

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «9» марта 2021 г. №246

Регистрационный № 80997-21

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Тюменской ТЭЦ-2 в части ПС 110 кВ Водозабор

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Тюменской ТЭЦ-2 в части ПС 110 кВ Водозабор (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

второй уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ, включает в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД) типа ЭКОМ-3000 и технические средства приема-передачи данных.

третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК). ИВК обеспечивает обработку данных и их архивирование, ведение базы данных для автоматизированных рабочих мест (АРМ). В состав ИВК входит сервер АИИС КУЭ, связь которого с УСПД осуществляется по локальной вычислительной сети (Ethernet) и интерфейсу EIA-232.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к шкале координированного времени UTC(SU), результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 минут);

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор данных о состоянии средств измерений во всех ИК;

хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор служебных параметров (изменения параметров базы данных, пропадание напряжения, коррекция даты и системного времени);

передача результатов измерений в организации - участники оптового рынка электроэнергии в рамках согласованного регламента;

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);

диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);

предоставление дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ (по запросу).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, 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.

Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности. Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Интервал времени усреднения мощности для коммерческого учета установлен равным 30 минут.

Передача информации о результатах измерений и состоянии средств измерений (журналов событий) со счетчиков в УСПД осуществляется каждые 30 мин по запросу УСПД в цифровом виде. Накопленные значения хранятся в 30-минутных архивах УСПД. Архивы обновляются циклически и обеспечивают энергонезависимое хранение информации как минимум за последние 35 суток.

Передача информации из УСПД в ИВК осуществляется по запросу ИВК в цифровом виде. ИВК обеспечивает автоматизированный сбор и долгосрочное хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений, расчет потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки, вычисление дополнительных параметров, подготовку справочных и отчетных документов. Сервер АИИС КУЭ в автоматическом режиме раз в сутки посредством электронной почты передаёт результаты измерений на АРМ в формате электронного документа XML макета 80020.

Сервер АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения (ПО) осуществляет вычисление значений электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение и предоставление данных для оформления справочных и отчетных документов

АРМ АИИС КУЭ осуществляет передачу данных в ПАК АО «АТС» за подписью ЭЦП субъекта ОРЭ, смежному субъекту в виде XML макета формата 80020.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется шкала координированного времени UTC(SU). В СОЕВ входят часы УСВ, счетчиков, УСПД, сервера АИИС КУЭ. В качестве УСВ используется ГЛОНАСС/GPS-модуль, входящий в состав УСПД ЭКОМ-3000.

Сравнение показаний часов УСПД и УСВ осуществляется непрерывно. Синхронизация часов УСПД и УСВ осуществляется при расхождении показаний часов УСПД и УСВ на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСПД осуществляется не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов сервера АИИС КУЭ и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов сервера АИИС КУЭ и УСПД на величину более чем ± 2 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД осуществляется не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчиков и УСПД осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД на величину более чем ± 1 с.

Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Сервер АИИС КУЭ	
Наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 7.1
Идентификационное наименование ПО	Pso_metr.dll
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976Е08А2ВВ7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ				
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС 110 кВ Водозабор, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 5, 59Т	ТЛК-СТ кл.т. 0,5S кт.т. 100/5 Рег. № 58720-14	ЗНОЛПМ-6 кл.т. 0,2 кт.н. 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100 Рег. № 35505-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСПД ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	Сервер АИИС КУЭ
2	ПС 110 кВ Водозабор, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 7, БНВ-1	ТЛК-СТ кл.т. 0,5S кт.т. 100/5 Рег. № 58720-14		СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
3	ПС 110 кВ Водозабор, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч. 9, БНВ-3	ТЛК-СТ кл.т. 0,5S кт.т. 100/5 Рег. № 58720-14		СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	ПС 110 кВ Водозабор, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 6, 60Т	ТЛК-СТ кл.т. 0,5S кт.т. 100/5 Рег. № 58720-14	ЗНОЛПМ-6 кл.т. 0,2 кт.н. 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ /100 Рег. № 35505-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСПД ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14	Сервер АИИС КУЭ
5	ПС 110 кВ Водозабор, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 8, БНВ-2	ТЛК-СТ кл.т. 0,5S кт.т. 100/5 Рег. № 58720-14		СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
6	ПС 110 кВ Водозабор, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч. 10, БНВ-4	ТЛК-СТ кл.т. 0,5S кт.т. 100/5 Рег. № 58720-14		СЭТ-4ТМ.03М.01 кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		

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 3 метрологических характеристик.
- 2 Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа.
- 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 неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электроэнергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (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 – 6 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Счетчик 0,2S)	1,0	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,3	±1,3	±1,1	±1,1
	0,8	±2,9	±1,6	±1,2	±1,2
	0,7	±3,5	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±5,3	±2,8	±2,0	±2,0
Номер ИИК	sinφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электроэнергии в рабочих условиях применения АИИС КУЭ (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 – 6 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Счетчик 0,5)	0,44	±5,8	±3,8	±2,8	±2,8
	0,6	±4,2	±3,0	±2,2	±2,2
	0,71	±3,5	±2,7	±2,0	±2,0
	0,87	±2,9	±2,4	±1,8	±1,8

Пределы абсолютной погрешности синхронизации часов компонентов СОЕВ АИИС КУЭ к шкале координированного времени UTC(SU) ±5 с

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии (получасовая).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны пределы относительной погрешности, соответствующие доверительной вероятности $P = 0,95$.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия применения: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ частота, Гц коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха при +25 °С, %	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +15 до +25 от 30 до 80
Рабочие условия применения: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности частота, Гц температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, УСПД ЭКОМ-3000, °С относительная влажность воздуха при +25 °С, %	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от 49,6 до 50,4 от -40 до +50 от +5 до +35 от 75 до 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики СЭТ-4ТМ.03М (Рег. № 36697-17): среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ЭКОМ-3000: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 2 100000 24
Глубина хранения информации Счетчики: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее УСПД ЭКОМ-3000 тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее Сервер: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 10 45 10 3,5

Надежность системных решений:

В журналах событий счетчиков фиксируются факты:

параметрирования;

пропадания напряжения;

коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

счетчиков электроэнергии;

промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;

испытательной коробки.

Наличие защиты на программном уровне:

пароль на счетчиках электроэнергии;

пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Количество
Трансформатор тока	ТЛК-СТ-10-ТЛМ1.1	12 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛПМ-6	6 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	6 шт.
УСПД	ЭКОМ-3000	1 шт.
Сервер АИИС КУЭ	ProLiant DL360	1 шт.
Методика поверки	РТ-МП-8059-500-2020	1 экз.
Паспорт-формуляр	ЭССО.411711.АИИС.389 ПФ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электрической энергии с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Тюменской ТЭЦ-2 в части ПС 110 кВ Водозабор». Аттестована ООО «МЦМО», регистрационный номер 01.00324-2011 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

