

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1572 от 17.10.2016 г.)

Канал измерительный системы автоматизированной информационно- измерительной коммерческого учета электроэнергии на энергообъектах ОАО «Кузбассэнерго»

**Назначение средства измерений**

Канал измерительный системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии на энергообъектах ОАО «Кузбассэнерго», далее по тексту - ИК АИС КУЭ, предназначен для измерения активной и реактивной электрической энергии в составе АИС КУЭ на энергообъектах ОАО «Кузбассэнерго» номер в Государственном реестре средств измерений (далее - ГР №) 40081-08.

**Описание средства измерений**

ИК АИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

1-й уровень - информационно-измерительный комплекс (далее - ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) класса точности 0,5, измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН) класса точности 0,5 и счётчик активной и реактивной электроэнергии класса точности 0,5S в режиме измерения активной электроэнергии и класса точности 1,0 в режиме измерения реактивной электроэнергии, вторичные электрические цепи и технические средства каналов передачи данных;

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (далее - ИВКЭ), включает в себя устройство сбора и передачи данных (далее - УСПД) «ЭКОМ-3000», выделенные проводные линии связи сбора данных со счетчиков, аппаратуру передачи данных внутренних каналов связи, автоматизированное рабочее место (далее - АРМ) персонала и программное обеспечение (ПО «Энергосфера»).

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК) АИС КУЭ, включает в себя сервер сбора данных (далее - СД), сервер базы данных (далее - БД), аппаратуру передачи данных внутренних и внешних каналов связи, устройство синхронизации времени, АРМ персонала и программное обеспечение (ПО «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 1 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 1 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Опрос счетчиков осуществляется УСПД по проводным линиям связи интерфейса RS-485. Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на входы УСПД (уровень - ИВКЭ), где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (уровень - ИВК), а также отображение информации по подключенными к УСПД устройствам.

Опрос УСПД с уровня ИВК может осуществляться по двум каналам связи. В качестве основного канала связи используются проводные линии стандарта Ethernet КСПД

ОАО «Кузбассэнергосвязь», а в качестве резервного канала связи могут быть использованы коммутируемые каналы связи сети передачи данных ОАО «Кузбассэнергосвязь».

На верхнем - третьем уровне выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, резервное копирование, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации-участники оптового рынка электроэнергии осуществляется с уровня ИВК по внешним каналам связи. В качестве внешнего основного канала связи используется выделенный канал связи, стандарта Ethernet, а в качестве резервного канала связи может быть использовано коммутируемое соединение с сетью «Интернет» с использованием телефонной сети связи общего пользования (ТфССОП).

Регламентированный доступ к информации базы данных сервера уровня ИВК с АРМ операторов осуществляется через сегмент ЛВС предприятия по интерфейсу Ethernet.

ИК АИИС КУЭ оснащены системой обеспечения единого времени (далее по тексту - СОЕВ), функционирующих на уровне ИВК и ИВКЭ.

На уровне ИВК СОЕВ организована с помощью подключенного к серверам по интерфейсу RS-232 устройства синхронизации времени УСВ-1-01 (зав. № 839), предназначенного для измерения (формирования, счета) текущих значений даты и времени (с коррекцией времени по сигналам единого календарного времени, которые передаются со спутников глобальной системы позиционирования - GPS). Источником сигналов единого календарного времени является встроенный в УСВ GPS-приёмник, сличение постоянно, рассинхронизация при наличии связи со спутником не более 0,5 с. УСВ автоматически осуществляет коррекцию времени сервера. Сличение времени сервера со временем УСВ один раз в сутки, корректировка времени выполняется при расхождении времени серверов и УСВ более чем  $\pm 1,0$  с.

На уровне ИВКЭ СОЕВ организована с помощью встроенного в УСПД «ЭКОМ-3000» модуля GPS, обеспечивающего приём сигналов точного времени и синхронизацию УСПД по системе GPS. Рассинхронизация при наличии связи со спутником не более 0,1 с. В случае, если время УСПД, установленного на объекте, не синхронизировано со временем атомных часов спутников глобальной системы позиционирования (GPS), сервер ИВК автоматически осуществляет коррекцию времени УСПД. Сличение времени УСПД со временем сервера ИВК один раз в сутки, корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера ИВК и УСПД более чем  $\pm 1,0$  с. УСПД автоматически осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени счетчика электроэнергии со временем УСПД один раз в 30 мин., корректировка времени выполняется при расхождении времени счетчиков и УСПД более чем  $\pm 1,0$  с.

Погрешность часов компонентов ИК АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

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

## Программное обеспечение

В ИК АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (далее по тексту - СПО) ПК «Энергосфера».

СПО ПК «Энергосфера» используется при коммерческом учете электрической энергии, и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку и передачу в форматах предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО ПК «Энергосфера» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	СПО ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	7.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕБ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Другие идентификационные данные, если имеются	-

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

СПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3 и таблице 4.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.77-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 2 - Состав и основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Зав. № ИИК	Наименование присоединения	Состав ИК АИИС КУЭ					Вид электро- энергии
		Трансформа- тор тока	Трансформа- тор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)	Сер- вер	
20	Кемеровская ТЭЦ, ГРУ-бкВ, II СШ, яч.46, ф.46 ВПХ	ТОЛ-10-1 Ктт=150/5 КТ 0,5 Зав. №3849 Зав. №980 Зав. №7978 Госреестр № 7069-07	ЗНОЛ.06-6У3 Ктн=6000: $\sqrt{3}$ / 100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Зав. № 5431 Зав. № 5582 Зав. № 5584 Госреестр № 3344-08	EA05RLX- P2B-4 КТ 0,5S/1,0 Зав. № 01109131 Госреестр № 16666-07	ЭКОМ-3000 Зав. № 05050804	Сервер HP ProLiant DL380G5p, зав. № CZC7293LYW	Актив- ная Реактив- ная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ при измерении активной электроэнергии

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерениях активной электроэнергии в рабочих условиях δ, %		
		$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
20	1,0	±1,6	±1,5	±1,5
	0,8	±2,1	±1,9	±1,9
	0,5	±2,5	±2,2	±2,2

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ при измерении реактивной электроэнергии

Номер ИИК	$\sin\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерениях реактивной электроэнергии в рабочих условиях $\delta$ , %		
		$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
20	0,87	$\pm 2,5$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
	0,6	$\pm 3,0$	$\pm 2,2$	$\pm 2,1$

Примечания:

- Характеристики основной погрешности ИК АИИС КУЭ даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
- В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,99 - 1,01)  $U_{ном}$ ; сила тока (1 - 1,2)  $I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,87$  инд.; частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц;
- температура окружающего воздуха: ТН и ТТ - от минус 40 °C до плюс 50 °C; счетчиков - от плюс 18 °C до плюс 25°C;
- магнитная индукция внешнего происхождения (для счетчиков), не более - 0,05 мТл.

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1)  $U_{ном}$ ; сила тока (0,02 - 1,2)  $I_{ном}$ ,  $\cos\varphi = 0,8$  инд.; частота -  $(50 \pm 0,4)$  Гц;
- температура окружающего воздуха: ТН и ТТ от минус 30 °C до плюс 35 °C, для счетчиков от плюс 5 °C до плюс 35 °C.

Надежность применяемых в ИК компонентов:

- электросчётчик типа ЕвроАльфа (EA05RLX-P2B-4) - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120000$  ч среднее время восстановления работоспособности не более  $t_B = 2$  ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 75000$  ч среднее время восстановления работоспособности не более  $t_B = 2$  ч;
- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 113060$  ч среднее время восстановления работоспособности  $t_B = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- резервирование электрического питания счетчиков электрической энергии с помощью подключения их к сети гарантированного питания ~220 В;
- резервирование электрического питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование электрического питания серверов с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование внутренних каналов передачи данных (ИВКЭ - ИВК);
- резервирование внешних каналов передачи данных (ИВК - организации - участники ОРЭ).

Регистрация событий:

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

Защищенность применяемых компонентов:

1. механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчиков;
- промежуточных клеммников вторичных цепей;
- испытательных коробок;
- УСПД;
- сервера;

2. защита информации на программном уровне:

– результатов измерений (при передаче информации, возможность использования цифровой подписи);

- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на серверы.

Глубина хранения информации:

– электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 2 лет;

– УСПД - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 2 лет;

– ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

#### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорт-формуляра типографским способом в правом верхнем углу.

#### Комплектность средства измерений

В комплект ИК АИИС КУЭ входят технические средства и документация, приведенные в таблице 5.

Таблица 5 - Технические средства и документация

Наименование	Тип	Кол-во, шт
1 Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-6У3	3
2 Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	3
3 Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA05RLX-P2B-4	1
4 Устройство сбора и передачи данных типа	ЭКОМ-3000	1
5 Устройство синхронизации времени	УСВ-1-01	1
6 Сервер	HP ProLiant DL380G5р	1
7 Паспорт-формуляр	ЕКМН.466453.028/1 ИК ФО	1

#### Проверка

осуществляется в составе АИИС КУЭ на энергообъектах ОАО «Кузбассэнерго» по МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения - по ГОСТ 8.216-2011 и/или МИ 2845-2003;
- для счётчиков ЕвроАльфа (EA05RLX-P2B-4) - в соответствии с документом «ГСИ.

Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 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 мае 2009 г.;
- УСВ-1-01 - в соответствии с документом «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ 221.00.000МП», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 15.12.04 г.;
- Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50 °C, цена деления 1 °C;
- Переносной компьютер с ПО и оптическим преобразователем для работы со счетчиками.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с Приказом Минпромторга России № 1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

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

Методика измерений приведена в документе: «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ОАО «Кемеровская генерация» на энергообъекте Кемеровская ТЭЦ» (Свидетельство об аттестации № 9/РОСС RU.0001.310473/2014 от 24.12.2014 г.).

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к каналу измерительному системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии на энергообъектах ОАО «Кузбассэнерго»**

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

ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. 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 «Сибирская генерирующая компания»  
ИНН 7709832989

Адрес: 115054, г. Москва, ул. Дубинская, д. 53, стр. 6

Тел.: (495) 258-83-00; факс: (495) 363-27-81

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

Internet: [www.sibgenco.ru](http://www.sibgenco.ru)

#### **Заявитель**

Кузбасский филиал общества с ограниченной ответственностью «Сибирская генерирующая компания»

Адрес: 650000, Кемеровская область, г. Кемерово, пр-т Кузнецкий, д. 30

Тел.: (384-2) т. 36-44-46, 45-32-99; факс: (384-2) 45-33-59

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

Internet: [www.kuzbassenergo.ru](http://www.kuzbassenergo.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

тел.: (384-2) 36-43-89

факс: (384-2) 75-88-66

E-mail: kemcsm@ kmrcsm.ru

Internet: [www.kmrcsm.ru](http://www.kmrcsm.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Кемеровский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30063-12 от 13.11.2012 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.                  « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.