

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС-ЭНЕРГО» на объектах АО «Бизнес-Недвижимость»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС-ЭНЕРГО» на объектах АО «Бизнес-Недвижимость» (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 распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер баз данных (сервер БД) типа Dell Power Edge R430 с установленным программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации времени (УССВ) типа УССВ-2, локально-вычислительную сеть, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения 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.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на верхний уровень системы (сервер БД).

На верхнем уровне системы (сервер БД) выполняется обработка измерительной информации, в частности вычисление величины активной и реактивной мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в ПАК АО «АТС», в АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется с сервера ООО «МТС-ЭНЕРГО» 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, с возможностью использования электронно-цифровой подписи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на базе УССВ типа УССВ-2, принимающего и синхронизирующего собственное время по сигналам времени, получаемым от спутников навигационных систем ГЛОНАСС/GPS. Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Время сервера БД ИВК синхронизировано со временем приемника, сличение 1 раз в 30 минут. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов приемника и сервера БД на  $\pm 1$  с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов сервера осуществляется во время сеанса связи, корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов сервера  $\pm 2$  с.

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

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УССВ / Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ВРУ-0,4 кВ АТС-486, вв.94907А 0,4 кВ	ТТИ-100 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 28139-12	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УССВ-2, рег. № 54074-13 / Dell Power Edge R430
2	ВРУ-0,4 кВ АТС-486, вв.94907Б 0,4 кВ	ТТИ-100 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 28139-12	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
3	ТП-19368, РУ-0,4 кВ, Ввод-1 0,4 кВ	Т-0,66 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
4	ТП-19368, РУ-0,4 кВ, Ввод-2 0,4 кВ	Т-0,66 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
5	ВРУ-0,4 кВ АТС-931, вв.96534А 0,4 кВ	ТШП М-0,66 У3 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 59924-15	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
6	ВРУ-0,4 кВ АТС-931, вв.96534Б 0,4 кВ	ТШП М-0,66 У3 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 59924-15	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
7	ВРУ-0,4 кВ АТС-238, вв.33990А 0,4 кВ	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
8	ВРУ-0,4 кВ АТС-238, вв.33990Б 0,4 кВ	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
9	ВРУ-0,4 кВ АТС-238, вв.138341А 0,4 кВ	Т-0,66 250/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
10	ВРУ-0,4 кВ АТС-238, вв.138341Б 0,4 кВ	Т-0,66 250/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
11	ВРУ-0,4 кВ АТС-751, КЛ1-0,4 кВ вв.125503	Т-0,66 М У3/II 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 50733-12	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12	ВРУ-0,4 кВ АТС-751, КЛІ2-0,4 кВ вв.102398	Т-0,66 М У3/П 200/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 50733-12	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	УССВ-2, пер. № 54074-13 / Dell Power Edge R430
13	ВРУ-0,4 кВ АТС-751, КЛІ3-0,4 кВ вв.102398	ТШП-0,66 600/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 47512-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
14	ВРУ-0,4 кВ АТС-751, КЛІ4-0,4 кВ вв.125503	ТШП-0,66 600/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 47512-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
15	ВРУ-0,4 кВ АТС-124, вв.абонента 1 0,4 кВ	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
16	ВРУ-0,4 кВ АТС-124, вв.абонента 2 0,4 кВ	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
17	ВРУ-0,4 кВ АТС-335, вв.83326 0,4 кВ	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 22656-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
18	ВРУ-0,4 кВ АТС-335, вв.83325 0,4 кВ	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 22656-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
19	ВРУ-0,4 кВ АТС-178, вв.67834 0,4 кВ	СТ6 600/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 26070-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
20	ВРУ-0,4 кВ АТС-178, вв.67835 0,4 кВ	СТ6 600/5 Кл. т. 0,5 Пер. № 26070-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Пер. № 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. 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

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm d$ , %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm d$ , %
1, 2, 7-20	Активная	1,1	3,2
	Реактивная	1,8	5,6
3, 4	Активная	1,1	4,0
	Реактивная	1,8	7,0
5, 6	Активная	1,1	3,3
	Реактивная	1,8	5,6
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с			$\pm 5$
<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. Границы погрешности результатов измерений приведены для <math>\cos\varphi=0,8</math>, токе ТТ, равном 100 % от <math>I_{ном}</math> для нормальных условий и для рабочих условий при <math>\cos\varphi=0,8</math>, токе ТТ, равном 5 % от <math>I_{ном}</math> для ИК №№ 1-4, 7-20 и 2 % от <math>I_{ном}</math> для ИК №№ 5, 6, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +35°С для ИК №№ 1-2, 5-20 от -40 до +35 для ИК №№ 3, 4.</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	20
<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>- коэффициент мощности</li> <li>- температура окружающей среды для счетчиков, °С</li> <li>- частота, Гц</li> </ul>	<p>от 98 до 102</p> <p>от 1 (5) до 120</p> <p>0,9</p> <p>от +21 до +25</p> <p>от 49,8 до 50,2</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> (<math>\sin\varphi</math>)</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ, °С</li> <li>- температура окружающей среды для счетчиков, °С</li> <li>для ИК №№ 1, 2, 5-20</li> <li>для ИК №№ 3, 4</li> <li>- температура окружающей среды для сервера, °С</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> <li>- относительная влажность, %, не более</li> <li>- частота, Гц</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 (5) до 120</p> <p>от 0,5 инд. до 0,8 емк</p> <p>от -45 до +40</p> <p>от 0 до +35</p> <p>от -40 до +35</p> <p>от +10 до +30</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>98</p> <p>от 49,6 до 50,4</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Счетчики Меркурий 230:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	150000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
Счетчики Меркурий 234:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
УССВ-2:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	74500
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
Сервер БД:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации:	
Счетчики Меркурий 230:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее	85
- при отключении питания, лет, не менее	10
Счетчики Меркурий 234:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее	170
- при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер БД:	
- 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 ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера БД;

- защита на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования 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	ТТИ-100	6
	Т-0,66	30
	ТШП М-0,66 УЗ	6
	Т-0,66 М УЗ/П	6
	ТШП-0,66	6
	СТ6	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	16
	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G	4
Сервер ООО «МТС-ЭНЕРГО»	Dell Power Edge R430	1
Устройство синхронизации времени	УССВ-2	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51/26/20	1
Формуляр	17254302.384106.031	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 26.51/26/20 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МТС-ЭНЕРГО» на объектах АО «Бизнес-Недвижимость». Методика поверки», утвержденному ООО «Энерготестконтроль» 31.01.2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS ( регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока Ресурс-UF2-ПТ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 29470-05);
- измеритель показателей качества электрической энергии Ресурс-UF2М» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 21621-12).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### 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 АО «Бизнес-Недвижимость», аттестованном ООО «Альфа-Энерго», аттестат аккредитации № RA.RU.311785 от 15.08.2016 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Альфа-Энерго» (ООО «Альфа-Энерго»)  
ИНН 7707798605  
Адрес: 119435, г. Москва, Большой Саввинский пер, д. 16, пом. 1  
Телефон: 8 (499) 917-03-54

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»  
(ООО «Энерготестконтроль»)  
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1  
Телефон: 8 (495) 6478818  
E-mail: [golovkonata63@gmail.com](mailto:golovkonata63@gmail.com)  
Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.                      « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.