

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «ИМПЕРАТОРСКИЙ ФАРФОРОВЫЙ ЗАВОД»

#### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «ИМПЕРАТОРСКИЙ ФАРФОРОВЫЙ ЗАВОД» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ОАО «ИМПЕРАТОРСКИЙ ФАРФОРОВЫЙ ЗАВОД», сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

#### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой multifunctionalную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ 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 (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений данных о состоянии средств измерений со стороны организаций-участников розничного рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс точек измерения, включающий:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ);
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН);
- вторичные измерительные цепи;
- счетчики электрической энергии.

2-й уровень- информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий:

- сервер баз данных ЦСОИ ОАО «ИМПЕРАТОРСКИЙ ФАРФОРОВЫЙ ЗАВОД» (далее сервер) с АРМ энергетика;
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность  $S = U \cdot I$ .

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

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.

Сервер осуществляет сбор и обработку результатов измерений, в том числе расчет активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений внешним организациям осуществляется по основному каналу ГТС и по резервному каналу GSM связи.

Коррекция часов счетчиков производится от часов сервера БД ОАО «Петербургская сбытовая компания» в ходе опроса. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера БД и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит  $\pm 2$  с.

Журналы событий сервера и счетчиков электрической энергии отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов в момент непосредственно предшествующий корректировке.

Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

Номер ИК	Наименование присоединения	Состав измерительных каналов			Оборудование ИВК (2-й уровень)
		ТТ	ТН	Счетчик электрической энергии	
1	ТП-3490 ввод 1	ТОЛ-10, 300/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 38395-08 Заводской номер: 0930021 0930022 0930023	ЗНАМИТ-10(6)-1, 10000/100 0,5; ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 40740-09; Заводской номер: 074	Альфа А1800, А1805RAL-P4G-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном =100 В; класс точности: -активная энергии - 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005; - реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; Заводской номер: 01201641	Каналообразующая аппаратура: сервер ЦСОИ с АРМ энергетика; ПО «Пирамида 2000»
2	ТП-3490 ввод 2	ТОЛ-10, 300/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 38395-08 Заводской номер: 0930025 0930024 0930026	ЗНАМИТ-10(6)-1, 10000/100 0,5; ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 40740-09; Заводской номер: 073	Альфа А1800, А1805RAL-P4G-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном =100 В; класс точности: -активная энергии - 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005; - реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; Заводской номер: 01201643	
3	ТП-3134 ввод 1	ТОЛ-10, 400/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 38395-08 Заводской номер: 09040047 09040051 09040049	ЗНАМИТ-10(6)-1, 6000/100 0,5; ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 40740-09; Заводской номер: 059	Альфа А1800, А1805RAL-P4G-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном =100 В; класс точности: -активная энергии - 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005; - реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; Заводской номер: 01201640	
4	ТП-3134 ввод 2	ТОЛ-10, 400/5; 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 38395-08 Заводской номер: 09040048 09040052 09040050	ЗНАМИТ-10(6)-1, 6000/100 0,5; ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 40740-09; Заводской номер: 060	Альфа А1800, А1805RAL-P4G-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном =100 В; класс точности: -активная энергии - 0,5S по ГОСТ Р 52323-2005; - реактивная энергия - 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; Заводской номер: 01201642	

**Примечание:**

Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электрической энергии на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

**Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

Экспертиза ПО «Пирамида 2000» проведена ФГУП «ВНИИМС» 26 октября 2011 г.

Уровень защиты ПО «Пирамида 2000» соответствует уровню «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000» приведены в табл. 2.

Таблица 2

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Модуль вычисления значений энергии и мощности по группам точек учета	CalcClients.dll	3.0	E55712D0-B1B21906-5D63DA94-9114DAE4	MD5
Модуль расчета небаланса энергии/мощности	CalcLeakage.dll	3.0	B1959FF7-0BE1EB17-C83F7B0F-6D4A132F	MD5
Модуль вычисления значений энергии потерь в линиях и трансформаторах	CalcLosses.dll	3.0	D79874D1-0FC2B156-A0FDC27E-1CA480AC	MD5
Общий модуль, содержащий функции, используемые при вычислениях различных значений и проверке точности вычислений	Metrology.dll	3.0	52E28D7B-608799BB-3CCEA41B-548D2C83	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых в бинарном протоколе	ParseBin.dll	3.0	6F557F88-5B737261-328CD778-05BD1BA7	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК	ParseIEC.dll	3.0	48E73A92-83D1E664-94521F63-D00B0D9F	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus	ParseModbus.dll	3.0	C391D642-71ACF405-5BB2A4D3-FE1F8F48	MD5
Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида	ParsePiramide.dll	3.0	ECF53293-5CA1A3FD-3215049A-F1FD979F	MD5
Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации	SynchroNSI.dll	3.0	530D9B01-26F7CDC2-3ECD814C-4EB7CA09	MD5
Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени	VerifyTime.dll	3.0	1EA5429B-261FB0E2-884F5B35-6A1D1E75	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета	4
Номинальное напряжение на вводах системы, кВ	6 (ИК 3 – ИК 4) 10 (ИК 1 – ИК 2)
Отклонение напряжения от номинального, %	±20
Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А	300 (ИК 1 – ИК 2) 400 (ИК 3 – ИК 4)

Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока	от 1 до 120
Коэффициент мощности, $\cos \varphi$	0,5 – 1
Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: - измерительных трансформаторов, счетчиков	от 0 до 35
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с	±5
Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее	120000

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК (измерение активной и реактивной электрической энергии и мощности), %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ приведены в табл. 3.

Таблица 3

Номер ИК	Значение $\cos j$	$0,01I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,05I_{\text{НОМ}}$	$0,05I_{\text{НОМ}} \leq I < 0,2I_{\text{НОМ}}$	$0,2I_{\text{НОМ}} \leq I < 1I_{\text{НОМ}}$	$1I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 1,2I_{\text{НОМ}}$
Активная энергия					
1 2 3 4	1,0	±2,4	±1,7	±1,6	±1,6
1 2 3 4	0,8	±3,3	±2,4	±2,0	±2,0
1 2 3 4	0,5	±5,7	±3,5	±2,8	±2,8
Реактивная энергия					
1 2 3 4	0,8	±5,7	±4,4	±3,9	±3,9
1 2 3 4	0,5	±4,2	±3,5	±3,4	±3,4

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчики электрической энергии – среднее время наработки на отказ, не менее 120000 ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока – среднее время наработки на отказ, не менее 220000 ч. Средний срок службы 25 лет;
- трансформатор напряжения – среднее время наработки на отказ, не менее 400000 ч. Средний срок службы 30 лет.

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: для передачи информации внешним организациям организованы два независимых канала связи;
- регистрация времени и даты в журналах событий счетчиков:
  - попыток несанкционированного доступа;
  - связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;
  - коррекции текущих значений времени и даты;
  - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
  - перерывов питания;
  - самодиагностики (с записью результатов).

Защищённость применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок;
- сервера БД;

б) защита информации на программном уровне:

- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
- установка пароля на сервер БД;
- возможность использования цифровой подписи при передачи данных.

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; сохранность данных в памяти при отключении питания – 30 лет;

- сервер БД – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений за весь срок эксплуатации системы.

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «ИМПЕРАТОРСКИЙ ФАРФОРОВЫЙ ЗАВОД».

### **Комплектность средства измерений**

1. Трансформатор тока ТОЛ-10	- 12 шт.
2. Трансформатор напряжения ЗНАМИТ-10 (6)-1	- 4 шт.
3. Счетчик электрической энергии А1805RAL-P4G-DW-4	- 4 шт.
4. Преобразователь интерфейсов МОХА ТСС 100	- 2 шт.
5. Повторитель интерфейсов МОХА ТСС 120	- 1 шт.
6. Преобразователь интерфейса МОХА NPort 5130	- 1 шт.
7. Сотовый модем IRZ MC-52i	- 1 шт.
8. Модем Zuxel OMNI 56K	- 1 шт.
9. Сервер баз данных	- 1 шт.
10. Программное обеспечение «Пирамида 2000»	- 1 шт.
11. Методика измерений 4222-014-30582525 МИ	- 1 шт.
12. Паспорт 4222-014-30582525 ПС	- 1 шт.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

средства поверки и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также приведенные в табл. 2 МИ 3000-2006.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Измерения производятся в соответствии с документом «Методика измерений электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «ИМПЕРАТОРСКИЙ ФАРФОРОВЫЙ ЗАВОД» 4222-014-30582525 МИ. Свидетельство об аттестации № 01.00292.432.00325-2014 от 08.05.2014 г.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «ИМПЕРАТОРСКИЙ ФАРФОРОВЫЙ ЗАВОД»**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. МИ 3000-2006 «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

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

- при осуществлении торговли.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Алаксис» (ООО «Алаксис»)  
Адрес: 197374, г. Санкт-Петербург, Торфяная дорога, д. 7, лит. Ф.  
Тел./факс (812) 645-17-72.  
E-mail: [info@alaxis.ru](mailto:info@alaxis.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург»  
Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.  
Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.  
E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru).

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30022-10 от 20.12.2010 г

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2014 г.