



ООО «РТЕ Сервис»

Устройство сбора и передачи данных УСПД–1500

Руководство по эксплуатации

РЮИВ 200300.000 РЭ

Редакция 1.7

Минск 2018

О г л а в л е н и е

Введение.....	3
Назначение и область применения.....	3
Функциональные возможности.....	4
Коммуникации.....	4
Основные технические характеристики.....	7
4.1. Режимы работы.....	8
4.1.1. Режим параметрирования.....	8
4.1.2. Автоматический (автономный) режим.....	9
4.1.3. Режим прямого доступа.....	9
4.2. Сбор, хранение и передача данных в системы верхнего уровня.....	9
4.3 Поддержка единого времени в системе.....	10
4.4. Самодиагностика, журналы событий.....	10
4.5. Защита от несанкционированного доступа.....	13
4.6. Питание устройства.....	13
4.7. Размещение и условия эксплуатации.....	13
4.8. Надежность.....	14
5. Программное обеспечение.....	14
Приложение А Таблица подключаемых устройств.....	16
Приложение Б Расположение портов УСПД-1500.....	18
Приложение В Схема пломбирования устройства и нанесения знака поверки.....	19

Введение

Устройства сбора и передачи данных (далее по тексту – УСПД) являются одним из важнейших компонентов систем контроля и учета потребления энергоресурсов (электроэнергии, тепла, воды, газа) и предназначены для создания иерархически структурированных, многофункциональных, территориально распределенных автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета энергоресурсов, с функциями распределенного хранения и обработки информации (сбор данных со счетчиков, их обработку и хранение, передачу накопленных данных в различные системы верхнего уровня АСКУЭ).

Автоматизированные системы контроля и учета энергоресурсов разрабатываются для различных объектов – от простейших с несколькими счетчиками до территориально распределенных с сотнями и даже тысячами приборов учета. Применение УСПД позволяет решить не только проблемы масштабирования систем, но и обеспечивает гибкость проектных решений. При этом упрощается наладка, ввод в эксплуатацию и текущая эксплуатация всей системы, что особенно важно при возникновении внештатных ситуаций.

Настоящее руководство содержит сведения об устройстве сбора и передачи данных УСПД-1500, необходимые пользователю для наиболее полного использования технических возможностей, правильной эксплуатации и технического обслуживания изделия.

Системные решения ООО «РТЕ Сервис» на базе приборов учета энергоресурсов различных производителей, УСПД-1500 и программного обеспечения верхнего уровня «Энергобаланс», выполненного с использованием WEB технологий, полностью удовлетворяют требованиям нормативных документов РБ и РФ.



Рисунок 1. Внешний вид УСПД-1500.

1. Назначение и область применения.

Устройство сбора и передачи данных УСПД-1500 (далее УСПД) — это микропроцессорное устройство, предназначенное для приема данных измерения и учета потребления энергоресурсов от групп счетчиков нижнего уровня автоматизированных систем контроля и учета энергоресурсов (АСКУЭ), их обработки, накопления и передачи в канал связи на верхний уровень системы, а также для

передачи в приборы учета служебных данных с верхнего уровня АСКУЭ. Рисунок 1. Внешний вид УСПД-1500 УСПД является промежуточным устройством между

программным обеспечением верхнего уровня АСКУЭ (районные, областные и республиканские терминалы учета энергоресурсов) и счетчиками, установленными в точках учета. Устройство работает автономно, без участия оператора.

2. Функциональные возможности

Функционально УСПД ориентировано на построение систем диспетчеризации учета энергоресурсов районных сетей. Устройство обеспечивает решение следующих задач:

- сбор, накопление, документирование достоверной информации об энергопотреблении в каждой точке учета по заданным тарифам в заданные интервалы времени;
- поддержание единого системного времени с целью обеспечения синхронных измерений счетчиками учета;
- передача собранных данных на верхний уровень АСКУЭ линиям связи;
- обеспечение доступа верхнего уровня АСКУЭ к счетчикам учета энергоресурсов для получения их параметров или их параметрирования;
- обеспечение нескольких степеней защиты устройства от несанкционированного доступа;
- контроль состояния источника питания;
- ведение журналов событий состояния устройства, его корректировок и ошибок в работе.

Счетчики учета энергоресурсов, имеющие цифровой интерфейс связи RS-485 или RS-232 и указанные в приложении А могут непосредственно подключаться к УСПД. Подключение к УСПД счетчиков из приложения А с другими интерфейсами необходимо осуществлять через преобразователи "Адаптер интерфейсный RS485-RS232/RS422/CL/CTK".

Подключение к УСПД приборов учета энергоресурсов с импульсным выходом возможно только через модули сбора данных (счетчики импульсов) с цифровым интерфейсом.

Сбор данных осуществляется по цифровым интерфейсам с учетом запрограммированного в счетчиках автоматического перехода на зимнее и летнее время.

В случае обслуживания систем с большим количеством счетчиков, расположенных на разных объектах, применяется метод каскадного включения УСПД. УСПД имеет возможность объединения в сеть с другими УСПД в режиме «ведущий – ведомый», при этом для верхнего уровня АСКУЭ ведущий УСПД является полностью «прозрачным» при доступе к счетчикам электроэнергии ведомого УСПД.

3. Коммуникации.

Аппаратные интерфейсы УСПД позволяют организовать различные виды коммуникаций с приборами учета, модулями сбора данных, УСПД в каскадных схемах включения и системами верхнего уровня.

УСПД имеет шесть цифровых интерфейсов связи, которые обеспечивают:

- подключение до 1500 счетчиков учета по цифровым интерфейсам связи RS485 (RS232) (Port 1 □ Port 5);
- параметрирование с ПЭВМ через цифровой интерфейс связи RS232 (только Port 0);
- подключение каналов связи по цифровым интерфейсам связи RS485 (RS232) для передачи данных на верхний уровень АСКУЭ (Port 1 □ Port 5).

Интерфейсы связи Port 1□Port 5 могут использоваться как в качестве основных, так и резервных каналов связи.

В качестве каналаобразующей аппаратуры для связи между счетчиками учета энергоресурсов, УСПД и верхним уровнем могут использоваться:

- проводные модемы для выделенных и коммутируемых линий;
- PLC модемы «Коммуникатор ШМ-16» (ПТЕ Сервис);
- радиомодемы «Коммуникатор ШМР-16U» (ПТЕ Сервис);
- адаптеры GSM (GSM модемы) в режиме DATA (ПТЕ Сервис);
- коммуникаторы GSM в режиме GPRS и DATA (ПТЕ Сервис);
- модули согласования «ИС-485/ETH» (ПТЕ Сервис) для организации Ethernet-соединения.

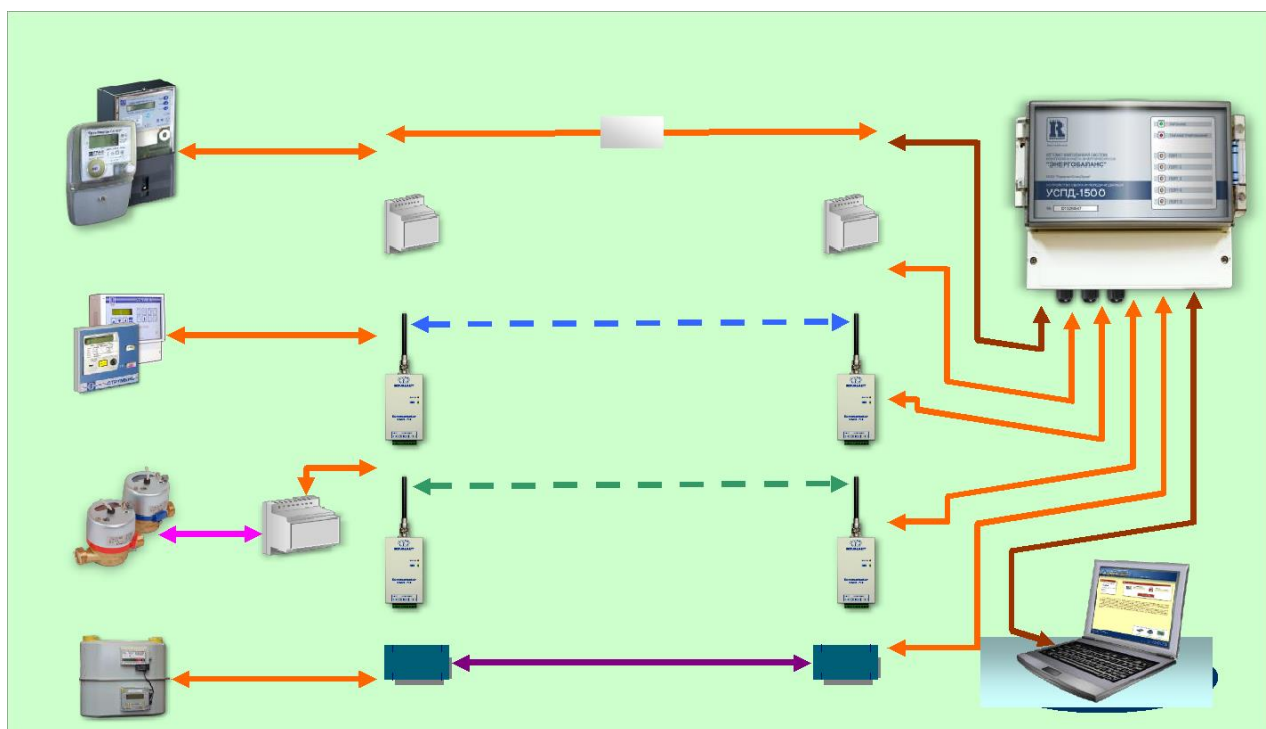


Рис.2. Использование каналаобразующей аппаратуры

Все виды коммуникаций имеют развитую систему программных настроек, которая позволяет в минимальные сроки произвести наладку системы любой конфигурации. Настройки выбираются под каждый канал связи индивидуально и

конфигурируются с помощью программы конфигурации устройства. На рисунках 3 и 4 показаны варианты организации каналов связи УСПД с приборами учета энергоресурсов и верхним уровнем АСКУЭ.

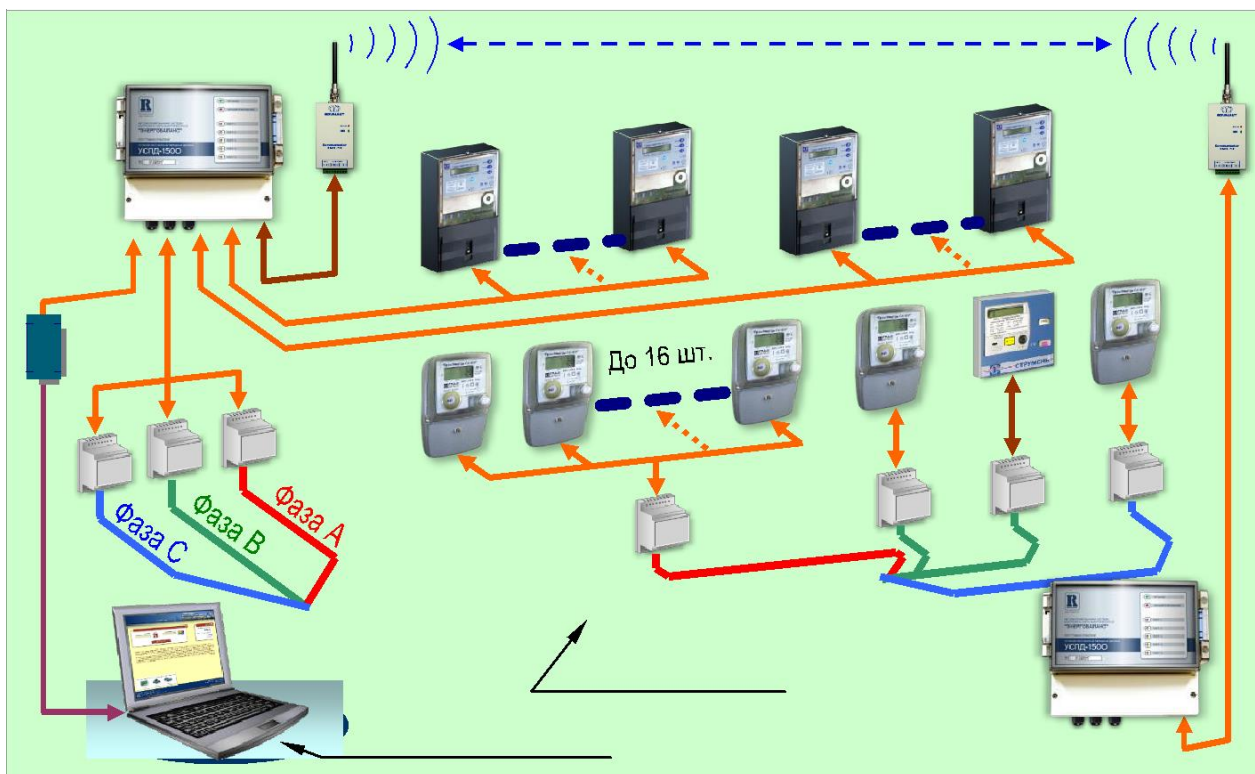


Рис.3. Схема организации каналов связи УСПД (вариант).

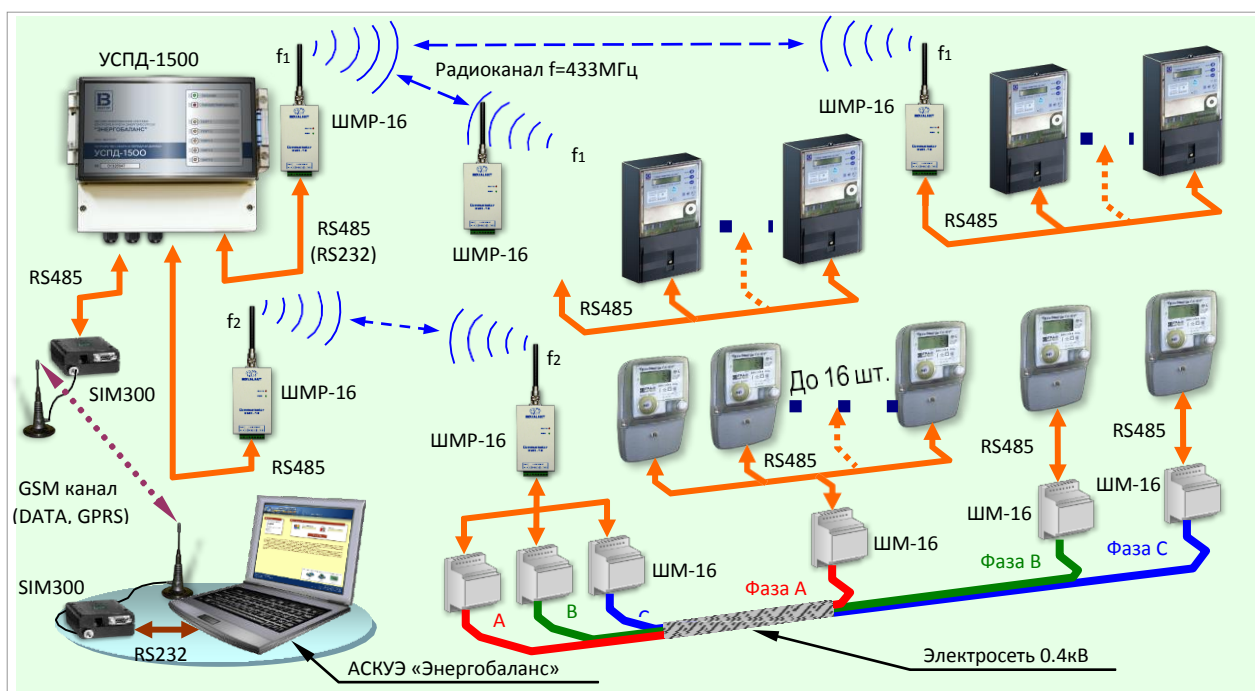


Рис.4. Схема организации каналов связи УСПД (вариант).

4. Основные технические характеристики.

Устройство выпускается в двух модификациях УСПД-1500с (для работы в бытовом и приравняемом к нему секторе) и УСПД-1500i (для работы на промышленных предприятиях).

Конструктивно УСПД представляет собой специализированный контроллер, который обеспечивает сбор информации с приборов учета и архивирование собранных параметров в энергонезависимой памяти с привязкой к календарному времени, передачу этой информации на вышестоящий уровень системы по различным каналам связи. УСПД позволяет собирать данные измерений с приборов учета электроэнергии, воды, тепла и газа. Принятые данные могут быть доступны из объединенной диспетчерской, как в виде текущих значений, так и виде архивных значений измеряемых параметров.

Программное обеспечение УСПД включает два основных модуля - конфигуратор устройства и файл-справочник приборов учета энергоресурсов.

Таблица 1.

Напряжение питания постоянного тока, В	12 ±1,2
Количество счетчиков учета энергоресурсов (УСПД-1500с/ УСПД-1500i), шт.	до 1500/100
Количество ведомых УСПД, шт.	до 32
Количество тарифов, шт.	4
Глубина хранения данных на начало месяца, месяцев	36
Глубина хранения данных 30-минутных срезов (УСПД-1500i), 30-минутных срезов	2880
Глубина хранения данных на начало суток, суток	45
Глубина журналов событий, шт.	3×500
Время хранения информации при отсутствии питания, лет	10
Время автономного хода часов при отсутствии питания, лет	5
Защита от несанкционированного доступа	Тампер, пароль
Потребляемая мощность, В-А, не более	30
Средняя наработка на отказ, ч.	20 000
Исполнение корпуса	IP54
Срок службы, лет, не менее	10
Диапазон рабочих температур, °С	от -20 до +50
Габаритные размеры корпуса, не более, мм	230×185×115
Масса прибора, не более, кг	1
Межповерочный интервал, месяцев	24

По основным параметрам и характеристикам УСПД соответствует требованиям ГОСТ 12997-84.

По общим требованиям безопасности устройство соответствует СТБ МЭК 60950-1-2005.

Устройство предназначено для работы при безопасном сверхнизком напряжении. По способу защиты от поражения электрическим током прибор относится к III классу по СТБ МЭК 60950-1-2005.

Уровень промышленных радиопомех, создаваемых устройством при работе, не превышает значений, установленных СТБ ЕН 55022-2006, класс «А».

По устойчивости к климатическим воздействиям устройство соответствует группе В4 по ГОСТ 12997-84, с предельным рабочим диапазоном температуры окружающего воздуха от минус 20 °С до плюс 50 °С, верхнее значение относительной влажности окружающего воздуха 90 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

4.1. Режимы работы

В устройстве предусмотрены три режима работы:

- режим параметрирования;
- автоматический (автономный) режим;
- режим прямого доступа.

УСПД может работать только в одном из вышеуказанных режимов.

4.1.1. Режим параметрирования – режим работы УСПД, при котором осуществляется ввод или корректировка рабочих параметров устройства. Режим применяется при создании первоначальной конфигурации или изменении структуры нижнего уровня АСКУЭ (добавление или замена счетчиков учета энергоресурсов, изменение схемы учета и т.п.).

Ввод (корректировка) параметров производится при непосредственном подключении ПЭВМ к УСПД или с верхнего уровня АСКУЭ.

В режиме параметрирования УСПД обеспечивает:

- ввод (изменение) уникального номера (адреса) УСПД;
- ввод (изменение) пароля администратора;
- ввод (корректировку) адресов, заводских номеров и типов счетчиков учета энергоресурсов;
- установку (корректировку периода опроса счетчиков энергоресурсов;
- ввод (корректировку) текущих значений даты и времени;
- включение/отключение функции синхронизации времени счетчиков учета энергоресурсов.

4.1.2. Автоматический (автономный) режим – режим работы УСПД, при котором устройство самостоятельно опрашивает подключенные счетчики учета энергоресурсов нижнего уровня АСКУЭ в соответствии с введенными параметрами цикла опроса.

В автоматическом (автономном) режиме устройство обеспечивает:

- сбор и хранение накопленных значений потребления энергоресурсов на момент опроса (общее и с разбивкой по тарифам). В памяти УСПД хранятся последние считанные значения, дата и время опроса каждого счетчика;
- сбор и хранение накопленных значений потребления энергоресурсов на начало месяца (общее и с разбивкой по тарифам). В памяти УСПД хранятся значения для текущего месяца и тридцати пяти предыдущих;
- сбор и хранение накопленных значений потребления энергоресурсов на начало суток (общее и с разбивкой по тарифам). В памяти УСПД хранятся значения для текущих суток и сорока четырех предыдущих;
- поддержку протоколов различных типов приборов учета;
- передачу данных на верхний уровень АСКУЭ (функция выполняется по запросу верхнего уровня системы);
- синхронизацию времени и даты счетчиков учета энергоресурсов;
- контроль состояния источника питания.

4.1.3 Режим прямого доступа – режим работы УСПД, при котором с верхнего уровня АСКУЭ осуществляется прямой доступ к счетчикам учета энергоресурсов для получения необходимых данных учета, синхронизации времени и их параметрирования.

В режиме прямого доступа устройство обеспечивает:

- трансляцию пакетов обмена;
- контроль целостности пакетов обмена.

4.2. Сбор, хранение и передача данных в системы верхнего уровня

Для целей коммерческого учета УСПД ведет учет расхода энергоресурсов в натуральных показателях (именованных величинах) по каждой точке учета. Запись всех видов данных может производиться в многотарифном режиме с учетом перехода на летнее/зимнее время.

Все собранные данные сохраняются в архивах УСПД в энергонезависимой памяти. Глубина хранения данных составляет 36/45/2880 (месяцев/суток/30-минутных срезов) для значений потребления энергоресурсов на начало месяца/на начало суток/30-минутные срезы энергии.

Данные из архивов УСПД могут просматриваться с помощью программного обеспечения ПЭВМ через порт конфигурирования или передаваться в системы верхнего уровня по соответствующему протоколу. Передача данных происходит по запросу системы верхнего уровня.

4.3. Поддержка единого времени в системе.

Все данные измерений в АСКУЭ привязаны ко времени. От точности привязки ко времени коммерческих данных системы зависит точность финансовых расчетов между поставщиками и потребителями электроэнергии. Все три основных элемента АСКУЭ – счетчики, УСПД и серверы базы данных системы верхнего уровня имеют встроенные электронные часы. Так как любые часы имеют погрешность, то организация управления единым временем в системе является одной из задач УСПД.

УСПД обеспечивает выработку текущего времени с погрешностью не более 3 с/сут как при наличии внешнего питания, так и при полном обесточивании (не менее 5-и лет).

Собственное время УСПД может быть установлено по местному времени любого часового пояса в процессе наладки системы. В процессе работы УСПД осуществляет автоматическую коррекцию времени подключенных приборов учета. Коррекция системного времени УСПД может осуществляться как ручным, так и автоматическим способом.

Ручной способ коррекции времени УСПД возможен с помощью программы конфигурации УСПД по текущему времени ПЭВМ. Автоматическая коррекция времени УСПД осуществляется системой верхнего уровня. Для этого, в УСПД реализована функция передачи текущего времени УСПД в систему верхнего уровня для его сравнения с общесистемным временем и последующей, при необходимости, коррекции текущего времени УСПД. Передача текущего времени УСПД осуществляется по запросу системы верхнего уровня.

4.4. Самодиагностика, журналы событий.

По полученным итоговым расчетным данным системы АСКУЭ проводятся финансовые расчеты между поставщиками и потребителями электроэнергии. Этим объясняются высокие требования к средствам контроля УСПД за правильностью функционирования программного и аппаратного обеспечения системы.

Основным инструментом для контроля и диагностики работы устройства в УСПД является ведение журналов событий. Журнал событий - это специализированный архив УСПД для хранения событий, которые могут влиять на точность коммерческого учета энергоресурсов и работоспособность системы в целом.

УСПД отслеживает 3 типа событий:

- ☐ состояние устройства (таблица 2);
- ☐ ошибки (таблица 3);
- ☐ корректировки (таблица 4).

С каждым типом событий связан свой архив. Каждый из архивов содержит 500 ячеек, организованных в виде кольцевого буфера. События включают в себя регистрацию изменений коммерческих и технических параметров конфигурации УСПД. Все события хранятся с привязкой ко времени и дате.

Таблица 2. Журнал состояний УСПД

Параметр	Наименование	Интерпретация	
Состояние тампера крышки корпуса	Крышка корпуса	закрыта	открыта
Состояние внешнего тампера	Внешний тампер	закрыт	открыт
Состояние тампера внешней дверцы	Внешняя дверца	закрыта	открыта

Таблица 3. Журнал ошибок УСПД

Характер ошибки	Интерпретация
Сбой питания часов на плате УСПД	Сбой часов реального времени
Невозможно прочитать файл конфигурации УСПД	Ошибка чтения конфигурации
Невозможно сохранить файл конфигурации УСПД	Ошибка записи конфигурации
Невозможно прочитать журнал событий	Ошибка чтения архива
Невозможно сохранить событие в журнал событий	Ошибка записи архива
Характер ошибки	Интерпретация
Невозможно прочитать конфигурацию приборов учета	Ошибка чтения конфигурации счетчиков
Невозможно сохранить конфигурацию приборов учета	Ошибка записи конфигурации счетчиков
Невозможно прочитать архив приборов учета	Ошибка чтения архива счетчиков
Невозможно сохранить архив приборов учета	Ошибка записи архива счетчиков
Сбой часов реального времени	Ошибка часов

Таблица 4. Журнал корректировок УСПД

Вид корректировки	Интерпретация
Корректировка времени	
Синхронизация времени от конфигуратора УСПД	Корректировка времени по каналам связи
Синхронизация времени с верхнего уровня АСКУЭ	Корректировка времени по каналам связи
Изменение констант	
Изменение типа прибора (при зав. настр.)	тип прибора
Изменение заводского номера (при зав. настр.)	заводской номер
Изменение даты выпуска (при зав. настр.)	дата выпуска
Изменение версии программы УСПД (при зав. настр.)	версия программы
Изменение сетевого адреса УСПД	адрес прибора
Изменение идентификатора пользователя	ID пользователя
Изменение параметров	

Изменение значения величины автокоррекции времени	автокоррекция времени
Вкл./Откл. функции синхронизации времени приборов учета	синхронизация приборов учета
Вкл./Откл. функции синхронизации времени ведомых УСПД	синхронизация ведомых УСПД
Вкл./Откл. функции удаленного параметрирования УСПД	удаленное параметрирование УСПД
Вкл./Откл. функции удаленного параметрирования приборов учета	удаленное параметрирование приборов учета
Изменение даты переключения сезонов	
Изменение года перехода	год
Изменение времени перехода на летний сезон	сезон лето
Изменение времени перехода на зимний сезон	сезон зима
Автоматический переход на зимний/летний сезон	авторасчет сезонов
Изменение конфигурации	
Изменение количества приборов учета и их параметров при записи в УСПД	приборы учета

Вид корректировки	Интерпретация
Изменение количества ведомых УСПД и их параметров при записи в УСПД	ведомые УСПД
Изменение параметров каналов связи при записи в УСПД	каналы связи
Изменение параметров опроса приборов учета при записи в УСПД	опрос приборов учета
Изменение параметров опроса ведомых УСПД при записи в УСПД	опрос ведомых УСПД
Изменение пароля	
Изменение пароля Администратора	основной
Изменение пароля Пользователя	вспомогательный
В течении 10 минут три попытки ввода неверного пароля для перевода УСПД в режим параметрирования	Сканирование пароля
Включение питания УСПД (запуск УСПД)	Перезапуск системы
Создание файлов	
Создание файла конфигурации УСПД	Конфигурация УСПД
Создание файла архивов УСПД	Архив УСПД
Создание файла конфигурации счетчиков	Конфигурация счетчиков
Создание файла месячных архивов счетчиков	Архив счетчиков (месяц)
Создание файла дневных архивов счетчиков	Архив счетчиков (день)

Данные из журналов событий могут просматриваться с помощью программного обеспечения ПЭВМ через порт конфигурирования или передаваться в системы верхнего уровня по соответствующему протоколу.

4.5. Защита от несанкционированного доступа.

Защита от несанкционированного доступа и обеспечение достоверности обрабатываемой информации является приоритетным направлением во всех системах, связанных с коммерческой информацией. В УСПД реализованы различные методы защиты и обеспечения достоверности данных на аппаратном и программном уровнях.

Защита от несанкционированного доступа имеет несколько степеней защиты (корпус, пломба, датчик вскрытия корпуса (тампер) и систему паролей разного уровня доступа).

Датчик вскрытия корпуса (тампер) при срабатывании инициализирует запись соответствующего извещения в журнал событий УСПД.

Система паролей разного уровня доступа обеспечивает два уровня доступа:

- доступ с правами администратора – для полного параметрирования УСПД его технического обслуживания;

- беспарольный доступ – для просмотра считанных со счетчиков данных, текущих значений даты и времени, другой служебной информации.

Выбор параметров из базы данных УСПД с верхнего уровня АСКУЭ, а также защиту данных учета, передаваемых в канал связи на верхний уровень АСКУЭ, как от помех (за счет помехоустойчивого кодирования), так и от несанкционированного доступа к базам данных, хранящимся в УСПД, определяются протоколом верхнего уровня. Корректировка, удаление баз данных и журналов событий УСПД с верхнего уровня АСКУЭ не допускается.

4.6. Питание устройства

Питания УСПД осуществляется от источника постоянного тока напряжением 12+1,2/-0,8В.

4.7. Размещение и условия эксплуатации

УСПД располагаются в помещениях с ограниченным доступом. В случае размещения УСПД вне помещений установка выполняется в вандалоустойчивых шкафах.

Устройство обеспечивает устойчивую работу при температуре от минус 20° до +50°С и значении относительной влажности 95% при температуре 35°С без конденсации влаги. Конструкция УСПД не предусматривает его использования

в условиях воздействия агрессивных сред, пыли, возможности заливания водой и размещения в пожароопасных помещениях.

4.8. Надежность.

Наработка изделия на отказ составляет 20 000 ч в течение срока службы 10 лет. Межповерочный интервал – 24 месяца.

Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяца от даты продажи изделия (при наличии подтверждающих документов), но не более 24 месяцев от даты выпуска. Гарантийный срок хранения 16 месяцев.

5. Программное обеспечение.

Программное обеспечение УСПД представлено программным модулем «Конфигуратор УСПД», который предназначен для конфигурирования УСПД, отображения и обработки информации считанной с устройства. Программа конфигурации имеет дружелюбный, интуитивно понятный интерфейс.

Программа «Конфигуратор УСПД» позволяет выполнять следующие действия при настройке УСПД:

- ☐ идентифицировать устройство и присвоить (изменить) ему сетевой адрес;
- ☐ производить установку, корректировку и синхронизацию даты и времени;
- ☐ назначать (изменять) режим опроса приборов учета и подчиненных УСПД;
- ☐ устанавливать пароли пользователей;
- ☐ включать (отключать) режимы удаленного параметрирования УСПД и приборов учета;
- ☐ создавать (корректировать) список подключаемых приборов и ведомых УСПД;
- ☐ контролировать состояние подключенных приборов учета и ведомых УСПД;
- ☐ гибко конфигурировать каналы связи с приборами учета и верхним уровнем системы, создавать таблицу портов УСПД;
- ☐ осуществлять просмотр журналов событий УСПД.

В случае, возникновения необходимости корректировки отдельных параметров УСПД программа конфигурации позволяет внести изменения в конфигурацию работающего устройства без потери накопленных архивов и текущей конфигурации. Для документирования этапа наладки и быстрого восстановления системы программа сохраняет текущие настройки в файл конфигурации УСПД, который может содержать информацию о конфигурации нескольких устройств, имеющих различные сетевые адреса.

Конфигурирование УСПД осуществляется с внешнего программатора (портативного или персонального компьютера) с установленным программным обеспечением «Конфигуратор УСПД». Подключение программатора к УСПД осуществляется по аппаратному интерфейсу RS-232 только через порт конфигурации (Port 0).

Приложение А.

Таблица: Приборы учета электроэнергии

Наименование прибора	Производитель	
1. МЭС-3	ООО «РТЕ Сервис», г.Минск	
2. МЭС-1 (однофазный)	ООО «РТЕ Сервис, г.Минск	
3. СС-301	НП ООО «Гран-Система-С», г.Минск	
4. СС-301(К)	НП ООО «Гран-Система-С», г.Минск	
5. СС-101 (однофазный)	НП ООО «Гран-Система-С», г.Минск	
6. СС-101S (однофазный)	НП ООО «Гран-Система-С», г.Минск	
7. ЭЭ8005/2	РУП «ВЗЭП», г.Витебск	
8. ЭЭ8003/2 (однофазный)	РУП «ВЗЭП», г.Витебск	
9. ЭЭ8007/3 (однофазный)	РУП «ВЗЭП», г.Витебск	
10. СЭТ 7007	ОАО «БЭМЗ», г.Брест	
11. СЭТ 7009	ОАО «БЭМЗ», г.Брест	
12. СЭО 6005 (однофазный)	ОАО «БЭМЗ», г.Брест	
13. СЭБ-2А.7 (однофазный)	ОАО «Завод ЭЛЕКТРОНИКА», г.Минск	
14. ЦЭ6822 (v/B6)	ОАО «Концерн Энергомера», г.Ставрополь	
15. ЦЭ6823М	ОАО «Концерн Энергомера», г.Ставрополь	
16. ЦЭ6827М	ОАО «Концерн Энергомера», г.Ставрополь	
17. ЦЭ6850М	ОАО «Концерн Энергомера», г.Ставрополь	
18. СЕ301	ОАО «Концерн Энергомера», г.Ставрополь	
19. СЕ303	ОАО «Концерн Энергомера», г.Ставрополь	
20. СЕ102 (однофазный)	ОАО «Концерн Энергомера», г.Ставрополь	
21. СЕ102М (однофазный)	ОАО «Концерн Энергомера», г.Ставрополь	
22. Меркурий 230AR	ООО НПК «Инкотекс», г.Москва	
23. Меркурий 230ART	ООО НПК «Инкотекс», г.Москва	
24. Меркурий 203.2Т (однофазный)	ООО НПК «Инкотекс», г.Москва	
25. Меркурий 234ART	ООО НПК «Инкотекс», г.Москва	

26. A1140	ООО «Эльстер Метроника», г.Москва	
27. СКАТ 105 Э/1-5(60) ТОИ 4	ООО «ЭКФ Электротехника», г.Москва	
28. СОЭ-55 (однофазный)	ЗАО «МЗЭП», г.Москва	
29. СТК3-10A1H4P.Bt P/Б	ООО «Телекарт-Прибор», г.Одесса	
30. СТК3-10A1H5P.Bt P/Б	ООО «Телекарт-Прибор», г.Одесса	
31. СТК3-10A1H9P.Bt P/Б	ООО «Телекарт-Прибор», г.Одесса	
32. СТК1-10.BU1t P/Б (однофазный)	ООО «Телекарт-Прибор», г.Одесса	
33. СТК1-10.BU1t Беларусь (однофазный)	ООО «Телекарт-Прибор», г.Одесса	
34. СТК1-10.K5514 Zt (однофазный)	ООО «Телекарт-Прибор», г.Одесса	
35. СТК3-05Q2T4Mt	ООО «Телекарт-Прибор», г.Одесса	
36. EMS134	ЗАО «Elgama-Elektronika», г.Вильнюс	
37. EMS135	ЗАО «Elgama-Elektronika», г.Вильнюс	
38. Lumel LS31	Lumel S.A., г.Зелена-Гура	
39. Lumel LS1.1 (однофазный)	Lumel S.A., г.Зелена-Гура	
40. Pozyton EAP	Pozyton Sp. z o.o., г.Честочева	

Таблица: Приборы учета тепловой энергии

Наименование прибора	Производитель	
1. ТС-07	НП ООО «Гран-Система-С», г.Минск	
2. ТЭМ-05М	СООО «АРВАС», г.Минск	
3. ТЭМ-104	СООО «АРВАС», г.Минск	
4. ТЭРМ-02	СП «ТЕРМО-К» ООО, г.Минск	
5. SKU-02	ООО «Катрабел», г.Минск	
6. SKU-02K	ООО «Катрабел», г.Минск	
7. SKU-02B	ООО «Катрабел», г.Минск	
8. ВТЭ-1K1(2)(М)	ЗАО «Тепловодомер», г. Мытищи	

Таблица: Приборы учета газа

Наименование прибора	Производитель	
1. Корректор СПГ761	ЗАО НПФ «ЛОГИКА», г.Санкт-Петербург	
2. G40-RF1	ООО «Айтрон», г.Москва	
3. Вычислитель количества газа «Ирга-2»	ООО «Глобус», г.Белгород	
4. ЕК270	ООО «Эльстер Газэлектроника», г.Москва	
5. БУГ-1	ООО «МЗЭП-1», г. Брест	

Таблица: Приборы учета пара

Наименование прибора	Производитель	
1. Метран-334	ЗАО «ПГ «Метран», г.Челябинск	

Таблица: Приборы учета холодной и горячей воды, расходомеры

Наименование прибора	Производитель	
1. PCM-05.03	СООО «АРВАС», г.Минск	
2. PCM-05.03C	СООО «АРВАС», г.Минск	
3. PCM-05.03C	ООО «ТЭМ-энерго», г.Минск	
4. PCM-05.03C	Группа компаний «ТЭМ», г.Москва	
5. SKU-02-F2	ООО «Катрабел», г.Минск	
6. Счетчики (расходомеры) с импульсным выходом	Любых производителей	

Приложение Б.

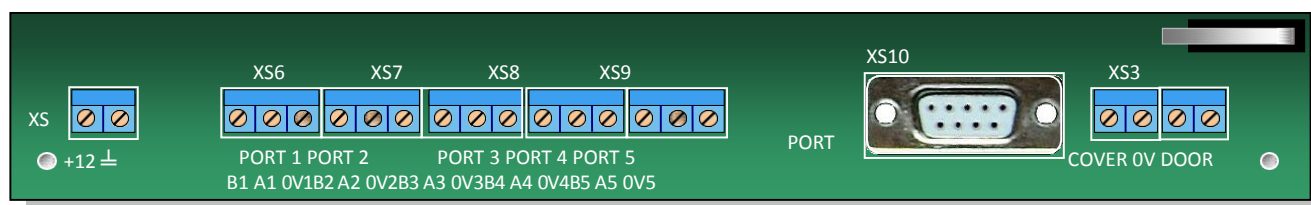


Рис.4.3.Расположение портов «УСПД-1500»

Приложение В.

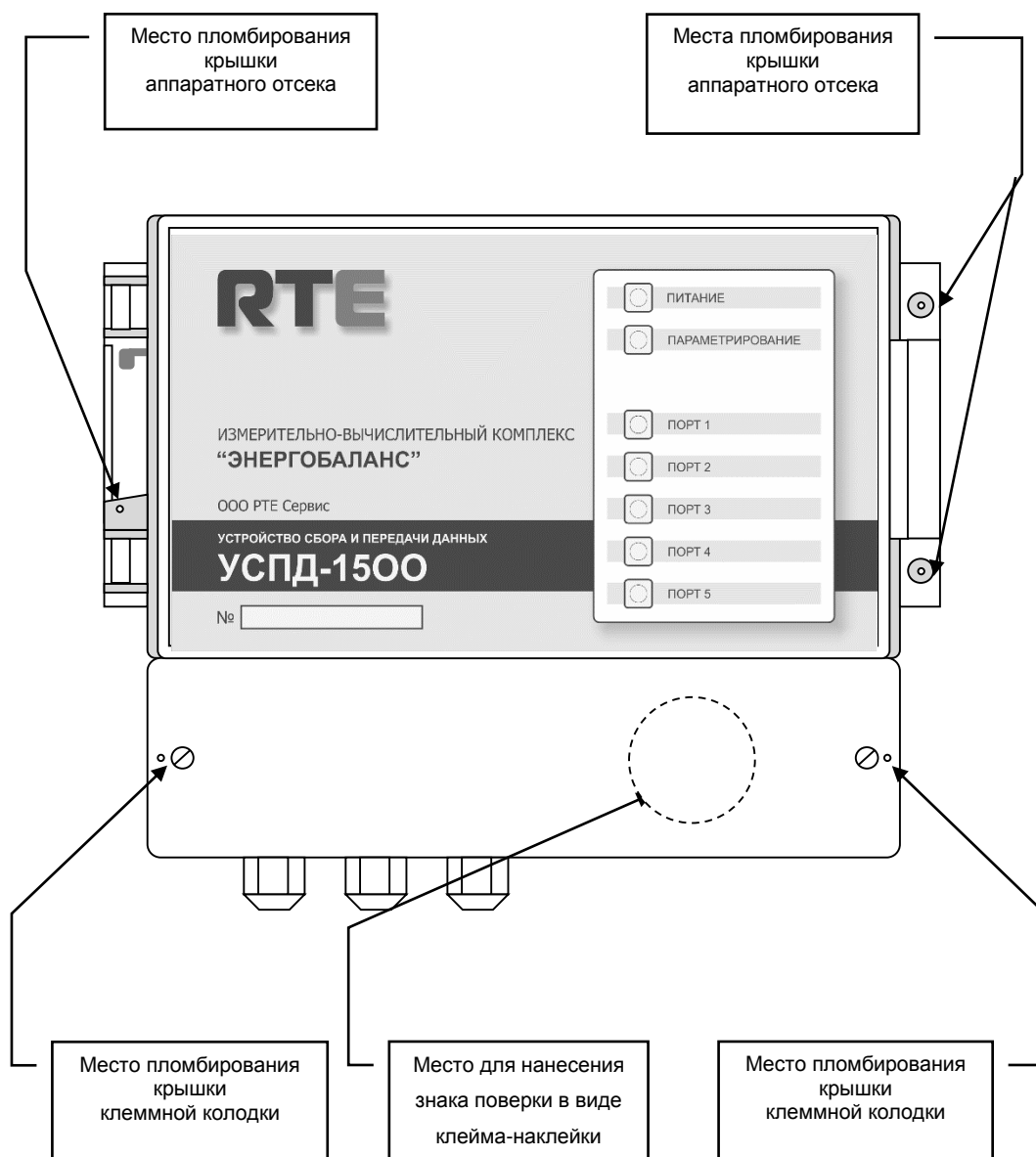


СХЕМА ПЛОМБИРОВАНИЯ УСТРОЙСТВА И НАНЕСЕНИЯ ЗНАКА ПОВЕРКИ