

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА



СОГЛАСОВАНО
Зам. директора ФГУП ВНИИМС
Руководитель ГЦИ СИ

В.Н. Яншин

03. 2003 г.

Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 19495-03 Взамен № 19495-00
--	---

Выпускаются по ГОСТ 22261-94, техническим условиям ДЯИМ.466453.005 ТУ и документации ООО «АББ ВЭИ Метроника».

Назначение и область применения

Комплекс аппаратно-программных средств для учета электроэнергии RTU-300 (в дальнейшем КАПС) предназначены для измерений и учета электрической энергии и мощности, а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Область применения КАПС – коммерческий учет электроэнергии на электростанциях, подстанциях, промышленных (и приравненных к ним) предприятиях и организациях, поставляющих и потребляющих электрическую энергию.

Описание

КАПС могут поставляться, как отдельно, так и в составе ИВК «Альфа Центр» (Госреестр №20481-00).

КАПС позволяет объединять электросчетчики по местам их расположения в объекты контроля на основе семейства устройств сбора и передачи данных (далее УСПД) RTU 300, кросс-блоков (для подключения импульсных счетчиков), мультиплексоров расширителей МПР-16 (необязательный элемент), интерфейсов в различных комбинациях из набора: RS-232, RS-485, RS-422, ИРПС (токовая петля).

Для автоматической коррекции измерений текущего времени имеется возможность подключения GPS-приемника (необязательный элемент).

В объект контроля могут входить от 1 до 8 УСПД серии RTU-300, связанных в сеть на основе интерфейса RS-485 (Ethernet).

Максимально возможное число счетчиков, подключаемых к RTU-300, зависит от модификации используемого RTU-300, числа заданных тарифов, числа образуемых групп, глубины хранения архивных данных и приведено в Табл.1.

Табл.1.

Наименование УСПД	Максимальное число каналов измерения	Максимальное число подключаемых счетчиков	
		Цифровой интерфейс	Импульсный интерфейс
RTU327	512	256	-
RTU 325	256	128	-
RTU314	128	96	80

Измерительные каналы системы формируются путем соединения следующих технических средств:

- Электросчетчиков «Альфа», «ЕвроАльфа» и «Альфа Плюс» фирмы ООО «АББ ВЭИ Метроника»
- Электросчетчиков с импульсными выходами, типы которых внесены в Госреестр
- Кросс-блоков
- УСПД семейства RTU-300
- Мультиплексоров расширителей семейства МПР-16
- Модемов и радиомодемов
- Преобразователей интерфейсов
- Приемник сигналов точного времени GPS (по требованию заказчика)

Комплекс решает следующие задачи:

- Чтение счетчиков типа Альфа, ЕвроАльфа и «Альфа Плюс» (производства фирмы «АББ ВЭИ Метроника»)
- Подсчет импульсов со счетчиков с импульсными выходами;
- Косвенные измерения параметров, указанных в Табл 2;
- Ведение архивов заданной структуры;
- Поддержание единого системного времени с помощью приемника GPS с целью обеспечения синхронных измерений;
- Отслеживание превышения мощностью 2-х заданных лимитов.

Табл 2

Наименование параметра	Примечание
Показания счетчиков	Расчет ведется по активной, реактивной мощности в двух направлениях.
Средние мощности на интервале усреднения 1;3 и 5 мин.	Расчет ведется по активной, реактивной мощности в двух направлениях.
Средние мощности на интервале усреднения 15 и 30 мин.	Расчет ведется по активной, реактивной мощности в двух направлениях.
Максимальная ср. мощность на интервале усреднения 15 и 30 мин.	Расчет ведется по активной, реактивной энергии в двух направлениях суммарно и с раскладкой по тарифам в соответствии с тарифной сеткой. Тарифная сетка описывается для каждой точки учета.
Потребление активной и реактивной энергии (включая обратный переток) за: Сутки Неделя Месяц Квартал Год	Расчет ведется суммарно и с раскладкой по тарифам в соответствии с тарифной сеткой. Тарифная сетка описывается для каждой точки учета.
Активная и реактивная энергии нарастающим итогом (включая обратный переток) с начала: Сутки Неделя Месяц Квартал Год	Расчет ведется суммарно и с раскладкой по тарифам в соответствии с тарифной сеткой. Тарифная сетка описывается для каждой точки учета.

Все указанные задачи решаются как для отдельных точек учета, так и для любой образованной группы учета. Все косвенные измерения в УСПД серии RTU-300 производятся с использованием данных счетчика.

Для обеспечения высокой степени работоспособности комплекс осуществляет самодиагностику и фиксирует все случаи неисправности в журнале событий (в энергонезависимой памяти).

Для защиты измерительных данных и параметров комплекса от несанкционированных изменений предусмотрена механическая и программная защита.

Все подводимые сигнальные кабели к RTU-300 кроссируются в пломбируемом отсеке корпуса RTU-300 или в отдельном пломбируемом кросс - блоке. Все электронные компоненты RTU-300 установлены в пломбируемом отсеке.

Все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт RTU-300 после прерываний питания (Back-up).

Основные технические характеристики

Количество счетчиков подключенных к RTU-300	До 256	
Период опроса счетчиков Альфа (ЕвроАльфа)	Не чаще 1 раза в минуту	
Период опроса УСПД	Не реже 1 раза в месяц	
Параметры импульсных каналов		
Частота следования импульсов	Не более 10 Гц	
Минимальная длительность импульса	20 мс	
Максимальное удаление счетчиков с имп. выходами от УСПД	500 м	
Амплитуда тока импульсов принимаемых от счетчиков	От 3,5 мА до 10 мА	
Номинальное напряжение питания импульсных каналов	24 В	
Максимальное удаление счетчиков от мультиплексоров расширителей и мультиплексоров расширителей от УСПД	1,2 км	
Допустимый диапазон рабочих температур		
УСПД семейства RTU-300	Обычный	(От 0 до +75) °С
	Промышленный	(От -40 до +85) °С
Мультиплексоры расширителя	(От -10 до +40) °С	
Масса УСПД серии RTU-300	RTU-327	В зависимости от комплектации
	RTU-314	Не более 10 кг
	RTU-325	Не более 10 кг
Габаритные размеры (длина; ширина; высота) УСПД серии RTU-300	Не более (300; 300; 350) мм в зависимости от выбранного типа RTU	
Хранение данных при отключении питания	Не менее 3 лет	
Средняя наработка на отказ КАПС RTU-300	Не менее 40000 ч	
Срок службы КАПС RTU-300	Не менее 30 лет	
Масса кросс-блока	Не более 5 кг	
Габаритные размеры кросс-блока	В зависимости от количества подключаемых счетчиков	
Масса мультиплексоров расширителей	Не более 2 кг	
Габаритные размеры мультиплексоров расширителей	В зависимости от типов мультиплексоров	
Масса и габаритные размеры модемов и преобразователей интерфейсов	В зависимости от выбранного типа	

Номинальные функции преобразования

Вычисление средней мощности

Расчет средней мощности производится на основании показаний профиля нагрузки счетчика (по двум интервалам усреднения)

$$P_{i1(2)} = K_E \cdot \frac{\sum_{i=1}^{n_{1(2)}} N_i}{T_{1(2)}} \cdot K_T \cdot K_H \quad , \quad T_{1(2)} = n_{1(2)} \cdot T_c$$

где

$P_{i1(2)}$ – Значение средней мощности на 1(2) интервале усреднения в именованных величинах;

N_i – 1) $i^{\text{ое}}$ значение профиля нагрузки счетчика (для счетчиков Альфа, ЕвроАльфа)

2) Количество импульсов подсчитанных комплексом на $i^{\text{ом}}$ интервале (для счетчиков с импульсными выходами);

$n_{1(2)}$ – Целое число, определяющее соотношение между интервалом профиля нагрузки счетчика и интервалами усреднения записанными в УСПД;
 $T_{1(2)}$ – 1(2) интервал усреднения (1 интервал выбирается из ряда 1, 3, 5 мин; 2 интервал выбирается из ряда 15, 30 мин);
 T_c – Интервал усреднения профиля нагрузки счетчика (только для счетчиков Альфа, ЕвроАльфа);
 K_T – Коэффициент трансформации по току;
 K_H – Коэффициент трансформации по напряжению;
 K_E – Внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в кВт·ч, квар·ч).

Поиск максимальной мощности

Поиск максимальной мощности производится по всем видам энергии с учетом тарифов для всех описанных в конфигурации точек (групп) учета. Период поиска максимальной мощности указывается для каждой точки (группы) учета в конфигурации и выбирается из ряда 1 сутки, 1 месяц

$$P_{\max} = \max_i (P_i)$$

где

P_{\max} – Значение максимальной мощности за расчетный период в именованных величинах;
 P_i – Величина, аналогично ранее определенной.

Электроэнергия за расчетный период

Расчет электроэнергии за расчетный период производится на основании:

1. показаний профиля нагрузки (для счетчиков Альфа, ЕвроАльфа)
2. импульсов подсчитанных комплексом (для счетчиков с импульсными выходами)

$$\Delta W_{p.n.} = K_E \cdot N_{\Sigma i} \cdot K_T \cdot K_H$$

где

$N_{\Sigma i}$ – Количество импульсов за расчетный период (целое число эквивалентное расходу электроэнергии за расчетный период);

$\Delta W_{p.n.}$ – Электроэнергия за расчетный период;

K_T, K_H, K_E – Величины, аналогично ранее определенным.

Расчет показаний счетчиков

$$W_{n.сч.} = W_{н.н.сч.} + K_E \cdot N_{\Sigma} \cdot KT_{сч}$$

где

$W_{n.сч.}$ – Показания счетчика нарастающим итогом с момента включения счетчика;

$W_{н.н.сч.}$ – Начальные показания счетчика нарастающим итогом на момент запуска системы;

N_{Σ} – Количество импульсов нарастающим итогом с момента включения системы (целое число эквивалентное расходу электроэнергии нарастающим итогом с момента включения системы);

$KT_{сч}$ – Масштабный коэффициент счетчика, зависящий от коэффициентов трансформации по току и напряжению и от способа программирования счетчика (по первичным или вторичным цепям);

K_E – Величина, аналогично ранее определенной.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных тарифных зон для счетчиков Альфа (ЕвроАльфа) определяются классом применяемых электросчетчиков.

Предел допускаемого значения относительной погрешности счета импульсов $\pm 0,1\%$.

Предел допускаемой относительной погрешности измерительных каналов для электрической энергии за сутки и за расчетный период в условиях эксплуатации (при подаче не менее 10000 импульсов) $\pm 0,02\%$

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии в КАПС RTU-300, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единица младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Предел допускаемой относительной погрешности по средней мощности для любого измерительного канала КАПС RTU 300 на интервалах усреднения мощности, на которых не производилась корректировка времени, рассчитываются по следующим формулам:

- На основании показаний RTU-300 о мощности, полученных с импульсных выходов счетчика:

$$\delta_p = \delta_\omega + \delta_{си} + \frac{I_{ед.мл.разр}}{P} \cdot 100\%$$

где

δ_p – предел допускаемой относительной погрешности по мощности;

δ_ω – предел допускаемой относительной погрешности счетчика по электроэнергии;

$\delta_{си}$ – предел допускаемой относительной погрешности счета импульсов;

P – величина измеренной средней мощности, выраженная в кВт (квар);

$I_{ед.мл.разр}$ – единица младшего разряда измеренной средней мощности, выраженная в кВт (квар).

- На основании показаний счетчика о мощности, считанных в цифровом виде:

$$\delta_p = \delta_\omega + \frac{I_{ед.мл.разр}}{P} \cdot 100\%$$

где

δ_p – предел допускаемой относительной погрешности по мощности;

δ_ω – предел допускаемой относительной погрешности счетчика по электроэнергии;

P – величина измеренной средней мощности, выраженная в кВт (квар);

$I_{ед.мл.разр}$ – единица младшего разряда измеренной средней мощности, выраженная в кВт (квар).

Предел допускаемой дополнительной погрешности по средней мощности на интервале усреднения, на котором производилась корректировка времени, рассчитывается по формуле:

$$\delta_{p,корр} = \frac{\Delta t}{t_{инт}} \cdot 100\%$$

где

Δt – величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчике (в часах);

$t_{инт}$ – величина интервала усреднения (в часах).

Предел допускаемой погрешности по времени в каждой точке учета ± 5 с (при наличии связи со счетчиком).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации и на шильдике корпуса RTU-300.

Комплектность

В комплект поставки комплексов входят:

Счетчики Альфа (Госреестр №14555-02) и ЕвроАльва (Госреестр №16666-97).	По необходимости
Счетчики Дельта (Госреестр №18196-99) или любой другой с импульсными выходами, занесенный в Госреестр	По необходимости
УСПД серии RTU 300	От 1 до 8 (по количеству объектов контроля)
Модемы	По числу удаленных объектов контроля
Кросс-блок для подключения имп. Выходов счетчиков к RTU	По количеству RTU
Пульт для отображения данных с RTU	По необходимости
GPS-приемник	По требованию заказчика
Паспорт	По количеству RTU
Эксплуатационная документация	Один комплект

Дополнительно по требованию организаций, производящих ремонт и поверку комплексов, поставляются методика поверки и ремонтная документация.

Поверка

Поверка производится по документу "Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки.", утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 г.

Перечень основного оборудования для поверки: генератор импульсов кл. точности 0,1; счетчики Альфа (ЕвроАльфа); ЭВМ с программными компонентами КАПС – пакеты EMFPLUS (или APLUS_AEP), ALFALITE (или LITE_AEP), Альфа Центр;

Межповерочный интервал - 4 года.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ДЯИМ.466453.005 ТУ «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300». Технические условия».

Заключение

Тип комплексов аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, включен в действующую государственную поверочную схему и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ООО «АББ ВЭИ Метроника»

Адрес: 111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д.12.

Тел.: (095) 956-05-43

Факс: (095) 956-05-42

Генеральный директор
ООО «АББ ВЭИ Метроника»



А.И. Денисов