



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Томский ЦСМ», к.т.н.

М.М. Чухланцева

2008 г.

<b>Система автоматизированная коммерческого учёта электрической энергии АСКУЭ ОАО НПО «Облмашинформ» АСКУЭ ОМИ</b>	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38432-08</u>
--	--

Изготовлена ООО ПК «СпецКИПавтоматика» для коммерческого учета электрической энергии на объектах ОАО НПО «Облмашинформ» по рабочей документации ООО ПК «СпецКИПавтоматика» СКА.2863.024. Заводской номер 1.

#### Назначение и область применения

Система автоматизированная коммерческого учёта электрической энергии АСКУЭ ОАО НПО «Облмашинформ» (далее по тексту АСКУЭ ОМИ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, мощности, времени и интервалов времени.

Область применения: организация коммерческого учёта электрической энергии и мощности на ОАО НПО «Облмашинформ» (г. Томск).

#### Описание

АСКУЭ ОМИ представляет собой двухуровневую структуру, на нижнем уровне которой находятся измерительно-информационный комплекс (ИИК) точек измерений электрической энергии (мощности), а на верхнем – информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Нижний уровень представлен счётчиком электрической энергии переменного тока ЦЭ6850, трансформаторами измерительными тока (ТТ) Т-0,66 УЗ. Верхний уровень содержит IBM PC совместимые компьютеры, средства обеспечения единого времени (СОЕВ). Взаимодействие между уровнями осуществляется с использованием проводных и беспроводных каналов связи на базе модулей цифровых интерфейсов и сотовых модемов.

АСКУЭ ОМИ реализует следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор результатов измерений приращений активной и реактивной электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерения в организации-участники розничного рынка электрической энергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (пломбирование, установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АСКУЭ ОМИ;
- конфигурирование и настройка параметров;
- обеспечение единого времени.

Состав АСКУЭ ОМИ:

- измерительно-информационный комплекс (ИИК) точек измерений электрической энергии – нижний уровень;
- информационно-вычислительный комплекс (ИВК) – верхний уровень;
- система обеспечения единого времени;
- технические средства приёма-передачи данных и каналы связи.

Нижний уровень – ИИК выполняет функцию автоматического проведения измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности на объекте ОАО НПО «Облмашинформ» по одному присоединению («точке учёта») и включает в себя следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ);
- счётчик электрической энергии.

Выполнение данной функции реализовано следующим путём. Непосредственное измерение потребления активной и реактивной энергии по точкам учёта обеспечивается интеллектуальным микропроцессорным счётчиком, обеспечивающим преобразование электрической энергии (мощности) в цифровой формат и передачу этой информации по интерфейсу RS485;

Состав ИИК приведён в таблице 1.

Таблица 1 - Состав ИИК

№ ИК	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	№ в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
1-2	РУ-0,4 кВ ввод	ТТ Т-0,66 УЗ 300/5	0,5	22656-02	3
		Счетчик ЦЭ6850	0,5/ 1,0	20176-04	1

Примечания:

1. В ИИК реализованы каналы измерений активной и реактивной электрической энергии прямого направления.

2. В процесса эксплуатации допускается замена ТТ, счетчика электрической энергии на компоненты утвержденных типов того же или более высокого класса точности, с внесением необходимых изменений в формуляр без внесения изменений в метрологические характеристики измерительного канала и без переоформления сертификата об утверждении типа.

Верхний уровень включает в себя ИВК «Энергосбыт», выполняющий роль центрального, и дополнительный ИВК «Облмашинформ».

На уровне центрального ИВК «Энергосбыт» обеспечивается:

- автоматический регламентный сбор результатов измерений от ИИК;
- контроль достоверности и восстановление данных;
- возможность масштабирования долей именованных величин электрической энергии и других физических величин;
- обработка, хранение и передача информации об электропотреблении предприятия нарастающим итогом с интервалом 30 мин;
- хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений;
- ведение нормативно-справочной информации и «журналов событий»;
- формирование отчетных документов;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и программного обеспечения;
- предоставление пользователям системы и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к электронным данным;
- безопасность хранения данных и программного обеспечения;
- диагностика работы технических средств и программного обеспечения;
- коррекция времени по сигналам GPS-приемника;
- защита от несанкционированного доступа.

На уровне дополнительного ИВК «Облмашинформ» обеспечивается только визуальный контроль текущего потребления и доступ к памяти электросчетчика в режиме чтения.

Прием-передача данных между ИИК и ИВК «Энергосбыт» осуществляется по каналу со-  
товой связи. Прием-передача данных между ИИК и ИВК «Облмашинформ» осуществляется по  
выделенному каналу проводной связи. При одновременном обращении к ИИК высший приори-  
тет имеет ИВК «Энергосбыт».

СОЕВ формируется на всех уровнях АСКУЭ ОМИ и выполняет законченную функцию  
измерений времени.

### Основные технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Технические характеристики

№ пп	Наименование характеристики	Значение
1	Число измерительных каналов АСКУЭ ОМИ	3
2	Номинальное значение тока для ( $I_1$ ) для ИК №№1-2	300 А
3	Диапазон первичного напряжения для ИК №№1-2	(342-418) В
4	Номинальное значение вторичного тока ( $I_2$ ) для ИК №№1-2	5 А
5	Нагрузка ТТ для ИК №№1-2 при номинальной мощности 5 ВА и $\cos \varphi \geq 0,8$	(0,1-0,2) Ом
6	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	(0,8-1,0)емк. (0,5-1,0)инд.
7	Границы допускаемой основной погрешности измерений количества ак- тивной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95 для ИК №1, включающего ТТ класса точности 0,5 и счетчика класса точно- сти 0,5 при емкостной нагрузке ( $1 \geq \cos \varphi \geq 0,8$ ): - в точке диапазона первичного тока сети: $I=0,05 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети: $I=0,2 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети: $I=1,0 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети: $I=1,2 I_{ном}$	$\pm(1,8-3,0)\%$ $\pm(1,0-1,5)\%$ $\pm(0,8-1,2)\%$ $\pm(0,8-1,2)\%$
8	Границы допускаемой основной погрешности измерений количества ак- тивной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95 для ИК №1, включающего ТТ класса точности 0,5 и счетчика класса точно- сти 0,5 при индуктивной нагрузке ( $1 \geq \cos \varphi \geq 0,5$ ): - в точке диапазона первичного тока сети: $I=0,05 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети: $I=0,2 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети: $I=1,0 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети: $I=1,2 I_{ном}$	$\pm(1,8-5,4)\%$ $\pm(1,0-2,7)\%$ $\pm(0,8-1,9)\%$ $\pm(0,8-1,9)\%$
9	Границы допускаемой основной погрешности измерений количества реак- тивной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95 для ИК №2, включающего ТТ класса точности 0,5 и счетчика класса точно- сти 1,0 при емкостной нагрузке ( $\sin \varphi = 0,6$ ): - в точке диапазона первичного тока сети: $I=0,05 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети: $I=0,2 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети: $I=1,0 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети: $I=1,2 I_{ном}$	$\pm 4,5\%$ $\pm 2,4\%$ $\pm 1,8\%$ $\pm 1,8\%$
10	Границы допускаемой основной погрешности измерений количества реак- тивной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95 для ИК №2, включающего ТТ класса точности 0,5 и счетчика класса точно- сти 1,0 при индуктивной нагрузке ( $\sin \varphi = 0,866$ ): - в точке диапазона первичного тока сети: $I=0,05 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети: $I=0,2 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети: $I=1,0 I_{ном}$ - в точке диапазона первичного тока сети: $I=1,2 I_{ном}$	$\pm 2,8\%$ $\pm 1,6\%$ $\pm 1,4\%$ $\pm 1,4\%$

Продолжение таблицы 2

№ пп	Наименование характеристики	Значение
11	<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений количества электрической энергии для всех ИК, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной в пределах рабочего диапазона на каждые 10°C:</p> <p>- при измерении количества активной электрической энергии:</p> <p style="text-align: right;">при <math>\cos \varphi = 1</math> <span style="float: right;"><math>\pm 0,3 \%</math></span></p> <p style="text-align: right;">при <math>\cos \varphi = 0,5</math> <span style="float: right;"><math>\pm 0,5 \%</math></span></p> <p>- при измерении количества реактивной электрической энергии <span style="float: right;"><math>\pm 0,5 \delta_{Qco}</math></span></p>	
12	<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для всех ИК, вызванной изменением первичного напряжения в пределах <math>\pm 10\%</math>:</p> <p style="text-align: right;">при <math>\cos \varphi = 1</math> <span style="float: right;"><math>\pm 0,2 \%</math></span></p> <p style="text-align: right;">при <math>\cos \varphi = 0,5</math> <span style="float: right;"><math>\pm 0,4 \%</math></span></p>	
13	<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной изменением частоты в пределах <math>\pm 5\%</math>:</p> <p>- при измерении количества активной электрической энергии <span style="float: right;"><math>\pm 0,2 \%</math></span></p> <p>- при измерении количества реактивной электрической энергии <span style="float: right;"><math>\pm 0,5 \delta_{Qco}</math></span></p>	
14	<p>Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной внешним магнитным полем до 0,5 мТл:</p> <p>- при измерении количества активной электрической энергии <span style="float: right;"><math>\pm 1,0 \%</math></span></p> <p>- при измерении количества реактивной электрической энергии <span style="float: right;"><math>\pm \delta_{Qco}</math></span></p>	
15	Пределы допускаемой погрешности измерений времени	$\pm 5$ с
16	Пределы допускаемой погрешности измерений интервалов времени	$\pm 5$ с/24 ч

Условия эксплуатации определяются условиями эксплуатации оборудования, входящего в комплект поставки АСКУЭ ОМИ:

– температура для ТТ	$([-30] \div 40) ^\circ\text{C};$
– температура для счетчиков	$(0 \div 40) ^\circ\text{C};$
– температура для оборудования ИВК, связи и вспомогательного оборудования	$(10 \div 40) ^\circ\text{C};$
– относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	80 (при $30^\circ\text{C}$ );
– атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84,0 – 106,7; (630-800);
– напряжение питающей сети переменного тока	(198 – 242) В
– частота питающей сети	(47,5 – 52,5) Гц
Средняя наработка на отказ	35000 ч
Средний срок службы	10 лет.

### Надежность применяемых решений:

- регистрация событий в журнале событий счетчика: параметрирование, пропадание напряжения, коррекция времени счетчика;
- регистрация событий на уровне ИВК.

### Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование: электросчетчика, испытательной коробки, трансформаторов тока;
- защита информации на программном уровне путем установки паролей на уровне ИИК (электросчетчик) и ИВК (сервер).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик: 30-минутный профиль нагрузки - не менее 50 суток; при отключении – не менее 10 лет;

- ИВК: хранение результатов измерения и информации о состоянии средств измерения за весь период эксплуатации.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АСКУЭ ОМИ.

### **Комплектность**

В комплект АСКУЭ ОМИ входят технические и программные средства, а также документация, представленные в таблицах 3-5 соответственно.

Таблица 3 – Технические средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	3
2	Счётчик активной и реактивной энергии	ЦЭ6850/0,5-5П-2Н-200	1
3	Сервер	IBM-совместимый компьютер	1

Таблица 4 – Программные средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Пакет с программным обеспечением	MS Windows XP, MS Office XP	1
2	Пакет с программным обеспечением	MS Windows 2000 Pro	1
3	Базовое программное обеспечение	ПО Телемера GSM	1

Таблица 5 – Документация

№	Наименование	Количество
1	АСКУЭ ОМИ. Ведомость эксплуатационных документов	1
2	АСКУЭ ОМИ. Руководство по эксплуатации	1
3	АСКУЭ ОМИ. Формуляр	1
4	АСКУЭ ОМИ. Методика поверки	1

### **Поверка**

Поверка производится в соответствии с документом «Система автоматизированная коммерческого учёта электрической энергии АСКУЭ ОАО НПО «Облмашинформ» АСКУЭ ОМИ. Методика поверки», согласованным ГЦИ СИ ФГУ «Томский ЦСМ» в мае 2008 г.

Средства поверки:

- ТТ: по ГОСТ 8.217-2003;
  - ЦЭ 6850: по методике поверки ИНЭС.411152.034 Д1;
  - радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы точного времени типа РЧ-011.
- Межповерочный интервал – четыре года.

### **Нормативные и технические документы**

ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»

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

ГОСТ Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»

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

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

Система автоматизированная коммерческого учёта электрической энергии АСКУЭ ОАО НПО «Облмашинформ». Рабочий проект СКА.2863.024.

### Заключение

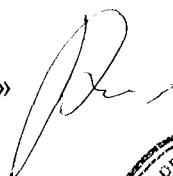
Тип системы автоматизированной коммерческого учёта электрической энергии АСКУЭ ОАО НПО «Облмашинформ» АСКУЭ ОМИ утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель – ООО ПК «СпецКИПавтоматика»

✉ 636039, г. Северск-39, Томской обл., пр. Коммунистический, 117, а/я 6

☎ (382-2) 59-52-24, (382-3) 77-01-07

Директор ООО ПК «СпецКИПавтоматика»



А.В. Рашупкин

