

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» июня 2025 г. № 1180

Регистрационный № 95684-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ПромСорт-Урал» (г. Березовский)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ПромСорт-Урал» (г. Березовский) (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), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), 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.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее – БД), автоматизированные рабочие места персонала (далее – АРМ), устройство синхронизации времени РСТВ-01-01 (далее – РСТВ), программное обеспечение (далее – ПО) «BeeDotNet» и каналобразующую аппаратуру.

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 случае отсутствия ТТ и (или) ТН подключение цепей счетчика производится по проводным линиям, подключенным непосредственно к первичному источнику). 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 сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

На верхнем – втором уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование, хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

ИВК по сети Internet с использованием электронной подписи раз в сутки формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по протоколу ТСП/IP отчеты с результатами измерений в формате XML в АО «АТС», филиал АО «СО ЕЭС» РДУ и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет возможность принимать в автоматизированном режиме измерительную информацию в виде XML-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением № 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности от других автоматизированных информационно-измерительных систем утвержденного типа посредством электронной почты.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена РСТВ предназначенным для приема эталонных сигналов частоты и времени, передаваемых глобальными навигационными спутниковыми системами ГЛОНАСС/GPS, для формирования и хранения шкалы времени, синхронизированной с национальной шкалой времени UTC (SU), а также для выдачи информации о текущих значениях даты и времени. РСТВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени РСТВ более чем на ± 1 с. Коррекция часов счетчиков производится сервером БД. Коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и времени сервера БД более чем на ± 2 с.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств.

Журналы событий сервера БД отражают время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 0001.01) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «BeeDotNet», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «BeeDotNet» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «BeeDotNet».

ПО «BeeDotNet» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
1	2	3	4
IBackup.exe	не ниже 1.0.0.0	aee71d232279c3ce7ab9c524d2a5609b	MD5
IClient.exe	не ниже 1.0.0.0	e39c474e071348616cdbeb55a1ac7787	
IManager.exe	не ниже 1.0.0.0	f485a75f6d8e5268977fe5f7b840ec97	
IRemoting.dll	не ниже 1.0.0.0	cef623ae96c920f9146533163460cd32	
IServer.exe	не ниже 1.0.0.0	b7ef1211a7fle8f8e24adc9e6a211b73	
IXmlSender.exe	не ниже 1.0.0.0	0a7c21ff0e3015778136e725fca3881b	

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	РСТВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ЩУС 0,4 кВ ПАО Мегафон, ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 80590-20	РСТВ-01-01 Рег. № 67958-17	активная	±1,1	±5,0
2	ЩП-1 0,4 кВ Помещение Базовой станции сотовой связи ООО Екатеринбург-2000, ввод 0,4 кВ	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.21 Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 51593-18		активная	±1,1	±5,0
						реактивная	±2,2	±11,1
3	Щит 0,4 кВ Билайн 1, КЛ-0,4 кВ от КТП 10 кВ Котельная	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 80590-20		активная	±1,1	±5,0
						реактивная	±2,2	±11,1
4	Щит 0,4 кВ Билайн 2, КЛ-0,4 кВ от КТП 10 кВ Котельная	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 80590-20		активная	±1,1	±5,0
						реактивная	±2,2	±11,1
5	КТП 10 кВ Котельная, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, яч.3-2, КЛ-0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 47957-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,4	±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	КТП 10 кВ СПТВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, гр.2, КЛ-0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 47957-11	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	РСТВ-01-01 Рег. № 67958-17	активная	±1,0	±3,9
7	КТП 10 кВ СПТВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, гр.37, КЛ-0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±4,1
8	КТП 10 кВ СПТВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, яч.38, КЛ-0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±4,1
9	РП-1 10 кВ Котельная, 2 с.ш. 10 кВ, яч.17, КЛ-10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 47958-16	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ-4ТМ.02.2-13 Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 20175-01		активная	±1,2	±4,2
10	ТП 10 кВ Мобиль, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, яч.1.4, КЛ-0,4 кВ	СТЗ Кл. т. 0,5 Ктт 250/5 Рег. № 26070-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		реактивная	±2,6	±4,8
11	ТП 10 кВ Мобиль, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, яч.1.9, КЛ-0,4 кВ	СТЗ Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 26070-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±0,8	±3,0
12	ТП 10 кВ Мобиль, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, яч.2.4, КЛ-0,4 кВ	СТЗ Кл. т. 0,5 Ктт 250/5 Рег. № 26070-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,2	±5,5
						активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,4	±7,1
						активная	±1,0	±4,1
						реактивная	±2,4	±7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	ТП 10 кВ Мобиль, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, яч.2.9, КЛ-0,4 кВ	СТЗ Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 26070-06	-	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07	РСТВ-01-01 Рег. № 67958-17	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±4,1 ±7,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с							±5	

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. 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 для ИК №№ 1-13 от -40°С до +55°С.
4. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.
5. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные 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.
6. Допускается замена РСТВ на аналогичное утвержденноого типа.
7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
8. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	13
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 - частота, Гц - температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C: - температура окружающей среды в месте расположения РСТВ, °C: - температура окружающей среды в месте расположения сервера БД, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,5 до 50,5 от -25 до +40 от -40 до +55 от -40 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - для Меркурий 230 ART-02 PQRSIN (рег. № 80590-20) - для ПСЧ-4ТМ.05МД.21 (рег. № 51593-18) - для ПСЧ-4ТМ.05М.16 (рег. № 36355-07) - для СЭТ-4ТМ.02.2-13 (рег. № 20175-01) - для СЭТ-4ТМ.03М.08 (рег. № 36697-12) - среднее время восстановления работоспособности, ч РСТВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	210000 165000 140000 90000 165000 2 55000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - профиль нагрузки с получасовым интервалом, сут, не менее - при отключении питания, год, не менее Сервер БД: - хранение результатов измерений и данных о состоянии средств измерений, год, не менее	45 5 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера БД 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 счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервера БД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

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

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 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТШП-0,66	6
Трансформатор тока	ТТИ-А	6
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	2
Трансформатор тока	СТЗ	12
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	1
Счётчик электрической энергии трехфазный статический	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN	3

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МД.21	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М.16	7
Счетчик активной и реактивной энергии переменного тока, статический, многофункциональный	СЭТ-4ТМ.02.2-13	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	1
Радиосервер точного времени	РСТВ-01-01	1
Программное обеспечение	BeeDotNet	1
Паспорт-формуляр	ПИКА.411711.АИИС.0001.01 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ПромСорт-Урал» (г. Березовский), аттестованном ООО «Спецэнергопроект» г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «ПромСорт-Урал» (АО «ПромСорт-Урал»)

ИНН 6646009256

Юридический адрес: 623280, Свердловская обл., г. Ревда, ул. Карла Либкнехта, зд. 3

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации» (ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

Адрес: 600016, Владимирская обл., г.о. город Владимир, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81, каб. 307

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации» (ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

Адрес: 600016, Владимирская обл., г.о. город Владимир, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81, каб. 307

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314709.

