

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО Концерн «Питер»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО Концерн «Питер», (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;

периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени измеренных данных о приращениях электрической энергии и значениях электрической энергии с нарастающим итогом с дискретностью учета 30 мин и данных о состоянии средств измерений;

хранение результатов измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;

обеспечение ежесуточного резервирования базы данных на внешних носителях информации;

разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;

передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам оптового и розничного рынков электрической энергии (далее- внешним организациям);

передача результатов измерений по электронной почте в формате XML по программно-задаваемым адресам;

предоставление контрольного санкционированного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны внешних организаций;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);

диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;

ведение времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);

ведение журнала событий АИИС КУЭ.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005, и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – уровень информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер сбора и обработки данных, выполняющий функции АРМ, расположенный в ЦСОИ ООО Концерн «Питер» (далее сервер БД), АРМ энергосбытовой компании, технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура), программное обеспечение ПО «АльфаЦентр».

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 счетчиков электрической энергии.

Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения ( $U$ ) и тока ( $I$ ) и рассчитывают 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по предусмотренным каналам связи поступает на входы сервера БД уровня ИВК. Сервер БД 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.

При отказе основного канала связи с ИИК (Ethernet) сервер БД АИИС КУЭ ООО Концерн «Питер» и АРМ энергосбытовой компании переключаются на резервный канал связи (ГТС).

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений внешним организациям в т.ч. АО «Санкт-Петербургские электрические сети» осуществляется по коммутируемому каналу связи GSM(CSD).

Передача информации от сервера БД в ПАК АО «АТС» за подписью ЭЦП, ЦСОИ АО «СО ЕЭС» Ленинградское РДУ и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется через АРМ энергосбытовой компании по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Для обеспечения синхронизации часов на уровне ИВК используются тайм-сервера ФГУП «ВНИИФТРИ», доступ к которым осуществляется по протоколу NTP.

Коррекция часов счетчиков производится от часов сервера БД в ходе опроса. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение показаний часов сервера и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит  $\pm 2$  с. Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков и сервера БД.

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

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	amrserver.exe amrc.exe cdbora2.dll encryptdll.dll ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.10.5.0 и выше 4.11.0.0 и выше 4.10.0.0 и выше 2.0.0.0 и выше 12.1.0.0
Цифровой идентификатор ac_metrology.dll	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 — Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и метрологические характеристики

Номер ИК/ наименование объекта учета	Измерительные компоненты		Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
	ТТ	Счетчик		Границы допускаемой основной относительной погрешности, %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6
ИК1 ГРЩ 0,4 кВ Яч.Ввод 1 0,4 кВ	ТТН 125 2000/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 58465-14 зав.№ 1503-013634 1503-013696 1503-013628	Меркурий 234ARTM2-03 РВ.Р $U_{НОМ} = 3 \times 230/400В$ , $I_{НОМ}(I_{МАКС}) = 5(10)А$ , Класс точности: активная энергия -0,5S по ГОСТ Р 52323-2005; реактивная энергия – 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005; Регистрационный № 48266-11 зав.№ 29143132	Активная	±1,7	±2,1
			Реактивная	±2,7	±4,1
ИК2 ГРЩ 0,4 кВ Яч.Ввод 2 0,4 кВ	ТТН 125 2000/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 58465-14 зав.№ 1503-013633 1503-013626 1503-013625	Меркурий 234ARTM2-03 РВ.Р $U_{НОМ} = 3 \times 230/400В$ , $I_{НОМ}(I_{МАКС}) = 5(10)А$ , Класс точности: активная энергия -0,5S по ГОСТ Р 52323-2005; реактивная энергия – 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005; Регистрационный № 48266-11 зав.№ 24387850	Активная	±1,7	±2,1
			Реактивная	±2,7	±4,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
ИК3 ГРЩ 0,4 кВ Яч.Ввод 3 0,4 кВ	Т-0.66 У3 75/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 40473-14 зав.№ 402708, 402714, 402702	Меркурий 234ARTM2-03 РВ.Р $U_{НОМ} = 3 \times 230/400В,$ $I_{НОМ}(I_{МАКС}) = 5(10)А,$ Класс точности: активная энергия -0,5S по ГОСТ Р 52323-2005; реактивная энергия – 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005; Регистрационный № 48266-11 зав.№ 25631662	Активная  Реактивная	$\pm 1,7$  $\pm 2,7$	$\pm 2,1$  $\pm 4,1$
ИК4 ГРЩ 0,4 кВ Яч.Ввод 4 0,4 кВ	Т-0.66 У3 400/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Регистрационный № 40473-14 зав.№ 769425, 769427, 769412	Меркурий 234ARTM2-03 РВ.Р $U_{НОМ} = 3 \times 230/400В,$ $I_{НОМ}(I_{МАКС}) = 5(10)А,$ Класс точности: активная энергия -0,5S по ГОСТ Р 52323-2005; реактивная энергия – 1,0 по ГОСТ Р 52425-2005; Регистрационный № 48266-11 зав.№ 27367431	Активная  Реактивная	$\pm 1,7$  $\pm 2,7$	$\pm 2,1$  $\pm 4,1$
<p>Примечания:</p> <p>1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.</p> <p>2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока <math>5\% \text{ от } I_{НОМ} \cos \varphi = 0,8 \text{ инд.}</math></p> <p>4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.</p> <p>5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы <math>\pm 5 \text{ с.}</math></p>					

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	4
Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 99 до 102 от 1 до 120 0,9 инд. от 49,8 до 50,2 от +20 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности: $\cos\varphi$ $\sin\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды для ТТ °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,5 до 50,5 от +10 до +30 от +10 до +30
Среднее время наработки на отказ, ч, не менее: счетчиков Меркурий 234 трансформаторов тока ТТН 125, Т-0,66 сервера БД	220000 219000 70000
Глубина хранения информации: счетчики: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее сервер: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 3,5

Надежность системных решений:

Защита от кратковременных сбоев питания сервера БД с помощью источника бесперебойного питания;

Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:

а) счетчиками электрической энергии:

- попыток несанкционированного доступа;
- связи со счетчиком, приведшей к каким-либо изменениям данных;
- коррекции текущих значений времени и даты;
- отсутствия 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, напряжения;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок;
- сервер БД.

б) защита информации на программном уровне:

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

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование оборудования	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока	ТТН 125	6 шт.
Трансформаторы тока	Т-0,66 У3	6 шт.
Счетчики электрической энергии электронные	Меркурий 234 ARTM2-03 PBR	4 шт.
Конвертер интерфейсов	RS-232/RS-485 ADAM 4520	1 шт.
GSM модем	Teleofis WRX708-R4(R)	1 шт.
Модем	ZyXEL OMNI 56	1 шт.
4-портовый асинхронный сервер NPort5430I	NPort5430I	1 шт.
Инструкция по эксплуатации КТС	7841322249-105.ИЭ	1 экз.
Паспорт АИИС КУЭ	7841322249-105 ПС	1 экз.
Методика измерений АИИС КУЭ	7841322249-105 МИ	1 экз.
Сервер БД с ПО «АльфаЦентр»	Сервер БД	1 шт.
Методика поверки	432-142-2017 МП	1 экз.

В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений.

### Поверка

осуществляется по документу 432-142-2017 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО Концерн «Питер». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Тест-С.-Петербург» 30.10.2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока (ТТ) в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- по МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- счетчиков электрической энергии статических трехфазных Меркурий 234 в соответствии с документом соответствия с документом «Счетчики электрической энергии статические трехфазные Меркурий 234. Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки АВЛГ.411152.033 РЭ1», утвержденным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в 2011 г.;
- модуль коррекции времени типа МКВ-02Ц (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 44097-10);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с модулем коррекции времени МКВ-02Ц;
- прибор комбинированный ТКА-ПКМ (мод.20) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 24248-09);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- миллитесламетр универсальный ТПУ-2-2У (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 16373-08);
- прибор для измерения показателей качества электрической энергии и электроэнергетических величин «Энерготестер ПКЭ-А» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 53602-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе 7841322249-105 МИ «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО Концерн «Питер». Свидетельство об аттестации № 15-RA.RU.311468-2017 от 25.10.2017 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ООО Концерн «Питер»**

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

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

**Изготовитель**

Акционерное общество «Петербургская сбытовая компания»

(АО «Петербургская сбытовая компания»)

ИНН 7841322249

Адрес: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Михайлова, дом 11

Телефон (факс): 8 (812) 494-36-11

Web-сайт: [www.pesc.ru](http://www.pesc.ru)

E-mail: [office@pesc.ru](mailto:office@pesc.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области»

(ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311484 от 03.02.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.