

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства сбора и передачи данных РЕК-1

Назначение средства измерений

Устройства сбора и передачи данных РЕК-1 (далее – УСПД) предназначены для измерений силы электрического постоянного тока, электрической энергии и мощности, тепловой энергии, объема газа и объема воды.

Описание средства измерений

Принцип действия УСПД в части каналов измерений силы электрического постоянного тока и электрического напряжения постоянного тока заключается в 12-разрядном аналого-цифровом преобразовании измеряемой величины в цифровой двоичный код и дальнейшем его преобразовании с целью передачи по открытым протоколам обмена по цифровым интерфейсам.

Принцип действия УСПД в части каналов измерений электрической энергии и мощности, тепловой энергии, объема газа и объема воды заключается в сборе данных об учёте энерго-ресурсов с соответствующих средств измерений (вычислителей, корректоров, расходомеров, счётчиков и др.), поддерживающих открытые протоколы обмена по цифровым интерфейсам.

УСПД предназначены для работы в составе автоматизированных информационно-измерительных систем (далее – АИИС), в частности, АИИС коммерческого учёта электрической энергии и мощности (далее – АИИС КУЭ), комплексов устройств телемеханики многофункциональных и автоматизированных систем управления технологическими процессами (далее – АСУ ТП), а также для организации связи с центром сбора и обработки, хранения информации по каналам радиотелефонной связи стандарта GSM (GPRS), Ethernet (TCP/IP).

УСПД являются функционально и конструктивно законченным изделием, выполненным в пластиковом корпусе, устанавливаемым на DIN-рейку, в виде автономного блока с внешним питанием. В корпусе размещена микропроцессорная плата, предназначенная для организации работы внешних интерфейсов, а также обработки и подготовки полученных данных для хранения их во внутренней памяти УСПД и дальнейшей передаче на верхний уровень. На микропроцессорной плате установлены разъёмы для обеспечения внешних подключений и элементы индикации работы контроллера.

Базовые исполнения УСПД приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Базовые исполнения УСПД

Условное обозначение	Входы, выходы, интерфейсы УСПД							
	GPS-модуль	Цифровой канал учёта	RS-232	RS-485	Дискретный вход	Аналоговый вход	Дискретный выход	1Ethernet порт 10/100
РЕК-1.3.1	–	64	2	2	16	8	8	–
РЕК-1.3.2	–	64	2	4	16	8	8	1
РЕК-1.3.3	1	64	2	4	16	8	8	–
РЕК-1.3.4	1	64	2	4	16	8	8	1
РЕК-1.3.5	–	64	–	2	–	–	1	1
РЕК-1.3.6	1	64	–	4	14	–	1	1

УСПД предназначены для выполнения следующих основных функций:

- 1) измерительное аналого-цифровое преобразование силы электрического постоянного тока и электрического напряжения постоянного тока;
- 2) счёт числа импульсов и преобразование числа импульсов, поступающих на вход импульсных каналов УСПД, в значение электрической энергии;
- 3) приём результатов измерений в виде цифрового кода от средств измерений (счётчиков, вычислителей, корректоров, расходомеров, устройств сбора и передачи данных);
- 4) регистрация аналоговых сигналов;
- 5) передача полученных результатов измерений на верхний уровень АИИС по последовательным каналам, каналам сетей стандарта Ethernet, каналам связи стандарта GSM в режиме пакетной передачи данных с использованием технологии GPRS;
- 6) конфигурирование (параметрирование) с помощью прикладного программного обеспечения дистанционно через сеть GSM, порт RS-485 и Ethernet; или локально через встроенную клавиатуру или оптопорт;
- 7) автоматический сбор данных о состоянии оборудования на контролируемых объектах (фиксирование времени включения/отключения контролируемого оборудования, контроль уровня аналоговых параметров и фиксирование времени перехода измеряемых аналоговых параметров за установленные границы (регистратор аналоговых сигналов);
- 8) управление оборудованием (дискретное, характер операции включить/отключить);
- 9) хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений в базе данных;
- 10) самодиагностика при включении питания или диагностика командой с сервера-сборщика;
- 11) возможность передачи пользователям и заинтересованным субъектам результатов измерений и данных о состоянии объектов измерений;
- 12) ведение системного времени и календаря (переход на летнее и зимнее время);
- 13) синхронизация часов;
- 14) предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным и электронным данным;
- 15) защита от несанкционированного доступа, обеспеченная путем пломбирования самого УСПД и использования пароля;
- 16) возможность использования УСПД в качестве маршрутизатора протоколов обмена с разнотипным оборудованием (счётчики, контролеры и т.д.), и коммутатора (мультиплексора) интерфейсов, для обеспечения канала прямого доступа к интерфейсу цифрового счётчика непосредственно с сервера сборщика (сквозной канал).

Синхронизация часов реализуется с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), основанной на использовании встроенного GPS-модуля.

Устройства, с которыми УСПД поддерживает информационный обмен:

- ЭВМ (АРМ);
- многофункциональные счётчики электрической энергии;
- другие устройства, поддерживающие открытые протоколы обмена.

Количество каналов учёта УСПД определяется модификацией.

УСПД обеспечивают:

- сбор информации о генерируемой электрической энергии или электропотреблении, получаемой от микропроцессорных счётчиков электрической энергии и индукционных счётчиков с датчиками импульсов;

- отображение результатов учёта на встроенном дисплее и передачу информации по цифровым каналам.

УСПД позволяют производить коррекцию часов других устройств, подключенных к нему: многофункциональных счётчиков (если данный тип счётчика поддерживает команду коррекции времени).

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

- модуль RS-232;
- пассивный оптический порт на приём;
- модуль RS-485;
- модуль Ethernet;

а также с использованием внешних каналообразующих устройств:

- преобразователи интерфейсов RS-232/RS-485 (например, РЕК-2 и другие однотипные устройства);

- модемы телеметрические с частотной модуляцией и преобразованием скорости обмена (например, РЕК-3 и другие однотипные устройства);

- GSM-модемы (например, РЕК-13.X и другие однотипные устройства);

- Ethernet-сервер TCP/IP-COM и устройства типа N-Port (например, РЕК-5 и другие однотипные устройства);

- радиомодемы (например, РЕК-7 и другие однотипные устройства);

- другое каналообразующее оборудование.

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

УСПД имеют интерфейсы RS-232C, RS-485, Ethernet 10/100 для подключения микропроцессорных счётчиков, и/или внешних вычислительных устройств и модули приёма дискретных сигналов от датчиков типа «сухой контакт», а также выдают управляющие сигналы по каналам дискретного вывода.

Модули выбираются потребителем в зависимости от характеристик каналов связи, существующих на объекте.

Наличие каналов последовательной связи позволяет организовывать обмен со счётчиками электрической энергии и другими устройствами, поддерживающими открытые протоколы обмена.

Каналы измерений электрической энергии и мощности УСПД основаны на использовании цифровых интерфейсов для сбора параметров энергопотребления со счётчиков. Значения, полученные со счётчиков, умножаются на масштабные коэффициенты трансформаторов по току и напряжению, соответствующие данному присоединению.

УСПД поддерживает открытый протокол MODBUS RTU, а также открытые протоколы обмена с другими устройствами.

В состав основных параметров настройки УСПД входят:

- параметры последовательных интерфейсов;
- текущее (системное) время, дата;
- пароль и код оператора;
- другие параметры настройки, расчётные соотношения и константы, определяемые программным обеспечением и индивидуальными особенностями контролируемого объекта.

УСПД позволяют считывать служебные параметры (регистраторы событий) со счётчиков и других устройств и хранить их в памяти. Состав служебных параметров определяется типом применяемых устройств.

УСПД ведут собственный журнал событий. В состав служебных параметров, регистрируемых и хранимых в памяти УСПД, входят следующие основные параметры:

- включения и выключения питания: список 16 последних событий о пропадании (включения) питания УСПД, с указанием времени и даты;
- коррекция даты и текущего (системного) времени: список 16 последних сообщений об изменениях даты и времени, с указанием операторов их производивших;
- изменения базы данных параметров: список 16 последних сообщений об изменениях параметров настройки, с указанием операторов их производивших;
- состояние каналов связи: текущая информация о скорости канала, протоколе и т.д.;
- другие служебные и технологические параметры.

Служебные параметры, хранящиеся в памяти УСПД, по запросу передаются на верхний уровень сбора информации (ЭВМ).

Полный перечень информации, отображаемой на ЭВМ, определяется прикладным программным обеспечением, поставляемым с УСПД.

УСПД обеспечивают автоматический переход в режим хранения информации при отключении питания и автоматический возврат в рабочий режим при восстановлении питания, с обеспечением сохранности всей имеющейся в памяти информации и непрерывной работе часов.

УСПД обеспечивают пуск в работу любого нового канала учёта без нарушения работы действующих каналов.

Фотография общего вида представлена на рисунке 1.

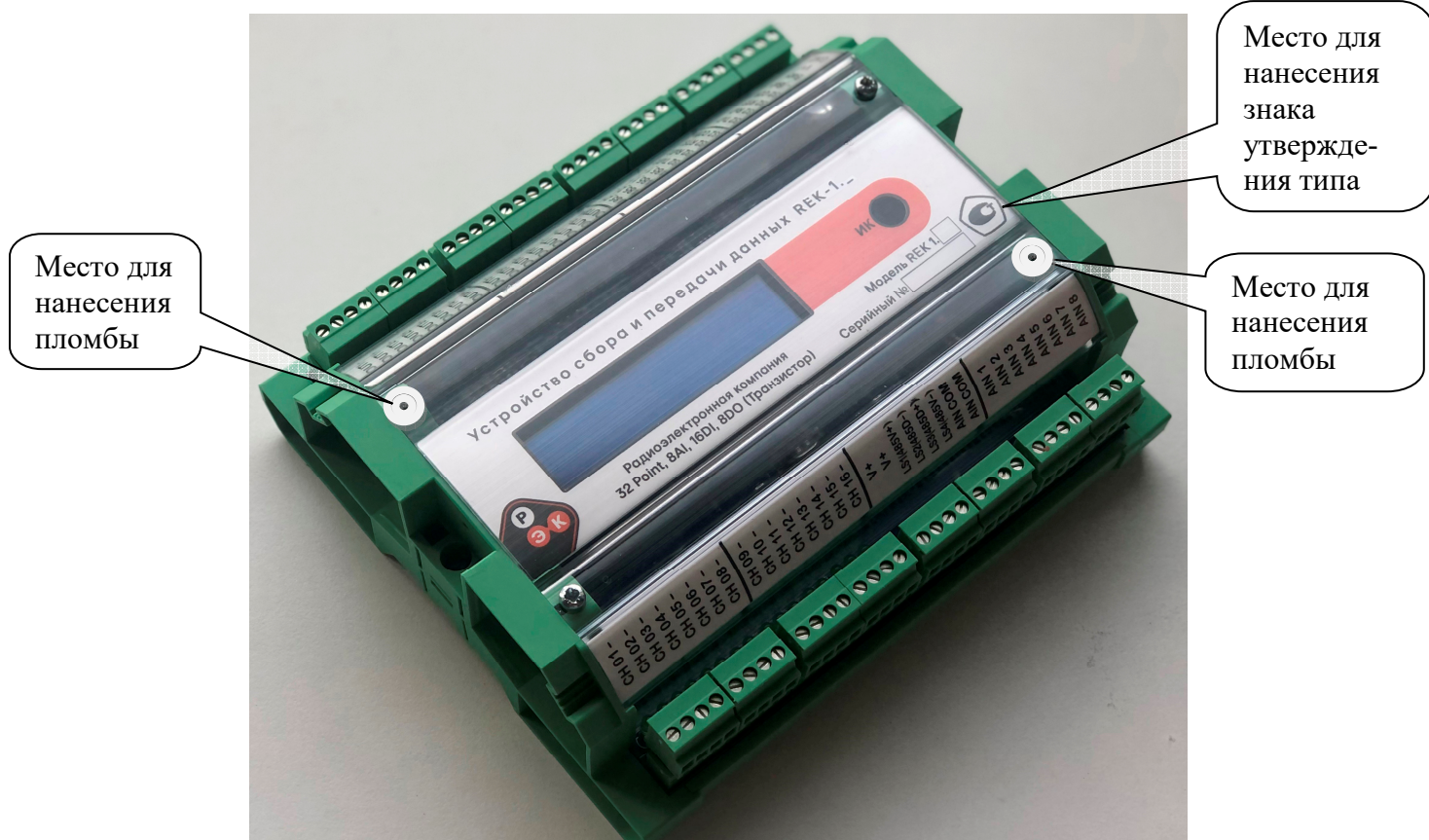


Рисунок 1 – Общий вид устройств сбора и передачи данных REK-1

Пломбирование УСПД выполняется при помощи пломб-защёлок, пломб-наклеек, установленных на два из четырёх винтов на предохранительной крышке.

Нанесение знака поверки непосредственно на УСПД не предусмотрено.

Каждый экземпляр УСПД идентифицирован, имеет заводской номер в числовом формате, вписанный в нижний правый угол передней панели УСПД «Серийный № ___» чёрным маркером, в паспорт шариковой ручкой, что обеспечивает его прочтение и сохранность в процессе эксплуатации.

Программное обеспечение

УСПД имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), которое отвечает за функционирование УСПД в целом.

Идентификационные данные метрологически значимого ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного метрологически значимого ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	uspd_1AD40_512C.bin
Номер версии (идентификационный номер ПО)	17/10/2014
Цифровой идентификатор ПО	512C
Алгоритм подсчёта контрольной суммы	CRC16 MCRF4XX

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока, мА	от 0 до 5
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности измерений силы постоянного электрического тока, %	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений силы постоянного электрического тока, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С, %	±0,5
Пределы допускаемой погрешности каналов измерений энергоресурсов, реализуемых с помощью средств измерений, подключаемых к УСПД по интерфейсу RS-485 (см. таблицу 2), %: – электрическая энергия и мощность – тепловая энергия – объём газа – объём воды	от ±0,2 до ±1,5 от ±3 до ±5 от ±1,5 до ±3 от ±2 до ±5
Пределы допускаемой относительной погрешности счёта импульсов, %	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности суточного хода часов, с	±5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности суточного хода часов (с введением поправки), с	±3

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Максимальная ёмкость счётчика импульсов, имп.	9 999 999 999
Количество каналов учёта, шт., не более	80
Количество универсальных (программно настраиваемых) каналов последовательной связи RS-485, шт.	4
Количество каналов «Ethernet», шт.	1
Напряжение питания постоянного тока, В	от 11 до 16
Потребляемая мощность, В·А, не более	7
Нормальные условия: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха, % – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от +15 до +25 до 80 от 84 до 106 (от 630 до 795)
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С (по специальному заказу) – относительная влажность окружающего воздуха при температуре +25 °С, % – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от –20 до +50 (от –40 до +70) до 98 от 84 до 106,7 (от 630 до 800)
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	150×130×52
Масса, кг, не более	1

Знак утверждения типа

наносится типографским способом в правом нижнем углу передней панели УСПД и на титульном листе паспорта.

Комплектность средства измерений

Комплектность УСПД приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Устройство сбора и передачи данных	РЕК-1	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных УСПД РЕК-1. Формуляр	РЭК.190961823.001 ФО	1 экз. на каждое УСПД
Устройство сбора и передачи данных УСПД РЕК-1. Руководство по эксплуатации	РЭК.190961823.001 РЭ	1 экз. на УСПД на CD или флэш-накопителе
Устройство сбора и передачи данных УСПД РЕК-1. Руководство оператора	РЭК.190961823.001 РО	1 экз. на УСПД на CD или флэш-накопителе
Устройство сбора и передачи данных УСПД РЕК-1. Ведомость эксплуатационных документов	РЭК.190961823.001 ВЭ	1 экз. на УСПД на CD или флэш-накопителе

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Использование по назначению» документа РЭК.190961823.001 РЭ «Устройство сбора и передачи данных РЕК-1. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

ТУ ВУ 190961823.001-2021. Устройство сбора и передачи данных РЕК-1. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Радиоэлектронная компания» (ООО «Радиоэлектронная компания»)

Адрес юридического лица: 220019, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Лобанка, д. 97, пом. 5

Телефон (факс): +375 (17) 304-71-72

E-mail: radioelectronicscompany@gmail.com

Web-сайт: www.rec-automation.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Радиоэлектронная компания»
(ООО «Радиоэлектронная компания»)

Адрес юридического лица: 220019, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Лобанка, д. 97,
пом. 5

Адрес места осуществления деятельности: 220019, Республика Беларусь, г. Минск,
ул. Лобанка, д. 97, пом. 5

Телефон (факс): +375 (17) 304-71-72

E-mail: radioelectronicscompany@gmail.com

Web-сайт: www.rec-automation.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандар-
тизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон (факс): (8412) 49-82-65

E-mail: pccsm@sura.ru

Web-сайт: www.penzacsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311197.

