

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» июня 2023 г. № 1253

Регистрационный № 89355-23

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Челябинского филиала МУП «Водоканал» «СПЭСВТВ» г. Екатеринбурга

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Челябинского филиала МУП «Водоканал» «СПЭСВТВ» г. Екатеринбурга (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3, 4.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) Челябинского филиала МУП «Водоканал» «СПЭСВТВ» г. Екатеринбурга, включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер ИВК АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени (далее – УСВ) и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Первичные 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.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний уровень системы (сервер – ИВК), где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН. ИВК выполняет: формирование и хранение поступающей информации; оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от ИВК с помощью электронной почты. Передача информации в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» осуществляется от ИВК с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС) ГЛОНАСС. УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера АИИС КУЭ. Сравнение часов сервера АИИС КУЭ и часов приемника УСВ осуществляется встроенным программным обеспечением. Коррекция часов сервера АИИС КУЭ проводится автоматически при расхождении часов сервера АИИС КУЭ и часов приемника УСВ более чем на ± 1 с.

Сравнение часов счетчиков и сервера АИИС КУЭ проводится при каждом сеансе связи, коррекция производится 1 раз в сутки при расхождении часов счетчика и сервера АИИС КУЭ более чем на ± 2 с.

Журнал событий счетчика электроэнергии содержит сведения о времени (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журнал событий сервера АИИС КУЭ содержит сведения о времени (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов счётчиков АИИС КУЭ и расхождении времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на корпусе сервера ИВК, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ 185.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». 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 с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1. ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6СА69318BED976E08A2BB7814В
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты			
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ/ Сервер ИБК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Водозабор, ЗРУ 6 кВ, яч. 4, ввод 1 6 кВ Т1	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16/ HPE Proliant DL 360 Gen10
2	ПС 110 кВ Водозабор, ЗРУ 6 кВ, яч. 9, ввод 2 6 кВ Т2	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/5 Рег. № 25433-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
3	ПС 110 кВ Водозабор, ЗРУ 6 кВ, яч. 16	ТЛП-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 30709-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
4	ПС 110 кВ Водозабор, ЗРУ 6 кВ, яч. 15	ТЛП-10 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 30709-11	НАЛИ-НТЗ Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 70747-18	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
5	ПС 110 кВ Подкачка 1, ЗРУ-6 кВ, яч. 6, ввод 6 кВ Т1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
6	ПС 110 кВ Подкачка 1, ЗРУ 6 кВ, яч. 5	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
7	ПС 110 кВ Подкачка 2, ЗРУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т1	ТЛП-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 30709-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
8	ПС 110 кВ Подкачка 2, ЗРУ-6 кВ, яч. КТП-1 6 кВ	ТЛП-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 30709-11	ЗНОЛП-ЭК Кл. т. 0,5 Ктн 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ Рег. № 68841-17	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
9	ПС 110 кВ Подкачка 3, ЗРУ-6 кВ, ввод 6 кВ Т1	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ПС 110 кВ Подкачка 3, ЗРУ-6кВ, яч. КТП-1 6 кВ	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктг 100/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16/ HPE Proliant DL 360 Gen10

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 аналогичные утвержденных типов.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

5 Допускается изменение наименований ИК, без изменения объекта измерений.

6 Допускается уменьшение количества ИК.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ.

Номер ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$) %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$) %	Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени ($\pm\Delta$), с
1, 2, 7, 8	активная	1,2	3,4	5
	реактивная	2,8	5,8	
3, 4, 5, 6, 9, 10	активная	1,2	$\pm 3,3$	
	реактивная	2,8	$\pm 5,7$	

Примечания

1 Характеристики ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

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

3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд $I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 10 от 0 до + 40 °С.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	10
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +35 от -40 до +55 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч	150000 2 70000 1 45000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 45 3,5

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 оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

журнал счетчика:

- факты связи со счетчиком, приведшие к каким-либо изменениям данных и конфигурации;

- факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
 - формирование обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики;
 - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
 - перерывы питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.
- журнал сервера АИИС КУЭ:
- изменение значений результатов измерений;
 - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
 - факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
 - пропадание питания;
 - замена счетчика;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика;
 - сервера.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛО-10	6
Трансформатор тока	ТЛП-10	8
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	4

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор напряжения	НАЛИ-НТЗ	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	10
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Сервер ИВК	HPE Proliant DL 360 Gen10	1
Методика поверки	-	1
Паспорт-Формуляр	77148049.422222.185-ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Челябинского филиала МУП «Водоканал» «СПЭСВТВ» г. Екатеринбурга», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236 от 20.07.2017.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Правообладатель

Екатеринбургское муниципальное унитарное предприятие водопроводно-канализационного хозяйства (МУП «Водоканал»)
ИНН 6608001915
Юридический адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Царская, д. 4
Телефон: +7 (343) 229-01-51
E-mail: info@vodokanalekb.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд»
(ООО «АРСТЭМ-ЭнергоТрейд»)
ИНН 6672185635
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Белинского, 9/ Красноармейская, д. 26
Телефон: +7 (343) 310-70-80
Факс: +7 (343) 310-32-18
E-mail: office@arstm.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

