

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА



СОГЛАСОВАНО:
ДИРЕКТОР СИ ВНИИМС
А.И.Асташенков
Асташенков 2000 г.

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

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

Назначение и область применения

Комплексы 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-СМАРТ» (ГР №18474-99). КАПС позволяют 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 (Profibus, 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
RTU300	512	256	160
RTU310	128	96	80
RTU 320	32	32	16

Измерительные каналы КАПС формируются путем соединения следующих технических средств:

- Электросчетчиков «Альфа» и «ЕвроАльфа» 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:

- Опрос счетчиков с цифровым интерфейсом типа Альфа, ЕвроАльфа (производства фирмы «АББ ВЭИ Метроника»).
- Измерение числа импульсов со счетчиков с импульсными выходами.

- Косвенные измерения параметров, указанных в Табл. 2.
- Ведение архивов заданной структуры.
- Поддержание единого системного времени 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 (МАХ 48 тарифов). Тарифная сетка описывается для каждой точки учета.
Потребление активной и реактивной энергии (включая обратный переток) за: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Сутки <input type="checkbox"/> Неделя <input type="checkbox"/> Месяц <input type="checkbox"/> Квартал <input type="checkbox"/> Год 	Расчет ведется суммарно и с раскладкой по тарифам в соответствии с тарифной сеткой (МАХ 48 тарифов). Тарифная сетка описывается для каждой точки учета.
Активная и реактивная энергии нарастающим итогом (включая обратный переток) с начала: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Сутки <input type="checkbox"/> Неделя <input type="checkbox"/> Месяц <input type="checkbox"/> Квартал <input type="checkbox"/> Год 	Расчет ведется суммарно и с раскладкой по тарифам в соответствии с тарифной сеткой (МАХ 48 тарифов). 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

Номинальное напряжение питания RTU-300	220 В
Полная потребляемая мощность RTU-300	До 30 ВА
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 10мА
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
	Промышленные	(От -40 до +85) °С
Мультиплексоры расширители		(От -10 до +40) °С
Масса УСПД серии RTU-300	RTU-300	В зависимости от комплектации
	RTU-310	Не более 10 кг
	RTU-320	Не более 7 кг
Габаритные размеры (длина; ширина; высота) УСПД серии RTU-300		Не более (300;300;350) мм; зависят от выбранной модификации RTU
Хранение данных при отключении питания		Не менее 3 лет
Средняя наработка на отказ КАПС		Не менее 40000 ч
Срок службы КАПС		Не менее 30 лет
Масса кросс-блока		Не более 5 кг
Габаритные размеры (длина; ширина; высота) 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)

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

$P_{1(2)}$ – 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). Значение $T_{1(2)}$ в формуле должно быть выражено в часах;

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 – Величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в кВт·ч, квар·ч; для счетчиков с цифровым выходом (Альфа, ЕвроАльфа) – это внутренняя константа счетчика, а для счетчиков с импульсным выходом – это постоянная счетчика.

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

$$P_{\max} = \max_i(P_i) \quad , \text{ где}$$

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:

- показаний профиля нагрузки (для счетчиков Альфа, ЕвроАльфа)

2. импульсов подсчитанных комплексом (для счетчиков с импульсными выходами)

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

$N_{\Sigma i}$ - 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

$$W_{n.сч.} = W_{н.п.сч.} + K_E \cdot N_{\Sigma} \cdot K_{T_{сч}} \quad , \text{ где}$$

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

$W_{н.п.сч.}$ - Начальные показания счетчика нарастающим итогом на момент запуска RTU-300;

N_{Σ} - Количество импульсов нарастающим итогом с момента включения RTU-300 (целое число эквивалентное расходу электроэнергии нарастающим итогом с момента включения RTU-300);

$K_{T_{сч}}$ - 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.

Метрологические характеристики

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

Предел допускаемой дополнительной относительной погрешности импульсных 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, 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 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:

$$\delta_p = \delta_s + \frac{K_E}{P \cdot T_{1(2)}} \cdot 100\% \quad , \text{ где}$$

δ_p - Предел допускаемой относительной погрешности по мощности;

δ_s - Предел допускаемой относительной погрешности счетчика по электроэнергии;

P - Величина измеренной средней мощности, выраженная в кВт (квар);

$T_{1(2)}$ - Интервал усреднения мощности, выраженный в ч;

K_E - Постоянная счетчика с импульсным выходом, выраженная в кВт.ч/имп.

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

$$\delta_p = \delta_s + \frac{K_E}{P \cdot T_{1(2)}} \cdot 100\% + \frac{1_{ед.мл.разр.}}{P} \cdot 100\% \quad , \text{ где}$$

δ_p - Предел допускаемой относительной погрешности по мощности;

δ_s - Предел допускаемой относительной погрешности счетчика по электроэнергии;

P - Величина измеренной средней мощности, выраженная в кВт (квар);

$T_{1(2)}$ - Интервал усреднения мощности, выраженный в ч;

K_E - Внутренняя константа счетчика Альфа или ЕвроАльфа (величина, эквивалентная «внутреннему» 1 имп., выраженному в кВт.ч; квар.ч);

$1_{ед.мл.разр.}$ - 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:

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

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 (ГР №14555-95) и ЕвроАльфа (Г.Р. №16666-97).	По необходимости
Счетчики Дельта (ГР.№18196-99) или любой другой с имп. вых., занесенный в Госреестр	По необходимости
УСПД серии RTU 300	От 1 до 8
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 методике поверки КАПС (ДЯИМ.466453.005 МП «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300». Методика поверки»), утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС.

Перечень основного оборудования для поверки: счетчики Альфа (ЕвроАльфа), генератор импульсов ПГИ-16 и ЭВМ с программными компонентами КАПС – пакеты EMFPLUS (или APLUS_AEP), ALFALITE (или LITE_AEP), Альфа-Смарт;

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

Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300 соответствуют требованиям, распространяющихся на них нормативных и технических документов.

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

УСПД семейства RTU-300

