

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Волжский абразивный завод"

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Волжский абразивный завод" (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ, построенная на основе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии "АльфаЦЕНТР" (Госреестра № 44595-10), представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

1-ый уровень – информационно-измерительный комплекс, включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) на базе рабочей станции HP Proliant DL380e Gen8 с установленным серверным программным обеспечением "АльфаЦЕНТР", устройство синхронизации системного времени (УССВ), включающее приемник GPS-сигналов, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Вспомогательное оборудование – автоматизированное рабочее место оператора (АРМ) с установленным клиентским программным обеспечением "АльфаЦЕНТР", монитор, комплект устройств интерактивного ввода-вывода.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (не реже 1 раза 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 (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков в базу данных ИВК.

## Принцип действия.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотношены с текущим местным временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485, RS-232 и по беспроводному GSM/GPRS каналу (с использованием каналообразующей аппаратуры) поступает в СБД АИИС КУЭ.

СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения осуществляет формирование и хранение поступающей измерительной информации, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу данных коммерческого учета в ОАО "АТС" и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Сигналы точного времени формируются функционально законченным устройством синхронизации системного времени (УССВ) на основании сигналов GPS от GPS-приемника устройства синхронизации системного времени.

Синхронизация часов в АИИС КУЭ осуществляется программным способом при помощи специально разработанного алгоритма. Программная реализация этого алгоритма функционирует в СБД. Алгоритм включает периодическую (не реже 1 раза в час) отправку запросов на получение значения точного времени от устройства УССВ. Коррекция шкалы времени СБД осуществляется при каждом сеансе связи с УССВ. Коррекция шкал времени счетчиков с СБД происходит при расхождении шкал времени счетчиков и СБД на величину более  $\pm 2,0$  с.

Факты коррекции шкал времени часов компонентов АИИС КУЭ регистрируются в журналах событий счетчиков.

## Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) АИИС КУЭ входит ПО счетчиков, ПО СБД, ПО АРМ.

Программные средства СБД уровня ИВК включают серверную операционную систему, сервисные программы, программы обработки текстовой информации (MS Office), ПО систем управления базами данных (СУБД) и ПО "АльфаЦЕНТР".

Программные средства АРМ включают операционную систему, программы обработки текстовой информации (MS Office) и клиентское ПО "АльфаЦЕНТР".

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Сведения о программном обеспечении

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Идентификационное наименование файла ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4	5
MS Windows Server Standart 2008 SP2	55041-341-1755647-76837	-	Операционная система	-
"АльфаЦЕНТР"	12.06.01.01	045761ae9e8e40c82b061937aa9c5b00	amrserver.exe	MD5
		b9b908fbf31b532757cd5cd1efedf6d8	amrc.exe	
		a5d6332fc9afe785b9f243a6861606f2	amra.exe	
		860d26cf7a0d26da4acb3862aaee65b1	cdbora2.dll	
		0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c	encryptdll.dll	
		b8c331abb5e34444170eee9317d635cd	alphamess.dll	

ПО "АльфаЦЕНТР" внесено в Госреестр СИ в составе комплекса ИВК "АльфаЦЕНТР" № 44595-10.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики измерительно-информационных каналов АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

ПО "АльфаЦЕНТР" не влияет на метрологические характеристики системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Волжский абразивный завод".

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных каналов системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Волжский абразивный завод" приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики ИИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование объекта	Состав измерительно-информационных каналов				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7
1	ЦРП-10 кВ яч.2 ввод № 1	ТШЛП-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Зав. № 149 Зав. № 042 Зав. № 148 Госреестр № 48925-12	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 141 Госреестр № 11094-87	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01261074 Госреестр № 31857-11	HP Proliant DL380e Gen8	Активная, Реактивная
2	ЦРП-10 кВ яч.32 ввод № 2	Кл. т. 0,5 1000/5 ТШЛ-10 Зав. № 176 Госреестр № 3972-03 ТШЛП-10 Зав. № 183 Зав. № 182 Госреестр № 48925-12	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 124 Госреестр № 11094-87	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01261075 Госреестр № 31857-11		Активная, Реактивная
3	ЦРП-10 кВ яч.25 ввод № 3	ТШЛ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № 011 Зав. № 278 Зав. № 009 Госреестр № 3972-03	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 125 Госреестр № 11094-87	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01261076 Госреестр № 31857-11		Активная, Реактивная
4	ЦРП-10 кВ яч.43 ввод № 4	ТШЛ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № 282 Зав. № 313 Зав. № 302 Госреестр № 3972-03	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 39 Госреестр № 11094-87	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01261077 Госреестр № 31857-11		Активная, Реактивная
5	ЦРП-10 кВ яч.13 ввод № 5	ТШЛ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № 257 Зав. № 300 Зав. № 312 Госреестр № 3972-03	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 145 Госреестр № 11094-87	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01261078 Госреестр № 31857-11		Активная, Реактивная
6	ЦРП-10 кВ яч.55 ввод № 6	ТШЛ-10 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № 307 Зав. № 306 Зав. № 303 Госреестр № 3972-03	НАМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Зав. № 140 Госреестр № 11094-87	A1802RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01261079 Госреестр № 31857-11		Активная, Реактивная

Таблица 3

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ		
		$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 6 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,2S	1,0	± 1,9	± 1,2	± 1,0
	0,9	± 2,3	± 1,4	± 1,2
	0,8	± 2,9	± 1,7	± 1,3
	0,7	± 3,5	± 2,0	± 1,6
	0,5	± 5,4	± 3,0	± 2,3
Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ		
		$\delta_{5\%},$ $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$\delta_{20\%},$ $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$\delta_{100\%},$ $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 6 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5	0,9	± 6,5	± 3,6	± 2,7
	0,8	± 4,5	± 2,5	± 2,0
	0,7	± 3,6	± 2,1	± 1,7
	0,5	± 2,7	± 1,7	± 1,4

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ±5 с/сут.

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение от 0,98·Uном до 1,02·Uном;
  - сила тока от Iном до 1,2·Iном, cosφ=0,9 инд;
  - температура окружающей среды: от 15 до 25 °С.
4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети 0,9·Uном до 1,1·Uном,
  - сила тока от 0,01 Iном до 1,2 Iном
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 35°С;
    - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
    - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001;
    - для сервера от плюс 15 до плюс 25°С.
5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
6. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные (см. п. 5 Примечания) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- счетчик электроэнергии Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;

Среднее время восстановления (Тв), при выходе из строя оборудования:

- для счетчиков  $T_v \leq 2$  часа;
- для сервера  $T_v \leq 0,5$  часа;
- для GSM модема  $T_v \leq 1$  час.
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, сервере;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;
- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчиков следующих событий:

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии Альфа А1800 – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 180 суток, при отключении питания до 30 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

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

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4

Таблица 4

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
1 Трансформаторы тока	ТШЛП-10	5
2 Трансформаторы тока	ТШЛ-10	13
3 Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	6

Продолжение таблицы 4

1	2	3
4 Счётчик электрической энергии	A1802RAL-P4-GB-DW-4	6
5 GSM/GPRS модем	Овен ПМ01-220.АВ	1
6 GSM/GPRS модем	Овен ПМ01-220.В	1
7 Устройство синхронизации системного времени	УССВ-35HVS	1
8 Сервер сбора и хранения БД	HP Proliant DL380e Gen8	1
9 Оптический преобразователь	АЕ-2	1
10 Специализированное программное обеспечение "АльфаЦЕНТР"	в составе комплекса ИВК (Госреестр № 44595-10)	1
11 Паспорт – формуляр	93523624.422231.13/020.ЭД.ФО	1
12 Методика поверки	МП 1722/550-2013	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1722/550-2013 "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Волжский абразивный завод". Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФБУ "Ростест-Москва" в ноябре 2013 года.

#### Перечень основных средств поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков Альфа А1800 – по документу "Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП", утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в 2011 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: "Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Волжский абразивный завод". Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 1323/550-01.00229-2013 от 19.11.2013 года.

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

3 ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

6 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

7 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО "Энергоресурс-Холдинг"

Адрес: 400002, г. Волгоград, ул. им. Качуевской, д. 2Д

Телефон: (8442) 49-28-35

Факс: (8442) 49-28-34

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 года.

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2014 г.