

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС «Набережная» 110/6,3/6,6 кВ ООО ХК «СДС-Энерго»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС «Набережная» 110/6,3/6,6 кВ ООО ХК «СДС-Энерго», далее по тексту – АИИС КУЭ, предназначена для осуществления эффективного автоматизированного коммерческого учета электроэнергии в точках измерения, формирования отчетных документов и передачи информации в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом, далее по тексту - ИАСУ КУ ОАО «АТС», другим заинтересованным субъектам.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ является иерархической интегрированной автоматизированной системой, которая имеет двухуровневую организацию:

1-й уровень (проведение измерений) содержит два информационно-измерительных комплекса (ИИК) и включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики электронные многофункциональные типа КИПП-2М, класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии), класса точности 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии), вторичные измерительные цепи;

2-й уровень (консолидированная информация по электроустановке) объединяет один информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) и один информационно-вычислительный комплекс (ИВК) и включает в себя сервер АИИС КУЭ, устройство синхронизации времени (УССВ), оборудование каналов передачи данных, АРМ персонала и программное обеспечение (ПК АИИС «ТелеУЧЕТ»).

АИИС КУЭ реализует следующие функции:

- выполнение измерений физических величин, характеризующих оборот товарной продукции;
- автоматический (не менее одного раза в сутки) или автоматизированный по запросу сбор результатов измерений, данных о состоянии средств измерений и объектов измерений;
- измерение времени и интервалов времени, ведение системы обеспечения единого времени (в дальнейшем – СОЕВ);
- хранение информации в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование базы данных), с разграничением прав доступа;
- передачу информации в ИАСУ КУ ОАО «АТС», с использованием средств электронной цифровой подписи, и смежным субъектам ОРЭ;
- защиту оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа (НСД) на физическом и программном уровнях (установка паролей и т.п.);
- контроль достоверности измерений;
- диагностику технических средств и программного обеспечения;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ.

Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. 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, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт•ч (квар•ч).

Сервер АИИС КУЭ с периодичностью один раз в 30-минут по каналу Ethernet опрашивает счетчики и считывает с них 30-минутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий. Считанные значения записываются в базу данных (под управлением СУБД MS SQL Server).

Сервер АИИС КУЭ производит вычисление получасовых значений электроэнергии на основании считанного профиля мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирует, и отправляет по выделенному каналу сети Ethernet отчеты в формате XML всем заинтересованным субъектам.

На АРМ персонала выводятся данные об энергопотреблении с сервера по сети Ethernet.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени (встроенные часы счетчиков, сервера уровня ИВК, УССВ), 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.

На уровне ИВК СОЕВ организована с помощью подключенного к серверу УССВ УСВ-3 (зав. № 0202, Госреестр № 51644-12), которое имеет встроенный модуль синхронизации времени, работающей от сигналов точного времени GPS/ГЛОНАСС.

УССВ синхронизирует сервер ИВК каждые 10 минут по средствам программного обеспечения «Программный модуль УСВ», поставляемого вместе с УСВ-3.

Сравнение показаний часов счетчиков ИИК и ИВК осуществляется один раз в сутки при опросе счетчиков, синхронизация осуществляется при расхождении часов счетчиков и ИВК на величину более чем  $\pm 2$  с.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени при проведении измерений количества электроэнергии с точностью не хуже  $\pm 5$  с/сут.

### **Программное обеспечение**

Набор программных компонентов АИИС КУЭ состоит из стандартизованного программного обеспечения (ПО) и специализированного программного пакета.

В состав стандартизованного программного обеспечения входят: ПО для сервера – серверная ОС MS Windows, СУБД «MS SQL Server»; ПО для АРМ – пользовательская ОС MS Windows, пакет ПО «MS Office».

Специализированный программный пакет представляет собой программный комплекс ПК АИИС «ТелеУЧЕТ» (далее по тексту – ПК АИИС «ТелеУЧЕТ»).

ПК АИИС «ТелеУЧЕТ» 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 ПК АИИС «ТелеУЧЕТ» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПК АИИС «ТелеУЧЕТ»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	№ 2864 от 13.09.2013 г.
Цифровой идентификатор ПО	2A69DA31092499FE6321D53D06EЕВВС6
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 АИИС «ТелеУЧЕТ» 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 АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 2 - Состав и основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

№ ИИК	Наименование присоединения	Состав ИИК АИИС КУЭ				Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	Сервер	
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС «Набережная» 110/6,3/6,6 кВ, РУ-110 кВ Ввод №1 110 кВ	ТГФМ-110 П* Ктт=300/5 КТ 0,2S Зав. №7308 Зав. №7307 Зав. №7306 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000:√3/ 100:√3 КТ 0,2 Зав. № 6702 Зав. № 6705 Зав. № 6701 Госреестр № 24218-08	КИПП-2М-5-5 7,7/100-СП КТ 0,2S/0,5 Зав. № 103871 Госреестр № 41436-09	Сервер HP Compaq Elite 8300 Small Form Factor, зав. № RUA3301RV	Актив- ная Реактив- ная
2	ПС «Набережная» 110/6,3/6,6 кВ, РУ-110 кВ Ввод №2 110 кВ	ТГФМ-110 П* Ктт=300/5 КТ 0,2S Зав. №7305 Зав. №7303 Зав. №7304 Госреестр № 36672-08	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000:√3/ 100:√3 КТ 0,2 Зав. № 6700 Зав. № 6703 Зав. № 6704 Госреестр № 24218-08	КИПП-2М-5-5 7,7/100-СП КТ 0,2S/0,5 Зав. № 103870 Госреестр № 41436-09		Актив- ная Реактив- ная

Таблица 3 - Метрологические характеристики АИИС КУЭ при измерении активной электроэнергии

№ ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерениях активной электроэнергии в рабочих условиях δ, %				
		$I_{1\%} \leq I_{изм} < I_{2\%}$	$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1; 2	1,0	±1,2	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,8	Не нормируется	±1,5	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	Не нормируется	±2,2	±1,4	±1,2	±1,2

Таблица 4 - Метрологические характеристики АИИС КУЭ при измерении реактивной электроэнергии

№ ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерениях реактивной электроэнергии в рабочих условиях δ, %			
		$I_{1\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1; 2	1,0	±1,2	±1,2	±0,8	±0,8
	0,87	±2,1	±1,4	±1,0	±1,0
	0,6	±2,8	±1,7	±1,2	±1,1

Примечания:

- Характеристики основной погрешности ИИК 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)  $I_{ном}$ , cosφ = 0,87 инд.; частота - (50 ± 0,15) Гц;
    - температура окружающего воздуха: ТН и ТТ - от минус 40 °С до плюс 50 °С; счетчиков - от плюс 18 °С до плюс 25 °С;
    - магнитная индукция внешнего происхождения (для счетчиков), не более - 0,05 мТл.
  - Рабочие условия:
    - параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1)  $U_{ном}$ ; сила тока (0,02 - 1,2)  $I_{ном}$ , cosφ = 0,8 инд.; частота - (50 ± 0,4) Гц;
    - температура окружающего воздуха: ТН и ТТ от минус 30 °С до плюс 35 °С, для счетчиков от плюс 5 °С до плюс 35 °С.
  - Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Допускается замена компонентов системы на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом замены.
- Надежность применяемых в ИИК компонентов:
- электросчётчики типа КИПП-2М-5-57,7/100-СП – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 140000$  ч среднее время восстановления работоспособности не более  $T_в = 7$  суток;
  - сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T_0 = 141241$  ч среднее время восстановления работоспособности  $T_в = 1$  ч.
  - ИВК – коэффициент готовности не менее  $K_г = 0,99$  среднее время восстановления работоспособности  $T_в = 1$  ч;
  - СОЭВ – коэффициент готовности не менее  $K_г = 0,95$  среднее время восстановления работоспособности  $T_в = 7$  суток;
  - АИИС КУЭ – полный срок службы не менее 10 лет.

**Надежность системных решений:**

- резервирование электрического питания серверов с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование канала ИИК и ИВК;
- резервирование внешних каналов передачи данных (ИВК – ИАСУ КУ ОАО «АТС», смежные субъекты ОРЭ).

**Регистрация событий:**

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

**Защищенность применяемых компонентов:**

1. механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчиков;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей;
  - испытательных коробок;
  - сервера;
2. защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче информации используется цифровая подпись);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер.

**Глубина хранения информации:**

- электросчетчик – 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 ИИК АИИС КУЭ входят технические средства и документация, приведенные в таблицах 5 и 6 соответственно.

Таблица 5 – Технические средства

№	Наименование	Кол-во, шт
1	Трансформатор напряжения НАМИ-110 УХЛ1	6
2	Трансформатор тока ТГФМ-110 П*	6
3	Счетчик электрической энергии многофункциональный типа КИПП-2М-5-57,7/100-СП	2
4	Шкаф центра сбора информации	1
5	Источник бесперебойного питания APC Smart-UPS 1500 VA	1
6	Клавиатура PS/2 04 Standard Keyboard	1
7	Манипулятор PS/2 2-Button Scroll Mouse	1
8	Сервер HP Compaq Elite 8300 Small Form Factor	1
9	Преобразователь NPort IA-5150I	1
10	Коммутатор EDS-205	1

Продолжение таблицы 5

№	Наименование	Кол-во, шт
11	Коммутатор TP-Link TL-SG1016D	1
12	Терминатор RS-485	1
13	Ответвитель RS-485	1
14	Монитор L1702 LCD 17"	1

Таблица 6 – Документация

№	Наименование	Кол-во, шт
1	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС «Набережная» 110/6,3/6,6 кВ ООО ХК «СДС-Энерго». Инструкция по эксплуатации КТС. P022/11-К-1.ИЭ	1
2	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС «Набережная» 110/6,3/6,6 кВ ООО ХК «СДС-Энерго». Формуляр. P022/11-К-1.ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 14-004-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС «Набережная» 110/6,3/6,6 кВ ООО ХК «СДС-Энерго». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Кемеровский ЦСМ» 05 октября 2015 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков КИПП-2М-5-57,7/100-СП – в соответствии с документом «Счетчики электронные многофункциональные «КИПП-2М». Методика поверки ТЛАС.411152.001ПМ», согласованным с ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева» в июле 2009 г.;
- для устройства синхронизации времени УСВ-3 – в соответствии с документом «Инструкция. Устройства синхронизации времени УСВ-3. Методика поверки. ВЛСТ 240.00.000И1», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 2012 г.;
- Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50 °С, цена деления 1 °С;
- Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методики (методы) измерений приведены в следующих документах:

- «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО ХК «СДС-Энерго» на энергообъекте ПС «Набережная» 110/6,3/6,6 кВ» (Свидетельство об аттестации 15/РОСС RU.0001.310473/2015 от 30.10.2015 г.).

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС «Набережная» 110/6,3/6,6 кВ ООО ХК «СДС-Энерго»

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 Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.

Основные положения.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Холдинговая компания «СДС-Энерго»  
(ООО ХК «СДС-Энерго»)  
ИНН 4250003450  
650066, г. Кемерово, пр. Октябрьский, 53/2  
Тел./факс: +7 (3842) 57-42-02  
E-mail: [office@sdsenergo.ru](mailto:office@sdsenergo.ru); Internet: [www.sdsenergo.ru](http://www.sdsenergo.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области» (ФБУ «Кемеровский ЦСМ»)  
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](mailto: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.