

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «8» сентября 2021 г. № 1984

Регистрационный № 82976-21

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Атомэнергопромсбыт» (АО «Концерн Росэнергоатом»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Атомэнергопромсбыт» (АО «Концерн Росэнергоатом») (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 баз данных (СБД) АО «Атомэнергопромсбыт», СБД АО «Концерн Росэнергоатом», сервер центра сбора и обработки информации филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Ленинградская атомная станция» (ЦСОИ ЛАЭС), устройства синхронизации системного времени (УССВ) типа УССВ-2, устройство синхронизации времени (УСВ) 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 ЦСОИ ЛАЭС. ЦСОИ ЛАЭС осуществляет сбор, обработку и хранение в базе данных результатов измерений и журналов событий; обеспечивает перемножение результатов измерений, хранящихся в базе данных, на коэффициенты трансформации ТТ и ТН; формирование отчетных документов; передачу данных на СБД АО «Концерн Росэнергоатом».

СБД АО «Концерн Росэнергоатом» осуществляет сбор, обработку и хранение в базе данных результатов измерений; ведение собственных журналов событий и передачу данных коммерческого учета по электронной почте в виде электронных документов XML установленных форматов на СБД АО «Атомэнергопромсбыт».

СБД АО «Атомэнергопромсбыт» осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с другими АИИС КУЭ утвержденного типа, зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе: АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС». Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ осуществляется по электронной почте в виде электронных документов XML установленных форматов, в том числе заверенных электронно-цифровой подписью.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входят устройства синхронизации системного времени типа УССВ-2 и устройство синхронизации времени типа УСВ-3, ежесекундно синхронизирующие собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

ЦСОИ ЛАЭС периодически, с установленным интервалом проверки текущего времени не реже 1 раза в час, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УССВ-2 и при расхождении ± 1 с и более, ЦСОИ ЛАЭС производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ-2.

СБД АО «Концерн Росэнергоатом» периодически, с установленным интервалом проверки текущего времени не реже 1 раза в час, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УССВ-2 и при расхождении ± 1 с и более, СБД АО «Концерн Росэнергоатом» производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ-2.

СБД 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, СБД АО «Атомэнергопромсбыт» производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УСВ-3.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ЦСОИ ЛАЭС выполняется при каждом сеансе связи и происходит по заданному расписанию. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени ИВК на величину более чем ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчиков 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 АИИС КУЭ не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер установлен в формуляре (17254302.384106.062.ФО) АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО «АльфаЦЕНТР» соответствует уровню - «высокий» 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	ПВС-34 здания 455/2 РУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч.6	ТЛО-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-08	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 40740-09	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	УССВ-2, рег. № 54074-13, ЦСОИ ЛАЭС УССВ-2, рег. № 54074-13, СБД АО «Концерн Росэнергоатом» УСВ-3, рег. № 64242-16, СБД АО «Атомэнергпромсбыт»
2	ПВС-34 здания 455/2 РУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч.7	ТЛО-10 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-08	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 40740-09	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
3	ПВС-34 здания 455/2 РУ-6 кВ, 2 сек. 6 кВ, яч.12	ТЛО-10 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-08	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 40740-09	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
4	ПВС-34 здания 455/2 РУ-6 кВ, 2 сек. 6 кВ, яч.13	ТЛО-10 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 25433-08	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 40740-09	A1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
5	Зд.466, РП-3, КРУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч.4	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
6	Зд.466, РП-3, КРУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч.10	ТВЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	Зд.466, РП-3, КРУ-6 кВ, 2 сек. 6 кВ, яч.13	ТВЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	<p>УССВ-2, рег. № 54074-13, ЦСОИ ЛАЭС УССВ-2, рег. № 54074-13, СБД АО «Концерн Росэнергоатом» УССВ-3, рег. № 64242-16, СБД АО «Атомэнергостроитель»</p>
8	ПС 110 кВ Сисста 353, ввод 6 кВ 1Т-353	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	А1802RAL-P4G- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
9	ПС 110 кВ Сисста 353, ввод 6 кВ 2Т-353	ТВЛМ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	А1802RAL-P4G- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
10	ПС 110 кВ Сисста 353, ЩСН 0,4 кВ, ввод 0,4кВ ТСН-1Т	ТОП-0,66 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15174-06	-	А1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
11	ПС 110 кВ Сисста 353, ЩСН 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ ТСН-2Т	ТОП-0,66 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 15174-06	-	А1805RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 31857-06	
12	ПС 110 кВ Бой- лерная (ПС-501), ввод 6 кВ 11ТБ	ТЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	А1802RAL-P4G- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
13	ПС 110 кВ Бой- лерная (ПС-501), ввод 6 кВ 12ТБ	ТЛМ-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	А1802RAL-P4G- DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
14	ПС 110 кВ Бой- лерная (ПС-501), КРУ-6 кВ, яч.7	ТЛМ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
15	ПС 110 кВ Бой- лерная (ПС-501), КРУ-6 кВ, яч.43	ТЛМ-10 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
16	ПС 110 кВ Бой- лерная (ПС-501), КРУ-6 кВ, СШ11РБ, яч.20	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.02М.03 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
17	ПС 110 кВ Бой- лерная (ПС-501), КРУ-6 кВ, СШ12РБ, яч.37	ТЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.02.2 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01	

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 и УССВ 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 , %
1-4	Активная	1,2	3,3
	Реактивная	1,9	6,8
5-7, 14-16	Активная	1,3	3,3
	Реактивная	2,1	5,7
8, 9, 12, 13	Активная	1,2	2,9
	Реактивная	1,9	4,7
10, 11	Активная	1,1	3,3
	Реактивная	1,8	6,8
17	Активная	1,3	3,3
	Реактивная	2,1	5,4
Пределы абсолютной погрешности синхронизации компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к национальной шкале координированного времени РФ 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 $I_{ном}$ для нормальных условий, для ИК №№ 1-4, 10, 11 для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ и для ИК №№ 5-9, 12-17 для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +30°C.	

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	17
Нормальные условия: параметры сети:	
- напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110
- ток, % от $I_{ном}$	от 100 до 120
- коэффициент мощности	0,9
- частота, Гц	от 49,6 до 50,4
- температура окружающей среды, °C	от +21 до +25

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>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</p>	<p>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 0 до +30 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ-2: - 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</p>	<p>90000 2 74500 2 45000 2 20000 1</p>
<p>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</p>	<p>113 10 3,5</p>

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.
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	A1805RAL-P4GB-DW-4	4
	A1802RAL-P4G-DW-4	4
	A1805RAL-P4GB-DW-4	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02М.03	6
Счетчик активной и реактивной энергии переменного тока статический многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02.2	1
Трансформатор тока	ТЛО-10	12
	ТВЛМ-10	10
	ТОП-0,66	4
	ТЛМ-10	12
Трансформатор напряжения	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2	2
	НТМИ-6-66	6
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
СБД АО «Атомэнергосбыт»	Dell Inc. PowerEdge R430	1
СБД АО «Концерн Росэнергоатом»	PC платформа x86	1
ЦСОИ ЛАЭС	HP ProLiant DL360 Gen9	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51/87/21	1
Паспорт-формуляр	17254302.384106.062.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 «Атомэнергопромсбыт» (АО «Концерн Росэнергоатом»)». МВИ 26.51/87/21, аттестованном ООО «Энерготестконтроль», аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018 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

Акционерное общество «Атомэнергопромсбыт» (АО «Атомэнергопромсбыт»)

ИНН 7725828549

Адрес: 117105, г. Москва, Новоданиловская наб., д. 4а

Телефон: +7 (495) 543-33-06

Web-сайт: apsbt.ru

E-mail: info.apsbt@apsbt.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

