

Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
Зам. генерального директора
ФГУ «Тест-С-Петербург»



А.И. Рагулин

2006 г.

Система коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированная АСКУЭ ОАО «ЛОМО»	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 31833-06
--	--

Изготовлена по технической документации ЗАО «ОВ», г. Санкт-Петербург.
Зав.№ 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированная АСКУЭ ОАО «ЛОМО» (далее АСКУЭ ОАО «ЛОМО») предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени, технологическими объектами ОАО «ЛОМО», г. Санкт-Петербург, а также автоматического сбора, накопления, обработки, хранения, отображения информации о параметрах энергопотребления и передачи полученной информации.

Область применения АСКУЭ ОАО «ЛОМО»: коммерческий учет активной и реактивной электрической энергии и мощности на предприятии ОАО «ЛОМО».

ОПИСАНИЕ

Система коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированная АСКУЭ ОАО «ЛОМО» состоит из четырех измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии и мощности. Перечень измерительных каналов, входящих в состав АСКУЭ ОАО «ЛОМО», представлен в таблице 1.

Таблица 1 — Трансформаторы тока и напряжения

Канал учета		Средство измерений		Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учёта (по документации предприятия)	Номер по схеме (документ предприятия), вид СИ	Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики	
1	ПС-84, секция 1 (Т-1, ввод 1)	ТН-1. Трансформатор напряжения.	НАМИ-10, $K_U=60$; ГОСТ 1983-2001; класс точности 0,5; зав. № 68404	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощность активная и реактивная

Продолжение таблицы 1

Канал учета		Средство измерений		Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учёта (по документации предприятия)	Номер по схеме (документ предприятия), вид СИ	Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики	
		ТТа-1. Трансформатор тока.	ТШЛ-10, 1000/5 А; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S; зав. № 99	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощность активная и реактивная
		ТТб-1. Трансформатор тока.	ТШЛ-10, 1000/5 А; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S; зав. № 157	
		ТТс-1. Трансформатор тока.	ТШЛ-10, 1000/5 А; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S; зав. № 100	
2	ПС-84, секция 2 (Т-1, ввод 2)	ТН-2. Трансформатор напряжения.	НАМИ-10, $K_U=60$; ГОСТ 1983-2001; класс точности 0,5; зав. № 68476	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощность активная и реактивная
		ТТа-2. Трансформатор тока.	ТШЛ-10, 1000/5 А; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S; зав. № 90	
		ТТб-2. Трансформатор тока.	ТШЛ-10, 1000/5 А; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S; зав. № 173	
		ТТс-2. Трансформатор тока.	ТШЛ-10, 1000/5 А; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S; зав. № 88	
3	ПС-84, секция 3 (Т-2, ввод 1)	ТН-3. Трансформатор напряжения.	НАМИ-10, $K_U=60$; ГОСТ 1983-2001; класс точности 0,5; зав. № 68477	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощность активная и реактивная
		ТТа-3. Трансформатор тока.	ТШЛ-10, 1000/5 А; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S; зав. № 101	
		ТТб-3. Трансформатор тока.	ТШЛ-10, 1000/5 А; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S; зав. № 195	
		ТТс-3. Трансформатор тока.	ТШЛ-10, 1000/5 А; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S; зав. № 97	

Продолжение таблицы 1

Канал учета		Средство измерений		Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учёта (по документации предприятия)	Номер по схеме (документ предприятия), вид СИ	Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики	
4	ПС-84, секция 4 (Т-2, ввод 2)	ТН-4. Трансформатор напряжения.	НАМИ-10, $K_U=60$; ГОСТ 1983-2001; класс точности 0,5; зав. № 67444	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощность активная и реактивная
		ТТа-4. Трансформатор тока.	ТШЛ-10, 1000/5 А; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S; зав. № 98	
		ТТб-4. Трансформатор тока.	ТШЛ-10, 1000/5 А; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S; зав. № 168	
		ТТс-4. Трансформатор тока.	ТШЛ-10, 1000/5 А; ГОСТ 7746-2001; класс точности 0,5S; зав. № 89	

Счетчики электрической энергии

Канал учета		Средство измерений		Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учёта (по документации предприятия)	Номер по схеме (документ предприятия), вид СИ	Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики	
1	ПС-84, секция 1 (Т-1, ввод 1)	СК-1. Счетчик электрической энергии электронный	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3-B-4-W; ГОСТ 30206-94; класс точности 0,5S; $I_{ном} = 5 \text{ А}$; $I_{макс} = 120 \% \cdot I_{ном}$; зав. № 01118145	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощность активная и реактивная
2	ПС-84, секция 2 (Т-1, ввод 2)	СК-2. Счетчик электрической энергии электронный	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3-B-4-W; ГОСТ 30206-94; класс точности 0,5S; $I_{ном} = 5 \text{ А}$; $I_{макс} = 120 \% \cdot I_{ном}$; зав. № 01118146	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощность активная и реактивная

Канал учета		Средство измерений		Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учёта (по документации предприятия)	Номер по схеме (документ предприятия), вид СИ	Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики	
3	ПС-84, секция 3 (Т-2, ввод 1)	СК-3. Счетчик электрической энергии электронный	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3-B-4-W; ГОСТ 30206-94; класс точности 0,5S; $I_{ном} = 5 \text{ А}$; $I_{макс} = 120 \% \cdot I_{ном}$; зав. № 01118147	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощность активная и реактивная
4	ПС-84, секция 4 (Т-2, ввод 2)	СК-4. Счетчик электрической энергии электронный	«ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3-B-4-W; ГОСТ 30206-94; класс точности 0,5S; $I_{ном} = 5 \text{ А}$; $I_{макс} = 120 \% \cdot I_{ном}$; зав. № 01118148	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощность активная и реактивная

Устройство сбора и передачи данных

Канал учета		Средство измерений		Наименование измеряемой величины
Номер ИК	Наименование объекта учёта (по документации предприятия)	Номер по схеме (документ предприятия), вид СИ	Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики	
1	ПС-84, секция 1 (Т-1, ввод 1)	МАВР 4. Многофункциональный автоматический регистратор	МАВР104; зав. № 0006; $\delta_{гр} = 0,001 \%$. Входит в состав ИВК «Спрут» (ТУ 4222-002-52156036-04), предназначенного для многоуровневых АСКУЭ	Электрическая энергия активная и реактивная, средняя мощность активная и реактивная
2	ПС-84, секция 2 (Т-1, ввод 2)			
3	ПС-84, секция 3 (Т-2, ввод 1)			
4	ПС-84, секция 4 (Т-2, ввод 2)			

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) типа НАМИ-10, (Госреестр РФ № 20186-00), кл. точности 0,5 и измерительные трансформаторы тока (ТТ) типа ТШЛ-10, (Госреестр РФ № 3972-03), кл. точности 0,5S.

Измерения электрической энергии выполняется путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА EA05RAL-P3-B-4-W (Госреестр РФ № 16666-97), кл. точности 0,5S.

Измерения активной мощности (P) счетчиком типа ЕвроАЛЬФА выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (u) и тока (i) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (p) по периоду основной частоты сигналов.

Счетчик ЕвроАЛЬФА производит измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \times I$. Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0,5}$.

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Информационные каналы АСКУЭ “ЛОМО” организованы на базе Измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии “СПРУТ” (Госреестр РФ № 18897-05). Результаты измерений электрической энергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на устройство сбора и передачи данных (УСПД). УСПД МАВР 104 осуществляет сбор данных от счетчиков электрической энергии ЕвроАЛЬФА по цифровым интерфейсам, а также передает их по цифровым каналам на Сервер (СБД) Центра сбора и обработки информации ОАО “ЛОМО” и на Сервер АСКУЭ Сбытовой компании ОАО “Ленэнерго”.

Передача данных от приборов учета электрической энергии до УСПД производится по интерфейсу RS-485, передача данных из УСПД на СБД ОАО “ЛОМО” осуществляется по выделенным линиям связи. В качестве основного канала передачи информации в ОАО “Ленэнерго” используется телефонный канал ГТС. Информация передается с электрических счетчиков энергии с использованием каналообразующих средств ИВК “Спрут” и модема US Robotics Courier. Для организации резервного канала применяется GSM-терминал Siemens MC 35i, работающий в сотовой сети оператора “Мегафон”.

Система выполняет непрерывное измерение приращений активной и реактивной электрической энергии, измерение текущего времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления предприятия. Для непосредственного подключения к отдельным счетчикам ЕвроАЛЬФА возможно использование переносного портативного компьютера с последующей передачей данных на компьютер высшего уровня.

В системе предусмотрена возможность автономного съема информации со счетчиков. Глубина хранения информации в системе не менее 35 суток. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

Для защиты информационных и измерительных каналов АСКУЭ от несанкционированных вмешательств предусмотрена механическая и программная защита. Все кабели, приходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Все подводимые сигнальные кабели к УСПД кроссируются в пломбируемом корпусе УСПД. Все электронные компоненты УСПД установлены в пломбируемом отсеке.

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики:

Количество ИК коммерческого учета	4
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	6
Отклонение напряжения от номинального, %	±10
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	1000
Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 5 до 120
Диапазон изменения коэффициента мощности	от 0,6 до 1,0
Пределы допускаемой абсолютной среднесуточной погрешности хода часов УСПД, с/сутки	±1
Средняя наработка на отказ, ч	35000
Среднее время восстановления, ч	24

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной и реактивной электрической энергии мощности для реальных условий эксплуатации АСКУЭ ОАО «ЛОМО» приведены в таблице 2.

Таблица 2

	Наименование присоединения	Значение $\cos\varphi$	$2\% < I/I_n$ 5%	$5\% < I/I_n$ 20%	$20\% < I/I_n$ 120%
Активная электрическая энергия					
1	ПС-84 СЕКЦИЯ 1, 2, 3, 4	1,0	2,04	1,62	1,53
2	ПС-84 СЕКЦИЯ 1, 2, 3, 4	0,8	2,56	1,99	1,82
3	ПС-84 СЕКЦИЯ 1, 2, 3, 4	0,6	3,42	2,56	2,27
4	ПС-84 СЕКЦИЯ 1, 2, 3, 4	0,5	4,09	2,99	2,60
Реактивная электрическая энергия					
1	ПС-84 СЕКЦИЯ 1, 2, 3, 4	0,8	3,39	2,52	2,22
2	ПС-84 СЕКЦИЯ 1, 2, 3, 4	0,6	2,60	2,05	1,88
3	ПС-84 СЕКЦИЯ 1, 2, 3, 4	0,5	2,41	1,93	1,80

Примечание: В качестве характеристик допускаемой основной погрешности указаны доверительные границы погрешности результата измерений при доверительной вероятности 0,95.

Нормальные условия эксплуатации:

- напряжение питающей сети переменного тока, В $220 \pm 4,4$
- частота питающей сети, Гц $50 \pm 0,5$
- температура окружающей среды, °С 20 ± 5

Рабочие условия эксплуатации:

- напряжение питающей сети переменного тока, В 220 ± 44
- частота питающей сети, Гц $50 \pm 0,5$
- температура окружающей среды:
 - трансформаторы тока и напряжения, °С от минус 10 до 30
 - счетчики электрической энергии и УСПД, °С от 10 до 30
- относительная влажность при $t 25^\circ\text{C}$, % 90
- атмосферное давление, мм рт.ст. 630...800

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации на систему коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированную АСКУЭ ОАО «ЛОМО».

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки АСКУЭ ОАО «ЛОМО» входят:

- трансформатор напряжения типа НАМИ-10У2, КТ 0,5 – 4 шт.;
- трансформатор тока типа ТШЛ-10П, КТ 0,5S – 12 шт.;
- счетчик электрической энергии многофункциональный типа «ЕвроАЛЬФА» EA05RAL-P3-B-4-W, КТ 0,5S – 4 шт.;
- комплекс измерительно-вычислительный типа «Спрут» – 1 шт.
- сотовый модем типа Siemens MC 35i – 1 шт.;
- модем типа US Robotics Courier – 1 шт.;
- ПЭВМ с дисплеем и принтером – 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации АСКУЭ ОАО «ЛОМО» – 1 экз.;
- Методика поверки АСКУЭ ОАО «ЛОМО» – 1 экз.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с методикой «Система коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированная АСКУЭ ОАО «ЛОМО». Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ «Тест-С.-Петербург» 10.02.2006 г.

Основное оборудование, необходимое для поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии по ГОСТ 8.584-2004. ГСИ. Счетчики статические активной электрической энергии переменного тока. Методика поверки;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы;
- GPS приемник сигналов точного времени.

Межповерочный интервал – 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ГОСТ 7746-01 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983-01 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

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

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

Техническая документация на систему коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированную АСКУЭ ОАО «ЛОМО».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы коммерческого учета электрической энергии и мощности автоматизированной АСКУЭ ОАО «ЛОМО» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель: ЗАО «ОВ»

Адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Маршала Говорова, д.40, офис 1
тел. (812) 252-47-53, факс (812) 252-47-53.

Генеральный директор ЗАО «ОВ»



В.И. Банчик