

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ЭК «Восток» (вторая очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ЭК «Восток» (вторая очередь) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счётчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приёма-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа 35 HVS, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счётчика электрической энергии. В счётчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счётчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

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.

Цифровой сигнал от счетчиков по линиям связи поступает на соответствующий GSM-модем, далее по каналу связи стандарта GSM измерительная информация поступает на сервер.

На сервере осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения, хранение и передача измерительной информации, оформление отчетных документов, а также отображение информации на мониторах АРМ.

Отчеты в формате XML формируются на ИВК АИИС КУЭ, подписываются электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляются по каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая формируется на всех уровнях системы. Задача синхронизации времени решается использованием службы единого координированного времени (или всемирного скоординированного времени) UTC. Для его трансляции используется спутниковая система глобального позиционирования GPS. Синхронизация часов сервера с единым координированным временем обеспечивается устройством синхронизации системного времени (УССВ) типа 35 HVS, которое синхронизирует часы измерительных компонентов АИИС КУЭ по сигналам проверки времени, получаемым от GPS-приемника. Сравнение показаний часов сервера с УССВ происходит при каждом сеансе связи сервер – УССВ. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более $\pm 0,5$ с. Сравнение показаний часов счетчиков и сервера происходит при каждом обращении к счетчикам, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более ± 1 с.

Журналы событий счетчика электрической энергии и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется 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 - «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки программного обеспечения

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УССВ/Сервер
1	КТПН 6/0,4 кВ 250 кВА № 29П, РУ-0,4 кВ, ввод Т-1 0,4 кВ	ф. А ТОП-0,66 ф. В ТОП-0,66 ф. С ТОП-0,66 150/5, КТ 0,5 Пер. № 47959-11	—	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G КТ 0,5S/1,0 Пер. № 48266-11	УССВ-35HVS/ HP Pro-Liant DL 380 G4
2	КТПН 6/0,4 кВ 630 кВА № 51П, РУ-0,4 кВ, ввод Т-1 0,4 кВ	ф. А ТШП-0,66 ф. В ТШП-0,66 ф. С ТШП-0,66 600/5, КТ 0,5 Пер. № 47957-11	—	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G КТ 0,5S/1,0 Пер. № 48266-11	
3	ВРУ-0,4 кВ Филиала АО «ЭК «Восток», ввод № 1 0,4 кВ	ф. А Т-0,66 ф. В Т-0,66 ф. С Т-0,66 200/5, КТ 0,5S Пер. № 52667-13	—	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G КТ 0,5S/1,0 Пер. № 48266-11	
4	ВРУ-0,4 кВ филиала АО «ЭК «Восток», ввод № 2 0,4 кВ	ф. А Т-0,66 ф. В Т-0,66 ф. С Т-0,66 200/5, КТ 0,5S Пер. № 52667-13	—	Меркурий 234 ART-03 P КТ 0,5S/1,0 Пер. № 48266-11	
5	ТП 10/0,4 кВ Московского офиса АО «ЭК «Восток», ввод 10 кВ Т-1 1000 кВА	ф. А ARM3/N2F ф. В ARM3/N2F ф. С ARM3/N2F 100/5, КТ 0,5 Пер. № 18842-09	ф. А ЗНОЛ.06-10 ф. В ЗНОЛ.06-10 ф. С ЗНОЛ.06-10 10000/√3:100/√3 КТ 0,5 Пер. № 46738-11	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
6	ТП 10/0,4 кВ Московского офиса АО «ЭК «Восток», ввод 10 кВ Т-2 1000 кВА	ф. А ARM3/N2F ф. В ARM3/N2F ф. С ARM3/N2F 100/5, КТ 0,5 Пер. № 18842-09	ф. А ЗНОЛ.06-10 ф. В ЗНОЛ.06-10 ф. С ЗНОЛ.06-10 10000/√3:100/√3 КТ 0,5 Пер. № 46738-11	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	

Примечания:

1 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.

2 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденного типа.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ($\pm d$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm d$), %
1, 2	Активная	1,1	3,2
	Реактивная	1,8	5,6
3, 4	Активная	1,1	3,3
	Реактивная	1,8	5,7
5, 6	Активная	1,4	3,3
	Реактивная	2,1	5,7

Примечания:
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$
3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos\varphi=0,8$ ($\sin\varphi=0,6$), токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, и при $\cos\varphi=0,8$ ($\sin\varphi=0,6$), токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +35 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	6
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для счетчиков, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 50 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$: ИК №№ 1, 2, 5, 6 ИК №№ 3, 4 - коэффициент мощности $\cos j$ ($\sin j$) - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для сервера, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, не более, %	от 90 до 110 от 5 до 120 от 1 до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от 0 до +35 от +10 до +30 от 80 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: Меркурий 230 Меркурий 234 - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	 150000 220000 2 75859 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации: Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее Меркурий 230 Меркурий 234 - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 85 170 10 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±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:

- в журнале событий счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
 - в журнале событий сервера:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счётчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера БД;
- защита на программном уровне:
- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер БД.

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт
Трансформатор тока	ТОП-0,66	3
	ТШП-0,66	3
	Т-0,66	6
	ARM3/N2F	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10	6
Счетчик электроэнергии	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G	3
	Меркурий 234 ART-03 P	1
	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	2
Устройство синхронизации системного времени	УCCB-35HVS	1
Сервер	HP ProLiant DL 380 G4	1
Автоматизированное рабочее место	АРМ	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51.43-04-7716712474-2018	1
Формуляр	58147624.411711.106 ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 26.51.43-04-7716712474-2018. «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ЭК «Восток» (вторая очередь). Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 22.06.2018 г.

Основные средства поверки:

- ТТ - по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН - по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- счётчики электрической энергии трёхфазные статические Меркурий 230 по документу: АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Счётчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки», согласованному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21.05.2007 г.;
- счётчики электрической энергии статические трехфазные Меркурий 234 по документу: АВЛГ.411152.033 РЭ1 «Счетчики электрической энергии статические трехфазные «Меркурий 234». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки» с изменением № 2, утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 28.08.2017;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы GlobalPositioningSystem (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04);
- термогигрометр CENTER 314 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-04);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33750-12).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

«Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ЭК «Восток» (вторая очередь). МВИ 26.51.43-04-7716712474-2018, аттестованной ФБУ «Самарский ЦСМ» 16.05.2018 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ЭК «Восток» (вторая очередь)

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

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

ГОСТ 7746-2015 Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983-2015 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия

ГОСТ 31819.22-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S

ГОСТ 31819.23-2012 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии. (IEC 62053-23:2003, MOD)

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Интер РЭК» (ООО «Интер РЭК»)

ИНН 7716712474

Адрес: 107113, г. Москва, ул. Сокольнический Вал, д. 2, пом. 23

Телефон: 8 (919) 967-07-03

E-mail: LLCInterREC@gmail.com

Испытательный центр

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ Самарский ЦСМ)

Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, д. 134

Телефон: 8 (846) 336-08-27

Факс: 8 (846) 336-15-54

E-mail: referent@samaragost.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.