

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Согласовано:



Директор ФГУП ВНИИМС

А.И. Асташенков

" 16.05. 2002г.

Комплексы программно - технические для учета электроэнергии "СКЭТ"	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>22982-02</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по ГОСТ 22261-94 и техническим условиям ВМ.000.00.01ТУ.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы программно - технические для учета электроэнергии "СКЭТ" (в дальнейшем комплексы) предназначены для измерений электрической энергии и накоплений информации о потреблении электроэнергии и мощности за фиксированные интервалы времени по нескольким тарифным зонам, для передачи, хранения, формирования различных форм отчетов, предоставления данных пользователю для дальнейшей работы. Комплексы могут применяться как для коммерческого, так и для технического учета электроэнергии на промышленных предприятиях, железных дорогах и в других энергопотребляющих и энергопоставляющих организациях.

## ОПИСАНИЕ

Комплексы программно - технические для учета электроэнергии "СКЭТ" являются пространственно распределенными техническими средствами. В местах расположения точек учета, например на электрических подстанциях, устанавливается энерго-контроллер (ЭК), представляющий собой одноплатный компьютер, к которому через мультиплексоры (преобразователи интерфейсов – ПИ) подключаются счетчики электрической энергии. Энерго-контроллер с помощью мультиплексоров, реализующих интерфейс ИРПС "токовая петля" (RS-485 при использовании преобразователя интерфейса "ИРПС-RS-485") опрашивает внутреннюю долговременную память подключенных к нему счетчиков и накапливает измерительную информацию в энергонезависимой долговременной

памяти. В заданное время по запросу Файл-сервера связи (далее – ФСС) посредством адаптера связи (АС) по используемой для данного объекта системы передачи данных: пакетная передача по протоколу IP, модемы для линий телемеханики МПС, модемы для выделенных и коммутируемых линий, HDSL-модемы и т.д. ЭК передает накопленную информацию в ФСС. ФСС представляет собой IBM PC совместимый компьютер с подключенными к нему адаптерами связи для работы с ЭК и работы в локальной вычислительной сети. В качестве счетчиков в комплексах используются интеллектуальные электронные счетчики с цифровым выходом, такие как Альфа, ЕвроАльфа фирмы "АББ ВЭИ МЕТРОНИКА", СЭТ-4ТМ производства з-да им.Фрунзе, ЦЭ6823 или ЦЭ6850 производства НПО "Квант" концерн "Энергомера".

Энерго-контроллер выполняет следующие функции:

- контроль подключения счетчика;
- чтение информации о потребленной электрической энергии в зависимости от времени суток, дня недели, ежесуточно с нарастающим итогом для конкретного счетчика или по запросу оператора;
- чтение информации о средней мощности по получасовым зонам ежесуточно или по запросу оператора;
- автоматическое определение типа подключенных счетчиков;
- контроль и регистрация ошибок при обмене со счетчиками;
- контроль и синхронизация времени между ПК и счетчиками;

ФСС посредством локальной вычислительной сети по протоколу TCP/IP, IPX/SPX передаёт информацию на Центральную ЭВМ (далее ЭВМ-ЦВУ), делающую её доступной всем зарегистрированным (имеющим право доступа) пользователям сети. При наличии нескольких ФСС их количество регламентируется конфигурацией (возможностью) локальной вычислительной сети.

Центральная ЭВМ с установленным программным обеспечением "СКЭТ" генерирует выходные формы с разбивкой по группам точек учета, по принадлежностям к разным энергосистемам и т.д. с представлением данных за любой отчетный период времени как в виде таблиц, так и графиков. ЭВМ-ЦВУ является автоматизированным рабочим местом.

Комплексы программно - технические для учета электроэнергии "СКЭТ" имеют гибкую, трехуровневую адаптируемую под конкретное применение архитектуру. В них может быть применено различное количество энерго-контроллеров, счетчиков электроэнергии. Данные из ЭВМ-ЦВУ с помощью модемов (адаптеров связи) по коммутируемым или выделенным каналам связи могут быть переданы в удаленный компьютер.

Информация, хранящаяся в базе данных ЭВМ-ЦВУ, защищена от несанкционированного доступа системой паролей и правами доступа к локальной вычислительной сети, позволяющей вводить ограничения по работе с данными для различных категорий пользователей.

Для измерений и учета активной и реактивной электроэнергии по временным тарифным зонам и направлениям в Комплексах используются следующие номинальные функции преобразования:

Вычисление расхода (прихода) электроэнергии за расчетный период		
На основании показаний счетчика в именованных единицах	$\Delta E = (Et_2 - Et_1) * K_T$ , где $\Delta E$ – расход электроэнергии за период; $Et_2, Et_1$ – показания счетчика по энергии с нарастающим итогом в именованных единицах (в кВт·ч, МВт·ч, квар·ч, Мвар·ч) на текущие и предыдущие сутки или начало и конец расчетного периода; $K_T$ – масштабный коэффициент, зависящий от коэффициентов трансформации по току и напряжению, от способа программирования счетчика (по первичным или вторичным цепям) и от единиц измерений (кВт·ч, МВт·ч, квар·ч, Мвар·ч). $K_T$ определяется следующим образом: - Для счетчиков прямого включения $K_T = 1$ . - Для счетчиков трансформаторного включения с программированием параметров для отображения показаний энергии и мощности на первичную сторону $K_T = M$ , где $M$ – множитель, вынесенный на съемный щиток счетчика в виде kWh x M или MWh x M. - Для счетчиков трансформаторного включения с программированием параметров для отображения показаний энергии и мощности на вторичную сторону $K_T = K_n * K_t$ , где $K_n$ и $K_t$ – коэффициенты трансформации по напряжению и току.	
На основании данных профиля нагрузки	Для счетчиков типа Альфа и ЕвроАльфа	$\Delta E = \sum m_i * K_E * K_T$ , где $\Delta E$ – электроэнергия за расчетный период; $\sum m_i$ – сумма импульсов, считанных из профиля нагрузки за отчетный период; $K_E$ – внутренняя постоянная счетчика – величина, считанная из счетчика и эквивалентная 1 импульсу, выраженному в кВт·ч, квар·ч.
	для счетчиков типа - ЦЭ6823, ЦЭ6850	$\Delta E = \sum P_i * t_{\text{инт}} * K_T$ , где $\Delta E$ – электроэнергия за расчетный период; $\sum P_i$ – сумма мощностей, считанных из профиля нагрузки за отчетный период в именованных единицах (кВт); $t_{\text{инт}}$ – время усреднения мощности (ч).
	для счетчиков типа - СЭТ-4ТМ	$\Delta E = \sum N_i * K_T / (2 * A)$ , где $\Delta E$ – электроэнергия за расчетный период; $\sum N_i$ – сумма чисел “полупериодов телеметрии”, считанных из профиля нагрузки за отчетный период; $A$ – постоянная счетчика в “режиме телеметрии” (имп/кВт.ч).

Энергия на определенный момент времени		
На основании показаний для всех типов счетчиков в именованных единицах	$E_t = E_{сч}(t) * КТ$ , где $E_t$ – энергия нарастающим итогом, измеренная в момент времени $t$ ; $E_{сч}(t)$ - показания счетчика по энергии в момент времени $t$ в именованных единицах (в кВт·ч, МВт·ч, квар·ч, Мвар·ч).	
На основании данных профиля нагрузки	для счетчиков типа Альфа и ЕвроАльфа:	$E_t = \{E_{сч}(t) \pm \sum m_i * КЕ\} * КТ$ , где $E_t, E_{сч}(t), \sum m_i, КЕ, КТ$ – величины, аналогичные ранее определенным.
	для счетчиков типа - ЦЭ6823, ЦЭ6850:	$E_t = \{E_{сч}(t) \pm \sum P_i * \text{тинт}\} * КТ$ , где $E_t, E_{сч}(t), \sum P_i, \text{тинт}$ – величины, аналогичные ранее определенным.
	для счетчиков типа - СЭТ-4ТМ	$E_t = \{E_{сч}(t) \pm \sum N_i / (2 * A)\} * КТ$ , где $E_t, E_{сч}(t), \sum N_i, A$ – величины, аналогичные ранее определенным.

Для измерений средней мощности в Комплексах используются следующие номинальные функции преобразования:

На основании показаний о мощности в именованных единицах	для счетчиков типа ЦЭ6823, ЦЭ6850	$P = P_{сч} * КТ$ , где $P$ - значения средней получасовой мощности за расчетный период и для каждого направления энергии; $P_{сч}$ – показания счетчика по средней получасовой мощности в именованных единицах с учетом даты и времени регистрации
На основании данных профиля нагрузки	для счетчиков типа Альфа и ЕвроАльфа	$P = КТ * (\sum m_i * КЕ) / \text{тинт}$ , где $P$ – значение мощности для каждого вида энергии по направлениям, усредненное на каждом интервале времени тинт ; $\text{тинт}, \sum m_i, КЕ, КТ$ – величины, аналогичные ранее определенным
	для счетчиков типа СЭТ-4ТМ	$P = КТ * \sum N_i / (2 * A * \text{тинт})$ , где $P, \sum N_i, КТ, A, \text{тинт}$ – величины, аналогичные ранее определенным

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Количество энерго-контроллеров	не более 64
Количество счетчиков подключаемых к одному контроллеру по ИРПС	до 32
Максимальное удаление электросчетчиков от контроллера	до 1,2 км
Скорость передачи данных между ЭК и ФСС	от 50 бод и выше в

	зависимости от используемого канала связи
Время хранения информации в энерго-контроллере	не менее 30 суток
Диапазон рабочих температур: - энерго- контроллера - центральной ЭВМ	- от 0 °С до 50 °С от 10 °С до 40 °С
Габаритные размеры ЭК (без источника бесперебойного питания и каналообразующего оборудования )	800 мм; 220 мм; 400 мм (длина; ширина; высота)
Масса ЭК (без источника бесперебойного питания и каналообразующего оборудования)	не более 20 кг
Средняя наработка до отказа	не менее 50 000 часов
Срок службы	не менее 10 лет

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии и средней мощности, а также для разных тарифных зон не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов Комплексов программно - технических для учета электроэнергии "СКЭТ" и определяются классом применяемых электросчетчиков.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии и средней мощности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 2 единицы младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

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

$$\delta_{p \text{ корр}} = \Delta t / t_{\text{инт}} * 100\%, \text{ где}$$

$\Delta t$  – величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчике (в часах);

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

Предел допускаемой погрешности по времени в каждой точке учета: 7 с.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию комплексов методом офсетной печати или другим методом, не ухудшающим качество печати.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект комплексов входят:

Счетчики электрической энергии "Альфа" (Г.р. №14555-99), "ЕвроАльфа" (Г.р. №16666-97), СЭТ-4ТМ (Г.р. №20175-01), ЦЭ6823 (Г.р. №16812-02), ЦЭ6850 (Г.р. №20176-00).	по количеству точек учета электроэнергии. Поставка согласовывается с заказчиком.
--	---

Энерго-контроллер (ЭК) стандарта "IBM PC", "MicroPC", Advantech и т.д. в базовой комплектации.	от одного до 64.
Герметизированный шкаф с фальшь - панелью или DIN рейками.	от одного до 64.
Адаптер связи - модем (преобразователь интерфейса в сигналы для каналообразующих устройств)	по числу ПК плюс один. Тип модема согласуется с заказчиком
Файл-сервер связи в следующей минимальной комплектации: CPU Pentium-133, RAM8MB, сетевая карта, flash-диск-8MB, "мышь", источник бесперебойного питания;	комплектация согласовывается с заказчиком.
Центральная ЭВМ в следующей минимальной комплектации: CPU Pentium-200, RAM16MB, сетевая карта, винчестер, "мышь", принтер, источник бесперебойного питания;	комплектация согласовывается с заказчиком.
инженерный пульт - переносной компьютер NOTEBOOK	Поставка и комплектация согласовывается с заказчиком.
оптический кабель UNICOM PROBE	для преобразования интерфейса оптического порта счетчика в интерфейс RS-232
программные пакеты: -ПО нижнего уровня: Модуль "Командный процессор"; Модуль "Программа чтения данных со счетчика"; Модуль "Драйвер мультиплексора"; Модуль "Программа обеспечения транспортного уровня"; -ПО верхнего уровня: ФСС: Модуль "Программа передачи пакетов между КП и клиентом ЭК."; Модуль "Программа-менеджер ФСС"; ЦВУ: "ПК АУЭ" -ALPHAPLUS или заменяющие его версии для работы со счетчиками типа "Альфа" -ПО для работы со счетчиками других производителей, поставляемое совместно со счетчиками и определяемое их типом.	в соответствии с ведомостью эксплуатационной документации и в зависимости от типа используемых счетчиков
эксплуатационная документация и методика поверки.	комплект в соответствии с ведомостью эксплуатационной документации

## ПОВЕРКА

Поверка комплексов производится согласно методике поверки "Комплексы программно-технические для учета электроэнергии "СКЭТ". Методика поверки" (ВМ.000.00.01.МП), утвержденной ВНИИМС в 2002 году.

Перечень основного оборудования для поверки: счетчики электрической энергии класса точности 1.0, компьютер с программным обеспечением "СКЭТ".

Межповерочный интервал - 6 лет.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ВМ.000.00.01.ТУ ""Комплексы программно-технические для учета электроэнергии "СКЭТ". Технические условия "

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ


Комплексы программно-технические для учета электроэнергии "СКЭТ" соответствуют требованиям распространяющихся на них нормативных и технических документов.

### ИЗГОТОВИТЕЛИ:

МПС РФ ГП «Свердловская железная дорога»

Адрес: 620027, Екатеринбург, ул. Челюскинцев, 11


телефон: (3432) 58-48-30

Начальник службы Свердловской железной дороги  В.Н.Армишев

ЗАО "Форатек Коммуникейшнс"

Адрес: 620050, Екатеринбург, ул. Блюхера 50.

телефон: (3432) 49-89-03

Директор ЗАО "Форатек Коммуникейшнс"  А.А. Колтонюк