

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭСК «Энергосервис» (Сибирь-2) 2-ая очередь

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "ЭСК "Энергосервис" (Сибирь-2) 2-ая очередь предназначена для измерений активной, реактивной электрической энергии потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами МУП «Горэлектротранс», автоматизированного сбора, хранения, обработки и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Уровни АИИС КУЭ:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК).

Принцип действия АИИС КУЭ при измерении электрической энергии основан на масштабном преобразовании параметров контролируемого присоединения (ток и напряжение), измерении и интегрировании на получасовом интервале мгновенной активной и реактивной мощности, автоматическом сборе, хранении и передаче по каналам связи результатов измерений.

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к времени в шкале UTC результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в базе данных на глубину не менее 3,5 лет;
- хранение результатов измерений электрической энергии в памяти счетчиков на глубину не менее 45 дней;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и ведение журнала событий;
- подготовка данных в XML формате для их передачи по электронной почте внешним организациям;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками электрической энергии в цифровые коды, которые перемножаются для вычисления мгновенных значений электрической мощности. Активная электрическая энергия вычисляются путем математической обработки значений мгновенной мощности и мгновенных значений тока и напряжения. Результаты измерений периодически сохраняются в памяти счетчиков с указанием метки времени в шкале UTC, формируя графики нагрузки.

ИВК выполнен на базе комплекса программно-технического «Е-ресурс» ES.02 и включает в себя:

- сервер баз данных;
- автоматизированные рабочие места (АРМ).

Технические средства ИВК АИИС КУЭ расположены в ООО «ЭК «СТИ».

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений со всех ИИК ТИ и состоянии объектов измерений;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- формирование на сервере баз данных результатов измерений в XML-формате, предусмотренном регламентами оптового рынка электроэнергии и мощности, защищенном электронной цифровой подписью и передачу по электронной почте в ПАК АО «АТС», Кемеровское РДУ, центры сбора и обработки информации смежных сетевых и сбытовых организаций по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 80020;
- дистанционный доступ коммерческого оператора к компонентам АИИС КУЭ;
- ведение журнала событий с фиксацией изменений результатов измерений, осуществляемых в ручном режиме, изменений коэффициентов ТТ и ТН, синхронизации (коррекции) времени с указанием времени до и после синхронизации (коррекции), пропадания питания, замены счетчика, событий, отраженных в журналах событий счетчиков;
- конфигурирование и параметрирование технических средств ИВК;
- сбор и хранение журналов событий счетчиков со всех ИИК ТИ;
- ведение журнала событий ИВК;
- синхронизацию времени в сервере баз данных и передачу шкалы времени на уровень ИИК ТИ;
- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий.

В ИВК предусмотрена аппаратная и программная защита от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485 и коммутаторов связи GSM/GPRS для передачи данных от счетчиков до уровня ИВК;
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера баз данных на АРМ.
- посредством глобальной сети передачи данных Интернет для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы (основной канал);
- посредством радиоканала стандарта GSM/GPRS для передачи данных от уровня ИВК во внешние системы (резервный канал).

ИИК ТИ, ИВК, связующие компоненты образуют измерительные каналы (далее – ИК).

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), действующая следующим образом. Сервер баз данных получает шкалу времени UTC от тайм-серверов ФГУП «ВНИИФТРИ», входящих в комплекс технических

средств передачи эталонных сигналов частоты и времени ГСВЧ РФ. При каждом опросе счетчиков сервер баз данных определяет поправку часов счетчиков и, в случае, если поправка часов счетчиков превышает по абсолютной величине 2 с, то формирует команду синхронизации. Счетчики в составе АИИС КУЭ допускают синхронизацию времени не чаще 1 раза в сутки.

Перечень ИК и измерительных компонентов в их составе приведен в таблице 1.

В АИИС КУЭ предусмотрено пломбирование крышек зажимов счетчиков, коробок испытательных и сборок зажимов вторичных цепей ТТ и ТН.

Таблица 1 – перечень ИК и состав первого и второго уровней АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование ИК	Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВК
1	ПС № 37, ф. 6	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 кл.т. 0.5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	ПТК «Е-ресурс» ES.02 Рег № 53447- 13
2	ПС № 37, ф. 24	ТПЛ-10 кл.т. 0,5 Ктт = 150/5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10- 95УХЛ2 кл.т. 0.5 Ктн = 6000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ- 4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	
3	ПС № 14, ф. 12	ТПОЛ-10М кл.т. 0,5 Ктт = 200/5 Рег. №37853-08	НТМИ-6-66 кл.т. 0.5 Ктн = 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	

### Программное обеспечение

В ИВК АИИС КУЭ используется программное обеспечение из состава комплекса программно-технического «Е-ресурс» ES.02. Идентификационные признаки метрологически значимого программного обеспечения АИИС КУЭ приведены в таблице 2. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	ПО «Е-ресурс» ES.02
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.0 и выше
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	Вычисляется контролирующей утилитой, указывается в формуляре АИИС КУЭ
Идентификационное наименование программного обеспечения	echeck
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Не присвоен
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	52e65bf4a60108fdd59bac8941e1c0fd

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики АИИС КУЭ

I, % от I <sub>ном</sub>	Коэфф. мощности	ИК № 1, 2, 3		
		$\pm\delta_{w_0}^A, \%$	$\pm\delta_w^A, \%$	$\pm\delta_w^P, \%$
5	0,50	$\pm 5,5$	$\pm 5,7$	$\pm 4,0$
5	0,80	$\pm 3,0$	$\pm 3,3$	$\pm 5,3$
5	0,87	$\pm 2,7$	$\pm 3,0$	$\pm 6,2$
5	1,00	$\pm 1,8$	$\pm 2,0$	-
20	0,50	$\pm 3,0$	$\pm 3,3$	$\pm 3,2$
20	0,80	$\pm 1,7$	$\pm 2,2$	$\pm 3,7$
20	0,87	$\pm 1,5$	$\pm 2,0$	$\pm 4,1$
20	1,00	$\pm 1,2$	$\pm 1,4$	-
100	0,50	$\pm 2,3$	$\pm 2,6$	$\pm 3,1$
100	0,80	$\pm 1,4$	$\pm 1,9$	$\pm 3,4$
100	0,87	$\pm 1,2$	$\pm 1,8$	$\pm 3,6$
100	1,00	$\pm 1,0$	$\pm 1,3$	-

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ  $\pm 5$  с.

Примечания:

- $\delta_{w_0}^A$  – границы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной энергии;
- $\delta_w^A$  – границы допускаемой относительной погрешности измерения активной энергии в рабочих условиях применения;
- $\delta_w^P$  – границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 4 – Технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование	Значение
Количество измерительных каналов (ИК)	3
Период измерений активной и реактивной средней электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	автоматическое
Формирование базы данных с результатами измерений	автоматическое
Глубина хранения результатов измерений в базе данных ИВК не менее, лет	3,5
Глубина хранения результатов измерений в ИИК ТИ не менее, суток	45
Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ	автоматическое
Температура окружающего воздуха для:	
измерительных трансформаторов, °С	от -45 до +40
счетчиков, связующих компонентов, °С	от 0 до +40
оборудования ИВК, °С	от +10 до +35
Частота сети, Гц	от 49,5 до 50,5
Напряжение сети питания, % от U <sub>ном</sub>	от 90 до 110
Индукция внешнего магнитного поля, не более, мТл	0,05
Допускаемые значения информативных параметров:	
ток, % от I <sub>ном</sub>	от 5 до 120
напряжение, % от U <sub>ном</sub>	от 90 до 110;
коэффициент мощности, cos j	0,5 инд. – 1,0 – 0,8 емк.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "ЭСК "Энергосервис" (Сибирь-2) 2-ая очередь. Формуляр».

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип, обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	4
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10М	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2
Счетчики	СЭТ-4ТМ.03М.01	3
Комплекс программно-технический	«Е-ресурс» ES.02	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "ЭСК "Энергосервис" (Сибирь-2) 2-ая очередь. Формуляр	АИИС.1312/080612.ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "ЭСК "Энергосервис" (Сибирь-2) 2-ая очередь. Методика поверки	МП-163-RA.RU.310556-2018	1

### Поверка

осуществляется по документу МП-163-RA.RU.310556-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "ЭСК "Энергосервис" (Сибирь-2) 2-ая очередь. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 12 сентября 2018 г.

Основные средства поверки:

- NTP серверы, работающие от рабочих шкал Государственного первичного эталона времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2012 или вторичных эталонов ВЭТ 1-5, ВЭТ 1-7;

- для проверки вторичных цепей ТТ и ТН в соответствии с «Методикой выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», аттестованной ФГУП «СНИИМ» 24 апреля 2014 г. (регистрационный №ФР.1.34.2014.17814);

- для ТТ - по ГОСТ 8.217-2003;

- для ТН - по ГОСТ 8.216-2011;

- для счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в мае 2012 г.;

- для комплекса программно-технического «Е-ресурс» ES.02 – в соответствии с документом «Комплексы программно-технические «Е-ресурс» ES.02. Методика поверки», утвержденным ФГУП «СНИИМ» в январе 2013 г.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "ЭСК "Энергосервис" (Сибирь-2) 2-ая очередь. Свидетельство об аттестации методики измерений № 400-RA.RU.311735-2018 от 12 сентября 2018 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "ЭСК "Энергосервис" (Сибирь-2) 2-ая очередь**

ГОСТ Р 8.596-2002. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергетическая компания «СТИ» (ООО «ЭК «СТИ»)

ИНН 7839041402

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Троицкий проспект, д. 12 лит. А, пом 4 «Н»

Почтовый адрес: 652702, г. Киселевск, ул. Боевая 27А

Телефон: +7(38464)2-48-15

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Телефон: +7(383)210-08-14

Факс: +7(383)210-13-60

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

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.