ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2024 г. № 3035

Сведения
об утвержденных типах средств измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Код характера производства	Рег. Номер	Зав. номер(а)	Изготовители	Правообладатель	Код идентификации производства	Методика поверки	Интервал между поверками	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания	Дата утверждения акта
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Вискозиметры кинематические портативные	SL-SF03B	C	94130-24	03B2311120, 03B2311108, 03B2407070	Hunan Sheli Electron Science and Technology Co., LTD, Китай	Hunan Sheli Electron Science and Technology Co., LTD, Китай	ОС	МП 130-241-2023 «ГСИ. Вискозиметры кинематические портативные SL-SF03B. Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «ДМС» (ООО «ДМС»), г. Москва	УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Екатеринбург	01.04.2024
2.	Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 1 ООО «СЛК Цемент»	Обозначение отсутствует	E	94131-24	51	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»), г. Казань	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»), г. Казань	ОС	МП-242-2580-2024 «ГСИ. Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 1 ООО «СЛК Це-	1 год	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»), г. Казань	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Санкт-Петербург	01.10.2024

									мент». Методика поверки»				
3.	Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 2 ООО «СЛК Цемент»	Обозначение отсутствует	E	94132-24	52	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»), г. Казань	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»), г. Казань	ОС	МП-242-2579-2024 «ГСИ. Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 2 ООО «СЛК Цемент». Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»), г. Казань	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Санкт-Петербург	01.10.2024
4.	Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 3 ООО «СЛК Цемент»	Обозначение отсутствует	E	94133-24	53	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»), г. Казань	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»), г. Казань	ОС	МП-242-2578-2024 «ГСИ. Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 3 ООО «СЛК Цемент». Методика поверки»	1 год	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»), г. Казань	ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева», г. Санкт-Петербург	23.09.2024
5.	Рефрактокератометры автоматические	ACCUREF K-900	C	94134-24	13 BN5569, 13 BN5572, 13 BN5573	Rexxam Co., Ltd. Kagawa Factory, Япония	Rexxam Co., Ltd. Kagawa Factory, Япония	ОС	МП 026.М44-24 «ГСИ. Рефрактокератометры автоматические ACCUREF K-900. Методика по-	1 год	Общество с ограниченной ответственностью «Джапан Медикал Продактс» (ООО «ДжаМП»), г. Москва	ФГБУ «ВНИИОФИ», г. Москва	30.08.2024

									верки»				
6.	Система измерительная АСУТП установки газофракционирования тит. 093/3 АО «ТАНЕКО»	Обозначение отсутствует	Е	94135-24	093/3	Акционерное общество «ТАНЕКО» (АО «ТАНЕКО»), Республика Татарстан, г. Нижнекамск	Акционерное общество «ТАНЕКО» (АО «ТАНЕКО»), Республика Татарстан, г. Нижнекамск	ОС	МП 2010/3-311229-2023 «ГСИ. Система измерительная АСУТП установки газофракционирования тит. 093/3 АО «ТАНЕКО». Методика поверки»	1 год	Акционерное общество «ТАНЕКО» (АО «ТАНЕКО»), Республика Татарстан, г. Нижнекамск	ООО ЦМ «СТП», г. Казань	20.10.2023
7.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ЭК «Восток» (4-я очередь)	Обозначение отсутствует	Е	94136-24	004	Акционерное общество «Энергосбытовая компания «Восток» (АО «ЭК «Восток»), г. Москва	Акционерное общество «Энергосбытовая компания «Восток» (АО «ЭК «Восток»), г. Москва	ОС	МП 26.51/318/24 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «ЭК «Восток» (АИИС КУЭ) (4-я очередь). Методика поверки»	4 года	Акционерное общество «Энергосбытовая компания «Восток» (АО «ЭК «Восток»), г. Москва	ООО «Энерготестконтроль», г. Москва	20.09.2024
8.	Система автоматизированная ин-	Обозначение отсут-	Е	94137-24	03/24	Филиал «Ульяновский» Публичного	Филиал «Ульяновский» Публичного	ОС	МП 26.51/328/24 «ГСИ.	4 года	Филиал «Ульяновский» Публичного	ООО «Энерготестконтроль», г. Москва	11.10.2024

	формационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала «Ульяновский» ПАО «Т Плюс» г. Ульяновск	ствует				акционерного общества «Т Плюс» (филиал «Ульяновский» ПАО «Т Плюс»), Московская обл., Г.О. Красногорск, ТЕР. АВТОДОРОГА БАЛТИЯ, КМ 26-й	акционерного общества «Т Плюс» (филиал «Ульяновский» ПАО «Т Плюс»), Московская обл., Г.О. Красногорск, ТЕР. АВТОДОРОГА БАЛТИЯ, КМ 26-й		Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала «Ульяновский» ПАО «Т Плюс» г. Ульяновск. Методика поверки»		акционерного общества «Т Плюс» (филиал «Ульяновский» ПАО «Т Плюс»), Московская обл., Г.О. Красногорск, ТЕР. АВТОДОРОГА БАЛТИЯ, КМ 26-й		
9.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭК» (25-я очередь)	Обозначение отсутствует	Е	94138-24	025	Общество с ограниченной ответственностью «Новая энергетическая компания» (ООО «НЭК»), г. Краснодар	Общество с ограниченной ответственностью «Новая энергетическая компания» (ООО «НЭК»), г. Краснодар	ОС	МП ЭПР-710-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭК» (25-я очередь). Методика поверки»	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «Новая энергетическая компания» (ООО «НЭК»), г. Краснодар	ООО «ЭнергоПромРесурс», Московская обл., г. Красногорск	10.10.2024
10.	Система автоматизиро-	Обозначение	Е	94139-24	002	Общество с ограниченной	Общество с ограниченной	ОС	МП ЭПР-703-2024	4 года	Общество с ограниченной	ООО «ЭнергоПромРе-	06.09.2024

	ванная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Улан-Удэнский ЛВРЗ – филиал АО «Желдорреммаш», 2 очередь	отсутствует				ответственностью «Энергопрайм» (ООО «Энергопрайм»), г. Владимир	ответственностью «Трансэнергопром» (ООО «Трансэнергопром»), г. Москва		«ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Улан-Удэнский ЛВРЗ – филиал АО «Желдорреммаш», 2 очередь		ответственностью «Энергопрайм» (ООО «Энергопрайм»), г. Владимир	сурс», Московская обл., г. Красногорск	
11.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Южная энергосбытовая компания» (ПС Сочи, ПС Пасечная)	Обозначение отсутствует	Е	94140-24	004	Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»), Московская обл., г. Красногорск	Общество с ограниченной ответственностью «Южная энергосбытовая компания» (ООО «Южная энергосбытовая компания»), Краснодарский край, ст. Каневская	ОС	МП ЭПР-705-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Южная энергосбытовая компания» (ПС	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»), Московская обл., г. Красногорск	ООО «ЭнергоПромРесурс», Московская обл., г. Красногорск	17.09.2024

									Сочи, ПС Пасечная)				
12.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МК Роса»	Обозначение отсутствует	Е	94141-24	001	Общество с ограниченной ответственностью «РН-Энерго» (ООО «РН-Энерго»), Московская обл., г.о. Красногорск	Общество с ограниченной ответственностью «Мельничный комплекс Роса» (ООО «МК Роса»), Алтайский край, с. Шипуново	ОС	МП ЭПР-712-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Коротоякский элеватор». Методика поверки»	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «РН-Энерго» (ООО «РН-Энерго»), Московская обл., г.о. Красногорск	ООО «ЭнергоПромРесурс», Московская обл., г. Красногорск	15.10.2024
13.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) КС Энергосбыт (СТЗ, АДЗТ)	Обозначение отсутствует	Е	94142-24	02/2024	Общество с ограниченной ответственностью «КС Энергосбыт» (ООО «КС Энергосбыт»), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью «КС Энергосбыт» (ООО «КС Энергосбыт»), г. Москва	ОС	МП ЭПР-709-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) КС Энергосбыт (СТЗ,	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «КС Энергосбыт» (ООО «КС Энергосбыт»), г. Москва	ООО «ЭнергоПромРесурс», Московская обл., г. Красногорск	03.10.2024

									АДЗТ). Методика поверки»				
14.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Атомэнергопромсбыт» (на территории Пензенской области в г. Заречный)	Обозначение отсутствует	Е	94143-24	20240827	Акционерное общество «Атомэнергопромсбыт» (АО «Атомэнергопромсбыт»), г. Москва	Акционерное общество «Атомэнергопромсбыт» (АО «Атомэнергопромсбыт»), г. Москва	ОС	МП ЭПР-713-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Атомэнергопромсбыт» (на территории Пензенской области в г. Заречный)	4 года	Акционерное общество «Атомэнергопромсбыт» (АО «Атомэнергопромсбыт»), г. Москва	ООО «ЭнергоПромРесурс», Московская обл., г. Красногорск	15.10.2024
15.	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстан-	Обозначение отсутствует	Е	94144-24	6704-СУЭ	Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»), г. Москва	Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»), г. Москва	ОС	РТ-МП-1012-500-2024 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электро-	4 года	Общество с ограниченной ответственностью «Объединенная строительная компания 1520» (ООО «ОСК 1520»), г. Москва	ФБУ «Ростест-Москва», г. Москва	08.11.2024

	ции «Михайло-Чесноковская» Забайкальской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Амурской области								энергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Михайло-Чесноковская» Забайкальской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Амурской области. Методика поверки»				

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2024 г. № 3035

Регистрационный № 94142-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) КС Энергосбыт (СТЗ, АДЗТ)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) КС Энергосбыт (СТЗ, АДЗТ) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации времени (УСВ), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Передача информации от уровня ИВК в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов в соответствии с действующими требованиями к предоставлению информации.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется каждые 30 мин. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УСВ более ±1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний с часами сервера более ±2 с.

Журналы событий счетчиков 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. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ КС Энергосбыт (СТЗ, АДЗТ) наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 02/2024 указывается в формуляре-паспорте.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР». Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	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 (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы допускаемой основной относительной погрешности (±δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	РП-10-12 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. 19, КЛ-10 кВ	ТОЛ-10-I Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 47959-16 Фазы: A; B; C	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000/√3/100√3 Рег. № 3344-04 Фазы: A; B; C	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер, совместимый с платформой x86-x64	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
2	РП-10-12 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. 20, КЛ-10 кВ	ТОЛ-10-I Кл.т. 0,5 150/5 Рег. № 47959-16 Фазы: A; B; C	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04 Фазы: A; B; C	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,9
3	ТП-2 6 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 100/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	-	ПСЧ-4ТМ.06Т.05 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 82640-21			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,3 5,8
4	ТП-3 6 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ Т-1	ТТЕ-100 Кл.т. 0,5S 1000/5 Рег. № 73808-19 Фазы: A; B; C	-	ПСЧ-4ТМ.06Т.05 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 82640-21			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,4 5,8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для ИК № 4 для силы тока 2 % от Iном, для остальных ИК – для силы тока 5 % от Iном; cosφ = 0,8инд.

4 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. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	4
Нормальные условия:	
параметры сети:	
напряжение, % от Uном	от 95 до 105
сила тока, % от Iном	
для ИК № 4	от 1 до 120
для остальных ИК	от 5 до 120
коэффициент мощности cosφ	0,9
частота, Гц	от 49,8 до 50,2
температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Условия эксплуатации:	
параметры сети:	
напряжение, % от Uном	от 90 до 110
сила тока, % от Iном	
для ИК № 4	от 1 до 120
для остальных ИК	от 5 до 120
коэффициент мощности cosφ	от 0,5 до 1,0
частота, Гц	от 49,6 до 50,4
температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °С	от -45 до +40
температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С	от -10 до +35
температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
для счетчиков Меркурий 234:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	320000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для счетчиков ПСЧ-4ТМ.06Т:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для УСВ:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	45000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2

Продолжение таблицы 3

1	2
для сервера:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	50000
среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации:	
для счетчиков Меркурий 234:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	170
при отключении питания, лет, не менее	10
для счетчиков ПСЧ-4ТМ.06Т:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	113
при отключении питания, лет, не менее	40
для сервера:	
хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	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 по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчиков:
  параметрирования;
  пропадания напряжения;
  коррекции времени в счетчиках.
– журнал сервера:
  параметрирования;
  пропадания напряжения;
  коррекции времени в счетчиках и сервере;
  пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;

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
Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока опорные	ТОЛ-10-I	6
Трансформаторы напряжения измерительные	ЗНОЛ.06	6
Трансформаторы тока	Т-0,66 У3	3
Трансформаторы тока измерительные	ТТЕ-100	3
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.06Т	2
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	Сервер, совместимый с платформой x86-x64	1
Формуляр-паспорт	02.2024.КС-АУ.ФО-ПС	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ КС Энергосбыт (СТЗ, АДЗТ)», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

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
Общество с ограниченной ответственностью «КС Энергосбыт» (ООО «КС Энергосбыт»)
ИНН 9731011766
Юридический, адрес: 129090, г. Москва, пр-кт Мира, д. 40, оф. 809
Телефон: (495) 134-16-57
E-mail: info@kssbyt.ru
Web-сайт: www.kssbyt.ru

Изготовитель
Общество с ограниченной ответственностью «КС Энергосбыт» (ООО «КС Энергосбыт»)
ИНН 9731011766
Адрес: 129090, г. Москва, пр-кт Мира, д. 40, оф. 809
Телефон: (495) 134-16-57
E-mail: info@kssbyt.ru
Web-сайт: www.kssbyt.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2024 г. № 3035

Регистрационный № 94143-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Атомэнергопромсбыт» (на территории Пензенской области в г. Заречный)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Атомэнергопромсбыт» (на территории Пензенской области в г. Заречный) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер АО «Атомэнергопромсбыт» с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации времени (УСВ), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер АО «Атомэнергопромсбыт», где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

ИВК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ) и с другими АИИС КУЭ, зарегистрированными в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе АО «АТС» и прочими заинтересованными организациями. Обмен данными коммерческого учета электроэнергии осуществляется по электронной почте в виде xml-файлов, в том числе заверенных электронно-цифровой подписью.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера АО «Атомэнергопромсбыт» и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера АО «Атомэнергопромсбыт» с УСВ осуществляется во время сеанса связи. Корректировка часов сервера АО «Атомэнергопромсбыт» производится при расхождении показаний часов сервера АО «Атомэнергопромсбыт» с УСВ не менее ±1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера АО «Атомэнергопромсбыт» осуществляется при каждом сеансе связи со счетчиками, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени счетчиков настраивается с учетом обеспечения допускаемой коррекции погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ±2 с (параметр программируемый).

Журналы событий счетчиков и сервера АО «Атомэнергопромсбыт» 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. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ АО «Атомэнергопромсбыт» (на территории Пензенской области в г. Заречный) наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера АО «Атомэнергопромсбыт», типографским способом. Дополнительно заводской номер 20240827 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО «АльфаЦЕНТР» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	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 (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы допускаемой основной относительной погрешности (±δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 35 кВ ГПП-1, РУ-6 кВ, яч. 21	ТПЛ-10-М 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 47958-16 Фазы: А; С	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.02М.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер АО «Атомэнергопромсбыт»	Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
2	ПС 35 кВ ГПП-1, РУ-6 кВ, яч. 34	ТВЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08			Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
3	ПС 35 кВ ГПП-1, РУ-6 кВ, яч. 31	ТЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.02М.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7

4	ПС 35 кВ ГПП-1, РУ-6 кВ, яч. 30	ТЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.02М.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Актив-ная Реактив-ная	1,1 2,3	3,0 4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ЩУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ	Т-0,66 У3 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер АО «Атомэнергопромсбыт»	Активная Реактивная	1,0 2,1	3,2 5,5
6	ТП-6 6 кВ, КРУ-6 кВ, яч. 3	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59 Фазы: A; C	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49 Фазы: A; C	СЭТ-4ТМ.02М.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
7	ТП-6 6 кВ, КРУ-6 кВ, яч. 4	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59 Фазы: A; C	НОМ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 159-49 Фазы: A; C	СЭТ-4ТМ.02М.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
8	ТП-8 6 кВ, КРУ-6 кВ, яч. 15	ТПЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68 Фазы: A; C	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.02М.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
9	ТП-8 6 кВ, КРУ-6 кВ, яч. 16	ТПЛМ-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68 Фазы: A; C	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.02М.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
10	ПС 35 кВ ГПП-1, РУ-6 кВ, яч. 19	ТПЛ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59 Фазы: A; C	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.02М.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	ПС 35 кВ ГПП-1, РУ-6 кВ, яч. 36	ТВЛМ-10 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.02М.02 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер АО «Атомэнергопромсбыт»	Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
12	ТП-7 6 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. 44	Т-0,66 У3 30/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18 Фазы: А; В; С	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,2 5,5
13	ТП-7 6 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. 43	ТТН-Ш 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 75345-19 Фазы: А; В; С	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,2 5,5
14	ПС 110 кВ ГПП-3, КРУ-6 кВ № 1, яч. 6	ТЛМ-10 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69 Фазы: А; С	НТМИ-6 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12			Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
15	ТП-8, РУ-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ БС ПАО «Мегафон»	–	–	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07			Активная Реактивная	1,0 2,0	3,2 5,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для ИК № 1 для силы тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – для силы тока 5 % от $I_{ном}$; cos φ = 0,8инд.

4 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. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера АО «Атомэнергопромсбыт» без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	15
Нормальные условия:	
параметры сети:	от 95 до 105
напряжение, % от Uном	
сила тока, % от Iном	
для ИК № 1	от 1 до 120
для остальных ИК	от 5 до 120
коэффициент мощности cosφ	0,9
частота, Гц	от 49,8 до 50,2
температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Условия эксплуатации:	
параметры сети:	
напряжение, % от Uном	от 90 до 110
сила тока, % от Iном	
для ИК № 1	от 1 до 120
для остальных ИК	от 5 до 120
коэффициент мощности cosφ	от 0,5 до 1,0
частота, Гц	от 49,6 до 50,4
температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °С	от -45 до +40
температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С	от +5 до +35
температура окружающей среды в месте расположения сервера АО «Атомэнергопромсбыт», °С	от +10 до +35
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-12), СЭТ-4ТМ.02М, ПСЧ-4ТМ.05МК:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	165000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для счетчика типа СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-08):	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	140000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2

Продолжение таблицы 3

1	2
для счетчика типа Меркурий 230:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	150000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для УСВ:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	45000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для сервера АО «Атомэнергопромсбыт»:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	20000
среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации:	
для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М, ПСЧ-4ТМ.05МК:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	113
при отключении питания, лет, не менее	40
для счетчиков типа Меркурий 230:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	85
при отключении питания, лет, не менее	10
для сервера АО «Атомэнергопромсбыт»:	
хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	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 по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчиков:
  параметрирования;
  пропадания напряжения;
  коррекции времени в счетчиках.
– журнал сервера:
  параметрирования;
  коррекции времени в счетчиках и сервере;
  пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).
Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
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
Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	6
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	4
Трансформаторы тока проходные	ТПЛ-10-М	2
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	4
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	6
Трансформаторы тока	Т-0,66 У3	6
Трансформаторы тока	ТТН-Ш	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2
Трансформаторы напряжения	НОМ-6	4
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02М	9
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	3
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер АО «Атомэнергопромсбыт»	—	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	АЭПС.АИИС-ЗАРЕЧНЫЙ.001.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «Атомэнергопромсбыт» (на территории Пензенской области в г. Заречный)», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

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 «Атомэнергопромсбыт» (АО «Атомэнергопромсбыт»)
ИНН 7725828549
Юридический адрес: 115114, г. Москва, вн. тер. г. м. о. Замоскворечье, ул. Летниковская, д. 10, стр. 5
Телефон: (495) 543-33-06
E-mail: info@apsbt.ru
Web-сайт: https://apsbt.ru/

Изготовитель

Акционерное общество «Атомэнергопромсбыт» (АО «Атомэнергопромсбыт»)
ИНН 7725828549
Адрес: 115114, г. Москва, вн. тер. г. м. о. Замоскворечье, ул. Летниковская, д. 10, стр. 5
Телефон: (495) 543-33-06
E-mail: info@apsbt.ru
Web-сайт: https://apsbt.ru/

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2024 г. № 3035

Регистрационный № 94144-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Михайло-Чесноковская» Забайкальской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Амурской области

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Михайло-Чесноковская» Забайкальской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Амурской области (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 многофункциональную многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета (ИВКЭ), реализован на базе устройств сбора и передачи данных (УСПД) типа ЭКОМ-3000, выполняющих функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя сервер, устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Сервер функционирует на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 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 при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД. С УСПД данные передаются по каналу связи на уровень ИВК, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и оформление отчетных документов.

Дальнейшая передача информации от ИВК третьим лицам осуществляется по каналу связи сети Internet в соответствии с регламентами оптового рынка электроэнергии (ОРЭМ).

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

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В состав СОЕВ входят часы УСПД, счетчиков, ИВК, устройство синхронизации времени УСВ-3.

Периодичность сравнения показаний часов между ИВК и устройством синхронизации времени осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ±1 с (параметр программируемый).

УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от уровня ИВК.

Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ±2 с (параметр программируемый).

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем 2 с.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 6704-СУЭ. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В сервере АИИС КУЭ ОАО «РЖД» используется ПО «ГОРИЗОНТ»

ПО «ГОРИЗОНТ» используется при учете электрической энергии и обеспечивает сбор, обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом ОРЭМ.

ПО «ГОРИЗОНТ» имеет русифицированный интерфейс пользователя (включая вспомогательные и сервисные функции).

ПО «ГОРИЗОНТ» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. ПО «ГОРИЗОНТ» обеспечивает работу по защищенным протоколам передачи данных.

ПО «ГОРИЗОНТ» не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Метрологически значимой частью ПО «ГОРИЗОНТ» является библиотека Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll.

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения «ГОРИЗОНТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ГОРИЗОНТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.13
Цифровой идентификатор ПО (библиотека Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll)	54b0a65fcdd6b713b20fff43655da81b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD 5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Уровень ИИК						Уровень ИВКЭ	Уровень ИВК
		Вид СИ	Тип, модификация СИ		Класс точности	Коэффициент трансформации	Рег. №	УСПД (тип, рег. №)	УССВ (тип, рег. №)
1	2	3	4		5	6	7	8	9
1	Ввод Т3-220 кВ	Счетчик	ТЕ3000.08		0,2S/0,5	1	77036-19	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	A	ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	200/1	52619-13		
		ТТ	B	ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	200/1	52619-13		
		ТТ	C	ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	0,2S	200/1	52619-13		
		ТН	A	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
		ТН	B	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
		ТН	C	НАМИ-220 УХЛ1	0,2	(220000/√3)/(100/√3)	20344-05		
2	Ввод Т3-27,5 кВ	Счетчик	ТЕ3000.00		0,2S/0,5	1	77036-19		
		ТТ	A	-	-	-	-		
		ТТ	B	ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1	0,5S	1500/5	62259-15		
		ТТ	C	ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1	0,5S	1500/5	62259-15		
		ТН	A	-	-	-	-		
		ТН	B	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		
		ТН	C	ЗНОМ-35-65 У1	0,5	27500/100	912-70		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4		5	6	7	8	9
3	Ввод Т1-10 кВ	Счетчик	EA05RAL-B-3		0,5S/1	1	16666-97	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	УСВ-3 рег. № 64242-16
		ТТ	A	ТОЛ-10-I-16 У2	0,2S	1000/5	47959-16		
		ТТ	B	-	-	-	-		
		ТТ	C	ТОЛ-10-I-16 У2	0,2S	1000/5	47959-16		
		ТН	A	НТМИ-10-66 У3	0,5	10000/100	831-69		
		ТН	B						
		ТН	C						
4	Ввод Т2/Т3-10 кВ	Счетчик	EA05RAL-B-3		0,5S/1	1	16666-97		
		ТТ	A	ТОЛ-10-I-16 У2	0,2S	1000/5	47959-16		
		ТТ	B	-	-	-	-		
		ТТ	C	ТОЛ-10-I-16 У2	0,2S	1000/5	47959-16		
		ТН	A	НТМИ-10-66 У3	0,5	10000/100	831-69		
		ТН	B						
		ТН	C						

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для ИК № 1 – 4 активная, реактивная.

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_{5\ \%}$,	$\delta_{20\ \%}$,	$\delta_{100\ \%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\ \%}$	$I_{5\ \%} \le I_{изм} < I_{20\ \%}$	$I_{20\ \%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\ \%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	4,8	3,0	2,2	2,2
3, 4 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,5	0,9	0,9	0,9
	0,8	1,7	1,2	1,0	1,0
	0,5	2,3	1,9	1,5	1,5
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5\ \%}$,	$\delta_{20\ \%}$,	$\delta_{100\ \%}$,
		$I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\ \%}$	$I_{5\ \%} \le I_{изм} < I_{20\ \%}$	$I_{20\ \%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\ \%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,0	2,5	1,9	1,9
	0,5	2,4	1,5	1,2	1,2
3, 4 (Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	3,5	2,2	1,7	1,6
	0,5	2,6	1,8	1,4	1,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_{5\ \%}$,	$\delta_{20\ \%}$,	$\delta_{100\ \%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\ \%}$	$I_{5\ \%} \le I_{изм} < I_{20\ \%}$	$I_{20\ \%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\ \%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,9	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,6	1,7	1,4	1,4
	0,5	4,8	3,0	2,3	2,3
3, 4 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,9	1,5	1,5	1,5
	0,8	2,1	1,7	1,6	1,6
	0,5	2,7	2,3	2,0	2,0

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5\ \%}$,	$\delta_{20\ \%}$,	$\delta_{100\ \%}$,
		$I_{2\%} \le I_{изм} < I_{5\ \%}$	$I_{5\ \%} \le I_{изм} < I_{20\ \%}$	$I_{20\ \%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\ \%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,2	2,9	2,3	2,3
	0,5	2,7	2,0	1,7	1,7
3, 4 (Счетчик 1,0; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	5,1	3,1	2,2	2,1
	0,5	4,0	2,6	2,0	1,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), (±Δ), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для cosφ=1,0 нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для cosφ<1,0 нормируются от $I_{2\%}$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электрической энергии	 от 99 до 101 от 1 до 100 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	 от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +5 до +35 от +10 до +25 от +18 до +24

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии ТЕ3000: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ЭКОМ-3000: - средняя наработка до отказа, ч, не менее устройство синхронизации времени УСВ-3: - среднее время наработки на отказ, ч - время восстановления, ч	 220000 72 100000 45000 2
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	 45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

− защита от кратковременных сбоев питания сервера, УСПД 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:
  − параметрирования;
  − пропадания напряжения;
  − коррекции времени в счетчике;
− журнал УСПД:
  − параметрирования;
  − пропадания напряжения;
  − коррекции времени в счетчиках и УСПД;
  − пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

− механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  − счетчиков электрической энергии;
  − промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  − испытательной коробки;
  − УСПД.

− защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  − счетчиков электрической энергии;
  − УСПД.

Возможность коррекции времени в:
− счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
− УСПД (функция автоматизирована);
− сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
− о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
− измерений 30 мин (функция автоматизирована);
− сбора информации 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор тока	ТВГ-УЭТМ®-220 УХЛ2	3 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-35-IV-21 УХЛ1	2 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I-16 У2	4 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	3 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65 У1	2 шт.
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66 У3	2 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный - измеритель ПКЭ	ТЕ3000.08	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный - измеритель ПКЭ	ТЕ3000.00	1 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA05RAL-B-3	2 шт.
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Формуляр	6704-СУЭ.ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Михайло-Чесноковская» Забайкальской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Амурской области». Методика измерений аттестована ФБУ «Ростест-Москва», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311703.

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
Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»)
ИНН 7708503727
Юридический адрес: 107174, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный Округ Басманный, ул. Новая Басманная, д. 2/1, стр. 1
Телефон: +7 (499) 262-99-01
E-mail: info@rzd.ru
Web-сайт: www.rzd.ru

Изготовитель
Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»)
ИНН 7708503727
Адрес: 107174, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный Округ Басманный, ул. Новая Басманная, д. 2/1, стр. 1
Телефон: +7 (499) 262-99-01
E-mail: info@rzd.ru
Web-сайт: www.rzd.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2024 г. № 3035

Регистрационный № 94130-24с

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вискозиметры кинематические портативные SL-SF03B

Назначение средства измерений

Вискозиметры кинематические портативные SL-SF03B (далее – вискозиметры) предназначены для измерений кинематической вязкости в прозрачных, непрозрачных и загрязненных жидкостях при различных температурах в лабораторных или полевых условиях.

Описание средства измерений

Принцип действия вискозиметров основан на определении времени истечения анализируемой жидкости под действием силы тяжести через капиллярный вискозиметр в условиях постоянной температуры.

Конструктивно вискозиметры выполнены в виде портативных приборов и состоят из ударопрочного корпуса с ручкой для перемещения, ячейки с капиллярным вискозиметром, блока детектора, термостата, датчика контроля температуры, системы автоматической промывки и сушки, сенсорного экрана и аккумуляторной батареи.

Управление вискозиметрами осуществляется с помощью встроенного сенсорного экрана, расположенного в верхней части корпуса вискозиметра, который отвечает за все операции управления и передачи данных. В процессе измерений образец термостатируется до заданной температуры за то время, пока жидкость протекает по капиллярному вискозиметру до первого детектора. Точное значение кинематической вязкости определяется по времени, за которое образец протекает от первого до второго детектора.

Блок детектора состоит из одного светодиода и двух фототриодов. Светоизлучающий диод и фототриод разделены капилляром. Инфракрасный свет, непрерывно излучаемый светодиодом, проходит через капилляр вискозиметра и принимается фототриодом. Фототриоды отправляют сигнал о интенсивности принятого инфракрасного излучения. Детектор распознает текущую пробу, когда достигается заданное снижение интенсивности света на фототриоде. Первый детектор начинает отсчет, а второй прекращает отсчет при появлении пробы в капилляре. Произведение времени на константу вискозиметра представляет собой величину вязкости пробы.

Результаты анализа выводятся на сенсорный экран. После окончания измерения вискозиметр автоматически промывает и сушит капилляр воздухом.

Вискозиметры комплектуются сменными капиллярными вискозиметрами Гуйона для работы в разных диапазонах вязкости, приведёнными в таблице 4. Каждому капиллярному вискозиметру присвоен собственный серийный номер, имеющий цифровой или буквенно-цифровой формат. Серийный номер капиллярного вискозиметра отображен на корпусе футляра методом наклейки.

Маркировочная табличка с серийным номером вискозиметра размещена на задней панели корпуса вискозиметра. Серийный номер имеет буквенно-цифровой формат, наносится типографским способом. Общий вид вискозиметров представлен на рисунке 1. Место нанесения серийного номера на вискозиметры представлено на рисунке 2.

Пломбирование и нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрены.

Рисунок 1 – Общий вид вискозиметров кинематических портативных SL-SF03B

Рисунок 2 – Место нанесения серийного номера на вискозиметры кинематические портативные SL-SF03B

Программное обеспечение

Вискозиметры оснащены встроенным программным обеспечением (далее – ПО), которое управляет работой вискозиметра, отображает результат, обрабатывает, хранит и передает полученные данные на внешний носитель по USB порту. Изготовителем не предусмотрена визуализация идентификационных данных ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при их нормировании.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений кинематической вязкости[1)], $мм^2/с$	от 2 до 1800
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений кинематической вязкости, %	±1,0
[1)] Указан максимальный диапазон измерений кинематической вязкости; диапазон измерений кинематической вязкости зависит от установленных капиллярных вискозиметров, которыми комплектуются вискозиметры при заказе в соответствии с таблицей 4, и указывается в техническом паспорте	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Объем пробы, мл	0,3
Диапазон показаний температуры, °С	от +40 до +100
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - высота - ширина	 330 300 230
Масса, кг, не более	8
Параметры электропитания от сети: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	 от 210 до 230 50
Параметры электропитания от встроенного аккумулятора, В	24
Потребляемая мощность, В·А, не более	150
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, ºС - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	 от +10 до +35 80

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Вискозиметр кинематический портативный	SL-SF03B	1 шт.
Капиллярный вискозиметр[1)]	-	2 шт.
Пипетка-дозатор	-	1 шт.
Бутылка для слива	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Технический паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
[1)] Капиллярные вискозиметры с рабочим диапазоном по выбору заказчика		

Таблица 4 – Капиллярные вискозиметры

Типовые диаметры капиллярных вискозиметров	Диапазон измерений кинематической вязкости, мм^2/с
0,30 мм	от 2,0 до 20
0,35 мм	от 4,5 до 45
0,40 мм	от 7,5 до 75
0,45 мм	от 12 до 120
0,50 мм	от 18 до 180
0,55 мм	от 30 до 300
0,60 мм	от 36 до 360
0,65 мм	от 51 до 510
0,70 мм	от 69 до 690

Типовые диаметры капиллярных вискозиметров	Диапазон измерений кинематической вязкости, мм^2/с
0,80 мм	от 120 до 1200
0,90 мм	от 180 до 1800

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 10 «Процедура выполнения измерений» Руководства по эксплуатации вискозиметров кинематических портативных SL-SF03B.

При использовании в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений средства измерений применяются в соответствии с аттестованными методиками (методами) измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 5 ноября 2019 г. № 2622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений вязкости жидкостей»;

Техническая документация Hunan Sheli Electron Science and Technology Co., LTD, Китай.

Правообладатель

Hunan Sheli Electron Science and Technology Co., LTD, Китай
Адрес: A1-506 star Factory, No.1 Lantian North Road, Xingsha Industrial Base, Changsha Economic and Technological Development Zone, Hunan Province, China, Zip code:410100, China

Изготовитель

Hunan Sheli Electron Science and Technology Co., LTD, Китай
Адрес: A1-506 star Factory, No.1 Lantian North Road, Xingsha Industrial Base, Changsha Economic and Technological Development Zone, Hunan Province, China, Zip code:410100, China

Испытательный центр

Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311373.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2024 г. № 3035

Регистрационный № 94131-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 1 ООО «СЛК Цемент»

Назначение средства измерений

Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 1 ООО «СЛК Цемент» (далее – система) предназначена для:

- непрерывных автоматических измерений содержания оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), диоксида серы (SO_2), взвешенных (твердых) частиц (далее – пыли), паров воды (H_2O), кислорода (O_2), диоксида углерода (CO_2) в промышленных выбросах и параметров отходящих газов (температура, давление, скорость газового потока);
- приведения определяемых компонентов к нормальным (стандартным) условиям и расчета массовых (г/с, кг/ч) и валовых (т/год) выбросов оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), диоксида серы (SO_2), пыли;
- расчет объемного расхода газового потока;
- сбора, обработки и хранения данных;
- визуализации, предоставления результатов в различных формах.

Описание средства измерений

К средству измерений данного типа относится система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 1 ООО «СЛК Цемент», зав. № 51.

Принцип действия и состав системы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Принцип действия и состав системы

Наименование измерительных каналов (ИК) системы	Принцип действия системы	Первичный измерительный преобразователь, входящий в состав ИК системы	Регистрационный номер ФИФ ОЕИ[1)]
ИК содержания компонентов в газовых средах	Оптическая спектроскопия	Газоаналитический комплекс MCS100FT	-
ИК объемной доли кислорода	Электрохимический		
ИК температуры	Терморезистивный	Термопреобразователь сопротивления TR, TF, мод. TR10-B	71870-18

Наименование измерительных каналов (ИК) системы	Принцип действия системы	Первичный измерительный преобразователь, входящий в состав ИК системы	Регистрационный номер ФИФ ОЕИ[1)]
ИК давления	Тензорезистивный	Преобразователь давления измерительный КМ35, мод. КМ35-Д	71088-18
ИК скорости газового потока и объемного расхода газа	Ультразвуковой	Расходомер газа ультразвуковой FLOWSIC100, мод. FLOWSICK100H	43980-10
ИК параметров пыли	Оптический	Анализатор пыли DUSTHUNTER мод. T100	45955-10

[1)] Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Основными измерительными единицами системы являются:

– газоаналитический комплекс MCS100FT – предназначен для непрерывного измерения концентраций вредных загрязняющих веществ в дымовых газах. MCS100FT работает экстрактивным методом, т.е. с помощью пробоотборного зонда производится отбор газа из газохода и газ подается через (обогреваемую) линию отбора проб измеряемого газа в аналитическую систему.

Предусмотрена передача информации в систему обработки информации с газоаналитического комплекса MCS100FT.

Пробоотборный зонд – предназначен для отбора пробы в систему анализа. Для обеспечения максимально долгого срока эксплуатации системы, ее безотказной работы и минимального обслуживания необходимо очистить пробу на первой стадии с максимальной эффективностью, поэтому пробоотборный зонд оснащён быстросъёмным обогреваемым фильтром с фильтрующим элементом из спечённой керамики. Пробоотборный зонд имеет штуцер для линии пробоотбора, а также штуцер для входа калибровочного газа. Питание и управление пробоотборным зондом осуществляется от шкафа анализатора. Для защиты пробоотборного зонда от низких температур, применяется термочехол. Питание термочехла предусмотрено от шкафа электрических подключений. Пробоотборный зонд устанавливается на патрубке дымовой трубы посредством фланцевого соединения DN65 PN6. Патрубок и фланцы должны быть теплоизолированы. Температура обогреваемого фильтра 200 °С, что превышает температуру точки росы по воде более чем на 15 К, в соответствии с пунктом 6.2.3 ГОСТ Р ИСО 10396-2012 «Выбросы стационарных источников. Отбор проб при автоматическом определении содержания газов с помощью постоянно установленных систем мониторинга» (далее – ГОСТ Р ИСО 10396-2012).

Анализатор пыли DUSTHUNTER, мод. T100, предназначен для измерения концентрации пыли в дымовых газах. Анализатор пыли укомплектован блоком продувки со встроенным реле давления. Питание блока продувки предусмотрено от шкафа электрических подключений блок-бокса. Выходной сигнал RS-485, питание осуществлено от вычислителя расхода (блок MCU). В блоке MCU измерительный сигнал преобразуется из цифрового в аналоговый от 4 до 20 мА. Для защиты анализатора пыли от низких температур предусмотрен термочехол. Питание термочехла предусмотрено от шкафа электрических подключений. Анализатор пыли установлен на патрубке дымовой трубы посредством фланцевого соединения DN65 PN6. Патрубок и фланцы теплоизолированы. Патрубок имеет штуцер слива конденсата.

Расходомер газа ультразвуковой FLOWSIC100, мод. FLOWSICK100H, предназначен для измерения расхода дымовых газов. Принцип измерения: ультразвуковой. Основан на измерении разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа. Состоит из двух приёмопередающих блоков, расположенных под углом 60°. Выходной сигнал RS-485, питание осуществляется от вычислителя расхода (блок MCU). В вычислителе расхода происходит расчёт расхода, приведённого к нормальным условиям (температура: 273,15 К (0 °С); давление 101325 Па (760 мм рт.ст.); сухой газ; объёмная доля кислорода 10 %). Для защиты расходомера от низких температур применяется термочехол. Питание термочехла предусмотрено от шкафа электрических подключений. Расходомер установлен на патрубке дымовой трубы посредством фланцевого соединения DN65 PN6. Патрубок и фланцы теплоизолированы. Патрубок имеет штуцер слива конденсата.

Обогреваемая линия пробоотбора – предназначена для доставки пробы от дымовой трубы к анализатору. Питание обогреваемой линии осуществляется от системы распределения питания анализатора. Температура обогреваемой линии 200 °С, что превышает температуру точки росы по воде более чем на 15 °С, в соответствии с пунктом 6.2.3 ГОСТ Р ИСО 10396-2012.

Линия калибровочных газов предназначена для доставки калибровочных газов до пробоотборного зонда, далее, по обогреваемой линии, калибровочный газ поступает в газоанализатор. Также линия калибровочных газов используется для обратной продувки зонда. Линия калибровочных газов представляет собой пучок трубок и кабелей. Кабели предназначены для питания пробоотборного зонда и для управления электромагнитными клапанами. Электромагнитные клапаны осуществляют переключение режимов работы пробоотборного зонда. Подключение линии калибровочных газов осуществляется через анализатор.

Преобразователь давления измерительный КМ35, мод. КМ35-Д, предназначен для измерения давления дымовых газов. Значение давления дымовых газов необходимо для определения расхода, приведённого к нормальным условиям (температура: 273,15 К (0 °С); давление 101325 Па (760 мм рт.ст.); сухой газ; объёмная доля кислорода 10 %). Выходной сигнал от 4 до 20 мА. Питание осуществляется от вычислителя расхода (блок MCU). Датчик дифференциального давления устанавливается на патрубке дымовой трубы посредством резьбового соединения. Патрубок и фланцы должны быть теплоизолированы. Патрубок имеет штуцер слива конденсата.

Термопреобразователь сопротивления TR, TF, мод. TR10-B, предназначен для измерения температуры дымовых газов. Значение температуры дымовых газов необходимо для определения расхода, приведённого к нормальным условиям (температура: 273,15 К (0 °С); давление 101325 Па (760 мм рт.ст.); сухой газ; объёмная доля кислорода 10 %). Выходной сигнал от 4 до 20 мА. Питание осуществляется от вычислителя расхода (блок MCU). Датчик температуры установлен на патрубке дымовой трубы посредством резьбового соединения. Для защиты датчика температуры от низких температур предусмотрен термочехол. Питание термочехла предусмотрено от шкафа электрических подключений. Патрубок и фланцы теплоизолированы. Патрубок имеет штуцер слива конденсата.

Блок-бокс с системами жизнеобеспечения предусмотрен для обеспечения благоприятных условий работы оператора и основных измерительных комплексов. В блок-боксе предусмотрена система кондиционирования. Мощность охлаждения 3,3 кВт, мощность обогрева 3,47 кВт. Общеобменная вентиляция обеспечивает однократный воздухообмен в час. Общеобменная вентиляция осуществляется через обогреваемые воздушные клапаны. Обогрев блок-бокса осуществляется с помощью двух электрических конвекторов общей мощностью 5 кВт. Система освещения обеспечивает освещённость в блок-боксе не менее 200 лк на уровне 0,8 м от чистого пола. Предусмотрено наружное освещение крылец блок-бокса. В блок-боксе предусмотрен отсек для баллонов с калибровочными газами. Входная дверь блок-бокса и дверь баллонного отсека оборудованы электромагнитными замками. Электромагнитные замки подключены к контроллеру системы контроля и управления доступом (далее - СКУД). Открытие дверей происходит с помощью магнитных ключей. Контроллер СКУД не снабжён бесперебойным источником питания. Прокладка кабелей осуществлена в коробах из оцинкованной стали. Прокладка кабеля от коробов до потребителей осуществлена в гофрированной трубе, неподдерживающей горение.

Система распределения питания представляет собой шкаф электрических подключений и кабели питания. Система распределения питания снабжена электронным устройством автоматического ввода резерва на два независимых ввода. Предусматривается выбор приоритетного ввода. Переключение вводов осуществляется через контакторы. Сигнализирование о состоянии вводов осуществляется встроенными светодиодными индикаторами. Сигнальные лампы и элементы управления на дверь шкафа не выводятся. В состав системы распределения питания входят: автоматические выключатели, дифференциальные автоматические выключатели, контакторы, рубильники, автомат защиты трёхфазного электродвигателя, клеммы, устройство управления автоматическим вводом резерва, кабели. Уровень напряжения 0,4 кВ. Ориентировочная потребляемая мощность: 20 кВт.

Информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) представляет собой систему сбора и обработки информации от всех измерительных компонентов системы. ИВК выполнен на базе ПЛК Siemens Simatic S7-1200. В состав ИВК входит: АРМ, состоящее из системного блока HP ProDesk 400 G6, монитора Dell, клавиатуры и компьютерной мыши; источник бесперебойного питания с батарейным модулем, контроллер СКУД, блок питания, автоматические выключатели, вычислитель расхода. ИВК размещён в шкафу с прозрачной дверью габаритами (Д×Ш×В) 800×600×2100 мм. Передача данных в АСУТП предприятия осуществляется по протоколу Profibus. Контроллер ИВК выполняет функцию ведомого устройства.

Заводской номер системы нанесен типографским способом на паспортную табличку, расположенную с внешней стороны (в середине сверху) дверцы шкафа ИВК. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Опломбирование системы не предусмотрено.

Общий вид оборудования системы представлен на рисунках 1 – 4.

Рисунок 1 – Общий вид блок-бокса, в котором размещен газоаналитический комплекс MCS100FT и ИВК

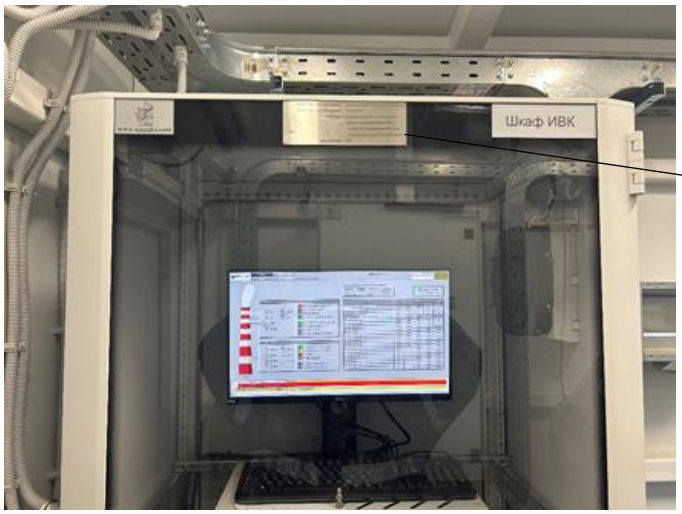


Рисунок 2 – Шкаф ИВК

Рисунок 3 – Общий вид газоаналитического комплекса MCS100FT

Рисунок 4 – Общий вид ИВК

Программное обеспечение

Программное обеспечение системы выполняет следующие функции:

– усреднение за 20 минут результатов измерений массовой концентрации загрязняющих веществ, температуры, давления, скорости;

– приведение измеренных значений к нормальным условиям (0 °С; 101,325 кПа);

– автоматический расчет массовых (г/с, кг/ч) и валовых (т/год) выбросов оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), диоксида серы (SO_2), пыли;

– расчет объемного расхода газового потока;

– обработка и хранение не менее 10 лет полученных результатов измерений;

– предоставление доступа к архивным данным.

Уровень защиты ПО системы в соответствии с рекомендацией Р 50.2.077-2014 - «средний».

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения системы

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Siemens Simatic S7-1200, WINCC_SCADA
Номер версии ПО	PO_DT_1.1

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики газоаналитических каналов системы

Определяемый компонент	Диапазон измерений[1)] массовой концентрации (объемной доли), мг/м^3 (%)	Участок диапазона измерений массовой концентрации (объемной доли), мг/м^3 (%)	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации[2)], %	
			приведенной[3)]	относительной
Оксид углерода (CO)	от 0 до 200	от 0 до 30 включ. св. 30 до 200	±15 —	— ±15
Оксид азота (NO)	от 0 до 2000	от 0 до 300 включ. св. 300 до 2000	±15 —	— ±15
Диоксид азота (NO_2)	от 0 до 500	от 0 до 50 включ. св. 50 до 500	±20 —	— ±20
Диоксид серы (SO_2)	от 0 до 100	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±15 —	— ±15
Пары воды (H_2O)	от 0 до 40 %	от 0 до 3 % включ. св. 3 % до 40 %	±20 —	— ±20
Кислород (O_2)	от 0 до 21 %	от 0 до 5 % включ. св. 5 % до 21 %	±10 —	— ±10

Продолжение таблицы 3

Определяемый компонент	Диапазон измерений[1)] массовой концентрации (объемной доли), мг/м^3 (%)	Участок диапазона измерений массовой концентрации (объемной доли), мг/м^3 (%)	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации[2)], %	
			приведенной[3)]	относительной
Диоксид углерода (CO_2)	от 0 до 25 %	от 0 до 2 % включ. св. 2 % до 25 %	±10 —	— ±10

[1)] Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов: NO, NO_2, SO_2, CO, O_2, CO_2, H_2O, – 0,1 мг/м^3 (%).

[2)] В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847, п. 3.1.3. Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» раздел 3, п. 3.1.3, от C_{min} до C_{max} , где C_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м^3, а C_{min}, мг/м^3, рассчитывается по формуле:

$$C_{min} = \frac{C_\gamma \cdot \gamma}{\delta_{max}},$$

где C_γ – верхняя граница участка диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность, мг/м^3;

δ_{max} – наибольшее допустимое значение погрешности измерений согласно п. 3.1.3, раздела 3 Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020, %;

γ – пределы допускаемой приведенной погрешности, %.

[3)] Нормирующее значение – верхний предел участка диапазона измерений, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.

Таблица 4 – Метрологические характеристики системы для газоаналитических каналов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой погрешности	0,3
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой погрешности	±0,5
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала ($T_{0,9}$), с	200

Таблица 5 - Метрологические характеристики системы по измерительному каналу параметров пыли

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли, мг/м^3	от 0 до 200
Пределы допускаемой приведенной[1)] погрешности в диапазоне измерений, %	±25
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений светового коэффициента направленного пропускания, %	±2

[1)] Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений.

Таблица 6 – Метрологические характеристики для измерительных каналов параметров газового потока в условиях эксплуатации

Определяемый параметр	Единицы измерений	Диапазон измерений[1)]	Пределы допускаемой погрешности
Температура дымовых газов	°С	от -50 до +250	±2 °С (абс.)
Давление/разрежение дымовых газов	кПа	от -2,0 до +0,1	±1 % (привед.[2)])
Скорость газового потока	м/с	от 0,03 до 40	±2 % (отн.)

[1)] Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов: температуры, давления, скорости – 0,1.
[2)] Нормирующее значение – разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.

Таблица 7 – Основные технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	60
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	от 342 до 418
Потребляемая мощность системы, В·А, не более	30000
Условия окружающей среды: - диапазон температуры, °С - диапазон атмосферного давления, кПа - относительная влажность (при температуре 35 °С и (или) более низких температурах (без конденсации влаги)), %, не более	 от -45 до +40 от 84,0 до 106,7 95
Условия эксплуатации (внутри контейнера): - температура окружающего воздуха, ºС - относительная влажность (без конденсации влаги), %, не более - атмосферное давление, кПа	 от +10 до +30 95 от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры и масса шкафа анализатора системы: - длина, мм, не более - ширина, мм, не более - высота, мм, не более - масса, кг, не более	 600 800 2100 300

Таблица 8 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка до отказа, ч, не менее	24000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 1 ООО «СЛК Цемент» в составе:	-	1 шт.
Газоаналитический комплекс	MCS100FT	1 шт.
Термопреобразователь сопротивления TR, TF	TR10-B	1 шт.
Преобразователь давления измерительный	КМ35-Д	1 шт.
Расходомер газа ультразвуковой	FLOWSICK100H	1 шт.
Анализатор пыли DUSTHUNTER	T100	1 шт.
ИВК	-	1 шт.
Документация:		
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 «Описание и работа» документа «Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 1 ООО «СЛК Цемент». Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

Приказ Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^{7}$ Па»;

Приказ Росстандарта от 25 ноября 2019 г. № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2021 г. № 3105 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»;

Приказ Росстандарта от 27 ноября 2018 г. № 2517 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм»;

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия;

ГОСТ Р 8.958-2019 Государственная система обеспечения единства измерений. Наилучшие доступные технологии. Автоматические измерительные системы для контроля вредных промышленных выбросов. Методы и средства испытаний.

Правообладатель

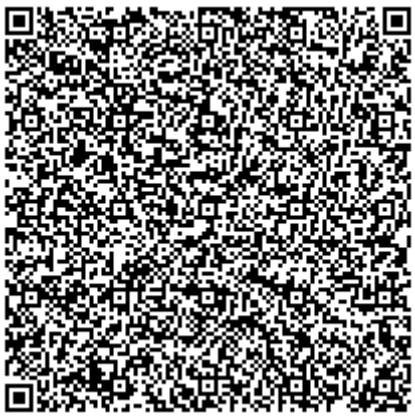
Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»)
ИНН 1655107067
Юридический адрес: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тази Гиззата, д. 3
Телефон: +7 (843) 221-70-00

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»)
ИНН 1655107067
Адрес: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тази Гиззата, д. 3
Телефон: +7 (843) 221-70-00
E-mail: mail@nppgks.com
Web-сайт: www.nppgks.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713- 01-14
E-mail: info@vniim.ru
Web-сайт: www.vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2024 г. № 3035

Регистрационный № 94132-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 2 ООО «СЛК Цемент»

Назначение средства измерений

Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 2 ООО «СЛК Цемент» (далее – система) предназначена для:

- непрерывных автоматических измерений содержания оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), диоксида серы (SO_2), взвешенных (твердых) частиц (далее – пыли), паров воды (H_2O), кислорода (O_2), диоксида углерода (CO_2) в промышленных выбросах и параметров отходящих газов (температура, давление, скорость газового потока);
- приведения определяемых компонентов к нормальным (стандартным) условиям и расчета массовых (г/с, кг/ч) и валовых (т/год) выбросов оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), диоксида серы (SO_2), пыли;
- расчет объемного расхода газового потока;
- сбора, обработки и хранения данных;
- визуализации, предоставления результатов в различных формах.

Описание средства измерений

К средству измерений данного типа относится система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 2 ООО «СЛК Цемент», зав. № 52.

Принцип действия и состав системы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Принцип действия и состав системы

Наименование измерительных каналов (ИК) системы	Принцип действия системы	Первичный измерительный преобразователь, входящий в состав ИК системы	Регистрационный номер ФИФ ОЕИ[1)]
ИК содержания компонентов в газовых средах	Оптическая спектроскопия	Газоаналитический комплекс MCS100FT	-
ИК объемной доли кислорода	Электрохимический		

Продолжение таблицы 1

Наименование измерительных каналов (ИК) системы	Принцип действия системы	Первичный измерительный преобразователь, входящий в состав ИК системы	Регистрационный номер ФИФ ОЕИ[1)]
ИК температуры	Терморезистивный	Термопреобразователь сопротивления TR, TF, мод. TR10-B	71870-18
ИК давления	Тензорезистивный	Преобразователь давления измерительный КМ35, мод. КМ35-Д	71088-18
ИК скорости газового потока и объемного расхода газа	Ультразвуковой	Расходомер газа ультразвуковой FLOWSIC100, мод. FLOWSICK100H	43980-10
ИК параметров пыли	Оптический	Анализатор пыли DUSTHUNTER мод. T100	45955-10

1) Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Основными измерительными единицами системы являются:

– газоаналитический комплекс MCS100FT – предназначен для непрерывного измерения концентраций вредных загрязняющих веществ в дымовых газах. MCS100FT работает экстрактивным методом, т.е. с помощью пробоотборного зонда производится отбор газа из газохода и газ подается через (обогреваемую) линию отбора проб измеряемого газа в аналитическую систему.

Предусмотрена передача информации в систему обработки информации с газоаналитического комплекса MCS100FT.

Пробоотборный зонд – предназначен для отбора пробы в систему анализа. Для обеспечения максимально долгого срока эксплуатации системы, ее безотказной работы и минимального обслуживания необходимо очистить пробу на первой стадии с максимальной эффективностью, поэтому пробоотборный зонд оснащён быстросъёмным обогреваемым фильтром с фильтрующим элементом из спечённой керамики. Пробоотборный зонд имеет штуцер для линии пробоотбора, а также штуцер для входа калибровочного газа. Питание и управление пробоотборным зондом осуществляется от шкафа анализатора. Для защиты пробоотборного зонда от низких температур, применяется термочехол. Питание термочехла предусмотрено от шкафа электрических подключений. Пробоотборный зонд устанавливается на патрубке дымовой трубы посредством фланцевого соединения DN65 PN6. Патрубок и фланцы должны быть теплоизолированы. Температура обогреваемого фильтра 200 °С, что превышает температуру точки росы по воде более чем на 15 К, в соответствии с пунктом 6.2.3 ГОСТ Р ИСО 10396-2012 «Выбросы стационарных источников. Отбор проб при автоматическом определении содержания газов с помощью постоянно установленных систем мониторинга» (далее – ГОСТ Р ИСО 10396-2012).

Анализатор пыли DUSTHUNTER, мод. T100, предназначен для измерения концентрации пыли в дымовых газах. Анализатор пыли укомплектован блоком продувки со встроенным реле давления. Питание блока продувки предусмотрено от шкафа электрических подключений блок-бокса. Выходной сигнал RS-485, питание осуществлено от вычислителя расхода (блок MCU). В блоке MCU измерительный сигнал преобразуется из цифрового в аналоговый от 4 до 20 мА. Для защиты анализатора пыли от низких температур предусмотрен термочехол. Питание термочехла предусмотрено от шкафа электрических подключений. Анализатор пыли установлен на патрубке дымовой трубы посредством фланцевого соединения DN65 PN6. Патрубок и фланцы теплоизолированы. Патрубок имеет штуцер слива конденсата.

Расходомер газа ультразвуковой FLOWSIC100, мод. FLOWSICK100H, предназначен для измерения расхода дымовых газов. Принцип измерения: ультразвуковой. Основан на измерении разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа. Состоит из двух приёмопередающих блоков, расположенных под углом 60°. Выходной сигнал RS-485, питание осуществляется от вычислителя расхода (блок MCU). В вычислителе расхода происходит расчёт расхода, приведённого к нормальным условиям (температура: 273,15 К (0 °С); давление 101325 Па (760 мм рт.ст.); сухой газ; объёмная доля кислорода 10 %). Для защиты расходомера от низких температур применяется термочехол. Питание термочехла предусмотрено от шкафа электрических подключений. Расходомер установлен на патрубке дымовой трубы посредством фланцевого соединения DN65 PN6. Патрубок и фланцы теплоизолированы. Патрубок имеет штуцер слива конденсата.

Обогреваемая линия пробоотбора – предназначена для доставки пробы от дымовой трубы к анализатору. Питание обогреваемой линии осуществляется от системы распределения питания анализатора. Температура обогреваемой линии 200 °С, что превышает температуру точки росы по воде более чем на 15 °С, в соответствии с пунктом 6.2.3 ГОСТ Р ИСО 10396-2012.

Линия калибровочных газов предназначена для доставки калибровочных газов до пробоотборного зонда, далее, по обогреваемой линии, калибровочный газ поступает в газоанализатор. Также линия калибровочных газов используется для обратной продувки зонда. Линия калибровочных газов представляет собой пучок трубок и кабелей. Кабели предназначены для питания пробоотборного зонда и для управления электромагнитными клапанами. Электромагнитные клапаны осуществляют переключение режимов работы пробоотборного зонда. Подключение линии калибровочных газов осуществляется через анализатор.

Преобразователь давления измерительный КМ35, мод. КМ35-Д, предназначен для измерения давления дымовых газов. Значение давления дымовых газов необходимо для определения расхода, приведённого к нормальным условиям (температура: 273,15 К (0 °С); давление 101325 Па (760 мм рт.ст.); сухой газ; объёмная доля кислорода 10 %). Выходной сигнал от 4 до 20 мА. Питание осуществляется от вычислителя расхода (блок MCU). Датчик дифференциального давления устанавливается на патрубке дымовой трубы посредством резьбового соединения. Патрубок и фланцы должны быть теплоизолированы. Патрубок имеет штуцер слива конденсата.

Термопреобразователь сопротивления TR, TF, мод. TR10-B, предназначен для измерения температуры дымовых газов. Значение температуры дымовых газов необходимо для определения расхода, приведённого к нормальным условиям (температура: 273,15 К (0 °С); давление 101325 Па (760 мм рт.ст.); сухой газ; объёмная доля кислорода 10 %). Выходной сигнал от 4 до 20 мА. Питание осуществляется от вычислителя расхода (блок MCU). Датчик температуры установлен на патрубке дымовой трубы посредством резьбового соединения. Для защиты датчика температуры от низких температур предусмотрен термочехол. Питание термочехла предусмотрено от шкафа электрических подключений. Патрубок и фланцы теплоизолированы. Патрубок имеет штуцер слива конденсата.

Блок-бокс с системами жизнеобеспечения предусмотрен для обеспечения благоприятных условий работы оператора и основных измерительных комплексов. В блок-боксе предусмотрена система кондиционирования. Мощность охлаждения 3,3 кВт, мощность обогрева 3,47 кВт. Общеобменная вентиляция обеспечивает однократный воздухообмен в час. Общеобменная вентиляция осуществляется через обогреваемые воздушные клапаны. Обогрев блок-бокса осуществляется с помощью двух электрических конвекторов общей мощностью 5 кВт. Система освещения обеспечивает освещённость в блок-боксе не менее 200 лк на уровне 0,8 м от чистого пола. Предусмотрено наружное освещение крылец блок-бокса. В блок-боксе предусмотрен отсек для баллонов с калибровочными газами. Входная дверь блок-бокса и дверь баллонного отсека оборудованы электромагнитными замками. Электромагнитные замки подключены к контроллеру системы контроля и управления доступом (далее - СКУД). Открытие дверей происходит с помощью магнитных ключей. Контроллер СКУД не снабжён бесперебойным источником питания. Прокладка кабелей осуществлена в коробах из оцинкованной стали. Прокладка кабеля от коробов до потребителей осуществлена в гофрированной трубе, неподдерживающей горение.

Система распределения питания представляет собой шкаф электрических подключений и кабели питания. Система распределения питания снабжена электронным устройством автоматического ввода резерва на два независимых ввода. Предусматривается выбор приоритетного ввода. Переключение вводов осуществляется через контакторы. Сигнализирование о состоянии вводов осуществляется встроенными светодиодными индикаторами. Сигнальные лампы и элементы управления на дверь шкафа не выводятся. В состав системы распределения питания входят: автоматические выключатели, дифференциальные автоматические выключатели, контакторы, рубильники, автомат защиты трёхфазного электродвигателя, клеммы, устройство управления автоматическим вводом резерва, кабели. Уровень напряжения 0,4 кВ. Ориентировочная потребляемая мощность: 20 кВт.

Информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) представляет собой систему сбора и обработки информации от всех измерительных компонентов системы. ИВК выполнен на базе ПЛК Siemens Simatic S7-1200. В состав ИВК входит: АРМ, состоящее из системного блока HP ProDesk 400 G6, монитора Dell, клавиатуры и компьютерной мыши; источник бесперебойного питания с батарейным модулем, контроллер СКУД, блок питания, автоматические выключатели, вычислитель расхода. ИВК размещён в шкафу с прозрачной дверью габаритами (Д×Ш×В) 800×600×2100 мм. Передача данных в АСУТП предприятия осуществляется по протоколу Profibus. Контроллер ИВК выполняет функцию ведомого устройства.

Заводской номер системы нанесен типографским способом на паспортную табличку, расположенную с внешней стороны (в середине сверху) дверцы шкафа ИВК. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Опломбирование системы не предусмотрено.

Общий вид оборудования системы представлен на рисунках 1 – 4.

Рисунок 1 – Общий вид блок-бокса, в котором размещен газоаналитический комплекс MCS100FT и ИВК

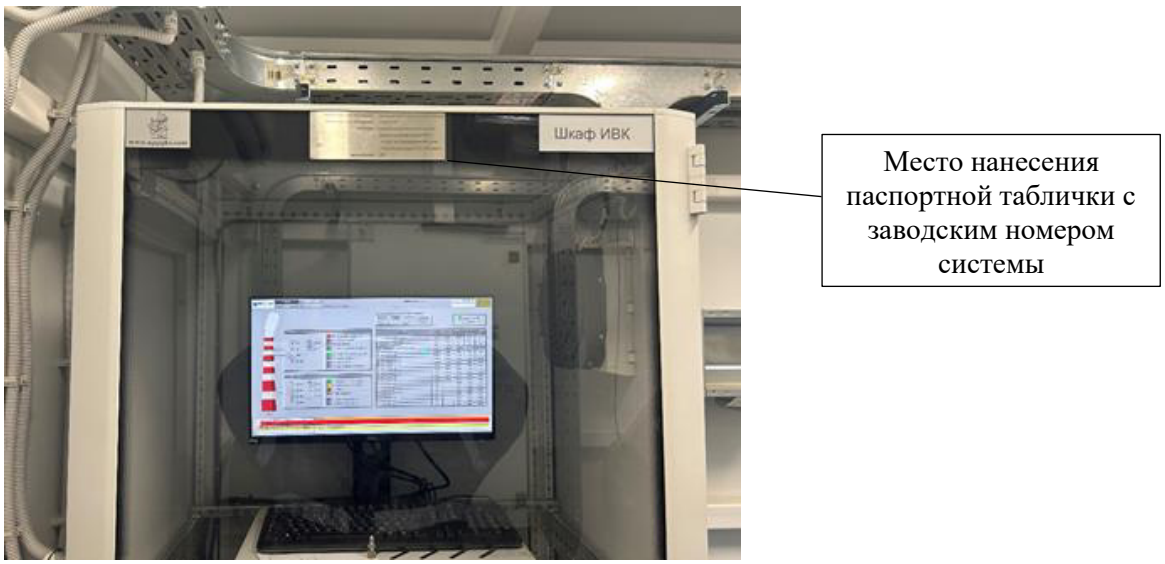


Рисунок 2 – Шкаф ИВК

Рисунок 3 – Общий вид газоаналитического комплекса MCS100FT

Рисунок 4 – Общий вид ИВК

Программное обеспечение

Программное обеспечение системы выполняет следующие функции:

– усреднение за 20 минут результатов измерений массовой концентрации загрязняющих веществ, температуры, давления, скорости, объемного расхода газового потока;

– приведение измеренных значений к нормальным условиям (0 °С; 101,325 кПа);

– автоматический расчет массовых (г/с, кг/ч) и валовых (т/год) выбросов оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), диоксида серы (SO_2), пыли;

– расчет объемного расхода газового потока;

– обработка и хранение не менее 10 лет полученных результатов измерений;

– предоставление доступа к архивным данным.

Уровень защиты ПО системы в соответствии с рекомендацией Р 50.2.077-2014 - «средний».

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения системы

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Siemens Simatic S7-1200, WINCC_SCADA
Номер версии ПО	PO_DT_1.2

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики газоаналитических каналов системы

Определяемый компонент	Диапазон измерений[1)] массовой концентрации (объемной доли), мг/м^3 (% об.)	Участок диапазона измерений массовой концентрации (объемной доли), мг/м^3 (% об.)	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации[2)], %	
			приведенной[3)]	относительной
Оксид углерода (CO)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ. св. 10 до 100	±15 —	— ±15
Оксид азота (NO)	от 0 до 1200	от 0 до 300 включ. св. 300 до 1200	±15 —	— ±15
Диоксид азота (NO_2)	от 0 до 500	от 0 до 50 включ. св. 50 до 500	±20 —	— ±20
Диоксид серы (SO_2)	от 0 до 75	от 0 до 50 включ. св. 50 до 75	±15 —	— ±15
Пары воды (H_2O)	от 0 до 40 %	от 0 до 3 % включ. св. 3 % до 40 %	±20 —	— ±20
Кислород (O_2)	от 0 до 21 %	от 0 до 5 % включ. св. 5 % до 21 %	±10 —	— ±10

Продолжение таблицы 3

Определяемый компонент	Диапазон измерений[1)] массовой концентрации (объемной доли), мг/м^3 (% об.)	Участок диапазона измерений массовой концентрации (объемной доли), мг/м^3 (% об.)	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации[2)], %	
			приведенной[3)]	относительной
Диоксид углерода (CO_2)	от 0 до 25 %	от 0 до 2 % включ. св. 2 % до 25 %	±10 —	— ±10

[1)] Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов: NO, NO_2, SO_2, CO, O_2, CO_2, H_2O, – 0,1 мг/м^3 (%).

[2)] В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847, п. 3.1.3.

Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» раздел 3, п. 3.1.3, от C_{min} до C_{max} , где C_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м^3, а C_{min}, мг/м^3, рассчитывается по формуле:

$$C_{min} = \frac{C_\gamma \cdot \gamma}{\delta_{max}},$$

где C_γ – верхняя граница участка диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность, мг/м^3;

δ_{max} – наибольшее допустимое значение погрешности измерений согласно п. 3.1.3, раздела 3 Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020, %;

γ – пределы допускаемой приведенной погрешности, %.

[3)] Нормирующее значение – верхний предел участка диапазона измерений, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.

Таблица 4 – Метрологические характеристики системы для газоаналитических каналов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой погрешности	0,3
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой погрешности	±0,5
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала ($T_{0,9}$), с	200

Таблица 5 – Метрологические характеристики системы по измерительному каналу параметров пыли

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли, мг/м^3	от 0 до 200
Пределы допускаемой приведенной[1)] погрешности в диапазоне измерений, %	±25
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений светового коэффициента направленного пропускания, %	±2

[1)] Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений.

Таблица 6 – Метрологические характеристики для измерительных каналов параметров газового потока в условиях эксплуатации

Определяемый параметр	Единицы измерений	Диапазон измерений[1)]	Пределы допускаемой погрешности
Температура дымовых газов	°С	от -50 до +250	±2 °С (абс.)
Давление/разрежение дымовых газов	кПа	от -2,0 до +0,1	±1 % (привед.[2)])
Скорость газового потока	м/с	от 0,03 до 40	±2 % (отн.)

[1)] Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов: температуры, давления, скорости – 0,1.
[2)] Нормирующее значение – разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.

Таблица 7 – Основные технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	60
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	от 342 до 418
Потребляемая мощность системы, В·А, не более	30000
Условия окружающей среды: - диапазон температуры, °С - диапазон атмосферного давления, кПа - относительная влажность (при температуре 35 °С и (или) более низких температурах (без конденсации влаги)), %, не более	 от -45 до +40 от 84,0 до 106,7 95
Условия эксплуатации (внутри контейнера): - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность (без конденсации влаги), %, не более - атмосферное давление, кПа	 от +10 до +30 95 от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры и масса шкафа анализатора системы: - длина, мм, не более - ширина, мм, не более - высота, мм, не более - масса, кг, не более	 600 800 2100 300

Таблица 8 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка до отказа, ч, не менее	24000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 2 ООО «СЛК Цемент» в составе:	-	1 шт.
Газоаналитический комплекс	MCS100FT	1 шт.
Термопреобразователь сопротивления TR, TF	TR10-B	1 шт.
Преобразователь давления измерительный	КМ35-Д	1 шт.
Расходомер газа ультразвуковой	FLOWSICK100H	1 шт.
Анализатор пыли DUSTHUNTER	T100	1 шт.
ИВК	-	1 шт.
Документация:		
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 «Описание и работа» документа «Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 2 ООО «СЛК Цемент». Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

Приказ Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^{7}$ Па»;

Приказ Росстандарта от 25 ноября 2019 г. № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2021 г. № 3105 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»;

Приказ Росстандарта от 27 ноября 2018 г. № 2517 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм»;

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия;

ГОСТ Р 8.958-2019 Государственная система обеспечения единства измерений. Наилучшие доступные технологии. Автоматические измерительные системы для контроля вредных промышленных выбросов. Методы и средства испытаний.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»)
ИНН 1655107067
Юридический адрес: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тази Гиззата, д. 3
Телефон: +7 (843) 221-70-00

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»)
ИНН 1655107067
Адрес: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тази Гиззата, д. 3
Телефон: +7 (843) 221-70-00
E-mail: mail@nppgks.com
Web-сайт: www.nppgks.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713- 01-14
E-mail: info@vniim.ru
Web-сайт: www.vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2024 г. № 3035

Регистрационный № 94133-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 3 ООО «СЛК Цемент»

Назначение средства измерений

Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 3 ООО «СЛК Цемент» (далее – система) предназначена для:

- непрерывных автоматических измерений содержания оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), диоксида серы (SO_2), взвешенных (твердых) частиц (далее – пыли), паров воды (H_2O), кислорода (O_2), диоксида углерода (CO_2) в промышленных выбросах и параметров отходящих газов (температура, давление, скорость газового потока);
- приведения определяемых компонентов к нормальным (стандартным) условиям и расчета массовых (г/с, кг/ч) и валовых (т/год) выбросов оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), диоксида серы (SO_2), пыли;
- расчет объемного расхода газового потока;
- сбора, обработки и хранения данных;
- визуализации, предоставления результатов в различных формах.

Описание средства измерений

К средству измерений данного типа относится система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 3 ООО «СЛК Цемент», зав. № 53.

Принцип действия и состав системы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Принцип действия и состав системы

Наименование измерительных каналов (ИК) системы	Принцип действия системы	Первичный измерительный преобразователь, входящий в состав ИК системы	Регистрационный номер ФИФ ОЕИ[1)]
ИК содержания компонентов в газовых средах	Оптическая спектроскопия	Газоаналитический комплекс MCS100FT	-
ИК объемной доли кислорода	Электрохимический		

Продолжение таблицы 1

Наименование измерительных каналов (ИК) системы	Принцип действия системы	Первичный измерительный преобразователь, входящий в состав ИК системы	Регистрационный номер ФИФ ОЕИ[1)]
ИК температуры	Терморезистивный	Термопреобразователь сопротивления TR, TF, мод. TR10-B	71870-18
ИК давления	Тензорезистивный	Преобразователь давления измерительный КМ35, мод. КМ35-Д	71088-18
ИК скорости газового потока и объемного расхода газа	Ультразвуковой	Расходомер газа ультразвуковой FLOWSIC100, мод. FLOWSICK100 PR	43980-10
ИК параметров пыли	Оптический	Анализатор пыли DUSTHUNTER мод. SB50	45955-10

[1)] Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Основными измерительными единицами системы являются:

– газоаналитический комплекс MCS100FT – предназначен для непрерывного измерения концентраций вредных загрязняющих веществ в дымовых газах. MCS100FT работает экстрактивным методом, т.е. с помощью пробоотборного зонда производится отбор газа из газохода и газ подается через (обогреваемую) линию отбора проб измеряемого газа в аналитическую систему.

Предусмотрена передача информации в систему обработки информации с газоаналитического комплекса MCS100FT.

Пробоотборный зонд – предназначен для отбора пробы в систему анализа. Для обеспечения максимально долгого срока эксплуатации системы, ее безотказной работы и минимального обслуживания необходимо очистить пробу на первой стадии с максимальной эффективностью, поэтому пробоотборный зонд оснащён быстросъёмным обогреваемым фильтром с фильтрующим элементом из спечённой керамики. Пробоотборный зонд имеет штуцер для линии пробоотбора, а также штуцер для входа калибровочного газа. Питание и управление пробоотборным зондом осуществляется от шкафа анализатора. Для защиты пробоотборного зонда от низких температур применяется термочехол. Питание термочехла предусмотрено от шкафа электрических подключений. Пробоотборный зонд устанавливается на патрубке дымовой трубы посредством фланцевого соединения DN65 PN6. Патрубок и фланцы должны быть теплоизолированы. Температура обогреваемого фильтра 200 °С, что превышает температуру точки росы по воде более чем на 15 К, в соответствии с пунктом 6.2.3 ГОСТ Р ИСО 10396-2012 «Выбросы стационарных источников. Отбор проб при автоматическом определении содержания газов с помощью постоянно установленных систем мониторинга» (далее – ГОСТ Р ИСО 10396-2012).

Анализатор пыли DUSTHUNTER, мод. SB50, предназначен для измерения концентрации пыли в дымовых газах. Анализатор пыли укомплектован блоком продувки со встроенным реле давления. Питание блока продувки предусмотрено от шкафа электрических подключений. Выходной сигнал RS-485, питание осуществлено от вычислителя расхода (блок MCU). В блоке MCU измерительный сигнал преобразуется из цифрового в аналоговый от 4 до 20 мА. Для защиты анализатора пыли от низких температур предусмотрен термочехол. Питание термочехла предусмотрено от шкафа электрических подключений. Анализатор пыли установлен на патрубке дымовой трубы посредством фланцевого соединения DN65 PN6. Патрубок и фланцы теплоизолированы. Патрубок имеет штуцер слива конденсата.

Расходомер газа ультразвуковой FLOWSIC100, мод. FLOWSICK100 PR, предназначен для измерения расхода дымовых газов. Принцип измерения: ультразвуковой. Основан на измерении разности между временем прохождения ультразвуковых импульсов по потоку и против потока газа. Конструктивно расходомер представляет собой зонд, установленный под углом 45° к оси трубы. Выходной сигнал RS-485, питание осуществляется от вычислителя расхода (блок MCU). В вычислителе расхода происходит расчёт расхода, приведённого к нормальным условиям (температура: 273,15 К (0 °С); давление 101325 Па (760 мм рт.ст.); сухой газ; объёмная доля кислорода 10 %). Для защиты расходомера от низких температур применяется термочехол. Питание термочехла предусмотрено от шкафа электрических подключений. Расходомер установлен на патрубке дымовой трубы посредством фланцевого соединения DN65 PN6. Патрубок и фланцы теплоизолированы. Патрубок имеет штуцер слива конденсата.

Обогреваемая линия пробоотбора – предназначена для доставки пробы от дымовой трубы к анализатору. Питание обогреваемой линии осуществляется от системы распределения питания анализатора. Температура обогреваемой линии 200 °С, что превышает температуру точки росы по воде более чем на 15 °С, в соответствии с пунктом 6.2.3 ГОСТ Р ИСО 10396-2012.

Линия калибровочных газов предназначена для доставки калибровочных газов до пробоотборного зонда, далее, по обогреваемой линии, калибровочный газ поступает в газоанализатор. Также линия калибровочных газов используется для обратной продувки зонда. Линия калибровочных газов представляет собой пучок трубок и кабелей. Кабели предназначены для питания пробоотборного зонда и для управления электромагнитными клапанами. Электромагнитные клапаны осуществляют переключение режимов работы пробоотборного зонда. Подключение линии калибровочных газов осуществляется через анализатор.

Преобразователь давления измерительный КМ35, мод. КМ35-Д, предназначен для измерения давления дымовых газов. Значение давления дымовых газов необходимо для определения расхода, приведённого к нормальным условиям (температура: 273,15 К (0 °С); давление 101325 Па (760 мм рт.ст.); сухой газ; объёмная доля кислорода 10 %). Выходной сигнал от 4 до 20 мА. Питание осуществляется от вычислителя расхода (блок MCU). Датчик дифференциального давления устанавливается на патрубке дымовой трубы посредством резьбового соединения. Патрубок и фланцы должны быть теплоизолированы. Патрубок имеет штуцер слива конденсата.

Термопреобразователь сопротивления TR, TF, мод. TR10-B, предназначен для измерения температуры дымовых газов. Значение температуры дымовых газов необходимо для определения расхода, приведённого к нормальным условиям (температура: 273,15 К (0 °С); давление 101325 Па (760 мм рт.ст.); сухой газ; объёмная доля кислорода 10 %). Выходной сигнал от 4 до 20 мА. Питание осуществляется от вычислителя расхода (блок MCU). Датчик температуры установлен на патрубке дымовой трубы посредством резьбового соединения. Для защиты датчика температуры от низких температур предусмотрен термочехол. Питание термочехла предусмотрено от шкафа электрических подключений. Патрубок и фланцы теплоизолированы. Патрубок имеет штуцер слива конденсата.

Шкаф с измерительным комплексом и системами поддержания оптимальных условий предусмотрен для обеспечения благоприятных условий работы основных измерительных комплексов. В шкафу измерительного комплекса предусмотрена система кондиционирования. Мощность охлаждения 3,3 кВт, мощность обогрева 3,47 кВт. Общеобменная вентиляция обеспечивает однократный воздухообмен в час. Общеобменная вентиляция осуществляется через обогреваемые воздушные клапаны. Обогрев шкафа осуществляется с помощью двух электрических конвекторов общей мощностью 5 кВт. Система освещения обеспечивает освещённость в шкафу не менее 200 лк на уровне 0,8 м от чистого пола. Снаружи помещения, в котором установлен шкаф с измерительным комплексом, предусмотрен шкаф для баллонов с калибровочными газами. Входная дверь помещения и дверь баллонного отсека оборудованы механическими замками. Прокладка кабелей осуществлена в коробах из оцинкованной стали. Прокладка кабеля от коробов до потребителей осуществлена в гофрированной трубе, неподдерживающей горение.

Система распределения питания представляет собой шкаф электрических подключений и кабели питания. Система распределения питания снабжена электронным устройством автоматического ввода резерва на два независимых ввода. Предусматривается выбор приоритетного ввода. Переключение вводов осуществляется через контакторы. Сигнализирование о состоянии вводов осуществляется встроенными светодиодными индикаторами. Сигнальные лампы и элементы управления на дверь шкафа не выводятся. В состав системы распределения питания входят: автоматические выключатели, дифференциальные автоматические выключатели, контакторы, рубильники, автомат защиты трёхфазного электродвигателя, клеммы, устройство управления автоматическим вводом резерва, кабели. Уровень напряжения 0,4 кВ. Ориентировочная потребляемая мощность: 20 кВт.

Информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) представляет собой систему сбора и обработки информации от всех измерительных компонентов системы. ИВК выполнен на базе ПЛК Siemens Simatic S7-1200. В состав ИВК входит: АРМ, состоящее из системного блока HP ProDesk 400 G6, монитора Dell, клавиатуры и компьютерной мыши; источник бесперебойного питания с батарейным модулем, контроллер СКУД, блок питания, автоматические выключатели, вычислитель расхода. ИВК размещён в шкафу с прозрачной дверью габаритами (Д×Ш×В) 800×600×2100 мм. Передача данных в АСУТП предприятия осуществляется по протоколу Profibus. Контроллер ИВК выполняет функцию ведомого устройства.

Заводской номер системы нанесен типографским способом на паспортную табличку, расположенную с внешней стороны (в середине сверху) дверцы шкафа ИВК. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Опломбирование системы не предусмотрено.

Общий вид оборудования системы представлен на рисунках 1 – 5.

Рисунок 1 – Общий вид аналитического шкафа, в котором размещен газоаналитический комплекс MCS100FT и ИВК

Рисунок 2 – Общий вид аналитического шкафа с открытой дверью

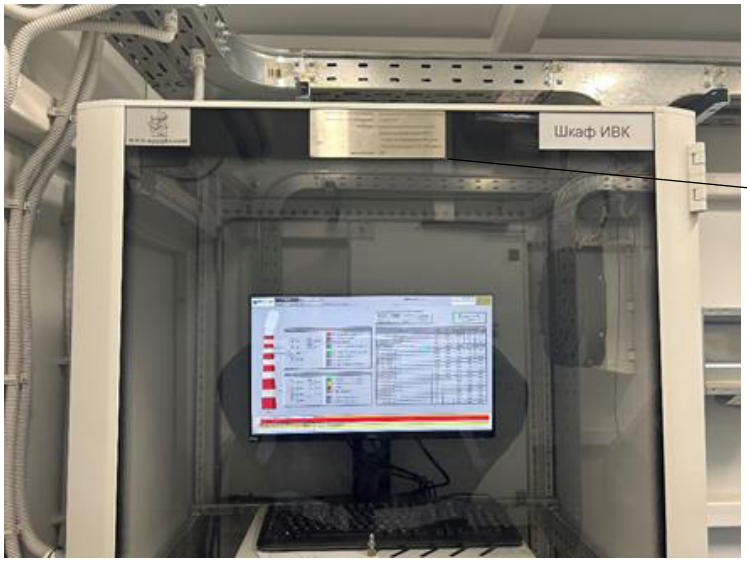


Рисунок 3 – Шкаф ИВК

Рисунок 4 – Общий вид газоаналитического комплекса MCS100FT

Рисунок 5 – Общий вид ИВК

Программное обеспечение

Программное обеспечение системы выполняет следующие функции:

– усреднение за 20 минут результатов измерений массовой концентрации загрязняющих веществ, температуры, давления, скорости, объемного расхода газового потока;

– приведение измеренных значений к нормальным условиям (0 °С; 101,325 кПа);

– автоматический расчет массовых (г/с, кг/ч) и валовых (т/год) выбросов оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), диоксида серы (SO_2), пыли;

– расчет объемного расхода газового потока;

– обработка и хранение не менее 10 лет полученных результатов измерений;

– предоставление доступа к архивным данным.

Уровень защиты ПО системы в соответствии с рекомендацией Р 50.2.077-2014 - «средний».

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения системы

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Siemens Simatic S7-1200, WINCC_SCADA
Номер версии ПО	PO_DT_1.3

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики газоаналитических каналов системы

Определяемый компонент	Диапазон измерений[1)] массовой концентрации (объемной доли), мг/м^3 (%)	Участок диапазона измерений массовой концентрации (объемной доли), мг/м^3 (%)	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации[2)], %	
			приведенной[3)]	относительной
Оксид углерода (CO)	от 0 до 600	от 0 до 30 включ. св. 30 до 600	±15 —	— ±15
Оксид азота (NO)	от 0 до 1200	от 0 до 300 включ. св. 300 до 1200	±15 —	— ±15
Диоксид азота (NO_2)	от 0 до 500	от 0 до 50 включ. св. 50 до 500	±20 —	— ±20
Диоксид серы (SO_2)	от 0 до 75	от 0 до 50 включ. св. 50 до 75	±20 —	— ±20
Пары воды (H_2O)	от 0 до 15 %	от 0 до 3 % включ. св. 3 % до 15 %	±20 —	— ±20
Кислород (O_2)	от 0 до 21 %	от 0 до 5 % включ. св. 5 % до 21 %	±10 —	— ±10
Диоксид углерода (CO_2)	от 0 до 25 %	от 0 до 2 % включ. св. 2 % до 25 %	±10 —	— ±10

[1)] Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов: NO, NO_2, SO_2, CO, O_2, CO_2, H_2O, – 0,1 мг/м^3 (%).

[2)] В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 16.11.2020 г. № 1847, п. 3.1.3.

Участок диапазона измерений, в котором результаты измерений соответствуют обязательным метрологическим требованиям Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» раздел 3, п. 3.1.3, от C_{min} до C_{max} , где C_{max} – верхняя граница диапазона измерений, мг/м^3, а C_{min}, мг/м^3, рассчитывается по формуле:

$$C_{min} = \frac{C_\gamma \cdot \gamma}{\delta_{max}},$$

где C_γ – верхняя граница участка диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность, мг/м^3;

δ_{max} – наибольшее допустимое значение погрешности измерений согласно п. 3.1.3, раздела 3 Постановления Правительства РФ № 1847 от 16.11.2020, %;

γ – пределы допускаемой приведенной погрешности, %.

[3)] Нормирующее значение – верхний предел участка диапазона измерений, в котором нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.

Таблица 4 – Метрологические характеристики системы для газоаналитических каналов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой погрешности	0,3
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой погрешности	±0,5
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала ($T_{0,9}$), с	200

Таблица 5 – Метрологические характеристики системы по измерительному каналу параметров пыли

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли, мг/м^3	от 0 до 20 включ. св. 20 до 200
Пределы допускаемой приведенной[1)] погрешности в диапазоне измерений от 0 до 20 мг/м^3 включ., %	±25
Пределы допускаемой относительной погрешности в диапазоне св. 20 до 200 мг/м^3, %	±25
Пределы допускаемой приведенной[1)] погрешности измерений светового коэффициента направленного пропускания, %	±2

[1)] Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений.

Таблица 6 – Метрологические характеристики для измерительных каналов параметров газового потока в условиях эксплуатации

Определяемый параметр	Единицы измерений	Диапазон измерений[1)]	Пределы допускаемой погрешности
Температура дымовых газов	°С	от -50 до +400	±2 °С (абс.)
Давление/разрежение дымовых газов	кПа	от -2,0 до +0,1	±1 % (привед.[2)])
Скорость газового потока	м/с	от 0,03 до 40	±2 % (отн.)

[1)] Номинальная цена единицы наименьшего разряда измерительных каналов: температуры, давления, скорости – 0,1.
[2)] Нормирующее значение – разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.

Таблица 7 – Основные технические характеристики системы

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	60
Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В	от 342 до 418
Потребляемая мощность системы, В·А, не более	30000
Условия окружающей среды: - диапазон температуры, °С - диапазон атмосферного давления, кПа - относительная влажность (при температуре 35 °С и (или) более низких температурах (без конденсации влаги)), %, не более	 от -45 до +40 от 84,0 до 106,7 95
Условия эксплуатации (внутри контейнера): - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность (без конденсации влаги), %, не более - атмосферное давление, кПа	 от +10 до +30 95 от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры и масса шкафа анализатора системы: - длина, мм, не более - ширина, мм, не более - высота, мм, не более - масса, кг, не более	 600 800 2100 300

Таблица 8 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Наработка до отказа, ч, не менее	24000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 3 ООО «СЛК Цемент» в составе:	-	1 шт.
Газоаналитический комплекс	MCS100FT	1 шт.
Термопреобразователь сопротивления TR, TF	TR10-B	1 шт.
Преобразователь давления измерительный	КМ35-Д	1 шт.

Продолжение таблицы 9

Наименование	Обозначение	Количество
Расходомер газа ультразвуковой	FLOWSICK100 PR	1 шт.
Анализатор пыли DUSTHUNTER	SB50	1 шт.
ИВК	-	1 шт.
Документация:		
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 1 «Описание и работа» документа «Система автоматического контроля выбросов САКВ ДТ № 3 ООО «СЛК Цемент». Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

Приказ Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^{7}$ Па»;

Приказ Росстандарта от 25 ноября 2019 г. № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»;

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2021 г. № 3105 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»;

Приказ Росстандарта от 27 ноября 2018 г. № 2517 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм»;

Приказ Росстандарта от 23 декабря 2022 г. № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ГОСТ Р 50759-95 Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия;

ГОСТ Р 8.958-2019 Государственная система обеспечения единства измерений. Наилучшие доступные технологии. Автоматические измерительные системы для контроля вредных промышленных выбросов. Методы и средства испытаний.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»)
ИНН 1655107067
Юридический адрес: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тази Гиззата, д. 3
Телефон: +7 (843) 221-70-00

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «ГКС» (ООО НПП «ГКС»)
ИНН 1655107067
Адрес: 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Тази Гиззата, д. 3
Телефон: +7 (843) 221-70-00
E-mail: mail@nppgks.com
Web-сайт: www.nppgks.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19
Телефон: (812) 251-76-01
Факс: (812) 713- 01-14
E-mail: info@vniim.ru
Web-сайт: www.vniim.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2024 г. № 3035

Регистрационный № 94134-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Рефрактокератометры автоматические ACCUREF K-900

Назначение средства измерений

Рефрактокератометры автоматические ACCUREF K-900 (далее по тексту – рефрактокератометры) предназначены для измерений радиуса кривизны роговицы глаза.

Описание средства измерений

Принцип действия рефрактокератометров основан на принципах геометрической оптики и автоматическом цифровом анализе изображения невидимой (в инфракрасных лучах) метки, проецируемой на дно исследуемого глаза. Анализ осуществляется автоматически, без участия оператора.

Конструктивно рефрактокератометры представляют собой компактный настольный прибор, основными компонентами которого являются:

- лобно-подбородковая опора, прикрепленная к основанию прибора со стороны пациента;
- измерительный блок, на ЖК экране которого оператор наблюдает за процессом измерений, а через окуляр (окно измерений) проецируется метка на сетчатку глаза и исследуется ее изображение;
- ручка управления перемещением прибора (джойстик) – служит для точной фокусировки при проведении измерений;
- кнопки работы под монитором соответствуют пикторгаммам, выведенным в нижней части ЖК экрана, и позволяют менять режим измерений и другие параметры;
- встроенный в прибор термопринтер для печати результатов измерений.

Для предотвращения несанкционированного вмешательства в конструкцию рефрактокератометров осуществляется пломбировка винтов.

Общий вид, схема маркировки и схема пломбирования от несанкционированного доступа рефрактокератометров представлены на рисунках 1 и 2.

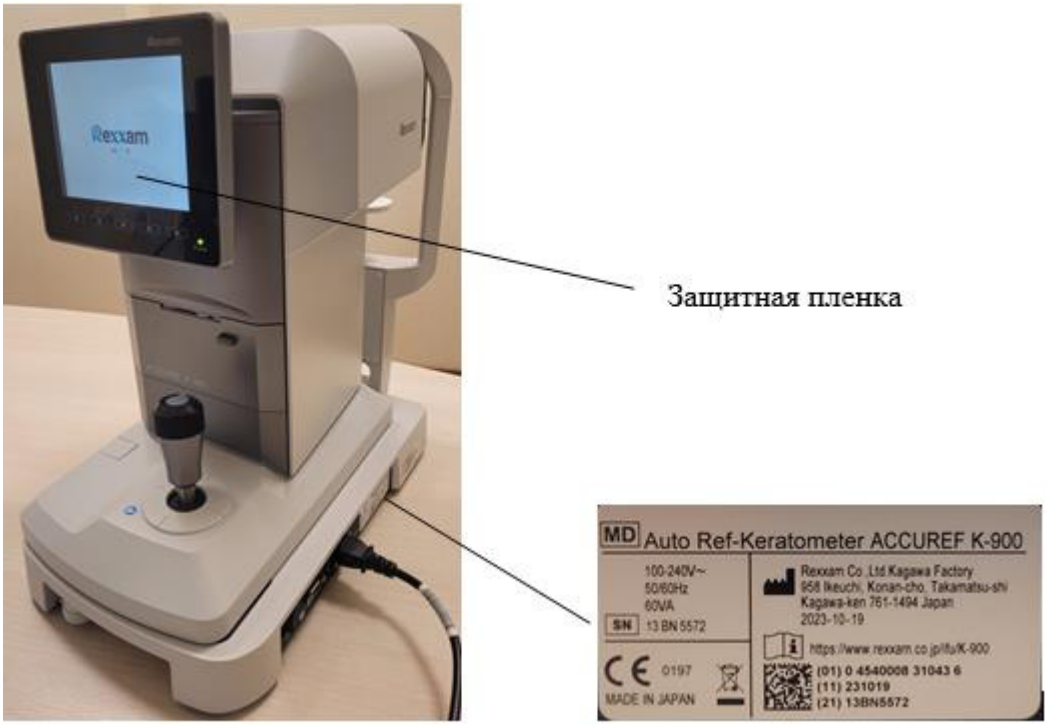


Рисунок 1 – Общий вид и схема маркировки рефрактокератометров

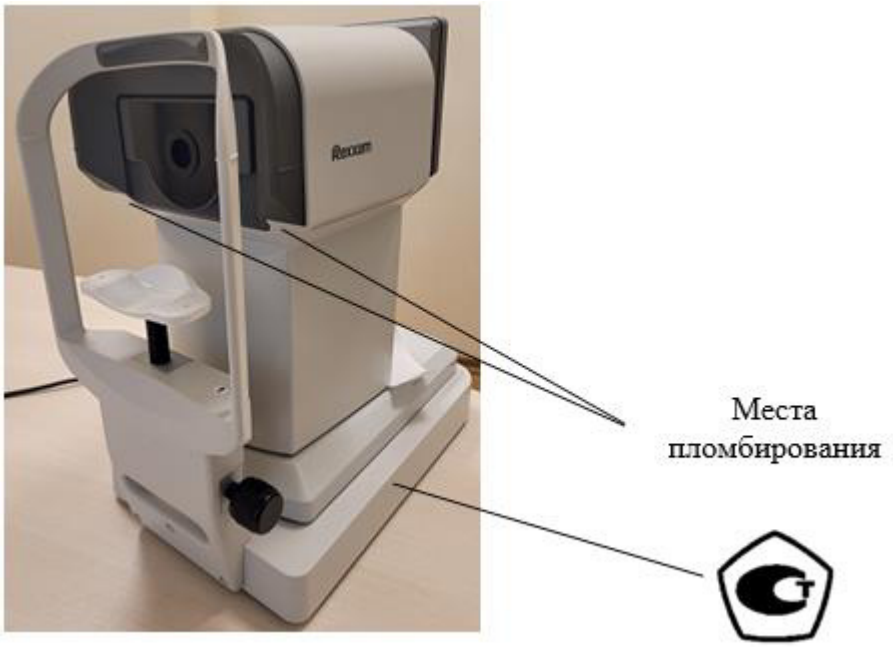


Рисунок 2 – Общий вид, обозначение мест пломбирования рефрактокератометров от несанкционированного доступа, места нанесения знака утверждения типа

Маркировка рефрактокератометров содержит следующую информацию: наименование и обозначение типа, заводской номер (буквенно-цифровой формат), год выпуска, наименование, адрес и страна изготовителя (рисунок 1).

Маркировка рефрактокератометров наносится на этикетку, выполненную на металлизированной полипропиленовой самоклеящейся пленке, методом лазерной печати. Этикетка наклеивается на боковую панель основания рефрактокератометров.

Знак поверки на средство измерений не наносится.

Программное обеспечение

Рефрактокератометры имеют встроенное программное обеспечение (ПО), размещенное внутри неразъемного корпуса, которое используется для проведения измерений и обработки результатов.

Конструкция рефрактокератометров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО средства измерений и измерительную информацию.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений радиуса кривизны роговицы глаза, мм	от 6,71 до 9,51
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений радиуса кривизны роговицы глаза, мм	±0,04
Примечание - Метрологические характеристики определены при вертексном расстоянии (VD), равном 12 мм.	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний, при VD=12,0 мм	
- сферической вершинной рефракции, дптр	от -30 до +22
- цилиндрической вершинной рефракции, дптр	от -10 до +10
- радиуса кривизны роговицы глаза, мм	от 5,0 до 10,0
- угловой шкалы	от 0º до 180º
Дискретность показаний:	
- вершинной рефракции, дптр	0,12; 0,25
- угловой шкалы	1º
- радиуса кривизны, мм	0,01
Вертексное расстояние (VD), мм	0,0; 10,0; 12,0; 13,5; 15,0
Форма цилиндра	-; +; ±
Режим измерения:	REF, KRT, R/K, SPS
Электропитание от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	 от 100 до 240 50/60
Потребляемая мощность, В·А, не более	60

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Д×В×Ш), мм, не более	442×430×240
Масса, кг, не более	13,0
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха (без конденсации), % – атмосферное давление, кПа	 от +10 до +40 от 30 до 90 от 70 до 106

Знак утверждения типа
наносится на корпус рефрактокератометра методом лазерной печати на металлизированной полипропиленовой самоклеящейся пленке и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Рефрактокератометр автоматический	ACCUREF K-900	1 шт.
Модель глаза	-	1 шт.
Бумага для принтера	-	3 рулона
Бумага для подбородника	-	1000 шт. в коробке
Сетевой шнур	KP4819YKS31A	1 шт.
Штифт для бумаги	-	2 шт.
Защитный чехол	-	1 шт.
Запасной предохранитель	T2A 250B	2 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 4.3 «Измерение» документа «Рефрактокератометры автоматические ACCUREF K-900. Руководство по эксплуатации».

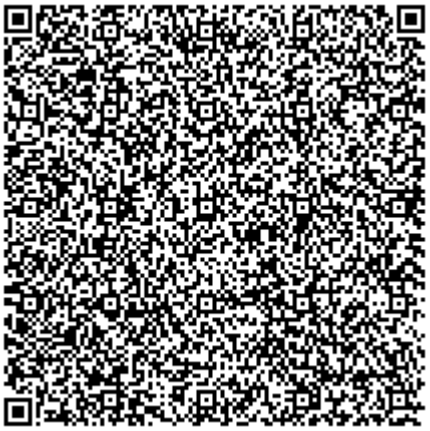
Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
ГОСТ ISO 10343-2011 Офтальмометры. Технические требования и методы испытаний;
Техническая документация Rexxam Co., Ltd. Kagawa Factory, Япония.

Правообладатель
Rexxam Co., Ltd. Kagawa Factory, Япония
Адрес: 958 Ikeuchi, Konan-cho, Takamatsu-shi, Kagawa 761-1494, Japan
Телефон/факс: +81-87-879-3131/ +81-87-879-6837
E-mail: eye@rexxam.co.jp

Изготовитель
Rexxam Co., Ltd. Kagawa Factory, Япония
Адрес: 958 Ikeuchi, Konan-cho, Takamatsu-shi, Kagawa 761-1494, Japan
Телефон/факс: +81-87-879-3131/ +81-87-879-6837
E-mail: eye@rexxam.co.jp

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГБУ «ВНИИОФИ»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон: 437-56-33, факс: 437-31-47
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru
Web-сайт: www.vniiofi.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-2014.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2024 г. № 3035

Регистрационный № 94135-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная АСУТП установки газофракционирования тит. 093/3 АО «ТАНЕКО»

Назначение средства измерений

Система измерительная АСУТП установки газофракционирования тит. 093/3 АО «ТАНЕКО» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, температуры, объемного расхода, массового расхода, уровня, довзрывных концентраций горючих газов (далее – ДКГГ), концентрации и силы постоянного тока), формирования сигналов управления и регулирования.

Описание средства измерений

Принцип действия ИС основан на непрерывном измерении, преобразовании и обработке при помощи комплекса измерительно-вычислительного CENTUM модели VP (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 21532-14) (далее – CENTUM VP) и комплекса измерительно-вычислительного и управляющего противоаварийной защиты и технологической безопасности ProSafe-RS (регистрационный номер 65275-16) (далее – ProSafe-RS) входных сигналов, поступающих по измерительным каналам (далее – ИК) от первичных и промежуточных измерительных преобразователей (далее – ИП).

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

– первичные ИП преобразуют текущие значения параметров технологического процесса в аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА;

– аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА от первичных ИП поступают на входы преобразователей измерительных серии Н (регистрационный номер 40667-15) модели HiC2025 (далее – HiC2025) и далее на модули ввода аналоговых сигналов AAI143 CENTUM VP (далее – AAI143) или SAI143 ProSafe-RS (далее – SAI143) (часть сигналов поступает на модули ввода аналоговых сигналов без барьеров искрозащиты);

– сигналы управления и регулирования (аналоговые сигналы силы постоянного тока от 4 до 20 мА) генерируются модулями вывода AAI543 CENTUM VP (далее – AAI543) через преобразователи измерительные серии Н (регистрационный номер 40667-15) модели HiC2031 (далее – HiC2031) (часть сигналов поступает на исполнительные механизмы без барьеров искрозащиты).

Цифровые коды, преобразованные посредством модулей ввода аналоговых сигналов в значения физических параметров технологического процесса, отображаются на мнемосхемах мониторов операторских станций управления в виде числовых значений, гистограмм, трендов, текстов, рисунков и цветовой окраски элементов мнемосхем, а также интегрируется в базу данных ИС.

По функциональным признакам ИС делится на две независимые подсистемы: распределенная система управления технологическим процессом и система противоаварийной защиты. ИС включает в себя также резервные ИК.

Состав средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП ИК, указан в таблице 1.

Таблица 1 – Средства измерений, входящие в состав первичных ИП ИК

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК давления	Преобразователи давления измерительные Сапфир-22МП-ВН (далее – Сапфир-22МП)	33503-16
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX (серия A) модели 530 (далее – ПИ EJX 530A)	59868-15
	Преобразователи давления измерительные dTRANS p20 модели 403025 (далее – dTRANS p20)	65038-16
ИК уровня	Уровнемеры микроволновые контактные VEGAFLEX 8* модификации VEGAFLEX 81 (далее – VEGAFLEX 81)	53857-13
	Уровнемеры микроволновые контактные VEGAFLEX 8* модификации VEGAFLEX 86 (далее – VEGAFLEX 86)	53857-13
ИК объемного расхода	Расходомеры-счетчики вихревые объемные YEWFLO DY (далее – YEWFLO DY)	17675-09
	Ротаметры RAMC (далее – RAMC)	50010-12
	Счетчики-расходомеры электромагнитные ADMAG модификации AXR (далее – ADMAG AXR)	59435-14
	Расходомеры-счетчики газа и пара модели XGF868i (далее – XGF868i)	59891-15
ИК массового расхода	Расходомеры-счетчики массовые OPTIMASS модификации OPTIMASS 6400 (далее – OPTIMASS 6400)	78635-20
ИК температуры	Термопреобразователи сопротивления PR-SPA-EX-WKF (далее – PR-SPA)	62743-15
	Преобразователи измерительные серии dTRANS модификации T01 (далее – dTRANS T01)	74775-19
	Датчики температуры ТСПТ Ex (далее – ТСПТ Ex)	75208-19
	Преобразователи температуры Метран-280 модели Метран-286 (далее – Метран-286)	23410-13
	Датчики температуры КТХА Ex (далее – КТХА Ex)	75207-19
	Преобразователи измерительные модульные ИМП 0399 модификации ИМП 0399Ex/M0-H (далее – ИМП 0399)	22676-17
	Преобразователи термоэлектрические серии 90 модификации 901820 (далее – П-90)	70328-18
ИК ДКГГ	Датчики газоаналитические Oldham модели OLCT 80 (далее – OLCT 80)	61404-15

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК ДКГГ	Датчики-газоанализаторы стационарные ДГС ЭРИС-230 с инфракрасным сенсором (IR) (далее – ДГС-230)	61055-15
ИК концентрации	Анализаторы газа модели 4080 (далее – АГ 4080)	46315-10
	Хроматографы газовые промышленные Maxum edition II (далее – Maxum)	45191-15

ИС выполняет следующие функции:

– автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;

– предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;

– управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;

– противоаварийную защиту оборудования установки;

– отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;

– накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;

– самодиагностику;

– автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;

– защиту системной информации от несанкционированного доступа к программным средствам и изменения установленных параметров.

Заводской № 093/3 ИС в виде цифрового обозначения наносится на титульный лист паспорта и маркировочные таблички, расположенные на дверях шкафов ИС типографским способом.

Конструкция ИС и условия эксплуатации ИС не предусматривают нанесение знака поверки.

Пломбирование ИС не предусмотрено. Пломбирование средств измерения, входящих в состав ИС, выполняется в соответствии с их описаниями типа.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) ИС обеспечивает реализацию функций ИС.

Защита ПО ИС от непреднамеренных и преднамеренных изменений и обеспечение его соответствия утвержденному типу осуществляется путем идентификации, защиты от несанкционированного доступа.

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	CENTUM VP	ProSafe-RS
Идентификационное наименование ПО	CENTUM VP	ProSafe-RS Workbench
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R6.07.10	не ниже R 4.06.00
Цифровой идентификатор ПО	–	–

ПО ИС защищено от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров путем введения логина и пароля, ведения доступного только для чтения журнала событий.

Уровень защиты ПО ИС «средний» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искро-защиты	Тип модуля ввода/ вывода	Пределы допускаемой основной погрешности[1)]
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 25 кПа; от 0 до 40 кПа; от 0 до 160 кПа; от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 4 МПа; от 0 до 6 МПа; от 0 до 10 МПа	γ: ±0,2 %	Сапфир-22МП (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,1 %	HiC2025	AAI143	γ: ±0,15 %
	от 0 до 0,4 МПа; от 0 до 10 МПа	γ: ±0,2 %	ПИ EJX 530A (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,1 %	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от 0 до 60 кПа; от 0 до 0,1 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 2 МПа; от 0 до 2,5 МПа; от 0 до 4 МПа	γ: ±0,33 %		γ: ±0,25 %			

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 0,4 МПа	γ: ±0,2 %	dTRANS p20 (от 4 до 20 мА)	γ: ±0,1 %	HiC2025	AAI143	γ: ±0,15 %
ИК уровня[2)]	от 330 до 1130 мм	Δ: ±2,57 мм; Δ: ±5,66 мм	VEGAFLEX 81 (от 4 до 20 мА)	Типа зонда – трос или стержень: Δ: ±2 мм (св. 0,3 м); Δ: ±5 мм (граница раздела фаз)	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от 330 до 1230 мм	Δ: ±5,70 мм					
	от 330 до 1330 мм	Δ: ±2,75 мм					
	от 330 до 1530 мм	Δ: ±2,96 мм					
	от 330 до 1730 мм	Δ: ±3,19 мм					
	от 330 до 1830 мм	Δ: ±3,32 мм					
	от 330 до 1930 мм	Δ: ±3,44 мм					
	от 330 до 2130 мм	Δ: ±3,70 мм					
	от 330 до 2330 мм	Δ: ±3,97 мм					
	от 330 до 2830 мм	Δ: ±4,68 мм					
	от 330 до 3530 мм	Δ: ±5,72 мм					
	от 330 до 3830 мм	Δ: ±6,18 мм					
	от 330 до 6730 мм	Δ: ±10,79 мм					
	от 1700 до 4000 мм	Δ: ±4,39 мм					
	от 1700 до 4600 мм	Δ: ±5,27 мм					
	от 330 до 1330 мм	Δ: ±2,75 мм	VEGAFLEX 86 (от 4 до 20 мА)	Типа зонда – стержень: Δ: ±2 мм	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %
	от 330 до 1830 мм	Δ: ±3,32 мм					
	от 330 до 2530 мм	Δ: ±4,25 мм					
	от 330 до 2830 мм	Δ: ±4,68 мм					
	от 330 до 3530 мм	Δ: ±5,72 мм					

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 0 до 1,6 $м^3$/ч; от 0 до 4 $м^3$/ч; от 0 до 5 $м^3$/ч; от 0 до 8 $м^3$/ч; от 0 до 10 $м^3$/ч; от 0 до 16 $м^3$/ч; от 0 до 32 $м^3$/ч; от 0 до 40 $м^3$/ч; от 0 до 50 $м^3$/ч; от 0 до 63 $м^3$/ч; от 0 до 80 $м^3$/ч; от 0 до 100 $м^3$/ч; от 0 до 160 $м^3$/ч; от 0 до 200 $м^3$/ч; от 0 до 250 $м^3$/ч; от 0 до 500 $м^3$/ч; от 0 до 2500 $м^3$/ч; от 0 до 20000 $м^3$/ч	см. примечание 3	YEWFLO DY (от 4 до 20 мА)	Жидкость: - 15 мм: δ: ±1,0 % при 20000≤Re<2000DN δ: ±0,75 % при 2000DN≤Re; - 25 мм: δ: ±1,0 % при 20000≤Re<1500DN δ: ±0,75 % при 1500DN≤Re; - от 40 до 100 мм: δ: ±1,0 % при 20000≤Re<1000DN δ: ±0,75 % при 1000DN≤Re; - от 150 до 400 мм: δ: ±1,0 % при 40000≤Re<1000DN δ: ±0,75 % при 1000DN≤Re; Газ и пар: - от 15 до 400 мм: δ: ±1,0 % для v≤35 м/с δ: ±1,5 % для 35<v≤80 м/с	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ: ±0,15 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 0,32 до 3,3 $м^3/ч$	γ: ±1,77 % (от 0,5·Q_{max} до Q_{max}); γ: ±9,08 % (от Q_{min} до 0,5·Q_{max})	RAMC (от 4 до 20 мА)	γ: ±1,6 % (от 0,5·Q_{max} до Q_{max}); γ: ±(0,8·Q_{max}/$Q_{изм}$) % (от Q_{min} до 0,5·Q_{max})	HiC2025	AAI143	γ: ±0,15 %
	от 0 до 70 $м^3/ч$; от 0 до 100 $м^3/ч$; от 0 до 800 $м^3/ч$	см. примечание 3	ADMAG AXR (от 4 до 20 мА)	δ: ±0,5 %	HiC2025	AAI143	γ: ±0,15 %
	от 0 до 100000 $м^3/ч$	см. примечание 3	XGF868i (от 4 до 20 мА)	1-канальное исполнение v≥0,3 м/с: δ: ±2 %; 0,08≤v<0,3 м/с: δ: ±5 %	HiC2025	AAI143	γ: ±0,15 %
ИК массового расхода	от 0 до 16000 кг/ч; от 0 до 50000 кг/ч; от 0 до 63000 кг/ч	см. примечание 3	OPTIMASS 6400 (от 4 до 20 мА)	δ: ±0,1 %	HiC2025	AAI143	γ: ±0,15 %
ИК температуры	от -50 до +150 °C	Δ: ±1,23 °C	PR-SPA (НСХ тип Pt100); dTRANS T01 (от 4 до 20 мА)	PR-SPA: Δ: ±(0,3+0,005·|t|) °C; dTRANS T01: Δ: ±0,2 °C	HiC2025	SAI143	γ: ±0,15 %
	от -50 до +200 °C	Δ: ±1,51 °C					

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК температуры	от -50 до +100 °С	Δ: ±0,49 °С	ТСПТ Ex (от 4 до 20 мА)	Δ: ±0,3 °С (для t_n от 10 до 120 °С включ.); Δ: ±0,0025·t_n °С (для t_n св. 120 до 800 °С)	HiC2025	AAI143	γ: ±0,15 %
	от 0 до +50 °С	Δ: ±0,35 °С					
	от 0 до +100 °С	Δ: ±0,37 °С					
	от 0 до +160 °С	Δ: ±0,52 °С					
	от 0 до +200 °С	Δ: ±0,65 °С					
	от 0 до +250 °С	Δ: ±0,81 °С					
	от 0 до +300 °С	Δ: ±0,97 °С					
	от -50 до +200 °С	Δ: ±0,61 °С	Метран-286 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±0,4 °С или γ: ±0,15 % (берут большее значение)	HiC2025	AAI143	γ: ±0,15 %
	от -50 до +200 °С	Δ: ±2,67 °С	КТХА Ex (НСХ тип К); ИМП 0399 (от 4 до 20 мА)	КТХА Ex: Δ: ±1,1 °С; ИМП 0399: γ: ±(1,5/t_n·100+0,15) °С; Δ: ±1,0 °С (КХС)	HiC2025	SAI143	γ: ±0,15 %
	от -50 до +150 °С	Δ: ±1,69 °С	П-90 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±1,5 °С	HiC2025	SAI143	γ: ±0,15 %
		Δ: ±2,77 °С		Δ: ±2,5 °С			

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК ДКГГ	от 0 до 100 % (H_2)	Δ: ±5,51 % (от 0 до 50 %); δ: ±11,01 % (св. 50 до 100 %)	OLCT 80 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±5 % (в диапазоне от 0 до 50 % включ.); δ: ±10 % (в диапазоне св. 50 до 100 %)	–	SAI143	γ: ±0,10 %
	от 0 до 50 % НКПР (диапазон показаний от 0 до 100 % НКПР) (C_4H_{10})	Δ: ±5,51 % НКПР	ДГС-230 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±5 % НКПР	–	SAI143	γ: ±0,10 %
	от 0 до 50 % НКПР (диапазон показаний от 0 до 100 % НКПР) (i-C_4H_{10})	Δ: ±5,51 % НКПР	ДГС-230 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±5 % НКПР	–	SAI143	γ: ±0,10 %
	от 0 до 100 % НКПР (C_3H_8)	Δ: ±5,51 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР); Δ: ±6,61 % НКПР (св. 50 до 100 % НКПР)	ДГС-230 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±5 % НКПР (от 0 до 50 % НКПР); Δ: ±(0,02·X+4) % НКПР (св. 50 до 100 % НКПР)	–	SAI143	γ: ±0,10 %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК ДКГГ	от 0 до 50 % НКПР (диапазон показаний от 0 до 100 % НКПР) ($н\text{-}C_5H_{12}$)	Δ: ±5,51 % НКПР	ДГС-230 (от 4 до 20 мА)	Δ: ±5 % НКПР	–	SAI143	γ: ±0,10 %
ИК концентрации	от 0 до 5 млн$^{-1}$	γ: ±22,01 %	АГ 4080 (от 4 до 20 мА)	γ: ±20 % (в диапазоне от 0 до 5 млн$^{-1}$); γ: ±15 % (в диапазоне от 0 до 25 млн$^{-1}$)	–	AAI143	γ: ±0,10 %
	от 0 до 25 млн$^{-1}$	γ: ±16,51 %					
	см. примечание 4	см. примечание 3	Maxum (от 4 до 20 мА)	см. примечание 4	–	AAI143	γ: ±0,10 %
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	γ: ±0,15 %	–	–	HiC2025	AAI143	γ: ±0,15 %
		γ: ±0,1 %			–		γ: ±0,1 %
ИК воспроизведения силы тока	от 4 до 20 мА	γ: ±0,32 %	–	–	HiC2031	AAI543	γ: ±0,32 %
		γ: ±0,3 %			–		γ: ±0,3 %

[1)] Нормированы с учетом погрешностей промежуточных ИП (барьеры искрозащиты) и модулей ввода/вывода сигналов.

[2)] Шкала ИК установлена в ИС в процентах (от 0 до 100 %).

Примечания

1 Приняты следующие обозначения и сокращения:

Δ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, в единицах измеряемой величины;

δ – пределы допускаемой относительной погрешности, %;

γ – пределы допускаемой приведенной погрешности (нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений), %;

Re – число Рейнольдса;

DN – диаметр условного прохода, мм;

1	2	3	4	5	6	7	8

v – скорость, м/с;

Q_{max} – верхнее значение шкалы прибора;

Q_{min} –нижнее значение шкалы прибора;

$Q_{изм}$ –измеренное значение шкалы прибора;

t – измеренная температура, °С;

t_n – разность между верхним и нижним пределом диапазона преобразования, °С;

C_4H_{10} – химическая формула бутана;

$i\text{-}C_4H_{10}$ – химическая формула изобутана;

C_3H_8 – химическая формула пропана;

X – значение объемной доли определяемого компонента в газовой смеси, подаваемой на вход газоанализатора, % НКПР;

НСХ – номинальная статическая характеристика.

2 Шкала ИК давления и перепада давления, применяемых для измерения перепада давления на сужающем устройстве и уровня, установлена в ИС в единицах измерения расхода и в процентах соответственно. Пределы допускаемой основной погрешности данных ИК нормированы по диапазону измерений давления (перепада давления).

3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:

– абсолютная $\Delta_{ИК}$, в единицах измеряемой величины

$$\Delta_{ИК} = \pm 1{,}1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{max} - X_{min}}{100}\right)^2},$$

где $\Delta_{ПП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерения измеряемой величины;

$\gamma_{ВП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;

X_{max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерения измеряемой величины;

X_{min} – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измерения измеряемой величины;

– приведенная $\gamma_{ИК}$, %

$$\gamma_{ИК} = \pm 1{,}1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПП}^{\,2} + \gamma_{ВП}^{\,2}},$$

где $\gamma_{ПП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %;

– относительная $\delta_{ИК}$, %

$$\delta_{ИК} = \pm 1{,}1 \cdot \sqrt{\delta_{ПП}{}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{max} - X_{min}}{X_{изм}}\right)^2},$$

где $\delta_{ПП}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;

1	2	3	4	5	6	7	8

$X_{изм}$ – измеренное значение, в единицах измерения измеряемой величины.

4 Метрологические характеристики определяются в соответствии с аттестованной методикой измерений.

5 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:

– приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная);

– для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.

Пределы допускаемых значений погрешности измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации $\Delta_{СИ}$ рассчитывают по формуле

$$\Delta_{СИ} = \pm\sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=0}^{n}\Delta_i^2}\ ,$$

где Δ_0 – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента;

Δ_i – погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов.

Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью, равной 0,95, должна находиться его погрешность в условиях эксплуатации $\Delta_{ИК}$, по формуле

$$\Delta_{ИК} = \pm 1{,}1 \cdot \sqrt{\sum_{j=0}^{k}(\Delta_{СИj})^2}\ ,$$

где $\Delta_{СИj}$ – пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{СИ}$ j-го измерительного компонента при общем числе k измерительных компонентов ИК в условиях эксплуатации.

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК, не более	454
Количество выходных ИК, не более	142
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	 380^{+57}_{-76} ; 220^{+22}_{-33} 50±1
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: – в месте установки вторичной части ИК – в местах установки первичных ИП ИК б) относительная влажность, %, не более: – в месте установки вторичной части ИК – в местах установки первичных ИП ИК в) атмосферное давление, кПа	 от +15 до +25 от -40 до +50 от 20 до 80, без конденсации влаги не более 95, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7 кПа
Примечание – ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная АСУТП установки газофракционирования тит. 093/3 АО «ТАНЕКО»	–	1 экз.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А».

Правообладатель

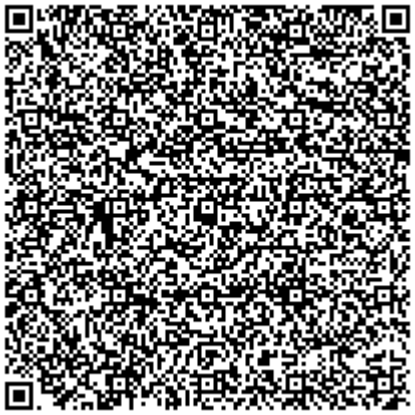
Акционерное общество «ТАНЕКО» (АО «ТАНЕКО»)
ИНН 1651044095
Юридический адрес: 423570, Республика Татарстан, Нижнекамский р-н, г. Нижнекамск, тер. Промзона

Изготовитель

Акционерное общество «ТАНЕКО» (АО «ТАНЕКО»)
ИНН 1651044095
Адрес: 423570, Республика Татарстан, Нижнекамский р-н, г. Нижнекамск, тер. Промзона

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП» (ООО ЦМ «СТП»)
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, оф. 7
Телефон: (843) 214-20-98
E-mail: office@ooostp.ru
Web-сайт: http://www.ooostp.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2024 г. № 3035

Регистрационный № 94136-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ЭК «Восток» (4-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ЭК «Восток» (4-я очередь) (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее – Сервер ИВК), устройство синхронизации времени УСВ-3 (УСВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение (ПО) «ЭНЕРГОСФЕРА», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. Измерительная информация на выходе счетчика:

– активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

– средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы ИВК, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации и передача измерительной информации. ИВК АИИС КУЭ с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электроэнергии и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий.

ИВК АИИС КУЭ раз в сутки формирует отчеты в формате XML, подписывает электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляет по выделенному каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональные филиалы АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривают поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК и ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УСВ-3, синхронизирующее собственную шкалу времени со шкалой всемирного координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационных систем ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера ИВК АИИС КУЭ с шкалой времени устройства синхронизации времени УСВ-3 осуществляется при каждом сеансе связи, но не реже 1 раза в сутки, корректировка часов сервера ИВК АИИС КУЭ осуществляется независимо от наличия расхождений.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется во время сеанса связи со счетчиком (не реже 1 раза в сутки). При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени ИВК равного ±2 с и более, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика электрической энергии, ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер 004 АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК, типографским способом. Дополнительно заводской номер 004 указан в формуляре АИИС КУЭ, что позволяет идентифицировать заводской номер АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера»». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) модуля ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор модуля ПО	CBEB6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора модуля ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее-ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Приморская, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ Т-1	ТФЗМ-110 Б-III КТ 0,5 Ктт=1000/5 Рег.№ 26421-08	НКФ-110-57 У1 КТ 0,5 Ктн=110000/√3:100/√3 Рег.№ 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12	УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИВК
2	ПС 110 кВ Приморская, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ Т-2	ТФЗМ-110 Б -III КТ 0,5 Ктт=1000/5 Рег.№ 26421-08	НКФ-110-57 У1 КТ 0,5 Ктн=110000/√3:100/√3 Рег.№ 14205-94	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12	
3	Приморская, ЗРУ-10 кВ, яч. 51, Фид. 51 Шлюз-14	ТОЛ 10 КТ 0,5 Ктт=300/5 Рег.№ 7069-79	НТМИ-10-66 КТ 0,5 Ктн=10000/100 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12	
4	ТП-4 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ф. № 7, Авт. ВА-51	Т-0,66 У3 КТ 0,5 Ктт=600/5 Рег.№ 71031-18	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12	
5	ПС 110 кВ Сайма, ЗРУ-10 кВ, 1С-10 кВ, яч.105	ТОЛ-10 УТ2 КТ 0,5 Ктт=300/5 Рег.№ 6009-77	НАМИ-10 КТ 0,2 Ктн=10000/100 Рег.№11094-87	A1805RALX-P4GB-DW-3 КТ 0,5S/1 Рег.№ 31857-06	
6	ПС 110 кВ Сайма, ЗРУ-10 кВ, 2С-10 кВ, яч.206	ТОЛ-10 УТ2 КТ 0,5 Ктт=600/5 Рег.№ 6009-77	НАМИ-10 КТ 0,2 Ктн=10000/100 Рег.№ 11094-87	A1805RALX-P4GB-DW-3 КТ 0,5S/1 Рег.№ 31857-06	
7	ТП № 73П 6 кВ, КРУ-6 кВ, яч. 2	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=300/5 Рег.№ 7069-07	НАМИ-10 КТ 0,2 Ктн=6000/100 Рег.№ 11094-87	Меркурий 230 ART-00 PQCIGDN КТ 0,5S/1 Рег.№ 23345-07	
8	ТП № 73П 6 кВ, КРУ-6 кВ, яч. 15	ТОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=300/5 Рег.№ 7069-07	НАМИ-10 КТ 0,2 Ктн=6000/100 Рег.№ 11094-87	Меркурий 230 ART-00 PQCIGDN КТ 0,5S/1 Рег.№ 23345-07	
9	КТПН № 83П 6 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод-1	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQCSIN КТ 1/2 Рег.№ 23345-07	
10	КТПН № 83П 6 кВ, РУ-0,4 кВ, Ввод-2	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQCSIN КТ 1/2 Рег.№ 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	РУ-0,4 кВ КНС-4, Ввод-2	ТОП-0,66 КТ 0,5 Ктт=400/5 Рег.№ 15174-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN КТ 0,5S/1 Рег.№ 23345-07	УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИВК
12	ПС 110/35/10/6 кВ «ЕГРЭС», КРУН – 10 кВ, 1 секция 10кВ, яч. № 1, КЛ-10кВ "Насосная ПОК-2"	ТЛО-10 КТ 0,5 Ктт=100/5 рег. № 25433-11	ЗНОЛ.06 КТ 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 рег. № 3344-72	ПСЧ-4ТМ.05МК.00.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 64450-16	
13	ПС 110/35/10/6 кВ «ЕГРЭС», РУ-6кВ III очереди, 1 с.ш. 6кВ, яч. №2, КЛ-6кВ «ТЭЦ-1»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=1500/5 рег. № 1261-59	НАМИТ-10-2 КТ 0,5 Ктн=6000/100 рег. № 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-12	
14	ПС 110/35/10/6 кВ «ЕГРЭС», РУ-6кВ III очереди, 1 с.ш. 6кВ, яч. №5, КЛ-6кВ «ТСН-5»	ТПЛ-10 КТ 0,5 Ктт=150/5 рег. № 1276-59		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-12	
15	ПС 110/35/10/6 кВ «ЕГРЭС», РУ- 6кВ машзала, 1 секция 6кВ, яч. № 5, КЛ 6кВ «Печь ПРП»	ТПЛ-10 КТ 0,5 Ктт=100/5 рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 КТ 0,5 Ктн=6000/100 рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МК.00.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 64450-16	
16	ПС 110/35/10/6 кВ «ЕГРЭС», РУ-6кВ III очереди, 2 с.ш. 6кВ, яч. №7, КЛ-6кВ «ТЭЦ-2»	ТПОЛ-10 КТ 0,5 Ктт=1500/5 рег. № 1261-59	НТМИ-6 КТ 0,5 Ктн=6000/100 рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-12	
17	ПС 110/6 кВ «Теплая», КРУН – 6 кВ яч. № 5, КЛ 6кВ «ТСН-21»	ТЛМ-10 КТ 0,5 Ктт=200/5 рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 КТ 0,5 Ктн=6000/100 рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-12	
18	ПС 110/6 кВ «Теплая», КРУН – 6 кВ, яч. № 3, КЛ 6кВ «ПОК-1»	ТОЛ 10 КТ 0,5 Ктт=200/5 рег. № 7069-79		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
19	ПС 110/6 кВ «Теплая», КРУН – 6 кВ, яч. № 4, КЛ 6кВ «ПОК-2»	ТЛМ-10 КТ 0,5 Ктт=200/5 рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 КТ 0,5 Ктн=6000/100 рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-12	УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИВК
20	ПС 110/6 кВ «Теплая», КРУН – 6 кВ, яч. № 16, КЛ 6кВ «ТСН-20»	ТЛМ-10 КТ 0,5 Ктт=200/5 рег. № 2473-69		СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-12	
21	ПС 110/35/10/6 кВ «ЕГРЭС», РУ-0,4 кВ III очереди, секция №1 0,4кВ, яч. №9, КЛ-0,4 кВ «Обдув Т-1,2; Освещение ОРУ-110 кВ»	Т-0,66 УЗ КТ 0,5 Ктт=50/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1 Рег.№ 50460-18	
22	ПС 110/35/10/6 кВ «ЕГРЭС», РУ-0,4 кВ III очереди, секция №1 0,4кВ, яч. №1, КЛ-0,4 кВ «Автосервис»	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.21 КТ 1/2 Рег.№ 51593-12	
23	ПС 110/35/10/6 кВ «ЕГРЭС», КРУН-0,4кВ, секция №2 0,4кВ, яч. № 16, КЛ 0,4кВ «Автогараж»	ТТИ-30 КТ 0,5S Ктт=100/5 рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1 Рег.№ 50460-18	
24	Сборка 0,4кВ ГЩУ, КЛ-0,4кВ "Сборка ГЩУ"	Т-0,66 УЗ КТ 0,5 Ктт=250/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1 Рег.№ 50460-18	
25	РЩО ГЩУ 0,4кВ, КЛ-0,4кВ «Рабочее освещение ГЩУ»	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.21 КТ 1/2 Рег.№ 51593-12	
26	Сборка 0,4кВ машзала, КЛ-0,4кВ «Сборка машзала"	Т-0,66 УЗ КТ 0,5 Ктт=50/5 рег. № 71031-18	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1 Рег.№ 50460-18	
27	ВРУ-0,4 кВ, контейнер сотовой связи Билайн	-	-	ПСЧ-4ТМ.05МД.21 КТ 1/2 Рег.№ 51593-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
28	ВРУ-0,4 кВ БСС №642 Екатеринбургский филиал ООО "Т2 Мобайл", КЛ 0,4кВ «Уралсвязьинформ (Ютел)»	-	-	НЕВА СТ412 128 BCPIO22-G3E КТ 1/2 Рег.№ 73138-18	УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИВК
29	ВРУ-0,4 кВ, контейнер сотовой связи ПАО «Мегафон»	-	-	Меркурий 234 ART-01 PR КТ 1/2 Рег.№ 75755-19	
30	ВРУ-04 кВ ПР-24 «Гараж», КЛ 0,4кВ «Гараж»	ТТИ-А КТ 0,5 Ктт=600/5 рег. № 28139-12	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1 Рег.№ 50460-18	
31	ТП 10 кВ №25966, КРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. SMM	ARM3/N2F КТ 0,5 Ктт=100/5 рег. № 18842-09	ЗНОЛ.06 КТ 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11	Меркурий 234 ARTM2-02 DPBR.R КТ 0,5S/1 Рег. №75755-19	
32	ТП 10 кВ №25966, КРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. SMM	ARM3/N2F КТ 0,5 Ктт=100/5 Рег. № 18842-09	ЗНОЛ.06 КТ 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 ARTM2-02 DPBR.R КТ0,5S/1 Рег.№ 75755-19	
33	РП-10 кВ ООО БМСНГ, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч. 7	TPU КТ 0,5S Ктт=800/5 рег. № 51368-12	TJP КТ 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 рег. № 51401-12	A1805RL-P4GB1-DW-4 КТ 0,5S/1 Рег.№ 31857-11	
34	РП-10 кВ ООО БМСНГ, РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч. 11	TPU КТ 0,5S Ктт=800/5 рег. № 51368-12	TJP КТ 0,5 Ктн=10000/√3/100/√3 рег. № 51401-12	A1805RL-P4GB1-DW-4 КТ 0,5S/1 Рег.№ 31857-11	
35	КТПН 6 кВ 250 кВА №29П, РУ-0,4 кВ, Ввод Т-1 0,4 кВ	Т-0,66УЗ КТ 0,5S Ктт=150/5 рег. № 71031-18	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G КТ 0,5S/1 Рег.№ 48266-11	
36	КТПН 6 кВ 630 кВА №51П, РУ-0,4 кВ, Ввод Т-1 0,4 кВ	ТТ КТ 0,5S Ктт=600/5 рег. № 58721-14	-	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G КТ 0,5S/1 Рег.№ 48266-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
37	ВРУ-0,4 кВ Здания ООО "Югорский Расчетно-информационный центр", ЩР-1, КЛ 0,4 кВ в сторону КТПН 6 кВ 630 кВА № 43	Т-0,66 КТ 0,5S Ктт=200/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G КТ 0,5S/1 Рег.№ 75755-19	УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИВК
38	ВРУ-0,4 кВ Здания ООО "Югорский Расчетно-информационный центр", ЩР-2, КЛ 0,4 кВ в сторону КТПН 6 кВ 400 кВА № 47	Т-0,66 КТ 0,5S Ктт=200/5 рег. № 52667-13	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G КТ 0,5S/1 Рег.№ 75755-19	
39	ПС 110 кВ А26, РУ-10 кВ, СШ 10 кВ, яч. 25	ТОЛ-СВЭЛ КТ 0,5S Ктт=600/5 Рег.№ 42663-09	НАМИТ-10 КТ 0,2 Ктн=10000/100 Рег.№ 16687-07	A1802RALX-P4GB-DW-GP-4 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 31857-20	

Примечания:
1. Допускается замена ТТ, ТН, 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 без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
4. 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 часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности ±δ, %	Границы погрешности в рабочих условиях ±δ, %
1, 2, 3	Активная Реактивная	1,2 1,9	2,9 4,6
4	Активная Реактивная	0,9 1,5	2,8 4,5
5-8	Активная Реактивная	1,2 1,9	3,0 5,2
9,10,22,25,27-29	Активная Реактивная	1,1 2,2	2,3 5,4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
11,21,24,26,30	Активная Реактивная	1,1 1,8	3,0 5,1
12-20,31,32	Активная Реактивная	1,3 2,1	3,0 5,1
33,34	Активная Реактивная	1,3 2,1	3,2 5,3
23,35-38	Активная Реактивная	1,1 1,8	3,1 5,2
39	Активная Реактивная	1,0 1,6	2,8 4,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), с			±5

Примечания:
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая)
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности P = 0,95.
3 Границы погрешности результатов измерений приведены для cos φ=0,8, токе ТТ, равном 100 % от Iном для нормальных условий и для рабочих условий при cos φ=0,8, токе ТТ, равном 1 (2) % от Iном для ИК№№23,33-39 токе ТТ, равном 5 % от Iном и при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до плюс 35°С

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	39
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для счетчиков, °С - частота, Гц	 от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 от плюс 21 до плюс 25 50
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от Uном - ток, % от Iном - коэффициент мощности cosφ (sinφ) температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для сервера ИВК, °С температура окружающей среды для УСВ-3, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более частота, Гц	 от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от минус 60 до плюс 40 от 0 до плюс 35 от плюс 10 до плюс 30 от минус 25 до плюс 60 от 80,0 до 106,7 98 от 49,6 до 50,4

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов	
Счетчики:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	
СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-12)	165000
Меркурий 230 (рег.№ 23345-07)	150000
Меркурий 234 (рег.№ 75755-19)	320000
Меркурий 234 (рег.№ 48266-11)	220000
ПСЧ-4ТМ.05МК рег.№ 64450-16, рег.№ 50460-18)	165000
ПСЧ-4ТМ.05МД (рег.№ 51593-12)	165000
НЕВА СТ4 (рег.№ 73138-18)	280000
А1800 (рег.№ 31857-11, рег.№ 31857-20, рег.№ 31857-06)	120000
УСВ-3:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	45000
Сервер:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
- графиков нагрузки для оного канала с интервалом 30 минут, сут, не менее	
СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-12)	113
Меркурий 230 (рег.№ 23345-07)	85
Меркурий 234 (рег.№ 75755-19)	123
Меркурий 234 (рег.№ 48266-11)	170
ПСЧ-4ТМ.05МК (рег.№ 64450-16, рег.№ 50460-18)	113
ПСЧ-4ТМ.05МД (рег.№ 51593-12)	114
А1800 (рег.№ 31857-11, рег.№ 31857-20, рег.№ 31857-06)	1200
- время хранения информации в памяти счетчика при отсутствии напряжения питания лет, не менее.	
НЕВА СТ4 (рег.№ 73138-18)	30
Сервер:	
- хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания ИВК 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:

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

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- защита на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист 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	ТФЗМ-110Б-III	6
	ТОЛ 10	4
	ТОЛ- 10	4
	Т-0,66 УЗ	15
	ТОЛ-10 У2	4
	ТЛО-10	2
	ТПОЛ-10	6
	ТПЛ-10	4
	ТЛМ-10	6
	ТОП-0,66	3
	Т-0,66	6
	ARM3/N2F	6
	TPU	6
	ТТИ-30	3
	ТТИ-А	3
	ТТ	3
	Т-0,66	6
	ТЛО-СВЭЛ	2
Трансформатор напряжения	НКФ 110-57У1	6
	НТМИ-10-66	4
	НАМИ-10	4
	НАМИ-10-2	1
	ЗНОЛ.06	9
	НОМ-6	3
	НТМИ-6	1
	НАМИТ-10	1
	TJP	6
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	3
	СЭТ-4ТМ.03М.08	1
	СЭТ-4ТМ.03М.01	7
	A1805RALX-P4GB-DW-3	2
	A1805RL-P4GB1-DW-4	2
	A1802RALX-P4GB-DW-GP-4	1
	ПСЧ-4ТМ.05МК.00.01	2
	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	5
	ПСЧ-4ТМ.05МД.21	3
	НЕВА СТ412 128 BCPIO22-G3E	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Счетчик электрической энергии	Меркурий 230 ART-00 PQCIGDN	2
	Меркурий 230 ART-02 PQCSIN	2
	Меркурий 230 ART-03 PQCSIGDN	1
	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G	2
	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G	2
	Меркурий 234 ART-01 PR	1
	Меркурий 234 ARTM2-02 DPBR.R	2
Сервер ИВК	-	
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51/318/24	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «ЭК «Восток» (4-я очередь). МВИ 26.51/318/24, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ». Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311290 от 16.11.2015.

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

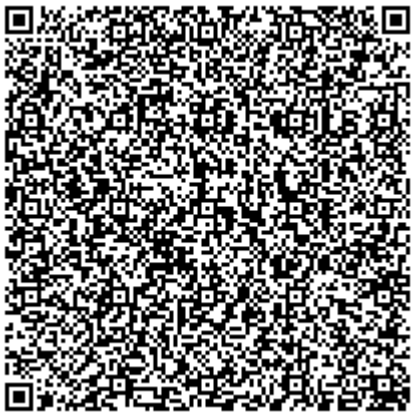
Акционерное общество «Энергосбытовая компания «Восток» (АО «ЭК «Восток»)
ИНН 7705424509
Юридический адрес: 107045, г. Москва, вн.тер. г.муниципальный округ Красносельский, пер. Просвирин, д. 4
Телефон: +7 495 775-24-97
E-mail: info@vostok-electra.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Энергосбытовая компания «Восток»
(АО «ЭК «Восток»)
ИНН 7705424509
Адрес:107045, г. Москва, вн.тер. г.муниципальный округ Красносельский, пер. Просвирин, д. 4
Телефон: +7 495 775-24-97
E-mail: info@vostok-electra.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль» (ООО «Энерготестконтроль»)
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9, помещ. 1
Телефон: 8 (495) 6478818
E-mail: golovkonata63@gmail.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2024 г. № 3035

Регистрационный № 94137-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала «Ульяновский» ПАО «Т Плюс» г. Ульяновск

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии филиала «Ульяновский» ПАО «Т Плюс» г. Ульяновск (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень - измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя контроллеры многофункциональные ARIS MT200 (далее - УСПД), каналообразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы ИВКЭ и ИВК.

3-й уровень – представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее-сервер ИВК), устройство синхронизации времени УСВ-2 (УСВ), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение ПК «Энергосфера», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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.

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 минут.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учёта соотнесены с текущим московским временем.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение и передача измерительной информации на сервер ИВК.

Далее измерительная информация поступает на сервер ИВК, где происходит вычисление значений электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения, а также выполняется дальнейшая обработка измерительной информации.

Сервер ИВК АИИС КУЭ с периодичностью один раз в 30 минут опрашивает УСПД и счетчики активной и реактивной электроэнергии, считывая с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий. Считанные данные записываются в базу данных сервера ИВК.

Сервер ИВК АИИС КУЭ не менее одного раза в сутки формирует отчеты в формате XML, подписывает электронной подписью (ЭП) и отправляет по выделенному каналу связи сети Internet в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем смежным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы всемирного координированного времени на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВКЭ, ИВК). В состав СОЕВ входит устройство синхронизации времени типа УСВ-2, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сервер ИВК АИИС КУЭ непрерывно сравнивает собственную шкалу времени со шкалой времени УСВ-2. Синхронизация шкалы времени сервера ИВК от шкалы времени сервера УСВ на величину ±1 с.

Сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера ИВК осуществляется при каждом сеансе связи, при обнаружении расхождения шкалы времени УСПД от шкалы времени сервера ИВК на величину более ±1 с, выполняется синхронизация шкалы времени УСПД

Сравнение шкалы времени счетчиков, опрашиваемых УСПД, со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиком (1 раз в 30 минут). При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД на величину более ±2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется во время сеанса связи со счетчиком (1 раз в 30 минут). При обнаружении расхождения шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера ИВК на величину более ±2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика.

Журналы событий счетчика электрической энергии, УСПД, сервера ИВК 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 АИИС КУЭ не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Заводской номер 03/24_АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК, типографским способом. Дополнительно заводской номер 03/24_указывается в формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) - ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	CBEB6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (далее - ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	ИВКЭ	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
Ульяновская ТЭЦ-1						
1	ТГ-6	ТШЛ-20 8000/5 КТ 0,2 Рег.№ 84271-21	ЗНОМ-15-63 6000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ARIS MT200, рег.№ 53992-13	УСВ-2, рег.№ 82570-21/ сервер ИВК
2	ТГ-7	ТШЛ-20 8000/5 КТ 0,2 Рег.№ 84271-21	ЗНОМ-15-63 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
3	ТГ-8	ТШЛ-20Б 8000/5 КТ 0,2 Рег.№ 84271-21	ЗНОМ-15-63 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
4	ТГ-9	ТШЛ-20Б 8000/5 КТ 0,2 Рег.№ 84271-21	ЗНОМ-15-63 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
5	ТГ- 10	ТШВ-15Б 8000/5 КТ 0,5 Рег.№ 83371-21	ЗНОМ-15-63 10000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 1593-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12		
6	яч.46 53Л	ТВЛМ-10 1000/5 КТ 0,5 Рег.№1856-63	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 159-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
7	яч.48 57Л	ТВЛМ-10 1000/5 КТ 0,5 Рег.№1856-63	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 159-49	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№36697-12	ARIS MT200, рег.№ 53992-13	УСВ-2, рег.№ 82570-21/ сервер ИВК
8	яч.55 58Л	ТВЛМ-10 600/5 КТ 0,5 Рег.№1856-63	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 159-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
9	яч.60 63Л	ТВЛМ-10 1000/5 КТ 0,5 Рег.№1856-63	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 159-49	СЭТ4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
10	яч.65 66Л	ТВЛМ-10 1000/5 КТ 0,5 Рег.№1856-63	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 159-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
11	яч.66 67Л	ТВЛМ-10 600/5 КТ 0,5 Рег.№1856-63		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
12	яч.67 68Л	ТЛК-СТ-10 1000/5 КТ 0,5 Рег.№58720-14		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
13	яч.47 54Л	ТВЛМ-10 600/5 КТ 0,5 Рег.№1856-63	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 159-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
14	яч.61 64Л	ТВЛМ-10 600/5 КТ 0,5 Рег.№1856-63	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 159-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
15	яч.13 С-3	ТФЗМ 110Б-I 600/5 КТ 0,5 Рег.№26420-04	НКФ 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№83369-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
16	яч.12 С-4	ТФЗМ 110Б-I 600/5 КТ 0,5 Рег.№26420-04	НКФ 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№83369-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
17	яч.7 Ц-3	ТФЗМ110Б-I 600/5 КТ 0,5 Рег.№26420-04	НКФ 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№83369-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
18	яч.8 Ц-4	ТФЗМ 110Б-I 600/5 КТ 0,5 Рег.№26420-04	НКФ 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№83369-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
19	ОВ-110	ТФЗМ 110Б-III 1000/5 КТ 0,5 Рег.№26421-04	НКФ 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№83369-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ARIS MT200, рег.№ 53992-13	УСВ-2, рег.№ 82570-21/ сервер ИВК
20	Т10	ТФЗМ-110Б 1000/5 КТ 0,5 Рег.№83368-21	НКФ 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№83369-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
21	ТСН-42	ТФЗМ 110Б-IV 100/1 КТ 0,5 Рег.№26422-04		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
22	яч.6 БНС	ТОЛ-10 150/5 КТ 0,5 Рег.№ 7069-79	НОМ-6 6000/100 КТ 0,5 Рег.№ 159-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
23	Связь-1	ТФЗМ 110Б-I 600/5 КТ 0,5 Рег.№26420-04	НКФ 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№83369-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
24	Связь-2	ТФЗМ 110Б-I 600/5 КТ 0,5 Рег.№26420-04	НКФ 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№83369-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
Ульяновская ТЭЦ 2						
25	ТГ-1	ТШЛ-20 8000/5 КТ 0,2 Рег.№ 84271-21	ЗНОМ-20-63 18000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 84508-22	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ARIS MT200, рег.№ 53992-13	УСВ-2, рег.№ 82570-21/ сервер ИВК
26	ТГ-2	ТШ-20 10000/5 КТ 0,2 Рег.№83370-21	ЗНОМ-15-63 15750/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S /0,5 Рег.№ 27524-04		
27	ТГ-3	ТШ-20 10000/5 КТ 0,2 Рег.№83370-21	ЗНОМ-15-63 15750/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№ 1593-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/ 0,5 Рег.№ 27524-04		
28	яч.2 Черемшанская	ТВ 220 I 600/5 КТ 0,5 Рег.№3191-72	НКФ 220000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег.№83369-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/ 0,5 Рег.№ 27524-04		
29	ОВ-220	ТВ-220 600/5 КТ 0,5 Рег.№ 20644-00		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/ 0,5 Рег.№ 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
30	яч.23 СБ-1	ТВУ-110-II 600/5 КТ 0,5 Рег. №3182-72	НКФ 110-57У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 83366-21	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№36697-12	ARIS MT200, рег.№ 53992-13	УСВ-2, рег.№ 82570-21/ сервер ИВК
31	яч.12 ОСК-1	ТВ-110/50 600/5 КТ 0,5 Рег. № 3190-72	НАМИ-110 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
32	яч.11 СБ-2	ТВ-110/50 600/5 КТ 0,5 Рег. № 3190-72	НКФ 110-57У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 83366-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
33	яч.38 ОСК-2	ТВУ-110-II 600/5 КТ 0,5 Рег. №3182-72	НКФ 110-57У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 83366-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
34	яч.26 ПП-1	ТВ 110-1 600/5 КТ 0,5 Рег. №3189-72	НКФ 110-57У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 83366-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
35	яч.19 ПП-2	ТВ-110/50 600/5 КТ 0,5 Рег. № 3190-72 ТВ-110 600/5 КТ 0,5 Рег. № 64181-16	НКФ 110-57У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 83366-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
36	яч.21 ВЗ-1	ТВ-110/50 600/5 КТ 0,5 Рег. № 3190-72		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/ 0,5 Рег.№ 27524-04		
37	яч.29 ВЗ-2	ТВУ-110-II 600/5 КТ 0,5 Рег. № 3182-72	НКФ 110-57У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 83366-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
38	яч.43 Восточная-1	ТВ-110/50 600/5 КТ 0,5 Рег. № 3190-72		СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
39	яч.42 Восточная-2	ТВ-110/50 600/5 КТ 0,5 Рег. № 3190-72	НКФ 110-57У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 83366-21	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S 0,5 Рег.№ 36697-12		
40	яч.14 Восточная-3	ТВ-110/50 1000/5 КТ 0,5 Рег. № 3190-72	НАМИ-110 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
41	яч.13 Восточная-4	ТВ-110/50 1000/5 КТ 0,5 Рег. № 3190-72	НКФ 110-57У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 83366-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04	ARIS MT200, рег.№ 53992-13	УСВ-2, рег.№ 82570-21/ сервер ИВК
42	яч.17 НГ-1	ТВУ-110-II 600/5 КТ 0,5 Рег. № 3182-72	НАМИ-110 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
43	яч.24 НГ-2	ТВ-110/50 600/5 КТ 0,5 Рег. № 3190-72	НКФ 110-57У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 83366-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
44	яч.20 НГ-3	ТВ-110/50 600/5 КТ 0,5 Рег. № 3190-72	НАМИ-110 110000/100 КТ 0,5 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
45	яч.27 НГ-4	ТВ-110 1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 19720-00	НКФ 110-57У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 83366-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
46	яч.33 Димитровград-1	ТВУ-110-II 600/5 КТ 0,5 Рег. № 3182-72	НКФ 110-57У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 83366-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
47	яч.35 Димитровград-2	ТВУ-110-II 600/5 КТ 0,5 Рег. № 3182-72	НКФ 110-57У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 83366-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2 S/ 0,5 Рег.№ 27524-04		
48	ОВ-110-12	ТВУ-110-II 1000/5 КТ 0,5 Рег. № 3182-72	НКФ 110-57У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 83366-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2 S/ 0,5 Рег.№ 27524-04		
49	ОВ-110-34	ТВУ-110-II 1000/5 КТ 0,5 Рег. № 3182-72	НКФ 110-57У1 110000/√3/100/√3 КТ 0,5 Рег. № 83366-21	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S 0,5 Рег.№ 27524-04		
50	яч.81 Т-С+С	ТЛМ-10 300/5 КТ 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 КТ 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 27524-04		
Ульяновская ТЭЦ-1						
51	КТП-6/0,4 №3 АВ №4	ТШП-0,66 300/5 КТ 0,5 Рег.№15173-06	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12	-	УСВ-2, рег.№ 82570-21/ сервер ИВК
52	РУ-0,4 кВ Компрессорная п.5 ф.сб ПР	ТОП-0,66 200/5 КТ 0,2 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Ульяновская ТЭЦ-2						
53	ТП-0,4 кВ МНС-1 яч.2В	ТОП-0,66 КТ 0,2 75/5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12	-	УСВ-2, рег.№ 82570-21/ сервер ИВК
54	ТП 0,4 кВ КЛ-0,4 кВ сборка 3DA-01 яч.4	ТОП-0,66 КТ 0,2 20/5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12		
55	ТП 0,4 кВ КЛ-0,4 кВ сборка 3DA-01 яч.5	ТОП-0,66 КТ 0,2 20/5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12		
56	ТП 0,4 КЛ-0,4 кВ сборка «ДТ» яч.АВ-4	ТОП-0,66 КТ 0,2 20/5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12		
57	ТП 0,4 кВ КЛ-0,4 сборка «ДТ» яч.АВ-3	ТОП-0,66 КТ 0,2 20/5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12		
58	ТП-6 кВ РУ-0.4 кВ НСО яч.3Б	ТШП-0,66 КТ 0,5 600/5 Рег.№ 15173-06	-	СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12		
59	КТП-6 0,4 кВ Шкаф НН	ТОП-0,66 КТ 0,2 100/5 Рег.№ 15174-06		СЭТ-4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-12		

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, УСВ, УСПД 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, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности ±δ, %	Границы погрешности в рабочих условиях ±δ, %
1	2	3	4
1-4, 25-27	Активная Реактивная	0,9 1,3	1,4 2,4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
5-24,28-50	Активная Реактивная	1,2 1,9	2,9 4,6
51,58	Активная Реактивная	0,9 1,5	2,8 4,5
52-57,59	Активная Реактивная	0,4 0,8	1,2 2,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC (SU), с			±5
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности P = 0,95 3 Границы погрешности результатов измерений приведены для cosφ=0,8, токе ТТ, равном 100 % от Iном для нормальных условий и при cosφ=0,8, токе ТТ, равном 5 % от Iном для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до плюс 35 °С.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	59
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды для счетчиков, °С	 от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 50 от плюс 21 до плюс 25
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности cosφ (sinφ) - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для сервера ИВК, °С температура окружающей среды для УСПД, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	 от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 $_{инд.}$ до 1 $_{емк}$ от 49,6 до 50,4 от минус 40 до плюс 40 от минус 40 до плюс 60 от плюс 10 до плюс 30 от минус 10 до плюс 40 от 80,0 до 106,7 98

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03М.08 СЭТ-4ТМ.03 УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	 165000 90000 35000 100000 100000 1
Глубина хранения информации Счетчики: СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.03 - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 минут, сут УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут, не менее Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	 114 45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера ИВК 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:

- в журнале событий счетчика:
  - изменения конфигурации;
  - факты коррекции времени с фиксацией времени до и после коррекции;
- отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
- перерывы питания электросчетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления;
- в журнале событий УСПД:
  - попытки несанкционированного доступа;
  - изменения конфигурации;
  - перезапуски УСПД;
  - факты корректировки времени с фиксацией времени до и после коррекции;
  - результаты самодиагностики;
  - отключения питания;
- в журнале событий ИВК:
  - изменение значений результатов измерений;
  - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
  - факт и величина синхронизации времени;
  - пропадание питания;
  - замена счетчика;

Защищенность применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика, УСПД,
  -установка пароля на УСПД,
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера ИВК;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования ЭП);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на сервере ИВК.

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений
Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТШЛ- 20	8
	ТШЛ- 20Б	5
	ТШВ-15Б	3
	ТВЛМ-10	16
	ТФЗМ 110Б-I	18
	ТФЗМ 110Б-IV	3
	ТФЗМ 110Б-III	3
	ТФЗМ-110Б	3
	ТВ 220 I	3
	ТШ-20	6
	ТВ-220	3
	ТВ 110-1	3
	ТВ-110/50	29
	ТЛК-СТ-10	2
	ТВУ-110-II	24
	ТВ-110	4
	ТЛМ-10	2
	ТШП-0,66	6
	ТОП-0,66	21
	ТОЛ-10	2
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-15-63	21
	НОМ-6	10
	НКФ 110-57У1	9
	НКФ	12
	НАМИ-110	3
	ЗНОМ-20-63	3
	НТМИ-6-66	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	46
	СЭТ-4ТМ.03М	4
	СЭТ-4ТМ.03М.08	9
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Контроллер многофункциональный	ARIS MT200	2
Сервер баз данных	Сервер ИВК	1
Документация		
Формуляр	ФО 26.51/328/24	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии филиала «Ульяновский» ПАО «Т Плюс» г. Ульяновск. МВИ 26.51/328/24, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ». Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311290 от 16.11.2015.

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

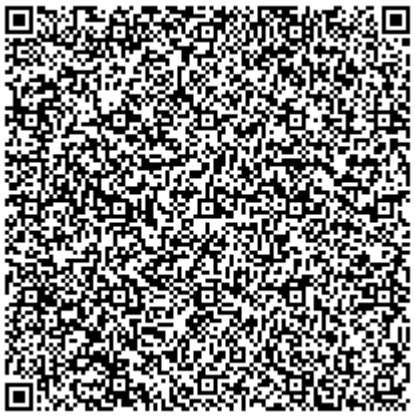
Филиал «Ульяновский» Публичного акционерного общества «Т Плюс» (филиал Ульяновский» ПАО «Т Плюс»)
ИНН 6315376946
Юридический адрес:143421, Московская обл., Г.О. Красногорск, ТЕР. АВТОДОРОГА БАЛТИЯ, КМ 26-й, д. 5, стр. 3 оф. 506

Изготовитель

Филиал «Ульяновский» Публичного акционерного общества «Т Плюс» (филиал Ульяновский» ПАО «Т Плюс»)
ИНН 6315376946
Юридический адрес: 143421, Московская обл., Г.О. Красногорск, ТЕР. АВТОДОРОГА БАЛТИЯ, КМ 26-й, д. 5, стр. 3 оф. 506
Место осуществления деятельности: 432042, г. Ульяновск, ул. Промышленная, д. 5
Телефон: +7 (8422) 618-359, +7 (8422) 618-391
E-mail: Info-ul@tplusgroup.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль» (ООО «Энерготестконтроль»)
Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9, помещ. 1
Телефон: +7 (495) 647-88-18
E-mail: golovkonata63@gmail.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2024 г. № 3035

Регистрационный № 94139-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Улан-Удэнский ЛВРЗ – филиал АО «Желдорреммаш», 2 очередь

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) Улан-Удэнский ЛВРЗ – филиал АО «Желдорреммаш», 2 очередь (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2000», устройство синхронизации времени (УСВ), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

От сервера информация в виде xml-файлов установленных форматов поступает на АРМ по каналу связи сети Internet.

Передача информации от АРМ в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet 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 имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ происходит один раз в час. Корректировка часов сервера производится при расхождении на величину более ±1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера происходит при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счетчиков осуществляется при расхождении показаний с часами сервера более ±2 с.

Журналы событий счетчиков 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. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ Улан-Удэнский ЛВРЗ – филиал АО «Желдорреммаш», 2 очередь наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 002 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000». ПО «Пирамида 2000» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПО «Пирамида 2000» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО «Пирамида 2000» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «Пирамида 2000»

Идентификационные данные (признаки)	Значение									
Идентификационное наименование ПО	CalcCli-ents.dll	CalcLea kage.dll	CalcLosse s.dll	Metrol-ogy.dll	ParseBin .dll	Par-seIEC.dll	ParseMod-bus.dll	ParsePira mida.dll	SynchroN SI.dll	Verify-Time.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.0									
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0 b1b21906 5d63da94 9114dae4	b1959ff7 0be1eb1 7c83f7b0 f6d4a132 f	d79874d1 0fc2b156a 0fdc27e1c a480ac	52e28d7b6 08799bb3c cea41b548 d2c83	6f557f885 b7372613 28cd7780 5bd1ba7	48e73a928 3d1e66494 521f63d00 b0d9f	c391d642 71acf4055 bb2a4d3fe 1f8f48	ecf53293 5ca1a3fd 3215049 af1fd979 f	530d9b01 26f7cdc23 ecd814c4e b7ca09	1ea5429 b261fb0e 2884f5b 356a1d1 e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы допускаемой основной относительной погрешности (±δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Сборка 0,4 кВ мясного цеха, КЛ 0,4 кВ в сторону ГК № 26	ТТИ-30 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 81837-21 Фазы: A; B; C	-	Меркурий-234 ARTX2-03 DPBR Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP Proliant DL180 G9	Активная	1,0	3,4
							Реактивная	2,1	5,8
2	ВРУ-0,4 кВ ГК № 239, КЛ-0,4 кВ от сборки 0,4 кВ мясного цеха	-	-	Меркурий-234 ARTX2-02 DPBR Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19			Активная	1,0	3,6
							Реактивная	2,0	7,1
3	ТП - 35 0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 52667-13 Фазы: A; B; C	-	Меркурий-234 ARTX2-03 DPBR Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная	1,0	3,3
							Реактивная	2,1	5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	Силовая сборка 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ИП Иванов А.А.	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 71031-18 Фазы: А; В Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 52667-13 Фаза: С	-	Меркурий-234 ARTX2-03 DPBR Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP Pro-liant DL180 G9	Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,3 5,8
5	ТП - 17 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 8	ТТЕ-30 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 73808-19 Фазы: А; В; С	-	Меркурий-234 ARTX2-03 DPBR Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,4 5,8
6	ТП - 17 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 9	ТТК-30 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 76349-19 Фазы: А; В; С	-	Меркурий-234 ARTX2-03 DPBR Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,4 5,8
7	ЯБПВУ 0,4 кВ ЦТП (централь-ный тепловой пункт)-2, КЛ 0,4 кВ в сторону ГК № 239А	-	-	Меркурий-234 ARTX2-02 DPBR Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,0	3,6 7,1
8	ЯБПВУ 0,4 кВ ЦТП (централь-ный тепловой пункт)-2, КЛ-0,4 кВ в сторону ГК № 239 Б	-	-	Меркурий-234 ARTX2-02 DPBR Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,0	3,6 7,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	ВРУ-0,4 кВ ГК № 36, КЛ 0,4 кВ от ЯБПВУ 0,4 кВ ЦТП (центральный тепловой пункт)-2	-	-	Меркурий-234 ARTX2-02 DPBR Кл.т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP Proliant DL180 G9	Активная Реактивная	1,0 2,0	3,6 7,1
10	ВРУ-0,4 кВ ГСК № 107, КЛ 0,4 кВ от ЯБПВУ 0,4 кВ ЦТП (центральный тепловой пункт)-2	ТТИ-А Кл.т. 0,5S 50/5 Рег. № 81837-21 Фазы: A; B; C	-	Меркурий-234 ARTX2-03 DPBR Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,4 5,8
11	ТП-52 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 15	ТТИ-30 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 81837-21 Фазы: A; B; C	-	Меркурий-234 ARTX2-03 DPBR Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,4 5,8
12	ТП-53 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч .9	ТТЕ-60 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 73808-19 Фазы: A; B; C	-	Меркурий-234 ARTX2-03 DPBR Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,4 5,8
13	ТП-53 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 8	ТТЕ-60 Кл.т. 0,5S 600/5 Рег. № 73808-19 Фазы: A; B; C	-	Меркурий-234 ARTX2-03 DPBR Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,4 5,8
14	ТП-53 6 кВ, РУ-0,4 кВ, яч. 5	ТТИ-30 Кл.т. 0,5S 100/5 Рег. № 81837-21 Фазы: A; B; C	-	Меркурий-234 ARTX2-03 DPBR Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,4 5,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	ПС 110 кВ ЛВРЗ, ЗРУ-1 6 кВ, яч. 3	ТЛК-СТ-10 Кл.т. 0,5 600/5 Рег. № 58720-14 Фазы: А; С	НТМИ-6 У3 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 51199-18 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HP Pro-liant DL180 G9	Актив-ная Реактив-ная	1,1 2,3	3,0 4,9
16	ТП 18 6 кВ, РУ-0,4 кВ, Ф. 8	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5S 150/5 Рег. № 71031-18 Фазы: А; В; С	-	Меркурий-234 ARTX2-03 DPBR Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,4 5,8
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для ИК №№ 1, 5, 6, 10-14, 16 для силы тока 2 % от Iном, для остальных ИК – для силы тока 5 % от Iном; cosφ = 0,8инд.

4 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. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	16
Нормальные условия:	
параметры сети:	
напряжение, % от Uном	от 95 до 105
сила тока, % от Iном	
для ИК №№ 1, 5, 6, 10-14, 16	от 1 до 120
для остальных ИК	от 5 до 120
коэффициент мощности cosφ	0,9
частота, Гц	от 49,8 до 50,2
температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Условия эксплуатации:	
параметры сети:	
напряжение, % от Uном	от 90 до 110
сила тока, % от Iном	
для ИК №№ 1, 5, 6, 10-14, 16	от 1 до 120
для остальных ИК	от 5 до 120
коэффициент мощности cosφ	от 0,5 до 1,0
частота, Гц	от 49,6 до 50,4
температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С	от -10 до +35
температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С	от -10 до +35
температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для счетчиков типа Меркурий 234:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	320000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для УСВ:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	45000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для сервера:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации:	
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	114
при отключении питания, лет, не менее	40
для счетчиков типа Меркурий 234:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	170
при отключении питания, лет, не менее	5
для сервера:	
хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	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 по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчиков:
  параметрирования;
  пропадания напряжения;
  коррекции времени в счетчиках.
– журнал сервера:
  параметрирования;
  пропадания напряжения;
  коррекции времени в счетчиках и сервере;
  пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).
Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока измерительные	ТТИ-30	9
Трансформаторы тока	Т-0,66 У3	9
Трансформаторы тока измерительные	ТТЕ-30	3
Трансформаторы тока	ТТК-30	3

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы тока измерительные	ТТИ-А	3
Трансформаторы тока измерительные	ТТЕ-60	6
Трансформаторы тока	ТЛК-СТ-10	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6 У3	1
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	15
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	HP Proliant DL180 G9	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	ЭП.411714.АИИС.022 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ Улан-Удэнский ЛВРЗ – филиал АО «Желдорреммаш», 2 очередь», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

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

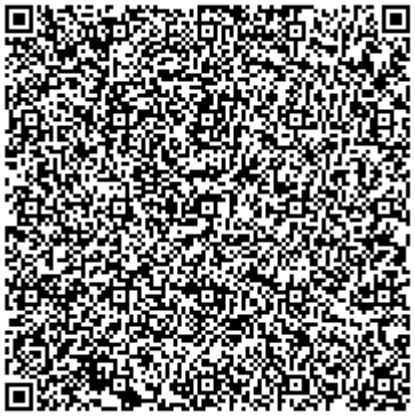
Общество с ограниченной ответственностью «Трансэнергопром» (ООО «Трансэнергопром»)
ИНН 7731411714
Юридический адрес: 123317, г. Москва, ул. Литвина-Седого, д. 4, стр. 1
Телефон: (495) 103-45-72
E-mail: info@transenprom.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергопрайм» (ООО «Энергопрайм»)
ИНН 3328030900
Адрес: 600022, г. Владимир, ул. Ставровская, д. 4, кв. 386
Телефон: (915) 769-34-14
E-mail: zevladimir33@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2024 г. № 3035

Регистрационный № 94138-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭК» (25-я очередь)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «НЭК» (25-я очередь) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, передача информации на АРМ. При этом, если вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН осуществляется в счетчиках, на сервере данное вычисление осуществляется умножением на коэффициент равный единице.

Также сервер может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии (ОРЭ).

Передача информации от сервера или АРМ коммерческому оператору с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, системному оператору и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet 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.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется не реже 1 раза в час. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более ±2 с.

Журналы событий счетчиков 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. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «НЭК» (25-я очередь) наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 025 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПК «Энергосфера» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	CBEB6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы допускаемой основной относительной погрешности (±δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 110 кВ Асфальтная, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. № 4а, КЛ 10 кВ яч. № 4а	ТЛК10-5 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; С	НТМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-53 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART-00 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
2	ПС 110 кВ Асфальтная, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. № 19, КЛ 10 кВ яч. № 19	ТЛК10-5 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 9143-01 Фазы: А; С	НТМИ-10 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 51199-12 Фазы: АВС	Меркурий 234 ART-00 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
3	ПС 110 кВ Бульварная, РУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч. № 32, КЛ 10 кВ яч. № 32	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 1856-63 Фазы А; С	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4	ПС 110 кВ Бульварная, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. № 12, КЛ 10 кВ яч. № 12	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 1856-63 Фазы: А; С	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 831-69 Фазы: АВС	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-08	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,6
5	Насосная № 8 10 кВ, РУ-0,4 кВ, сборка 400Н 0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ПАО МТС	–	–	ПСЧ-4ТМ.06Т.20 Кл. т. 1,0/1,0 Рег. № 82640-21			Активная Реактивная	1,0 1,0	3,2 3,6
6	ТП 10 кВ АО Ю.М.Э.К., РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Ввод 1 10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S 100/5 Рег. № 47958-11 Фазы: А; В; С	НТМИ-10 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 51199-12 Фазы: АВС	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
7	ТП 10 кВ АО Ю.М.Э.К., РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Ввод 2 10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S 100/5 Рег. № 47958-11 Фазы: А; В; С	НТМИ-10 У3 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 51199-12 Фазы: АВС	Меркурий 234 ARTM2-00 PBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
8	ВРУ 0,4 кВ помещения ООО Агроторг, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 71031-18 Фазы: А; В; С	–	ТЕ2000.65 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,2 5,5
9	ТП-1436п 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод 1 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 64182-16 Фазы: А; В; С	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,2 5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	ТП-1436п 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод 2 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 600/5 Рег. № 64182-16 Фазы: A; B; C	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2	Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
11	ВРУ 0,4 кВ ул. Молодогвардей-ская, д. 2В ИП Шахян М.В., СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТШП-М-0,66 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 71205-18 Фазы: A; B; C	–	ТЕ2000.65 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
12	ТП-814п 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 250/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	–	ТЕ2000.65 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
13	ВРУ 0,4 кВ ИП Манукян Г.С., СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТОП М-0,66 У3 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 59924-15 Фазы: A; B; C	–	ТЕ2000.65 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
14	ВРУ 0,4 кВ ИП Мартиросян Р.Л., СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТОП-М-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 71205-18 Фазы: A; B; C	–	ТЕ2000.65 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
15	ВРУ 0,4 кВ ИП Никонова К.В., СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТОП-М-0,66 Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 71205-18 Фазы: A; B; C	–	ТЕ2000.65 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	ВРУ 0,4 кВ нежилого здания ИП Шахян М.В., СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	–	ТЕ2000.65 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2	Активная Реактивная	1,0 2,1	3,2 5,5
17	ВРУ 0,4 кВ ООО Мода, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	–	ТЕ2000.65 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,2 5,5
18	КТПН-1302 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод 1 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 250/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	–	ТЕ2000.65 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,2 5,5
19	КТПН-1302 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод 2 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 250/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	–	ТЕ2000.65 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,2 5,5
20	КТПН-1304 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 250/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	–	ТЕ2000.65 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,2 5,5
21	ТП-Л331п 10 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 10 кВ Т1	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 40/5 Рег. № 25433-11 Фазы: A; B; C	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 68841-17 Фазы: A; B; C	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22	ТП-Л331п 10 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 10 кВ Т2	ТЛО-10 Кл. т. 0,5S 40/5 Рег. № 25433-11 Фазы: A; B; C	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 68841-17 Фазы: A; B; C	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
23	РП-10 кВ Армакс Групп, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Яч. В КЛ-10-7, КЛ 10 кВ № 7	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S 200/5 Рег. № 32139-11 Фазы: A; B; C	НОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 35955-07 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,0 1,8	2,3 4,1
24	РП-10 кВ Армакс Групп, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, Яч. В КЛ-10-5, КЛ 10 кВ № 5	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S 200/5 Рег. № 32139-11 Фазы: A; B; C	НОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 35955-07 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,0 1,8	2,3 4,1
25	РП-10 кВ Армакс Групп, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Яч. В КЛ-10-6, КЛ 10 кВ № 6	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S 200/5 Рег. № 32139-11 Фазы: A; B; C	НОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 35955-07 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,0 1,8	2,3 4,1
26	РП-10 кВ Армакс Групп, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, Яч. В КЛ-10-8, КЛ 10 кВ № 8	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S 200/5 Рег. № 32139-11 Фазы: A; B; C	НОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 35955-07 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17			Активная Реактивная	1,0 1,8	2,3 4,1
27	КТП-1 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ административно-бытового корпуса ООО Полесье	ТТИ-30 Кл. т. 0,5 250/5 Рег. № 28139-12 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 80590-20			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,2 5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
28	КТП-91 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТШП-М-0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Рег. № 71205-18 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2	Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
29	КТП-132 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТШП-М-0,66 Кл. т. 0,5 1500/5 Рег. № 71205-18 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
30	КТП-238 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТТИ-100 Кл. т. 0,5 3000/5 Рег. № 28139-12 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
31	КТП-224 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТШП-М-0,66 Кл. т. 0,5 1000/5 Рег. № 71205-18 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
32	КТП-96 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 1000/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
33	КТП-204 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5 1000/5 Рег. № 58385-14 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34	КТПн-147 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ООО МТМ	–	–	Меркурий 230 ART-02 PQCSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2	Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,0	3,2 6,1
35	ПС 35 кВ НС-16, РУ-10 кВ, 2СШ 10 кВ, Яч. НС-16-2, ф. НС-16-2	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 200/5 Рег. № 32139-06 Фазы: A; C	НАМИ-10-95 УХЛ2 Кл. т. 0,5 10000/100 Рег. № 20186-05 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Актив-ная Реак-тивная	1,3 2,5	3,4 5,7
36	КТП АГР-2-1439п 10 кВ, РУ-10 кВ, Ввод 10 кВ Т	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 30/5 Рег. № 32139-06 Фазы: A; B; C	ЗНОЛП-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 23544-07 Фазы: A; B; C	Меркурий 234 ART-00 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив-ная Реак-тивная	1,3 2,5	3,4 5,7
37	ТП-СК-11-772п 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 250/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
38	КТПн-041 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод 1 0,4 кВ	Т-0,66 М УЗ Кл. т. 0,5 800/5 Рег. № 52667-13 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
39	КТПн-041 10 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод 2 0,4 кВ	Т-0,66 М УЗ Кл. т. 0,5 800/5 Рег. № 52667-13 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
40	ТП-964п 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТТИ-85 Кл. т. 0,5 1500/5 Рег. № 28139-12 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2	Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
41	ВРУ-0,4 кВ нежилых строений ООО Русь-1, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 400/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
42	ВРУ-0,4 кВ Торгово-складской объект, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
43	ВПУ 0,4 кВ ИП Вартанян Ю.Р., СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТОП-М-0,66 Кл. т. 0,5 150/5 Рег. № 71205-18 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 234 ARTM-03 PB.G Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
44	ВРУ 0,4 кВ Нежилые строения ул. Сормовская, 177 ООО Вариант, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
45	ВРУ 0,4 кВ ИП Щукин Д.М., СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	ТОП-М-0,66 Кл. т. 0,5 100/5 Рег. № 71205-18 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
46	ПС 110 кВ Кислородный завод, РУ-6 кВ, 1 СШ 6 кВ, Яч. КЗ-15, ф. КЗ-15	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Рег. № 32139-06 Фазы: A; C	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2	Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,3
47	ПС 110 кВ Кислородный завод, РУ-6 кВ, 2 СШ 6 кВ, Яч. КЗ-16, ф. КЗ-16	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 1000/5 Рег. № 32139-06 Фазы: A; C	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: ABC	СЭТ-4ТМ.03.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 27524-04			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,3 5,3
48	ТП № б/н 10 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 1500/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	–	Меркурий-236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,2 5,5
49	РП-10 кВ Фабрика мороженого, 1 СШ 10 кВ, Яч. № 2, КЛ1 10 кВ ТП № 2717	ТОЛ-К-10 У2 Кл. т. 0,5S 30/5 Рег. № 57873-14 Фазы: A; B; C	ЗНОЛ-СВЭЛ-10М Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 67628-17 Фазы: A; B; C	Меркурий 234 ART-00 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7
50	РП-10 кВ Фабрика мороженого, 1 СШ 10 кВ, Яч. № 3, КЛ1 10 кВ ТП № 2726	ТОЛ-К-10 У2 Кл. т. 0,5S 20/5 Рег. № 57873-14 Фазы: A; B; C	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: A; B; C	Меркурий 234 ART-00 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Активная Реактивная	1,3 2,5	3,4 5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
51	РП-10 кВ Фабрика мороженого, 1 СШ 10 кВ, Яч. № 4, КЛ 10 кВ ТП № 2728	ТОЛ-К-10 У2 Кл. т. 0,5S 50/5 Рег. № 57873-14 Фазы: A; B; C	ЗНОЛ.06-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: A; B; C	Меркурий 234 ART-00 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2	Актив-ная Реак-тивная	1,3 2,5	3,4 5,7
52	РП-10 кВ Фабрика мороженого, 2 СШ 10 кВ, Яч. № 5, КЛ2 10 кВ ТП № 2717	ТОЛ-К-10 У2 Кл. т. 0,5S 30/5 Рег. № 57873-14 Фазы: A; B; C	ЗНОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 67628-17 Фаза: A ЗНОЛП-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 67628-17 Фазы: B; C	Меркурий 234 ART-00 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив-ная Реак-тивная	1,3 2,5	3,4 5,7
53	РП-10 кВ Фабрика мороженого, 2 СШ 10 кВ, Яч. № 6, КЛ2 10 кВ ТП № 2726	ТОЛ-К-10 У2 Кл. т. 0,5S 20/5 Рег. № 57873-14 Фазы: A; B; C	ЗНОЛПМИ-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11 Фазы: A; B; C	Меркурий 234 ART-00 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив-ная Реак-тивная	1,3 2,5	3,4 5,7
54	РП-10 кВ Фабрика мороженого, 2 СШ 10 кВ, Яч. № 7, КЛ1 10 кВ ТП № 3033	ТОЛ-К-10 У2 Кл. т. 0,5S 50/5 Рег. № 57873-14 Фазы: A; B; C	ЗНОЛП-ЭК-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 68841-17 Фазы: A; B; C	Меркурий 234 ART-00 PR Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19			Актив-ная Реак-тивная	1,3 2,5	3,4 5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
55	ТП-149 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ф-16	ТТИ-А Кл. т. 0,5S 200/5 Рег. № 28139-12 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,3 5,6
56	ТП-149 6 кВ, РУ-0,4 кВ, СШ 0,4 кВ, ф-6	ТТИ-А Кл. т. 0,5S 200/5 Рег. № 28139-12 Фазы: A; B; C	–	Меркурий 236 ART-03 PQRS Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47560-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2	Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,3 5,6
57	ВРУ 0,4 кВ здания торгового центра по ул. Светлой, 25А ООО Успех-10, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод 1 0,4 кВ	ТТН Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 75345-19 Фазы: A; B; C	–	СЕ 303 S31 543 JAVZ Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 33446-08			Актив-ная Реак-тивная	1,0 1,9	3,2 4,6
58	ВРУ 0,4 кВ здания торгового центра по ул. Светлой, 25А ООО Успех-10, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод 2 0,4 кВ	ТТН Кл. т. 0,5 300/5 Рег. № 75345-19 Фазы: A; B; C	–	СЕ 303 S31 543 JAVZ Кл. т. 0,5S/0,5 Рег. № 33446-08			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5
59	ВРУ 0,4 кВ части нежилого помеще-ния ООО Глобус в торговом центре по ул. Светлой, 25А, 1 СШ 0,4 кВ, Ввод 1 0,4 кВ	ТТН-Ш Кл. т. 0,5 250/5 Рег. № 58465-14 Фазы: A; B; C	–	ПСЧ-3АРТ.09.132.4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47122-11			Актив-ная Реак-тивная	1,0 2,1	3,2 5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
60	ВРУ 0,4 кВ части нежилого помещения ООО Глобус в торговом центре по ул. Светлой, 25А, 2 СШ 0,4 кВ, Ввод 2 0,4 кВ	ТТН-Ш Кл. т. 0,5 250/5 Рег. № 58465-14 Фазы: A; B; C	–	ПСЧ-3АРТ.09.132.4 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 47122-11			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,2 5,5
61	КРУН-10 кВ, КЛ 10 кВ Красносулинский завод ЖБИ	ТОЛ-10-I Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 47959-16 Фазы: A; C	ЗНОЛП-10 Кл. т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 23544-07 Фазы: A; B; C	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2	Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 4,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для ИК №№ 6, 7, 21 – 26, 35, 36, 49 – 56 для силы тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – для силы тока 5 % от $I_{ном}$; $\cos \varphi = 0,8$инд.

4 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. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество ИК	61
Нормальные условия:	
параметры сети:	от 95 до 105
напряжение, % от Uном	
сила тока, % от Iном	
для ИК №№ 6, 7, 21 – 26, 35, 36, 49 – 56	от 1 до 120
для остальных ИК	от 5 до 120
коэффициент мощности cosφ	0,9
частота, Гц	от 49,8 до 50,2
температура окружающей среды, °С	от +21 до +25
Условия эксплуатации:	
параметры сети:	
напряжение, % от Uном	от 90 до 110
сила тока, % от Iном	
для ИК №№ 6, 7, 21 – 26, 35, 36, 49 – 56	от 1 до 120
для остальных ИК	от 5 до 120
коэффициент мощности cosφ	от 0,5 до 1,0
частота, Гц	от 49,6 до 50,4
температура окружающей среды в месте расположения ТТ, ТН, °С	от -45 до +40
температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С	от +5 до +35
температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
для счетчиков типа Меркурий 234 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 75755-19):	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	320000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для счетчиков типов Меркурий 234 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 48266-11), Меркурий 236, ТЕ2000, СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-17), СЕ 303, ПСЧ-4ТМ.06Т, ПСЧ-3АРТ.09:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для счетчиков типов СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-12), ПСЧ-4ТМ.05МК:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	165000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 36697-08):	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	140000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	90000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для счетчиков типа Меркурий 230 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 23345-07):	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	150000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2

Продолжение таблицы 3

1	2
для счетчиков типа Меркурий 230 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 80590-20):	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	210000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для УСВ:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	45000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для сервера:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации:	
для счетчиков типов ПСЧ-4ТМ.05МК, СЭТ-4ТМ.03, ТЕ2000, ПСЧ-4ТМ.06Т, СЭТ-4ТМ.03М:	
тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее	113
при отключении питания, лет, не менее	40
для счетчиков типов Меркурий 234, Меркурий 236:	
тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее	170
при отключении питания, лет, не менее	5
для счетчиков типа Меркурий 230:	
тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее	85
при отключении питания, лет, не менее	10
для счетчиков типов СЕ 303, ПСЧ-3АРТ.09:	
тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее	60
при отключении питания, лет, не менее	10
для сервера:	
хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	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 по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
  параметрирования;
  пропадания напряжения;
  коррекции времени в счетчиках.
- журнал сервера:
  параметрирования;
  пропадания напряжения;
  коррекции времени в счетчиках и сервере;
  пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  счетчиков электрической энергии;
  промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  испытательной коробки;
  сервера.

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

счетчиков электрической энергии;

сервера.

Возможность коррекции времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

о состоянии средств измерений;

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТЛК10-5	4
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	4
Трансформаторы тока проходные	ТПЛ-10-М	6
Трансформаторы тока опорные	ТОЛ-10-I	2
Трансформаторы тока	ТЛО-10	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	21
Трансформаторы тока	ТОЛ-К-10 У2	18
Трансформаторы тока	Т-0,66 У3	39
Трансформаторы тока	Т-0,66 М У3	6
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	3
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	6
Трансформаторы тока	ТШП-М-0,66	24
Трансформаторы тока	ТОП М-0,66 У3	3
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-А	6
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-30	3
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-85	3
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-100	3
Трансформаторы тока	ТТН	6
Трансформаторы тока	ТТН-Ш	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	2

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10 У3	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	2
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП-ЭК-10	9
Трансформаторы напряжения	НОЛ-СЭЩ-10	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-10	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СВЭЛ-10	1
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-СВЭЛ-10	2
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СВЭЛ-10М	3
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛ.06-10	6
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛПМИ-10	3
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП-ЭК-10	3
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	8
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234	2
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234	12
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 236	9
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	8
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.06Т	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ТЕ2000	11
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	4
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	ПСЧ-3АРТ.09	2
Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные	СЕ 303	2
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	Fujitsu PRIMERGY RX2510 M2	1
Формуляр	33178186.411711.025.ФО	1
Методика поверки	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «НЭК» (25-я очередь)», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

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

Общество с ограниченной ответственностью «Новая энергетическая компания» (ООО «НЭК»)
ИНН 2308259377
Юридический адрес: 350049, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Красных партизан, д. 206, эт. 3, помещ. 1
Телефон: (800) 700-69-83, (861) 218-79-83
E-mail: info@art-nek.ru
Web-сайт: www.art-nek.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Новая энергетическая компания» (ООО «НЭК»)
ИНН 2308259377
Адрес: 350049, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Красных партизан, д. 206, эт. 3, помещ. 1
Телефон: (800) 700-69-83, (861) 218-79-83
E-mail: info@art-nek.ru
Web-сайт: www.art-nek.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2024 г. № 3035

Регистрационный № 94140-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Южная энергосбытовая компания» (ПС Сочи, ПС Пасечная)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Южная энергосбытовая компания» (ПС Сочи, ПС Пасечная) (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения информации, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

От сервера информация поступает на АРМ по каналу связи сети Ethernet.

Передача информации от уровня ИВК в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet 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 имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется непрерывно. Корректировка часов сервера производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется во время сеанса связи со счетчиками, но не чаще одного раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении показаний часов счетчиков с часами сервера более ±2 с.

Журналы событий счетчиков 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. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «Южная энергосбытовая компания» (ПС Сочи, ПС Пасечная) наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 004 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	6c13139810a85b44f78e7e5c9a3edb93
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы допускаемой основной относительной погрешности (±δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ТП-69 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66М Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 57564-14 Фазы: A; B; C	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE ProLiant DL20Gen9	Активная Реактивная	1,0 2,1	3,1 5,4
2	ТП-69 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	ТШП-0,66М Кл.т. 0,5 1500/5 Рег. № 57564-14 Фазы: A; B; C	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,1 5,4
3	ТП-362п 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66У3 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Активная Реактивная	1,0 2,1	3,1 5,4

4	ТП-362п 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66У3 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,1 5,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	ВРУ-0,4 кВ Котельная №2, Ввод 1 0,4 кВ	Т-0,66У3 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	—	РиМ 489.15 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 57003-14	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE ProLiant DL20Gen9	Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,1 5,4
6	ВРУ-0,4 кВ Котельная №2, Ввод 2 0,4 кВ	Т-0,66У3 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	—	РиМ 489.15 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 57003-14			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,1 5,4
7	ВРУ-0,4 кВ Котельная №1, Ввод 1 0,4 кВ	ТТИ-А Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 28139-12 Фазы: A; B; C	—	СЭТ-4ТМ.02М.11 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,2 5,5
8	ВРУ-0,4 кВ Котельная №1, Ввод 2 0,4 кВ	ТТИ-А Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 28139-12 Фазы: A; B; C	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,2 5,5
9	ВРУ-0,4 кВ Котельная №1, Ввод 3 0,4 кВ	Т-0,66У3 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,1 5,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	ВРУ-0,4 кВ Котельная №1, Ввод 4 0,4 кВ	Т-0,66У3 Кл.т. 0,5 400/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	—	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,1 5,4
11	ВРУ-0,4 кВ Котельная №7, Ввод 1 0,4 кВ	Т-0,66У3 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	—	РиМ 489.15 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 57003-14	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE ProLiant DL20Gen9	Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,1 5,4
12	ВРУ-0,4 кВ Котельная №7, Ввод 2 0,4 кВ	Т-0,66У3 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	—	РиМ 489.15 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 57003-14			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,1 5,4
13	ТП-506 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66У3 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 52667-13 Фазы: A; B; C	—	РиМ 489.15 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 57003-14			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,1 5,4
14	ТП-506 6 кВ, РУ-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66У3 Кл.т. 0,5 300/5 Рег. № 52667-13 Фазы: A; B; C	—	РиМ 489.15 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 57003-14			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,1 5,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	ВРУ-0,4 кВ Котельная №5, ввод 1-0,4 кВ	ТШП 0,66 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 15173-01 Фазы: A; B ТШП-0,66 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 15173-06 Фазы: C	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,1 5,4
16	ВРУ-0,4 кВ Котельная №5, ввод 2-0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5 1000/5 Рег. № 15173-06 Фазы: A; B; C	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УСВ-3 Рег. № 64242-16	HPE ProLiant DL20Gen9	Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,1 5,4
17	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Тимирязева, ввод 1-0,4 кВ	Т-0,66У3 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	—	РиМ 489.15 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 57003-14			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,1 5,4
18	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Тимирязева, ввод 2-0,4 кВ	Т-0,66У3 Кл.т. 0,5 200/5 Рег. № 71031-18 Фазы: A; B; C	—	РиМ 489.15 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 57003-14			Актив-ная Реактив-ная	1,0 2,1	3,1 5,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при

доверительной вероятности, равной 0,95.

2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.

3 Погрешность в рабочих условиях указана для ИК №№ 7, 8 для силы тока 2 % от $I_{ном}$, для остальных ИК – для силы тока 5 % от $I_{ном}$; $\cos\varphi = 0,8$инд.

4 Допускается замена ТТ 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. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	18
Нормальные условия:	
параметры сети:	
напряжение, % от Uном	от 95 до 105
сила тока, % от Iном	
для ИК №№ 7, 8	от 1 до 120
для остальных ИК	от 5 до 120
коэффициент мощности cosφ	0,9
частота, Гц	от 49,8 до 50,2
температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Условия эксплуатации:	
параметры сети:	
напряжение, % от Uном	от 90 до 110
сила тока, % от Iном	
для ИК №№ 7, 8	от 1 до 120
для остальных ИК	от 5 до 120
коэффициент мощности cosφ	от 0,5 до 1,0
частота, Гц	от 49,6 до 50,4
температура окружающей среды в месте расположения ТТ, °С	от -45 до +40
температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С	от +10 до +30
температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
для счетчиков типа ПСЧ-4ТМ.05МК, СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	165000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для счетчиков типа РиМ 489.15:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	180000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для УСВ:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	45000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для сервера:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	100000
среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации:	
для счетчиков типа ПСЧ-4ТМ.05МК, СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	113
при отключении питания, лет, не менее	40
для счетчиков типа РиМ 489.15:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	123
при отключении питания, лет, не менее	40
для сервера:	
хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	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 по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчиков:
  параметрирования;
  пропадания напряжения;
  коррекции времени в счетчиках.
- журнал сервера:
  параметрирования;
  пропадания напряжения;
  коррекции времени в счетчиках и сервере;
  пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).
Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТШП-0,66М	6
Трансформаторы тока	Т-0,66У3	36
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-А	6

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформаторы тока шинные	ТШП 0,66	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	6
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	РиМ 489.15	8
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02М	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	3
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер	HPE ProLiant DL20Gen9	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	ЭНПР.411711.211.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «Южная энергосбытовая компания» (ПС Сочи, ПС Пасечная)», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

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

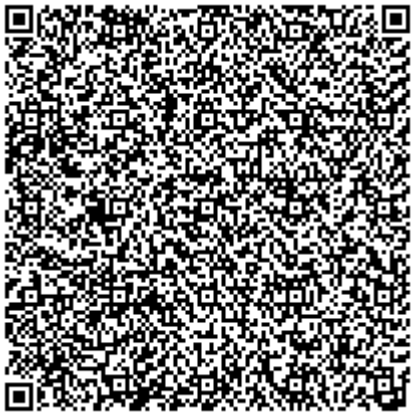
Общество с ограниченной ответственностью «Южная энергосбытовая компания» (ООО «Южная энергосбытовая компания»)
ИНН 2334024237
Юридический адрес: 353730, Краснодарский край, ст. Каневская, ул. Ростовская, д. 22
Телефон: (86164) 4-55-33
Факс: (861) 231-08-94
E-mail: usksbyt@mail.ru
Web-сайт: kubanusk.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»)
ИНН 5024145974
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «20» декабря 2024 г. № 3035

Регистрационный № 94141-24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «МК Роса»

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным комплексом (ПК) «Энергосфера», устройство синхронизации времени (УСВ), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выхода счетчика при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

Дополнительно сервер может принимать измерительную информацию в виде xml-файлов установленных форматов от ИВК прочих АИИС КУЭ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде, и передавать всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в том числе в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ.

Передача информации от сервера в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта ОРЭ, в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ производится по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet 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 имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера и УСВ. УСВ обеспечивает передачу шкалы времени, синхронизированной по сигналам глобальных навигационных спутниковых систем с национальной шкалой координированного времени РФ UTC(SU).

Сравнение показаний часов сервера с УСВ осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов сервера с УСВ более ±1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами сервера осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов счетчиков производится при расхождении с часами сервера более ±1 с.

Журналы событий счетчиков 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. Маркировка заводского номера АИИС КУЭ ООО «МК Роса» наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера, типографским способом. Дополнительно заводской номер 001 указывается в формуляре.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера». ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Метрологически значимая часть ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений. Уровень защиты ПК «Энергосфера» от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПК «Энергосфера» указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПК «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	CBEB6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 — Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Измерительные компоненты				Сервер	Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСВ			Границы допускаемой основной относительной погрешности (±δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	ВЛ-10 кВ № 24-6, ВЛ-10 кВ в сторону ЗТП 10 кВ, ПКУ-10 кВ Л-24-6	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 69606-17 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72 Фазы: А; В; С	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11	УСВ-3 Рег. № 64242-16	Сервер ООО «РН-Энерго»	Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,7
2	ВЛ-10 кВ № 24-8, ВЛ-10 кВ в сторону ЗТП 10 кВ, КТП 10 кВ, ПКУ-10 кВ Л-24-8	ТОЛ-НТЗ-10 Кл.т. 0,5S 200/5 Рег. № 69606-17 Фазы: А; С	ЗНОЛ.06 Кл.т. 0,5 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72 Фазы: А; В; С	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 46634-11			Активная	1,3	3,4
							Реактивная	2,5	5,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов компонентов АИИС КУЭ в рабочих условиях относительно шкалы времени UTC(SU)									±5 с

Примечания:

1. В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
2. Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
3. Погрешность в рабочих условиях указана силы тока 2 % от $I_{ном}$; cosφ = 0,8инд.
4. 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. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа, а также замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	2
Нормальные условия:	
параметры сети:	
напряжение, % от Uном	от 95 до 105
сила тока, % от Iном	от 1 до 120
коэффициент мощности cosφ	0,9
частота, Гц	от 49,8 до 50,2
температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Условия эксплуатации:	
параметры сети:	
напряжение, % от Uном	от 90 до 110
сила тока, % от Iном	от 1 до 120
коэффициент мощности cosφ	от 0,5 до 1,0
частота, Гц	от 49,6 до 50,4
температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С	от -45 до +40
температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С	от 0 до +40
температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
для счетчиков:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	165000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для УСВ:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	45000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
для сервера:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	50000
среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации:	
для счетчиков:	
тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее	113
при отключении питания, лет, не менее	40
для сервера:	
хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	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 по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчиков:
  параметрирования;
  пропадания напряжения;
  коррекции времени в счетчиках.
– журнал сервера:
  параметрирования;
  пропадания напряжения;
  коррекции времени в счетчиках и сервере;
  пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:
счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
сервере (функция автоматизирована).
Возможность сбора информации:
о состоянии средств измерений;
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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	4
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	2

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер ООО «РН-Энерго»	—	1
Методика поверки	—	1
Формуляр	ЭНПР.411711.210.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ООО «МК Роса», аттестованном ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312078.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

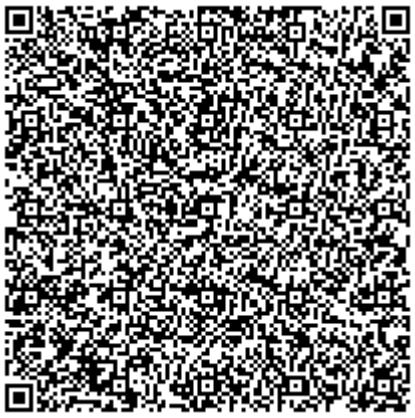
ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Мельничный комплекс Роса» (ООО «МК Роса»)
ИНН 2289000665
Юридический адрес: 658391, Алтайский край, с. Шипуново, ул. Шукшина, д. 1а
Телефон: (385) 502-19-37
E-mail: info@khrosa.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Энерго» (ООО «РН-Энерго»)
ИНН 7706525041
Адрес: 143440, Московская обл., г.о. Красногорск, д. Путилково, тер. Гринвуд, стр. 23, эт. 2, помещ. 129
Телефон: (495) 777-47-42
Факс: (499) 777-47-42
Web-сайт: www.rn-energo.ru
E-mail: rn-energo@rn-energo.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс» (ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская, д. 57, оф. 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312047.