виде константы (коэффициента при W_{Π}).

Расчёт производится согласно “РД 34.09.253. Инструкция по расчёту и анализу технологического расхода электрической энергии на передачу по электрическим сетям энергосистем и энергообъединений”.

7) После расчёта полученное значение фактического небаланса сравнивается со значением допустимого небаланса. При этом определяется признак контроля небаланса. Признак контроля небаланса имеет значение «Норма», если $НБ_{фП} \leq НБ_{д}$. Иначе признак контроля небаланса будет иметь значение «Предупреждение» и УСПД может выполнить следующие действия:

- запись в Журнал небаланса;
- запись в Журнал событий УСПД;
- индикация признака контроля небаланса встроенным Web-сервером УСПД;
- включение тревожной сигнализации (при наличии управляющих выходных сигналов в УСПД) в подсистеме «Автодиагностика УСПД».

8) Возможен расчёт баланса по упрощенной схеме:

Допустимый небаланс по шинам и по подстанции в целом рассчитывается по формуле:

$$НБ_{д} = \pm \sqrt{\sum_{i=1}^k \delta_{Pi}^2 + \sum_{i=1}^m \delta_{oi}^2} \quad (8)$$

Составляющие формулы (8) приведены выше.

Полученное значение вводится в УСПД в виде константы.

Справочная информация (δ_i и ΔW_{TP}) рассчитывается заранее и вводится в УСПД в виде констант.

При расчёте небалансов учитывается цифровой способ получения данных из счётчиков (последовательный опрос). Расчёт небалансов производится только после поступления коммерческих интервалов по всем точкам учёта балансовой группы на данный срез времени.

7.2. Методика конфигурирования балансовых групп точек учёта.

- 1) Задание глубины хранения результатов расчёта баланса электроэнергии в пункте меню «Настройки» → «Размер архивов» → 'Журнал оперативного контроля небалансов, дни' программы «Конфигуратор».
- 2) Создание групп точек учёта в пункте меню «Учёт» → «Учёт электроэнергии» → «Группы» → «Группы» программы «Конфигуратор».
- 3) Создание списка “балансовых групп” (групп, по которым будет производиться расчёт баланса электроэнергии) в пункте меню «Учёт» → «Учёт электроэнергии» → «Группы» → «Балансовые группы» программы «Конфигуратор».
- 4) Редактирование параметров балансовых групп. Пользователь должен задать:
 - должны ли записываться результаты расчёта в журналы небаланса и событий УСПД,
 - необходимость вывода небалансов на Web-страницу,
 - должна ли учитываться данная группа в операции “Контроль небаланса групп (сводный)” подсистемы «Автодиагностика УСПД»,
 - должен ли рассчитываться допустимый небаланс или он будет задан пользователем в виде константы,
 - потери в трансформаторах,
 - погрешности измерительных комплексов, если допустимый небаланс должен рассчитываться.
- 5) Перезагрузка УСПД для актуализации введённых параметров (при выходе из программы «Конфигуратор»).

8. Учёт состояния электрических схем.

В УСПД пользователь может создать электрические схемы с коммутационными аппаратами, привязанными к реальным сигналам дискретного ввода, и организовать автоматический учёт состояния электрических схем.

Электрическая схема может быть:

- схемой присоединения,
- схемой тревог или предупреждений.

Схема присоединения состоит из коммутационных аппаратов и точек учёта.

Схемы тревог и предупреждений состоят из коммутационных аппаратов. Различие между схемами тревог и предупреждений является логическим и применяется для выработки тревожных событий разного уровня. Состояние коммутационных аппаратов в электрической схеме, при котором вырабатывается событие тревоги или предупреждения, определяется пользователем.

Схемы тревог могут содержать схемы предупреждений. Схемы присоединений могут содержать схемы предупреждений и/или схемы тревог. Для создания вложенных схем рекомендуется сначала создать схемы предупреждений, затем схемы тревог и в последнюю очередь схемы присоединений.

В результате регистрации состояния сигналов дискретного ввода коммутационных аппаратов в архивах УСПД формируется журнал изменений состояния коммутационных аппаратов. В данном журнале хранится первичная информация о времени изменения состояния и текущем состоянии коммутационных аппаратов.

В результате обработки схем тревог и предупреждений в архивах УСПД формируется журнал тревог и предупреждений. Кроме журнала тревог и предупреждений имеется возможность разрешить запись отдельных (или всех) тревог и предупреждений в журнал событий УСПД.

Просмотр зарегистрированных состояний коммутационных аппаратов и электрических схем, событий электрических схем возможен в следующих пунктах главного меню встроенного программного обеспечения УСПД:

- «Архивы» – представляет информацию по присоединениям, тревогам и предупреждениям в табличном виде.
- «История переключений» – представляет информацию об изменениях состояний в схемах в виде электрических схем. Возможен просмотр как хронологически во всех сконфигурированных схемах, так и по одной выбранной схеме. Информация представляется по всем схемам, введённым в УСПД: схемам присоединений, схемам предупреждений и схемам тревог.

Электрические схемы объекта учёта конфигурируются в УСПД на языке релейных схем в соответствии с МЭК 61131-3. Редактор электрических схем поставляется во встроенном программном обеспечении УСПД.

8.1. Методика конфигурирования электрических схем.

Конфигурирование электрических схем производится в пунктах меню «УСПД», «Устройства», «Учёт» программы «Конфигуратор».

1) Создание соединения для чтения дискретных сигналов локального подключения.

«УСПД»→ «Соединения»→ «Параметры соединений».

Для регистрации состояния коммутационных аппаратов электрической схемы, которые подключены к локальным дискретным входам УСПД, пользователь должен создать логи-

ческое соединение для чтения локальных дискретных входов УСПД с аппаратного порта типа «di» и определить его параметры.

Тип протокола на соединении – «Чтение дискретных сигналов».

2) Создание соединения для чтения дискретных сигналов удаленного подключения.

«УСПД»→ «Соединения»→ «Параметры соединений».

Для регистрации состояния коммутационных аппаратов электрической схемы, которые подключены к устройствам удалённого ввода дискретных сигналов УСПД, пользователь должен создать логическое соединение для чтения соответствующих дискретных входов с аппаратного порта, к которому подключены устройства удалённого ввода дискретных сигналов, и определить его параметры.

Тип протокола на соединении должен соответствовать типу устройства удалённого ввода дискретных сигналов.

3) Ввод дискретных объектов.

«Устройства»→ «Дискретные объекты».

На данном этапе пользователь должен создать дискретные объекты типа “Сигнал дискретного ввода” с привязкой их к соединениям типа «di» или к соединениям с устройствами удалённого ввода дискретных сигналов.

4) Ввод точек учёта (для схем присоединений).

«Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Точки учёта».

На данном этапе пользователь должен убедиться, что определены все точки учёта, необходимые для электрических схем присоединений.

5) Создание списка шин электрических схем (для схем присоединений).

«Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Присоединения (Редактор эл. схем)»→ «Шины».

На данном этапе пользователь может создать список шин для схем присоединений.

6) Создание схем предупреждений (по необходимости).

«Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Присоединения (Редактор эл. схем)»→ «Предупреждения».

На данном этапе пользователь может создать список предупреждений и соответствующие им электрические схемы.

7) Создание схем тревог (по необходимости).

«Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Присоединения (Редактор эл. схем)»→ «Тревоги».

На данном этапе пользователь может создать список тревог и соответствующие им электрические схемы.

8) Создание схем присоединений.

«Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Присоединения (Редактор эл. схем)»→ «Присоединения».

На данном этапе пользователь может создать список присоединений и соответствующие им электрические схемы.

9) Выход из программы «Конфигуратор» с перезагрузкой ПО УСПД.

После перезагрузки ПО УСПД начнёт работать в рабочем режиме сбора данных и обработки состояний созданных пользователем электрических схем.

9. Учёт электроэнергии по присоединениям.

Подсистема учёта электроэнергии по присоединениям предназначена для осуществления коммерческого учёта электроэнергии в соответствии с состоянием электрических схем присоединений. УСПД обеспечивает полнофункциональный автоматический учёт с автоматическим слежением за состоянием коммутационных аппаратов, что позволяет решать в УСПД задачу учёта на объектах с обходными выключателями. Результаты учёта по каждому присоединению сохраняются в архивах УСПД в следующем виде:

- Профиль потребления по присоединению на коммерческом интервале (при формировании данного профиля УСПД автоматически вычисляет расход в линии в зависимости от состояния коммутационных аппаратов).
Для систем верхнего уровня данная информация может предоставляться как профиль расходов на коммерческом интервале по виртуальному счётчику.
- Журнал подключений/отключений точек учёта к присоединению. В данном журнале УСПД фиксирует изменения при обработке сконфигурированных в нём электрических схем объекта. Данный журнал позволяет идентифицировать какие точки учёта обеспечивали учёт по конкретному присоединению в данное время.

Просмотр зарегистрированных и рассчитанных данных возможен в пункте *«Профиль»* → *«Присоединения»* программы *«Архивы»* главного меню встроенного ПО УСПД.

Пользователь может создавать группы присоединений. Кроме того, присоединения могут входить в группы вместе с другими точками учёта и вложенными группами.

9.1. Методика конфигурирования учёта электроэнергии по присоединениям.

1) Ввод точек учёта.

«Учёт» → *«Учёт электроэнергии»* → *«Точки учёта»*.

На данном этапе пользователь должен убедиться, что определены все точки учёта, необходимые для электрических схем присоединений.

2) Создание списка шин электрических схем.

«Учёт» → *«Учёт электроэнергии»* → *«Присоединения (Редактор эл. схем)»* → *«Шины»*.

На данном этапе пользователь может создать список шин для схем присоединений.

3) Создание электрических схем присоединений.

«Учёт» → *«Учёт электроэнергии»* → *«Присоединения (Редактор эл. схем)»* → *«Присоединения»*.

На данном этапе пользователь должен создать список присоединений и соответствующие им электрические схемы.

4) Выход из программы «Конфигуратор» с перезагрузкой ПО УСПД.

После перезагрузки ПО УСПД начнёт работать в рабочем режиме сбора данных и обработки состояний созданных пользователем электрических схем присоединений.

10. Время УСПД.

Время УСПД – это «зимнее» время.

Выбор времени часового пояса УСПД (местное, московское и т.д.) определяется пользователем.

В УСПД программой «Конфигуратор» необходимо установить даты перехода на летнее время и обратно. Это используется в следующих случаях:

- для индикации времени на дисплее встроенного пульта ввода/вывода в дежурном режиме.
- для расчёта расхода электроэнергии по тарифам и определения зон мощности в УСПД.

10.1. Инициализация времени УСПД при его включении.

После включения питания УСПД в процессе загрузки программного обеспечения время УСПД автоматически инициализируется по времени аппаратных часов CMOS CPU УСПД.

10.2. Ручная коррекция времени УСПД.

После окончания процедуры ручной коррекции времени УСПД автоматически производится установка аппаратных часов CMOS CPU УСПД.

10.2.1. Коррекция времени УСПД программой «Конфигуратор».

Для задания коррекции времени УСПД программой «Конфигуратор» пользователь должен ввести пароль с соответствующими правами доступа.

10.2.2. Коррекция времени УСПД со встроенного пульта ввода/вывода.

Для задания коррекции времени УСПД со встроенного пульта ввода/вывода пользователь должен ввести пароль с соответствующими правами доступа.

10.3. Автоматическая коррекция времени УСПД.

После окончания процедуры автоматической коррекции времени УСПД автоматически производится установка аппаратных часов CMOS CPU УСПД.

10.3.1. Эталон времени УСПД.

Эталон времени УСПД – это источник точного времени, в соответствии с которым производится автоматическая коррекция времени УСПД.

Выбор типа эталона времени УСПД производится в пункте меню «Настройки»→ «Время»→ «Эталон времени» программы «Конфигуратор» из нижеприведённого списка.

➤ ***GPS/Глонасс.***

Выбор данного типа эталона времени УСПД означает, что задание на коррекцию времени выдаётся по сигналам приёмника сигналов точного времени GPS.

Сигналы точного времени приёмника GPS – время по Гринвичу. Для данного типа эталона времени УСПД необходимо в программе «Конфигуратор» определить настройку смещения времени УСПД относительно времени по Гринвичу в пункте меню «Настройки»→ «Время»→ «Параметры коррекции времени УСПД»→ “Часовой пояс (UTC), час”.

➤ **Верхний уровень.**

Выбор данного типа эталона времени УСПД означает, что задание на коррекцию времени выдаётся по команде отвечающего протокола связи с внешними системами или УСПД в каскаде «УСПД ответ»/«RTU-325 ответ». Для этого должно быть определено соединение с протоколом «УСПД ответ ...» в пункте меню «УСПД»→ «Соединения»→ «Параметры соединений».

➤ **OS УСПД.**

Выбор данного типа эталона времени УСПД означает отсутствие коррекции времени УСПД во время его работы.

➤ **CMOS УСПД.**

Выбор данного типа эталона времени УСПД означает, что задание на коррекцию времени выдаётся по аппаратным часам CMOS CPU УСПД.

➤ **Внешнее устройство.**

Выбор данного типа эталона времени УСПД означает, что задание на коррекцию времени выдаётся по команде запрашивающего протокола связи с УСПД в каскаде «УСПД запрос»/«RTU-325 запрос». Для этого должно быть определено соединение с протоколом «УСПД запрос ...» в пункте меню «УСПД»→ «Соединения»→ «Параметры соединений».

➤ **RTP (IEEE1588).**

Выбор данного типа эталона времени УСПД означает, что коррекция времени принимается по протоколу RTP (IEEE1588).

➤ **NTP.**

Выбор данного типа эталона времени УСПД означает, что коррекция времени принимается по протоколу NTP.

➤ **Кварц МИ2.**

Зарезервировано.

➤ **ГОСТ Р МЭК 60870-5.**

Выбор данного типа эталона времени УСПД означает, что коррекция времени принимается по протоколу ГОСТ Р МЭК 60870-5.

10.4. Параметры коррекции времени УСПД.

10.4.1. Максимальное рассогласование времени УСПД и эталона.

Превышение значения данного параметра требует выдачи команды на коррекцию времени УСПД.

10.4.2. Период синхронизации времени УСПД и эталона.

Данный параметр представляет собой промежуток времени между последовательными сравнениями времен УСПД и эталона при автоматической коррекции.

10.5. Виды коррекции времени УСПД.

10.5.1. Коррекция времени УСПД «скачком».

Если выданное задание на коррекцию времени УСПД превышает максимальное рассогласование времени для плавной коррекции, то время на УСПД изменяется мгновенно, т.е. «скачком».

Если максимальное рассогласование времени для плавной коррекции задать равным 0, то коррекция времени «скачком» запрещена.

Максимальное рассогласование времени для плавной коррекции времени УСПД задаётся в программе «Конфигуратор» в пункте меню «Настройки»→ «Время»→ «Параметры коррекции времени УСПД».

10.5.2. Плавная коррекция времени УСПД.

Если выданное задание на коррекцию времени УСПД не превышает максимальное рассогласование времени для плавной коррекции, то осуществляется плавная коррекция времени УСПД. Плавная коррекция времени УСПД заключается в коррекции времени УСПД каждый системный «тик» на величину, определяемую заданным темпом коррекции времени УСПД. Темп коррекции времени УСПД задаётся в программе «Конфигуратор» в пункте меню «Настройки»→ «Время»→ «Параметры коррекции времени УСПД».

Ограничение: допустимые значения темпа коррекции времени УСПД – 1...100 мсек/сек.

11. Время на счётчиках.

11.1. Установка даты/времени перехода на летнее/зимнее время.

В общем случае УСПД поддерживает любой режим работы счётчиков:

- режим без автоматического перехода на летнее/зимнее время в счётчике.
- режим с автоматическим переходом на летнее/зимнее время в счётчике.

Дата перехода на летнее/зимнее время в счётчиках должна соответствовать дате перехода на летнее/зимнее время в УСПД.

11.2. Коррекция времени на счётчике со стороны УСПД.

11.2.1. Команды настройки времени на счётчике.

Описание данных команд приводится согласно протоколу обмена данными со счётчиками Эльстер Метроника.

Ограничение: в настоящее время команда “Настройка времени и даты” используется только при запуске УСПД в специальном режиме.

➤ ***Команда “настройка времени”.***

Данная команда выполняет изменение времени в пределах одной даты. Права доступа: «billing read».

➤ ***Команда “настройка времени и даты”.***

Данная команда выполняет изменение времени и даты. Права доступа: «unrestricted».

11.2.2. Условие коррекции времени на счётчике.

Коррекция времени производится в случае превышения допустимого рассогласования времени УСПД и счётчика, заданного в программе «Конфигуратор» в пункте меню «Настройки»→ «Время»→ «Параметры коррекции времени счётчиков»→ “Допустимое рассогласование времени счётчика и УСПД”.

11.2.3. Виды коррекции времени на счётчике.

11.2.3.1. Коррекция времени на счётчике «скачком».

11.2.3.2. Плавная коррекция времени на счётчике.

- Плавная коррекция времени на счётчике медленным темпом.
- Плавная коррекция времени на счётчике быстрым темпом.

12. Конфигурирование счётчиков в УСПД.

В общем случае УСПД поддерживает работу со счётчиками, имеющими следующие интерфейсы:

- цифровой последовательный интерфейс типа RS-232/422/485,
- цифровой интерфейс типа «Ethernet»,
- импульсный выход.

Счётчики с цифровым последовательным интерфейсом могут опрашиваться в УСПД следующими тремя способами:

- используя встроенные последовательные порты УСПД типа RS-232/422/485 (локального подключения),
- используя последовательные порты типа RS-232/422/485 сервера TCP/IP-COM, подключаемого к УСПД по интерфейсу «Ethernet»,
- через удалённое УСПД каскадного включения.

В данной главе изложены как общие, так и частные методики конфигурирования счётчиков с различными интерфейсами и различными способами подключения.

Пункты меню, заключённые в кавычки, относятся к программе «Конфигуратор». Подробное описание приведённых пунктов меню содержится в руководстве на программу «Конфигуратор».

12.1. Общая методика конфигурирования счётчиков с последовательным интерфейсом локального подключения.

1) Просмотр/коррекция/заполнение общих настроечных параметров УСПД.

«Настройки».

В списке общих настроечных параметров УСПД заполнить пункты, относящиеся к счётчикам.

2) Выбор порта для подключения счётчиков.

«УСПД»→ «Порты».

На данном этапе пользователь должен выбрать порт (аппаратный интерфейс) УСПД для подключения счётчиков и определить его параметры. Настройки коммуникационных портов счётчиков, подключённых к выбранному порту, должны соответствовать его параметрам.

3) Создать соединение для связи со счётчиками по выбранному порту.

«УСПД»→ «Соединения».

На данном этапе пользователь должен создать логическое соединение для связи со счётчиками по выбранному порту и определить его параметры. Предоставляется возможность создания нескольких соединений с одного порта (например, опрос счётчиков по разным коммутируемым линиям).

4) Создание списков заданий на соединения.

«УСПД»→ «Соединения»→ «Задания на соединения».

На данном этапе пользователь может создать задания на соединения. Задания на соединения выполняются протоколом одинаково для всех внешних устройств на данном соединении. Если для какого-либо счётчика на соединении необходимо выполнить индивидуальный список операций, то см. пункт *«Устройства»→ «Счётчики электроэнергетики»→ «Текущий список заданий на опрос»* или *«Устройства»→ «Счётчики*

электроэнергии»→ «Задания на опрос счётчиков» программы «Конфигуратор» (аналогично для теплосчётчиков и расходомеров).

Задания на соединение могут определяться для следующих типов протоколов:

- Все типы протоколов счётчиков электроэнергии;
- Все типы протоколов теплосчётчиков;
- Все типы протоколов расходомеров.

На каждый счётчик локального подключения в задания на опрос необходимо включить следующие операции:

- операции чтения требуемых профилей,
- “Текущий статус счётчика”,
- “Настройка времени счётчика”,
- “Показания авточтения счётчика”.

Подробнее см. в разделе «Методика опроса счётчиков».

Перечень операций работы с конкретными видами счётчиков приведён в Приложении №1. Для параметров электросети регистрируются значения по каждой фазе (всего 3).

Внимание: запрещается включать в список заданий на опрос более одного задания на опрос профилей и подинтервалов. Все опросы профилей и подинтервалов должны быть оформлены в **одном** списке опросов и, соответственно, одном задании на опрос.

5) Перезагрузка УСПД для актуализации введённых параметров (при выходе из программы «Конфигуратор»).

6) Просмотр/коррекция/заполнение справочников опросов счётчиков (по необходимости).

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Справочник: операции счётчиков».

«УСПД»→ «Справочник: Зоны молчания».

Создать требуемые наборы данных, если в данных справочниках они отсутствуют.

7) Определение текущего списка заданий на опрос (по необходимости).

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Текущий список заданий на опрос».

Текущий список заданий на опрос прикрепляется к каждому новому счётчику, вводимому в конфигурацию УСПД. В дальнейшем список заданий на опрос каждого счётчика можно корректировать (см. ниже).

8) Ввод нового счётчика.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Параметры счётчиков».

Ввод параметров счётчиков производится автоматически путём опроса счётчика по клавише <F5>. В исключительных случаях возможен ручной ввод параметров счётчика.

9) Повторить пункты 6...8 для всех вводимых в УСПД счётчиков.

10) Коррекция списка заданий на опрос (по необходимости).

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Задания на опрос счётчиков».

Скорректировать списки заданий на опрос требуемых счётчиков.

11) Коррекция списка паролей (по необходимости).

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Список паролей».

Скорректировать списки паролей требуемых счётчиков.

12) Ввод точки учёта и привязка к ней счётчика.

«Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Точки учёта».

Ввести параметры точки учёта, определить соответствующий ей счётчик и ввести дату установки на точке учёта счётчика.

13) Тарификация.

«Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Календарь», «Тарифы», «Группы».

Работа с данными пунктами меню требуется в случае необходимости вести групповой учёт электроэнергии и мощности по тарифам и зонам мощности с выводом информации на встроенный пульт ввода/вывода УСПД.

- 14) Перезагрузка УСПД для актуализации введённых параметров и начала работы УСПД в рабочем режиме сбора данных** (при выходе из программы «Конфигуратор»).

12.2. Общая методика конфигурирования счётчиков, подключенных через сервер TCP/IP-SOM.

Сервер TCP/IP-SOM подключается к УСПД по аппаратному интерфейсу типа «ETHERNET».

Сервер TCP/IP-SOM должен быть сконфигурирован для работы в режиме TCP/IP сервера. Например, для устройства «Мохв NPort5430» соответствующей программой конфигурации должно быть установлено:

«Main Menu»→ «Op Mode Set»→ «Select Mode»→ «TCP Server».

Настройки коммуникационных портов счётчиков, подключенных к выбранному порту сервера TCP/IP-SOM, должны соответствовать его параметрам.

- 1) Просмотр/коррекция/заполнение общих настроечных параметров УСПД.**

«Настройки».

В списке общих настроечных параметров УСПД заполнить пункты, относящиеся к счётчикам.

- 2) Создание соединений для работы со счётчиками, подключенными через сервер TCP/IP-SOM.**

«УСПД»→ «Соединения».

На данном этапе пользователь должен создать соединения для работы со счётчиками, подключенными через сервер TCP/IP-SOM, который в свою очередь подключен к порту типа «Ethernet» УСПД, и определить их параметры. Соединения должны быть созданы для порта типа «Ethernet». На каждое соединение необходимо определить протокол, соответствующий типу счётчика. Общее количество создаваемых соединений должно быть равно числу разных типов счётчиков (протоколов).

- 3) Конфигурирование сервера TCP/IP-SOM.**

«УСПД»→ «Удалённые TCP-SOM серверы».

На данном этапе пользователь должен создать сервер типа «TCP/SOM-порт» и определить его параметры.

Количество групп соединений должно быть равно количеству используемых последовательных портов сервера TCP/IP-SOM, если к каждому порту подключены счётчики одного типа. Если к последовательному порту подключены счётчики разных типов, то необходимо создать свою группу соединений для каждого типа счётчика.

Каждая группа соединений соответствует конкретному последовательному порту сервера TCP/IP-SOM и для неё должны быть определены IP-адрес и TCP порт в параметре «Соединение 1» (соединение с соответствующим протоколом).

- 4) Создание списков заданий на соединения.**

«УСПД»→ «Соединения»→ «Задания на соединения».

На данном этапе пользователь может создать задания на соединения. Задания на соединение выполняются протоколом одинаково для всех внешних устройств на данном соединении. Если для какого-либо счётчика на соединении необходимо выполнить индивидуальный список операций, то см. пункт «Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Текущий список заданий на опрос» или «Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Задания на опрос счётчиков» программы «Конфигуратор» (аналогично для теплосчётчиков и расходомеров).

Задания на соединение могут определяться для следующих типов протоколов:

- Все типы протоколов счётчиков электроэнергии;
- Все типы протоколов теплосчётчиков;
- Все типы протоколов расходомеров.

На каждый счётчик в задания на опрос необходимо включить следующие операции:

- операции чтения требуемых профилей,
- “Текущий статус счётчика”,
- “Настройка времени счётчика”,
- “Показания авточтения счётчика”.

Подробнее см. в разделе «Методика опроса счётчиков».

Перечень операций работы с конкретными видами счётчиков приведён в Приложении №1.

Для параметров электросети регистрируются значения по каждой фазе (всего 3).

Внимание: запрещается включать в список заданий на опрос более одного задания на опрос профилей и подинтервалов. Все опросы профилей и подинтервалов должны быть оформлены в **одном** списке опросов и, соответственно, одном задании на опрос.

5) Перезагрузка УСПД для актуализации введённых параметров (при выходе из программы «Конфигуратор»).

6) Просмотр/коррекция/заполнение справочников опросов счётчиков (по необходимости).

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Справочник: операции счётчиков».
«УСПД»→ «Справочник: Зоны молчания».

Создать требуемые наборы данных, если в данных справочниках они отсутствуют.

7) Определение текущего списка заданий на опрос (по необходимости).

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Текущий список заданий на опрос».

Текущий список заданий на опрос прикрепляется к каждому новому счётчику, вводимому в конфигурацию УСПД. В дальнейшем список заданий на опрос каждого счётчика можно корректировать (см. ниже).

8) Ввод нового счётчика.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Параметры счётчиков».

Ввод параметров счётчиков производится автоматически путём опроса счётчика по клавише <F5>. В исключительных случаях возможен ручной ввод параметров счётчика.

9) Повторить пункты 7...8 для всех вводимых в УСПД счётчиков (по необходимости).

10) Коррекция списка заданий на опрос (по необходимости).

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Задания на опрос счётчиков».

Скорректировать списки заданий на опрос требуемых счётчиков.

11) Коррекция списка паролей (по необходимости).

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Список паролей».

Скорректировать списки паролей требуемых счётчиков.

12) Ввод точки учёта и привязка к ней счётчика.

«Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Точки учёта».

Ввести параметры точки учёта, определить соответствующий ей счётчик и ввести дату установки на точке учёта счётчика.

13) Тарификация.

«Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Календарь», «Тарифы», «Группы».

Работа с данными пунктами меню требуется в случае необходимости вести групповой учёт электроэнергии и мощности по тарифам и зонам мощности с выводом информации на встроенный пульт ввода/вывода УСПД.

- 14) **Перезагрузка УСПД для актуализации введённых параметров и начала работы УСПД в рабочем режиме сбора данных** (при выходе из программы «Конфигуратор»).

12.3. Общая методика конфигурирования счётчиков, подключенных к удалённому УСПД.

- 1) **Просмотр/коррекция/заполнение общих настроечных параметров УСПД.**

«Настройки».

В списке общих настроечных параметров УСПД заполнить пункты, относящиеся к счётчикам.

- 2) **Выбор порта для подключения счётчиков.**

«УСПД»→ «Порты».

На данном этапе пользователь должен выбрать порт (аппаратный интерфейс) УСПД для подключения удалённого УСПД, к которому подключены счётчики, и задать его параметры.

- 3) **Создать соединение для связи с удалённым УСПД.**

«УСПД»→ «Соединения».

На данном этапе пользователь должен создать логическое соединение для связи с удалённым УСПД, определить его параметры и соответствующий протокол связи.

- 4) **Создание списков заданий на соединения для работы со счётчиками.**

«УСПД»→ «Соединения»→ «Задания на соединения».

На данном этапе пользователь может создать задания на соединения. Задания на соединение выполняются протоколом одинаково для всех внешних устройств на данном соединении. Если для какого-либо счётчика на соединении необходимо выполнить индивидуальный список операций, то см. пункт «Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Текущий список заданий на опрос» или «Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Задания на опрос счётчиков» программы «Конфигуратор» (аналогично для теплосчётчиков и расходомеров).

Задания на соединение могут определяться для следующих типов протоколов:

- Все типы протоколов счётчиков электроэнергии;
- Все типы протоколов теплосчётчиков;
- Все типы протоколов расходомеров.

На каждый удалённый счётчик подчинённого УСПД в задания на опрос необходимо включить следующие операции:

- операции чтения требуемых профилей,
- «Показания авточтения счётчика».

Подробнее см. в разделе «Методика опроса счётчиков».

Перечень операций работы с конкретными видами счётчиков приведён в Приложении №1.

Для параметров электросети регистрируются значения по каждой фазе (всего 3).

Внимание: запрещается включать в список заданий на опрос более одного задания на опрос профилей и подинтервалов. Все опросы профилей и подинтервалов должны быть оформлены в **одном** списке опросов и, соответственно, одном задании на опрос.

- 5) **Просмотр/коррекция/заполнение справочников операций УСПД** (по необходимости).

«УСПД»→ «Удалённые УСПД»→ «Справочник: операции УСПД».

Создать требуемые наборы данных, если в данных справочниках они отсутствуют.

- 6) **Создание списка заданий на опрос удалённого УСПД.**

«УСПД»→ «Удалённые УСПД»→ «Задания на опрос УСПД».

На данном этапе пользователь должен создать задания на опрос удалённого УСПД.

7) Перезагрузка УСПД для актуализации введённых параметров (при выходе из программы «Конфигуратор»).

8) Просмотр/коррекция/заполнение справочников опросов счётчиков (по необходимости).

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Справочник: операции счётчиков».
«УСПД»→ «Справочник: Зоны молчания».

Создать требуемые наборы данных, если в данных справочниках они отсутствуют.

9) Определение текущего списка заданий на опрос (по необходимости).

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Текущий список заданий на опрос».

Текущий список заданий на опрос прикрепляется к каждому новому счётчику, вводимому в конфигурацию УСПД. В дальнейшем список заданий на опрос каждого счётчика можно корректировать (см. ниже).

10) Ввод нового счётчика с удалённого УСПД.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Параметры счётчиков».

Для ввода параметров удалённых счётчиков подчинённого УСПД в каскадном включении необходимо пользоваться опросом по клавише:

<F6> – чтение параметров непосредственно с удалённого счётчика (сеанс связи);

<F7> – чтение параметров счётчика из архивов подчинённого УСПД (рекомендуется), выполняется быстрее, так как не происходит сеанса связи с удалённым счётчиком.

11) Повторить пункты 8...10 для всех вводимых в УСПД счётчиков.

12) Коррекция списка заданий на опрос (по необходимости).

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Задания на опрос счётчиков».

Скорректировать списки заданий на опрос требуемых счётчиков.

13) Коррекция списка паролей (по необходимости).

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Список паролей».

Скорректировать списки паролей требуемых счётчиков.

14) Ввод точки учёта и привязка к ней счётчика.

«Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Точки учёта».

Ввести параметры точки учёта, определить соответствующий ей счётчик и ввести дату установки на точке учёта счётчика.

15) Тарификация.

«Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Календарь», «Тарифы», «Группы».

Работа с данными пунктами меню требуется в случае необходимости вести групповой учёт электроэнергии и мощности по тарифам и зонам мощности с выводом информации на встроенный пульт ввода/вывода УСПД.

16) Перезагрузка УСПД для актуализации введённых параметров и начала работы УСПД в рабочем режиме сбора данных (при выходе из программы «Конфигуратор»).

12.4. Счётчик СЭТ-4ТМ.02.

12.4.1. Особенности конфигурирования счётчиков СЭТ-4ТМ.02 в УСПД.

1. Выбор порта для подключения счётчиков.

«УСПД»→ «Порты».

Параметры порта должны соответствовать настройкам коммуникационного порта счётчика СЭТ-4ТМ.02.

Внимание: по умолчанию счётчики СЭТ-4ТМ.02 приходят с настройками коммуникационного порта, отличающимися от настроек счётчиков производства «Эльстер Метроника». У счётчиков СЭТ-4ТМ.02 установлен бит четности. При конфигурировании порта в УСПД необходимо установить параметр “Четность” равный 1 (по умолчанию установлен 0) или перепрограммировать счётчик).

2. Создание соединения для связи со счётчиком по выбранному порту.

«УСПД»→ «Соединения».

Тип протокола для данного соединения: “Счётчики СЭТ4, ПСЧ4, СЭБ1”.

3. Определение текущего списка заданий на опрос.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Текущий список заданий на опрос».

Данный счётчик разрешает производить коррекцию времени один раз в сутки. Поэтому не имеет смысла устанавливать период выполнения операции “Настройка времени” менее 86400 секунд (сутки).

Для параметров электросети регистрируются значения для каждой фазы и суммарное (всего 4). Для параметра “температура счётчика” регистрируется одно значение.

4. Ввод нового счётчика.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Параметры счётчиков».

В окне ввода параметров необходимо определить тип используемого счётчика: «СЭТ4ТМ.01» или «СЭТ-4ТМ.02».

Внимание: пароль счётчика СЭТ-4ТМ.02 состоит из 6 символов, а не 8, как у счётчиков серии «Альфа» производства «Эльстер Метроника». Если в поле пароля введены более 6 символов, то лишние символы справа отбрасываются.

12.4.2. Метрология.

В связи с тем, что понятия автоотсчета для данного счётчика не существует, то значения автоотсчетов в УСПД являются расчётными величинами. Ежедневные автоотсчеты для данного счётчика в УСПД рассчитываются на основании двух последовательно выполненных запросов к счётчику:

- Запрос общего количества импульсов (с момента включения счётчика);
- Запрос импульсов с 00:00 текущего дня.

Если между этими двумя запросами фидер был под нагрузкой и счётчиком были посчитаны импульсы, то будет наблюдаться несоответствие между количеством импульсов, просчитанным по профилю, с количеством импульсов, просчитанным по автоотсчетам (пункт «Тест» программы «Архивы»). Данное несоответствие не накапливается и зависит от величины нагрузки на фидере в момент вычисления автоотсчета (равно количеству импульсов прошедших между двумя последовательными считываниями со счётчика).

12.5. Счётчик «Альфа».

Внимание: события, записанные в журнал событий счётчика в день перевода времени с 00:00 до 02:00 зимнего времени, могут быть сдвинуты на час относительно своего возникновения в зависимости от момента считывания журнала событий.

12.6. Счётчик «A1700».

12.6.1. Особенности конфигурирования счётчика A1700 в УСПД.

1. Выбор порта для подключения счётчиков.

«УСПД»→ «Порты».

Параметры порта должны соответствовать настройкам коммуникационного порта счётчика A1700.

Если параметры последовательного порта УСПД и, соответственно, счётчика A1700 настроены на формат:

- Размер 8 бит,
- Нет бита четности,
- 1 стоповый бит,

то УСПД будет автоматически работать со счётчиками A1700 на этом порту с применением ускоренного протокола DSM (Data stream mode – режим потоковых данных).

Если же параметры последовательного порта УСПД и, соответственно, счётчика A1700 настроены на формат:

- Размер 7 бит,
- 1 бит четности,
- 1 стоповый бит,

то сеансы связи со счётчиком будут происходить в медленном "совместимом" режиме.

2. Создание соединения для связи со счётчиком по выбранному порту.

«УСПД»→ «Соединения».

Тип протокола для данного соединения: "Счётчики A1700".

3. Определение текущего списка заданий на опрос.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Текущий список заданий на опрос».

Данный счётчик поддерживает 10 видов профилей. Кроме того, счётчик постоянно хранит профиль полной мощности.

Операция "настройка времени" в счётчике A1700 реализована следующим образом. После выдачи команды на коррекцию времени счётчик в начале каждого интервала профиля автоматически сам корректирует время не более, чем на 5 секунд. Максимальное время для коррекции – 450 секунд, темп коррекции постоянный и равен 5 секундам за интервал профиля. Таким образом, при 30-минутном профиле счётчика можно скорректировать время не более, чем на 4 минуты в сутки ($48 \cdot 5 = 240$ сек). Темп коррекции времени для A1700 не зависит от конфигурации темпа коррекции времени счётчиков в УСПД. При выдаче новой команды – старое задание "забывается" и начинается отработка новой команды на коррекцию. Исходя из вышеописанного, период выполнения "Настройки времени" может быть произвольным, аналогично другим счётчикам Эльстер Метроника.

Для параметров электросети регистрируются значения для каждой фазы и суммарное значение (всего 4 значения).

4. Ввод нового счётчика.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Параметры счётчиков».

Для данного счётчика не поддерживается подинтервал мощности, поэтому в качестве возвращённого значения подинтервала мощности будет стоять величина, равная интервалу профиля в секундах.

12.7. Счётчик «A1200».

Счётчик A1200 не имеет встроенной памяти для хранения профиля нагрузки. УСПД самостоятельно формирует интервал и подинтервал профиля по показаниям на момент опроса счётчика. Для пользователя УСПД работа со счётчиком A1200 не отличается от работы с другими счётчиками, имеющими профиль. Ниже рассматриваются вопросы конфигурирования счётчика A1200 с учётом требования работы в составе АСКУЭ и особенности конфигурирования счётчика A1200 в УСПД.

12.7.1. Конфигурирование счётчика A1200.

Конфигурирование счётчика для работы с УСПД в системе АСКУЭ производится программой A1200 ALPHA 1.0. С помощью данной программы необходимо считать конфигурацию из счётчика (программа счётчика), сохранить её, скорректировать параметры конфигурации под требования АСКУЭ и записать обратно в счётчик.

После считывания конфигурации счётчика (программы счётчика) необходимо установить следующие параметры:

- Закладка «Список опциональных компонент».
 - Установить все компоненты.
- Закладка «Идентификаторы и кнопки».
 - Установить требуемый пароль (по умолчанию восемь нулей).
- Закладка «Измерения».
 - «Измерение энергии 1» – установить требуемый вид измеряемой величины.
 - «Измерение энергии 2» – также установить, если позволяет счётчик.
- Закладка «Дисплей».
 - Закладка «Время/Дата».
 - Установить формат даты ДД-ММ-ГГ.
 - Закладка «Форматы».
 - Установить галочку на «ID чтение в EDIS формат». Общая энергия должна быть в формате 87654.123. Мощность должна быть в формате 54.123.
 - Закладка «Отображаемые параметры».

Параметры в нижеприведённой таблице должны быть **обязательно** включены в список параметров данной закладки для считывания их УСПД. Признак отображения параметра (в нормальном или альтернативном режиме) влияет на отображение его на дисплее счётчика и не влияет на передачу параметра по запросу с коммуникационного порта. Допустимо, что параметр, требуемый для АСКУЭ, не отображается на дисплее счётчика, но при этом он должен присутствовать в списке без галочек напротив нормального и альтернативного режима дисплея.

№	Параметр (рус.)	Параметр (англ.)	Ид.	EDIS	Обязательность
1	Текущее время	Present Time	0.5	0.9.1	Да
2	Текущая дата	Present Date	0.6	0.9.2	Да
3	Общая энергия измерения 1	Energy Quantity 1 Total Energy	†.0	‡.8.0	Да
4	Общая энергия измерения 2	Energy Quantity 2 Total Energy	†.0	‡.8.0	При наличии 2-го измерения
5	Активная мощность +kW	Active Power +kW	8.0	1.7.0	При измерении данного параметра электросети
	-kW	-kW	8.1	2.7.0	
6	Реактивная мощность +kVAR	Reactive Power +kVAR	8.2	3.7.0	При измерении данного параметра электросети
	-kVAR	-kVAR	8.3	4.7.0	

№	Параметр (рус.)	Параметр (англ.)	Ид.	EDIS	Обязательность
7	Полная мощность +kVA -kVA	Apparent Power +kVA -kVA	8.4 8.5	9.7.0 10.7.0	При измерении данного параметра электросети
8	Ток фазы А	Current Phase L1	L1	31.7.0	При измерении данного параметра электросети
9	Ток фазы В	Current Phase L2	L2	51.7.0	При измерении данного параметра электросети
10	Ток фазы С	Current Phase L3	L3	71.7.0	При измерении данного параметра электросети
11	Напряжение фазы А	Voltage Phase L1	L1	32.7.0	При измерении данного параметра электросети
12	Напряжение фазы В	Voltage Phase L2	L3	52.7.0	При измерении данного параметра электросети
13	Напряжение фазы С	Voltage Phase L3	L3	72.7.0	При измерении данного параметра электросети
14	Системная ошибка *	System Errors (on Error Condition Only)	F.F	F.F	Да
15	Системное предупреждение *	System Warnings (on Warning Condition Only)	F.1	F.1	Да
16	Ошибка сервиса *	Service Errors (on Error Condition Only)	F.2	F.2	Да
17	Длина интервала усреднения (мин)	Demand Interval Length (minutes)	5.0	0.8.0	Да
18	Серийный номер счётчика	Meter Serial Number	0.1	C.1.0	Да
19	Время до последнего изменения даты и времени	Time Before Last Time/Date Change	7.1	C.63.1	Да
20	Дата до последнего изменения даты и времени	Date Before Last Time/Date Change	7.3	C.63.2	Да
21	Время последней смены даты и времени	Time After Last Time/Date Change	7.2	C.63.4	Да
22	Дата последней смены даты и времени	Date After Last Time/Date Change	7.4	C.63.5	Да
23	Коэффициент трансформации	Transformer Factor	0.7	0.4.1	Да (справочно)

* - английские названия параметров приведены из-за того, что в русскоязычном варианте программы конфигурирования счётчика невозможно отличить 2 варианта параметров 14...16 (необходимо сменить интерфейс на английский: Настройки - Системные опции – Главная - Язык приложения).

- Закладка «Многотарифность».

В «Спец. датах» необходимо установить переход летнее/зимнее время аналогично установленному в УСПД.

- Закладка «Удалённая связь».

Установить требуемый адрес устройства (число без пробелов(!)). Установить признак «Фиксированная скорость» и требуемую скорость коммуникационного порта.

По окончании коррекции конфигурации счётчика (программы счётчика) – записать её в счётчик.

12.7.2. Особенности конфигурирования счётчика А1200 в УСПД.

Конфигурирование счётчиков А1200 в УСПД производится по общей методике настройки для счётчиков серии «Альфа» производства «Эльстер Метроника», включая конфигурирование при каскадном включении.

Счётчик А1200 должен быть запрограммирован на автоматический переход зимнее/летнее время только в том случае, если такой переход установлен в УСПД. Даты перехода зима/лето в счётчике должны совпадать с датами перехода зима/лето в УСПД.

Ниже приведены пункты, на которые нужно обратить особое внимание.

1. Определение параметров последовательного порта.

«УСПД»→ «Порты».

На момент отладки работы УСПД со счётчиком А1200 заводские установки счётчиков А1200 соответствовали следующим параметрам последовательного порта УСПД:

Скорость: 9600.

Четность: 2.

Размер: 7.

Число стоп.бит: 1.

2. Создание соединения для связи со счётчиком по выбранному порту.

«УСПД»→ «Соединения».

Тип протокола для данного соединения: “Счётчики А1200”.

3. Определение текущего списка заданий на опрос.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Текущий список заданий на опрос».

Операцию чтения требуемого профиля необходимо включать с периодичностью интервала/подинтервала профиля счётчика в начале следующего интервала/подинтервала.

Операцию “Показания счётчика” необходимо включать для выполнения в конце интервала профиля:

- Для 2 счётчиков с 30-минутным профилем на одной линии – со смещением 29 мин 30 сек.
- Для 4 счётчиков с 30-минутным профилем на одной линии – со смещением 29 мин 00 сек.
- И т.п.

Это необходимо с целью уменьшения интервала времени, на котором формируются показания счётчика на границе основного профиля (обычно 30-мин интервал), и, соответственно, увеличения точности определения показаний счётчика на границе интервала.

Для А1200 поддерживается считывание следующих параметров электросети (ток и напряжение для 3 фаз, а мощности только суммарные):

- ток и ток*10;
- напряжение и напряжение*10;
- полная мощность;
- активная мощность;
- реактивная мощность;

Операцию “Чтение журнала событий” необходимо включить в список опросов локально подключенного счётчика. При этом в журнал событий УСПД будут записываться события о коррекции времени на счётчике непосредственно из счётчика.

4. Ввод нового счётчика.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Параметры счётчиков».

Внимание: пароль счётчика А1200 состоит из 8 символов.

Для данного счётчика не поддерживается подинтервал мощности, поэтому в качестве возвращённого значения подинтервала мощности будет стоять величина равная интервалу профиля в секундах.

Внимание: параметр “Интервал профиля” равен параметру “Длина интервала усреднения (мин)” (см. п.17 таблицы в п. 13.7.1 данного руководства).

12.7.3. Метрология.

Профиль для счётчика А1200 формируется расчётным методом, исходя из разницы показаний до границы профиля и после границы профиля. В связи с этим точность показаний на момент времени, равный границе профиля, зависит от продолжительности интервала между двумя измерениями и характера нагрузки. Возможная ошибка, однако, является не накапливаемой величиной и, соответственно, ошибка при вычислении расходов тем меньше, чем больше интервал, на котором вычисляется расход.

12.8. Счётчик «SL7000» (Actaris / Shlumberger).

12.8.1. Особенности конфигурирования счётчика SL7000 в УСПД.

1. Определение текущего списка заданий на опрос.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Текущий список заданий на опрос».

Для SL7000 поддерживается считывание следующих параметров электросети (ток и напряжение для 3 фаз, а мощности только суммарные):

- частота;
- ток и ток*10;
- напряжение и напряжение*10;
- полная мощность;
- активная мощность;
- реактивная мощность;
- угол U;
- угол I;
- пофазный коэффициент мощности;
- температура счётчика.

2. Ввод нового счётчика.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Параметры счётчиков».

Параметр “Ожидание ответа в сеансе связи, мсек” в пункте меню «УСПД»→ «Соединения»→ «Параметры соединения»→ Доп.параметры задать равным 5000 (и более).

На момент отладки работы УСПД со счётчиком SL7000 заводские установки счётчиков SL7000 были следующими:

Связной номер: 17.

3. Коррекция списка паролей.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Список паролей».

Не поддерживаются разные пароли «READ ONLY» и «BILLING READ» (должны быть одинаковы).

На момент отладки работы УСПД со счётчиком SL7000 заводские установки счётчиков SL7000 были следующими:

Пароль «READ ONLY»: ABCDEFGH

12.9. Счётчик «ZMD/ZFD». (Landis & Gyr).

12.9.1. Особенности конфигурирования счётчика ZMD/ZFD в УСПД.

1. Ввод нового счётчика.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Параметры счётчиков».

На момент отладки работы УСПД со счётчиком ZMD/ZFD заводские установки счётчиков ZMD/ZFD были следующими:

Связной номер: = четыре последние цифры номера счётчика + 1000.

12.10. Методика конфигурирования счётчика с импульсным выходом.

УСПД всех модификаций, имеющие интерфейсы ввода дискретных сигналов, поддерживают работу со счётчиками с импульсными выходами.

Характеристики импульсных сигналов со счётчиков должны удовлетворять следующим условиям:

- Длительность импульса – не менее 20 мсек.
- Частота импульсов – не более 10 Гц.

При конфигурировании используется следующая логическая схема. УСПД имеет один логический порт типа «impulse», который содержит определённое число аппаратных каналов для работы с импульсными выходами счётчиков. К каждому каналу подключается один импульсный выход счётчика. Нумерация каналов начинается с 1. Счётчик может иметь несколько импульсных выходов с регистрацией различных видов энергии (A+, A-, P+, P-).

Для счётчика с импульсным выходом обеспечивается регистрация подинтервала профиля, технического профиля счётчика и коммерческого профиля.

Ниже приведена методика конфигурирования счётчиков с импульсными выходами.

1. Просмотр/коррекция/заполнение общих настроечных параметров УСПД.

«Настройки».

В списке общих справочников УСПД заполнить пункты, относящиеся к счётчикам.

2. Проверка наличия порта для подключения импульсных выходов счётчиков.

«УСПД»→ «Порты».

В перечне портов должен быть один порт «impulse». Для данного типа порта параметры устанавливать не надо.

3. Создать соединение на порт «impulse».

«УСПД»→ «Соединения».

Для всех импульсных счётчиков можно создать одно соединение на порт «impulse». Создание нескольких соединений на порт «impulse» для разных групп счётчиков с импульсными выходами необходимо только в случае использования различных наладочных параметров импульсных линий связи. Для соединения необходимо определить следующие параметры:

Порт:	«impulse».
Протокол:	«импульсные счётчики».
Мин. длительность импульса, мсек:	(вводит пользователь).
Мин. длительность паузы м/у импульсами, мсек:	(вводит пользователь).
Мин. % заполнения импульса:	(вводит пользователь).
Мин. % заполнения паузы:	(вводит пользователь).

Последние четыре параметра являются наладочными для конкретной импульсной линии связи.

4. Просмотр/коррекция/заполнение справочников опросов счётчиков (по необходимости).

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Справочник: Операции счётчиков».
«УСПД»→ «Справочник: Зоны молчания».

Создать требуемые наборы данных, если в данных справочниках они отсутствуют.

5. Определение текущего списка заданий на опрос (по необходимости).

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Текущий список заданий на опрос».

Помимо операций чтения требуемых профилей интервалов и подинтервалов на **каждый** счётчик локального подключения в задания на опрос необходимо включить следующие операции:

- Показания авточтения счётчика.

Каскадное включение:

Помимо операций чтения требуемых профилей интервалов и подинтервалов на **каждый** удалённый счётчик подчинённого УСПД в задания на опрос необходимо включить следующие операции:

- Показания авточтения счётчика.

Текущий список заданий на опрос прикрепляется к каждому новому счётчику, вводимому в конфигурацию УСПД. В дальнейшем список заданий на опрос каждого счётчика можно корректировать (см. ниже).

Внимание: запрещается включать в список заданий на опрос более одного задания на опрос профилей и подинтервалов. Все опросы профилей и подинтервалов должны быть оформлены в **одном** списке опросов и, соответственно, одном задании на опрос.

6. Ввод нового счётчика с импульсным выходом.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Параметры счётчиков».

Для счётчика с импульсным выходом необходимо вручную заполнить следующие параметры:

Заводской номер:	(вводит пользователь).
Тип счётчика:	(вводит пользователь).
Коэффициент K_e (КВт*ч/имп):	(вводит пользователь).
Множительный коэффициент (шильд):	(вводит пользователь).
Дробная часть энергии:	(вводит пользователь).
Дробная часть мощности:	(вводит пользователь).
Интервал профиля, мин:	(вводит пользователь).
Подинтервал профиля, сек:	(вводит пользователь).
Масштабный коэффициент:	(вводит пользователь).
Единицы измерения энергии:	К.
Единицы измерения мощности:	К.
УСПД:	(вводит пользователь).
Соединение 1:	(вводит пользователь).
Связной номер:	(вводит пользователь, должен быть равен минимальному номеру импульсных каналов регистрируемых видов энергии, см. ниже).
Профиль A+:	(номер подключенного импульсного канала УСПД).
Профиль A-:	(номер подключенного импульсного канала УСПД).
Профиль P+:	(номер подключенного импульсного канала УСПД).
Профиль P-:	(номер подключенного импульсного канала УСПД).

Каскадное включение:

Для ввода параметров удалённых счётчиков подчинённого УСПД в каскадном включении необходимо пользоваться опросом по клавише <F7> – чтение параметров счётчика из архивов подчинённого УСПД.

7. Повторить пункты 4...6 для всех вводимых в УСПД счётчиков.**8. Коррекция списка заданий на опрос (по необходимости).**

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Задания на опрос счётчиков».

Скорректировать списки заданий на опрос требуемых счётчиков.

9. Ввод точки учёта и привязка к ней счётчика.

«Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Точки учёта».

Ввести параметры точки учёта, определить соответствующий ей счётчик и ввести дату установки на точке учёта счётчика.

10. Тарификация.

«Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Календарь», «Тарифы», «Группы».

Работа с данными пунктами меню требуется в случае необходимости вести групповой учёт электроэнергии и мощности по тарифам и зонам мощности с выводом информации на встроенный пульт ввода/вывода УСПД.

11. Перезагрузка УСПД для актуализации введённых параметров и начала работы УСПД в рабочем режиме сбора данных (при выходе из программы «Конфигуратор»).**12. Ввести текущие показания регистрируемых видов энергии счётчика с импульсным выходом.**

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Параметры счётчиков».

На работающем УСПД по клавише <F2> ввести текущие показания счётчика. Ввод текущих показаний производится в реальном времени с индикатора счётчика. Ввод текущих показаний рекомендуется производить во время наименьшей загрузки фидера для уменьшения погрешности ввода.

13. Методика замены счётчика.

1. Выполнить демонтаж счётчика.

Демонтаж счётчика выполняется при работе УСПД в штатном режиме. Если фидер находится под нагрузкой, то демонтаж целесообразно проводить сразу после очередного сеанса связи УСПД со счётчиком. Этим достигается полнота собираемых данных по этому фидеру в УСПД.

2. Остановить опросы данного счётчика на УСПД.

Данная операция необходима в случае, если новый счётчик имеет **одинаковый** со старым счётчиком связной номер и в задании на опрос счётчика отсутствует операция чтения конфигурации счётчика. Иначе УСПД автоматически начнет опросы нового счётчика по данному связному номеру, выполняя расчёты с конфигурационными параметрами старого счётчика, что недопустимо.

Останов опросов счётчика на УСПД производится программой «Конфигуратор». В пункте меню «Учёт»→ «Учёт электроэнергии»→ «Точки учёта» в окне параметров соответствующей данному счётчику точки учёта необходимо выполнить логическое снятие счётчика с точки учёта – заполнить поле «Дата снятия счётчика» с датой/временем демонтажа счётчика. Перезапустить УСПД для вступления в силу изменений конфигурации.

3. Выполнить монтаж с подключением к УСПД нового счётчика.

4. Сконфигурировать новый счётчик в УСПД программой «Конфигуратор».

Конфигурирование нового счётчика производится в соответствии с «Руководством пользователя»:

- Пункт «Устройства» → «Счётчики электроэнергии» → «Параметры счётчиков»: выполнить запись параметров счётчика в УСПД.
- Пункт «Учёт» → «Учёт электроэнергии» → «Точки учёта»: изменить старый счётчик на новый в пункте «Счётчики» окна параметров соответствующей точки учёта.
- Пункт «Учёт» → «Учёт электроэнергии» → «Точки учёта»: поставить дату/время монтажа счётчика в пункте «Дата установки счётчика» окна параметров соответствующей точки учёта.

14. Передача данных в системы верхнего уровня.

Передача данных в системы верхнего уровня производится по протоколам связи через аппаратные интерфейсы (порты) УСПД.

14.1. Протокол «УСПД ответ»/«RTU-325 ответ».

14.1.1. Общее описание.

Протокол «УСПД ответ»/«RTU-325 ответ» предназначен для передачи данных в системы верхнего уровня по следующим встроенным аппаратным интерфейсам (портам) УСПД:

- Ethernet 10/100 МВ;
- RS-232;
- RS-422/485.

По последовательным портам RS-232 поддерживается работа протокола со следующими внешними коммуникационными устройствами и линиями связи:

- Коммутируемые телефонные линии (например, модемы серии «ZyXEL U-336», «INPRO IDC-5614BXL/VR», другие Hayes-совместимые модемы);
- Выделенные телефонные линии (например, модемы серии «ZyXEL U-336»);
- GSM-модемы (например, «SIEMENS TC35»);
- Радиомодемы (например, «MDS 4710B/9710B»).

Работа протокола построена по технологии «клиент» – «сервер». В роли клиента (запрашивающая сторона) выступает система верхнего уровня, а в роли «сервера» (отвечающая сторона) выступает УСПД.

Метки времени в передаваемых данных соответствуют меткам времени в архивах УСПД.

В протоколе реализована автоматическая проверка целостности передаваемой информации.

При передаче данных по данному протоколу в качестве системы верхнего уровня для УСПД могут выступать:

- УСПД верхнего уровня иерархии в каскадном включении;
- Программный комплекс «АльфаЦентр»;
- Другие программно-аппаратные комплексы, поддерживающие данный протокол.

14.1.2. Методика конфигурирования УСПД для передачи данных.

Нижеприведённые пункты меню относятся к программе «Конфигуратор».

1. Выбрать аппаратный интерфейс для связи с системой верхнего уровня и определить его параметры.

«УСПД»→ «Порты».

2. Для выбранного порта создать соединение для связи с системой верхнего уровня и определить его параметры.

«УСПД»→ «Соединения».

В данном пункте меню пользователь должен обязательно определить параметр «Протокол» одним из следующих:

- УСПД ответ (ТСР/IP);
- УСПД ответ (послед.);
- УСПД ответ (PPP).

Выбранный пользователем вид протокола должен соответствовать виду протокола системы верхнего уровня.

Параметр «ТСР/IP порт» должен быть равен **5002**.

3. Перезапустить УСПД для актуализации введённых параметров (при выходе из программы «Конфигуратор»).

УСПД готово для приёма запросов системы верхнего уровня и передачи данных.

14.2. Протокол для спутникового радиомодема «Гонец – (P-AT4)».

Соответствующая документация предоставляется по запросу в службу техподдержки.

15. Каскадное включение УСПД.

В данной главе рассматриваются вопросы каскадного включения УСПД. Каскадное включение УСПД предусматривает связь между УСПД по различным аппаратным интерфейсам и каналам связи с целью передачи данных по счётчикам с подчинённых УСПД на верхнее по иерархии УСПД. Верхнее УСПД может осуществлять сбор данных и ведение архивов по счётчикам локального подключения и всем счётчикам подчинённых УСПД нижних уровней каскадного включения.

Предусмотрена поддержка многоуровневого каскадного подключения УСПД (до 10 уровней), а также одновременное подключение счётчиков и подчинённых УСПД к УСПД любого уровня каскадного включения.

Сбор данных по счётчикам с подчинённого УСПД происходит из архивов подчинённого УСПД.

Сбор данных с подчинённых УСПД, подключённых по разным каналам связи, осуществляется параллельно (одновременно).

15.1. Конфигурирование подчинённого УСПД.

См. пункт 14.1.2 «Методика конфигурирования УСПД для передачи данных» в разделе «Передача данных в системы верхнего уровня».

15.2. Конфигурирование вышестоящего УСПД.

Нижеприведённые пункты меню относятся к программе «Конфигуратор».

- 1. Выбрать аппаратный интерфейс для связи с подчинённым УСПД и определить его параметры.**

«УСПД»→ «Порты».

- 2. Для выбранного порта создать соединение для связи с подчинённым УСПД и определить его параметры.**

«УСПД»→ «Соединения».

- 3. Включить подчинённое УСПД в архивный список УСПД и определить его параметры.**

«УСПД»→ «Удалённые УСПД».

- 4. Перезапустить УСПД для актуализации введённых параметров (при выходе из программы «Конфигуратор»).**

- 5. Сконфигурировать счётчики с подчинённого УСПД.**

См. п. 12.3 «Общая методика конфигурирования счётчиков, подключённых к удалённому УСПД».

Внимание: для автоматического заполнения списка параметров счётчика рекомендуется использовать клавишу <F7> (чтение параметров из архива подчинённого УСПД). В исключительных случаях возможен опрос параметров непосредственно с удалённого счётчика по клавише <F6>.

- 6. Включить чтение журнала событий с подчинённого УСПД.**

«УСПД»→ «Удалённые УСПД»→ «Задания на опрос УСПД».

Добавить в список заданий операцию «Журнал событий УСПД».

- 7. Включить коррекцию времени подчинённого УСПД.**

«УСПД»→ «Удалённые УСПД»→ «Задания на опрос УСПД».

Добавить в список заданий операцию «Настройка времени УСПД».

8. Не использовать команду «Текущий статус счётчика».

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Задания на опрос счётчиков».

Не включать операцию «Текущий статус счётчика» в список заданий на опрос для всех удалённых счётчиков, подключенных к подчинённому УСПД (см. п.2.3.2).

9. Увеличить время таймаута на счётчик подчинённого УСПД.

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Параметры счётчиков»→
→ «Таймаут счётчика, сек».

При запросе данных со счётчика подчинённого УСПД возможно увеличение времени отклика по сравнению с прямым опросом счётчика. Это связано с пропускной способностью линий связи, величиной архивов и степенью загрузки подчинённого УСПД, и т.д. Поэтому рекомендуется в общем случае увеличить время таймаута на счётчик подчинённого УСПД примерно на 10 секунд (определяется на этапе наладки).

10. Использовать операцию «Параметры счётчика и точки учёта» вместо операции «Конфигурация счётчика».

«Устройства»→ «Счётчики электроэнергии»→ «Задания на опрос счётчиков».

Операция «Параметры счётчика и точки учёта» выполняет считывание данных из архивов подчинённого УСПД.

16. Автодиагностика УСПД.

Автодиагностика УСПД – это подсистема автоматической диагностики в реальном времени выполняемых УСПД функций и передачи результатов контроля различными способами на внешние устройства или системы.

Список необходимых функций и параметры их конфигурации задаются в пункте меню «УСПД»→ «Задания по автодиагностике УСПД».

16.1. Функции автодиагностики УСПД.

Автодиагностика УСПД выполняет в автоматическом режиме тестовые диагностические функции. Результатом выполнения каждой функции является оценка: «Норма» или «Предупреждение».

Если функция выполняется по множеству объектов, то оценка «Норма» вырабатывается в случае, если выполнение данной функции по каждому объекту вырабатывает оценку «Норма» (логическая операция «И»). Если выполнение данной функции по какому-либо объекту вырабатывает оценку «Предупреждение», то общая оценка данной функции – «Предупреждение».

Ниже приведено описание тестовых функций автодиагностики УСПД.

1) Контроль рабочего режима УСПД.

Данная функция предназначена для контроля за отсутствием сбоев и зависаний аппаратного обеспечения УСПД.

Критерием для данной функции служит работоспособность системного времени УСПД.

2) Контроль рабочего режима УССВ (GPS).

Данная функция предназначена для контроля работоспособности устройства синхронизации системного времени – УССВ (приёмника GPS).

Критерием для данной функции является превышение допустимого времени неактивного состояния УССВ.

3) Контроль сбора коммерческих интервалов по счётчикам.

Данная функция предназначена для контроля за полнотой сбора коммерческих интервалов по счётчикам.

Критерием для данной функции является получение всех данных до истечения допустимого времени запаздывания данных по заданному количеству счётчиков.

4) Контроль сбора коммерческих интервалов по присоединениям.

Данная функция предназначена для контроля за полнотой сбора коммерческих интервалов по присоединениям.

Критерием для данной функции является получение всех данных до истечения допустимого времени запаздывания данных по всем присоединениям.

5) Контроль передачи данных по системе <Гонец>.

Данная функция предназначена для контроля за передачей данных по спутниковой системе «Гонец».

Критерием для данной функции является получение подтверждения передачи всех данных до истечения допустимого времени неподтверждения передачи данных.

6) Контроль времени счётчиков.

Данная функция предназначена для контроля рассогласования времени счётчиков и УСПД.

Критерием для данной функции является не превышение допустимого рассогласования времени каждого счётчика и УСПД.

7) Контроль статуса аварий счётчиков.

Данная функция предназначена для контроля статусов аварий счётчиков. Статусы аварий вырабатываются в счётчике и передаются в УСПД по цифровому интерфейсу.

Критерием для данной функции является отсутствие статусов аварий на всех счётчиках.

8) Контроль статуса предупреждений счётчиков.

Данная функция предназначена для контроля статусов предупреждений счётчиков. Статусы предупреждений вырабатываются в счётчике и передаются в УСПД по цифровому интерфейсу.

Критерием для данной функции является отсутствие статусов предупреждений на всех счётчиках.

9) Контроль статуса аварий в электрических схемах.

Данная функция предназначена для контроля статусов аварий в электрических схемах, сконфигурированных в УСПД. Авария в электрической схеме – это определённая комбинация состояний коммутационных аппаратов, которая автоматически регистрируется в УСПД.

Критерием для данной функции является отсутствие статусов аварий во всех электрических схемах.

10) Контроль статуса предупреждений в электрических схемах.

Данная функция предназначена для контроля статусов предупреждений в электрических схемах, сконфигурированных в УСПД. Предупреждение в электрической схеме – это определённая комбинация состояний коммутационных аппаратов, которая автоматически регистрируется в УСПД.

Критерием для данной функции является отсутствие статусов предупреждений во всех электрических схемах.

11) Контроль небаланса групп (сводный).

Данная функция предназначена для оперативного контроля за балансами групп точек учёта и/или присоединений. Расчёт баланса каждой группы производится периодически после окончания каждого коммерческого интервала и сбора всех данных.

Критерием для данной функции является не превышение вычисленного фактического небаланса над допустимым по каждой группе.

12) Контроль работоспособности МЭК 60870 (ответ).

Данная функция предназначена для контроля за работой всех протоколов ГОСТ Р МЭК 60870-5-104/101 <ответ> на данном УСПД.

Критерием для данной функции является установление соединений всеми рабочими протоколами и не превышение допустимого времени отсутствия обмена данными по всем заданным рабочим протоколам.

13) Контроль работоспособности МЭК 60870 (запрос).

Данная функция предназначена для контроля за работой всех протоколов ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 <запрос> на данном УСПД.

Критерием для данной функции является установление соединений всеми рабочими протоколами и не превышение допустимого времени отсутствия обмена данными по всем заданным рабочим протоколам.

16.2. Способы вывода результатов автодиагностики.

УСПД поддерживает несколько способов вывода результатов работы автодиагностики. Возможна одновременная передача результатов разными способами.

1) Сигнал дискретного выхода.

Сигнал дискретного выхода может использоваться для управления, например, светодиодной, ламповой, звуковой индикации.

Управление может осуществляться как встроенными, так и удалёнными модулями управления дискретными выходами.

Логический сигнал '0' – состояние «Норма», логический сигнал '1' – состояние «Предупреждение».

2) Встроенное программное обеспечение УСПД.

Встроенное ПО УСПД содержит пункт «Сервис»→ «Автодиагностика УСПД», позволяющий осуществлять мониторинг результатов работы функций автодиагностики в реальном времени.

Результат работы каждой функции отображается в виде строки состояния из двух элементов: графический и текстовый. Графический элемент строки состояния представляет собой цветной прямоугольник. Прямоугольник зелёного цвета – состояние «Норма», прямоугольник красного цвета – состояние «Предупреждение».

3) Встроенный Web-сервер УСПД.

Встроенный Web-сервер УСПД содержит пункт «Автодиагностика УСПД», позволяющий осуществлять мониторинг результатов работы функций автодиагностики в реальном времени.

Результат работы каждой функции отображается в столбце 'Состояние'. Значение «Отсутствует» говорит об отсутствии объектов для выполнения соответствующей функции (отсутствии GPS, TCP-SOM серверов и т.п.). Для того чтобы скрыть функции с оценкой «Отсутствует» необходимо поставить '-' напротив этих функций в программе 'Конфигуратор' или нажать кнопку <Свернуть> в текущем сеансе.

В случае оценки «Норма» графа содержит .

В случае оценки «Предупреждение» графа содержит кнопку . Нажав на неё пользователю будет представлен список объектов, которые вызвали состояние предупреждения.

4) Протокол ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 <ответ>.

Результат работы каждой функции можно передать по протоколу телемеханики ГОСТ Р МЭК 60870-5-104 в виде телесигнала (ТС). При создании телемеханической конфигурации 60870-5-104 <ответ> с типом списка измерений «Максимальный» результаты работы включаются в конфигурацию по умолчанию. Для конфигурации с другим типом списка измерений пользователь должен включить результаты работы функции вручную.

Примечание: Функция «Контроль рабочего режима УСПД» выдаёт результат в виде мигающего сигнала с частотой, заданной в программе «Конфигуратор».

17. Учёт трафика данных.

В УСПД реализована регистрация трафика данных, которая включает в себя учёт принятых и переданных данных по аппаратным интерфейсам (портам) УСПД и соединениям на следующих фиксированных временных интервалах:

- 30 минут,
- 1 час,
- День,
- Месяц,
- Год.

Учёт трафика данных по аппаратным интерфейсам (портам) УСПД на временных интервалах предусматривает регистрацию следующих данных:

- Количество переданных байтов,
- Количество принятых байтов,
- Количество переданных пакетов,
- Количество принятых пакетов,
- Количество принятых пакетов с неправильным паролем,
- Количество принятых пакетов с неправильным адресом УСПД.

Учёт трафика данных по соединениям на временных интервалах предусматривает регистрацию следующих данных:

- Количество переданных байтов,
- Количество принятых байтов,
- Количество переданных пакетов,
- Количество принятых пакетов,
- Количество неудачных пакетов (неполных),
- Количество пакетов с неправильным CRC,
- Количество принятых пакетов с неправильным адресом УСПД,
- Количество пакетов без ответа,
- Количество удачных сеансов связи,
- Количество неудачных сеансов связи,
- Количество незаконченных сеансов связи,
- Суммарная продолжительность сеансов связи в секундах,
- Количество коммуникационных dial_up сессий,
- Количество незаконченных коммуникационных dial_up сессий,
- Суммарная продолжительность dial_up сессий в секундах,
- Время начала первого сеанса связи в интервале,
- Время окончания последнего сеанса связи в интервале,
- Признак неполноты данных (0-данные за полный интервал, 1-не все данные за интервал).

Просмотреть результаты учёта трафика данных можно в пунктах «Профиль»→ «Трафик по интервалам» программы «Архивы» главного меню встроеного ПО УСПД.

Дополнительно на соединениях с использованием коммутируемых модемов на временном интервале типа «Коммутируемый сеанс» регистрируются следующие данные:

- Начало коммутируемого сеанса связи,
- Окончание коммутируемого сеанса связи,
- Количество переданных байт в сеансе связи,
- Количество принятых байт в сеансе связи.

Просмотреть результаты учёта трафика данных по коммутируемым соединениям можно в пунктах «Профиль»→ «Трафик по сессиям» программы «Архивы» главного меню встроеного ПО УСПД.

18. Функция «Сквозной канал УСПД».

18.1. Назначение.

Современные автоматизированные системы коммерческого/технического учёта энергоресурсов и телемеханики (АИИС КУЭ, АСКУЭ, СТМиС, АСДУ), построенные на базе данного УСПД, работают с большой номенклатурой цифровых интеллектуальных внешних устройств, таких как счётчики, сервера TCP/COM-порт, модули удалённого сбора аналоговых и дискретных сигналов, удалённые RTU-325, модемы и т.д.

Как правило, такие внешние устройства поставляются фирмой-производителем с рекомендуемым программным обеспечением для их конфигурирования и диагностики. Это предусматривает прямое подключение компьютера пользователя к внешнему устройству.

В автоматизированной системе все внешние устройства подключены к УСПД. Функция «Сквозной канал УСПД» позволяет подключить компьютер пользователя (внешний инженерный пульт) к УСПД и получить «прозрачный» доступ ко всем внешним устройствам, подключенным к УСПД по цифровым линиям связи.

18.2. Схемы организации сквозного канала.

В общем случае структурная схема организации сквозного канала состоит из двух частей:

1. Доступ с компьютера пользователя к УСПД.
2. Доступ УСПД к внешним устройствам, с которыми требуется установить сквозной канал.

Функция «Сквозной канал УСПД» поддерживает два способа доступа с компьютера пользователя к УСПД:

1. Доступ к УСПД по последовательной линии:
 - Прямое соединение;
 - Выделенная линия;
 - Коммутируемый доступ (в том числе и через GSM-модемы).
2. Доступ к УСПД по TCP/IP (локальная сеть или интернет).

Функция «Сквозной канал УСПД» поддерживает три способа доступа УСПД к внешним устройствам, с которыми требуется установить сквозной канал:

1. УСПД опрашивает внешнее устройство по последовательной линии RS232/422/485, используя свои встроенные последовательные порты.
2. УСПД опрашивает внешнее устройство по TCP/IP, используя:
 - любой из собственных портов Ethernet (для доступа к удалённым модулям, подчинённым УСПД или TCP/COM-порт серверам для их конфигурирования);
 - внешние TCP/COM-порт сервера (для доступа через них к электросчётчикам).
3. УСПД опрашивает требуемое устройство через преобразователь USB-COM (RS232/422/485), используя:
 - свои встроенные USB порты;
 - порты USB-концентратора.

18.3. Конфигурирование УСПД.

Для обеспечения доступа пользователя к УСПД по последовательной линии необходимо, чтобы на требуемом последовательном порту УСПД было сконфигурировано соединение с протоколом:

«УСПД ответ (послед)».

Для обеспечения доступа пользователя к УСПД по ТСП/IP необходимо, чтобы на требуемый порт типа «Ethernet» в конфигурации УСПД присутствовало соединение с протоколом: «УСПД ответ (ТСП/IP)».

(См. пункт меню «УСПД»→ «Соединения»→ «Параметры соединений» программы «Конфигуратор»).

Оба вышеприведённых типа соединения обычно используются для передачи данных в программу «АльфаЦентр» или в вышестоящее УСПД в каскаде.

Внимание: так как для работы функции сквозного канала используются порты УСПД, к которым подключены внешние устройства в штатном режиме работы, то перед применением функции сквозного канала необходимо добиться нормальной работы УСПД с внешними устройствами в штатном режиме работы (обеспечить правильную настройку параметров портов УСПД).

18.4. Конфигурирование компьютера пользователя (внешнего инженерного пульта) с ОС Windows.

Конфигурирование клиента на Windows-компьютере состоит из нескольких шагов, одни из них необходимо выполнить один раз, другие при каждой организации сквозного канала. Приведённая последовательность предназначена для соединений без установленных пользователя и пароля. При наличии пользователя и/или пароля на соединении УСПД клиенту требуется утилита установления соединения (на данный момент не реализована).

1. Создание бинарных файлов (.bph-файлов) для организации сквозного канала.

Для организации сквозного канала на конкретный физический последовательный порт УСПД или IP-адрес/ТСП-порт (идентифицирующий последовательный порт на ТСП-СОМ сервере) необходимо передать в принимающий порт определённый файл для каждого порта назначения. Данные файлы зависят только от порта назначения (имени порта для реальных физических портов или сочетания IP-адрес/ТСП-порт для портов через Ethernet).

Для физических портов com1...4, com1...8, comb1...8, comcl...8 файлы .bph с предустановленным таймаутом 300сек находятся на прилагаемом компакт-диске в директории \UTIL\throw_channel. Для Ethernet назначений или последовательных портов с другим значением таймаута на разрыв сквозного канала, данные файлы можно сгенерировать в директории /update любого УСПД с помощью встроенной утилиты и забрать их на Windows-клиент по ftp.

2. Организация последовательного канала связи (реального или виртуального) до УСПД.

При наличии физического последовательного канала связи необходимо установить соединение между машиной-клиентом и УСПД, то есть в случае коммутируемой связи необходимо дозвониться и модемы должны установить соединение.

При связи с УСПД по ТСП/IP (Ethernet), так как большинство задач-конфигураторов электронных счётчиков предназначены для работы по последовательному порту, необходимо использовать задачи, эмулирующие работу по последовательному порту для ТСП/IP соединений. Тестирование проводилось с помощью программы “Serial to Ethernet Connector 5.0” фирмы Eltima Software (полнофункциональная 14-дневная демо-версия данного ПО находится на прилагаемом компакт-диске в директории \WIN_UTIL\sertoeth).

Конфигураторы счётчиков обычно поддерживают порты com3 и com4, поэтому в качестве виртуальных последовательных портов рекомендуется использовать данные порты.

В качестве примера приведена настройка для связи с УСПД с IP-адресом 10.7.11.223 через виртуальный последовательный порт com3. Необходимо установить тип соединения в «Connect serial port to remote host(Client)», выбрать требуемый последовательный порт (например, com3), установить IP-адрес УСПД через который будет образован

сквозной канал и установить ТСР-порт сервиса в УСПД, отвечающего за организацию канала – это тот же сервис, что и для работы по протоколу «УСПД ответ» и порт равен 5002 (рис.1).

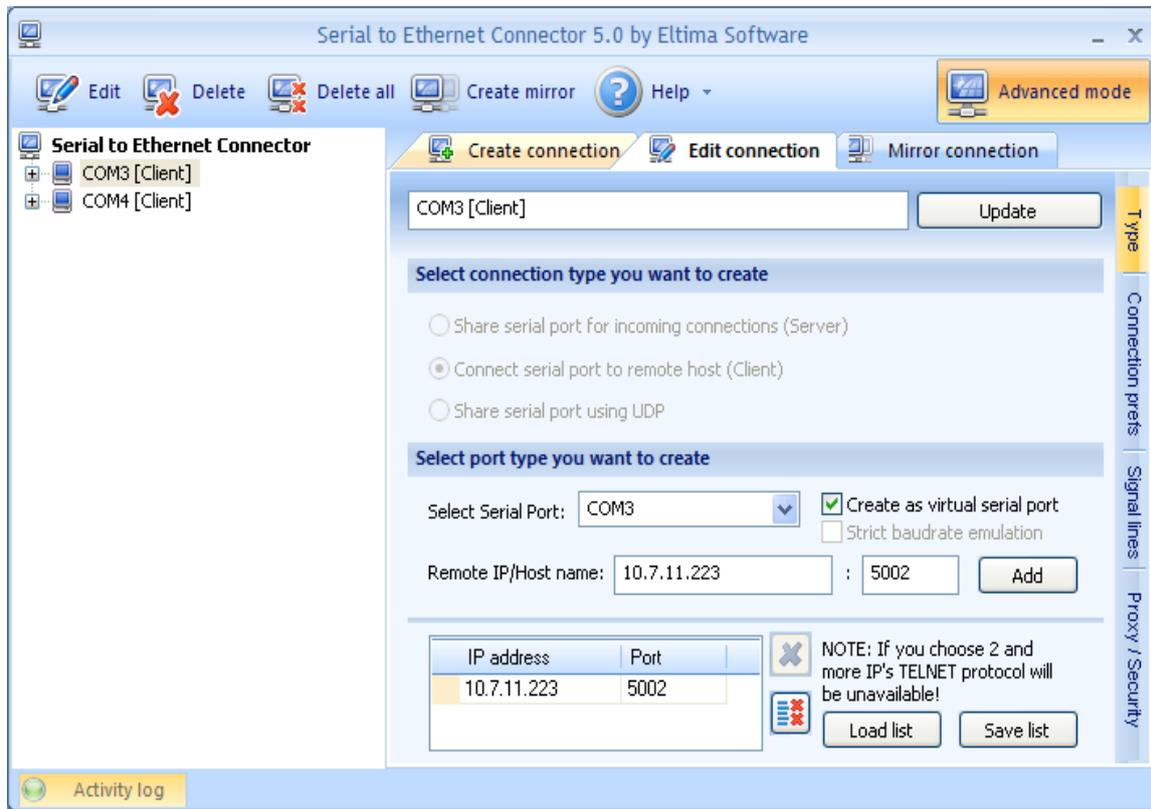


Рис.1. Пример настройки виртуального последовательного порта com3.

Необходимо также запретить разрывать соединение с УСПД при разъединении клиента от виртуального последовательного порта, убрав галочку на пункте «Connect to remote end only when local virtual port is open» в Advanced mode вкладка Connection prefs (рис.2).

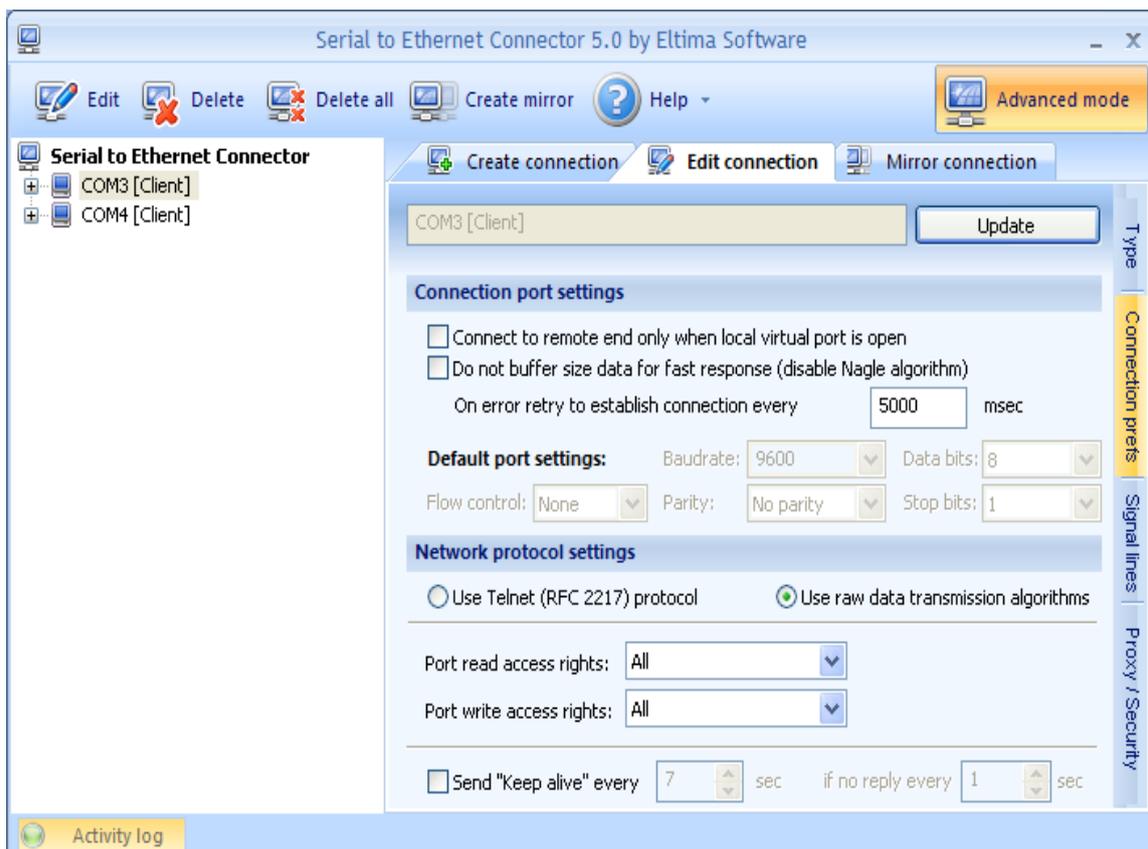


Рис.2. Пример настройки виртуального последовательного порта com3
(вкладка Connection prefs).

3. *Создание сквозного канала.*

Для организации сквозного канала на конкретный физический последовательный порт УСПД или IP-адрес/TCP-порт (идентифицирующий последовательный порт на TCP-SOM сервере) необходимо передать в принимающий порт подготовленный в п.1. файл. Для этого обычным текстовым редактором необходимо откорректировать командный файл `open_thch.bat`, заменив имя файла `.brh` на имя соответствующее порту назначения на УСПД, а имя порта куда необходимо отправить данный файл на имя последовательного порта (физического или виртуального) Windows-клиента. Файл `.brh` и командный файл `open_thch.bat` должны быть расположены в одной директории. Выполните командный файл (открытие сквозного канала можно проконтролировать в виртуальных консолях УСПД в соответствующем протоколе «УСПД ответ...»).

4. *Работа с программным обеспечением, поставляемым со счётчиком.*

После выполнения пункта 3 УСПД выступает как простой неинтеллектуальный маршрутизатор: всё что будет получено на приёмном порту, будет передано в порт назначения и, наоборот, всё что будет получено от порта назначения будет передано на Windows-клиент. То есть УСПД не анализирует проходящий трафик и не оказывает на него влияния (кроме временных задержек), что позволяет работать обычными конфигураторами, поддерживающими прямое последовательное соединение со счётчиком. (На день написания оттестирована работа со счётчиками A1800 через MeterCat 2.1 и со счётчиками Гамма3 И2.) В случае если по сквозному каналу отсутствует взаимодействие в течение заданного при создании `.brh`-файла времени (по умолчанию 5 минут) – сквозной канал будет отключен. Отключение сквозного канала происходит также при разрыве коммутируемой связи.