

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Полимердор» - ТП-14

#### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Полимердор» - ТП-14 (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации в АО «АТС», ЗАО «Система», ПАО «Кузбассэнергосбыт», АО «СибПСК», филиал АО «СО ЕЭС» Кемеровское РДУ.

#### Описание средства измерений

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

Измерительные каналы состоят из трех уровней АИИС КУЭ:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счётчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) «ЭКОМ-3000», устройство синхронизации времени (УСВ), встроенное в УСПД, технические средства каналов передачи данных;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер базы данных (БД), технические средства каналов передачи данных, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ персонала и программное обеспечение (ПК «Энергосфера»).

Первичные фазные 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 преобразуют 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным и беспроводным каналам связи поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера АИИС КУЭ с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/Р.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени (встроенные часы счетчиков, сервера БД, УССВ, встроенного в УСПД), влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени.

С помощью УССВ (модуля GPS/ГЛОНАСС, встроенного в УСПД «ЭКОМ-3000»), обеспечивается приём сигналов точного времени и осуществляется синхронизация УСПД «ЭКОМ-3000» по системе GPS/ГЛОНАСС.

Сличение времени часов на уровнях ИВК и ИВКЭ происходит при каждом обращении сервера БД к УСПД «ЭКОМ-3000» (один раз в 30 минут), синхронизация осуществляется при расхождении часов ИВК и ИВКЭ на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сличение времени часов счетчика со временем УСПД осуществляется один раз в сутки, корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов УСПД более чем  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчиков, УСПД и сервера БД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется СПО ПК «Энергосфера». Уровень защиты СПО 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 Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть СПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	8.0
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	Счетчик	УСПД	Сервер БД		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ТП-14 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ от Т-1	Т-0,66 М У3 1200/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 041216 Зав. № 041217 Зав. № 041218 Рег. № 52667-13	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1,0 №1103161573 Рег. № 46634-11	ЭКОМ-3000, зав. №11092840 Рег. № 17049-09	AQUARIUS SERVER T40 S43, зав. № 1091209921301-001	Активная	±1,5	±2,4
						Реактивная	±2,8	±3,3
2	ТП-14 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ от Т-2	Т-0,66 М У3 1200/5 Кл. т. 0,5S Зав. № 041219 Зав. № 041220 Зав. № 041221 Рег. № 52667-13	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1,0 №1103161490 Рег. № 46634-11			Активная	±1,5	±2,4
						Реактивная	±2,8	±3,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	ТП-14 10/0,4 кВ, ЩО-70/1 0,4 кВ, гр. 4, Ф.Л. Рахмедзянов А.В.	ТТН-Ш 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 1407-026893 Зав. № 1407-026896 Зав. № 1407-026898 Рег. № 58465-14	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1,0 №0811101810 Рег. № 36697-08			Активная Реактивная	±1,6 ±2,9	±3,1 ±3,8
4	ТП-14 10/0,4 кВ, ЩО-70/1 0,4 кВ, гр. 1, ИП Луцкая О.С.	Т-0,66 У3 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 136391 Зав. № 137620 Зав. № 137637 Рег. № 52667-13	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1,0 №1107161001 Рег. № 64450-16	ЭКОМ-3000, зав. №11092840 Рег. № 17049-09		Активная Реактивная	±1,6 ±2,9	±3,1 ±3,8
5	ТП-14 10/0,4 кВ, ЩО-70/2 0,4 кВ, гр. 3, ООО «Картофельный папа»	ТТИ-30 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № А26760 Зав. № А26783 Зав. № Z59009 Рег. № 28139-12	СЭТ-4ТМ.03.09 КТ 0,5S/1,0 №04051211 Рег. № 27524-04		AQUARIUS SERVER T40 S43, зав. № 1091209921301-001	Активная Реактивная	±1,6 ±2,9	±3,1 ±3,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9		
6	ТП-14 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 10, ООО «Сербика»	ТТИ-30 200/5 Кл. т. 0,5 Зав. № К11597 Зав. № К11611 Зав. № К11613 Рег. № 28139-12	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,5S/1,0 №0811160874 Рег. № 36697-12	ЭКОМ-3000, зав. №11092840 Рег. № 17049-09	AQUARIUS SERVER T40 S43, зав. № 1091209921301-001	Активная	±1,0	±1,9		
							Реактивная	±1,6	±2,6	
7	ТП-14 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 17, ООО «Сербика»	ТТЭ-С 100/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 0139 Зав. № 1133 Зав. № 1145 Рег. № 54205-13	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,5S/1,0 №0807151177 Рег. № 36697-12					Активная	±1,0	±1,9
							Реактивная	±1,6	±2,6	
8	ТП-14 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 20, ГСК «Текстильщик»	Т-0,66 У3 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. № 036000 Зав. № 036002 Зав. № 035954 Рег. № 52667-13	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,5S/1,0 №0811090734 Рег. № 36697-08			Активная	±1,0	±1,9		
						Реактивная	±1,6	±2,6		
9	ТП-14 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 2, ООО «Орхидея»	ТТИ-40 300/5 Кл. т. 0,5 Зав. № С11523 Зав. № С11552 Зав. № С11555 Рег. № 28139-04	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,5S/1,0 №0811090884 Рег. № 36697-08			Активная	±1,0	±1,9		
						Реактивная	±1,6	±2,6		
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с							±5			

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

2 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;

3 Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 – 9 от 0 до плюс 40 °С.

4 Допускается замена измерительных трансформаторов, 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.

5 Допускается замена УСПД на аналогичное утвержденного типа.

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

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	9
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - Частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков и УСПД, °С	от 90 до 110 от 5 до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от 0 до +40 от 0 до +40
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчик СЭТ-4ТМ.03.09: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч Электросчетчик СЭТ-4ТМ.03М.09: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 2 140000 2

Продолжение таблицы 3

1	2
<p>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М.08, ПСЧ-4ТМ.05МК.04:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее:</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>	<p>165000</p> <p>2</p> <p>75000</p> <p>2</p> <p>80000</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее</li> <li>- сохранение информации при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>45</p> <p>10</p> <p>100</p> <p>10</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- резервирование электрического 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.

Регистрация событий:

- в журнале событий электросчетчиков:
  - параметрирования;
  - пропадания питания;
  - коррекция времени в электросчетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания питания.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчиков;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательных коробок;
  - УСПД;
  - сервера БД;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
    - установка пароля на электросчетчиках;
    - установка пароля на УСПД;
    - установка пароля на сервер БД.

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Измерительный трансформатор тока	Т-0,66 М УЗ	6
Измерительный трансформатор тока	ТТН-Ш	3
Измерительный трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	6
Измерительный трансформатор тока	ТТИ-30	6
Измерительный трансформатор тока	ТТЭ-С	3
Измерительный трансформатор тока	ТТИ-40	3
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	3
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.09	1
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03.09	1
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М.08	4
УСПД	ЭКОМ-3000	1
Сервер БД	AQUARIUS SERVER T40 S43	1
ПО	ПК «Энергосфера»	1
Руководство по эксплуатации	06.2018.013-АУ.РЭ	1
Формуляр-паспорт	06.2018.013-АУ.ФО-ПС	1
Методика поверки	МП 14-033-2018	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 14-033-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Полимердор» - ТП-14. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Кемеровский ЦСМ» «19» ноября 2018 г.

Основные средства поверки:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;  
 - Счетчики ПСЧ-4ТМ.05МК – по документу ИЛГШ.411152.167РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 28.04.2016 г.;

- Счетчики СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2012 г.;

- Счетчик ПСЧ-4ТМ.05МК – по документу ИЛГШ.411152.167РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21.03.2011 г.;

- Счетчик СЭТ-4ТМ.03М – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ. Методика поверки», согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04.12.2007 г.;

- Счетчик СЭТ-4ТМ.03 – по методике поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки», согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;

- УСПД «ЭКОМ-3000» – в соответствии с методикой "ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП", утвержденной ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в 2009 г.;

- термогигрометр ИВА-6 (Рег. № 46434-11): диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, дискретностью 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 0 до 98 %, дискретностью 0,1 %;

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиска клейма поверителя.

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Полимердор» - ТП-14, аттестованном ФБУ «Кемеровский ЦСМ», регистрационный номер RA.RU.310473 от 11.02.2016 г. по Реестру аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Полимердор» - ТП-14**

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**

Закрытое акционерное общество «Сибэнергоконтроль» (ЗАО «Сибэнергоконтроль»)

ИНН 4205290890

Адрес: 650099, г. Кемерово, ул. Карболитовская, д. 1, офис 107

Телефон: (384-2) 48-03-50

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

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области»

(ФБУ «Кемеровский ЦСМ»)

Адрес: 650991, Кемеровская область, г. Кемерово, ул. Дворцовая, д. 2

Телефон: (384-2) 36-43-89

Факс: (384-2) 75-88-66

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

E-mail: kemasm@kmrasm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Кемеровский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312319 от 10.10.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.