

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» августа 2022 г. № 2143

Регистрационный № 54598-13

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ТЭК-Энерго» (ЗАО «Лукойл-АИК»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ТЭК-Энерго» (ЗАО «Лукойл-АИК») (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя:

для измерительных каналов (далее – ИК) №№ 1, 2 – устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) ЭКОМ-3000, установленное на ПС 110 кВ «Антипино», УСПД ЭКОМ-3000, принадлежащее АО «Россети Тюмень», сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ АО «Россети Тюмень».

для ИК №№ 3-7, 9, 10, 14, 15 – УСПД ЭКОМ-3000, принадлежащее ООО «Газпром энергосбыт Брянск», каналаообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер БД ООО «Газпром энергосбыт Брянск», автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), сервер синхронизации времени ССВ-1Г и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Для ИК №№ 1, 2 цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на сервер БД АО «Россети Тюмень», а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам. На сервере АО «Россети Тюмень» выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, передача информации о результатах измерений, состояний средств измерений в формате XML 80020, 80030 на сервер БД ООО «Газпром энергосбыт Брянск» и прочим заинтересованным организациям осуществляется по выделенному каналу связи через Internet-провайдера.

Для ИК №№ 3-7, 9, 10, 14, 15 цифровой сигнал с выходов счетчиков с использованием GSM/GPRS коммуникатора поступает на входы УСПД, где осуществляется, хранение измерительной информации и передача накопленных данных на сервер БД ООО «Газпром энергосбыт Брянск», где, в свою очередь, происходит вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

Измерительная информация записывается в сервер БД ООО «Газпром энергосбыт Брянск» в автоматическом режиме, с использованием ЭЦП, раз в сутки формируются и отправляются по выделенному каналу связи отчеты в формате XML всем заинтересованным субъектам (АО «АТС», ООО «Лукойл-АИК», филиал АО «СО ЕЭС» Тюменское РДУ, смежные субъекты ОРЭ).

АИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, ИВКЭ и ИВК.

Время сервера БД АИС КУЭ АО «Россети Тюмень», синхронизируется от УСПД, принадлежащего АО «Россети Тюмень» и установленного на ПС 110 кВ «Антипино». УСПД оснащено встроенным приемником сигналов точного времени (ГЛОНАСС/GPS). Корректировка времени сервера БД АО «Россети Тюмень» происходит при каждом сеансе связи с УСПД ПС 110 кВ «Антипино» независимо от расхождения времени сервера и УСПД.

ИК №№ 1, 2 АИС КУЭ оснащены УСПД, установленным на ПС 110 кВ «Омичка». Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД автоматически, при каждом сеансе связи, при расхождении времени часов счетчиков и УСПД более чем на ± 1 с (программируемая величина). Время УСПД ПС 110 кВ «Омичка» корректируется от времени сервера БД АО «Россети Тюмень». Время УСПД синхронизируется при расхождении времени УСПД и сервера БД АО «Россети Тюмень» на $\pm 0,1$ с (программируемая величина).

ИК №№ 3-7, 9, 10, 14, 15 АИС КУЭ оснащены ССВ-1Г, на основе приемника сигналов точного времени (ГЛОНАСС/GPS). ССВ-1Г обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД ООО «Газпром энергосбыт Брянск». Коррекция часов сервера БД ООО «Газпром энергосбыт Брянск» от ССВ-1Г проводится не реже одного раза в сутки (программируемая величина) при любом расхождении часов сервера БД ООО «Газпром энергосбыт Брянск» и времени приемника. Часы УСПД синхронизируются от часов сервера БД ООО «Газпром энергосбыт Брянск» автоматически, при каждом сеансе связи, при расхождении времени УСПД и Сервера БД более чем на $\pm 0,1$ с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД автоматически, при каждом сеансе связи, при расхождении времени часов счетчиков и УСПД более чем на ± 1 с.

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

Нанесение знака поверки и заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено.
Заводской номер АИИС КУЭ 001.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера» версии не ниже 7.0 и ПО ПК «Энергосфера» версии не ниже 8.0, в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО Энергосфера обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО на сервере ООО «Газпром энергосбыт Брянск»					
ПО ПК «Энергосфера»	Модуль сервера опроса	PSO_metr.dll	Не ниже 8.0	CBEB6F6CA69318 BED976E08A2BB7 814B	MD5
ПО на сервере АО «Россети Тюмень»					
ПО ПК «Энергосфера»	Модуль сервера опроса	PSO_metr.dll	Не ниже 7.0	CBEB6F6CA69318 BED976E08A2BB7 814B	MD5

ПО не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД / сервер синхронизации времени		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ВЛ-35кВ Чайка-1	ТФЗМ 35А-ХЛ1 Кл. точн. 0,5 Коэффи. тр. 200/5 Рег. № 26418-04	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. точн. 0,5 Коэффи. тр. 35000/100 Рег. № 19813-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. точн. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	активная	±1,1	±3,0
2	ВЛ-35кВ Чайка-2	ТФЗМ 35А-ХЛ1 Кл. точн. 0,5 Коэффи. тр. 200/5 Рег. № 26418-08 Рег. № 26418-04	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. точн. 0,5 Коэффи. тр. 35000/100 Рег. № 19813-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. точн. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14 / ССВ-1Г Рег. № 58301-14	реактивная	±2,7	±4,7
3	ЗРУ-6 1АТ яч.12	ТЛШ-10 Кл. точн. 0,5S Коэффи. тр. 3000/5 Рег. № 11077-03	ЗНОЛ.06 Кл. точн. 0,5 Коэффи. тр. 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл. точн. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	активная	±1,1	±3,0
4	ЗРУ-6 3СТ яч.18	ТЛШ-10 Кл. точн. 0,5S Коэффи. тр. 3000/5 Рег. № 11077-03	ЗНОЛ.06 Кл. точн. 0,5 Коэффи. тр. 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 Кл. точн. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 Рег. № 58301-14	реактивная	±2,6	±4,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	ТП-6/0,4 кВ «База», ввод-0,4 кВ	ТШП М-0,66 У3 Кл. точн. 0,5 Коэффиц. тр. 1000/5 Рег. № 59924-15	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. точн. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09 / CCB-1Г Рег. № 58301-14	активная	±1,0	±3,2
6	КРУН-СВЛ-6 кВ, Ввод-6 кВ	ТОЛ 10-1 Кл. точн. 0,5 Коэффиц. тр. 50/5 Рег. № 15128-96	ЗНОЛ.06 Кл. точн. 0,5 Коэффиц. тр. 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл. точн. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		реактивная	±2,4	±5,6
7	ТП-6/0,4 кВ 160 кВА, Ввод-0,4 кВ	ТШП Кл. точн. 0,5S Коэффиц. тр. 200/5 Рег. № 64182-16	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. точн. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11		активная	±1,1	±3,0
9	ТП-6/0,4 кВ «АБ3», Ввод-0,4 кВ	ТШП Кл. точн. 0,5 Коэффиц. тр. 600/5 Рег. № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. точн. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		реактивная	±2,7	±4,7
10	ТП-6/0,4 кВ «Дробилка», Ввод-0,4 кВ	ТШП Кл. точн. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. точн. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±1,0	±3,3
14	ВЛ-35кВ АИК-1	ТОЛ-СЭЩ-35-IV Кл. точн. 0,2S Коэффиц. тр. 300/5 Рег. № 47124-11	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. точн. 0,5 Коэффиц. тр. 35000/100 Рег. № 19813-05	СЭТ-4ТМ.03М Кл. точн. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		реактивная	±2,4	±5,6
15	ВЛ-35кВ АИК-2	ТОЛ-СЭЩ-35-IV Кл. точн. 0,2S Коэффиц. тр. 300/5 Рег. № 47124-11	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. точн. 0,5 Коэффиц. тр. 35000/100 Рег. № 19813-00	СЭТ-4ТМ.03М Кл. точн. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная	±0,8	±2,9
						реактивная	±2,2	±4,6
						активная	±0,8	±1,6
						реактивная	±1,8	±2,8
						активная	±0,8	±1,6
						реактивная	±1,8	±2,8

Продолжение таблицы 2

Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с	±5
<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд, $I = 0,02(0,05)I_{\text{ном}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии ИК №№ 1-7, 9, 10, 14, 15 от 0 до + 40 °C.</p> <p>4 В Таблице 2 и далее по тексту приняты следующие сокращения (обозначения): Кл. точн. – класс точности, Коэфф. тр. – коэффициент трансформации, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.</p> <p>5 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.</p> <p>6 Допускается замена УСПД, сервера синхронизации времени на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>7 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p>	

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	11
Нормальные условия:	
параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$	от 99 до 101
- ток, % от $I_{\text{ном}}$	от 100 до 120
- частота, Гц	от 49,85 до 50,15
- коэффициент мощности $\cos\varphi$	0,9
- температура окружающей среды, °C	от +21 до +25
Условия эксплуатации:	
параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{\text{ном}}$	от 90 до 110
- ток, % от $I_{\text{ном}}$	от 2(5) до 120
- коэффициент мощности	от 0,5 инд до 0,8 емк
- частота, Гц	от 49,6 до 50,4
- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C	от -40 до +70
- температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C	от -40 до +60
- температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от +10 до +30
Надежность применяемых в АИС КУЭ компонентов:	
Счетчики:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:	
- для счетчика СЭТ-4ТМ.03М (Рег. № 36697-17);	220000
- для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.08, СЭТ-4ТМ.03М.09 (Рег. № 36697-12);	140000
- для счетчиков СЭТ-4ТМ.03;	90000
- для счётчика ПСЧ-4ТМ.05МК.04	165000
- среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ЭКОМ-3000:	2
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:	50000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
Сервер:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации	
Счетчики и УСПД:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	35
- при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД 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 счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- 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 АИИС КУЭ 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, шт./экз.
Трансформатор тока	ТФЗМ 35А-ХЛ1	4
Трансформатор тока	ТЛШ-10	6
Трансформатор тока	ТШП М-0,66 УЗ	3
Трансформатор тока	ТОЛ 10-1	2
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-35-IV	6
Трансформатор тока	ТШП	9
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-35-IV	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	9
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	5
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.09	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	2
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	3
Сервер синхронизации времени	CCB-1Г	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	2
Формуляр	АИИС КУЭ.001.СР3	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ТЭК-Энерго» (ЗАО «Лукойл-АИК»), аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312236 от 20.07.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания;

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Системы Релейной Защиты»
(ООО «Системы Релейной Защиты»)

ИНН 7722722657

Юридический адрес: 111020, г. Москва ул. Боровая, д. 7, стр. 10, пом. ХII, комн. 11

Адрес: 140070, Московская область, п. Томилино, ул. Гаршина д. 11, а/я 868

Телефон/факс: +7 (495) 772-41-56/(495) 544-59-88

E-mail: info@srza.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-55-77
Факс: +7 (495) 781-86-40
Web-сайт: <http://www.vniims.ru>
E-mail: office@vniims.ru,
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)
ИНН 7722844084
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7
Телефон: +7 (495) 410-28-81
E-mail: info@sepenergo.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.