

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «24» февраля 2021 г. № 160

Регистрационный № 80902-21

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МТС» (3-я очередь) (Кострома, Москва)

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МТС» (3-я очередь) (Кострома, Москва) (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер баз данных (СБД) типа Dell Power Edge R430, устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа УССВ-2, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

– активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с. активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин.;

– средняя на интервале времени 30 мин. активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством информационного кабеля RS-485 передается через GSM-модем по GSM-каналу связи на сервер ООО «МТС-ЭНЕРГО».

На ИВК осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации, её формирование и хранение в базе данных АИИС КУЭ, оформление отчетных документов.

Передача информации в ПАК АО «АТС», в АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется с ИВК по каналу связи с протоколом ТСР/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

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

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

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков 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.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР», в которое входит модуль синхронизации времени "AC\_Time" с устройствами ГЛОНАСС. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.11.02
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 — Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	ТП-85 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод Т-1 0,4 кВ	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УССВ-2, рег. № 54074-13, Dell Power Edge R430
2	ТП-85 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод Т-2 0,4 кВ	Т-0,66 М У3 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	
3	ТП-85 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ1-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ж.д. Энгельса 13а	Т-0,66 У3 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	
4	ТП-85 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ2-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ж.д. Энгельса 13а	Т-0,66 У3 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	
5	ТП-85 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ж.д. Энгельса 17	Т-0,66 У3 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	
6	ВРУ-0,4 кВ офиса, РУ-0,4 кВ, Ввод 1 0,4 кВ	CTR 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 19690-03	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
7	ВРУ-0,4 кВ офиса, РУ-0,4 кВ, Ввод 2 0,4 кВ	CTR 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 19690-03	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

**Примечания:**

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 3 метрологических характеристик.
2. Допускается замена УССВ на аналогичное, утвержденного типа.
3. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ( $\pm$ ) $\delta$ , %	Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm$ ) $\delta$ , %
1-5	Активная	1,1	4,1
	Реактивная	1,8	7,0
6, 7	Активная	1,1	3,2
	Реактивная	1,8	5,6
Пределы абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC (SU), ( $\pm$ ) с			5
<p>Примечания:</p> <p>1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая)</p> <p>2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math>.</p> <p>3. Для нормальных условий границы погрешности результатов измерений приведены при <math>\cos \varphi = 0,8</math>, токе ТТ, равном 100 % от <math>I_{\text{ном}}</math>. Для рабочих условий границы погрешности результатов измерений приведены для ИК №№ 1-5 при <math>\cos \varphi = 0,8</math>, токе ТТ, равном 2 % от <math>I_{\text{ном}}</math> и для ИК №№ 6, 7 при <math>\cos \varphi = 0,8</math>, токе ТТ, равном 5 % от <math>I_{\text{ном}}</math>, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков для ИК №№ 1-5 от <math>-40</math> до <math>+37^{\circ}\text{C}</math> и для ИК №№ 6, 7 от 0 до <math>+35^{\circ}\text{C}</math>.</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	7
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{\text{ном}}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{\text{ном}}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- частота, Гц</li> <li>- температура окружающей среды, <math>^{\circ}\text{C}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>от 90 до 110</li> <li>от 100 до 120</li> <li>0,9</li> <li>от 49,6 до 50,4</li> <li>от <math>+21</math> до <math>+25</math></li> </ul>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{\text{ном}}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{\text{ном}}</math></li> <li>- коэффициент мощности: <ul style="list-style-type: none"> <li><math>\cos \varphi</math></li> <li><math>\sin \varphi</math></li> </ul> </li> <li>- частота, Гц</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ, <math>^{\circ}\text{C}</math></li> <li>- температура окружающей среды для счетчиков, <math>^{\circ}\text{C}</math> <ul style="list-style-type: none"> <li>ИК №№ 1-5</li> <li>ИК №№ 6, 7</li> </ul> </li> <li>- температура окружающей среды для сервера, <math>^{\circ}\text{C}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>от 90 до 110</li> <li>от 1(2) до 120</li> <li>от 0,5 до 1,0</li> <li>от 0,5 до 0,87</li> <li>от 49,6 до 50,4</li> <li>от <math>-45</math> до <math>+40</math></li> <li>от <math>-40</math> до <math>+37^{\circ}\text{C}</math></li> <li>от 0 до <math>+35^{\circ}\text{C}</math></li> <li>от <math>+10</math> до <math>+30</math></li> </ul>

Продолжение таблицы 2

1	2
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчик Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN:</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>Счетчик Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R:</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>УССБ-2:</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>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>150000</p> <p>2</p> <p>320000</p> <p>2</p> <p>74500</p> <p>2</p> <p>100000</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>Счетчики Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Счетчики Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее</li> <li>- при отключении питания, лет, не менее</li> </ul> <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее</li> </ul>	<p>85</p> <p>10</p> <p>170</p> <p>5</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

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

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика;
  - испытательной коробки;
  - сервера БД.
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использование цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер БД.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформатор тока	T-0,66 М УЗ	6
	T-0,66 УЗ	9
	СТР	6
Счетчик электрической энергии трехфазный статический	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	5
Счетчик электрической энергии статический	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.R	2
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Сервер	Dell Power Edge R430	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51/50/20	1
Паспорт-формуляр	17254302.384106.051.ФО	1

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МТС» (3-я очередь) (Кострома, Москва)», аттестованном ООО «Альфа-Энерго», аттестат аккредитации № RA.RU.311785 от 15.08.2016 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МТС» (3-я очередь) (Кострома, Москва)

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

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

