

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2246 от 24.10.2017 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АО «Атомэнергопромсбыт»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электрической энергии АО «Атомэнергопромсбыт» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, потребленной за установленные интервалы времени, автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации, а также передачи данных в утвержденных форматах другим удаленным заинтересованным пользователям. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) 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 в организации (внешние пользователи) результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций (внешних пользователей);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности (КТ) 0,5S, 0,2 и 0,5 по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности (КТ) 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800 (модификация А1805RAL-P4GB-DW-4) класса точности (КТ) 0,5S/1,0, счетчики электроэнергии многофункциональные ЕвроАльфа (модификации EA02RAL-P3B-3W, EA02RAL-P3-B-4-W) класса точности (КТ) 0,2S/0,5, счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03 класса точности (КТ) 0,2S/0,5, счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.02М (модификация СЭТ-4ТМ.02М.03) класса точности (КТ) 0,5S/1,0, СЭТ-4ТМ.03М (модификация СЭТ-4ТМ.03М.01) класса точности (КТ) 0,2S/0,5 и счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05М (модификация ПСЧ-4ТМ.05М.12) класса точности (КТ) 0,5S/1,0 указанные в таблице 2 (65 точек измерения).

2-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее - УСПД) типа RTU-300 (модификации RTU-325-E-512-M3-B4-Q-i2-G и RTU-325-E-512-M11-B4-Q-i2-G), устройство синхронизации системного времени, выполненного на базе GPS-приемника типа 35HVS, каналаобразующую аппаратуру.

3-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя: сервер баз данных (СБД) АО «Атомэнергопромсбыт» с установленным программным обеспечением «АльфаЦЕНТР», NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ», локально-вычислительную сеть, автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, ИВК АИИС КУЭ ОАО «Уральский электрохимический комбинат»(рег. № 39055-12), ИВК АИИС КУЭ АО «Атомэнергопромсбыт» (ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор») (рег. № 64363-16), ИВК АИИС КУЭ «ЛАЭС» (рег. № 42605-09). Технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем и передаются в целых числах кВт·ч.

В точках измерений № 10-21, 33-61, 64-65 цифровой сигнал с выходов счетчиков по физическим линиям (интерфейс RS-485), поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на входы ИВК АИИС КУЭ ОАО «Уральский электрохимический комбинат», в точках измерений № 22-32 цифровой сигнал с выходов счетчиков по физическим линиям (интерфейс RS-485), поступает на входы ИВК АИИС КУЭ ОАО «Уральский электрохимический комбинат», где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов и последующая передача информации (xml-файлы формата 80020, 80030, 80040) на сервер баз данных (СБД) АО «Атомэнергопромсбыт» и прочим заинтересованным организациям осуществляется по выделенному каналу связи через интернет-провайдера.

В точках измерений 62-63 цифровой сигнал с выходов счетчиков по физическим линиям (интерфейс RS-485), поступает на входы ИВК АИИС КУЭ АО «Атомэнергопромсбыт» (ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор»), где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов и последующая передача информации (xml-файлы формата 80020, 80030, 80040) на сервер баз данных (СБД) АО «Атомэнергопромсбыт» и прочим заинтересованным организациям осуществляется по выделенному каналу связи через интернет-провайдера.

В точках измерений № 1-9, цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на GSM-модем, далее по каналу GSM-сети поступает на входы ИВК АО «Атомэнергопромсбыт». На верхнем - третьем уровне системы при помощи ПО «АльфаЦЕНТР» выполняется дальнейшая обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации трансформаторов тока и трансформаторов напряжения), в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в АО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Отчеты в формате XML формируются на ИВК АО «Атомэнергопромсбыт», подписываются электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляются по каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» также осуществляет прием xml-файлов формата 80020, 80030, 80040 из ИВК АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, приведенных в таблице 5. Сбор информации осуществляется в виде автоматических ежесуточных и автоматизированных ежемесячных отчетов в формате XML посредством электронной почты сети Интернет.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая формируется на всех уровнях системы. В качестве источника синхронизации времени ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» используется NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ», обеспечивающий передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. Синхронизация системного времени NTP-сервера первого уровня осуществляется от сигналов шкалы времени Государственного первичного эталона времени и частоты. Погрешность синхронизации системного времени NTP-серверов первого уровня относительно шкалы времени UTC (SU) не превышает 10 мс. Сервер периодически сравнивает свое системное время с часами NTP-сервера. Сличение часов сервера осуществляется не реже чем 1 раз в час, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений. Сравнение показаний часов счетчиков с часами ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» производится во время сеанса связи со счетчиками. Корректировка осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и сервера ИВК на величину более ± 2 с 1 раз в сутки.

В ИИК № 1-4, коррекция времени счетчиков осуществляется от ИВК АИИС КУЭ «ЛАЭС». Синхронизация происходит не чаще одного раза в сутки, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и ИВК АИИС КУЭ более чем на ± 2 с.

В ИИК № 5-9, коррекция времени счетчиков осуществляется от ИВК АО «Атомэнергопромсбыт». Часы счетчиков синхронизируются от часов ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» не чаще одного раза в сутки, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» более чем на ± 2 с.

Для ИИК № 10-21, 33-61, 64-65 в качестве приёмника сигналов GPS о точном календарном времени используется устройство синхронизации системного времени типа УССВ - 35HVS (далее - УССВ), которое подключено к УСПД ПС «Песчаная» 220/110/10, от которого, в свою очередь, синхронизируется УСПД ПС «Первомайская» 220/110/10/6. Периодичность синхронизации времени в УССВ - 1 раз в секунду. Параметры коррекции времени УСПД задаются при программировании УСПД. Допустимое рассогласование времени УСПД и УССВ составляет ± 2 с., период синхронизации времени УСПД и УССВ составляет 60 мин. УСПД АИИС КУЭ при каждом обращении контролирует время внутренних часов счетчиков электрической энергии, подключенных к УСПД, и при рассогласовании времени более чем ± 2 с., синхронизирует часы.

В ИИК № 22-32 коррекция времени счетчиков осуществляется от ИВК АИИС КУЭ ОАО «Уральский электрохимический комбинат». Синхронизация происходит не чаще одного раза в сутки, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и ИВК АИИС КУЭ более чем на ± 2 с.

В ИИК № 62-63 коррекция времени счетчиков осуществляется от ИВК АИИС КУЭ АО «Атомэнергопромсбыт» (ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор»). Синхронизация происходит не чаще одного раза в сутки, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и ИВК АИИС КУЭ более чем на ± 2 с.

В системе автоматически поддерживается единое время во всех её компонентах.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сутки.

АИИС КУЭ, указанные в таблице 5 оснащены собственной системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Журналы событий счетчика электроэнергии, УСПД, сервера отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР» (Версия не ниже 15.07.04)

Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	md5

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

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

Метрологические и технические характеристики

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

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

Номер ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала						
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	УСПД	УССВ уровня ИВКЭ	УССВ уровня ИВК	Вид электроэнергии
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПВС-34 здания 455/2 РУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч.6	ТЛО-10 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 25433-11	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 6000/100 КТ 0,2 Рег.№ 40740-09	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-11				
2	ПВС-34 здания 455/2 РУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч.7	ТЛО-10 1000/5 КТ 0,5S Рег.№ 25433-11	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 6000/100 КТ 0,2 Рег.№ 40740-09	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-11				
3	ПВС-34 здания 455/2 РУ-6 кВ, 2 сек. 6 кВ, яч.12	ТЛО-10 1000/5 КТ 0,5S Рег.№ 25433-11	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 6000/100 КТ 0,2 Рег.№ 40740-09	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-11				
4	ПВС-34 здания 455/2 РУ-6 кВ, 2 сек. 6 кВ, яч.13	ТЛО-10 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 25433-11	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2 6000/100 КТ 0,2 Рег.№ 40740-09	A1805RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 31857-11				
5	Зд.466, РП-3, КРУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч.4	ТВЛМ-10 150/5 КТ 0,5S Рег.№ 1856-63	НТМИ-6-66 (модификация НТМИ-6-66У3) 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 2611-70	СЭТ- 4ТМ.02М.03 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12				
6	Зд.466, РП-3, КРУ-6 кВ, 1 сек. 6 кВ, яч.10	ТВЛМ-10 300/5 КТ 0,5S Рег.№ 1856-63	НТМИ-6-66 (модификация НТМИ-6-66У3) 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 2611-70	СЭТ- 4ТМ.02М.03 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12				
7	Зд.466, РП-3, КРУ-6 кВ, 2 сек. 6 кВ, яч.13	ТВЛМ-10 150/5 КТ 0,5S Рег.№ 1856-63	НТМИ-6-66 (модификация НТМИ-6-66У3) 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 2611-70	СЭТ- 4ТМ.02М.03 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12				
8	РУ-10 кВ ФГУП "Базальт", 1СШ 10кВ, яч.№17	ТОЛ 10-1 800/5 КТ 0,5S Рег.№ 15128-03	ЗНИОЛ 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 25927-09	ПСЧ- 4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36355-07				
9	РУ-10 кВ ФГУП "Базальт", 2СШ 10кВ, яч.№18	ТОЛ 10-1 800/5 КТ 0,5S Рег.№ 15128-03	ЗНИОЛ 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 25927-09	ПСЧ- 4ТМ.05М.12 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36355-07				

ИВК КУЭ «ЛАЭС», рег.№ 42605-09

NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»

Активная/Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	ПС «Первомайская» 220/110/10/6, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-9, 2 СШ	СТ MFG: MERAMEC 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 32401-06	НКФ-220 (модификация НКФ-220-II У1) 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 26453-04	EA02RAL-P3- B-4-W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
11	ПС «Первомайская» 220/110/10/6, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-9, 1 СШ	СТ MFG: MERAMEC 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 32401-06	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) НКФ-220 (модификация НКФ-220-II У1) НКФ-220 (модификация НКФ-220-II У1) 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 14626-00 Рег.№ 26453-04	EA02RAL-P3- B-4-W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
12	ПС «Первомайская» 220/110/10/6 ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-7	СТ MFG: MERAMEC 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 32401-06	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) НКФ-220 (модификация НКФ-220-II У1) НКФ-220 (модификация НКФ-220-II У1) 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 14626-00 Рег.№ 26453-04	EA02RAL- P3-B-4-W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
13	ПС «Первомайская» 220/110/10/6, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-8	СТ MFG: MERAMEC 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 32401-06	НКФ-220 (модификация НКФ-220-II У1) 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 26453-04	EA02RAL- P3-B-4-W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	ПС «Песчаная» 220/110/10, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-11, АТ-12, 1 СШ	СТ MFG: MERAMEC 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 32401-06	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 14626-00	EA02RAL- P3-B-4-W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
15	ПС «Песчаная» 220/110/10, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-11, АТ-12, 2 СШ	СТ MFG: MERAMEC 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 32401-06	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 14626-00	EA02RAL-P3- B-4-W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
16	ПС «Песчаная» 220/110/10, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-21, АТ-22, 1 СШ	СТ MFG: MERAMEC 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 32401-06	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 14626-00	EA02RAL-P3- B-4-W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
17	ПС «Песчаная» 220/110/10, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-21, АТ-22, 2 СШ	СТ MFG: MERAMEC 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 32401-06	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 14626-00	EA02RAL-P3- B-4-W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
18	ПС «Песчаная» 220/110/10, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-3, 1 СШ	СТ MFG: MERAMEC 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 32401-06	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 14626-00	EA02RAL-P3- B-4-W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
19	ПС «Песчаная» 220/110/10, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-3, 2 СШ	СТ MFG: MERAMEC 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 32401-06	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) 220000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 14626-00	EA02RAL-P3- B-4-W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	ПС «Песчаная» 220/110/10, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-4, 1 СШ	MR 200/5 KT 0,5 Рег.№ 32391-06	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) 220000:√3/100:√3 KT 0,5 Рег.№ 14626-00	EA02RAL- P3-B-4-W KT 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97	RTU-300 (мод.RTU-325-E-512-M11- B4-Q-i2-G), пер.№ 19495-03	УCCB-35HVS	-	
21	ПС «Песчаная» 220/110/10, ОРУ-220 кВ, ввод 220 кВ АТ-4, 2 СШ	MR 200/5 KT 0,5 Рег.№ 32391-06	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1) 220000:√3/100:√3 KT 0,5 Рег.№ 14626-00	EA02RAL- P3-B-4-W KT 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97	RTU-300 (мод.RTU-325-E-512-M11- B4-Q-i2-G), пер.№ 19495-03	УCCB-35HVS	-	
22	ПС «Песчаная» 220/1 10/10 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ Песчаная- Бунарская 1	ТФ3М 110Б 1000/5 KT 0,5 Рег.№ 24811-03	НКФ-110 НКФ110-83У1 НКФ110-83У1 110000:√3/100:√3 KT 0,5 Рег.№ 26452-04 Рег.№ 1188-84	СЭТ- 4TM.03M KT 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12				
23	ПС «Песчаная» 220/110/10 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ Песчаная- Бунарская 2	ТФ3М 110Б 1000/5 KT 0,5 Рег.№ 24811-03	НКФ-110 НКФ-110 НКФ110-83У1 110000:√3/100:√3 KT 0,5 Рег.№ 26452-04 Рег.№ 1188-84	СЭТ- 4TM.03M KT 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12				
24	ПС «Первомайская» 220/110/10/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ ВТГРЭС- Первомайская 6	ВСТ 600/5 KT 0,5S Рег.№ 28930-05	НКФ-110-57 У1 110000:√3/100:√3 KT 0,5 Рег.№ 14205-94	СЭТ- 4TM.03M KT 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12				
25	ПС Первомайская 220/110/10/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ ВТГРЭС- Первомайская 3	ВСТ 600/5 KT 0,5S Рег.№ 28930-05	НКФ-110 (модификация НКФ- 110-II У1) 110000:√3/100:√3 KT 0,5 Рег.№ 26452-04	СЭТ- 4TM.03M KT 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	ПС «Первомайская» 220/110/10/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ ВТГРЭС- Первомайская 4	ВСТ 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 28930-05	НКФ-110-57 У1110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 14205-94	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12				
27	ПС «Первомайская» 220/110/10/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ ВТГРЭС- Первомайская 5	ВСТ 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 28930-05	НКФ-110 (модификация НКФ-110-II У1) 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 26452-04	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12				
28	ПС «Первомайская» 220/110/10/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ОВ-110	ВСТ 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 28930-05	НКФ-110-57 У1 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 14205-94	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12				
29	ПС «Смолино» 110/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ ВТГРЭС- Смолино 1	ВСТ 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 28930-05	НКФ-110 (модификация НКФ-110-II У1) 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 26452-04	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12				
30	ПС Смолино 110/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ ВТГРЭС- Смолино 2	ВСТ 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 28930-05	НКФ-110 (модификация НКФ-110-II У1) 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 26452-04	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12				
31	ПС Смолино 110/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ввод ВЛ 110 кВ ВТГРЭС- Смолино 5	ВСТ 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 28930-05	НКФ-110 (модификация НКФ-110-II У1) 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 26452-04	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12				
32	ПС Смолино 110/6 кВ, ОРУ-110 кВ, ОВ-110	ВСТ 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 28930-05	НКФ110-83У1 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег.№ 1188-84	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
33	ПС Песчаная 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ, 1СШ, ф.3	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 11094-87	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
34	ПС Песчаная 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ, 3СШ, ф.33	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 11094-87	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
35	ПС 220/110/10 кВ Песчаная, РУ-10 кВ, 2СШ, ф.25	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 11094-87	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
36	ПС 220/110/10 кВ Песчаная, РУ-10 кВ, 4СШ, ф.57	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 11094-87	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
37	ПС-3 (Новая) 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ, 1СШ-10, ф.4	ТПОЛ 10 1000/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 11094-87	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
38	ПС-3 (Новая) 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ, 4СШ-10, ф.20	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 11094-87	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
39	ПС-3 (Новая) 220/110/10 кВ, РУ- 10 кВ, 2СШ-10, ф.11	ТПОЛ 10 1000/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 11094-87	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				

RTU-300 (мод.RTU-325-E-512-M11-B4-Q-i2-G, рег. № 19495-03

УССВ-35HVS

Активная/Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	ПС-3 (Новая) 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ, 3СШ-10, ф.29	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 11094-87	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
41	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, ф.38	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
42	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, ф.43	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
43	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, ф.37	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
44	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, ф.32	ТПОЛ 10 1000/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
45	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, ф.35	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
46	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, ф.36	ТПОЛ 10 1000/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	EA02RAL- P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
47	ПС 220/110/10 кВ Песчаная, РУ-10 кВ, 1С-10 кВ, ф.6	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 11094-87	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
48	ПС 220/110/10 кВ Песчаная, РУ-10 кВ, 4С-10 кВ, ф.60	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 11094-87	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
49	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, ф.41	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
50	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, ф.42	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
51	ПС 220/110/10 кВ Песчаная, РУ-10 кВ, 2С-10 кВ, ф.23	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 11094-87	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
52	ПС 220/110/10 кВ Песчаная, РУ-10 кВ, 4С-10 кВ, ф.53	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 11094-87	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
53	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, ф.40	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
54	ПС 110/6 кВ Цементная, РУ-6 кВ, 2С-6 кВ, ф.39	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
55	ПС 3 (Новая) 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ, 1С-10 кВ, ф.3	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 11094-87	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
56	ПС 3 (Новая) 220/110/10 кВ, РУ-10 кВ, 4С-10 кВ, ф.25	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 11094-87	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				

RTU-300 (мод.RTU-325-E-512-M11-B4-Q-i2-G), пер. № 19495-03

УССВ-35НВС

Активная/Реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
57	ПС-10 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, ф.17	ТОЛ 10 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 7069-02	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
58	ПС-10 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, ф.26	ТОЛ 10 200/5 КТ 0,5S Рег.№ 7069-02	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
59	ПС-9 10/0,4 кВ, РУ-10 кВ, 1С-10 кВ, ф.4	ТПЛ-10-М 50/5 КТ 0,5S Рег.№ 22192-03	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
60	ПС 220/110/10 кВ Песчаная, РУ-10 кВ, 3С-10, яч.35, Т-1 10/6 кВ	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 11094-87	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
61	ПС 220/110/10 кВ Песчаная, РУ-10 кВ, 3С-10, яч.36, Т-2 10/6 кВ	ТПОЛ 10 400/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 11094-87	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
62	ПС Уральская 110/6 кВ, ОРУ-110 кВ, яч. к Т-1 110/6 кВ	ТОГ-110 600/5 КТ 0,2 Рег.№ 26118-03	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 Рег.№ 26452-04	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-12				
63	ПС Уральская 110/6 кВ, ОРУ-110 кВ, яч. к Т-2н 110/6 кВ	ТОГ-110 600/5 КТ 0,2 Рег.№ 26118-03	НКФ-110 110000/100 КТ 0,5 Рег.№ 26452-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12				

ИВК АИИС КУЭ ФГУП «ЭХП».
рег.№ 64363-16

Активная/Реактивная

RTU-300 (мод.RTU-325-Е-512-М11-В4-Q-i2-G), пер. № 19495-03

УCCB-35HVS

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
64	ПС Смолино 110/6 кВ, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, ф.4	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-53	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97				
65	ПС Первомайская 220/110/10/6 кВ, РУ-6 кВ, 1С-6 кВ, ф.1	ТПОЛ 10 600/5 КТ 0,5S Рег.№ 1261-02	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2) 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 16687-02	EA02RAL-P3B-3W КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 16666-97	RTU-300 (мод. RTU-325-E-512-M3-B4- Q-i2-G), рег.№ 19495-03 УССВ-35HV-S			

Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала (далее - ИК) при измерении активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации (параметры сети: напряжение (0,9-1,1) ток (0,01-1,2) Ином, 0,5 инд. $\leq \cos \phi \leq 0,8$; допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус 40 до плюс 60 °C, для счетчиков электрической энергии от минус 40 до плюс 60 °C, для УСПД от 5 до 50 °C и сервера от 10 до 35 °C) приведены в таблице 3. Температура воздуха в местах расположения счетчиков от 5 до 30 °C.

Таблица 3 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала АИИС КУЭ при измерении активной (реактивной) электрической энергии рабочих условиях

Номер ИК	Значение $\cos \phi$	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной (реактивной) электрической энергии (при значении рабочего тока в процентах от номинального первичного тока ГТ), $\pm d, \%$							
		$d_{I(2)\%}, I_{I(2)\%} \leq I_{изм} < I_5$ %	$d_5 \%, I_5 \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$d_{20\%}, I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$d_{100\%}, I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$	A	P	A	P
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-4	0,5	5,5	3,6	3,1	2,8	2,3	2,6	2,3	2,6
	0,8	3,1	5,1	1,8	3,5	1,4	3,0	1,4	3,0
	1	2,1	Не норм.	1,2	Не норм.	1,1	Не норм.	1,5	Не норм.
5-7	0,5	5,6	3,7	3,3	2,8	2,5	2,6	2,5	2,6
	0,8	3,1	5,2	1,9	3,6	1,6	3,1	1,6	3,1
	1	2,2	Не норм.	1,3	Не норм.	1,2	Не норм.	1,6	Не норм.
8-9	0,5	5,6	3,7	3,3	2,8	2,5	2,6	2,5	2,6
	0,8	3,1	5,2	1,9	3,6	1,6	3,1	1,6	3,1
	1	2,2	Не норм.	1,3	Не норм.	1,2	Не норм.	1,6	Не норм.
10-21	0,5	-	-	5,4	2,7	3,0	1,7	2,2	1,4
	0,8	-	-	2,9	4,5	1,6	2,6	1,3	2,1
	1	-	-	1,8	Не норм.	1,1	Не норм.	1,0	Не норм.
22-23	0,5	-	-	5,4	2,7	3,0	1,7	2,2	1,4
	0,8	-	-	2,9	4,5	1,6	2,6	1,3	2,1
	1	-	-	1,8	Не норм.	1,1	Не норм.	1,0	Не норм.

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24-32	0,5	5,5	3,3	3,0	1,7	2,2	1,4	2,2	1,4
	0,8	2,9	4,9	1,6	2,7	1,3	2,1	1,3	2,1
	1	1,9	Не норм.	1,1	Не норм.	0,9	Не норм.	1,0	Не норм.
33-61, 64, 65	0,5	5,4	2,8	3,0	1,7	2,2	1,4	2,2	1,4
	0,8	2,9	4,6	1,6	2,7	1,3	2,1	1,3	2,1
	1	1,8	Не норм.	1,1	Не норм.	0,9	Не норм.	1,0	Не норм.
62	0,5	-	-	2,7	2,8	2,0	2,6	1,9	2,5
	0,8	-	-	1,8	3,4	1,4	2,9	1,5	2,8
	1	-	-	1,3	Не норм.	1,1	Не норм.	1,5	Не норм.
63	0,5	-	-	2,4	1,6	1,7	1,3	1,5	1,2
	0,8	-	-	1,4	2,3	1,0	1,8	0,9	1,7
	1	-	-	1,1	Не норм.	0,8	Не норм.	0,9	Не норм.

Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерительного канала при измерении активной (реактивной) электрической энергии (параметры сети: напряжение (0,98-1,02) $U_{ном}$; ток (0,01-1,2) $I_{ном}$; $0,5 \text{ инд.} \leq \cos \phi \leq 0,8$; приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерительного канала АИС КУЭ при измерении активной (реактивной) электрической энергии

Номер ИК	Значение $\cos \phi$	Пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК при измерении активной (реактивной) электрической энергии, $\pm d, \%$							
		$d_{1(2)\%}, I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$		$d_5 \%, I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$		$d_{20} \%, I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%$		$d_{100} \%, I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%$	
		A	P	A	P	A	P	A	P
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1-4	0,5	5,4	2,9	2,9	1,8	2,0	1,4	2,0	1,4
	0,8	3,0	4,5	1,6	2,6	1,2	1,9	1,2	1,9
	1	2,0	Не норм.	1,1	Не норм.	0,9	Не норм.	0,9	Не норм.
5-7	0,5	5,5	3,0	3,1	1,9	2,3	1,5	2,3	1,5
	0,8	3,0	4,6	1,7	2,8	1,3	2,1	1,3	2,1
	1	2,1	Не норм.	1,2	Не норм.	1,0	Не норм.	1,0	Не норм.
8-9	0,5	5,5	3,0	3,1	1,9	2,3	1,5	2,3	1,5
	0,8	3,0	4,6	1,7	2,8	1,3	2,1	1,3	2,1
	1	2,1	Не норм.	1,2	Не норм.	1,0	Не норм.	1,0	Не норм.
10-21	0,5	-	-	5,4	2,5	2,9	1,5	2,2	1,2
	0,8	-	-	2,8	4,4	1,6	2,4	1,2	1,9
	1	-	-	1,8	Не норм.	1,1	Не норм.	0,9	Не норм.
22-23	0,5	-	-	5,4	2,5	2,9	1,5	2,2	1,2
	0,8	-	-	2,8	4,4	1,6	2,4	1,2	1,9
	1	-	-	1,8	Не норм.	1,1	Не норм.	0,9	Не норм.
24-32	0,5	3,0	1,5	2,2	1,2	2,2	1,2	2,2	1,2
	0,8	1,6	2,5	1,2	1,9	1,2	1,9	1,2	1,9
	1	1,1	Не норм.	0,9	Не норм.	0,9	Не норм.	0,9	Не норм.
33-61, 64, 65	0,5	5,4	2,7	3,0	1,5	2,2	1,2	2,2	1,2
	0,8	2,9	4,4	1,6	2,5	1,2	1,9	1,2	1,9
	1	1,8	Не норм.	1,1	Не норм.	0,9	Не норм.	0,9	Не норм.

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
62	0,5	-	-	2,5	1,7	1,7	1,4	1,5	1,3
	0,8	-	-	1,5	2,4	1,1	1,7	1,0	1,6
	1	-	-	1,2	Не норм.	0,9	Не норм.	0,9	Не норм.
63	0,5	-	-	2,3	1,4	1,6	1,0	1,4	1,0
	0,8	-	-	1,4	2,1	1,0	1,4	0,9	1,3
	1	-	-	1,1	Не норм.	0,8	Не норм.	0,7	Не норм.

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

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

3. Допускается замена измерительных трансформаторов тока и напряжения, счетчиков, устройств синхронизации времени, серверов на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками такими же, как у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном собственником порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

Перечень систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электрической энергии объектов оптового рынка электрической энергии, с которых данные об измерениях активной и реактивной электрической энергии поступают в ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» приведен в таблице 5.

Таблица 5 - Перечень систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электрической энергии и каналов измерительно - информационных систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учета электрической энергии объектов оптового рынка электрической энергии, с которых данные об измерениях активной и реактивной электрической энергии поступают в ИВК АО «Атомэнергопромсбыт»

Наименование АИИС КУЭ	Регистрационный номер в Информационном фонде
1	2
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ОАО "Уральский электрохимический комбинат"	39055-12
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТЭЦ АО "УЭХК"	65742-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ - "ПС 500 кВ Камала-1"	46465-10
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО "ПО ЭХЗ"	44152-10
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "АтомЭнергоСбыт" (ФГУП "ПО "Маяк")	48205-11
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "АЭХК"	47140-11
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Атомэнергопромсбыт" (ФГУП "Горно-химический комбинат" (ФГУП "ГХК"))	64761-16

Продолжение таблицы 5

1	2
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ "Камала-1"	64368-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала Красноярская ТЭЦ-1 ОАО Енисейская ТГК (ТГК-13)	43857-10
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Оренбургские минералы"	39251-08
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Атомэнергопромсбыт" (ФГУП "Комбинат "Электрохимприбор")	64363-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Атом-ЭнергоСбыт" (ФГУП "РФЯЦ - ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина")	47606-11
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) подстанций ПС-501, ПС-353, РП-5 филиала ОАО "Концерн Энергоатом" "Ленинградская атомная станция"	42605-09
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО "АтомЭнергоСбыт" (ФГУП ФНПЦ "ПО Старт")	50115-12
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО АЭС (ЗАО "Петрозаводскмаш")	48521-11
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ФГУП "НИТИ им. А.П. Александрова"	41070-09
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО "Далур"	45506-10
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Атом-ЭнергоСбыт" (ФГУП "ФНПЦ НИИС им. Ю.Е. Седакова")	46340-10
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Атом-ЭнергоСбыт" (ФГУП "Приборостроительный завод")	55181-13
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Атомэнерго-промсбыт" (АО "Хиагда")	61470-15
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Аткарский МЭЗ"	64812-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО "АтомЭнергоСбыт" (ФГУП "УЭМЗ")	49948-12
Система информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "АтомЭнергоСбыт" (ОАО "ОКБМ Африкантов")	46288-10

Продолжение таблицы 5

1	2
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Ковровский механический завод"	44599-10
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Атомэнергопромсбыт" (АО "ВПО "Точмаш")	61468-15
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ "Районная"	64325-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ОАО "АтомЭнергоСбыт" (ФГУП "Атомфлот")	48973-12
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Атомэнергопромсбыт" (АО "ВНИИНМ им. А.А. Бочвара")	62246-15
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Атомэнергопромсбыт" (ОАО "Химико-металлургический завод")	64379-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Атомэнергопромсбыт" (АО ОКБ "Гидропресс")	61469-15
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "Атомэнергопромсбыт" (ПАО "Машиностроительный завод")	62478-15
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "МСЗ"	49563-12
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "АтомЭнергоСбыт" (ОАО "ЗиО-Подольск")	55180-13
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО "Техно-В"	54530-13
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО "АтомЭнергоСбыт" (ФГУП ПО "Север")	63495-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 110/10 кВ "София"	63639-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Завод АО "ЧМЗ"	64820-16
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ТЭЦ АО "ЧМЗ"	64252-16

Надежность применяемых в системе компонентов:

счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800

- среднее время наработки на отказ не менее $T_{ср} = 120\ 000$ ч;

счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03

- среднее время наработки на отказ не менее 90 000 ч,

электросчёты ПСЧ-4ТМ.05.М

- среднее время наработки на отказ не менее 90 000 000 ч,

счетчики электроэнергии многофункциональные ЕвроАльфа

- среднее время наработки на отказ не менее $T_{cr} = 120\ 000$ ч,
счетчики электрической энергии многофункциональные, СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02 М

- среднее время наработки на отказ не менее $T_{cr} = 140\ 000$ ч,

- среднее время восстановления работоспособности не более $t_b = 2$ ч;

счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-3ТМ.05М

- среднее время наработки на отказ не менее $T_{cr} = 120\ 000$ ч,

- среднее время восстановления работоспособности не более $t_b = 2$ ч;

трансформатор тока (напряжения)

- среднее время наработки на отказ не менее 40·105 часов,

УСПД RTU-325

- среднее время наработки на отказ не менее $T = 100000$ часов,

- средний срок службы -30 лет,

сервер

- среднее время наработки на отказ не менее $T = 20000$ часов,

- среднее время восстановления работоспособности $t_b = 1$ час.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

Регистрация событий:

журнал событий счетчика и УСПД:

- параметрирования;

- воздействия внешнего магнитного поля;

- вскрытие счетчика;

- пропадания напряжения;

- коррекции времени в счетчике;

журнал сервера:

- даты начала регистрации измерений;

- перерывов электропитания;

- потери и восстановления связи со счётчиками;

- программных и аппаратных перезапусков;

- корректировки времени в счетчике и сервере;

- изменения ПО.

Защищенность применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;

- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

- сервера ИВК;

- УСПД;

защита информации на программном уровне:

- результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);

- установка пароля на счетчик;

- установка пароля на УСПД;

- установка пароля на сервер.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на измерительные каналы и на комплектующие средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800 (модификация А1805RAL-P4GB-DW-4)	4 шт.
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАльфа (модификации EA02RAL-P3B-3W, EA02RAL-P3-B-4-W)	31 шт./12 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05М (модификация ПСЧ -4ТМ.05М.12)	2 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	1 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02М (модификация СЭТ-4ТМ.02М.03)	3 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М и модификация СЭТ-4ТМ.03М.01	11 шт./1 шт.
Трансформаторы тока измерительные, встроенные в элегазовые выключатели	СТ MFG: MERAMEC	30 шт.
Трансформаторы тока измерительные, встроенные в элегазовые выключатели	MR	6 шт.
Трансформаторы тока встроенные	ВСТ	27 шт.
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	6 шт.
Трансформатор тока	ТЛО-10	12 шт.
Трансформатор тока	ТОГ-110	6 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ 10	4 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ 10-1	4 шт.
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	2 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ 10	56 шт.
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б	6 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНАМИТ-10(6)-1 УХЛ2	2 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНИОЛ	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10 (модификация НАМИТ-10-2)	6 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ-110	9 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ-110 (модификация НКФ-110-II У1)	9 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ110-83У1	6 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ-220 (модификация НКФ-220-II У1)	5 шт.
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58 (модификация НКФ-220-58-У1)	7 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-10	9 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66 (модификация НТМИ-6-66У3)	2 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	1 шт.

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Устройство сбора и передачи данных	RTU-300 (модификации RTU-325-E-512-M3-B4-Q-i2-G и RTU-325-E-512-M11-B4-Q-i2-G)	1 шт./1 шт.
Устройство синхронизации системного времени ИВК АИИС КУЭ АО «Атомэнергопромсбыт»	GPS-приемник типа 35HVS, NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»	1 шт./1 шт.
Сервер ИВК АИИС КУЭ АО «Атомэнергопромсбыт» энергопромсбыт»	Dell PowerEdge R430	1 шт.
Сервер ИВК АИИС КУЭ ОАО «Уральский электрохимический комбинат»	HP Proliant ML350	1 шт.
Сервер ИВК АИИС КУЭ АО «Атомэнергопромсбыт» (ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор»)	HP Proliant DL380R05 E5420	1 шт.
Сервер ИВК АИИС КУЭ «ЛАЭС»	HP Proliant ML370	1 шт.
Документация		
Методика поверки МП 4222-21-7714348389-2017		1 экз.
Формуляр ФО 4222-21-7714348389-2017		1 экз.

Проверка

осуществляется по документу МП 4222-21-7714348389-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АО «Атомэнергопромсбыт». Методика поверки, утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 02.03.2017 г.

Основные средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 8.216-2011;

- счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800 в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные А1800 Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;

- счётчики «ЕвроАльфа» в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 г.;

- счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с документом ИЛГШ.411152.145РЭ1. «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;

- счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ -4ТМ.05М в соответствии с документом «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05М» Руководство по эксплуатации ИЛГШ.411152.146 РЭ. Методика поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ1;

-УСПД RTU 300 в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных RTU- 300 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005 МП, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г;

- радиочасы МИР РЧ-01 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04);

- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5», (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33750-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска и (или) наклейки со штрихкодом и заверяется подписью поверителя.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно - измерительной коммерческого учета электрической энергии АО «Атомэнергопромсбыт». Свидетельство об аттестации № 191 /RA.RU 311290/2015/2017 от 05 марта 2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии АО «Атомэнергопромсбыт»

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

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»
(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)

ИНН 7714348389

Адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, к. 12

Телефон 8 (495) 230-02-86

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Самарский центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»

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

Телефон: (846) 336-08-27

E-mail: smrcsm@saminfo.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2017 г.