

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ФГУП «Завод Прибор»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ФГУП «Завод Прибор» (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» и другим заинтересованным организациям, 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 АИИС «Корона» (Госреестр № 17162-04) 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 ИВК, 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, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

В качестве ИВК используется компьютер с программным обеспечением (ПО) АИИС «Корона».

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 (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- формирование журналов событий счетчиков.

Принцип действия:

На уровне ИИК первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии ХИТОН. Счетчик преобразует аналоговые сигналы в цифровой код с последующей линеаризацией характеристики с помощью калибровочных коэффициентов. Далее счетчик вычисляет значения других параметров электроэнергии (значений накопленной активной и реактивной энергии нарастающим итогом с момента включения, полного тока в каждой фазе, линейных напряжений,  $\cos \varphi$  ( $\operatorname{tg} \varphi$ )). Значения измеренных и вычисленных параметров поступают в соответствующую зону буфера памяти с присвоением номера соответствующего завершенного интервала времени измерения (нумерация сквозная в течение года), кроме того, для каждого измерения регистрируется время записи в буфер памяти. Данные со счетчиков по каналам связи поступают на уровень ИВК, где обеспечивается вычислительная обработка этих данных (умножение на коэффициенты трансформации), их хранение и передача результатов измерения электроэнергии и мощности на автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора, в ОАО «АТС» и другим заинтересованным организациям, в соответствии с требованиями регламентов ОРЭМ

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УССВ, счетчиков, СБД. В качестве УССВ используется GPS приёмник.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УССВ, счетчиков, сервера ИВК. В качестве УССВ используется GPS приёмник.

УССВ подключено к серверу ИВК. Сравнение показаний часов сервера ИВК и УССВ происходит непрерывно. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов сервера ИВК и УССВ на величину более чем  $\pm 3$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и сервера ИВК происходит каждые 2 мин, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и сервера ИВК на величину более чем  $\pm 2$  с.

### 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 АИИС «Корона», ПО СОЕВ.

Метрологически значимыми являются программы: автоматической архивации данных AutoArc, программа коррекции времени . Garmin18xPC, программа расчета контрольной суммы mkcrc16. Идентификационные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Состав программного обеспечения АИИС КУЭ ФГУП «Завод Прибор»

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии	Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
ПО АИИС «Корона»				
Программа автоматической архивации данных	AutoArc.exe	3.09.0212	E7D6 (16-ричное представление)	Применяется программа CRC16
Программа коррекции времени	Garmin18xPC.exe	1.0	9E53 (16-ричное представление)	Применяется программа CRC16
Программа расчета контрольной суммы	mkcrc16.exe	1.0.1	C5A2 (16-ричное представление)	Применяется программа CRC16

ПО АИИС «Корона» не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ ФГУП «Завод Прибор».

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 комплексов АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в Таблице 3.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование ИИК	Состав измерительно-информационных комплексов				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВК	
1	2	3	4	5	6	7
0103	РП-60, РУ-10 кВ, Сш 1, яч. 8, Ввод № 1	ТПЛ-10 М У2 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Кл.т. 0.5S ф.А №:6506 ф.С №:6529 Госреестр № 22192-07	НАМИТ-10 УХЛ2 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Кл.т. 0.5 № 3378110000002  Госреестр № 18178-08	ХИТОН Х1QU-3КМЕ-Т2-00 Кл.т. 0.2S/1.0 Зав. № 12111840 Госреестр №15697-09	Сервер АИИС «Корона»	Активная Реактивная
0104	РП-60, РУ-10 кВ, Сш 2, яч. 17, Ввод № 2	ТПЛ-10 М У2 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 Кл.т. 0.5S ф.А №:6261 ф.С №:6384 Госреестр № 22192-07	НАМИТ-10 УХЛ2 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 Кл.т. 0.5 № 3378110000001  Госреестр № 18178-08	ХИТОН Х1QU-3КМЕ-Т2-00 Кл.т. 0.2S/1.0 Зав. № 12111841 Госреестр № 15697-09		Активная Реактивная

Таблица 3

Пределы допускаемой относительной погрешности ИИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ					
Номер ИИК	cos φ	$\delta_{1(2)\%},$	$\delta_5\%$	$\delta_{20\%},$	$\delta_{100\%},$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
0103, 0104 ТТ - 0,5S; ТН - 0,5; Сч - 0,2S	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,2	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,6	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,2	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±4,8	±3,0	±2,3	±2,3
0103, 0104 ТТ - 0,5S; ТН - 0,5 Сч - 1,0	0,9	±6,8	±4,1	±2,9	±2,9
	0,8	±4,3	±2,7	±2,0	±1,9
	0,7	±3,6	±2,3	±1,7	±1,7
	0,5	±2,7	±1,8	±1,3	±1,3

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

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК 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  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
- ток от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9$  инд;
- температура окружающей среды:  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение питающей сети от  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;

- ток от  $0,01 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ;
- температура окружающей среды:
  - для счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С;
  - для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
  - для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

5. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, 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.

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 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 Хитон – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов;
- ИИС «Корона» – срок службы не менее 30 лет;

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 7$  часов;
- для сервера  $T_v \leq 1$  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 корпуса;
- 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

- пропадание питания одной, двух или трех фаз;
- количество и даты связи со счетчиком, которые привели к изменению каких-либо параметров;
- изменение текущих значений времени и даты при синхронизации времени;
- отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
- факты превышения установленных пределов и т.п

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях – не менее 64 суток; при отключении питания – не менее 10000 ч.;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### **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

№ п/п	Наименование	Тип	Количество, шт.
1	Трансформатор тока	ТЛМ-10М У2	4
2	Трансформатор напряжения	НАМИТ-10 УХЛ2	2
3	Счётчик электрической энергии	ХИТОН	2
4	Специализированное программное обеспечение	ПО «Корона»	1
5	Методика поверки	МП 1329/446-2012	1
6	Формуляр	АЛБН 42.5000.015ФО	1

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 1329/446-2012 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ФГУП «Завод Прибор». Методика поверки» утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в июне 2012 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;
- Счетчики электрической энергии ХИТОН – по методике поверки АЛБН.001-00-00-00ИП, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2003 г.;
- ИИС «Корона» - по методике АЛБН.012-00-00-00ИП, утвержденной ГЦИ СИ ВНИИМС в 2004 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**

Метод измерений изложен в документе: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием АИИС КУЭ ФГУП «Завод Прибор». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 1084/446-01.00229-2012 от 06 июля 2012 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ФГУП «Завод Прибор»**

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. кл.т. 1, 2.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ООО фирма «Альбион»  
454020 г. Челябинск, ул. Воровского, 52А  
Телефон: +7 (351) 2610580; +7 (351) 2610581

**Испытательный центр**

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

Ф.В.Булыгин

М.П.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012г.