

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ленинградская атомная станция» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, формирования отчетных документов и передачи информации в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения. Измерительно-информационные каналы (ИИК) АИИС КУЭ состоят из трех уровней:

1-ый уровень – измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), который включает в себя устройство сбора и обработки данных (УСПД), сервер сбора, обработки и хранения данных Ленинградской атомной станции (далее по тексту – сервер предприятия), автоматизированные рабочие места (далее по тексту – АРМ) операторов, 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 нижнего уровня, ее обработку и хранение, передачу на верхний уровень;

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), который включает в себя сервер сбора, обработки и хранения данных ОАО «Концерн Росэнергоатом», АРМ операторов, 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.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов участникам ОРЭМ, прием информации о результатах измерений и состоянии средств измерений от смежных субъектов ОРЭМ;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);
- передача журналов событий счетчиков.

**Принцип действия:**

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.

УСПД автоматически, в заданные интервалы времени, производит опрос и считывание измерительной информации со счетчиков, накопление, хранение измерительной информации и приведение результатов измерений к реальным значениям с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. Считанные данные результатов измерений, приведенные к реальным значениям, и журналы событий счетчиков заносятся в энергонезависимую память УСПД.

Сервер предприятия автоматически, в заданные интервалы времени, производит считывание из УСПД данных коммерческого учета электроэнергии и записей журналов событий счетчиков и УСПД. После поступления в сервер предприятия считанной информации с помощью внутренних сервисов программного комплекса (далее по тексту – ПК) «АльфаЦЕНТР» данные обрабатываются и записываются в энергонезависимую память сервера предприятия (заносятся в базу данных).

Сервер ОАО «Концерн Росэнергоатом» автоматически в заданные интервалы времени производит считывание информации с сервера предприятия и осуществляет ее дальнейшую обработку, формирование справочных и отчетных документов. Доступ к информации, хранящейся в базе данных серверов, осуществляется с АРМ операторов.

Обмен информацией счетчиков и УСПД осуществляется по проводным и оптоволоконным линиям с использованием интерфейса RS-485. Для обмена информацией УСПД и сервера предприятия, сервера предприятия и сервера ОАО «Концерн Росэнергоатом» применяются оптоволоконные и проводные линии связи с использованием протокола Ethernet.

При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков с целью дальнейшего помещения их в базу данных сервера предприятия проводится в автономном режиме с использованием инженерного пульта (ноутбука) через встроенный оптический порт счетчиков.

Передача информации коммерческому оператору оптового рынка электрической энергии и мощности (ОАО «АТС»), в региональное подразделение ОАО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям осуществляется с уровня ИВК по электронной почте с помощью сети Internet в виде файла формата XML. При необходимости, он подписывается электронной цифровой подписью.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы устройства синхронизации времени (далее по тексту – УСВ), счетчиков, УСПД, сервера предприятия. УСВ реализовано на базе GPS-приемника модели GPS 35 HVS, который формирует импульсы временной синхронизации и точное значение времени. УСВ подключено УСПД, что обеспечивает ход часов УСПД не хуже  $\pm 2$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов счетчика и УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с.

Сравнение показаний часов сервера предприятия и УСПД происходит при каждом обращении к серверу предприятия, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов сервера предприятия и УСПД на величину более чем  $\pm 2$  с.

### Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (далее по тексту – ПО) АИИС КУЭ входит: базовое (системное) ПО, включающее операционную систему, программы обработки текстовой информации, сервисные программы, программные средства СБД АИИС КУЭ - ПО систем управления базами данных (СУБД SQL), и прикладное ПО – ПК «АльфаЦЕНТР», программные средства счетчиков электроэнергии – встроенное ПО счетчиков электроэнергии, ПО СОЕВ.

Состав прикладного программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
АльфаЦЕНТР Клиент Ifrun60.exe	12.05.01.01	3929232592	CRC32
АльфаЦЕНТР Коммуникатор Trtu.exe	4.0.3	1636950608	CRC32
АльфаЦЕНТР Утилиты ACUtils.exe	2.5.12.154	2061740709	CRC32
АльфаЦЕНТР Клиент Ifrun60.exe	12.05.01.01	3929232592	CRC32
АльфаЦЕНТР Клиент Ifrun60.exe	11.07.01	3929232592	CRC32
АльфаЦЕНТР Коммуникатор Trtu.exe	3.29.2	3091084280	CRC32
АльфаЦЕНТР Диспетчер Заданий ACTaskManager.exe	2.11.1	1675253772	CRC32
АльфаЦЕНТР Утилиты ACUtils.exe	2.5.12.148	2061740709	CRC32

ПО АИИС КУЭ не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИИК АИИС КУЭ приведен в Таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в Таблице 3 и Таблице 4.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование ИИК (присоединения) Код	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИБКЭ	ИБК	Вид электроэнергии
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Г-1 471010001510001	ТШЛ20Б-III КТ 0,5 18000/5 Зав. №№ 86, 62, 81 Госреестр № 4242-74	ЗНОМ-20-63 У2 КТ 0,5 (20000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 24873, 27760, 25521 Госреестр № 1593-62	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107125 Госреестр № 16666-97	УСПД Серии RTU-300 (RTU-325), зав. № 000890, Госреестр № 19495-03 Сервер предприятия НР Proliant DL380G5, зав. № CZC90313Y3	Сервер ОАО «Концерн Росэнергоатом» IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWN7W	Активная Реактивная
2	Г-2 471010001510002	ТШЛ20Б-III КТ 0,5 18000/5 Зав. №№ 98, 69, 67 Госреестр № 4242-74	ЗНОМ-20-63 У2 КТ 0,5 (20000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 24879, 27764, 26000 Госреестр № 1593-62	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107141 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
3	Г-3 471010001510003	ТШЛ20Б-III КТ 0,5 18000/5 Зав. №№ 313, 266, 261 Госреестр № 4242-74	ЗНОМ-20-63 У2 КТ 0,5 (20000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 30314, 29312, 29375 Госреестр № 1593-62	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107153 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
4	Г-4 471010001510004	ТШЛ20Б-III КТ 0,5 18000/5 Зав. №№ 307, 311, 435 Госреестр № 4242-74	ЗНОМ-20-63 У2 КТ 0,5 (20000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 30316, 26684, 29588 Госреестр № 1593-62	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107134 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
5	Г-5 471010001510005	ТШЛ-20 КТ 0,2 18000/5 Зав. №№ 82, 85, 116 Госреестр № 36053-07	ЗНОМ-20-63 У2 КТ 0,5 (20000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 51254, 51250, 21257 Госреестр № 1593-62	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107136 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
6	Г-6 471010001510006	ТШЛ-20 КТ 0,2 18000/5 Зав. №№ 71, 84, 90 Госреестр № 36053-07	ЗНОМ-20-63 У2 КТ 0,5 (20000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 51248, 78, 141 Госреестр № 1593-62	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107149 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
7	Г-7 471010001510007	ТШЛ-20 КТ 0,2 18000/5 Зав. №№ 245, 329, 306 Госреестр № 36053-07	ЗНОМ-20 КТ 0,5 (20000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 10, 32627, 9 Госреестр № 1593-62	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107152 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
8	Г-8 471010001510008	ТШЛ-20 КТ 0,2 18000/5 Зав. №№ 333, 309, 332 Госреестр № 36053-07	ЗНОМ-20 КТ 0,5 (20000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 99, 50223, 8 Госреестр № 1593-62	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107135 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
9	ВЛ 750 кВ (Л-702) ЛАЭС-ПС «Ленинградс кая 750» 473020001102 101	SAS 800 КТ 0,2S 3000/1 Зав. №№ 08/082 896, 08/082 897, 08/082 898 Госреестр № 25121-07	(Основной) НДЕ-750-72 VI КТ 0,5 (750000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1083016, 1081083, 1162882-1 Госреестр № 4965-75 (Резервный) НДЕ-750-72 VI КТ 0,5 (750000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1088014, 1107880, 1081079 Госреестр № 4965-75	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107128 Госреестр № 16666-97	УСПД Серии RTU-300 (RTU-325), зав. № 000890, Госреестр № 19495-03 Сервер предприятия HP Proliant DL380G5, зав. № CZC90313Y3  Сервер ОАО «Концерн Росэнергоатом» IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXHWN7W		Активная Реактивная
10	ВЛ 330 кВ (Л-383) ЛАЭС-ПС «Восточная» 473020001204 101	TG 145-420 КТ 0,2S 3000/1 Зав. №№ 1623/09, 1625/09, 1628/09 Госреестр № 15651-06  TG 145-420 КТ 0,2S 3000/1 Зав. 1606/09, 1607/09, 1609/09 Госреестр № 15651-06	(Основной) НКФ-330 КТ 0,5 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1022817, 1029077, 1022836 Госреестр № 1443-03 (Резервный) НКФ-330 КТ 0,5 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1022815, 996145, 6199 Госреестр № 1443-03	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107137 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
11	ВЛ 330 кВ (Л-384) ЛАЭС-ПС «Гатчина» 473020001204 102	TG 145-420 КТ 0,2S 3000/1 Зав. №№ 1611/09, 1614/09, 1613/09 Госреестр № 15651-06  TG 145-420 КТ 0,2S 3000/1 Зав. №№ 1309/09, 1308/09, 1367/09 Госреестр № 15651-06	(Основной) НКФ- КТ 1; 0,5; 0,5 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 980691, 1022818, 1029085 Госреестр № 1443-61; 1443-03; 1443-03 (Резервный) НКФ-330 КТ 0,5 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1022815, 996145, 6199 Госреестр № 1443-03	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107150 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
12	ВЛ 330 кВ (Л-385) ЛАЭС- ПС «Западная» 473020001204 103	TG 145-420 КТ 0,2S 3000/1 Зав. №№ 1602/09, 1619/09, 1968/10 Госреестр № 15651-06  TG 145-420 КТ 0,2S 3000/1 Зав. №№ 1617/09, 1618/09, 1627/09 Госреестр № 15651-06	(Основной) НКФ-330 КТ 0,5 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1000873, 1000874, 961263 Госреестр № 1443-03 (Резервный) НКФ-330 КТ 0,5 (330000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 1022815, 996145, 6199 Госреестр № 1443-03	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107124 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
13	ВЛ 110 кВ ЛБ-7 473020001307 108	ТВ-110/50 КТ 0,5 1000/5 Зав. №№ 371, 352, 4169 Госреестр № 3190-72	(Основной) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988732, 988754, 1049829 Госреестр № 14205-05 (Резервный) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988713, 988722, 988712 Госреестр № 14205-05	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107146 Госреестр № 16666-97	УСПД Серии RTU-300 (RTU-325), зав. № 000890, Госреестр № 19495-03 Сервер предприятия HP Proliant DL380G5, зав. № CZC90313Y3	Сервер ОАО «Концерн Росэнергоатом» IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWN7W	Активная Реактивная
14	ВЛ 110 кВ ЛБ-8 473020001307 204	ТВ-110/50 КТ 0,5 1000/5 Зав. №№ 3221, 379, 336 Госреестр № 3190-72	(Основной) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988713, 988722, 988712 Госреестр № 14205-05 (Резервный) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988732, 988754, 1049829 Госреестр № 14205-05	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107144 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
15	ВЛ 110 кВ ЛСБ-3 473020001307 102	ТВ-110/50 КТ 1 500/5 Зав. №№ 342, 707, 704 Госреестр № 3190-72	(Основной) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988732, 988754, 1049829 Госреестр № 14205-05 (Резервный) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988713, 988722, 988712 Госреестр № 14205-05	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107138 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
16	ВЛ 110 кВ ЛСБ-4 473020001307 202	ТВ-110/50 КТ 0,5 1000/5 Зав. №№ 1831, 641, 1599 Госреестр № 3190-72	(Основной) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988713, 988722, 988712 Госреестр № 14205-05 (Резервный) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988732, 988754, 1049829 Госреестр № 14205-05	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107148 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
17	ВЛ 110 кВ ЛСБ-7 473020001307 103	ТВ-110/50 КТ 1 1000/5 Зав. №№ 1271, 1290, 1282 Госреестр № 3190-72	(Основной) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988732, 988754, 1049829 Госреестр № 14205-05 (Резервный) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988713, 988722, 988712 Госреестр № 14205-05	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107154 Госреестр № 16666-97	УСПД Серии RTU-300 (RTU-325), зав. № 000890, Госреестр № 19495-03 Сервер предприятия HP Proliant DL380G5, зав. № CZC90313Y3	Сервер ОАО «Концерн Росэнергоатом» IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWN7W	Активная Реактивная
18	ВЛ 110 кВ ЛФ-1 473020001307 104	ТВ-110/50 КТ 0,5 1000/5 Зав. №№ 356, 344, 721 Госреестр № 3190-72	(Основной) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988732, 988754, 1049829 Госреестр № 14205-05 (Резервный) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988713, 988722, 988712 Госреестр № 14205-05	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107139 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
19	ВЛ 110 кВ ЛН-4 473020001307 203	ТВ-110/50 КТ 0,5 1000/5 Зав. №№ 2317, 2328, 1604 Госреестр № 3190-72	(Основной) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988713, 988722, 988712 Госреестр № 14205-05 (Резервный) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988732, 988754, 1049829 Госреестр № 14205-05	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107151 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
20	ВЛ 110 кВ ЛСБ-1 473020001307 101	ТВ КТ 0,5S 1000/5 Зав. №№ 3681, 3682, 3683 Госреестр № 19720-06	(Основной) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988732, 988754, 1049829 Госреестр № 14205-05 (Резервный) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988713, 988722, 988712 Госреестр № 14205-05	ЕвроАЛЬФА (ЕА02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107131 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
21	ВЛ 110 кВ ЛСБ-2 473020001307 201	ТВ-110/50 КТ 1 500/5 Зав. №№ 4158, 3367, 3364 Госреестр № 3190-72	(Основной) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988713, 988722, 988712 Госреестр № 14205-05 (Резервный) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988732, 988754, 1049829 Госреестр № 14205-05	ЕвроАЛЬФА (ЕА02РАL-В-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107142 Госреестр № 16666-97	УСПД Серии RTU-300 (RTU-325), зав. № 000890, Госреестр № 19495-03 Сервер предприятия HP Proliant DL380G5, зав. № CZC90313Y3	Сервер ОАО «Концерн Росэнергоатом» ИВМ xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWN7W	Активная Реактивная
22	ВЛ 110 кВ ЛКОП-5 473020001307 107	ТВ-110/50 КТ 1 500/5 Зав. №№ 2325, 2313, 1806 Госреестр № 3190-72	(Основной) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988732, 988754, 1049829 Госреестр № 14205-05 (Резервный) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988713, 988722, 988712 Госреестр № 14205-05	ЕвроАЛЬФА (ЕА02РАL-В-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107140 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
23	1ТР/4ТР ЛАЭС 473020001307 803	ТВ-110/50 КТ 1 500/5 Зав. №№ 2335, 182, 2332 Госреестр № 3190-72	(Основной) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988732, 988754, 1049829 Госреестр № 14205-05 (Резервный) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988713, 988722, 988712 Госреестр № 14205-05	ЕвроАЛЬФА (ЕА02РАL-В-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107145 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
24	2ТР ЛАЭС 473020001307 801	ТВ-110/50 КТ 0,5 1000/5 Зав. №№ 1614, 2147, 2302 Госреестр № 3190-72	(Основной) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988713, 988722, 988712 Госреестр № 14205-05 (Резервный) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988732, 988754, 1049829 Госреестр № 14205-05	ЕвроАЛЬФА (ЕА02РАL-В-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107130 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
25	ЗТР ЛАЭС 473020001307 802	ТВ-110/50 КТ 0,5 1000/5 Зав. №№ 3388, 3518, 4121 Госреестр № 3190-72	(Основной) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988713, 988722, 988712 Госреестр № 14205-05 (Резервный) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988732, 988754, 1049829 Госреестр № 14205-05	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107133 Госреестр № 16666-97	УСПД Серии RTU-300 (RTU-325), зав. № 000890, Госреестр № 19495-03 Сервер предприятия HP Proliant DL380G5, зав. № CZC90313Y3	Сервер ОАО «Концерн Росэнергоатом» IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWVN7W	Активная Реактивная
26	1АТ ЛАЭС 473020001307 105	ТВ-110/50 КТ 1 1000/5 Зав. №№ 1747, 2202, 1764 Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988732, 988754, 1049829 Госреестр № 14205-05 (Резервный) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988713, 988722, 988712 Госреестр № 14205-05	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107132 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
27	2АТ ЛАЭС 473020001307 106	ТВ-110/50 КТ 1 1000/5 Зав. №№ 549, 483, 532 Госреестр № 3190- 72	(Основной) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988713, 988722, 988712 Госреестр № 14205-05 (Резервный) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988732, 988754, 1049829 Госреестр № 14205-05	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107147 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
28	Обходной выключатель ОВ ЛАЭС 473020001307 907	ТВ-110/50 КТ 0,5 1000/5 Зав. №№ 1252, 1613, 1596 Госреестр № 3190-72	(Основной) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988732, 988754, 1049829 Госреестр № 14205-05 (Резервный) НКФ-110-57 КТ 0,5 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 988713, 988722, 988712 Госреестр № 14205-05	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-B-4) КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107155 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная

Таблица 3

Номер ИИК	Коэф. мощности $\cos \varphi$	Пределы допускаемых относительных погрешностей ИИК при измерении активной электроэнергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации $\delta$ , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
9, 10, 11 (Резервный ТН), 12 ТТ – 0,2S; ТН – 0,5; Счетчик – 0,2S	1,0	± 1,3	± 1,0	± 0,9	± 0,9
	0,9	± 1,3	± 1,1	± 1,0	± 1,0
	0,8	± 1,5	± 1,2	± 1,1	± 1,1
	0,7	± 1,6	± 1,3	± 1,2	± 1,2
	0,6	± 1,9	± 1,5	± 1,4	± 1,4
	0,5	± 2,2	± 1,8	± 1,6	± 1,6
11 (Основной ТН) ТТ – 0,2S; ТН – 1; Счетчик – 0,2S	1,0	± 1,6	± 1,4	± 1,3	± 1,3
	0,9	± 1,7	± 1,5	± 1,5	± 1,5
	0,8	± 1,9	± 1,7	± 1,7	± 1,7
	0,7	± 2,2	± 2,0	± 1,9	± 1,9
	0,6	± 2,6	± 2,3	± 2,2	± 2,2
	0,5	± 3,1	± 2,8	± 2,7	± 2,7
20 ТТ – 0,5S; ТН – 0,5; Счетчик – 0,2S	1,0	± 1,9	± 1,2	± 1,0	± 1,0
	0,9	± 2,1	± 1,4	± 1,2	± 1,2
	0,8	± 2,6	± 1,7	± 1,4	± 1,4
	0,7	± 3,2	± 2,1	± 1,6	± 1,6
	0,6	± 3,9	± 2,5	± 1,9	± 1,9
	0,5	± 4,8	± 3,0	± 2,3	± 2,3
5-8 ТТ – 0,2; ТН – 0,5; Счетчик – 0,2S	1,0	–	± 1,2	± 1,0	± 0,9
	0,9	–	± 1,3	± 1,0	± 1,0
	0,8	–	± 1,5	± 1,2	± 1,1
	0,7	–	± 1,7	± 1,3	± 1,2
	0,6	–	± 2,0	± 1,5	± 1,4
	0,5	–	± 2,4	± 1,7	± 1,6
1-4, 13, 14, 16, 18, 19, 24, 25, 28 ТТ – 0,5; ТН – 0,5; Счетчик – 0,2S	1,0	–	± 1,9	± 1,2	± 1,0
	0,9	–	± 2,4	± 1,4	± 1,2
	0,8	–	± 2,9	± 1,7	± 1,4
	0,7	–	± 3,6	± 2,0	± 1,6
	0,6	–	± 4,4	± 2,4	± 1,9
	0,5	–	± 5,5	± 3,0	± 2,3
15, 17, 21-23, 26, 27 ТТ – 1; ТН – 0,5; Счетчик – 0,2S	1,0	–	± 3,4	± 1,9	± 1,4
	0,9	–	± 4,4	± 2,4	± 1,7
	0,8	–	± 5,5	± 2,9	± 2,1
	0,7	–	± 6,8	± 3,5	± 2,5
	0,6	–	± 8,4	± 4,4	± 3,1
	0,5	–	± 10,6	± 5,4	± 3,8

Таблица 4

Номер ИИК	Коэф. мощности $\cos \varphi / \sin \varphi$	Пределы допускаемых относительных погрешностей ИИК при измерении реактивной электроэнергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации $\delta$ , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
9, 10, 11 (Резервный ТН), 12 ТТ – 0,2S; ТН – 0,5; Счетчик – 0,5	0,9/0,44	± 3,8	± 2,5	± 1,9	± 1,9
	0,8/0,6	± 2,9	± 1,9	± 1,5	± 1,5
	0,7/0,71	± 2,5	± 1,7	± 1,4	± 1,3
	0,6/0,8	± 2,3	± 1,6	± 1,3	± 1,3
	0,5/0,87	± 2,2	± 1,5	± 1,2	± 1,2
11 (Основной ТН) ТТ – 0,2S; ТН – 1; Счетчик – 0,5	0,9/0,44	± 4,5	± 3,5	± 3,1	± 3,1
	0,8/0,6	± 3,4	± 2,6	± 2,3	± 2,3
	0,7/0,71	± 2,9	± 2,2	± 2,0	± 2,0
	0,6/0,8	± 2,7	± 2,0	± 1,8	± 1,8
	0,5/0,87	± 2,5	± 1,9	± 1,7	± 1,7

Продолжение Таблицы 4

1	2	3	4	5	6
20 ТТ – 0,5S; ТН – 0,5; Счетчик – 0,5	0,9/0,44	± 6,3	± 3,8	± 2,7	± 2,7
	0,8/0,6	± 4,5	± 2,7	± 2,0	± 2,0
	0,7/0,71	± 3,7	± 2,3	± 1,7	± 1,7
	0,6/0,8	± 3,2	± 2,0	± 1,5	± 1,5
	0,5/0,87	± 2,9	± 1,9	± 1,4	± 1,4
5-8 ТТ – 0,2; ТН – 0,5; Счетчик – 0,5	0,9/0,44	–	± 3,1	± 2,1	± 1,9
	0,8/0,6	–	± 2,3	± 1,6	± 1,5
	0,7/0,71	–	± 2,0	± 1,4	± 1,3
	0,6/0,8	–	± 1,9	± 1,3	± 1,3
	0,5/0,87	–	± 1,8	± 1,3	± 1,2
1-4, 13, 14, 16, 18, 19, 24, 25, 28 ТТ – 0,5; ТН – 0,5; Счетчик – 0,5	0,9/0,44	–	± 6,5	± 3,6	± 2,7
	0,8/0,6	–	± 4,5	± 2,5	± 2,0
	0,7/0,71	–	± 3,6	± 2,1	± 1,7
	0,6/0,8	–	± 3,1	± 1,8	± 1,5
	0,5/0,87	–	± 2,7	± 1,7	± 1,4
15, 17, 21-23, 26, 27 ТТ – 1; ТН – 0,5; Счетчик – 0,5	0,9/0,44	–	± 12,5	± 6,4	± 4,4
	0,8/0,6	–	± 8,5	± 4,4	± 3,1
	0,7/0,71	–	± 6,7	± 3,5	± 2,5
	0,6/0,8	–	± 5,6	± 3,0	± 2,2
	0,5/0,87	–	± 4,9	± 2,6	± 1,9

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Примечания:

1. Характеристики относительной погрешности ИИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин.).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение переменного тока от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;
- сила переменного тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\phi=0,9$  инд;
- температура окружающей среды: 20 °С.

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение переменного тока от  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;
  - сила переменного тока  $0,01 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИИК № 9 - 12, 20;  $0,05 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИИК № 1 - 8, 13 - 19, 21 - 28
- температура окружающей среды:

- для счетчиков электроэнергии от плюс 15 до плюс 35 °С;
- для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;
- для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001;
- магнитная индукция внешнего происхождения от 0 до 0,5 мТл.

5. Трансформаторы тока изготовлены по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики по ГОСТ 30206-94 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83в режиме измерения реактивной электроэнергии.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, УСПД и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на объекте порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:  
среднее время наработки на отказ:

- счетчики ЕвроАЛЬФА – не менее 50000 часов;

- УСПД Серия RTU-300 – не менее 40000 часов;
- среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:
- для счетчика, УСПД  $T_{в} \leq 2$  часа;
  - для сервера  $T_{в} \leq 1$  час;
  - для компьютера АРМ  $T_{в} \leq 1$  час;
  - для модема  $T_{в} \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;
- на счетчиках предусмотрена возможность пломбирование крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, УСПД, серверах, АРМ;
- организация доступа к информации ИВКЭ, ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и разграничение прав доступа;
- защита результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи).

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:

- попытки несанкционированного доступа;
- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения, отклонения тока и напряжения в измерительных цепях от заданных пределов;
- фактов коррекции времени;
- перерывы питания.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- серверах, АРМ (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии ЕвроАльфа модификации EA02RAL-B-4 (тридцатиминутный график нагрузки активной и реактивной энергии в двух направлениях) – не менее 74 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- УСПД Серии RTU-320 (коммерческий график нагрузки – расход электроэнергии по каждому каналу) – 18 месяцев; при отключении питания – не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средств измерений

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	SAS 800	3
Трансформатор тока	TG 145-420	18
Трансформатор тока	TB	3
Трансформатор тока	TB-110/50	45
Трансформатор тока	ТШЛ20Б-III	12

## Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	ТШЛ-20	12
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-20-63 У2, ЗНОМ-20	24
Трансформатор напряжения	НДЕ-750-72 VI	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	6
Трансформатор напряжения	НКФ-330	12
Счетчик	ЕвроАЛЬФА (EA02RAL-B-4)	28
УСПД	Серия RTU-300 (RTU-325)	1
УССВ	GPS 16 HVS «Garmin»	1
Сервер предприятия	HP Proliant DL380G5	1
Сервер ОАО «Концерн Росэнергоатом»	IBM xSeries 345 8670-M1X	1
АРМ	IBM-совместимый компьютер	9
Медиаконвертер	SignaMax 065-1162SMi	3
KVM– переключатель	ATEN ACS-1208AL	1
Медиаконвертер	RS-485/FO (S.N. SC)	7
Преобразователь интерфейса RS 232/RS 485	ADAM-4520	4
Коммутатор ЛВС	SignaMax 065-7531 16-port 10/100 Base Web Smart Ethernet Switch	1
Сервер портов	MOXA NPort 5232I	1
Модем	ZyXEL U-336E	2
GSM-модем	Siemens TC-35i	1
ИБП	APC Smart-UPS XL 3000VA RM	1
Блок питания		8
Коммутатор ЛВС	SignaMax 065-7531 16-port 10/100 Base Web Smart Ethernet Switch	1
Оптический кросс	-	1
Специализированное программное обеспечение	ПК «Альфа ЦЕНТР»	1
Паспорт-формуляр	ГДАР.411711.085-07 ПФ	1
Методика поверки	МП 1790/550-2014	1

**Поверка**

осуществляется по документу МП 1790/550-2014 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ленинградская атомная станция». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в феврале 2014 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков ЕвроАЛЬФА – по методике поверки № 026447-2007, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2007;
- УСПД Серии RTU-300 – по методике поверки «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2003 г.

Радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документе: ГДАР.411711.085-07.1.МВИ «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ленинградская атомная станция». Методика измерений». Аттестована ЗАО НПП «ЭнергопромСервис». Свидетельство об аттестации методики измерений № 061/01.00238-2008/085-07.1-2013 от 24 декабря 2013 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)**

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

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

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

4 ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия.

5 ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

ЗАО НПП «ЭнергопромСервис»

105120, г. Москва, Костомаровский переулок, д. 3, офис 104

Тел./факс: +7 (499) 967-85-67

### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»).

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.(495) 544-00-00, 668-27-40, (499) 129-19-11 Факс (499) 124-99-96

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.