

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО «Ижевский завод пластмасс»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО «Ижевский завод пластмасс» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета и контроля выработки и потребления электроэнергии и мощности по точкам поставки, а также регистрации параметров электропотребления, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», Филиал «Удмуртэнерго» ОАО «МРСК Центра и Приволжья», Филиал ОАО «СО ЕЭС» Удмуртское РДУ, ОАО «ННАЭС» в соответствии с требованиями регламентов ОРЭМ.

Полученные данные и результаты измерений используются для расчета учетных показателей в точках поставки согласованных со смежными субъектами ОРЭМ, а также могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ построена на основе ИВК «Альфа Центр» (Госреестр № 44595-10) и представляет собой автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

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

1-ый уровень – измерительные каналы (ИК), который включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер базы данных (СБД), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированное рабочее место оператора (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналаобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве СБД используется компьютер на базе серверной платформы Aquarius Srv T40 S21 с программным обеспечением ИВК «Альфа Центр».

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) 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 смежным субъектам ОРЭМ в соответствии с требованиями регламентов ОРЭМ;
- 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 (коррекция времени);
- передача журналов событий счетчиков.

**Принцип действия:**

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика 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.

Для получения информации со счетчиков СБД формирует запрос. Счетчик в ответ, по информационным линиям связи интерфейса RS-485 и GSM-модем, пересыпает данные на ССД. ССД при помощи программного обеспечения (ПО «Альфа-Центр») осуществляет сбор, обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации по каналам связи Internet в ОАО «АТС», Филиал «Удмуртэнерго» ОАО «МРСК Центра и Приволжья», Филиал ОАО «СО ЕЭС» Удмуртское РДУ, ОАО «ННАЭС» и смежным субъектам ОРЭМ в соответствии с требованиями регламентов ОРЭМ.

АИИС КУЭ ОАО «Ижевский завод пластмасс» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). В СОЕВ входят таймеры счетчиков, СБД и УССВ. УССВ реализовано на базе полнофункционального микропроцессорного встраиваемого GPS-приемника типа GPS УССВ-35LVS предназначенного для определения и синхронизации времени.

Контроль времени СБД осуществляется непрерывно посредством УССВ. Коррекция времени в СБД происходит от GPS-приемника.

Сличение времени счетчиков со временем СБД происходит при каждом обращении к счётчику, но не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени осуществляется при расхождении времени счётчиков со временем СБД на величину более  $\pm 1$  с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ОАО «Ижевский завод пластмасс»:  $\pm 5$  с/сутки.

## Программное обеспечение

В состав ПО АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии и ПО СБД. Программные средства СБД АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО ИВК «Альфа Центр», ПО СОЕВ.

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «Ижевский завод пластмасс» приведён в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Альфа ЦЕНТР»	Программапланировщик опроса и передачи данных (стандартный каталог для всех модулей C:\alphacenter\exe)	Amrserver.exe	3.27.3.0	04372271f106385cf 7148acd422eb354	MD5
	драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe		be05a81e184a68adf e924628e3d74325	
	драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe		69f921b86348de5d0 e192282e7b94337	
	драйвер работы с БД	Cdbora2.dll		cde81805a149c00c3 d0f50eeecd201407	
	библиотека сообщений планировщика опросов	alphamess.dll		b8c331abb5e344441 70eee9317d635cd	

ПО ИВК «Альфа Центр» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ОАО «Ижевский завод пластмасс».

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ ОАО «Ижевский завод пластмасс» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Состав измерительно-информационных комплексов АИИС КУЭ ОАО «Ижевский завод пластмасс» приведен в Таблице 2.

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав измерительно-информационных комплексов				Вид элек-троэнер-гии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик элек-трической энер-гии	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110/10 кВ "Химик", ввод-10 кВ Т-1 яч.9	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт= 1500/5 ф.А №:21259 ф.В №:21262 ф.С №:21263 Госреестр № 1261-02	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 Ктт = 10000/100 № 0918 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0.5 S/1.0 Зав.№ 0812104941 Госреестр № 36697-08	Aquarius Srv T40 S21 Зав. № 1110303532601	Активная Реактивная
2	ПС 110/10 кВ "Химик" ввод-10 кВ Т-2 яч.37	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт= 1500/5 ф.А №:20662 ф.В №:20666 ф.С №:21332 Госреестр № 1261-02	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 Ктт = 10000/100 № 0310 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0.5 S/1.0 Зав.№ 0812104997 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная
3	ПС 110/10 кВ Химик РУ-10 кВ 1 СШ-10 кВ ячейка ф.8	ТПЛ-10У3, ТПЛ-10-М-У2 Кл.т. 0,5 Ктт= 100/5 ф.А №:4246 ф.С №:512 Госреестр № 1276-59 № 22192-07	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 Ктт = 10000/100 № 0918 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0.5 S/1.0 Зав.№ 0812104984 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная
4	ПС 110/10 кВ Химик РУ-10 кВ 2 СШ-10 кВ ячейка ф.38	ТПЛ-10У3 Кл.т. 0,5 Ктт= 100/5 ф.А №:0815 ф.С №:0819 Госреестр № 1276-59	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 Ктт = 10000/100 № 0310 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0.5 S/1.0 Зав.№ 0812103774 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная
5	ПС 110/10 кВ Химик РУ-10 кВ 1 СШ-10 кВ ячейка ф.10	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт= 200/5 ф.А №:21685 ф.С №:21540 Госреестр № 2363-68	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 Ктт = 10000/100 № 0918 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0.5 S/1.0 Зав.№ 0812103686 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная
6	ПС 110/10 кВ Химик РУ-10 кВ 2 СШ-10 кВ ячейка ф.36	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт= 200/5 ф.А №:05764 ф.С №:97284 Госреестр № 2363-68	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 Ктт = 10000/100 № 0310 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0.5 S/1.0 Зав.№ 0812104313 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная
7	ПС 110/10 кВ "Химик", ввод-10 кВ ТСН-1 яч.11	ТПЛМ-10 Кл.т. 0,5 Ктт= 15/5 ф.А №:12835 ф.С №:12810 Госреестр № 2363-68	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 Ктт = 10000/100 № 0918 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0.5 S/1.0 Зав.№ 0812103291 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная
8	ПС 110/10 кВ "Химик" ввод-10 кВ ТСН-2 яч.39	ТПЛ-10-М-У2 Кл.т. 0,5 Ктт= 15/5 ф.А №:1335 ф.С №:1311 Госреестр № 22192-07	НАМИТ-10-2 Кл.т. 0,5 Ктт = 10000/100 № 0310 Госреестр № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0.5 S/1.0 Зав.№ 0812103322 Госреестр № 36697-08		Активная Реактивная

Таблица 3

Границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	$\cos\varphi$	$\delta_{1(2)\%}, I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%, I_5 \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20 \%, I_{20} \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100 \%, I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1-8 TT-0,5; TH-0,5; СЧ-0,5S	1,0	-	$\pm 2,2$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
	0,9	-	$\pm 2,7$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$
	0,8	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$
	0,7	-	$\pm 3,8$	$\pm 2,4$	$\pm 2,1$
	0,5	-	$\pm 5,7$	$\pm 3,3$	$\pm 2,7$
Границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	$\cos\varphi$	$\delta_{1(2)\%}, I_{2} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$\delta_5 \%, I_5 \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$\delta_{20 \%, I_{20} \leq I_{изм} < I_{100} \%$	$\delta_{100 \%, I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$
1-8 TT-0,5; TH-0,5 СЧ-1,0	0,9	-	$\pm 7,5$	$\pm 4,0$	$\pm 2,9$
	0,8	-	$\pm 4,9$	$\pm 2,8$	$\pm 2,2$
	0,7	-	$\pm 4,2$	$\pm 2,5$	$\pm 2,1$
	0,5	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$

Примечания:

- Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение от  $0,98 \cdot I_{ном}$  до  $1,02 \cdot I_{ном}$ ;
  - ток от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  инд;
  - температура окружающей среды:  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .
- Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:
  - напряжение питающей сети от  $0,9 \cdot I_{ном}$  до  $1,1 \cdot I_{ном}$ ;
  - ток от  $0,05 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ;
  - температура окружающей среды:
    - для счетчиков электроэнергии от плюс 15 до плюс 35  $^\circ\text{C}$ ;
    - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
    - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.
- 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 Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.
- 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 3. 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 СЭТ-4ТМ.03М.01 – среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_b \leq 7$  часов;
- для сервера  $T_b \leq 1$  час;

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;
- на счетчиках предусмотрена возможность пломбирование крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, серверах, АРМ;
- организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и разграничение прав доступа;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий

- попытки несанкционированного доступа;
- связь со счетчиком, приведшая к изменению данных;
- факты параметрирования счетчика;
- факты пропадания напряжения;
- изменение значений даты и времени при синхронизации;
- отклонение тока и напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
- отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- перерывы питания.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- серверах, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 113,7 суток; при отключении питания – не менее 10 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### **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

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3	4
1	Трансформатор тока	ТПОЛ-10	6
2	Трансформатор тока	ТПЛ-10-У3	3

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3	4
3	Трансформатор тока	ТПЛ-10-М-У2	3
4	Трансформатор тока	ТПЛМ-10	6
5	Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2 УХЛ2	2
6	Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.01	8
7	Модем	MC52i	1
8	Модем	TELEOFIS RX108-R RS-485	1
9	Сервер	Aquarius Srv T40 S21	1
10	Источник бесперебойного питания	Eaton 9130 1500VA	1
11	Устройство синхронизации системного времени	УССВ-35LVS	1
12	Специализированное программное обеспечение	ПО «Альфа-Центр»	1
13	Методика поверки	МП-1039/446-2011	1
14	Паспорт – формуляр	01.2011.ИЗП-АУ.ФО-ПС	

### Проверка

осуществляется по документу МП-1039/446-2011 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО «Ижевский завод пластмасс». Методика поверки» утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в июне 2011 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88;
- СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1 согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;
- ИВК «Альфа Центр» - по методике ДЯИМ.466453.007 МП, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2010 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, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°C, цена деления 1°C.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе: «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО «Ижевский завод пластмасс». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 869/446-01.00229-2011 от 22 июня 2011 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (мощности) (АИИС КУЭ) ОАО «Ижевский завод пластмасс»**

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

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

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

7 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.

8 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии. кл.т. 1,2.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО «ПромЭнергоСервис»

Адрес (юридический): 426034, г. Ижевск, ул. Удмуртская, 304

Адрес (почтовый): 426033, г. Ижевск, ул. 30 лет Победы, д.2, оф.713

Телефон: 8 (495) 788-48-25

Факс: 8 (495) 788-48-25

**Испытательный центр**

Федеральное государственное учреждение «Российский центр испытаний и сертификации – Москва» (ФГУ «Ростест-Москва»). Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11

Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_

В.Н. Крутиков

М.П. «\_\_\_\_» 2011г.