

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская 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» «Кольская 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 (ИВКЭ), который включает в себя устройства сбора и обработки данных (УСПД), сервер сбора, обработки и хранения данных Кольской 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 (ИВК), 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 CZC90312TG), 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 используются устройства RTU-325, зав. номера 000792 (номер в Госреестре 19495-03) и 004794 (номер в Госреестре 37288-08).

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 производят опрос, считывание, обработку, накопление, хранение, отображение измерительной информации счетчиков. К УСПД RTU 325 зав. номер 000792 подключены счетчики ИИК №№ 1 - 12, к УСПД RTU 325 зав. номер 004794 счетчики ИИК №№ 13 - 20. 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 35 HVS производства компании «Garmin», выдающего импульсы временной синхронизации и точное время. УССВ подключено к серверу предприятия.

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

Сравнение показаний часов УСПД и сервера предприятия 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 ± 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 ± 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» «Кольская 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» «Кольская 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 АСTaskManager.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-1 511010001411001 | ТШЛ-20 КТ 0,2 10000/5 Зав №№ 286; 919; 203 Госреестр № 1837-63 | ЗНОМ-15-63 КТ 0,5 (15750/√3)/(100/√3) Зав №№ 27530; 26058; 85 Госреестр № 1593-70 | EA02-RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107168 Госреестр № 16666-97 | УСЦД RTU 325, зав. № 000792, Госреестр № 19495-03 Сервер HP Proliant DL380G5, зав. № CZC90312TG | Сервер IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWN7W | Активная Реактивная |
| 2 | ТГ-2 511010001411002 | ТШЛ-20 КТ 0,2 10000/5 Зав №№ 901; 1313; 902 Госреестр № 1837-63 | ЗНОМ-15-63 КТ 0,5 (15750/√3)/(100/√3) Зав №№ 21234; 99; 54470 Госреестр № 1593-70 | EA02-RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107169 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |
| 3 | ТГ-3 511010001411003 | ТШЛ-20 Б1 КТ 0,2 10000/5 Зав №№ 2825; 2410; 2841 Госреестр № 4016-74 | ЗНОМ-15-63 КТ 0,5 (15750/√3)/(100/√3) Зав №№ 30343; 55290; 29046 Госреестр № 1593-70 | EA02-RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107170 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |
| 4 | ТГ-4 511010001411004 | ТШЛ-20 Б1 КТ 0,2 10000/5 Зав №№ 2970; 2967; 2997 Госреестр № 4016-74 | ЗНОМ-15-63 КТ 0,5 (15750/√3)/(100/√3) Зав №№ 30330; 30352; 20358 Госреестр № 1593-70 | EA02-RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107171 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |
| 5 | ТГ-5 511010001411005 | ТШЛ-20 КТ 0,2 10000/5 Зав №№ 909; 910; 911 Госреестр № 1837-63 | ЗНОМ-15-63 У2 КТ 0,5 (15750/√3)/(100/√3) Зав №№ 12; 62; 17 Госреестр № 1593-70 | EA02-RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107172 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |
| 6 | ТГ-6 511010001411006 | ТШЛ-20 КТ 0,2 10000/5 Зав №№ 921; 922; 923 Госреестр № 1837-63 | ЗНОМ-15-63 У2 КТ 0,5 (15750/√3)/(100/√3) Зав №№ 25; 30; 37 Госреестр № 1593-70 | EA02-RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107173 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |
| 7 | ТГ-7 511010001411007 | ТШЛ-20 Б1 КТ 0,2 10000/5 Зав №№ 931; 932; 933 Госреестр № 4016-74 | ЗНОМ-15-63 У2 КТ 0,5 (15750/√3)/(100/√3) Зав №№ 62; 27; 60 Госреестр № 1593-70 | EA02-RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107174 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |
| 8 | ТГ-8 511010001411008 | ТШЛ-20 Б1 КТ 0,2 10000/5 Зав №№ 1930; 1894; 2032 Госреестр № 4016-74 | ЗНОМ-15-63 У2 КТ 0,5 (15750/√3)/(100/√3) Зав №№ 55293; 65; 52 Госреестр № 1593-70 | EA02-RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107175 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |
| 9 | ГСП-1 511010001514801 | ТПОЛ-10 КТ 0,5 1000/5 Зав №№ 25317; 26631; 25313 Госреестр № 1261-08 | НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Зав № 2871 Госреестр № 2611-70 | EA02-RL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107177 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |
| 10 | ГСП-2 511010001514802 | ТПОЛ-10 КТ 0,5 1000/5 Зав №№ 12184; 12185; 12186 Госреестр № 1261-08 | НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Зав № 2848 Госреестр № 2611-70 | EA02-RL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107178 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |
| 11 | ГСП-3 511010001514803 | ТВЛМ-10 КТ 0,5 1000/5 Зав №№ 03530; 12184; 77027 Госреестр № 1856-63 | НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Зав № 1089 Госреестр № 2611-70 | EA02-RL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107179 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |
| 12 | ГСП-4 511010001514804 | ТВЛМ-10 КТ 0,5 1000/5 Зав №№ 86655; 86651; 86656 Госреестр № 1856-63 | НТМИ-6-66 КТ 0,5 6000/100 Зав № 785 Госреестр № 2611-70 | EA02-RL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107180 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |

Продолжение Таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|--|---|--|--|--|---|------------------------|
| 13 | ВЛ 330 кВ (Л-396) Кол АЭС-ГЭС 11 «Княжая» 513040002104101 | TG-420 КТ 0,2S 2000/1 Зав №№ 745/06; 741/06; 738/06 Госреестр № 15651-06 | CPB-362 КТ 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав №№ 8728616; 8728617; 8728618 Госреестр № 15853-06 CPB-362 КТ 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав №№ 8805924; 8805921; 8805919 Госреестр № 15853-06 | EA02-RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107195 Госреестр № 16666-97 | УСПД RTU 325, зав. № 004794, Госреестр № 37288-08 Сервер HP Proliant DL380G5, зав. № CZC90312TG | Сервер IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWN7W | Активная Реактивная |
| 14 | ВЛ 330 кВ Л-397 Кол АЭС-ПС 11 «Мончегорск» 513040002104102 | TG-420 КТ 0,2S 2000/1 Зав №№ 1203/08; 1204/08; 1082/08 Госреестр № 15651-06 TG-420 КТ 0,2S 2000/1 Зав №№ 901/07; 896/07; 900/07 Госреестр № 15651-06 | CPB-362 КТ 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав №№ 8805913; 8805916; 8805920 Госреестр № 15853-06 CPB-362 КТ 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав №№ 8805909; 8805910; 8805911 Госреестр № 15853-06 | EA02-RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107197 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |
| 15 | ВЛ 330 кВ Л-398 Кол АЭС-ПС 11 «Мончегорск» 513040002104103 | TG-420 КТ 0,2S 2000/1 Зав №№ 747/06; 748/06; 742/06 Госреестр № 15651-06 | CPB-362 КТ 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав №№ 8805905; 8805915; 8805918 Госреестр № 15853-06 CPB-362 КТ 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав №№ 8728619; 8728620; 8728621 Госреестр № 15853-06 | EA02-RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107198 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |
| 16 | ВЛ 330 кВ Л-404 Кол АЭС-ПС 204 «Титан» 513040002104104 | TG-420 КТ 0,2S 2000/1 Зав №№ 898/07; 1541/09; 893/07; Госреестр № 15651-06 TG-420 КТ 0,2S 2000/1 Зав №№ 1506/09; 1509/09; 1508/09 Госреестр № 15651-06 | CPB-362 КТ 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав №№ 8805914; 8805904; 8805912 Госреестр № 15853-06 CPB-362 КТ 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав №№ 8805909; 8805910; 8805911 Госреестр № 15853-06 | EA02-RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107196 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |
| 17 | ВЛ 330 кВ (Л-496) Кол АЭС-П/С 206 513040002104105 | TG-420 КТ 0,2S 2000/1 Зав №№ 739/06; 744/06; 740/06 Госреестр № 15651-96 | CPB-362 КТ 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав №№ 8728613; 8728614; 8728615 Госреестр № 15853-06 CPB-362 КТ 0,2 (330000/√3)/(100/√3) Зав №№ 8805917; 8805922; 8805923 Госреестр № 15853-06 | EA02-RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01148315 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |

Продолжение Таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----|--|--|--|--|--|---|------------------------|
| 18 | ВЛ-110 кВ ОЛ-148 Кольская АЭС - Л-148 513040002307101 | TG145N КТ 0,2S 600/5 Зав №№ 05901; 05902; 05903 Госреестр № 30489-09 | СРВ-123 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав №№ 8805931; 8805932; 8805933 Госреестр № 15853-06 СРВ-123 КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав №№ 8782003; 8782004; 8782005 Госреестр № 15853-06 | EA02-RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107165 Госреестр № 16666-97 | УСПД RTU 325, зав. № 004794, Госреестр № 37288-08 Сервер HP Proliant DL380G5, зав. № CZC90312TG | Сервер IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWN7W | Активная Реактивная |
| 19 | ВЛ 150 кВ ОЛ-152 Кол АЭС - Л-152 513040002206101 | TG 170 КТ 0,2S 600/5 Зав №№ 17448/12; 17447/12; 17445/12 Госреестр № 15651-12 | СРВ-170 КТ 0,2 (150000/√3)/(100/√3) Зав №№ 8805925; 8805926; 8805927 Госреестр № 15853-06 | EA02-RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107166 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |
| 20 | ВЛ 150 кВ ОЛ-157 Кол АЭС - Л-157 513040002206102 | TG 170 КТ 0,2S 600/5 Зав №№ 17446/12; 17444/12; 17443/12 Госреестр № 15651-12 | СРВ-170 КТ 0,2 (150000/√3)/(100/√3) Зав №№ 8805928; 8805929; 8805930 Госреестр № 15853-06 | EA02-RAL-B-4 КТ 0,2S/0,5 Зав. № 01107167 Госреестр № 16666-97 | | | Активная Реактивная |

Таблица 3

| Номер ИИК | Коэф. мощности cos φ | Пределы допускаемых относительных погрешностей ИИК при измерении активной электроэнергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации δ, % | | | |
|--|----------------------|--|-----------------------------------|-------------------------------------|---|
| | | $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$ |
| 13 - 20 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 - 8 ТТ – 0,2; ТН – 0,5; Счетчик – 0,2S | 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 |
| 9 - 12 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 |

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 δ , % | | | |
|---|---|--|--|--|--|
| | | $I_{(2)\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{5\%}$ | $I_{5\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$ | $I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$ | $I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} \leq I_{120\%}$ |
| 13 - 20 ТТ – 0,2S; ТН – 0,2; Счетчик – 0,5 | 0,9/0,44 | $\pm 3,6$ | $\pm 2,1$ | $\pm 1,5$ | $\pm 1,4$ |
| | 0,8/0,6 | $\pm 2,8$ | $\pm 1,7$ | $\pm 1,2$ | $\pm 1,2$ |
| | 0,7/0,71 | $\pm 2,4$ | $\pm 1,6$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,1$ |
| | 0,6/0,8 | $\pm 2,2$ | $\pm 1,5$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,1$ |
| | 0,5/0,87 | $\pm 2,1$ | $\pm 1,4$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,0$ |
| 1 - 8 ТТ – 0,2; ТН – 0,5; Счетчик – 0,5 | 0,9/0,44 | – | $\pm 3,1$ | $\pm 2,1$ | $\pm 1,9$ |
| | 0,8/0,6 | – | $\pm 2,3$ | $\pm 1,6$ | $\pm 1,5$ |
| | 0,7/0,71 | – | $\pm 2,0$ | $\pm 1,4$ | $\pm 1,3$ |
| | 0,6/0,8 | – | $\pm 1,9$ | $\pm 1,3$ | $\pm 1,3$ |
| | 0,5/0,87 | – | $\pm 1,8$ | $\pm 1,3$ | $\pm 1,2$ |
| 9 - 12 ТТ – 0,5; ТН – 0,5; Счетчик – 0,5 | 0,9/0,44 | – | $\pm 6,5$ | $\pm 3,6$ | $\pm 2,7$ |
| | 0,8/0,6 | – | $\pm 4,5$ | $\pm 2,5$ | $\pm 2,0$ |
| | 0,7/0,71 | – | $\pm 3,6$ | $\pm 2,1$ | $\pm 1,7$ |
| | 0,6/0,8 | – | $\pm 3,1$ | $\pm 1,8$ | $\pm 1,5$ |
| | 0,5/0,87 | – | $\pm 2,8$ | $\pm 1,7$ | $\pm 1,4$ |

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

4. Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

- напряжение переменного тока от $0,9 \cdot U_{\text{ном}}$ до $1,1 \cdot U_{\text{ном}}$;
- сила переменного тока от $0,05 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ для ИИК №№ 1 - 12; от $0,01 \cdot I_{\text{ном}}$ до $1,2 \cdot I_{\text{ном}}$ для ИИК №№ 13 - 20;
- 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:
ЕА02RAL-B4, (тридцатиминутный график нагрузки активной и реактивной энергии в двух направлениях) – 74 дня; при отключении питания – не менее 5 лет;
ЕА02RL-B4 (тридцатиминутный график нагрузки активной и реактивной энергии в одном направлении) – 146 дней; 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 | TG 170 | 6 |
| Трансформатор тока | TG145N | 3 |
| Трансформатор тока | TG-420 | 21 |
| Трансформатор тока | ТВЛМ-10 | 6 |
| Трансформатор тока | ТПОЛ-10 | 6 |
| Трансформатор тока | ТШЛ-20 | 12 |

Продолжение Таблицы 5

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|----|
| Трансформатор тока | ТШЛ-20 Б1 | 12 |
| Трансформатор напряжения | ЗНОМ-15-63 | 24 |
| Трансформатор напряжения | НТМИ-6-66 | 4 |
| Трансформатор напряжения | СРВ-123 | 6 |
| Трансформатор напряжения | СРВ-170 | 6 |
| Трансформатор напряжения | СРВ-362 | 30 |
| Электросчетчик | ЕвроАльфа ЕА02-РАL-В-4 | 16 |
| Электросчетчик | ЕвроАльфа ЕА02-RL-В-4 | 4 |
| УСПД | RTU 325 | 2 |
| Сервер предприятия | HP Proliant DL380G5 | 1 |
| Сервер ОАО «Концерн Росэнергоатом» | IBM xSeries 345 8670-M1X | 1 |
| KVM– переключатель | ATEN ACS-1208AL | 1 |
| ИБП | APC Smart-UPS XL 3000VA RM | 1 |
| Коммутатор ЛВС | Cisco 3725 | 1 |
| Преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 | ADAM-4520 | 2 |
| Медиаконвертер RS-485/FO (MM SC) | SignaMax 065-1162SCi | 5 |
| Медиаконвертер RS-485/FO (SM. SC) | SignaMax 065-1162SCi | 4 |
| Медиаконвертер Ethernet/FO (MM SC) | SignaMax 065-1110NS | 2 |
| 8-модульное шасси для медиаконвертеров | SignaMax Mediaconverter 065-1180 8-Port Rackmount Chassis | 1 |
| GSM-модем | Siemens TC-35i | 1 |
| Модем | ZyXEL U-336E | 1 |
| Адаптер питания | | 7 |
| Адаптер питания | AC-220/DC-12 | 1 |
| АРМ (системный блок, монитор, принтер, ИБП) | - | 5 |
| Переносной компьютер | HP Omnibook XE4500 | 1 |
| Преобразователь оптический | AE1 | 1 |
| УССВ | Garmin 35HVS | 1 |
| Специализированное программное обеспечение | АльфаЦЕНТР | 1 |
| Паспорт-формуляр | ГДАР.411711.085-05.ПФ | 1 |
| Методика поверки | МП 1547/550-2013 | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 1547/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Кольская 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 ЕА02 – по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2007 г;
- УСПД RTU 325 (Госреестр 19495-03) – по методике поверки «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2003 г.;
- УСПД RTU-325 (Госреестр 37288-08) – по методике поверки ДЯИМ.466.453.005МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 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» «Кольская атомная станция» аттестована ЗАО НПП «ЭнергопромСервис». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений № 047/01.00238-2008/085-05.1-2012 от 26 декабря 2012 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.