

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Ленинградская 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 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) с электронной подписью и внешним организациям в соответствии с согласованным регламентом передачи;
- 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) класса точности (КТ) 0,2S; 0,2; 0,5S; 0,5; 1,0 по ГОСТ 7746-01, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности (КТ) 0,5 по ГОСТ 1983-01, счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800 (модификации А1802RAL-P4G-DW-4, А1802RAL-P4GB-DW-4) класса точности (КТ) 0,2S/0,5 ( ГР № 31857-11) по ГОСТ 31819.22-2012 при измерении активной электрической энергии и по ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной электрической энергии, указанных в таблице 2 (28 точек измерения), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. В виду отсутствия в ГОСТ 31819.23-2012 класса точности (КТ) 0,5 пределы погрешностей при измерении реактивной энергии не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности (КТ) 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012.

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки ИВКЭ, включающий в себя сервер сбора, обработки и хранения данных Ленинградской атомной станции (далее - сервер станции) с установленным серверным программным обеспечением программного комплекса (ПК) "АльфаЦЕНТР", устройство синхронизации времени (УСВ) выполненного на базе GPS-приемника типа УССВ-16HVS (основное устройство), NTP-сервер точного времени типа LAN TIME M300 (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 - 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 (ПК) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации времени (УСВ), выполненного на базе GPS-приемника типа УССВ-16HVS (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 Ленинградской 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 «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 (W, кВт·ч, Q, квар·ч) передаются в целых числах. При необходимости файл подписывается электронной 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 календарным временем. Единое календарное время в АИИС КУЭ обеспечивается системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая формируется на всех уровнях системы. Система обеспечения единого времени включает в себя GPS-приемник типа УССВ-16HVS, (далее-УСВ), принимающий сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования GPS или ГЛОНАСС. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени.

Сравнение системного времени сервера станции и УСВ происходит по сигналам УСВ, подключенного к серверу станции, не реже одного раза в час, при этом коррекция времени проводится при расхождении показаний часов сервера станции и УСВ на величину более чем  $\pm 1$  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 более чем  $\pm 2$  с.

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

В качестве резервных источников синхронизации времени сервера станции используются:

- NTP-сервер точного времени типа LANTIME M300. В этом случае коррекция системного времени сервера станции производится не реже одного раза в час по сигналам от резервного источника синхронизации времени, подключенного к серверу станции, при расхождении показаний часов сервера станции и резервного источника синхронизации времени на величину более чем  $\pm 1$  с;

- 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 час при расхождении показаний часов сервера станции и резервного источника синхронизации времени на величину более чем  $\pm 1$  с.

В качестве резервного источника синхронизации времени сервера 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 час при расхождении показаний часов сервера ИВК и резервного источника синхронизации времени на величину более чем  $\pm 1$  с.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сутки.

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

### Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входит: ПО счетчиков электроэнергии, ПО серверов АИИС КУЭ, ПО СОЕВ. Программные средства серверов АИИС КУЭ содержат: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, ПО систем управления базами данных (СУБД) и прикладное ПО - программный комплекс (ПК) «АльфаЦЕНТР» (свидетельство о метрологической аттестации от 31.05.2012 № АПО-001-12, выдано ФГУП «ВНИИМС»).

Идентификационные данные ПО - программный комплекс (ПК) «АльфаЦЕНТР» приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО (ПК) «АльфаЦЕНТР».

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

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077-2014 - средний.

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО АИИС КУЭ и измерительную информацию (наличие специальных средств защиты-разграничение прав доступа, использование ключевого носителя, пароли, фиксация изменений в журнале событий), исключающие возможность несанкционированной модификации, загрузки фальсифицированного ПО и данных, считывания из памяти, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

### Метрологические и технические характеристики

должны соответствовать положениям постановления Правительства РФ от 31.10.2009 г. №879 «Об утверждении положения о единицах величин, допускаемых к применению в Российской Федерации», ГОСТ 8.009-84, РМГ 29-2013, а также действующим национальным стандартам на средства измерений.

Перечень компонентов АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования присоединения, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав измерительного канала (далее - ИК) представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень компонентов, входящих в измерительные каналы АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала							Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	ИВКЭ	УСВ уровня ИВКЭ	ИВК	УСВ уровня ИВК	
1	2	3	3	5	6	7	8	9	10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Г-1	ТШЛ 20Б-III КТ 0,5 18000/5	ЗНОМ-20-63 (мод.ЗНОМ-20-63У2) КТ 0,5 20000/√3/100/√3	A1802RAL -P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5	Сервер станции	GPS-приемник типа УССВ-16HVS (основной), NTP-сервер точного времени типа LANTIME 300 (резервный), тайм-серверы , входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Сервер АО «Концерн Росэнергоатом»	GPS-приемник типа 16HVS (основной), тайм-серверы , входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Активная, реактивная
2	Г-2	ТШЛ 20Б-III КТ 0,5 18000/5	ЗНОМ-20-63 (мод.ЗНОМ-20-63У2) КТ 0,5 20000/√3/100/√3	A1802RAL -P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
3	Г-3	ТШЛ 20Б-III КТ 0,5 18000/5	ЗНОМ-20-63 (мод.ЗНОМ-20-63У2) КТ 0,5 20000/√3/100/√3	A1802RAL -P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
4	Г-4	ТШЛ 20Б-III КТ 0,5 18000/5	ЗНОМ-20-63 (мод.ЗНОМ-20-63У2) КТ 0,5 20000/√3/100/√3	A1802RAL -P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
5	Г-5	ТШЛ 20 (мод.ТШЛ 20Б-III) КТ 0,2 18000/5	ЗНОМ-20-63 (мод.ЗНОМ-20-63У2) КТ 0,5 20000/√3/100/√3	A1802RAL -P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
6	Г-6	ТШЛ 20 (мод.ТШЛ 20Б-III) КТ 0,2 18000/5	ЗНОМ-20-63 (мод.ЗНОМ-20-63У2) КТ 0,5 20000/√3/100/√3	A1802RAL -P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
7	Г-7	ТШЛ 20 (мод.ТШЛ 20Б-III) КТ 0,2 18000/5	ЗНОМ-20-63 (мод.ЗНОМ-20-63У2) КТ 0,5 20000/√3/100/√3	A1802RAL -P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
8	Г-8	ТШЛ 20 (мод.ТШЛ 20Б-III) КТ 0,2 18000/5	ЗНОМ-20-63 (мод.ЗНОМ-20-63У2) КТ 0,5 20000/√3/100/√3	A1802RAL -P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
9	ВЛ 750 кВ (Л-702) Ленинградская АЭС - ПС Ленинградская	SAS 800 (мод. SAS 800/1G) КТ 0,2S 3000/1	НДЕ-750-72 VI (мод.НДЕ-750-72У1) КТ 0,5 750000/√3/100/√3 НДЕ-750-72 VI (мод.НДЕ-750-72У1) КТ 0,5 750000/√3/100/√3	A1802RAL -P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	ВЛ 330 кВ (Л-383) Ленинградская АЭС - ПС Восточная	TG 145-420 (мод. TG 420) 3000/1 КТ=0,2S	НКФ-330 КТ 0,5 330000/√3/100/√3	A1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5	Сервер станции	GPS-приемник типа LAN TIME 300 (резервный), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный)	Сервер АО «Концерн Росэнергоатом»	GPS-приемник типа 16HVS (основной), тайм-серверы, входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный)	Активная, реактивная
		TG 145-420 (мод. TG 420) 3000/1 КТ=0,2S	НКФ-330 КТ 0,5 330000/√3/100/√3						
11	ВЛ-330 кВ (Л-384) Ленинградская АЭС - ПС Гагчинская	TG 145-420 (мод. TG 420) 3000/1 КТ=0,2S	НКФ-330 КТ 0,5 330000/√3/100/√3	A1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
		TG 145-420 (мод. TG 420) 3000/1 КТ=0,2S	НКФ-330 КТ 0,5 330000/√3/100/√3						
12	ВЛ 330 кВ (Л-385) Ленинградская АЭС - ПС Западная	TG 145-420 (мод. TG 420) 3000/1 КТ=0,2S	НКФ-330 КТ 0,5 330000/√3/100/√3	A1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
		TG 145-420 (мод. TG 420) 3000/1 КТ=0,2S	НКФ-330 КТ 0,5 330000/√3/100/√3						
13	ВЛ 110 кВ ЛБ-7	ТВ-110/50 (мод. ТВ-110) КТ 0,5 1000/5	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5	A1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
			НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5						
14	ВЛ 110 кВ ЛБ-8	ТВ-110/50 (мод. ТВ-110) КТ 0,5 1000/5	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5	A1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
			НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5						
15	ВЛ 110 кВ ЛСБ-3	ТВ-СВЭЛ- 110-IX (мод. ТВ-СВЭЛ- 110-IX-1/1) КТ 0,5S 500/5	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5	A1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
			НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5						
16	ВЛ 110 кВ ЛСБ-4	ТВ-110/50 (мод. ТВ-110) КТ 0,5 1000/5	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5	A1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
			НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5						

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	ВЛ 110 кВ ЛСБ-7	ТВ-СВЭЛ-110-IX (мод. ТВ-СВЭЛ-110-IX-1/1) КТ 0,5S 1000/5	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5	A1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5	Сервер станции	GPS-приемник типа УССВ-16HVS (основной), NTP-сервер точного времени типа LANTIME 300 (резервный), тайм-серверы , входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Сервер АО «Концерн Росэнергоатом»	GPS-приемник типа 16HVS (основной), тайм-серверы , входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Активная, реактивная
18	ВЛ 110 кВ ЛФ-1	ТВ-110/20ХЛ (мод. ТВ-110) КТ 0,5 1000/5	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5	A1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
19	ВЛ 110 кВ ЛН-4	ТВ-110/50 (мод. ТВ-110) КТ 0,5 1000/5	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5	A1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
20	ВЛ 110 кВ ЛСБ-1	ТВ (мод. ТВ-110-IX-УХЛ1) КТ 0,5S 500/5	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5	A1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
21	ВЛ 110 кВ ЛСБ-2	ТВ-СВЭЛ-110-IX (мод. ТВ-СВЭЛ-110-IX-1/1) КТ 0,5S 500/5	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5	A1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
22	ВЛ 110 кВ ЛКОП-5	ТВ-СВЭЛ-110-IX (мод. ТВ-СВЭЛ-110-IX-1/1) КТ 0,5S 500/5	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5	A1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
23	1ТР/4ТР	ТВ-110/20ХЛ (мод. ТВ-110) КТ 0,5 1000/5	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5	A1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	2ТР	ТВ-110/50 (мод. ТВ-110) КТ 0,5 1000/5	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5	А1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5	Сервер станции	GPS-приемник типа LANTIME 300 (резервный), тайм-серверы , входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Сервер АО «Концерн Росэнергоатом»	GPS-приемник типа 16HVS (основной), тайм-серверы , входящие в состав эталонов времени и частоты ФГУП «ВНИИФТРИ» (резервный )	Активная, реактивная
			НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5						
25	3ТР	ТВ-110/20ХЛ, (мод. ТВ-110) КТ 0,5 1000/5	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5	А1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
			НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5						
26	1АТ	ТВ-110/50 (мод. ТВ-110) КТ 1,0 1000/5	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5	А1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
			НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5						
27	2АТ	ТВ-110/50 (мод. ТВ-110) КТ 1,0 1000/5	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5	А1802RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
			НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5						
28	ОВ-110	ТВ-110/50 (мод. ТВ-110) КТ 0,5 1000/5	НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5	А1802RAL- P4G-DW-4 КТ 0,2S/0,5					
			НКФ-110-57 У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5						

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерительного канала (параметры сети: напряжение (0,98-1,02) Уном; ток (0,01-1,2) Ином, 0,5 инд.  $\leq \cos \varphi \leq 0,8$  емк; температура окружающей среды (20 ±5) °С и относительной погрешности в рабочих условиях измерительного канала (далее-ИК) при измерении активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации (параметры сети: напряжение (0,9-1,1) Уном, ток (0,01-1,2) Ином, 0,5 инд.  $\leq \cos \varphi \leq 0,8$  емк, погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , а погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos j < 1,0$  нормируется от  $I_2\%$ .



Температура окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 10 до 35 °С) приведены в таблицах 3,4.

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 $\cos \varphi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении активной электроэнергии $d$ , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-4, 13,14, 16, 18, 19, 23, 24, 25, 28 (0,5; 0,5, 0,2S)	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.	$\pm 5,4$	$\pm 2,9$	$\pm 2,2$
5-8 (0,2; 0,5, 0,2S)	1,0	не норм.	$\pm 1,1$	$\pm 0,8$	$\pm 0,7$
	0,8	не норм.	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$
	0,5	не норм.	$\pm 2,3$	$\pm 1,6$	$\pm 1,4$
9-12 (0,2S; 0,5, 0,2S)	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	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
15, 17,20-22 (0,5S; 0,5, 0,2S)	1,0	$\pm 1,8$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,8	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,5	$\pm 5,4$	$\pm 3,0$	$\pm 2,2$	$\pm 2,2$
26,27 (1,0; 0,5, 0,2S)	1,0	не норм.	$\pm 3,4$	$\pm 1,8$	$\pm 1,3$
	0,8	не норм.	$\pm 5,5$	$\pm 2,8$	$\pm 2,0$
	0,5	не норм.	$\pm 10,6$	$\pm 5,4$	$\pm 3,7$
Номер измерительного канала	Коэффициент мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электроэнергии в рабочих условиях эксплуатации $d$ , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-4,13, 14, 16, 18, 19, 23, 24, 25, 28 (0,5; 0,5, 0,2S)	1,0	не норм.	$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$
	0,8	не норм.	$\pm 3,0$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$
	0,5	не норм.	$\pm 5,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$
5-8 (0,2; 0,5, 0,2S)	1,0	не норм.	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$
	0,8	не норм.	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$
	0,5	не норм.	$\pm 2,4$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$
9-12 (0,2S; 0,5, 0,2S)	1,0	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,8	$\pm 1,6$	$\pm 1,3$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,5	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
15, 17,20-22 (0,5S; 0,5, 0,2S)	1,0	$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,8	$\pm 3,0$	$\pm 1,8$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
	0,5	$\pm 5,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$
26,27 (1,0; 0,5, 0,2S)		не норм.	$\pm 3,4$	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$
		не норм.	$\pm 5,5$	$\pm 2,9$	$\pm 2,1$
		не норм.	$\pm 10,6$	$\pm 5,4$	$\pm 3,8$

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 $d$ , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$
1-4, 13,14, 16, 18, 19, 23, 24, 25, 28 (0,5; 0,5, 0,5)	0,8/0,6	не норм.	±4,4	±2,4	±1,9
	0,5/0,87	не норм.	±2,7	±1,5	±1,2
5-8 (0,2; 0,5, 0,5)	0,8/0,6	не норм.	±2,2	±1,5	±1,3
	0,5/0,87	не норм.	±1,6	±1,1	±1,0
9-12 (0,2S; 0,5, 0,5)	0,8/0,6	±2,1	±1,7	±1,3	±1,3
	0,5/0,87	±1,6	±1,4	±1,0	±1,0
15, 17,20-22 (0,5S; 0,5, 0,5)	0,8/0,6	±4,4	±2,4	±1,9	±1,9
	0,5/0,87	±2,7	±1,5	±1,2	±1,2
26,27 (1,0; 0,5, 0,5)	0,8/0,6	не норм.	±8,5	±4,4	±3,0
	0,5/0,87	не норм.	±4,8	±2,5	±1,8
Номер измерительного канала	Коэффициент мощности $\cos \varphi$ / $\sin \varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электроэнергии в рабочих условиях эксплуатации $d$ , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$
1-4, 13,14, 16, 18, 19, 23, 24, 25, 28 (0,5; 0,5, 0,5)	0,8/0,6	не норм.	±4,7	±2,8	±2,3
	0,5/0,87	не норм.	±3,0	±2,1	±1,9
5-8 (0,2; 0,5, 0,5)	0,8/0,6	не норм.	±2,6	±2,0	±1,9
	0,5/0,87	не норм.	±2,2	±1,8	±1,7
9-12 (0,2S; 0,5, 0,5)	0,8/0,6	±2,6	±2,2	±1,9	±1,9
	0,5/0,87	±2,2	±2,0	±1,7	±1,7
15, 17,20-22 (0,5S; 0,5, 0,5)	0,8/0,6	±4,7	±2,8	±2,3	±2,3
	0,5/0,87	±3,0	±2,1	±1,9	±1,9
26,27 (1,0; 0,5, 0,5)	0,8/0,6	не норм.	±8,6	±4,6	±3,4
	0,5/0,87	не норм.	±5,0	±2,9	±2,3

Надежность применяемых в системе компонентов:

электросчётчик Альфа А1800

- среднее время наработки на отказ не менее 120 000 ч,

- среднее время восстановления работоспособности не более 2 ч;

Сервер станции и сервер ИВК

- средняя наработка на отказ: 165974 ч;

- среднее время восстановления работоспособности: не более 1 ч.

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).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии Альфа А1800- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях составляет 180 суток для счетчиков Альфа А1800, при отключении питания информация сохраняется не менее 10 лет;
- ИВКЭ - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений - не менее 3,5 лет
- ИВК - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование компонента системы	Регистрационный номер в Информационном фонде	Количество
1	2	3
Трансформатор тока ТШЛ-20БШ, КТ 0,5	4242-74	12 шт.
Трансформатор тока ТШЛ 20Б-Ш, КТ 0,2	1837-63	12 шт.
Трансформатор тока SAS 800/1G, КТ 0,2S	25121-07	3 шт.
Трансформатор тока TG 420, КТ 0,2S	15651-06	18 шт.
Трансформатор тока ТВ-110, КТ 0,5	3190-72	18 шт.
Трансформатор тока ТВ-110, КТ 1,0	3190-72	6 шт.
Трансформатор тока ТВ-110, КТ 0,5	4462-74	9 шт.
Трансформатор тока ТВ-110-IX УХЛ1, КТ 0,5S	32123-06	3 шт.
Трансформатор тока ТВ-СВЭЛ-110-IX-1/1, КТ 0,5S	54722-13	12 шт.
Трансформатор напряжения ЗНОМ-20-63У2, КТ 0,5	1593-62	24 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор напряжения НДЕ-750-72У1, КТ 0,5	4965-75	6 шт.
Трансформатор напряжения НКФ-330, КТ 0,5	2939-72	12 шт.
Трансформатор напряжения НКФ-110-57 У1, КТ 0,5	14205-94	6 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные А1802RAL-P4G-DW-4, КТ 0,2S/0,5	31857-11	26 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные А1802RAL-P4GB-DW-4, КТ 0,2S/0,5	31857-11	2 шт.
Сервер станции совместимый с платформой x86	-	1 шт.
Сервер АО «Концерн Росэнергоатом» совместимый с платформой x86	-	1 шт.
АРМ (системный блок, монитор, принтер, ИБП)	-	9 шт.
Устройство синхронизации времени на базе GPS-приемника типа УССВ-16HVS	-	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.
Наименование документации		
Методика поверки МП 4222-06-7730035496-2017		1экз.
Формуляр ФО 4222-06-7730035496-2017		1экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 4222-06-7730035496-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Ленинградская атомная станция». Методика поверки, утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 15 февраля 2017 г.

Основные средства поверки- по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторы напряжения в соответствии с ГОСТ 8.216-2011«ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- счетчики Альфа А1800 по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2011 г;
- радиочасы МИР РЧ-01 (регистрационный номер в Информационном фонде 27008-04);
- термогигрометр CENTER 314 (регистрационный номер в Информационном фонде 22129-09);
- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5» ( регистрационный номер в Информационном фонде 33750-12).

Допускается применять средства поверки, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 02.08.2015 года «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электроэнергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Ленинградская атомная станция». НВЦП. 422200.099. МВИ». Аттестована ФБУ «Самарский ЦСМ». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 170/RA.RU 311290/2015/2017 от 16 января 2017 г.

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

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

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 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия

ГОСТ 1983-2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия

ГОСТ 31819.22-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S

ГОСТ 31819.23-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии. (IEC 62053-23:2003, MOD)

**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

**Заявитель**

Акционерное общество «Электроцентроналадка» (АО «ЭЦН»)

Адрес: 121059 г. Москва, Бережковская набережная, д. 16, корп. 2

ИНН 7730035496

Телефон: (495) 240-67-10, доб.14-17

Факс: (495) 240-67-14

<http://www.ecn.ru>

**Испытательный центр**

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

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

Телефон: (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.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.