

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «29» мая 2023 г. № 1095

Регистрационный № 89176-23

Лист № 1  
Всего листов 9

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тамбовский бекон» (4 очередь)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тамбовский бекон» (4 очередь) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД) типа DELL PowerEdge R640 (далее – сервер ИВК), устройство синхронизации системного времени УССВ-2, автоматизированные рабочие места (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные 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 преобразуются 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 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы на сервер ИВК, где происходит оформление отчетных документов.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ) происходит автоматически в счетчиках, либо в сервере ИВК.

Формирование и передача данных прочим участниками и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) за электронно-цифровой подписью ООО «Тамбовский бекон» (4 очередь) в виде макетов XML формата 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером ИВК по каналу связи Internet через интернет-провайдера.

Сервер ИВК также обеспечивает сбор/передачу данных по электронной почте Internet (E-mail) при взаимодействии с АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ в виде макетов XML формата 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTS (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации системного времени УССВ-2, ежесекундно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTS (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК периодически с установленным интервалом проверки текущего времени сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УССВ-2 и при расхождении  $\pm 1$  с и более, сервер ИВК производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ-2.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счётчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК на величину более чем  $\pm 2$  с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на корпусе сервера ИВК, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ 004.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «Энфорс», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «Энфорс» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Энфорс».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение	Значение
Идентификационное наименование ПО	bp_admin.exe	Collector.x64.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.6.1.14	не ниже 7.0.0.8
Цифровой идентификатор ПО	72CE09314C55B0CC BD37F46696549AF5	031DD0D2B575ED63 7C8F2355232AA22F
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	

ПО «Энфорс» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2-3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1		3	4	5	6
1	ТП 10 кВ №421, Ввод 0,4 кВ Т1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 19956-02	–	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УССВ-2 Рег. № 54074-13, DELL PowerEdge R640
2	ТП 10 кВ №421, Ввод 0,4 кВ Т2	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 19956-02	–	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
3	ТП 10 кВ №1021, Ввод 0,4 кВ Т1	ТШ-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 22657-02	–	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
4	ТП 10 кВ №1022, Ввод 0,4 кВ Т1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 19956-02	–	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
5	ТП 10 кВ №505, Ввод 0,4 кВ Т1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 36382-07	–	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
6	ТП 10 кВ №424, Ввод 0,4 кВ Т1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 15173-01	–	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
7	ТП 10 кВ №924, Ввод 0,4 кВ Т1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 19956-02	–	СЭТ- 4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1		3	4	5	6
8	ТП 10 кВ №926, Ввод 0,4 кВ Т1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 15173-06	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УСЦБ-2 Рег. № 54074-13, DELL PowerEdge R640
9	ТП 10 кВ №925, Ввод 0,4 кВ Т1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 17551-03	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
10	ТП 10 кВ №223, Ввод 0,4 кВ Т1	Т-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 17551-06	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
11	ТП 10 кВ №224, Ввод 0,4 кВ Т1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5S КТТ 400/5 Рег. № 17551-03	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
12	ТП 10 кВ №222, Ввод 0,4 кВ Т1	Т-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 17551-06	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
13	ТП 10 кВ №218, Ввод 0,4 кВ Т1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 15173-06	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
14	ТП 10 кВ №218, Ввод 0,4 кВ Т2	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 19956-02	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
15	ТП 10 кВ №217, Ввод 0,4 кВ Т1	Т-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 17551-06	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
16	ТП 10 кВ №306, Ввод 0,4 кВ Т1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 19956-02	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
17	ТП 10 кВ №307, Ввод 0,4 кВ Т1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 19956-02	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
18	ТП 10 кВ №307, Ввод 0,4 кВ Т2	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 1000/5 Рег. № 19956-02	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
19	ТП 10 кВ №308, Ввод 0,4 кВ Т1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 600/5 Рег. № 15173-06	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1		3	4	5	6
20	ТП 10 кВ №309, Ввод 0,4 кВ Т1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 15173-01	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	УССВ-2 Рег. № 54074-13, DELL PowerEdge R640
21	ТП 10 кВ №311, Ввод 0,4 кВ Т1	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 15173-06	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
22	ТП-10 кВ №1001, Ввод 0,4 кВ Т1	ТШ-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 22657-07	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
23	ТП-10 кВ №1001, Ввод 0,4 кВ Т2	ТШ-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 22657-07	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
24	ТП-10 кВ №901, Ввод 0,4 кВ Т1	ТТК Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 76349-19	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
25	ТП-10 кВ №901, Ввод 0,4 кВ Т2	ТТК Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 76349-19	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
26	ТП-10 кВ №902, Ввод 0,4 кВ Т1	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 28139-07	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
27	ТП-10 кВ №902, Ввод 0,4 кВ Т2	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 2000/5 Рег. № 28139-07	–	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
<p>Примечания</p> <p>1 Допускается замена ТТ, и 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.</p> <p>2 Допускается замена УССВ-2 на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p> <p>4 Кл. т. – класс точности, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока.</p>					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной относительной погрешности ( $\pm\delta$ ), %	Границы относительной погрешности в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %
1-3, 5-7, 13-18, 20, 22, 23, 26, 27	Активная Реактивная	1,0 2,4	3,2 5,6
4, 8-12, 19, 21, 24, 25	Активная Реактивная	1,0 2,4	3,3 5,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с		±5	
<p>Примечания</p> <p>1 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до +40 °С для ИК №№ 1-27, при <math>\cos \varphi=0,8</math> инд <math>I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}</math>.</p> <p>2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95</p>			

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	27
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>– ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>– частота, Гц</li> <li>– коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> <li>– температура окружающей среды, °С</li> </ul>	<p>от 99 до 101</p> <p>от 100 до 120</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>– ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>– коэффициент мощности <math>\cos\varphi</math></li> <li>– частота, Гц</li> <li>– температура окружающей среды для ТТ, °С</li> <li>– температура окружающей среды в месте расположения счетчика, °С</li> <li>– температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 2(5) до 120</p> <p>от 0,5<sub>инд</sub> до 0,8<sub>емк</sub></p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от –45 до +40</p> <p>от –40 до +40</p> <p>от +10 до +30</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчик:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– среднее время наработки на отказ, ч, не менее:</li> <li>– среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ-2</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>220000</p> <p>2</p> <p>74500</p> <p>2</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчик:	
– тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	114
– при отключении питания, лет, не менее	45
Сервер:	
– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

**Надежность системных решений:**

- защита от кратковременных сбоев 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 журналах событий фиксируются факты:**

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

**Защищённость применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - счетчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика;
  - сервера.

**Возможность коррекции времени в:**

- счетчике (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**

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	30
Трансформатор тока	ТШ-0,66	9
Трансформатор тока	Т-0,66	12
Трансформатор тока	ТШП-0,66	18
Трансформатор тока	ТТК	6
Трансформатор тока	ТТИ	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.09	27
Устройство синхронизации времени	УССВ-2	1
Программное обеспечение	ПО «Энфорс»	1
Сервер ИВК	DELL PowerEdge R640	1
Формуляр	2668/03-09/ТБ.ФО	1

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Тамбовский бекон» (4 очередь), аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц по аттестации методик измерений RA.RU.312236 от 20.07.2017.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. 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».

#### **Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энфорс» (ООО «Энфорс»)

ИНН 3663035420

Юридический адрес: 394007, Воронежская обл., г. Воронеж, ул. Димитрова, д. 2а, неж. вс. пом IX, оф. 4

Телефон: 8 (495) 215-15-80, 8 (473) 250-96-69

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

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

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Энфорс» (ООО «Энфорс»)

ИНН 3663035420

Адрес: 394007, г. Воронеж, ул. Дмитрова, д. 2 А

Юридический адрес: 394007, Воронежская обл., г. Воронеж, ул. Димитрова, д. 2а, неж. вс. пом IX, оф. 4

Телефон: 8 (495) 215-15-80, 8 (473) 250-96-69

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

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

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»  
(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, с. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: 8 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

