ООО "СИМЭНЕРГО" Tel: 8-800-250-77-25 Tel: +7 8442 98-77-25 ICQ: 832220 WWW.SIMENERGO.COM

ЭЛЬСТЕР МЕТРОНИКА

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

## Руководство по эксплуатации

## ДЯИМ.466215.001 РЭ

МОСКВА, 2009 г.

ООО "СИМЭНЕРГО" Tel: 8-800-250-77-25 Tel: +7 8442 98-77-25 ICQ: 832220 WWW.SIMENERGO.COM

## Хронология изменений документа

| Серийные номера УСПД, включительно | | Версия УСПД | Версия встроенного программного обеспечения | Дата изменения | Содержание изменений |
|---|---|---|---|---|---|
| С № | По № | | | | |
| 001 | - | Без изм. | RTU325 SW v02.11 | 01.04.2009 | Первая редакция изделия и документации |

# Содержание


1. **Общие сведения** ..... 3
   - Назначение ..... 3
   - Устойчивость к внешним воздействиям ..... 5
   - Электромагнитная совместимость ..... 5
   - Безопасность ..... 5
   - Надёжность ..... 6
2. **Описание и работа** ..... 6
   - Характеристики ..... 6
   - Конструкция ..... 6
   - Устройство и работа ..... 9
   - Базовые интерфейсы ..... 10
   - Дополнительные интерфейсы ..... 10
   - Подключение счётчиков ..... 10
   - Подключение внешних устройств ..... 11
   - Функции, реализуемые УСПД ..... 12
   - Измеряемые (вычисляемые) параметры и метрология ..... 14
   - Средства измерения, инструменты и принадлежности ..... 16
   - Маркировка и пломбирование ..... 16
   - Упаковка ..... 16
3. **Использование по назначению** ..... 17
   - Эксплуатационные ограничения ..... 17
   - Подготовка изделия к использованию ..... 17
   - Использование изделия ..... 18
4. **Техническое обслуживание** ..... 18
   - Общие указания ..... 18
   - Меры безопасности ..... 19
   - Монтаж и демонтаж ..... 19
   - Проверка работоспособности ..... 19
   - Регулирование и испытание ..... 20
   - Порядок технического обслуживания ..... 20
   - Техническое освидетельствование ..... 21
5. **Текущий ремонт** ..... 21
   - Общие указания ..... 21
   - Меры безопасности ..... 21
   - Устранение последствий отказов и повреждений ..... 22
6. **Хранение** ..... 22
7. **Транспортирование** ..... 22
8. **Утилизация** ..... 23

Приложение 1. Габаритные и установочные размеры УСПД RTU-325 ..... 24
Приложение 2. Методика расчёта объёма памяти УСПД RTU-325 ..... 25
Приложение 3. Методика расчёта количества каналов УСПД RTU-325 ..... 29
Приложение 4. Клеммник УСПД RTU-325 ..... 31
Приложение 5. Схемы подключения счётчиков к УСПД RTU-325 ..... 32
Приложение 6. Схемы подключения модемов к УСПД RTU-325 ..... 33
Приложение 7. Соответствие обозначений портов на клеммнике RTU - портам процессорной платы и платы последовательных интерфейсов ..... 34

Настоящее Руководство предназначено для ознакомления с Устройством сбора и передачи данных (УСПД) RTU-325 (в дальнейшем – изделием, УСПД или RTU) и определяет правила его транспортировки, хранения, монтажа, подготовки к работе и эксплуатации. Перед началом эксплуатации УСПД необходимо внимательно ознакомиться с данным Руководством.

# 1. Общие сведения

## Назначение

УСПД является изделием повышенной функциональности, надёжности и точности, предназначенным для построения на его основе цифровых, пространственно распределённых, проектно-компонуемых, иерархических, многофункциональных автоматизированных систем коммерческого учёта электроэнергии и мощности (АСКУЭ) с распределённой обработкой и хранением данных.

УСПД рассчитано на применение в составе АСКУЭ объектов энергетики, промышленных предприятий и других организаций, осуществляющих самостоятельные взаиморасчеты с поставщиками или потребителями электроэнергии, а также для построения АСКУЭ. УСПД может также использоваться для построения систем технического учёта электроэнергии и мощности.

Основное назначение УСПД – сбор данных об электропотреблении от первичных измерителей – микропроцессорных счётчиков электрической энергии с цифровыми интерфейсами, перевод измеренных значений в именованные физические величины, формирование групповых измерений, высокоточный коммерческий учет потребления электрической энергии и мощности за фиксированные интервалы времени, в условиях многотарифности, отображение данных учёта на встроенный дисплей и передача по цифровым каналам.

По своим функциональным возможностям и конструкции УСПД удовлетворяет положениям, в части относящихся к УСПД требований, следующих нормативных документов:

-документ НП АТС «АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ (МОЩНОСТИ). ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ»

УСПД выпускается в заказных исполнениях, в зависимости от количества дополнительных к базовому набору каналов сбора и передачи данных (от B00M00 до B08M16 и B00M24). По специальному заказу выпускаются исполнения с расширенным диапазоном температур эксплуатации (Ext) и поддержкой бесперебойного электропитания (UPS) на базе внешнего аккумулятора 12В.

Структура условного обозначения УСПД и ограничения исполнений приведены ниже:

**УСПД RTU-325- EI- 512- Mxx-Bxx-G -UPS**

1. Устройство сбора и передачи данных
2. Обозначение типа
3. Базовый интерфейс Ethernet-10/100BaseT
4. Объём энергонезависимой памяти данных:
   - *512-512Mb;*
5. Состав интерфейсов RS-232C*):
   - *M04 –четыре RS-232C,*
   - 
   - *M11 –одиннадцать RS-232C;*
6. Количество интерфейсов RS-485 **):
   - *B00 – нет,*
   - *B01 – один,*
   - 
   - *B08 – восемь;*
7. Дисплей и клавиатура
8. Бесперебойное электропитание (внешний аккумулятор):
   - *Не заполняется -отсутствует,*
   - *UPS – имеется.*

*) Для подключения устройств к четвертому интерфейсу RS-232C требуется монтаж дополнительного разъема DB-9M в клеммном отсеке УСПД.

**) Конструктивное ограничение: суммарное количество интерфейсов типов Bxx, Mxx не должно превышать 24 шт. (определяется максимальным количеством устанавливаемых 8-канальных плат расширения ввода/вывода – до 3 шт.).

Пример записи УСПД RTU-325, содержащего базовый канал Ethernet-10/100BaseT, энергонезависимую память данных 512Mb, четыре RS-232C, восемь изолированных каналов RS-485, встроенные дисплей и функциональную клавиатуру, при заказе и в документации:

***УСПД RTU-325-EI-512-M4-B08-G ДЯИМ.466215.001 ТУ***

Пример записи УСПД RTU-325 (минимальное исполнение), содержащего базовый интерфейс Ethernet-10/100BaseT, энергонезависимую память данных 512Mb, четыре RS-232C, встроенные дисплей и функциональную клавиатуру, при заказе и в документации:

***УСПД RTU-325-EI-512-M4-G ДЯИМ.466215.001 ТУ***

По условиям эксплуатации УСПД имеет исполнение УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89. По степени защиты УСПД имеет исполнение IP54 по ГОСТ 14254-96.

Электропитание УСПД должно осуществляться от однофазной сети номинальным напряжением 220В (от 100 до 264 В) частотой 50 Гц с защитным заземлением или от аккумуляторной сети постоянного тока номинальным напряжением 220 В (от 100 до 375 В). Исполнение UPS обеспечивает бесперебойное электропитание при подключении внешнего аккумулятора 12В.

## Устойчивость к внешним воздействиям

Рабочие условия применения УСПД по ГОСТ 22261-94 должны быть не хуже:

a) В части климатических воздействий - по группе 4:

– температура окружающего воздуха ..... от минус 25 до плюс 60 °С;
– относительная влажность воздуха, при t = 25 °С……..не более 98 %;
– атмосферное давление ..... от 70 до 106,7 кПа.

Примечание: по специальному заказу должно поставляться исполнения УСПД с расширенным диапазоном температур от минус 40 до плюс 70 °С (поле «Ext» в обозначении) специального конструктивного исполнения, оговариваемого при заказе.

b) В части механических воздействий - по группе 4.

## Электромагнитная совместимость

Изделие устойчиво к воздействию магнитного поля промышленной частоты 50 Гц в соответствии с группой жёсткости испытаний не ниже 3 по ГОСТ Р 50648-94.

Изделие в части норм генерируемых радиопомех соответствует классу А по ГОСТ 29216-91.

Изделие устойчиво к наносекундным импульсным помехам по степени жёсткости 3 по ГОСТ 29156-91.

Изделие устойчиво к электростатическим разрядам по степени жёсткости 1 по ГОСТ 29191-91.

По общей безопасности изделие соответствует требованиям ГОСТ 12.2.003-74 и ГОСТ 12.2.007-75. Требования в части безопасности соответствуют ГОСТ 26104-89, класс защиты - I.

## Безопасность

По общей безопасности УСПД соответствует требованиям ГОСТ 12.2.003-74 и ГОСТ 12.2.007-75. Требования в части безопасности соответствуют ГОСТ 26104-89, класс защиты - не ниже I.

Переходное сопротивление между зажимом защитного заземления и металлическим корпусом УСПД - не более 0,05 Ом.

Электрическая прочность изоляции между контактами сетевого питания и корпусом УСПД в нормальных условиях - 1,5 кВ (действующее значение), между информационными цепями и корпусом - 500 В.

Конструкция УСПД не допускает чрезмерного перегрева и воспламенения в рабочем состоянии в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-91 ( ГОСТ 27483-87).

### Надёжность

УСПД является восстанавливаемым изделием, рассчитанным на непрерывный режим работы.

Наработка на отказ - не менее 35000 ч в нормальных условиях применения.

Срок службы УСПД - не менее 24 лет.

## 2. Описание и работа

### Характеристики

УСПД имеет в своём составе широкий набор интерфейсов, обеспечивающих взаимодействие как с оператором или обслуживающим персоналом, так и с внешними вычислительными устройствами.

Интерфейс с оператором обеспечивается встроенным двухстрочным 32-х символьным VF-дисплеем и высоконадёжной функциональной клавиатурой. Посредством этих элементов оператор имеет возможность считывать коммерческие данные, накопленные в УСПД.

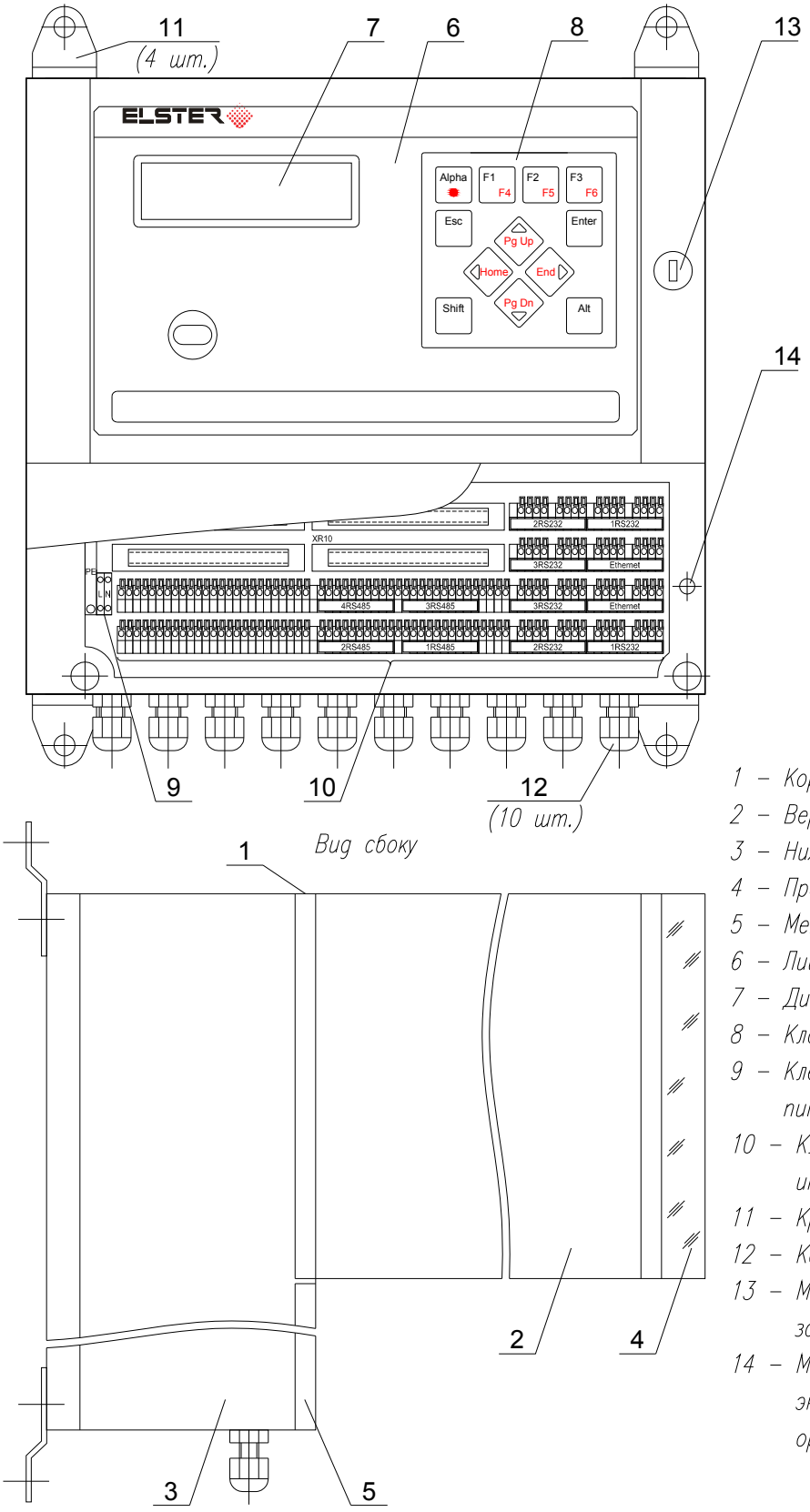
Интерфейсы для подключения микропроцессорных электросчётчиков, Устройства синхронизации системного времени УССВ (на базе GPS-приёмника) и/или внешних вычислительных устройств включают заказной (специфицируемый заказчиком) набор интерфейсов RS-232C и RS-485.

Время установления рабочего режима УСПД после подачи электропитания - не более 60 с.

### Конструкция

УСПД выполнено на базе современных электронных плат для встраиваемых приложений от ведущих мировых производителей, обеспечивающих высочайшую надёжность изделия. Электронные устройства размещены в корпусе, обеспечивающем надёжную эксплуатацию изделия в жёстких условиях промышленных площадок. Конструкция изделия обеспечивает нормальные условия функционирования электронных плат без необходимости принудительной вентиляции.

Внешний вид УСПД приведён на рисунке 1.




1 – Корпус
2 – Верхняя секция
3 – Нижняя секция
4 – Прозрачная дверца
5 – Металлическая дверца
6 – Лицевая панель
7 – Дисплей
8 – Клавиатура
9 – Клеммы цепей питания и заземления
10 – Клеммы внешних интерфейсов
11 – Кронштейн
12 – Кабельные вводы
13 – Место пломбы завода-изготовителя
14 – Место пломбы энергоснабжающей организации

Рис.1. Внешний вид УСПД

УСПД выпускается в ударопрочном, пыле-влагозащищённом промышленном корпусе, в котором размещены все электронные узлы и блоки.

Корпус поз.1 имеет две секции – верхнюю поз.2 и нижнюю поз.3, имеющих раздельные дверцы. Основные электронные узлы размещены в верхней секции поз.2. На лицевой панели поз.6 секции поз.2, за открывающейся прозрачной дверцей поз.4, располагаются матричный индикатор (VF-дисплей) поз.7 и функциональная клавиатура поз.8. Посредством клавиатуры производится управление выводом данных на VF-дисплей поз.7. Верхний отсек поз.2 пломбируется заводом-изготовителем и госповерителем при выпуске изделия из производства.

Конструкция УСПД обеспечивает защиту измерительной информации и параметров программирования от несанкционированного чтения или изменения с помощью системы пломб. В нижней секции поз.2 за металлической дверцей поз.5, пломбируемой энергоснабжающей организацией при вводе изделия в эксплуатацию, размещены элементы для подключения электропитания поз.9 и внешних интерфейсов поз.10. Подключение осуществляется к разъёмным пружинным зажимам, обеспечивающим удобство при монтаже и демонтаже, а также высокую надёжность контакта в процессе эксплуатации.

УСПД имеет законченную моноблочную конструкцию, обеспечивающую настенное крепление или установку в шкафу потребителя кронштейнами поз.11. Степень защиты от проникновения пыли и воды соответствует группе IP54 по ГОСТ 14254-96. Все подводимые к УСПД интерфейсные и питающие кабели кроссированы в нижней секции поз.3 корпуса УСПД. Пломбирование секции обеспечивается энергоснабжающей организацией. Ввод кабелей в отсек осуществляется через кабельные вводы поз.12, обеспечивающие необходимую степень защиты IP. Незадействованные кабельные вводы при монтаже должны глушиться предусмотренными в комплекте поставки заглушками.

Масса УСПД не превышает 8 кг (нетто), 10 кг (брутто).

## Устройство и работа

Структурная схема УСПД приведена на рисунке 2.

Ядром изделия является системная плата центрального процессора (CPU), представляющая собой PC AT-совместимый компьютер для промышленных встраиваемых применений, выполненный в стандарте PC/104. Плата содержит все необходимые вычислительные ресурсы для решения самых сложных задач учёта, возлагаемых на УСПД.

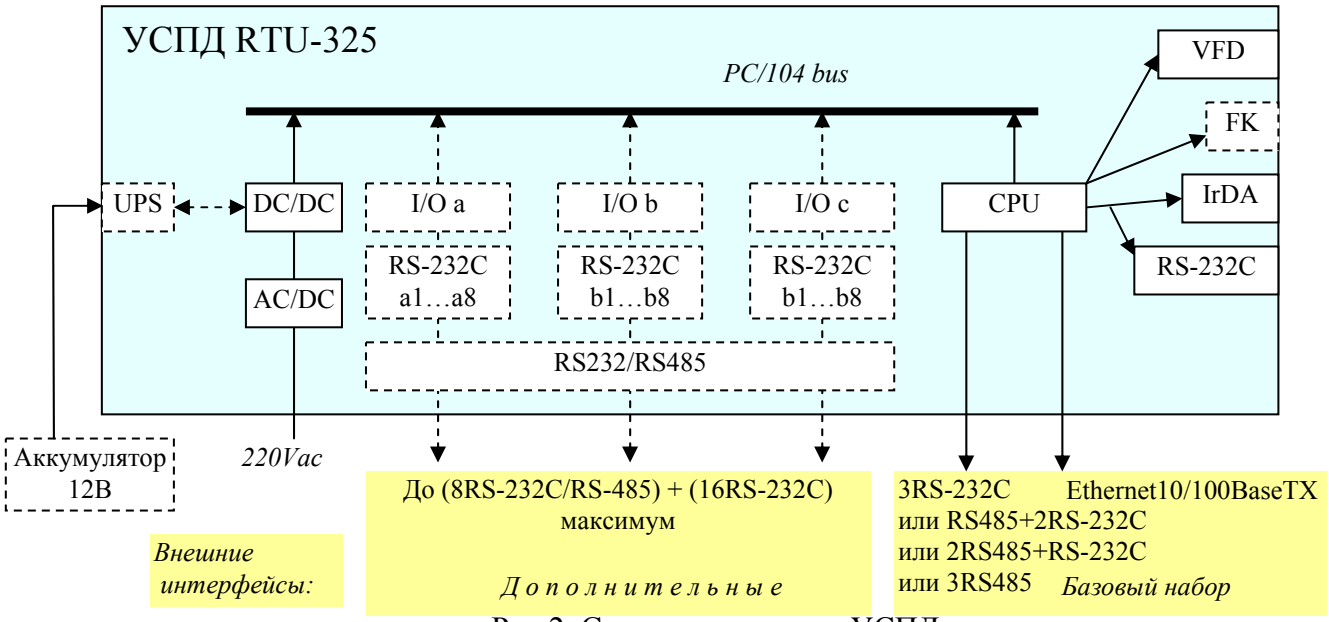



Рис.2. Структурная схема УСПД

На плате CPU установлено устройство энергонезависимой памяти CompactFlash (CF) для хранения встроенного программного обеспечения, констант настроек УСПД на объект и накапливаемых данных учёта. Объём CF, отражаемый в условном обозначении УСПД (512Mb), определяется количеством подключаемых счётчиков и требуемой глубиной хранения данных (графиков нагрузок). Срок хранения при отсутствии внешнего питания - не менее 3,5 лет.

⇨ **Объём CompactFlash не может быть увеличен пользователем**,

поэтому для правильного выбора требуемого объёма памяти при заказе изделия требуется произвести расчёт по методике, приведённой в Приложении 2.

Данные учёта, накапливаемые в УСПД, выводятся на встроенный вакуумно-флюорисцентный (VF-) дисплей. Управление выводом осуществляется посредством функциональной клавиатуры. Вывод данных на VF-дисплей не нарушает процесса сбора данных и их передачи по внешним интерфейсам.

CPU содержит энергонезависимые часы, работа которых при отсутствии внешнего электропитания, поддерживается литиевой батарейкой, также установленной на плате. Батарейка имеет ограниченный срок службы, поэтому должна заменяться в

ООО "СИМЭНЕРГО" Tel: 8-800-250-77-25 Tel: +7 8442 98-77-25 ICQ: 832220 WWW.SIMENERGO.COM

процессе эксплуатации УСПД в соответствии с требованиями, изложенными в разделе Техническое обслуживание.

Для наращивания количества линий (последовательных портов) в УСПД применяются восьмиканальные платы RS-232C расширения ввода-вывода (I/O). Общее количество устанавливаемых плат I/O определяется в зависимости от заказной спецификации устройства и не может превышать трёх.

## Базовые интерфейсы

В набор базовых интерфейсов (определяется их составом на плате CPU и доступных для пользователя) входят: четыре RS-232C, Ethernet-10/100baseTX (индекс E). RS-232C и Ethernet могут использоваться потребителем для включения УСПД в систему АСКУЭ. Поддержка VF-дисплея и функциональной клавиатуры обеспечивается остальными интерфейсами платы CPU.

## Дополнительные интерфейсы

Общее максимальное количество дополнительных последовательных интерфейсов RS-232/485 определяется количеством дополнительных плат I/O, которые могут устанавливаться в УСПД помимо платы CPU, а также конструкционными ограничениями при организации ввода внешних кабелей и обеспечению удобства монтажа проводов в клеммном отсеке УСПД.

Для реализации интерфейсов RS-485 в УСПД к портам RS-232C подключаются соответствующие гальваноизолированные конверторы (преобразователи интерфейсов RS232/RS485). Конверторы могут обеспечить согласование импеданса на конце линий RS-485. Общее количество встроенных конверторов не может превышать 8 шт. по конструктивным соображениям. При необходимости потребителем могут использоваться внешние конверторы, подключаемые к портам RS-232C УСПД (например, ADAM-4520 фирмы Advantech), увеличивая тем самым общее количество шин RS-485.

УСПД обеспечивает скорости передачи данных по последовательным интерфейсам в диапазоне от 50 бод до 115,2 кбод.

⇨ **Интерфейсы RS-232C, как базовые, так и дополнительные, соответствуют стандарту EIA-232 и поддерживают сигналы: TxD, RxD, RTS, CTS, DSR, DCD, DTR, (RI).**

Все последовательные интерфейсы равнозначны с системной точки зрения, т.е. могут быть без ограничений использованы как для подключения счётчиков (сбор данных «снизу»), так и для передачи данных по запросам внешних устройств (передача данных «наверх»).

⇨ **Интерфейсы RS-485 соответствуют стандарту EIA-485 и поддерживают работу по четырёхпроводной схеме.**

## Подключение счётчиков

Измерительные каналы УСПД формируются путем подключения к нему электросчётчиков производства ООО «ЭЛЬСТЕР МЕТРОНИКА», г. Москва, «СЧТМ-01», «СЧТМ-02», «СЧТМ-03», «ZMD», «ZVD», «SL7000» и др.. Подключение про-

изводится по цифровым последовательным интерфейсам RS-485 и/или RS-232C (непосредственно, или через внешние конверторы интерфейсов RS-232C/RS-485, RS-232C/FO или RS-232C/ИРПС, или через модемное соединение). При модемном опросе счётчиков возможна работа как по выделенной (физической) линии, так и по коммутируемому каналу. В качестве коммутируемого канала может использоваться телефонный канал общего назначения.

Ограничение, которое будет снято в дальнейшем или под конкретный проект по требованию Заказчика:

⇨ **При опросе счётчиков по коммутируемому каналу возможно соединение УСПД только с одним номером (фактически это означает выделенный коммутируемый канал).**

Схемы подключения приведены в Приложении 4.

Допускается включение УСПД в сеть Ethernet с опросом счётчиков через каскадно подключенное RTU. Глубина каскадирования не должна превышать трёх RTU.

**В УСПД RTU-325 обеспечивается возможность подключения к одному последовательному каналу разнотипных счётчиков**.

Максимальное общее количество счётчиков, подключаемых к УСПД, не должно превышать 256. Нагрузочная способность каждой линии RS-485 соответствует 32 стандартным нагрузкам, что, за вычетом собственной нагрузки УСПД, позволяет подключать до 31 стандартной нагрузки на каждую линию. При этом следует учитывать, что каждый подключаемый счётчик серии Альфа (ЕвроАльфа) превышает одну стандартную нагрузку (за счёт имеющихся встроенных дополнительных элементов защиты от импульсных помех в линии). Поэтому, по соображениям электрической нагрузки,

⇨ **не рекомендуется к одному интерфейсу RS-485 подключать более 16 счётчиков**.

Для определения максимального количества счётчиков на каждой линии, исходя из максимально допустимого цикла опроса всех счётчиков, при проектировании системы должен быть произведён расчёт в соответствии с методикой, приведённой в Приложении 3.

## Подключение внешних устройств

В качестве внешних устройств могут выступать:

- Компьютер сервера базы данных или АРМ,
- Другое УСПД RTU-325,
- Устройство синхронизации системного времени (УССВ).

УССВ может подключаться к любому из портов RS-232C УСПД.

Другое УСПД (или несколько других УСПД), сервер или АРМ могут быть подключены по Ethernet (рекомендуемый вариант) или к любому последовательному порту RS-232C - непосредственно, или через модемное соединение. При этом, модемное соединение может быть выполнено как по коммутируемому, так и по выделенному (физи-

ческому) каналу. Рекомендуемый тип модема – ZyXEL U-336 или аналогичный, HS-совместимый модем.

Для обмена данными с внешними устройствами используется внутренний протокол ЭЛЬСТЕР МЕТРОНИКА, реализованный в программном комплексе Альфа ЦЕНТР.

## Функции, реализуемые УСПД

**измерение и учёт электроэнергии и мощности**

УСПД обеспечивает сбор, обработку, накопление, хранение и отображение данных с электросчетчиков, в том числе через каскадно подключенные УСПД. УСПД выполняет преобразование данных по электрической энергии и мощности, полученных от счётчиков, в именованные физические величины.

УСПД выполняет объединение измерений, полученных со счетчиков, в групповые измерения, определяемые пользователем при параметрировании УСПД. Максимальное количество формируемых групп и параметров, входящих в группу, оговаривается в руководстве по программированию УСПД.

УСПД производит считывание со счётчиков (технического) графика нагрузки (ГН) (1, 3, 5, 15, 30, 60 мин), приводит ГН к единым (коммерческим 15, 30, 60 мин) интервалам усреднения, кратным интервалам профилей счётчиков. В памяти УСПД сохраняются как технический, так и коммерческий ГН, но глубина (время) их хранения различны.

УСПД производит учёт потреблённой и выданной активной и реактивной энергии за расчётный период для счётчиков и групп суммарно и по тарифным зонам.

УСПД сохраняет считанные со счётчиков и рассчитанные значения по точкам учёта и группам в энергонезависимой памяти с глубиной хранения не менее:

- Средних мощностей (ГН) на технических (менее чем 30-минутных) интервалах ..... 2 часа,
- Средних мощностей (ГН) по точкам учёта на коммерческих (30-минутных) интервалах ..... 15 суток,
- Средних мощностей (ГН) по группам учёта на коммерческих (30-минутных) интервалах ..... 3 месяцев,
- Расход электроэнергии за месяц по каждому каналу ..... 18 месяцев,
- Расход электроэнергии за месяц по группам ..... 3 лет.

**измерение и синхронизация времени**

УСПД измеряет текущее время и дату. В процессе работы УСПД обеспечена автоматическая коррекция хода часов от одного из источников, выбираемого при параметрировании:

- GPS-приёмника, непосредственно подключаемого к любому из портов RS-232C УСПД,
- внешней ЭВМ, подключенной по сети и вышестоящей в иерархии системы,
- другого RTU-325, подключенного по сети.

При наличии непосредственно подключенного GPS-приёмника, имеющего связь со спутниковой системой, обеспечивается точность измерения УСПД астрономического времени не хуже 1 с. При отсутствии внешней коррекции точность хода часов не хуже 2 с за сутки, а при отключении электропитания - не хуже 15 с за сутки.

УСПД поддерживает единое системное время, выполняя автоматически коррекцию хода часов подключенных счётчиков и каскадно подключенных RTU-325.

**определение максимальной мощности**

По точкам учёта и группам УСПД определяет за каждые сутки максимальные значения средних мощностей на 30-минутных интервалах для заданных зон контроля максимальной мощности. Таких зон может быть определено до трёх для каждого типа суток (рабочие, праздничные, предпраздничные дни). Полученные данные сохраняются в энергонезависимой памяти с глубиной хранения не менее 3 лет.

Функция определения **максимальной мощности $P_{max}$** должна быть:

$$P_{\max\ jk} = \max_{[i]}(P_{ijk})$$

, где

$P_{ijk}$ –значение средней мощности на i-том 30-минутном интервале в j-той зоне контроля максимальной мощности за k-тые сутки.

**отображение и передача данных учёта**

УСПД отображает текущие показания индикаторов («барабанов») подключенных счетчиков по измеренной энергии.

УСПД обеспечивает одновременную передачу накопленной информации по интерфейсам Ethernet и RS-232C по запросам внешних устройств. При этом в качестве каналов передачи данных RS-232C могут использоваться как основные, так и дополнительные каналы без ограничений.

**регистрация событий и самодиагностика**

УСПД автоматически формирует в энергонезависимой памяти журнал событий для фиксации:

- даты начала регистрации измерений,
- перерывов электропитания,
- потери и восстановления связи со счётчиками,
- программных и аппаратных перезапусков,
- корректировки времени в УСПД и каждом счетчике,
- изменения ПО и перепараметрирования УСПД.

Глубина хранения в журнале устанавливается при программировании УСПД и составляет не более 1000 записей. Содержание журнала передаётся по запросам внешних устройств.

В процессе работы УСПД допускаются сбои или перерывы в электропитании. При этом все параметры и накопленные данные сохраняются в энергонезависимой памяти. После восстановления питания перезапуск УСПД проходит автоматически, с переходом к нормальному функционированию и сбору пропущенных данных от микропроцессорных счётчиков, имеющих встроенную память.

При передаче данных по цифровым интерфейсам могут возникать сбои и ошибки вследствие воздействия помех. В УСПД и счётчиках используются помехоустойчивые протоколы, определяющие такие ошибки и формирующие повторные запросы до получения неискажённой информации.

В процессе эксплуатации АСКУЭ зачастую требуется производить отключение, подключение или замену счётчиков, изменение тарифной системы. УСПД обеспечивает возможность выполнения данных процедур без потери ранее накопленных первичных данных коммерческого учёта.

## Измеряемые (вычисляемые) параметры и метрология

Номинальная функция вычисления **электроэнергии за расчётный период ΔW**, на основании данных графика нагрузки счётчика, с преобразованием в именованные единицы:

$$\Delta W = K_E \times \sum_{p.n.} N_i \times K_T \times K_H \qquad [2]$$

, где

$K_E$ – внутренняя константа счётчика (величина, эквивалентная 1 импульсу, выраженному в кВт•ч, кВАр•ч);
Ni – i-тое значение графика нагрузки, считанное из счётчика;
р.п. – расчётный период;
$K_T$ – коэффициент трансформации измерительного трансформатора тока;
$K_H$ – коэффициент трансформации измерительного трансформатора напряжения.

Номинальная функция вычисления **средней мощности P**, на основании показаний графика нагрузки счётчика, с преобразованием в именованные единицы:

$$P = K_E \times \frac{\sum_i^n N_i}{T} \times K_T \times K_H \qquad [3]$$

, где

$T = n \times T_c$ – интервал усреднения мощности УСПД;

n – целое число, равное отношению интервала усреднения мощности УСПД к интервалу графика нагрузки счётчика;
$T_c$ – интервал усреднения графика нагрузки счётчика;

Предел допускаемого значения **абсолютной погрешности расчёта электрической энергии Δэ**, полученной за счёт математической обработки измерительной информации, поступающей от счётчиков, составляет не более 1EMP (единицы младшего разряда) измеренного (учтённого) значения.

Предел допускаемого значения **относительной погрешности расчёта средней мощности δр**, при отсутствии корректировки времени на интервале усреднения, должен быть не более:

- На основании показаний счётчика о мощности, считанных в цифровом виде,

$$\delta_p = \frac{1_{EMP}}{P} \cdot 100 \quad \% \qquad [4]$$

- На основании данных графика нагрузки счётчика,

$$\ldots \quad \delta_p = \frac{K_E}{t_{инт} \cdot P} \cdot 100 \quad \% + \frac{1_{EMP}}{P} \cdot 100 \quad \% \qquad [5]$$

, где

*P* – величина вычисленной средней мощности, выраженная в кВт (кВАр);
*1EMP* – единица младшего разряда измеренной средней мощности, выраженная в кВт (кВАр).
$t_{инт}$ – интервал усреднения мощности (час).

Предел допускаемой **абсолютной погрешности измерений текущего времени Δt**, при наличии подключенного GPS-приёмника - не более 1 с.

Для выполнения функции синхронизации системного времени по астрономическому к УСПД может подключаться устройство синхронизации системного времени (УССВ), поставляемое ООО «ЭЛЬСТЕР МЕТРОНИКА». Данная функция является обя-

ООО "СИМЭНЕРГО" Tel: 8-800-250-77-25 Tel: +7 8442 98-77-25 ICQ: 832220 WWW.SIMENERGO.COM

зательной для обеспечения метрологически обеспеченного дифференцированного по времени суток учёта потребления электроэнергии. При отсутствии УССВ синхронизация может осуществляться от верхнего уровня АСКУЭ, но при этом синхронизирующее устройство должно иметь непрерывное соединение с УСПД (работать на выделенной линии в режиме не отключаемого сервера).

## Средства измерения, инструменты и принадлежности

Для программирования УСПД в комплекте поставки имеется соответствующее программное обеспечение. Порядок его использования вы найдёте в Руководстве по программированию и разделе «Подготовка к использованию».

Для обеспечения надёжного подключения внешних цепей и сохранности контактных элементов монтаж производите отвёрткой из комплекта ЗИП.

Для обеспечения герметичности корпуса при монтаже кабелей глушите незадействованные кабельные вводы заглушками из комплекта ЗИП.

## Маркировка и пломбирование

Изделие пломбируется пломбами завода-изготовителя и госповерителя при выпуске изделия из производства. Сохранность этих пломб в процессе эксплуатации изделия является обязательным условием принятия рекламаций в случае отказа изделия. Следите за сохранностью этих пломб.

Кроме того, при эксплуатации УСПД в составе коммерческой (расчётной) системы АСКУЭ нижний отсек корпуса УСПД должен пломбироваться пломбой электроснабжающей организации. Место пломбирования указанно на рисунке.

Сохранность этой пломбы периодически контролируется представителем электроснабжающей организации.

Данная система пломбирования обеспечивает на конструктивном уровне защиту коммерческих данных от несанкционированного доступа.

## Упаковка

УСПД упаковывается в картонную коробку, обеспечивающую сохранность изделия при транспортировании и хранении в условиях, предусмотренных в соответствующих разделах данного руководства.

Внутри коробки изделие дополнительно закрепляется фиксирующими прокладками, предупреждающими перемещение изделия внутри коробки при транспортных нагрузках, и помещается в полиэтиленовый мешок. Дополнительно коробка сверху может упаковываться в полиэтилен, защищающий основную упаковку от воздействия влаги.

В коробку с изделием укладываются эксплуатационные документы и CD с программным обеспечением.

ООО "СИМЭНЕРГО" Tel: 8-800-250-77-25 Tel: +7 8442 98-77-25 ICQ: 832220 WWW.SIMENERGO.COM

# 3. Использование по назначению

## Эксплуатационные ограничения

Максимальное количество подключаемых к УСПД счётчиков – 256.

Максимальное количество счётчиков, подключаемых к одному последовательному интерфейсу RS-485 – 16.

Следует иметь в виду, что интерфейсы RS-232C не имеют гальванической изоляции от цепей питания (между собой и процессорной платой), поэтому все внешние подключения к этим портам рекомендуется выполнять в пределах одного приборного шкафа, а первичное электропитание таких устройств и УСПД осуществлять от одной сети.

## Подготовка изделия к использованию

После транспортирования УСПД в условиях отрицательных температур их распаковка должна производиться только после выдержки в течение не менее 12 ч при температуре (20±5) 0С.

Для подключения электропитания в комплекте поставки УСПД имеется сетевой кабель, но может быть использован и кабель Потребителя. Требования к кабелю: трёхпроводный, сечение каждого провода не менее 0,75 кв.мм., электрическая прочность изоляции не менее 1500 В.

При подключении к УСПД длинных (более 15м) линий связи рекомендуется применять устройства от перенапряжения (грозозащиты) интерфейсов RS-232, RS-485, Ethernet. Экраны кабелей связи необходимо заземлять со стороны УСПД.

При вводе в эксплуатацию в составе АСКУЭ изделие подлежит параметрированию (настройке на работу в составе системы) в соответствии с Руководством по параметрированию в составе ЭД и проектной документацией на АСКУЭ. Параметрирование изделия может осуществляться как до, так и после монтажа в составе системы.

Параметрирование УСПД должно осуществляться подготовленным техническим персоналом пуско-наладочной организации, владеющим навыками работы с вычислительной техникой и знакомым с задачами АСКУЭ. Желательно, чтобы данный персонал прошёл курс практического обучения на заводе-изготовителе УСПД.

Для подключения программатора (переносного инженерного пульта) можно использовать патч-корд Ethernet или кабель RS-232, поставляемые с УСПД. Для подключения к клеммнику УСПД кабели следует разрезать и разделать место разреза на отдельные проводники.

При правильном монтаже и параметрировании (как самого изделия в составе системы, так и сопрягаемых с ним микропроцессорных счётчиков и модемов) изделие начинает работу сразу после включения (подачи питания) и не требует дополнительной наладки. В случае ошибок, допущенных при параметрировании, а также при необходи-

мости подбора опытным путём параметров настройки модемов в соответствии с характеристиками существующих каналов передачи данных, может потребоваться некоторая наладочная работа, связанная с подбором параметров.

### Использование изделия

Работа изделия в составе АСКУЭ может осуществляться как в автоматическом режиме (сбор, накопление и передача данных), так и непосредственным считыванием данных учёта с дисплея УСПД.

Метрологические характеристики изделия определяются встроенным программным обеспечением, хранящимся в энергонезависимой памяти и защищённым от изменений на аппаратном и программном уровнях (пломбированием и системой паролей), поэтому не требуют проведения периодических поверок. Первичная метрологическая поверка производится на заводе-изготовителе при выпуске изделия. Первичная поверка изделия на месте эксплуатации производится в составе системы АСКУЭ по соответствующей утверждённой методике.

## 4. Техническое обслуживание

### Общие указания

Изделие содержит в своём составе литиевую батарейку, обеспечивающую поддержание работы встроенного календаря при отключении внешнего электропитания. Для работающего УСПД гарантируется работоспособность батарейки в течение не менее 10 лет.

При отсутствии внешнего электропитания работоспособность батарейки гарантируется в течение:

- При температуре хранения +25° С, не менее 4 лет;
- При температуре хранения -40° С, не менее 5 лет;
- При температуре хранения +85° С, не менее 1 год.

Указанные сроки службы батарейки должны определять сроки её замены потребителем, исходя из условий эксплуатации изделия. Замена батарейки не является ремонтом изделия и не входит в объём гарантийных обязательств производителя и поставщика УСПД.

Применяемый в УСПД тип батарейки: ER10/28 фирмы MAXELL.

При нормальной работе изделия дополнительного обслуживания не требуется во время всего срока эксплуатации.

## Меры безопасности

RTU-325 – высокотехнологичное электронное устройство, требующее, несмотря на его защищённое конструктивное исполнение, аккуратности в обращении.

Не допускайте падения УСПД, воздействию повышенной температуры и влаги.

Защищайте устройство от воздействия прямых солнечных лучей и воды при эксплуатации.

Не допускайте сильных бросков электропитания и воздействия радиопомех сверх допустимых норм, установленных в стандартах.

Не производите подключения внешних цепей при включенном электропитании: на время монтажа отключайте электропитание УСПД и подключаемых устройств. Допускается подключение и отключение цепей оптоизолированных интерфейсов RS-485 при работающих счётчиках.

## Монтаж и демонтаж

К монтажу, наладке и техническому обслуживанию УСПД допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III, прошедшие курс обучения на предприятии-изготовителе и получившие соответствующий сертификат.

Монтаж изделия должен производиться на вертикальную поверхность, в помещениях промышленных предприятий, имеющих атмосферу, не содержащую химически активных и агрессивных паров и токопроводящей пыли, с содержанием пыли не более 3 мГ/м$^3$, в местах, защищённых от прямого попадания солнечных лучей, воды. Типичным является размещение УСПД на панелях учёта электрических подстанций или в щитовых помещениях.

Монтаж на поверхность осуществляется при помощи комплекта из 4 кронштейнов, прилагаемых к изделию. Габаритные и установочные размеры приведены на рисунке.

После монтажа изделия к нему подводят кабели внешних подключений. Для ввода кабелей в нижней стенке корпуса УСПД предусмотрены кабельные вводы с резиновыми уплотнителями. Диаметр кабельных вводов обеспечивает ввод кабелей внешним сечением 6-10мм. Монтаж проводов кабелей осуществляется пружинными зажимами внутри нижнего отсека корпуса. Расположение и назначение контактов соединителей и схемы подключения внешних устройств приведены в приложении.

## Проверка работоспособности

Работоспособность изделия определяется считыванием информации с его встроенного дисплея: проверьте правильность индикации текущего времени, что свидетельствует о работоспособности УСПД в целом.

Для более полной оценки работоспособности необходимо произвести опрос накопленных данных по всем подключенным счётчикам. Наличие данных на текущее время соответствует нормальной работе УСПД. Дополнительную информацию можно получить чтением журнала событий.

## Регулирование и испытание

УСПД при вводе в эксплуатацию требует специального регулирования - настройки на объект посредством параметрирования с помощью прилагаемого программного обеспечения. По окончании монтажа и параметрирования изделия его испытание производится в составе АСКУЭ, при подключенных счётчиках (верхний уровень при этом может быть ещё не подключен). Нормальным функционированием УСПД, после подачи питания, следует считать начало сбора данных со счётчиков, что отображается на встроенном дисплее УСПД, или на инженерном пульте (или на мониторе компьютера верхнего уровня АСКУЭ).

Настройка работы с GPS-приёмником.

Для синхронизации времени системы с «астрономическими» или «общесистемными» часами к одному из последовательных портов RS-232C УСПД должно быть подключено синхронизирующее устройство, в качестве которого могут выступать:

- Устройство синхронизации системного времени (УССВ), выполненное на базе GPS-приёмника фирмы GARMIN GPS-35,
- Сервер АСКУЭ на базе программного комплекса Альфа ЦЕНТР,
- УСПД RTU-325 более высокого уровня (при иерархической структуре системы).

Подключение GPS-приёмника производится по интерфейсу RS232 модемным кабелем. После подключения необходимо произвести выбор его месторасположения и ориентации антенны для надёжного приёма сигналов от спутников. Подробнее об этом смотрите в руководстве на УССВ и Руководстве по параметрированию УСПД.

## Порядок технического обслуживания

Рекомендуется периодическое наблюдение за работоспособностью УСПД, визуально – по его дисплею, или дистанционно – с АРМ верхнего уровня АСКУЭ. В целях недопущения потери коммерческих данных периодичность наблюдения не должна превышать времени хранения данных учёта в микропроцессорных счётчика за вычетом времени, которое требуется для восстановления работоспособности УСПД в случае его отказа (оговаривается в договоре на обслуживание или ремонт). Работоспособность определяется по наличию передаваемых УСПД данных.

Кроме этого, рекомендуется при визуальном считывании показаний счётчиков, подключенных к УСПД, обращать внимание на синхронность хода их внутренних часов: разбежка показаний текущего времени на дисплеях счётчиков не должна превышать 2 секунд. Большее значение разбежки означает невыполнение УСПД функций синхронизации системного времени и данная ситуация подлежит разборке с це-

лью определения причин (повреждение кабеля, «зависание» интерфейса, неверное параметрирование или отказ УСПД…) и принятию мер по их устранению.

### Техническое освидетельствование

Изделие, эксплуатируемое в составе расчётных (коммерческих) систем, подлежит опломбированию энергоснабжающей организацией с момента ввода системы в эксплуатацию в качестве расчётной. Опломбированное изделие подлежит периодическому освидетельствованию представителями энергоснабжающей организации на предмет сохранности пломб. Периодичность освидетельствования определяется условиями договора потребителя с энергоснабжающей организацией. Результаты освидетельствования могут фиксироваться в формуляре УСПД.

## 5. Текущий ремонт

### Общие указания

В случае установления эксплуатационным персоналам системы АСКУЭ полного или частичного отказа УСПД изделие подлежит ремонту на предприятии-изготовителе или в его сервисном центре, имеющем разрешение от производителя на проведение данного вида работ.

Обслуживающий персонал потребителя должен произвести демонтаж УСПД из системы и его отправку для ремонта с указанием характера неисправности.

### Меры безопасности

Перед демонтажом УСПД обеспечьте, если это возможно, **документирование установленной конфигурации** (параметры его настройки) с целью восстановления после ремонта. Документирование производится в соответствии с описанием на программное обеспечение. Рекомендуется сохранять (документировать) параметры настройки УСПД при каждом их изменении в процессе эксплуатации.

Во избежание **потери коммерческой информации**, накапливаемой в АСКУЭ, необходимо обеспечить время восстановления работоспособности УСПД за время, не превышающее глубину хранения данных в памяти счётчиков, или глубину хранения в УСПД (наименьшее из двух значений). Данное условие определяет необходимость периодического наблюдения за работоспособностью УСПД в составе АСКУЭ и принятии экстренных мер по организации его ремонта в случае отказа. В наиболее ответственных случаях рекомендуется включать УСПД в комплект ЗИП АСКУЭ, особенно в системах, которые используют информацию АСКУЭ для мониторинга.

Перед демонтажом внешних цепей убедитесь в **отсутствии питающего напряжения** на УСПД, а также примите меры по недопущению его непреднамеренной подачи другими лицами.

**Внимание! Отсутствие отображения информации на встроенном дисплее не означает отсутствия питающего напряжения! Дополнительно требуется проверка вольтметром его отсутствия на входных клеммах.**

Во избежание выхода из строя интерфейсных схем перед **отключением внешних устройств**, подключенных к интерфейсам RS-232C, обеспечьте выключение электропитания подключенных устройств. Внешние устройства, подключаемые к изолированным интерфейсам RS-485 и Ethernet, при демонтаже внешних цепей могут не выключаться.

При демонтаже внешних цепей обеспечьте **идентификацию (маркировку) проводов**, если она не была сделана при монтаже, с целью выполнения правильного монтажа после выполнения ремонта.

После демонтажа внешних цепей произведите демонтаж устройства с панели (стены) и отправьте его вместе с формуляром и кратким описанием характера неисправности на завод-изготовитель для производства ремонта.

Получив изделие из ремонта произведите его монтаж в соответствии с проектной документацией, произведите его параметрирование и включите в работу.

### Устранение последствий отказов и повреждений

Главным возможным последствием отказа УСПД является потеря или задержка в получении коммерческой информации. На этот случай должны быть предусмотрены проектные решения по АСКУЭ, дублирующие по временным схемам получение данных от первичных средств учёта – счётчиков электроэнергии. В качестве варианта такого решения может быть сбор данных от микропроцессорных счётчиков через оптопорт переносным сборщиком с программным обеспечением Альфа ЦЕНТР L.

## 6. Хранение

Устройства должны храниться в условиях по ГОСТ 15150-69, группа 2С (закрытые или другие помещения с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий). Средний срок сохранности в потребительской таре, без переконсервации - не менее трёх лет. Требования по хранению относятся к складским помещениям поставщика и потребителя.

## 7. Транспортирование

УСПД в транспортной таре может транспортироваться всеми видами закрытых транспортных средств и в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов, без ограничения расстояний. При перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки - мелкий малотоннажный.

Упакованные УСПД в транспортных средствах должны быть закреплены для обеспечения устойчивого положения, исключения смещения и ударов между собой. При проведении погрузочно-разгрузочных работ и транспортировании должны строго выполняться требования знаков, нанесенных на транспортной таре.

Предельные условия климатических и механических воздействий при транспортировании УСПД:

1) Температура ..... от минус 50 до плюс 50 $^0$С;
2) относительная влажность воздуха .....до 95 % при температуре 25 0С;
3) атмосферное давление..... от 70 до 106,7 (537- 800) кПа (мм рт. ст.);
4) транспортная тряска 80-120 ударов в минуту с максимальным ускорением 30 м/с$^2$ и продолжительностью воздействия 1 ч.

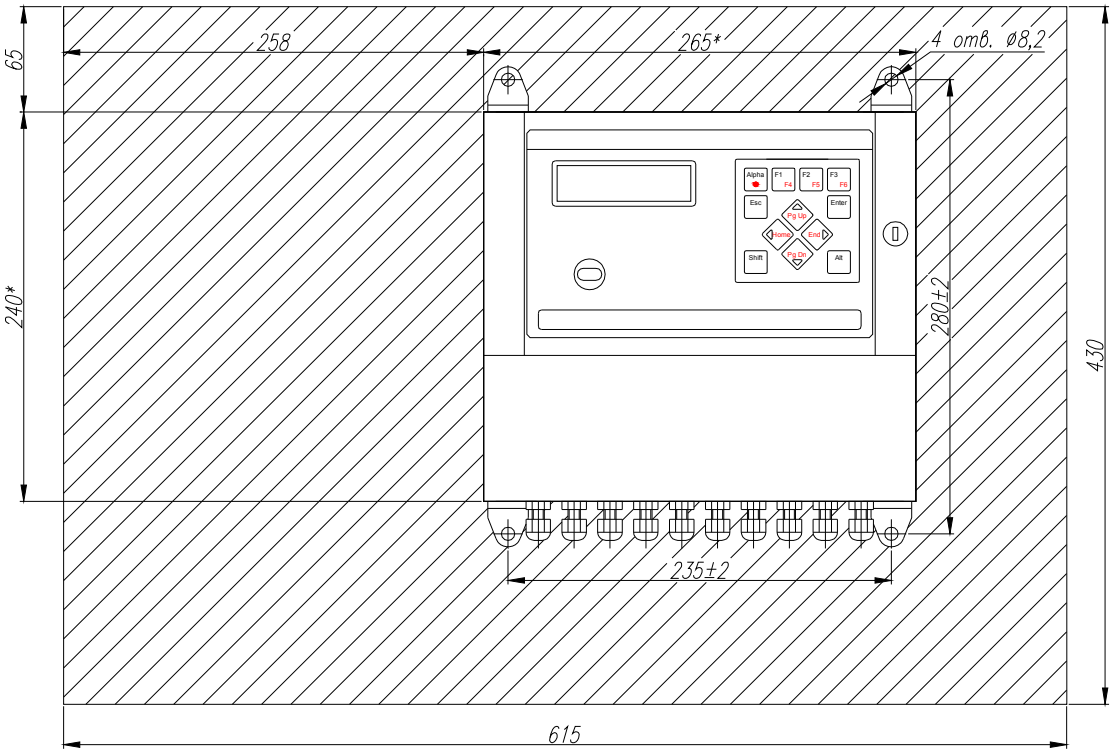
# 8. Утилизация

УСПД не содержит в своём составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде, поэтому утилизация изделия может производиться по правилам утилизации общепромышленных отходов.

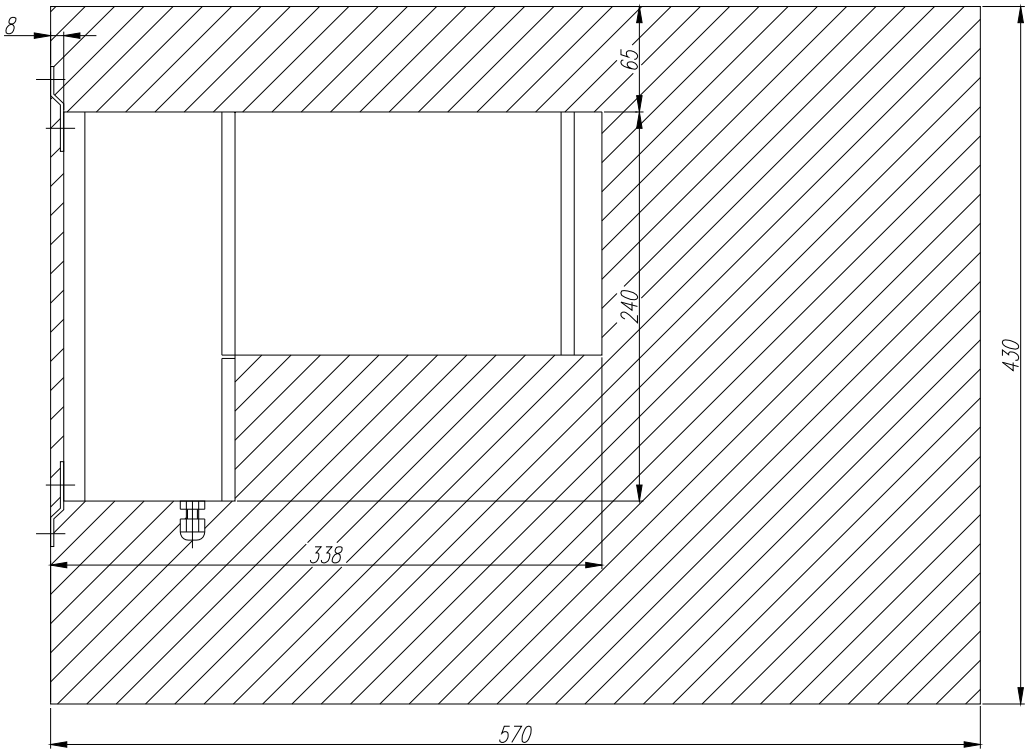
При утилизации корпус УСПД, состоящий из аллюминиего сплава, может быть подвергнут вторичной переработке.

Остальные компоненты УСПД (электронные платы, установленные в верхнем отсеке корпуса, разъёмы и т.п. содержат крайне малые величины драгоценных металлов и, поэтому, их вторичную переработку производить не целесообразно.

# Приложение 1. Габаритные и установочные размеры УСПД RTU-325




Вид сбоку




– Критическая зона обслуживания

| | | | | | ДЯИМ.466215.001 РЭ | Лист 24 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата |

## Приложение 2. Методика расчёта объёма памяти УСПД RTU-325

# Составляющие расчета объема ППЗУ

**Программное обеспечение RTU-325 SWV1.00**..... объём 30Мб.

**Архив профилей расхода электроэнергии в импульсах на интервале счетчика.**

Формула расчёта:

V = 0.1*(количество дней)*(количество счётчиков)/(интервал профиля), Mb

Пример расчёта на 1 счётчик:

| Интервал профиля | Хранение 1день | Хранение 1 месяц |
|---|---|---|
| 1 минута | 0.100 Mb | 3.0 Mb |
| 3 минуты | 0.033 Mb | 1.0 Mb |
| 5 минут | 0.020 Mb | 0.6 Mb |
| 15 минут | 0.007 Mb | 0.2 Mb |
| 30 минут | 0.003 Mb | 0.1 Mb |
| 60 минут | 0.0015 Mb | 0.05 Mb |

**Архив профилей расхода электроэнергии на коммерческом интервале в КВт*ч.**

Формула расчета для интервала 30 мин.:

V = 0.15*(количество месяцев)*(количество счетчиков) Mb.

Пример расчета:

| Число счетчиков | Хранение 1 месяц | Хранение 1 год |
|---|---|---|
| 1 счетчик | 0.15 Mb | 1.8 Mb |
| 40 счетчиков | 6.0 Mb | 72.0 Mb |

**Архив расхода электроэнергии за сутки в КВт*ч.**

Формула расчета:

V = 0.0001*365*(количество лет)*(количество счетчиков) Mb.

Пример расчета:

| Число счетчиков | Хранение 1 год | Хранение 5 лет |
|---|---|---|
| 1 счетчик | 0.0365 Mb | 0.1825 Mb |
| 40 счетчиков | 1.46 Mb | 7.3 Mb |

**Архив расхода электроэнергии по тарифам за сутки в КВт*ч.**

Формула расчета:

V = 0.0001*365*(количество лет)*(количество тарифов)*(количество счетчиков) Mb.

Пример расчета для 4 тарифов:

| Число счетчиков | Хранение 1 год | Хранение 5 лет |
|---|---|---|
| 1 счетчик | 0.146 Mb | 0.73 Mb |
| 40 счетчиков | 5.84 Mb | 29.2 Mb |

## Архив расхода электроэнергии по тарифам за расчетный период в КВт*ч.

Формула расчета (расчетный период – месяц):

V = 0.0001*12*(количество лет)*(количество тарифов)*(количество счетчиков) Mb.

Пример расчета для 4 тарифов:

| Число счетчиков | Хранение 1 год | Хранение 5 лет |
|---|---|---|
| 1 счетчик | 0.0048 Mb | 0.024 Mb |
| 40 счетчиков | 0.192 Mb | 0.96 Mb |

## Архив расхода электроэнергии по тарифам за расчетный период по группам в КВт*ч.

Формула расчета (расчетный период – месяц):

V = 0.0001*12*(количество лет)*(количество тарифов)*(количество групп) Mb.

Пример расчета для 4 тарифов:

| Число групп | Хранение 1 год | Хранение 5 лет |
|---|---|---|
| 1 группа | 0.0048 Mb | 0.024 Mb |
| 10 групп | 0.048 Mb | 0.24 Mb |

## Архив значений мощности на коммерческих интервалах в зонах мощности в КВт.

Формула расчета:

V = 0.0001*365*(количество интервалов в сутках)*(количество счетчиков) Mb.

Пример расчета для 2 зон мощности по 2 часа (всего 8 интервалов в сутках):

| Число счетчиков | Хранение 1 год | Хранение 5 лет |
|---|---|---|
| 1 счетчик | 0.292 Mb | 1.46 Mb |
| 40 счетчиков | 11.68 Mb | 58.4 Mb |

## Архив значений мощности на коммерческих интервалах в зонах мощности по группам в КВт.

Формула расчета:

V = 0.0001*365*(количество интервалов в сутках)*(количество групп) Mb.

Пример расчета для 2 зон мощности по 2 часа (всего 8 интервалов в сутках):

| Число групп | Хранение 1 год | Хранение 5 лет |
|---|---|---|
| 1 группа | 0.292 Mb | 1.46 Mb |
| 10 групп | 2.92 Mb | 14.6 Mb |

## Архив показаний счетчиков (авточтение).

Формула расчета:

V = 0.04*12*(количество лет)*(количество счетчиков) Mb.

Пример расчета:

| Число счетчиков | Хранение 1 год | Хранение 5 лет |
|---|---|---|
| 1 счетчик | 0.48 Mb | 2.4 Mb |
| 40 счетчиков | 19.2 Mb | 96.0 Mb |

## Архив показателей качества электроэнергии.

Формула расчета:

V = 0.00004*(количество параметров)*(количество измерений в час)*24*(количество дней)*(количество счетчиков) Mb.

Пример расчета (измеряем 5 параметров на интервале 3 мин):

| Число счетчиков | Хранение 10 дней | Хранение 30 дней |
|---|---|---|
| 1 счетчик | 0.96 Mb | 2.88 Mb |
| 40 счетчиков | 38.4 Mb | 115.2 Mb |

## Диагностические данные.

Формула расчета:

V = 0.2*(количество суток)*(количество счетчиков) Mb.

Пример расчета:

| Число счетчиков | Хранение 10 дней | Хранение 20 дней |
|---|---|---|
| 1 счетчик | 2.0 Mb | 4.0 Mb |
| 40 счетчиков | 80. Mb | 160.0 Mb |

## Количество видов энергии, сохраняемых в архивах

Объем хранимых данных в архивах зависит от количества сохраняемых видов энергии незначительно. Расчет объема ППЗУ приведен для максимального количества видов энергии, равного 4 (активная потребленная, активная выданная, реактивная потребленная, реактивная выданная).

## Пример расчета объема ППЗУ

Требуемый объем ППЗУ на 1 счётчик со следующей конфигурацией УСПД:

а) профиль технических интервалов - 3 минуты, длительность хранения технического профиля - 30 дней (1.5 Мб);
б) коммерческий профиль - 30 минут, длительность хранения - 2 месяца (0.5 Мб);
в) данные по расходу за сутки с длительностью хранения - 1 год (72Кб);
г) данные по расходу за месяц/год с длительностью хранения - 3 года (6Кб);
д) показания счетчиков с длительностью хранения коммерческих интервалов (6Кб);
е) журнал событий на 200 сообщений (30Кб);
ж) показатели параметров сети при измерении каждые 3 минуты - 5 параметров за 3 дня (300Кб);
ж) диагностические данные за 3 дня (600Кб);

будет равен: (1500+500+72+6+6+30+300+600)Кб ~= 3Мб.

Группа с аналогичными данными по длительности хранения требует ещё 600Кб (подпункты б, в, г). Тогда, считая, что в конфигурации приходится одна группа на две точки учета, рассчитываем количество допустимых точек учёта (счетчиков) при разных объемах ППЗУ:

Кол-во счётчиков = (V ППЗУ - 30Мб (п.1))/3,3Мб

Итого для 64Мб ППЗУ - 10 счетчиков;
128Мб ППЗУ - 30 счетчиков;
256Мб ППЗУ - 70 счетчиков;
512Мб ППЗУ - 150 счетчиков.

Рекомендуется заказывать ППЗУ объемом 128Мб и более с увеличенной длительностью хранения диагностической информации.

## Приложение 3. Методика расчёта количества каналов УСПД RTU-325

Максимальное количество счетчиков на канале при прямом соединении на шине RS-485 при скорости 9600бит/с, без опроса параметров сети:

1-мин профиль, двунаправленные счетчики, 1-минутный опрос ..... 2
1-мин профиль, двунаправленные счетчики, n-минутный опрос ..... 2*n
1-мин профиль, однонаправленные счетчики, 1-минутный опрос ..... 3
1-мин профиль, однонаправленные счетчики, n-минутный опрос ..... 3*n

3-мин профиль, двунаправленные счетчики, 3-минутный опрос ..... 10
3-мин профиль, двунаправленные счетчики, n-минутный опрос ..... 10*(n/3)
3-мин профиль, однонаправленные счетчики, 3-минутный опрос ..... 15
3-мин профиль, однонаправленные счетчики, n-минутный опрос ..... 15*(n/3)

5-мин профиль, двунаправленные счетчики, 5-минутный опрос ..... 20
5-мин профиль, двунаправленные счетчики, n-минутный опрос ..... 20*(n/5)
5-мин профиль, однонаправленные счетчики, 5-минутный опрос ..... 25
5-мин профиль, однонаправленные счетчики, n-минутный опрос ..... 25*(n/5)

30-мин профиль, двунаправленные счетчики, 30-минутный опрос ..... 125
30-мин профиль, двунаправленные счетчики, n-минутный опрос ..... 125*(n/30)
30-мин профиль, однонаправленные счетчики, 30-минутный опрос ..... 140
30-мин профиль, однонаправленные счетчики, n-минутный опрос .... 140*(n/30)

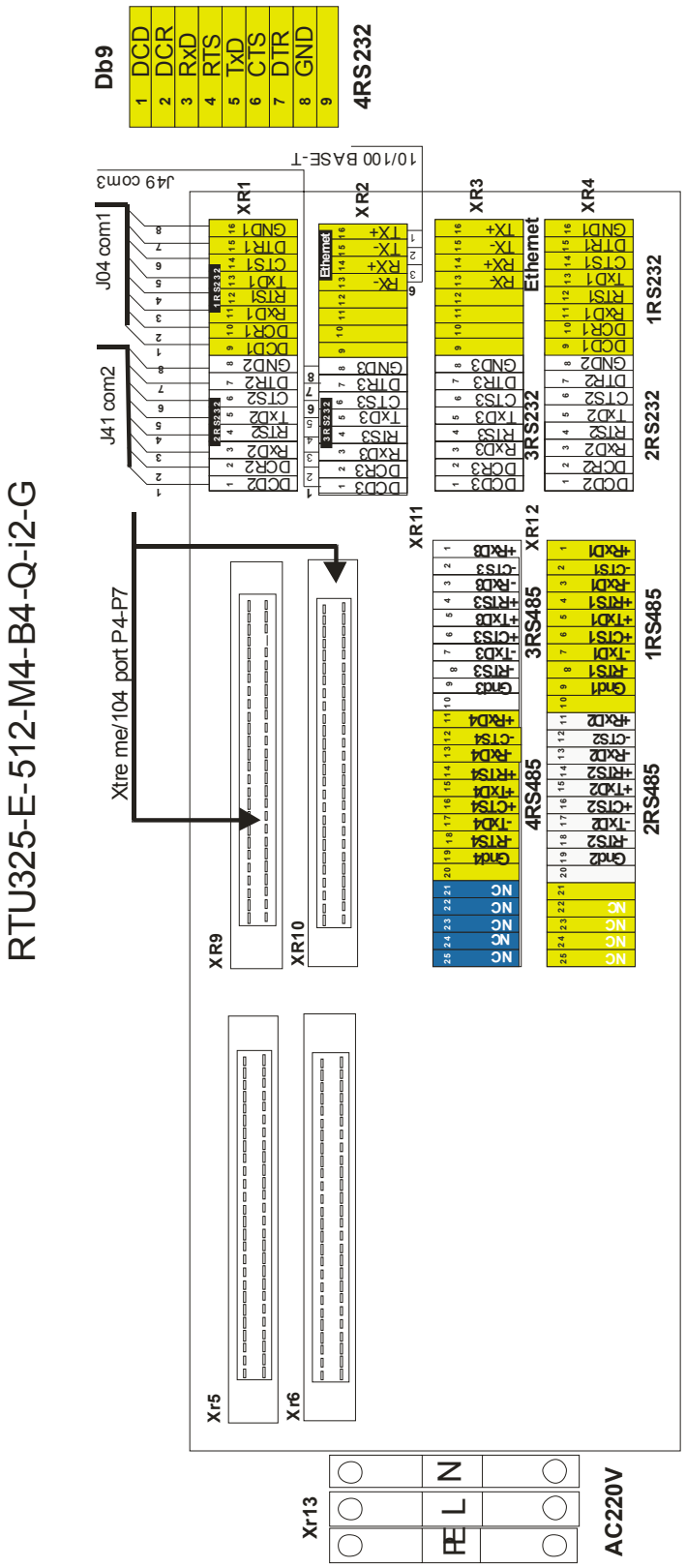
Опрос одного параметра сети для двухэлементного счетчика занимает около 2 с, трехэлементного - около 3 с. Получение таких параметров как ток(*10) и напряжение(*10) происходит за один запрос к счётчику, то есть за 2 с для 2-х элементного и за 3 с - для трёхэлементного. Соответственно, опрос этих параметров предпочтительней по времени выполнения, чем запрос не умноженных на 10 значений токов и напряжений.

Если опросы параметров сети сконфигурированы со смещением относительно интервала профиля (что бывает удобно для ускорения получения данных для мониторинга), необходимо учитывать, что тогда, скорее всего, требуется для считывания проведение дополнительного сеанса связи со счетчиком, а любой сеанс связи со счетчиком включает в себя, по крайней мере:

1) время вхождения в связь (для счетчиков ЕвроАЛЬФА можно принимать в расчетах 2 с),
2) время разрыва связи (зависит от настраиваемого параметра "время таймаута при ожидании первого байта ответа от счетчика после посылки пакета внутри сессии" (пункт меню "Счетчики/Параметры/Требуемый счетчик/Wait first byte session"). При настройке по умолчанию данное время - 3 с.

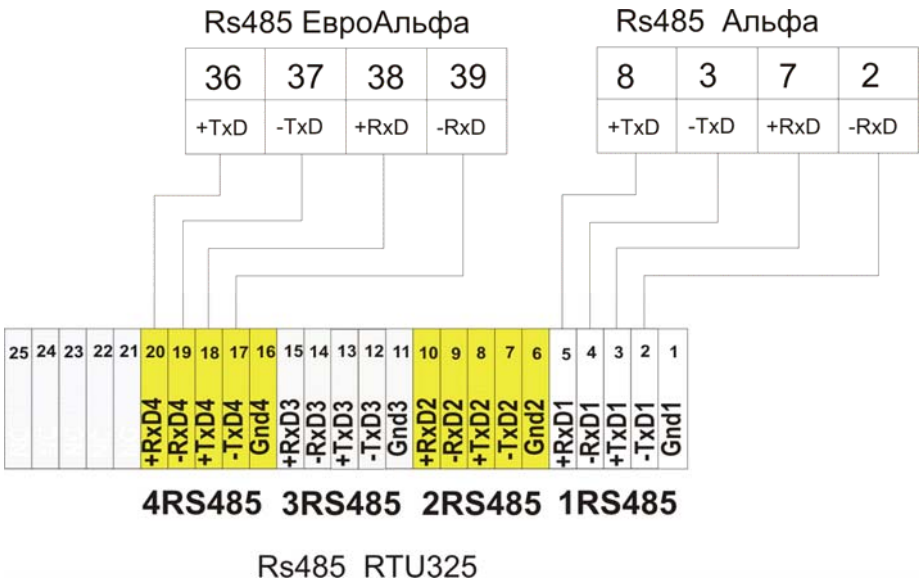
Кроме того, данные по максимальному количеству счётчиков на канал приведены для удовлетворительных по качеству линий, исходя из условия, что ошибки передачи пакетов - такие как "framing error", приводящие к невозможности получить полный пакет, происходят не чаще 1 ошибки на 5 сеансов связи со счетчиками, так как увеличение длительности сеанса связи при этом определяется конфигурируемым параметром "время таймаута в середине пакета ответа от счетчика" ( пункт меню "Счетчики/Параметры/Требуемый счетчик/Delay byte session") и при значении по умолчанию длительность сеанса связи увеличивается на 10 с при каждой подобной ошибке.

# Приложение 4. Клеммник УСПД RTU-325

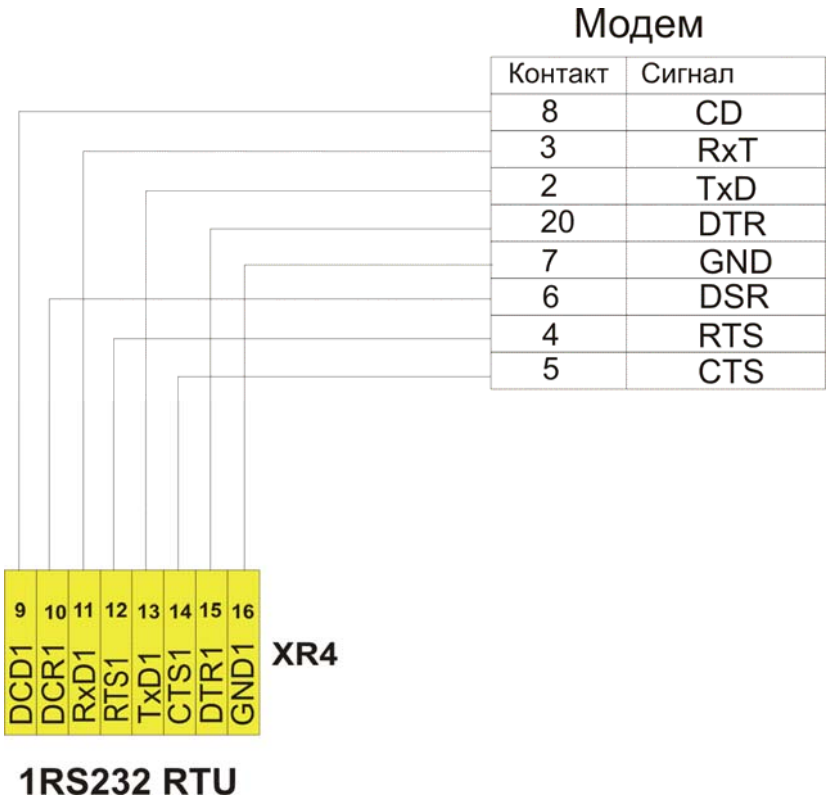



| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | ДЯИМ.466215.001 РЭ | | | | Лист 30 |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | | | | | |
| Инв. № подл. | | Подп. и дата | | | Взам. инв. № | | Инв. № дубл. | | Подп. и дата |

# Приложение 5. Схемы подключения счётчиков к УСПД RTU-325



# Приложение 6. Схемы подключения модемов к УСПД RTU-325



## Приложение 7. Соответствие обозначений портов на клеммнике RTU - портам процессорной платы и платы последовательных интерфейсов.

Соответствие обозначений портов на клеммнике RTU - портам процессорной платы и платы последовательных интерфейсов.

| Клеммник RTU | Процессорная плата | Плата последовательных интерфейсов |
|---|---|---|
| 1RS232 | Com1 | |
| 2RS232 | Com2 | |
| 3RS232 | Com3 | |
| 4RS232 | Com4 | |
| 1RS485 | | Com1A |
| 2RS485 | | Com2A |
| 3RS485 | | Com3A |
| 4RS485 | | Com4A |

После подачи питания в течении 1 минуты происходит загрузка оперативной системы, и только после этого на дисплее высвечивается надпись **«ИНИЦИИЛИЗАЦИЯ»**.

Пароль доступа к RTU по умолчанию - все нули. Ввод осуществляется кнопками **ALT**, **ENTER**, **HOME**, **END**.

Переход в режим пароля кнопкой **ALPHA.**