

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Белоярская атомная станция» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, для осуществления автоматизированного коммерческого учета и контроля выработки и потребления электроэнергии и мощности на оптовом рынке электроэнергии и мощности (далее по тексту – ОРЭМ) в филиале ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Белоярская атомная станция» по расчетным точкам учета, сбора, хранения и обработки полученной информации. Отчетная документация о результатах измерений передается коммерческому оператору оптового рынка электроэнергии и мощности (далее по тексту – КО), региональным подразделениям системного оператора Единой энергетической системы России (далее по тексту – СО), смежным субъектам ОРЭМ в рамках согласованного регламента.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления выработкой и потреблением электроэнергии.

### 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 трёх уровней:

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

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИБКЭ), который включает в себя устройство сбора и обработки данных (УСПД), сервер сбора, обработки и хранения данных Белоярской атомной станции (далее по тексту – сервер предприятия), устройство синхронизации системного времени (УССВ), автоматизированные рабочие места операторов, 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 нижнего уровня, ее обработку и хранение;

3-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИБК), который включает в себя сервер сбора, обработки и хранения данных ОАО «Концерн Росэнергоатом» (далее по тексту – сервер ОАО «Концерн Росэнергоатом»), автоматизированные рабочие места операторов (далее по тексту – АРМ), 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 нижнего уровня, ее обработку и хранение.

В качестве сервера предприятия используется промышленный компьютер HP Proliant DL380G5 (зав. номер CZC83656L4), сервера ОАО «Концерн Росэнергоатом» – промышленный

компьютер IBM xSeries 345 8670-M1X (зав. номер KDXWN7W). На серверах и АРМ установлено программное обеспечение «АльфаЦЕНТР» (далее по тексту – ПО «АльфаЦЕНТР») производства ООО «Эльстер Метроника».

В качестве УСПД используется устройство RTU 325 (номер в Госреестре 19495-03), зав. номер 000798.

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 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 проводным линиям связи 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 соответствии с параметрами конфигурации один раз в 30 мин по линиям связи интерфейса RS-485 производит опрос, считывание, обработку, накопление, хранение, отображение измерительной информации счетчиков. Считанные данные результатов измерений приводятся к реальным значениям с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН и заносятся в базу данных. Также в базу данных заносятся журналы событий счетчиков.

Сервер предприятия автоматически в заданные интервалы времени (30 мин) производит считывание из УСПД данных коммерческого учета электроэнергии и записей журнала событий счетчиков. После поступления на сервер предприятия считанной информации с помощью внутренних сервисов ПО «АльфаЦЕНТР» данные обрабатываются и записываются в энергонезависимую память сервера (заносятся в базу данных). При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков возможно проводить в ручном режиме с использованием инженерного пульта (ноутбука) через встроенный оптический порт.

Сервер ОАО «Концерн Росэнергоатом» автоматически в заданные интервалы времени (30 мин) 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 АИИС КУЭ.

Посредством АРМ операторов ОАО «Концерн Росэнергоатом» осуществляется обработка и передача информации КО по электронной почте в виде файла формата XML; передача информации в региональные подразделения СО и смежным субъектам ОРЭМ с сервера ОАО «Концерн Росэнергоатом» осуществляется в автоматическом режиме.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В СОЕВ входят часы УССВ, счетчиков, УСПД, сервера предприятия. УССВ реализовано на базе GPS-приемника модели 16 HVS производства компании «Garmin», выдающего импульсы временной синхронизации и точное время. УССВ подключено непосредственно к УСПД.

Сравнение показаний часов УСПД и УССВ происходит непрерывно, синхронизация осуществляется не зависимо от расхождения показаний часов УСПД и УССВ.

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

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется один раз в сутки при расхождении показаний часов счетчиков 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 – ПО «АльфаЦЕНТР», программные средства счетчиков электроэнергии – встроенное ПО счетчиков электроэнергии, встроенное ПО УСПД, ПО СОЕВ.

Состав прикладного программного обеспечения АИИС КУЭ приведён в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО на сервере филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Белоярская атомная станция» АльфаЦЕНТР SE	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
ПО на АРМ филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Белоярская атомная станция»	АльфаЦЕНТР Клиент Ifrun60.exe	12.05.01.01	3929232592	CRC32
ПО на сервере ОАО «Концерн Росэнергоатом» АльфаЦЕНТР SE	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 ИИК АИИС КУЭ приведены в Таблице 3 и Таблице 4.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование ИИК, код точки измерений	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электроэнергии	ИВКЭ	ИВК	Вид электроэнергии
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ТГ-4 661010002111001	ТШЛ-20Б-1 КТ 0,2 10000/5 Зав. №№ 396; 350; 397 Госреестр № 4016-74	ЗНОМ-15-63У2 КТ 0,5 (15750/√3)/(100/√3) Зав. №№ 44292; 43410; 43443 Госреестр № 1593-70	ЕА02РАL-Р3В-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107363 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU 325, зав. № 000798, Госреестр № 19495-03 Сервер HP Proliant DL380G5, зав. № CZC8104D3G	Сервер IBM xSeries 345 8670-MIX, зав. № KDXXWN7W	Активная Реактивная
2	ТГ-5 661010002111002	ТШЛ-20Б-1 КТ 0,2 10000/5 Зав. №№ 239; 233; 263 Госреестр № 4016-74	ЗНОМ-15-63У2 КТ 0,5 (15750/√3)/(100/√3) Зав. №№ 42243; 44291; 43434 Госреестр № 1593-70	ЕА02РАL-Р3В-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107364 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
3	ТГ-6 661010002111003	ТШЛ-20Б-1 КТ 0,2 10000/5 Зав. №№ 340; 343; 341 Госреестр № 4016-74	ЗНОМ-15-63У2 КТ 0,5 (15750/√3)/(100/√3) Зав. №№ 42258; 43454; 43447 Госреестр № 1593-70	ЕА02РАL-Р3В-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107365 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
4	ВЛ-110 кВ БелАЭС - Блочная 663070002207103	JOF 145 КТ 0,2S 750/5 Зав. №№ 2010.3675.01/004; 2010.3675.01/005; 2010.3675.01/006 Госреестр № 29311-10	НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 03; 09; 11; Госреестр № 24218-03  НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 37; 35; 14 Госреестр № 24218-03	ЕА02РАL-Р3В-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107366 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
5	ВЛ-110 кВ БелАЭС - Гагарка 663070002207104	JOF 145 КТ 0,2S 750/5 Зав. №№ 2010.3675.01/001; 2010.3675.01/002; 2010.3675.01/003 Госреестр № 29311-10	НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 37; 35; 14 Госреестр № 24218-03  НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 03; 09; 11 Госреестр № 24218-03	ЕА02РАL-Р3В-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107367 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
6	ВЛ-110 кВ БелАЭС – «Заречная 1» 663070002207105	JOF 145 КТ 0,2S 750/5 Зав. №№ 2009.2072.01/01; 2009.2072.01/02; 2009.2072.01/03 Госреестр № 29311-05	НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 03; 09; 11 Госреестр № 24218-03  НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 37; 35; 14 Госреестр № 24218-03	ЕА02РАL-Р3В-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107358 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная

Продолжение Таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
7	ВЛ-110 кВ БелАЭС- «Заречная 2» 663070002207106	JOF 145 КТ 0,2S 750/5 Зав. №№ 2009.2072.01/04; 2009.2072.01/05; 2009.2072.01/06 Госреестр № 29311-05	НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 37; 35; 14 Госреестр № 24218-03  НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 03; 09; 11 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107359 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU 325, зав. № 000798, Госреестр № 19495-03 Сервер HP Proliant DL380G5, зав. № CZC8104D3G	Сервер IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWN7W	Активная Реактивная
8	ВЛ-110 кВ БелАЭС – Асбест 1 663070002207107	JOF 145 КТ 0,2S 750/5 Зав. №№ 2010.3675.01/010; 2010.3675.01/011; 2010.3675.01/012 Госреестр № 29311-10	НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 03; 09; 11 Госреестр № 24218-03  НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 37; 35; 14 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107368 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
9	ВЛ-110 кВ БелАЭС – Асбест 2 663070002207108	JOF 145 КТ 0,2S 750/5 Зав. №№ 2010.3675.01/013; 2010.3675.01/014; 2010.3675.01/015 Госреестр № 29311-10	НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 37; 35; 14 Госреестр № 24218-03  НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 03; 09; 11 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107369 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
10	ВЛ-110 кВ БелАЭС – Каргоуз 663070002207109	JOF 145 КТ 0,2S 750/5 Зав. №№ 2010.3675.01/007; 2010.3675.01/008; 2010.3675.01/009 Госреестр № 29311-10	НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 03; 09; 11 Госреестр № 24218-03  НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 37; 35; 14 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107370 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
11	ВЛ-110 кВ БелАЭС – Измоденово 663070002207110	JOF 145 КТ 0,2S 750/5 Зав. №№ 2009.2072.02/01; 2009.2072.02/02; 2009.2072.02/03 Госреестр № 29311-05	НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 37; 35; 14 Госреестр № 24218-03  НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 03; 09; 11 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107371 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная

Продолжение Таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
12	ОВВ-110 кВ БелАЭС 663070002207907	TG145N КТ 0,2S 750/5 Зав. №№ 02831; 02832; 02833 Госреестр № 15651-06	НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 03; 09; 11 Госреестр № 24218-03  НАМИ-110 УХЛ1 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 37; 35; 14 Госреестр № 24218-03	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107360 Госреестр № 16666-97	УСПД RTU 325, зав. № 000798, Госреестр № 19495-03 Сервер HP Proliant DL380G5, зав. № CZC8104D3G	Сервер IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWN7W	Активная Реактивная
13	ВЛ-220 кВ БелАЭС – «Мраморная» 663070002405101	JOF 245 КТ 0,2S 1200/5 Зав. №№ 2010.3675.02/001; 2010.3675.02/002; 2010.3675.02/003 Госреестр № 29311-10	НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 588; 595; 585 Госреестр № 20344-05  НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 784; 739; 788 Госреестр № 20344-05	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107372 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
14	ВЛ-220 кВ БелАЭС – «Окунево» 663070002405102	JOF 245 КТ 0,2S 1200/5 Зав. №№ 2010.3675.02/005; 2010.3675.02/006; 2010.3675.02/007 Госреестр № 29311-10	НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 588; 595; 585 Госреестр № 20344-05  НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 784; 739; 788 Госреестр № 20344-05	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107352 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
15	ВЛ-220 кВ БелАЭС – «Каменская 1» 663070002405103	JOF 245 КТ 0,2S 1200/5 Зав. №№ 2008.2143.01/01; 2008.2143.01/02; 2008.2143.01/03 Госреестр № 29311-05	НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 784; 739; 788 Госреестр № 20344-05  НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 588; 595; 585 Госреестр № 20344-05	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107354 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная
16	ВЛ-220 кВ БелАЭС – «Каменская 2» 663070002405104	JOF 245 КТ 0,2S 1200/5 Зав. №№ 2010.3675.02/004; 2010.3675.02/008; 2010.3675.02/009 Госреестр № 29311-10	НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 588; 595; 585 Госреестр № 20344-05  НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 784; 739; 788 Госреестр № 20344-05	EA02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107355 Госреестр № 16666-97			Активная Реактивная

Продолжение Таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
17	ВЛ-220 кВ БелАЭС – Новосвердловс- кая ТЭЦ 663070002405105	JOE 245 КТ 0,2S 1200/5 Зав. №№ 2009.1329.01/01; 2009.1329.01/02; 2009.1329.01/03 Госреестр № 29311-05	НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 784; 739; 788 Госреестр № 20344-05  НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 588; 595; 585 Госреестр № 20344-05	ЕА02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107356 Госреестр № 16666-97	УСИД RTU 325, зав. № 000798, Госреестр № 19495-03 Сервер HP Proliant DL380G5, зав. № CZC8104D3G	Сервер IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWN7W	Активная Реактивная
18	ОВВ-220 кВ БелАЭС 663070002405906	JOE 245 КТ 0,2S 1200/5 Зав. №№ 2009.1329.01/04; 2009.1329.01/05; 2009.1329.01/06 Госреестр № 29311-05	НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 784; 739; 788 Госреестр № 20344-05  НАМИ-220 УХЛ1 КТ 0,2 (220000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 588; 595; 585 Госреестр № 20344-05	ЕА02RAL-P3B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107357 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 $\delta$ , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
4 - 18 ТТ – 0,2S; ТН – 0,2; Счетчик – 0,2S	1,0	± 1,2	± 0,8	± 0,8	± 0,8
	0,9	± 1,2	± 0,9	± 0,8	± 0,8
	0,8	± 1,3	± 1,0	± 0,9	± 0,9
	0,7	± 1,5	± 1,1	± 0,9	± 0,9
	0,6	± 1,7	± 1,2	± 1,0	± 1,0
1 - 3 ТТ – 0,2; ТН – 0,5; Счетчик – 0,2S	0,5	± 2,0	± 1,4	± 1,2	± 1,2
	1,0	–	± 1,2	± 1,0	± 0,9
	0,9	–	± 1,4	± 1,1	± 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

Таблица 4

Номер ИИК	Коэф. мощ- ности $\cos \varphi / \sin \varphi$	Пределы допускаемых относительных погрешностей ИИК при измерении реактивной электроэнергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации $\delta$ , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
4 - 18 ТТ – 0,2S; ТН – 0,2; Счетчик – 0,5	0,9/0,44	± 3,6	± 2,1	± 1,5	± 1,4
	0,8/0,6	± 2,8	± 1,7	± 1,2	± 1,2
	0,7/0,71	± 2,4	± 1,6	± 1,1	± 1,1
	0,6/0,8	± 2,2	± 1,5	± 1,1	± 1,1
	0,5/0,87	± 2,1	± 1,4	± 1,1	± 1,0
1 - 3 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



Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  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  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\varphi=0,9$  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 от  $0,05 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИИК № 1 - 3; от  $0,01 \cdot I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для ИИК № 4 - 18;
- 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.

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 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии, УСПД 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 ЕА02 – не менее 50000 часов;
- УСПД RTU 325 – не менее 40000 часов;

среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика  $T_v \leq 2$  часа;
- для УСПД  $T_v \leq 2$  часов;
- для сервера  $T_v \leq 1$  час;
- для компьютера АРМ  $T_v \leq 1$  час;
- для модема  $T_v \leq 1$  час.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

- клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют возможность пломбирования;
- на счетчиках предусмотрена возможность пломбирования крышки зажимов и откидывающейся прозрачной крышки на лицевой панели счетчика;
- наличие защиты на программном уровне – возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, серверах, АРМ;
- организация доступа к информации 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

- фактов параметрирования счетчика;
- фактов пропадания напряжения;
- фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии (тридцатиминутный график нагрузки активной и реактивной энергии в двух направлениях) ЕА02 – 74 дня; при отключении питания – не менее 5 лет;
- УСПД RTU 325 – коммерческий график нагрузки 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	JOF 145	24
Трансформатор тока	JOF 245	18
Трансформатор тока	TG145N	3
Трансформатор тока	ТШЛ-20Б-1	9
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63У2	9
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6
Счетчик электроэнергии	ЕА02РАL-РЗВ-4	18
УСПД	RTU 325	1
Сервер предприятия	HP Proliant DL380G5	1
Сервер ОАО «Концерн Росэнергоатом»	IBM xSeries 345 8670-M1X	1
Устройство синхронизации системного времени Garmin	16 HVS	1
KVM– переключатель	ATEN ACS-1208AL	1
ИБП	APC Smart-UPS XL 1400VA RM	1
Коммутатор ЛВС	SignalMax 065-7531 16-port 10/100 Base Web Smart Ethernet Switch	1
Преобразователь интерфейса RS-232/RS-485	ADAM-4520	5
Медиаконвертер RS-485/FO	SignalMax 065-1162SCi	2
8-модульное шасси для медиаконвертеров	SignalMax Mediaconverter 065-1180 8-Port Rackmount Chassis	1
GSM-модем	Siemens TC-35i	1
Модем	ZyXEL U-336RE	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Медиаконвертер	RS-232/485/FO (M.M. SC) SignaMax 065-1162SCi	2
Адаптер питания		4
Адаптер питания	AC-220/DC-12	1
Переносной компьютер	HP Omnibook XE4500	1
Преобразователь оптический	AE1	1
АРМ (системный блок, монитор, принтер, ИБП)	-	7
Специализированное программное обеспечение	АльфаЦЕНТР	1
Паспорт-формуляр	ГДАР.411711.085-02.ПФ	1
Методика поверки	МП 1545/550-2013	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 1545/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Белоярская атомная станция». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в марте 2013 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков ЕвроАЛЬФА Е02 – по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2007 г.;
- УСПД RTU 325 – 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 «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (мощности) филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Белоярская атомная станция» аттестована ЗАО НПП «ЭнергопромСервис». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 052/01.00238-2008/085-01.1-2013 от 05 марта 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 Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

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

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

7 ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

8 ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

**Изготовитель**

ЗАО НПП «ЭнергопромСервис»

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

Телефон: + 7 (495) 663-34-35

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»). Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 года.

117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

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

Факс (499) 124-99-96

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.