

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «5» октября 2021 г. № 2180

Регистрационный № 83360-21

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская атомная станция»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская атомная станция» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения данных, формирования отчетных документов и передачи информации в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя сервер сбора, обработки и хранения данных Балаковской атомной станции (далее - сервер станции) с установленным серверным программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа УССВ-2, автоматизированные рабочие места операторов АИИС КУЭ, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналобразующих средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение, передачу на верхний уровень.

3-й уровень - представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер сбора, обработки и хранения данных АО «Концерн Росэнергоатом» (далее по тексту - сервер АО «Концерн Росэнергоатом») с установленным серверным программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации системного времени типа УССВ-2, автоматизированные рабочие места операторов АИИС КУЭ, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Сервер станции автоматически в заданные интервалы времени (30 мин.) производит считывание из счетчиков данных коммерческого учета электроэнергии и записей журнала событий. Сервер станции производит приведение результатов измерений к реальным значениям с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и трансформаторов напряжения. После поступления в сервер станции считанной информации данные обрабатываются и записываются в энергонезависимую память (заносятся в базу данных).

Сервер АО «Концерн Росэнергоатом» автоматически в заданные интервалы времени (30 мин) производит считывание из сервера станции данных коммерческого учета электроэнергии и записей журнала событий. Считанные данные подвергаются дальнейшей обработке и записываются в энергонезависимую память сервера АО «Концерн Росэнергоатом» (заносятся в базу данных).

Обмен информацией счетчиков и сервера станции происходит по проводным и оптическим линиям ЛВС Балаковской атомной станции с использованием интерфейса RS-485 и сетей, поддерживающих технологию Ethernet. Обмен информацией между сервером станции и сервером АО «Концерн Росэнергоатом» происходит по корпоративной сети передачи данных АО «Концерн Росэнергоатом» с использованием сетей Ethernet. При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков производится в автономном режиме с использованием инженерного пульта (ноутбука) через встроенный оптический порт счетчиков.

Передача информации в АО «АТЭС», АО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках регламента ОРЭМ осуществляется с уровня ИВК по электронной почте с помощью сети Internet в виде файла формата XML. Результаты измерений электроэнергии (W, кВт·ч, Q, квар·ч) передаются в целых числах. При необходимости файл подписывается электронной подписью.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ и ИВК). В состав ИВКЭ сервера станции входит устройство синхронизации времени УССВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

ИВКЭ сервера станции, не реже 1 раза в 60 минут, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УССВ-2 и при расхождении показаний на величину более чем ± 1 с ИВКЭ сервера станции производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ-2. Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени ИВКЭ сервера станции происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, и при расхождении показаний на величину более чем ± 2 с выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

В состав ИВК сервера сбора, обработки и хранения данных АО «Концерн Росэнергоатом» входит устройство синхронизации времени УССВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

ИВК сервера АО «Концерн Росэнергоатом», не реже 1 раза в 60 минут, сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УССВ-2 и при расхождении показаний на величину более чем ± 1 с ИВК сервера АО «Концерн Росэнергоатом» производит синхронизацию собственной шкалы времени со шкалой времени УССВ-2.

Журналы событий счетчиков электрической энергии, сервера станции и сервера АО «Концерн Росэнергоатом» 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 (ФО 26.51.43/64/21) АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». 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	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор модуля ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля 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 измерительного канала	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	Балаковская АЭС, ТГ-1 (24 кВ)	JKQ 30000/5, КТ 0,2S Рег. № 41964-09	GSE 30 24000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 48526-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УССВ-2, рег. № 54074-13 / сервер станции	УССВ-2, рег. № 54074-13 / сервер АО «Концерн Росэнергоатом»
2	Балаковская АЭС, ТГ-2 (24 кВ)	BDG 072A3 30000/5, КТ 0,2S Рег. № 48214-11	GSE 30 24000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 48526-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
3	Балаковская АЭС, ТГ-3 (24 кВ)	BDG 072A3 30000/5, КТ 0,2S Рег. № 48214-11	GSE 30 24000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 48526-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
4	Балаковская АЭС, ТГ-4 (24 кВ)	BDG 072A3 30000/5, КТ 0,2S Рег. № 48214-11	GSE 30 24000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 48526-11	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
5	Балаковская АЭС, ОРУ 220 кВ, яч. 7, ВЛ 220 кВ Балаковская АЭС - Горный	TG 145-420 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 15651-06	SVS 245 220000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 28655-05 SVS 245 220000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 28655-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УССВ-2, рег. № 54074-13 / сервер станции	УССВ-2, рег. № 54074-13 / сервер АО «Концерн Росэнергоатом»
6	Балаковская АЭС, ОРУ 220 кВ, яч. 9, ВЛ 220 кВ Балаковская АЭС – Центральная №2 (АЭС-2)	TG 145-420 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 15651-06	SVS 245 220000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 28655-05 SVS 245 220000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 28655-05	A1802RAL-P4G- DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
7	Балаковская АЭС, ОРУ 220 кВ, яч. 11, ВЛ 220 кВ Балаковская АЭС - Ершовская	TG 145-420 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 15651-06	SVS 245 220000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 28655-05 SVS 245 220000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 28655-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
8	Балаковская АЭС, ОРУ 220 кВ, яч. 13, ВЛ 220 кВ Балаковская АЭС – Центральная №1 (АЭС-1)	TG 145-420 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 15651-06	SVS 245 220000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 28655-05 SVS 245 220000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 28655-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
9	Балаковская АЭС, ОРУ 220 кВ, яч. 17, ВЛ 220 кВ Балаковская АЭС - Степная	TG 145-420 2000/1, КТ 0,2S Рег. № 15651-06	SVS 245 220000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 28655-05 SVS 245 220000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 28655-05	A1802RAL-P4G- DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УССВ-2, рег. № 54074-13 / сервер станции	УССВ-2, рег. № 54074-13 / сервер АО «Концерн Росэнергоатом»
10	Балаковская АЭС, ОРУ 500 кВ, яч. 2, ВЛ 500 кВ Балаковская АЭС - Трубная	SAS 550 3000/1, КТ 0,2S Рег. № 25121-07	TEMP 550 500000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 57687-14 TEMP 550 500000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 57687-14	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		
11	Балаковская АЭС, ОРУ 500 кВ, яч. 3, ВЛ 500 кВ Балаковская АЭС - Саратовская ГЭС	SAS 550 3000/1, КТ 0,2S Рег. № 25121-07	SVS 550 500000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 28655-05 TEMP 550 500000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25474-03	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
12	Балаковская АЭС, ОРУ 500 кВ, яч. 5, ВЛ 500 кВ Балаковская АЭС - Ключики	SAS 550 3000/1, КТ 0,2S Рег. № 25121-07	SVS 550 500000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 28655-05 TEMP 550 500000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег. № 25474-03	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
13	Балаковская АЭС, ОРУ 500 кВ, яч. 6, ВЛ 500 кВ Балаковская АЭС – Куйбышевская №1	SAS 550 3000/1, КТ 0,2S Пер. № 25121-07	SVS 550 500000/√3/100/√3 КТ 0,2 Пер. № 28655-05 TEMP 550 500000/√3/100/√3 КТ 0,2 Пер. № 25474-03	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11	УССВ-2, рег. № 54074-13 / сервер станции	УССВ-2, рег. № 54074-13 / сервер АО «Концерн Росэнергоатом»
14	Балаковская АЭС, ОРУ 500 кВ, яч. 8, ВЛ 500 кВ Балаковская АЭС – Красноармейская №2	SAS 550 3000/1, КТ 0,2S Пер. № 25121-07	SVS 550 500000/√3/100/√3 КТ 0,2 Пер. № 28655-05 TEMP 550 500000/√3/100/√3 КТ 0,2 Пер. № 25474-03	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
15	Балаковская АЭС, ОРУ 500 кВ, яч. 11, ВЛ 500 кВ Балаковская АЭС – Курдюм	SAS 550 3000/1, КТ 0,2S Пер. № 25121-07	SVS 550 500000/√3/100/√3 КТ 0,2 Пер. № 28655-05 TEMP 550 500000/√3/100/√3 КТ 0,2 Пер. № 25474-03	A1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
16	Балаковская АЭС, ОРУ 220 кВ, яч. 6, ОВ-220 кВ	TG 145-420 3000/1, КТ 0,2S Пер. № 15651-06	SVS 245 220000/√3/100/√3 КТ 0,2 Пер. № 28655-05 SVS 245 220000/√3/100/√3 КТ 0,2 Пер. № 28655-05	A1802RAL-P4G- DW-4 КТ 0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 УССВ 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

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1-16	Активная Реактивная	0,5 0,9	1,0 1,7
Пределы абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), (\pm) с			5
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 и для рабочих условий при $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до $+40^{\circ}\text{C}$ 			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	16
<p>Нормальные условия параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для счетчиков, $^{\circ}\text{C}$ - частота, Гц 	<p>от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 от $+21$ до $+25$ 50</p>
<p>Условия эксплуатации параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - температура окружающей среды для ТТ и ТН, $^{\circ}\text{C}$ 	<p>от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от -40 до $+50$</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<ul style="list-style-type: none"> - температура окружающей среды для счетчиков, °С - температура окружающей среды для сервера ИВК, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более - частота, Гц 	<p style="text-align: center;">от 0 до + 40 от +10 до + 30 от 80,0 до 106,7 98 от 49,6 до 50,4</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее A1802RAL-P4GB-DW-4, A1802RAL-P4G-DW-4 <p>УССВ-2:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее <p>Сервер ИВК / сервер ИВКЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч 	<p style="text-align: center;">120000 74500 100000 1</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики: A1802RAL-P4GB-DW-4, A1802RAL-P4G-DW-4</p> <ul style="list-style-type: none"> - графиков нагрузки для одного канала с интервалом 30 минут, сут, не менее <p>Сервер ИВК / сервер ИВКЭ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее 	<p style="text-align: center;">1200 3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера ИВК и сервера ИВКЭ 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 ИВКЭ и сервера ИВК;
- защита на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования электронной подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервере ИВКЭ сервере ИВК.

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	BDG 072A3	9
	JKQ	3
	SAS 550	18
	TG 145-420	18
Трансформатор напряжения	GSE 30	12
	SVS 245	6
	SVS 550	15
	TEMP 550	21
Счетчик электрической энергии	A1802RAL-P4GB-DW-4	13
	A1802RAL-P4G-DW-4	3
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	2
Сервер станции совместимый с платформой x86	-	1
Сервер АО «Концерн Росэнергоатом» совместимый с платформой x86	-	1
Автоматизированное рабочее место	АРМ	6
Документация		
Формуляр	ФО 26.51.43/64/21	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Балаковская атомная станция». МВИ 26.51.43/64/21, 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

Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом»)

ИНН 7721632827

Адрес: 109507, г. Москва, ул. Ферганская, д.25

Телефон: 8 (495) 647-41-89

E-mail: info@rosenergoatom.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.

