

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «21» июня 2024 г. № 1479

Регистрационный № 92444-24

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Псковэнергосбыт»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Псковэнергосбыт» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям.

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:

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

второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включает в себя сервер базы данных (далее – БД) АО «Псковэнергосбыт», устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижних уровней, ее обработку и хранение.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- 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 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов участникам ОРЭМ, прием информации о результатах измерений и состоянии средств измерений от смежных субъектов ОРЭМ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, 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);
- сбор, хранение и передачу журналов событий счетчиков;
- предоставление дистанционного доступа к компонентам АИИС КУЭ (по запросу).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с единым календарным временем.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по линиям связи и далее через GSM канал связи также поступает на сервер БД АО «Псковэнергосбыт».

При помощи программного обеспечения (ПО) сервер БД осуществляет обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации, перевод измеренных значений в именованные физические величины), формирование, хранение, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу информации в АО «АТС» и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для обеспечения единства измерений используется шкала координированного времени UTC(SU). В СОЕВ входят часы УССВ, счетчиков, сервера БД. В качестве устройства синхронизации времени используется УСВ-3. УСВ-3 осуществляет прием сигналов точного времени от ГЛОНАСС-приемника непрерывно.

Сравнение показаний часов сервера БД и УСВ-3 происходит не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов сервера БД и УСВ-3 осуществляется независимо от показаний часов сервера БД и УСВ-3.

Сравнение показаний часов счетчиков и сервера БД происходит один раз в сутки. Синхронизация часов счетчиков и сервера БД осуществляется при расхождении показаний часов на величину более чем ± 1 с.

Журналы событий счетчика и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 1272) 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 «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» 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 «АльфаЦЕНТР».

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее – 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	Счётчик	УССВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Псков (ПС 53), ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ от АТ-1 ПС 330 кВ Псков	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт 1000/5 Рег. № 20951-08	VEOT 123 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 37112-14	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±0,6	±1,7
			VEOT 123 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 37112-14			реактивная	±1,3	±3,9
2	ПС 110 кВ Псков (ПС 53), ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ от АТ-2 ПС 330 кВ Псков	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт 1000/5 Рег. № 20951-08	VEOT 123 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 37112-14	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±0,6	±1,7
			VEOT 123 Кл. т. 0,2 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 37112-14			реактивная	±1,3	±3,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	ПС 110 кВ Тямша (ПС 253), ЗРУ-10 кВ, 1СШ-10 кВ, КЛ 10 кВ ф.253-10	ТЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 2473-69	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 11094-87 НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,6	±5,6
4	ПС 110 кВ Дно (ПС 116), ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Дно - Светлицы (Л.Светлая-2)	ТФНД-110М Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 2793-71	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 14205-94 НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 14205-94	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,6	±5,6
5	ПС 110 кВ Подберезье (ПС 202), ОРУ 110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Дунаево - Подберезье (Л.Холмская-1)	ТБМО-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2S Ктт 100/1 Рег. № 23256-05	НКФ-110-57 Кл. т. 1 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-58	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная	±1,4	±2,2
						реактивная	±3,1	±4,4
6	ПС 110 кВ Плюсса (ПС 113), ОРУ 110 кВ, 2 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Плюсса- Серебрянка (Плюсская-2)	ТФЗМ-110Б-ІУ1 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 2793-71	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 14205-94 НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 14205-94	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	активная	±1,1	±3,1	
					реактивная	±2,6	±5,6	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7	ПС 110 кВ Добручи (ПС 508), ОРУ 110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Сланцы-Цемент-Добручи (Сланцевская-5)	ТБМО-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2S КТТ 200/1 Рег. № 23256-05	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-84 НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-84	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±0,8	±1,8
						реактивная	±1,8	±4,0
8	ПС 35 кВ Заплюсье (ПС 85), ОРУ 35 кВ, 1 СШ 35 кВ, ВЛ 35 кВ Володарская-Заплюсье (Заплюсская-1)	ТОЛ-35 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 21256-07	НАМИ-35 УХЛ1 Кл. т. 0,5 КТН 35000/100 Рег. № 19813-00	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная	±1,1	±2,8
						реактивная	±2,6	±5,3
9	ПС 110 кВ Кунья (ПС-139), ОРУ 110 кВ, 1 СШ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Воробьи-Кунья с отпайкой на ПС Пустыньки (Л.Нелидовская-2)	ТБМО-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2S КТТ 200/1 Рег. № 23256-05 ТБМО-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2S КТТ 200/1 Рег. № 60541-15 ТБМО-110 УХЛ1 Кл. т. 0,2S КТТ 200/1 Рег. № 23256-05	НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 14205-94 НКФ-110-57 У1 Кл. т. 0,5 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 14205-94	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	активная	±0,8	±1,8	
					реактивная	±1,8	±4,0	
10	ПС 110 кВ Пустыньки (ПС 204), ОРУ 110 кВ, ввод 110 кВ Т-1, отпайка от ВЛ 110 кВ Воробьи - Кунья с отпайкой на ПС Пустыньки (Л.Нелидовская-2)	ТГФМ-110 П* Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 36672-08	НКФ110-83У1 Кл. т. 0,5 КТН 110000:√3/100:√3 Рег. № 1188-84	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	активная	±1,1	±3,1	
					реактивная	±2,6	±5,6	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
11	ПС 110 кВ ПКК (ПС 504), ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 1, КЛ 10 кВ л. 504-01	ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 42663-09	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 3344-72	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	активная	±1,1	±3,1	
						реактивная	±2,6	±5,6	
12	ПС 110 кВ ПКК (ПС 504), ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 15, КЛ 10 кВ л. 504-09	ТОЛ 10-1 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 15128-03	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 11094-87	A1802RAL- P4G-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная	±0,9	±3,0	
						реактивная	±2,3	±5,5	
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, 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 ИК № 1, 2, 5, 7-9 – при $\cos \varphi = 0,8$ инд, $I=0,02 \cdot I_{ном}$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от -40 °С до $+65$ °С;
 - для ИК № 3, 4, 6, 10-12 – при $\cos \varphi = 0,8$ инд, $I=0,05 \cdot I_{ном}$ и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от -40 °С до $+65$ °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 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.
6. Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденного типа.
7. Допускается замена сервера БД без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
8. Допускается изменение наименований ИК без изменения объекта измерений.
9. 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	12
Нормальные условия: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды, °С	98 до 102 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ – температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С – температура окружающей среды в месте расположения счетчиков электроэнергии, °С – температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С – температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °С	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от –45 до +40 от –40 до +65 от +5 до +35 от +5 до +35
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики электроэнергии: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ: – 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	120000 2 45000 2 100000 1
Глубина хранения информации: Счетчики электроэнергии: – тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее – при отключении питания, год, не менее Сервер: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	45 30 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 ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчика:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;

– коррекции времени в счетчике;

- журнал сервера БД:
 - изменения значений результатов измерений;
 - изменения коэффициентов трансформации измерительных ТТ и ТН;
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере БД.

Защищённость применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках (функция автоматизирована);
- сервере БД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений;
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта-формуляра на 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
Трансформаторы тока	SB 0,8	6
Трансформаторы тока	ТБМО-110 УХЛ1	9
Трансформаторы тока	ТГФМ-110 П*	3
Трансформаторы тока измерительные	ТФЗМ-110Б-ГУ1	3
Трансформаторы тока измерительные	ТФНД-110М	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-35	2
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ 10-1	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ-10	2
Трансформаторы напряжения	VEOT 123	6
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57	3

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57 У1	18
Трансформаторы напряжения	НКФ110-83У1	9
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-35 УХЛ1	1
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06-10	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	1
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1802RAL-P4G-DW-4	10
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1802RAL-P4GB-DW-4	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Паспорт-формуляр	ПЭСС.411711.АИИС.1272 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 «Псковэнергосбыт», аттестованном ООО «МЦМО», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 01.00324-2011.

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 «Псковэнергосбыт» (АО «Псковэнергосбыт»)

ИНН 6027084016

Юридический адрес: 180000, Псковская обл., г. Псков, ул. Калинина, д. 17

Телефон: (8112) 597-307

Факс: (8112) 597-932

E-mail: enersbit@pskovenergobit.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Псковэнергосбыт» (АО «Псковэнергосбыт»)

ИНН 6027084016

Адрес: 180000, Псковская обл., г. Псков, ул. Калинина, д. 17

Телефон: (8112) 597-307

Факс: (8112) 597-932

E-mail: enersbit@pskovenergobit.ru

Испытательный центр

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

ИНН 3328009874

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

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

