

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО



Руководитель ГЦИ СИ -
директор ФГУП "УНИИМ"

В.В. Леонов

2004 г.

Система коммерческого учета электрической энергии автоматизированная в РУ 10кВ ОАО "Ялуторовскмолоко"	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>27617-04</u>
--	---

Изготовлена по технической документации предприятия ООО НПП "Элеком", заводской номер 01.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Автоматизированная система коммерческого учета электрической энергии в РУ 10кВ ОАО "Ялуторовскмолоко" (далее - АСКУЭ) предназначена для измерения и коммерческого учета активной и реактивной электрической энергии и мощности, а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения и отображения измерительной информации, формирования отчетных документов.

Область применения АСКУЭ – автоматизация измерения и коммерческого учета электрической энергии и мощности в РУ 10кВ ОАО "Ялуторовскмолоко".

ОПИСАНИЕ

АСКУЭ построена на базе серийно выпускаемых, внесенных в Государственный реестр средств измерений: счетчиков активной и реактивной энергии переменного тока с импульсным выходом СЭТ-4ТМ.02.2, сумматора СПЕ542, а также компьютера-сервера типа IBM PC, оснащенного специализированным программным обеспечением «Информационно-измерительный комплекс «Энергоинформ@5».

В АСКУЭ входят измерительные каналы (ИК), предназначенные для измерения и учета активной и реактивной электрической энергии и мощности как прямого, так и обратного направления. Перечень измерительных каналов с указанием системного номера и наименования ИК, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Системный номер ИК	Наименование ИК	Наименование объекта учета	Тип счетчика	Класс точности	Номер счетчика в Госреестре	Тип сумматора	Номер сумматора в Госреестре
001	Прием активной энергии Ячейка 2, ввод 2	РУ-10кВ Яч.2 Ввод №2	СЭТ-4ТМ.02.2	0,5S	20175	СПЕ542	18753
002	Отдача активной энергии Ячейка 2, ввод 2						
003	Прием реактивной энергии Ячейка 2, ввод 2						
004	Отдача реактивной энергии Ячейка 2, ввод 2						
005	Прием активной энергии Ячейка 5, ввод 3	РУ-10кВ Яч.5 Ввод №3	СЭТ-4ТМ.02.2	0,5S	20175		
006	Отдача активной энергии Ячейка 5, ввод 3						
007	Прием реактивной энергии Ячейка 5, ввод 3						
008	Отдача реактивной энергии Ячейка 5, ввод 3						
009	Прием активной энергии Ячейка 7, ввод 1	РУ-10кВ Яч.7 Ввод №1	СЭТ-4ТМ.02.2	0,5S	20175		
010	Отдача активной энергии Ячейка 7, ввод 1						
011	Прием реактивной энергии Ячейка 7, ввод 1						
012	Отдача реактивной энергии Ячейка 7, ввод 1						
013	Прием активной энергии Ячейка 13, ввод 4	РУ-10кВ Яч.13 Ввод №4	СЭТ-4ТМ.02.2	0,5S	20175		
014	Отдача активной энергии Ячейка 13, ввод 4						
015	Прием реактивной энергии Ячейка 3, ввод 4						
016	Отдача реактивной энергии Ячейка 13, ввод 4						

В процессе работы АСКУЭ информация о потреблении электрической энергии в виде токовых импульсов непрерывно поступает по физическим линиям связи со счетчиков электрической энергии на входы сумматора СПЕ542, который подсчитывает количество импульсов, поступивших по каждому каналу за последовательные 30-минутные интервалы времени и сохраняет полученные результаты в базе данных сумматора. На основе полученных результатов сумматор вычисляет значения параметров, характеризующих нагрузку и энергопотребление по каждому измерительному и группе учета, ведет долговременные архивы полученной информации, отображает полученные данные на табло лицевой панели.

Измерительная информация о количестве импульсов, принятых по каждому ИК за последовательные 30-минутные интервалы времени, передается от сумматора на компьютер-сервер с помощью адаптера АПС79 в соответствии с магистральным протоколом СПСеть фирмы АОЗТ НПФ "Логика". В качестве компьютера-сервера используется IBM PC совместимый компьютер стандартной комплектации, оснащенный 32-х разрядной

операционной системой Windows 2000 и системой управления базами данных (СУБД) типа InterBase SQL Server версии 4.0, фирмы InterBase Software, США. На компьютере-сервере установлено специализированное программное обеспечение “Информационно-измерительный комплекс «Энергоинформ®5», включающее в себя следующие компоненты:

- модуль администрирования, предназначенный для выполнения настройки средств АСКУЭ, ведения нормативной и справочной информации, обеспечения целостности базы данных: регистрации пользователей и назначения им прав доступа к информации, удаленного администрирования сумматоров;
- модуль сбора данных, предназначенный для поддержки временного расписания опроса сумматора СПЕ542, сбора измерительной информации и формирования базы данных с результатами измерений;
- модуль анализа, предназначенный для визуализации и интерпретации результатов работы АСКУЭ. Отображение информации осуществляется по мере поступления данных от сумматора в виде таблиц, графических мнемосхем, графиков изменения параметров учета электроэнергии;
- модуль обработки запросов и модуль передачи данных, предназначенные для обеспечения режима передачи результатов учета электроэнергии внешним пользователям.

АСКУЭ обеспечивает периодический сбор и вычислительную обработку измерительной информации, поступающей от счетчиков электрической энергии, долговременное хранение и отображение на экран и печать следующих данных:

- значения активной и реактивной электрической энергии за каждые 30 минут, сутки, месяц, год по ИК и группе учета;
- значения активной и реактивной средней мощности на интервале усреднения 30 минут по каждому ИК и группе учета;
- значения максимальной средней мощности с учетом временных зон по группам учета.

Кроме того, АСКУЭ обеспечивает ведение календаря, выработку текущего времени и поддержание единого системного времени с целью обеспечения синхронных измерений.

Для настройки на работу с конкретным оборудованием АСКУЭ обеспечивает ввод в базу данных необходимой информации по средствам измерений (наименование канала, тип и характеристики счетчиков и т.д.), входящим в состав ИК.

АСКУЭ обеспечивает сохранность получаемой измерительной информации, размещая ее на жестком магнитном диске. Точность представления результатов измерения – 15 значащих цифр. Для размещения базы данных за период времени от 1 года до 10 лет на жестком диске требуется не менее 500 Мбайт свободного дискового пространства.

Для защиты измерительных данных и параметров АСКУЭ от несанкционированных изменений предусмотрена механическая и программная защита базы данных сумматора и программная защита компьютера-сервера АСКУЭ.

Программное обеспечение, установленное на сумматоре СПЕ542 и компьютере-сервере, предусматривает автоматический рестарт при восстановлении электропитания.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики представлены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Количество измерительных каналов	16
Количество групп учета	6

<p>Метрологические характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> инструментальная погрешность, обусловленная классом точности установленного в канале счетчика электрической энергии: <ul style="list-style-type: none"> - по активной энергии, класс точности по ГОСТ 30206 - по реактивной энергии, класс точности по ГОСТ 26035 предел допускаемой относительной погрешности определения энергии, % предел допускаемой относительной погрешности определения средней мощности, % предел допускаемой абсолютной погрешности отсчета текущего времени при ежедневной коррекции, с предел допускаемой полной относительной погрешности*) измерения активной электрической энергии и мощности, % предел допускаемой полной относительной погрешности*) измерения реактивной электрической энергии и мощности, % 	<p>0,5S 1,0</p> <p>± 0,1</p> <p>± 0,1</p> <p>± 5</p> <p>± 1,1</p> <p>±1,5</p>
<p>Параметры входных сигналов сумматора СПЕ542:</p> <ul style="list-style-type: none"> частота следования импульсов, Гц, не более длительность импульсов, мс, не менее амплитуда импульса, В, при сопротивлении входной цепи 1 кОм 	<p>10</p> <p>15</p> <p>от 7 до 15</p>
Коррекция часов сумматора СПЕ542	Ежедневно
Период опроса сумматора, ч	1
<p>Электропитание:</p> <ul style="list-style-type: none"> сумматор СПЕ542 компьютер-сервер АСКУЭ 	(220±66) В, (50±1) Гц согласно ЭД
<p>Потребляемая мощность</p> <ul style="list-style-type: none"> счетчик электрической энергии сумматор СПЕ542, В*А компьютер-сервер АСКУЭ 	согласно ЭД 7 согласно ЭД
<p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> диапазон рабочих температур: <ul style="list-style-type: none"> счетчик электрической энергии, °С сумматор СПЕ542, °С компьютер-сервер АСКУЭ относительная влажность воздуха: <ul style="list-style-type: none"> счетчик электрической энергии, при 30 °С, % сумматор СПЕ542, при 25 °С, % компьютер-сервер АСКУЭ атмосферное давление, кПа 	<p>от минус 40 до 55</p> <p>от 15 до 35</p> <p>согласно ЭД</p> <p>90</p> <p>98</p> <p>согласно ЭД</p> <p>от 84 до 106,7</p>
<p>Масса:</p> <ul style="list-style-type: none"> счетчик электрической энергии, кг, не более сумматор СПЕ542, кг, не более 	<p>1,5</p> <p>2</p>
<p>Габаритные размеры:</p> <ul style="list-style-type: none"> счетчик электрической энергии, мм сумматор СПЕ542, мм 	<p>325*170*77</p> <p>242*186*116</p>
Средний срок службы, лет, не менее	12
<p>*) Представленное значение получено расчетным путем на основании значений составляющих погрешности ИК в предположениях: токи и напряжения на входе счетчика ИК измеряются с помощью трансформаторов тока и напряжения класса точности 0,5 и равны номинальным, условия эксплуатации - нормальные, фазовый угол между измеряемыми током и напряжением равен 0 или $\pi/2$ при измерении активной или реактивной энергии соответственно. В случае отклонения условий измерений от указанных, предел полной относительной погрешности измерения для каждого ИК может быть рассчитан согласно соотношениям, приведенным в методике поверки МП 23-263-2004.</p>	

Номинальные функции преобразования

Программное обеспечение «Информационно-измерительный комплекс «Энергоинформ®5» обеспечивает вычисление параметров, характеризующих нагрузку и энергопотребление, в соответствии со следующими номинальными функциями преобразования:

1 Средняя мощность на интервале усреднения

Расчет средней мощности на i -м интервале усреднения продолжительностью 30 минут по j -му каналу учета P_{ij} , кВт (квар), производится на основании информации о количестве импульсов N_i , поступивших на соответствующий вход сумматора за 30 минут:

$$P_{ij} = (2 * K_T * K_H / K_{СЧ}) * N_i,$$

где K_T – коэффициент трансформации трансформатора тока;

K_H – коэффициент трансформации трансформатора напряжения;

$K_{СЧ}$ – постоянная счетчика электрической энергии рассматриваемого ИК, имп./кВт*ч (имп./квар*ч).

Расчет средней мощности на i -м интервале усреднения 30 минут по группе учета P_r , кВт (квар), производится по формуле:

$$P_r = \sum_{j=1}^m P_{ij} * \gamma_j,$$

где γ_j – признак вхождения канала в группу, $\gamma_j = 1$, если данные по каналу учитываются со знаком “+”, $\gamma_j = -1$, если данные по каналу учитываются со знаком “-”, $\gamma_j = 0$, если канал не включен в группу;

m – число каналов в группе учета.

2 Электроэнергия за временной интервал, кратный получасу

Расчет электроэнергии, измеренной за временной интервал τ , кратный получасу, по j -му каналу учета $W_j(\tau)$, кВт*ч (квар*ч), производится на основании информации о количестве импульсов N_Σ , поступивших на соответствующий вход сумматора за рассматриваемый временной интервал:

$$W_j(\tau) = (K_T * K_H / K_{СЧ}) * N_\Sigma.$$

Расчет электроэнергии, измеренной за временной интервал τ , кратный получасу, по группе учета $W_r(\tau)$, кВт*ч (квар*ч), производится по формуле:

$$W_r(\tau) = \sum_{j=1}^m W_j(\tau) * \gamma_j.$$

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации АСКУЭ.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АСКУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование средства	Обозначение	Кол-во
1	2	3
Счетчики электрической энергии	СЭТ-4ТМ.02.2	4 шт.
Сумматор	СПЕ542	1 шт.
Компьютер-сервер АСКУЭ типа Pentium II стандартной комплектации, оснащенный операционной системой Windows 2000, СУБД InterBase SQL Server, версия 4.0	—	1 шт..
Специализированное программное обеспечение	«Информационно-измерительный комплекс «Энергоинформ®5»	1 компл.
Принтер	LaserJet 1100	1 шт.
Источник бесперебойного питания	SPS-425	1 шт.
Источник бесперебойного питания	SPS-625	1 шт.
Адаптер	АПС79	1 шт.
Эксплуатационная документация на АСКУЭ*): Руководство по эксплуатации Формуляр Программное обеспечение «Информационно-измерительный комплекс «Энергоинформ®5»: - Модуль администрирования. Описание и руководство пользователя; - Модуль сбора данных. Описание и руководство пользователя; - Модуль анализа. Описание и руководство пользователя; - Модуль обработки запросов. Описание и руководство пользователя; - Модуль передачи данных. Описание и руководство пользователя.	16892940.595 РЭ 16892940.595 ФО - - - - -	1 экз. 1 экз. 1 экз. 1 экз. 1 экз. 1 экз. 1 экз.
Методика поверки	МП 23-263-2004	1 экз.
*) Эксплуатационная документация на компоненты системы входит в комплект поставки этих компонентов.		

ПОВЕРКА

Поверка производится в соответствии с документом «ГСИ. Система коммерческого учета электрической энергии автоматизированная в РУ 10кВ ОАО «Ялutorовскмолоко». Измерительные каналы. Методика поверки» МП 23-263-2004, утвержденным ФГУП УНИИМ в августе 2004 г.

Перечень основного оборудования по поверке:

- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63, ДЛИ 2.721.007 ТО;
 - генератор импульсов точной амплитуды Г5-75, 3.269.092 ТО;
- Межповерочный интервал 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2S и 0,5S)».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

16892940.595-АТХ «Автоматизированная система коммерческого учета электрической энергии в РУ10кВ. Рабочая документация».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип система автоматизированная коммерческого учета электрической энергии в РУ 10кВ ОАО «Ялutorовскмолоко» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель ООО НПП «Элеком»

Адрес 620011, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка 145, а/я 18

Телефон/факс (343) 350-60-80

Директор ООО НПП «Элеком»

А.В. Неплохов

