

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ВНИИМС

В.Н.Яншин

2005 г.

Комплексы измерительно-вычислительные для учета и контроля электрической энергии «ЕМЦС-Э»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № 29626-05 Взамен № _____
---	--

Выпускаются по ГОСТ 22261-94 и техническим условиям АВБМ.422200.001 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы измерительно-вычислительные для учета и контроля электрической энергии «ЕМЦС-Э» (в дальнейшем ИВК) предназначены для измерений и учета электрической энергии, мощности, а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения информации об энергопотреблении и отображения на ЭВМ.

Область применения ИВК – коммерческий учет электроэнергии на электростанциях, подстанциях, промышленных и приравненных к ним предприятиях и организациях, поставляющих и потребляющих электроэнергию.

ОПИСАНИЕ

ИВК представляет собой комплекс, состоящий из следующих основных средств измерений – счетчиков электроэнергии, устройств сбора и передачи данных ШЭУ-100 (далее УСПД) с кросс-блоками (для подключения импульсных счетчиков и цифровых сигнализаторов состояния объекта) и вспомогательного оборудования – устройств связи (мультиплексоров, маршрутизаторов), модемов различных типов, преобразователей и концентраторов интерфейсов различных комбинаций из набора: Ethernet, RS232, RS485, RS422.

ИВК имеет систему обеспечения точного времени (СОЕВ), которая охватывает все устройства комплекса, имеющие встроенные часы и имеет нормированную точность. Коррекция системного времени производится по сигналам проверки времени от устройства синхронизации системного времени (УССВ) на основе GPS приемника, подключенного к комплексу.

Максимальное возможное число измерительных каналов, подключаемых к ШЭУ-100, определяется модификацией используемого УСПД.

Измерительные каналы системы формируются из следующих технических средств:

- УСПД семейства ШЭУ-100 на основе программируемых контроллеров PLC Modicon TSX Premium различных модификаций;
- Электросчетчиков «ЕвроАльфа» госреестр № 16666-97 компании ООО «Эльстер Метроника» (г. Москва), СЭТ-4ТМ.02 госреестр 20175-01 ФГУП «Нижегородский завод им. М.В.Фрунзе» (г. Нижний Новгород);
- Интерфейсных блоков для подключения электросчетчиков с импульсными выходами;

- Приемников сигналов точного времени GPS или устройства синхронизации времени (УССВ);
- Преобразователей и концентраторов для стандартных цифровых интерфейсов;
- Средств передачи данных – модемов, радиомодемов GSM-модемов, оптоволоконных каналов и каналов Ethernet.

Обозначение модификаций УСПД ШЭУ-100

Расширенное название УСПД ШЭУ-100 предназначенное для кодировки конкретной конфигурации данного изделия:

УСПД ШЭУ-100-xxxx-yy[R], где

- УСПД ШЭУ-100 – общее название изделия;
- xxxx – кодирование процессора Premium, использующегося в изделии.
- yy – кодирование количества дискретных:
 - 00 – блок дискретных входов не устанавливается.
 - 32 – 32 дискретных входа (TSX DEY32D2K).
 - 64 - 64 дискретных входа (TSX DEY64D2K).
- [R] – обозначение наличия дополнительного интерфейсного модуля.

Пример:

УСПД ШЭУ-100-5634-32

Название изделия УСПД ШЭУ-100, с процессором TSX P57 5634M, с блоком дискретных входов на 32 входа TSX DEY32D2K.

Комплекс решает следующие задачи:

- Сбор информации со счетчиков ЕвроАльфа и СЭТ-4ТМ.02;
- Подсчет импульсов от счетчиков с импульсными выходами (стандартный телеметрический выход у счетчиков электрической энергии типы которых утверждены и внесены госреестр);
- Регистрация состояния датчиков включено (выключено);
- Ведение архивов заданной структуры;
- Поддержание единого системного времени

Комплекс осуществляет самодиагностику и фиксирует все случаи неисправности в журнале событий (энергонезависимой памяти).

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрена аппаратная блокировка, пломбирование средств учета, кроссовых и клеммных коробок, а также многоуровневый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли, коды оператора и программные средства для защиты файлов и баз данных).

Все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт ШЭУ-100 после прерывания питания.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество измерительных каналов УСПД ШЭУ-100	1÷200
Период опроса счетчиков ЕвроАльфа, СЭТ-4ТМ.02	Не чаще 1 раза в минуту
Период опроса УСПД	Не реже 1 раза в месяц
Время рестарта при повторном включении питания УСПД, с, не более	18

Максимальное удаление счетчиков с цифровым выходом от УСПД	1200 м
Канал «Ethernet» количество, шт.	2
Допустимый диапазон рабочих температур	0 - + 40 °С
Масса УСПД, не более	5 кг
Габаритные размеры (длина; высота; глубина), мм, не более	300; 445; 198
Хранение данных при отключении питания	Не менее 3 лет
Средняя наработка на отказ ИВК ШЭУ100	Не менее 90000 ч
Срок службы ИВК ШЭУ100	Не менее 30 лет
Масса интерфейсного блока, не более	3 кг
Габаритные размеры интерфейсного блока (длина; высота; глубина), мм, не более	300; 341; 132
Масса и габаритные размеры модемов и преобразователей интерфейсов	В зависимости от выбранных типов
Параметры импульсных каналов	
Количество импульсных каналов, шт	1 - 64
Частота следования импульсов	Не более 10 Гц
Минимальная длительность импульса, мс, не менее	25
Максимальное удаление счетчиков с импульсными выходами от УСПД	500 м
Амплитуда тока импульсов, принимаемых от счетчиков	От 1 мА до 15 мА
Номинальное напряжение питания импульсных сигналов	24 В

Пределы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов для электрической энергии за сутки и за расчетный период в условиях эксплуатации (при подаче не менее 10000 импульсов) $\pm 0.01\%$

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет ± 1 единица младшего разряда измеренного значения

Пределы допускаемой относительной погрешности по средней мощности для любого измерительного канала ИВК на интервалах усреднения мощности, на которых не производится корректировка времени, рассчитываются по следующим формулам:

На основании показаний ШЭУ-100 о мощности, полученной от импульсных выходов счетчиков

$$\delta_p = \pm \left(\delta_s + \frac{K \cdot 100\%}{PRT_{cp}} + \frac{1_{ед.мл.разр}}{P} \cdot 100\% \right),$$

где

δ_p - предел допускаемой относительной погрешности по мощности;

δ_s - предел допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении электроэнергии;

K – масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

R – передаточное число счётчика, выраженное в имп/кВт·ч (имп/квар·ч);

T_{cp} - интервал усреднения, выраженный в часах;
 P - величина измеренной средней мощности, выраженной в кВт (квар)
 $I_{ед.мл.разр}$ - единица младшего разряда измеренной средней мощности, выраженной в кВт (квар)

На основании показаний счетчика о мощности, считанной в цифровом виде:

$$\delta_p = \pm \left(\delta_s + \frac{KK_e \cdot 100\%}{PT_{cp}} + \frac{I_{ед.мл.разр}}{P} \cdot 100\% \right),$$

где

δ_p - предел допускаемой относительной погрешности по мощности;
 δ_s - предел допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении электроэнергии;

K – масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

K_e – внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в кВт•ч, квар•ч);

T_{cp} - интервал усреднения, выраженный в часах;

P - величина измеренной средней мощности, выраженной в кВт (квар)

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

Предел допускаемой относительной погрешности по средней мощности для любого измерительного канала ИВК на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующим формулам:

$$\delta_{p,корр.} = \frac{\Delta t}{3600t_{шт}} \cdot 100\%,$$

где

Δt - величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчиках (в секундах)

$t_{шт}$ - величина интервала усреднения мощности (в часах).

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

Номинальные функции преобразования.

Вычисление средней мощности.

Расчет средней мощности производится на основании показания профиля нагрузки счетчика

$$P_i = K_e \cdot \frac{\sum_{i=1}^n N_i}{T} \cdot K_t K_n \quad T = n \cdot T_c,$$

где

P_i - Значение средней мощности на интервале усреднения в именованных величинах

N_i - 1) i-ое значение профиля нагрузки счетчика для цифровых счетчиков,

- 2) количество импульсов подсчитанных комплексом на I-ом интервале (для счетчиков с импульсными выходами)
- n - целое число, определяющее соотношение между интервалом профиля нагрузки счетчика и интервалом усреднения записанным в УСПД;
- T_c - интервал усреднения профиля нагрузки счетчика;
- K_e - внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в кВт·ч, квар·ч);
- K_t - коэффициент трансформации по току;
- K_n - коэффициент трансформации по напряжению

Электроэнергия за расчетный период.

Расчет электроэнергии за расчетный период производится на основании:

1. Показаний профиля нагрузки (для цифровых счетчиков)
2. импульсов, подсчитанных комплексом (для счетчиков с импульсными выходами)

$$\Delta W_{p.n.} = K_e \cdot N_{\sum_i} \cdot K_t \cdot K_n,$$

где

N_{\sum_i} - количество импульсов за расчетный период (целое число эквивалентное расходу электроэнергии за расчетный период)

$\Delta W_{p.n.}$ - электроэнергия за расчетный период;

K_e, K_t, K_n - коэффициенты определены ранее

Расчет показаний счетчиков

$$W_{n.сч.} = W_{н.п.сч.} + K_e \cdot N_{\Sigma} \cdot K_{T_{сч}},$$

где

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

$W_{н.п.сч.}$ -начальные показания счетчика на момент запуска ИВК;

N_{Σ} - количество импульсов нарастающим итогом с момента включения ИВК (целое число эквивалентное расходу электроэнергии нарастающим итогом с момента включения ИВК);

$K_{T_{сч}}$ - масштабны коэффициент счетчика, зависящий от коэффициентов трансформации по току и напряжению и от способа программирования счетчика (по первичным или вторичным цепям)

K_e - ранее определенные коэффициенты.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на титульный лист руководства по эксплуатации, формуляра, ведомости эксплуатационных документов и на шильдике корпуса ШЭУ-100.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят

Счетчики « ЕвроАльфа» (Госреестр №16666-97) и СЭТ-4ТМ.02 (Госреестр №201175-01)	По рабочему проекту
---	---------------------

Счетчики с импульсными выходами	По рабочему проекту
УСПД серии ШЭУ-100	По количеству объектов контроля
Модемы	По числу удаленных объектов контроля
Преобразователи интерфейсов	По рабочему проекту
Интерфейсные блоки для подключения импульсных выходов	По рабочему проекту
Инженерный пульт для отображения данных от УСПД	По рабочему проекту
Программное обеспечение сбора данных: ЕМЦС Учет-Э Пусконаладочное программное обеспечение: ALPHAPLUS W (E) Конфигуратор СЭТ-4ТМ Win2k, XP	По рабочему проекту
Оптический кабель UNICOM PROBE	По рабочему проекту
GPS – приемник	По требованию заказчика
Паспорт	По количеству УСПД
Эксплуатационная документация	Один комплект

ПОВЕРКА

Поверку проводят в соответствии с документом «Комплексы измерительно-вычислительные для учета и контроля электрической энергии «ЕМЦС-Э». Методика поверки АВБМ.422200.001 МП», утвержденным ВНИИМС в 2005 году.

Перечень основного и вспомогательного оборудования для поверки: частотомер ЧЗ-54, генератор импульсов Г5-60, секундомер СОСпр-1, радиоприёмник принимающий сигналы точного времени, переносной компьютер с набором программ метрологического обслуживания.

Межповерочный интервал – 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 30206-94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S).

ГОСТ 30207-94 Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класса точности 1 и 2)

МИ 2440-97 ГСИ. Методы экспериментального определения и контроля характеристик погрешности измерительных каналов измерительных систем и измерительных комплексов.

АВБМ.422200.001 ТУ «Комплексы измерительно-вычислительные для учета и контроля электрической энергии «ЕМЦС-Э». Технические условия»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип комплексов измерительно-вычислительных для учета и контроля электрической энергии «ЕМЦС-Э» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «Шнейдер Электрик»,

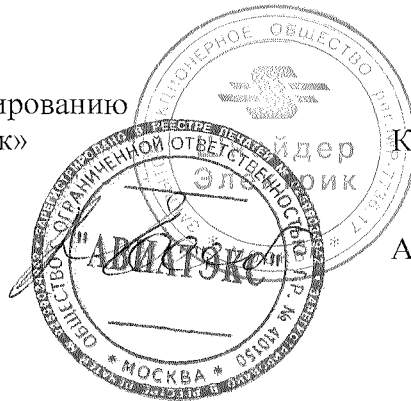
Адрес: 129281 Москва, Енисейская, 37

ООО «АВИАТЭКС»

Адрес: 125871, г. Москва, Волоколамское шоссе, 4

Директор по производству, проектированию
и сервису ЗАО «Шнейдер Электрик»

Генеральный директор
ООО «АВИАТЭКС»



К. Корбе

А.А. Егоров