

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Транссервисэнерго» (АО «Деловой центр «Зубаревский», ООО «Бизнес Центр «Пятницкий», АО «ОФАР»)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Транссервисэнерго» (АО «Деловой центр «Зубаревский», ООО «Бизнес Центр «Пятницкий», АО «ОФАР») (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии 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 включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001, и счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики) 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.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) с функциями информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя сервер АО «Транссервисэнерго» с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы соответствующего GSM-модема, далее по каналам связи стандарта GSM поступает на сервер АО «Транссервисэнерго», где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации от сервера АО «Транссервисэнерго» в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется 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 АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учёта соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. СОЕВ имеет доступ к серверу синхронизации шкалы времени по протоколу NTP - NTP-серверу ФГУП «ВНИИФТРИ», обеспечивающему передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. Синхронизация системного времени NTP-серверов первого уровня осуществляется от сигналов шкалы времени Государственного первичного эталона времени и частоты. Погрешность синхронизации системного времени NTP-серверов первого уровня относительно шкалы времени UTC (SU) не превышает 10 мс. Сличение часов сервера АО «Транссервисэнерго» с часами NTP-сервера, передача точного времени через глобальную сеть интернет осуществляется с помощью модуля ПО «АльфаЦЕНТР» (АС\_Т) с использованием протокола NTP версии 4.0 в соответствии с международным стандартом сетевого взаимодействия RFC-5905. Контроль показаний времени часов сервера осуществляется по запросу каждые 30 минут, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений. Сравнение показаний часов счетчиков с сервером АО «Транссервисэнерго» производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в сутки). Корректировка часов счетчика выполняется автоматически при расхождении с часами сервера на величину  $\pm 1$  с, но не чаще одного раза в сутки.

Погрешность СОЕВ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика и сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», имеющее сертификат соответствия № ТП 031-15 от 12.03.2015 г. в Системе добровольной сертификации программного обеспечения средств измерений. 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 «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1. Влияние математической обработки на результаты измерений не превышает  $\pm 1$  единицы младшего разряда.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты			Сервер	Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик			Границы допускаемой основной относительной погрешности, ( $\pm\delta$ ) %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
АО «Деловой центр «Зубаревский»								
1	Электрощитовая 0,4 кВ здания, ввод 0,4 кВ транс- форматора Т1 ТП 22342 (10/0,4кВ)	Т-0,66 М У3 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 36382-07	—	Ртуть 230 ART-03 PQCSIDN 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	HP Proli- ant DL160	Активная	1,0	3,2
						Реактивная	2,1	5,6
2	Электрощитовая 0,4 кВ здания, ввод 0,4 кВ транс- форматора Т2 ТП 22342 (10/0,4кВ)	ТШП-0,66 У3 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 15173-06	—	Ртуть 230 ART-03 PQRSIDN 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	Gen8 E5- 2603	Активная	1,0	3,2
						Реактивная	2,1	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Электрощитовая 0,4 кВ ВВ 108294, ввод 0,4 кВ на 1 с.ш. 0,4 кВ	Т-0,66 М У3 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 36382-07	—	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	HP Proli- ant DL160  Gen8 E5- 2603	Активная	1,0	3,2
						Реактивная	2,1	5,6
4	Электрощитовая 0,4 кВ ВВ 108294, ввод 0,4 кВ на 2 с.ш. 0,4 кВ	Т-0,66 М У3 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 36382-07	—	Меркурий 230 ART-03 PQCSIDN 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		Активная	1,0	3,2
						Реактивная	2,1	5,6
5	РУ-0,4 кВ ВВ 108295, ввод 0,4 кВ на 1 с.ш. 0,4 кВ	ТОП-0,66 У3 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 15174-06	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		Активная	1,0	3,2
						Реактивная	2,1	5,6
6	РУ-0,4 кВ ВВ 108295, ввод 0,4 кВ на 2 с.ш. 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		Активная	1,0	3,2
						Реактивная	2,1	5,6
ООО «Бизнес Центр «Пятницкий»								
7	ЩИТ-0,4 кВ ООО «Бизнес Центр «Пятницкий», ввод 1	ТТЭ-Р 58 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 58384-14	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	HP Proli- ant DL160  Gen8 E5- 2603	Активная	1,0	3,2
						Реактивная	2,1	5,6
8	ЩИТ-0,4 кВ ООО «Бизнес Центр «Пятницкий», ввод 2	ТТЭ-Р 58 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 58384-14	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		Активная	1,0	3,2
						Реактивная	2,1	5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
АО «ОФАР»								
9	Щит-0,4 кВ АО «ОФАР», ввод 0,4 кВ 1СШ3	CTR3.300 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 19690-03	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	HP Proliant DL160 Gen8 E5-2603	Активная	1,0	3,2
						Реактивная	2,1	5,6
10	Щит-0,4 кВ АО «ОФАР», ввод 0,4 кВ 1СШ2	T-0,66 У3 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 36382-07	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07		Активная	1,0	3,2
						Реактивная	2,1	5,6
11	Щит-0,4 кВ АО «ОФАР», ввод 0,4 кВ 1СШ1	T-0,66 У3 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 36382-07	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	Активная	1,0	3,2	
					Реактивная	2,1	5,6	
12	Щит-0,4 кВ АО «ОФАР», ввод 0,4 кВ 01СШ1	CTR3.200 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 19690-03	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	Активная	1,0	3,2	
					Реактивная	2,1	5,6	

Примечания:

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допустимой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 5 % от  $I_{ном} \cos \varphi = 0,8$  инд.
- 4 Допускается замена ТТ 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.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	12
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности – частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 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 5 до 120  0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,8 до 50,2 от -45 до +40  от 0 до +40
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч сервер: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч	  150000 2  70000 1
Глубина хранения информации: счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее – при отключении питания, лет, не менее сервер: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	  85 5  3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.
- журнал сервера:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика электрической энергии;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика электрической энергии;
  - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений;
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока	Т-0,66	18 шт.
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	3 шт.
Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	3 шт.
Трансформаторы тока измерительные разъемные	ТТЭ-Р	6 шт.
Трансформаторы тока	СТР	6 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	12 шт.
Сервер АО «Транссервисэнерго»	HP Proliant DL160 Gen8 E5-2603	1 шт.
Методика поверки	МП ЭПР-003-2017	1 экз.
Паспорт-формуляр	ТЛДК.411711.044.ЭД.ФО	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП ЭПР-003-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Транссервисэнерго» (АО «Деловой центр «Зубаревский», ООО «Бизнес Центр «Пятницкий», АО «ОФАР»). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 05.04.2017 г.

Основные средства поверки:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- по МИ 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;

- счетчик Меркурий 230 - в соответствии с документом АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки», согласованным руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21 мая 2007 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04);
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-01).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Транссервисэнерго» (АО «Деловой центр «Зубаревский», ООО «Бизнес Центр «Пятницкий», АО «ОФАР»)**

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 «Транссервисэнерго» (АО «Транссервисэнерго»)

ИНН: 7710430593

Адрес: 119296, г. Москва, Ленинский проспект, д. 64А

Телефон (факс): (495) 380-37-70

Web-сайт: [tsenergo.ru](http://tsenergo.ru); E-mail: [chis@tsenergo.ru](mailto:chis@tsenergo.ru)

#### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»

(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 143444, Московская обл., Красногорский район, г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57

Телефон: (929) 935-90-11

E-mail: [energopromresurs2016@gmail.com](mailto:energopromresurs2016@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.