

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУ «Пензенский ЦСМ», д.т.н., проф.

_____ А.А. Данилов
«_____» _____ 2009 г.

Устройства сбора и передачи данных УСПД REC-1.X	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № _____ Взамен № _____
--	---

Выпускаются по техническим условиям НРЭК.465680.002 ТУ.

Назначение и область применения

Устройства сбора и передачи данных УСПД REC-1.X (далее – УСПД) предназначены для измерений интервалов времени, напряжения и тока, а также для подсчета количества электрических импульсов.

Область применения - измерения и многотарифный учет электрической энергии, мощности, а также сбор, обработка, хранение, отображение и передача полученной информации на верхний уровень автоматизированных информационно-измерительных систем (АИИС) на подстанциях, электростанциях, промышленных и предприятиях промышленности и жилищно-коммунального хозяйства.

Описание

УСПД являются функционально и конструктивно законченными изделиями, выполненными в едином корпусе. Возможны следующие варианты исполнения УСПД: настенное и шкафное (см. табл.1).

Таблица 1 – Базовые модификации УСПД REC-1.X.

№ п/п	Модификация	Количество каналов учета с типом обработ. сигналов: цифр.сч./имп.сч./ТС/ТИ/ТУ	Наличие интерфейсов: 2xRS-485(RS-232)/RS-485/Ethernet	Наличие встроенного GPS-модуля	Исполнение наст./шкаф
1	2	3	4	5	6
1	УСПД REC-1.2.1.1.0.Н.Б.	16/16/0/8/8	2/0/0	нет	наст.
2	УСПД REC-1.2.2.1.0.Н.Б.	16/8/8/8/8	2/0/0	нет	наст.
3	УСПД REC-1.2.3.1.0.Н.Б.	16/0/16/8/8	2/0/0	нет	наст.
4	УСПД REC-1.2.1.2.0.Н.Б.	16/16/0/8/8	2/1/0	нет	наст.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
5	УСПД REC-1.2.2.2.0.Н.Б.	16/8/8/8/8	2/1/0	нет	наст.
6	УСПД REC-1.2.3.2.0.Н.Б.	16/0/16/8/8	2/1/0	нет	наст.
7	УСПД REC-1.2.1.3.0.Н.Б.	16/16/0/8/8	2/0/1	нет	наст.
8	УСПД REC-1.2.2.3.0.Н.Б.	16/8/8/8/8	2/0/1	нет	наст.
9	УСПД REC-1.2.3.3.0.Н.Б.	16/0/16/8/8	2/0/1	нет	наст.
10	УСПД REC-1.2.1.4.0.Н.Б.	16/16/0/8/8	2/1/1	нет	наст.
11	УСПД REC-1.2.2.4.0.Н.Б.	16/8/8/8/8	2/1/1	нет	наст.
12	УСПД REC-1.2.3.4.0.Н.Б.	16/0/16/8/8	2/1/1	нет	наст.
13	УСПД REC-1.2.1.1.1.Н.Б.	16/16/0/8/8	2/0/0	да	наст.
14	УСПД REC-1.2.2.1.1.Н.Б.	16/8/8/8/8	2/0/0	да	наст.
15	УСПД REC-1.2.3.1.1.Н.Б.	16/0/16/8/8	2/0/0	да	наст.
16	УСПД REC-1.2.1.2.1.Н.Б.	16/16/0/8/8	2/1/0	да	наст.
17	УСПД REC-1.2.2.2.1.Н.Б.	16/8/8/8/8	2/1/0	да	наст.
18	УСПД REC-1.2.3.2.1.Н.Б.	16/0/16/8/8	2/1/0	да	наст.
19	УСПД REC-1.2.1.3.1.Н.Б.	16/16/0/8/8	2/0/1	да	наст.
20	УСПД REC-1.2.2.3.1.Н.Б.	16/8/8/8/8	2/0/1	да	наст.
21	УСПД REC-1.2.3.3.1.Н.Б.	16/0/16/8/8	2/0/1	да	наст.
22	УСПД REC-1.2.1.4.1.Н.Б.	16/16/0/8/8	2/1/1	да	наст.
23	УСПД REC-1.2.2.4.1.Н.Б.	16/8/8/8/8	2/1/1	да	наст.
24	УСПД REC-1.2.3.4.1.Н.Б.	16/0/16/8/8	2/1/1	да	наст.
25	УСПД REC-1.2.1.1.0.Ш.Б.	16/16/0/8/8	2/0/0	нет	шкаф.
26	УСПД REC-1.2.2.1.0.Ш.Б.	16/8/8/8/8	2/0/0	нет	шкаф.
27	УСПД REC-1.2.3.1.0.Ш.Б.	16/0/16/8/8	2/0/0	нет	шкаф.
28	УСПД REC-1.2.1.2.0.Ш.Б.	16/16/0/8/8	2/1/0	нет	шкаф.
29	УСПД REC-1.2.2.2.0.Ш.Б.	16/8/8/8/8	2/1/0	нет	шкаф.
30	УСПД REC-1.2.3.2.0.Ш.Б.	16/0/16/8/8	2/1/0	нет	шкаф.
31	УСПД REC-1.2.1.3.0.Ш.Б.	16/16/0/8/8	2/0/1	нет	шкаф.
32	УСПД REC-1.2.2.3.0.Ш.Б.	16/8/8/8/8	2/0/1	нет	шкаф.
33	УСПД REC-1.2.3.3.0.Ш.Б.	16/0/16/8/8	2/0/1	нет	шкаф.
34	УСПД REC-1.2.1.4.0.Ш.Б.	16/16/0/8/8	2/1/1	нет	шкаф.
35	УСПД REC-1.2.2.4.0.Ш.Б.	16/8/8/8/8	2/1/1	нет	шкаф.
36	УСПД REC-1.2.3.4.0.Ш.Б.	16/0/16/8/8	2/1/1	нет	шкаф.
37	УСПД REC-1.2.1.1.1.Ш.Б.	16/16/0/8/8	2/0/0	да	шкаф.
38	УСПД REC-1.2.2.1.1.Ш.Б.	16/8/8/8/8	2/0/0	да	шкаф.
39	УСПД REC-1.2.3.1.1.Ш.Б.	16/0/16/8/8	2/0/0	да	шкаф.
40	УСПД REC-1.2.1.2.1.Ш.Б.	16/16/0/8/8	2/1/0	да	шкаф.
41	УСПД REC-1.2.2.2.1.Ш.Б.	16/8/8/8/8	2/1/0	да	шкаф.
42	УСПД REC-1.2.3.2.1.Ш.Б.	16/0/16/8/8	2/1/0	да	шкаф.
43	УСПД REC-1.2.1.3.1.Ш.Б.	16/16/0/8/8	2/0/1	да	шкаф.
44	УСПД REC-1.2.2.3.1.Ш.Б.	16/8/8/8/8	2/0/1	да	шкаф.
45	УСПД REC-1.2.3.3.1.Ш.Б.	16/0/16/8/8	2/0/1	да	шкаф.
46	УСПД REC-1.2.1.4.1.Ш.Б.	16/16/0/8/8	2/1/1	да	шкаф.
47	УСПД REC-1.2.2.4.1.Ш.Б.	16/8/8/8/8	2/1/1	да	шкаф.
48	УСПД REC-1.2.3.4.1.Ш.Б.	16/0/16/8/8	2/1/1	да	шкаф.

УСПД предназначены для выполнения следующих основных функций:

- 1) выполнение измерений приращений активной и реактивной электроэнергии на заданных интервалах времени;
- 2) периодический и (или) по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии с заданной дискретностью учета;
- 3) автоматизированный сбор и хранение результатов измерений;
- 4) 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);
- 5) управление оборудованием (дискретное, характер операции включить/отключить);
- 6) хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений в базе данных;
- 7) самодиагностика при включении питания или диагностика командой с сервера-сборщика;
- 8) возможность передачи пользователям и заинтересованным субъектам результатов измерений и данных о состоянии объектов измерений;
- 9) ведение системного времени и календаря (переход на летнее и зимнее время);
- 10) функция синхронизации системного времени (СОЕВ) реализуется следующими путями:
 - по встроенному GPS-модулю, обеспечивающему синхронизацию времени по астрономическому времени;
 - выносного GPS-приёмника различных вариантов исполнения, внесённых в госреестр СИ, в том числе от устройства синхронизации времени УСВ-1, по интерфейсу RS-485. В качестве устройства синхронизации времени могут быть использованы другие устройства, имеющие аналогичные технические характеристики и протоколы обмена.
 - от внешних систем, например, от сервера точного времени, сервера SCADA и прочее;
- 11) конфигурирование (параметрирование) устройства;
- 12) предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным и электронным данным;
- 13) защиту от несанкционированного доступа, обеспеченную путем пломбирования устройства и использования пароля;
- 14) возможность использования устройства в качестве маршрутизатора протоколов обмена с разнотипным оборудованием (счетчики, контролеры и т.д.), и коммутатора (мультиплексора) интерфейсов, для обеспечения канала прямого доступа к интерфейсу цифрового счетчика непосредственно с сервера сборщика (сквозной канал).

Устройства, с которыми возможен информационный обмен:

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

Количество каналов учета 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;
- ведение текущего (системного) времени и календаря.

УСПД позволяют производить коррекцию значения текущего (системного) времени других устройств, подключенных к нему: многофункциональных счетчиков (если данный тип счетчика 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;
- ИРПС, «токовая петля» 20 мА;
- модуль Ethernet;

а также с внешними каналобразующими устройствами:

- повторитель-разветвитель RS-485/X*RS-485 (REC-2.X и другие однотипные устройства);
- преобразователь-разветвитель интерфейса RS-232/ X*RS-485(REC-2.X и другие однотипные устройства).

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

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

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

Для измерения электрической энергии и мощности УСПД используют цифровые интерфейсы для сбора параметров энергопотребления со счетчиков. Значения, полученные со счетчиков, умножаются на масштабные коэффициенты трансформации по току и напряжению, соответствующие данному присоединению. Также, при необходимости, УСПД могут производить алгебраическое суммирование внутри группы учета электрической энергии (мощности).

Таблица 2 – Типы поддерживаемых электросчетчиков по интерфейсу RS-485.

Тип электросчетчика	Изготовитель	№ Госреестра СИ
АЛЬФА	«Эльстер Метроника», Москва	14555-02
ЕвроАЛЬФА	«Эльстер Метроника», Москва	16666-97
Альфа А1700	«Эльстер Метроника», Москва	25416-03
ПСЧ-3ТА	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород	16938-02
ПСЧ-4ТА	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород	22470-02
ПСЧ-4ТМ.05	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород	27779-04
СЭБ-2А.05	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород	22156-01
СЭТ-4ТМ.02	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород	20175-01
СЭТ-4ТМ.03	ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе», Нижний Новгород	27524-04
ЦЭ 6823М	ОАО «Концерн Энергомера», Ставрополь	16812-02
ЦЭ 6850	ОАО «Концерн Энергомера», Ставрополь	20176-00
Меркурий 200	«ИНКОТЕКС», Москва	20177-00
Меркурий 230	«ИНКОТЕКС», Москва	23345-03
EPQS	«ELGAMA-ELEKTRONIKA», Литва, Вильнюс	25971-03
Ф669	«ЛЭМЗ-ЕЭС», Санкт-Петербург	21040-01

УСПД поддерживают следующие открытые протоколы обмена:

- MODBUS RTU;

- с другими устройствами, поддерживающими открытые протоколы обмена.

В состав основных параметров настройки УСПД входят:

- параметры распределения каналов учета по группам (законы группирования);

- границы тарифных (временных) зон учета;

- параметры последовательных интерфейсов;

- текущее (системное) время, дата;

- даты перехода на зимнее и летнее время;

- пароль и код оператора;

- другие параметры настройки, расчетные соотношения и константы, определяемые программным обеспечением и индивидуальными особенностями контролируемого объекта.

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

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

- включения и выключения питания: список 40 последних событий о пропадании (включения) питания УСПД, с указанием времени и даты;

- коррекция даты и текущего (системного) времени: список 40 последних сообщений об изменениях даты и времени, с указанием операторов их производивших;

- изменения базы данных параметров: список 40 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 учета без нарушения работы действующих каналов с регистрацией времени подключения нового канала, с выдачей информации об этом по запросу с центральной ЭВМ.

Основные технические характеристики:

Диапазоны измерений постоянного тока – от 0 до 5 мА и от 0 до 20 мА.

Диапазон измерений постоянного напряжения – от минус 5 до плюс 5 В.

Пределы допускаемой основной приведённой к диапазону изменения входного сигнала погрешности измерений постоянного тока и напряжения составляют $\pm 0,1$ %.

Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности измерений постоянного тока и напряжения, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальной на каждые 10 °С, составляют $\pm 0,05$ %.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени при отсутствии внешней коррекции составляют ± 5 с в сутки.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервалов времени с внешней коррекцией составляют ± 3 с в сутки.

Максимальная ёмкость счётчика импульсов - 99 999 999 999 имп.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности подсчёта импульсов составляют ± 10 имп. на каждые 10 000 имп.

Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования числа импульсов, поступающих на вход импульсных каналов УСПД для преобразования в количество электрической энергии составляют $\pm 0,1$ %.

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении электрической энергии за сутки по каналам, подключенным к цифровым выходам счетчиков, составляют $\pm 0,1$ %.

Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении 30-минутной электрической мощности по каналам, подключенным к цифровым выходам счетчиков, составляют $\pm 0,2$ %.

Максимальное количество каналов учета составляет 96 шт.

Максимальное количество подключаемых электросчетчиков – 32 шт., в том числе по RS-485 – 16 шт.

Входной ток по каждому из каналов, предназначенных для подключения электросчётчиков, снабжённых датчиками формирования импульсов:

– в состоянии «замкнуто» должен быть (10 ± 3) мА;

– в состоянии «разомкнуто» должен быть не более 1 мА.

УСПД имеют гальванически развязанные дискретные выходы со следующими характеристиками:

- количество выходов 8;
- тип выхода – транзисторный ключ;
- максимальное коммутируемое напряжение постоянного тока 45 В;
- максимальный ток нагрузки 500 мА.

Глубина архивов:

- трехминутных срезов для счетчиков с импульсным выходом - 2 часа;
- трехминутных срезов для счетчиков с цифровым выходом - 2 часа;
- получасовых срезов для счетчиков с импульсным выходом – 35 суток;
- получасовых срезов для счетчиков с цифровым выходом – 50 суток.

Скорость работы по последовательному интерфейсу типа RS-232, задается программно из следующего ряда: 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 бит/с.

Скорость работы по последовательным интерфейсам типа RS-485, MC задается программно из следующего ряда: 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 бит/с.

Время установления рабочего режима УСПД после подачи электропитания – не более 3 с.

УСПД предназначены для непрерывной круглосуточной работы и относятся к средствам измерений группы 4 по ГОСТ 22261 с рабочими условиями применения:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- напряжение питания переменного тока от 187 до 242 В или постоянного тока от 9 до 16 В;

- частота питающего напряжения переменного тока (50 ± 1) Гц.

По спецзаказу УСПД изготавливаются для температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;

Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре окружающего воздуха плюс 25 °С.

- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

Потребляемая мощность не более 7 В·А.

Габаритные размеры (длина × ширина × высота) - не более 150×130×50 мм.

Масса - не более 1 кг.

Показатели надёжности:

- средняя наработка на отказ - не менее 70 000 ч;
- средний срок службы - не менее 20 лет;
- коэффициент технического использования - не менее 0,97;
- время восстановления работоспособности - не более 2 часа.

УСПД устойчивы по критерию А к воздействию электростатических разрядов по ГОСТ Р 51317.4.2, радиочастотного электромагнитного поля напряженностью 3 В/м в полосе частот от 80 до 1000 МГц по ГОСТ Р 51317.4.3, наносекундных импульсных помех амплитудой 0,5 кВ частотой 5 кГц, воздействующих по цепям питания и на порты сигналов ввода/вывода по ГОСТ Р 51317.4.4 для степени жесткости испытаний 2.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на корпус УСПД и эксплуатационную документацию типографским способом.

Комплектность

В комплект поставки входят:

- устройство сбора и передачи данных УСПД REC-1.X;
- сетевой источник питания;
- устройство сбора и передачи данных УСПД REC-1.X. Руководство по эксплуатации. НРЭК.465680.002 РЭ;
- устройство сбора и передачи данных УСПД REC-1.X. Руководство оператора. НРЭК.465680.002 РЭ;
- устройство сбора и передачи данных УСПД REC-1.X. Формуляр. НРЭК.465680.002 ФО;
- устройство сбора и передачи данных УСПД REC-1.X. Ведомость эксплуатационных документов. НРЭК.465680.002 ВЭ;
- устройства сбора и передачи данных УСПД REC-1.X. Методика поверки. НРЭК.465680.002 МП;
- базовый программный пакет:
 - а) конфигуратор устройства **REC1DevConfXx.exe**;
 - б) приложение для проверки сети устройств **REC1TestXx.exe**

Поверка

Поверка устройств сбора и передачи данных УСПД REC-1.X производится в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных УСПД REC-1.X. Методика поверки. НРЭК.465680.002 МП», согласованным руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» 30 октября 2009 г.

Перечень средств поверки:

- частотомер электронно-счётный ЧЗ-54;
- генератор импульсов Г5-56;
- мегомметр Ф4101;
- радиочасы РЧ-011;
- прибор для поверки вольтметров программируемый В1-12;
- гигрометр психрометрический ВИТ-2;
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1;
- оптопара АОТ127А;
- транзистор КТ818Б;
- резистор С2-23 - 0,25- 300 Ом $\pm 5\%$;
- резистор С2-23 - 0,125- 3 кОм $\pm 5\%$;
- резистор С2-23 - 0,125- 1 МОм $\pm 5\%$.

Межповерочный интервал – 4 года.

Нормативные и технические документы

Устройство сбора и передачи данных УСПД REC-1.X. Технические условия.
НРЭК.465680.002 ТУ.

Заключение

Тип устройства сбора и передачи данных УСПД REC-1.X утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель

ООО «Радиоэлектронная компания»

Адрес: Россия, 192007, г. Санкт-Петербург, ул. Тамбовская, 12 А, пом. 1 Н
тел. / факс (812) 766-09-37, E-mail: rec@nrec.spb.ru

Генеральный директор
ООО «Радиоэлектронная компания»

А.А. Берёзкин