

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «20» апреля 2022 г. № 1021

Регистрационный № 85355-22

Лист № 1  
Всего листов 11

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Мордовская энергосбытовая компания» 6-ая очередь

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Мордовская энергосбытовая компания» 6-ая очередь (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

**Описание средства измерений**

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер ПАО «Мордовская энергосбытовая компания» под управлением гипервизора XEN на основе CentOS на базе закрытой облачной системы (сервер ПАО «Мордовская энергосбытовая компания») с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», устройства синхронизации времени (УСВ); сервер филиала ПАО «Россети Волга» – «Мордовэнерго» с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство сбора и передачи данных (УСПД); автоматизированные рабочие места (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются 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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с первого выхода RS-485 счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер филиала ПАО «Россети Волга» – «Мордовэнерго», где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации.

Цифровой сигнал со второго выхода RS-485 счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ПАО «Мордовская энергосбытовая компания», где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации от сервера ПАО «Мордовская энергосбытовая компания» в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленного формата в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний 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), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера филиала ПАО «Россети Волга» – «Мордовэнерго», часы сервера ПАО «Мордовская энергосбытовая компания», часы УСПД и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера ПАО «Мордовская энергосбытовая компания» с соответствующим УСВ осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка часов сервера ПАО «Мордовская энергосбытовая компания» производится при расхождении с УСВ на величину более  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов УСПД с соответствующим УСВ осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка часов УСПД производится при расхождении с УСВ на величину более  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов сервера филиала ПАО «Россети Волга» – «Мордовэнерго» с УСПД осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка часов сервера филиала ПАО «Россети Волга» – «Мордовэнерго» производится при расхождении с УСПД на величину более  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами УСПД осуществляется во время сеанса связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчика с часами УСПД на величину более  $\pm 2$  с.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается в формуляре на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Мордовская энергосбытовая компания» 6-ая очередь.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера» и программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» указана в таблице 1. Уровень защиты ПК «Энергосфера» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» pso_metr.dll	ПО «АльфаЦЕНТР» ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2b b7814b	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd21 1c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 — Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Но- мер ИК	Наименова- ние точки из- мерений	Измерительные компоненты			ИВК	Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик			Границы допускаемой основной относительной погрешности, (±δ) %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, (±δ) %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Пивовар, ЗРУ 6 кВ, яч. 103, КЛ 6 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 1500/5 Рег. № 32139-06 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	А1802RALX- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ПАО «Мордов- ская энергосбы- товая компания»:	Активная	1,1	3,0
					ХЕН на основе CentOS	Реактивная	2,3	4,7
2	ПС 110 кВ Пивовар, ЗРУ 6 кВ, яч. 203, КЛ 6 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5S 1500/5 Рег. № 32139-06 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	А1802RALX- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная	1,1	3,0
					Филиал ПАО «Россети Волга» – «Мордов- энерго»:	Реактивная	2,3	4,7
3	ПС 110 кВ Пивовар, ЗРУ 6 кВ, яч. 304, КЛ 6 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 32139-06 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	А1802RALX- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	IBM Server x3650 M4	Активная	1,1	3,0
					УССВ-2 Рег. № 54074-13	Реактивная	2,3	4,6
					RTU-327 Рег. № 19495-03			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ПС 110 кВ Пивовар, ЗРУ 6 кВ, яч. 404, КЛ 6 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 32139-06 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	А1802RALX- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ПАО «Мордов- ская энергосбы- товая компания»:	Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,6
5	ПС 110 кВ Восточная, ЗРУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, яч. № 1Б, КЛ 6 кВ № 1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,2S 100/5 Рег. № 51623-12 Фазы: А; В; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 20186-00 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ХЕН на основе CentOS  УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная Реактивная	0,9 1,6	1,6 2,6
6	ПС 110 кВ Восточная, ЗРУ-6 кВ, 4 СШ 6 кВ, яч. № 50, КЛ 6 кВ № 2	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл.т. 0,2S 100/5 Рег. № 51623-12 Фазы: А; В; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 6000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	Филиал ПАО «Россети Волга» – «Мордов- энерго»:	Активная Реактивная	0,6 1,1	1,4 2,4
7	ПС Пичеуры 35/10 кВ; 2 СШ 10 кВ; яч. 10	ТОЛ-10-1 Кл.т. 0,5 75/5 Рег. № 15128-03 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	IBM Server x3650 M4  УССВ-2 Рег. № 54074-13	Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,6
8	ПС Пичеуры 35/10 кВ; 1 СШ 10 кВ; яч. 2	ТВЛМ-10 Кл.т. 0,5 75/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	RTU-327 Рег. № 19495-03	Активная Реактивная	1,0 2,0	2,9 4,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	ПС Березники 110/35/10 кВ; 2 СШ 10 кВ; яч. 16	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10 Кл.т. 0,2 10000/100 Рег. № 11094-87 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ПАО «Мордов- ская энергосбы- товая компания»:  ХЕН на основе CentOS  УСВ-3 Рег. № 64242-16	Активная  Реактивная	1,0  2,0	2,9  4,6
10	ПС Березники 110/35/10 кВ; 1 СШ 10 кВ; яч. 9	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НАМИ-10- 95УХЛ2 Кл.т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	Филиал ПАО «Россети Волга» – «Мордов- энерго»:  IBM Server x3650 M4  УССВ-2 Рег. № 54074-13  RTU-327 Рег. № 19495-03	Активная  Реактивная	1,1  2,3	3,0  4,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU), с								±5

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допустимой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для ИК №№ 1, 2, 5, 6 для тока 2 % от  $I_{ном}$ , для остальных ИК – 5 % от  $I_{ном}$ ;  $\cos\varphi = 0,8$  инд.

4 Допускается замена ТТ, ТН 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. Допускается замена УСВ и УСПД на аналогичные утвержденного типа, а также замена сервера без изменения, используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	10
<b>Нормальные условия:</b> параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1, 2, 5, 6 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С	от 95 до 105  от 1 до 120 от 5 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +15 до +25
<b>Условия эксплуатации:</b> параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1, 2, 5, 6 для остальных ИК коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110  от 1 до 120 от 5 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -30 до +40 от +10 до +30 от +15 до +25
<b>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</b> для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для счетчиков типа Альфа А1800: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч, для УСВ-3: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 120000 2 45000 2

Продолжение таблицы 3

1	2
для УССВ-2: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСПД: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера филиала ПАО «Россети Волга» – «Мордовэнерго»: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера ПАО «Мордовская энергосбытовая компания»: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	74500 2 40000 2 35000 1 100000 1
Глубина хранения информации: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для счетчиков типа Альфа А1800: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для серверов: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 10 180 30 3,5

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:  
    параметрирования;  
    пропадания напряжения;  
    коррекции времени.
- журнал УСПД:  
    параметрирования;  
    пропадания напряжения;  
    коррекции времени в счетчиках и УСПД;  
    пропадание и восстановление связи со счетчиками.
- журнал сервера:  
    параметрирования;  
    пропадания напряжения;  
    коррекции времени;  
    пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:  
    счетчиков электрической энергии;  
    промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;



- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчиков электрической энергии;
  - УСПД;
  - сервера.
- Возможность коррекции времени в:
  - счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
  - УСПД (функция автоматизирована);
  - сервере (функция автоматизирована).
- Возможность сбора информации:
  - о состоянии средств измерений;
  - о результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность:
  - измерений 30 мин (функция автоматизирована);
  - сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

#### **Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

#### **Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	14
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-1	2
Трансформаторы тока	ТВЛМ-10	2
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	4
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	6
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-10-95УХЛ2	1
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	3
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	4
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	6
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Комплекс аппаратно-программных средств для учета электроэнергии	RTU-327	1
Сервер филиала ПАО «Россети Волга» – «Мордовэнерго»	IBM Server x3650 M4	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Сервер ПАО «Мордовская энергосбытовая компания»	XEN на основе CentOS	1
Формуляр	ЭНСТ.411711.279.2.ФО	1

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ПАО «Мордовская энергосбытовая компания» 6-ая очередь», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», аттестат аккредитации № RA.RU.312078 от 07.02.2017 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Мордовская энергосбытовая компания» 6-ая очередь**

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

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

**Правообладатель**

Публичное акционерное общество «Мордовская энергосбытовая компания» (ПАО «Мордовская энергосбытовая компания»)

ИНН 1326192645

Адрес: 430001, Республика Мордовия, г. Саранск, Большевикская ул., д. 117А

Телефон (факс): (8342) 23-48-00

Web-сайт: mesk.ru

E-mail: company@mesk.ru

**Изготовитель**

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

ИНН 3328498209

Адрес: 607061, Нижегородская обл., г. Выкса, ул. Луначарского, зд. 11А, каб. 216

Телефон (факс): (4922) 60-23-22

Web-сайт: ensys.su

E-mail: post@ensys.su

**Испытательный центр**

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

Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,  
д. 57, офис 19

Телефон: (495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.312047.

