

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «5» мая 2021 г. №686

Регистрационный № 81743-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства сбора и передачи данных RTU-325S

Назначение средства измерений

Устройства сбора и передачи данных RTU-325S (далее по тексту – УСПД) предназначены для синхронизации собственной шкалы времени относительно UTC(SU) и синхронизации времени счетчиков электрической энергии, имеющих встроенные часы.

Описание средства измерений

Принцип действия УСПД основан на работе процессора с архитектурой x86, реализующим вычисления целых чисел с 32 битной арифметикой и 64, 80 битной арифметикой с плавающей точкой.

УСПД RTU-325S это конфигурируемый компьютер, содержащий в себе процессор, оперативную память, энергонезависимую память, энергонезависимые часы (питание от батарейки), интерфейсы ввода-вывода.

УСПД обеспечивает:

- автоматический сбор данных с первичных измерительных преобразователей (далее по тексту – ИП) и с подчиненных УСПД;
- выдачу потребителям информации по нескольким каналам связи параллельно;
- автоматический сбор служебной информации;
- трансляцию данных с подчиненных УСПД;
- ведение краткосрочных архивов по телеметрическим данным;
- синхронизацию времени на подчиненных УСПД и ИП;
- передачу данных в соответствии со стандартами ГОСТ Р МЭК 60870-5-1042004, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 и протоколом RTU-325;
- прием данных из SCADA программы и передачу их в соответствии со стандартами ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004, ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006;
- самодиагностику с записью событий в журнал событий;
- автоматический переход с основного канала связи на резервный канал при работе с подчиненными УСПД и ИП;
- криптозащиту данных при их передаче по протоколу RTU-325;
- защиту от зависаний;
- самостоятельный старт при возобновлении питания;
- механическую и программную защиту;
- функционирование встроенного Web-сервера.

УСПД RTU-325S может работать в одном из трех режимов в зависимости от его настроек:

1. «Режим учета».
2. «Режим телемеханики».
3. «Режим учета и телемеханики».

Синхронизации времени встроенных часов УСПД осуществляется с использованием внешнего сервера времени, имеется возможность подключения ГЛОНАСС/GPS-приемника для синхронизации.

Синхронизация часов реального времени в нескольких УСПД, работающих в сети может быть осуществлена по часам головного УСПД.

При конфигурировании УСПД задаются:

- Период выполнения операции сравнения времени ИП с временем УСПД и период коррекции времени УСПД.
- Два темпа коррекции времени ИП: "медленный" и "быстрый".
- Два порога для рассогласования времен: (при превышении первого порога будет выдана команда на коррекцию времени с "медленным" темпом, при превышении второго порога будет выдана команда на коррекцию с "быстрым" темпом).
- Минимально допустимый порог рассогласования времени УСПД и ИП.

Алгоритм считывания данных с ИП реализуется следующим образом: УСПД читает данные с ИП в форматах целых чисел и форматах с плавающей точкой. С учетом динамического диапазона измерений параметров и класса точности ИП, диапазон значащих цифр в числе не превышает 8 десятичных знаков.

Целые числа, считанные из ИП, в УСПД представляются без округления, и используются в вычислениях без потери точности и с контролем возможного переполнения в результирующих значениях вычислений. Целые числа представляются 32 битами.

Представление в УСПД чисел с плавающей точкой производится в соответствии с стандартом IEEE 754. Для уменьшения погрешности представления чисел используется формат double, в котором длина числа равна 64 бита, из которых 52 бита выделено под мантиссу и 11 бит выделено под экспоненту. В большинстве ИП числа с плавающей точкой представляются меньшим числом разрядов, таким образом, чтение данных чисел из ИП в УСПД происходит без потери точности.

Все вычисления в формате с плавающей точкой в УСПД проводятся в формате double-extended над 80 битовыми числами: 64 бита мантисса 15 битов экспонента. Таким образом, в операциях целочисленной арифметики отсутствуют ошибки вычисления, а в вычислениях, производимых над числами с плавающей точкой (с учетом реально используемых алгоритмов хорошо обусловленных задач) ошибка вычисления равна величине последнего разряда представления чисел в формате double, что соответствует относительной погрешности округления 2^{-16} в двоичной системе счисления или 10^{-5} в десятичной системе счисления. Данная характеристика УСПД не зависит от аналоговых параметров и стабильна во времени.

При передаче телеизмерений телемеханики по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 используется формат float, при этом погрешности округлений при передаче много меньше погрешностей ИП.

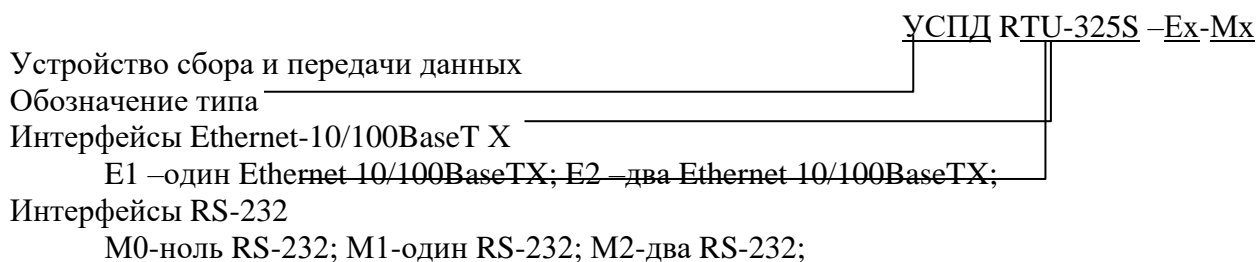
УСПД выпускается в заказных исполнениях с одним или двумя интерфейсами Ethernet и до 2-х интерфейсов RS-232, USB - 3 шт.

Имеется возможность увеличения количества последовательных портов за счёт использования: Ethernet-сервера TCP/IP-COM и USB концентраторов.

Могут быть использованы связные и интерфейсные компоненты, увеличивающие дальность и помехозащищенность передачи данных в каналах связи, а также обеспечивающие преобразование интерфейсов.

Имеется возможность использования дискретных входов/выходов и аналоговых входов на удаленных модулях.

Структура условного обозначения УСПД приведена ниже:



Процессорный модуль УСПД содержит встроенные энергонезависимые часы, работа которых при отсутствии внешнего электропитания поддерживается литиевым элементом питания CMOS, установленным на плате.

Оперативное запоминающее устройство не менее 128 Мб.

УСПД имеет разъем для съемных модулей энергонезависимой флэш-памяти типа Compact Flash Type 1 для хранения «прошивки» программного обеспечения и архивов данных. Энергонезависимая память: 512 МБ, 8 Гб. Время сохранности информации в энергонезависимой памяти при отсутствии внешнего питания не менее 10 лет.

Данные, накапливаемые в устройстве, передаются в информационно-вычислительный комплекс (ИВК) и одновременно могут выводиться на подключаемый к УСПД VGA-совместимый дисплей. Управление выводом осуществляется посредством подключаемой клавиатуры либо к свободному USB, либо к разъему PS/2. Вывод информации на дисплей не нарушает процесса сбора данных и их передачи по внешним интерфейсам.

УСПД обеспечивает чтение и регистрацию следующих параметров электрической сети (при возможности их чтения из счетчика):

- активной мощности суммарной;
- активной мощности по фазам;
- реактивной мощности суммарной;
- реактивной мощности по фазам;
- полной мощности суммарной;
- полной мощности по фазам;
- напряжения по фазам;
- тока по фазам;
- линейного напряжения;
- суммарного коэффициента мощности;
- коэффициента мощности по фазам;
- угла суммарного коэффициента мощности;
- угла коэффициента мощности по фазам;
- угла напряжения по фазам;
- угла тока по фазам;
- частоты.

Максимальное количество счетчиков, подключаемых к одному УСПД:

- Не более 300 (в АИИС КУЭ)
- Не более 20 (СТМ в режиме 1 счетчик на линию с частотой сбора 1 Гц).

Минимальный период опроса ИП в телеметрическом режиме определяется используемым ИП (от 0.2 с до 1 раза в сутки).

В таблице 1 приведены ИП, с которыми работает УСПД в режиме «Учет».

Таблица 1 – Перечень ИП с которыми работает УСПД в режиме «Учет»

№ п/п	Наименование ИП	Сбор профилей нагрузки, журналов событий, сервисных данных	Сбор параметров электросети	Сбор подынтервалов (вторых интервалов) мощности	Производитель ИП
1	2	3	4	5	6
1	Альфа	Да	Нет	Нет	Эльстер Метроника, г. Москва
2	Альфа А1200, Альфа А1700, Альфа А1140, AS300, А1440	Да	Да	Нет	Эльстер Метроника, г. Москва
3	ЕвроАльфа 1.0 (А1300), 1.1 (А1600), Альфа Плюс, Альфа А2, Альфа А3, Альфа А1800	Да	Да	Да	Эльстер Метроника, г. Москва
4	СЭТ4ТМ.02/.01, ПСЧ-3АРТ.07, СЭБ-1ТМ.02, СЭБ-2А.07	Да	Да	Нет	Завод им. Фрунзе, г. Н. Новгород
5	Меркурий 230, Меркурий 233, Меркурий 200.02, Меркурий 203.2Т	Да	Да	Нет	Инкотэкс
6	SL7000 (version 3.5/4.0+)	Да	Да	Нет	Itron (Actaris)
7	ZMD/ZFD	Да	Да	Нет	Landis + Gyr
8	СЭТ4ТМ.02М, СЭТ4ТМ.03, СЭТ4ТМ.03М, ПСЧ-3ТМ.05, ПСЧ-4ТМ.05	Да	Да	Да	Завод им. Фрунзе, Н. Новгород
9	СС-301	Да	Да	Да (один)	Гран Электро
10	ION 8500	Да	Да	Да	Schneider Electric
11	ION 7350	Да	Да	Нет	Schneider Electric
12	EPQS	Да	Да	Нет	Elgama Electronik
13	Гамма 3	Да	Да	Да	ГРПЗ, г. Рязань
14	ЦЭ6850М, СЕ304	Да	Да	Да	Энергомера, г. Ставрополь
15	СЕ303	Да	Да	Нет	Энергомера, г. Ставрополь

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
16	EM720	Да	Да	Нет	Satec, Израиль
17	JEMStar	Да	Да	Да	АМТЕК Power Instruments
18	Prometer	Да	Да	Да	CEWE
19	КИППИ-2М	Да	Да	Да	Системы связи и телемеханики, г. Санкт-Петербург

УСПД RTU-325S собирает данные с расходомеров и теплосчетчиков фирмы «Взлет»: Взлет ТСП-М тип ТСП-022(023), Взлет МР тип УРСВ-510, Взлет ЭР тип ЭРСВ- 310, Взлет РСЛ.

УСПД RTU-325S обеспечивает возможность одновременного подключения к одному последовательному интерфейсу RS-485 счётчиков электроэнергии разных типов, входящих в один из списков:

Таблица 2 – Перечень расходомеров и теплосчетчиков

Список 1	Альфа, ЕвроАльфа 1.0 (A1300) и 1.1 (A1600), Альфа Плюс, Альфа А2.
Список 2	Альфа А3 и Альфа А1800.
Список 3	Альфа А1700, Альфа А1140.
Список 4	SL7000, ZMD/ZFD.
Список 5	СЭТ-4ТМ.02/.01, СЭТ-4ТМ.03, СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ- 4ТМ.05, СЭБ-1ТМ.02.

Для работы в телеметрическом режиме с периодичностью опроса 1 с могут быть использованы счётчики А1800, Satec EM720, СЭТ-4ТМ.03(М), ПСЧ-4ТМ.05, Гамма 3. Остальные поддерживаемые счетчики могут быть использованы в качестве измерительных преобразователей системы телемеханики для сбора телеизмерений, при этом набор измеряемых параметров и минимальный период опроса для каждого счетчика индивидуальны.

Время обработки и выдачи ТС по протоколу МЭК 61870-5-101/104 не более 150 мс.

Время обработки и выдачи ТИ по протоколу МЭК 61870-5-101/104 не более 300 мс. Периоды опроса счетчиков для любого из параметров коммерческого учёта от 1 минуты до 1 суток.

Коммерческий интервал (по умолчанию) - 30 мин.

Глубина хранения архива коммерческого интервала (по умолчанию) - 45 дней. Глубина хранения архива технического интервала (по умолчанию) - 32 дня. Глубина хранения архива подынтервалов (по умолчанию) - 5 дней.

Глубина хранения архива за сутки (по умолчанию) - 45 дней.

Глубина хранения журнала событий (по умолчанию) - 150 записей.

Глубина хранения архива параметров сети (по умолчанию) - 3 дня.

Глубина хранения архива переключений - 5 дней.

Глубина хранения суточных данных о часовых приращениях электроэнергии, состояний объектов и средств измерений - не менее 90 суток, не менее чем с 1000 ПУ

Максимальное количество направлений передачи по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104: 20.

Поддерживается индивидуальная конфигурация параметров передачи, наборов информации и карты адресов по каждому направлению передачи по протоколам ГОСТ Р МЭК ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104.

Поддерживается ручной ввод (замещение) данных передаваемых по протоколам ГОСТ Р МЭК 60870-5-101/104.

Корпус модульной конструкции позволяет устанавливать УСПД на стандартных панелях и в специализированных шкафах, крепление совместимо с кронштейнами VESA 100 мм.

Общий вид УСПД с указанием мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки и заводских стикеров представлен на рисунке 1

Знак поверки наносится в соответствии с действующим законодательством и в формуляр.

Заводской номер наносится на переднюю панель УСПД типографским способом.



Рисунок 1 – Общий вид УСПД с указанием мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки и заводских стикеров

Программное обеспечение

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения (далее по тексту - ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RTU325-Q-I2
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	не ниже 3.180
Цифровой идентификатор ПО	Модуль управления системным временем a9b6290cb27bd3d4b62e671436cc8fd7; Расчетный модуль преобразования к именованным величинам 4cd52a4af147a1f12befa95f46bf311a
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077.2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по сигналам точного времени ГНСС (ГЛОНАСС/GPS) приемника с сигналом 1 Гц (1PPS), мс	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) по протоколу NTP, мс	±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хода внутренних часов в автономном режиме за сутки, с	±3

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: -напряжение постоянного тока, В -напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 4,5 до 5,5 от 176 до 264 от 88 до 132 от 49 до 51
Потребляемая мощность, Вт, не более	15
Рабочие условия измерений: -температура окружающего воздуха, °С -атмосферное давление, кПа -относительная влажность, %, не более	от -10 до +50 от 60 до 106,7 95(при температуре +30 °С)
Габаритные размеры (ширина×высота×длина), мм, не более	115×35×115
Масса, кг, не более	0,55
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	140000
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на корпус УСПД согласно схеме, указанной на рисунке 1 и на титульный лист технической документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство сбора и передачи данных ¹⁾	RTU-325S	1 шт.
Руководство по эксплуатации ²⁾	ССТ.466215.003 РЭ	1 экз
Формуляр	ССТ.466215.003 ФО	1 экз
Руководство пользователя по программному обеспечению ²⁾	-	1 экз
Программное обеспечение ²⁾		1 экз
Методика поверки	МП-175/04-2020	1 экз

¹⁾ – Дополнительно в состав входит:
- USB флэш-диск для восстановления ПО на ППЗУ (Recovery Disk);
- Крепежные винты;
- Блок питания;
- Разъем для подключения блока питания.

²⁾ – Поставляется в электронном виде на CD-диске

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» в руководстве по эксплуатации ССТ.466215.003 РЭ «Устройство сбора и передачи данных RTU-325S. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам сбора и передачи данных RTU-325S

ТУ 26.20.30-003-42107002-2019 Устройства сбора и передачи данных RTU-325S.
Технические условия

