

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» апреля 2021 г. №595

Регистрационный № 81652-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Атомэнергопромсбыт» (ООО «Нестле Россия»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Атомэнергопромсбыт» (ООО «Нестле Россия») (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), 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 АО «Атомэнергопромсбыт» типа Dell Inc. PowerEdge R430, устройство синхронизации времени типа УСВ-3, автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети 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 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ИВК АО «Атомэнергопромсбыт», 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.

Сервер АО «Атомэнергопромсбыт» осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ) и с другими АИИС КУЭ, зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе АО «АТС» и прочими заинтересованными организациями в рамках согласованного регламента. Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов установленных форматов, в том числе заверенных электронно-цифровой подписью, в рамках согласованного регламента.

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 времени типа УСВ-3, ежедневно синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» периодически, с установленным интервалом проверки текущего времени не реже 1 раза в час, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-3 и при расхождении ± 1 с и более, ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК 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 ± 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.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО «АльфаЦЕНТР» соответствует уровню - «средний» в соответствии с 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	не ниже 12.1
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	2	3	4	5	6
1	ТП-54 10/0,4 кВ, ввод 10 кВ Т-1	ТОЛ-10-I 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	УСВ-3, рег. № 64242-16, Dell Inc. PowerEdge R430
2	ТП-54 10/0,4 кВ, ввод 10 кВ Т-2	ТОЛ-10-I 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15128-07	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ-4ТМ.02М.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
3	ПС Безымянка-3 110/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 51	ТЛК10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
4	ПС Безымянка-3 110/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 53	ТОЛ-10-I 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15128-96	ЗНОЛ-06 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-72	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
5	ПС Безымянка-3 110/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 71	ТОЛ-СЭЩ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-06	НАМИТ-10 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
6	ПС Безымянка-3 110/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 310, ф.53	ТОЛ-НТЗ 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-СЭЩ 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
7	ПС Безымянка-3 110/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 311, ф.51	ТОЛ-НТЗ 150/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-СЭЩ 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
8	ПС Безымянка-3 110/10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 412, ф.71	ТОЛ-НТЗ 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ-СЭЩ 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 71707-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
9	ПС Жигули 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч. 28	ТЛО-10 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛ.06 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	ЕА05RL-P1BN-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07	
10	ПС Жигули 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч. 31	ТЛО-10 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛ.06 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	ЕА05RL-P1BN-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ПС Жигули 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч. 32	ТЛО-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-08	ЗНОЛ.06 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	EA05RL-P2BN-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07	УСБ-3, рег. № 64242-16, Dell Inc. PowerEdge R430
12	ПС Жигули 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, яч. 15	ТЛО-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-08	ЗНОЛ.06 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	EA05RL-P2BN-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 16666-07	
13	ТП «АХУ» 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 10 кВ	ТОЛ-10-I 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15128-07	VRC2/S2F 10000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 29691-05	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	
14	ПС АПК Кубань 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, КЛ-10 кВ ф. АПК-3	ТОЛ-СЭЩ-10 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НОМ-10-66 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
15	ПС АПК Кубань 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, КЛ-10 кВ ф. АПК-8	ТЛК10-5 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-01	НОМ-10-66 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
16	ПС АПК Кубань 110/10 кВ, ЗРУ-10 кВ, КЛ-10 кВ ф. АПК-20	ТОЛ-СЭЩ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-11	НОМ-10-66 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 4947-75	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12	
17	ПС Заводская, 110/10 кВ, РУ-10 кВ, КЛ-10 кВ ф. 123	ТВЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НАМИТ 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 70324-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
18	ПС Заводская, 110/10 кВ, РУ-10 кВ, КЛ-10 кВ ф. 130	ТВЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НАМИТ 10000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 70324-18	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
19	КТП-3419/800 10/0,4 кВ, ввод 10 кВ Т	ТВ 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 64181-16	I-TOR 10000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 68618-17	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
20	ГРЩ-0,4 кВ цен- тральная лабора- тория, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-03	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
21	КТП-800 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, яч.3	ARM3/N2F 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 18842-09	VRQ2N/S2 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 47913-11	ПСЧ- 4ТМ.05МКТ.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75459-19	
22	КТП-800 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, яч.6	ARM3/N2F 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 18842-09	VRQ2N/S2 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 47913-11	ПСЧ- 4ТМ.05МКТ.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75459-19	
23	КТП-800 6/0,4 кВ, РУ-6 кВ, яч. 2	ARM3/N2F 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 18842-09	VRQ2N/S2 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 47913-11	ПСЧ- 4ТМ.05МКТ.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75459-19	

Продолжение таблицы 2

Примечания:			
1. Допускается замена ТТ, ТН, 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, УСВ на аналогичные, утвержденных типов.			
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) δ , %	Границы погрешности в рабочих условиях (\pm) δ , %
1, 9-14, 19, 21-23	Активная	1,3	4,2
	Реактивная	2,1	7,1
2	Активная	1,2	3,1
	Реактивная	1,9	5,6
3-5	Активная	1,2	3,1
	Реактивная	1,9	5,6
6-8	Активная	1,0	3,4
	Реактивная	1,6	6,0
15, 16	Активная	1,3	4,1
	Реактивная	2,1	7,1
17	Активная	1,2	4,1
	Реактивная	1,9	7,0
18	Активная	1,0	3,0
	Реактивная	1,6	5,5
20	Активная	1,1	4,0
	Реактивная	1,8	7,0
Пределы абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC (SU), (\pm) с			5

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$.
3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{\text{ном}}$ для нормальных условий, для ИК №№ 1, 2, 6-14, 19, 21-23 для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{\text{ном}}$, и для ИК №№ 3-5, 15-18, 20 для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{\text{ном}}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от -40 до $+40^\circ\text{C}$.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	23
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды, °С	от 90 до 110 от 100 до 120 0,9 от 49,6 до 50,4 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности: $\cos\varphi$ $\sin\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С - температура окружающей среды для сервера ИВК, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5 до 1,0 от 0,5 до 0,87 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -40 до +40 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Серверы ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	80000 2 45000 2 20000 1
Глубина хранения информации: Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Серверы ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	74 5 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 по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекции времени.
- журнал сервера:
параметрирования;

пропадания напряжения;
коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в: счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована); серверах (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.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02.2	1
	СЭТ-4ТМ.02М.02	1
	СЭТ-4ТМ.03М	4
	СЭТ-4ТМ.03М.01	7
	EA05RL-P1BN-4	2
	EA05RL-P2BN-4	2
	СЭТ-4ТМ.03.01	1
	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	1
	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	1
	ПСЧ-4ТМ.05МКТ.00	3
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	11
	ТЛК10	2
	ТОЛ-СЭЩ-10	6
	ТОЛ-НТЗ	9
	ТЛО-10	12
	ТЛК10-5	2
	ТВЛМ-10	4
	ТВ	3

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор напряжения	T-0,66 УЗ	3
	ARM3/N2F	9
	НАМИТ-10	3
	ЗНОЛ-06	3
	ЗНОЛ-СЭЩ	6
	ЗНОЛ.06	6
	VRC2/S2F	2
	НОМ-10-66	9
	НАМИТ	2
	I-TOR	3
	VRQ2N/S2	6
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер ИВК АО «Атомэнергопромбсыт»	Dell Inc. PowerEdge R430	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51/70/21	1
Паспорт-формуляр	17254302.384106.055.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) АО «Атомэнергопромбсыт» (ООО «Нестле Россия»), 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

