

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Атомэнергопромсбыт». Часть 3

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Атомэнергопромсбыт». Часть 3 (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) для измерительных каналов (ИК) № 81-88, включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) СИКОН С70, каналообразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

3-й уровень – информационно-вычислительные комплексы (ИВК1, ИВК2, ИВК3, ИВК4). ИВК1 включает в себя сервер сбора данных (ССД) HP Proliant DL380R05 E5420 с установленным программным обеспечением ПК «Энергосфера» и устройство синхронизации системного времени (УССВ1) типа Acutime Gold, ИВК2 включает в себя ИВК «ИКМ-Пирамида» с установленным программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2000» и устройство синхронизации системного времени (УССВ2) типа УСВ-2, ИВК3 включает в себя сервер сбора данных (ССД) HP Proliant DL380R05 E5420 с установленным программным обеспечением ПК «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), выполненного на базе GPS – приемника (УССВ3) точного времени, резервного устройства синхронизации системного времени типа NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ», ИВК4 включает в себя сервер баз данных (СБД) Dell Inc. PowerEdge R430 с установленным программным обеспечением ПО «АльфаЦентр» и NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ» (УССВ4), а также локально-вычислительную сеть, автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного 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 и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

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

В ИК № 1-45 цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на ИВК1, в ИК № 46-80 на ИВК2, в ИК № 89-92 на ИВК3, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации и передача измерительной информации на ИВК4 АО «Атомэнергопромсбыт».

В ИК № 81-88 цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации и передача измерительной информации, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам. Далее измерительная информация поступает на входы ИВК2, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации и передача измерительной информации на ИВК4 АО «Атомэнергопромсбыт», в ИК № 93-96 цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на ИВК4 АО «Атомэнергопромсбыт», где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

ИВК АО «Атомэнергопромсбыт» осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с другими АИИС КУЭ утвержденного типа, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе: АО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС». Обмен результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии между информационными системами субъектов оптового рынка и инфраструктурными организациями ОРЭМ осуществляется по электронной почте в виде электронных документов XML в форматах 80020, 80030 заверенных электронно-цифровой подписью.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе УССВ, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальных систем позиционирования (GPS/ГЛОНАСС) и синхронизирующим собственное время по сигналам времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника. Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему.

Сличение времени часов ИВК1 с УССВ1 и ИВК2 с УССВ2 осуществляется не реже чем 1 раз в час, при расхождении времени часов ИВК с временем часов УССВ на ± 1 с выполняется их корректировка. Сличение времени часов УСПД с временем часов ИВК2 происходит при каждом опросе, при расхождении времени часов УСПД с временем часов ИВК2 на ± 1 с выполняется их корректировка.

Сличение времени часов ИВК3 с GPS – приемником осуществляется не реже чем 1 раз в час, при расхождении часов сервера и GPS – приемника более чем ± 1 с выполняется их корректировка. При резервировании сличение времени часов ИВК3 с УССВ3 осуществляется не реже чем 1 раз в час, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений.

Сличение времени часов ИВК4 с УССВ4 осуществляется не реже чем 1 раз в час, при расхождении времени часов ИВК4 с временем часов УССВ4 на ± 1 с выполняется их корректировка. Погрешность синхронизации системного времени NTP-серверов первого уровня относительно шкалы времени UTC (SU) не превышает 10 мс.

В ИК № 1-45, коррекция времени счетчиков осуществляется от ИВК1, в ИК № 46-80 от ИВК2, а в ИК № 89-92 от ИВК3. Сличение времени часов счетчиков с временем ИВК1, ИВК2, ИВК3 происходит при каждом опросе, но не реже 1 раза в 30 минут, при расхождении времени часов счетчиков с временем часов ИВК1, ИВК2, ИВК3 на ± 2 с выполняется их корректировка.

В ИК № 81-88, коррекция времени счетчиков осуществляется от УСПД. Сличение времени часов счетчиков с временем УСПД происходит при каждом опросе, но не реже 1 раза в 30 минут, при расхождении времени часов счетчиков с временем часов УСПД на ± 2 с выполняется их корректировка.

В ИК № 93-96, коррекция времени счетчиков осуществляется от ИВК4 АО «Атомэнергопромсбыт». Сличение времени часов счетчиков с временем ИВК4 происходит при каждом опросе, но не реже 1 раза в 30 минут, при расхождении времени часов счетчиков с временем часов ИВК4 на ± 2 с выполняется их корректировка.

Журналы событий счетчика электрической энергии, УСПД, сервера ИВК1, ИВК2 и ИВК3 отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000» (версия не ниже 20.02/2010/С-2048), ПК «Энергосфера» (версия не ниже 6.4), ПК «Энергосфера» (версия не ниже 8.0) и ПО «АльфаЦентр» (версия не ниже 15.07.04). Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные признаки	Значение
ПК «Энергосфера» (версия не ниже 6.4)	
Идентификационное наименование модуля ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор модуля ПО	6c38ccdd09ca8f92d6f96ac33d157a0e
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
ПО «Пирамида 2000»	
Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО	1.0.0.0
Цифровой идентификатор модуля ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
ПК «Энергосфера» (версия не ниже 8.0)	
Идентификационное наименование модуля ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор модуля ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5
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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД / УССВ / сервер
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110кВ Болото-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ АТЭЦ-Болото-1	ТВИ-110 600/5, КТ 0,5S Пер. № 30559-05	НКФ-110-57 Пер. № 14205-94 НКФ-110-83У1 Пер. № 1188-84 НКФ-110-57 Пер. № 14205-05 110000:√3/100:√3 КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	ИБК1: Acutime Gold/ HP Proliant DL380R05 E5420, ИБК4: NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»/Dell Inc. PowerEdge R430
2	ПС 110кВ Болото-1, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Мраморная- Болото-1	ТВИ-110 600/5, КТ 0,5S Пер. № 30559-05	НКФ-110-83У1 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
3	ПС 110кВ Болото-1, ОСШ-110 кВ, ОВ-110 кВ	ТВИ-110 600/5, КТ 0,5S Пер. № 30559-05	НКФ-110-57 Пер. № 14205-94 НКФ-110-83У1 Пер. № 1188-84 НКФ-110-57 Пер. № 14205-05 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 НКФ-110-83У1 НКФ-110-83У1 НКФ-110-83У1 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
4	ПС 110кВ Болото-2, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ АТЭЦ-Болото-2	ТВИ-110 600/5, КТ 0,5S Пер. № 30559-05	НКФ-110-ПУ1 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 26452-04	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
5	ПС 110кВ Болото-2, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Кыштым- Болото-2 с отпайкой	ТВИ-110 600/5, КТ 0,5S Пер. № 30559-05	НКФ-110-83У1 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Пер. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
6	ПС 110кВ Болото-7, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ АТЭЦ-Болото-7	ТВИ-110 600/5, КТ 0,5S Рег. № 30559-05	НКФ-110-83У1 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 1188-84	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	ИБК1: Acutime Gold/ HP Proliant DL380R05 E5420, ИБК4: NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»/ Dell Inc. PowerEdge R430
7	ПС 110кВ Болото-7, ОРУ-110 кВ, ВЛ-110 кВ Заварухино- Болото-7	ТВИ-110 600/5, КТ 0,5S Рег. № 30559-05	НКФ-110-ПУ1 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 26452-04	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
8	ПС 110кВ Болото-7, ОСШ-110 кВ, ОВ-110 кВ	ТФЗМ 110Б- УХЛ1 600/5, КТ 0,5S Рег. № 41236-09	НКФ-110-83У1 Рег. № 1188-84 НКФ-110-ПУ1 Рег. № 26452-04 110000:√3/100:√3 КТ 0,5	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
9	ПС 110кВ Болото-11, ввод Т-2 бкВ	ТПОЛ 10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-02	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
10	ПС 110кВ Болото-12, ввод Т-2 бкВ	ТОЛ-10-І 1500/5, КТ 0,2S Рег. № 47959-11	ЗНОЛП-ЭК-10 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
11	ПС 110кВ Болото-11, РУ-6 кВ, яч.05	ТПФ10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 517-50	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
12	ПС 110кВ Болото-11, РУ-6 кВ, яч.16	ТПФ10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 517-50	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
13	ПС 110кВ Болото-7, РУ-6 кВ, яч.70-16	ТОЛ-10-І 600/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛП-6У2 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
14	РП-84 РУ-6 кВ, яч.02	ТПЛ-10-М 200/5, КТ 0,5 Рег. № 22192-07	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
15	РП-84 РУ-6 кВ, яч.13	ТПЛ-10-М ТПЛ-10 200/5, КТ 0,5 Рег. № 22192-07 1276-59	ЗНОЛ.06-6 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
16	ПС 110кВ Болото-13, ввод СТ-2 6кВ	ТПШЛ-10 2000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	ИБК1: Acutime Gold/ HP Proliant DL380R05 E5420, ИБК4: NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»/ Dell Inc. PowerEdge R430
17	ПС 110кВ Болото-1, РУ-1-6 кВ, яч.119	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	
18	ПС 110кВ Болото-1, РУ-2-6 кВ, яч.137	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-59	НОМ-6 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Пер. № 159-49	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	
19	ПС 110кВ Болото-4, ТСН-2 6 кВ от ввода СТ-2	ТПШЛ-10 15/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
20	ПС 110кВ Болото-4, ввод СТ-2 6кВ	ТПЛ-10 2000/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	
21	ПС 110кВ Болото-13, ввод СТ-1 6кВ	ТПШЛ-10 2000/5, КТ 0,5 Пер. № 1423-60	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	
22	ПС 35кВ Болото-16, ввод Т-1 6кВ	ТВЛМ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	
23	ПС 35кВ Болото-16, ввод Т-2 6кВ	ТВЛМ-10 400/5, КТ 0,5 Пер. № 1856-63	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	
24	ТП-78 6кВ, СШ- 6 кВ, яч.3	ТОЛ-10-1 150/5, КТ 0,5 Пер. № 15128-07	ЗНОЛ.06-6 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	
25	ТП-78 6кВ, СШ- 6 кВ, яч.4	ТПЛ-10 150/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	ЗНОЛ.06-6 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Пер. № 3344-08	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	
26	ПС 110кВ Болото-4, РУ-6 кВ, яч.40-17	ТПЛ-10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
27	ПС 110кВ Болото-4, РУ-6 кВ, яч.40-20	ТПЛ-10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-08	ИБК1: Acutime Gold/ HP Proliant DL380R05 E5420, ИБК4: NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»/ Dell Inc. PowerEdge R430
28	ПС 110кВ Болото-13, РУ-6кВ, яч.13-13	ТПЛ-10 ТПФМ-10 300/5, КТ 0,5 Пер. № 1276-59; 814-53	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	
29	ПС 110кВ Болото-13, РУ-6 кВ, яч.13-02	ТПОФ10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 518-50	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	
30	ПС 110кВ Болото-13, РУ-6 кВ, яч.13-01	ТПОФ10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 518-50	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12	
31	ПС 110кВ Болото-13, РУ-6 кВ, яч.13-03	ТПЛ-10-М 300/5, КТ 0,5 Пер. № 22192-07	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	
32	ПС 110кВ Болото-13, РУ-6 кВ, яч.13-04	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-08	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	
33	ПС 110кВ Болото-13, РУ-6 кВ, яч.13-10	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-59	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	
34	ПС 110кВ Болото-13, РУ-6 кВ, яч.13-15	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-08	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	
35	ПС 110кВ Болото-13, РУ-6 кВ, яч.13-12	ТПОЛ-10 1000/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-08	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	
36	ПС 110кВ Болото-13, РУ-6 кВ, яч.13-16	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Пер. № 1261-08	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Пер. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
37	ПС 110кВ Болото-13, РУ-6 кВ, яч.13-18	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	Acutime Gold/ HP Proliant DL380R05 E5420, ИБК4: NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»/ Dell Inc. PowerEdge R430
38	ПС 110кВ Болото-13, РУ-6 кВ, яч.13-11	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
39	ПС 35кВ Болото-16, РУ-6 кВ, яч.16-01	ТВЛМ-10 100/5, КТ 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
40	ПС 35кВ Болото-16, РУ-6 кВ, яч.16-05	ТЛМ-10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 2473-05	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
41	ПС 35кВ Болото-16, РУ-6 кВ, яч.16-07	ТВЛМ-10 150/5, КТ 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
42	ПС 35кВ Болото-16, РУ-6 кВ, яч.16-11	ТВЛМ-10 100/5, КТ 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
43	ПС 35кВ Болото-16, РУ-6 кВ, яч.16-12	ТВЛ-10 ТОЛ-10-1 100/5, КТ 0,5 Рег. № 1856-63; 15128-07	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
44	ПС 35кВ Болото-16, РУ-6 кВ, яч.16-15	ТВЛМ-10 300/5, КТ 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
45	ПС 35кВ Болото-16, РУ-6 кВ, яч.16-17	ТВЛМ-10 200/5, КТ 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
46	ПС 110кВ Трёхгорная, ОРУ-110кВ, ввод №2	ТФЗМ 110Б-IV 300/5, КТ 0,5 Рег. № 26422-04	НКФ-110-57У1 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 14205-94	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	ИВК2: УСВ-2. Рег. № 41681-10/ ИВК «ИКМ-Пирамида» Рег. № 29484-05, ИВК4: НТР-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»/ Dell Inc. PowerEdge R430
47	ПС 110кВ Трёхгорная, ОРУ-110кВ, ввод №1	ТФЗМ 110Б-IV 300/5, КТ 0,5 Рег. № 26422-04	НКФ-110-57У1 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 14205-94	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
48	РП-8 10кВ, РУ-10кВ, яч.13	ТОЛ-10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 7069-07	ЗНОЛ.06-10У3 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 3344-04	ПСЧ- 4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
49	ПС 110кВ Лесная, КРУМ 10кВ, яч.2, ввод Т-1	ТОЛ-10-1 1500/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-16	ЗНОЛП-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
50	ПС 110кВ Лесная, КРУМ 10кВ, яч.3	ТОЛ-10-1 400/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-16	ЗНОЛП-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
51	ПС 110кВ Лесная, КРУМ 10кВ, яч.6	ТОЛ-10-1 200/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-16	ЗНОЛП-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
52	ПС 110кВ Лесная, КРУМ 10кВ, яч.23	ТОЛ-10-1 400/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-16	ЗНОЛП-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
53	ПС 110кВ Лесная, КРУМ 10кВ, яч.26, ввод Т-2	ТОЛ-10-1 1500/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-16	ЗНОЛП-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
54	ПС 110кВ Лесная, КРУМ 10кВ, яч.34	ТОЛ-10-1 400/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-16	ЗНОЛП-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
55	ПС 110кВ Лесная, КРУМ 10кВ, яч.35	ТОЛ-10-1 200/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-16	ЗНОЛП-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	
56	ПС 110кВ Лесная, КРУМ 10кВ, яч.44	ТОЛ-10-1 200/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-16	ЗНОЛП-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
57	ПСТ-28 10кВ, РУ-0,4кВ, фид.3	-	-	СЭБ-1ТМ.02 КТ 1,0 Рег. № 32621-06	ИВК2: УСВ-2. Рег. № 41681-10/ ИВК «ИКМ-Пирамида» Рег. № 29484-05, ИВК4: NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»/ Dell Inc. PowerEdge R430
58	ПСТ-18 10кВ, РУ-0,4кВ, фид.2	-	-	ПСЧ- 3ТМ.05М.05 КТ 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	
59	ПСТ-18 10кВ, РУ-0,4кВ, фид.4	ТОП-0,66 200/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
60	ПСТ-18 10кВ, РУ-0,4кВ, фид.7	ТОП-0,66 200/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
61	ПСТ-30 10кВ, РУ-0,4кВ, фид.2	-	-	ПСЧ- 3ТМ.05М.05 КТ 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	
62	ПСТ-30 10кВ, РУ-0,4кВ, фид.3	-	-	ПСЧ- 3ТМ.05М.05 КТ 1,0/2,0 Рег. № 36354-07	
63	ПСТ-30 10кВ, РУ-0,4кВ, фид.5	ТОП-0,66 150/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
64	ПСТ-30 10кВ, РУ-0,4кВ, фид.6	ТОП-0,66 150/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
65	Зд.592, РУ-0,4кВ, ввод №2	ТШП-0,66 400/5, КТ 0,5S Рег. № 47957-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	ИВК2: УСВ-2. Рег. № 41681-10/ ИВК «ИКМ-Пирамида» Рег. № 29484-05, ИВК4: NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»/ Dell Inc. PowerEdge R430
66	Зд.592, РУ-0,4кВ, ввод №1	ТШП-0,66 400/5, КТ 0,5S Рег. № 47957-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
67	ПСТ-53 10кВ, РУ-0,4кВ, ввод Т1	ТШП-0,66 600/5, КТ 0,5S Рег. № 47957-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
68	ПСТ-53 10кВ, РУ-0,4кВ, ввод Т2	ТШП-0,66 600/5, КТ 0,5S Рег. № 47957-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
69	ПСТ-56 10кВ, РУ-0,4кВ, ввод Т1	ТШП-0,66 400/5, КТ 0,5S Рег. № 47957-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
70	ПСТ-56 10кВ, РУ-0,4кВ, ввод Т2	ТШП-0,66 400/5, КТ 0,5S Рег. № 47957-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
71	ТП-64 10кВ, РУ-10кВ, яч.4	ТОЛ-10-I-2 30/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-11	ЗНОЛ.06-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	
72	ТП-71 10кВ, РУ-10кВ, яч.5	ТПОЛ 10 50/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-02	НОЛ.08-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 3345-04	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
73	ТП-71 10кВ, РУ-10кВ, яч.6	ТПОЛ 10 50/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-02	НАМИТ-10- 2УХЛ2 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 16687-07	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
74	КТПН-20 10кВ, ввод Т-1 0,4кВ	ТШП-0,66 600/5, КТ 0,5S Рег. № 47957-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
75	КТП-25а 10кВ, ввод Т-1 0,4кВ	ТШП-0,66 600/5, КТ 0,5S Рег. № 47957-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
76	КТП-27 10кВ, РУ-0,4кВ, фид.3	ТОП-0,66 200/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
77	КТП-39 10кВ, ввод Т-1 0,4кВ	ТОП-0,66 200/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	ИВК2: УСВ-2. Рег. № 41681-10/ ИВК «ИКМ-Пирамида». Рег. № 29484-05, ИВК4: НТР-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»/ Dell Inc. PowerEdge R430
78	КТП-45 10кВ, РУ-0,4кВ, КЛ- 0,4кВ с/т "Юбилейное"	ТОП-0,66 200/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
79	КТП-55 10кВ, РУ-0,4кВ, фид.4	ТОП-0,66 200/5, КТ 0,5S Рег. № 47959-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.17 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
80	РП-5 10кВ, РУ- 10кВ, яч.8	ТОЛ-10-1 30/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-03	НАМИТ-10-1 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 16687-97	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	
81	ПС 110кВ Лесная (ГПП-2), РУ-10кВ, ввод Т1 (яч.3)	ТПОФ 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 518-50	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	ПСЧ- 4ТМ.05М.13 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	СИКОН С70. Рег. № 28822-05, ИВК2: УСВ-2. Рег. № 41681-10 / ИВК «ИКМ-Пирамида» Рег. № 29484-05, ИВК4: НТР-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»/ Dell Inc. PowerEdge R430
82	ПС 110кВ Лесная (ГПП-2), РУ-10кВ, ввод Т2 (яч.25)	ТЛК-10 1500/5, КТ 0,5 Рег. № 9143-83	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
83	ПС 110кВ Лесная (ГПП-2), ОРУ-110кВ, ВЛ 110кВ Завьялиха-Лесная	ТВГ-УЭТМ@- 110 300/5, КТ 0,2 Рег. № 52619-13	НКФ-110-83У1 110000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 1188-84	ПСЧ- 4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
84	ПС 110кВ Лесная (ГПП-2), РУ-10кВ, яч.12а	ТПЛ-10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
85	ПС 110кВ Лесная (ГПП-2), РУ-10кВ, яч.1а	ТПЛ-10 200/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	ПСЧ- 4ТМ.05М.13 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
86	ПС 110кВ Лесная (ГПП-2), РУ-10кВ, яч.15а	ТПЛ-10 200/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05М.13 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
87	ПС 110кВ Лесная (ГПП-2), РУ-10кВ, яч.11б	ТЛК-10 200/5, КТ 0,5 Рег. № 9143-83	НТМИ-10-66 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-69	ПСЧ- 4ТМ.05М.13 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
88	ПС 110кВ Лесная (ГПП 2), РУ-10кВ, яч.35	ТЛК-10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 9143-83	НТМИ-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 831-53	ПСЧ- 4ТМ.05М.13 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
89	ТП-221 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.7	ТПЛ-10 300/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НОЛ.08-6 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 3345-04	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	ИВК3: GPS – приемник точного времени (УССВЗ), резервное УССВЗ -NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ» / HP Proliant DL380R05 E5420 , ИВК4: NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ» / Dell Inc. PowerEdge R430
90	ТП-2370 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.9	ТПЛ-10 300/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
91	ТП-2092 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.11	ТПЛ-10 300/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
92	РП-2070 6 кВ, РУ-6 кВ, яч.9	ТПЛ-10 300/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05М КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	
93	РП-10 кВ, 1С-10 кВ, Ф-9	ТЛО-10 1000/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-11	3хЗНОЛП-ЭК-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 47583-11	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	ИВК4: NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ» / Dell Inc. PowerEdge R430
94	РП-10 кВ, 2С-10 кВ, Ф-10	ТЛО-10 1000/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-11	3хЗНОЛП-ЭК-10 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 47583-11	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	
95	РП-10 кВ АО «Промэлектроника», 1 сш 10 кВ, яч.17	ТЛО-10 150/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	
96	РП-10 кВ АО «Промэлектроника», 2 сш 10 кВ, яч.18	ТЛО-10 150/5, КТ 0,5S Рег. № 25433-11	ЗНОЛП-10 10000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 46738-11	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ, УСПД, ИВК на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$), %
1-8, 71	Активная	1,2	1,7
	Реактивная	1,8	2,7
9, 11-15, 19, 20, 22, 27-30	Активная	1,2	2,9
	Реактивная	1,8	4,5
10	Активная	0,8	1,2
	Реактивная	1,2	1,9
16-18, 21, 23-26, 31-48, 72, 73, 80-82, 84-92	Активная	1,3	3,2
	Реактивная	2,0	5,2
49-56, 93-96	Активная	1,3	2,2
	Реактивная	2,0	3,7
57, 58, 61, 62	Активная	1,1	2,3
	Реактивная	2,6	5,0
59, 60, 63-70, 74-79	Активная	1,1	2,1
	Реактивная	1,8	3,6
83	Активная	1,0	2,0
	Реактивная	1,6	3,4
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с			± 5
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$ 3 Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий и при $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35 °С.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	96
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для счетчиков, °С - частота, Гц	от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 50
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos j$ ($\sin j$) - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 _{инд.} до 1 _{емк} от -40 до +70

Продолжение таблицы 4

1	2
СЭТ-4ТМ.03М ПСЧ-4ТМ.05М ПСЧ-4ТМ.05МК ПСЧ-3ТМ.05М СЭБ-1ТМ.02 - температура окружающей среды для сервера, °С - температура окружающей среды для УСПД, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более - частота, Гц	от -40 до +60 от -40 до +60 от -40 до +60 от -40 до +60 от -40 до +55 от +10 до + 30 от +15 до + 25 от 80,0 до 106,7 98 от 49,6 до 50,4
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.03М, ПСЧ-4ТМ.05МК ПСЧ-4ТМ.05М, ПСЧ-3ТМ.05М СЭБ-1ТМ.02 УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД СИКОН С70: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 140000 90000 35000 70000 100000 1
Глубина хранения информации Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут ПСЧ-4ТМ.05М, ПСЧ-3ТМ.05М, ПСЧ-4ТМ.05МК -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут СЭБ-1ТМ.02 -каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут УСПД СИКОН С70: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 113 65 45 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

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

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика и УСПД:

- параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика и УСПД;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера БД;
- защита на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВГ-УЭТМ®-110	3
	ТВИ-110	21
	ТВЛМ-10	14
	ТЛК-10	7
	ТОЛ-10	2
	ТОЛ-10-1	19
	ТОЛ-10-1	9
	ТОЛ-10-1-2	2
	ТОП-0,66	24
	ТПЛ-10	24
	ТПФМ-10	1
	ТПЛ-10-М	5
	ТПОЛ 10	6
	ТПОЛ-10	18
	ТПОФ	3
	ТПОФ10	4
	ТПФ10	4
	ТПШЛ-10	7
	ТФЗМ 110Б-IV	6
	ТФЗМ 110Б-УХЛ1	3
ТШП-0,66	24	
ТВЛ-10	1	
ТЛМ-10	2	
ТЛО-10	10	
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10	3
	ЗНОЛ.06-10У3	3
	ЗНОЛ.06-6	6
	ЗНОЛП-10	12

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-6У2	3
	ЗНОЛП-ЭК-10	3
	3хЗНОЛП-ЭК-10	2
	НАМИТ-10-1	1
	НАМИТ-10-2УХЛ2	1
	НКФ-110-57	2
	НКФ-110-57У1	6
	НКФ-110-83У1	13
	НКФ-110-ПУ1	6
	НОЛ.08-10	2
	НОЛ.08-6	2
	НОМ-6	3
	НТМИ-10	1
	НТМИ-10-66	1
	НТМИ-6	10
НТМИ-6-66	7	
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-3ТМ.05М.05	3
	ПСЧ-4ТМ.05М	5
	ПСЧ-4ТМ.05М.01	3
	ПСЧ-4ТМ.05М.13	5
	ПСЧ-4ТМ.05М.16	6
	ПСЧ-4ТМ.05М.17	10
	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	4
	СЭБ-1ТМ.02	1
	СЭТ-4ТМ.03М	23
	СЭТ-4ТМ.03М.01	36
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	СИКОН С70	1
Устройство синхронизации системного времени точного времени	УСВ-2	1
	GPS – приемник	1
	Acutime Gold	1
	NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»	2
Основной сервер	HP Proliant DL380R05 E5420	2
	ИБК «ИКМ-Пирамида»	1
	Dell Inc. PowerEdge R430	1
Автоматизированное рабочее место	АРМ	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51.43/07/19	1
Формуляр	ФО 26.51.43/07/19	1

Поверка

осуществляется по документу МП 26.51.43/07/19 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Атомэнергопромсбыт». Часть 3. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 18.07.2019 г.

Основные средства поверки:

– средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы GlobalPositioningSystem (GPS), 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.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «Атомэнергопромсбыт». Часть 3. МВИ 26.51.43/07/19, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ». Аттестат аккредитации № RA.RU.311290 от 16.11.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

Изготовитель

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

ИНН 7714348389

Адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д. 2, кор. 12, этаж 2, пом II, ком 9

Телефон 8 (495) 230-02-86

E-mail: info@energometrologia.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»
(ФБУ «Самарский ЦСМ»)

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

Телефон: 8 (846) 336-08-27

Факс: 8 (846) 336-15-54

E-mail: referent@samaragost.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

А.В. Кулешов

М.п.

« ___ » _____ 2019 г.