



СОГЛАСОВАНО

Зам. руководителя ГЦИ СИ

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.С.Александров

11 2008 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» (первая очередь)	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>39332-08</u>
---	--

Изготовлена ОАО «Энергоучет», г. Санкт-Петербург, для коммерческого учета электроэнергии на объектах филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» по проектной документации ООО «ИЭЦ-Контакт», г. Санкт-Петербург, заводской номер 001.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» (первая очередь) (далее - АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ») предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, контроля ее передачи, распределения и потребления за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ», а также сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин; 1 раз в сутки; и/или по запросу) автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в сбытовую компанию;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» состоит из 14 измерительных каналов (ИК), которые используются для измерения электрической энергии и мощности, образующих первый уровень системы.

Второй уровень системы образует измерительно-вычислительный комплекс, созданный на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД).

Третий уровень системы образует информационно-вычислительный комплекс, включающий в себя сервер АИИС КУЭ, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналообразующую аппаратуру и программное обеспечение.

В качестве первичных преобразователей напряжения и тока в ИК использованы измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,5 по ГОСТ 1983-2001 и трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,5S по ГОСТ 7746-2001.

Измерения электроэнергии выполняются путем интегрирования по времени мощности контролируемого присоединения (объекта учета) при помощи многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (Госреестр РФ № 16666-97) класса точности 0,2S и 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 $S = U \cdot I$. 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 АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» организованы на базе Измерительно-вычислительного комплекса для учета электрической энергии «Альфа-Центр» (Госреестр РФ № 20481-00). Результаты измерений электроэнергии и мощности передаются по каналам связи в цифровом коде на УСПД. УСПД RTU325 (Госреестр РФ № 19495-03) осуществляет сбор данных от счетчиков электроэнергии ЕвроАЛЬФА по цифровым интерфейсам, учет потребления электроэнергии и мощности, отображает данные учета на встроенном дисплее, а также передает их по цифровым каналам на сервер. Информация об измерениях электроэнергии и состоянии средств измерений с сервера системы поступает на АРМ.

АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» 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 получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального энергопотребления.

Организация системного времени АИИС КУЭ осуществляется при помощи УССВ на базе приемника GPS 35-HVS, подключенного к УСПД, которое корректирует время сервера и счетчиков. Корректировка часов счетчиков производится УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и счетчика более чем на ± 2 с во время опроса. Корректировка часов сервера производится УСПД автоматически при обнаружении рассогласования времени УСПД и сервера более чем на ± 2 с при опросе УСПД сервером.

Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ»: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД соответствуют техническим требованиям к компонентам системы. В системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков. Предусмотрено резервирование питания электросчетчиков и УСПД. Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД не менее 35 суток, на сервере – не менее 3,5 лет.

Для защиты информационных и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированных вмешательств, предусмотрена механическая (пломбирование) и программная защита – установка паролей на счетчики, УСПД, сервер.

Все кабели, приходящие на счетчики от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика. Все подводимые сигнальные кабели к RTU кроссируются в пломбируемом отсеке корпуса RTU. Все электронные компоненты RTU

установлены в пломбируемом отсеке. При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти. Предусмотрен самостоятельный старт RTU после возобновления питания.

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» приведен в таблице 1.

Таблица 1

№ ИК	Наименование ИК	Вид СИ, тип, номер в Госреестре РФ, количество	Метрологические характеристики, зав. номера
1	2	3	4
1	КПП ВАЗ-1	<p>Трансформатор тока ТЛШ-10, 3 шт. Госреестр РФ № 11077-07</p> <p>Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2, 1 шт Госреестр РФ № 16687-07</p> <p>Счетчик электроэнергии ЕА05RAL-B-4 Госреестр РФ № 16666-97</p>	<p>КТТ=2000/5; Кл. т. 0,5 S; Зав. № 3050 (ф. А) Зав. № 3051 (ф. В) Зав. № 3053 (ф. С)</p> <p>КТН=10000/100, Кл. т. 0,5; Зав. № 1647</p> <p>Кл.т. 0,5S, 100В, 5А Зав. № 01138777</p>
2	КПП ВАЗ-2	<p>Трансформатор тока ТЛШ-10, 3 шт. Госреестр РФ № 11077-07</p> <p>Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2, 1 шт Госреестр РФ № 16687-07</p> <p>Счетчик электроэнергии ЕА05RAL-B-4 Госреестр РФ № 16666-97</p>	<p>КТТ=2000/5; Кл. т. 0,5 S; Зав. № 3054 (ф. А) Зав. № 3055 (ф. В) Зав. № 3056 (ф. С)</p> <p>КТН=10000/100, Кл. т. 0,5; Зав. № 1508</p> <p>Кл.т. 0,5S, 100В, 5А Зав. № 01138776</p>
3	КПП П-1	<p>Трансформатор тока ТЛШ-10, 3 шт. Госреестр РФ № 11077-07</p> <p>Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2, 1 шт Госреестр РФ № 16687-07</p> <p>Счетчик электроэнергии ЕА05RAL-B-4 Госреестр РФ № 16666-97</p>	<p>КТТ=2000/5; Кл. т. 0,5 S; Зав. № 3058 (ф. А) Зав. № 3627 (ф. В) Зав. № 3630 (ф. С)</p> <p>КТН=10000/100, Кл. т. 0,5; Зав. № 1408</p> <p>Кл.т. 0,5S, 100В, 5А Зав. № 01138779</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
4	КПП ВАЗ-1	<p>Трансформатор тока ТЛШ-10, 3 шт. Госреестр РФ № 11077-07</p> <p>Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2, 1 шт Госреестр РФ № 16687-07</p> <p>Счетчик электроэнергии EA05RAL-B-4 Госреестр РФ № 16666-97</p>	<p>Ктг=2000/5; Кл. т. 0,5 S; Зав. № 3631 (ф. А) Зав. № 3632 (ф. В) Зав. № 3633 (ф. С)</p> <p>Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5; Зав. № 1748</p> <p>Кл.т. 0,5S, 100В, 5А Зав. № 01138778</p>
5	ГРУ-ТЭЦ ТГ-1	<p>Трансформатор тока ТОЛ-10-І, 3 шт. Госреестр РФ № 15128-07</p> <p>Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2, 1 шт Госреестр РФ № 16687-07</p> <p>Счетчик электроэнергии EA05RAL-B-4 Госреестр РФ № 16666-97</p>	<p>Ктг=600/5; Кл. т. 0,5 S Зав. № 3414 (ф. А) Зав. № 3363 (ф. В) Зав. № 3365 (ф. С)</p> <p>Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5 Зав. № 1735</p> <p>Кл.т. 0,5S, 100В, 5А Зав. № 01138774</p>
6	ГРУ-ТЭЦ ТГ-1	<p>Трансформатор тока ТОЛ-10-І, 3 шт. Госреестр РФ № 15128-07</p> <p>Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 УХЛ2, 1 шт Госреестр РФ № 16687-07</p> <p>Счетчик электроэнергии EA05RAL-B-4 Госреестр РФ № 16666-97</p>	<p>Ктг=600/5; Кл. т. 0,5 S Зав. № 3349 (ф. А) Зав. № 3351 (ф. В) Зав. № 3352 (ф. С)</p> <p>Ктн=10000/100, Кл. т. 0,5 Зав. № 1622</p> <p>Кл.т. 0,5S, 100В, 5А Зав. № 01138775</p>

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
7	ПС-7 ф.11 (Гараж)	Трансформатор тока ТОП-0,66, 3 шт. Госреестр РФ № 15174-06 Счетчик электроэнергии ЕА05RL-РЗ-В-4 Госреестр РФ № 16666-97	КТТ=30/5; Кл. т. 0,5S; Зав. № 69613 (ф. А) Зав. № 69614 (ф. В) Зав. № 51033 (ф. С) Кл.т. 0,5S, 380В, 5А Зав. № 01143261
8	ПС-16 Т-1	Трансформатор тока ТШП-0,66, 3 шт. Госреестр РФ № 15173-06 Счетчик электроэнергии ЕА05RL-РЗ-В-4 Госреестр РФ № 16666-97	КТТ=400/5; Кл. т. 0,5S; Зав. № 72297 (ф. А) Зав. № 68527 (ф. В) Зав. № 68529 (ф. С) Кл.т. 0,5S, 380В, 5А Зав. № 01143260
9	ПС-16 Т-1	Трансформатор тока ТШП-0,66, 3 шт. Госреестр РФ № 15173-06 Счетчик электроэнергии ЕА05RL-РЗ-В-4 Госреестр РФ № 16666-97	КТТ=400/5; Кл. т. 0,5S; Зав. № 72486 (ф. А) Зав. № 68528 (ф. В) Зав. № 68742 (ф. С) Кл.т. 0,5S, 380В, 5А Зав. № 01143262
10	ПС-37 ф.37-03	Трансформатор тока ТШП-0,66, 3 шт. Госреестр РФ № 15173-06 Счетчик электроэнергии ЕА05RL-РЗ-В-4 Госреестр РФ № 16666-97	КТТ=300/5; Кл. т. 0,5S; Зав. № 72466 (ф. А) Зав. № 72470 (ф. В) Зав. № 72471 (ф. С) Кл.т. 0,5S, 380В, 5А Зав. № 01143258
11	ПС-37 ф.37-08	Трансформатор тока ТШП-0,66, 3 шт. Госреестр РФ № 15173-06 Счетчик электроэнергии ЕА05RL-РЗ-В-4 Госреестр РФ № 16666-97	КТТ=300/5; Кл. т. 0,5S; Зав. № 72440 (ф. А) Зав. № 79832 (ф. В) Зав. № 72159 (ф. С) Кл.т. 0,5S, 380В, 5А Зав. № 01143265

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
12	ПС-42 ф.42-01	Трансформатор тока ТШП-0,66, 3 шт. Госреестр РФ № 15173-06 Счетчик электроэнергии ЕА05RL-РЗ-В-4 Госреестр РФ № 16666-97	Ктт=150/5; Кл. т. 0,5S; Зав. № 15979 (ф. А) Зав. № 15986 (ф. В) Зав. № 15987 (ф. С) Кл.т. 0,5S, 380В, 5А Зав. № 01143263
13	ПС-42 ф.42-02	Трансформатор тока ТШП-0,66, 3 шт. Госреестр РФ № 15173-06 Счетчик электроэнергии ЕА05RL-РЗ-В-4 Госреестр РФ № 16666-07	Ктт=800/5; Кл. т. 0,5S; Зав. № 42387 (ф. А) Зав. № 45936 (ф. В) Зав. № 45937 (ф. С) Кл.т. 0,5S, 380В, 5А Зав. № 01143264
14	ф.СН ПС-1	Трансформатор тока ТШП-0,66, 3 шт. Госреестр РФ № 15173-06 Счетчик электроэнергии ЕА05RL-РЗ-В-4 Госреестр РФ № 16666-97	Ктт=1000/5; Кл. т. 0,5S; Зав. № 15979 (ф. А) Зав. № 15986 (ф. В) Зав. № 15987 (ф. С) Кл.т. 0,5S, 380В, 5А Зав. № 01143255
для ИК № 1-14		УСПД RTU325E1-512-M3-B8-Q-I2-G Госреестр РФ № 19495-03	Зав. № 1824

Примечание - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Допускается замена УСПД на одностипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в порядке, установленном в филиале «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ». Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» как его неотъемлемая часть.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ»

Наименование характеристики	Значение характеристики	Примечания
Количество измерительных каналов	14	
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	10 0,4	ИК 1-6 ИК 7-14
Отклонение напряжения от номинального, %	±5	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	2000 1000 800 600 400 300 150 30	ИК 1-4 ИК 14 ИК 13 ИК 5, 6 ИК 8, 9 ИК 10, 11 ИК 12 ИК 7
Диапазон изменения тока в % от номинального	От 2 до 120	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Диапазон изменения коэффициента мощности	От 0,5 до 1,0	В рабочих условиях. По результатам предпроектного обследования объекта
Фактический диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; УСПД	от плюс 10 до плюс 30 от плюс 10 до плюс 30 от плюс 10 до плюс 30	ИК 1-14
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов, с/сутки	±5	С учетом коррекции по GPS
Предел допускаемого значения разности показаний часов всех компонентов системы, с	±5	С учетом внутренней коррекции времени в системе
Срок службы, лет: трансформаторы напряжения, тока; электросчетчики; УСПД	25 30 30	В соответствии с технической документацией завода-изготовителя

Таблица 3 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» при доверительной вероятности 0,95

Номера каналов	Значение $\cos\phi$	$\pm\delta_{WP} 2\%$	$\pm\delta_{WP} 5\%$	$\pm\delta_{WP} 100\%$
		Для диапазона $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$	Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
1-6	1	$\pm 1,7$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$
	0,9	$\pm 1,8$	$\pm 1,5$	$\pm 1,3$
	0,8	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$
	0,5	$\pm 3,9$	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$
7-14	1	$\pm 1,6$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$
	0,9	$\pm 1,7$	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$
	0,8	$\pm 2,0$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$
	0,5	$\pm 3,7$	$\pm 2,8$	$\pm 2,0$

Таблица 4 - Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения реактивной электрической энергии и мощности для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» при доверительной вероятности 0,95

Номера каналов	Значение $\cos\phi$	$\pm\delta_{WQ} 2\%$	$\pm\delta_{WQ} 5\%$	$\pm\delta_{WQ} 100\%$
		Для диапазона $2\% \leq I / I_{ном} < 5\%$	Для диапазона $5\% \leq I / I_{ном} < 20\%$	Для диапазона $20\% \leq I / I_{ном} \leq 120\%$
1-6	0,9	$\pm 4,4$	$\pm 3,5$	$\pm 2,6$
	0,8	$\pm 3,1$	$\pm 2,4$	$\pm 1,9$
	0,5	$\pm 2,1$	$\pm 1,6$	$\pm 1,4$
7-14	0,9	$\pm 4,2$	$\pm 3,2$	$\pm 2,2$
	0,8	$\pm 2,9$	$\pm 2,2$	$\pm 1,6$
	0,5	$\pm 2,0$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» (первая очередь).

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом МП 2203-0126-2008 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» (первая очередь). Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» ноябре 2008 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН по ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»; МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $6/\sqrt{3} \dots 35$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации»;
- счетчики ЕвроАЛЬФА - по документу Методика поверки «Многофункциональный микропроцессорный счетчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА)», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 1998 г.
- УСПД RTU325 - по документу «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе RTU-300. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 г.

Радиоприемник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени;
Секундомер механический типа СОСпр третьего класса точности.

Межповерочный интервал – 4 года

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ филиала «ВАЗ-СУАЛ» ОАО «СУАЛ» (первая очередь), заводской номер 001, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

Изготовитель:

ОАО «Энергоучет»
195197, г. Санкт-Петербург, ул. Жукова, 19
Тел./факс (812) 334-03-01

Генеральный директор
ОАО «Энергоучет»

  Корнев В.Г.