

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2022 г. № 651

Регистрационный № 84902-22

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Авиастар-ОПЭ» №2

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Авиастар-ОПЭ» №2 (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 (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер баз данных HP ProLiant ML350e Gen8 (далее-сервер ИВК), устройство синхронизации времени UCSB-2 (UCSB), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000», автоматизированное рабочее места, 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:

– 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 входы ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение, передача измерительной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии (ОРЭ) заверяется электронно – цифровой подписью в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭ осуществляется сервером ИВК по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет – провайдера или сотовой связи.

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-2, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

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

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется 1 раз в 30 минут. При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера ИВК равного ± 1 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика, но не чаще одного раза в сутки.

Журналы событий счетчика электрической энергии, сервера ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (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 АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	52E28D7B608799BB3CCEA41B548D2C83
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	ГПП 110 кВ Станкозавод, РУ-10 кВ, яч.31	ТЛО-10 150/5 КТ 0,5S Рег.№ 25433-03	НТМИ-10-66 У3 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ- 4ТМ.03М.05 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12	УСВ-2, рег. № 41681-10/ HP ProLiant ML350e Gen8
2	ГПП 110 кВ Станкозавод, РУ-10 кВ, яч.32	ТЛО-10 150/5 КТ 0,5S Рег.№ 25433-03	НТМИ-10-66 У3 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ- 4ТМ.03М.05 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12	
3	ГПП 110 кВ ГНС-2, РУ-10 кВ, яч.10	ТОЛ-10-1 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 15128-96	НАМИ-10 У2 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 51198-12	СЭТ- 4ТМ.03М.05 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12	
4	ГПП 110 кВ ГНС-2, РУ-10 кВ, яч.24	ТОЛ-10 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 7069-07	НАМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 57274-14	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 27524-04	
5	ТП Хемпель 10 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТА-600 4000/5 КТ 0,5 Рег.№ 26101-03	-	СЭТ- 4ТМ.03М.13 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12	
6	ТП Хемпель 10 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-2	ТА-600 4000/5 КТ 0,5 Рег.№ 26101-03	-	СЭТ- 4ТМ.03М.13 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12	
7	РП-7 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.2	ТЛП-10-2 150/5 КТ 0,5 Рег.№ 30709-08	ЗНОЛ.06 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 3344-04	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S /1,0 Рег.№ 27524-04	
8	РП-7 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.17	ТЛП-10-2 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 30709-08	ЗНОЛ.06 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 3344-04	СЭТ-4ТМ.03.01 КТ 0,5S /1,0 Рег.№ 27524-04	
9	РП-13 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.11	ТПОЛ-10 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-08	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 20186-05	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12	
10	РП-13 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.16	ТПОЛ-10 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-08	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 20186-05	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12	
11	РП-13 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.13	ТПОЛ-10 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-08	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 20186-05	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
12	РП-13 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.8	ТПОЛ-10 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-08	НАМИ-10-95УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 20186-05	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12	УСВ-2, рег. № 41681-10/ HP ProLiant ML350e Gen8
13	РП-10 Лента 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.5	ТЛП-10-2 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 30709-11	НАМИТ-10-2 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-07	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12	
14	РП-10 Лента 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.16	ТЛП-10-2 300/5 КТ 0,5 Рег.№ 30709-11	НАМИТ-10-2 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-07	СЭТ- 4ТМ.03М.05 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12	
15	ПС 110 кВ 3М, РУ-6 кВ, яч.23	ТОЛ-10 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 7069-79	ЗНОЛ (мод. ЗНОЛ.06-6) 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 46738-11	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.G КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 75755-19	
16	ВЛ-10 кВ от яч.3 ПС 110 кВ ЗСК, оп. № 1П, ПКУ- 10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 30/5 КТ 0,5 Рег.№ 32139-11	ЗНОЛ (мод.ЗНОЛПМ-10) 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 46738-11	ПСЧ- 4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36355-07	
17	ТП-2941 6 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТТК-100 1500/5 КТ 0,5 Рег.№ 56994-14	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 47560-11	
18	ТП-2941 6 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-2	ТТК-100 1500/5 КТ 0,5 Рег.№ 56994-14	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 47560-11	
19	ТП-2385Н 6 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТТК-100 1500/5 КТ 0,5 Рег.№ 56994-14	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 47560-11	
20	РП 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.10	ТПЛ-СЭЩ-10 100/5 КТ 0,5 Рег.№ 54717-13	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 50058-12	СЭТ- 4ТМ.02М.02 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12	

Примечания:

1. 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.
2. Допускается замена УСВ, на аналогичные утвержденных типов.
3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ 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 ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности (\pm) δ , %	Границы погрешности в рабочих условиях (\pm) δ , %
1,2	Активная	1,3	1,9
	Реактивная	2,1	3,6
3,4,7-16	Активная	1,3	3,0
	Реактивная	2,1	5,1
5,6,17,18, 19	Активная	1,1	2,9
	Реактивная	1,8	5,0
20	Активная	1,2	2,9
	Реактивная	1,9	4,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm \Delta$), 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 $P = 0,95$.</p> <p>3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, для рабочих условий при $\cos \varphi = 0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 °С до +35 °С.</p>			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	20
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С 	<ul style="list-style-type: none"> от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 50 от +21 до +25
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Ртутный 234 ARTM-00 PBR.G</p> <p>Ртутный 236 ART-03 PQRS</p> <p>СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М, ПСЧ-4ТМ.05М, СЭТ-4ТМ.03</p> <ul style="list-style-type: none"> температура окружающей среды для сервера ИВК, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более 	<ul style="list-style-type: none"> от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5_{инд.} до 1_{емк} от 49,6 до 50,4 от -70 до +40 от -45 до +70 от -45 до +75 от -40 до +60 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <p>Ртутный 234 ARTM-00 PBR.G</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>Ртутный 236 ART-03 PQRS</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее 	<ul style="list-style-type: none"> 320 000 220 000 165 000

Продолжение таблицы 4

1	2
СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	90000
ПСЧ-4ТМ.05М - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	140 000
УСВ 2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее,	35000
Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	140200
Глубина хранения информации: Счетчики: Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: Меркурий 234 ARTM-00 PBR.G , Меркурий 236 ART-03 PQRS, - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 минут, сут	170
СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М, ПСЧ-4ТМ.05М - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 минут, сут	113
СЭТ-4ТМ.03 - каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 минут, сут	114
Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания ИВК 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 электросчетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

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

- защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервере ИВК.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.05	4
	СЭТ-4ТМ.02М.02	1
	ПСЧ-4ТМ.05М.01	1
	Меркурий 234 ARTM-00 PBR.G	1
	СЭТ-4ТМ.03М.01	5
	СЭТ-4ТМ.03.01	3
	СЭТ-4ТМ.03М.13	2
	Меркурий 236 ART-03 PQRS	3
Трансформатор тока	ТЛЮ-10	4
	ТОЛ-10-1	2
	ТА-600	6
	ТОЛ-10	4
	ТЛП-10-2	6
	ТПОЛ-10	12
	ТОЛ-СЭЩ-10	3
	ТТК-100	9
Трансформатор напряжения	ТПЛ-СЭЩ-10	2
	НАМИ-10 У2	1
	НАМИ-10	1
	ЗНОЛ.06	6
	НАМИ-10-95УХЛ2	2
	НАМИТ-10-2	2
	ЗНОЛ (мод.ЗНОЛПМ-10)	3
	ЗНОЛ (мод. ЗНОЛ.06-6)	3
НТМИ-6	1	
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Сервер ИВК	HP ProLiant ML350e Gen8	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51.43/76/21	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «Авиастар-ОПЭ» №2. МВИ 26.51.43/76/21, аттестованной ФБУ «Самарский ЦСМ». Аттестат аккредитации № RA.RU.311290 от 16.11.2015 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

АО «Авиастар-объединенное предприятие энергоснабжения» (АО «Авиастар-ОПЭ»)
Адрес: 432072, г. Ульяновск, проезд Максимова, д. 24, Офис 501
ИНН 7328033112
Телефон: 8 (8422) 26-33-70
E-mail: aviaope7@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»
(ФБУ «Самарский ЦСМ»)
Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134
Телефон: 8 (846) 336-08-27
Факс: 8 (846) 336-15-54
E-mail: referent@samaragost.ru
Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

