

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» июля 2025 г. № 1312

Регистрационный № 84141-21

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Петрозаводской ТЭЦ филиала «Карельский» ПАО «ТГК-1»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Петрозаводской ТЭЦ филиала «Карельский» ПАО «ТГК-1» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для автоматических измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. АИИС КУЭ возможно использовать для передачи (получения) данных смежным субъектам энергетики. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчётов.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматическое измерение количества активной и реактивной электрической энергии с дискретностью 30 минут и нарастающим итогом приращений активной и реактивной электрической энергии (мощности);
- автоматический сбор и хранение данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);
- периодический (не реже 1-го раза в сутки и/или по запросу (настраиваемый параметр)) автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений и данных о состоянии средств измерений («Журналы событий»);
- хранение результатов измерений;
- передача результатов измерений в организации-участники оптового рынка электрической энергии в XML или собственном формате с применением ЭЦП или без неё;
- обеспечение по запросу дистанционного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений на всех уровнях АИИС КУЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломбирование и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ; конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- автоматическое ведение единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (далее – ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 или ГОСТ 31819.22-2012 и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52425-2005 или ГОСТ 31819.23-2012.

Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 и 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий в себя:

устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД);

технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя:

сервер баз данных (далее – сервер БД);

устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ);

автоматизированное рабочее место (далее – АРМ);

технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);

программное обеспечение (далее – ПО).

На уровне ИИК первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы счетчиков электрической энергии. Счетчики производят измерения действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают полную мощность $S = U \cdot I$.

Измерение активной мощности счетчиками выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (U) и тока (I) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (P) по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчиках по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$.

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по предусмотренным каналам связи поступает на входы УСПД уровня ИВКЭ. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, хранение полученной информации, передачу накопленных данных на верхний уровень системы (уровень ИВК) и организациям-участникам оптового рынка электрической энергии, а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах.

Сервер БД уровня ИВК осуществляет сбор и обработку результатов измерений, данных о состоянии средств измерений, хранение полученной информации, отображение накопленной информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в XML-формате организациям-участникам оптового рынка электрической энергии, в том числе в ПАК КО АО «АТС», производится с сервера БД уровня ИВК по сети Internet с электронной подписью.

Сервер БД уровня ИВК по запросу обеспечивает возможность дистанционного доступа организациям-участникам оптового рынка электрической энергии к компонентам АИИС КУЭ.

Для обеспечения единого времени на СИ, влияющих на процесс измерения количества электрической энергии и мощности (счетчики электрической энергии ИИК, УСПД ИВКЭ, сервер БД ИВК) при проведении измерений при помощи АИИС КУЭ, предусмотрена система

обеспечения единого времени (далее – СОЕВ).

СОЕВ обеспечивает единое календарное время (день, месяц, год, час, минута, секунда), привязанное к национальной шкале координированного времени UTC(SU), на всех компонентах и уровнях системы.

Базовым устройством системы СОЕВ является блок коррекции времени ЭНКС-2 (регистрационный № 37328-15), синхронизирующий собственную шкалу времени с шкалой национального координированного времени UTC(SU) по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы (далее – ГЛОНАСС).

При проведении измерений при помощи АИИС КУЭ время внутренних часов СИ АИИС КУЭ синхронизируется в следующей последовательности:

- сервер БД ИВК синхронизирует собственную шкалу времени по сигналам, получаемым непосредственно от блока коррекции времени ЭНКС-2, при превышении поправки часов сервера БД относительно шкалы времени ЭНКС-2 более чем на 1 секунду (настраиваемый параметр);

- сервер БД ИВК не реже одного раза в сутки опрашивает УСПД уровня ИВКЭ, если поправка часов УСПД относительно шкалы времени сервера БД ИВК превышает 2 секунды, происходит коррекция часов УСПД;

- УСПД уровня ИВКЭ каждые 30 минут опрашивают счетчики, если поправка часов счетчиков относительно шкалы времени УСПД превышает 2 секунды, происходит коррекция часов счетчиков;

- факты коррекции времени отражаются в журналах событий компонентов АИИС КУЭ Петрозаводской ТЭЦ филиала «Карельский» ПАО «ТГК-1».

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ. Данные о поверке передаются в Федеральный информационный фонд (далее – ФИФ). Заводской номер АИИС КУЭ (№413) наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте на АИИС КУЭ. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ приведены в паспорте на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «Энергосфера» (далее – ПО).

ПО «Энергосфера» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электрической энергии.

Идентификационные данные ПО, установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

	Номер и диспетчерское наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	Сервер/БКВ	Вид электрической энергии	Метрологические характеристики ИК	
								Границы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm \delta$), %	Границы допускаемой относительной погрешности и в рабочих условиях ($\pm \delta$), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	КЛ-0,4 кВ ГСК Пар-2	ТОП-0,66 200/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 15174-06	-	А1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 3х220/380 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	IBM совместимый компьютер с ПО «Энергосфера» Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. №37328-15	Активная Реактивная	1,5 2,4	1,6 2,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	ВЛ-110 кВ Л-172	GSR 600/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Рег. №25477-06	ОТЕФ 126 $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ 0,2 ГОСТ 1983-2015 Рег. № 90249-23	A1802RALQ-P4GB-DW-4 $I_{ном}(I_{макс})=5(10) A$ $U_{ном}=3x57/100 B$ Класс точности: по активной энергии-0,2S по реактивной энергии-0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. №37328-15 IBM совместимый компьютер с ПО «Энергофара»	Активная	0,9	1,1
3	ВЛ-110 кВ Л-175	TB 1000/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Рег. №46101-10	ОТЕФ 126 $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ 0,2 ГОСТ 1983-2015 Рег. № 90249-23	A1802RALQ-P4GB-DW-4 $I_{ном}(I_{макс})=5(10) A$ $U_{ном}=3x57/100 B$ Класс точности: по активной энергии-0,2S по реактивной энергии-0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06			Активная	0,9	1,1
4	ВЛ-110 кВ Л-118	GSR 600/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Рег. №25477-06	ОТЕФ 126 $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ 0,2 ГОСТ 1983-2015 Рег. № 90249-23	A1802RALQ-P4GB-DW-4 $I_{ном}(I_{макс})=5(10) A$ $U_{ном}=3x57/100 B$ Класс точности: по активной энергии-0,2S по реактивной энергии-0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. №37328-15 IBM совместимый компьютер с ПО «Энергофара»	Активная	0,9	1,1
							Реактивная	1,4	2,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ВЛ-110 кВ Л1-174	GSR 1000/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Рег. №25477-06	ОТЕФ 126 $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ 0,2 ГОСТ 1983-2015 Рег. № 90249-23	А1802RALQ-P4GB-DW-4 $I_{ном}(I_{макс})=5(10) A$ $U_{ном}=3x57/100 B$ Класс точности: по активной энергии-0,2S по реактивной энергии-0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. №37328-15 IBM совместимый компьютер с ПО «Энергосфера»	Активная	0,9	1,1
6	ВЛ-110 кВ Л1-171	GSR 600/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Рег. №25477-06	ОТЕФ 126 $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ 0,2 ГОСТ 1983-2015 Рег. № 90249-23	А1802RALQ-P4GB-DW-4 $I_{ном}(I_{макс})=5(10) A$ $U_{ном}=3x57/100 B$ Класс точности: по активной энергии-0,2S по реактивной энергии-0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06			Активная	0,9	1,1
7	ОВ-110 кВ	GSR 600/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Рег. №25477-06	ОТЕФ 126 $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ 0,2 ГОСТ 1983-2015 Рег. № 90249-23	А1802RALQ-P4GB-DW-4 $I_{ном}(I_{макс})=5(10) A$ $U_{ном}=3x57/100 B$ Класс точности: по активной энергии-0,2S по реактивной энергии-0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. №37328-15 IBM совместимый компьютер с ПО «Энергосфера»	Активная	0,9	1,1
							Реактивная	1,4	2,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	ВЛ-110 кВ Л-173	GSR 600/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Рег. №25477-06	ОТЕФ 126 $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ 0,2 ГОСТ 1983-2015 Рег. № 90249-23	А1802RALQ-P4GB-DW-4 $I_{ном}(I_{макс})=5(10) A$ $U_{ном}=3x57/100 B$ Класс точности: по активной энергии-0,2S по реактивной энергии-0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. №37328-15	Активная	0,9	1,1
							Реактивная	1,4	2,0
9	ВЛ-110 кВ Л-176	GSR 600/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Рег. №25477-06	ОТЕФ 126 $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ 0,2 ГОСТ 1983-2015 Рег. № 90249-23	А1802RALQ-P4GB-DW-4 $I_{ном}(I_{макс})=5(10) A$ $U_{ном}=3x57/100 B$ Класс точности: по активной энергии-0,2S по реактивной энергии-0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. №37328-15	Активная	0,9	1,1
							Реактивная	1,4	2,0
10	ВЛ-110 кВ Л-177	GSR 600/5 0,2S ГОСТ 7746-2001 Рег. №25477-06	ОТЕФ 126 $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ 0,2 ГОСТ 1983-2015 Рег. № 90249-23	А1802RALQ-P4GB-DW-4 $I_{ном}(I_{макс})=5(10) A$ $U_{ном}=3x57/100 B$ Класс точности: по активной энергии-0,2S по реактивной энергии-0,5 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. №37328-15	Активная	0,9	1,1
							Реактивная	1,4	2,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	1с-6 кВ	ТЛО-10 1500/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 25433-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 20186-05	А1802RALQ-P4GB-DW-4 Inom (Imакс) = 5 (10) А Uном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	IBM совместимый компьютер с ПО «Энергофора» Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. №37328-15	Активная	1,7	1,8
							Реактивная	2,6	2,9
12	2с-6 кВ	ТЛО-10 1500/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 25433-07	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 20186-05	А1802RALQ-P4GB-DW-4 Inom (Imакс) = 5 (10) А Uном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	IBM совместимый компьютер с ПО «Энергофора» Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. №37328-15	Активная	1,7	1,8
							Реактивная	2,6	2,9
13	Ш-Б-6 кВ	ТЛО-10 1500/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 20186-00	А1802RALQ-P4GB-DW-4 Inom (Imакс) = 5 (10) А Uном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	IBM совместимый компьютер с ПО «Энергофора» Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. №37328-15	Активная	1,7	1,8
							Реактивная	2,6	2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Ш-А-6 кВ	ТЛО-10 1500/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 20186-05	А1802RALQ-P4GB-DW-4 Inom (Imакс) = 5 (10) А Uном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	IBM совместимый компьютер с ПО «Энергофора» Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. №37328-15	Активная	1,7	1,8
15	3с-6 кВ	ТЛО-10 1500/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 20186-05	А1802RALQ-P4GB-DW-4 Inom (Imакс) = 5 (10) А Uном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06			Активная	1,7	1,8
							Реактивная	2,6	2,9
16	4с-6 кВ	ТЛО-10 1500/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 25433-06	НАМИ-10-95 УХЛ2 6000/100 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 20186-05	А1802RALQ-P4GB-DW-4 Inom (Imакс) = 5 (10) А Uном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	IBM совместимый компьютер с ПО «Энергофора» Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. №37328-15	Активная	1,7	1,8
							Реактивная	2,6	2,9

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17	Г-1	ТШВ15Б 8000/5 0,5 ГОСТ 7746-2001 Рег. № 5719-76	ЗНОМ-15-63 6000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 1593-70	А1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (I _{макс}) = 5 (10) А Уном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	IBM совместимый компьютер с ПО «Энергосфера» Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. №37328-15	Активная Реактивная	2,9 4,4	2,9 4,6
18	Г-2	ТШЛ20Б-1 8000/5 0,2 ГОСТ 7746-2001 Рег. № 4016-74	ЗНОМ-15-63 10000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 1593-70	А1802RALQ-P4GB-DW-4 Ином (I _{макс}) = 5 (10) А Уном = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06			Активная Реактивная	1,5 2,1	1,6 2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	Г-3	ТШВ15Б 8000/5 0,5 ГОСТ 7746-2001 Рег. № 5719-76	ЗНОМ-15-63 10000/ $\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ 0,5 ГОСТ 1983-2001 Рег. № 1593-70	А1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 3х57/100 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06	ARIS-2805, Рег. № 67864-17	IBM совместимый компьютер с ПО «Энергофас» Блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. №37328-15	Активная Реактивная	2,9 4,4	2,9 4,6
20	КЛ-0,4 кВ ГИБДД	ТОП-0,66 200/5 0,5S ГОСТ 7746-2001 Рег. № 15174-06	-	А1802RALQ-P4GB-DW-4 I _{ном} (I _{макс}) = 5 (10) А U _{ном} = 3х220/380 В класс точности: по активной энергии - 0,2S ГОСТ Р 52323-2005 по реактивной энергии - 0,5 ГОСТ Р 52425-2005 Рег. № 31857-06			Активная Реактивная	1,5 2,4	1,6 2,7

Таблица 3 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	21
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 2(5) до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, УСПД, сервера, БКВ, °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 +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: ТТ и ТН: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более БКВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	219000 120000 125000 24 35000 80000 24
Глубина хранения информации счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сутки, не менее сервер БД: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 45 3,5

Надежность применяемых в системе компонентов:
 Регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:
 а) счетчиками электрической энергии:
 попыток несанкционированного доступа;

связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;
коррекции текущих значений времени и даты;
отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
перерывов питания;
самодиагностики (с записью результатов);

б) УСПД:

попыток несанкционированного доступа;
связи с УСПД, приведших к каким-либо изменениям данных;
коррекции текущих значений времени и даты;
перерывов питания;
самодиагностики (с записью результатов).

Защищённость применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

счетчиков электрической энергии;
клемм вторичных обмоток трансформаторов тока, напряжения;
промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
испытательных клеммных коробок;

УСПД;

сервер БД;

б) защита информации на программном уровне:

установка паролей на счетчиках электрической энергии;
установка паролей на устройствах сбора и передачи данных;
установка пароля на сервер;
возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта на систему АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОП-0,66	9
Трансформатор тока	GSR	24
Трансформатор тока	ТВ	3
Трансформатор тока	ТЛО-10	18
Трансформатор тока	ТШВ15Б	6
Трансформатор тока	ТШЛ20Б-1	3
Трансформатор напряжения	ОТЕФ 126	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	6
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63	9
Устройство сбора и передачи данных	ARIS-2805	1
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	21
Блок коррекции времени	ЭНКС-2	1
Программное обеспечение	ПО «Энергосфера»	1
Паспорт	ЭС-180-12/2021-13.ПС	1
В комплект поставки входит также техническая документация на комплектующие средства измерений		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе ЭС-180-12/2021-13.МИ «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Петрозаводской ТЭЦ филиала «Карельский» ПАО «ТГК-1», аттестованном ООО «ОКУ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311468.

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

Филиал «Карельский» Публичного акционерного общества «Территориальная генерирующая компания №1» (Филиал «Карельский» ПАО «ТГК-1»)

ИНН 7841312071

Адрес: 185035, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Кирова, д. 43

Телефон: +7 (8142) 71-60-96

E-mail: office.krl@tgc1.ru

Изготовитель

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

ИНН 7802222000

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, 7-я Красноармейская ул., д. 18, лит. А, помещ. 7-Н

Телефон: 8 (812) 368-02-70, 8 (812) 368-02-71

Факс: 8 (812) 368-02-72

E-mail: office@energoservice.net

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Телефон: 8 (812) 244-62-28, 8 (812) 244-12-75

Факс: 8 (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311484.

в части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью ИНВЕСТИЦИОННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА «КАРНЕОЛ» (ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)

ИНН 7456013961

Юридический адрес: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр-кт Ленина, д. 124, оф. 15

Адрес места осуществления деятельности: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2, помещ. 1, неж. помещ. 34, 38, 39, 41

Телефон: +7 (982) 282-82-82

E-mail: carneol@bk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312601.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «01» июля 2025 г. № 1312

Регистрационный № 81003-21

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Полотняно-Заводская бумажная мануфактура»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Полотняно-Заводская бумажная мануфактура» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений. Количество измерительных каналов 4.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1- й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электрической энергии в режиме измерений активной электрической энергии по ГОСТ 31819.22-2012 и в режиме измерений реактивной электрической энергии по ГОСТ 31819.23-2012, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2- й уровень – информационно-вычислительные комплексы электроустановки (ИВКЭ) на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД), в состав которого входят технические средства приема-передачи данных.

3- й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ с программным обеспечением (ПО) ПК «Энергосфера» и автоматизированные рабочие места (АРМ).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по вторичным цепям 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 вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на второй уровень системы (ИВКЭ) в УСПД ЭКОМ-3000 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (далее по тексту – рег. №) 17049-09), где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор, хранение и передача результатов измерений на верхний уровень (ИВК) АИИС КУЭ.

По запросу сервера БД с периодичностью не менее одного раза в сутки по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet происходит передача результатов измерений на верхний уровень АИИС КУЭ. Полученная информация записывается в БД сервера.

На верхнем уровне системы выполняется обработка поступающей измерительной информации, её формирование и хранение, оформление справочных и отчетных документов.

Сервер АИИС КУЭ ежедневно формирует и отправляет по основному каналу связи, организованному на базе сети интернет в виде сообщений электронной почты отчеты с результатами измерений на АРМ субъекта оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

АРМ субъекта ОРЭМ осуществляет передачу данных (результатов измерений) прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничных рынков электроэнергетики и мощности в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности».

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя УССВ на основе ГЛОНАСС/GPS-приемника точного времени типа УСВ-3 (рег. № 64242-16), часы сервера, УСПД и счетчиков. УСВ-3 получает сигналы точного времени от встроенного ГЛОНАСС/GPS-приемника в постоянном режиме. Время УСПД синхронизировано с временем УССВ. Сравнение времени часов УССВ с временем УСПД происходит непрерывно, но коррекция производится при каждом цикле сравнения, независимо от величины расхождения показаний часов УСПД и УСВ-3. Часы сервера БД синхронизируются от часов УСПД, коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов УСПД и часов сервера БД более чем на ± 1 с. Часы счетчика синхронизируются от часов УСПД с периодичностью не менее 1 раз в сутки, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с (программируемый параметр). Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 секунд в сутки.

Журналы событий счетчиков электроэнергии, УСПД и сервера БД отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 1-2019. Заводской номер АИИС КУЭ наносится типографским способом на этикетку, которая располагается на корпусе сервера ИВК и в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (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 «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО ПК«Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/ УСПД/ Сервер
1	ПС № 180 Полотняная 35 кВ КРУН-10 кВ ячейка № 7 (Ввод 1)	ТОЛ-К-10 Кл.т. 0,2S 400/5 Рег. № 76347-19 (А, С)	НАМИ-10У2 ⁽¹⁾ 10000/100 Кл.т 0,2 Рег. № 51198-18 (А, В, С)	СЭТ-4ТМ.03М 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УССВ-3Рег. № 64242-16/ УСПД «ЭКОМ- 3000», Рег.№ 17049-09/ HP Proliant DL320g3
2	ПС № 180 Полотняная 35 кВ КРУН 24А 10 кВ (пункт учета электроэнергии)	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S 100/5 Рег. № 25433-11 (А, С)	ЗНОЛ.ЭК-10 ⁽²⁾ 10000:√3/100:√3 Кл.т 0,5 Рег. № 68841-17 (А, В, С)	СЭТ-4ТМ.03М 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
3	ПС №180 Полотняная 35 кВ КРУН-10 кВ ячейка № 3	ТЛП-10 Кл.т. 0,2S 75/5 Рег. № 30709-11 (А, С)	НАМИ-10У2 ⁽¹⁾ 10000/100 Кл.т 0,2 Рег. № 51198-18 (А, В, С)	СЭТ-4ТМ.03М 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
4	ПС № 180 Полотняная 35 кВ КРУН-10 кВ ячейка № 15 (Ввод 2)	ТОЛ-К-10 Кл.т. 0,2S 400/5 Рег. № 76347-19 (А, В, С)	ЗНОЛП-К- 10(6) У2 ⁽³⁾ 10000:√3/100:√3 Кл.т 0,5 Рег. № 57686-14 (А, В, С)	СЭТ- 4ТМ.03М.01 0,5S/1,0 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 2, метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСПД на аналогичное утвержденного типа.

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

4. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.

5. Допускается замена техническими актами в других случаях, указанных в п. 4.2 МИ 2999-2022.

6. 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

Номер и наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/ УСПД/ Сервер
часть. (1) – Указанный трансформатор напряжения подключен к двум счетчикам измерительных каналов № 1, 3. (2) – Указанные трансформаторы напряжения подключены к одному счетчику измерительного канала № 2. (3) – Указанные трансформаторы напряжения подключены к одному счетчику измерительного канала № 4.				

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1, 3	Активная	0,5	1,6
	Реактивная	1,2	3,5
2	Активная	0,8	1,7
	Реактивная	1,7	3,6
4	Активная	0,9	2,8
	Реактивная	1,9	6,6

Примечания:

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

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	4
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 5 до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\phi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН °C температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C температура окружающей среды в месте расположения ИВКЭ, °C температура окружающей среды в месте расположения ИВК, °C	от 90 до 110 от 1 (5) до 120 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от -45 до +40 от -10 до +35 от -10 до +35 от +10 до +35

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более для ЭКОМ-3000: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более для УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более для сервера: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	220000 2 75000 24 45000 2 256554 1
Глубина хранения информации: счетчики СЭТ-4ТМ.03М: - тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее ЭКОМ-3000: - тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 12 45 10 3,5

Надежность системных решений обеспечивается:

- резервированием каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика: параметрирования; пропадания напряжения; коррекции времени в счетчике.
- журнал УСПД: параметрирования; пропадания напряжения.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование: электросчетчика; промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения; испытательной коробки; УСПД; сервера БД.
- защита информации на программном уровне: результатов измерений (при передаче, возможность использование цифровой подписи); установка пароля на счетчик; установка пароля на УСПД; 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	ТОЛ-К-10	5
Трансформатор тока	ТЛО-10	2
Трансформатор тока	ТЛП-10	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10 У2	1
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.ЭК-10	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-К-10(6) У2	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	4
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Сервер	HP Proliant DL320 G3	1
ПО	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-формуляр	КАЭС.411711.АИИС.105 ПФ	1
Методика поверки	–	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Полотняно-Заводская бумажная мануфактура», аттестованном ФБУ «Курский ЦСМ», аттестат об аккредитации № RA.RU.312287 от 09.08.2017.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Полотняно-Заводская бумажная мануфактура»

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

Общество с ограниченной ответственностью «Полотняно-Заводская бумажная мануфактура» (ООО «ПЗБМ»)

ИНН 4028051436

Юридический адрес: 249844, Калужская обл., Дзержинский р-н, п. Полотняный Завод, ул. Трудовая, д. 2

Телефон: +7 (48434) 3-20-43

E-mail: sekretar@pzbf.ru

Изготовитель

Акционерное общество «АтомЭнергоСбыт» (АО «АтомЭнергоСбыт»)

ИНН 7704228075

Юридический адрес: 115432, г. Москва, Проектируемый пр-д 4062, д. 6, стр. 25

Телефон: +7 (495) 789-99-21.

E-mail: info@atomsbt.ru

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 305029, Курская обл., г. Курск, пер. Южный, д. 6А

Телефон: Тел.: 8 (4712) 53-67-74

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311913.

в части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр промышленной метрологии - РОСТЕСТ» (ФБУ «НИЦ ПМ - РОСТЕСТ»)

Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

E-mail: info.ozrn@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Телефон (факс): 8 (495) 544-00-00

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.