

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОП «Карьер Перевал» АО «Ангарскцемент»

#### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОП «Карьер Перевал» АО «Ангарскцемент» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации в АО «АТС», ЗАО «Система», ООО «Иркутскэнергосбыт», ОАО «ИЭСК», филиал АО «СО ЕЭС» Иркутское РДУ.

#### Описание средства измерений

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

Измерительные каналы состоят из двух уровней АИИС КУЭ:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД), устройство синхронизации системного времени (УССВ), АРМы и специализированное программное обеспечение (СПО) 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 беспроводным каналам связи поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, 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 ТСП/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УССВ (модуля GPS/ГЛОНАСС, встроенного в УСПД «ЭКОМ-3000»), принимающим сигналы точного времени по системе GPS/ГЛОНАСС.

Контроль времени в часах счетчиков АИИС КУЭ автоматически выполняет ИВК, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени в счетчике и ИВК на величину более  $\pm 2$  с. Корректировка часов ИВК выполняется автоматически, от УССВ.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика электроэнергии, отражаются в его журнале событий.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отображаются в журнале событий сервера.

### **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	6.5
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	ТН	Счетчик	Сервер		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС «Главная» 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод №2, яч.8	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. №6301 Зав. №1687 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №2871 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1110130920 Рег. № 46634-11	HP ProLiant DL120 Gen7 Зав. № CZ224608TL	Активная	±0,9	±2,0
						Реактивная	±2,0	±3,9
2	ПС «Главная» 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод №1, яч.3	ТПОЛ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Зав. №8007 Зав. №14843 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Зав. №1712ва693 Рег. № 51199-12	ПСЧ- 4ТМ.05МК.00.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1110131056 Рег. № 46634-11		Активная	±0,9	±2,0
						Реактивная	±2,0	±3,9
3	ТП «Дорожник» 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Зав. №8034517 Зав. №8026710 Зав. №8034519 Рег. № 64182-16	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1103182492 Рег. № 64450-16		Активная	±1,3	±3,2
						Реактивная	±2,7	±5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
4	ТП «Котельная «Перевал» 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ от ТМ-630 кВА	ТТИ-100 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № X70809 Зав. № X70824 Зав. № X70816 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1103182382 Рег. № 64450-16	HP ProLiant DL120 Gen7 Зав. № CZ224608TL	Активная	±1,3	±3,2	
						Реактивная	±2,7	±5,5	
5	ТП «Котельная «Перевал» 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ от ТМ-750 кВА	ТТИ-100 1000/5 Кл. т. 0,5 Зав. № X70720 Зав. № X70721 Зав. № X70713 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ- 4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. № 1103181758 Рег. № 64450-16		Активная	±1,3	±3,2	
						Реактивная	±2,7	±5,5	
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 – 5 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. 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
Количество измерительных каналов	5
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 и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С	от 90 до 110 от 5 до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5 <sub>инд.</sub> до 0,8 <sub>емк.</sub> от -45 до +40 от 0 до +40
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - 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	165000 2 80000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 10 3,5

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.

В журнале события счетчика фиксируются факты:

- факты связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;
- факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
- формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.

**Защищенность применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчиков;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательных коробок;
  - сервера;
- защита информации на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - электросчетчика;
  - сервера.

**Возможность коррекции времени в:**

- электросчетчиках (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**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Измерительный трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
Измерительный трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Измерительный трансформатор тока	ТПОЛ-10	2
Измерительный трансформатор тока	ТШП-0,66	3
Измерительный трансформатор тока	ТТИ-100	6
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МК.00.01	2
Счетчик активной и реактивной электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	3
УСПД	ЭКОМ-3000	1
Сервер БД	HP ProLiant DL120 Gen7	1
ПО	ПК «Энергосфера»	1
Руководство по эксплуатации	06.2018.014-АУ.ФО-ПС	1
Формуляр-паспорт	06.2018.014-АУ.РЭ	1
Методика поверки	МП 14-029-2018	1

**Поверка**

осуществляется по документу МП 14-029-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОП «Карьер Перевал» АО «Ангарскцемент». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Кемеровский ЦСМ» «26» октября 2018 г.

Основные средства поверки:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.2016-2011;
- 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 ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21.03.2011 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 ОП «Карьер Перевал» АО «Ангарскцемент», аттестованном ФБУ «Иркутский ЦСМ», аттестат аккредитации RA.RU.311934 от 17.02.2017 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ОП «Карьер Перевал» АО «Ангарскцемент»**

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»

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](mailto: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.