

Приложение № 11  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «15» декабря 2020 г. № 2120

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛАДА Ижевск» (2-я очередь)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛАДА Ижевск» (2-я очередь) (далее по тексту – 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, трехуровневую 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), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000» со встроенным источником точного времени (УСПД), каналобразующую аппаратуру и технические средства обеспечения электропитания.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя сервер баз данных (СБД) типа HP ProLiant ML310e Gen8 v2, сетевой накопитель данных, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера», коммуникационное оборудование, технические средства приема-передачи данных (каналобразующая аппаратура) и технические средства обеспечения электропитания.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают в счетчик 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. Вычисления проводятся без учета коэффициентов трансформации ТТ и ТН.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется преобразование унифицированных сигналов в значения измеряемых величин, получение данных, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по линиям связи на СБД. УСПД обеспечивает автоматический сбор измерений электрической энергии и мощности с ИИК по GSM-каналу связи, их накопления, обработки, хранения и отображения полученной информации. Передача данных происходит с периодичностью 1 раз в 30 минут по запросу со стороны УСПД.

На СБД АИИС КУЭ периодически (один раз в сутки) и/или по запросу осуществляется автоматический сбор привязанных к шкале координированного времени UTC (SU) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 минут), вычисление электрической энергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации трансформаторов тока (Ктт) и трансформаторов напряжения (Ктн), хранение и передача измерительной информации, оформление отчетных документов, ведение журнала событий с фиксацией изменений результатов измерений, осуществляемых в ручном режиме, изменение коэффициентов трансформации трансформаторов тока (Ктт) и трансформаторов напряжения (Ктн), синхронизации (коррекции) времени с указанием времени до и после синхронизации (коррекции), пропадание питания, замены счетчика, событий отраженных в журналах событий счетчиков.

ИВК раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP отчеты в формате XML на АРМ энергосбытовой организации - субъекта оптового рынка. АРМ энергосбытовой организации - субъекта оптового рынка отправляет с использованием ЭП данные отчеты в формате XML по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ, всем заинтересованным смежным субъектам и другим заинтересованным лицам в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя часы сервера, УСПД, счетчиков. СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ, ИВК).

В состав СОЕВ входит УСПД «ЭКОМ-3000» со встроенным источником точного времени (далее - УСВ), синхронизирующим собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС/GPS, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сервер АИИС КУЭ с периодичностью 1 раз в 30 минут, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСПД «ЭКОМ-3000» и при расхождении на величину  $\pm 2$  с и более, сервер АИИС КУЭ производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСПД «ЭКОМ-3000».

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется при каждом сеансе связи с периодичностью 1 раз в 30 минут и при расхождении на величину  $\pm 2$  с и более выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчиков электроэнергии, УСПД, 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 программное обеспечение (ПО) ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО ПК «Энергосфера»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ 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	УСПД/УСВ/Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Машзавод, РУ-6 кВ, 6 с.ш., ф.64, КЛ-6 кВ	ТПЛ-10с 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 29390-10  ТПЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	«ЭКОМ-3000» со встроенным источником точного времени, рег. № 17049-14/ HP ProLiant ML310e Gen8 v2
2	ПС 110 кВ Заречная, РУ-6 кВ, 2 с.ш., ф.618, КЛ-6 кВ	ТЛК-СТ 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 58720-14	ЗНОЛ.06 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
3	РП-23 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.3, КЛ-6 кВ	ТОЛ 10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ-06 <sup>(1)</sup> 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
4	РП-23 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.4, КЛ-6 кВ	ТОЛ 10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ-06 <sup>(1)</sup> 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
5	РП-23 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.6, КЛ-6 кВ	ТОЛ 10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ-06 <sup>(1)</sup> 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
6	РП-23 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.15, КЛ-6 кВ	ТОЛ-10 УТ2 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 6009-77	ЗНОЛ-06 <sup>(2)</sup> 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
7	РП-23 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.16, КЛ-6 кВ	ТОЛ-НТЗ 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-06 <sup>(2)</sup> 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
8	РП-23 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.17, КЛ-6 кВ	ТОЛ 10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ-06 <sup>(2)</sup> 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
9	РП-23 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.18, КЛ-6 кВ	ТОЛ 10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ-06 <sup>(2)</sup> 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	

## Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	РП-23 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.5, КЛ-6 кВ	ТЛК10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 <sup>(1)</sup> 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	«ЭКОМ-3000» со встроенным источником точного времени, рег. № 17049-14/ HP ProLiant ML310e Gen8 v2
11	РП-23 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.7, КЛ-6 кВ	ТОЛ 10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ-06 <sup>(1)</sup> 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
12	РП-23 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.13, КЛ-6 кВ	ТОЛ 10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	ЗНОЛ-06 <sup>(2)</sup> 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
13	РП-23 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.19, КЛ-6 кВ	ТЛК10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 <sup>(2)</sup> 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	

Примечания:

1. Допускается замена ТТ, ТН, 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 3 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УСПД на аналогичное, утвержденного типа.
3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.
5. <sup>(1)</sup> – Указанные трансформаторы напряжения подключены к пяти счетчикам измерительных каналов №№ 3-5, 10, 11.
6. <sup>(2)</sup> – Указанные трансформаторы напряжения подключены к шести счетчикам измерительных каналов №№ 6-9, 12, 13.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ( $\pm\delta$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %
1	Активная	1,2	3,2
	Реактивная	1,9	5,5
2	Активная	1,3	3,3
	Реактивная	2,1	5,6
3-13	Активная	1,3	3,2
	Реактивная	2,1	5,6
Пределы абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC (SU), ( $\pm$ ) с			5



1	2
УСПД «ЭКОМ-3000»	
- данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления, 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 обеспечивается:

- резервированием питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервированием каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения.

Защищенность применяемых компонентов:

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

### 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.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПЛ-10с	1
	ТПЛМ-10	1
	ТЛК-СТ	2
	ТОЛ 10	14
	ТОЛ 10 УТ2	2
	ТОЛ-НТЗ	2
	ТЛК10	4

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-06	6
	ЗНОЛ.06	3
	НАМИ-10	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.01	13
Устройство сбора и передачи данных	«ЭКОМ-3000»	1
Сервер БД	HP ProLiant ML310e Gen8 v2	1
Методика поверки	МП 26.51/42/20	1
Паспорт-формуляр	17254302.384106.054.ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 26.51/42/20. Государственная система обеспечения единства измерений. «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛАДА Ижевск» (2-я очередь). Методика поверки», утвержденному ООО «Энерготестконтроль» 28.08.2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11);
- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока Ресурс-UF2-ПТ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 29470-05);
- измеритель показателей качества электрической энергии Ресурс-UF2М» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 21621-12).

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 документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛАДА Ижевск» (2-я очередь), аттестованном ООО «Альфа-Энерго», аттестат аккредитации № RA.RU.311785 от 15.08.2016 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЛАДА Ижевск» (2-я 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

### Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго» (ООО «Альфа-Энерго»)   
ИНН 7707798605   
Адрес: 119435, г. Москва, Большой Саввинский пер, д. 16, пом. 1   
Телефон: +7 (499) 917-03-54   
E-mail: info@a-energo.com

### Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»  
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1

Телефон: +7 (495) 6478818

E-mail: [golovkonata63@gmail.com](mailto:golovkonata63@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.