

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «13» января 2022 г. № 52

Регистрационный № 66242-16

Лист № 1  
Всего листов 17

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений 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 многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, а также нарастающим итогом на начало расчетного периода, используемое для формирования данных коммерческого учета;
- периодический (1 раз в 30 минут) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин) и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации и от несанкционированного доступа и данных о состоянии средств измерений;
- передача результатов измерений в XML-формате по электронной почте коммерческому оператору (КО) и внешним организациям с электронной подписью;
- обеспечение по запросу КО дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений с сервера (АРМа) ИВК АИИС КУЭ на всех уровнях АИИС КУЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- формирование данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики электрической энергии (счетчики), 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 Курской атомной станции (далее - сервер станции) с установленным серверным программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (основное устройство), NTP-сервер точного времени типа LANTIME M300/GPS (резервное устройство) и тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервное устройство), автоматизированные рабочие места операторов АИИС КУЭ, технические средства приема- передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение, передачу на верхний уровень;

3-й уровень- 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 ПО «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (основное устройство), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервное устройство), автоматизированные рабочие места операторов АИИС КУЭ, технические средства приема- передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также совокупность аппаратных, каналообразующих 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 Курской атомной станции с использованием протоколов RS-485 и Ethernet. Обмен информацией между сервером станции и сервером АО «Концерн Росэнергоатом» происходит по корпоративной сети передачи данных АО «Концерн Росэнергоатом» с использованием протокола 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 «АТС», 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 передаются в целых числах. При необходимости файл подписывается электронной цифровой подписью.

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ для передачи данных построены:

- от ИИК точек измерения (ТИ) в ИВКЭ предприятия посредством двухпроводной линии («витая пара»), и далее, через преобразователь по оптоволоконным линиям,
- от ИВКЭ предприятия в ИВК АО «Концерн Росэнергоатом» посредством локальной сети Ethernet,
- от ИВК АО «Концерн Росэнергоатом» во внешние системы посредством глобальной сети Internet.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с единым системным временем.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях АИИС КУЭ. СОЕВ включает в себя устройства синхронизации системного времени (УССВ) на основе устройств синхронизации системного времени УССВ-2, NTP-сервера точного времени типа LANTIME M300/GPS, тайм-серверов, входящих в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ», часы сервера станции, сервера АО «Концерн Росэнергоатом» и счетчиков. УССВ осуществляют прием и обработку сигналов глобальной навигационной спутниковой системой ГЛОНАСС/GPS, по которым осуществляет синхронизацию собственных часов со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Сравнение системного времени сервера станции и УССВ-2 происходит по сигналам УССВ-2, подключенного к серверу станции, не реже одного раза в 60 мин, при этом коррекция времени проводится при расхождении показаний часов сервера станции и УССВ-2 на величину  $\pm 1$  с. Сравнение показаний часов счетчиков и сервера станции происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и сервера станции на величину  $\pm 2$  с.

Сравнение системного времени сервера АО «Концерн Росэнергоатом» и УССВ-2 происходит по сигналам УССВ-2, подключенного к серверу АО «Концерн Росэнергоатом», не реже одного раза в 60 мин, при этом коррекция времени проводится при расхождении показаний часов сервера АО «Концерн Росэнергоатом» и УССВ-2 на величину  $\pm 1$  с.

В качестве резервных источников синхронизации времени сервера станции используются: NTP-сервер точного времени типа LANTIME M300/GPS. В этом случае коррекция системного времени сервера станции производится не реже одного раза в 60 мин по сигналам от резервного источника синхронизации времени, подключенного к серверу станции, при расхождении показаний часов сервера станции и резервного источника синхронизации времени на величину  $\pm 1$  с и тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ», позволяющих получать шкалу точного времени по протоколу NTP с погрешностью передачи сигналов  $\pm 10$  мс. В этом случае коррекция системного времени сервера станции производится не реже одного раза в 60 мин при расхождении показаний часов сервера станции и резервного источника синхронизации времени на величину  $\pm 1$  с.

В качестве резервного источника синхронизации времени АО «Концерн Росэнергоатом» используются сигналы точного времени от Государственного первичного эталона времени и частоты с использованием группы тайм-серверов ФГУП «ВНИИФТРИ», входящих в комплекс технических средств эталона и позволяющих получать шкалу точного времени по протоколу NTP с погрешностью передачи сигналов  $\pm 10$  мс. В этом случае коррекция системного времени сервера ИВК производится не реже одного раза в 60 мин при расхождении показаний часов сервера ИВК и резервного источника синхронизации времени на величину  $\pm 1$  с.

Факты коррекции шкал времени часов компонентов АИИС КУЭ регистрируются в журналах событий счетчиков, сервера станции и сервера ИВК.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке. Заводской номер средства измерений наносится в паспорт-формуляр АИИС КУЭ типографским способом.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1.

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	MD5

### **Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала						ИВКЭ	УССВ уровня ИВКЭ	ИВК	УССВ уровня ИВК	Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	ТГ-1	ТШЛ20Б-III Класс точности (КТ 0,5) 18000/5 Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (Рег. №) 4242-74	GSES 24D КТ 0,2 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 48526-11	A1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	Сервер станции	УССВ-2, рег. № 54074-13 (основной), NTP-сервер точного времени типа LANTIME 300/GPS (резервный), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Сервер АО «Концерн Росэнергоатом»	УССВ-2, рег. № 54074-13 (основной), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Активная, реактивная			
2	ТГ-2	ТШЛ20Б-III КТ 0,5 18000/5 Рег. № 4242-74	GSES 24D КТ 0,2 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 48526-11	A1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11								
3	ТГ-3	ТШЛ20Б-III КТ 0,2 18000/5 Рег. № 4242-74	GSES 24D КТ 0,2 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 48526-11	A1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11								
4	ТГ-4	ТШЛ20Б-III КТ 0,2 18000/5 Рег. № 4242-74	GSES 24D КТ 0,2 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 48526-11	A1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11								
5	ТГ-5	ТШЛ20Б-III КТ 0,2 18000/5 Рег. № 4242-74	GSES 24D КТ 0,2 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 48526-11	A1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11								

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	ТГ-6	ТШЛ20Б-III КТ 0,2 18000/5 Рег. № 4242-74	GSES 24D КТ 0,2 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 48526-11	A1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11					
7	ТГ-7	ТШЛ20Б-III КТ 0,2 18000/5 Рег. № 4242-74	GSES 24D КТ 0,2 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 48526-11	A1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11					
8	ТГ-8	ТШЛ20Б-III КТ 0,2 18000/5 Рег. № 4242-74	GSES 24D КТ 0,2 20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 48526-11	A1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11					
9	ВЛ 750 кВ Курская АЭС - ПС Металлур- гическая	SAS 800 КТ 0,2S 3000/1 Рег. № 25121-07	TEHMF 765 КТ 0,2 750000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 55517-13	A1802RAL-P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	Сервер станции	УCCB-2, рег. № 54074-13 (основной), NTP-сервер точного времени типа LANTIME 300/GPS (резервный), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Сервер АО «Концерн Росэнергоатом»	УCCB-2, рег. № 54074-13 (основной), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Активная, реактивная
			TEHMF 765 КТ 0,2 750000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 55517-13						
			VCU (мод. VCU-765) КТ 0,2 750000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 53610-13						

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	ВЛ 750 кВ Курская АЭС – ПС Новобрянская	SAS 800 KT 0,2S 3000/1 Рег. № 25121-07	DFK (мод. DFK 765) KT 0,2 750000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 72892-18	A1802RAL-P4G-DW-4 KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	Сервер станции	УССВ-2, рег. № 54074-13 (основной), NTP-сервер точного времени типа LANTIME 300/GPS (резервный), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Сервер АО «Концерн Росэнергоатом»	УССВ-2, рег. № 54074-13 (основной), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Активная, реактивная
			DFK (мод. DFK 765) KT 0,2 750000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 72892-18						
			VCU (мод. VCU-765) KT 0,2 750000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 53610-13						
11	ВЛ 750 кВ Курская АЭС - ПС Северо - Украинская	SAS 800 KT 0,2S 3000/1 Рег. № 25121-07	TEHMF 765 KT 0,2 750000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 55517-13	A1802RAL-P4G-DW-4 KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	Сервер станции	УССВ-2, рег. № 54074-13 (основной), NTP-сервер точного времени типа LANTIME 300/GPS (резервный), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Сервер АО «Концерн Росэнергоатом»	УССВ-2, рег. № 54074-13 (основной), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Активная, реактивная
			TEHMF 765 KT 0,2 750000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 55517-13						
			VCU (мод. VCU-765) KT 0,2 750000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 53610-13						

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
12	ВЛ 330 кВ Курская АЭС – ПС Южная 1	TG 145-420 (мод. TG 420) KT 0,2S 1500/1 Рег. № 15651-06	TEMP (мод. TEMP 362) KT 0,5 330000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 55517-13	A1802RAL-P4G-DW-4 KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	Сервер станции	УCCB-2, рег. № 54074-13 (основной), NTP-сервер точного времени типа LANTIME 300/GPS (резервный), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Сервер АО «Концерн Росэнергоатом»	УCCB-2, рег. № 54074-13 (основной), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Активная, реактивная
		TG 145-420 (мод. TG 420) KT 0,2S 1500/1 Рег. № 15651-06	TEMP (мод. TEMP 362) KT 0,2 330000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 55517-13						
13	ВЛ 330 кВ Курская АЭС – ПС Южная 2	TG 145-420 (мод. TG 420) KT 0,2S 1500/1 Рег. № 15651-06	ETH-330 УХЛ1 KT 0,2 330000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 59981-18	A1802RAL-P4G-DW-4 KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	Сервер станции	УCCB-2, рег. № 54074-13 (основной), NTP-сервер точного времени типа LANTIME 300/GPS (резервный), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Сервер АО «Концерн Росэнергоатом»	УCCB-2, рег. № 54074-13 (основной), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Активная, реактивная
		TG 145-420 (мод. TG 420) KT 0,2S 1500/1 Рег. № 15651-06	TEMP 362 KT 0,2 330000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 25474-03						

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	ВЛ 330 кВ Курская АЭС – ПС Сумы Северная	TG 145-420 (мод. TG 420) KT 0,2S 1500/1 Рег. № 15651-06	CPB 72-800 (мод. CPB 362) KT 0,2 $330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Рег. № 47844-11	A1802RAL-P4G-DW-4 KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	Сервер станции	УCCB-2, рег. № 54074-13 (основной), NTP-сервер точного времени типа LANTIME 300/GPS (резервный), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Сервер АО «Концерн Росэнергоатом»	УCCB-2, рег. № 54074-13 (основной), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Активная, реактивная
		TG 145-420 (мод. TG 420) KT 0,2S 1500/1 Рег. № 15651-06	TEMP (мод. TEMP 362) KT 0,2 $330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Рег. № 55517-13						
15	ВЛ 330 кВ Курская АЭС – ПС Шостка	TG 145-420 (мод. TG 420) KT 0,2S 1500/1 Рег. № 15651-06	TEMP (мод. TEMP 362) KT 0,2 $330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Рег. № 55517-13	A1802RAL-P4G-DW-4 KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	Сервер станции	УCCB-2, рег. № 54074-13 (основной), NTP-сервер точного времени типа LANTIME 300/GPS (резервный), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Сервер АО «Концерн Росэнергоатом»	УCCB-2, рег. № 54074-13 (основной), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Активная, реактивная
		TG 145-420 (мод. TG 420) KT 0,2S 1500/1 Рег. № 15651-06	CPB 72-800 (мод. CPB 362) KT 0,2 $330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06						

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	ВЛ 330 кВ Курская АЭС - ПС Железногорск	TG 145-420 (мод. TG 420) KT 0,2S 1500/1 Рег. № 15651-06	TEMP (мод. TEMP 362) KT 0,5 $330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Рег. № 55517-13	A1802RAL-P4G-DW-4 KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	Сервер станции	УССВ-2, рег. № 54074-13 (основной), NTP-сервер точного времени типа LANTIME 300/GPS (резервный), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Сервер АО «Концерн Росэнерготатом»	УССВ-2, рег. № 54074-13 (основной), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Активная, реактивная
17	ВЛ 330 кВ Курская АЭС – ПС Курская	TG 145-420 (мод. TG 420) KT 0,2S 1500/1 Рег. № 15651-06	TEMP (мод. TEMP 362) KT 0,5 $330000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ Рег. № 55517-13	A1802RAL-P4G-DW-4 KT 0,2S/05 Рег. № 31857-11	Сервер станции	УССВ-2, рег. № 54074-13 (основной), NTP-сервер точного времени типа LANTIME 300/GPS (резервный), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Сервер АО «Концерн Росэнерготатом»	УССВ-2, рег. № 54074-13 (основной), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Активная, реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	1TP сторона 6 кВ н.А	ТШЛ-СВЭЛ-10 KT 0,2S 3000/5 Рег. № 48852-12	HOM-6 KT 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 159-49	A1802RAL-P4G-DW-4 KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11					
19	1TP сторона 6 кВ н.Б	ТШЛ-СВЭЛ-10 KT 0,2S 3000/5 Рег. № 48852-12	HOM-6 KT 0,5 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 159-49	A1802RAL-P4G-DW-4 KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	Сервер станции	УCCB-2, рег. № 54074-13 (основной), NTP-сервер точного времени типа LANTIME 300/GPS (резервный), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Сервер АО «Концерн Росэнергоатом»	УCCB-2, рег. № 54074-13 (основной), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Активная, реактивная
20	1TP сторона 110 кВ	TG145-420 (мод. TG145N) KT 0,2S 800/1 Рег. № 30489-05	CPA 72-550 (мод. CPA 123) KT 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 15852-06	A1802RAL-P4GB-DW-4 KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11					
21	ВЛ 110 кВ Курская АЭС - Льгов с отпайками	TG145-420 (мод. TG145N) KT 0,2S 800/1 Рег. № 30489-05	CPA 72-550 (мод. CPA 123) KT 0,2 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 15852-06	A1802RAL-P4G-DW-4 KT 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11					

**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 не претендует на улучшение указанных в таблицах 3 и 4 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Допускается изменение наименований ИК без изменения объекта измерений.

4 Замена компонентов АИИС КУЭ и изменение наименований ИК оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце порядке, с внесением изменений в эксплуатационные документы. Акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности и относительной погрешности измерительного канала в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ при измерении активной электрической энергии

Номер измерительного канала	Коэффициент мощности cosφ	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении активной электроэнергии $\delta, \%$			
		$I_{1(2)}\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1	2	3	4	5	6
1, 2	1,0	не норм.	$\pm 1,7$	$\pm 0,9$	$\pm 0,7$
	0,8	не норм.	$\pm 2,8$	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$
	0,5	не норм.	$\pm 5,3$	$\pm 2,7$	$\pm 1,9$
3-8	1,0	не норм.	$\pm 0,9$	$\pm 0,5$	$\pm 0,4$
	0,8	не норм.	$\pm 1,3$	$\pm 0,7$	$\pm 0,6$
	0,5	не норм.	$\pm 2,0$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$
9, 11, 14, 15, 20, 21	1,0	$\pm 1,0$	$\pm 0,5$	$\pm 0,4$	$\pm 0,4$
	0,8	$\pm 1,3$	$\pm 0,8$	$\pm 0,6$	$\pm 0,6$
	0,5	$\pm 2,0$	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
10,12,13,16,17, 18,19	1,0	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$	$\pm 0,7$
	0,8	$\pm 1,5$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,5	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
Номер измерительного канала	Коэффициент мощности cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электроэнергии в рабочих условиях эксплуатации $\delta, \%$			
		$I_{1(2)}\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
1	2	3	4	5	6
1, 2	1,0	не норм.	$\pm 1,8$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$
	0,8	не норм.	$\pm 2,9$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$
	0,5	не норм.	$\pm 5,4$	$\pm 2,8$	$\pm 2,0$
3-8	1,0	не норм.	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$
	0,8	не норм.	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$
	0,5	не норм.	$\pm 2,1$	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
9, 11, 14, 15, 20, 21	1,0	±1,2	±0,8	±0,7	±0,7
	0,8	±1,4	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±2,1	±1,4	±1,1	±1,1
10,12,13,16,17, 18,19	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,8	±1,6	±1,3	±1,1	±1,1
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности и относительной погрешности измерительного канала в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ при измерении реактивной электрической энергии

Номер измерительного канала	Коэффициент мощности $\cos\varphi/\sin\varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении реактивной электроэнергии $\delta, \%$			
		$I_{1(2)}\% \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2	0,8/0,6	не норм.	±4,3	±2,2	±1,6
	0,5/0,87	не норм.	±2,6	±1,4	±1,1
3-8	0,8/0,6	не норм.	±1,9	±1,1	±1,0
	0,5/0,87	не норм.	±1,5	±0,9	±0,8
9, 11, 14, 15, 20, 21	0,8/0,6	±1,9	±1,4	±1,0	±1,0
	0,5/0,87	±1,5	±1,2	±0,8	±0,8
10,12,13,16,17, 18,19	0,8/0,6	±2,1	±1,7	±1,3	±1,3
	0,5/0,87	±1,6	±1,4	±1,0	±1,0
Номер измерительного канала	Коэффициент мощности $\cos\varphi/\sin\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электроэнергии в рабочих условиях эксплуатации $\delta, \%$			
		$I_{1(2)}\% \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1, 2	0,8/0,6	не норм.	±4,6	±2,6	±2,1
	0,5/0,87	не норм.	±3,0	±2,0	±1,8
3-8	0,8/0,6	не норм.	±2,4	±1,8	±1,7
	0,5/0,87	не норм.	±2,1	±1,6	±1,6
9, 11, 14, 15, 20, 21	0,8/0,6	±2,4	±2,0	±1,7	±1,7
	0,5/0,87	±2,1	±1,9	±1,6	±1,6
10,12,13,16,17, 18,19	0,8/0,6	±2,6	±2,2	±1,9	±1,9
	0,5/0,87	±2,2	±2,0	±1,7	±1,7

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (30 минут).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 35 °C.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - коэффициент мощности, $\cos \varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,8 до 50,2 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ ИК №№ 1-8 ИК №№ 9-21 - частота, Гц - коэффициент мощности, $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °C: - для ТТ и ТН: ИК №№ 1-8 ИК №№ 9-21 - для электросчетчиков - для УССВ	от 90 до 110 от 5 до 120 от 1(2) до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5 <sub>инд.</sub> до 0,8 <sub>емк.</sub> от +1 до +55 от -45 до +40 от -40 до +65 от -10 до +55
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ИВКЭ, ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	120000 72  35000 24  0,99 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее ИВКЭ: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45  3,5  3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;
- панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;
- наличие защиты на программном уровне - возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, серверах;

- организация доступа к информации ИВКЭ, ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;

- защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- по результатам автоматической самодиагностики;
- перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления;
- фактов коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

- счетчике (функция автоматизирована);
- серверах (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	ТШЛ20Б-III	24 шт.
Трансформаторы тока	SAS 800	9 шт.
Трансформаторы тока	TG 420	36 шт.
Трансформаторы тока	ТШЛ-СВЭЛ-10	6 шт.
Трансформаторы тока	TG145-420 (мод. TG145N)	6 шт.
Трансформаторы напряжения	GSES 24D	24 шт.
Трансформаторы напряжения	ТЕНМФ 765	12 шт.
Трансформаторы напряжения	TEMP (мод. TEMP 362)	27 шт.
Трансформаторы напряжения	TEMP 362	3 шт.
Трансформаторы напряжения	ETH-330 УХЛ1	3 шт.
Трансформаторы напряжения	VCU (мод. VCU-765)	9 шт.
Трансформаторы напряжения	DFK (мод. DFK 765)	6 шт.
Трансформаторы напряжения	CPB 72-800 (мод. CPB 362)	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НОМ-6	4 шт.
Трансформаторы напряжения	CPA 72-550 (мод. CPA 123)	3 шт.

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1802RAL-P4G-DW-4	20 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1802RAL-P4GB-DW-4	1 шт.
Программное обеспечение	АльфаЦЕНТР	1 шт.
Сервер станции совместимый с платформой x86	-	1 шт.
Сервер АО «Концерн Росэнергоатом» совместимый сплатформой x86	-	1 шт.
АРМ (системный блок, монитор, принтер, ИБП)	-	5 шт.
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-2	2 шт.
Резервное устройство синхронизации времени	NTP-сервер точного времени типа LANTIME M300/GPS	1 шт.
Резервное устройство синхронизации времени	Тайм- серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ»	1 шт.
Формуляр	ФО 4222-02-7730035496-2016	1экз.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция», аттестованном ООО «РусЭнергоПром», аттестат аккредитации № RA.RU.312149 от 04.05.2017 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Курская атомная станция»**

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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: (495) 647-41-89, 517-92-80

### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Самарский центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134

Телефон (факс): (846) 336-08-27

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

В части вносимых изменений:

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»

(ООО «Энергокомплекс»)

ИНН: 7444052356

Адрес: 455017, Челябинская обл, г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, строение 2

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, офис 23

Телефон: +7 (351) 958-02-68

E-mail: [encomplex@yandex.ru](mailto:encomplex@yandex.ru)

Аттестат аккредитации ООО «Энергокомплекс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312235 от 31.08.2017 г.