

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «ПС 110/6 кВ Стройбаза-1»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «ПС 110/6 кВ Стройбаза-1» (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 (ИВКУ), который включает в себя устройство сбора и обработки данных (УСПД), устройство синхронизации системного времени (УССВ), сервер сбора, обработки и хранения данных ПС 110/6 кВ Стройбаза-1 (сервер Ростовской атомной станции АИИС КУЭ филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция» номер в Госреестре 53390-13) (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, каналообразующих 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, каналообразующих 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 (коррекция времени);
- 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, считывание, накопление, хранение измерительной информации счетчиков 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.

В качестве сервера предприятия используется промышленный компьютер HP Proliant DL380G5 (зав. номер CZJ747084M), сервера ОАО «Концерн Росэнергоатом» – промышленный компьютер IBM xSeries 345 8670-M1X (зав. номер KDXWN7W)

Обмен информацией счетчиков и УСПД осуществляется по проводной линии 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 возможно проводить 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 системного времени (далее по тексту – УССВ), счетчиков, УСПД, сервера предприятия. УССВ реализовано на базе GPS-приемника модели GPS 16 HVS производства компании «Garmin», который формирует импульсы временной синхронизации и точное значение времени. УССВ непосредственно подключено УСПД, что обеспечивает ход часов УСПД не хуже ± 2 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом обращении к счетчику, но не реже одного раза в 30 минут, синхронизация осуществляется 1 раз в сутки при расхождении показаний часов счетчика и УСПД на величину более чем ± 2 с.

Синхронизация времени сервера предприятия осуществляется в соответствии с описанием типа АИИС КУЭ филиала ОАО «Концерн Росэнергоатом» «Ростовская атомная станция» (номер в Госреестре 53390-13).

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

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
1	2	3	4	5
ПО на сервере АИИС КУЭ АльфаЦЕНТР SE	АльфаЦЕНТР Клиент Ifrun60.exe	12.05.01.01	3929232592	CRC32
	АльфаЦЕНТР Коммуникатор Trtu.exe	4.1	3677390485	CRC32
	АльфаЦЕНТР Утилиты ACUtils.exe	2.5.12.154	2061740709	CRC32
ПО на АРМ	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 АИИС КУЭ приведены в Таблице 3 и Таблице 4.

Таблица 2

№ ИИК	Наименование ИИК (присоединения)	Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ	ИВК	Вид электроэнергии
1	2	3	4	5	6	7	8
1	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ, Т1	ТГФМ-110 П* КТ 0,5S 300/5 Зав. №№ 5468; 5471; 5466 Госреестр № 36672-08	ЗНГ-110 П* КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 153; 154; 155 Госреестр № 41794-09 ЗНГ-110 П* КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 152; 151; 150 Госреестр № 41794-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Зав. № 0810101275 Госреестр № 36697-08	УСПД RTU-325L-E2-512-M2-B2, зав. № 007182, Госреестр № 37288-08 Сервер HP Proliant DL380G5, зав. № CZJ747084M	Сервер IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWN7W	Активная Реактивная
2	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ, Т2	ТГФМ-110 П* КТ 0,5S 300/5 Зав. №№ 5467; 5470; 5469 Госреестр № 36672-08	ЗНГ-110 П* КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 152; 151; 150 Госреестр № 41794-09 ЗНГ-110 П* КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 153; 154; 155 Госреестр № 41794-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Зав. № 0810101106 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная
3	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, ОРУ-110 кВ, Секционный выключатель 110 кВ	ТГФМ-110 П* КТ 0,5S 300/5 Зав. №№ 5477; 5472; 5476 Госреестр № 36672-08	ЗНГ-110 П* КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 153; 154; 155 Госреестр № 41794-09 ЗНГ-110 П* КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 152; 151; 150 Госреестр № 41794-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Зав. № 0810101261 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная
4	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, ОРУ-110 кВ, Ремонтная перемычка 110 кВ	ТГФМ-110 П* КТ 0,5S 300/5 Зав. №№ 5480; 5479; 5478 Госреестр № 36672-08	ЗНГ-110 П* КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 152; 151; 150 Госреестр № 41794-09 ЗНГ-110 П* КТ 0,2 (110000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 153; 154; 155 Госреестр № 41794-09	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Зав. № 0810101177 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.1, Секционный выключатель 6 кВ	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 1500/5 Зав. №№ 35032-10; -; 35067-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0808101873 Госреестр № 36697-08	УСПД RTU-325L-E2-512-M2-B2, зав. № 007182, Госреестр № 37288-08 Сервер HP Proliant DL380G5, зав. № CZJ747084M	Сервер IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWN7W	Активная Реактивная
6	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.3, Резерв	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 200/5 Зав. №№ 34967-10; -; 34320-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0808101892 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная
7	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.5, Резерв	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 200/5 Зав. №№ 34296-10; -; 34791-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0808102187 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная
8	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.7, Фидер 7	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 300/5 Зав. №№ 34619-10; -; 34448-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0808101887 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
9	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.9, Фидер 9	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 400/5 Зав. №№ 34696-10; -; 34724-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0808102120 Госреестр № 36697-08	УСПД RTU-325L-E2-512-M2-B2, зав. № 007182, Госреестр № 37288-08 Сервер HP Proliant DL380G5, зав. № CZJ747084M	Сервер IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWN7W	Активная Реактивная
10	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.11, КРМ-1	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 600/5 Зав. №№ 34930-10; -; 34962-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0810102251 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная
11	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.15, Ввод-1	ТШЛ-СЭЩ- 10-01 КТ 0,5S 2000/5 Зав. №№ 01017-10; -; 01023-10 Госреестр № 37544-08	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0810102299 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная
12	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.17, Фидер 17	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 400/5 Зав. №№ 34979-10; -; 34020-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0808101964 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
13	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.19, Фидер 19	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 300/5 Зав. №№ 34699-10; -; 34625-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0808101866 Госреестр № 36697-08	УСПД RTU-325L-E2-512-M2-B2, зав. № 007182, Госреестр № 37288-08 Сервер HP Proliant DL380G5, зав. № CZJ747084M	Сервер IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWN7W	Активная Реактивная
14	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.21, Фидер 21	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 200/5 Зав. №№ 33666-10; -; 34372-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0808101937 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная
15	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.4, Фидер 4	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 200/5 Зав. №№ 34362-10; -; 34298-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0811100221 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная
16	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.6, Фидер 6	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 200/5 Зав. №№ 34381-10; -; 34309-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0810102774 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
17	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.8, Резерв	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 300/5 Зав. №№ 34793-10; -; 34766-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0812124304 Госреестр № 36697-12	УСПД RTU-325L-E2-512-M2-B2, зав. № 007182, Госреестр № 37288-08 Сервер HP Proliant DL380G5, зав. № CZJ747084M	Сервер IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWN7W	Активная Реактивная
18	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.10, Фидер 10	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 400/5 Зав. №№ 10645-10; -; 34014-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0810102217 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная
19	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.12, КРМ-2	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 600/5 Зав. №№ 34933-10; -; 35023-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0810102214 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная
20	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.16, Ввод-2	ТШЛ-СЭЩ- 10-01 КТ 0,5S 2000/5 Зав. №№ 01004-10; -; 01005-10 Госреестр № 37544-08	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0810100041 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
21	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.18, Фидер 18	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 400/5 Зав. №№ 34727-10; -; 34620-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0810100077 Госреестр № 36697-08	УСПД RTU-325L-E2-512-M2-B2, зав. № 007182, Госреестр № 37288-08 Сервер HP Proliant DL380G5, зав. № CZJ747084M	Сервер IBM xSeries 345 8670-M1X, зав. № KDXWN7W	Активная Реактивная
22	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.20, Фидер 20	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 300/5 Зав. №№ 34723-10; -; 34618-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0810101809 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная
23	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, КРУ-6 кВ, яч.22, Фидер 22	ТОЛ-СЭЩ- 10-21 КТ 0,5S 200/5 Зав. №№ 34533-10; -; 34545-10 Госреестр № 32139-06	НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02319-10; 02318-10; 02317-10 Госреестр № 35955-07 НОЛ-СЭЩ-6-2 КТ 0,5 (6000/√3)/(100/√3) Зав. №№ 02307-10; 02306-10; 02305-10 Госреестр № 35955-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Зав. № 0810100138 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная
24	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, Ввод 0,4 кВ 1 с.ш.	Т-0,66 М УЗ КТ 0,5S 150/5 Зав. №№ 507773; 507774; 507776 Госреестр № 36382-07	—	СЭТ-4ТМ.02М.11 КТ 0,5S/1 Зав. № 0810100836 Госреестр № 36697-08			Активная Реактивная
25	ПС 110/6 кВ Стройбаза-1, Ввод 0,4 кВ 2 с.ш.	Т-0,66 М УЗ КТ 0,5S 150/5 Зав. №№ 507771; 507775; 507772 Госреестр № 36382-07	—	СЭТ-4ТМ.02М.11 КТ 0,5S/1 Зав. № 0810102066 Госреестр № 36697-08			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 δ , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 4 ТТ – 0,5S; ТН – 0,2; Счетчик – 0,2S	1,0	$\pm 1,8$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	0,9	$\pm 2,1$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,8	$\pm 2,5$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,7	$\pm 3,1$	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$
	0,6	$\pm 3,8$	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,5	$\pm 4,7$	$\pm 2,8$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
5 - 23 ТТ – 0,5S; ТН – 0,5; Счетчик – 0,5S	1,0	$\pm 2,4$	$\pm 1,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,9	$\pm 2,6$	$\pm 1,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,8	$\pm 3,0$	$\pm 2,2$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
	0,7	$\pm 3,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$
	0,6	$\pm 4,2$	$\pm 2,9$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$
	0,5	$\pm 5,1$	$\pm 3,4$	$\pm 2,7$	$\pm 2,7$
24, 25 ТТ – 0,5S; ТН – нет; Счетчик – 0,5S	1,0	$\pm 2,3$	$\pm 1,6$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	0,9	$\pm 2,5$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$
	0,8	$\pm 2,9$	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$
	0,7	$\pm 3,4$	$\pm 2,3$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
	0,6	$\pm 4,1$	$\pm 2,7$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$
	0,5	$\pm 4,9$	$\pm 3,2$	$\pm 2,4$	$\pm 2,4$

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 , %			
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 4 ТТ – 0,5S; ТН – 0,2; Счетчик – 0,5	0,9/0,44	$\pm 5,7$	$\pm 3,5$	$\pm 2,6$	$\pm 2,6$
	0,8/0,6	$\pm 4,1$	$\pm 2,6$	$\pm 2,1$	$\pm 2,1$
	0,7/0,71	$\pm 3,4$	$\pm 2,3$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$
	0,6/0,8	$\pm 3,0$	$\pm 2,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
	0,5/0,87	$\pm 2,8$	$\pm 2,2$	$\pm 1,8$	$\pm 1,8$
5 - 23 ТТ – 0,5S; ТН – 0,5; Счетчик – 1	0,9/0,44	–	$\pm 4,7$	$\pm 3,9$	$\pm 3,9$
	0,8/0,6	–	$\pm 3,9$	$\pm 3,4$	$\pm 3,4$
	0,7/0,71	–	$\pm 3,5$	$\pm 3,2$	$\pm 3,2$
	0,6/0,8	–	$\pm 3,3$	$\pm 3,1$	$\pm 3,1$
	0,5/0,87	–	$\pm 3,2$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$
24, 25 ТТ – 0,5S; ТН – нет; Счетчик – 1	0,9/0,44	–	$\pm 4,5$	$\pm 3,7$	$\pm 3,7$
	0,8/0,6	–	$\pm 3,7$	$\pm 3,2$	$\pm 3,2$
	0,7/0,71	–	$\pm 3,4$	$\pm 3,1$	$\pm 3,1$
	0,6/0,8	–	$\pm 3,2$	$\pm 3,0$	$\pm 3,0$
	0,5/0,87	–	$\pm 3,1$	$\pm 2,9$	$\pm 2,9$

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 $1,2 \cdot I_{ном}$, $\cos \varphi = 0,9$ инд;
 - температура окружающей среды: 20°C .

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 $1,2$;
- 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 Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в 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 СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М (номер в Госреестре 36697-08) – не менее 140000 часов;
- счетчик СЭТ-4ТМ.03М (номер в Госреестре 36697-12) – не менее 165000 часов;
- УСПД RTU-325L – не менее 100000 часов;

среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

- для счетчика $T_v \leq 2$ часа;
- 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, 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 СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М (тридцатиминутный график нагрузки активной и реактивной энергии в двух направлениях) – не менее 113 суток; при отключении питания – не менее 3 лет;
- УСПД RTU-325L, память 512 МБ (коммерческий график нагрузки) – не менее 45 дней; при отключении питания – не менее 5 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.
Трансформатор тока	Т-0,66 М У3	6
Трансформатор тока	ТГФМ-110 П*	12
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-21	34
Трансформатор тока	ТШЛ-СЭЩ-10-01	4
Трансформатор напряжения	ЗНГ-110 П*	6
Трансформатор напряжения	НОЛ-СЭЩ-6-2 У2	6
Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М	4
Счетчик	СЭТ-4ТМ.03М.01	19
Счетчик	СЭТ-4ТМ.02М.11	2
УСПД	RTU-325L-E2-512-M2-B2	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	2
Медиаконвертер	MOXA IMC-101G	2
Модуль грозозащиты	DTR 485 RU G PB	1
ИБП	APC Smart-UPS RT 1000VA RM 230V	1
Блок питания 24 В	MRD-40-24	1
Блок питания 24 В	DR-30-24	1
Коммутатор	Cisco 3560G	1
Коммутатор	Cisco WS-C2960G-24TC-L	1
Оптический кросс		4
Специализированное программное обеспечение	ПК «Альфа ЦЕНТР»	1
Паспорт-формуляр	ГДАР.411711.149 ПФ	1
Методика поверки	МП 1610/550-2013	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1610/550-2013 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) «ПС 110/6 кВ Стройбаза-1». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в июле 2013 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
 - трансформаторов напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
 - счетчиков СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М (номер в Госреестре 36697-08) – по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованной ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04.12.2007;
 - счетчика СЭТ-4ТМ.03М (номер в Госреестре 36697-12) – по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2012;
- 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: «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии «ПС 110/6 кВ Стройбаза-1». Методика измерений. ГДАР.411711.149 МВИ». Аттестована ЗАО НПП «ЭнергопромСервис». Свидетельство об аттестации методики измерений № 048/01.00238-2008/149-2013 от 03 июня 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

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»). 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.