

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июня 2025 г. № 1153

Регистрационный № 95661-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Компараторы массы КМ7

Назначение и область применения

Компараторы массы КМ7 (далее – компараторы) предназначены для измерений массы методом замещения; передачи единицы массы в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерения массы.

Описание средства измерений

Принцип действия компаратора основан на компенсации силы, возникающей под действием взвешиваемого груза, электромагнитной силой, создаваемой системой автоматического уравнивания, рычажная система которой выполнена в виде моноблока. Электрический сигнал, изменяющийся пропорционально массе взвешиваемого груза, преобразуется в цифровой код. Результаты взвешивания выводятся на индикатор электронного блока.

Конструктивно компаратор состоит из двух блоков: весоизмерительного и электронного, соединённых между собой кабелем. Электронный блок может быть выполнен в корпусе белого или чёрного цвета.

Компараторы могут применяться в качестве рабочих эталонов единицы массы 1-го, 2-го, 3-го, 4-го или 5-го разрядов совместно с гирями, соответственно, 1-го, 2-го, 3-го, 4-го или 5-го разрядов (в зависимости от поверяемой гири, см. раздел «Метрологические и технические характеристики») для передачи единицы массы в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерения массы (далее - ГПС для СИ массы).

Компараторы выпускаются двух модификаций КМ7202 и КМ7202А, различающихся размерами и формой грузоприёмного устройства. Форма грузоприёмного устройства компаратора КМ7202 также позволяет его применять для взвешивания пикнометров.

В компараторе предусмотрены устройства:

- выборки массы тары;
- юстировки чувствительности внешней гирей;
- полуавтоматической установки нуля;
- слежения за нулём (заводская установка - устройство включено);
- установки по уровню (индикатор уровня и 4 регулировочные ножки);
- сообщения об ошибках;
- адаптации к внешним условиям: освещённости и вибрациям на рабочем месте.

Компараторы оснащены интерфейсом, совместимым с RS-232.

Общий вид модификаций компаратора приведен на рисунках 1 и 2.

Заводской номер, имеющий цифровой формат, наносится типографским способом на маркировочные таблички с обозначением **И** (см. таблицу 1), расположенных на электронном и весоизмерительном блоках. Место нанесения заводского номера приведено на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид модификации компаратора KM7202. Грузоприёмное устройство для взвешивания пикнометра.

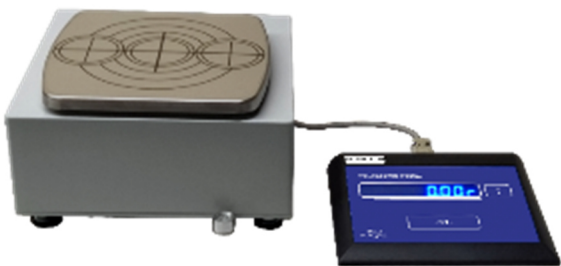


Рисунок 2 – Общий вид модификации компаратора KM7202A. Грузоприёмное устройство с прямоугольной чашкой.

На компараторе маркировочные надписи выполнены на металлической пластине – адресная информация (АИ) или самоклеющейся пленке с разрушающимся изображением при отклеивании. В таблице 1 приведено содержание маркировки, на рисунке 3 – расположение.

Таблица 1 – Содержание маркировки компараторов

Обозначение маркировки	Изображение	Расположение
АИ (Адресная информация)		На электронном блоке
И (Информация о компараторе)		На электронном и весоизмерительном блоках
МИ (Метрологическая информация)		На электронном блоке
З (Защитная наклейка)		На электронном (на задней стенке) и весоизмерительном (на дне) блоках

Для защиты компараторов от несанкционированной настройки и вмешательства, которые могут привести к искажению результатов измерений, блоки весоизмерительный и электронный пломбируются поверх винтов стяжки корпуса защитной наклейкой изготовителя (обозначение наклейки «З»). При отклеивании разрушается изображение, нанесенное на наклейку. Отсутствие самой наклейки или разрушенное изображение надписей на наклейке свидетельствует об имевших место несанкционированных действиях.

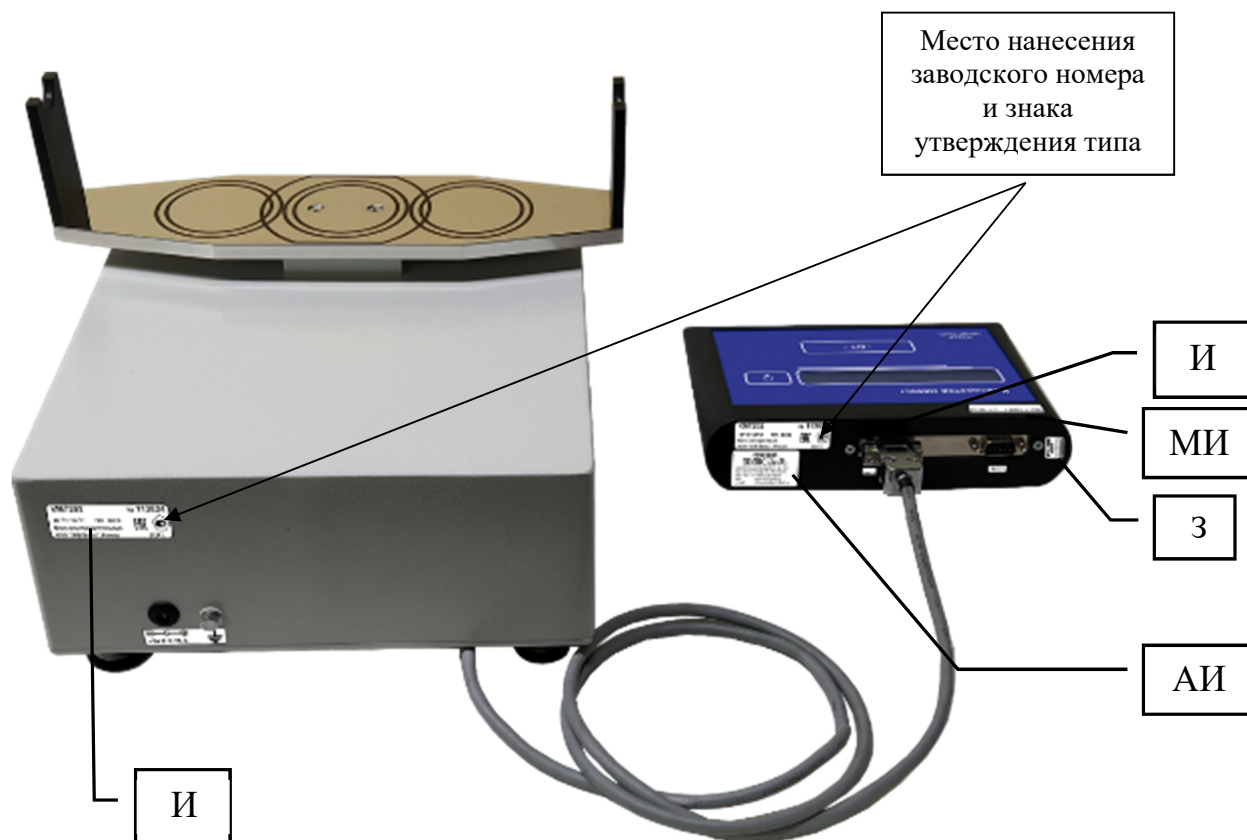


Рисунок 3 – Расположение табличек с маркировкой

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) предназначено для сбора, передачи, обработки и представления измерительной информации.

ПО компараторов реализовано аппаратно и является встроенным. ПО не может быть модифицировано или загружено через какой-либо интерфейс или с помощью других средств без вскрытия корпуса компаратора и нарушения защитной наклейки.

К метрологически значимой части ПО относится всё встроенное ПО компаратора.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077 – 2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик компаратора.

Идентификация программного обеспечения осуществляется путем просмотра номера версии ПО во время прохождения теста после включения компаратора.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО КМ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Pn 2024

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная нагрузка, Мах, г	7200
Действительная цена деления (дискретность отсчёта), d, г	0,01
Диапазон устройства выборки массы тары, г	от 0 до 100 % Мах
Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения (СКО) показаний, г	0,01
Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения результата измерений разности масс для 5-и циклов АВА (СКО _{АВА}), г	0,01
Пределы допускаемой систематической погрешности (нелинейность для массы нетто до 500 г включительно), г	± 0,01

Таблица 4 – Минимальное число циклов взвешивания АВА при использовании компараторов КМ7 для сличений эталонных и рабочих гирь

Номинальные значения массы поверяемых (калибруемых) гирь	Класс точности гирь по ГОСТ OIMLR111-1-2009/разряд эталона по ГПС для СИ массы				
	F ₁ /2	F ₂ /3	M ₁ /4	M ₂ /5	M ₃
5 кг	9	1	1	1	1
2 кг		7	1	1	1
1 кг			3	1	1
500 г			9	1	1
200 г				7	1
100 г					3

Примечание – Гирям с номинальными значениями массы, указанными в таблице, выпущенным до введения ГОСТ OIML R 111-1-2009, может передаваться единица массы при условии, что их пределы допускаемой абсолютной погрешности не менее пределов, установленных для гирь M₁, M₂ или M₃ по ГОСТ OIML R 111-1-2009.

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время стабилизации показаний, с, не более	10
Параметры электрического питания: – входное напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	230±23 50±1
Потребляемая мощность, В·А, не более	140
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм, не более	блока электронного блока весоизмерительного
	150; 200; 48 290; 270; 210
Габаритные размеры грузоприёмного устройства для пикнометров (КМ7202), мм, не более	295; 78; 77 или 345; 78; 85
Габаритные размеры прямоугольной чашки грузоприёмного устройства (КМ7202А), мм, не более	205; 190
Масса компаратора, кг, нетто, не более	8
Масса компаратора, кг, брутто, не более	10
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более	от +10 до +30 80
Примечание – при выполнении передачи единицы массы гирям необходимо соблюдать требования к окружающим условиям согласно Таблице С.1 ГОСТ OIML R 111-1-2009	

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Вероятность безотказной работы за 2000 ч	0,95

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную наклейку с информацией о компараторе графическим способом, а также типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность компараторов

Наименование	Обозначение	Количество
Блок электронный	—	1 шт.
Блок весоизмерительный	—	1 шт.
Блок питания	—	1 шт.
Грузоприёмное устройство	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ВЕКБ.404211.002 РЭ	1 экз.
Методика поверки	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Использование по назначению» документа «ВЕКБ.404211.002 РЭ «Компараторы массы КМ7.Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений массы, утвержденная приказом Росстандарта от 4 июля 2022 г. № 1622;

ТУ 26.51.31-006-58887924-2024 «Компараторы массы КМ7. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ОКБ Веста» (ООО «ОКБ Веста»)

ИНН 7816211390

Юридический адрес: 192102, г. Санкт-Петербург, ул. Самойловой, д. 5, лит. П, помещ. 4Н-18

Телефон: +7 (812) 766-18-55

E-mail: info@okbvesta.ru

Web-сайт: www.okbvesta.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ОКБ Веста» (ООО «ОКБ Веста»)

ИНН 7816211390

Адрес: 192102, г. Санкт-Петербург, ул. Самойловой, д. 5, лит. П, помещ. 4Н-18

Телефон: +7 (812) 766-18-55

E-mail: info@okbvesta.ru

Web-сайт: www.okbvesta.ru

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

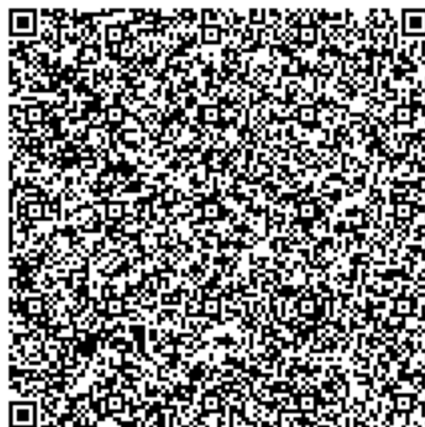
Телефон: +7 (812) 251-76-01

Факс: +7 (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 «09» июня 2025 г. № 1153

Регистрационный № 95647-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Тонометры механические Rudolf Riester

Назначение средства измерений

Тонометры механические Rudolf Riester (далее – тонометры механические) предназначены для измерений систолического и диастолического артериального давления методом Короткова.

Описание средства измерений

Принцип действия тонометров основан на неинвазивном измерении прибором (манометром) давления воздуха в компрессионной манжете в момент появления (принимается за систолическое артериальное давление) и исчезновения (принимается за диастолическое артериальное давление) прослушиваемых тонов Короткова. Давление воздуха в манжете создается и регулируется с помощью ручного пневматического нагнетателя (груши), а появление и исчезновение тонов Короткова прослушивается с помощью стетоскопа (при его наличии).

Тонометры механические изготавливаются в следующих вариантах исполнения: R1-shock proof, minimus II, minimus III, precisa N, e-mega, ri-san, exakta, sphygmotensiophone, big ben, babyphon, sanaphon.

Тонометры механические варианты исполнения: R1-shock proof, minimus II, minimus III, precisa N, e-mega, ri-san, exakta, sphygmotensiophone, big ben, babyphon, sanaphon состоят из мембранного манометра, манжеты компрессионной, нагнетателя давления (груши). Соединение манжеты с манометром и пневматическим нагнетателем осуществляется эластичными резиновыми трубками (шлангами). Манжета компрессионная представляет собой пневмокамеру, помещенную в чехол с застежкой для фиксации на плече.

Особенности вариантов исполнения тонометров механических:

- R1-shock proof, minimus II, precisa N имеют манометр, совмещенный с пневматическим нагнетателем, укомплектованы манжетой с одним шлангом;

- minimus III имеют манометр, совмещенный с пневматическим нагнетателем, укомплектованы манжетой с двумя шлангами;

- exakta, sphygmotensiophone укомплектованы манжетой с двумя шлангами, манометр и пневматический нагнетатель к манжете подсоединены отдельно;

- big ben имеют манометр увеличенного размера круглой или квадратной формы, укомплектованы манжетой с двумя шлангами;

- e-mega, ri-san имеют манометр, совмещенный с пневматическим нагнетателем, могут быть укомплектованы манжетой с одним шлангом или манжетой с двумя шлангами, где головка стетоскопа встроена в манжету, имеют разное цветовое решение;

- babyphon имеют манометр, совмещенный с пневматическим нагнетателем, укомплектованы манжетами для детей разных размеров с одним шлангом;

- sanaphon имеют манометр, совмещенный с пневматическим нагнетателем, манжетой с двумя шлангами, где головка стетоскопа встроена в манжету;

Тонометры механические варианты исполнения: R1-shock proof, minimus II, minimus III, precisa N, e-mega, ri-san, exakta, sphygmotensiophone, big ben, babyphon, sanaphon имеют одинаковые метрологические характеристики, различаются конструктивными особенностями, комплектностью и массой.

Серийный номер наносится на циферблат тонометра любым методом в цифровом формате.

Общий вид тонометров механических, места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера представлены на фото ниже. Нанесение знака поверки на тонометры не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) тонометров не предусмотрено. Нанесение знака утверждения типа СИ предусмотрено на шланг манжеты.



Исполнение e-mega



Исполнение precisa N



Исполнение exakta



Исполнение minimus II



Исполнение minimus III



Исполнение ri-san



Исполнение R1-shock proof



Исполнение sphygmotensiophone



Исполнение samarphon



Исполнение babyphon



Исполнение big ben

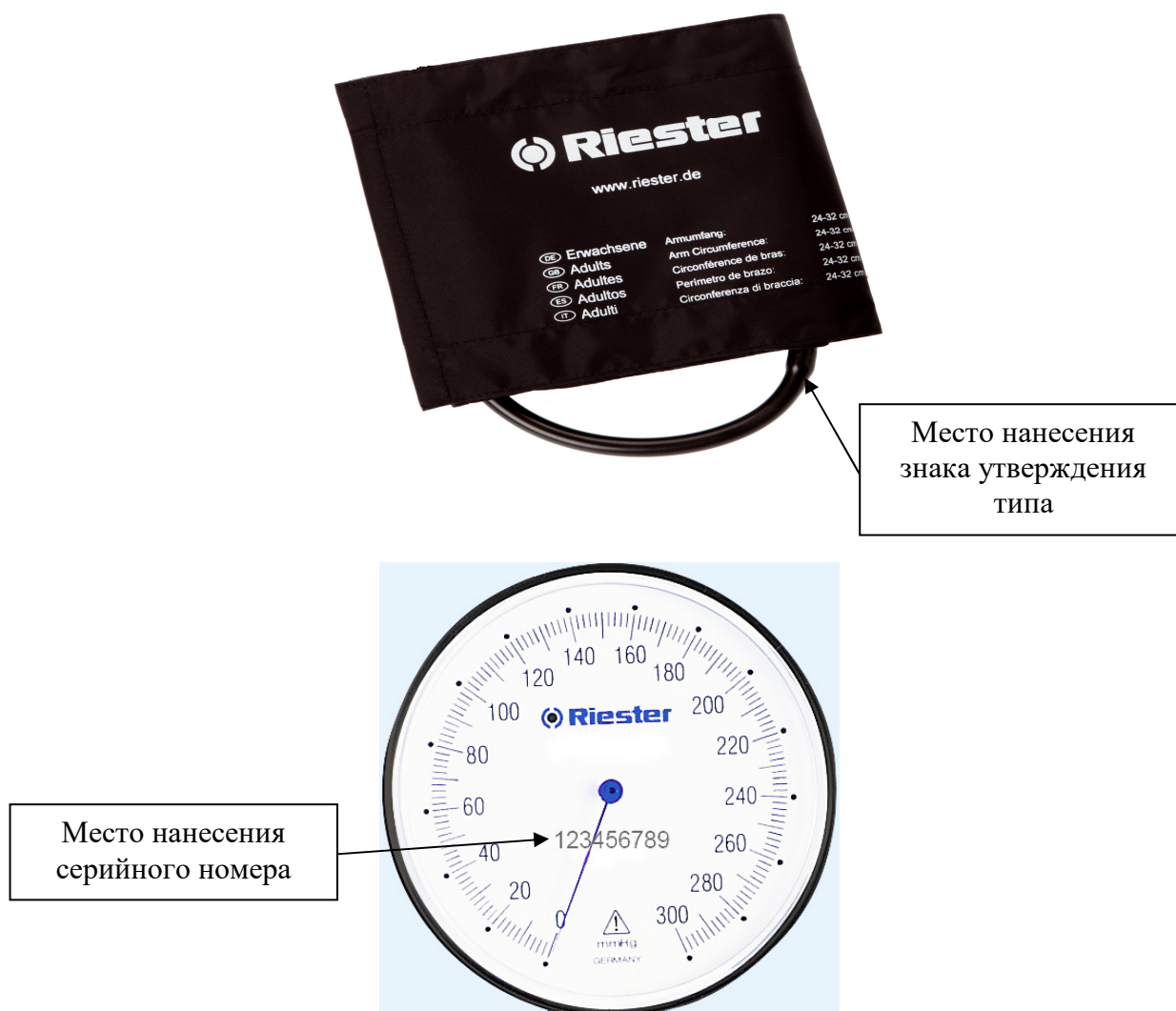


Рисунок 1 – Общий вид тонометров с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений избыточного давления воздуха в манжете, мм рт.ст.	от 20 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений избыточного давления воздуха в манжете, мм рт.ст.	± 3
Цена деления шкалы манометра, мм рт.ст.	2

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более:	
- исполнение R1-shock proof	0,54
- исполнение minimus II,	0,57
- исполнение minimus III	0,64
- исполнение precisa N	0,63
- исполнение e-mega	0,42

Наименование характеристики	Значение
- исполнение ri-san	0,62
- исполнение exacta	0,55
- исполнение sphygmotensiophone	0,52
- исполнение big ben	4,05
- исполнение babyphon	0,7
- исполнение sanaphon	0,63
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность, при температуре окружающей среды +25°С, %	от +10 до +40 до 85

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	50000

Знак утверждения типа

наносится на шланг манжеты тонометра и на титульный лист инструкции по эксплуатации любым способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тонометр механический Rudolf Riester	Варианты исполнения: - R1-shock proof - minimus II, - minimus III - precisa N - e-mega - ri-san - exacta - sphygmotensiophone - big ben - babyphon - sanaphon	1 шт.
Манжета бандажная	-	не более 5 шт.
Манжета на крючковой застежке	-	не более 5 шт.
Манжета на липучке	-	не более 5 шт.
Манжета дезинфицируемая	-	не более 5 шт.
Камера латексная для манжеты	-	не более 5 шт.
Клапан для спуска воздуха	-	1 шт.
Груша для тонометра	-	1 шт.
Груша для тонометра со встроенным клапаном для спуска воздуха	-	1 шт.
Груша для тонометра без латекса со встроенной ложечкой	-	1 шт.
Коннектор для тонометра	-	не более 10 шт.
Шланг для тонометра	-	1 шт.
Головка стетоскопа	-	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Штатив передвижной напольный	-	1 шт.
Универсальное крепление для тонометра	-	1 шт.
Подставка для тонометра	-	1 шт.
Сумка на молнии для тонометра	-	1 шт.
Картонная коробка	-	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Измерение давления» инструкции по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 1.6);

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию Росстандарта от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

«Тонометры механические Rudolf Riester. Стандарт предприятия».

Правообладатель

Фирма «Rudolf Riester GmbH», Германия

Адрес юридического лица: Bruckstraße 31, DE-72417 Jungingen, Germany

Изготовитель

Фирма «Rudolf Riester GmbH», Германия

Адрес: Bruckstraße 31, DE-72417 Jungingen, Germany

Испытательный центр

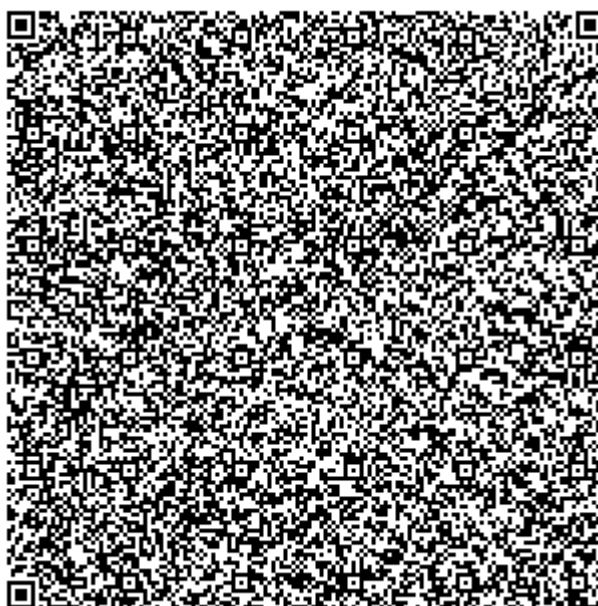
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский и испытательный институт медицинской техники» Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения (ФГБУ «ВНИИИМТ» Росздравнадзора)

Адрес: 115478, г. Москва, Каширское ш., д. 24, стр. 16

Телефон: +7 (495) 989-73-62

E-mail: info@vniiimt.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312253.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июня 2025 г. № 1153

Регистрационный № 95648-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы газа АКОНТ-100

Назначение средства измерений

Анализаторы газа АКОНТ-100 (далее – анализаторы) предназначены для автоматического непрерывного измерения концентрации газовых компонентов в отходящих промышленных газах и технологических потоках, выбросах промышленных предприятий и на объектах охраны окружающей среды.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов определяется принципом действия модулей, которые входят в их состав:

- модуль дифференциальной спектроскопии ультрафиолетового спектра: источник света испускает ультрафиолетовое излучение, которое по оптоволоконному кабелю попадает внутрь газовой проточной камеры. После частичного поглощения компонентами определяемого газа, излучение по оптоволоконному кабелю передается в спектрометр. Излучение рассеивается через дифракционную решетку и преобразуется в электрический сигнал на детекторе. Модуль используется для определения от 3 до 5 компонентов одновременно.

- электрохимический модуль: газ через мембрану диффундирует на измерительный (рабочий) электрод, выполненный из благородных металлов. Высвобождающиеся при этом электроны проходят через электролит и эталонный электрод, формируя во внешней цепи сигнал постоянного тока. Величина этого сигнала прямо пропорциональна концентрации детектируемого газа. Благодаря контрэлектроду, потенциал электродов остаётся на неизменном уровне, значительно повышая стабильность ячейки и улучшая её измерительные свойства. Модуль используется для измерения содержания O_2 .

- модуль на основе оксида циркония является разновидностью электрохимического модуля: определяемый газ и опорный газ разделены мембраной из ZrO_2 . При температуре выше 770 К кристаллическая решетка ZrO_2 , легированная оксидами иттрия или кальция, становится проницаемой для ионов кислорода. Кислород через кристаллическую решетку ZrO_2 течёт в сторону газа, с меньшим содержанием кислорода, стремясь выровнять парциальное давление, создавая поток ионов кислорода. Поток всегда направлен в сторону газа с меньшим парциальным давлением кислорода и создаёт на противоположных сторонах пластинки разность потенциалов, измеряемую электронной схемой. Модуль используется для измерения содержания O_2 .

- модуль инфракрасной фотометрии: инфракрасное излучение направляется через проточную камеру в детектор. Перед детектором либо перед камерой с образцом установлен светофильтр, поглощающий весь спектр, за исключением тех длин волн, которые способны поглощать молекулы определяемого газа. Параллельно размещён параллельный оптический канал, в котором стоит другая камера с эталонным газом, не поглощающим в инфракрасной части спектра. Исследуемый газ в камере для образца вызывает поглощение определённых длин волн, присущих природе этого газа в соответствии с законом Бугера-Ламберта-Бера. Ослабление этого

излучения измеряется инфракрасным детектором, по степени поглощения определяют концентрацию исследуемого газа в газовой смеси.

Конструктивно анализаторы представляют собой автоматические приборы непрерывного действия в стационарном исполнении, отличающиеся друг от друга перечнем определяемых компонентов и диапазонами измерений.

На лицевой панели анализаторов расположены жидкокристаллический экран и кнопки для управления прибором. На задней панели расположены впускной и выпускной штуцеры для подключения газовых линий, разъемы для подключения внешних устройств и электрического питания. У анализаторов с внешним отсеком газа впускной и выпускной штуцеры расположены на этом отсеке.

Отбор пробы производится с помощью встроенного вакуумного насоса.

Результаты измерений содержания компонентов могут быть представлены в млн^{-1} (ppm), %, мг/м^3 .

Анализаторы имеют следующие выходные сигналы:

- аналоговые выходы по току от 4 до 20 мА;
- релейные выходы аварийных сигналов.

Дистанционный контроль и передача данных:

- интерфейсы RS-232 и RS-485.

Визуализация данных:

- показания, выводимые на ЖК-монитор анализатора.

Анализаторы обеспечивают выполнение следующих функций:

- непрерывное измерение концентрации определяемого компонента;
- возможность проведения автоматической градуировки по заданному циклу;
- возможность автоматической установки нуля;
- отображение показаний результатов измерений на дисплее прибора;
- подача сигнализации при выходе за установленные значения порогов;
- формирование унифицированного выходного аналогового токового сигнала от 4 до 20 мА.

Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1.

Не предусмотрено нанесение знака поверки на анализаторы. Анализаторы имеют заводские номера, которые наносятся на идентификационную табличку печатным способом в виде буквенно-цифрового обозначения, металлическим методом с наклейкой или клепанием на заднюю или боковую панель прибора (рисунок 2). Пломбирование от несанкционированного доступа не предусмотрено.



Рисунок 1 – Внешний вид анализаторов газа АКОНТ-100

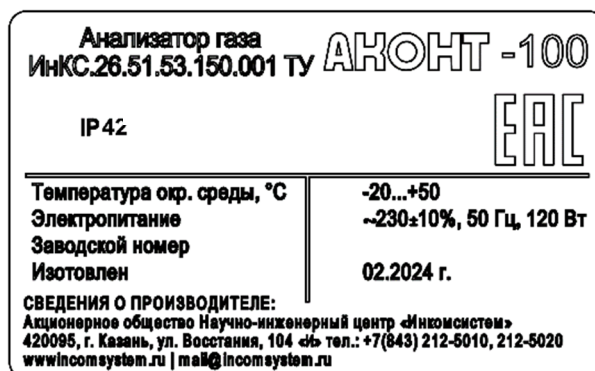


Рисунок 2 – Идентификационная табличка

Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО). ПО осуществляет следующие функции:

- измерение содержания определяемого компонента;
- отображение результатов измерений на ЖК дисплее анализатора;
- передача результатов измерений по интерфейсу связи с ПК;
- контроль внешней связи (RS-232/ RS-485).

Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик анализаторов.

Анализаторы имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Ver2017A_230209_1712_GN
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	0.2
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики анализаторов приведены в таблицах 2 – 4, показатели надежности – в таблице 5.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики анализаторов

Определяемый компонент		Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности, %
Диоксид серы	SO ₂	от 0 до 200 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 3000 млн ⁻¹	±6
Оксид азота ²⁾	NO	от 0 до 200 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 3000 млн ⁻¹	±8
Диоксид азота ³⁾	NO ₂	от 0 до 200 млн ⁻¹	±10

Определяемый компонент		Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ¹⁾	Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу диапазона измерений погрешности, %
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 3000 млн ⁻¹	±8
Кислород	O ₂	от 0 до 25 %	±5
		от 0 до 100 %	±1
Оксид углерода	CO	от 0 до 200 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 20 %	±5
Двуокись углерода	CO ₂	от 0 до 200 млн ⁻¹	±10
		от 0 до 1000 млн ⁻¹	±8
		от 0 до 20 %	±5
Аммиак	NH ₃	от 0 до 1 %	±10
		от 0 до 50 %	±8
		от 0 до 100 %	±6
Сероводород	H ₂ S	от 0 до 1 %	±10
¹⁾ Диапазоны измерений и определяемые компоненты определяются при заказе и могут составлять от 1 до 5 компонентов. При заказе диапазона с верхним значением, отличным от приведенных в таблице 2, выбирают наименьший диапазон измерений, включающий это значение. ²⁾ Прямое измерение (без применения конвертора NO₂ → NO). ³⁾ Возможно одновременное измерение содержания NO и NO₂, как сумма NO_x.			

Таблица 3 – Дополнительные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	20
Предел допускаемой вариации выходного сигнала от пределов допускаемой основной приведенной погрешности, %	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от -20 °С до +15 °С включ. и св. +25 °С до +50 °С на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±1
Время установления показаний (t ₉₀), с, не более:	
- модуль дифференциальной спектроскопии ультрафиолетового спектра	30
- модуль инфракрасной фотометрии	90
- электрохимический модуль (в том числе с использованием модуля на основе оксида циркония)	90

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Расход анализируемого газа, л/мин	от 0,2 до 2,0
Параметры электрического питания:	
- напряжение от источника переменного тока, В	230 ± 10 %
- частота переменного тока, Гц	50
- потребляемая мощность, Вт	120
Габаритные размеры (длина × ширина ¹⁾ × высота ²⁾), мм, не более	380×483×133

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	16
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность (без конденсации влаги), при +20 °С, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -20 до +50 90 от 70 до 130
¹⁾ Стандартная ширина 19” для вставных блоков по ГОСТ Р МЭК 60297-3-101-2006. ²⁾ Стандартная высота 3U для вставных блоков по ГОСТ Р МЭК 60297-3-101-2006.	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	17520

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки анализаторов приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплект поставки анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор газа	АКОНТ-100	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ИНКС.26.51.53.150.001 РЭ	1 экз.
Паспорт (формуляр)	ИНКС.26.51.53.110.001 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Разделе 4 «ЭКСПЛУАТАЦИЯ» документа ИНКС.26.51.53.150.001 РЭ «Анализаторы газа АКОНТ-100. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия;

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

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия;

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

ИНКС.26.51.53.150.001 ТУ Анализатор газа АКОНТ-100. Технические условия.

Правообладатель

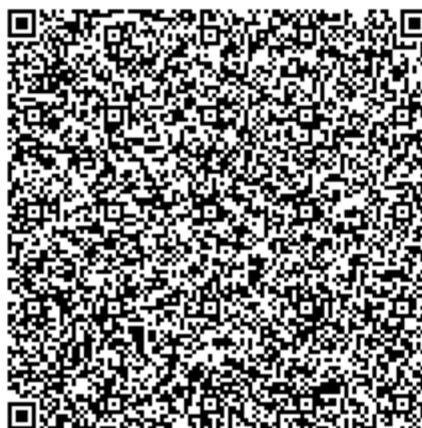
Акционерное общество «Научно-инженерный центр «ИНКОМСИСТЕМ»
(АО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»)
ИНН 1660002574
Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Пионерская, д. 17
Телефон: +7(843)212-50-10
E-mail: mail@incomsystem.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-инженерный центр «ИНКОМСИСТЕМ»
(АО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»)
ИНН 1660002574
Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Пионерская, д. 17
Адрес места осуществления деятельности: 420095, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Восстания, зд. 104И
Телефон: +7(843)212-50-10
E-mail: mail@incomsystem.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)
Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. I, ком. 28
Телефон: +7 (495) 108 69 50
E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июня 2025 г. № 1153

Регистрационный № 95649-25

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы жидкости периодического погружения Dynamic Smart Sense

Назначение средства измерений

Анализаторы жидкости периодического погружения Dynamic Smart Sense (далее – анализаторы) предназначены для автоматических автономных измерений показателя активности ионов водорода (рН), окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) в жидких средах.

Описание средства измерений

Принцип работы анализаторов основан на регистрации изменений электрических сигналов, поступающих от измерительных датчиков, в зависимости от величины измеряемых показателей, передаче сигнала на электронный блок и расчете значений величин, характеризующих свойства жидких сред, с помощью встроенного программного обеспечения.

Принцип действия каналов измерений рН, ОВП – потенциометрический, основанный на измерении разности потенциалов измерительного электрода и электрода сравнения, при погружении их в анализируемый раствор.

Анализаторы выпускаются в стационарном исполнении и конструктивно состоят из блоков регистрации и управления (электронных блоков), подключаемых к ним измерительных датчиков (первичных измерительных преобразователей - электродов) и погружной системы.

Электронные блоки выпускаются в двух модификациях: РН-1001 и РН-1001-AD, представляющих собой одноканальные или двухканальные универсальные устройства, имеющие идентичный внешний вид: выполнены в едином корпусе, оснащены жидкокристаллическим дисплеем, клавишами управления и разъемами для подключения измерительных датчиков и соединительных проводов. Модификация РН-1001-AD отличается от РН-1001 возможностью вывода на дисплей не только текста, но и графиков, а также наличием интерфейса связи RS-485.

Датчики состоят из стеклянного корпуса с мембраной, в который помещены два электрода: стеклянный и хлорсеребряный. Датчики выпускаются в двух модификациях: D-РН и D-ORP, предназначенных для определения показателей рН и ОВП соответственно.

В измерительных датчиках предусмотрено наличие платиновых термисторов для измерения температуры и выполнения автоматической компенсации температуры при измерениях. Микропроцессорный контроллер электронного блока выполняет математическую обработку полученной информации, автоматическую компенсацию функции преобразования, корректировку нулевых показаний и чувствительности датчиков.

Погружная система представляет собой панель управления с пневматическим выдвижным корпусом, в который закрепляется датчик. Погружная система является механическим устройством, предназначенным для автоматического погружения датчика в жидкую среду и не влияющим на метрологические характеристики анализатора. Общий вид погружной системы приведен на рисунке 3.

Заводской номер в цифровом формате, состоящий из арабских цифр, наносится типографским способом в паспорт анализатора и на маркировочную табличку, приклеиваемую на лицевую панель корпуса электронного блока.

Общий вид электронного блока и место нанесения заводского номера на анализатор представлено на рисунке 1.

Общий вид измерительных датчиков представлен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено.

Пломбирование анализаторов не предусмотрено. Конструкция анализаторов обеспечивает ограничение доступа к частям анализаторов, несущим первичную измерительную информацию, и местам настройки (регулировки).

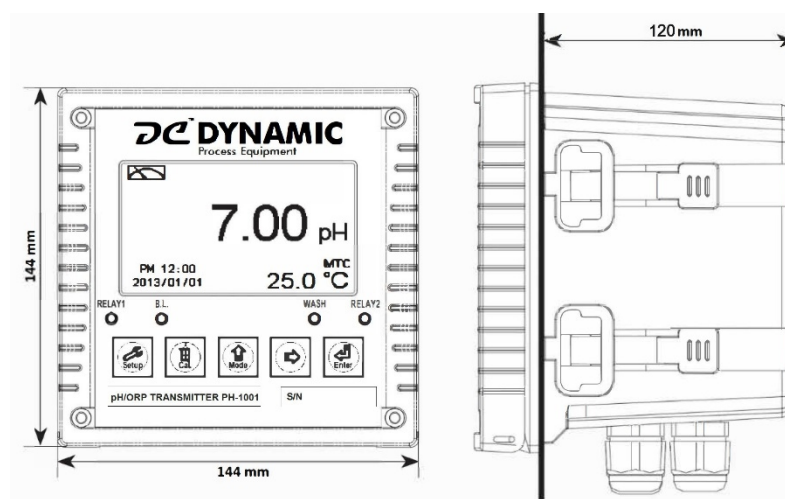


Рисунок 1 – Общий вид электронного блока анализатора с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид измерительных датчиков



а)



б)

Рисунок 3 – Общий вид погружной системы:

а) Панель управления

б) Пневматический выдвижной корпус

Программное обеспечение

Электронные блоки анализаторов оснащены программным обеспечением (далее – ПО), позволяющим осуществлять построение и контроль градуировочной характеристики, проводить контроль процесса измерений, отображать и сохранять результаты измерений.

ПО заложено в микропроцессоре и защищено от доступа и изменения. Обновление ПО в процессе эксплуатации не предусмотрено.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик анализаторов.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SUNTEX
Номер версии (идентификационный номер ПО)	4.XX ¹⁾
¹⁾ «X» не относится к метрологически значимой части ПО и принимают значения от 0 до 9	

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений pH	от 0 до 14
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений pH	$\pm 0,05$
Диапазон измерений ОВП, мВ	от -133 до +1236
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ОВП, мВ	± 6

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний ОВП, мВ	от -1500 до 1500
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - напряжение постоянного тока, В	от 100 до 240 от 50 до 60 от 12 до 36
Потребляемая мощность, В·А, не более	200
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - электронных блоков - измерительных датчиков - погружной системы	144×144×120 500×20×20 1200×250×500
Масса, кг, не более: - электронных блоков - измерительных датчиков - погружной системы	1 0,5 25
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от 0 до +50 от 0 до 95 от 84 до 106,7

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка на отказ, ч	15 000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность анализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор жидкости периодического погружения Dynamic Smart Sense	— ¹⁾	1 шт. ¹⁾
Погружная система	— ¹⁾	1 шт.
Измерительный датчик	— ¹⁾	1 шт. ¹⁾

Наименование	Обозначение	Количество
Руководство по эксплуатации	V.01	1 экз.
Паспорт	001.ПС	1 экз.
¹⁾ в зависимости от заказа		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте «Работа с анализатором» документа V.01 «Руководство по эксплуатации. Анализаторы жидкости периодического погружения Dynamic Smart Sense».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 9 февраля 2022 г. № 324 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений показателя pH активности ионов водорода в водных растворах»;

ГОСТ 8.450-81 «ГСИ. Шкала окислительных потенциалов водных растворов»;

Технический документ «Анализаторы жидкости периодического погружения Dynamic Smart Sense. Стандарт предприятия».

Правообладатель

Dynamic Process Equipment, Индия

Адрес: 54, Jay Industrial Park, Nr. Nana Chiloda Circle, Off SP Ringroad, Muthiya, Ahmedabad-382330, Gujarat, India

Email: Info@dynamoengineering.com

Изготовитель

Dynamic Process Equipment, Индия

Адрес: 54, Jay Industrial Park, Nr. Nana Chiloda Circle, Off SP Ringroad, Muthiya, Ahmedabad-382330, Gujarat, India

Email: Info@dynamoengineering.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41 стр. 1, помещ. 263

Адреса мест осуществления деятельности:

142300, Московская обл., г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2, лит. А, помещ. I;

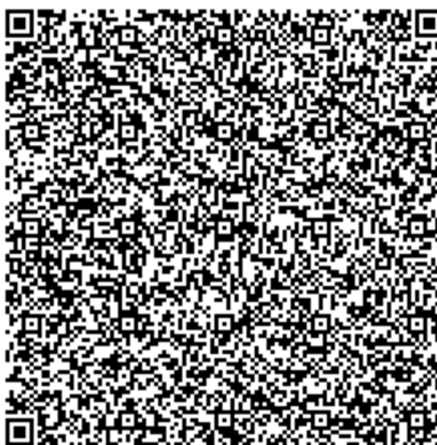
308023, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Садовая, д. 45а;

155126, Ивановская обл., р-н Лежневский, СПК имени Мичурина

Телефон: +7 (495) 108 69 50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314164.



Регистрационный № 95650-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический РГС-12,5

Назначение средства измерений

Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический РГС-12,5 (далее - резервуар) предназначен для измерений объема нефти, а также для её приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтью до определенного уровня, соответствующего объему нефти согласно градуировочной таблице резервуара.

Тип резервуара – стальной горизонтальный цилиндрический подземный.

Резервуар представляет собой сварной металлический сосуд в форме горизонтального цилиндра, оборудованный приемно-раздаточными устройствами и люками.

Заполнение и выдача нефти осуществляется через приемно-раздаточные устройства.

Резервуар с заводским № 422 расположен на территории приемно-сдаточного пункта (ПСП) «Акташ» ПАО «Татнефть» СП «Татнефть-Добыча».

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен ударным способом на шильд-табличке вблизи люка резервуара и типографским способом в паспорт.

Эскиз резервуара представлен на рисунке 1.

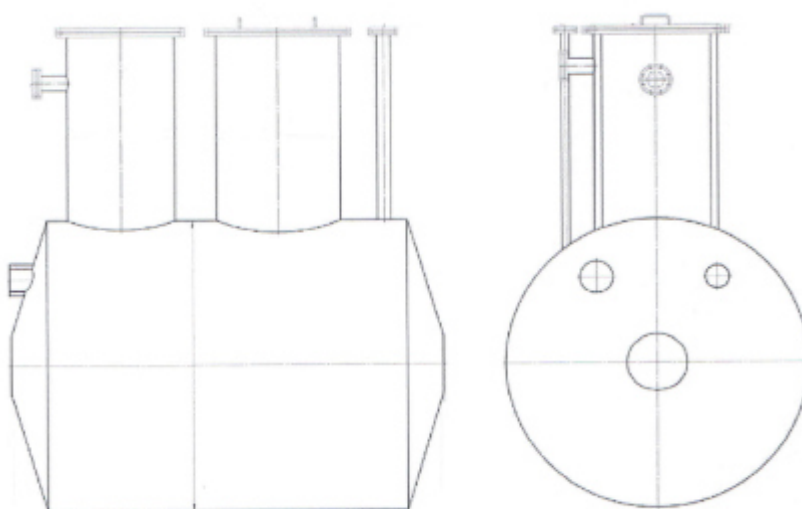


Рисунок 1 – Эскиз резервуара

Горловины и замерный люк резервуара стального горизонтального цилиндрического РГС-12,5 представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Горловины и замерный люк резервуара

Пломбирование резервуара не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на резервуары не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	12,5
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара (объемный метод), %	±0,25

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2020
Габаритные размеры резервуара, мм, не более	
- высота	4600
- внутренний диаметр	2010
Диапазон температуры окружающего воздуха, °С	от - 38 до + 50

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование и условные обозначения	Обозначение	Количество, шт./экз.
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГС-12,5	1
Паспорт	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Методика измерений» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях массового и объемного расходов жидкости».

Правообладатель

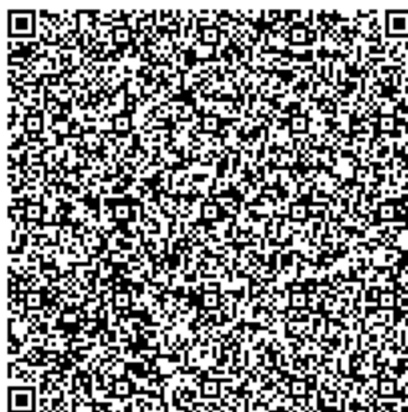
Публичное акционерное общество «Татнефть» имени В.Д. Шашина (ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина)
ИНН 1644003838
Юридический адрес: 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 75
Телефон: +7 (8553) 37-11-11
E-mail: tnr@tatneft.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РословХимМаш» (ООО «РХМ»)
ИНН: 1649011705
Адрес: 423256, Республика Татарстан, Лениногорский р-н, г. Лениногорск, ул. Трубная, д. 6

Испытательный центр

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а
Телефон: +7 (843) 567-20-12,5, 8-800-700-68-78
E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.



Регистрационный № 95651-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-5000

Назначение средства измерений

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-5000 (далее - резервуары) предназначены для измерений объема нефти, а также для ее приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их продуктом до определенного уровня, соответствующего объему продукта согласно градуировочной таблице резервуаров.

Резервуары представляют собой металлические сосуды в форме вертикальных цилиндров, с плоским днищем и стационарной кровлей, оборудованных приемно-раздаточными устройствами и люками.

Тип резервуаров - стальные вертикальные цилиндрические, с номинальной вместимостью 5000 м³.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные устройства, расположенные в нижней части резервуаров.

Заводские номера резервуаров в виде цифрового обозначения, состоящих из арабских цифр типографическим методом нанесен на информационную табличку, расположенную на периметральном ограждении резервуаров и типографским способом в паспорта.

Резервуары с зав. №№ 1, 2, 3 и 4 расположены на территории приемно-сдаточного пункта (ПСП) «Акташ» ПАО «Татнефть» СП «Татнефть-Добыча».

Общий вид резервуаров представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид резервуаров

Пломбирование резервуаров не предусмотрено.
Нанесение знака поверки на резервуары не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	5000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуаров (геометрический метод), %	±0,10

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2020
Габаритные размеры резервуара, мм, не более - высота - внутренний диаметр	11920 22800
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха при эксплуатации, °С	от -40 до +50

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование и условные обозначения	Обозначение	Количество, шт./экз.
Резервуары стальные вертикальные цилиндрические	PBC-5000	1
Паспорт	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 5 «Методика измерений» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях массового и объемного расходов жидкости»

Правообладатель

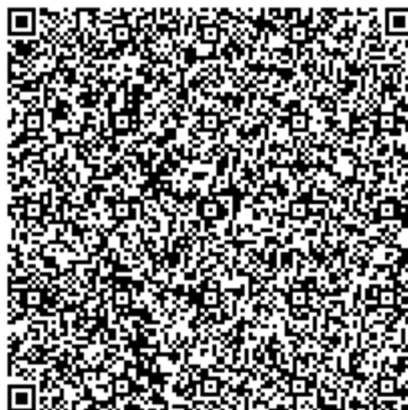
Публичное акционерное общество «Татнефть» имени В.Д. Шашина
(ПАО «Татнефть» им. В.Д. Шашина)
ИНН 1644003838
Юридический адрес: 423450, Республика Татарстан, г. Альметьевск, ул. Ленина, д. 75
Телефон: +7 (8553) 37-11-11
E-mail: tnr@tatneft.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Востокмонтажгаз»
(ООО «Востокмонтажгаз»)
ИНН 1644040780
Адрес: 423231, Республика Татарстан, Бугульминский р-н, г. Бугульма, ул. Монтажная, д. 5

Испытательный центр

Акционерное общество «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»)
Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Журналистов, д. 2а
Телефон: +7 (843) 567-20-10, 8-800-700-68-78
E-mail: gnmc@nefteavtomatika.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311366.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июня 2025 г. № 1153

Регистрационный № 95652-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная ИС ДВС-004 ЯМЗ

Назначение средства измерений

Система измерительная ИС ДВС-004 ЯМЗ (далее – Система, ИС ДВС-004 ЯМЗ) предназначена для измерений основных параметров при стендовых испытаниях дизельных двигателей внутреннего сгорания (далее - ДВС): крутящего момента двигателя; частоты вращения коленчатого вала; расхода топлива; температуры газа (воздуха), жидкости (охлаждающей жидкости, топлива, масла); давления газа (воздуха), жидкости (масла).

Описание средств измерений

Принцип работы Системы основан на преобразовании измеряемых датчиками параметров ДВС в соответствующие электрические сигналы, электрических сигналов в цифровые коды и передаче последних в персональный компьютер аппаратуры «верхнего уровня» системы для визуализации, математической обработки, контроля и записи.

Конструктивно Система состоит из шкафа системы управления PUMA, расходомера топлива AVL 733S, корпуса для модулей, блоков датчиков давления и температуры, усилителей сигнала, аналогово-цифровых преобразователей, цифровой аппаратуры «верхнего уровня» (специализированные платы, компьютеры со специализированным программным обеспечением, дисплеи) и линий связи, датчика весоизмерительного НВМ С2АС3 2t и датчика частоты вращения коленчатого AVL 333.

Функционально Система включает в себя следующие измерительные каналы (ИК):

- ИК крутящего момента силы ДВС;
- ИК частоты вращения коленчатого вала;
- ИК расхода топлива;
- ИК температуры газа (воздуха), жидкости (охлаждающая жидкость, топливо, масло);
- ИК давления газа (воздуха), жидкости (масло).

ИК крутящего момента силы ДВС

ИК состоит из весоизмерительного датчика НВМ С2АС3 2t, преобразователя F-FEM-CON и контролера EMCON. Весоизмерительный датчик установлен в системе нагружения DYNO OMEGA 1000 1S с подмоторной плитой и системой пневмоопор. Весоизмерительный датчик имеет частотный выход, что обеспечивает минимизацию электрических помех при передаче сигнала.

Аналоговый сигнал от весоизмерительного датчика, пропорциональный крутящему моменту, поступает на аналоговый вход преобразователя F-FEM-CON. Преобразователь F-FEM-CON измеряет напряжение и передает его в цифровом виде на вход контроллера EMCON. Контролер EMCON преобразовывает сигнал от преобразователя F-FEM-CON в цифровой код, пропорциональный крутящему моменту силы ДВС и передает его в компьютер «верхнего

уровня». Контроллер EMCON и преобразователь F-FEM-CON установлены в шкафу системы управления PUMA.

ИК частоты вращения коленчатого вала

ИК состоит из датчика частоты вращения коленчатого вала AVL 333, преобразователя F-FEM-CON и контролера EMCON. Датчик частоты вращения коленчатого вала установлен в системе нагружения DYNO OMEGA 1000 1S с подмоторной плитой и системой пневмоопор.

Принцип измерения частоты вращения коленчатого вала основан на преобразовании угла его поворота в последовательность электрических импульсов, генерируемых вследствие изменения магнитного поля при вращении зубчатого диска.

Цифровой сигнал с выхода датчика вращения коленчатого вала поступает на счетный вход преобразователя F-FEM-CON. Преобразователь F-FEM-CON считает количество импульсов за интервал времени и передает его в цифровом виде на вход контролера EMCON. Контролер EMCON преобразовывает сигнал от преобразователя F-FEM-CON в цифровой код, пропорциональный частоте вращения коленчатого вала и передает его в компьютер «верхнего уровня».

ИК расхода топлива

ИК состоит из расходомера топлива AVL 733S. Расходомер топлива работает по гравиметрическому принципу, когда топливо подается в ДВС от измеряющего бачка, вес которого непрерывно измеряется. Информация о результатах измерений расхода топлива передается в компьютер «верхнего уровня».

ИК температуры газа (воздуха), жидкости (охлаждающая жидкость, топливо, масло)

ИК состоит из датчиков температур (термометры сопротивления типа PT100 и термоэлектрический преобразователь типа К (NiCrNi) и модулей F-FEM-AIS. Модули F-FEM-AIS установлены в корпусе для модулей.

Падения напряжений на термометрах сопротивления PT100 и ЭДС термоэлектрического преобразователя типа К преобразуется в модулях F-FEM-AIS в цифровые коды температуры. Информация о результатах измерений температуры газа (воздуха), жидкости (охлаждающая жидкость, топливо, масло) передается от модулей F-FEM-AIS через интерфейс IEEE1394 в компьютер «верхнего уровня».

ИК давления газа (воздуха), жидкости (масло)

ИК состоит из датчиков давления АРТ 100. Датчики давления установлены в корпусе для модулей.

Аналоговый сигнал от датчиков АРТ 100, пропорциональный давлению, преобразуется в модулях F-FEM-AIS в цифровые коды давления. Информация о результатах измерений давления газа (воздуха), жидкости (масло) передается от модулей F-FEM-AIS через интерфейс IEEE1394 в компьютер «верхнего уровня».

Общий вид составных частей ИС ДВС-004 ЯМЗ представлены на рисунках 1-7.

Заводской номер (№ TXEQ3007389) наносится в форме информационной таблички на шкаф системы управления PUMA (рисунки 2 и 4).

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Защита от несанкционированного доступа к компонентам системы обеспечивается:

- ограничением доступа к месту установки системы;
- запираанием шкафа системы управления (рисунок 1);
- опломбированием шкафа системы управления (рисунок 2).



Рисунок 1 – Шкаф системы управления PUMA



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера на шкафу системы управления PUMA



Рисунок 3 – Расходомер топлива 733S

Название:	<u>Система измерительная ИС ДВС-004 ЯМЗ</u>
Зав. номер:	<u>TXEQ3007389</u>
Изготовитель:	<u>AVL List GmbH</u>
Дата изгот.:	<u>2020</u>

Рисунок 4 – Заводская маркировка

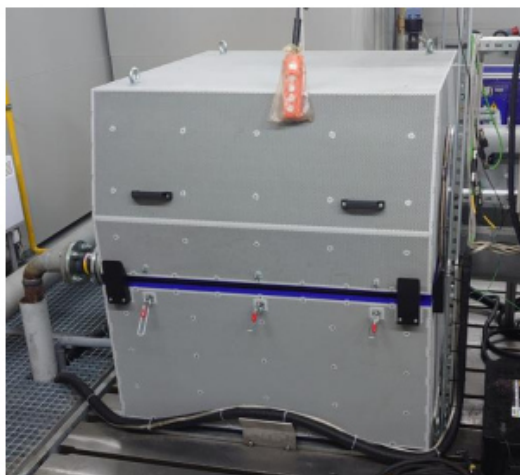


Рисунок 5 – Весоизмерительный датчик и датчик частоты вращения коленчатого вала в составе системы нагружения Dyno OMEGA 1000 1S с подmotorной плитой и системой пневмоопор



Рисунок 6 – Корпус для модулей для подключения датчиков



Рисунок 7 – Рабочее место оператора

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) не разделено на метрологически значимую и незначимую части и включает в себя специализированную программу ПО AVL PUMA 2 разработанную компанией AVL List GmbH (таблица 1). ПО поставляется на флеш-накопителе с файлом лицензии и устанавливается на аппаратуре верхнего уровня.

После установки ПО не вносит дополнительных погрешностей, поскольку вычислительные операции в системе используются только для алгебраических преобразований, а метрологические характеристики ИК нормированы в целом, с учетом работы ПО.

Идентификационными признаками служит номер версии и лицензии, которые отображаются в заголовке главного окна ПО и в специальном окне с информацией о ПО, которое может быть вызвано через главное меню ПО. Конструкция системы исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных воздействий в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний». Используемое ПО защищено проверкой файла лицензии и паролем, с заданной периодичностью выполняется резервное копирование файлов данных. ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс после опломбирования.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	AVL PUMA 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	AVL PUMA 2 R5.7
Номер лицензии	9-5DF73CD3
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики Системы приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики Системы

Измеряемые параметры (наименование измерительных каналов)	Измеряемые величины	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешностей	Кол-во ИК
Крутящий момент двигателя	Крутящий момент силы	от 300 до 2500 Н·м	Δ : ± 15 Н·м	1
Частота вращения коленчатого вала	Частота вращения	от 200 до 3400 об/мин	δ : ± 2 % от ИЗ	1
Часовой массовый расход дизельного топлива	Массовый расход	от 0 до 125 кг/ч	γ : ± 2 % от ВП	1
Температура всасываемого воздуха	Температура	от 0 °С до +50 °С	Δ : ± 2 °С	1
Температура воздуха на выходе компрессора		от 0 °С до +220 °С	Δ : ± 2 °С	1
Температура воздуха на выходе интеркулера		от 0 °С до +80 °С	Δ : ± 2 °С	1
Температура охлаждающей жидкости на выходе		от 0 °С до +150 °С	Δ : ± 2 °С	1
Температура топлива		от 0 °С до +60 °С	Δ : ± 2 °С	1
Температура масла		от 0 °С до +150 °С	Δ : ± 2 °С	1
Температура выхлопных газов		от +100 °С до +1000 °С	δ : ± 2 % от ИЗ	1
Барометрическое давление воздуха	Абсолютное давление	от 80 до 120 кПа	Δ : ± 1000 Па	1
Разрежение воздуха после воздушного фильтра	Давление разрежения	от -30 до +30 кПа	Δ : ± 600 Па	1
Давление воздуха на выходе компрессора	Избыточное давление	от 0 до 250 кПа	Δ : ± 2500 Па	1
Давление воздуха на выходе интеркулера		от 0 до 250 кПа	Δ : ± 2500 Па	1
Давление масла		от 300 до 1000 кПа	Δ : ± 20000 Па	1
Давление выхлопных газов		от 0 до 100 кПа	γ : ± 1 % от ВП	1

Примечания:

ВП – верхний предел измерения;

ИЗ – измеряемое значение;

γ – приведенная погрешность, %;

δ – относительная погрешность, %;

Δ – абсолютная погрешность в единицах измеряемой величины.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
- напряжение переменного тока, В	от 342 до 418
- частота переменного тока, Гц	от 49,6 до 50,4
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	8
Габаритные размеры составных частей Системы, мм (длина×высота×ширина), не более:	
- Шкаф системы управления PUMA	800×2100×800
- расходомер топлива AVL 733S	510×640×280
- Корпус для модулей	300×750×750
Условия эксплуатации :	
- температура воздуха, °С	от +5 до +35
- относительная влажность воздуха (без конденсата), %	от 20 до 75
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 104

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Тип/модель	Обозначение	Кол-во, шт./экз.
Шкаф системы управления	PUMA	-	1 шт.
Расходомер топлива	AVL 733S	-	1 шт.
Корпус для модулей	-	-	1 шт.
Весоизмерительный датчик	HBM C2AC3 2t	-	1 шт.
Датчик частоты вращения коленчатого вала	AVL 333	-	1 шт.
Датчик температуры всасываемого воздуха	PT100	-	1 шт.
Датчик температуры воздуха на выходе компрессора	PT100	-	1 шт.
Датчик температуры воздуха на выходе интеркулера	PT100	-	1 шт.
Датчик давления воздуха после воздушного фильтра	PT100	-	1 шт.
Датчик давления воздуха на выходе компрессора	PT100	-	1 шт.
Датчик давления воздуха на выходе интеркулера	PT100	-	1 шт.
Датчик температуры охлаждающей жидкости на выходе	PT100	-	1 шт.
Датчик температуры топлива	PT100	-	1 шт.
Датчик температуры масла	PT100	-	1 шт.
Датчик давления масла	APT 100	-	1 шт.

Окончание таблицы 4

Наименование	Тип/модель	Обозначение	Кол-во, шт./экз.
Датчик температуры выхлопных газов	NiCrNi (К-тип)	-	1 шт.
Датчик давления выхлопных газов	APT 100	-	1 шт.
Датчик барометрического давления воздуха	APT 100	-	1 шт.
Система измерительная ИС ДВС-004 ЯМЗ. Руководство по эксплуатации	-	ИС ДВС-004 ЯМЗ РЭ	1 экз.
Методика поверки	-	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации ИС ДВС-004 ЯМЗ РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 сентября 2024 г. № 2152 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений крутящего момента силы»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20 октября 2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа».

Правообладатель

Фирма «AVL List GmbH», Австрия
Юридический адрес: Hans-List-Platz 1 A-8020 Graz, Austria
Телефон: 43-316-787-1083
Факс 43-316-787-1796

Изготовитель

Фирма «AVL List GmbH», Австрия
Юридический адрес: Hans-List-Platz 1 A-8020 Graz, Austria
Адрес места осуществления деятельности: Hans-List-Platz 1 A-8020 Graz, Austria
Телефон: 43-316-787-1083
Факс 43-316-787-1796

Испытательные центры

Государственный научный центр Федеральное автономное учреждение «Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова» (ФАУ «ЦИАМ им. П.И. Баранова»)

Адрес: 111116, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 2

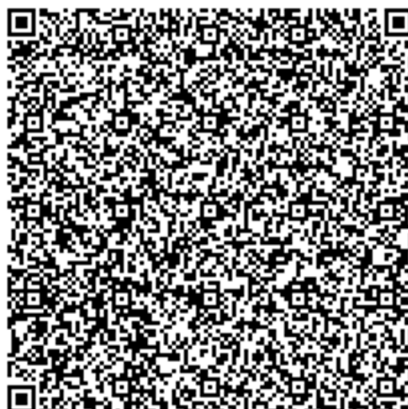
Телефон: (499) 763-61-67

Факс: (499) 763-61-10

E-mail: info@ciam.ru

Web-сайт: www.ciam.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30093-11.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июня 2025 г. № 1153

Регистрационный № 95653-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые КР

Назначение средства измерений

Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые КР (далее – расходомеры) предназначены для измерений массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости, плотности и температуры жидкости.

Описание средства измерений

Принцип действия расходомеров основан на использовании сил Кориолиса. Жидкость, поступающая в первичный преобразователь расхода, разделяется на равные половины, протекающие через измерительные трубки. Под воздействием задающей катушки измерительные трубки выполняют колебательные движения в противоположных относительно друг друга направлениях. Детекторы, установленные на входе и выходе измерительных трубок, регистрируют сигналы синусоидальной формы, описывающие их движение относительно друг друга. При движении жидкости через измерительные трубки возникают силы Кориолиса, направленные против движения измерительных трубок, что способствует сдвигу фаз синусоидальных сигналов, полученных от входного и выходного детекторов. Массовый расход жидкости прямо пропорционален разнице во времени между сигналами входного и выходного детекторов. Плотность жидкости определяется путем измерения периода колебаний трубок расходомера, который прямо пропорционален плотности жидкости. Измерение температуры осуществляется при помощи термосопротивления, встроенного в расходомеры

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода и электронного преобразователя.

Первичный преобразователь расхода представляет собой корпус, во внутренней части которого расположены две изогнутые измерительные трубки, задающая катушка и детекторы, представляющие собой сборку из катушки индуктивности и постоянного магнита.

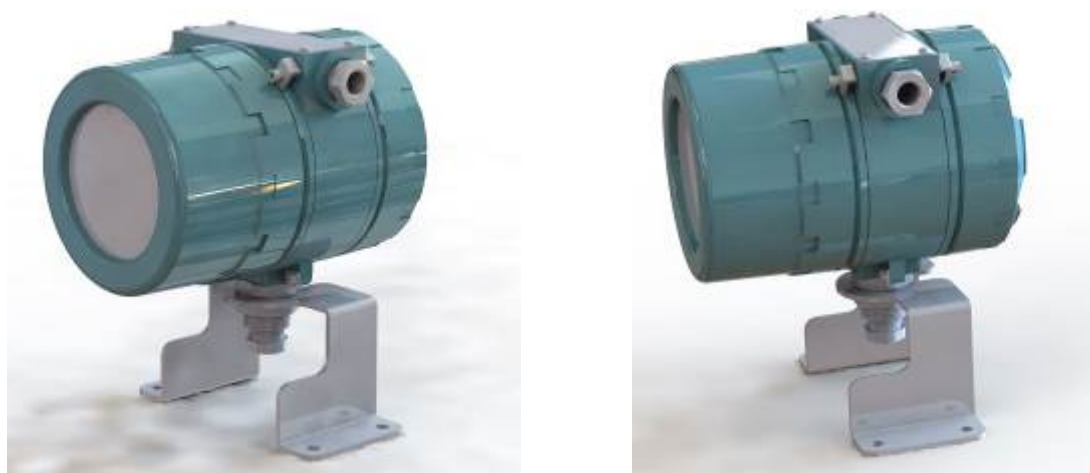
Электронный преобразователь обеспечивает обработку сигналов, поступающих с первичного преобразователя расхода, регистрацию результатов измерений, индикацию измеренных данных на встроенном жидкокристаллическом дисплее, а также их передачу посредством аналоговых выходных сигналов или цифровых протоколов типа ModBus RTU или HART.

Расходомеры выпускаются в двух исполнениях: раздельное и интегральное. Раздельное исполнение характеризуется раздельным монтажом электронного преобразователя от первичного преобразователя расхода (электронный преобразователь может быть установлен на корпус первичного преобразователя расхода). Интегральное исполнение характеризуется монтажом электронного преобразователя непосредственно в первичный преобразователь расхода.

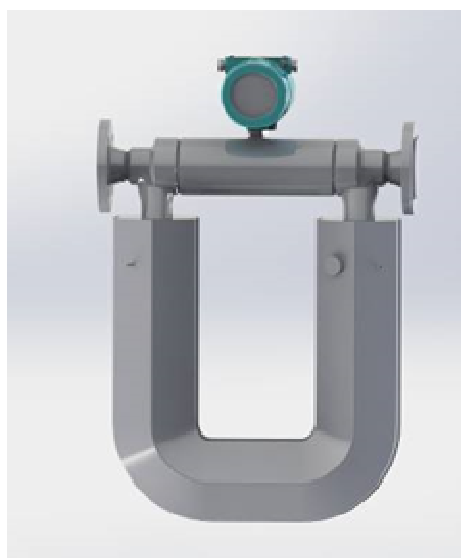
Общий вид расходомеров представлен на рисунке 1. Цвет элементов конструкции может отличаться.



первичный преобразователь расхода



электронный преобразователь
а) Раздельное исполнение



б) Интегральное исполнение

Рисунок 1 – Общий вид расходомеров

Пломбировка расходомеров осуществляется нанесением знака поверки давлением на свинцовую (пластмассовую) пломбу, установленную с помощью проволоки, проведенную через специальные отверстия, расположенные на корпусе вторичного преобразователя.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки приведены на рисунке 2.

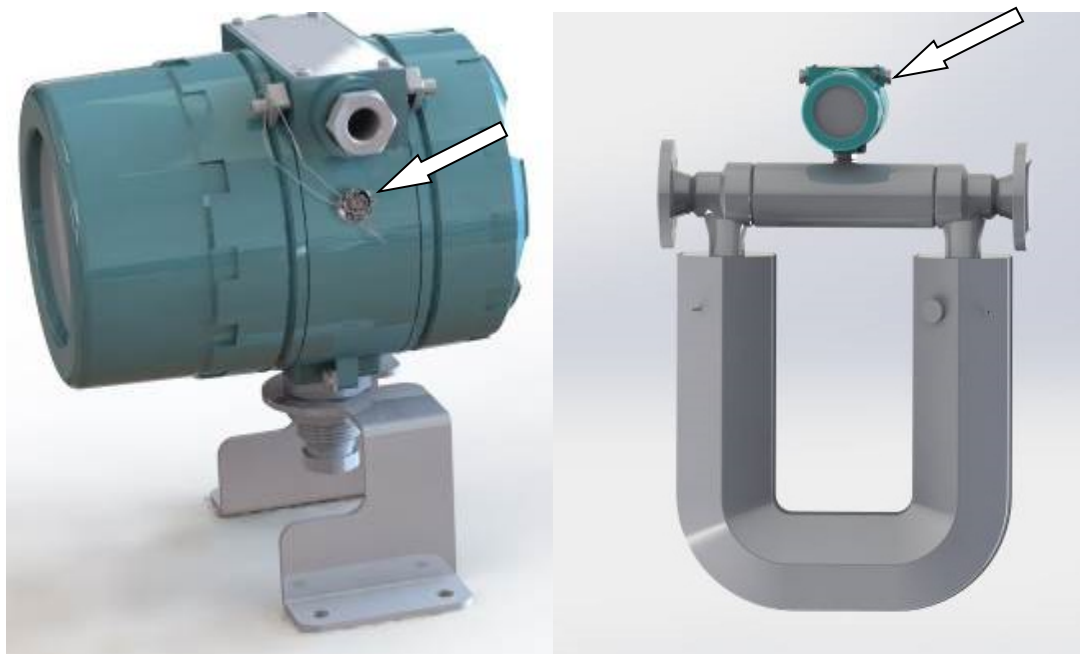


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

Заводской номер расходомера в буквенно-цифровом формате наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе электронного преобразователя и первичного преобразователя расхода, фотохимическим способом.

Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлены на рисунке 3.

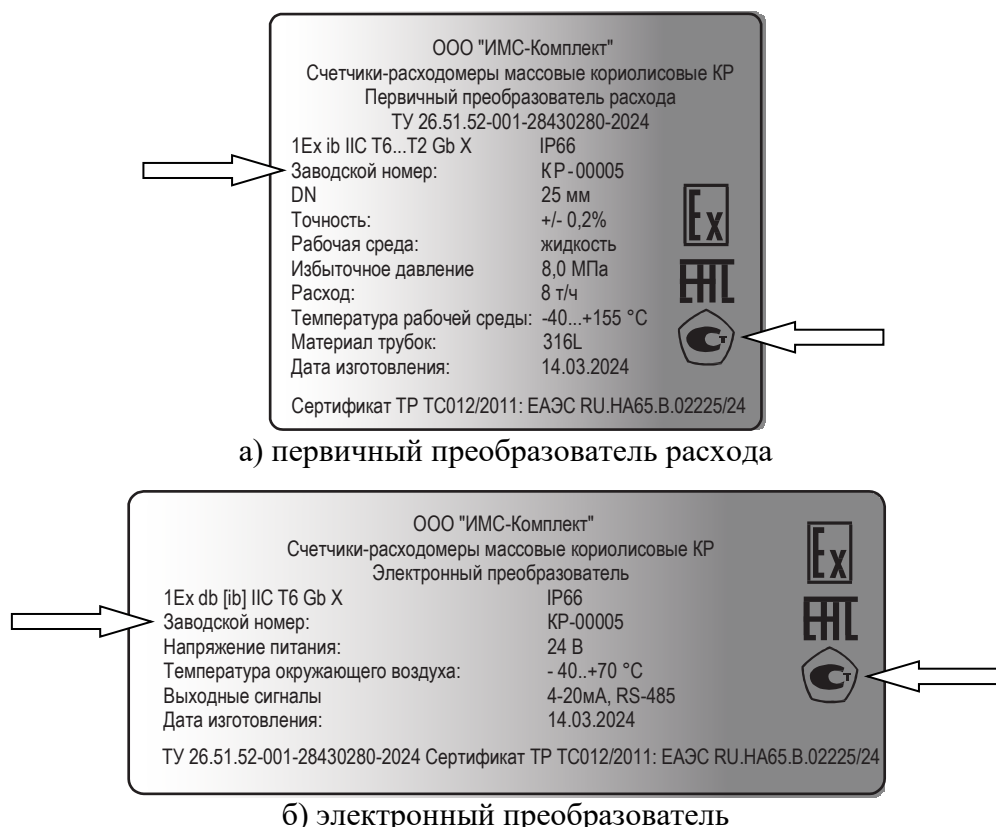


Рисунок 3 – Обозначения мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров является встроенным.

После включения питания встроенное программное обеспечение проводит ряд самодиагностических проверок, во время работы осуществляет сбор и обработку поступающих данных, а также циклическую проверку целостности конфигурационных данных.

Программное обеспечение расходомеров предназначено для обработки сигналов, выполнения математической обработки результатов измерений, обеспечения взаимодействия с периферийными устройствами, хранения в энергонезависимой памяти результатов измерений.

Метрологические характеристики средства измерений нормированы с учетом влияния программного обеспечения.

Защита программного обеспечения расходомеров от несанкционированного доступа с целью изменения параметров, влияющих на метрологические характеристики, осуществляется механическим пломбированием и установкой пароля. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения расходомеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	—
Номер версии ПО	не ниже 1.00XX.XX ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	—
¹⁾ X – принимает значения от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода жидкости ¹⁾ , т/ч	от 0,018 до 980
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы жидкости в потоке и массового расхода жидкости ¹⁾ , %	±0,10; ±0,15; ±0,20; ±0,25; ±0,50
Диапазон измерений объемного расхода жидкости ¹⁾ , м³/ч	от 0,018 до 980
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема жидкости в потоке и объемного расхода жидкости, %	±0,5
Диапазон измерений плотности жидкости, кг/м³	от 650 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении плотности жидкости, кг/м³	±1
Диапазон измерений температуры измеряемой среды, °С	от -40 до +155
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры жидкости, °С	±0,5
¹⁾ – конкретное значение указывается в паспорте	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Номинальный диаметр ¹⁾ , DN, мм	от 3 до 200
Измеряемая среда	жидкость
Диапазон температуры измеряемой среды, °С	от -40 до +155 (250 ²⁾)
Плотность измеряемой среды, кг/м³	от 650 до 1100
Избыточное давление измеряемой среды ¹⁾ , МПа, не более	25
Выходные сигналы ¹⁾ : – частотно-импульсный, Гц – токовый, мА – цифровой	от 0 до 10000 от 4 до 20 мА HART, RS485 Modbus RTU
Габаритные размеры ¹⁾ , мм: – длина – высота – ширина	от 136 до 1120 от 326 до 1380 от 210 до 480
Масса ¹⁾ , кг, не более	500
Номинальное напряжение электрического питания, В: – от сети переменного тока частотой (50/60) Гц – от внешнего источника постоянного тока	от 85 до 265 от 12 до 36
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -40 до +70 95 от 84 до 106,7
Степень защиты от внешних влияющих воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP66

1	2
Маркировка взрывозащиты: – раздельное исполнение: – для электронного преобразователя (ЭБП) – для первичного преобразователя расхода (ППВ) – интегральное исполнение (ППВ + ЭБП):	1Ex db [ib] IIC T6 Gb X 1Ex ib IIC T6...T2 Gb X 1Ex db ib IIC T6 Gb X
1) – конкретное значение указывается в паспорте 2) – температура при технологической продувке паром для очистки от загрязнений	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	12
Средняя наработка на отказ, ч	120000

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на корпусе электронного преобразователя и первичного преобразователя расхода, фотохимическим способом и в верхнюю часть справа титульных листов руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик-расходомер массовый кориолисовый	КР	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РЕГН.2024.001 РЭ	1 экз.
Паспорт	–	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 7 «Выполнение измерений» РЕГН.2024.001 РЭ «Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые КР. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»;

Приказ Росстандарта от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

Приказ Росстандарта от 1 ноября 2019 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»;

ТУ 26.51.52-001-28430280-2024 Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые КР. Технические условия.

Правообладатель

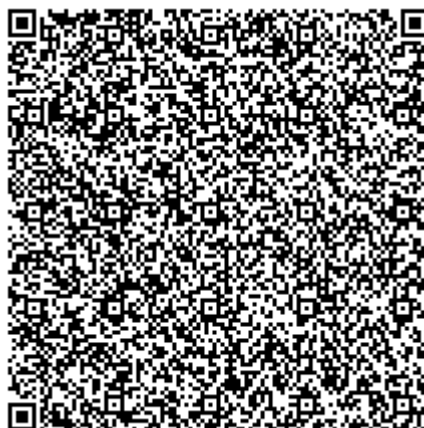
Общество с ограниченной ответственностью «ИМС-Комплект»
(ООО «ИМС-Комплект»)
ИНН 5003127910
Юридический адрес: 142701, Московская обл., г. Видное, ул. Ольховая, д. 4, помещ. VIII, ком. 9
Тел./факс: +7 (495) 109-05-13
E-mail: main@ims-k.biz

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИМС-Комплект»
(ООО «ИМС-Комплект»)
ИНН 5003127910
Юридический адрес: 142701, Московская обл., г. Видное, ул. Ольховая, д. 4, помещ. VIII, ком. 9
Адрес места осуществления деятельности: 308009, Белгородская обл., г. Белгород, ул. Волчанская, д. 167
Тел./факс: +7 (495) 109-05-13
E-mail: main@ims-k.biz

Испытательный центр

Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский
научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
(ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр.-кт, д. 19
Фактический адрес: 420088, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 2-я Азинская, д. 7«а»
Телефон: +7(843) 272-70-62, факс: +7(843) 272-00-32
E-mail: office@vniir.org
Web-сайт: www.vniir.org
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310592.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июня 2025 г. № 1153

Регистрационный № 95654-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Вятка-Нефтепродукт»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Вятка-Нефтепродукт» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени (далее – УСВ) типа УСВ-3 и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

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

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Информационный обмен с инфраструктурными организациями и смежными субъектами оптового рынка электроэнергии (мощности) (далее – ОРЭМ) осуществляется сервером БД по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в формате xml-макетов. Передача информации в ПАК АО «АТС» происходит с использованием электронной цифровой подписи (далее – ЭЦП). Сервер БД также может производить прием, обработку, хранение и отображение информации и данных коммерческого учета электрической энергии и мощности, поступающих от АИИС КУЭ сторонних организаций утвержденного типа.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС).

УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД.

Коррекция часов счетчиков выполняется автоматически при расхождении часов счетчиков и сервера БД более чем на ± 2 с.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

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

Заводской номер АИИС КУЭ: 01.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ.

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

Метрологические и технические характеристики

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

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ Бытприбор, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, яч.46	ТВК-10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 8913-82	НАМИ Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 60002-15	ТЕ3000.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 77036-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная реактивная	±1,2 ±2,9	±3,3 ±5,7
2	РТП-104 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, отпайка от ВЛ-10 кВ ф.46 в сторону РТП-104 10 кВ	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 22192-07	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная	±1,2 ±2,9	±3,3 ±5,7
3	РТП-104 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, КЛ-10 кВ в сторону ТП-1909 10 кВ	ТОЛ 10-1 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 15128-03	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная	±1,2 ±2,9	±3,3 ±5,7
4	ТП-1910 10 кВ, РУ-10 кВ, КЛ-10 кВ в сторону ТП-1005 1 СШ 10 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 20186-05	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19		активная реактивная	±1,2 ±2,9	±3,3 ±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	ТП-1910 10 кВ, РУ-10 кВ, КЛ1-10 кВ в сторону ТП-1005 2 СШ 10 кВ	ТПОЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 20186-05	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,2	±3,3
6	ТП-1908 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ1-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ Гаражные боксы ИП Беляков	—	—	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,1
7	ТП-1908 10 кВ, РУ-0,4 кВ, КЛ2-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ Гаражные боксы ИП Сбоев	—	—	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 75755-19		реактивная	±2,4	±6,4
						активная	±1,1	±3,1
						реактивная	±2,4	±6,4
Пределы смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) (±Δ), с								±5

Примечания

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
- 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд, $I=0,05 I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1 – 7 от 0 °С до +40 °С.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
- 5 Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденные типов.
- 6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	7
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от -40 до +70 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчика ТЕ3000.01 для счетчиков Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R, Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220000 320000 2 70000 1 45000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 45 3,5

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- результат самодиагностики;
- перерывы питания;

– журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- результат самодиагностики;
- перерывы питания.

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;

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

- счетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТБК-10	2
Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	2
Трансформатор тока	ТОЛ 10-1	2
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
Трансформатор напряжения	НАМИ	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ТЕ3000.01	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Меркурий 234 ARTMX2-02 DPBR.R	2
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-Формуляр	ЕГ.01.159-ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Вятка-Нефтепродукт»
(ООО «Вятка-Нефтепродукт»)
ИНН 4346043541
Адрес: 610000, Кировская обл., г. Киров, пр-д Динамовский, д. 20
Телефон: +7 (8332) 37-09-66
Факс: +7 (8332) 37-12-10
E-mail: v_neft@list.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕЭС-Гарант» (ООО «ЕЭС-Гарант»)
ИНН 5024173259
Адрес: 143421, Московская обл., г.о. Красногорск, тер. Автодорога Балтия, км 26-й, д. 5, стр. 3, оф. 4012
Телефон: +7 (495) 980-59-00
Факс: +7 (495) 980-59-08
E-mail: info@ies-garant.ru
Web-сайт: www.ies-garant.ru

Испытательный центр

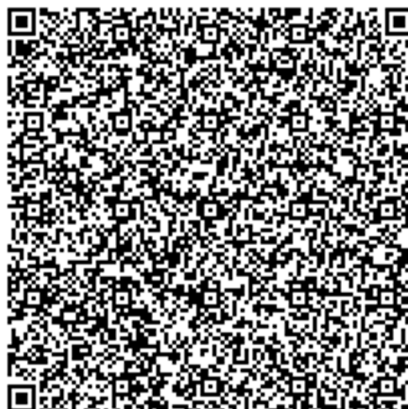
Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)

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

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июня 2025 г. № 1153

Регистрационный № 95655-25

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС-400

Назначение средства измерений

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС-400 (далее – резервуары) предназначены для измерения объема, а также приема, хранения и отпуска нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Резервуары представляют собой стальные вертикальные конструкции цилиндрической формы со стационарной крышей без понтона наземного расположения.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью и нефтепродуктом до произвольного уровня, соответствующих определенным объемам (вместимостям), приведенных в градуировочных таблицах резервуаров.

Резервуары оборудованы дыхательным и предохранительным клапанами, люком замерным для эксплуатации и приемо-раздаточными патрубками для приема и отпуска нефти и нефтепродукта.

Заводские номера в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесены на цилиндрическую стенку резервуаров аэрографическим способом.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

К резервуарам данного типа относятся резервуары РВС-400 зав.№№ 12, 14, расположенные по адресу: Суворовская база нефтепродуктов, Хабаровский край, г. Хабаровск, ул. Сидоренко, д. 7.

Общий вид резервуаров с указанием места нанесения заводских номеров приведен на рисунках 1-2.



Рисунок 1 – Общий вид резервуаров вертикальных стальных цилиндрических РВС-400
зав.№№ 12, 14



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера резервуаров вертикальных стальных
цилиндрических РВС-400

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип резервуара	РВС-400
Номинальная вместимость, м ³	400
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара, %	±0,20

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,0

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар вертикальный стальной цилиндрический	РВС-400	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 9 паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Правообладатель

Акционерное общество «Нефтебаза «Красный Яр» (АО «Нефтебаза «Красный Яр»)

ИНН 5433162963

Юридический адрес: 630533, Новосибирская обл., Новосибирский р-н, п. Красный Яр

Телефон: +7 (383) 294-23-48

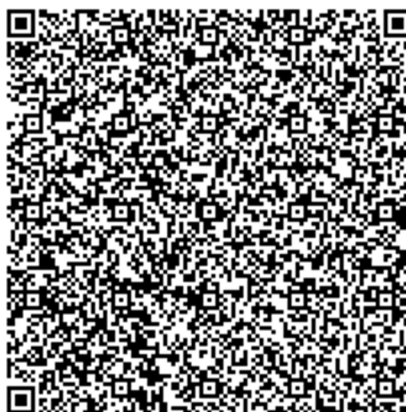
E-mail: info@rezervuar.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Нефтебаза «Красный Яр» (АО «Нефтебаза «Красный Яр»)
ИНН 5433162963
Адрес: 630533, Новосибирская обл., Новосибирский р-н, п. Красный Яр
Телефон: +7 (383) 294-23-48
E-mail: info@rezervuar.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»
(ООО фирма «Метролог»)
Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 8 Марта, д. 13, оф. 33
Адрес местонахождения: 420043, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Вишневского, д. 26а, каб. №19
Телефон: +7(843) 513-30-75
E-mail: metrolog-kazan@mail.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312275.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июня 2025 г. № 1153

Регистрационный № 95656-25

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС-1000

Назначение средства измерений

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС-1000 (далее – резервуары) предназначены для измерения объема, а также приема, хранения и отпуска нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Резервуары представляют собой стальные вертикальные конструкции цилиндрической формы со стационарной крышей без понтона наземного расположения.

К резервуарам данного типа относятся резервуары РВС-1000 зав. №№ 626 (тех. 1), 627 (тех. 3).

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью и нефтепродуктом до произвольного уровня, соответствующих определенным объемам (вместимостям), приведенных в градуировочных таблицах резервуаров.

Резервуары оборудованы дыхательным и предохранительным клапанами, люком замерным для эксплуатации и приемо-раздаточными патрубками для приема и отпуска нефти и нефтепродукта.

Заводские номера в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесены на цилиндрическую стенку резервуаров аэрографическим способом.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Резервуары расположены по адресу: Вольно-Надеждинская база нефтепродуктов, Приморский край, Вольно-Надеждинский район, с. Вольно-Надеждинское, Заречный переулок, д. 12.

Общий вид резервуаров с указанием места нанесения заводских номеров приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид резервуаров вертикальных стальных цилиндрических РВС-1000 зав.№№ 626 (тех. 1), 627 (тех. 3) и место нанесения заводского и технологического номеров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип резервуара	РВС-1000
Номинальная вместимость, м ³	1000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара, %	±0,20

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 84,0 до 106,0

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар вертикальный стальной цилиндрический	РВС-1000	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 9 паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2356 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости».

Правообладатель

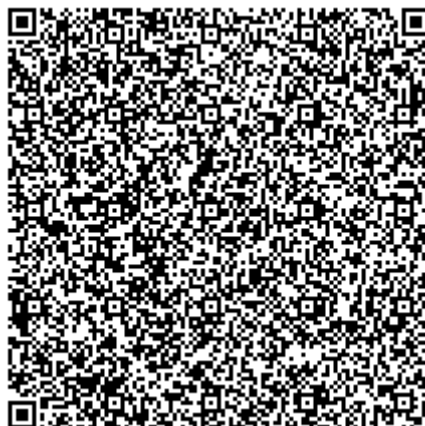
Открытое акционерное общество «Волгоградский судостроительный завод»
(ОАО «ВГСЗ»)
Юридический адрес: г. Волгоград

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Волгоградский судостроительный завод»
(ОАО «ВГСЗ»), (изготовлены в 2003 году)
Адрес: г. Волгоград

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»
(ООО фирма «Метролог»)
Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. 8 Марта, д. 13, оф. 33
Адрес местонахождения: 420043, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Вишневского, д. 26а, каб. №19
Телефон: +7(843) 513-30-75
E-mail: metrolog-kazan@mail.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312275.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июня 2025 г. № 1153

Регистрационный № 95657-25

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительная СИ-СТ У-990М2

Назначение средства измерений

Система измерительная СИ-СТ У-990М2 (далее по тексту - система) предназначена для измерений параметров при проведении стендовых испытаний двигателей РД-33МК и РД-93: избыточного давления; температуры; напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА по ГОСТ Р 8.585-2001; частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов; частоты переменного тока; интервала времени; силы от тяги двигателя; углового перемещения; виброскорости; напряжения постоянного тока; силы постоянного тока; среднеквадратичных значений напряжения переменного тока; среднеквадратичных значений силы переменного тока; атмосферного давления, и передачи результатов измерений по интерфейсам в компьютер автоматизированного рабочего места (АРМ) пульта управления и контроля (ПУ) автоматизированной системы управления технологическим процессом испытаний (АСУТП-И).

Описание средства измерений

Система конструктивно состоит из шкафа измерительного оборудования (ШИО), установленного в кабине наблюдения и управления (пультовой) испытательного стенда, шкафа измерительных преобразователей (ШИП), установленного в помещении испытательного стенда, комплекта измерительных преобразователей, установленных в помещениях испытательного стенда, в т.ч. в шкафах датчиков давления (ШДД1, ШДД2), и комплекта кроссового оборудования, включающего шкафы кроссового оборудования (ШКО1, ШКО3, ШКО4), обеспечивающего электрические соединения составных частей системы между собой. Результаты измерений индицируются на мониторе и записываются на встроенный жесткий диск компьютера из состава АРМ ПУ АСУТП-И.

Принцип действия системы основан на измерении параметров двигателя первичными измерительными преобразователями физических величин путем преобразования их в электрические сигналы, а затем преобразования электрических сигналов в цифровой код вторичными измерительными преобразователями и передаче информации в цифровой форме в компьютер АРМ ПУ для дальнейшего её использования в АСУТП-И.

Функционально система состоит из измерительных каналов (ИК):

- ИК избыточного давления - 73 шт.;
- ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления) - 20 шт.;
- ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА по ГОСТ Р 8.585-2001 - 17 шт.;
- ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов – 4 шт.;
- ИК частоты переменного тока – 11 шт.;

- ИК интервала времени - 3 шт.;
- ИК силы от тяги двигателя - 4 шт.;
- ИК углового перемещения - 2 шт.;
- ИК виброскорости - 11 шт.;
- ИК напряжения постоянного тока - 8 шт.;
- ИК силы постоянного тока (с шунтами) - 5 шт.;
- ИК среднеквадратичных значений напряжения переменного тока - 3 шт.;
- ИК среднеквадратичных значений силы переменного тока - 3 шт.;
- ИК частоты сети переменного тока – 1 шт.;
- ИК атмосферного давления - 1 шт.

ИК избыточного давления

Принцип действия ИК основан на зависимости выходного сигнала датчика давления от значений перемещения или деформации чувствительного элемента датчика, вызванной воздействием измеряемого давления. Сила постоянного тока, соответствующая значениям избыточного давления, измеряется посредством многоканального устройства измерительно-управляющего УИУ 2002, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28167-09 (далее - УИУ 2002), и преобразуется по известной градуировочной характеристике в значение избыточного давления, передаваемое в цифровой форме в компьютер. Результаты измерений индицируются на мониторе.

ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)

Принцип действия ИК основан на зависимости сопротивления термопреобразователя от температуры среды. Сопротивление постоянному току, соответствующее температуре, измеряется посредством УИУ 2002 и преобразуется по известной градуировочной характеристике в значение температуры, передаваемое в цифровой форме в компьютер. Результаты измерений индицируются на мониторе.

ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА по ГОСТ Р 8.585-2001

Принцип действия ИК основан на зависимости термо-ЭДС, возникающей в термоэлектродных проводах от разности температур между «горячими» и «холодными» спаями термоэлектрических преобразователей (не входящих в состав ИК). Напряжение постоянного тока, соответствующее значениям температуры, измеряется посредством УИУ 2002 и преобразуется (с учетом температуры «холодного» спая) по известной градуировочной характеристике в значение температуры, передаваемое в цифровой форме в компьютер. Результаты измерений в значениях температуры индицируются на мониторе.

ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов

Принцип действия ИК основан на законе электромагнитной индукции. При каждом прохождении «зуба» индукторной шестерни вблизи торца постоянного магнита датчика образуется импульс ЭДС индукции. Импульсные сигналы от индукционного датчика частоты вращения (не входящего в состав ИК) поступают в модуль измерительный частотный, который измеряет их частоту и передает значения частоты сигналов в цифровой форме в компьютер. Результаты измерений в значениях частоты вращения роторов, выраженных в процентах от номинального значения, индицируются на мониторе.

ИК частоты переменного тока

Сигналы частоты переменного тока поступают в модуль измерительный частотный, который измеряет их частоту и передает значения частоты в цифровой форме в компьютер. Результаты измерений индицируются на мониторе.

ИК интервала времени

Принцип действия ИК основан на измерении модулем измерительным частотным интервала времени между двумя фронтами внешних дискретных сигналов. Измеренное значение интервала времени передается в цифровой форме в компьютер. Результаты измерений индицируются на мониторе.

ИК силы от тяги двигателя

Принцип действия ИК основан на воздействии силы от тяги двигателя на весоизмерительный тензорезисторный датчик С2Н, входящий в состав весоизмерительного устройства. При работе двигателя, закрепленного на динамометрической платформе (ДМП), усилие от работы двигателя передается на ДМП, которая перемещается в горизонтальном направлении. Перемещение ДМП воздействует на датчик весоизмерительный тензорезисторный С2Н, выходной сигнал с которого, пропорциональный приложенной силе, преобразуется преобразователем весоизмерительным ТВ-003/05Н по известной градуировочной характеристике в значение силы от тяги двигателя и передается в цифровой форме в компьютер. Результаты измерений индицируются на мониторе.

ИК углового перемещения

Принцип действия ИК основан на преобразовании углового перемещения датчиком углового перемещения в сигнал силы постоянного тока, измерении посредством УИУ 2002 силы постоянного тока и ее преобразовании по известной градуировочной характеристике в значение углового перемещения, передаваемое в цифровой форме в компьютер. Результаты измерений индицируются на мониторе.

ИК виброскорости

Принцип действия ИК основан на использовании пьезоэлектрических датчиков вибрации вибропреобразователей МВ-43, преобразующих виброскорость корпуса двигателя в электрический заряд, поступающий в блок электронный БЭ-40-4М аппаратуры измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-3М, с выхода которого сигнал силы постоянного тока, соответствующий виброскорости, поступает на УИУ 2002, где измеряется и преобразуется по известной градуировочной характеристике в значение виброскорости, передаваемое в цифровой форме в компьютер. Результаты измерений индицируются на мониторе.

ИК напряжения постоянного тока

Принцип действия ИК основан на измерении посредством УИУ 2002 напряжения постоянного тока, поступающего через делитель напряжения, и преобразовании его по известной градуировочной характеристике в значение напряжения постоянного тока, передаваемое в цифровой форме в компьютер. Результаты измерений индицируются на мониторе.

ИК силы постоянного тока (с шунтами)

Принцип действия ИК основан на измерении падения напряжения на шунтах 75.ШИСВ, 75.ШИСВ.1. Напряжение постоянного тока измеряется посредством УИУ 2002 и преобразуется по известной градуировочной характеристике в значение силы постоянного тока, передаваемое в цифровой форме в компьютер. Результаты измерений индицируются на мониторе.

ИК среднеквадратичных значений напряжения переменного тока

Принцип действия ИК основан на измерении напряжения на клеммах гидролопаточного привода генератора (далее – ПГЛ) посредством прибора для измерений показателей качества и учета электрической энергии серии РМ130Р Plus (далее – прибор РМ130Р Plus) и передачи его значения в цифровой форме в компьютер. Результаты измерений индицируются на мониторе.

ИК среднеквадратичных значений силы переменного тока

Принцип действия ИК основан на измерении посредством прибора РМ130 Plus среднеквадратичных значений силы переменного тока в цепи генератора ПГЛ, поступающей через трансформаторы тока ТФ1, и передаче их значений в цифровой форме в компьютер. Результаты измерений индицируются на мониторе.

ИК частоты сети переменного тока

Принцип действия ИК основан на измерении частоты генератора ПГЛ посредством прибора РМ130Р Plus и передаче ее значения в цифровой форме в компьютер. Результаты измерений индицируются на мониторе.

ИК атмосферного давления

Принцип действия ИК основан на измерении атмосферного давления барометром сетевым БРС-1М-1 и передачи его значения в цифровой форме в компьютер. Результаты измерений индицируются на мониторе.

ШИО устанавливается в помещении пультовой и предназначен для размещения многоканального устройства измерительно-управляющего УИУ 2002, обеспечивающего преобразование информационных сигналов различных измерительных преобразователей в цифровую форму, блока электронного БЭ-40-4М аппаратуры измерения роторных вибраций ИВ-Д-СФ-3М, а также блоков питания БП 906 измерительных преобразователей и кроссового оборудования для обеспечения необходимых электрических связей.

ШИП устанавливается в помещении испытательного стенда и предназначен для размещения части датчиков давления и передачи аналоговых электрических сигналов в ШИО.

ШДД1, ШДД2 устанавливаются в помещении испытательного стенда и предназначены для размещения части датчиков давления, оборудования для подключения к датчикам давления соединительных трубок, а также кроссового оборудования для обеспечения необходимых электрических связей и передачи аналоговых электрических сигналов в ШИО.

ШКО устанавливаются в помещении испытательного стенда и предназначены для размещения кроссового оборудования, необходимого для подключения кабельной сети от электронных блоков автоматического регулирования и контроля БАРК к датчикам и исполнительным механизмам, установленным на двигателе.

Измерительная информация от УИУ 2002 и модуля измерительного частотного передается по стандартным интерфейсам в компьютер АРМ ПУ АСУТП-И, расположенный в пультовой стенда, для визуализации и архивирования.

Данные о первичных измерительных преобразователях утвержденного типа ИК системы приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные о первичных измерительных преобразователях утвержденного типа ИК СИ-СТ У-990М2

Наименование ИК	Измерительный преобразователь	
	Тип	Регистрационный номер*
ИК атмосферного давления	Барометр рабочий сетевой БРС-1М-1	16006-97
ИК избыточного давления	Датчик давления МИДА-13П	17636-17
	Датчик давления МИДА-15	50730-17
	Преобразователь измерительный давления ЗОНД-20	66467-17
	Датчик давления емкостной AMZ 5050-D	62291-15
	Датчик давления тензорезистивный APZ 3020	62292-15
ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)	Термопреобразователь сопротивления ТСП-0196	56560-14
ИК виброскорости	Блок электронный БЭ-40-4М	82483-21
	Вибропреобразователь МВ-43	16985-08
ИК силы постоянного тока (с шунтами)	Шунт измерительный стационарный взаимозаменяемый 75.ШИСВ, 75.ШИСВ.1	78710-20

Наименование ИК	Измерительный преобразователь	
	Тип	Регистрационный номер*
ИК частоты сети переменного тока	Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии серий РМ130Р Plus	58210-14
ИК среднеквадратичных значений напряжения переменного тока		
ИК среднеквадратичных значений силы переменного тока	Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии серий РМ130Р Plus	58210-14
	Трансформатор тока ТФ1	20466-10
* Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.		

Защита от несанкционированного доступа обеспечивается закрыванием ШИО и АРМ ПУ на специализированные встроенные замки. Пломбирование ШИО и АРМ ПУ не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на корпуса составных частей системы не предусмотрено ее условиями эксплуатации.

Заводской номер системы наносится на фирменную табличку на лицевой стороне ШИО в формате «№ 001».

Общий вид составных частей системы и таблички с заводским номером приведен на рисунках 1–18.

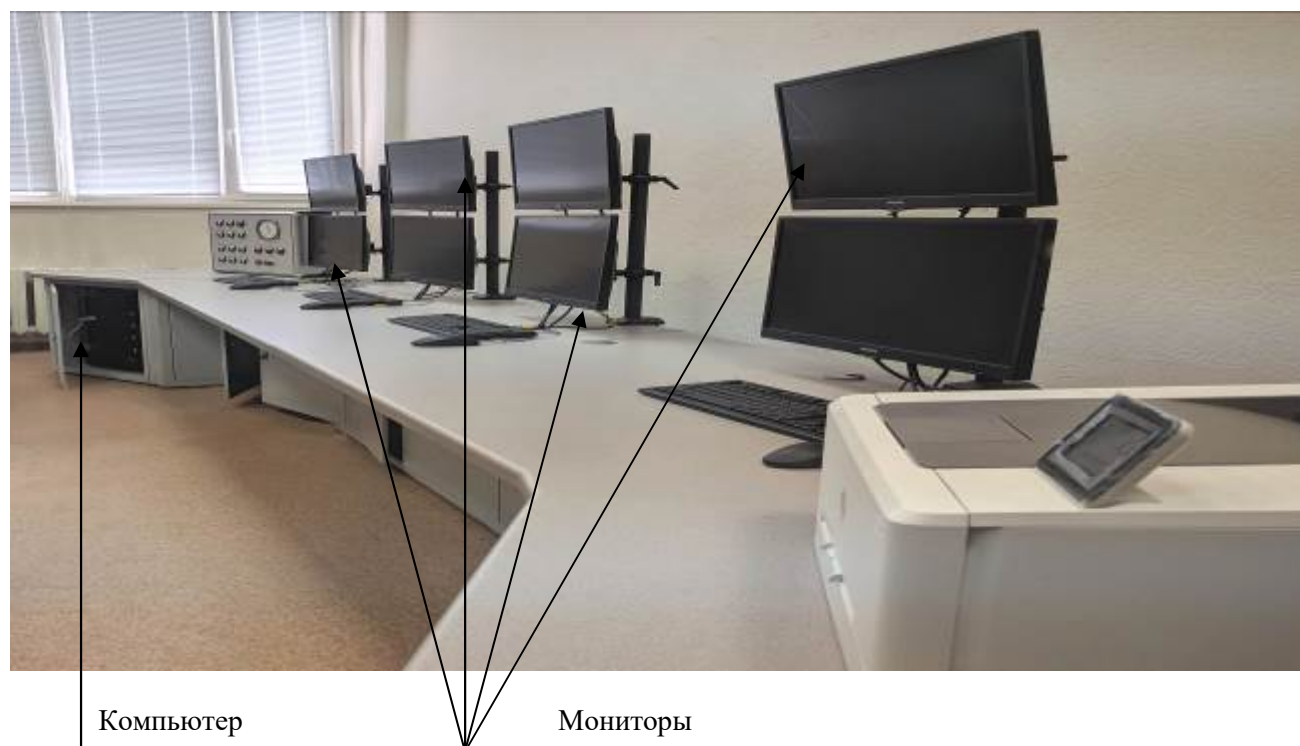


Рисунок 1 – Автоматизированное рабочее место пульта управления и контроля



Рисунок 2 – Шкаф измерительного оборудования ШИО



Рисунок 3 – Шкаф измерительных преобразователей ШИП



Рисунок 4 – Общий вид шкафов датчиков давления ШДД1, ШДД2



Рисунок 5 – Общий вид шкафов кроссового оборудования ШКО1, ШКО3, ШКО4



Рисунок 6 – Датчик давления МИДА-13П



Рисунок 7 – Датчик давления МИДА-15



Рисунок 8 – Преобразователь измерительный
давления ЗОНД-20



Рисунок 9 – Датчик давления емкостной
AMZ 5050-D



Рисунок 10 – Датчик давления
тензорезистивный APZ 3020



Рисунок 11 – Термопреобразователь
сопротивления ТСП-0196

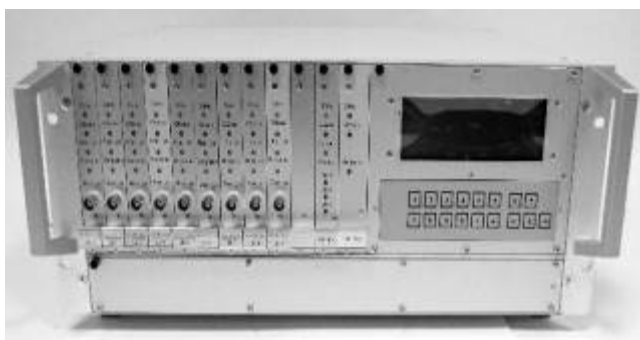


Рисунок 12 – Блок электронный БЭ-40-4М



Рисунок 13 – Вибропреобразователь МВ-43



Рисунок 14 – Шунты измерительные стационарные взаимозаменяемые 75.ШИСВ, 75.ШИСВ.1



Рисунок 15 – Прибор для измерений показателей качества и учета электрической энергии РМ130Р Plus



Рисунок 16 – Барометр рабочий сетевой БРС-1М-1



Рисунок 17 – Трансформатор тока ТФ1

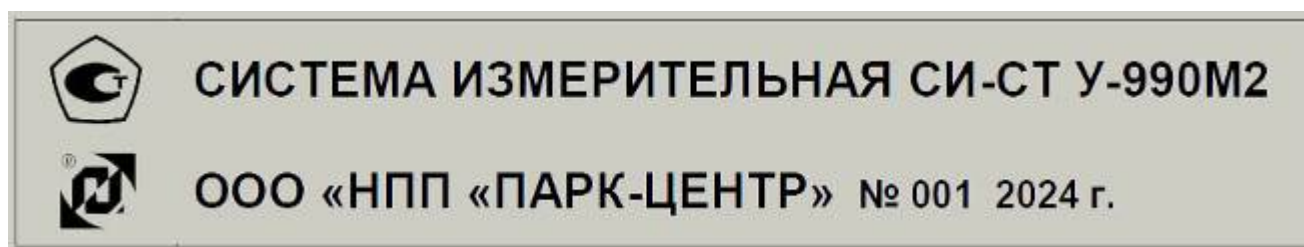


Рисунок 18 – Табличка с заводским номером

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) системы находится в исполняемом файле stendE_metr.exe.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Система измерительная СИ-СТ У-990М2	
Идентификационное наименование ПО	stendE_metr.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	92B377BA41328CD93330498D49C42109
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD5
Другие идентификационные данные	Система измерительная СИ-СТ У-990М2. Программа метрологических испытаний

Метрологически значимая часть ПО системы и измеренные данные достаточно защищены с помощью средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические характеристики системы нормированы с учетом ПО.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
ИК избыточного давления		
Диапазон измерений избыточного давления, МПа (кгс/см ²)	от -0,1 до 0 (от -1 до 0)	1
Пределы допускаемой приведенной к нормирующему значению (НЗ) погрешности измерений избыточного давления, %	±0,5 (НЗ = 0,1 МПа (1 кгс/см ²))	
Диапазон измерений избыточного давления, МПа (кгс/см ²)	от -0,01 до +0,05 (от -0,1 до +0,5)	2
Пределы допускаемой приведенной к НЗ погрешности измерений избыточного давления, %	±1 (НЗ = 0,06 МПа (0,6 кгс/см ²))	
Диапазон измерений избыточного давления, МПа (кгс/см ²)	от 0 до 0,025 (от 0 до 0,25)	2
Пределы допускаемой приведенной к НЗ погрешности измерений избыточного давления в диапазоне от 0 до 0,0125 МПа вкл. (от 0 до 0,125 кгс/см ² вкл.), %	±0,5 (НЗ = 0,0125 МПа (0,125 кгс/см ²))	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений избыточного давления в диапазоне св. 0,0125 до 0,025 МПа (св. 0,125 до 0,25 кгс/см ²), %	±0,5	

Наименование характеристики	Значение	Кол -во ИК
Диапазон измерений избыточного давления, МПа (кгс/см ²)	от 0 до 0,3 (от 0 до 3)	2
	от 0 до 0,35 (от 0 до 3,5)	8
	от 0 до 0,4 (от 0 до 4)	1
	от 0 до 0,98 (от 0 до 10)	1
	от 0 до 2,45 (от 0 до 25)	3
Пределы допускаемой приведенной к верхнему пределу диапазона измерений (ВП) погрешности измерений избыточного давления, %	±0,5	
Диапазон измерений избыточного давления, МПа (кгс/см ²)	от -0,1 до +0,25 (от -1 до +2,5)	1
	от 0 до 0,005 (от 0 до 0,05)	1
	от 0 до 0,04 (от 0 до 0,4)	1
	от 0 до 0,05 (от 0 до 0,5)	1
	от 0 до 0,2 (от 0 до 2)	2
	от 0 до 0,25 (от 0 до 2,5)	1
	от 0 до 0,3 (от 0 до 3)	6
	от 0 до 0,4 (от 0 до 4)	1
	от 0 до 0,59 (от 0 до 6)	4
	от 0 до 0,78 (от 0 до 8)	1
	от 0 до 0,98 (от 0 до 10)	1
	от 0 до 1,47 (от 0 до 15)	2
	от 0 до 1,57 (от 0 до 16)	1
	от 0 до 1,96 (от 0 до 20)	2
	от 0 до 2,45 (от 0 до 25)	1
	от 0 до 3,92 (от 0 до 40)	1
	от 0 до 3,14 (от 0 до 32)	1
	от 0 до 3,43 (от 0 до 35)	1
	от 0 до 5,9 (от 0 до 60)	1
	от 0 до 6,9 (от 0 до 70)	1
	от 0 до 7,84 (от 0 до 80)	1
	от 0 до 9,8 (от 0 до 100)	2
	от 0 до 19,6 (от 0 до 200)	1
	от 0 до 24,5 (от 0 до 250)	4
	от 0 до 26,5 (от 0 до 270)	1
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений избыточного давления, %	±1	
Диапазон измерений избыточного давления, МПа (кгс/см ²)	от 0 до 0,2 (от 0 до 2)	1
	от 0 до 0,4 (от 0 до 4)	1
	от 0 до 0,78 (от 0 до 8)	1
	от 0 до 0,98 (от 0 до 10)	2
	от 0 до 2,94 (от 0 до 30)	1
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений избыточного давления, %	±4	
Диапазон измерений избыточного давления, МПа (кгс/см ²)	от 0 до 0,0006 (от 0 до 0,006)	1
	от 0 до 0,04 (от 0 до 0,4)	3
	от 0 до 0,59 (от 0 до 6)	1
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений избыточного давления, %	±5	

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
Диапазон измерений избыточного давления, МПа (кгс/см ²)	от 0 до 0,0005 (от 0 до 0,005)	2
Пределы допускаемой, приведенной к ВП погрешности измерений избыточного давления, %	±10	
ИК температуры (с термопреобразователями сопротивления)		
Диапазон измерений температуры, °С	от -25 до +55	6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±1,2	
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +80	2
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений температуры, %	±1,5	
Диапазон измерений температуры, °С	от -30 до +50	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,6	
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +100 от 0 до +120 от 0 до +150 от 0 до +250	6 3 1 1
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений температуры, %	±1,5	
ИК напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, измеряемой термоэлектрическими преобразователями ХА по ГОСТ Р 8.585-2001		
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, мВ	от 0 до 41,276	17
Диапазон значений температуры, °С	от 0 до +1000	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, соответствующего значениям температуры, выраженной в единицах индицируемой температуры, °С	±3	
Номинальная статическая характеристика преобразования	ТХА (К) по ГОСТ Р 8.585-2001	
ИК частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов		
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 580,0 до 2900,0 от 675,3 до 3376,54	2 2
Диапазон значений частоты вращения роторов, выраженной в процентах от номинального значения, %	от 20 до 100	
Пределы допускаемой, приведенной к верхнему пределу диапазона значений, погрешности измерений частоты переменного тока, соответствующей значениям частоты вращения роторов, %	±0,15	
ИК частоты переменного тока		
Диапазон измерений частоты переменного тока, Гц	от 20 до 300 от 20 до 450	5 6
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений частоты переменного тока, %	±0,15	

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
ИК интервала времени		
Диапазон измерений интервала времени, с	от 0,5 до 10 от 0,5 до 60 от 0,5 до 120	1 1 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений интервала времени, с	±0,1	
ИК силы от тяги двигателя		
Диапазон измерений силы от тяги двигателя, Н (кгс)	от 980,7 до 98067 (от 100 до 10000)	2
Пределы допускаемой приведенной к НЗ погрешности измерений силы от тяги двигателя в диапазоне от 980,7 до 27459 Н вкл. (от 100 до 2800 кгс вкл.), %	±0,5 (НЗ =27459 Н (2800 кгс))	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы от тяги двигателя в диапазоне св. 27459 до 98067 Н (св. 2800 до 10000 кгс), %	±0,5	
Диапазон измерений силы от тяги двигателя, Н (кгс)	от 980,7 до 98067 (от 100 до 10000)	2
Пределы допускаемой приведенной к НЗ погрешности измерений силы от тяги двигателя в диапазоне от 980,7 до 25742 Н вкл. (от 100 до 2625 кгс вкл.), %	±0,5 (НЗ =25742 Н (2625 кгс))	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы от тяги двигателя в диапазоне св. 25742 до 98067 Н (св. 2625 до 10000 кгс), %	±0,5	
ИК углового перемещения		
Диапазон измерений углового перемещения, градус	от -30 до +0,5 от 0 до 120	1 1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углового перемещения, градус	±1	
ИК виброскорости		
Диапазон измерений виброскорости, мм/с	от 2 до 100	11
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений виброскорости, %	±12	
ИК напряжения постоянного тока		
Диапазон измерений постоянного напряжения, В	от 0 до 30	1
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±1,5	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 30 от 0 до 40 от 0 до 50 от 0 до 75	3 1 1 2
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	±2	

Наименование характеристики	Значение	Кол-во ИК
ИК силы постоянного тока (с шунтами)		
Диапазон измерений силы постоянного тока, А	от 0 до 30	2
	от 0 до 120	1
	от 0 до 300	1
	от 0 до 1000	1
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений силы постоянного тока, %	±2	
ИК среднеквадратичных значений напряжения переменного тока		
Диапазон измерений среднеквадратичных значений напряжения переменного тока, В	от 22 до 250	3
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений среднеквадратичных значений напряжения переменного тока, %	±2	
ИК среднеквадратичных значений силы переменного тока		
Диапазон измерений среднеквадратичных значений силы переменного тока, А	от 10 до 100	3
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений среднеквадратичных значений силы переменного тока, %	±2	
ИК частоты сети переменного тока		
Диапазон измерений частоты сети переменного тока, Гц	от 350 до 450	1
Пределы допускаемой приведенной к ВП погрешности измерений частоты сети переменного тока, %	±1	
ИК атмосферного давления		
Диапазон измерений атмосферного давления, МПа (мм рт. ст.)	от 0,095 до 0,105 (от 713 до 788)	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, МПа (мм рт. ст.)	±67·10 ⁻⁶ (±0,5)	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
– напряжение переменного тока, В	230 $\pm$ 23
– частота переменного тока, Гц	50 $\pm$ 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	500
Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм, не более:	
– шкаф измерительного оборудования	800; 800; 1900
– шкаф измерительных преобразователей	800; 300; 1000
– шкаф кроссового оборудования 1	600; 250; 800
– шкаф кроссового оборудования 3	800; 400; 1200
– шкаф кроссового оборудования 4	600; 250; 1000
– шкафы датчиков давления 1, 2	650; 300; 1000
– пульт управления и контроля	5630; 1126; 750

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более:	
– шкаф измерительного оборудования	195
– шкаф измерительных преобразователей	60
– шкаф кроссового оборудования 1	30
– шкаф кроссового оборудования 3	70
– шкаф кроссового оборудования 4	35
– шкафы датчиков давления 1, 2	45
– пульт управления и контроля	450
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды в испытательном боксе, °С	от -30 до +40
– температура окружающей среды в помещении пультной, °С	от +15 до +25
– относительная влажность, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	10
Наработка до отказа, ч, не менее	1000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность системы

Наименование	Обозначение	Кол.
Система измерительная СИ-СТ У-990М2 зав. № 001		
Шкаф измерительного оборудования	ЛТКЖ.411528.305	1 шт.
Шкаф измерительных преобразователей	ЛТКЖ.411528.308	1 шт.
Шкаф кроссового оборудования 1	ЛТКЖ.411528.309	1 шт.
Шкаф кроссового оборудования 3	ЛТКЖ.411528.312	1 шт.
Шкаф кроссового оборудования 4	ЛТКЖ.411528.313	1 шт.
Шкаф датчиков давления 1	ЛТКЖ.411528.322	1 шт.
Шкаф датчиков давления 2	ЛТКЖ.411528.323	1 шт.
Комплект измерительных преобразователей системы измерительной СИ-СТ У-990М2	ЛТКЖ.411979.109	1 шт.
Комплект кабелей системы измерительной СИ-СТ У-990М2	ЛТКЖ.411979.110	1 шт.
Компьютер*		1 шт.
Система измерительная СИ-СТ У-990М2. Руководство по эксплуатации	ЛТКЖ.411711.058 РЭ1	1 экз.
Система измерительная СИ-СТ У-990М2. Формуляр	ЛТКЖ.411711.058 ФО1	1 экз.
Система измерительная СИ-СТ У-990М2. Программа метрологических испытаний (на компакт-диске)	643.23101985.00164-01	1 экз.
* Из состава АРМ ПУ АСУТП-И.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Описание и работа изделия» документа ЛТКЖ.411711.058 РЭ1 «Система измерительная СИ-СТ У-990М2. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений температуры, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712;

Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3456;

Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 г. № 1520;

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360;

Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 г. № 2091;

Государственная поверочная схема для средств измерений плоского угла, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 ноября 2018 г. № 2482;

Государственная поверочная схема для средств измерений силы, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 октября 2019 г. № 2498;

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ПАРК-ЦЕНТР» (ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР»)

ИНН 7802019834

Юридический адрес: 195267, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Прометей, пр-кт Просвещения, д. 85, лит. А, оф. 607

Телефон (факс): (812) 323-89-45, 320-89-45, 559-30-53

E-mail: info@parc-centre.spb.ru

Web-сайт: <http://www.parc-centre.spb.ru>

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «ПАРК-ЦЕНТР» (ООО «НПП «ПАРК-ЦЕНТР»)

ИНН 7802019834

Адрес: 195267, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Прометей, пр-кт Просвещения, д. 85, лит. А, оф. 607

Телефон (факс): (812) 323-89-45, 320-89-45, 559-30-53

E-mail: info@parc-centre.spb.ru

Web-сайт: <http://www.parc-centre.spb.ru>

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

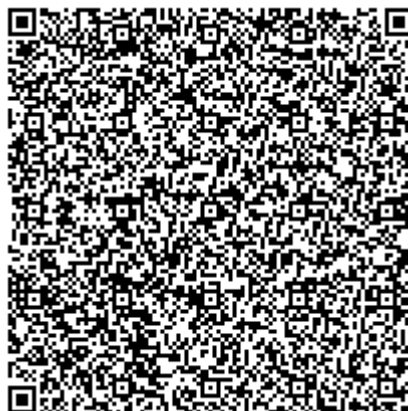
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

E-mail: info@vniim.ru

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314555.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июня 2025 г. № 1153

Регистрационный № 95658-25

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «ТАГМЕТ»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «ТАГМЕТ» (далее по тексту – 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 измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) ПК «Энергосфера» (далее по тексту – сервер ИВК), блок коррекции времени ЭНКС-2 (далее по тексту – УСВ), автоматизированное рабочее место (далее по тексту – АРМ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети и разграничения прав 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. 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 ИВК, 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.

Сервер ИВК АИИС КУЭ с периодичностью опроса не реже 1 раза в сутки опрашивает счетчики электрической энергии и считывает с них тридцатиминутный профиль нагрузки для каждого канала учета и журналы событий.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

Сервер ИВК или АРМ ИВК АИИС КУЭ один раз в сутки, в соответствии с регламентами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), формирует отчеты в формате XML и осуществляет передачу отчетов XML в программно-аппаратные комплексы АО «АТС», регионального филиала АО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным субъектам ОРЭМ. Передача отчетов XML при этом осуществляется с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП) субъекта ОРЭМ, и реализуется по каналу связи сети Интернет.

Сервер ИВК или АРМ ИВК АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от АИИС КУЭ смежных участников ОРЭМ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает синхронизацию времени с национальной шкалой времени UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входит УСВ, синхронизирующее собственную шкалу времени с национальной шкалой времени UTC (SU) по сигналам глобальной навигационной системы ГЛОНАСС/GPS.

Сравнение шкалы времени сервера ИВК со шкалой времени УСВ осуществляется периодически, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация шкалы времени сервера ИВК производится при расхождении шкалы времени сервера ИВК со шкалой времени УСВ на величину равную ± 1 с и более.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК осуществляется при каждом сеансе связи со счетчиками, но не реже одного раза в сутки. Синхронизация шкалы времени счетчиков производится при расхождении шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера ИВК на величину более ± 2 с.

Журналы событий счетчиков электрической энергии, сервера ИВК отражают: факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ 13/027 нанесен на маркировочную табличку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК типографским способом. Дополнительно заводской номер 13/027 указан в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, что позволяет идентифицировать заводской номер АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение ПК «Энергосфера». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Рекомендацией 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 ПО	ПК «Энергосфера» pso.metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	6c13139810a85b44f78e7e5c9a3edb93
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 ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ПС 220 кВ Т-20 Печная, ОРУ- 220кВ, ЭВ 220 Т- 1 от КЛ-220кВ Т- 10 - Т-20, ПС 220кВ Т-10	ВСТ 1200/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 48921-12	НАМИ-220 УХЛ1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	СЭТ-4ТМ.03МК Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19	ЭНКС-2, рег. № 37328-15 / сервер ИВК
2	ПС 110 кВ Т12, Ввод 110 кВ Т1	TG145-420 300/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 30489-05	НАМИ 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03МК Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19	
3	ПС 110 кВ Т12, Ввод 110 кВ Т2	TG145-420 300/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 30489-05	НАМИ 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 60353-15	СЭТ-4ТМ.03МК Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19	
4	ПС 110 кВ Т12, КРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.31	ТЛК10-5,6 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-01	НОЛ.08 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 3345-72	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
5	ПС 110 кВ Т12, КРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.37	ТЛК10-5,6 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-01	НАМИТ-10-2 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 18178-99	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
6	ПС 110 кВ Т12, КРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.39	ТЛК10-5,6 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-01	НОЛ.08 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 3345-72	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
7	ПС 110 кВ Т21, КРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.1406	ТШЛ-СВЭЛ 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67629-17	НАМИ 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ПС 110 кВ Т21, Ввод 0,4 кВ ТСН-1	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 15698-96	—	СЭТ-4ТМ.03МК.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	ЭНКС-2, рег. № 37328-15 / сервер ИВК
9	ПС 110 кВ Т21, КРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.1429	ТШЛ-СВЭЛ 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67629-17	НАМИ 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
10	ПС 110 кВ Т21, Ввод 0,4 кВ ТСН-2	ТОП 50/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 47959-16	—	СЭТ-4ТМ.03МК.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
11	ПС 110 кВ Т21, КРУ-6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, яч.1461	ТШЛ-СВЭЛ 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67629-17	НАМИ 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
12	ПС 110 кВ Т21, КРУ-6 кВ, 4 с.ш. 6 кВ, яч.1440	ТШЛ-СВЭЛ 2000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67629-17	НАМИ 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
13	ПС 110 кВ Т22, Ввод 110 кВ Т1	TAG 123 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 29694-08	TVG 123 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 38886-08	СЭТ-4ТМ.03МК Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19	
14	ПС 110 кВ Т22, Ввод 110 кВ Т2	TAG 123 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 29694-08	TVG 123 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 38886-08	СЭТ-4ТМ.03МК Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 74671-19	
15	ПС 110 кВ Т22, ЗРУ-35 кВ, с.ш. 35 кВ, яч.113	ТОЛ-НТЗ 1000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 35000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
16	ПС 110 кВ Т22, КРУ-6 кВ, 3с.ш. 6 кВ, яч.1554	ТЛП-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 30709-11	ЗНОЛПМ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 35505-07	СЭТ-4ТМ.03МК.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
17	ПС 110 кВ Т22, КРУ-6 кВ, 3с.ш. 6 кВ, яч.1558	ТОЛ-СЭЩ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-6(10) 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 38394-08	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
18	ПС 110 кВ Т22, КРУ-6 кВ, 4с.ш. 6 кВ, яч.1580	ТОЛ-СЭЩ-10 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-6(10) 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 38394-08	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
19	ПС 110 кВ Т22, КРУ-6 кВ, 4с.ш. 6 кВ, яч.1584	ТЛП-10 3000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 30709-11	ЗНОЛПМ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 35505-07	СЭТ-4ТМ.03МК.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	ЭНКС-2, рег. № 37328-15 / сервер ИВК
20	ПС 110 кВ Т23, КРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.707	ТЛП-10 3000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 30709-11	НАМИ 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
21	ПС 110 кВ Т23, КРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.720	ТЛП-10 3000/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 30709-11	НАМИ 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
22	ПС 110 кВ Т23, Щит 0,23кВ с.н., ввод 0,23 кВ ТСН1, ТСН2	ТОП 75/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 47959-16	—	СЭТ-4ТМ.03МК.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
23	ПС 110 кВ Т23, КРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.724	ТПЛ-СВЭЛ 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 70109-17	НАМИ 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 60002-15	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
24	РУ-14 6 кВ, с.ш. 6 кВ, яч.312	ТПЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	НИОЛ-СТ 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 58722-14	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
25	РУ-14 6кВ, с.ш. 6 кВ, яч.318	ТПЛ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НИОЛ-СТ 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 58722-14	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
26	РУ-40 6 кВ, 1с.ш. 6 кВ, яч.786, КЛ- 6 кВ	ТПЛМ-10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2363-68	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
27	РУ-40 6 кВ, 2с.ш. 6 кВ, яч.793, КЛ- 6 кВ	ТЛК-СТ 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 58720-14	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
28	Т-2 6 кВ, КРУ-6 кВ, 2с.ш. 6 кВ, яч. 838 КЛ-6 кВ	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
29	Т-2 6 кВ, КРУ-6 кВ, 4с.ш. 6 кВ, яч. 857 КЛ-6 кВ	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
30	РУ-9 6 кВ ТСЦ-1, яч. 893, КЛ-6 кВ в сторону ТП-242 6 кВ ПО ЮЗЭС ФПАО Россети Юг	ТПЛ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03МК.01 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	ЭНКС-2, рег. № 37328-15 / сервер ИВК
31	КТП-10 6 кВ, с.ш. 0,4 кВ, КВЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ПО ЮЗЭС ФПАО Россети Юг	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 67928-17	—	СЭТ-4ТМ.03МК.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
32	КТП-10 6 кВ, сш 0,4 кВ, Руб-к Р, ООО Холд-М	Т-0,66 У3 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	СЭТ-4ТМ.03МК.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
33	КТП-13 6 кВ, 1сш 0,4 кВ, яч. 2QF, КЛ 0,4 кВ ООО ТМК	Т-0,66 У3 250/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	СЭТ-4ТМ.03МК.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
34	КТП-13 6 кВ, 2сш 0,4 кВ, яч. 11QF, КЛ 0,4 кВ ООО ТМК	Т-0,66 У3 250/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	СЭТ-4ТМ.03МК.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
35	КТП-13 6 кВ, яч. А10QF, КЛ 0,4 кВ Карпова В.Н.	ТОП-0,66 У3 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 86358-22	—	СЭТ-4ТМ.03МК.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
36	КТП-71 6кВ, с.ш. 0,4 кВ, Руб-к №3, КЛ 0,4 кВ	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 29482-07	—	СЭТ-4ТМ.03МК.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
37	СП-2 фид.4 от КТП-7 6 кВ, РУ- 0,4 кВ, авт. ВЫКЛ. QFN№3	Т-0,66 У3 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	СЭТ-4ТМ.03МК.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
38	КТП-7 6 кВ, РУ- 0,4 кВ, авт. ВЫКЛ. QFN№2	—	—	ПСЧ-4ТМ.06Т.20 Кл. т. 1,0/1,0 Рег. № 82640-21	
39	КТП-31 6 кВ, РУ- 0,4 кВ, авт. ВЫКЛ. QF3	Т-0,66 У3 80/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 71031-18	—	СЭТ-4ТМ.03МК.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
40	РУ-60 6 кВ, ЩСУ-1 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ КНС-13	—	—	ПСЧ-4ТМ.06Т.20 Кл. т. 1,0/1,0 Рег. № 82640-21	ЭНКС-2, рег. № 37328-15 / сервер ИВК
41	РУ-60 6 кВ, ЩСУ-2 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону РУ-0,4 кВ КНС-13	—	—	ПСЧ-4ТМ.06Т.20 Кл. т. 1,0/1,0 Рег. № 82640-21	
42	РУ-60 6 кВ, ЩСУ-2 0,4 кВ, ВА5739	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 29482-07	—	СЭТ-4ТМ.03МК.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
43	РУ-0,4 кВ ООО Приазовье, Ввод- 1 0,4 кВ	Т-0,66 У3 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	—	СЭТ-4ТМ.03МК.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
44	РУ-0,4 кВ ООО Приазовье, Ввод- 2 0,4 кВ	Т-0,66 У3 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 71031-18	—	СЭТ-4ТМ.03МК.05 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 74671-19	
45	ЩР-0,4 кВ ИП Сухомлинова, Ввод 0,4 кВ	—	—	ПСЧ-4ТМ.06Т.20 Кл. т. 1,0/1,0 Рег. № 82640-21	
46	КТП-56 6кВ, ЭТП-5 0,4 кВ, рубильник ЯБПУ-1 МУЗ, КЛ 0,4 кВ в сторону ГСК Тана	—	—	ПСЧ-4ТМ.06Т.20 Кл. т. 1,0/1,0 Рег. № 82640-21	
47	КТП-67 6 кВ, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ в сторону ВРУ- 0,4кВ ГСК 11/1	—	—	ПСЧ-4ТМ.06Т.20 Кл. т. 1,0/1,0 Рег. № 82640-21	
48	КПП-13 ШР-51, КЛ 0,23 кВ, Дьяченко А.А.	—	—	СЭБ-1ТМ.04Т.00 Кл. т. 1,0/1,0 Рег. № 82236-21	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Примечания: 1. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. 2. Допускается замена УСВ на аналогичные, утвержденных типов. 3. Допускается замена сервера ИВК 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 $\pm\delta$, %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$, %
1, 2, 13, 14	Активная Реактивная	0,6 1,0	1,3 2,3
3	Активная Реактивная	0,6 1,0	1,4 2,4
4, 5, 6, 16, 17, 18, 19, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	Активная Реактивная	1,3 2,1	3,2 5,7
7, 9, 11, 12, 20, 21, 23	Активная Реактивная	1,2 1,9	3,0 4,4
8, 31, 36, 42, 43, 44	Активная Реактивная	1,1 1,8	3,1 5,6
10, 22	Активная Реактивная	0,7 1,2	2,0 4,0
15	Активная Реактивная	1,3 2,1	3,0 4,4
32, 33, 34, 35, 37, 39	Активная Реактивная	1,1 1,8	2,9 5,3
38, 40, 41, 45, 46, 47, 48	Активная Реактивная	1,1 1,1	3,0 3,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно национальной шкалы координированного времени 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 нормальных условий эксплуатации при $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 100% от $I_{ном}$; для рабочих условий эксплуатации при $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 2% от $I_{ном}$ для ИК №№ 1, 2, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 32, 33, 34, 35, 37, 39; токе ТТ, равном 5% от $I_{ном}$ для ИК №№ 3, 4, 5, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 36, 42, 43, 44 и токе ТТ, равном 20% от $I_{ном}$ для ИК №№ 38, 40, 41, 45, 46, 47, 48 при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 °С до + 35 °С.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	48
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - частота, Гц температура окружающей среды для счетчиков, °С	от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 50 от +21 до +25
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - для ИК №1, 2, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22, 23, 32, 33, 34, 35, 37, 39 - для ИК №3, 4, 5, 6, 8, 16, 17, 18, 19, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 36, 42, 43, 44 - для ИК №38, 40, 41, 45, 46, 47, 48 - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - частота, Гц температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды для счетчиков, °С температура окружающей среды для сервера ИВК, °С атмосферное давление, кПа относительная влажность, %, не более	от 90 до 110 от 2 до 120 от 5 до 120 от 20 до 120 от 0,5_{инд} до 0,9_{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от +5 до +35 от +10 до +30 от 80,0 до 106,7 98
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов СЭТ-4ТМ.03МК, СЭТ-4ТМ.03МК.01, СЭТ-4ТМ.03МК.05 (рег. № 74671-19): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ПСЧ-4ТМ.06Т.20 (рег. № 82640-21): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более СЭБ-1ТМ.04Т.00 (рег. № 82236-21): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ЭНКС-2 (рег. № 37328-15): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	220000 2 220000 2 220000 2 120000 1 0,99 2

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации СЭТ-4ТМ.03МК, СЭТ-4ТМ.03МК.01, СЭТ-4ТМ.03МК.05 (рег. № 74671-19): - 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	114
ПСЧ-4ТМ.06Т.20 (рег. № 82640-21): - 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	113
СЭБ-1ТМ.04Т.00 (рег. № 82236-21): - 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	113
Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	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.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - коррекции времени в счетчике;
 - формирования обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики счетчика;
 - отсутствия напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
 - перерыва питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления.
- в журнале событий сервера ИВК:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и сервере ИВК;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиками.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика электрической энергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера ИВК.
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования ЭЦП);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер ИВК

Возможность коррекции времени в:

- счетчике электрической энергии (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (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 титульный лист паспорта-формуляра 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	ВСТ	3
Трансформатор тока	TG145-420	6
Трансформатор тока	TAG 123	6
Трансформатор тока	ТЛК10-5,6	6
Трансформатор тока	ТШЛ-СВЭЛ	12
Трансформатор тока	Т-0,66	12
Трансформатор тока	ТОП	6
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ	3
Трансформатор тока	ТЛП-10	12
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	4
Трансформатор тока	ТПЛ-СВЭЛ	2
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	4
Трансформатор тока	ТПЛ-10	8
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	2
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	21
Трансформатор тока	ТОП-0,66 УЗ	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	3
Трансформатор напряжения	НАМИ	13
Трансформатор напряжения	НОЛ.08	4
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	1
Трансформатор напряжения	TVG 123	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛПМ	6
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-6(10)	2
Трансформатор напряжения	НИОЛ-СТ	1
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	5
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03МК	5
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03МК.01	20
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03МК.05	16
Счетчик электрической энергии	ПСЧ-4ТМ.06Т.20	6
Счетчик электрической энергии	СЭБ-1ТМ.04Т.00	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Блок коррекции времени	ЭНКС-2	1
Сервер ИВК	–	1
Автоматизированное рабочее место	–	1
Документация		
Паспорт-формуляр	ПФ 26.51/13/027	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО «ТАГМЕТ». МВИ 26.51/347/025, аттестованном ФБУ «Самарский ЦСМ» г. Самара, 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 8.56-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

Правообладатель

Акционерное общество «Таганрогский металлургический завод» (АО «ТАГМЕТ»)

ИНН 6154011797

Юридический адрес: 347905, Ростовская обл., г. Таганрог, ул. Заводская, д. 1

Телефон: +7 (8634) 65-00-65

E-mail: fax@tagmet.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Центр энерготехнологий ТЭС»
(ООО «Центр энерготехнологий ТЭС»)

ИНН 3443124794

Адрес: 400010, Волгоградская обл., г. Волгоград, ул. Великолукская, д. 24

Телефон: +7 (8442) 60-99-76

E-mail: admin@energoprof.ru

Испытательный центр

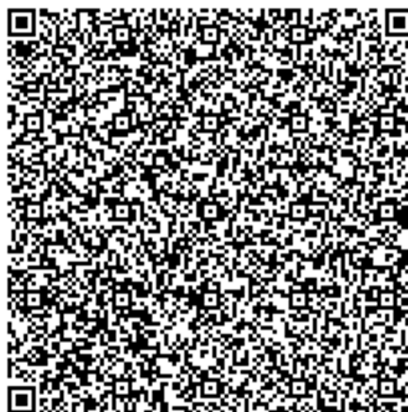
Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»
(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9, помещ. №1

Телефон: 8 (495) 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 «09» июня 2025 г. № 1153

Регистрационный № 95659-25

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Центролит

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Центролит (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (далее – ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» – МЭС, ПМЭС, каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают

на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

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

Заводской номер АИИС КУЭ 001.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4.
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe
Примечание – Алгоритм вычисления цифрового идентификатора СПО – MD5	

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ				
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	УССВ
1	2	3	4	5	6	7
1	ПС Центролит ЗРУ-10 кВ яч.18 КВЛ-10кВ №18 ЭМ-КАТ	ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт=400/5 Рег. № 2363-68	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 Ктн=10000/100 Рег. № 831-69	ZMD Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 53319-13	TK16L Рег. № 36643-07	СТВ-01 Рег. № 49933-12
2	ПС Центролит ЗРУ-10 кВ яч.35 КВЛ-10кВ №35 ЭМ-КАТ	ТОЛ-СЭЩ Кл. т. 0,5 Ктт=400/5 Рег. № 51623-12	НТМИ-10-66 У3 Кл. т. 0,5 Ктн=10000/100 Рег. № 831-69	Dialog ZMD Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	TK16L Рег. № 36643-07	СТВ-01 Рег. № 49933-12

Примечания

1. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, 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, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,8	1,1	0,9
	0,8	-	2,9	1,6	1,3
	0,5	-	5,5	3,0	2,2
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,5	2,5	1,9
	0,5	-	2,6	1,5	1,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,9	1,3	1,1
	0,8	-	3,0	1,8	1,5
	0,5	-	5,5	3,1	2,4
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,8	3,0	2,5
	0,5	-	3,0	2,1	1,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания					
1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_{2\%}$.					
2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для счетчиков, °C	от 99 до 101 от 1(5) до 120 от 49,85 до 50,15 0,8 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$, не менее - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, УССВ ИВК, °C	от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ не менее, ч УССВ ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	220000 72 55000 10000
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее ИВКЭ: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, 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:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электроэнергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66 УЗ	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ZMD	1
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Dialog ZMD	1
Устройство синхронизации системного времени	СТВ-01	1
Устройство сбора и передачи данных	TK16L	1
Программное обеспечение	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Паспорт-Формуляр	П2200574-24-015-УТЛ-АКУ-ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электроэнергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Центролит», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва. Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 59793-2021 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети»
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

Факс: +7 (495) 710-96-55

E-mail: info@fsk-ees.ru

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания - Россети»
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская,
д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

Факс: +7 (495) 710-96-55

E-mail: info@fsk-ees.ru

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

Испытательный центр

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

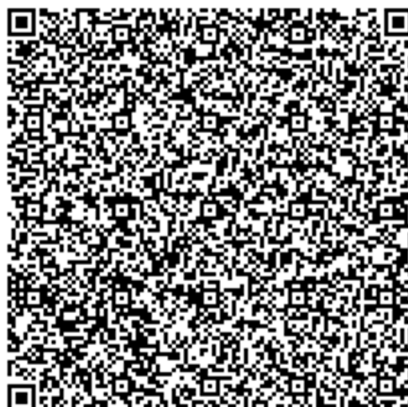
ИНН 7722844084

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

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «09» июня 2025 г. № 1153

Регистрационный № 95660-25

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Вольская

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Вольская (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

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

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» – МЭС, ПМЭС, каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают

на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее— ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 1 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Факт корректировки времени отражается в журналах событий счётчиков, УСПД и сервера ИВК с указанием времени (включая секунды) корректируемого и корректирующего компонентов в момент, предшествующий коррекции и величины коррекции.

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

Заводской номер АИИС КУЭ 001.

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее— СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных

регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные СПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование СПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) СПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор СПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataSet.exe, DataSet_USPD.exe
Примечание – алгоритм вычисления цифрового идентификатора СПО – MD5	

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД/УССВ
1	КРУН 6 кВ, 2 СШ-6 кВ, КЛ-6 ЖБИ-2	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 69606-17	ЗНОЛ-ЭК-10 кл.т. 0,2 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) рег. № 47583-11	Dialog ZMD кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 22422-07	TK16L рег.№ 36643-07/ СТВ-01 рег.№ 49933-12

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, 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 всех ИК, перечисленных в таблице 2: активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	1,8	1,0	0,7	0,7
	0,8	2,8	1,5	1,1	1,1
	0,5	5,4	2,8	1,9	1,9
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,8	4,4	2,4	1,7	1,7
	0,5	2,7	1,5	1,1	1,1
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	1,9	1,1	1,0	1,0
	0,8	2,9	1,6	1,3	1,3
	0,5	5,4	2,9	2,1	2,1
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,8	4,6	2,8	2,2	2,2
	0,5	3,0	2,0	1,7	1,7
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	1
Нормальные условия: параметры сети: – напряжение, % от $U_{ном}$ – ток, % от $I_{ном}$ – коэффициент мощности – частота, Гц температура окружающей среды, °С: – для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1 до 120 0,8 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Условия эксплуатации: 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 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от –45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчик Dialog ZMD: – средняя наработка на отказ, ч, не менее: – среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: – средняя наработка на отказ, ч, не менее УССВ ИВК: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее	35000 72 55000 10000
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:

– резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журнале событий счетчика фиксируются факты:

– параметрирование;

- пропадания напряжения;
 - коррекции времени.
- В журнале событий УСПД фиксируются факты:
- параметрирование;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
 - выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование;
- выводы измерительных трансформаторов тока;
- счётчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;

защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:

- пароль на счетчиках;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к

измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ	3
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК-10	3
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Dialog ZMD	1
Устройство сбора и передачи данных	TK16L	1
Устройство синхронизации системного времени	СТВ-01	1
Специализированное программное обеспечение	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Методика поверки	-	1
Паспорт-Формуляр	АУВП.411711.ФСК.019.175.ПС-ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Вольская», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ Р 59793-2021 «Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Стадии создания»;

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

Факс: +7 (495) 664-81-33

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

Факс: +7 (495) 664-81-33

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Испытательный центр

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

ИНН 7722844084

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

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: info@sepenergo.ru

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

